

(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 11 月 12 日(12.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/170673 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063050
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 23 日(23.04.2015)
- (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 2014-095892 2014 年 5 月 7 日(07.05.2014) 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: 松山 龍之介(MATSUYAMA, Ryunosuke); 〒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 3 6 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, 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:

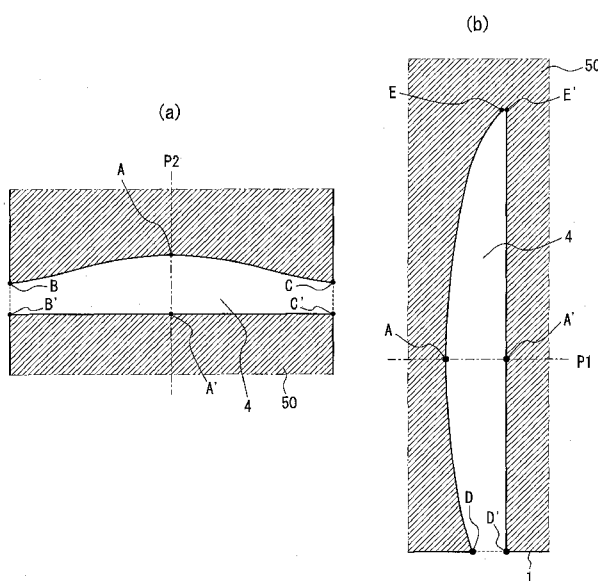
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

[図1]

FIG. 1



(57) Abstract: The present invention improves antifricition performance. To this end, this pneumatic tire is one in which the tread-road surface (1) has a sipe (4) extending in a direction which intersects the tire-circumferential direction, wherein: the sipe width of the sipe is the maximum width thereof at a prescribed depth position (P1) of the sipe and a prescribed extension-direction position (P2) thereof; the sipe width gradually increases from both ends of the sipe in the extension direction thereof toward the prescribed extension-direction position (P2) while at the prescribed depth position (P1); and the sipe width gradually increases from both ends in the depth direction toward the prescribed depth position (P1) while at the prescribed extension-direction position (P2).

(57) 要約: 耐摩耗性能を向上させる。この発明の空気入りタイヤは、トレッド踏面(1)に、タイヤ周方向と交わる方向に延びるサイプ(4)を有し、サイプのサイプ幅は、サイプの所定深さ方向位置P1での所定延在方向位置P2において、最大であり、所定深さ方向位置P1で、サイプの延在方向両端から所定延在方向位置P2まで漸増するとともに、所定延在方向位置P2において、深さ方向両端から所定深さ方向位置P1まで漸増する。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ

技術分野

[0001] この発明は、空気入りタイヤに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ブロック陸部の形状及びその配設位置の適正化を図ることにより、蹴出時にトレッドゴムに生じるせん断力を低減させてトレッドゴムの路面に対するすべり現象を抑制し、ひいては耐摩耗性能を向上させる技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-125977号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、トレッド踏面にサイプが設けられる場合、タイヤの耐摩耗性能は、サイプの構成による影響を大きく受けることとなる。このことについて、図8を参照してより詳しく説明する。

まず、荷重直下時では、図8（a）に示すように、サイプ400の互いに対向する一对のサイプ壁面どうしが接触する際にサイプ壁面間で生じる摩擦力が大きいほど、トレッドゴム50の剛性が高まり、摩耗の発生を抑制できる。したがって、剛性低下による摩耗の発生を抑制するためには、サイプ400のサイプ幅は小さいことが望ましいといえる。

しかし、サイプ400のサイプ幅が過度に小さい場合には、その後の蹴出時において、図8（b）の右側に示すように、サイプ壁面どうしが依然として接触することとなる結果、トレッドゴム50に過大なせん断力が生じて、摩耗が発生し易くなる。一方、サイプ400のサイプ幅を十分大きくした場合には、図8（b）の左側に示すように、蹴出時にサイプ壁面どうしが非接

触となる結果、トレッドゴム50がサイプ400内に流れ込む（膨張する）ことができ、その分トレッドゴム50のせん断力を低減させて、摩耗の発生を抑制できる。したがって、蹴出時における摩耗の発生を抑制するためには、サイプ400のサイプ幅は大きいことが望ましいといえる。

ただし、サイプ400のサイプ幅が過度に大きい場合には、前述した荷重直下時において、サイプ壁面どうしを接触させられなかったり、接触させられたとしてもサイプ壁面間の摩擦力を十分高めることができず、摩耗の発生を十分に抑制できなくなる。

このように、サイプの構成によってタイヤの耐摩耗性能を向上させるためには、蹴出時での摩耗発生の抑制と、剛性低下による摩耗発生の抑制との、両方を考慮する必要がある。

[0005] この発明は、上述した課題を解決するためのものであり、耐摩耗性能を向上できる、空気入りタイヤを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明の空気入りタイヤは、トレッド踏面に、タイヤ周方向と交わる方向に延びるサイプを有する空気入りタイヤにおいて、前記サイプのサイプ幅は、前記サイプの深さ方向両端間の所定深さ方向位置P1での、該サイプの延在方向両端間の所定延在方向位置P2において、最大であり、前記所定深さ方向位置P1で、前記サイプの延在方向に沿って該サイプの延在方向両端から前記所定延在方向位置P2まで漸増するとともに、前記所定延在方向位置P2において、前記サイプの深さ方向に沿って前記深さ方向両端から前記所定深さ方向位置P1まで漸増することを特徴とする。

この発明の空気入りタイヤによれば、耐摩耗性能を向上できる。

[0007] なお、ある深さ方向位置における「サイプ幅」は、トレッド踏面から該深さ方向位置にある仮想平面に沿ったトレッドゴムの断面を観たときの、サイプ壁面間の距離を指す。さらに、「サイプの延在方向」とは、サイプ幅中心線に沿う方向を指すものとし、サイプの「深さ方向」とは、トレッド踏面に対して垂直な方向を指すものとする。

また、「トレッド踏面」とは、適用リムに組み付けるとともに規定内圧を充填したタイヤを、最大負荷能力に対応する負荷を加えた状態で転動させた際に、路面に接触することになる、タイヤの全周にわたる外周面を意味する。ここで、「適用リム」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 Tyre and Rim Technical Organisation）のSTANDARDS MANUAL、米国ではTRA（The Tire 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Design Rim）を指す。また、「規定内圧」とは、上記のJATMA YEAR BOOK等に記載されている、適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力に対応する空気圧をいい、「最大負荷能力」とは、上記規格でタイヤに負荷されることが許容される最大の質量をいう。

[0008] この発明の空気入りタイヤにおいて、前記サイプのサイプ幅の最大値が1.0 mm以下であることが好ましい。これによれば、耐摩耗性能をさらに向上できる。

[0009] この発明の空気入りタイヤにおいて、前記サイプの前記所定深さ方向位置P1における前記所定延在方向位置P2でのサイプ幅が、0.4～1.0 mmであり、前記サイプの前記所定深さ方向位置P1における前記サイプの延在方向両端でのサイプ幅が、0.3～0.8 mmであり、前記サイプの前記所定延在方向位置P2における前記サイプの前記トレッド踏面側の深さ方向端でのサイプ幅が、0.3～0.8 mmであり、前記サイプの前記所定延在方向位置P2における前記サイプのサイプ底側の深さ方向端でのサイプ幅が、0～0.6 mmであることが好ましい。これによれば、耐摩耗性能をさらに向上できる。

[0010] この発明の空気入りタイヤにおいて、前記所定深さ方向位置 P 1 は、前記トレッド踏面から前記サイプの深さ方向に、サイプ深さの 30～70%の長さだけ離れた位置にあり、前記所定延在方向位置 P 2 は、前記サイプの延在方向一端から前記サイプの延在方向に沿って、サイプ延在長さの 40～60%の長さだけ離れた位置にあることが好ましい。これによれば、耐摩耗性能をさらに向上できる。

[0011] なお、上記の「サイプ深さ」は、サイプのサイプ幅方向に沿う断面において、トレッド踏面へのサイプ開口位置からサイプ底位置までの距離を、タイヤ径方向に沿って測定して得るものとする。

また、「サイプ延在長さ」は、サイプの幅中心線に沿ってサイプの一端から他端までの長さを、測定して得るものとする。

発明の効果

[0012] この発明によれば、耐摩耗性能を向上できる空気入りタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の空気入りタイヤの一実施形態に用いられるサイプの一例を説明するための図である。

[図2]図1のサイプの形成に用い得るサイプブレードの厚さ分布を示す図である。

[図3]サイプの変形例を説明するための図である。

[図4]本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示す、トレッドパターンの部分展開図である。

[図5]本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示す、タイヤ幅方向断面図である。

[図6]FEM計算について説明するための図である。

[図7]本発明の空気入りタイヤに設け得る3次元サイプの一例を説明するための図である。

[図8]サイプの構成による耐摩耗性能への影響を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図1及び図2を参照して、本発明の空気入りタイヤ（以下、単に「タイヤ」という場合がある。）の一実施形態を説明する。なお、本実施形態のタイヤは、氷雪性能には特化していない一般路用タイヤ（サマー用タイヤやオールシーズン用タイヤ）として、特に好適なものである。

[0015] 本実施形態のタイヤのトレッド踏面1には、タイヤ周方向と交わる方向に延びるサイプ4が1本以上設けられている。このようなサイプ4以外にも、トレッド踏面1には、タイヤ周方向に沿って延びるサイプや、タイヤ周方向に延びる1本以上の主溝や、主溝と交わる方向に延びる複数の副溝や、主溝と副溝とによって区画される複数のブロック等が、適宜設けられていてもよいが、このようなトレッドパターンは特に限定されるものではない。

[0016] 図1（a）は、サイプ4の深さ方向両端間の所定深さ方向位置P1（図1（b）及び図2参照。）における、トレッド踏面1に平行な仮想平面に沿ったトレッドゴム50の断面におけるサイプ4を示している。図1（b）は、サイプ4の延在方向両端間の所定延在方向位置P2（図1（a）及び図2参照。）における、サイプ4の深さ方向及び幅方向に沿うトレッドゴム50の断面におけるサイプ4を示している。図2は、図1のサイプ4をモールド成型により形成する際に用い得るサイプブレードの厚さ分布を示しており、横軸がサイプ4の延在方向位置に対応する位置を示しており、縦軸はサイプ4の深さ方向位置に対応する位置を示している。縦軸の下端位置及び上端位置は、それぞれトレッド踏面1及びサイプ底の位置に対応している。サイプブレードの寸法は、サイプ4の寸法に対応することとなるので、図2におけるサイプブレードの厚さは、サイプ4のサイプ幅に対応する。

[0017] 図1（a）に示すように、本例のサイプ4は、所定深さ方向位置P1でのトレッド踏面1と平行な仮想平面内において、互いに対向するサイプ壁面のうち一方が直線状に延在し、他方が所定延在方向位置P2を折り返し点（頂点）としてサイプ4の外側に向けて突出した湾曲形状に沿って延在している。このような構成により、サイプ4のサイプ幅は、図2にも示すように、サ

イプ4の所定深さ方向位置P1で、サイプ4の延在方向に沿ってサイプ4の延在方向両端（図1（a）に示すサイプ4の左右端）から所定延在方向位置P2まで漸増する。

さらに、図1（b）に示すように、本例のサイプ4は、所定延在方向位置P2での深さ方向及び幅方向に沿う仮想平面内において、互いに対向するサイプ壁面のうち一方が直線状に延在し、他方が所定深さ方向位置P1を折り返し点としてサイプ4の外側に向けて突出した湾曲形状に沿って延在している。このような構成により、サイプ4のサイプ幅は、図2にも示すように、所定延在方向位置P2において、サイプ4の深さ方向に沿って深さ方向両端（図1（b）に示すサイプ4の上下端）から所定深さ方向位置P1まで漸増する。

そして、図2から判るように、サイプ4のサイプ幅は、サイプ4の外縁（サイプ延在方向両側の端面、サイプ底面、及びトレッド踏面1に沿う部分）から、サイプ4の所定深さ方向位置P1における所定延在方向位置P2での最大幅部（図2の「幅A-A'」に対応する部分）に向けて徐々に増大し、この最大幅部で最大となる。

ここで、「漸増する」とは、途中で一定に維持されることなく、常に（この例のように、好ましくは滑らかに）増大することを指している。なお、図2の分布図では、サイプブレードの厚さを示す濃淡が段階的に変化しているように見えるが、これは理解し易いようにしたものであり、実際には当該図の1つの色の濃さの部分でもサイプブレードの厚さは上記最大幅部に向けて常に（この例では、滑らかに）増大している。

また、「所定深さ方向位置P1」及び「所定延在方向位置P2」は、それぞれサイプ4の深さ方向及び延在方向において、図の例のように1点の位置となる場合に限られず、ある程度の幅をもった領域の位置としてもよく、その場合、該領域内でのサイプ幅が一定になる。

[0018] 本実施形態のタイヤによれば、上述のようにサイプ幅を設定することにより、荷重直下時において、サイプ4の互いに対向する一対のサイプ壁面どう

しを接触させて、サイプ壁面間での摩擦力ひいてはトレッドゴムの剛性を十分に確保することにより摩耗発生を抑制することができる。さらに、蹴出時において、トレッドゴム50がサイプ4内へ流れ込む（膨張させる）のを許容することで、トレッドゴムのせん断力を低減させ、摩耗発生を抑制できる。このように、荷重直下時及び蹴出時の両方において摩耗発生を抑制できるので、耐摩耗性能を向上できる。

[0019] なお、本例のサイプ4は、例えば本例のサイプ4の最大サイプ幅（最大幅部でのサイプ幅）と同じサイプ幅をサイプ全体にわたって有するようなサイプに比べると、蹴出時でサイプ4内へのトレッドゴム50の流れ込みを可能にする点では一致するものの、荷重直下時においてサイプ4内の最大幅部の周辺でサイプ壁面間の摩擦力をより高められるので、耐摩耗性能をより向上できるとともに、トレッド踏面1内でのサイプ幅をより小さくできるので、タイヤの操縦安定性を向上できる。

[0020] 本実施形態のタイヤにおいて、サイプ4の最大サイプ幅は、1.0mm以下であることが好ましい。これにより、トレッドゴム50の剛性を十分に確保し、摩耗発生をより効果的に抑制することができる。

また、蹴出時において、サイプ4内へのトレッドゴム50の膨出を十分に許容する観点からは、サイプ4の最大サイプ幅が0.4mm以上であることが好ましい。

[0021] 本実施形態のタイヤにおいて、好ましくは、サイプ4の所定深さ方向位置P1における所定延在方向位置P2でのサイプ幅（図1（a）及び図1（b）の線分A-A'の長さ）が、0.4～1.0mm、より好ましくは0.5～0.7mmの範囲内（図2の例では約0.8mm）であり、サイプ4の所定深さ方向位置P1におけるサイプ4の延在方向両端でのサイプ幅（図1（a）の線分B-B'、C-C'の長さ）が、いずれも0.3～0.8mm、より好ましくは0.4～0.6mmの範囲内（図2の例では約0.6mm）であり、サイプ4の所定延在方向位置P2におけるサイプ4のトレッド踏面側の深さ方向端でのサイプ幅（図1（b）の線分D-D'の長さ）が、0.3～0

． 8 mm、より好ましくは 0.3 ～ 0.5 mm の範囲内（図 2 の例では約 0.5 mm）であり、サイプ 4 の所定延在方向位置 P 2 におけるサイプ 4 のサイプ底側の深さ方向端でのサイプ幅（図 1（b）の線分 E－E' の長さ）が、0.0 ～ 0.6 mm、より好ましくは 0.2 ～ 0.4 mm の範囲内（図 2 の例では約 0.2 mm）である。

これによれば、蹴出時において、サイプ 4 の互いに対向する一対のサイプ壁面どうしをほぼ非接触にし得る程度にサイプ 4 内へのトレッドゴム 50 の膨出を許容し得るので、より効果的に蹴出時でのせん断力を低減できる。これにより、荷重直下時及び蹴出時の両方において摩耗発生をより効果的に抑制できる。また、トレッド踏面 1 内でのサイプ幅を十分小さくできるので、タイヤの操縦安定性を向上できる。

なお、サイプ 4 の所定深さ方向位置 P 1 におけるサイプ 4 の延在方向両端でのサイプ幅（図 1（a）の線分 B－B'、C－C' の長さ）は、互いに異なっているもよい。

[0022] また、本実施形態のタイヤにおいて、好ましくは、所定深さ方向位置 P 1 が、トレッド踏面 1 からサイプ 4 の深さ方向に、サイプ深さの 30 ～ 70 %、より好ましくは 40 ～ 50 % の範囲内（図 2 の例では約 42 %）の長さだけ離れた位置にあり、所定延在方向位置 P 2 が、サイプ 4 の延在方向一端からサイプ 4 の延在方向に沿って、サイプ延在長さの 40 ～ 60 %、より好ましくは 45 ～ 55 % の範囲内（図 2 の例では約 50 %）の長さだけ離れた位置にあることが好ましい。

これによれば、サイプ 4 内での最大幅部の位置を、サイプ 4 内で、蹴出時でサイプ 4 内へのトレッドゴム 50 の膨出量が最も多くなる位置の近傍に配置できるので、荷重直下時及び蹴出時の両方において摩耗発生をより効果的に抑制できる。

[0023] 図 2 に示す例では、トレッド踏面 1 内でのサイプ 4 のサイプ幅は、その延在方向の全長にわたってほぼ一定である。この場合、タイヤの操縦安定性を向上できる。

また、図2に示す例では、サイプ4のサイプ底（サイプ4のサイプ底）でのサイプ幅が、その延在方向の全長にわたってほぼ一定である。この場合、荷重直下時での摩耗発生の抑制効果を十分に高めることができる。

[0024] なお、サイプ4の3次元的な形状は、図1を参照して説明したものに限られず、任意の形状が可能である。

例えば、図3に示す変形例では、サイプ4は、所定深さ方向位置P1及び所定延在方向位置P2での上記各仮想平面内において、互いに対向する一対のサイプ壁面がサイプ4の外側に向けて突出した湾曲形状に沿って延在している。

あるいは、図示は省略するが、所定深さ方向位置P1及び所定延在方向位置P2での上記各仮想平面内において、互いに対向する一対のサイプ壁面のうち一方が他方と同じ側に向けて突出した湾曲形状に沿って延在してもよい。

また、所定深さ方向位置P1及び所定延在方向位置P2での上記各仮想平面内において、互いに対向する一対のサイプ壁面は、それぞれ、湾曲形状の代わりに屈曲（折れ曲がり）形状に沿って延在してもよく、また、その屈曲点はサイプ4の延在方向における全長にわたって複数箇所に設けられてもよい。

[0025] 本例のサイプ4は、トレッド踏面1のうち最も高い接地圧のかかるセンター領域に配置されることが好ましく、これにより耐摩耗性能をより確実に向上できる。その場合、センター領域のタイヤ幅方向外側に位置するショルダ領域では、本例のサイプ4を設けずに、本例のサイプ4の構成を持たないサイプ（例えばサイプ幅がサイプ全体にわたって一定であるようなサイプ等）を設けるようにしてもよい。

[0026] トレッド踏面1内において、サイプ4は、直線状に延在していてもよいし、その延在途中に1箇所以上で湾曲あるいは屈曲していてもよい。

また、トレッド踏面1内において、サイプ4の両端は、それぞれ、陸部内で終端していてもよいし、他の溝（主溝やサイプ等）に開口していてもよい。

。

サイプ4のサイプ深さは、サイプ4の延在方向における全長にわたって、図2の例のように一定でもよいし、サイプ4の延在方向に沿って変化してもよい。

トレッド踏面1内に設けられた各サイプ4の構成は、互いに異なっているもよい。

[0027] つぎに、図4を参照して、本発明の空気入りタイヤの一実施形態におけるトレッド踏面1について説明する。図4は、本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示す、トレッドパターンの部分展開図である。以下に説明するトレッド踏面1は、上述した各例のタイヤに好適に適用可能である。図4の例のタイヤは、タイヤ周方向の一方側（図4の下側）を回転方向Rの前側として使用されるのが好ましいとされるものである。ただし、本実施形態のタイヤは、タイヤ周方向の両側を回転方向Rの前側として好適に使用できるようなものでもよい。

図4の例では、トレッド踏面1に、タイヤ周方向と交わる方向に延びる複数本のサイプ4（具体的には、サイプ40～43）が設けられている。

トレッド踏面1には、センター領域において、タイヤ周方向に沿う計4本の周方向溝10～13が、タイヤ赤道面Eの両側に2本ずつ、設けられている。

なお、「センター領域」とは、タイヤ幅方向両側のトレッド接地端TE間のタイヤ幅方向距離の約52%のタイヤ幅方向長さを有し、タイヤ赤道面Eを中心とする、タイヤ幅方向領域を指す。

トレッド踏面1のセンター領域では、タイヤ赤道面Eに対してタイヤ幅方向両側で隣接する2本の周方向溝10、11によって、タイヤ赤道面Eを跨るリブ状センター陸部20が区画されており、このリブ状センター陸部20には、複数本のサイプ40が、タイヤ周方向に沿って互いから間隔を空けて、互いに略平行に、設けられている。これらのサイプ40は、タイヤ周方向及びタイヤ幅方向の両方に対して交わる方向に略直線状に延在しており、そ

の一端が、該リブ状センター陸部20を区画する一方の周方向溝11に開口し、他端が、タイヤ赤道面Eと該リブ状センター陸部20を区画する他方の周方向溝10との間で、該リブ状センター陸部20内に位置している。

[0028] さらに、トレッド踏面1のセンター領域では、タイヤ赤道面Eに対してタイヤ幅方向両側で隣接する周方向溝10、11と、これよりタイヤ幅方向外側の周方向溝12、13とによって、リブ状センター陸部21、22がそれぞれ区画されており、これらのリブ状センター陸部21、22には、それぞれ、複数本のサイプ41、42が、タイヤ周方向に沿って互いから間隔を空けて、互いに略平行に、設けられている。これらのサイプ41、42は、タイヤ周方向及びタイヤ幅方向の両方に対して交わる方向（図4の例では、タイヤ幅方向内側に向かうにつれてタイヤ回転方向Rの前側に向かう方向）に、略直線状に延在しており、その一端が、該リブ状センター陸部21、22を区画する一方の周方向溝10、11に開口し、他端が、該リブ状センター陸部21、22を区画する他方の周方向溝12、13に開口している。

[0029] 一方、トレッド踏面1において、センター領域よりもタイヤ幅方向外側にあるショルダー領域では、4本の周方向溝のうちタイヤ幅方向最外側の2本の周方向溝12、13と、トレッド接地端TEとによって、リブ状ショルダー陸部23、24がそれぞれ区画されており、これらのリブ状ショルダー陸部23、24には、それぞれ、複数本のラグ溝30、31が、タイヤ周方向に沿って互いから間隔を空けて、設けられている。これらのラグ溝30、31は、トレッド接地端TEから延在して、該リブ状ショルダー陸部23、24を区画する周方向溝12、13に至る手前で、該リブ状ショルダー陸部23、24内で終端している。また、一方のリブ状ショルダー陸部24には、複数本のサイプ43が、タイヤ周方向に沿って互いから間隔を空けて、互いに略平行に、設けられている。これらのサイプ43は、タイヤ周方向及びタイヤ幅方向の両方に対して交わる方向（図4の例では、タイヤ幅方向外側に向かうにつれてタイヤ回転方向Rの前側に向かう方向）に、略直線状に延在しており、その一端が、該リブ状ショルダー陸部24を区画する周方向溝1

3に開口し、他端が、トレッド接地端TEに至る手前で該リブ状ショルダー陸部24内に位置している。

なお、「トレッド接地端TE」は、トレッド踏面1のタイヤ幅方向最外位置を指す。

[0030] トレッド踏面1に設けられたサイプのうち、一部のサイプにのみ本実施形態のサイプ4を使用し、他のサイプは本実施形態とは異なるサイプを使用してもよい。

例えば、図4のトレッドパターンでは、タイヤ赤道面Eを跨ぐリブ状センター陸部20のみに本実施形態のサイプ4を使用し、タイヤ赤道面Eを跨がないリブ状センター陸部21、22とリブ状ショルダー陸部23、24とにはサイプ幅一定の板状のサイプ(2次元サイプ)やサイプの深さ方向に屈曲部を有する3次元サイプを用いてもよい。

逆に、リブ状ショルダー陸部23、24にのみ本実施形態のサイプ4を使用し、リブ状センター陸部20～22にはサイプ幅一定の板状のサイプ(2次元サイプ)やサイプの深さ方向に屈曲部を有する3次元サイプを用いてもよい。

特に、タイヤ赤道面Eを跨ぐリブ状センター陸部20のみに本実施形態のサイプ4を使用し、タイヤ赤道面Eを跨がないリブ状センター陸部21、22とリブ状ショルダー陸部23、24とには深さ方向に屈曲部を有する3次元サイプを用いることが好ましい。これは、次に理由による。タイヤは通常、タイヤ赤道面とトレッド接地端においてタイヤ径方向に径差を有し、この径差によりタイヤ赤道面付近では蹴り出し時のせん断歪(ドライビング)が大きくなりやすい。そのため、タイヤ赤道面付近では、蹴り出し時のせん断歪(ドライビング)を悪化させにくい本実施形態のサイプ4を使用し、トレッド接地端付近では剛性を高める効果の大きい3次元サイプを用いることでトレッド部全体の剛性を特に高めることができる。

3次元サイプは特に限定されず、図7に示すような形状を例示できる。図7は、本実施形態のタイヤに使用し得る3次元サイプの一例を、サイプの深

さ方向及び幅方向に沿うとレッドゴムの断面により示している。図7のサイプ6では、サイプ幅は一定であり、トレッド踏面1から深さ方向に向かって、トレッド踏面1からトレッド踏面1の法線方向に延びる垂直部60と、該法線方向に対し一方側及び他方側に屈曲する屈曲部61とを有し、屈曲部61は、サイプ6の深さを d とした場合、深さ方向に順に、トレッド踏面1から $d/7$ より深く $d/2$ 以下の深さ領域に在る第一副屈曲点Q1と、トレッド踏面1から $d/4$ 以上 $3d/4$ 以下の深さ領域に在る主屈曲点Pと、トレッド踏面1から $d/2$ 以上 $6d/7$ 以下の深さ領域に在る第二副屈曲点Q2とを有して、第一副屈曲点Q1及び主屈曲点Pを結ぶ第一傾斜部62と、主屈曲点P及び第二副屈曲点Q2を結ぶ第二傾斜部63とを形成し、第一傾斜部62が、サイプ6の開口端におけるトレッド踏面1の接線方向と成す鋭角側の角度 $\theta 1$ は $30^\circ \leq \theta 1 \leq 60^\circ$ であり、第二傾斜部63が、サイプ6の開口端におけるトレッド踏面1の接線方向と成す鋭角側の角度 $\theta 2$ は $30^\circ \leq \theta 2 \leq 60^\circ$ である。

[0031] 図4の例では、トレッド踏面1のセンター領域に、周方向溝10～13間でリブ状センター陸部20～22を形成しているので、仮にタイヤ周方向と交わる方向に延在する幅方向溝をさらに設ける等して、周方向溝や幅方向溝等によりブロック陸部を区画した場合に比べて、レッドゴム50の剛性を高めることができ、ひいては、耐摩耗性能を高めることができる。

ただし、トレッド踏面1には、センター領域において、リブ状センター陸部の代わりに、ブロック陸部を形成してもよい。

[0032] なお、本実施形態のタイヤのトレッド踏面1は、図4の例のものに限られず、タイヤ周方向と交わる方向に延びるサイプ4を有する限り、任意のトレッドパターンを有してよい。

[0033] なお、タイヤの加硫成型時にサイプ4の形成に用いられるサイプブレードは、例えば、プレス加工により形成したり、又は、3Dプリンターを用いて形成したりすることができる。

[0034] さらに、本実施形態において、図4のトレッド踏面1のセンター領域内の

サイプ4（サイプ40～42）は、サイプ4と、このサイプ4にタイヤ周方向に隣接する他のサイプ4との、タイヤ周方向に沿う間隔が、サイプ4のサイプ深さの2.0～4.0倍にされている。この構成により、さらに、耐摩耗性能が向上される。

なお、仮に、図4の例とは異なり、センター領域内で、サイプ4に加えて、タイヤ周方向と交わる方向に延在する溝が設けられる場合は、センター領域内で、サイプ4と、サイプ4にタイヤ周方向に隣接する該溝との、タイヤ周方向に沿う間隔を、サイプ4のサイプ深さの2.0～4.0倍とする。

仮に、上記の間隔が、サイプ4のサイプ深さの2.0倍未満である場合、サイプ4と他のサイプ4又は溝とにより区画される陸部分の剛性を十分に確保できず、ひいては、耐摩耗性能をさほど大きくは向上できない。一方、上記の間隔が、サイプ4のサイプ深さの4.0倍よりも大きい場合、ウェット性能や操縦安定性能等、耐摩耗性能以外の性能を十分に確保できなくなるおそれがある。

ここで、サイプ深さに対する上記間隔の比を算出する際には、サイプ4の「サイプ深さ」として、仮にトレッド踏面1に設けられる複数のサイプ4どうしでサイプ深さが異なる場合、それらのうち最大のサイプ深さを用いるものとする。また、1本のサイプ4において、サイプ4の延在方向に沿ってサイプ深さが変化する場合、「サイプ深さ」としては、そのサイプ4のサイプ深さの最大値を用いるものとする。なお、図2の例では、サイプ4の延在方向に沿ってサイプ深さが一定である。

[0035] トレッド踏面1のショルダー領域内においても、タイヤ周方向に隣接する一対のサイプ4（サイプ43）どうしの、タイヤ周方向に沿う間隔が、サイプ4のサイプ深さの2.0～4.0倍にされると、好適である。これにより、耐摩耗性能をさらに向上できる。

[0036] また、タイヤ周方向に互いに隣接する一対のサイプ4間のタイヤ周方向の距離は、10～40mmの範囲内であることが好ましい。サイプ4間のタイヤ周方向距離が10mm未満であると、トレッドゴム50の剛性を十分に確

保できず、ひいては、耐摩耗性能をさほど大きくは向上できないおそれがある。サイプ4間のタイヤ周方向距離が40mmを超えると、トレッド踏面1内に設けることのできるサイプ4の本数を十分に確保できないので、ウェット性能や操縦安定性能等、耐摩耗性能以外の性能を十分に確保できなくなるおそれがある。

[0037] つぎに、図5を参照して、本発明の空気入りタイヤの一実施形態におけるタイヤ内部構造について説明する。図5は、本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示す、タイヤ幅方向断面図である。以下に説明するタイヤ内部構造は、上述した各例のタイヤに好適に適用可能である。図5では、タイヤが、適用リムRに組み付けられ、規定内圧が充填され、無負荷の状態にある。

本実施形態のタイヤは、トレッド部301と、トレッド部301からタイヤ幅方向外側に連続してタイヤ径方向内側に延びる一対のサイドウォール部302と、各サイドウォール部302のタイヤ径方向内側にそれぞれ連続する一対のビード部303と、からなる。

[0038] そして、本実施形態のタイヤは、一対のビード部303間でトロイダル状に延びて、ラジアル配列コードを含む1枚以上のカーカスプライからなるカーカス205と、カーカスのクラウン部よりタイヤ径方向外側に設けられた1枚以上のベルト層からなるベルト203と、ベルト203よりもタイヤ径方向外側に設けられたトレッドゴム50と、ビード部303に埋設されたビードコア211とを、備えている。トレッドゴム50の外表面は、トレッド踏面1を形成している。

[0039] カーカス205は、ビード部303、サイドウォール部302及びトレッド部301に延びるカーカス本体部205aと、ビードコア211の周りでタイヤ幅方向内側から外側に巻き上げられたカーカス折り返し部205bとを有している。カーカス205は、図5の例では、プライコードをコーティングゴムで被覆してなる1枚のカーカスプライからなるが、複数のカーカスプライを重ね合わせたものでも良い。

また、カーカスプライを構成するプライコードとしては、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。

[0040] さらに、本実施形態のタイヤは、カーカス本体部205aとカーカス折り返し部205bとの間に配置されてビード部303を補強する、ビードフィラー210と、カーカス205よりもタイヤ内側に設けられた、空気不透過性に優れたインナーライナー212と、を備えている。

[0041] トレッドゴム50は、図5の例では1つのゴム層で形成されているが、タイヤ径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、互いに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径方向の厚みの比率は、タイヤ幅方向に変化していてもよく、また周方向溝10～13の底部分のみ等をその周辺と異なるゴム層とすることもできる。

また、トレッドゴム50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、互いに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長さの比率は、タイヤ径方向に変化していてもよく、また周方向溝10～13近傍のみ、トレッド接地端TE近傍のみ、リブ状ショルダー陸部23、24のみ、リブ状センター陸部20～22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。

[0042] ベルト203は、図5の例では、タイヤ周方向に対して傾斜するコードからなり、コードが層間で互いに交差してなる2層の傾斜ベルト層200、201と、この傾斜ベルト層200、201のタイヤ幅方向の端部のみをタイヤ径方向外側から覆う周方向コード層202とからなる。周方向コード層202は、タイヤ周方向に沿って延びるコードからなる。ただし、ベルト20

3は、これに限らず、乗用車用空気入りタイヤとして既存の様々な構造を取ることができる。具体的には、ベルト203は、タイヤ周方向に対して傾斜するコードからなり、コードが層間で互いに交差してなるタイヤ幅方向の寸法の異なる2層の傾斜ベルト層のみからなる構造が例示できる。また、ベルト203は、コードが層間で互いに交差してなる2層の傾斜ベルト層と、タイヤ赤道面を跨いで傾斜ベルト層の大半をタイヤ径方向外側から覆う周方向コード層と、を備えたものとすることもできる。

なお、傾斜ベルト層は一層のみとすることもできる。タイヤ半幅を覆う傾斜ベルト層を一对用いて実質一層とすることもでき、この場合には一对の傾斜ベルト層のコードが交差する方向にするのがよい。

ここで、図5の例のように、複数の傾斜ベルト層200、201が設けられる場合、最も幅（タイヤ幅方向の長さ）の大きい最大幅傾斜ベルト層201の幅を、トレッド幅の90～115%とするのが好ましく、トレッド幅の100～105%とするのがより好ましい。ここで、「トレッド幅」とは、トレッド接地端TEどうしの間のタイヤ幅方向距離である。

傾斜ベルト層200、201を構成するコードとしては、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。

また、傾斜ベルト層200、201を構成するコードは、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使用できる。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採用することもでき、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。

傾斜ベルト層200、201を構成するコードの傾斜角度は、タイヤ周方

向に対して 10° 以上とすることが好ましく、また、 30° 以下とすることが好ましい。

[0043] 周方向コード層202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、ハイレロンゲーションコード（例えば破断時の伸びが4.5～5.5%のもの）を用いてもよい。

周方向コード層202を構成するコードには、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。

周方向コード層202を構成するコードとしては、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、さらには異なる材質のフィラメントを撚り合せたハイブリッドコードを採用することもできる。

周方向コード層202のコードの打ち込み数は、一般的には20～60本/50mmの範囲であるが、この範囲に限定されるものではない。

また、周方向コード層202においては、タイヤ幅方向に剛性・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側のみ層数を増やすこともでき、一方でセンター部側のみ層数を増やすこともできる。

周方向コード層202は、傾斜ベルト層200、201よりも幅広または幅狭に設計することもできる。例えば、傾斜ベルト層200、201のうち幅の最も大きい最大幅傾斜ベルト層201の90%～110%の幅とすることができる。

周方向コード層202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。

なお、平面内において互いに平行に配列された複数本のコアフィラメントを、上記平行配列を維持したままラッピングフィラメントによって束ねた、ストリップ状のコードによって、周方向コード層202を形成してもよい。

なお、周方向コード層 202 を設けないことも可能である。

- [0044] カーカス 205 には、空気入りタイヤにおけるさまざまな構造を採用することができる。例えば、図 5 の例では、タイヤ径方向におけるカーカス最大幅位置 CWP が、タイヤ径方向におけるビード部 303 とトレッド部 301 との間のほぼ中央位置にあるが、タイヤ径方向におけるカーカス最大幅位置 CWP は、ビード部 303 側に近づくことも、トレッド部 301 側に近づくこともできる。例えば、タイヤ径方向におけるカーカス最大幅位置 CWP は、ビードベース（ビード部 303 のタイヤ径方向最内端。以下同じ。）からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ（タイヤのタイヤ径方向最内端からタイヤのタイヤ径方向最外端までのタイヤ径方向長さ。以下同じ。）の 50～90% の範囲に設けることができる。

また、カーカス 205 を構成するコードの打ち込み数としては、一般的には 20～60 本／50mm の範囲であるが、これに限定されるものではない。

- [0045] 図 5 の例では、カーカス折り返し端 205c が、ビードフィラー 210 のタイヤ径方向最外端や、タイヤ径方向におけるタイヤ最大幅位置 TWP よりも、タイヤ径方向外側に位置している。また、図 5 の例では、カーカス折り返し端 205c が、ベルト 203 のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向外側に配置されているが、カーカス折り返し端 205c は、ベルト 203 のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向内側に配置することもできる。また、カーカスの折り返し端 205c を、ビードフィラー 201 のタイヤ径方向最外端よりもタイヤ径方向内側に位置させることもできる。また、カーカスプライが複数枚設けられる場合には、それぞれのカーカスプライのカーカス折り返し端どうしのタイヤ径方向位置を互いに異ならせることもできる。また、そもそもカーカス折り返し部 205b を存在させずに、カーカス本体部 205a の端部を、複数のビードコア部材で挟みこんだり、ビードコア 211 に巻きつけたりされた構造を採用することもできる。

- [0046] タイヤ径方向におけるタイヤ最大幅位置 TWP は、ビードベースからタイヤ径方向外側に、タイヤ高さの 50～90% の範囲に設けることができる。

なお、図5の例では、タイヤ径方向におけるカーカス最大幅位置CWPとタイヤ最大幅位置TWPとが一致しているが、これらは互いに異なっているもよい。

また、サイドウォール部302は、リムガードを有する構造とすることもできる。

[0047] なお、本実施形態のタイヤは、ビードフィラー210を備えない構造とすることもできる。

[0048] ビードコア211は、タイヤ幅方向断面で見たときに、円形や多角形状などの形状を有する等、空気入りタイヤにおけるさまざまな構造を採用することができる。

ビード部303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205やビードフィラー210に対してさまざまな位置に設けることができる。

[0049] インナーライナー212は、ブチルゴムを主体としたゴム層のほか、樹脂を主成分とするフィルム層によって形成することも、また、これらを併用することもできる。

[0050] タイヤ内面には、空洞共鳴音を低減するために、多孔質部材を配置したり、静電植毛加工を行うこともできる。

[0051] また、タイヤ内面には、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。

[0052] 本実施形態のタイヤは、サイドウォール部302に、三日月型の補強ゴムを備えてもよく、これにより、サイド補強型ランフラットタイヤとなる。

実施例

[0053] 本発明の効果を確かめるため、実施例1～5及び比較例1のタイヤを、シミュレーション及び実験により評価するために、それぞれのタイヤ毎に、それぞれ異なるサイズを有する、同一形状のブロックモデル70と、ブロックモデル70と同様の構成を持つブロックサンプルとを、作成した。各ブロックモデル70は、図6に示すように、長さ60mm×幅20mm×高さ9mmの直

方体に形成されたブロック部分 7 1 と、ブロック部分 7 1 の上面に固定され、ブロック部分 7 1 よりも長さ方向及び幅方向に長く延在する、ベース部分 7 2 と、を有している。ブロック部分 7 1 には、表 1 に示す諸元のサイプ 7 3 が 2 本ずつ形成されている。これらの 2 本のサイプ 7 3 は、それぞれ、ブロック部分 7 1 の長さ方向の両端から長さ方向内側へ 2 0 mm 離れた位置で、それぞれ幅方向及び高さ方向に沿って、ブロック部分 7 1 の全幅及び全高さにわたって、延在している。

なお、実施例 1 ～ 5 のタイヤの評価用のブロックモデル 7 0 では、サイプが、図 1 の例のように、所定深さ方向位置 P 1 及び所定延在方向位置 P 2 での上記各仮想平面内において、互いに対向する一对のサイプ壁面のうち一方が直線状に延在し、他方がサイプ 4 の外側に向けて突出した湾曲形状に沿って延在している。一方、比較例 1 のタイヤの評価用のブロックモデル 7 0 では、サイプ全体にわたってサイプ幅が一定である。

表 1 において、「P1 (%)」とは、ブロックモデル 7 0 のトレッド踏面から所定深さ方向位置 P 1 までの深さ方向距離の、サイプ深さに対する割合を表す。また、表 1 において、「P2 (%)」とは、サイプの延在方向一端から所定延在方向位置 P 2 までのサイプ延在方向に沿う長さの、サイプ延在長さに対する割合を表す。

各タイヤについて、以下の耐摩耗性能試験を行った。

[0054] <耐摩耗性能試験>

まず、FEM (Finite Element Method) 計算により、ブロックモデル 7 0 を路面モデルに押し付けて、3 0 0 kPa の荷重と、せん断歪が 5 ～ 1 0 % の範囲となるせん断力とを、ブロックモデル 7 0 に作用させた状態で、ブロック部分 7 1 のせん断剛性を算出した。また、ブロックモデル 7 0 と同様の実際のブロックサンプルを作成して、作成したブロックサンプルに、上記と同じ条件で、実験によりせん断力を作用させ、その際のせん断剛性を求めた。そして、FEM 計算による算出結果と、ブロックサンプルを用いた実験結果とに基づいて、せん断剛性を求めた。

また、F E M計算により、各ブロックサンプルに作用するせん断力を見積もった。

そして、上述のように求めたせん断剛性及びせん断力に基づいて、摩耗エネルギーを見積もり、見積もった摩耗エネルギーを、上記各タイヤの摩耗性能として、相対的な指数で評価した。その評価結果を以下の表 1 に示している。なお、表 1 において、評価結果を表す指数は、その値が大きいほど耐摩耗性能に優れていることを示す。

[0055] [表1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1
サイプ形状	図1	図1	図1	図1	図1	図4
A-A' (mm)	0.2	0.4	0.8	1.0	1.2	0.3
B-B', C-C' (mm)	0.1	0.3	0.6	0.8	1.0	0.3
D-D' (mm)	0.1	0.3	0.5	0.8	1.0	0.3
E-E' (mm)	0.0	0.0	0.2	0.6	0.8	0.3
P1 (%)	10	30	42	70	90	—
P2 (%)	20	40	50	60	80	—
耐摩耗性能 (指数)	104	108	120	107	101	100

[0056] 表 1 から判るように、実施例 1 ～ 5 のタイヤは、比較例 1 のタイヤに比べて、優れた耐摩耗性能が得られることが判った。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、例えば冰雪性能を備えていない一般路用タイヤ（サマータイヤ用タイヤやオールシーズン用タイヤ）等の、任意の種類の空気入りタイヤに利用できる。

符号の説明

[0058] 1、100：トレッド踏面、 4、40～43、73、400：サイプ、
6：3次元サイプ、 10～13：周方向溝、 20～22：リブ状センター陸部、 23、24：リブ状ショルダー陸部、 30、31：ラグ溝、
50：トレッドゴム、 60：垂直部、 61：屈曲部、 62：第一傾斜部、 63：第二傾斜部、 70：ブロックモデル、 71：ブロック部分、 72：ベース部分、 200、201：傾斜ベルト層、 202：周

方向コード層、 203 : ベルト、 205 : カーカス、 205 a : カーカス本体部、 205 b : カーカス折り返し部、 205 c : カーカス折り返し端、 301 : トレッド部、 302 : サイドウォール部、 303 : ビード部、 210 : ビードフィラー、 211 : ビードコア、 212 : インナーライナー、 CWP : カーカス最大幅位置、 E : タイヤ赤道面、 P1 : 所定深さ方向位置、 P2 : 所定延在方向位置、 Q1 : 第一副屈曲点、 Q2 : 第二副屈曲点、 R : 適用リム、 TE : トレッド接地端、 TWP : タイヤ最大幅位置

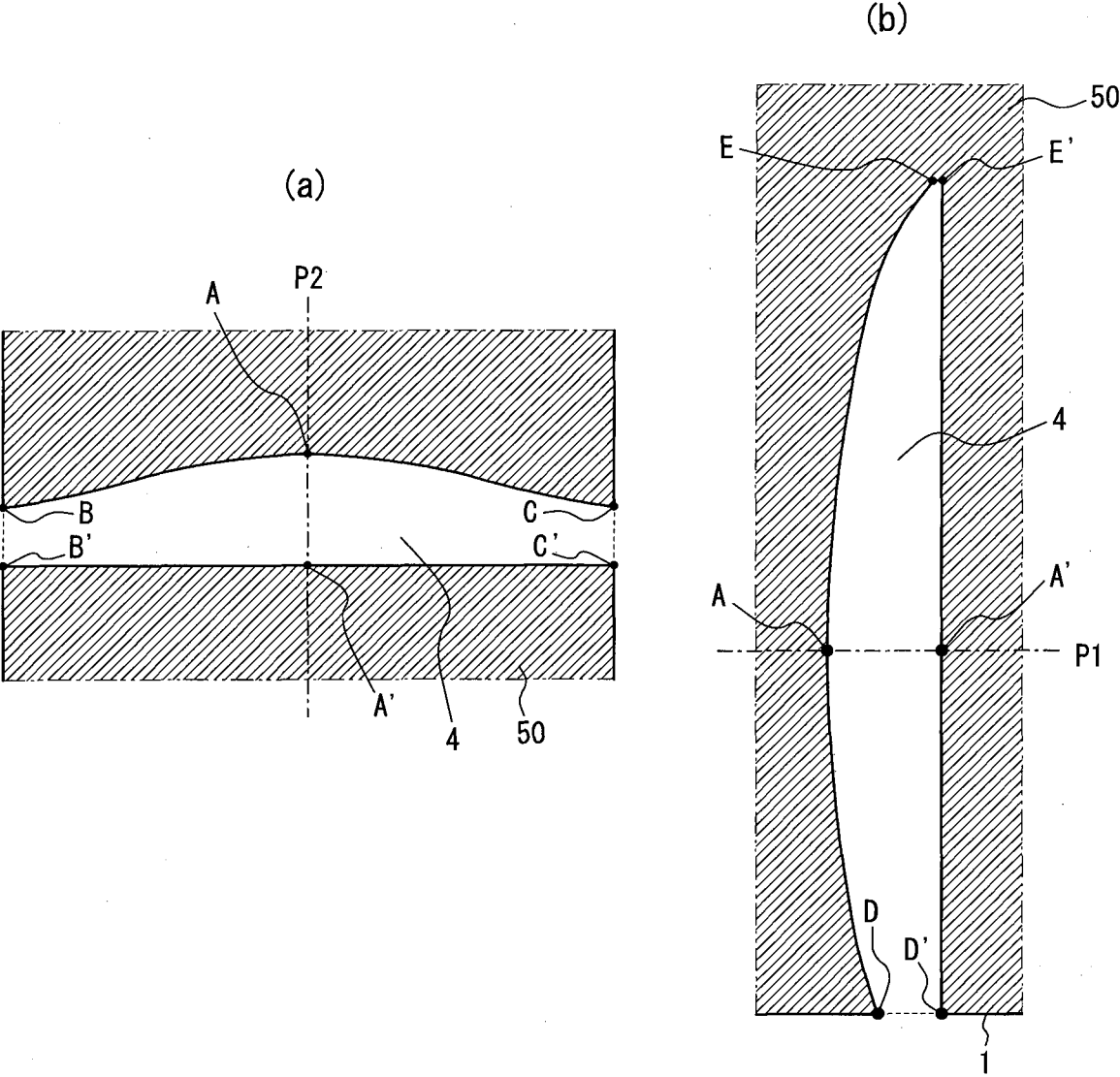
請求の範囲

- [請求項1] トレッド踏面に、タイヤ周方向と交わる方向に延びるサイプを有する空気入りタイヤにおいて、
前記サイプのサイプ幅は、
前記サイプの深さ方向両端間の所定深さ方向位置 P 1 での、該サイプの延在方向両端間の所定延在方向位置 P 2 において、最大であり、
前記所定深さ方向位置 P 1 で、前記サイプの延在方向に沿って該サイプの延在方向両端から前記所定延在方向位置 P 2 まで漸増するとともに、
前記所定延在方向位置 P 2 において、前記サイプの深さ方向に沿って前記深さ方向両端から前記所定深さ方向位置 P 1 まで漸増することを特徴とする、空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記サイプのサイプ幅の最大値が 1.0 mm 以下である、請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記サイプの前記所定深さ方向位置 P 1 における前記所定延在方向位置 P 2 でのサイプ幅が、0.4～1.0 mm であり、
前記サイプの前記所定深さ方向位置 P 1 における前記サイプの延在方向両端でのサイプ幅が、0.3～0.8 mm であり、
前記サイプの前記所定延在方向位置 P 2 における前記サイプの前記トレッド踏面側の深さ方向端でのサイプ幅が、0.3～0.8 mm であり、
前記サイプの前記所定延在方向位置 P 2 における前記サイプのサイプ底側の深さ方向端でのサイプ幅が、0～0.6 mm である、請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] 前記所定深さ方向位置 P 1 は、前記トレッド踏面から前記サイプの深さ方向に、サイプ深さの 30～70% の長さだけ離れた位置にあり、
前記所定延在方向位置 P 2 は、前記サイプの延在方向一端から前記

サイプの延在方向に沿って、サイプ延在長さの40～60%の長さだけ離れた位置にある、請求項1～3のいずれか一項に記載の空気入りタイヤ。

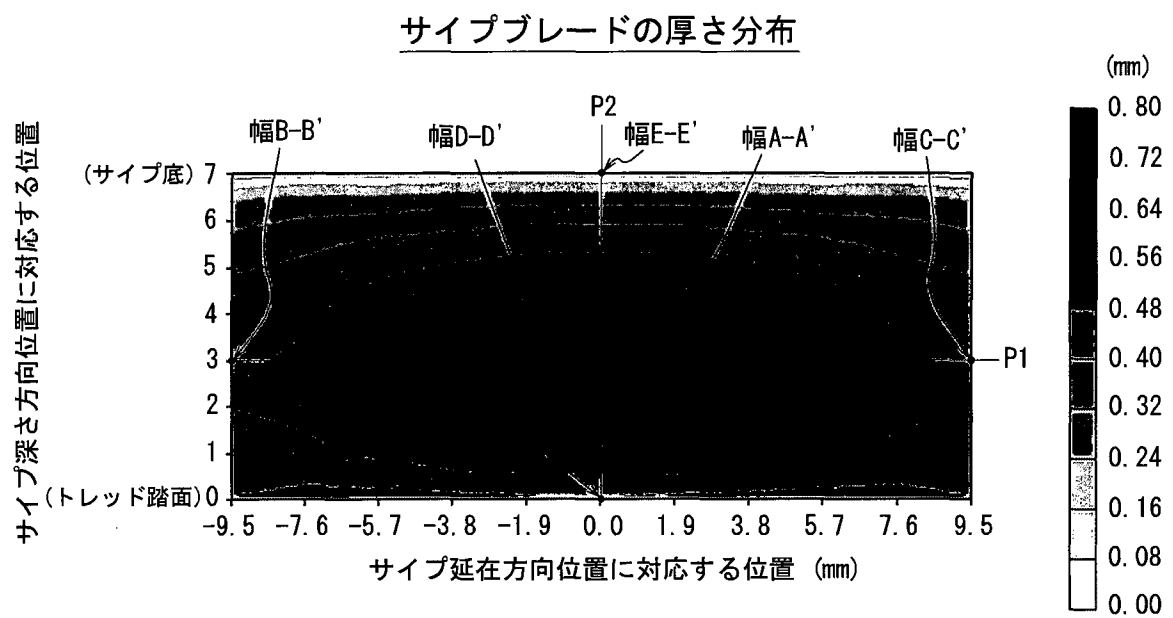
[図1]

FIG. 1



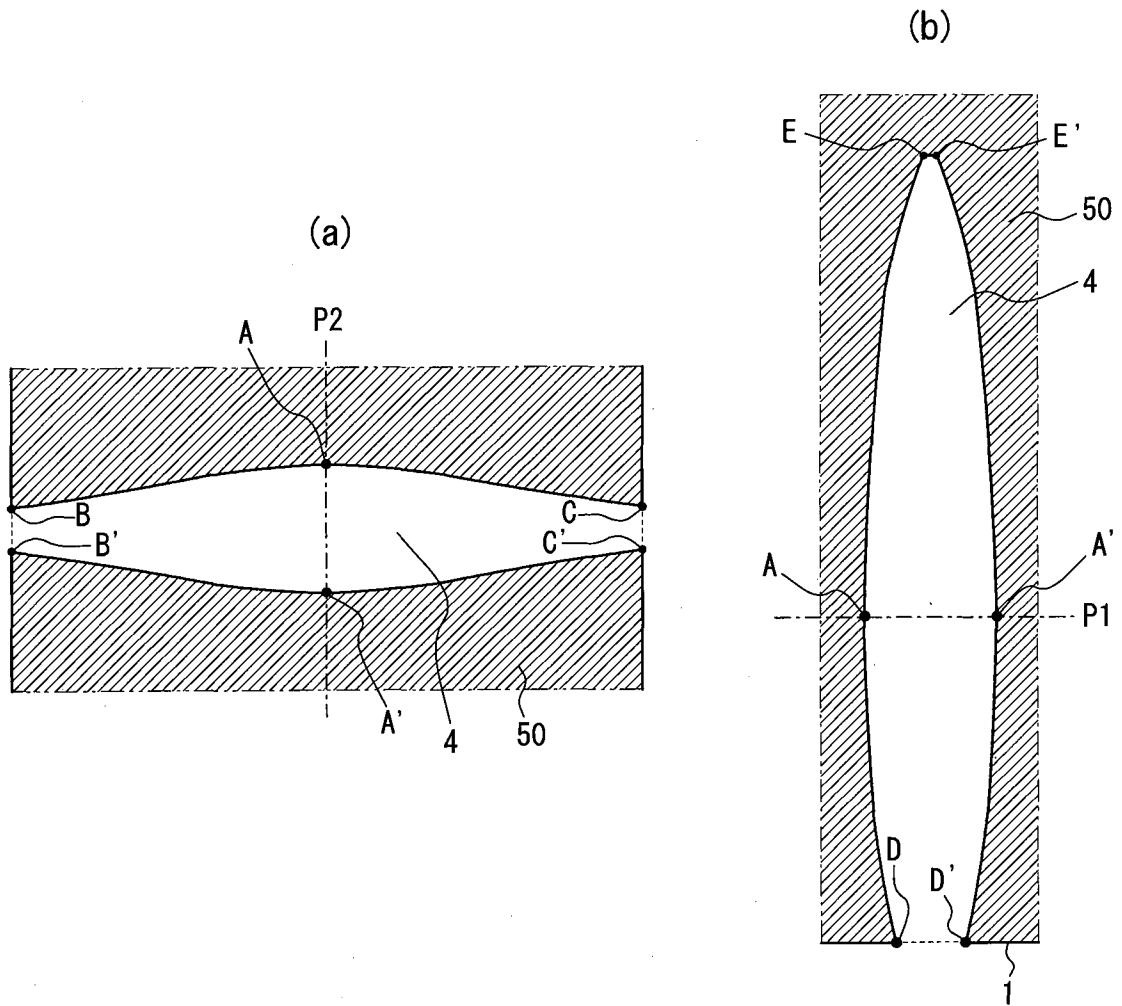
[図2]

FIG. 2



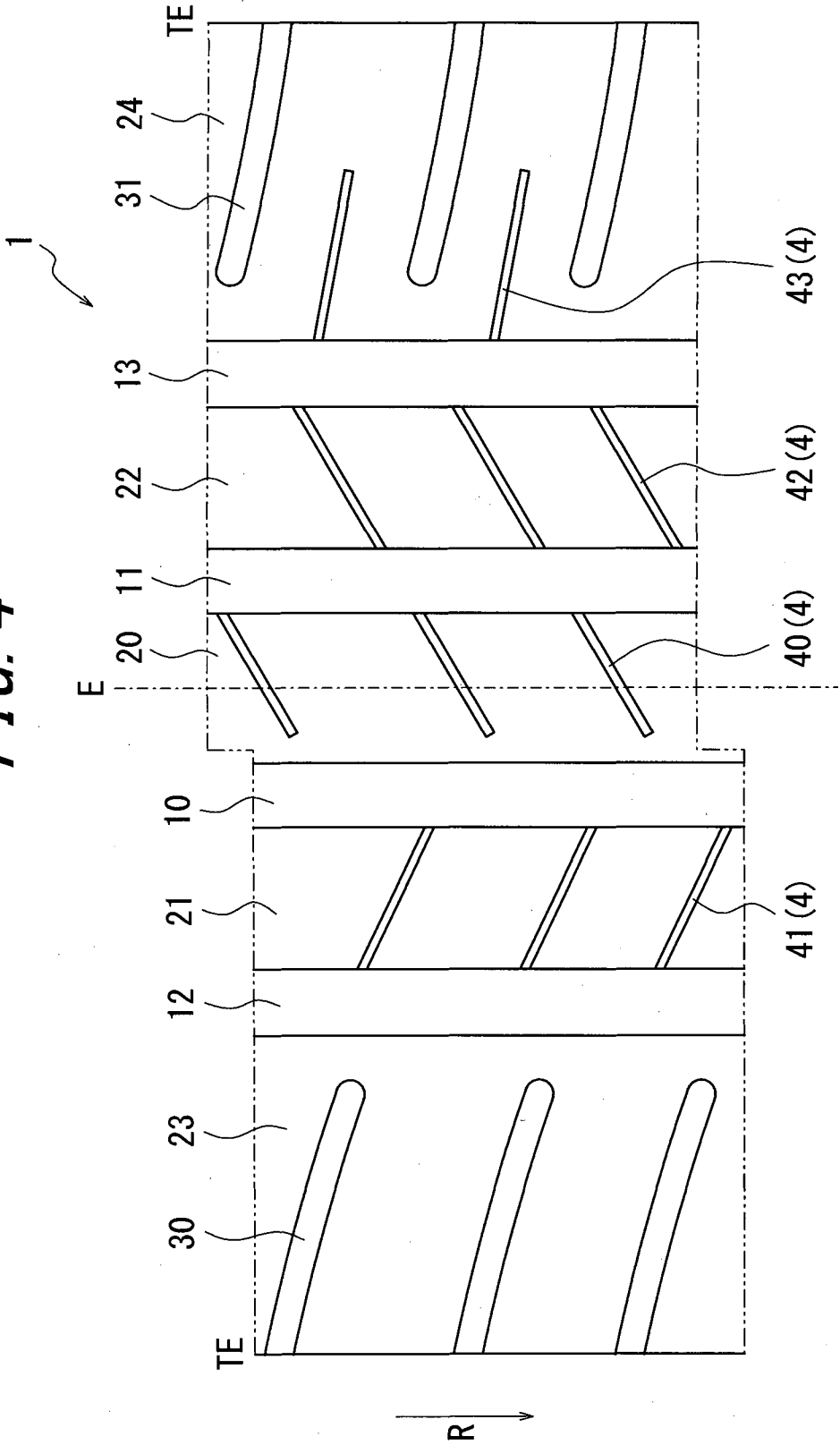
[図3]

FIG. 3



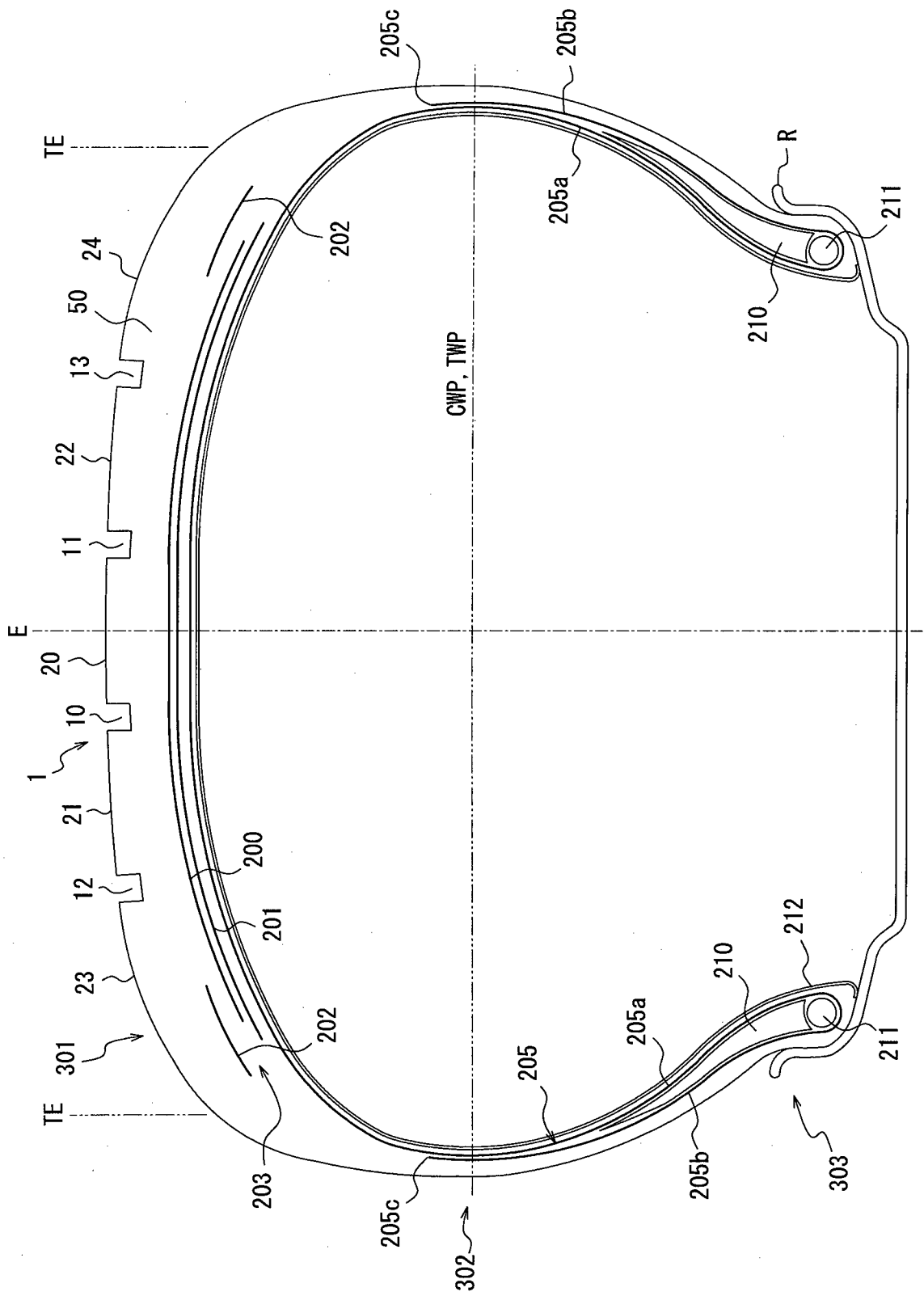
[図4]

FIG. 4

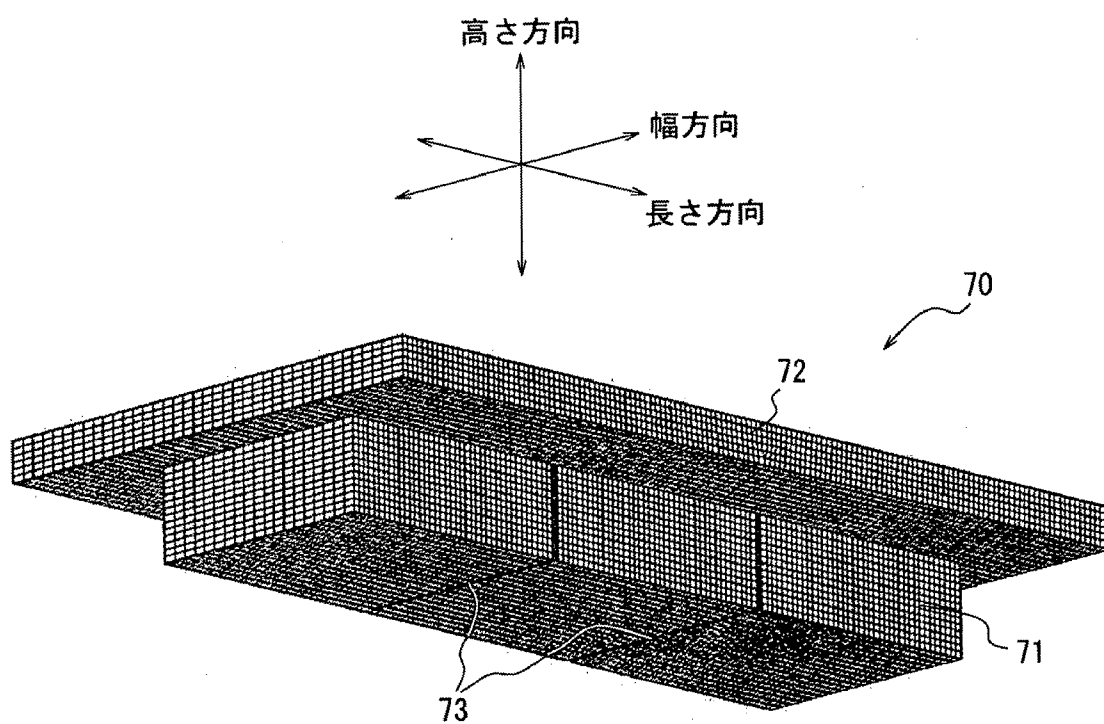


[図5]

FIG. 5

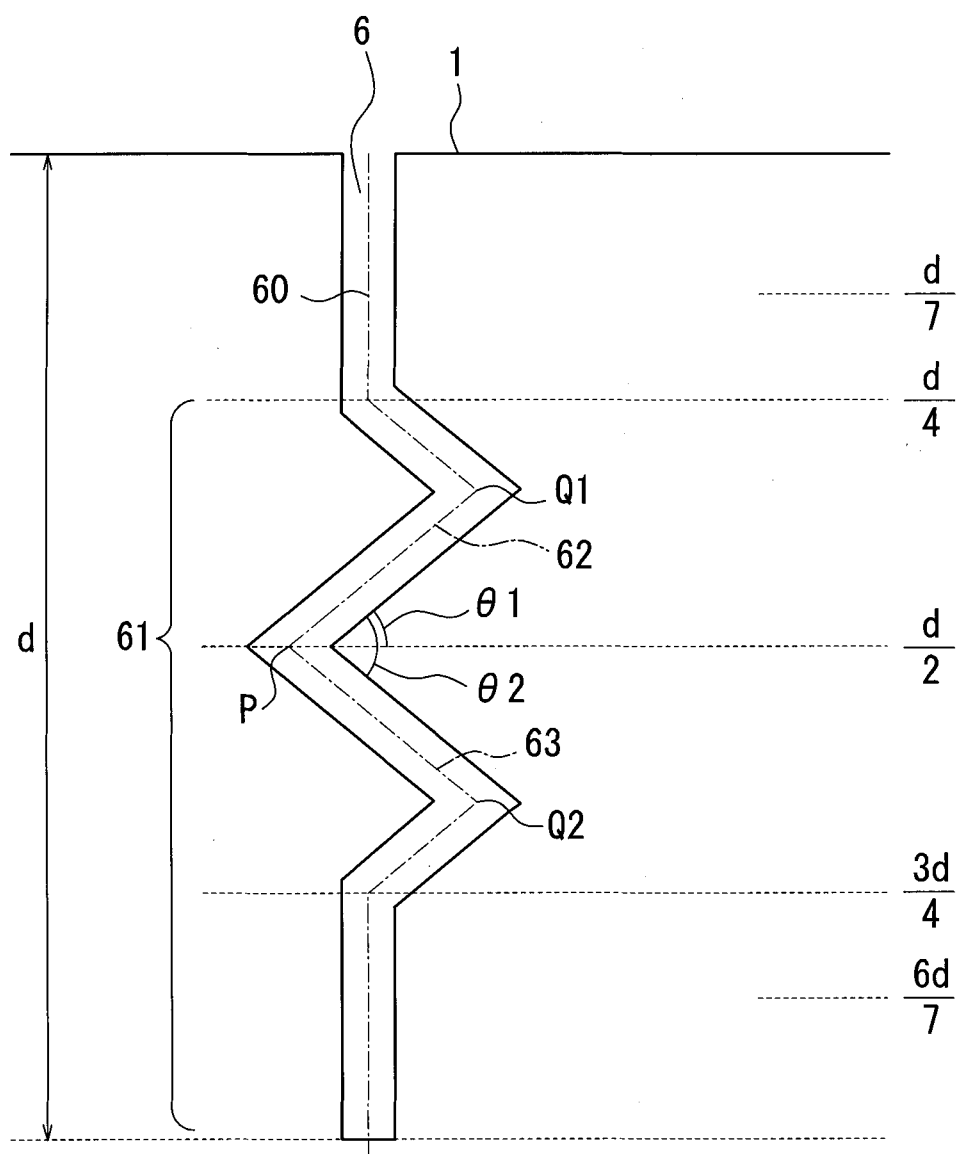


[図6]

FIG. 6

[図7]

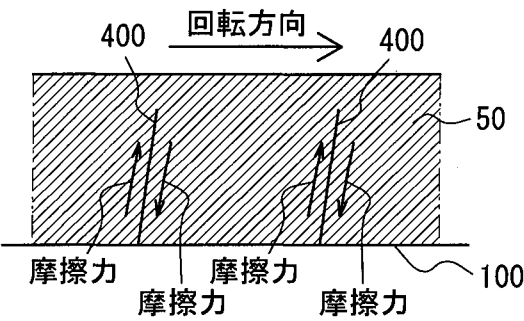
FIG. 7



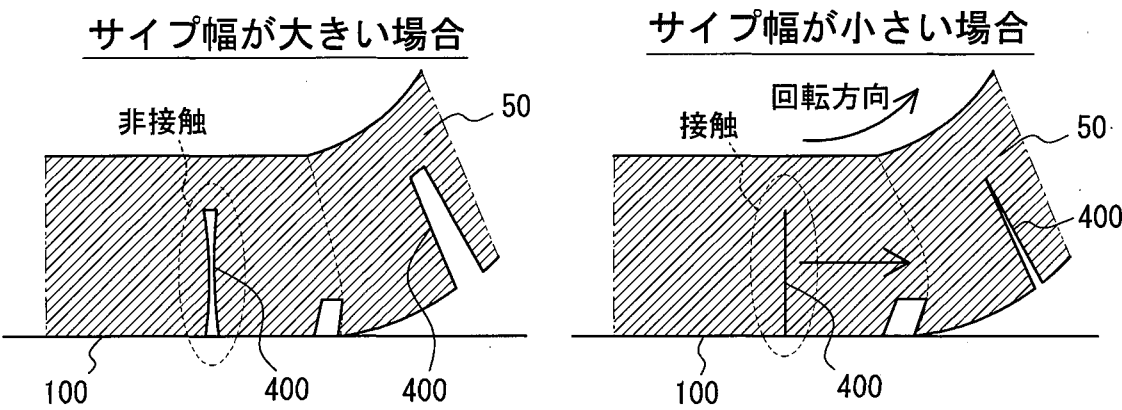
[図8]

FIG. 8

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/12(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)

B60C11/12

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.
X	JP 2010-208428 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0019], [0023] to [0025], [0037]; fig. 1, 3 to 4, 8 to 9 (Family: none)	1-4
A	JP 2011-157011 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraphs [0017], [0022]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4

☐ 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
07 July 2015 (07.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C11/12(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（I P C））

Int.Cl. B60C11/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X	JP 2010-208428 A（東洋ゴム工業株式会社） 2010.09.24, [0 0 1 9], [0 0 2 3] - [0 0 2 5], [0 0 3 7], 図 1, 3 - 4, 8 - 9 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2011-157011 A（横浜ゴム株式会社） 2011.08.18, [0 0 1 7], [0 0 2 2], 図 1 - 2 (ファミリーなし)	1-4

☐ 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

0 7 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

平野 貴也

3 Q

5 0 7 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1