(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
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/159538 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 9/18 (2006.01) *B60C 9/22* (2006.01)
B60C 5/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002068

(22) 国際出願日: 2015 年 4 月 14 日(14.04.2015)

(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 2014-082998 2014 年 4 月 14 日(14.04.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 桑山 勲(**KUWAYAMA, Isao**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 畠中 慎太郎(**HATANAKA, Shintaro**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 上月 謙太郎(**KOZUKI, Kentaro**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司(**SUGIMURA, Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

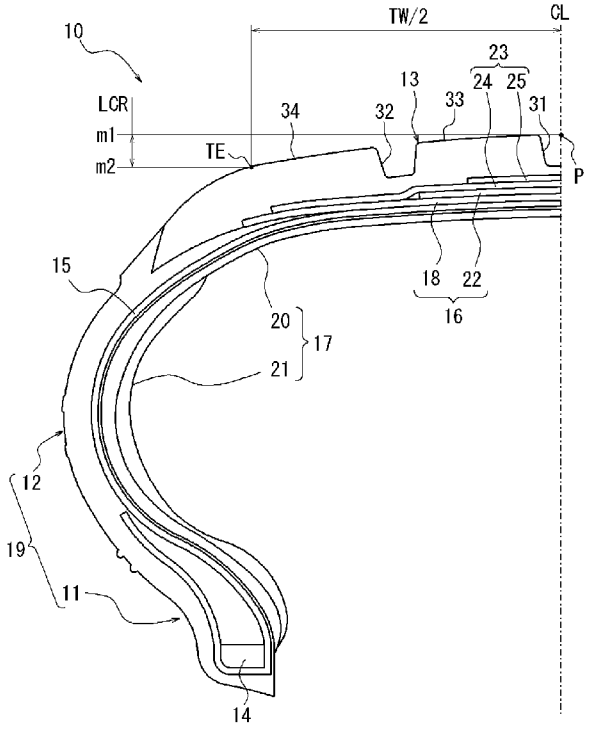
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称 : 空気入りタイヤ

FIG. 1



(57) **Abstract**: Noise is decreased while suppressing an increase in rolling resistance and without influencing the formation of a carcass line. A pneumatic tire (10) is provided with: a carcass (13); an inclined belt (14); and an inner liner (15). The inclined belt (14) is disposed on the outside in the tire radial direction of a crown portion of the carcass (13). The inclined belt (14) comprises at least one layer of an inclination belt layer (16). The inclination belt layer (16) includes cords extending at an angle of 35° or more with respect to the tire circumferential direction. The inner liner (17) has a thickness of 1.5 mm or more at least at a part of a side portion (19).

(57) 要約: 転がり抵抗の増大を抑制しながらカーカスラインの形成に影響を与えること無く騒音を低減化する。 空気入りタイヤ１０はカーカス１３と傾斜ベルト１４とインナーライナー１５とを備える。傾斜ベルト１４をカーカス１３のクラウン部のタイヤ径方向外側に配置する。傾斜ベルト１４は少なくとも 1 層の傾斜ベルト層１６からなる。傾斜ベルト層１６はタイヤ周方向に対して３５°以上傾斜して延びるコードを有する。サイド部１９の少なくとも一部におけるインナーライナー１７の厚みが１．５ｍｍ以上である。

WO 2015/159538 A1

MZ, NA, RW, 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, 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:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、空気入りタイヤに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、車両に対する静粛性の向上が要求されており、タイヤに対しては、転がり抵抗などの要求される多様な性能を維持しながら、タイヤから発する騒音の低減化が求められている。例えば、カーカス層と、踏面部に設けられるベルト層との間において、タイヤ赤道面と交差する位置にゴム層を配置し、断面２次の振動モードの周波数帯域を低周波側にシフトさせることにより、騒音の低減化を図ることが提案されている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－１８２１２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１に記載で提案されているような、カーカス層とベルト層との間のゴム層の追加配置は、所期したカーカスラインの形成に影響を与えやすいので、一部のタイヤに対しては、特許文献１に提案されたような構成を適用しにくかった。

[0005] したがって、かかる事情に鑑みてなされた本発明は、カーカスラインに影響を与えること無く騒音を低減しながら、さらに転がり抵抗の増大も抑制し得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] 上述した諸課題を解決すべく、本発明のタイヤは、１対のビード部間に跨るカーカスと、前記カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に配置されるとともにタイヤ周方向に対して傾斜して延びるコードを有する少なくとも１

層の傾斜ベルト層からなる傾斜ベルトと、前記カーカスの内側に配設されインナーライナーと、を備える空気入りタイヤであって、前記タイヤのサイド部の少なくとも一部における前記インナーライナーの厚みが１．５ｍｍ以上であり、前記傾斜ベルト層の内、少なくとも１層の傾斜ベルト層のコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度が３５°以上であることを特徴とする。本発明のタイヤによれば、上記下限値以上の厚みのインナーライナーにより、タイヤの騒音を低減可能である。また、本発明のタイヤによれば、インナーライナーの厚みを大きくするので、カーカスラインには影響を及ぼさない。また、本発明のタイヤによれば、タイヤ周方向に対して３５°以上傾斜したコードを有する傾斜ベルト層を有するので、転がり抵抗の増大が抑制される。

[0007] また、本発明のタイヤでは、前記インナーライナーの厚みが２．８ｍｍ以下であることが好ましい。このような構成によれば、転がり抵抗の増大が確実に抑制される。

[0008] また、本発明のタイヤでは、前記サイド部の少なくとも一部における、前記インナーライナーの厚みは、他の部分の厚みより大きいことが好ましい。このような構成によれば、タイヤの騒音をさらに低減化可能である。

[0009] また、本発明のタイヤでは、前記傾斜ベルトは、タイヤ幅方向幅の異なる２層の前記傾斜ベルト層を少なくとも有し、最広幅の傾斜ベルト層をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度θ_1と、最狭幅の傾斜ベルト層をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度θ_2とが、３５°≦θ_1≦８５°、および１０°≦θ_2≦３０°を満たし、且つ、前記最広幅の傾斜ベルト層のタイヤ幅方向幅W_1と前記最狭幅の傾斜ベルト層のタイヤ幅方向幅W_2とが、W_2≦０．６×W_1を満たすことが好ましい。このような構成によれば、タイヤの騒音をいっそう低減可能である。

[0010] また、本発明のタイヤでは、前記カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に配置されるとともにタイヤ周方向に沿って延びるコードを有する少なくとも１層の周方向ベルト層からなる周方向ベルトを、更に備え、前記周方向ベルトは、タイヤ赤道面を含む領域である中央領域の単位幅あたりのタイヤ

周方向剛性が、他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より大きいことが好ましい。このような構成によれば、タイヤの騒音をいっそう低減可能である。

発明の効果

[0011] 上記のように構成された本発明によれば、カーカスラインに影響を与えること無く８０から１００Ｈｚの車内騒音を低減しながら、転がり抵抗の増大も抑制し得るタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係るタイヤのタイヤ幅方向部分断面図である。

[図2]図１のタイヤのベルト構造を示す平面図である。

[図3]図１のタイヤの第１変形例における、ベルト構造を示す平面図である。

[図4]図１のタイヤの断面幅と外径を示す図である。

[図5]図５（ａ）は、広幅のタイヤのウェット性能について説明するための図である。図５（ｂ）は、狭幅のタイヤのウェット性能について説明するための図である。

[図6]本発明の一実施形態に係るタイヤのトレッドパターンの第１例を示す展開図である。

[図7]本発明の一実施形態に係るタイヤのトレッドパターンの第２例を示す展開図である。

[図8]本発明の一実施形態に係るタイヤのトレッドパターンの第３例を示す展開図である。

[図9]本発明の一実施形態に係るタイヤのトレッドパターンの第４例を示す展開図である。

[図10]図１のタイヤの第２変形例における、ベルト構造を示す平面図である。

[図11]本発明のタイヤがランフラットタイヤである場合における、本発明の一実施形態にかかるタイヤのタイヤ幅方向部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

[0014] まず、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤについて説明する。図１は、本実施形態に係る空気入りタイヤの、リムに組み付け、３００ｋＰａの内圧を充填し、荷重を加えない無負荷の状態のタイヤの片側半部の、タイヤ幅方向部分断面図である。「リム」とは、タイヤが生産され、使用される地域に有効な産業規格であって、日本ではＪＡＴＭＡ（日本自動車タイヤ協会）のＪＡＴＭＡ　ＹＥＡＲ　ＢＯＯＫ、欧州ではＥＴＲＴＯ（Ｔｈｅ　Ｅｕｒｏｐｅａｎ　Ｔｉｒｅ　ａｎｄ　Ｒｉｍ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｃａｌ　Ｏｒｇａｎｉｚａｔｉｏｎ）のＳＴＡＮＤＡＲＤＳ　ＭＡＮＵＡＬ、米国ではＴＲＡ（Ｔｈｅ　ａｎｄ　Ｒｉｍ　Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ，　Ｉｎｃ．）のＹＥＡＲ　ＢＯＯＫ等に記載されている、適用サイズにおける標準リム（ＥＴＲＴＯのＳＴＡＮＤＡＲＤＳ　ＭＡＮＵＡＬではＭｅａｓｕｒｉｎｇ　Ｒｉｍ、ＴＲＡのＹＥＡＲ　ＢＯＯＫではＤｅｓｉｎｇ　Ｒｉｍ）を指す。

[0015] 図１に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ１０は、１対のビード部１１、ビード部１１に連なるサイドウォール部１２、および両サイドウォール部１２間を連結するトレッド部１３からなる。さらに空気入りタイヤ１０は、一対のビード部１１に埋設された１対のビードコア１４間にトロイダル状に跨るラジアル配列のコードのプライからなるカーカス１５と、カーカス１５のクラウン部におけるタイヤ径方向外側に配設された傾斜ベルト１６と、カーカス１５の内側に配設されたインナーライナー１７とを備えている。

ビード部１１およびサイドウォール部１２とからなるサイド部１９の少なくとも一部におけるインナーライナー１７の厚みは、１．５ｍｍ以上である。なお、インナーライナー１７の厚みとは、インナーライナー１７の最薄部位における厚みをいう。なお、本実施形態においては、幅方向断面における全域においてインナーライナー１７の厚みは、１．５ｍｍ以上となっている。また、図１において、インナーライナー１７（後述する第１のインナーライナーゴム２０および第２のインナーライナーゴム２１）の厚みは、明瞭化

のために実際よりやや強調してやや厚く描かれている。

傾斜ベルト１６は、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる傾斜ベルト層１８、２２を有する。傾斜ベルト層１８、２２の内、少なくとも１層の傾斜ベルト層１８のコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度が、図２に示すように、３５°以上である。

[0016] このような構成によれば、以下に説明するように、カーカスラインの形成に影響を与えること無く、騒音を低減化可能である。

インナーライナー１７を肉厚化することにより、断面１次の振動モードによるタイヤの振動の減衰効果が向上してゆく。そこで、上記の通り、１．５ｍｍ以上の厚みのインナーライナー１７を配設することにより、タイヤの騒音の大きな要因である断面１次の振動モードによる振動が抑制され、空気入りタイヤ１０の騒音を低減可能である。また、タイヤの構成要素の中で、肉厚化させるのは、カーカス１５の内側に配設されるインナーライナー１７なので、カーカスラインに影響を与えることを防止可能である。また、インナーライナーは既存のタイヤの部材であるため、部材数を増やすこと無く、騒音を低減することができる。

ところで、現在のタイヤ製品開発においては、要求される空気透過性を満たす範囲内で、インナーライナーに発生するロスを抑制し転がり抵抗を向上すべく、インナーライナーの薄肉化が一般的に求められている。

本発明の検討過程においても、インナーライナーの肉厚化による転がり抵抗の増加が予想された。しかし、本発明の構成においては、タイヤ周方向に対して３５°以上傾斜したコード構造と組合わせることによりタイヤ幅方向の収縮が抑制され、トレッド部１３の接地時におけるタイヤ幅方向の変形（ワイピング変形）が抑制される。したがって、インナーライナーを肉厚化しながらも、インナーライナーのロスの増大に伴う転がり抵抗の増大が抑制される。

[0017] さらに、本実施形態では、インナーライナー１７の厚みが、２．８ｍｍ以下とされている。

上記の通り、２．８ｍｍ以下の厚みのインナーライナー１７を用いることにより、インナーライナー１７の重量に上限が設けられ、転がり抵抗の増大を確実に抑制可能である。

なお、上記と同様の観点から、インナーライナー１７の厚みは、より好ましくは、１．６ｍｍ以上２．４ｍｍ以下、更に好ましくは、１．８ｍｍ以上２．２ｍｍ以下である。

[0018] さらに、本実施形態では、サイド部１９から傾斜ベルト１６のタイヤ幅方向のベルト端が配置される部分までの少なくとも一部における、インナーライナー１７の厚みは、他の部分より厚くされている。なお、ここで、サイド部１９における、インナーライナー１７の部分は、サイド部１９の内面側における、ビード部１１のタイヤ径方向内側端から傾斜ベルト１６のタイヤ幅方向のベルト端が配置されるタイヤ幅方向端までの部分をいうものとする。例えば、均一な厚みの第１のインナーライナーゴム２０の更に内側において、サイド部１９の少なくとも一部おいて、別の第２のインナーライナーゴム２１を更に配設することにより、サイド部１９の少なくとも一部において、インナーライナー１７の厚みを、他の部分より厚くすることが可能である。

このような構成によれば、インナーライナー１７の、断面１次の振動モードによるタイヤの振動の抑制に大きく寄与する部分の厚みのみを、さらに肉厚化するので、インナーライナー１７の重量の増加を抑制しながらも、騒音をいっそう低減化可能である。

[0019] 更に、本実施形態では、傾斜ベルト１６は、タイヤ幅方向幅の異なる２層の傾斜ベルト層１８、２２を含んでいる（図２参照）。傾斜ベルト層の中の、最広幅の傾斜ベルト層１８をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度θ_1と、最狭幅の傾斜ベルト層２２をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度θ_2とが、$35° \leqq \theta_1 \leqq 85°$、および$10° \leqq \theta_2 \leqq 30°$を満たしている。また、最広幅の傾斜ベルト層１８のタイヤ幅方向幅W_1と最狭幅の傾斜ベルト層２２のタイヤ幅方向幅W_2とが、$W_2 \leqq 0.6 \times W_1$を満たしている。

このような構成においては、以下に説明するように、騒音をいっそう低減

化可能である。上述のように、インナーライナー１７の肉厚化により、主に８０Ｈｚから１００Ｈｚの低周波域の断面１次の振動モードによる振動が抑制されるが、最広幅の傾斜ベルト層１８のコードのタイヤ周方向に対する傾斜が３５°以上であることにより４００Ｈｚから６００Ｈｚの高周波域の断面２次などの振動モードによる振動が増大され得る。そこで、上述の傾斜角度およびタイヤ幅方向幅を有する最狭幅の傾斜ベルト層２２を備えることにより、タイヤ赤道面ＣＬ付近におけるタイヤ周方向の面外曲げ剛性が適度に保持されるので、上記の振動モードによる、トレッド面の振動を抑制可能である。したがって、最狭幅の傾斜ベルト層２２を有する、上述の構成によれば、低周波域のみならず高周波域の騒音も低減化可能である。

[0020] 更に、本実施形態では、空気入りタイヤ１０は、トレッド部１３における、傾斜ベルト１６のタイヤ径方向外側、すなわちカーカス１５のクラウン部のタイヤ径方向外側に配置される周方向ベルト２３を、更に備えている。周方向ベルト２３は、タイヤ周方向に沿って延びるコードを有する少なくとも１層の周方向ベルト層からなっている。なお、「コードがタイヤ周方向に沿って延びる」とは、コードがタイヤ周方向に平行である場合およびコードをゴム被覆したストリップを螺旋巻回した際にタイヤ周方向に対してわずかに傾斜している場合（タイヤ周方向に対する傾斜角度５°程度）を含むものとする。

また、周方向ベルト２３は、タイヤ赤道面ＣＬを含む領域である中央領域ＣＡの単位幅あたりのタイヤ周方向剛性が、他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より高くなっている。中央領域ＣＡの幅W_4は、タイヤ赤道面ＣＬを中心として、周方向ベルト２３、すなわち最広幅の周方向ベルト層２４の幅W_3の０．２倍以上０．６倍以下である、すなわち、$0.2 \times W_3 \leqq W_4 \leqq 0.6 \times W_3$を満足している。

例えば、周方向ベルト２３において、タイヤ径方向幅の異なる最広幅の周方向ベルト層２４および最狭幅の周方向ベルト層２５を、タイヤ赤道面ＣＬを含む中央領域ＣＡにおいて重ねて配置することにより、中央領域ＣＡの単

位幅あたりのタイヤ周方向剛性を他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より高くすることができる。

また、例えば、図３に示すように、周方向ベルト２３０において、２層の周方向ベルト層２６０が中央領域ＣＡのみにおいて互いに重なるように配置することにより、中央領域ＣＡの単位幅あたりのタイヤ周方向剛性を他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より高くすることができる。

また、例えば、周方向ベルト２３において、周方向ベルト層２５を構成するコードの中央領域ＣＡにおける剛性を、例えば打ち込み本数や撚り数を局所的に増加させることにより、中央領域ＣＡの単位幅あたりのタイヤ周方向剛性を他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より高くすることができる。

[0021] このような構成においては、以下に説明するように、騒音をいっそう低減化可能である。上述のように、インナーライナー１７の肉厚化により、主に８０Ｈｚから１００Ｈｚの低周波域の断面１次の振動モードによる振動が抑制されるが、最広幅の傾斜ベルト層１８のコードのタイヤ周方向に対する傾斜が３５°以上であることにより４００Ｈｚから６００Ｈｚの高周波域の断面２次などの振動モードによる振動が増大され得る。そこで、上述の剛性を有する周方向ベルト２３、２３０を備えることにより、トレッドの幅方向中央部が周方向に広がり難くなり、トレッド面の周方向への広がりが抑制され、上記の振動モードによる、トレッド面の振動を抑制可能である。したがって、上述の構成を有する周方向ベルト２３、２３０を備える、上述の構成によれば、低周波域のみならず高周波域の騒音も低減化可能である。

[0022] 更に、本実施形態では、内圧を２５０ｋＰａ以上とした際に、図４に示すように、空気入りタイヤ１０の断面幅ＳＷおよび外径ＯＤは、以下の関係を満たしている。即ち、空気入りタイヤ１０の断面幅ＳＷが１６５ｍｍ未満である場合は、ＳＷ／ＯＤが０．２６以下である。また、空気入りタイヤ１０の断面幅ＳＷが１６５ｍｍ以上である場合は、ＯＤ≧２．１３５×ＳＷ＋２８２．３である。

本実施形態の空気入りタイヤ１０の断面幅ＳＷおよび外径ＯＤが、上記関係を有する、狭幅大径のタイヤなので、トレッド部１３の接地時におけるタイヤ幅方向の変形が抑制され、また偏心変形が抑制される。このため、通常のサイズのタイヤに比べて、断面幅ＳＷおよび外径ＯＤが上記の関係を有する、狭幅大径のサイズのタイヤでは、インナーライナーを肉厚化しながらも転がり抵抗の増大がさらに抑制される。

[0023] さらに、本実施形態では、インナーライナー１７を構成するゴム組成物の空気透過係数が１．０×10^{-14}ｃｃ・ｃｍ／（ｃｍ^2・ｓ・ｃｍＨｇ）以上６．５×10^{-10}ｃｃ・ｃｍ／（ｃｍ^2・ｓ・ｃｍＨｇ）以下である。このような構成によれば、インナーライナー１７の高い空気バリア性を保持し、タイヤの内圧を高く維持しながら、重量および製造コストの増加を抑制可能となる。

また、本実施形態では、インナーライナー１７を構成するゴム組成物の－４０℃における動的貯蔵弾性率Ｅ´が、５００ＭＰａ以上８０００ＭＰａ以下である。このような構成によれば、低温におけるインナーライナー１７の割れを防止しながら十分なタイヤの成型性を得ることが可能である。

また、本実施形態では、インナーライナー１７を構成するゴム組成物の損失正接（ｔａｎδ）は０．１以上０．３以下である。このような構成によれば、弾性率の維持および損失増大を抑制可能である。

また、本実施形態では、インナーライナー１７の厚みが全体で均一であってもよい。また、本実施形態では、最狭幅の傾斜ベルト層１７は、最広幅の傾斜ベルト層１８の外周側に配設されている。

[0024] 更に、本実施形態では、周方向ベルト層のコードのヤング率をＹ（ＧＰａ）、周方向ベルト層の層数をｍ、および５０ｍｍあたりの当該コードの打ち込み本数をｎとして、Ｘ＝Ｙ×ｍ×ｎを定義するとき、Ｘが７５０以上である。また、Ｘが８００以上であることが、好ましく、９００以上であることが更に好ましい。また、Ｘが１５００以下であることが、好ましい。

また、このような構成においては、周方向ベルト２３の周方向の剛性が大

きいので、トレッド部１３の接地時におけるタイヤ周方向の変形、および、それに伴うタイヤ幅方向の変形（ワイピング変形）が抑制される。したがって、タイヤの変形に起因する転がり抵抗の増大が抑制される。

[0025] 本実施形態の空気入りタイヤ１０のタイヤサイズとしては、具体的には、１０５／５０Ｒ１６、１１５／５０Ｒ１７、１２５／５５Ｒ２０、１２５／６０Ｒ１８、１２５／６５Ｒ１９、１３５／４５Ｒ２１、１３５／５５Ｒ２０、１３５／６０Ｒ１７、１３５／６０Ｒ１８、１３５／６０Ｒ１９、１３５／６５Ｒ１９、１４５／４５Ｒ２１、１４５／５５Ｒ２０、１４５／６０Ｒ１６、１４５／６０Ｒ１７、１４５／６０Ｒ１８、１４５／６０Ｒ１９、１４５／６５Ｒ１９、１５５／４５Ｒ１８、１５５／４５Ｒ２１、１５５／５５Ｒ１８、１５５／５５Ｒ１９、１５５／５５Ｒ２１、１５５／６０Ｒ１７、１５５／６５Ｒ１３、１５５／６５Ｒ１８、１５５／７０Ｒ１７、１５５／７０Ｒ１９、１６５／４５Ｒ２２、１６５／５５Ｒ１６、１６５／５５Ｒ１８、１６５／５５Ｒ１９、１６５／５５Ｒ２０、１６５／５５Ｒ２１、１６５／６０Ｒ１９、１６５／６５Ｒ１９、１６５／７０Ｒ１８、１７５／４５Ｒ２３、１７５／５５Ｒ１８、１７５／５５Ｒ１９、１７５／５５Ｒ２０、１７５／５５Ｒ２２、１７５／６０Ｒ１８、１７５／６５Ｒ１５、１８５／４５Ｒ２２、１８５／５０Ｒ１６、１８５／５０Ｒ２０、１８５／５５Ｒ１９、１８５／５５Ｒ２０、１８５／６０Ｒ１７、１８５／６０Ｒ１９、１８５／６０Ｒ２０、１９５／５０Ｒ２０、１９５／５５Ｒ２０、１９５／６０Ｒ１９、１９５／６５Ｒ１７、２０５／５０Ｒ２１、２０５／５５Ｒ１６、２０５／５５Ｒ２０、２０５／６０Ｒ１６、２０５／６０Ｒ１８、２１５／５０Ｒ２１、２１５／６０Ｒ１７、２２５／６５Ｒ１７が例として挙げられる。

[0026] なお、本実施形態の空気入りタイヤ１０は高内圧にて使用することが好ましい。具体的には、タイヤ１０の内圧は、２５０ｋＰａ以上であることが好ましい。接地長が増大しやすいが、２５０ｋＰａ以上とすることにより接地長の増大を抑えて、トレッドゴムの変形量を低減し、転がり抵抗をさらに低

減することができる。

[0027] ここで、本実施形態の空気入りタイヤ１０では、トレッドを占める溝量を少なくすることがウェット性能とその他の性能との両立の観点から好ましい。具体的には、溝体積率（溝体積Ｖ２／トレッドゴム体積Ｖ１）を２０％以下とすることが好ましく、また、ネガティブ率（トレッド踏面の面積に対する、溝面積の割合）を２０％以下とすることが好ましい。これらの値は、従来サイズの空気入りタイヤにおける標準的な値よりも低い値である。

ウェット性能を向上させるには、溝量を増やすのが一般的な考え方であるが、図５（ｂ）に、図５（ａ）との対比で示すように、狭幅大径サイズである本実施形態の空気入りタイヤ１０の場合には、接地面の幅Wが狭くなるため、水がタイヤ幅方向に排出されやすくなる。このため、溝量を減らしてもウェット性能は維持され、かつ陸部剛性の向上によりコーナリングパワーなど他性能も向上させることができるのである。

なお、溝体積率は、例えば、傾斜ベルト１６を構成する傾斜ベルト層のうちタイヤ幅方向に最大幅を有する、最大幅傾斜ベルト層の幅方向両端部よりタイヤ幅方向内側にあり、且つ、タイヤ幅方向中央位置における、タイヤ径方向最外側の補強部材（図１の例では、最狭幅の周方向ベルト層２５）よりタイヤ径方向外側にあるトレッドゴムの体積をＶ１とし、トレッド踏面に形成した溝の合計体積をＶ２とするとき、比Ｖ２／Ｖ１と定義される。

[0028] 本実施形態の空気入りタイヤ１０は、例えば図６に示す例のように、２本の周方向溝３１、３２もしくは周方向溝３２とトレッド端ＴＥとによりタイヤ幅方向を区画された、リブ状陸部３３、３４を主体とするトレッドパターンであることが好ましい。ここでリブ状陸部３３、３４とはタイヤ幅方向に横断する幅方向溝を有さずにタイヤ周方向に延びる陸部をいうが、リブ状陸部３３、３４はサイプやリブ状陸部内で終端する幅方向溝は有していてもよい。このことは、従来サイズの標準的な空気入りタイヤにおいては、ウェット性能を向上させるために幅方向溝を有するパターンが多くみられるのに対し対照的である。

これは、本実施形態の空気入りタイヤ１０は、接地幅が狭く、また、特に高内圧（例えば２５０ｋＰａ以上）使用下において高接地圧となるため、周方向せん断剛性を増加させることによりウェット路面上での接地性が向上するためと考えられる。

図６の例のように、リブ状陸部３３、３４を主体とするトレッドパターンでは、タイヤ赤道面ＣＬを中心とするトレッド幅ＴＷの８０％のタイヤ幅方向領域においてリブ状陸部のみからなる（すなわち、幅方向溝を有しない）トレッドパターンとすることができる。このタイヤ幅方向領域における排水性能が特にウェット性能への寄与が大きいためである。

[0029] ここで、「トレッド端ＴＥ」とは、タイヤをリムに装着し、タイヤを装着する車両毎に規定される内圧を充填し、上記産業規格に定められ、あるいは、将来的に定められる最大負荷荷重、あるいは、上記産業規格に記載のないサイズの場合は、最大乗員数を想定した時に、４輪の中で最も荷重のかかるタイヤへの負荷荷重を負荷した際に、路面に接地することとなる接地面のタイヤ周方向全域にわたる領域のうち、タイヤ幅方向最外側の位置をいう。

「タイヤを装着する車両毎に規定される内圧」とは、上記産業規格に定められ、あるいは、将来的に定められる最大負荷荷重に対応する空気圧をいい、上記産業規格に記載のないサイズの場合は、最大乗員数を想定した時に、４輪の中で最も荷重のかかるタイヤへの負荷荷重に対応する空気圧をいうものとする。

「トレッド幅ＴＷ」とは、トレッド端ＴＥ間のタイヤ幅方向の距離をいうものとする。

[0030] また、図６に示すように、トレッド踏面にサイプ３０を設けることにより、様々な性能を向上させることができる。

特にウェット性能を向上させる観点からは、サイプ３０は、その両端部のうち一方の端が溝に開口し他方の端が陸部内で終端する、片側開口サイプ３０であることがましい。片側開口サイプ３０によって接地面内の水膜を除去しつつ、両端開口サイプの場合との対比で周方向せん断剛性を増大させるこ

とができるため、周方向せん断剛性向上によるウェット性能向上の効果を得ることができるためである。同様の理由により、図６に示すように、片側開口サイプ３０をリブ状陸部３３、３４主体のパターンと組み合わせて用いることが好ましい。

[0031] 本実施形態の空気入りタイヤ１０において、さらにウェット性能を向上させる観点からは、高剛性ゴムをトレッドゴムに用いた場合に、トレッド踏面に、図６に示すような小穴３５や、図７に示すような周方向サイプ３６を、設けることが好ましい。高剛性ゴムを用いた場合は、周方向せん断剛性が増大して排水が促進されるが、一方で、タイヤと路面との実接地面積が減少してウェット性能を押し下げる要因となりうる。そこで、ゴムの圧縮剛性を低下させる周方向サイプ及び／又は小穴を用いることにより、ゴムの圧縮剛性を低減して実接地面積を増大させることができる。ここで、小穴３５及び／又は周方向サイプ３６は、周方向せん断剛性を低減させる効果が十分に小さいため、周方向せん断剛性の向上によるウェット性能の向上効果は維持することができる。

[0032] ここで、本実施形態にあっては、タイヤ１０の車両装着方向が指定される場合には、タイヤ赤道面ＣＬを境界とした車両装着内側と車両装着外側とのタイヤ幅方向半部間でネガティブ率に差を設けてもよい。

[0033] 本実施形態にあっては、図８に示す例のように、タイヤ赤道面ＣＬの近傍からトレッド端ＴＥまでタイヤ幅方向に延びる幅方向溝３７を有するトレッドパターンとしてもよく、この場合は、周方向溝を含まなくてもよい。図８の例のような幅方向溝３７が主体のトレッドパターンによれば、特に雪上性能を効果的に発揮することができる。

[0034] 本実施形態において、図６、図７、及び図９に示されるような、リブ状陸部３３、３４のうち、タイヤ幅方向最外側の周方向溝３２とトレッド端ＴＥとにより区分されるショルダーリブ状陸部３４に関しては、様々な構成を採用することができる。例えば、車両装着方向が指定されるタイヤおいて、車両装着外側と内側におけるショルダーリブ状陸部３４のタイヤ幅方向の幅を

変えることもできる。なお、操縦安定性を考慮した場合には車両装着外側のショルダーリブ状陸部３４のタイヤ幅方向の幅を車両装着内側のショルダーリブ状陸部３４のタイヤ幅方向の幅よりも大きくすることが好ましい。

[0035] 本実施形態の空気入りタイヤ１０は、図９に示すように、バックリングを抑制してコーナリングパワーを向上させる観点からは、タイヤを車両に装着した際に周方向溝３２から車両装着内側に延びる一端開口溝４２を設けることが好ましい。より具体的には、トレッド踏面における、タイヤ赤道面ＣＬを境界とする少なくとも一方の半部において、トレッド端ＴＥに隣接し、且つトレッド端ＴＥとのタイヤ幅方向の距離が、トレッド幅ＴＷの２５％以上離間した、タイヤ周方向に延びるトレッド端ＴＥ側の周方向溝３２を有し、その周方向溝３２とトレッド端ＴＥとによって区画されるショルダーリブ状陸部３４に隣接するリブ状陸部３３の１つに、トレッド端ＴＥ側の周方向溝３２からタイヤ幅方向に延びて前記隣接する陸部３３内に留まる、少なくとも１本の一端開口溝４２を有することが好ましい。なお、図９における、溝４３は、周方向溝３２よりも溝深さの小さい浅溝である。

本実施形態のように、狭幅大径サイズの空気入りタイヤの場合には、車両装着外側では圧縮応力を受け、車両装着内側では引張応力を受けることとなり、これらの応力により、トレッドゴムが変形し、ベルトが変形して、接地面が浮き上がってしまう。

ここで、トレッド端ＴＥ側の周方向溝３２からタイヤ幅方向に延びてリブ状陸部３３内に留まる一端開口溝４２を有するため、リブ状陸部３３内の車両装着外側においては、圧縮応力により一端開口溝４２が閉じる構造となるため、一端開口溝４２を設けない場合や、一端開口溝４２が車両装着外側まで延びていない場合と比べて、圧縮応力によるトレッドやベルトの変形が抑制される。

さらに、一端開口溝４２がリブ状陸部３３内に留まるため、車両装着内側まで一端開口溝４２が延在している場合と比較して、車両装着内側での引張応力に対する剛性が高くなり、これによりトレッドやベルトの変形が抑制さ

れる。

[0036] 本実施形態の空気入りタイヤ１０においては、図１に示すように、タイヤ幅方向断面にて、タイヤ赤道面ＣＬにおけるトレッド表面上の点Ｐを通りタイヤ幅方向に平行な直線をｍ１とし、トレッド端ＴＥを通りタイヤ幅方向に平行な直線をｍ２として、直線ｍ１と直線ｍ２とのタイヤ径方向の距離を落ち高ＬＣＲとするとき、比ＬＣＲ／ＴＷを０．０４５以下とすることが好ましい。比ＬＣＲ／ＴＷを上記の範囲とすることにより、タイヤ１０のクラウン部がフラット化（平坦化）し、接地面積が増大して、路面からの入力（圧力）を緩和して、タイヤ径方向の撓み率を低減し、タイヤの耐久性及び耐摩耗性を向上させることができる。

[0037] 本実施形態の空気入りタイヤ１０においては、高弾性ゴムをトレッドゴムに用いることがウェット性能を向上させる観点から好ましい。このことは、従来サイズの空気入りタイヤでは低弾性ゴムを用いる方が、ウェット性能が向上する傾向にあるのに対して対照的である。狭幅大径サイズである本実施形態の空気入りタイヤ１０は、接地幅が狭く、また、特に高内圧使用化において高接地圧となるため、周方向せん断剛性を増大させることによりウェット路面上での接地性が向上するためと考えられる。

高弾性ゴムとは、具体的には３０℃における動的貯蔵弾性率Ｅ’が、６．０～１２．０ＭＰａであることが好ましい。この範囲を満たすことにより、空気入りタイヤ１０においてウェット性能をさらに向上させることができる。さらにトレッドゴムの６０℃における損失正接ｔａｎδが、０．０５～０．１５であることが好ましい。この範囲を満たすことにより、転がり抵抗をさらに低減することができる。

[0038] 本実施形態では、上記の高弾性ゴムを使用したトレッドゴムに加えて、図６、図７、及び図９に示すようなリブ状陸部３３、３４主体のトレッドパターンを使用することにより、さらに周方向せん断剛性を増大させて、ウェット性能を向上させることができる。

[0039] 本実施形態のタイヤ１０において、トレッドゴムは、異なる複数のゴム層

がタイヤ径方向に積層されて形成されていても良い。上記の複数のゴム層としては正接損失、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを用いることができる。また、複数のゴム層のタイヤ径方向の厚さの比率は、タイヤ幅方向に変化していてもよく、また周方向溝３１、３２（図１）の溝底のみ等をその周辺と異なるゴム層とすることもできる。

[0040] 本実施形態では、トレッドゴムはタイヤ幅方向に異なる複数のゴム層で形成されていても良い。上記の複数のゴム層としては正接損失、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ幅方向の幅の比率は、タイヤ径方向に変化していてもよく、また、周方向溝３１、３２近傍のみ、トレッド端ＴＥ近傍のみ、ショルダー陸部３４のみ、センター陸部３３のみといった限定された一部の領域のみを、その周囲とは異なるゴム層とすることもできる（図１）。

[0041] 本実施形態のタイヤ１０では、図１の傾斜ベルト１６における最広幅の傾斜ベルト層１８のタイヤ幅方向の幅が、トレッド幅ＴＷの９０％～１１５％であることが好ましく、トレッド幅ＴＷの１００％～１０５％であることが特に好ましい。

[0042] 本実施形態において、図１の傾斜ベルト１６を構成する最広幅の傾斜ベルト層１８及び最狭幅の傾斜ベルト層２２のベルトコードとしては、金属コード、特にスチールコードを用いるのが最も一般的であるが、有機繊維コードを用いることも可能である。スチールコードはスチールを主成分とし、炭素、マンガン、ケイ素、リン、硫黄、銅、クロムなど種々の微量含有物を含むことができる。

[0043] 本実施形態において、図１の傾斜ベルト１６を構成する最広幅の傾斜ベルト層１８及び最狭幅の傾斜ベルト層２２のベルトコードはモノフィラメントコードや、複数のフィラメントを撚り合せたコードを用いることができる。撚り構造も種々の設計が採用可能であり、断面構造、撚りピッチ、撚り方向、隣接するフィラメント同士の距離も様々なものを用いることができる。さらには異なる材質のフィラメントを撚り合せたコードを用いることもでき、

断面構造としても特に限定されず、単撚り、層撚り、複撚りなど様々な撚り構造を取ることができる。

[0044] 図１０は、ベルト構造の別の例を概略的に示しており、２層の傾斜ベルト層７１、７２のタイヤ径方向外側に、１層の周方向ベルト層７３が積層されている。

本実施形態の空気入りタイヤ１０においては、図２、図３及び図１０に示すような周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３は、高剛性であることが好ましく、より具体的にはタイヤ周方向に延びるコードのゴム引き層からなり、コードのヤング率をＹ（ＧＰａ）、打ち込み数をｎ（本／５０ｍｍ）とし、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３をｍ層として、Ｘ＝Ｙ×ｎ×ｍと定義するとき、１５００≧Ｘ≧７５０であることが好ましい。狭幅大径サイズである本実施形態の空気入りタイヤ１０においては、路面からの旋回時における入力に対しタイヤ周方向において局所的な変形を起こし、接地面は略三角形状、すなわち、タイヤ幅方向の位置によって周方向の接地長が大きく変化する形状となりやすい。これに対し、高剛性の周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３とすることにより、タイヤのリング剛性が向上して、タイヤ周方向の変形が抑制されることとなるため、ゴムの非圧縮性により、タイヤ幅方向の変形も抑制され、接地形状が変化しにくくなる。さらには、リング剛性が向上することにより偏心変形が促進され、転がり抵抗も同時に向上する。この転がり抵抗の向上効果は、本実施形態の空気入りタイヤ１０において、特に向上効果の幅が大きくなる。

[0045] さらに、上記のように高剛性の周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３を用いた場合には、傾斜ベルト層１８、７１、７２のベルトコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度を高角度、具体的には３５°以上とすることが好ましい。高剛性の周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３を用いた場合には、タイヤ周方向の剛性が高くなることにより、タイヤによっては、接地長が減少してしまうことがある。そこで、高角度の傾斜ベルト層を用いることにより、タイヤ周方向の面外曲げ剛性を低下させて、踏面変形時のゴムのタイ

ヤ周方向の伸びを増大させ、接地長の減少を抑制することができる。

[0046] また、本実施形態では、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３には、破断強度を高めるために波状のコードを用いてもよい。同様に破断強度を高めるために、ハイエロンゲーションコード（例えば破断時の伸びが４．５～５．５％）を用いてもよい。

[0047] さらに、本実施形態では、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３には、種々の材質が採用可能であり、代表的な例としては、レーヨン、ナイロン、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ），ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、アラミド、ガラス繊維、カーボン繊維、スチール等が採用できる。軽量化の点から、有機繊維コードが特に好ましい。

[0048] ここで、本実施形態では、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３のコードはモノフィラメントコードや、複数のフィラメントを縒り合せたコード、さらには異なる材質のフィラメントを縒り合せたハイブリットコードを採用することもできる。

[0049] また、本実施形態では、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３のコードの打ち込み数は、２０～６０本／５０ｍｍの範囲とすることができるが、この範囲に限定されるのもではない。

[0050] さらに、本実施形態では、タイヤ幅方向に周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３の剛性・材質・層数・打ち込み密度等の分布を持たせることもでき、例えばタイヤ幅方向端部のみにおいて、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３の層数を増やすこともでき、一方でセンター部のみにおいて、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３の層数を増やすこともできる。

[0051] また、本実施形態では、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３は、傾斜ベルト層１８、２２、７１、７２よりも広幅または狭幅に設計することができる。例えば、傾斜ベルト層１８、２２、７１、７２のうちタイヤ幅方向の幅の最も大きい最広幅の傾斜ベルト層１８、７１の９０％～１１０％のタイヤ幅方向の幅とすることができる。

[0052] ここで、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３は、スパイラル層とし

て構成することが製造の観点から特に有利である。

[0053] なお、本実施形態では、周方向ベルト層２４、２５、２６０、７３を設けないことも可能である。

[0054] 本実施形態では、カーカスラインには様々な構造を採用することができる。例えば、カーカス１５のタイヤ径方向でのカーカス最大幅位置をビード部１１側に近づけることも、トレッド部１３側に近づけることもできる。例えば、カーカス１５のタイヤ径方向でのカーカス最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ断面高さの５０％～９０％の範囲に設けることができる。

[0055] また、本実施形態では、カーカス１５も様々な構造を採用することができる。例えば、カーカス１５を構成するカーカスコードの打ち込み数としては、２０～６０本／５０ｍｍの範囲とすることができるが、これに限定されるものではない。

[0056] さらに、例えば、図１１に示すように、カーカス１５の折り返し端１５ａをビードフィラ８２のタイヤ径方向端よりもタイヤ径方向内側に位置させることができる。あるいは、カーカス折り返し端１５ａをビードフィラ８２のタイヤ径方向外側端やタイヤ径方向でのタイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向外側に位置させ、場合によっては傾斜ベルト１６のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向内側まで延在させることもできる。さらに、カーカス１５が複数層のカーカスプライで構成される場合には、各カーカスプライの折り返し端のタイヤ径方向位置どうしを互いに異ならせることもできる。また、カーカス１５に、そもそもカーカス折り返し部を存在させずに、複数のビードコア部材で挟みこんだり、ビードコア１４に巻きつけた構造を採用したりすることもできる。

[0057] 本実施携帯の空気入りタイヤ１０においては、サイド部１９を薄くすることが好ましい。「サイド部１９を薄くする」とは、例えば、ビードフィラ８２のタイヤ幅方向断面積Ｓ１を、ビードコア１４のタイヤ幅方向断面積Ｓ２の１倍以上４倍以下とすることができる。また、タイヤ径方向でのタイヤ最

大幅位置におけるサイドウォール部１２のゲージＴｓと、ビードコア１４のタイヤ径方向中心位置におけるビード幅Ｔｂとの比Ｔｓ／Ｔｂを、１５％以上４０％以下とすることができる。また、タイヤ径方向でのタイヤ最大幅位置におけるサイドウォール部１２のゲージＴｓと、カーカス１５のカーカスコードの径Ｔｃとの比Ｔｓ／Ｔｃを５以上１０以下とすることができる。

なお、ゲージＴｓはゴム、カーカス１５、インナーライナー１７などすべての部材の厚みの合計となる。また、ビードコア１４がカーカス１５によって複数の小ビードコアに分割されている構造の場合には、全小ビードコアのうち幅方向最内側端部と最外側端部の距離をＴｂとする。

[0058] 本実施形態では、タイヤ１０のタイヤ径方向でのタイヤ最大幅位置を、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ断面高さの５０％～９０％の範囲に設けることができる。

[0059] 本実施形態のタイヤ１０は、リムガードを有する構造とすることもできる。

[0060] 本実施形態のタイヤ１０は、ビードフィラ８２を設けない構造とすることもできる。

[0061] 本実施形態では、ビードコア１４は断面円形や断面多角形状など、様々な構造を採用することができる。

[0062] 本実施形態では、ビード部１１には補強等を目的としてゴム層・コード層等をさらに設けることもできる。このような追加部材はカーカス１５やビードフィラ８２に対して様々な位置に設けることができる。

[0063] 本実施形態では、空洞共鳴音を低減するために、タイヤ内面に、多孔質部材を配置したり、静電植毛加工を行ったりすることもできる。

[0064] 本実施形態のタイヤ１０は、タイヤ内面に、パンク時の空気の漏れを防ぐためのシーラント部材を備えることもできる。

[0065] 本実施形態の空気入りタイヤ１０は、図１１に示すように、サイド部１９に断面三日月型のサイド補強ゴム８１を有した、サイド補強型ランフラットタイヤとすることもできる。

[0066] 図１１に示す例のように、本実施形態の空気入りタイヤ１０において、サイド補強型ランフラットタイヤとする場合には、サイド部１９を簡素化させた構造により、ランフラット耐久性と燃費性能の両立を実現することができる。狭幅大径サイズである空気入りランフラットタイヤの場合には、ランフラット走行時に、サイド部１９及びトレッド部１３の変形が相対的に小さく、一方でショルダー部からバットレス部にかけて相対的に変形が大きくなるという知見に基づくものである。この変形は、従来サイズではサイド部に変形が相対的に大きくなるのと対照的である。このような、狭幅大径サイズに特徴的な変形のために、簡素化構造によってもランフラット耐久性を十分に確保し、かつ燃費性能をさらに向上させることができる。

具体的な簡素化手法としては少なくとも以下の（ｉ）～（ｉｉｉ）のいずれか一つの条件を満たすことにより可能となる。

（ｉ）図１１に示すように、カーカス１５のカーカス折り返し部の折り返し端１５ａが、タイヤ１０のタイヤ径方向でのタイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向内側に位置する。

（ｉｉ）タイヤ１０をリムに組み込み、所定の内圧を充填し、無負荷とした、基準状態の際のタイヤ幅方向断面における、サイド補強ゴム８１のタイヤ径方向最大長さをＨ１とし、ビードフィラ８２のタイヤ径方向最外点とビードコア１４のタイヤ径方向最外点とを結んだ線分の長さをＨ２とするとき、１．８≦Ｈ１／Ｈ２≦３．５、を満たす。ここで、図１１の例のように、ビードフィラ８２のタイヤ径方向最外点とビードコア１４のタイヤ径方向最外点とを結んだ線分の長さＨ２が複数存在する場合は、そのうち最大のものを、該長さＨ２として用いる。

（ｉｉｉ）関係式、１０（ｍｍ）≦（ＳＷ／ＯＤ）×Ｈ１≦２０（ｍｍ）を満たす。

[0067] 本実施形態の空気入りタイヤ１０では、図１１に示すように、サイド補強型ランフラットタイヤである場合、タイヤ幅方向最外側の周方向溝３２を、タイヤ幅方向のタイヤ赤道面ＣＬよりに配置することにより、ランフラット

耐久性の更なる向上を実現することができる。これは、狭幅大径サイズである図１１の例の空気入りランフラットタイヤの場合には、ランフラット走行時に、サイド部１９及びトレッド部１３の変形が相対的に小さく、一方でショルダー部からバットレス部にかけて相対的に変形が大きくなるという知見に基づくものである。この変形は、従来サイズではサイド部に変形が相対的に大きくなるのと対照的である。このような、狭幅大径サイズに特徴的な変形のために、タイヤ幅方向最外側の周方向溝３２をタイヤ赤道面ＣＬよりに配置することで、ランフラット走行時のショルダー陸部からバットレス部にかけての接地性を高めることができ接地圧が緩和される。この結果として、ランフラット耐久性をさらに向上させることができる。

具体的には、タイヤをリムに組み込み、所定の内圧を充填し、無負荷とした、基準状態の際のタイヤ幅方向断面における、傾斜ベルト１６を構成する１層以上のベルト層のうちタイヤ幅方向の幅が最大のベルト層のタイヤ幅方向の半幅をＷＢとし、タイヤ幅方向の幅が最大のベルト層のタイヤ幅方向端部から１本以上の周方向溝３１、３２のうちタイヤ幅方向最外側の周方向溝３２のタイヤ幅方向中心位置までのタイヤ幅方向距離をＷＧとするとき、関係式、０．５≦ＷＧ／ＷＢ≦０．８を満たすことが好ましい。

実施例

[0068] 次に本発明に従う空気入りタイヤを試作して、転がり抵抗および車内騒音に関する性能評価を行ったので、以下で説明する。表１に示す諸元の、タイヤサイズが１６５／６０Ｒ１９（狭幅大径サイズ、断面幅ＳＷ＝１７５ｍｍ、外径ＯＤ＝６８０ｍｍ）の比較例１、２および実施例１から５、ならびにタイヤサイズが１９５／６０Ｒ１５（通常サイズ、断面幅ＳＷ＝２０５ｍｍ、外径ＯＤ＝６３０ｍｍ）の比較例３の空気入りタイヤを試作した。比較例１から６の空気入りタイヤおよび実施例１から７の空気入りタイヤにつき、以下の方法で車外騒音および転がり抵抗を評価した。結果を表１に示す。

[0069] （車内騒音性能の評価）

比較例１から３および実施例１から７のタイヤをリムサイズ５．５Ｊ－１

９のリムに組付け、また、比較例４から６のタイヤをリムサイズ６．５Ｊ－１５のリムに組付け、それぞれ内圧３００ｋＰａを付与した後、走行試験用ドラム上で荷重４．２８ｋＮを与えて、時速４０ｋｍ、６０ｋｍ、８０ｋｍ、１００ｋｍで回転させて車内でノイズ（騒音）レベルを低周波域（８０Ｈｚ以上１００Ｈｚ）および高周波域（４００Ｈｚ以上８００Ｈｚ以下）別に測定し、これら測定値の平均を算出した。結果を表１に、比較例１を基準とした騒音の変化量（ｄＢ）で示した。いずれも値が小さいほど良好である。

[0070] （転がり抵抗性能の評価）

比較例１から３および実施例１から７のタイヤをリムサイズ５．５Ｊ－１９のリムに組付け、また、比較例４から６のタイヤをリムサイズ６．５Ｊ－１５のリムに組付け、それぞれ内圧３００ｋＰａを付与した後、直径１．７ｍの鉄板表面を持つドラム試験機（速度：８０ｋｍ／ｈ）を用いて、車軸の転がり抵抗力を求めた。この転がり抵抗の測定はＩＳＯ１８１６４に準拠し、スムースドラム、フォース式にて実施したものである。結果を表１に、比較例１の値を１００とする指数にて示した。いずれも値が小さいほど良好である。

[0071]

[表1]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	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
インナーライナー厚み													
位置	全域	全域	全域	全域	全域	全域	全域	全域	全域	全域	ベルト下/サイド部からハットレス	全域	全域
厚み(mm)	1	2	1	1	1	2	1.5	2	2.8	3	2.3	2	2
傾斜ベルト													
最広幅の傾斜ベルト層													
θ_1	28°	28°	60°	28°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	45°	45°
W_1(mm)	135	135	135	160	160	160	135	135	135	135	135	135	135
最狭幅の傾斜ベルト層													
θ_2	28°	28°	60°	28°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	16°	16°
W_2(mm)	130	130	130	150	150	150	130	130	130	130	130	75	75
周方向ベルト													
層数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
材質※1	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード	ハイブリッドコード
最広幅の周方向ベルト層幅W_3(mm)※2	128	128	128	170	170	170	128	128	128	128	128	128	128
最狭幅の周方向ベルト層幅(mm)※2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40
タイヤサイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	通常サイズ	通常サイズ	通常サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ	狭幅大径サイズ
車外騒音性能													
低周波域(50～100Hz)	0.0dB	-0.5dB	0.0dB	-0.5dB	-0.5dB	-1.5dB	-0.3dB	-0.5dB	-1.0dB	-1.5dB	-1.0dB	-0.5dB	-0.5dB
高周波域(400～800Hz)	0.0dB	0.0dB	+1.5dB	–	+1.5dB	+1.5dB	+1.5dB	+1.5dB	+1.5dB	+1.5dB	+1.5dB	0.0dB	0.0dB
転がり抵抗性能	100	108	90	115	109	112	91	92	98	103	94	90	90

表１の、※１において、ハイブリッドコードは有機繊維のアラミドおよびナイロンのハイブリッドコードである。※２は、タイヤ幅方向幅である。

[0072] 表１に示すように、比較例２、４から６では、比較例1に比べて低周波域における騒音性能が向上するものの、転がり抵抗性能が低下する。比較例３では、比較例１に比べて転がり抵抗性能が向上するものの、高周波域における

騒音性能が低下する。一方で、実施例１から７では、比較例１に比べて、少なくとも低周波域における騒音性能が向上しながら、転がり抵抗性能は良好または同等である。したがって、本発明の空気入りタイヤによれば、騒音を低減しながら、転がり抵抗性能の増大も抑制し得ることが分かる。

また、実施例６では、実施例１に比べて高周波域における騒音性能が良好である。したがって、上術の、周方向に対する傾斜角度およびタイヤ幅方向幅を有する最狭幅の傾斜ベルト層を備えることにより、高周波域における騒音性能も向上可能であることが分かる。また、実施例７では、実施例１に比べて高周波域における騒音性能が良好である。したがって、中央領域において他の領域より周方向剛性の大きな周方向ベルトを備えることにより、高周波域における騒音性能も向上可能であることが分かる。

符号の説明

[0073] １０　空気入りタイヤ

１１　ビード部

１２　サイドウォール部

１３　トレッド部

１４　ビードコア

１５　カーカス

１５ａ　カーカスの折り返し部の折り返し端

１６　傾斜ベルト

１７　インナーライナー

１８　最広幅の傾斜ベルト層

１９　サイド部

２０　第１のインナーライナーゴム

２１　第２のインナーライナーゴム

２２　最狭幅の傾斜ベルト層

２３、２３０　周方向ベルト

２４　最広幅の周方向ベルト層

２５　最狭幅の周方向ベルト層

３０　サイプ

３１、３２　周方向溝

３３、３４　リブ状陸部

３５　小穴

３６　周方向サイプ

３７　幅方向溝

４２　一端開口溝

４３　浅溝

７１、７２　傾斜ベルト層

７３　周方向ベルト層

８１　サイド補強ゴム

８２　ビードフィラ

２６０　周方向ベルト層

ＣＡ　中央領域

ＣＬ　タイヤ赤道面

ＴＥ　トレッド端

請求の範囲

[請求項1] １対のビード部間に跨るカーカスと、前記カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に配置されるとともにタイヤ周方向に対して傾斜して延びるコードを有する傾斜ベルト層からなる傾斜ベルトと、前記カーカスの内側に配設されインナーライナーと、を備える空気入りタイヤであって、

前記タイヤのサイド部の少なくとも一部における前前記インナーライナーの厚みが１．５ｍｍ以上であり、

前記傾斜ベルト層の内、少なくとも１層の傾斜ベルト層のコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度が３５°以上である、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2] 前記インナーライナーの厚みが２．８ｍｍ以下である、請求項１に記載の空気入りタイヤ。

[請求項3] 前記サイド部の少なくとも一部における、前記インナーライナーの厚みは、他の部分の厚みより大きい、請求項１または２に記載の空気入りタイヤ。

[請求項4] 前記傾斜ベルトは、タイヤ幅方向幅の異なる２層の前記傾斜ベルト層を少なくとも有し、最広幅の傾斜ベルト層をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度θ_1と、最狭幅の傾斜ベルト層をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度θ_2とが、

$35° \leqq \theta_1 \leqq 85°$、及び、

$10° \leqq \theta_2 \leqq 30°$

を満たし、

且つ、前記最広幅の傾斜ベルト層のタイヤ幅方向幅W_1と前記最狭幅の傾斜ベルト層のタイヤ幅方向幅W_2とが、

$W_2 \leqq 0.6 \times W_1$

を満たす、請求項１から３のいずれか１項に記載の空気入りタイヤ。

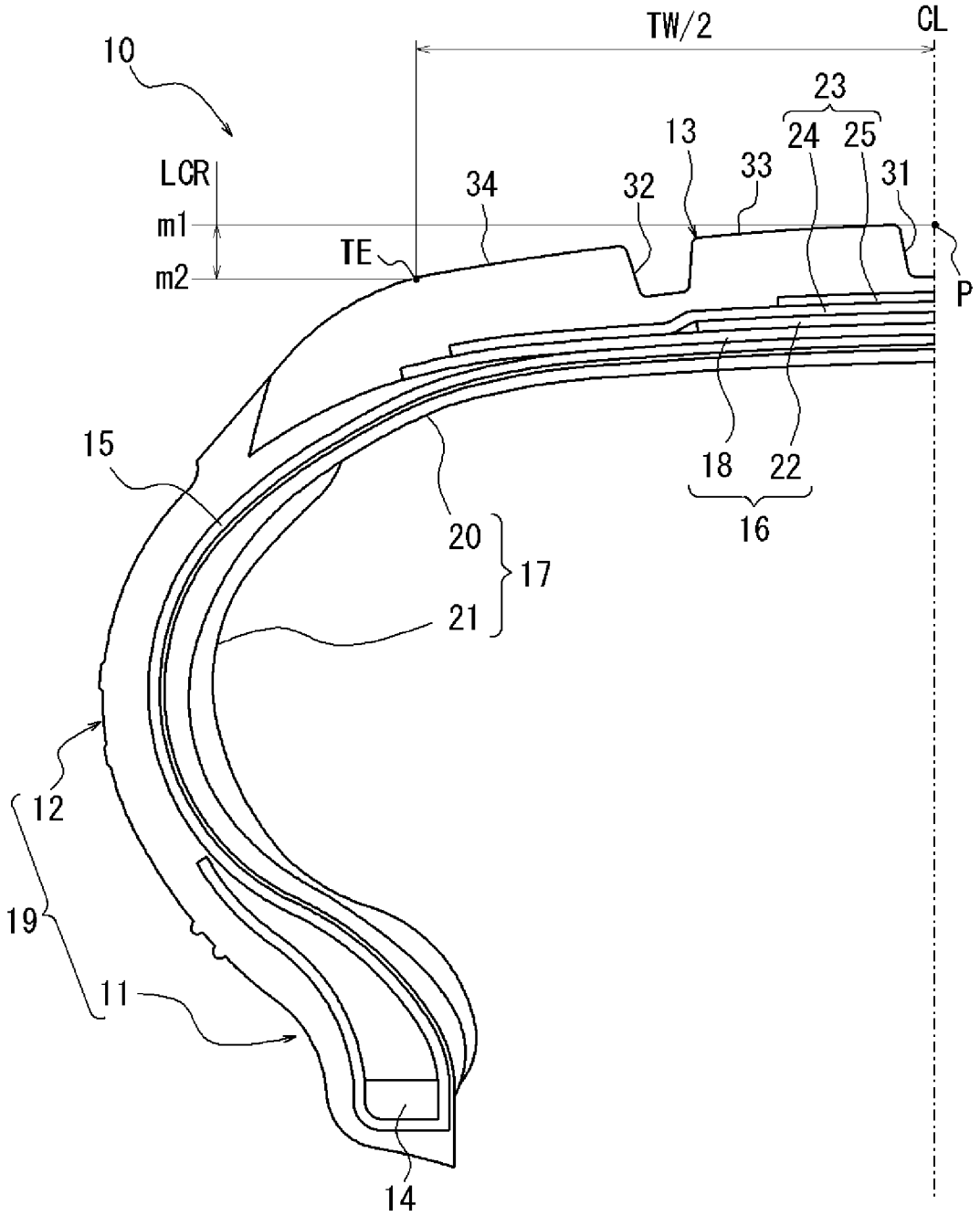
[請求項5] 前記カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に配置されるととも

にタイヤ周方向に沿って延びるコードを有する少なくとも１層の周方向ベルト層からなる周方向ベルトを、更に備え、

前記周方向ベルトは、タイヤ赤道を含む領域である中央領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性が、他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より大きい、請求項１から４のいずれか１項に記載の空気入りタイヤ。

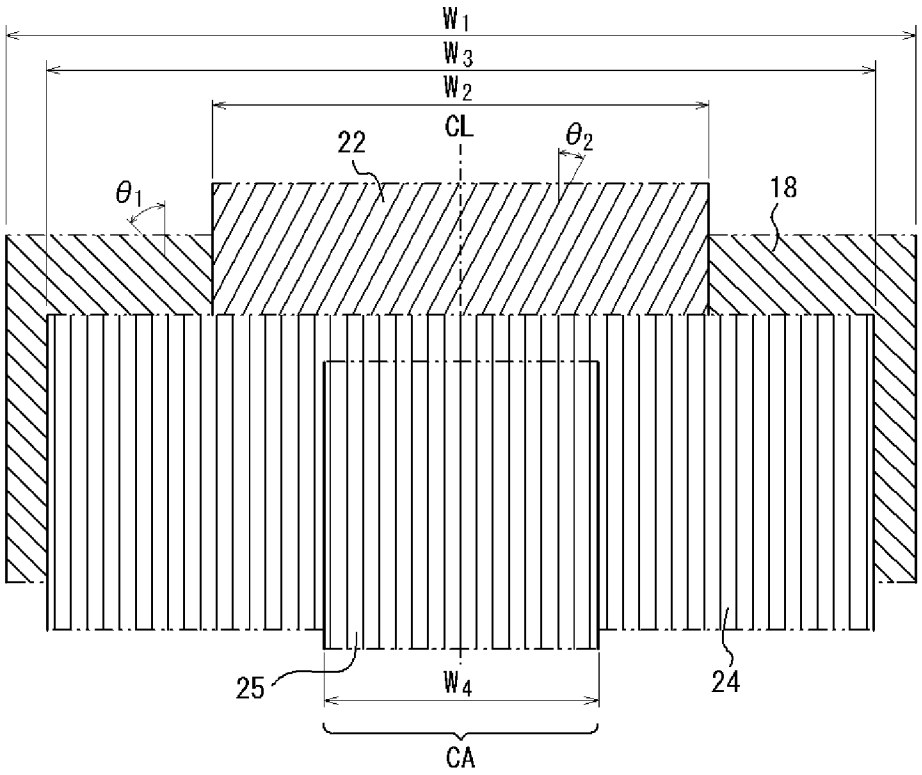
[図1]

FIG. 1


TW/2
CL
10
23
24
25
13
33
31
LCR
m1
m2
34
32
TE
P
15
18
22
16
20
17
21
12
19
11
14

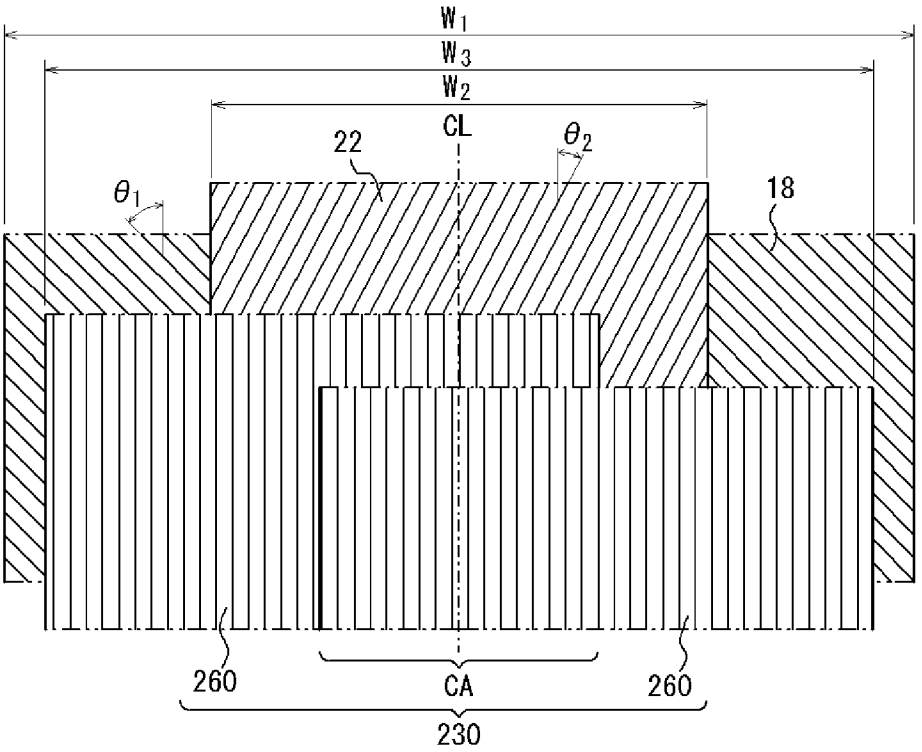
[図2]

FIG. 2



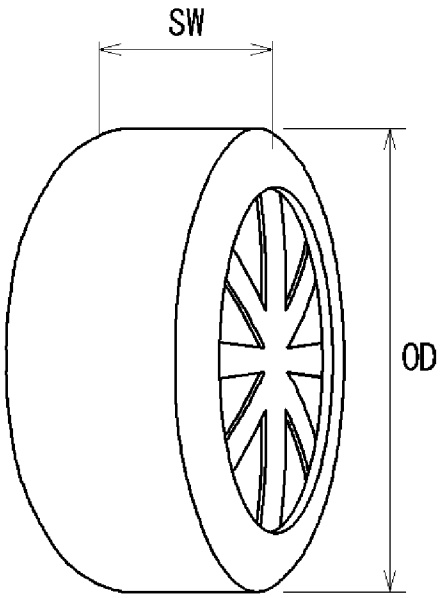
[図3]

FIG. 3



[図4]

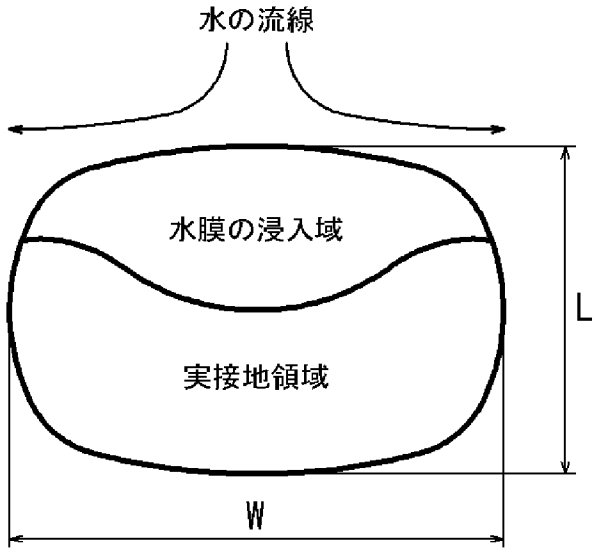
FIG. 4



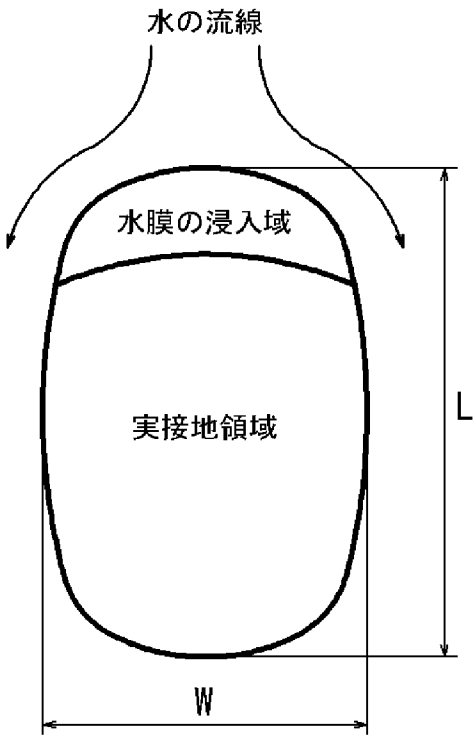
[図5]

FIG. 5

(a)
広幅接地形状

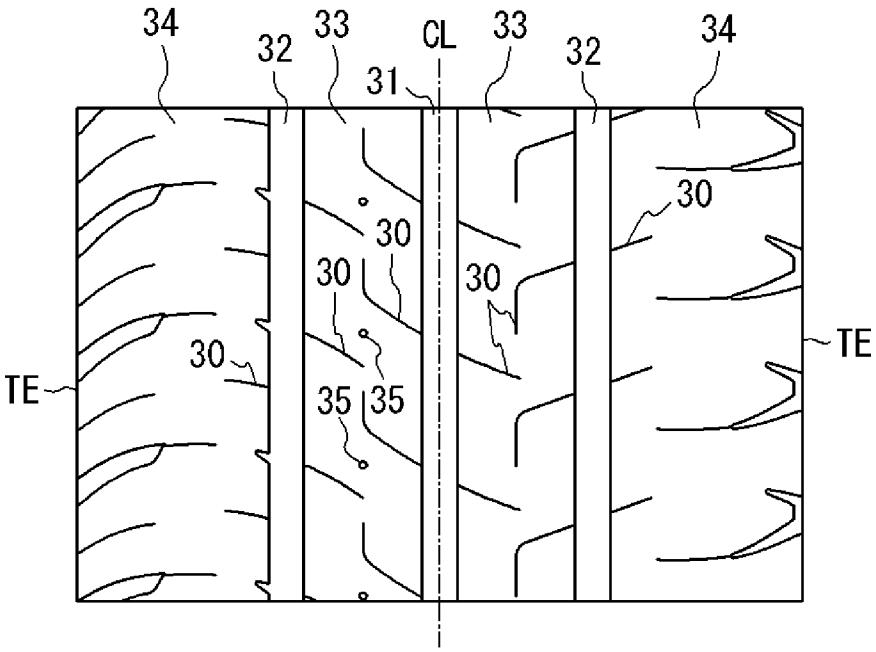


(b)
狭幅接地形状



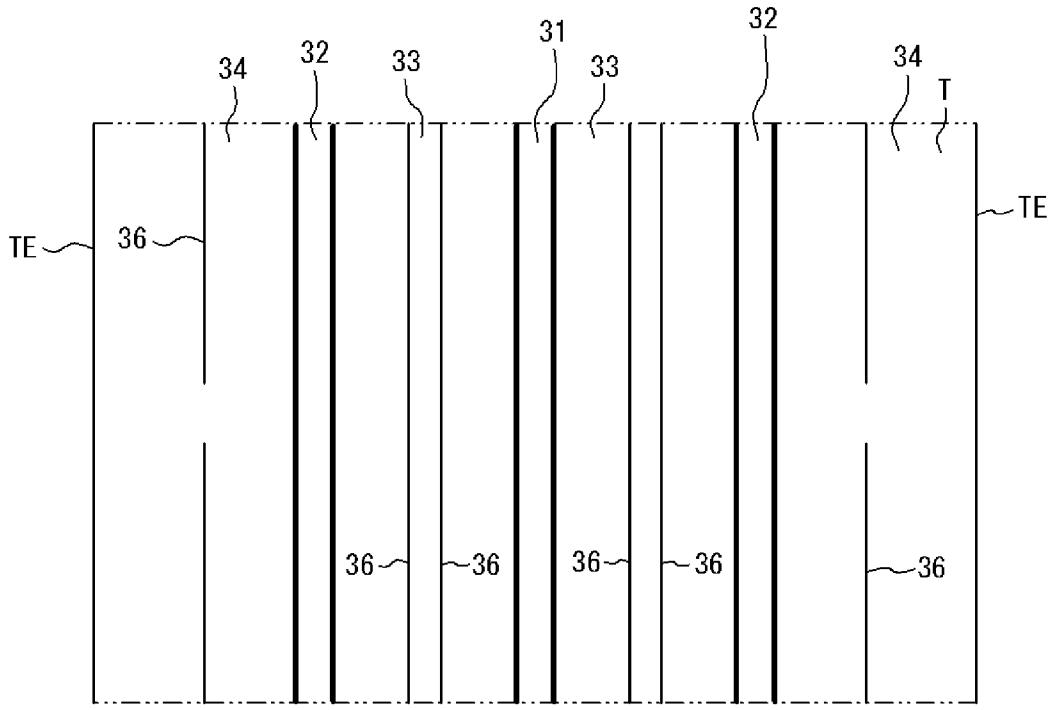
[図6]

FIG. 6



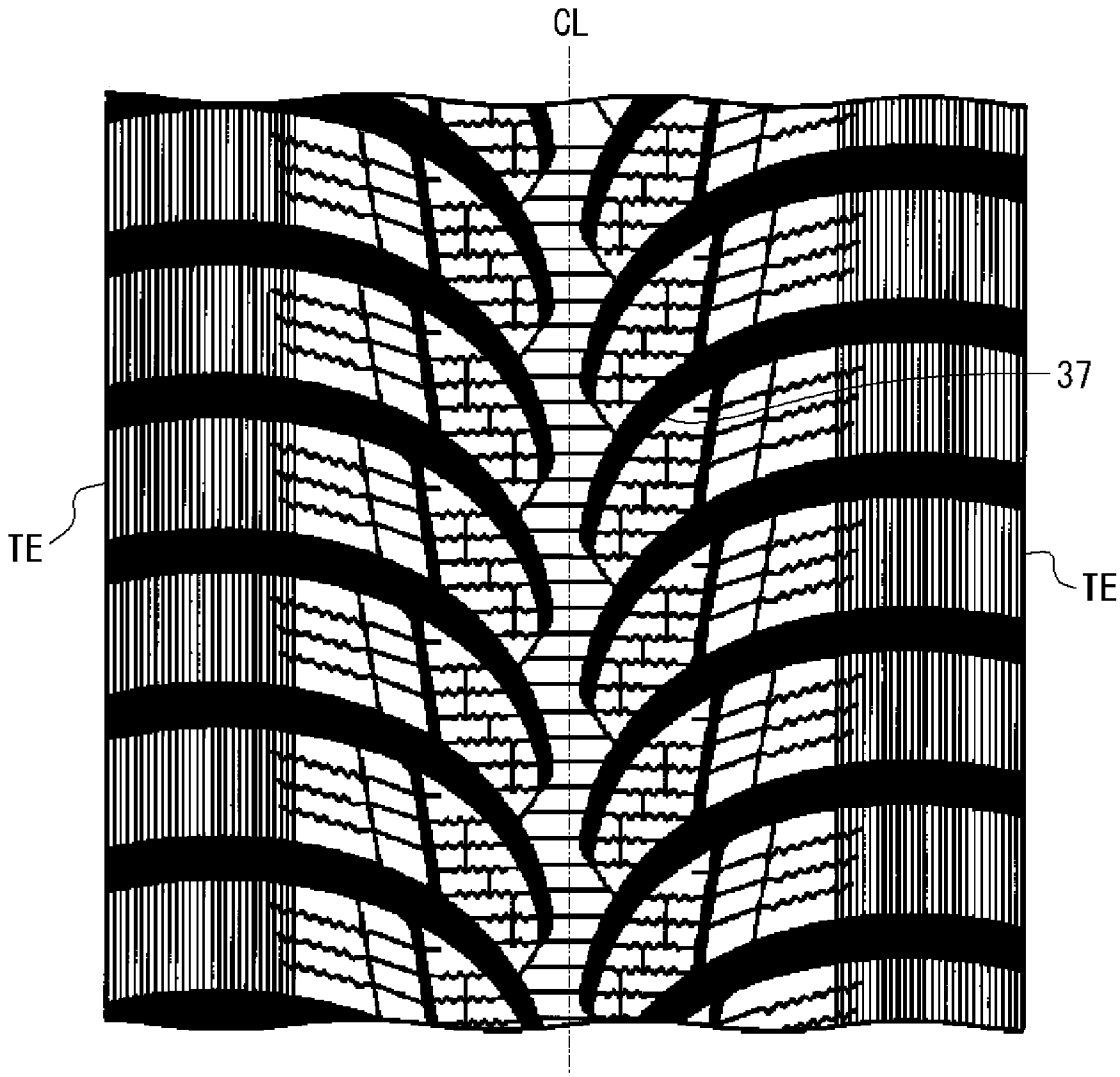
[図7]

FIG. 7



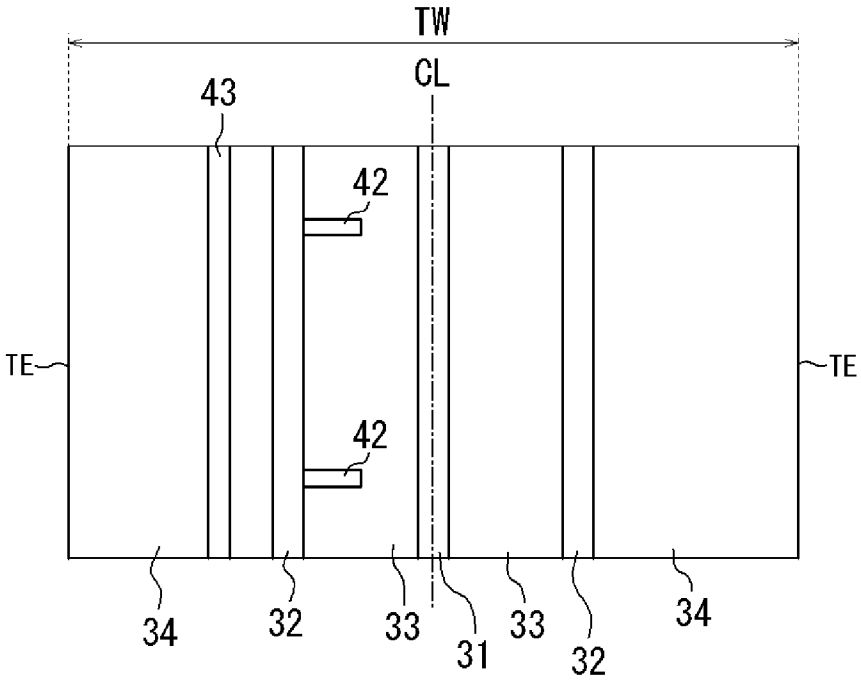
[図8]

FIG. 8



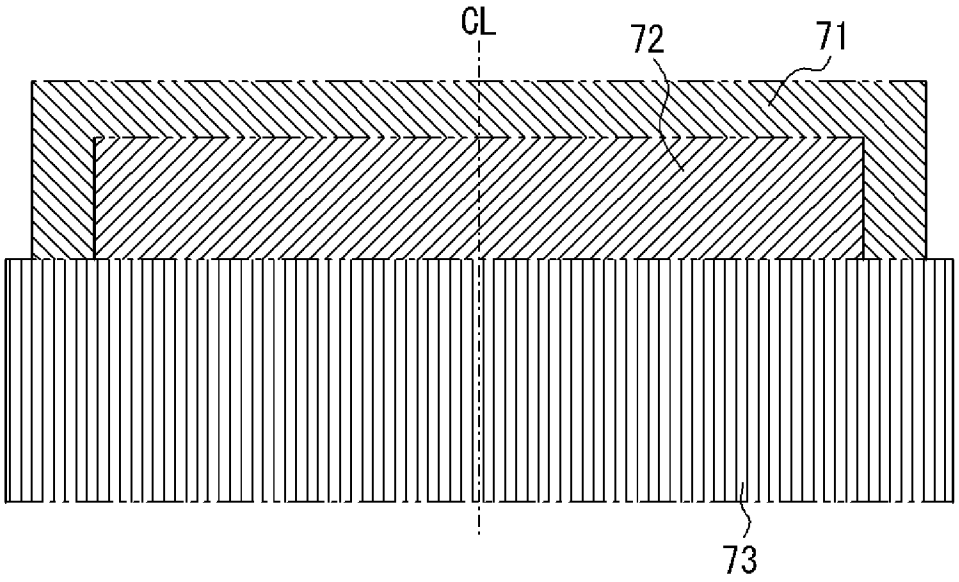
[図9]

FIG. 9



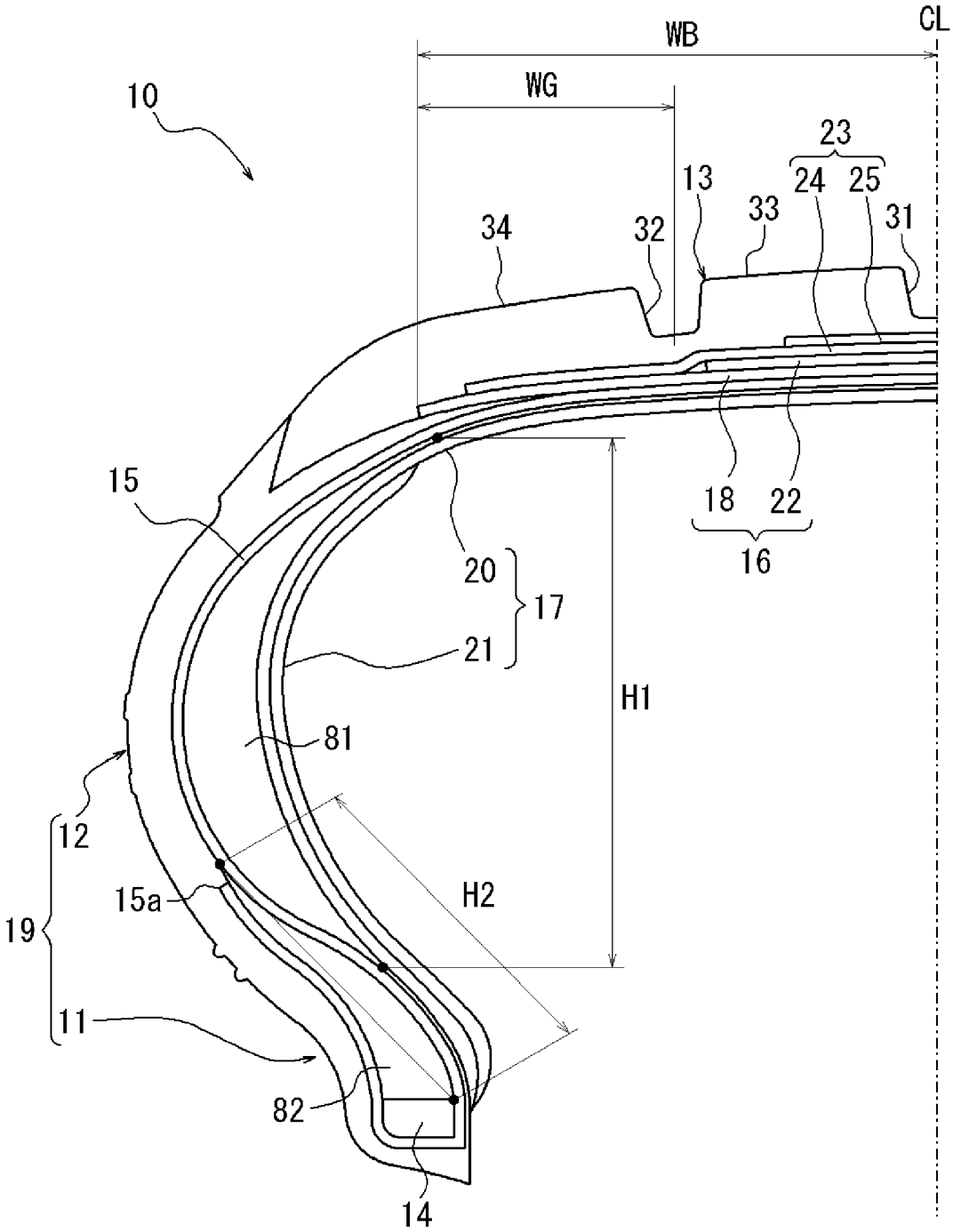
[図10]

FIG. 10



[図11]

FIG. 11


CL
WB
WG
10
23
24
25
13
33
31
34
32
15
18
22
16
20
17
21
H1
81
12
H2
15a
19
11
82
14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/002068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C9/18(2006.01)i, *B60C5/14*(2006.01)i, *B60C9/22*(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)
B60C9/18, B60C5/14, B60C9/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2007-45334 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0009] to [0031]; fig. 1 to 3 & WO 2006/137536 A1 & EP 1908610 A1 & US 2009/0211685 A1	1-5
Y	JP 2009-248965 A (Bridgestone Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0045] to [0077]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
Y	WO 2013/161296 A1 (Bridgestone Corp.), 31 October 2013 (31.10.2013), paragraphs [0007], [0009]; fig. 1 to 7 & EP 2842765 A1 & US 2015/0122392 A1 & CN 104245358 A	5

☒ 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
26 May 2015 (26.05.15)	09 June 2015 (09.06.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/002068

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-59120 A (Bridgestone Corp.), 02 March 1999 (02.03.1999), paragraph [0015] (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００２０６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C9/18(2006.01)i, B60C5/14(2006.01)i, B60C9/22(2006.01)i

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））

Int.Cl.　B60C9/18, B60C5/14, B60C9/22

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Y	JP 2007-45334 A (横浜ゴム株式会社) 2007.02.22, ［０００９］－［００３１］, [図１－３] & WO 2006/137536 A1 & EP 1908610 A1 & US 2009/0211685 A1	1-5
Y	JP 2009-248965 A (株式会社ブリヂストン) 2009.10.29, ［００４５］－［００７７］, [図１－５]（ファミリーなし）	1-5

☑　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矛盾するものではなく、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 ２６．０５．２０１５	国際調査報告の発送日 ０９．０６．２０１５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｑ　９８１９ 梶本　直樹 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８１

Ｃ（続き）．　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
Ｙ	WO 2013/161296 A1（株式会社ブリヂストン）2013.10.31,［０００７］,［０００９］,［図１－７］ & EP 2842765 A1 & US 2015/0122392 A1 & CN 104245358 A	5
Ａ	JP 11-59120 A（株式会社ブリヂストン）1999.03.02,［００１５］（ファミリーなし）	1-5