(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年11月16日(16.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/219018 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 3/04 (2006.01) *B60C 11/01* (2006.01)
B60C 11/00 (2006.01) *B60C 13/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/016933

(22) 国際出願日： 2023年4月28日(28.04.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-078167 2022年5月11日(11.05.2022) JP

(71) 出願人: 横浜ゴム株式会社(**THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋５丁目３６番１１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 長谷川 茉由子(**HASEGAWA, Mayuko**); 〒2548601 神奈川県平塚市追分２番１号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 Kanagawa (JP).

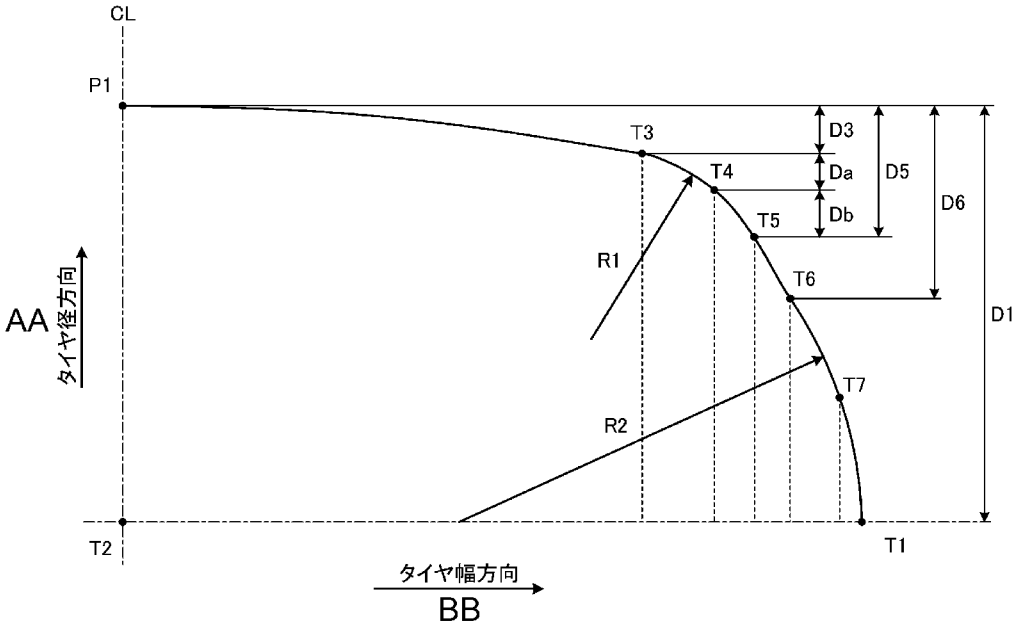
(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

WO 2023/219018 A1

(54) **Title:** TIRE

(54) 発明の名称： タイヤ



AA Tire radial direction
BB Tire widthwise direction

(57) **Abstract:** This tire 1 is configured in a manner such that the radial-direction distance D3 from a point P1 to a point T3 relative to a radial-direction distance D1 from the point P1 to a point T1 is within the range of $0.05 \leq D3/D1 \leq 0.15$ in a cross-sectional view in the direction of the meridian of the tire in an unloaded state with 230 [kPa] applied thereto while the tire 1 is mounted to a prescribed rim. The radial-direction distance D6 from the point P1 to a point T6 relative to the radial-direction distance D3 from the point P1 falls within the range of $3.00 \leq D6/D3 \leq 6.00$. The curvature radius R1

［続葉有］

MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, 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.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

of a first arc which passes through points T3, T4 and T5 relative to the curvature radius R2 of a second arc which passes through points T1, T6 and T7 falls within the range of 0.40≤R1/R2≤1.00.

(57) 要約：このタイヤ１は、タイヤ１を規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．０５≦Ｄ３／Ｄ１≦０．１５の範囲にある。また、点Ｐ１から点Ｔ６までの径方向距離Ｄ６が、点Ｐ１から径方向距離Ｄ３に対して３．００≦Ｄ６／Ｄ３≦６．００の範囲にある。また、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５を通る第一円弧の曲率半径Ｒ１が、点Ｔ１、Ｔ６およびＴ７を通る第二円弧の曲率半径Ｒ２に対して０．４０≦Ｒ１／Ｒ２≦１．００の範囲にある。

明　細　書

発明の名称 ： タイヤ

技術分野

[0001]　この発明は、タイヤに関し、さらに詳しくは、高内圧での使用条件下にてタイヤの低転がり抵抗性能とウェット性能とを両立できるタイヤに関する。

背景技術

[0002]　近年のタイヤでは、タイヤの転がり抵抗を低減するために、トレッド部からタイヤサイド部に至るプロファイルを最適化した構造が採用されている。かかる構造を採用する従来のタイヤとして、特許文献１に記載される技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１５－１１３００８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　また、近年では、タイヤの転がり抵抗を低減するために、規定内圧よりも高い内圧にてタイヤを使用することが想定されている。かかる高内圧での使用条件下においてもタイヤの接地形状を適正に確保して、タイヤのウェット性能を確保する必要がある。

[0005]　そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、高内圧での使用条件下にてタイヤの低転がり抵抗性能とウェット性能とを両立できるタイヤを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　上記目的を達成するため、この発明にかかるタイヤは、カーカス層と、一対の交差ベルトを積層して成るベルト層と、トレッドゴムおよびサイドウォールゴムとを備えるタイヤであって、タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、タ

イヤプロファイルの最大径位置を点Ｐ１として定義し、タイヤプロファイルの最大幅位置を点Ｔ１として定義し、点Ｔ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線とタイヤ赤道面との交点を点Ｔ２として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３０［％］の位置を点Ｔ３として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の２０［％］の位置を点Ｔ４として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１５［％］の位置を点Ｔ５として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１０［％］の位置を点Ｔ６として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３［％］の位置を点Ｔ７として定義するときに、点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．０５≦Ｄ３／Ｄ１≦０．１５の範囲にあり、点Ｐ１から点Ｔ６までの径方向距離Ｄ６が、点Ｐ１から径方向距離Ｄ３に対して３．００≦Ｄ６／Ｄ３≦６．００の範囲にあり、且つ、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５を通る第一円弧の曲率半径Ｒ１が、点Ｔ１、Ｔ６およびＴ７を通る第二円弧の曲率半径Ｒ２に対して０．４０≦Ｒ１／Ｒ２≦１．００の範囲にあることを特徴とする。

発明の効果

[0007] この発明にかかるタイヤでは、高内圧での使用条件下における比Ｄ３／Ｄ１、比Ｄ６／Ｄ３および比Ｒ１／Ｒ２が適正化されるので、タイヤの低転がり抵抗性能およびウェット性能が両立する利点がある。具体的に、（１）比Ｄ３／Ｄ１の上記下限により、トレッド部ショルダー領域の接地圧が過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。また、比Ｄ３／Ｄ１の上記上限により、トレッド部ショルダー領域の接地長が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、（２）比Ｄ６／Ｄ３の上記下限により、点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が過大となることに起因するタイヤの接地面積の減少が抑制されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、比Ｄ６／Ｄ３の上記上限により、バットレス部のゴムボリュームが過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。また、（３）比Ｒ１／Ｒ２の上記下限により、タイヤ接地面における接地圧分布の均一性が確保されて、タイヤ転動時におけるエネルギーロスが低減され

る。これにより、タイヤの転がり抵抗が低減される。また、比Ｒ１／Ｒ２の上記上限により、カーカス層１３の張力が確保されて、タイヤの剛性が確保される。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、この発明の実施の形態にかかるタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

[図2]図２は、図１に記載したタイヤのプロファイルを示す説明図である。

[図3]図３は、図２に記載したタイヤのプロファイルの要部を示す拡大図である。

[図4]図４は、図１に記載したタイヤのトレッド部を示す説明図である。

[図5]図５は、図４に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

[図6]図６は、図１に記載したタイヤのトレッド部を示す拡大図である。

[図7]図７は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

[図8]図８は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

[図9]図９は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

[0010] ［タイヤ］

図１は、この発明の実施の形態にかかるタイヤ１を示すタイヤ子午線方向の断面図である。同図は、タイヤ径方向の片側領域の断面図を示している。

この実施の形態では、タイヤの一例として、乗用車用空気入りラジアルタイヤについて説明する。

[0011] 同図において、タイヤ子午線方向の断面は、タイヤ回転軸（図示省略）を含む平面でタイヤを切断したときの断面として定義される。また、タイヤ赤道面ＣＬは、ＪＡＴＭＡに規定されたタイヤ断面幅の中点を通りタイヤ回転軸に垂直な平面として定義される。また、タイヤ幅方向は、タイヤ回転軸に平行な方向として定義され、タイヤ径方向は、タイヤ回転軸に垂直な方向として定義される。

[0012] タイヤ１は、タイヤ回転軸を中心とする環状構造を有し、一対のビードコア１１、１１と、一対のビードフィラー１２、１２と、カーカス層１３と、ベルト層１４と、トレッドゴム１５と、一対のサイドウォールゴム１６、１６と、一対のリムクッションゴム１７、１７とを備える（図１参照）。

[0013] 一対のビードコア１１、１１は、スチールから成る１本あるいは複数本のビードワイヤを環状かつ多重に巻き廻して成り、ビード部に埋設されて左右のビード部のコアを構成する。一対のビードフィラー１２、１２は、一対のビードコア１１、１１のタイヤ径方向外周にそれぞれ配置されてビード部を補強する。

[0014] カーカス層１３は、１枚のカーカスプライから成る単層構造あるいは複数枚のカーカスプライを積層して成る多層構造を有し、左右のビードコア１１、１１間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。また、カーカス層１３の両端部は、ビードコア１１およびビードフィラー１２を包み込むようにタイヤ幅方向外側に巻き返されて係止される。また、カーカス層１３のカーカスプライは、スチールあるいは有機繊維材（例えば、アラミド、ナイロン、ポリエステル、レーヨンなど）から成る複数のカーカスコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、８０［deg］以上１００［deg］以下のコード角度（タイヤ周方向に対するカーカスコードの長手方向の傾斜角として定義される。）を有する。

[0015] ベルト層１４は、複数のベルトプライ１４１～１４３を積層して成り、カ

ーカス層１３の外周に掛け廻されて配置される。ベルトプライ１４１～１４３は、一対の交差ベルト１４１、１４２と、ベルトカバー１４３とを含む。

[0016] 一対の交差ベルト１４１、１４２は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で１５［deg］以上５５［deg］以下のコード角度（タイヤ周方向に対するベルトコードの長手方向の傾斜角として定義される）を有する。また、一対の交差ベルト１４１、１４２は、相互に異符号のコード角度を有し、ベルトコードの長手方向を相互に交差させて積層される（いわゆるクロスプライ構造）。また、一対の交差ベルト１４１、１４２は、カーカス層１３のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。ここでは、タイヤ径方向内側にある交差ベルト１４１を内側交差ベルトと定義し、タイヤ径方向外側にある交差ベルト１４２を外側交差ベルトと定義する。

[0017] ベルトカバー１４３は、スチールあるいは有機繊維材から成るベルトカバーコードをコートゴムで被覆して構成され、絶対値で０［deg］以上１０［deg］以下のコード角度を有する。また、ベルトカバー１４３は、例えば、１本あるいは複数本のベルトカバーコードをコートゴムで被覆して成るストリップ材であり、このストリップ材を交差ベルト１４１、１４２の外周面に対してタイヤ周方向に複数回かつ螺旋状に巻き付けて構成される。また、ベルトカバー１４３が交差ベルト１４１、１４２の全域を覆って配置される。

[0018] トレッドゴム１５は、カーカス層１３およびベルト層１４のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤ１のトレッド部を構成する。一対のサイドウォールゴム１６、１６は、カーカス層１３のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて左右のサイドウォール部を構成する。一対のリムクッションゴム１７、１７は、左右のビードコア１１、１１およびカーカス層１３の巻き返し部のタイヤ径方向内側からタイヤ幅方向外側に延在して、ビード部のリム嵌合面を構成する。

[0019] ［タイヤプロファイル］

図２は、図１に記載したタイヤ１のプロファイルを示す説明図である。同

図は、タイヤ赤道面ＣＬからタイヤ最大幅位置Ｔ１までのプロファイルを示している。ここでは、タイヤプロファイルがタイヤ赤道面ＣＬを中心とする左右対称な構造を有するため、タイヤ赤道面ＣＬを境界とする片側領域について詳細に説明する。

[0020] 図１および図２において、タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、タイヤプロファイルの最大径位置を点Ｐ１として定義する。また、タイヤプロファイルの最大幅位置を点Ｔ１として定義する。

[0021] 規定リムとは、ＪＡＴＭＡに規定される「標準リム」、ＴＲＡに規定される「Design Rim」、あるいはＥＴＲＴＯに規定される「MEASURING RIM」をいう。また、後述する規定内圧とは、ＪＡＴＭＡに規定される「最高空気圧」、ＴＲＡに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはＥＴＲＴＯに規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。また、規定荷重とは、ＪＡＴＭＡに規定される「最大負荷能力」、ＴＲＡに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはＥＴＲＴＯに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。ただし、ＪＡＴＭＡにおいて、乗用車用タイヤの場合には、規定内圧が空気圧１８０［ｋＰａ］であり、規定荷重が規定内圧での最大負荷能力の８８［％］である。

[0022] タイヤプロファイルの最大径位置の点Ｐ１は、タイヤ子午線方向の断面視におけるタイヤプロファイルとタイヤ赤道面ＣＬとの交点として定義される。

[0023] タイヤプロファイルの最大幅位置の点Ｔ１は、タイヤ断面幅ＤＷの端点として定義される。また、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１が、タイヤ外径ＯＤ（図示省略）に対して０．１５≦Ｄ１／（ＯＤ／２）≦０．２０の範囲にある。

[0024] タイヤ断面幅ＤＷは、タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与すると共に無負荷状態としたときの、タイヤ側面の模様、文字などを除い

たサイドウォール間の直線距離として測定される。

[0025] また、点Ｔ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線とタイヤ赤道面ＣＬとの交点を点Ｔ２として定義する。また、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３０［％］の位置を点Ｔ３として定義する。また、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の２０［％］の位置を点Ｔ４として定義する。また、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１５［％］の位置を点Ｔ５として定義する。また、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１０［％］の位置を点Ｔ６として定義する。また、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３［％］の位置を点Ｔ７として定義する。

[0026] このとき、点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．０５≦Ｄ３／Ｄ１≦０．１５の範囲にあり、好ましくは０．１０≦Ｄ３／Ｄ１≦０．１３の範囲にある。

[0027] また、点Ｐ１から点Ｔ６までの径方向距離Ｄ６が、点Ｐ１から径方向距離Ｄ３に対して３．００≦Ｄ６／Ｄ３≦６．００の範囲にあり、好ましくは３．２０≦Ｄ６／Ｄ３≦５．００の範囲にあり、より好ましくは３．５０≦Ｄ６／Ｄ３≦４．５０の範囲にある。

[0028] また、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５を通る第一円弧の曲率半径Ｒ１が、点Ｔ１、Ｔ６およびＴ７を通る第二円弧の曲率半径Ｒ２に対して０．４０≦Ｒ１／Ｒ２≦１．００の範囲にあり、好ましくは０．４５≦Ｒ１／Ｒ２≦０．８５の範囲にあり、より好ましくは０．５０≦Ｒ１／Ｒ２≦０．７０の範囲にある。また、曲率半径Ｒ１が、２０［ｍｍ］≦Ｒ１≦５０［ｍｍ］の範囲にあり、より好ましくは２２［ｍｍ］≦Ｒ１≦３５［ｍｍ］の範囲にある。

[0029] 上記の構成では、高内圧での使用条件下における比Ｄ３／Ｄ１、比Ｄ６／Ｄ３および比Ｒ１／Ｒ２が適正化されるので、タイヤの低転がり抵抗性能およびウェット性能が両立する。具体的に、（１）比Ｄ３／Ｄ１の上記下限により、トレッド部ショルダー領域の接地圧が過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。また、比Ｄ３／Ｄ１の上記上限により、トレッド部ショルダー領域の接地長が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、（２）比Ｄ６／Ｄ３の上記下限により、点Ｐ１から点

Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が過大となることに起因するタイヤの接地面積の減少が抑制されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、比Ｄ６／Ｄ３の上記上限により、バットレス部のゴムボリュームが過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。また、（３）比Ｒ１／Ｒ２の上記下限により、タイヤ接地面における接地圧分布の均一性が確保されて、タイヤ転動時におけるエネルギーロスが低減される。これにより、タイヤの転がり抵抗が低減される。また、比Ｒ１／Ｒ２の上記上限により、カーカス層１３の張力が確保されて、タイヤの剛性が確保される。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。

[0030] また、図２において、点Ｐ１から点Ｔ５までの径方向距離Ｄ５が、点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．２０≦Ｄ５／Ｄ１≦０．４０の範囲にあり、好ましくは０．３０≦Ｄ５／Ｄ１≦０．３５の範囲にある。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保される。具体的に、上記下限により、トレッド部ショルダー領域の接地圧が過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。上記上限により、点Ｔ３から点Ｔ５に至るプロファイルの曲率半径が過大となることに起因するタイヤの接地面積の減少が抑制されて、タイヤのウェット性能が確保される。

[0031] また、上記した２３０［ｋＰａ］および規定内圧の付与時におけるタイヤ接地端（図中の符号省略）が、上記した点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の２５［％］から３５［％］の位置にあり、好ましくは２６［％］から３３［％］の位置にある。さらに、タイヤ接地端から点Ｔ３までのタイヤ幅方向の距離（図中の符号省略）が、上記した点Ｔ１から点Ｔ２までの距離に対して±５［％］の範囲にあることが好ましい。したがって、タイヤ接地端が点Ｔ３に対して略同位置にあることが好ましい。また、タイヤ接地端が点Ｔ３よりもタイヤ幅方向内側に位置しても良いし、タイヤ幅方向外側に位置しても良い（図示省略）。

[0032] また、上記した２３０［ｋＰａ］の内圧にて適正なプロファイルを得るために、タイヤ１が規定内圧にて以下のプロファイルを有する。

[0033] まず、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、タイヤプロファイルの最大径位置を点Ｐ１’として定義する（図示省略。図２参照）。また、タイヤプロファイルの最大幅位置を点Ｔ１’として定義する。また、点Ｔ１’を通りタイヤ幅方向に平行な直線とタイヤ赤道面ＣＬとの交点を点Ｔ２’として定義する。また、点Ｔ１’から点Ｔ２’までの距離の３０［％］の位置を点Ｔ３’として定義する。また、点Ｔ１’から点Ｔ２’までの距離の２０［％］の位置を点Ｔ４’として定義する。また、点Ｔ１’から点Ｔ２’までの距離の１５［％］の位置を点Ｔ５’として定義する。また、点Ｔ１’から点Ｔ２’までの距離の１０［％］の位置を点Ｔ６として定義する。また、点Ｔ１’から点Ｔ２’までの距離の３［％］の位置を点Ｔ７’として定義する。

[0034] このとき、点Ｐ１’から点Ｔ３’までの径方向距離Ｄ３’が、点Ｐ１’から点Ｔ１’までの径方向距離Ｄ１’に対して０．０５≦Ｄ３’／Ｄ１’≦０．１５の範囲にあり、好ましくは０．０８≦Ｄ３’／Ｄ１’≦０．１３の範囲にある（図示省略）。また、点Ｐ１’から点Ｔ６’までの径方向距離Ｄ６’が、点Ｐ１’から点Ｔ３’までの径方向距離Ｄ３’に対して３．２０≦Ｄ６’／Ｄ３’≦５．００の範囲にあり、好ましくは３．２０≦Ｄ６’／Ｄ３’≦４．５０の範囲にある。また、点Ｔ３’、Ｔ４’およびＴ５’を通る第一円弧の曲率半径Ｒ１’が、点Ｔ１’、Ｔ６’およびＴ７’を通る第二円弧の曲率半径Ｒ２’に対して０．２０≦Ｒ１’／Ｒ２’≦０．８０の範囲にあり、好ましくは０．２５≦Ｒ１’／Ｒ２’≦０．７５の範囲にあり、さらに好ましくは０．２８≦Ｒ１’／Ｒ２’≦０．５８の範囲にある（図示省略）。これにより、上記した２３０［ｋＰａ］の高内圧時におけるタイヤプロファイルが適正に確保される。

[0035] 図３は、図２に記載したタイヤプロファイルの要部を示す拡大図である。

[0036] 図２において、点Ｔ３からＴ４までの径方向距離Ｄａが、点Ｔ４からＴ５までの径方向距離Ｄｂに対して０．２０≦Ｄａ／Ｄｂ≦１．３０の範囲にあり、好ましくは０．４０≦Ｄａ／Ｄｂ≦１．１０の範囲にある。これにより

、タイヤの接地形状が適正に確保される。具体的には、図３に示すように、比Ｄａ／Ｄｂが小さいほど、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５から成る第一円弧の曲率半径Ｒ１（図２参照）が小さくなり、トレッド部ショルダー領域の接地圧が大きくなる。そこで、比Ｄａ／Ｄｂの上記下限により、トレッド部ショルダー領域の接地圧が過大となる事態が抑制されて、タイヤ接地面における接地圧分布の均一性が確保される。これにより、タイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。一方で、比Ｄａ／Ｄｂが大きいほど、第一円弧の曲率半径Ｒ１が大きくなり、タイヤの接地面積が減少する。そこで、比Ｄａ／Ｄｂの上記上限により、タイヤの接地面積が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、径方向距離Ｄａが、２．０［ｍｍ］≦Ｄａ≦７．０［ｍｍ］の範囲にあることが好ましい。

[0037] 図４は、図１に記載したタイヤ１のトレッド部を示す説明図である。図５は、図４に記載したタイヤ１の変形例を示す説明図である。

[0038] 図１の構成では、タイヤ１が、複数の周方向主溝２ｃ、２ｓをトレッド面の接地領域に備える。ここでは、これらの周方向主溝２ｃ、２ｓのうちのタイヤ赤道面ＣＬに最も近い周方向主溝２ｃをセンター主溝として定義し、タイヤ幅方向の最外側にある周方向主溝をショルダー主溝として定義する。

[0039] 図１の構成では、図４に示すように、センター主溝２ｃがタイヤ赤道面ＣＬ上にある。しかし、これに限らず、図５に示すように、センター主溝２ｃがタイヤ赤道面ＣＬから外れた位置に配置されても良い。

[0040] また、図１の構成では、タイヤ１が、単一のセンター主溝２ｃおよび一対のショルダー主溝２ｓ、２ｓから成る３本の周方向主溝を備えている。しかし、これに限らず、タイヤ１が４本以上の周方向主溝を備えても良い（図示省略）。例えば、一対のセンター主溝２ｃ、２ｃがタイヤ赤道面ＣＬの左右に配置されても良いし、センター主溝２ｃとショルダー主溝２ｓとの間にミドル主溝が配置されても良い（図示省略）。

[0041] ここで、図４に示すように、点Ｐ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線と交点Ｔ５を通りタイヤ径方向に平行な直線との交点Ｐ２を定義する。

[0042] このとき、タイヤ子午線方向の断面視におけるセンター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが、点Ｐ２、点Ｔ３、点Ｔ５および上記した点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５を通る第一円弧で囲まれた領域の面積Ａｔに対して０．３０≦Ａｃ／Ａｔ≦１．００の範囲にあり、好ましくは０．４０≦Ａｃ／Ａｔ≦０．７０の範囲にある。これにより、センター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが適正化される。すなわち、センター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが小さいほど、タイヤ接地領域の溝面積が減少して、タイヤのウェット性能が低下する。また、上記領域の面積Ａｔが大きいほど、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５から成る第一円弧の曲率半径Ｒ１（図２参照）が大きくなり、タイヤ接地面における接地圧分布が不均一となり、タイヤの転がり抵抗が悪化する。そこで、比Ａｃ／Ａｔの上記下限により、タイヤのウェット性能が確保され、また、タイヤの転がり抵抗が低減される。また、センター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが大きいほど、トレッド部センター領域の接地面積が減少して、タイヤの転がり抵抗が悪化する。また、上記領域の面積Ａｔが小さいほど、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５から成る第一円弧の曲率半径Ｒ１が小さくなり、トレッド部ショルダー領域の接地圧が大きくなり、タイヤの転がり抵抗が悪化する。そこで、比Ａｃ／Ａｔの上記上限により、タイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。

[0043] また、タイヤ子午線方向の断面視におけるセンター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが、ショルダー主溝２ｓの溝断面積Ａｓに対して１．０５≦Ａｃ／Ａｓ≦１．８０の範囲にあり、好ましくは１．０５≦Ａｃ／Ａｓ≦１．５５の範囲にある。これにより、センター主溝２ｃおよびショルダー主溝２ｓの溝断面積比Ａｃ／Ａｓが適正化される。すなわち、センター主溝２ｃは、排水性に対して高い寄与度を有するため、センター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが大きいほど、タイヤのウェット性能が向上する。一方で、センター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが大きいほど、トレッド部センター領域の接地面積が減少して、タイヤの転がり抵抗が悪化する。また、ショルダー主溝２ｓの溝断面積Ａｓが大きいほど、タイヤ接地面における接地圧分布が不均一となり、タイヤの転がり抵抗が悪化する。そこで、上記下限により、排水性に対して高い寄与度

を有するセンター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、上記上限により、ショルダー主溝２ｓの溝断面積Ａｓが過大となる事態が抑制されて、タイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。

[0044] 主溝２ｃ、２ｓの溝断面積Ａｃ、Ａｓは、タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、主溝の溝壁面とタイヤプロファイルとに囲まれた領域の面積として測定される。また、主溝が溝開口部に面取部を有する構成（図示省略）では、面取部の面積が加算されて溝断面積Ａｃ、Ａｓが算出される。一方で、主溝が装飾的な凹凸部を溝壁に有する構成（図示省略）では、これらの凹凸部を除外した溝壁面を用いて溝断面積Ａｃ、Ａｓが算出される。また、主溝の溝面積がタイヤ周方向で変化する構成（図示省略）では、タイヤ全周における溝断面積の最大値が溝断面積Ａｃ、Ａｓとして用いられる。

[0045] 図６は、図１に記載したタイヤ１のトレッド部を示す拡大図である。同図は、タイヤ赤道面ＣＬを境界とする片側領域のトレッド部を示している。

[0046] 図６において、タイヤ赤道面ＣＬからショルダー主溝２ｓまでの距離Ｄｓが、タイヤ断面幅ＤＷに対して０．０３≦Ｄｓ／ＤＷ≦０．２０の範囲にあり、好ましくは０．１０≦Ｄｓ／ＤＷ≦０．２０の範囲にある。これにより、ショルダー主溝２ｓの位置が適正化される。具体的に、上記下限により、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。上記上限により、ショルダー主溝２ｓによる排水作用が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。

[0047] ショルダー主溝２ｓまでの距離Ｄｓは、タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与すると共に無負荷状態としたときの、ショルダー主溝２ｓの溝中心線を端点として測定される。

[0048] ショルダー主溝２ｓの溝中心線は、溝幅の端点の中点を接続した仮想線として定義される。溝中心線がジグザグ形状あるいは波状形状を有する構成では、溝中心線の仮想線が、振幅の中心線を通りタイヤ赤道面に平行な直線と

して定義される。

[0049] また、タイヤ断面幅ＤＷが、タイヤ外径ＯＤ（図示省略）に対してＤＷ／ＯＤ≦０．４０の範囲にあり、好ましくはＤＷ／ＯＤ≦０．３５の範囲にある。

[0050] また、図１において、一対の交差ベルト１４１、１４２のうちの幅広な交差ベルト（図１では、内径側交差ベルト１４１）のベルト幅Ｗｂ１が、タイヤ断面幅ＤＷに対して０．６０≦Ｗｂ１／ＤＷ≦０．９０の範囲にあり、好ましくは０．７０≦Ｗｂ１／ＤＷ≦０．８５の範囲にある。これにより、ベルト幅Ｗｂ１が適正化される。

[0051] ベルトプライの幅Ｗｂ１は、ベルトプライの左右の端部（より詳細には、タイヤ幅方向の最も外側にあるベルトコード）のタイヤ幅方向の距離であり、タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与すると共に無負荷状態にて測定される。

[0052] 例えば、図１の構成では、ベルト層１４の内径側交差ベルト１４１および外径側交差ベルト１４２がタイヤ赤道面ＣＬを中心とする左右対称な構造を有している。また、内径側交差ベルト１４１が外径側交差ベルト１４２よりも幅広である。また、図６に示すように、内径側交差ベルト１４１のエッジ部が、タイヤ幅方向にて点Ｔ３と点Ｔ４との間に位置している。

[0053] また、図６において、点Ｔ３から外径側交差ベルト１４２までのゲージＧａ３が、点Ｐ１から外径側交差ベルト１４２までのゲージＧａ１に対して０．７０≦Ｇａ３／Ｇａ１≦０．９８の範囲にあり、好ましくは０．８０≦Ｇａ３／Ｇａ１≦０．９８の範囲にある。これにより、トレッド部ショルダー領域のトレッドゲージが適正化されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。

[0054] 外径側交差ベルト１４２までのゲージＧａ１、Ｇａ３は、タイヤプロファイル上の各点Ｐ１、Ｔ３から外径側交差ベルト１４２の外面に下した垂線の長さとして測定される。外径側交差ベルト１４２の外面は、外径側交差ベルト１４２を構成するベルトコードの外端を接続した仮想線（図示省略）として定義される。

[0055] また、図６において、点Ｔ３からタイヤ内面までのゲージＧｂ３が、点Ｐ１からタイヤ内面までのゲージＧｂ１に対して０．８０≦Ｇｂ３／Ｇｂ１≦１．１０の範囲にあり、好ましくは０．９０≦Ｇｂ３／Ｇｂ１≦１．１０の範囲にある。これにより、トレッド部ショルダー領域のトータルゲージが適正化されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。

[0056] また、図６において、点Ｔ４からタイヤ内面までのゲージＧｂ４が、点Ｔ３からタイヤ内面までのゲージＧｂ３に対して０．７０≦Ｇｂ４／Ｇｂ３≦１．１０の範囲にあり、好ましくは０．７５≦Ｇｂ４／Ｇｂ３≦１．０５の範囲にある。これにより、トレッド部ショルダー領域の接地形状が適正化されて、タイヤのウェット性能が向上し、また、タイヤの転がり抵抗が低減される。

[0057] タイヤ内面までのゲージＧｂ１、Ｇｂ３、Ｇｂ４は、タイヤプロファイル上の各点Ｐ１、Ｔ３からタイヤ内面に下した垂線の長さとして測定される。

[0058] ［効果］

以上説明したように、［１］このタイヤ１は、カーカス層１３と、一対の交差ベルト１４１、１４２を積層して成るベルト層１４と、トレッドゴム１５およびサイドウォールゴム１６とを備える（図１参照）。また、タイヤ１を規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、タイヤプロファイルの最大径位置を点Ｐ１として定義し、タイヤプロファイルの最大幅位置を点Ｔ１として定義し、点Ｔ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線とタイヤ赤道面との交点を点Ｔ２として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３０［％］の位置を点Ｔ３として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の２０［％］の位置を点Ｔ４として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１５［％］の位置を点Ｔ５として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１０［％］の位置を点Ｔ６として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３［％］の位置を点Ｔ７として定義する（図２参照）。このとき、点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．０５≦Ｄ３／Ｄ１≦０．１５の範

囲にある。また、点Ｐ１から点Ｔ６までの径方向距離Ｄ６が、点Ｐ１から径方向距離Ｄ３に対して３．００≦Ｄ６／Ｄ３≦６．００の範囲にある。また、点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５を通る第一円弧の曲率半径Ｒ１が、点Ｔ１、Ｔ６およびＴ７を通る第二円弧の曲率半径Ｒ２に対して０．４０≦Ｒ１／Ｒ２≦１．００の範囲にある。

[0059] かかる構成では、高内圧での使用条件下における比Ｄ３／Ｄ１、比Ｄ６／Ｄ３および比Ｒ１／Ｒ２が適正化されるので、タイヤの低転がり抵抗性能およびウェット性能が両立する利点がある。具体的に、（１）比Ｄ３／Ｄ１の上記下限により、トレッド部ショルダー領域の接地圧が過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。また、比Ｄ３／Ｄ１の上記上限により、トレッド部ショルダー領域の接地長が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。（２）比Ｄ６／Ｄ３の上記下限により、点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が過大となることに起因するタイヤの接地面積の減少が抑制されて、タイヤのウェット性能が確保される。また、比Ｄ６／Ｄ３の上記上限により、バットレス部のゴムボリュームが過大となることに起因するタイヤの転がり抵抗の悪化が抑制される。また、（３）比Ｒ１／Ｒ２の上記下限により、タイヤ接地面における接地圧分布の均一性が確保されて、タイヤ転動時におけるエネルギーロスが低減される。これにより、タイヤの転がり抵抗が低減される。また、比Ｒ１／Ｒ２の上記上限により、カーカス層１３の張力が確保されて、タイヤの剛性が確保される。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。

[0060] また、［２］このタイヤ１では、上記［１］において、点Ｐ１から点Ｔ５までの径方向距離Ｄ５が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．２０≦Ｄ５／Ｄ１≦０．４０の範囲にある（図２参照）。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保される利点がある。

[0061] また、［３］このタイヤ１では、上記［１］または［２］において、点Ｔ３からＴ４までの径方向距離Ｄａが、点Ｔ４からＴ５までの径方向距離Ｄｂ

に対して０．２０≦Ｄａ／Ｄｂ≦１．３０の範囲にある（図２参照）。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保される利点がある。

[0062] また、［４］このタイヤ１では、上記［１］～［３］のいずれか一つにおいて、上記第一円弧の曲率半径Ｒ１が、２０［ｍｍ］≦Ｒ１≦５０［ｍｍ］の範囲にある（図２参照）。これにより、タイヤの接地形状が適正に確保される利点がある。

[0063] また、［５］このタイヤ１は、上記［１］～［４］のいずれか一つにおいて、複数の周方向主溝２ｃ、２ｓを備える（図１参照）。また、点Ｐ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線と点Ｔ５を通りタイヤ径方向に平行な直線との交点Ｐ２を定義するときに、タイヤ子午線方向の断面視におけるセンター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが、交点Ｐ２、点Ｔ３、点Ｔ５および上記第一円弧で囲まれた領域の面積Ａｔに対して０．３０≦Ａｃ／Ａｔ≦１．００の範囲にある。これにより、センター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが適正化される利点がある。

[0064] また、［６］このタイヤ１では、上記［５］において、タイヤ子午線方向の断面視におけるセンター主溝２ｃの溝断面積Ａｃが、ショルダー主溝２ｓの溝断面積Ａｓに対して１．０５≦Ａｃ／Ａｓ≦１．８０の範囲にある（図４参照）。これにより、センター主溝２ｃおよびショルダー主溝２ｓの溝断面積比Ａｃ／Ａｓが適正化される利点がある。

[0065] また、［７］このタイヤ１では、上記［１］～［６］のいずれか一つにおいて、タイヤ赤道面ＣＬからショルダー主溝２ｓまでの距離Ｄｓ（図６参照）が、タイヤ断面幅ＤＷ（図１参照）に対して０．０３≦Ｄｓ／ＤＷ≦０．２０の範囲にある。これにより、ショルダー主溝２ｓの位置が適正化される利点がある。上記下限により、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。上記上限により、ショルダー主溝２ｓによる排水作用が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される。

[0066] また、［８］このタイヤ１では、上記［１］～［７］のいずれか一つにおいて、タイヤ断面幅ＤＷ（図１参照）が、タイヤ外径ＯＤに対してＤＷ／Ｏ

Ｄ≦０．４０の範囲にある。これにより、タイヤ断面幅ＤＷが適正化される利点がある。

[0067] また、［９］このタイヤ１では、上記［１］～［８］のいずれか一つにおいて、一対の交差ベルト１４１、１４２のうちの幅広な交差ベルト（図１では内径側交差ベルト１４１）のベルト幅Ｗｂ１が、タイヤ断面幅ＤＷに対して０．６０≦Ｗｂ１／ＤＷ≦０．９０の範囲にある。これにより、ベルト幅Ｗｂ１が適正化される利点がある。

[0068] また、［１０］このタイヤ１では、上記［１］～［９］のいずれか一つにおいて、点Ｔ３から一対の交差ベルト１４１、１４２のうちの外径側交差ベルト１４２までのゲージＧａ３が、点Ｐ１から外径側交差ベルト１４２までのゲージＧａ１に対して０．７０≦Ｇａ３／Ｇａ１≦０．９８の範囲にある（図６参照）。これにより、トレッド部ショルダー領域のトレッドゲージが適正化される利点がある。

[0069] また、［１１］このタイヤ１では、上記［１］～［１０］のいずれか一つにおいて、点Ｔ３からタイヤ内面までのゲージＧｂ３が、点Ｐ１からタイヤ内面までのゲージＧｂ１に対して０．８０≦Ｇｂ３／Ｇｂ１≦１．１０の範囲にある（図６参照）。これにより、トレッド部ショルダー領域のトータルゲージが適正化される利点がある。

[0070] また、［１２］このタイヤ１では、上記［１］～［１１］のいずれか一つにおいて、点Ｔ４からタイヤ内面までのゲージＧｂ４が、点Ｔ３からタイヤ内面までのゲージＧｂ３に対して０．７０≦Ｇｂ４／Ｇｂ３≦１．１０の範囲にある（図６参照）。これにより、トレッド部ショルダー領域の接地形状が適正化される利点がある。

実施例

[0071] 図７～図９は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

[0072] この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、（１）低転がり抵抗性能および（２）ウェット性能に関する評価が行われた。

[0073] （１）低転がり抵抗性能に関する評価では、タイヤサイズ１９５／６５Ｒ１５の試験タイヤがリムサイズ１５ｘ６のリムに組み付けられ、この試験タイヤに２３０［ｋＰａ］の内圧および４．８２［ｋＮ］の荷重が付与される。また、ドラム径１７０７［ｍｍ］のドラム試験機が用いられ、ＩＳＯ２８５８０に準拠して速度８０［ｋｍ／ｈ］の条件にて試験タイヤの転がり抵抗係数の逆数が算出されて評価が行われる。この評価は、比較例を基準（１００）とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

[0074] （２）ウェット性能に関する評価では、タイヤサイズ１９５／６５Ｒ１５の試験タイヤがリムサイズ１５ｘ６のリムに組み付けられ、この試験タイヤに２３０［ｋＰａ］の内圧および４．１［ｋＮ］の荷重が付与される。また、試験車両が水深１［ｍｍ］で散水したアスファルト路を走行し、初速度４０［ｋｍ／ｈ］からの制動距離が測定される。そして、測定結果に基づいて比較例を基準（１００）とした指数評価が行われる。評価は、その数値が大きいほど好ましい。

[0075] 実施例および比較例の試験タイヤは、図１および図２の構成を備える。また、タイヤ外径ＯＤ（図示省略）が６４０［ｍｍ］であり、タイヤ断面幅ＤＷ（図１参照）が２１１［ｍｍ］である。また、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１が６３［ｍｍ］である。

[0076] 試験結果が示すように、実施例の試験タイヤでは、高内圧での使用条件下にてタイヤの低転がり抵抗性能とウェット性能とを両立できることが分かる。

符号の説明

[0077] １　タイヤ；２ｓ　ショルダー主溝；２ｃ　センター主溝；１１　ビードコア；１２　ビードフィラー；１３　カーカス層；１４　ベルト層；１４１　内径側交差ベルト；１４２　外径側交差ベルト；１４３　ベルトカバー；１５　トレッドゴム；１６　サイドウォールゴム；１７　リムクッションゴム

請求の範囲

[請求項1] カーカス層と、一対の交差ベルトを積層して成るベルト層と、トレッドゴムおよびサイドウォールゴムとを備えるタイヤであって、

タイヤを規定リムに装着して２３０［ｋＰａ］を付与した無負荷状態におけるタイヤ子午線方向の断面視にて、タイヤプロファイルの最大径位置を点Ｐ１として定義し、タイヤプロファイルの最大幅位置を点Ｔ１として定義し、点Ｔ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線とタイヤ赤道面との交点を点Ｔ２として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３０［％］の位置を点Ｔ３として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の２０［％］の位置を点Ｔ４として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１５［％］の位置を点Ｔ５として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の１０［％］の位置を点Ｔ６として定義し、点Ｔ１から点Ｔ２までの距離の３［％］の位置を点Ｔ７として定義するときに、

点Ｐ１から点Ｔ３までの径方向距離Ｄ３が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．０５≦Ｄ３／Ｄ１≦０．１５の範囲にあり、

点Ｐ１から点Ｔ６までの径方向距離Ｄ６が、点Ｐ１から径方向距離Ｄ３に対して３．００≦Ｄ６／Ｄ３≦６．００の範囲にあり、且つ、

点Ｔ３、Ｔ４およびＴ５を通る第一円弧の曲率半径Ｒ１が、点Ｔ１、Ｔ６およびＴ７を通る第二円弧の曲率半径Ｒ２に対して０．４０≦Ｒ１／Ｒ２≦１．００の範囲にあることを特徴とするタイヤ。

[請求項2] 点Ｐ１から点Ｔ５までの径方向距離Ｄ５が、点Ｐ１から点Ｔ１までの径方向距離Ｄ１に対して０．２０≦Ｄ５／Ｄ１≦０．４０の範囲にある請求項１に記載のタイヤ。

[請求項3] 点Ｔ３からＴ４までの径方向距離Ｄａが、点Ｔ４からＴ５までの径方向距離Ｄｂに対して０．２０≦Ｄａ／Ｄｂ≦１．３０の範囲にある請求項１または２に記載のタイヤ。

[請求項4] 前記第一円弧の曲率半径Ｒ１が、２０［ｍｍ］≦Ｒ１≦５０［ｍｍ］の範囲にある請求項１～３のいずれか一つに記載のタイヤ。

[請求項5] 複数の周方向主溝を備え、

前記複数の周方向主溝のうちのタイヤ赤道面に最も近い周方向主溝をセンター主溝として定義し、

点Ｐ１を通りタイヤ幅方向に平行な直線と点Ｔ５を通りタイヤ径方向に平行な直線との交点Ｐ２を定義し、且つ、

タイヤ子午線方向の断面視における前記センター主溝の溝断面積Ａｃが、交点Ｐ２、点Ｔ３、点Ｔ５および前記第一円弧で囲まれた領域の面積Ａｔに対して０．３０≦Ａｃ／Ａｔ≦１．００の範囲にある請求項１～４のいずれか一つに記載のタイヤ。

[請求項6] 複数の周方向主溝を備え、

前記複数の周方向主溝のうちのタイヤ幅方向の最外側にある周方向主溝をショルダー主溝として定義し、且つ、

タイヤ子午線方向の断面視における前記センター主溝の溝断面積Ａｃが、前記ショルダー主溝の溝断面積Ａｓに対して１．０５≦Ａｃ／Ａｓ≦１．８０の範囲にある請求項１～５のいずれか一つに記載のタイヤ。

[請求項7] 複数の周方向主溝を備え、前記複数の周方向主溝のうちのタイヤ幅方向の最外側にある周方向主溝をショルダー主溝として定義し、且つ、タイヤ赤道面から前記ショルダー主溝までの距離Ｄｓが、タイヤ断面幅ＤＷに対して０．０３≦Ｄｓ／ＤＷ≦０．２０の範囲にある請求項１～６のいずれか一つに記載のタイヤ。

[請求項8] タイヤ断面幅ＤＷが、タイヤ外径ＯＤに対してＤＷ／ＯＤ≦０．４０の範囲にある請求項１～７のいずれか一つに記載のタイヤ。

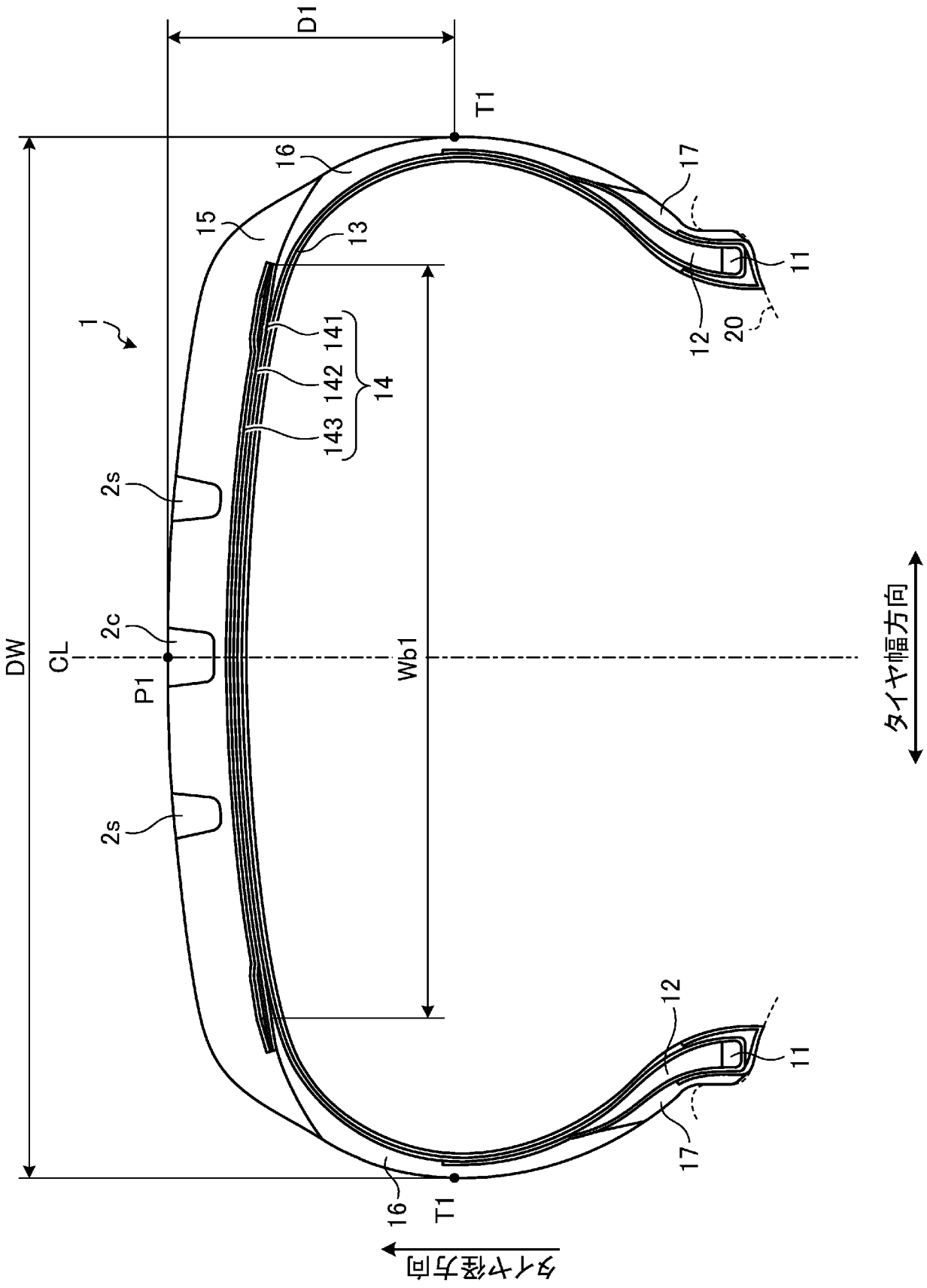
[請求項9] 前記一対の交差ベルトのうちの幅広な交差ベルトのベルト幅Ｗｂ１が、タイヤ断面幅ＤＷに対して０．６０≦Ｗｂ１／ＤＷ≦０．９０の範囲にある請求項１～８のいずれか一つに記載のタイヤ。

[請求項10] 点Ｔ３から前記一対の交差ベルトのうちの外径側交差ベルトまでのゲージＧａ３が、点Ｐ１から前記外径側交差ベルトまでのゲージＧａ１に対して０．７０≦Ｇａ３／Ｇａ１≦０．９８の範囲にある請求項１～９のいずれか一つに記載のタイヤ。

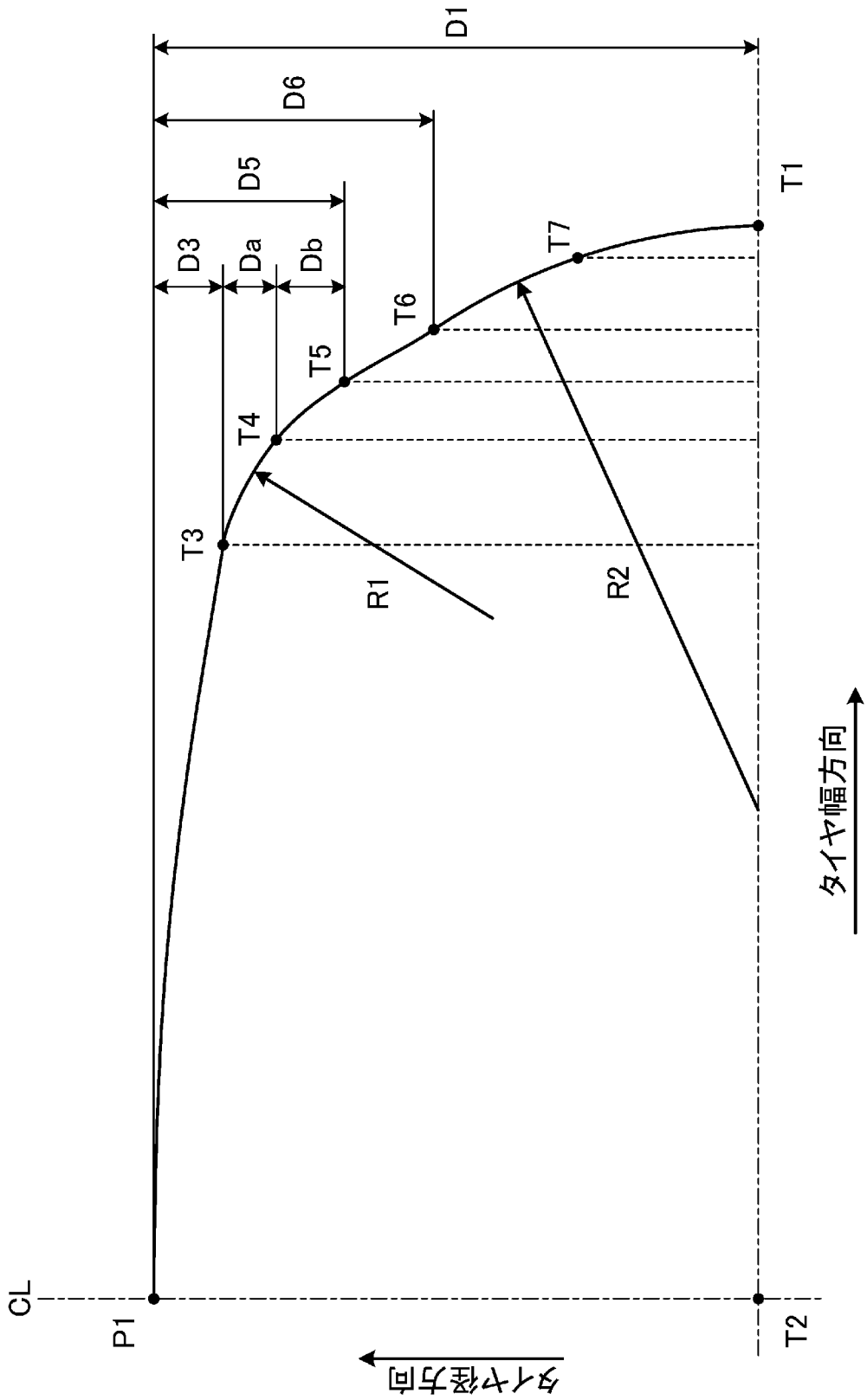
[請求項11] 点Ｔ３からタイヤ内面までのゲージＧｂ３が、点Ｐ１からタイヤ内面までのゲージＧｂ１に対して０．８０≦Ｇｂ３／Ｇｂ１≦１．１０の範囲にある請求項１～１０のいずれか一つに記載のタイヤ。

[請求項12] 点Ｔ４からタイヤ内面までのゲージＧｂ４が、点Ｔ３からタイヤ内面までのゲージＧｂ３に対して０．７０≦Ｇｂ４／Ｇｂ３≦１．１０の範囲にある請求項１～１１のいずれか一つに記載のタイヤ。

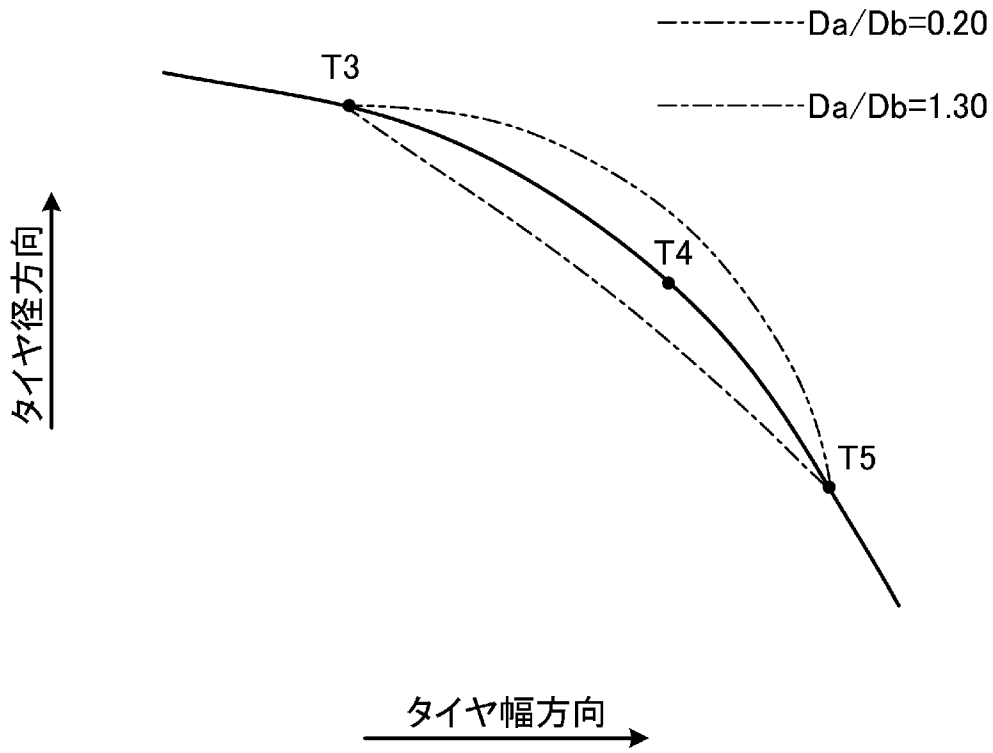
[図1]


D1
T1
16
15
13
17
11
12
20
1
141
142
143
14
2s
2c
P1
CL
DW
Wb1
タイヤ幅方向
タイヤ径方向

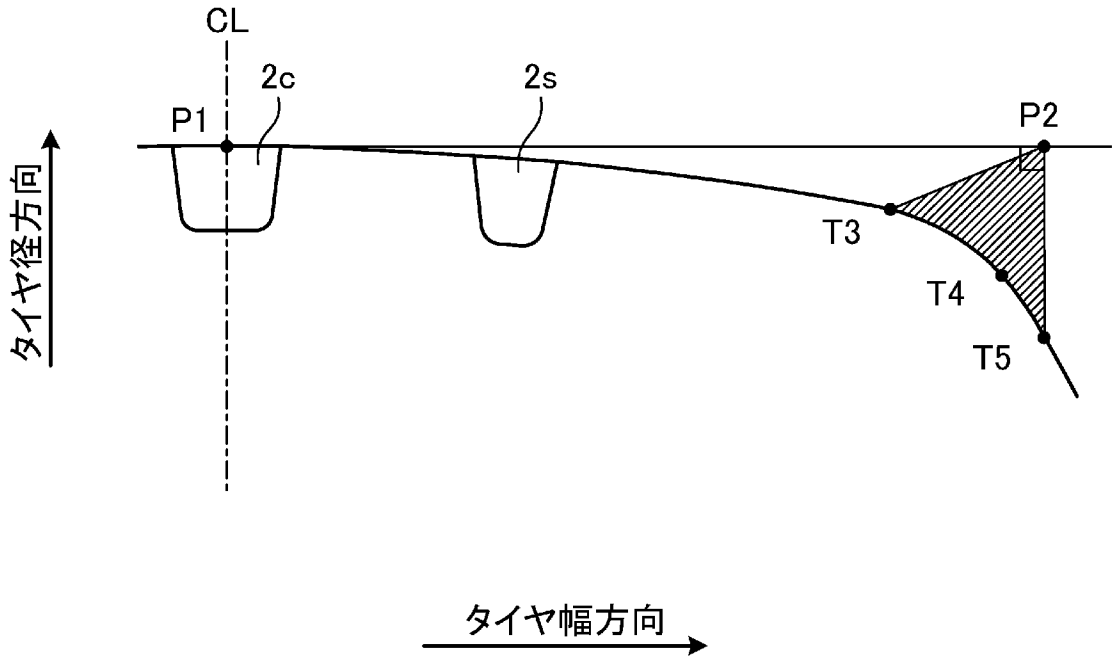
[図2]



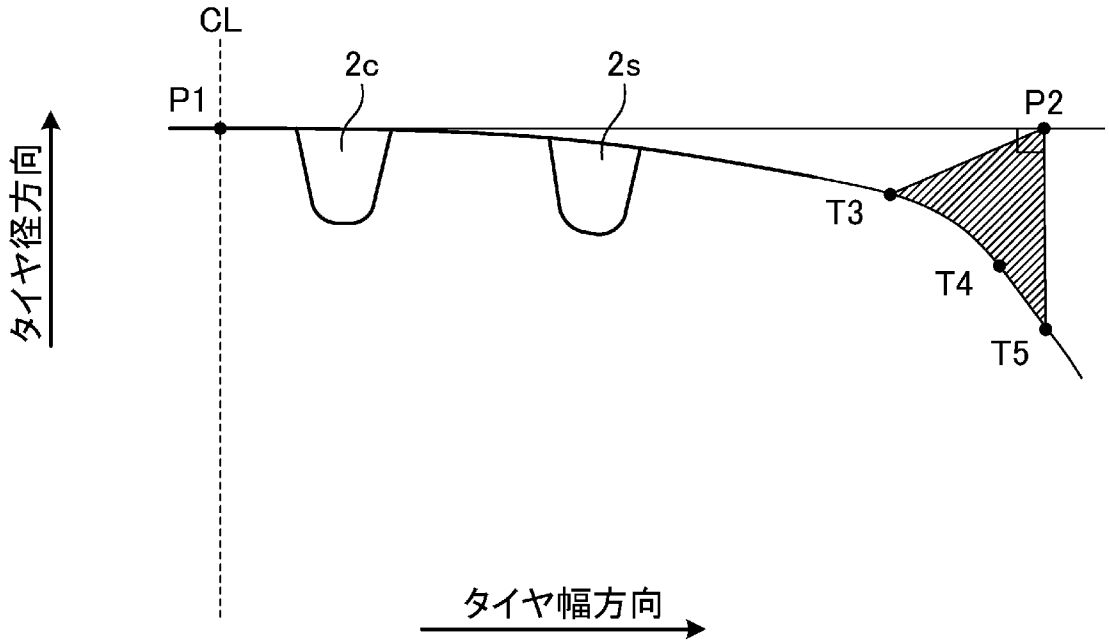
[図3]


Da/Db=0.20
Da/Db=1.30
T3
T4
T5
タイヤ径方向
タイヤ幅方向

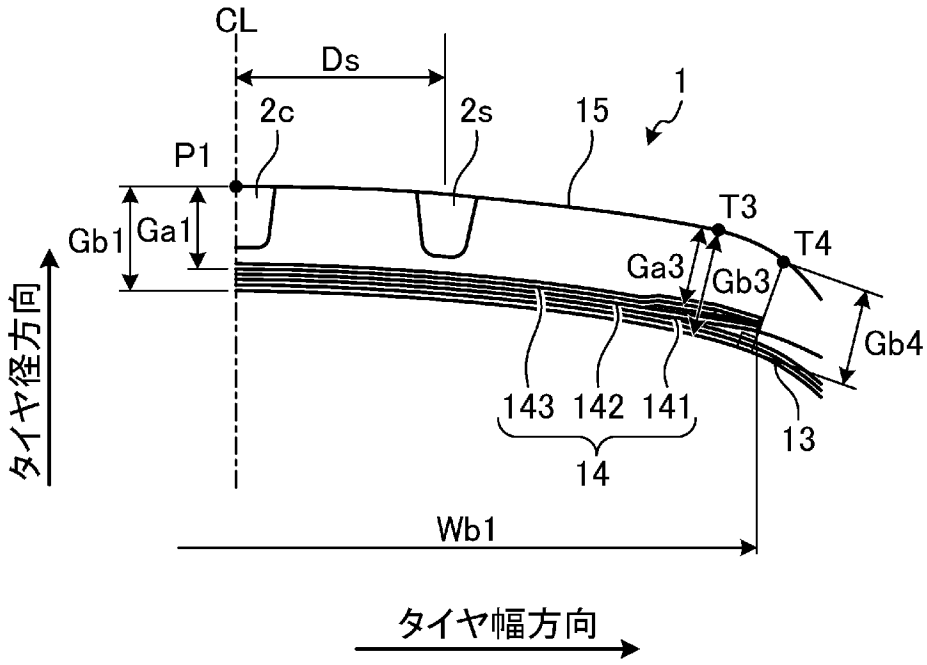
[図4]


CL
2c
2s
P1
P2
T3
T4
T5
タイヤ径方向
タイヤ幅方向

[図5]


CL
2c
2s
P1
P2
T3
T4
T5
タイヤ径方向
タイヤ幅方向

[図6]


CL
Ds
2c
2s
15
1
P1
T3
T4
Gb1
Ga1
Ga3
Gb3
Gb4
143
142
141
14
13
Wb1
タイヤ径方向
タイヤ幅方向

[図7]

	比較例	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
D3/D1	0.03	0.06	0.11	0.15	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
D6/D3	17.0	6.00	6.00	6.00	5.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
R1[mm]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	20.0	34.0	48.0	34.0	34.0	34.0
R1/R2	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.48	0.40
D5/D1	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
Da/Db	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Ac/At	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Ac/As	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Ds/DW	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Wb1/DW	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Ga3/Ga1	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Gb3/Gb1	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Gb4/Gb3	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
低転がり抵抗性能	100	113	114	115	115	116	117	115	115	115	115	115	115
ウェット性能	100	106	105	104	104	103	102	102	101	100	102	103	104

[図8]

	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24
D3/D1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
D6/D3	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
R1[mm]	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
R1/R2	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
D5/D1	0.40	0.31	0.20	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Da/Db	0.18	0.18	0.18	0.20	0.60	1.20	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Ac/At	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30	0.60	0.90	0.60	0.60	0.60
Ac/As	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	1.05	1.20	1.75
Ds/DW	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Wb1/DW	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Ga3/Ga1	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Gb3/Gb1	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Gb4/Gb3	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
低転がり抵抗性能	114	113	112	114	115	116	115	115	115	115	115	115
ウェット性能	104	105	106	104	103	102	104	105	106	106	107	108

[図9]

	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	実施例35	実施例36
D3/D1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
D6/D3	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
R1[mm]	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
R1/R2	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
D5/D1	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Da/Db	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Ac/At	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Ac/As	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Ds/DW	0.20	0.18	0.05	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Wb1/DW	0.55	0.55	0.55	0.65	0.80	0.90	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Ga3/Ga1	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.92	0.98	0.92	0.92	0.92
Gb3/Gb1	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.80	1.01	1.10	1.01	1.01	1.01
Gb4/Gb3	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.84	1.10
低転がり抵抗性能	115	115	115	114	113	112	112	111	110	110	109	108
ウェット性能	108	109	110	110	111	112	112	113	114	113	113	113

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/016933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C 3/04(2006.01)i; ***B60C 11/00***(2006.01)i; ***B60C 11/01***(2006.01)i; ***B60C 13/00***(2006.01)i
FI: B60C3/04; B60C11/00 F; B60C11/01 A; B60C13/00 H

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)

B60C3/04; B60C11/00; B60C11/01; B60C13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-337101 A (SUMITOMO RUBBER IND., LTD.) 24 December 1996 (1996-12-24) whole document	1-12
A	JP 11-1103 A (SUMITOMO RUBBER IND., LTD.) 06 January 1999 (1999-01-06) whole document	1-12
A	JP 9-254607 A (BRIDGESTONE CORP.) 30 September 1997 (1997-09-30) whole document	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
12 July 2023	**25 July 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/016933

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 8-337101 A	24 December 1996	(Family: none)	
JP 11-1103 A	06 January 1999	US 6073668 A whole document US 6575214 B1 EP 872361 A2 AU 6189598 A CA 2235028 A1	
JP 9-254607 A	30 September 1997	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/016933

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60C 3/04(2006.01)i; B60C 11/00(2006.01)i; B60C 11/01(2006.01)i; B60C 13/00(2006.01)i
FI: B60C3/04; B60C11/00 F; B60C11/01 A; B60C13/00 H

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60C3/04; B60C11/00; B60C11/01; B60C13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 8-337101 A (住友ゴム工業株式会社) 24.12.1996 (1996-12-24) 文献全体	1-12
A	JP 11-1103 A (住友ゴム工業株式会社) 06.01.1999 (1999-01-06) 文献全体	1-12
A	JP 9-254607 A (株式会社ブリヂストン) 30.09.1997 (1997-09-30) 文献全体	1-12

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
12.07.2023	25.07.2023

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

岩本　昌大 4F 3636

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/016933

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 8-337101 A	24.12.1996	（ファミリーなし）	
JP 11-1103 A	06.01.1999	US 6073668 A 文献全体 US 6575214 B1 EP 872361 A2 AU 6189598 A CA 2235028 A1	
JP 9-254607 A	30.09.1997	（ファミリーなし）	