(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7638281号
(P7638281)

(45)発行日　令和7年3月3日(2025.3.3)

(24)登録日　令和7年2月20日(2025.2.20)

(51)国際特許分類
Ｂ６０Ｃ　11/00　(2006.01)

ＦＩ
Ｂ６０Ｃ　11/00　Ｄ
Ｂ６０Ｃ　11/00　Ｂ
Ｂ６０Ｃ　11/00　Ｃ

請求項の数　10　（全16頁）

(21)出願番号　特願2022-533434(P2022-533434)
(86)(22)出願日　令和2年12月3日(2020.12.3)
(65)公表番号　特表2023-504695(P2023-504695A)
(43)公表日　令和5年2月6日(2023.2.6)
(86)国際出願番号　PCT/FR2020/052270
(87)国際公開番号　WO2021/111083
(87)国際公開日　令和3年6月10日(2021.6.10)
審査請求日　令和5年9月8日(2023.9.8)
(31)優先権主張番号　1913722
(32)優先日　令和1年12月4日(2019.12.4)
(33)優先権主張国・地域又は機関
フランス(FR)

(73)特許権者　514326694
コンパニー ゼネラール デ エタブリッスマン ミシュラン
フランス共和国 ６３０００ クレルモン フェラン プラス デ カルム ドゥショー ２３
(74)代理人　100094569
弁理士　田中 伸一郎
(74)代理人　100103610
弁理士　▲吉▼田 和彦
(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】　トレッドが改良された空気入りタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

乗用車用のタイヤ（１）であって、

トレッド面（２２）を介して地面と接触することが意図されたトレッド（２）と、リムと接触することが意図された２つのビードと、クラウンを前記ビードに連結する２つのサイドウォールとを備え、

前記トレッドは、クラウン補強体（３）の半径方向外側にあり、前記クラウン補強体は、補強要素を含む少なくとも１つのクラウン層を備え、

前記トレッドは、中央部分と２つの軸方向外側部分とを有し、前記中央部分は、前記トレッド（２）の軸方向幅Ｌの９０％に等しい軸方向幅を有し、

前記トレッドは、第１、第２及び第３のゴム配合物と呼ばれる、少なくとも３つのゴム配合物（２２１，２２２，２２３）を備え、

前記トレッドの前記中央部分は、少なくとも前記第１及び第２のゴム配合物（２２１，２２２）を備え、前記２つのゴム配合物は、前記トレッドの前記中央部分の体積の少なくとも９０％を構成し、

前記トレッドの前記中央部分において、前記第１のゴム配合物（２２１）は前記第２のゴム配合物（２２２）の半径方向外側にあり、前記第１のゴム配合物（２２１）は前記トレッドの前記中央部分の体積の少なくとも４０％、最大で６０％を構成し、

前記第１及び第３のゴム配合物（２２１，２２３）は、前記トレッドの軸方向外側部分の体積の少なくとも９０％を構成し、前記第３のゴム配合物は、前記第１のゴム配合物の

軸方向外側にあって、軸方向外側部分の体積の少なくとも４０％を構成し、
前記第２のゴム配合物（２２２）が、前記第１のゴム配合物（２２１）のショア硬さＤＳ１に５を加えたものに少なくとも等しいショア硬さＤＳ２を有し、前記第３のゴム配合物（２２３）のショア硬さＤＳ３が、前記第１のゴム配合物（２２１）のショア硬さＤＳ１と最大で等しく、各ショア硬さＤＳ１、ＤＳ２、ＤＳ３が、ＡＳＴＭ規格２２４０－１５ｅ１に準拠して２３℃で測定され、
前記第２のゴム配合物（２２２）が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定された場合に、前記第１のゴム配合物（２２１）の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．７５倍に等しく、前記第１のゴム配合物（２２１）の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．２５倍に等しい３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２を有し、前記第３のゴム配合物（２２３）が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定された場合に、前記第１のゴム配合物（２２１）の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．９倍に等しく、前記第１のゴム配合物（２２１）の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．３倍に等しい３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿３を有し、
前記第２のゴム配合物（２２２）が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される前記第１のゴム配合物（２２１）の動的損失ｔａｎＤ０＿１と少なくとも等しい、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿２を有し、前記第３のゴム配合物（２２３）が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に従って温度０℃、１０Ｈｚで測定される前記第１のゴム配合物（２２１）の動的損失ｔａｎＤ０＿１の最大で７０％に等しい、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿３を有し、
ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第１のゴム配合物（２２１）の動的損失ｔａｎＤ２３＿１が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第２のゴム配合物（２２２）の動的損失ｔａｎＤ２３＿２に最大で等しく、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第３のゴム配合物（２２３）の動的損失ｔａｎＤ２３＿３が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠し温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第１のゴム配合物（２２１）の動的損失ｔａｎＤ２３＿１の最大で７０％に等しい、
ことを特徴とするタイヤ（１）。
【請求項２】
前記トレッド（２）の前記第１及び第２のゴム配合物（２２１，２２２）は、エラストマの１００重量パーセントに少なくとも等しいシリカ充填材を備え、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される前記トレッド（２）の前記第１及び第２のゴム配合物（２２１，２２２）の動的損失ｔａｎＤ０＿１及びｔａｎＤ０＿２は少なくとも０．７に等しく、前記トレッド（２）の前記第３のゴム配合物（２２３）は、エラストマの１００重量パーセントに最大で等しいシリカ充填材を備え、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される前記トレッド（２）の第３のゴム配合物（２２３）の動的損失ｔａｎＤ０＿３は、少なくとも０．２２に等しい、
請求項１に記載のタイヤ（１）。
【請求項３】
前記第２のゴム配合物（２２２）は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿２が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される前記第１のゴム配合物（２２１）の動的損失ｔａｎＤ０＿１の最大で１．２倍に等しい、
請求項１または２に記載のタイヤ（１）。
【請求項４】
ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第１のゴム配合物（２２１）の動的損失ｔａｎＤ２３＿１は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第２のゴム配合物（２２２）の動

的損失ｔａｎＤ２３＿２の最大で０．８倍に等しく、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される前記第３のゴム配合物（２２３）の動的損失ｔａｎＤ２３＿３は、最大で０．３に等しい、
　請求項１から３のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【請求項５】
　前記第２のゴム配合物（２２２）は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される場合、前記第１のゴム配合物（２２１）の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．９倍に等しく、前記第１のゴム配合物（２２１）の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．１倍に等しい、３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２を有する、
　請求項１から４のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【請求項６】
　前記第３のゴム配合物（２２３）は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿３が、少なくとも１．５ＭＰａに等しい、
　請求項１から５のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【請求項７】
　前記第２のゴム配合物（２２２）は、ショア硬さＤＳ２が前記第１のゴム配合物（２２１）のショア硬さＤＳ１に最大で１０を加えたものに等しい、
　請求項１から６のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【請求項８】
　前記第３のゴム配合物（２２３）は、ショア硬さＤＳ３が前記第１のゴム配合物（２２１）のショア硬さＤＳ１から３を引いたものに最大で等しく、前記第１のゴム配合物（２２１）のショア硬さＤＳ１から７を引いたものに少なくとも等しい、
　請求項１から７のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【請求項９】
　前記トレッドの前記第３のゴム配合物（２２３）は、前記トレッドの一部を覆って前記トレッドの前記第１のゴム配合物（２２１）の半径方向内側にある、
　請求項１から８のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【請求項１０】
　前記第３のゴム配合物（２２３）は、前記トレッドの軸方向外側部分の体積の少なくとも７５％を占める、
　請求項１から９のいずれか１項に記載のタイヤ（１）。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、乗用車用のタイヤに関し、より詳細には、そのようなタイヤのトレッドに関する。
【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内に描かれる。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、タイヤの回転軸に垂直な方向、タイヤの回転軸に平行な方向、及び子午面に垂直な方向を表す。
【０００３】
　以下において、「～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。赤道面とは、回転軸に垂直でト

レッドの中央を通る周面である。
【０００４】
「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。
【０００５】
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と、トレッドの半径方向内側に少なくとも１つのクラウン補強体とを含むクラウンを備える。タイヤはまた、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あって、２つのビードを連結する少なくとも１つのカーカス層を含むカーカス補強体を備える。
【０００６】
従って、トレッドは、クラウン層の補強要素を被覆するゴム配合物を除いて、クラウン補強体の補強要素の半径方向最外層の半径方向外側にある１又は２以上のゴム配合物によって構成される。
【０００７】
トレッドは、タイヤの各サイドウォール上に配置されたゴム配合物を含まず、その一部は、クラウン補強体の半径方向外側且つ軸方向外側とすることができる。特に紫外線に耐えるため、非常に特殊な組成物を有するサイドウォール配合物は、トレッドの表面及び体積から排除される。子午断面上表面の３０％以上が半径方向最内クラウン層の半径方向内側にあるタイヤのゴム配合物は、トレッドの配合物ではなく、サイドウォール配合物である。
【０００８】
「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の組成物を意味する。
【０００９】
本発明が検討するタイヤのトレッドは、互いに向き合い、互いにゼロでない距離だけ離間して底面で連結されている材料壁によって画定された空間に対応する切込みを備える。トレッドパターンの高さは、底面の半径方向最内点とトレッド面との最大半径方向距離である。これらの切込みは、濡れた地面でのグリップ力、特にアクアプレーニングの点で性能に必須である。地面とトレッドのゴム配合物を接触させるために、トレッド面と材料壁の界面で切込みが発生させる地面への過圧により、タイヤが走行する地面に存在する水膜が破壊される。また、この切込みは空隙体積を形成し、これによって、地面に存在し、タイヤが走行する地面とトレッド面が接触することによって移動する水を蓄えることが可能となる。この貯水容量は、アクアプレーニング性能にとって極めて重要である。
【００１０】
タイヤの性能は、その摩耗に伴って変化する。トレッドパターンの高さが摩耗により減少するにつれて、タイヤの性能が変化し、ゴム配合物の変形厚さが減少するため転がり抵抗が減少し、トレッドパターンの剛性が増加して貯水容量が減少し、その結果としてアクアプレーニング性能が低下する。
【００１１】
摩耗したタイヤについて、濡れた地面でのグリップ力、特にアクアプレーニングに関する性能をさらに向上させるために、１つの解決策は、新品状態のトレッドに０℃で高いヒステリシスを備えたゴム配合物を使用することである。しかしながら、０℃でそのような特性を有するゴム配合物は、２３℃でも高いヒステリシスを有し、この特性が主として転がり抵抗を支配するので、この解決法は、転がり抵抗を大きく劣化させる。
【００１２】
先行技術において、この目的は、タイヤがより磨耗するにつれて切込みを再形成する複雑なトレッドパターンを使用することによって達成される（欧州特許第２３１１６５５（Ａ１）号、特開昭６１－１６０３０３号）。これらの解決策は、複雑で、高価で、脱型が

煩雑で、ゴムのチャンキングに敏感なタイヤ金型の製造を必要とする。
【００１３】
他のタイヤは、欧州特許第３２０８１１０号、国際公開第２０１５／０３２６０１号、国際公開第２０１８／００２４８７号、及び国際公開第２０１９／１４５６２１号に記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１４】
【文献】欧州特許第２３１１６５５（Ａ１）号明細書
【文献】特開昭６１－１６０３０３号公報
【文献】欧州特許第３２０８１１０号明細書
【文献】国際公開第２０１５／０３２６０１号パンフレット
【文献】国際公開第２０１８／００２４８７号パンフレット
【文献】国際公開第２０１９／１４５６２１号パンフレット
【文献】国際公開第２０１８／１１５７２２号パンフレット
【文献】国際公開第２０１２／０６９５８５号パンフレット
【文献】国際公開第２０１２／０６９５６５号パンフレット
【文献】国際公開第２０１２／０６９５６７号パンフレット
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１５】
本発明の目的は、転がり抵抗を劣化させることなく、タイヤの寿命末期に濡れた地面で非常に良好なグリップ力を保証することである。
【課題を解決するための手段】
【００１６】
この目的は、
・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、を備えた乗用車タイヤによって達成され、
・トレッドは、クラウン補強体の半径方向外側にあり、クラウン補強体は、補強要素を含む少なくとも１つのクラウン層を備え、
・トレッドは、中央部分と２つの軸方向外側部分とを有し、中央部分は、トレッドの軸方向幅Ｌの９０％に等しい軸方向幅を有し、
・トレッドは、第１、第２及び第３のゴム配合物と呼ばれる、少なくとも３つのゴム配合物を備え、
・トレッドの中央部分は、少なくとも第１及び第２のゴム配合物を備え、これら２つのゴム配合物は、トレッドの中央部分の体積の少なくとも９０％を構成し、
・トレッドの中央部分において、第１のゴム配合物は第２のゴム配合物の半径方向外側にあり、第１のゴム配合物はトレッドの中央部分の体積の少なくとも４０％、最大で６０％を構成し、
・第１及び第３のゴム配合物は、トレッドの軸方向外側部分の体積の少なくとも９０％を構成し、第３のゴム配合物は、第１のゴム配合物の軸方向外側にあって、軸方向外側部分の体積の少なくとも４０％を構成し、
・第２のゴム配合物は、ショア硬さＤＳ２が第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１に少なくとも５を加えたものに等しく、第３のゴム配合物のショア硬さＤＳ３は、第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１と最大で等しく、各ショア硬さＤＳ１、ＤＳ２、ＤＳ３は、ＡＳＴＭ規格２２４０－１５ｅ１に準拠して２３℃で測定され、
・第２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定された場合に、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数(secant tensile modulus) ＭＡ３００＿１の少なくとも０．７５倍に等しく、第１のゴム配合物の３００％変形時に

おける割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．２５倍に等しい、３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２を有し、第３のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定された場合に、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．９倍に等しく、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．３倍に等しい、３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿３を有し、

・第２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿２が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿１と少なくとも等しく、第３のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿３が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿１の最大で７０％に等しく、

・ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿１は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第２のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿２に最大で等しく、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第３のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿３は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠し温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿１の最大で７０％に等しい。

【００１７】

本発明は、本質的に３つのゴム配合物を備えたトレッドの独創的な使用から成る。第１及び第２のゴム配合物は、トレッドの中央部分の体積の９０％を構成し、性能の観点から、地面と接触して非常に良好なグリップ力を提供するように設計されており、新品状態では第１のゴム配合物が、摩耗状態では本発明の実施形態に従って、第２のゴム配合物の少なくとも一部が摩耗した後には第２のゴム配合物が、グリップ力を提供する。グリップ性能のために設計された中央部分のこれら２つのゴム配合物と組み合わせて、地面と接触することができ、第１及び第２のゴム配合物と摩耗性能において類似するが、他の２つのゴム配合物のヒステリシスの増大を補償するためにヒステリシスを減少させた第３のゴム配合物が、トレッドの外側部分に配置される。

【００１８】

これら３つのゴム配合物と組み合わせて、トレッドは、例えば、以下のいずれかを備えることができる：

－クラウン補強体の補強要素の半径方向最外層を被覆するゴム配合物と、トレッドの半径方向最内界面との間に置いて、これら２つの要素間の連結を提供するようにする、半径方向厚さの薄い０．４ｍｍ未満の層、

－タイヤが電気伝導度規格を満たせるように、タイヤが走行する地面とクラウンの補強要素との間にリンクを形成する、導電性のゴム配合物でできた軸方向幅の小さい１０ｍｍ未満のストリップ。

【００１９】

中央部分の体積の９０％を占める第１及び第２のゴム配合物は、半径方向に配置され、第１のゴム配合物は、第２のゴム配合物の半径方向外側に配置される。ゴム配合物は両方とも、タイヤが走行する地面での走行に適合する特性、特に機械的特性を有するので、それらは互いに類似した摩耗ポテンシャルを有する。摩耗ポテンシャルは、特に、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６－１６に準拠して２３℃で測定される３００％変形時の割線係数ＭＡ３００によって表される。転がり抵抗を改善するための周知の配置とは異なり、第２のゴム配合物は、ヒステリシスが非常に低くて摩耗ポテンシャルが非常に低い軟質材料ではない。第２のゴム配合物は、剛性でヒステリシスがある。同様に、第２のゴム配合物と比べて過度に摩耗する第１のゴム配合物を有することで、トレッドパターンの高さが濡れた地面での良好なグリップ力を可能にする使用期間が過度に縮まることになる。従って、第

２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定された場合に、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．７５倍に等しく、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．２５倍に等しい、３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２を有する。

【００２０】

ゴム配合物の様々な体積の各体積は、体積を評価するためにタイヤのトロイダル形状を考慮することにより、タイヤの子午断面上でそれらが占める表面積を考慮することで評価される。

【００２１】

３００％変形時の割線係数ＭＡ３００が類似する２つのゴム配合物を有することで、より規則的で均一な摩耗が可能となり、従って、不規則な形態の摩耗を回避することが可能となる。このように、第２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定された場合に、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．９倍に等しく、第１のゴム配合物の３００％変形時における割線係数ＭＡ３００＿１の最大で１．１倍に等しい、３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２を有することが好ましい。

【００２２】

トレッド摩耗の末期に所望のウェットグリップ性能を達成する、好ましくは、使用することが必要でない場合、冬用タイヤのように複雑なトレッドパターンに頼ることなく達成するため、並びにトレッドパターン高さの減少を補償するために、第２のゴム配合物は、第１のゴム配合物より優れたグリップ性能を有することが必要である。従って、第２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿２が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿１と少なくとも等しい。本発明が目標とするグリップ力のレベルを達成するために、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿１及びｔａｎＤ０＿２は、好ましくは少なくとも０．７に等しい。

【００２３】

ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定された場合に、このようなレベルの動的損失ｔａｎＤ０を達成するために、第１及び第２のゴム配合物は、エラストマの１００パーセントに少なくとも等しい含有量でシリカ充填材を備える。

【００２４】

タイヤの耐用期間中にグリップ力の不相応な変動を回避するために、第２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿２が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿１の最大で１．２倍に等しい。

【００２５】

本発明が機能するためには、さらに、トレッドにおけるゴム配合物の位置、それらの剛性、及びそれらのヒステリシスの間に相乗作用を生み出すことが必要である。転がり抵抗を制限し、グリップ力を改善するために、本アイデアでは材料の剛性を高めて、エネルギ散逸を生み出す変形を制限するだけでなく、摩耗と関係するトレッドパターン高さの減少に伴って発生するブリスタリング現象に対抗するようになっている。

【００２６】

高速での当業者によく知られている現象は、アクアプレーニングという現象である。速度と共に、接地面において１秒間に退避される水量が増加する。トレッドパターンの空隙率が一定であるため、この水量が空隙を全て満たす速度が存在する。さらに速度を上げると、もはや水が退避されなくなり、タイヤの前面に水面が形成され、接地面に過圧が発生する。この圧力の影響下で、接地面の表面積は、もはや車両のグリップ力を確保するのに十分でなくなるまで減少しやすく、アクアプレーニング現象が生じる。

【００２７】

この現象の研究により、アクアプレーニング現象の主要なパラメータは、トレッドの空隙率であることが明らかになった。さらに詳しく調べてみると、トレッドの１又は２以上のゴム配合物の変形もこの性能に影響を与えることが分かった。水圧が高くなると、ゴム配合物の剛性に応じて、タイヤが走行している地面と接触する接地面部分の接触が失われることで、ブリスタリング現象が発生したりしなかったりする。この現象は、速度が低下した場合にも存在し、ゴムのグリップ力と剛性、さらに転がり抵抗という現象を結び付けることを可能にするであろう。具体的には、転がり抵抗は、トレッドのゴム配合物のヒステリシスに依存するが、それらの変形にも依存し、ひいてはそれらの剛性にも依存する。

【００２８】

トレッドの摩耗に伴い、空隙体積が減少してグリップ力に影響を与える。接地面における水の退避は、より高い圧力で生じる。従って、剛性とグリップ力の相乗作用は、トレッドパターンの高さが低い場合に、なお一層効果的である。さらに、剛性の増加は、変形を抑えることで、転がり抵抗を抑えることを可能にする。驚くべきことに、目標とする性能的側面、グリップ力及び転がり抵抗に対して二次的に重要な現象に基づくこの推論は、相乗作用を効果的に生み出す本発明によるヒステリシス及び剛性記述子の範囲に亘って機能するトレッド材料で本発明が実施される限り、有効である。

【００２９】

剛性に関して、第２のゴム配合物は、不規則な摩耗の問題を回避するために、ショア硬さＤＳ２が第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１に少なくとも５を加えたものに等しい、好ましくは第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１に最大で１０を加えたものに等しいことが必須である。

【００３０】

トレッドのゴム配合物のヒステリシスに関して、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ２３＿１は、ＡＳＴＭ規格Ｄ５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ２３＿２と最大で等しいことが必須である。好ましくは、転がり抵抗をさらに改善するために、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ２３＿１は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ２３＿２の最大で０．８倍に等しいことが有利である。第１のゴム配合物は半径方向で最も外側にあり、それゆえ最も変形が大きい。適切な転がり抵抗性能のために、それは、２３℃で最もヒステリシスが小さいことが必要とされる。

【００３１】

トレッドの中央部分で得られる相乗作用は、グリップ力、摩耗、挙動及びアクアプレーニングの性能の改善を可能にするが、転がり抵抗性能を劣化させる。この劣化を避けるために、本アイデアでは、トレッドの軸方向外側の部分のレベルにおいて、このゾーン特有の性質を考慮して、トレッドに第３の材料を導入するようになっている。

【００３２】

第３の材料は、荷重及び横方向力に関して特に高い応力が掛かる間だけ、地面と接触する。トレッドの軸方向外側部分は、これらの部分が長手方向及び軸方向に二重に湾曲しているため、中央部分よりも遥かに大きな扁平変形を受ける。従って、第２のゴム材料の付加は、転がり抵抗の非常に有意な劣化に繋がり、第１のゴム配合物は、この比較的応力のないゾーンにおけるグリップ力の必要性という観点では、ほとんど関連がない。本アイデアは、トレッドのこれら軸方向外側部分に、第１のゴム配合物の近くで地面と接触するのに十分な剛性を持つが、２３℃におけるヒステリシスが十分に小さくて、転がり抵抗の観点で第２のゴム配合物の導入を補償することのできる材料を配置することである。

【００３３】

従って、第１及び第３のゴム配合物は、トレッドの軸方向外側部分の体積で少なくとも９０％を構成する必要があり、第３のゴム配合物は、第１のゴム配合物の軸方向外側、すなわち、変形がより大きいゾーンに存在して、転がり抵抗を低減する。第３のゴム配合物は、転がり抵抗において最大限の改善をもたらすために、軸方向外側部分の体積の少なく

とも４０％、優先して７５％、優先的には９０％を含む。
【００３４】
トレッドの軸方向外側部分における第１及び第３のゴム配合物の分布に関して解決策が可能であり、ここでは、同じ軸方向座標に２つのゴム配合物が存在する。この場合、第１のゴム配合物のより優れたグリップ特性を考慮すると、好ましい解決策は、トレッドの第３のゴム配合物が第１のゴム配合物の半径方向内側にあることである。
【００３５】
転がり抵抗を著しく低減するためには、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第３のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿３は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿１の最大で７０％に等しいことが必須欠である。好ましくは、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第３のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿３は、最大で０．３に等しく、優先して最大で０．２５に等しく、優先的には最大で０．２に等しい。
【００３６】
この２３℃における動的損失の低下は、０℃における動的損失の低下を伴う。第３のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第３のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿３が、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿１の最大で７０％に等しいことが必須である。しかしながら、第３のゴム配合物は、極端な応力下における性能の良好な線形性のために、十分に高いグリップ性能を有することが好ましい。そのために、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定されるトレッドの第３のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿３は、少なくとも０．２２に等しく、優先して少なくとも０．２８に等しいことが好ましい。
【００３７】
軸方向外側部分の動作モードを考慮すると、このヒステリシスの低下はまた、扁平化を促進するために、第２の材料に対して、さらに第１の材料に対しても第３の材料の剛性低下を伴う必要がある。従って、第３のゴム配合物のショア硬さＤＳ３は、第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１に最大で等しく、結果として事実上、トレッドの第２の材料のショア硬さＤＳ２より小さく、好ましくは第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１から３を引いた値に最大で等しいことが必須である。しかしながら、第１のゴム配合物と第３のゴム配合物とのショア硬さの差は、これらの部分をそれらの界面の微小亀裂生成に対して敏感にし、偏摩耗を発生させる可能性がある。従って、それら双方のショア硬さは近い値であることが好ましく、すなわち、第３のゴム配合物は、第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１から７を引いた値に少なくとも等しいショア硬さＤＳ３を有することが好ましく、乗用車タイヤに用いられるゴム配合物の範囲では、優先して少なくとも４５に等しい、優先的には少なくとも５０に等しいショア硬さを有することが好ましい。
【００３８】
軸方向外側部分は、中央部分と同様に、クラウン補強体の補強要素の半径方向最外層を被覆するゴム配合物と、トレッドの半径方向最内界面との間に位置付けられ、これら２つの要素間の連結を提供するようにする、半径方向厚さの薄い０．４ｍｍ未満の層を備える。
【００３９】
トレッドは、新品時に又はタイヤが完全に摩耗してしまう前に、第３のゴム配合物が地面に接触するように設計される。第３の材料は、地面と接触する能力を有することが必須である。さらに、第３の材料は、トレッドの軸方向外側部分の摩耗が中央部分の摩耗と揃うように（特にこれらの部分間の界面において）。機械的特性の観点から、第１のゴム配合物に十分に近い必要がある。従って、第３のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿３が、第１のゴム配合物の３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿１の少なくとも０．９倍に等しいことが必須である。同様に、偏摩耗の発生傾向を回避するため、第３のゴム配合物は、ＡＳ

ＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿３が、少なくとも１．５ＭＰａに等しい、優先して少なくとも１．７ＭＰａに等しい、最大で２．４ＭＰａに等しい、優先的には最大で２．２ＭＰａに等しいことが好ましい。

【００４０】

これらの性能を達成するために、好ましい解決策は、第３のゴム配合物が、最大でエラストマの１００重量パーセントに等しいシリカ充填材を備えることである。

【００４１】

ゴム配合物の特性は、タイヤから採取した接着試験片で測定される。ＡＳＴＭ規格Ｄ５９９２－９６（２００６年９月発行版、１９９６年初承認）において図Ｘ２．１に記載されるような試験片（円形バージョン）が使用される。試験片の直径「ｄ」は１０ｍｍ［－０～＋０．０４ｍｍ］、ゴム配合物の各部分の厚さ「Ｌ」は２ｍｍ［１．８５～２．２０］である。

【００４２】

これらの特性は、加硫処理された試験片についてＭｅｔｒａｖｉｂ　ＶＡ４０００タイプの粘度分析器で測定される。

【００４３】

複素弾性係数、弾性係数及び粘性係数という用語は、当業者には周知の動的特性を意味する。「複素弾性係数」G^*は、以下の関係によって定義される：$G^*=\sqrt{}$（Ｇ’２＋Ｇ”２）、ここで、Ｇ’は弾性係数を表し、Ｇ”は粘性係数を表す。力と変位の間の位相角δは、動的損失ｔａｎδとして表現され、比率Ｇ”／Ｇ’に等しい。

【００４４】

平衡位置に関して対称的に課せられた、周波数１０Ｈｚの単純な交番正弦波剪断応力を受けた加硫処理されたゴム配合物の試料の応答が記録される。温度掃引測定に先立って、試験片を適応ませる。そのために、試験片は、１０Ｈｚ、１００％フルスケール変形、２３℃で掛けられる正弦波剪断応力を受ける。

【００４５】

温度掃引測定は、材料のガラス転移温度Ｔｇ未満の温度Ｔｍｉｎから、材料のゴム状平坦域に対応し得る温度Ｔｍａｘまで、毎分１．５℃ずつ増加する温度曲線上で行われる。掃引を開始する前に、試料を温度Ｔｍｉｎで２０分間安定させて、試料全体の温度を均一にするようにする。選択された温度及び選択された応力において利用される結果は、一般に、弾性部分Ｇ’、粘性部分Ｇ”、及び比率Ｇ”／Ｇ’に等しい損失因子ｔａｎＤとして表現される力と変位の間の位相角δから成る動的複素剪断弾性係数G^*である。ガラス転移温度Ｔｇは、温度掃引の間に動的損失ｔａｎＤが最大値に達する温度である。

【００４６】

本発明が最適に機能するために、第１のゴム配合物は、タイヤの導電性を保証するのに必要な場合があるゴム配合物は別として、トレッドの半径方向最外側部分のほぼ全てを構成することが好ましい。従って、第１のゴム配合物は、摩耗インジケータの半径方向最外点の半径方向外側にあって、摩耗インジケータの当該点から２ｍｍに等しい半径方向距離だけ離間した点の半径方向外側にあるトレッドの中央部分の体積の少なくとも９０％を構成していることが好ましい。

【００４７】

好ましい解決策は、提供されるグリップ力がタイヤの寿命末期に有効であるように、第２のゴム配合物が摩耗インジケータの上方に存在し、この第２のゴム配合物の２３℃におけるヒステリシスの転がり抵抗へ影響が制限されたままであるように、摩耗インジケータの上方２ｍｍという限界を超えてはいけない。従って、好ましい解決策は、第２のゴム配合物は、摩耗インジケータの半径方向最外点を通る軸方向直線と、摩耗インジケータの半径方向最外点の半径方向外側にあり、摩耗インジケータの半径方向最外点から２ｍｍに等しい半径距離に位置する点との間で、トレッドの中央部分の少なくとも２０％を構成する。

【００４８】

転がり抵抗を改善するための有利な解決策は、トレッドパターンの底部、周方向ファロウ（furrow）の底部、トレッドパターン要素のグリップ力又は剛性に寄与しないが転がり抵抗の点で性能に寄与する溝の底部が、第１のゴム配合物で作られることである。従って、有利な解決策は、少なくとも１つの周方向ファロウを備えたタイヤについて、各ファロウの底面と鉛直方向に一致する半径方向厚さが０．５ｍｍであるトレッドの部分が、第１のゴム配合物で構成されることである。

【００４９】

クラウン補強体のアタックに対する良好な耐性のための好ましい解決策は、トレッドパターンの溝の底部とクラウン補強体の半径方向最外補強要素との間に、半径方向厚さが少なくとも１ｍｍに等しいトレッドのゴム層が存在することである。このゴム配合物の層は、主にトレッドの第１のゴム配合物でできている。転がり抵抗を最適化するために、この層は、可能な限り薄くすると同時に、衝撃の際にクラウン補強体の保護を可能にする必要があり、すなわち、この層は、最大で２．５ｍｍに等しい、好ましくは最大で２ｍｍに等しい必要がある。この層は、半径方向最外クラウン層の補強要素の半径方向最外点から、周方向ファロウ又は溝の底面の点までの子午断面上で測定される。

【００５０】

従って、好ましい解決策は、溝の半径方向最内点とクラウン補強体との間の半径方向距離が、少なくとも１ｍｍに等しく、最大で２．５ｍｍに等しく、優先的には最大で２ｍｍに等しいことである。

本発明の特徴及び他の利点は、本発明によるタイヤのクラウンの子午半断面を表す図１及び２の助けを借りて、より良く理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】第３のゴム配合物２２３がその半径方向厚さに亘って第１のゴム配合物の軸方向外側にある、本発明の一実施形態を示す。

【図２】第３のゴム配合物が第１のゴム配合物２２１の軸方向外側にあるが、これら２つのゴム配合物がトレッドの軸方向外側部分の一部分２２６に存在する、本発明の変形形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【００５２】

タイヤは、トレッド面２２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。トレッドは、少なくとも３つのゴム配合物２２１、２２２、２２３を備える。第１及び第２のゴム配合物２２１、２２２は、トレッドの中央部分の体積の少なくとも９０％を構成する。中央部分は、トレッドの軸方向幅Ｌの９０％に等しい軸方向幅を有する。第１及び第３のゴム配合物２２１、２２３は、トレッドの軸方向外側部分の少なくとも９０％を構成する。

【００５３】

トレッド２は、タイヤが電気伝導度規格に適合するように、クラウン補強体とトレッド面のリンクを形成する小さな軸方向幅の部分２２４を中央部分に有することもできる。

【００５４】

クラウン補強体３とトレッド２の接合を確実にするために、トレッドが、最大で０．４ｍｍに等しい半径方向厚さを有するゴムカップリング化合物２２５を備えることも可能である。

【００５５】

また、摩耗インジケータ、その半径方向最外点１１、並びに最外点１１の半径方向外側で半径方向距離２ｍｍにある点１２が図示される。点１２の半径方向外側にあるトレッドの部分は、少なくとも９０体積％の第１のゴム配合物２２１を備え、残りの体積％は、軸方向幅の小さい、トレッド面とクラウン補強体の接合を可能にする導電性ゴム配合物２２４である。

【００５６】

点１１を通る直線と点１２によって形成される直線との間にあるトレッドの部分は、４０体積％の第２のゴム配合物を備える。

【００５７】

タイヤはまた、トレッド２の半径方向内側にあって、複数層の補強要素を含むクラウン補強体３を備える。図に示す半径方向内側の２つの層は、２つのワーキング層であり、その単一層で互いに平行な補強要素は、周方向と絶対値で１７～５０°の角度を成す。補強要素は、１つの層から別の層へと交差している。半径方向最外層はフーピング層であり、その補強要素は、周方向と－７～＋７°の角度を成す。

【００５８】

図はまた、トレッド幅Ｌの決定方法を示している。トレッドの幅Ｌは、公称リムに装着されて、公称圧力まで膨らんだタイヤについて決定される。トレッド面とタイヤの残部との間に明らかな境界がある場合、トレッドの幅は、当業者によって自明な方法で決定される。トレッド面２１がタイヤのサイドウォール２６の外側横面と連続している場合、トレッドの軸方向限界は、トレッド面２１への接線と軸方向ＹＹ’との成す角度が３０°に等しい点を通過する。子午面において、その角度が３０°に等しい点が複数存在する場合、半径方向最外点が採用される。トレッドの幅Ｌは、赤道面の両側にあるトレッド面の２つの軸方向限界間の軸方向距離に等しい。

【００５９】

図１は、第３のゴム配合物２２３がその半径方向厚さに亘って第１のゴム配合物の軸方向外側にある、本発明の一実施形態を示している。図２は、第３のゴム配合物が第１のゴム配合物２２１の軸方向外側にあるが、これら２つのゴム配合物がトレッドの軸方向外側部分の一部分２２６に存在する、本発明の変形形態を示している。この構成において、好ましい解決策は、図２に示すように、第３のゴム配合物が第１のゴム配合物の半径方向内側にあることである。

【００６０】

本発明者らは、公称幅２２５mmのサイズ２２５／４５　Ｒ１７のタイヤについて、本発明に基づく試験を実施した。

【００６１】

従来設計の、本発明によらない対照タイヤＴは、２つのゴム配合物２２１及び２２２を備える。第１のゴム配合物は、転がり抵抗を低減するという従来の目的で設計された第２のゴム配合物よりも、剛性でヒステリシスがあり、それゆえより粘着性であるが、より散逸性である。従って、第２のゴム配合物は、タイヤが走行する地面と接触するようには設計されていない。２つのゴム配合物は、それぞれ以下のような特性を有する。

・第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ１は、６４に等しく、第１のゴム配合物のショア硬さＤＳ２は、６３．５に等しく、各ショア硬さＤＳ１、ＤＳ２はＡＳＴＭ規格２２４０－１５ｅ１に準拠して２３℃で測定される。

・第１のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される、１．７７ＭＰａに等しい３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿１を有する。第２のゴム配合物の３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２は測定できず、ＭＡ３００測定条件に達する前に破断してしまう、というのは、このゴム配合物は、ヒステリシスが非常に小さく、タイヤが走行する地面と接触するように設計されていないからである。

・第２のゴム配合物は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎＤ０＿２が０．２３に等しく、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ０＿１は０．６９に等しい。

・ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第１のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿１は０．３８に等しく、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される第２のゴム配合物の動的損失ｔａｎＤ２３＿２は０．１５に等しい。

【００６２】

タイヤＴのトレッドは、７０体積％の第１のゴム配合物と３０体積％の第２のゴム配合物とで構成されている。２つのゴム配合物の配置は、タイヤＴの先行技術に従って最適化され、すなわち、摩耗インジケータの半径方向最外点より下のトレッドの部分は、トレッドの全幅に亘って第２のゴム配合物で構成される。

【００６３】

本発明は、より剛性で、よりグリップ力があり、従ってより散逸性であり、そしてまた第１のゴム配合物の摩耗性能に近いトレッド用ゴム配合物を第１のゴム配合物の半径方向内側に配置し、第３のゴム配合物をトレッドの半径方向外側部分に導入することによって、この設計論理を逆転させることにある。トレッドの中央部分は、５８％の第１のゴム配合物と、４２％の第２のゴム配合物４２％とで構成される。タイヤＡ１では、トレッドの軸方向外側部分が第３のゴム配合物で構成されている。

【００６４】

タイヤＡ１の３つのゴム配合物は、それぞれ以下のような特性を有する。

・第２のゴム配合物２２２は６４に等しいショア硬さＤＳ２を有し、第１のゴム配合物は５７に等しいショア硬さＤＳ１を有し、第３のゴム配合物は５２に等しいショア硬さＤＳ３を有し、各ショア硬さＤＳ１、ＤＳ２、ＤＳ３は、ＡＳＴＭ規格２２４０－１５ｅ１に準拠して２３℃で測定される。

・第２のゴム配合物２２２は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿２が１．６ＭＰａに等しい、すなわち、１．５ＭＰａに等しい第１のゴム配合物２２１の３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿１の１．０７倍である。第３のゴム配合物２２３は、ＡＳＴＭ規格Ｄ　４１２－１６に準拠して２３℃で測定される３００％変形時の割線係数ＭＡ３００＿３が１．８ＭＰａに等しく、第１及び第２のゴム配合物２２１、２２２に対して１０～１５％の摩耗の低下を表す。

・第１及び第２のゴム配合物２２１、２２２はそれぞれ、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される動的損失ｔａｎｄＤ０＿１及びｔａｎＤ０＿２が０．７６に等しく、ＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度０℃、１０Ｈｚで測定される第３のゴム配合物２２３の動的損失ｔａｎＤ０＿３は０．２９に等しく、これにより、地面と接触するゴム配合物として使用するのに相応しいものとなる。

・第１のゴム配合物２２１の動的損失ｔａｎＤ２３＿１は０．３９に等しく、第２のゴム配合物２２２の動的損失ｔａｎＤ２３＿２は０．５１に等しく、第３のゴム配合物２２３の動的損失ｔａｎＤ２３＿３は０．１３に等しく、全てＡＳＴＭ規格Ｄ　５９９２－９６に準拠して温度２３℃、１０Ｈｚで測定される。

【００６５】

タイヤＡ１に関する第１、第２及び第３のゴム配合物２２１、２２２、２２３の組成を、以下の表１を参照して説明する。

【表１】

	第１のゴム配合物 ２２１	第２のゴム配合物 ２２２	第３のゴム配合物 ２２３
エラストマ１	１００	／	／
エラストマ２	／	１００	／
エラストマ３	／	／	１００
カーボンブラック	４	４	３
シリカ	１１０	１５０	６０
レジン	６０	８２	１６
抗酸化剤	３．８０	５．２０	２
液状シラン	８．８０	１２	４．８
ステアリン酸	３．００	３．００	２．００
ＤＰＧ	２．４０	３．３０	１．４０
ＺｎＯ	０．９０	０．９０	０．８０
ＣＢＳ	２．３０	２．３０	１．７０
硫黄	１．００	１．００	１．００

【００６６】
各エラストマ１、２及び３は、国際公開第２０１８／１１５７２２号に記載される各エラストマＣ、Ｄ及びＡとそれぞれ同一である。カーボンブラックはＮ２３４等級であり、キャボット・コーポレーション社（Ｃａｂｏｔ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）から供給される。シリカはＨＤＳタイプであり、ロディア社（Ｒｈｏｄｉａ）から参照番号Ｚ１１６５ＭＰで供給される。レジンは、エクソンモービル・ケミカルズ社（ＥｘｘｏｎＭｏｂｉｌ Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ）から参照番号ＰＲ－３８３で供給される。抗酸化剤は、フレクシス社（Ｆｌｅｘｓｙｓ）から供給されるＮ－（１，３－ジメチルブチル）－Ｎ’－フェニル－ｐ－フェニレンジアミンである。液状シランは、デグサ社（Ｄｅｇｕｓｓａ）から参照番号ＴＥＳＰＴ　Ｓｉ６９で供給される。ＤＰＧは、フレクシス社（Ｆｌｅｘｓｙｓ）から参照番号Ｐｅｒｋａｃｉｔで供給されるジフェニルグアニジンである。ＣＢＳは、参照番号Ｓａｎｔｏｃｕｒｅ　ＣＢＳでフレクシス社（Ｆｌｅｘｓｙｓ）から供給されるＮ－シクロヘキシル－２－ベンゾチアゾルスルフェンアミドである。

【００６７】
当然のことながら、他の組成物は、特定の用途に適した特性を得るために、しかしながら本発明の範囲から逸脱することなく、その様々な構成要素の含有量を変化させて使用することができる。

【００６８】
特に、シリカの含有量が比較的高い、国際公開第２０１２／０６９５８５号、国際公開第２０１２／０６９５６５号及び国際公開第２０１２／０６９５６７号に開示される組成物から着想を得ることが可能であろう。

【００６９】
タイヤＴ及びＡ１を様々な性能的側面について試験した。タイヤＴ（ベース１００）と比較して、本発明によるタイヤＡ１は、２０℃のアスファルトコンクリート上での新品時のウェット制動を＋７％、寿命末期においてトレッドパターン高さが２ｍｍ残っている時のウェット制動を＋９％改善することを可能にする。ウェットクロスグリップも改善され（＋３．５％）、サーキット上でのドライ挙動は参照物と同等であり、転がり抵抗は対照のそれと等しい。

【００７０】
本発明のタイプのタイヤであるが、軸方向外側部分が第１のゴム配合物で構成される場合、同じ性能が得られものの、転がり抵抗において約５～１０％の不利益がある。

【００７１】
従って、本発明は単独で、対照と等しい転がり抵抗性能を維持しつつ、新品時に及びタイヤの寿命末期に改善されたグリップ性能を得ることを可能にする。
【図面】
【図１】

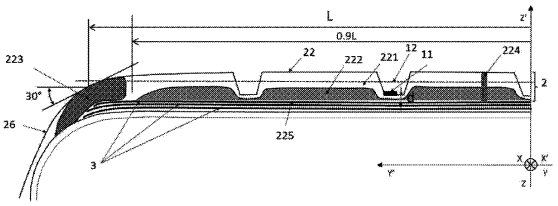


FIG. 1

【図２】

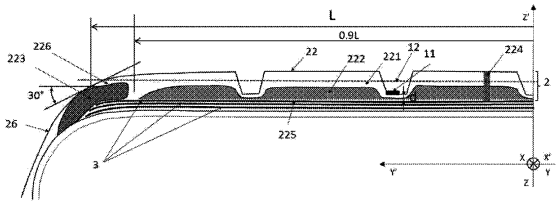


FIG. 2

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
(72)発明者　デュラン－ガセリン ブノワ
フランス ６３０４０ 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 ディーシージェイ／ピーアイ－エフ３５
(72)発明者　ヘロット ファビアン
フランス ６３０４０ 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 ディーシージェイ／ピーアイ－エフ３５
(72)発明者　フランソワ マリー－ロール
フランス ６３０４０ 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 ディーシージェイ／ピーアイ－エフ３５

審査官　久保田 信也
(56)参考文献　特開２００７－１６０９８２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－１２７６０１（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１８／０１５４６９６（ＵＳ，Ａ１）
特開２００８－１９５０９９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－００４８４４（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第０２６７６８０８（ＥＰ，Ａ１）
特開２００６－２４８３０５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０５９１２３（ＪＰ，Ａ）
特表２０１６－５３０１５６（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１６／０２１４４３７（ＵＳ，Ａ１）
特開２００８－１４３３３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３６１０１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１５７８０６（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５１２１４２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／０２９８２７１（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｃ　１１／００