(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
2018年3月15日(15.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/047764 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 11/12 (2006.01) *B60C 11/03* (2006.01)
B60C 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/031779

(22) 国際出願日： 2017年9月4日(04.09.2017)

(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 2016-175759 2016年9月8日(08.09.2016) JP

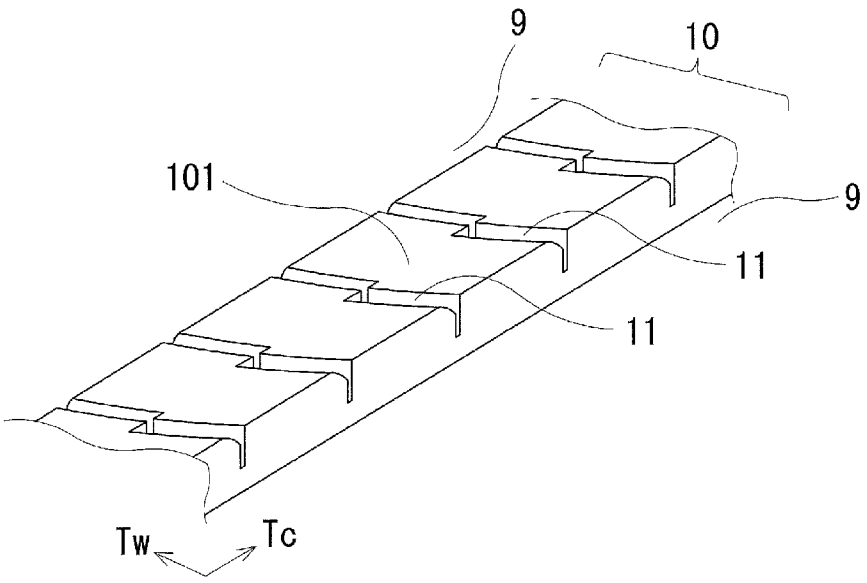
(71) 出願人: 横浜ゴム株式会社(**THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋５丁目３６番１１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 新澤 達朗 (**SHINZAWA Tatsuro**); 〒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). 白石貴之(**SHIRAISHI Takayuki**); 〒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). 甲田啓(**KOUDA Hiraku**); 〒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). 植村卓範(**UEMURA Takanori**); 〒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: 清流国際特許業務法人, 外(**SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION** et

(54) **Title:** PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称： 空気入りタイヤ



(57) **Abstract:** Provided is a pneumatic tire in which, by devising a sipe chamfer shape, it is possible to achieve both improvement in steering stability performance on dry road surfaces and improvement in steering stability performance on wet road surfaces. A sipe 11 has, on each of a tread-in side edge 11A and a kick-out side edge 11B, a chamfer section 12 and a non-chamfer region 13 in which other chamfer sections are not present. The maximum depth y (mm) of the chamfer sections 12 is shallower than the maximum depth x (mm) of the sipe 11, and the sipe width W of the sipe 11 is substantially constant. In a cross-sectional view perpendicular to a lengthwise direction of the sipe 11, at least one chamfer section 12

WO 2018/047764 A1

［続葉有］

al.); 〒1040045 東京都中央区築地１丁目４番５号 第３７興和ビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

has an outline OL that becomes more convex toward the outside in a tire radial direction than a chamfer reference line RL connecting end sections of the chamfer section 12, and the cross-sectional area a of a chamfer region Ra that is surrounded by the outline OL, the sipe, and a tread surface of a tread section 1 is less than the cross-sectional area b of a reference region Rb that is surrounded by the chamfer reference line RL, the sipe 11, and the tread surface.

(57) 要約：サイプの面取り形状を工夫することにより、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上の両立を可能にした空気入りタイヤを提供する。サイプ１１は、踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂのそれぞれに面取り部１２と、他の面取り部が存在しない非面取り領域１３とを有し、サイプ１１の最大深さｘ（ｍｍ）より面取り部１２の最大深さｙ（ｍｍ）が浅く、サイプ１１のサイプ幅Ｗが実質的に一定であり、サイプ１１の長手方向に垂直な断面視において少なくとも一方の面取り部１２がその端部同士を結ぶ面取り基準線ＲＬよりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線ＯＬを有し、輪郭線ＯＬとサイプとトレッド部１の踏面とに囲まれた面取り領域Ｒａの断面積ａが、面取り基準線ＲＬとサイプ１１と踏面とに囲まれた基準領域Ｒｂの断面積ｂよりも小さい。

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し、更に詳しくは、サイプの面取り形状を工夫することにより、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上の両立を可能にした空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 従来、空気入りタイヤのトレッドパターンにおいて、複数の主溝により区画されるリブには複数本のサイプが形成されている。このようなサイプを設けることにより排水性を確保し、ウエット路面での操縦安定性能を発揮するようにしている。しかしながら、ウエット路面での操縦安定性能の改善のためトレッド部に多数のサイプを配置した場合、リブの剛性が低下するため、ドライ路面での操縦安定性能が低下するという欠点がある。

[0003] また、空気入りタイヤにおいて、トレッドパターンにサイプを形成しかつその面取りを施したものが種々提案されている（例えば、特許文献１参照）。サイプを形成しかつその面取りを施した場合、面取りの形状によってはエッジ効果を喪失することがあり、また、面取りの寸法によってはドライ路面での操縦安定性能或いはウエット路面での操縦安定性能の向上が不十分となることがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特表２０１３－５３７１３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、サイプの面取り形状を工夫することにより、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上の両立を可能にした空気入りタイヤを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤは、トレッド部にタイヤ周方向に延びる複数本の主溝を有し、該主溝により区画されるリブにタイヤ幅方向に延びるサイプを備える空気入りタイヤにおいて、前記サイプは踏み込み側のエッジと蹴り出し側のエッジを有し、これら踏み込み側のエッジと蹴り出し側のエッジのそれぞれに前記サイプのサイプ長さよりも短い面取り部が形成されており、前記サイプにおける各面取り部に対向する部位には他の面取り部が存在しない非面取り領域があり、前記サイプの最大深さｘ（ｍｍ）より前記面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）が浅く、前記面取り部のタイヤ径方向内側に位置する端部から前記サイプの溝底までの範囲において前記サイプのサイプ幅が一定であり、前記サイプの長手方向に垂直な断面視において少なくとも一方の前記面取り部が該面取り部の端部同士を結ぶ面取り基準線よりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線を有し、該輪郭線と前記サイプと前記トレッド部の踏面とに囲まれた面取り領域の断面積ａが、前記面取り基準線と前記サイプと前記踏面とに囲まれた基準領域の断面積ｂよりも小さいことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明では、主溝により区画されたリブにタイヤ幅方向に延びるサイプを備える空気入りタイヤにおいて、サイプの踏み込み側のエッジと蹴り出し側のエッジのそれぞれにサイプのサイプ長さよりも短い面取り部を設ける一方で、該サイプにおける各面取り部に対向する部位には他の面取り部が存在しない非面取り領域があることで、面取り部に基づいて排水効果を改善すると同時に、非面取り領域ではエッジ効果により水膜を効果的に除去することができる。そのため、ウエット路面での操縦安定性能を大幅に向上させることが可能となる。しかも、踏み込み側のエッジと蹴り出し側のエッジのそれぞれに面取り部と非面取り領域が混在しているため、上述のようなウエット性能の改善効果を制動時及び駆動時において最大限に享受することができる。また、従来の面取りを施したサイプと比較して、面取りを施す面積を最小限

とすることができるため、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。その結果、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。更に、サイプの長手方向に垂直な断面視において少なくとも一方の面取り部が該面取り部の端部同士を結ぶ面取り基準線よりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線を有し、該輪郭線とサイプとトレッド部の踏面とに囲まれた面取り領域の断面積ａが、面取り基準線とサイプと踏面とに囲まれた基準領域の断面積ｂよりも小さいことで、トレッドパターン上の溝面積比を減らすことなく、ブロック剛性を向上させることができるので、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0008] 本発明では、面取り領域の断面積ａは基準領域の断面積ｂの３０％～９５％の範囲にあることが好ましい。より好ましくは５０％～８５％が良い。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0009] 本発明では、面取り領域の体積Ｖａは基準領域の体積Ｖｂの３０％～９５％の範囲にあることが好ましい。より好ましくは５０％～８５％が良い。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0010] 本発明では、面取り基準線と面取り部の輪郭線とが最も離れる位置をオフセット位置としたとき、タイヤ表面上のサイプの幅方向端部からオフセット位置までの距離であるオフセット距離Ａは、該オフセット距離Ａと同直線上でかつタイヤ表面上のサイプの幅方向端部から面取り基準線までの距離である基準距離Ｂの３０％～９５％の範囲にあることが好ましい。より好ましくは６０％～９０％が良い。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0011] 本発明では、サイプの最大深さｘ（ｍｍ）と面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）は下記式（１）の関係を満たすことが好ましい。これにより、ドライ路面

での操縦安定性能とウエット路面での操縦安定性能とを効果的に改善することが可能となる。

ｘ×０．１≦ｙ≦ｘ×０．３＋１．０　（１）

[0012] 本発明では、タイヤ表面上のサイプの幅方向端部から、面取り基準線と面取り部の輪郭線とが最も離れる位置であるオフセット位置までの距離をオフセット距離Ａとしたとき、面取り部の少なくとも一方が主溝に開口し、該主溝に開口している面取り部においてリブの中央側の端部のオフセット距離Ａは主溝側の端部のオフセット距離Ａよりも小さいことが好ましい。これにより、排水性を阻害することがないのでウエット路面での操縦安定性能を悪化させずに、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0013] 本発明では、主溝に開口している面取り部においてリブの中央側の端部のオフセット距離Ａは主溝側の端部のオフセット距離Ａの０．５～０．９倍であることが好ましい。より好ましくは０．６～０．８倍が良い。これにより、排水性を阻害することがないのでウエット路面での操縦安定性能を悪化させずに、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0014] 本発明では、面取り部の少なくとも一方が主溝に開口し、該主溝に開口している面取り部においてリブの中央側の端部における面取り領域の断面積ａは主溝側の端部における面取り領域の断面積ａより小さいことが好ましい。これにより、排水性を阻害することがないのでウエット路面での操縦安定性能を悪化させずに、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0015] 本発明では、主溝に開口している面取り部においてリブの中央側の端部における面取り領域の断面積ａは主溝側の端部における面取り領域の断面積ａの０．５～０．９倍であることが好ましい。より好ましくは０．６～０．８倍が良い。これにより、排水性を阻害することがないのでウエット路面での操縦安定性能を悪化させずに、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0016] 本発明では、上記空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タ

イヤ中心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有する空気入りタイヤであり、タイヤ表面上のサイプの幅方向端部から、面取り基準線と面取り部の輪郭線とが最も離れる位置であるオフセット位置までの距離をオフセット距離Ａとしたとき、リブ内で車両外側に位置する面取り部のオフセット距離Ａは車両内側に位置する面取り部のオフセット距離Ａよりも小さいことが好ましい。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0017] 本発明では、車両外側に位置する面取り部のオフセット距離Ａは車両内側に位置する面取り部のオフセット距離Ａの０．５～０．９倍であることが好ましい。より好ましくは０．６～０．８倍が良い。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0018] 本発明では、上記空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タイヤ中心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有する空気入りタイヤであり、リブ内で車両外側に位置する面取り部における面取り領域の断面積ａは車両内側に位置する面取り部における面取り領域の断面積ａよりも小さいことが好ましい。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0019] 本発明では、車両外側に位置する面取り部における面取り領域の断面積ａは車両内側に位置する面取り部における面取り領域の断面積ａの０．５～０．９倍であることが好ましい。より好ましくは０．６～０．８倍が良い。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0020] 本発明では、上記空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タイヤ中心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有する空気入りタイヤであり、リブ内で車両外側に位置する面取り部における面取り領域の体積Ｖａが車両内側に位置する面取り部における面取り領域の体積Ｖａよりも小さいことが好ましい。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持した

まま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0021] 本発明では、車両外側に位置する面取り部における面取り領域の体積Ｖａは車両内側に位置する面取り部における面取り領域の体積Ｖａの０．５～０．９倍であることが好ましい。より好ましくは０．６～０．８倍が良い。これにより、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図１は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤを示す子午線断面図である。

[図2]図２は本発明に係る空気入りタイヤのトレッド部の一部を示す斜視図である。

[図3]図３は本発明に係る空気入りタイヤのトレッド部の一部を示す平面図である。

[図4]図４は図３のトレッド部に形成されたサイプ及びその面取り部を示す平面図である。

[図5]図５（ａ），（ｂ）は図３の空気入りタイヤのトレッド部に形成されたサイプ及びその面取り部を示し、図５（ａ）はＸ－Ｘ矢視断面図であり、図５（ｂ）は図５（ａ）のサイプの面取り部を拡大して示す断面図である。

[図6]図６は本発明に係る空気入りタイヤのトレッド部に形成されたサイプ及びその面取り部の変形例を示す平面図である。

[図7]図７は本発明に係る空気入りタイヤのトレッド部に形成されたサイプ及びその面取り部の他の変形例を示す平面図である。

[図8]図８（ａ），（ｂ）は本発明に係る空気入りタイヤのサイプ及びその面取り部の他の変形例を示し、図８（ａ），（ｂ）は各変形例の平面図である。

[図9]図９は図３のＹ－Ｙ矢視断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

なお、図１において、ＣＬはタイヤ中心線である。

[0024] 図１に示すように、本発明の実施形態からなる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部１と、該トレッド部１の両側に配置された一対のサイドウォール部２，２と、これらサイドウォール部２のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部３，３とを備えている。

[0025] 一対のビード部３，３間にはカーカス層４が装架されている。このカーカス層４は、タイヤ径方向に延びる複数本の補強コードを含み、各ビード部３に配置されたビードコア５の廻りにタイヤ内側から外側へ折り返されている。ビードコア５の外周上には断面三角形状のゴム組成物からなるビードフィラー６が配置されている。

[0026] 一方、トレッド部１におけるカーカス層４の外周側には複数層のベルト層７が埋設されている。これらベルト層７はタイヤ周方向に対して傾斜する複数本の補強コードを含み、かつ層間で補強コードが互いに交差するように配置されている。ベルト層７において、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば１０°～４０°の範囲に設定されている。ベルト層７の補強コードとしては、スチールコードが好ましく使用される。ベルト層７の外周側には、高速耐久性の向上を目的として、補強コードをタイヤ周方向に対して例えば５°以下の角度で配列してなる少なくとも１層のベルトカバー層８が配置されている。ベルトカバー層８の補強コードとしては、ナイロンやアラミド等の有機繊維コードが好ましく使用される。

[0027] また、トレッド部１にはタイヤ周方向に延びる複数本の主溝９が形成されており、これら主溝９によりトレッド部１には複数列のリブ１０が区画されている。

[0028] なお、上述したタイヤ内部構造は空気入りタイヤにおける代表的な例を示すものであるが、これに限定されるものではない。

[0029] 図２～４はトレッド部１の一部を示すものであり、Ｔｃはタイヤ周方向、Ｔｗはタイヤ幅方向を示している。図２に示すように、リブ１０は、タイヤ幅方向に延びる複数本のサイプ１１と、これらサイプ１１により区画された

ブロック１０１とを含んでいる。複数のブロック１０１はタイヤ周方向に並ぶように配置されている。また、サイプ１１はリブ１０をタイヤ幅方向に貫通するオープンサイプであり、その両端部がリブ１０の両側に位置する主溝９に連通するものである。更に、サイプ１１は、その両端部がリブ１０内で終端するクローズドサイプであっても良く、或いは、サイプ１１の一方の端部のみがリブ１０内で終端するセミクローズドサイプであっても良い。サイプ１１とは溝幅が１．５ｍｍ以下の細溝である。

[0030] 図３に示すように、サイプ１１は全体の形状が湾曲状を有し、リブ１０内においてタイヤ周方向に間隔をおいて形成されている。また、サイプ１１は、回転方向Ｒに対して踏み込み側となるエッジ１１Ａと、回転方向Ｒに対して蹴り出し側となるエッジ１１Ｂとを有している。踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂのそれぞれに面取り部１２が形成されている。

[0031] 面取り部１２は、回転方向Ｒに対して踏み込み側となる面取り部１２Ａと、回転方向Ｒに対して蹴り出し側となる面取り部１２Ｂとを有している。これら面取り部１２に対向する部位には他の面取り部が存在しない非面取り領域１３が存在している。即ち、面取り部１２Ａに対向する部位に回転方向Ｒに対して蹴り出し側となる非面取り領域１３Ｂがあり、面取り部１２Ｂに対向する部位に回転方向Ｒに対して踏み込み側となる非面取り領域１３Ａがある。このようにサイプ１１の踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂのそれぞれに面取り部１２と他の面取り部が存在しない非面取り領域１３が隣接するように配置されている。

[0032] 図４に示すように、サイプ１１及び面取り部１２Ａ，１２Ｂにおいて、タイヤ幅方向の長さをそれぞれサイプ長さＬ、面取り長さL_A，L_Bとする。これらサイプ長さＬ、面取り長さL_A，L_Bは、サイプ１１又は面取り部１２Ａ，１２Ｂのそれぞれの一方の端部から他方の端部までのタイヤ幅方向の長さである。面取り部１２Ａ，１２Ｂの面取り長さL_A，L_Bはいずれもサイプ１１のサイプ長さＬよりも短く形成されている。

[0033] 図５（ａ）はサイプ１１に対して直交しかつトレッド部１を鉛直方向に切り欠いた断面図である。図５（ａ）に示すように、サイプ１１の最大深さをｘ（ｍｍ）、面取り部１２の最大深さをｙ（ｍｍ）とするとき、最大深さｘ（ｍｍ）より最大深さｙ（ｍｍ）が浅くなるようにサイプ１１と面取り部１２は形成されている。サイプ１１の最大深さｘは３ｍｍ～８ｍｍが好ましい。面取り部１２のタイヤ径方向内側に位置する端部１２１からサイプ１１の溝底までの範囲においてサイプ１１のサイプ幅Ｗが実質的に一定である。このサイプ幅Ｗは、例えば、サイプ１１の溝壁に突条が存在する場合にはその突条の高さをサイプ幅に含めないものとし、或いはサイプ１１のサイプ幅が溝底に向かうにしたがって徐々に狭くなっている場合には狭くなっている部分はサイプ幅に含めないものとして、実質的に測定されるサイプ１１の幅とする。

[0034] 図５（ｂ）は図５（ａ）に示す面取り部１２を拡大して示すものである。図５（ｂ）に示すように、サイプ１１の長手方向に垂直な断面視において、面取り部１２の端部１２１，１２２を結ぶ線分を面取り基準線ＲＬとする。そして、面取り部１２Ａ，１２Ｂの少なくとも一方がこの面取り基準線ＲＬよりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線ＯＬを有している。この輪郭線ＯＬとサイプ１１とトレッド部１の踏面とに囲まれた領域を面取り領域Ｒａとし、面取り基準線ＲＬとサイプ１１と踏面とに囲まれた領域を基準領域Ｒｂとする。即ち、図５（ｂ）に示す２本の点線と輪郭線ＯＬとに囲まれた領域が面取り領域Ｒａであり、図５（ｂ）に示す２本の点線と面取り基準線ＲＬとに囲まれた三角形の領域が基準領域Ｒｂである。このとき、面取り領域Ｒａの断面積ａは基準領域Ｒｂの断面積ｂよりも小さくなっている。

[0035] なお、面取り部１２Ａ，１２Ｂにおいて、図５（ａ），（ｂ）の態様では、輪郭線ＯＬの全体が面取り基準線ＲＬよりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる形状を有する例を示しているが、輪郭線ＯＬの一部に面取り基準線ＲＬよりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる形状を局所的に設けることもできる。

[0036] 上述した空気入りタイヤにおいて、サイプ１１の踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂのそれぞれにサイプ１１のサイプ長さＬよりも短い面取り部１２を設け、サイプ１１における各面取り部１２に対向する部位には他の面取り部が存在しない非面取り領域１３があることで、面取り部１２に基づいて排水効果を改善すると同時に、面取り部１２を設けていない非面取り領域１３ではエッジ効果により水膜を効果的に除去することができる。そのため、ウエット路面での操縦安定性能を大幅に向上させることが可能となる。しかも、踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂのそれぞれに面取り部１２と面取り部が存在しない非面取り領域１３が混在しているため、上述のようなウエット性能の改善効果を制動時及び駆動時において最大限に享受することができる。更に、サイプ１１の長手方向に垂直な断面視において少なくとも一方の面取り部１２がその端部同士を結ぶ面取り基準線ＲＬよりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線ＯＬを有し、輪郭線ＯＬとサイプ１１とトレッド部１の踏面とに囲まれた面取り領域Ｒａの断面積ａが、面取り基準線ＲＬとサイプ１１と踏面とに囲まれた基準領域Ｒｂの断面積ｂよりも小さいことで、トレッドパターン上の溝面積比を減らすことなく、ブロック剛性を向上させることができるので、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0037] 上述した空気入りタイヤにおいて、最大深さｘ（ｍｍ）と最大深さｙ（ｍｍ）が下記式（１）の関係を満たすように構成すると良い。下記式（１）の関係を満たすようにサイプ１１と面取り部１２を設けることで、従来の面取りを施したサイプと比較して、面取りを施す面積を最小限とすることができるため、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。その結果、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。ここで、ｙ＜ｘ×０．１であると面取り部１２に基づく排水効果が不十分になり、逆にｙ＞ｘ×０．３＋１．０であるとリブ１０の剛性低下によりドライ路面での操縦安定性能が低下する

ことになる。特に、ｙ≦ｘ×０．３＋０．５の関係を満足すると良い。

ｘ×０．１≦ｙ≦ｘ×０．３＋１．０　（１）

[0038] 上述した空気入りタイヤにおいて、面取り領域Ｒａの断面積ａは基準領域Ｒｂの断面積ｂの３０％～９５％、より好ましくは５０％～８５％の範囲にあることが好ましい。このように面取り領域Ｒａの断面積ａを基準領域Ｒｂの断面積ｂに対して適度に設定することで、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0039] また、面取り領域Ｒａの体積Ｖａは基準領域Ｒｂの体積Ｖｂの３０％～９５％、より好ましくは５０％～８５％の範囲にあることが好ましい。このように面取り領域Ｒａの体積Ｖａを基準領域Ｒｂの体積Ｖｂに対して適度に設定することで、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0040] 図５（ｂ）に示すように、面取り基準線ＲＬと面取り部１２の輪郭線ＯＬとが最も離れる位置がオフセット位置Ｐである。タイヤ表面上のサイプ１１の幅方向端部からオフセット位置Ｐまでの距離をオフセット距離Ａとし、オフセット距離Ａと同直線上でかつタイヤ表面上のサイプ１１の幅方向端部から面取り基準線ＲＬまでの距離を基準距離Ｂとする。このとき、面取り部１２のオフセット距離Ａは基準距離Ｂの３０％～９５％、より好ましくは６０％～９０％の範囲にあると良い。このように面取り部１２のオフセット距離Ａを基準距離Ｂに対して適度に設定することで、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0041] サイプ１１の踏み込み側と蹴り出し側に位置する面取り部１２Ａ，１２Ｂの少なくとも一方は主溝９に開口している。主溝９に開口している面取り部１２において、リブ１０の中央側の端部のオフセット距離Ａは主溝９側の端部のオフセット距離Ａよりも小さくなっている。特に、リブの中央側の端部のオフセット距離Ａは主溝９側の端部のオフセット距離Ａの０．５～０．９

倍、より好ましくは０．６～０．８倍となるように構成すると良い。このように面取り部１２を設けることで、排水性を阻害することがないのでウエット路面での操縦安定性能を悪化させずに、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0042] また、主溝９に開口している面取り部１２において、リブの中央側の端部における面取り領域Ｒａの断面積ａは、主溝９側の端部における面取り領域Ｒａの断面積ａより小さくなっている。特に、リブの中央側の端部における面取り領域Ｒａの断面積ａは、主溝９側の端部における面取り領域Ｒａの断面積ａの０．５～０．９倍、より好ましくは０．６～０．８倍となるように構成すると良い。このように面取り部１２を設けることで、排水性を阻害することがないのでウエット路面での操縦安定性能を悪化させずに、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0043] 図６は本発明に係る空気入りタイヤのトレッド部１に形成されたサイプ１１及びその面取り部１２の他の変形例を示すものである。図６において、空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タイヤ中心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有しており、ＩＮは車両内側、ＯＵＴは車両外側を示す。

[0044] 上記空気入りタイヤにおいて、同一のリブ１０内で車両外側に位置する面取り部１２のオフセット距離Ａは車両内側に位置する面取り部１２のオフセット距離Ａよりも小さくなっている。特に、車両外側に位置する面取り部１２のオフセット距離Ａは車両内側に位置する面取り部１２のオフセット距離Ａの０．５～０．９倍、より好ましくは０．６～０．８倍となるように構成すると良い。このように面取り部１２を設けることで、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0045] また、上記空気入りタイヤにおいて、同一のリブ１０内で車両外側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの断面積ａは、車両内側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの断面積ａよりも小さくなっている

。特に、車両外側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの断面積ａは、車両内側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの断面積ａの０．５～０．９倍、より好ましくは０．６～０．８倍となるように構成すると良い。このように面取り部１２を設けることで、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0046] 更に、上記空気入りタイヤにおいて、同一のリブ１０内で車両外側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの体積Ｖａは、車両内側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの体積Ｖａよりも小さくなっている。特に、車両外側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの体積Ｖａは、車両内側に位置する面取り部１２における面取り領域Ｒａの体積Ｖａの０．５～０．９倍、より好ましくは０．６～０．８倍となるように構成すると良い。このように面取り部１２を設けることで、ウエット路面での操縦安定性能を維持したまま、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0047] 図７は本発明に係る空気入りタイヤのトレッド部１に形成されたサイプ１１及びその面取り部１２の他の変形例を示すものである。図７に示すサイプ１１は、タイヤ周方向に対して傾斜角度θを有するように形成されている。この傾斜角度θは、サイプ１１の両端部を結ぶ仮想線（図７で示す点線）とブロック１０１の側面がなす角度をいい、傾斜角度θには鋭角側の傾斜角度と鈍角側の傾斜角度が存在し、図７においては鋭角側の傾斜角度θを示している。また、傾斜角度θは、リブ１０内の中間ピッチにおけるサイプ１１の傾斜角度を対象とする。このとき、鋭角側の傾斜角度θは、４０°～８０°であることが好ましく、より好ましくは５０°～７０°であると良い。このようにサイプ１１をタイヤ周方向に対して傾斜させることで、パターン剛性を向上させることができ、ドライ路面での操縦安定性能をより一層向上させることが可能となる。ここで、傾斜角度θが４０°より小さいと耐偏摩耗性能が悪化し、８０°を超えるとパターン剛性を十分に向上させることができ

ない。

[0048] 本発明では、サイプ１１の鋭角側の傾斜角度θを有する側を鋭角側とし、サイプ１１の鈍角側の傾斜角度θを有する側を鈍角側とする。サイプ１１のエッジ１１Ａ，１１Ｂにそれぞれ形成された面取り部１２Ａ，１２Ｂはサイプ１１の鋭角側に形成されている。このようにサイプ１１の鋭角側に面取りが施されていることで、耐偏摩耗性能をより一層改善することが可能となる。或いは、面取り部１２Ａ，１２Ｂがサイプ１１の鈍角側に形成されていても良い。このように面取り部１２がサイプ１１の鈍角側に形成されていることで、エッジ効果が大きくなり、ウエット路面での操縦安定性能をより一層向上させることが可能となる。

[0049] 本発明では、上述するサイプ１１の全体の形状が湾曲状であることによって、ウエット路面での操縦安定性能を向上させることが可能となるが、更に、サイプ１１の一部が平面視において湾曲或いは屈曲する形状を有していても良い。このようにサイプ１１が形成されていることで、各サイプ１１におけるエッジ１１Ａ，１１Ｂの総量が増大し、ウエット路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。

[0050] 面取り部１２は、図７に示すように、サイプ１１の踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂにそれぞれ１箇所ずつ配置されている。このように面取り部１２が配置されていることで、耐偏摩耗性能を向上させることが可能となる。ここで、面取り部１２が、サイプ１１の踏み込み側のエッジ１１Ａと蹴り出し側のエッジ１１Ｂにそれぞれ２箇所以上形成されると節が多くなり、耐偏摩耗性能を悪化させてしまう傾向がある。

[0051] また、サイプ１１に直交する方向に沿って測定される面取り部１２の幅の最大値を幅Ｗ１とする。このとき、面取り部１２の最大幅Ｗ１がサイプ１１のサイプ幅Ｗの０．８～５．０倍とすることが好ましく、より好ましくは１．２倍～３．０倍であると良い。このように面取り部１２の最大幅Ｗ１をサイプ幅Ｗに対して適度に設定することで、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。

ここで、面取り部１２の最大幅Ｗ１が、サイプ１１のサイプ幅Ｗの０．８倍より小さいとウエット路面での操縦安定性能の向上が不十分となり、５．０倍より大きいとドライ路面での操縦安定性能の向上が不十分となる。

[0052] 更に、面取り部１２の長手方向の外縁部はサイプ１１の延在方向と平行に形成されている。このように面取り部１２がサイプ１１と平行に延在することで、耐偏摩耗性能を向上させるができると共に、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。

[0053] 面取り部１２Ａ，１２Ｂの主溝９寄りに位置する端部は、図７に示すように、リブ１０の両側に位置する主溝９に連通せずにリブ１０内で終端している。このように面取り部１２が形成されていることで、ドライ路面での操縦安定性能をより一層向上させることが可能となる。或いは、面取り部１２Ａ，１２Ｂの主溝９寄りに位置する端部が、主溝９に連通していてもよい。このように面取り部１２が形成されていることで、ウエット路面での操縦安定性能をより一層向上させることが可能となる。

[0054] 面取り部１２Ａと面取り部１２Ｂは、図８（ａ）に示すように、サイプ１１の中央部において面取り部１２Ａ，１２Ｂの双方の一部が重なり合うように形成されている。ここで、面取り部１２Ａと面取り部１２Ｂが重なり合った部分であるオーバーラップ部のタイヤ幅方向の長さをオーバーラップ長さＬ１とする。一方、図８（ｂ）に示すように、面取り部１２Ａと面取り部１２Ｂの双方の一部が重ならず、一定の間隔をあけて離間している場合、オーバーラップ長さＬ１のサイプ長さＬに対する割合はマイナス値で表す。オーバーラップ部のオーバーラップ長さＬ１は、サイプ長さＬの－３０％～３０％であることが好ましく、より好ましくは－１５％～１５％であると良い。このように面取り部１２におけるオーバーラップ長さＬ１をサイプ長さＬに対して適度に設定することで、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。ここで、オーバーラップ長さＬ１が３０％より大きいとドライ路面での操縦安定性能の

向上が不十分となり、－３０％より小さいとウエット路面での操縦安定性能の向上が不十分となる。

[0055] 図９に示すように、サイプ１１はその長さ方向の一部に底上げ部１４を有している。底上げ部１４としては、サイプ１１の中央部に位置する底上げ部１４Ａと、サイプ１１の両端部に位置する底上げ部１４Ｂが存在する。このようにサイプ１１に底上げ部１４を設けることで、ドライ路面での操縦安定性能の向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。サイプ１１の底上げ部１４はサイプ１１の端部及び／又は端部以外に形成しても良い。

[0056] サイプ１１に形成された底上げ部１４においてタイヤ径方向の高さを高さH_{14}とする。サイプ１１の端部以外に形成された底上げ部１４Ａにおいて、サイプ１１の溝底から底上げ部１４Ａの上面までの高さの最大値を高さH_{14A}とする。この高さH_{14A}は、サイプ１１の最大深さｘの０．２～０．５倍であることが好ましく、より好ましくは０．３～０．４倍が良い。このようにサイプ１１の端部以外に配置された底上げ部１４Ａの高さH_{14A}が適度な高さに設定されることで、ブロック１０１の剛性を向上させることができると共に、排水効果を維持することができるため、ウエット路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。ここで、高さH_{14A}が、サイプ１１の最大深さｘの０．２倍より小さいとブロック１０１の剛性を十分に向上させることができず、０．５倍より大きいとウエット路面での操縦安定性能を十分に向上させることができない。

[0057] サイプ１１の両端部に形成された底上げ部１４Ｂにおいて、サイプ１１の溝底から底上げ部１４Ｂの上面までの高さの最大値を高さH_{14B}とする。この高さH_{14B}は、サイプ１１の最大深さｘの０．６～０．９倍であることが好ましく、より好ましくは０．７～０．８倍が良い。このようにサイプ１１の端部に形成された底上げ部１４Ｂの高さH_{14B}が適度な高さに設定されることで、ブロック１０１の剛性を向上させることができ、ドライ路面での操縦安定性能を向上させることが可能となる。ここで、高さH_{14B}が、サイプ１１の最大深さｘ

の０．６倍より小さいとブロック１０１の剛性を十分に向上させることができず、０．９倍より大きいとウエット路面での操縦安定性能を十分に向上させることができない。

[0058] また、サイプ１１の底上げ部１４においてタイヤ幅方向の長さを底上げ長さL_{14}とする。底上げ部１４Ａ，１４Ｂの底上げ長さL_{14A}，L_{14B}は、サイプ長さＬに対して０．３～０．７倍であることが好ましく、より好ましくは０．４～０．６倍が良い。このように底上げ部１４Ａ，１４Ｂの底上げ長さL_{14A}，L_{14B}を適度に設定することで、ドライ路面での操縦安定性能を向上とウエット路面での操縦安定性能の向上を両立させることが可能となる。

実施例

[0059] タイヤサイズ２４５／４０Ｒ１９で、トレッド部にタイヤ周方向に延びる複数本の主溝を有し、主溝により区画されるリブにタイヤ幅方向に延びるサイプを備える空気入りタイヤにおいて、面取りの配置（両側又は片側）、サイプ長さＬと面取り長さL_A，L_Bの長短、面取り部に対向する部位の面取りの有無、サイプ幅、サイプの最大深さｘ（ｍｍ）、面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）、オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）、面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）、面取り領域の体積Ｖａの基準領域の体積Ｖｂに対する比率（Ｖａ／Ｖｂ×１００％）を表１のように設定した従来例１、比較例１，２及び実施例１～５のタイヤを製作した。

[0060] なお、これら試験タイヤの全てにおいて、リブに形成されたサイプは、その両端部が主溝に連通しているオープンサイプである。また、表１のサイプ幅は、面取り部のタイヤ径方向内側に位置する端部からサイプの溝底までの範囲においてサイプ幅が一定であるか否かを意味するものである。

[0061] これら試験タイヤについて、テストドライバーによるドライ路面での操縦安定性能及びウエット路面での操縦安定性能に関する官能評価を実施し、その結果を表１に併せて示した。

[0062] ドライ路面での操縦安定性能及びウエット路面での操縦安定性能に関する

官能評価は、各試験タイヤをリムサイズ１９×８．５Ｊホイールに組み付けて車両に装着し、空気圧２６０ｋＰａの条件にて行った。評価結果は、従来例１を１００とする指数にて示した。この指数値が大きいほどドライ路面での操縦安定性能及びウエット路面での操縦安定性能が優れていることを意味する。

[0063] [表1]

	従来例１	比較例１	比較例２	実施例１	実施例２	実施例３	実施例４	実施例５
面取りの配置（両側又は片側）	両側	片側	両側	両側	両側	両側	両側	両側
サイプ長さＬと面取り長さＬA，ＬBの長短	L＝LA，LB	L＝LA	L＞LA，LB	L＞LA，LB	L＞LA，LB	L＞LA，LB	L＞LA，LB	L＞LA，LB
面取り部に対向する部位の面取りの有無	有り	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
サイプ幅	一定	変化有り	一定	一定	一定	一定	一定	一定
サイプの最大深さｘ（ｍｍ）	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ
面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）	３ｍｍ	３ｍｍ	３ｍｍ	３ｍｍ	３ｍｍ	３ｍｍ	３ｍｍ	２ｍｍ
オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）	１００	１００	１００	９７	９３	９１	８７	８７
面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）	１００	１００	１００	９５	９２	８９	８７	８７
面取り領域の体積Ｖａの基準領域の体積Ｖｂに対する比率（Ｖａ／Ｖｂ×１００％）	１００	１００	１００	９５	９２	９２	８９	８９
ドライ路面での操縦安定性能	１００	９０	１０３	１０５	１０７	１１０	１１０	１１０
ウエット路面での操縦安定性能	１００	１０５	１０３	１０３	１０３	１０３	１０３	１０５

[0064] これら表１から判るように、サイプに形成された面取り部の形状を工夫することで、実施例１～５のタイヤは、従来例１との対比において、ドライ路面での操縦安定性能とウエット路面での操縦安定性能が同時に改善されていた。

[0065] 一方、比較例１においては、面取り部を片側のみに配置しサイプ幅が一定でなかったため、ウエット路面での操縦安定性能は改善効果が得られたものの、ドライ路面での操縦安定性能の改善効果を十分に得ることができなかった。比較例２においては、サイプの長手方向に垂直な断面視において面取り部が面取り基準線よりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線を有していないため、ドライ路面での操縦安定性能の改善効果は実施例１に及ばなかった。

[0066] 次に、従来例１、比較例１，２及び実施例１～５と同様に、タイヤサイズ２４５／４０Ｒ１９で、トレッド部にタイヤ周方向に延びる複数本の主溝を有し、主溝により区画されるリブにタイヤ幅方向に延びるサイプを備える空気入りタイヤにおいて、オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）及び面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）をリブの中央側と主溝側とで各比率を異ならせて従来例２、比較例３，４及び実施例６～９のタイヤを製作した。従来例２、比較例３，４及び実施例６～９において、面取りの配置（両側又は片側）、サイプ長さＬと面取り長さL_A，L_Bの長短、面取り部に対向する部位の面取りの有無、サイプ幅、サイプの最大深さｘ（ｍｍ）、面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）、オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）、面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）を表２のように設定した。

[0067] これら試験タイヤについて、テストドライバーによるドライ路面での操縦安定性能及びウエット路面での操縦安定性能に関する官能評価を実施し、その結果を表２に併せて示した。

[0068]

[表2]

		従来例２	比較例３	比較例４	実施例６	実施例７	実施例８	実施例９
面取りの配置（両側又は片側）		両側	片側	両側	両側	両側	両側	両側
サイプ長さＬと面取り長さＬＡ，ＬＢの長短		Ｌ＝ＬＡ，ＬＢ	Ｌ＝ＬＡ	Ｌ＞ＬＡ，ＬＢ	Ｌ＞ＬＡ，ＬＢ	Ｌ＞ＬＡ，ＬＢ	Ｌ＞ＬＡ，ＬＢ	Ｌ＞ＬＡ，ＬＢ
面取り部に対向する部位の面取りの有無		有り	無し	無し	無し	無し	無し	無し
サイプ幅		一定	変化有り	一定	一定	一定	一定	一定
サイプの最大深さｘ（ｍｍ）		６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ	６ｍｍ
面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）		３ｍｍ	３ｍｍ	３ｍｍ	２ｍｍ	２ｍｍ	２ｍｍ	２ｍｍ
オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）	リブの中央側	１００	１００	１００	８３	７７	７７	７７
	主溝側	１００	１００	１００	１００	１００	１００	１００
面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）	リブの中央側	１００	１００	１００	８７	８７	８３	７７
	主溝側	１００	１００	１００	８７	８７	８７	８７
ドライ路面での操縦安定性能		１００	９０	１０３	１１１	１１３	１１４	１１６
ウエット路面での操縦安定性能		１００	１０５	１０３	１０５	１０５	１０５	１０５

[0069] これら表２から判るように、サイプに形成された面取り部の形状を工夫することで、実施例６～９のタイヤは、従来例２との対比において、ドライ路面での操縦安定性能とウエット路面での操縦安定性能が同時に改善されていた。

[0070] 一方、比較例３においては、面取り部を片側のみに配置しサイプ幅が一定でなかったため、ウエット路面での操縦安定性能は改善効果が得られたものの、ドライ路面での操縦安定性能の改善効果を十分に得ることができなかった。比較例４においては、サイプの長手方向に垂直な断面視において面取り部が面取り基準線よりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線を有していないため、ドライ路面での操縦安定性能の改善効果は実施例６に及ばなかった。

[0071] 更に、従来例１、比較例１，２及び実施例１～５と同様に、タイヤサイズ２４５／４０Ｒ１９で、トレッド部にタイヤ周方向に延びる複数本の主溝を有し、主溝により区画されるリブにタイヤ幅方向に延びるサイプを備える空気入りタイヤにおいて、オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）、面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）及び面取り領域の体積Ｖａの基準領域の体積Ｖｂに対する比率（Ｖａ／Ｖｂ）を車両内側と車両外側とで各比率を異ならせて従来例３、比較例５，６及び実施例１０～１６のタイヤを製作した。従来例３、比較例５，６及び実施例１０～１６において、面取りの配置（両側又は片側）、サイプ長さＬと面取り長さL_A，L_Bの長短、面取り部に対向する部位の面取りの有無、サイプ幅、サイプの最大深さｘ（ｍｍ）、面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）、オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）、面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）、面取り領域の体積Ｖａの基準領域の体積Ｖｂに対する比率（Ｖａ／Ｖｂ×１００％）、サイプの底上げ部の有無を表３のように設定した。

[0072] これら試験タイヤについて、テストドライバーによるドライ路面での操縦安定性能及びウエット路面での操縦安定性能に関する官能評価を実施し、その結果を表３に併せて示した。

[0073]

[表3]

		従来例３	比較例５	比較例６	実施例１０	実施例１１	実施例１２	実施例１３	実施例１４	実施例１５	実施例１６
面取りの配置（両側又は片側）		両側	片側	両側	両側	両側	両側	両側	両側	両側	両側
サイプ長さＬと面取り長さＬA，ＬBの長短		Ｌ＝ＬA，ＬB	Ｌ＝ＬA	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB	Ｌ＞ＬA，ＬB
面取り部に対向する箇位の面取りの有無		有り	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
サイプ幅		一定	変化有り	一定	一定	一定	一定	一定	一定	一定	一定
サイプの最大深さｘ（ｍｍ）		6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ	6ｍｍ
面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）		3ｍｍ	3ｍｍ	3ｍｍ	2ｍｍ	2ｍｍ	2ｍｍ	2ｍｍ	2ｍｍ	2ｍｍ	2ｍｍ
オフセット距離Ａの基準距離Ｂに対する比率（Ａ／Ｂ×１００％）	車両内側	１００	１００	１００	８７	８７	８７	８７	８７	８７	８７
	車両外側	１００	１００	１００	８５	７７	７７	７７	７７	７７	７７
面取り領域の断面積ａの基準領域の断面積ｂに対する比率（ａ／ｂ×１００％）	車両内側	１００	１００	１００	８７	８７	８７	８７	８７	８７	８７
	車両外側	１００	１００	１００	８７	８７	８５	７７	７７	７７	７７
面取り領域の体積Ｖａの基準領域の体積Ｖｂに対する比率（Ｖａ／Ｖｂ×１００％）	車両内側	１００	１００	１００	８７	８７	８７	８７	８７	８７	８７
	車両外側	１００	１００	１００	８７	８７	８７	８７	８５	７７	７７
サイプの底上げ部の有無		無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り
ドライ路面での操縦安定性能		１００	９０	１０３	１１１	１１３	１１４	１１６	１１７	１１８	１１８
ウエット路面での操縦安定性能		１００	１０５	１０３	１０５	１０５	１０５	１０５	１０５	１０５	１０７

[0074] これら表３から判るように、サイプに形成された面取り部の形状を工夫することで、実施例１０～１６のタイヤは、従来例３との対比において、ドラ

イ路面での操縦安定性能とウエット路面での操縦安定性能が同時に改善されていた。

[0075] 一方、比較例５においては、面取り部を片側のみに配置しサイプ幅が一定でなかったため、ウエット路面での操縦安定性能は改善効果が得られたものの、ドライ路面での操縦安定性能の改善効果を十分に得ることができなかった。比較例６においては、サイプの長手方向に垂直な断面視において面取り部が面取り基準線よりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線を有していないため、ドライ路面での操縦安定性能の改善効果は実施例１０に及ばなかった。

符号の説明

[0076] １　トレッド部
２　サイドウォール部
３　ビード部
９　主溝
１０　リブ
１１　サイプ
１１Ａ　踏み込み側のエッジ
１１Ｂ　蹴り出し側のエッジ
１２　面取り部
１２Ａ　踏み込み側の面取り部
１２Ｂ　蹴り出し側の面取り部
１３　非面取り領域
１３Ａ　踏み込み側の非面取り領域
１３Ｂ　蹴り出し側の非面取り領域
ＲＬ　面取り基準線
ＯＬ　輪郭線

請求の範囲

[請求項1] トレッド部にタイヤ周方向に延びる複数本の主溝を有し、該主溝により区画されるリブにタイヤ幅方向に延びるサイプを備える空気入りタイヤにおいて、

前記サイプは踏み込み側のエッジと蹴り出し側のエッジを有し、これら踏み込み側のエッジと蹴り出し側のエッジのそれぞれに前記サイプのサイプ長さよりも短い面取り部が形成されており、前記サイプにおける各面取り部に対向する部位には他の面取り部が存在しない非面取り領域があり、前記サイプの最大深さｘ（ｍｍ）より前記面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）が浅く、前記面取り部のタイヤ径方向内側に位置する端部から前記サイプの溝底までの範囲において前記サイプのサイプ幅が一定であり、前記サイプの長手方向に垂直な断面視において少なくとも一方の前記面取り部が該面取り部の端部同士を結ぶ面取り基準線よりもタイヤ径方向外側に向かって凸となる輪郭線を有し、該輪郭線と前記サイプと前記トレッド部の踏面とに囲まれた面取り領域の断面積ａが、前記面取り基準線と前記サイプと前記踏面とに囲まれた基準領域の断面積ｂよりも小さいことを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2] 前記面取り領域の断面積ａが前記基準領域の断面積ｂの３０％～９５％の範囲にあることを特徴とする請求項１に記載の空気入りタイヤ。

[請求項3] 前記面取り領域の体積Ｖａが前記基準領域の体積Ｖｂの３０％～９５％の範囲にあることを特徴とする請求項１又は２に記載の空気入りタイヤ。

[請求項4] 前記面取り基準線と前記面取り部の輪郭線とが最も離れる位置をオフセット位置としたとき、タイヤ表面上の前記サイプの幅方向端部から前記オフセット位置までの距離であるオフセット距離Ａが、該オフセット距離Ａと同直線上でかつタイヤ表面上の前記サイプの幅方向端

部から前記面取り基準線までの距離である基準距離Ｂの３０％～９５％の範囲にあることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項5] 前記サイプの最大深さｘ（ｍｍ）と前記面取り部の最大深さｙ（ｍｍ）が下記式（１）の関係を満たすことを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

ｘ×０．１≦ｙ≦ｘ×０．３＋１．０　（１）

[請求項6] タイヤ表面上の前記サイプの幅方向端部から、前記面取り基準線と前記面取り部の輪郭線とが最も離れる位置であるオフセット位置までの距離をオフセット距離Ａとしたとき、前記面取り部の少なくとも一方が前記主溝に開口し、該主溝に開口している前記面取り部において前記リブの中央側の端部の前記オフセット距離Ａが前記主溝側の端部の前記オフセット距離Ａよりも小さいことを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項7] 前記主溝に開口している前記面取り部において前記リブの中央側の端部の前記オフセット距離Ａが前記主溝側の端部の前記オフセット距離Ａの０．５～０．９倍であることを特徴とする請求項６に記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記面取り部の少なくとも一方が前記主溝に開口し、該主溝に開口している前記面取り部において前記リブの中央側の端部における前記面取り領域の断面積ａが前記主溝側の端部における前記面取り領域の断面積ａより小さいことを特徴とする請求項１～７のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記主溝に開口している前記面取り部において前記リブの中央側の端部における前記面取り領域の断面積ａが前記主溝側の端部における前記面取り領域の断面積ａの０．５～０．９倍であることを特徴とする請求項８に記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] 前記空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タイヤ中

心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有する空気入りタイヤであり、タイヤ表面上の前記サイプの幅方向端部から、前記面取り基準線と前記面取り部の輪郭線とが最も離れる位置であるオフセット位置までの距離をオフセット距離Ａとしたとき、前記リブ内で車両外側に位置する前記面取り部の前記オフセット距離Ａが車両内側に位置する前記面取り部の前記オフセット距離Ａよりも小さいことを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] 車両外側に位置する前記面取り部の前記オフセット距離Ａが車両内側に位置する前記面取り部の前記オフセット距離Ａの０．５～０．９倍であることを特徴とする請求項１０に記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] 前記空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タイヤ中心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有する空気入りタイヤであり、前記リブ内で車両外側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の断面積ａが車両内側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の断面積ａよりも小さいことを特徴とする請求項１～５，１０，１１のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

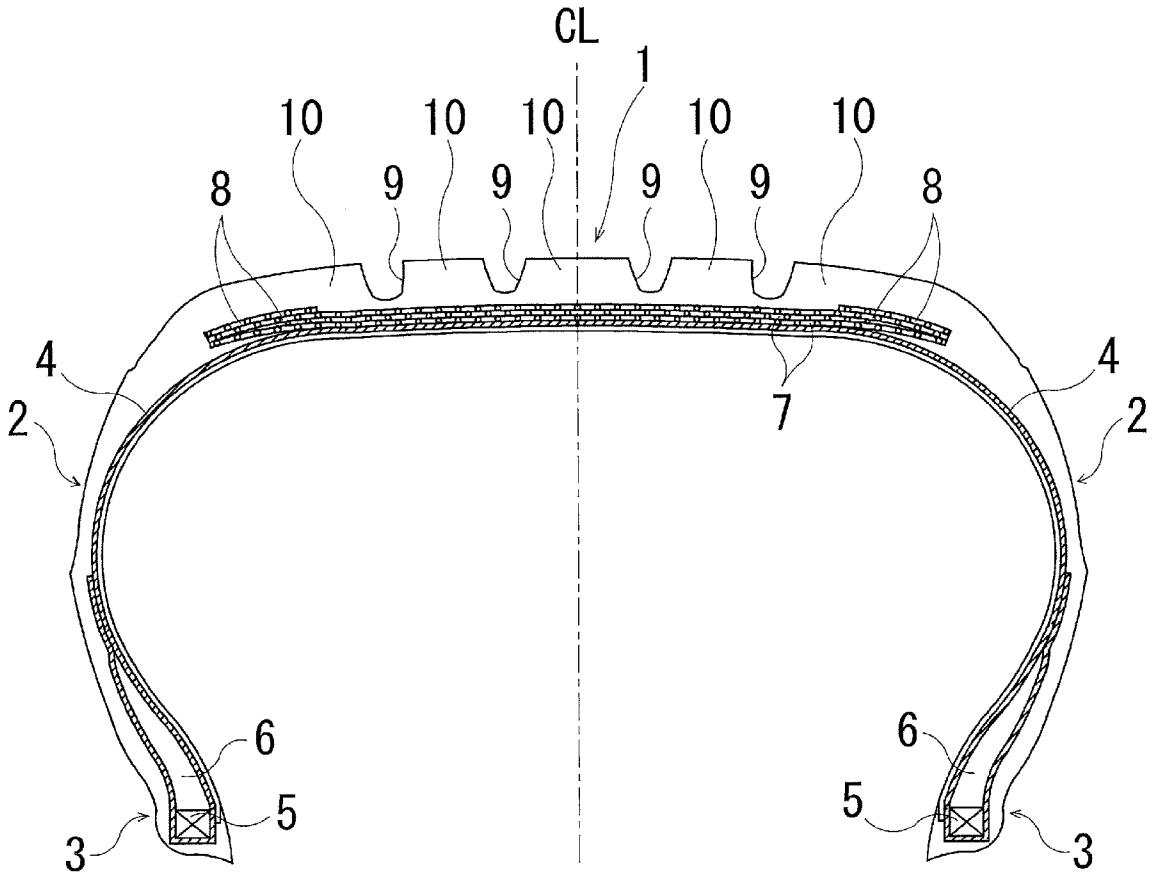
[請求項13] 車両外側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の断面積ａが車両内側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の断面積ａの０．５～０．９倍であることを特徴とする請求項１２に記載の空気入りタイヤ。

[請求項14] 前記空気入りタイヤは車両に対する装着方向が指定され、タイヤ中心線の両側で非対称となるトレッドパターンを有する空気入りタイヤであり、前記リブ内で車両外側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の体積Ｖａが車両内側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の体積Ｖａよりも小さいことを特徴とする請求項１～５，１０～１３のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

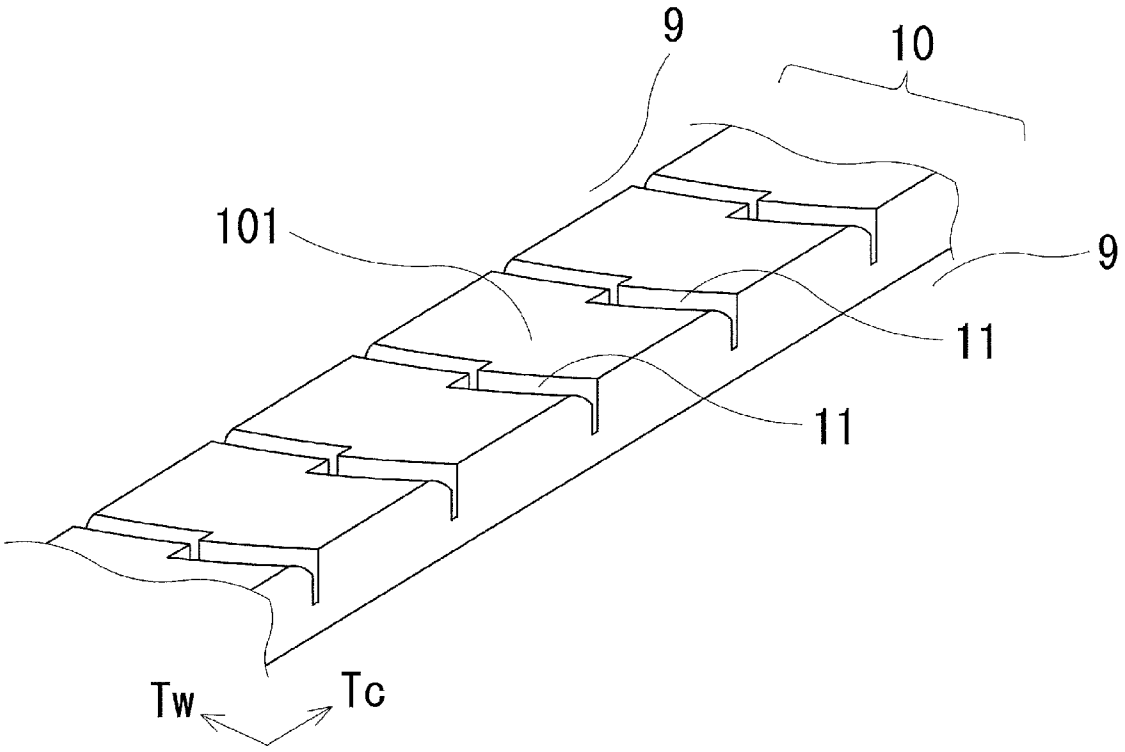
[請求項15] 車両外側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の体積Ｖａが車両内側に位置する前記面取り部における前記面取り領域の体積

Ｖａの０．５～０．９倍であることを特徴とする請求項１４に記載の空気入りタイヤ。

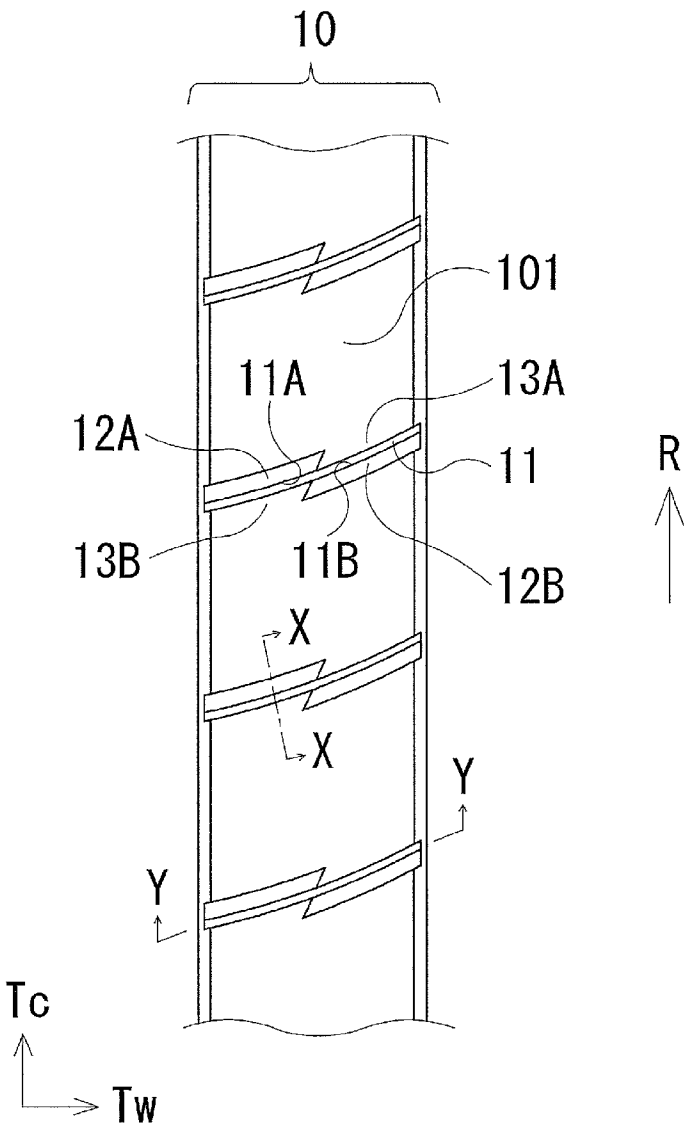
[図1]



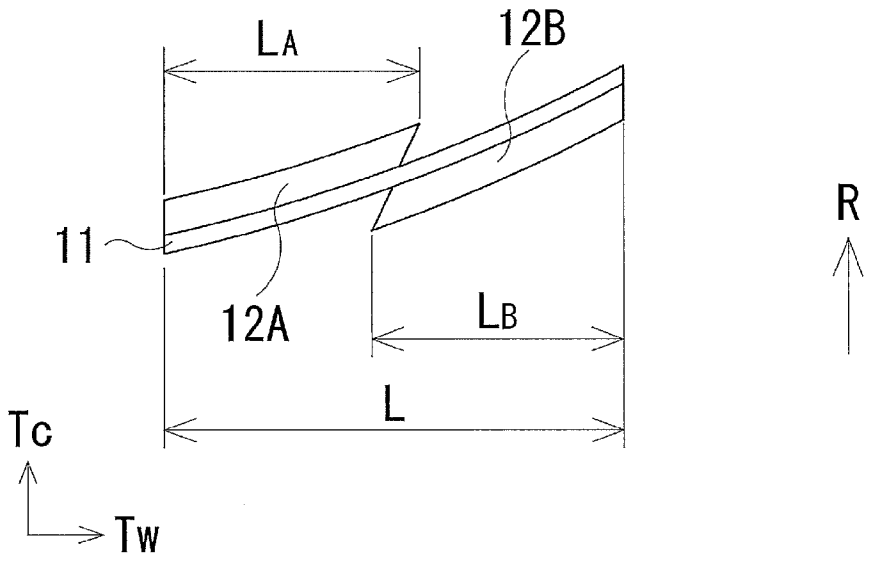
[図2]



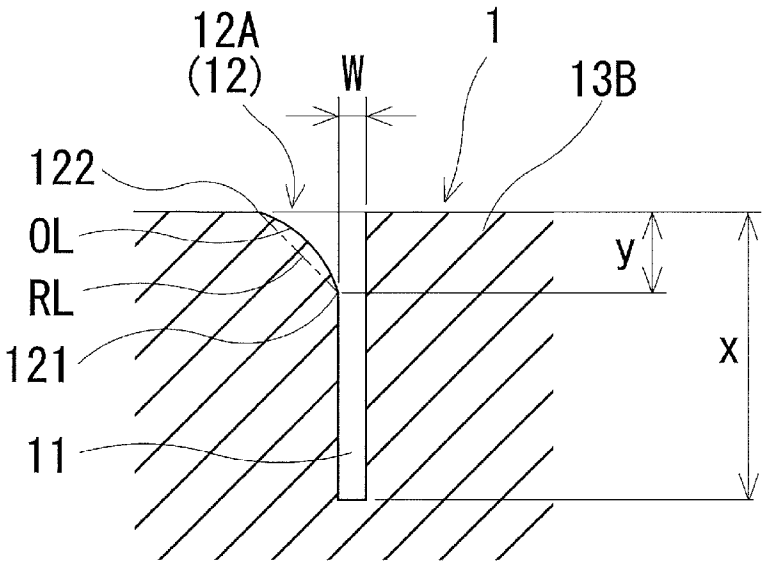
[図3]



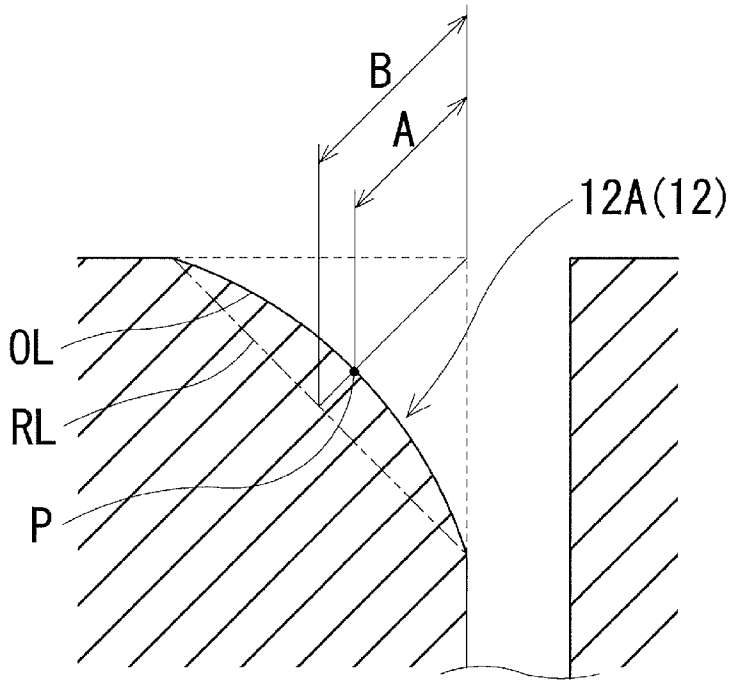
[図4]



[図5]

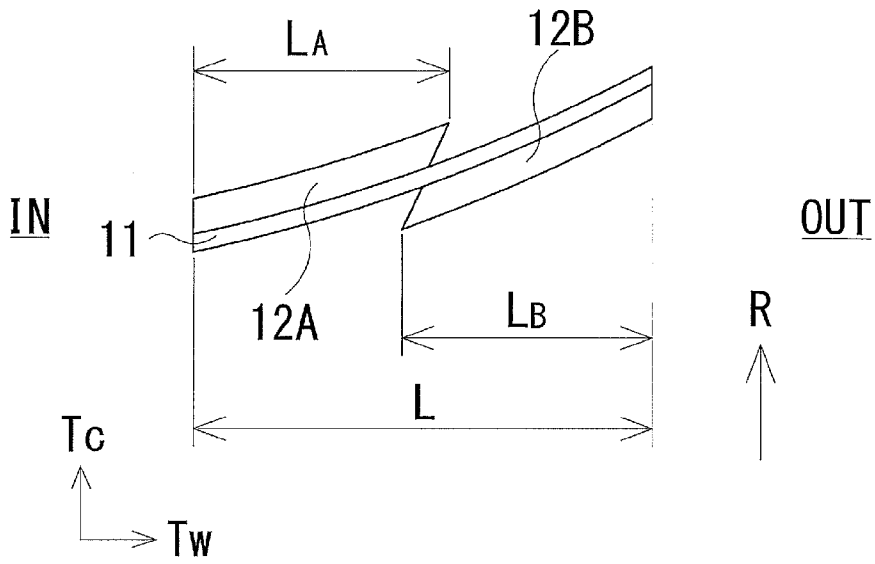


(a)

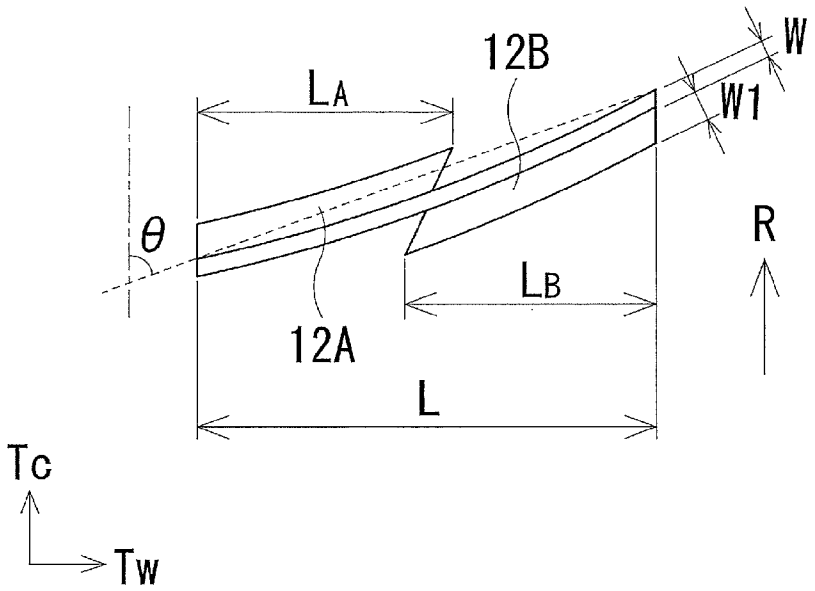


(b)

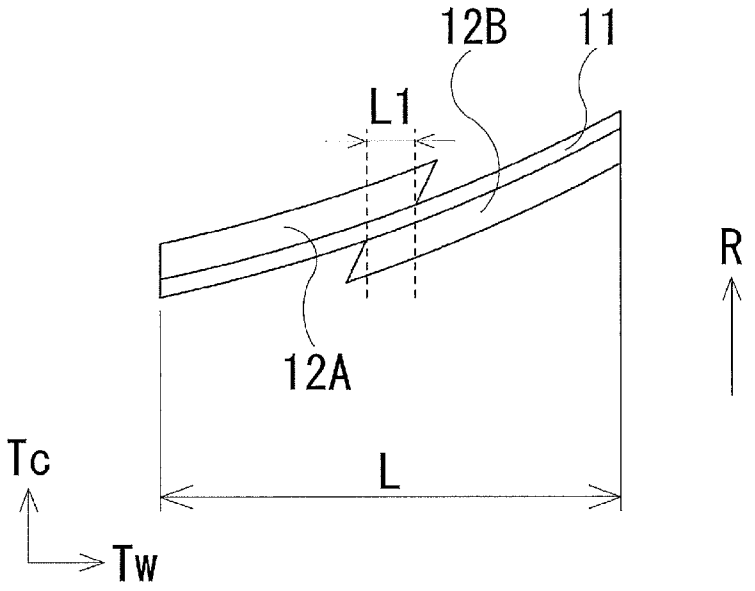
[図6]



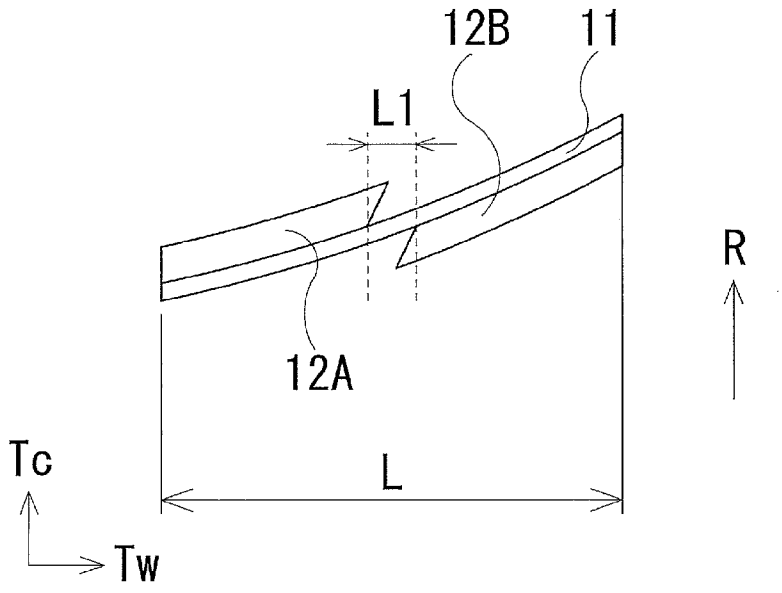
[図7]



[図8]

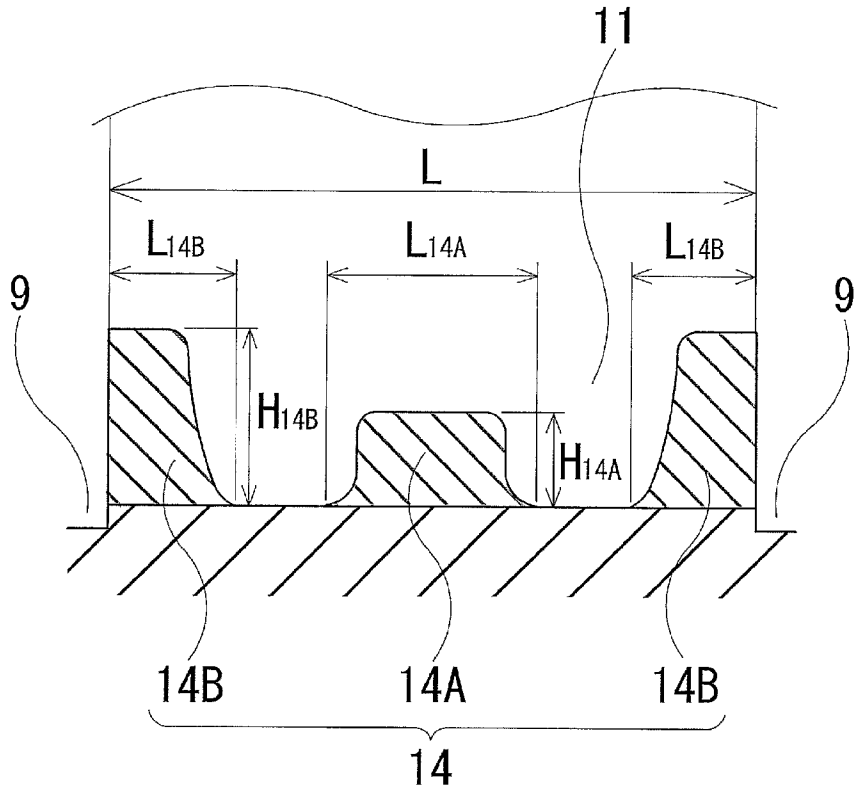


(a)



(b)

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/031779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C11/12(2006.01)i, *B60C5/00*(2006.01)i, *B60C11/03*(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, B60C5/00, B60C11/03

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2013-35345 A (Bridgestone Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), entire text (Family: none)	1-15
A	JP 2003-205710 A (Bridgestone Corp.), 22 July 2003 (22.07.2003), entire text (Family: none)	1-15
A	WO 2016/125814 A1 (Bridgestone Corp.), 11 August 2016 (11.08.2016), entire text & CN 105835631 A	1-15

☒ 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
17 October 2017 (17.10.17)	31 October 2017 (31.10.17)

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/JP2017/031779

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 2008-247336 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), fig. 8, 9 (Family: none)	1-15
P,X	WO 2017/141651 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 24 August 2017 (24.08.2017), paragraph [0060]; fig. 9 & JP 2017-144760 A	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３１７７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C11/12(2006.01)i, B60C5/00(2006.01)i, B60C11/03(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.　B60C11/12, B60C5/00, B60C11/03

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 2013-35345 A (株式会社ブリヂストン) 2013.02.21, 文献全体 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2003-205710 A (株式会社ブリヂストン) 2003.07.22, 文献全体 (ファミリーなし)	1-15
A	WO 2016/125814 A1 (株式会社ブリヂストン) 2016.08.11, 文献全体 & CN 105835631 A	1-15

☑　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	国際調査報告の発送日
１７．１０．２０１７	３１．１０．２０１７

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）　４Ｆ　９３４１
鏡　宣宏
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

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
Ａ	JP 2008-247336 A（横浜ゴム株式会社）2008.10.16, 【図８】,【図９】（ファミリーなし）	1-15
Ｐ，Ｘ	WO 2017/141651 A1（横浜ゴム株式会社）2017.08.24, ［００６０］, ［図９］ & JP 2017-144760 A	1-5