

(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
2017 年 6 月 1 日(01.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/090332 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/13 (2006.01) **B60C 11/03** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080359
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)
- (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 2015-228382 2015 年 11 月 24 日(24.11.2015) 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: 大庭 洋志(OOBA, Hiroshi); 〒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: 神澤 淳子(KAMIZAWA, Junko); 〒1130033 東京都文京区本郷一丁目 3 3 番 4 号 江原特許事務所 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, KE, KG, 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.

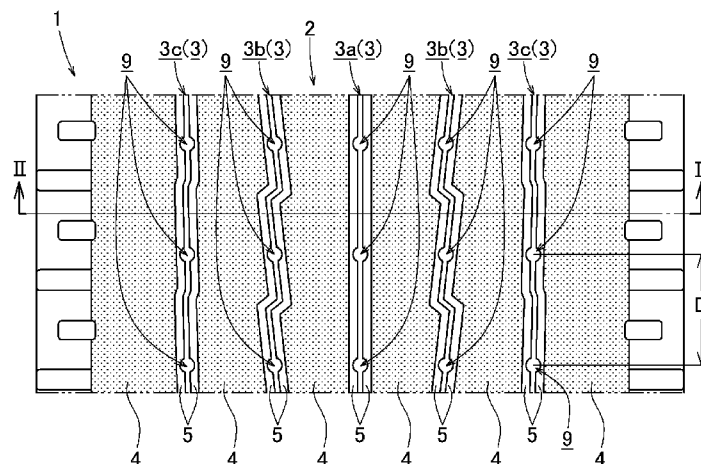
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 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



(57) Abstract: In this pneumatic tire, rib-like land sections (4) adjacent to each other sandwich a circumferential groove (3) in the tread, and have annular protrusions (5, 5) that protrude toward each other. The opposing protrusions (5, 5) are disposed so as to form a gap that allows opposing leading end surfaces (5s, 5s) thereof to come into contact with each other due to elastic deformation of the rib-like land sections (4, 4) when the tire contacts the ground. An inner groove space (6) on the inner circumferential side of the opposing protrusions (5, 5) and an outer groove space (7) on the outer circumferential side of the opposing protrusions (5, 5) are formed. On the leading end surfaces (5s) of the protrusions (5), a plurality of connection recesses (9) that connect between the outer groove space (7) and the inner groove space (6), are spaced from each other in the tread circumferential direction. Thus, when the tread contacts the ground, the stiffness of the rib-like land sections can be enhanced over the entirety of the tread, elastic deformation can be inhibited, and rolling resistance can be reduced while drainage by the circumferential grooves is assured.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/090332 A1



空気入りタイヤのトレッドの周方向溝(3)を挟んで隣り合うリブ状陸部(4)から互いの方向に向けて環状の突条部(5, 5)が突出し、相対する突条部(5, 5)は、その互いに対面する先端面(5s、5s)が、タイヤ接地時におけるリブ状陸部(4, 4)の弾性変形により互いに接する間隔を有して配設される。相対する突条部(5, 5)の内周側の内側溝空間(6)と外周側の外側溝空間(7)が形成され、突条部(5)の先端面(5s)には、外側溝空間(7)と内側溝空間(6)を連通する複数の連通凹部(9)が、トレッド周方向に間隔をおいて形成される。これにより、周方向溝による排水性を確保しながら、トレッドの接地時におけるトレッド全体のリブ状陸部の剛性を高めて弾性変形を抑制して転がり抵抗を低減することができる。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、複数本の周方向溝により分離された複数のリブ状陸部が形成された空気入りタイヤに関し、特にトレッド構造に関する。

背景技術

[0002] トレッドに複数本の周方向溝が設けられリブパターンが構成された空気入りタイヤは、濡れた路面でも周方向溝により排水を促して摩擦力（ウェットグリップ性能）を確保するようにしている。

しかし、周方向溝により区画されたリブ状陸部が接地することにより、リブ状陸部の圧縮変形や倒れ込み等の弾性変形があると、変形で発生するヒステリシスロスによる損失エネルギーによりトレッド部が発熱し、転がり抵抗が増加する傾向にある。

[0003] そこで、周方向溝を挟んで隣り合うリブ状陸部から互いの方向に向けて突出部を突出させて、リブ状陸部が接地したときは、相対する突出部どうしが当接して相互に支え合い、リブ状陸部の剛性を維持して変形を抑制するようにした例が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-245996号公報

[0005] 特許文献1は、車両旋回時において、トレッドに対する横側からの外力に起因するタイヤ径方向の圧縮応力によりタイヤ接地面積が小さくなったり接地圧が低くなるバックリングを抑制するために、トレッド端に隣接する周方向溝に突出部を部分的に突出させ、トレッド端のリブ状陸部のタイヤ径方向の圧縮応力に対する剛性を高め、コーナリングパワーを向上させようとしたものである。

したがって、特許文献1においては、トレッド端に隣接する周方向溝にの

み突出部が設けられている。

また、突出部はトレッド周方向に突出部より大きい間隔をあけて配設されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、トレッドにリブパターンが構成された空気入りタイヤは、主にトラックやバス等のような重荷重車両に使用されることが多く、重荷重用空気入りタイヤであると、周方向溝により区画されたリブ状陸部が接地することによるリブ状陸部の圧縮変形や倒れ込みが大きく、特許文献1のように、トレッド端に隣接する周方向溝にのみ突出部が設けられ、同突出部がトレッド周方向に大きな間隔をおいて配設されても、トレッド部全体のリブ状陸部の剛性の維持が難しく、弾性変形によるトレッド部の発熱量が大きく、転がり抵抗を十分抑制することができない。

[0007] 本発明は、かかる点に鑑みなされたもので、その目的とする処は、周方向溝の排水性を確保しながら、トレッドの接地におけるトレッド全体のリブ状陸部の剛性を高めて弾性変形を抑制して転がり抵抗を十分低減することができる空気入りタイヤを供する点にある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、トレッド周方向に延設される周方向溝により分離された複数本のリブ状陸部が形成された空気入りタイヤにおいて、前記周方向溝を挟んで隣り合う前記リブ状陸部から互いの方向に向けて突出した突条部が、トレッド周方向に延びて環状に形成され、相対する前記突条部は、前記突条部の互いに対面する先端面が、タイヤ接地時におけるリブ状陸部の弾性変形により互いに接するように間隔を有して配設され、相対する前記突条部により前記周方向溝には、相対する前記突条部のラジアル方向内周側の内側溝空間と、相対する前記突条部のラジアル方向外周側の外側溝空間とが形成され、前記突条部の先端面には、前記外側溝空間と前記内側溝空間を連通する複数の連通凹部が、トレッド周方向に間隔をおいて形成

されることを特徴とする空気入りタイヤを提供する。

[0009] この構成によれば、周方向溝を挟んで隣り合うリブ状陸部から互いの方向に向けて突出した突条部が、トレッド周方向に延びて環状に形成され、相対する環状の突条部は、突条部の互いに対面する先端面が、タイヤ接地時におけるリブ状陸部の弾性変形により互いに接するように間隔を有して配設されるので、トレッド全周のいずれの箇所のリブ状陸部であっても、接地したときは、相対する環状の突条部の部分どうしが互いに接して確固として支え合ってリブ状陸部の剛性を高め弾性変形が抑制されるため、確実に転がり抵抗を低減することができる。

[0010] また、突条部の先端面には、外側溝空間と内側溝空間を連通する連通凹部が、トレッド周方向に複数形成されるので、接地したリブ状陸部の環状の突条部が互いに接しても連通凹部により外側溝空間と内側溝空間との連通が確保され、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間内の水を連通凹部を介して内側溝空間に逃がし、接地していない箇所の突条部間の隙間から外側溝空間を介して外部に排出することができ、周方向溝の排水性を確保することができ、必要なウエットグリップ性能も保つことができる。

[0011] 前記構成において、相対する前記突条部の対面する双方の先端面に、前記連通凹部が互いに対向して形成されるようにするのが好ましい。

[0012] この構成によれば、突条部の先端面に形成される連通凹部の凹み量を小さく抑えて突条部自体の剛性を高くしても、リブ状陸部が接地して相対する突条部が接したときは、突条部の対面する先端面の互いに対向した位置にある双方の連通凹部が合わさって通路断面積の大きい連通孔を形成することができるので、排水性を良好としながら、剛性の高い突条部が確固として互いに支えあってリブ状陸部の弾性変形が抑制され、転がり抵抗を低減することができる。

[0013] 前記構成において、前記リブ状陸部から突出する前記突条部は、前記リブ状陸部の踏面からラジアル方向内方へ延びる円錐面をなして前記先端面まで突出して形成されることができる。

[0014] この構成によれば、リブ状陸部から突出する突条部は、円環状をなすリブ状陸部の踏面からラジアル方向内方へ延びる円錐面をなして前記先端面まで突出して形成されるので、相対する突条部の互いに対向する円錐面の間の外側溝空間はトレッド幅方向の幅が外周側から内周側に徐々に縮小しているため、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間内の水を集めて連通凹部に導き易く、連通凹部を介して水を内側溝空間に円滑に逃がし、接地していない箇所の相対する突条部間の隙間から外側溝空間を介して外部に容易に排出することができ、排水性を向上させて、ウエットグリップ性能を良好に維持することができる。

[0015] 前記構成において、トレッド幅方向で最外側の周方向溝における突条部は、トレッド幅方向で中央側の周方向溝における突条部よりも円錐面の傾斜が小さいようにしてもよい。

ここに、円錐面の傾斜とは、該円錐の中心軸に対する母線（円錐の頂点を通る円錐面上の直線）の傾きのことであり、円錐面の傾斜が小さいとは、円錐の中心軸に対して母線のなす角度（傾斜角）が小さいことをいう。

[0016] この構成によれば、トレッド幅方向で中央側の周方向溝における突条部よりもトレッド幅方向で最外側の周方向溝における突条部の円錐面の傾斜が小さいので、トレッド幅方向で最外側のリブ状陸部の接地時の圧縮応力に対する剛性をより高くして、車両旋回時の最外側のリブ状陸部の倒れ込みを極力抑制して、コーナリングパワーを向上させることができるとともに、突条部の円錐面の傾斜が小さく接地により外側溝空間が塞がれ難い構造であるため、排水が極めて容易になされてウエットグリップ性能を良好とすることができる。

[0017] 前記構成において、前記連通凹部は、ラジアル方向に指向して直線的に形成されるようにしてもよい。

[0018] この構成によれば、連通凹部がラジアル方向に指向して直線的に形成されるので、連通凹部は内側溝空間と外側溝空間を最短距離で連通し、排水経路を短くして排水性を向上させることができる。

[0019] 前記構成において、前記連通凹部は、前記内側溝空間に臨む内側開口と同内側開口より車両前進時のタイヤ回転方向に移動した位置にある前記外側溝空間に臨む外側開口とを連通して、ラジアル方向に対して傾いた方向に指向して直線的に形成されるようにしてもよい。

[0020] この構成によれば、連通凹部は、内側溝空間に臨む内側開口と同内側開口より車両前進時のタイヤ回転方向に移動した位置にある外側溝空間に臨む外側開口とを直線的に連通しているので、特に前進回転時に、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間内の水を、連通凹部の外側開口が汲み取るようにして連通凹部に導入して内側開口から内側溝空間に逃がすことを促すことができ、車両後退時よりもタイヤが高速で回転することがある車両前進時のときの排水性をより良好としてウエットグリップ性能を効果的に発揮することができる。

[0021] 前記構成において、トレッド幅方向で側方より中央側に設けられる前記周方向溝の方が、前記突条部に形成される前記連通凹部の数が多いようにしてもよい。

[0022] この構成によれば、トレッド幅方向で側方より中央側に設けられる周方向溝の方が、突条部に形成される連通凹部の数を多くすることで、タイヤ接地時にリブ状陸部のより大きい圧縮変形により特に円滑な排水が要求される中央側の周方向溝の排水を、間隔が小さく数の多い連通凹部により効率良く行うことができ、良好なウエットグリップ性能を確保することができる。

発明の効果

[0023] 本発明は、周方向溝を挟んで隣り合うリブ状陸部から互いの方向に向けて突出した突条部が、トレッド周方向に延びて環状に形成されるので、トレッド部全体のいずれの場所のリブ状陸部であっても、接地したときは、相対する突条部が互いに接して互いに支え合って剛性を高め、確実に転がり抵抗を低減することができるとともに、突条部の先端面には、内側溝空間と外側溝空間を連通する連通凹部が、トレッド周方向に間隔を置いて複数形成されるので、接地したリブ状陸部の突条部が互いに接しても連通凹部により外側溝

空間と内側溝空間との連通が保たれ、周方向溝の排水性を確保することができ、必要なウエットグリップ性能も保つことができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明に係る実施の形態の実施例1の空気入りタイヤのトレッドの周方向の部分平面図である。

[図2]図1におけるII-II線断面図である。

[図3]図1の部分拡大平面図である。

[図4]図3におけるIV-IV線断面図である。

[図5]図3におけるV-V線断面図である。

[図6]図3におけるVI-VI線断面図である。

[図7]トレッドの接地状態を示す部分平面図である。

[図8]図7におけるVIII-VIII線断面図である。

[図9]実施例6の空気入りタイヤのトレッドの部分拡大平面図である。

[図10]図9におけるX-X線断面図である。

[図11]図9におけるXI-XI線断面図である。

[図12]実施例7の空気入りタイヤのトレッドの断面図である。

[図13]実施例8の空気入りタイヤのトレッドの部分平面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施の形態に係る空気入りタイヤについて説明する。

本空気入りタイヤは、トレッド周方向に延設される周方向溝がトレッド幅方向に複数本並列に設けられることで、帯状すなわちリブ状陸部が複数本形成されて、トレッドにリブパターンが構成されている。

このような空気入りタイヤの1つの実施例1について、図1ないし図8に示し、説明する。

[0026] 図1および図2を参照して、実施例1の空気入りタイヤ1のトレッド2には、トレッド周方向に延設された5本の周方向溝3により6本の帯状、すなわちリブ状陸部（図1で散点模様が施された部分）4が形成されたリブパターンが構成されている。

[0027] トレッド幅方向の中央の周方向溝 3 a は、直線状に形成され、その周方向溝 3 a の両側に設けられる周方向溝 3 b、3 b は、周方向に対して傾いた方向に指向した直線状部分が複数ジグザグに連続して形成され、その周方向溝 3 b、3 b のさらに両外側に設けられる周方向溝 3 c、3 c は、周方向溝 3 b、3 b に比し、周方向に対してより僅かに傾いた方向に指向した直線状部分が複数ジグザグに連続して形成されている（図 1 参照）。

[0028] 図 3 に示すように、5 本の周方向溝 3 は、いずれも同じ溝幅 W、例えば 10 mm の溝幅を有し、中央の周方向溝 3 a の両側の周方向溝 3 b、3 b および周方向溝 3 c、3 c が、中央の周方向溝 3 a に関して対称な位置に対称な形状をして設けられている。

[0029] 図 3 および図 4 を参照して、周方向溝 3 を挟んで隣り合うリブ状陸部 4、4 から互いの方向に向けて突出した突条部 5、5 が、トレッド周方向に延びて環状に形成されている。

 相対する突条部 5、5 により各周方向溝 3 には、相対する環状の突条部 5、5 のラジアル方向内周側に拡大した内側溝空間 6 が環状に形成されるとともに、相対する突条部 5、5 のラジアル方向外周部の間に外側溝空間 7 が環状に形成されている。

[0030] 図 4 を参照して、各リブ状陸部 4 から突出する突条部 5 は、円環状をなすリブ状陸部 4 の踏面 4 f から、ラジアル方向内方に向かって傾斜する円錐面 5 c をなして先端面 5 s まで突出して形成されている。

 したがって、相対する突条部 5、5 の外周部の間の外側溝空間 7 は、図 4 に示されるように、ラジアル方向断面が両側の円錐面 5 c、5 c を脚辺とする等脚台形を形成している。

 相対する突条部 5、5 の内周側の内側溝空間 6 は、断面が円形の円環状に形成されている。

[0031] 相対する突条部 5、5 の互いに対面する先端面 5 s、5 s 間には、環状の隙間 8 が存在する。

 対面する先端面 5 s、5 s 間の間隔（隙間 8 の幅）d は、タイヤ接地時に

接地したリブ状陸部4，4の弾性変形により相対する突条部5，5の先端面5s，5sが接近して接する間隔に設定されている。

本実施例1では、対面する先端面5s，5s間の間隔（隙間8の幅）dは、1.5mmである。

[0032] そして、各突条部5の先端面5sには、内側溝空間6と外側溝空間7を連通するラジアル方向連通凹部9が、トレッド周方向に等しい間隔Dで複数形成されている（図1参照）。

本実施例1では、相対する突条部5，5の対面する双方の先端面5s，5sに、直線状の連通凹部9，9が互いに対向して形成されている。

図5に示されるように、互いに対向する連通凹部9，9は、タイヤの非接地時に、ラジアル方向に直線的に指向した孔径Rの円孔を構成する。

[0033] 本実施例1では、互いに対向する連通凹部9，9が構成する円孔の孔径Rは、5mmであり（図5参照）、連通凹部9，9のトレッド周方向に配設される間隔Dは、50mmである（図1参照）。

このようなリブパターンが形成されたトレッド2を有する空気入りタイヤ1の接地したリブ状陸部4，4が圧縮されて弾性変形した状態を、図7および図8に示す。

[0034] 図7および図8に示すように、リブ状陸部4，4が圧縮されて弾性変形すると、相対する突条部5，5が接近して対面する互いの先端面5s，5sが接して、隙間8が無くなる。

しかし、相対する突条部5，5の対面する双方の先端面5s，5sの連通凹部9，9が互いに合わさって、内側溝空間6と外側溝空間7を連通する連通孔（連通凹部9，9）が確保される。

[0035] このように、周方向溝3を挟んで隣り合うリブ状陸部4，4から互いの方向に向けて突出した突条部5，5が、トレッド周方向に延びて環状に形成され、相対する突条部5，5は、突条部5，5の対面する互いの先端面5s，5sがタイヤ接地時に接地したリブ状陸部4，4の弾性変形により互いに接する間隔dを有して配設されるので、トレッド全体のいずれの箇所の帯状陸

部4であっても、接地したときは、相対する環状の突条部5，5の部分どうしが互いに接して確固として支え合ってリブ状陸部4，4の剛性を高め弾性変形が抑制されるため、偏摩耗を抑制し、確実に転がり抵抗を低減することができる。

[0036] そして、突条部5の先端面には、内側溝空間6と外側溝空間7を連通する連通凹部9が、トレッド周方向に間隔をおいて複数形成されているので、接地したリブ状陸部4，4の突条部5，5が互いに接しても連通凹部9，9により外側溝空間7と内側溝空間6との連通が確保され、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間7内の水を連通凹部9を介して内側溝空間6に逃がし、内側溝空間6内から接地していない箇所の突条部5，5間の隙間8から外側溝空間7を介して外部に排出することができ、周方向溝3の排水性を確保することができ、必要なウエットグリップ性能も保つことができる。

[0037] また、相対する突条部5，5の対面する双方の先端面5s，5sに、連通凹部9，9が互いに対向して形成されているので、突条部5の先端面5sに形成される連通凹部9の凹み量を小さく抑えて突条部5自体の剛性を高くしても、リブ状陸部4，4が接地して相対する突条部5，5が接したときは、突条部5，5の対面する先端面5s，5sの互いに対向した位置にある双方の連通凹部9，9が合わさって通路断面積の大きい連通孔（連通凹部9，9）を形成することができる。したがって、排水性を良好としながら、剛性の高い突条部5，5が確固として互いに支えあってリブ状陸部4の弾性変形が抑制され、転がり抵抗を低減することができる。

[0038] さらに、リブ状陸部4から突出する突条部5は、円環状をなすリブ状陸部4の踏面4fから先細の円錐面5cを形成して先端面5sまで突出して形成されるので、相対する突条部5，5の互いに対向する円錐面5c，5cの間の外側溝空間7はトレッド幅方向の幅が外周側から内周側に徐々に縮小する。したがって、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間7内の水を集めて連通凹部9に導き易く、連通凹部9を介して水を内側溝空間6に円滑に逃がし、接地していない箇所の相対する突条部5，5間の隙間8から外側溝空

間 7 を介して外部に容易に排出することができ、排水性を向上させて、ウエットグリップ性能を良好に維持することができる。

[0039] またさらに、連通凹部 9 がラジアル方向に指向して直線的に形成されるので、連通凹部 9 は外側溝空間 7 と内側溝空間 6 を最短距離で連通し、排水経路を短くして排水性を向上させている。

[0040] 上記実施例 1 では、互いに対向する連通凹部 9、9 の形状が孔径 5 mm の円孔であるが、実施例 2 では、連通凹部 9、9 は、円孔ではなく方形の孔とされる。この場合、方形の孔を形成する連通凹部 9、9 は例えば縦横 5 × 5 mm の方形孔であり、実施例 2 はその他の点で実施例 1 と同じトレッド構造である。

[0041] 本発明の実施例のリブパターンのトレッド構造を有する空気入りタイヤ 1 について、転がり抵抗性能とウエットグリップ性能の試験結果を、従来例を基準として比較例とともに実施例 1 と実施例 2 を対比した評価結果として、[表 1] に示す。

[表 1] には、各仕様も掲載する。

[0042] [表 1]

連通孔 (連通凹部)	従来例 (突条部なし)	比較例 (突条部あり)	実施例 1 (突条部あり)	実施例 2 (突条部あり)
形状	—	連通凹部なし	円孔	方形孔
孔径(大きさ)	—	—	R: 5mm	5 × 5mm
傾き θ	—	—	0°	0°
周方向間隔 D	—	—	50mm	50mm
転がり抵抗係数 RRC(指数)	100	108	106	106
ウエットグリップ 指数	100	93	97	97

[0043] 実施例 1 の空気入りタイヤは、タイヤサイズが、3 1 5 / 7 0 R 2 2 . 5 であり、トレッドには、前記したように、溝幅 W が 1 0 mm の周方向溝 3 を挟んで隣り合うリブ状陸部 4、4 から互いの方向に向けて突出した環状の突条部 5、5 が形成されており、その対面する互いの先端面 5 s、5 s 間の間隔 d は、1 . 5 mm である。

[0044] そして、相対する突条部 5、5 の対面する双方の先端面 5 s、5 s に、連

通凹部 9, 9 が互いに対向して形成され、連通凹部 9, 9 の傾き θ (ラジアル方向に対する角度) は 0° で、連通凹部 9, 9 の円孔の孔径 R は 5 mm であり、トレッド周方向に 50 mm の間隔 D で複数形成されている。

実施例 1 では、5 本の周方向溝 3 の各突条部 5 に形成される連通凹部 9 は、トレッド幅方向に一行に並んでいる。

また、実施例 2 では、連通凹部 9, 9 の形状は縦横 5×5 mm の方形の孔である。

[0045] 一方、従来例は、実施例 1 と同じタイヤサイズで、同じ周方向溝が形成された同じリブパターンのトレッドを有した空気入りタイヤであるが、周方向溝に突条部等の突出部を有していない例である。

比較例は、上記従来例の空気入りタイヤで、周方向溝に環状の突条部を有する例であり、連通凹部は形成されていない。

[0046] 以上の実施例 1、2 および従来例と比較例の空気入りタイヤについて、転がり抵抗性能とウエットグリップ性能の性能試験を行った評価結果が、[表 1] に示されている。

転がり抵抗試験は、国際標準規格 ISO 28580 に準拠したフォース法により転がり抵抗を測定している。

[表 1] に示す転がり抵抗係数 RRC の評価結果は、測定された転がり抵抗の測定値を荷重で除した転がり抵抗係数 RRC について、その逆数を用いて、従来例を 100 とする指数で示している。

この指数値が大きい程、転がり抵抗が小さいことを意味する。

[0047] ウエットグリップ試験は、国際標準規格 ISO 15222 に準拠した実車法によりウエットグリップを測定している。

[表 1] に示すウエットグリップ指数の評価結果は、測定されたウエットグリップの測定値について、従来例を 100 とする指数で示している。

この指数値が大きい程、ウエットグリップ性能が優れていることを意味する。

[0048] [表 1] に示されるように、周方向溝に突条部のない従来例に比べて、突条

部を有するが連通凹部のない比較例は、転がり抵抗係数 RRC が 1.08 と転がり抵抗性能が優れているが、ウェットグリップ指数が 9.3 とウェットグリップ性能が相当低下している。

これは、比較例が連通凹部のない突条部を周方向溝に有するので、相対する突条部が互いに接して確固として支え合っており、リブ状陸部の剛性を高めるため、転がり抵抗を低減することができるが、連通凹部がないため、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間内の水を内側溝空間に逃がして外部に排水することができず排水性が劣り、ウェットグリップ性能を低下させているからである。

[0049] これに対して、実施例 1 は、突条部 5 に連通凹部 9 を有し、連通孔（連通凹部 9，9）の形状が円孔であり、連通凹部 9，9 の孔径 R が約 5 mm であり、連通孔の傾き θ （ラジアル方向に対する角度）は 0° である。

そして、実施例 1 のトレッド周方向に配設される連通孔の間隔 D は、50 mm である。

[0050] かかる実施例 1 の従来例を基準として比較例と対比した評価結果は、転がり抵抗係数 RRC が 1.06 であり、比較例の 1.08 には及ばないまでも高い転がり抵抗性能が確保されている。

実施例 1 のウェットグリップ指数は 9.7 であり、比較例のウェットグリップ指数 9.3 に比べ相当程度高い指数値を示しており、この指数値は十分なウェットグリップ性能が保たれていることを意味する。

これは、実施例 1 が突条部 5 に連通凹部 9 を有することで、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間 7 内の水を連通孔（連通凹部 9，9）を介して内側溝空間 6 に逃がして外部に排水することができ、周方向溝 3 の排水性を良好としているからである。

[0051] 連通孔の形状を方形孔とした実施例 2 は、転がり抵抗係数 RRC が 1.06 であり、ウェットグリップ指数が 9.7 であって、転がり抵抗係数 RRC とウェットグリップ指数がともに実施例 1 と同じ指数値を示している。

すなわち、通路面積が略同じ連通孔は、形状が異なっても転がり抵抗性能

とウェットグリップ性能に影響しないことが分かる。

[0052] 次に、別の実施例 3, 4, 5, 6 に係る空気入りタイヤ 1 について、転がり抵抗性能とウェットグリップ性能の試験結果を、[表 2]に示す。

実施例 3, 4, 5, 6 の連通孔の形状は、全て円孔である。

[0053] [表 2]

連通孔 (連通凹部)	実施例3 (突条部あり)	実施例4 (突条部あり)	実施例5 (突条部あり)	実施例6 (突条部あり)
形状	円孔	円孔	円孔	円孔
孔径(大きさ)	R: 10mm	R: 2mm	R: 5mm	R: 5mm
傾き θ	0°	0°	0°	+5°
周方向間隔D	50mm	50mm	10mm	50mm
転がり抵抗係数 RRC(指数)	105	108	105	105
ウェットグリップ 指数	100	95	100	99

[0054] 実施例 3 の空気入りタイヤ 1 は、突条部に形成される連通孔（連通凹部）が孔径 10mm という大きな円孔であり、その他は実施例 1 と同じである。

実施例 3 は、連通孔の孔径が大きい分、実施例 1 に比べ相対する突条部の互いの支え合いが若干弱くなり、リブ状陸部の剛性も若干低下するので、転がり抵抗係数 RRC は、105 となるが、実施例 1 より僅かに小さい程度で十分な転がり抵抗性能を示している。

[0055] また、実施例 3 は、連通孔の孔径が大きい分、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間 7 内の水を連通孔（連通凹部 9, 9）を介して内側溝空間 6 に容易に逃がして外部に排水することができ、周方向溝 3 の排水性が極めて良好であり、ウェットグリップ指数が 100 という突条部を有しない従来例と同じ指数値を示しており、従来例と同じ最良のウェットグリップ性能が維持されている。

[0056] 実施例 4 の空気入りタイヤ 1 は、突条部に形成される連通孔（連通凹部）が孔径 2mm という小さい円孔であり、その他は実施例 1 と同じである。

実施例 4 は、連通孔の孔径が小さい分、実施例 1 に比べ相対する突条部の互いの支え合いが強固であり、リブ状陸部の剛性も高く、転がり抵抗係数 RRC は、108 となり、突条部に連通孔のない比較例と同じ指数値であり、

最良の転がり抵抗性能を示している。

[0057] しかし、実施例 4 は、連通孔の孔径が小さい分、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間 7 内の水を連通孔（連通凹部 9, 9）を介して内側溝空間 6 に逃がすことが容易でなく、排水性が劣り、よって、ウェットグリップ指数は 95 と小さく、実施例 1 に比べてウェットグリップ性能は良くない。

[0058] 実施例 5 の空気入りタイヤ 1 は、孔径 5 mm の円孔である連通凹部 9, 9 がトレッド周方向に 10 mm の間隔 D で配設され、その他は実施例 1 と同じである。

実施例 5 は、連通凹部 9, 9 のトレッド周方向に配設される間隔 D が 10 mm と小さいので、その分周方向溝 3 に形成される連通凹部 9, 9 の数が多い。

よって、実施例 1 に比べ相対する突条部の互いの支え合いが若干弱くなり、リブ状陸部の剛性も若干低下し、転がり抵抗係数 RRC は、105 となり、実施例 1 より僅かに小さい程度で十分な転がり抵抗性能を示している。

[0059] しかし、実施例 5 は、周方向溝 3 に形成される連通凹部 9, 9 の数が多いことから、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間 7 内の水を連通孔（連通凹部 9, 9）を介して内側溝空間 6 に容易に逃がして外部に排水することができ、周方向溝 3 の排水性が極めて良好であり、ウェットグリップ指数が 100 という突条部を有しない従来例と同じ指数値を示しており、従来例と同じ最良のウェットグリップ性能が維持されている。

なお、実施例 5 は、転がり抵抗係数 RRC とウェットグリップ指数が連通孔（連通凹部 9, 9）の孔径を大きくした前記実施例 3 と同じ指数値を示している。

[0060] 次に、上記[表 2]に示される別の実施例 6 について、図 9 ないし図 11 に基づいて説明する。

実施例 6 は、前記実施例 1 と同じタイヤサイズの空気入りタイヤ 1 でトレッド構造がほぼ同じ構造しており、よって実施例 1 と同じ符号を用いることとする。

[0061] すなわち、実施例 6 のトレッドには、溝幅 W が 10 mm の周方向溝 3 を挟ん

で隣り合うリブ状陸部 4, 4 から互いの方向に向けて突出した環状の突条部 5, 5 が形成されており、その対面する先端面 5 s, 5 s 間の間隔 d は、1 . 5 mm である。

[0062] そして、相対する突条部 5, 5 の対面する双方の先端面 5 s, 5 s に、連通凹部 9, 9 が互いに対向して形成され、連通凹部 9, 9 の円孔の孔径 R は 5 mm であり、連通凹部 9, 9 はトレッド周方向に 5 0 mm の間隔 D で複数形成されている。

しかし、実施例 6 は、実施例 1 と違って、連通凹部 9, 9 の傾き θ (ラジアル方向に対する角度) が、 $+5^\circ$ である。

[0063] 図 1 1 を参照して、連通凹部 9, 9 は、内側溝空間 6 に臨む内側開口 9 i と同内側開口 9 i より車両前進時のタイヤ回転方向 (図 1 1 において矢印で示す方向) に移動した位置にある外側溝空間 7 に臨む外側開口 9 o とを連通して、タイヤ回転面内でラジアル方向に対して傾き θ が $+5^\circ$ 傾いた方向に指向して直線的に形成されている。そして、この傾き θ は、連通凹部 9, 9 のラジアル方向外側がラジアル方向内側よりタイヤ回転方向に進んでいる傾きである。

[0064] このように、連通凹部 9, 9 がラジアル方向に対してタイヤ回転面内での傾き θ が $+5^\circ$ 傾いていることで、前進走行で濡れた路面に踏み込んだ空気入りタイヤ 1 は、接地したリブ状陸部 4, 4 の圧縮変形で相対する突条部が互いに接し、外側溝空間 7 と内側溝空間 6 とを連通する連通孔 (連通凹部 9, 9) が確保された状態にあって、同連通孔 (連通凹部 9, 9) はラジアル方向に対して傾き θ が $+5^\circ$ 傾いている。

[0065] そのため、特に車両前進時に、接地により外周の開口が塞がれた外側溝空間 7 内の水を、連通孔 (連通凹部 9, 9) の外側開口 9 o, 9 o が汲み取るようにして連通孔 (連通凹部 9, 9) に導入して内側開口 9 i, 9 i から内側溝空間 6 に逃がす (図 1 1 の破線矢印参照) ことを促すことができ、車両後退時よりもタイヤが高速で回転することがある車両前進時のときの排水性をより良好としてウェットグリップ性能を効果的に発揮することができる。

[0066] 上記[表2]における実施例6の評価結果は、転がり抵抗係数RRCが10.5であり、実施例1より僅かに低い指数値で転がり抵抗性能は殆ど変りないが、ウェットグリップ指数は9.9と極めて高い指数値を示して、ウェットグリップ性能は格段に向上している。

[0067] 次に、別の実施例7についてトレッドの断面を示す図12に基づき説明する。

実施例7においては、図12において実施例1と同じ符号を用いる。

実施例7は、図12に示されるように、実施例1（図2参照）の空気入りタイヤ1のトレッドに形成された複数の周方向溝3のうち最外側の周方向溝3cの相対する突条部5、5の円錐面5cc、5ccの傾斜を小さくしたものである。

[0068] リブ状陸部4の倒れ込みが小さいトレッド幅方向で中央側の周方向溝3a、3bにおける突条部5よりもトレッド幅方向で最外側の周方向溝3cにおける突条部5の円錐面5ccの傾斜が小さいので、トレッド幅方向で最外側のリブ状陸部4の接地時の圧縮応力に対する剛性をより高くして、車両旋回時の最外側のリブ状陸部4の倒れ込みを極力抑制して、コーナリングパワーを向上させることができるとともに、突条部5の円錐面5ccの傾斜が小さく接地により外側溝空間が塞がれ難い構造であるため、排水が極めて容易になされてウェットグリップ性能を良好とすることができる。

[0069] 次に、周方向溝3に設けられた突条部5の先端面5sに形成される連通凹部9のトレッド周方向に配設される数を、トレッド幅方向に配列される周方向溝3の位置によって変えた例を、実施例8として図13に示し説明する。

実施例8においては、トレッドの部分平面図を示す図13において実施例1と同じ符号を用いる。

[0070] 図13に示されるように、周方向溝3に設けられた突条部5の先端面5sにトレッド周方向に等間隔に形成される連通凹部9の互いに隣り合う連通凹部9、9間の間隔は、トレッド幅方向の中央の周方向溝3aにおける連通凹部9、9間の間隔が最も小さく、次いで周方向溝3aの両側に設けられる周

方向溝 3 b, 3 b における連通凹部 9, 9 間の間隔がより大きく、周方向溝 3 b, 3 b のさらに両外側に設けられる周方向溝 3 c, 3 c における連通凹部 9, 9 間の間隔が最も大きい。

[0071] したがって、周方向溝 3 に設けられた突条部 5 の先端面 5 s に形成される連通凹部 9 のトレッド周方向に配設される数は、トレッド幅方向の外側より中央の周方向溝 3 a の方が多く、互いに隣り合う連通凹部 9, 9 間の間隔は小さいので、タイヤ接地時にリブ状陸部 4 のより大きい圧縮変形により特に円滑な排水が要求される中央側の周方向溝の排水を、間隔が小さく数の多い連通凹部 9 により効率良く行うことができ、良好なウエットグリップ性能を確保することができる。

[0072] 以上、本発明に係る実施形態の空気入りタイヤのトレッド構造につき説明したが、本発明の態様は、上記実施形態に限定されず、本発明の要旨の範囲で、多様な態様で実施されるものを含むものである。

[0073] なお、本発明に係る空気入りタイヤは、周方向溝によりリブ状陸部が形成されたリブパターンをトレッドに有するものであり、そのリブ状陸部にウエットグリップ性能や氷上制動等のためサイプ等の細溝が形成されていてもよい。

符号の説明

[0074] 1…空気入りタイヤ、2…トレッド、3, 3 a, 3 b, 3 c…周方向溝、4…リブ状陸部、5…突条部、5 c…円錐面、5 s…先端面、6…内側溝空間、7…外側溝空間、8…隙間、9…連通凹部。

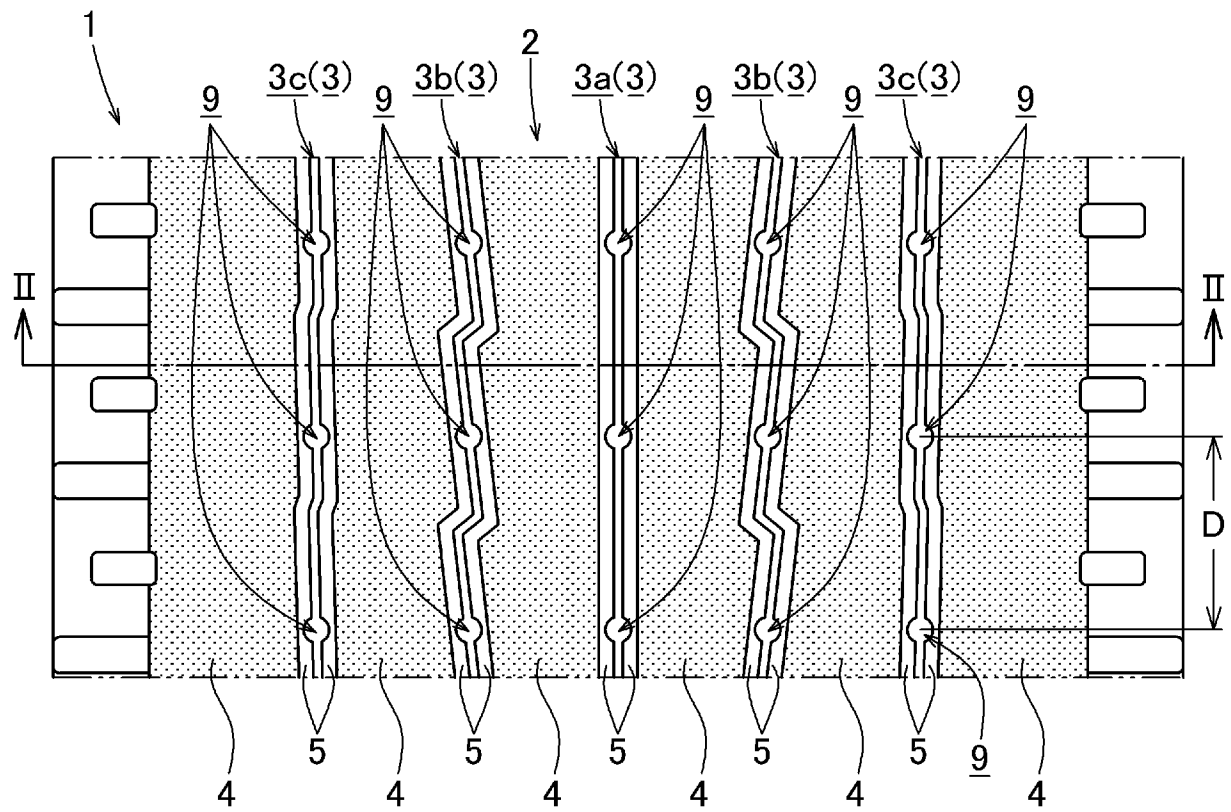
請求の範囲

- [請求項1] トレッド周方向に延設される周方向溝により分離された複数本のリブ状陸部が形成された空気入りタイヤにおいて、
- 前記周方向溝を挟んで隣り合う前記リブ状陸部から互いの方向に向けて突出した突条部が、トレッド周方向に延びて環状に形成され、
- 相対する前記突条部は、前記突条部の互いに対面する先端面が、タイヤ接地時におけるリブ状陸部の弾性変形により互いに接するように間隔を有して配設され、
- 相対する前記突条部により前記周方向溝には、相対する前記突条部のラジアル方向内周側の内側溝空間と、相対する前記突条部のラジアル方向外周側の外側溝空間とが形成され、
- 前記突条部の先端面には、前記外側溝空間と前記内側溝空間を連通する複数の連通凹部が、トレッド周方向に間隔をおいて形成されることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 相対する前記突条部の対面する双方の先端面に、前記連通凹部が互いに対向して形成されることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記リブ状陸部から突出する前記突条部は、前記リブ状陸部の踏面からラジアル方向内方へ延びる円錐面をなして前記先端面まで突出して形成されることを特徴とする請求項1または請求項2記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] トレッド幅方向で最外側の前記周方向溝における前記突条部は、トレッド幅方向で中央側の前記周方向溝における前記突条部よりも前記円錐面の傾斜が小さいことを特徴とする請求項3記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5] 前記連通凹部は、ラジアル方向に指向して直線的に形成されることを特徴とする請求項1および請求項2のいずれか1項記載の空気入りタイヤ。

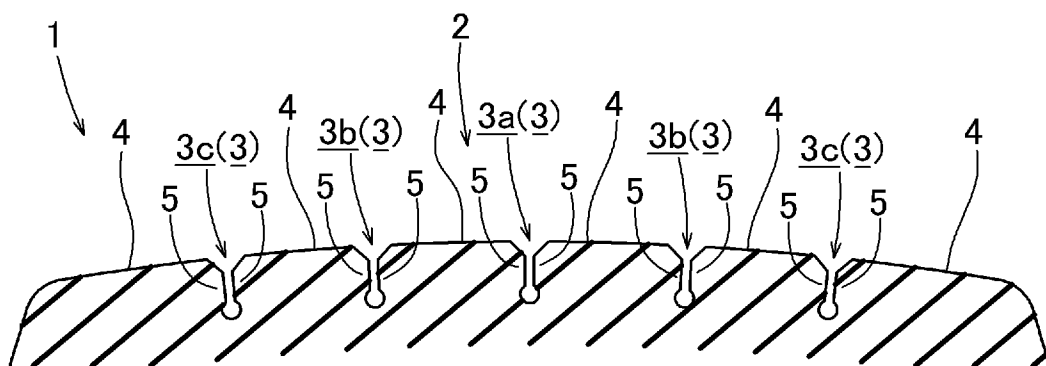
[請求項6] 前記連通凹部は、前記内側溝空間に臨む内側開口と同内側開口より車両前進時のタイヤ回転方向に移動した位置にある前記外側溝空間に臨む外側開口とを連通して、ラジアル方向に対して傾いた方向に指向して直線的に形成されることを特徴とする請求項1 および請求項2 のいずれか1 項記載の空気入りタイヤ。

[請求項7] トレッド幅方向で側方より中央側に設けられる前記周方向溝の方が、前記突条部に形成される前記連通凹部の数が多いことを特徴とする請求項1 および請求項2 のいずれか1 項記載の空気入りタイヤ。

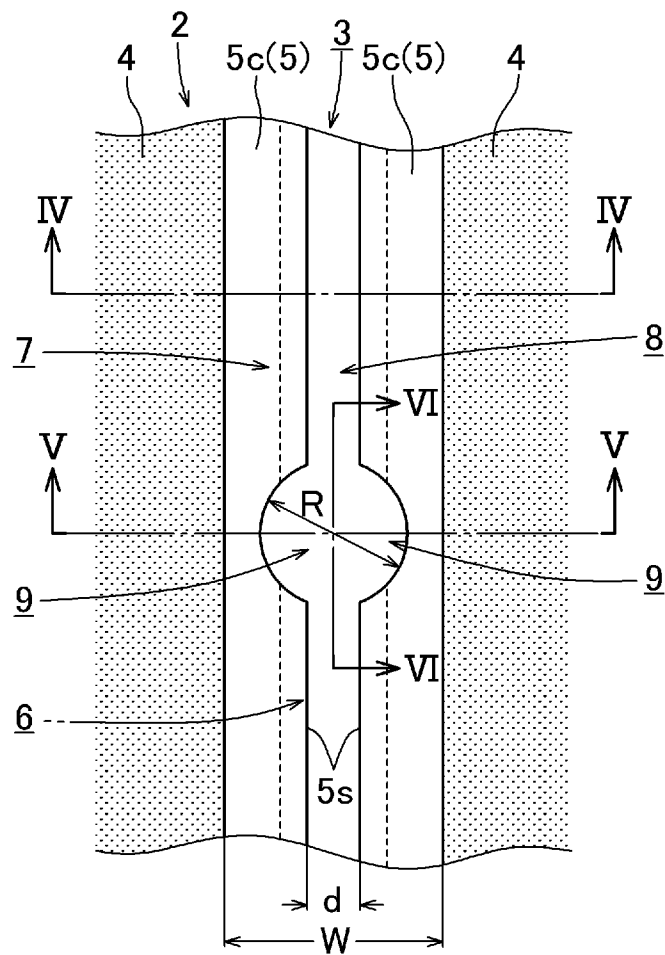
[図1]



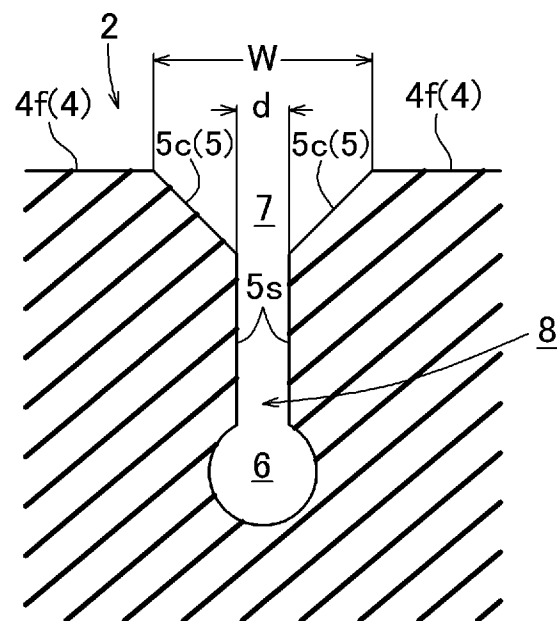
[図2]



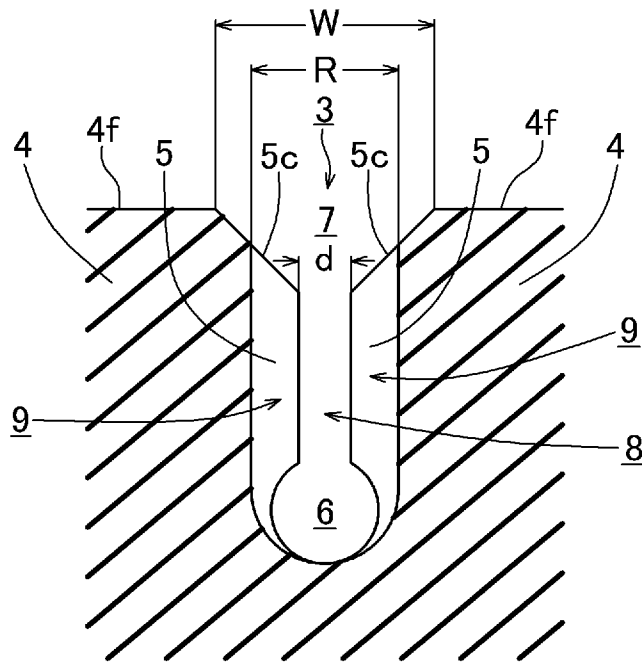
[図3]



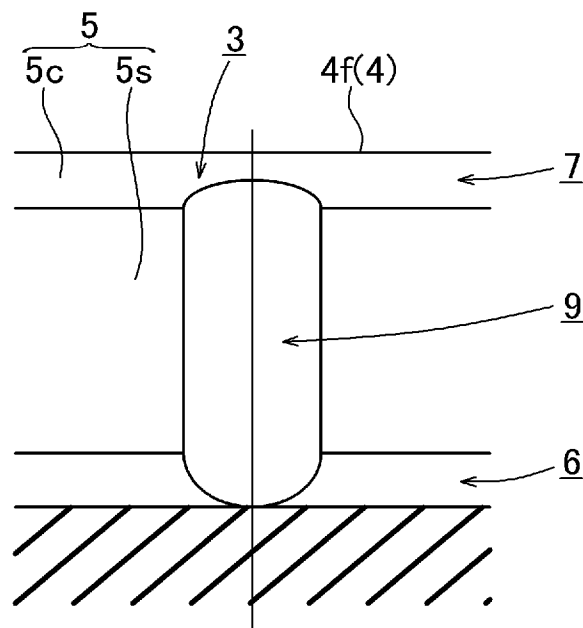
[図4]



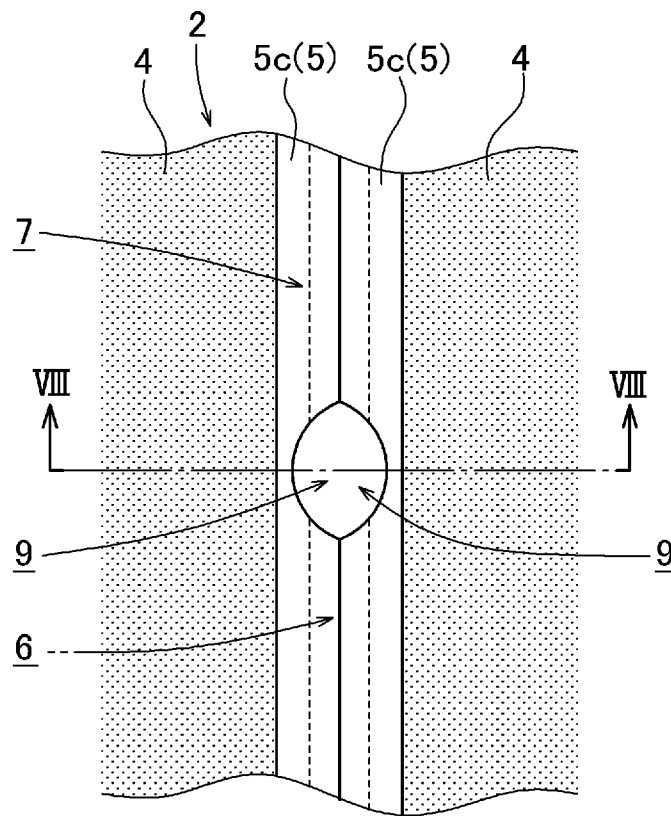
[図5]



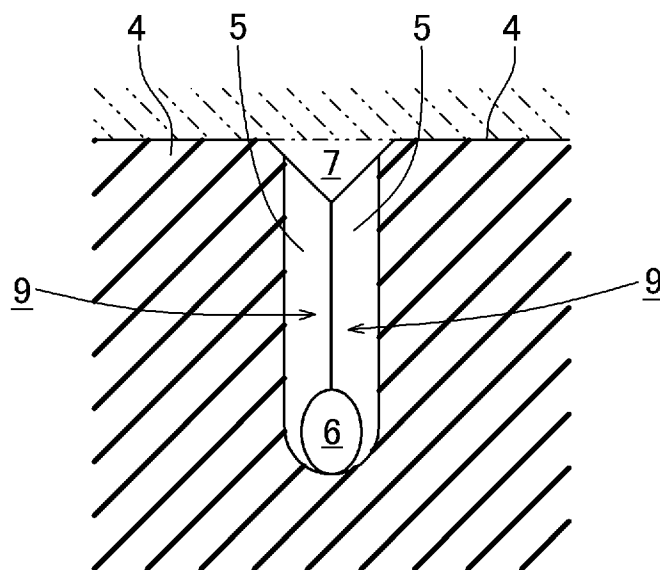
[図6]



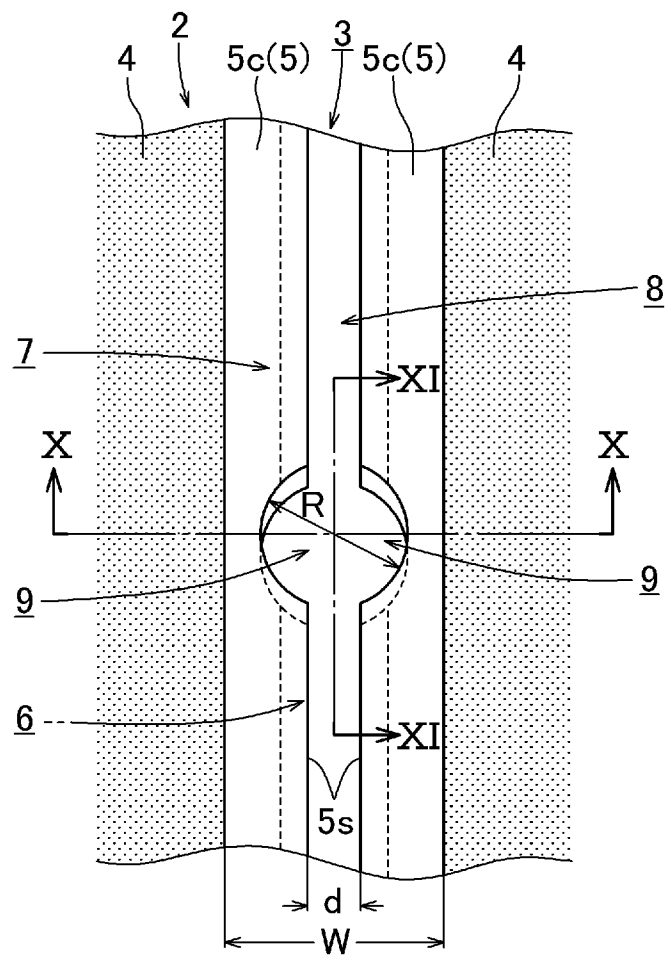
[図7]



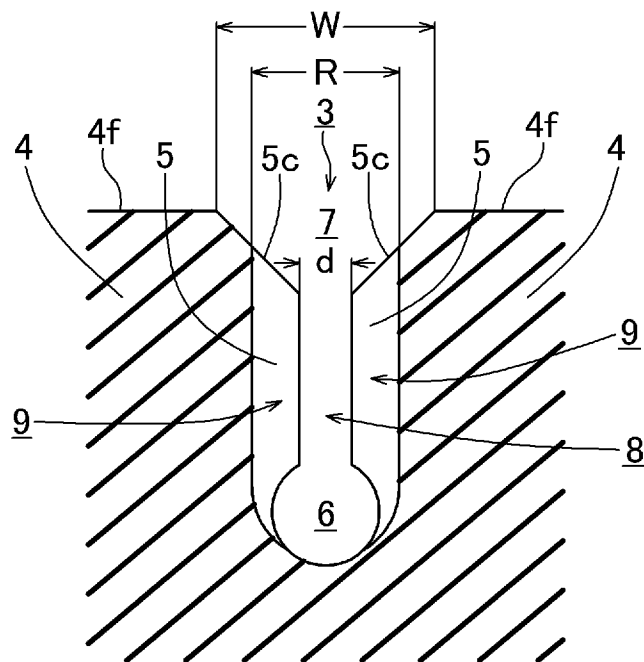
[図8]



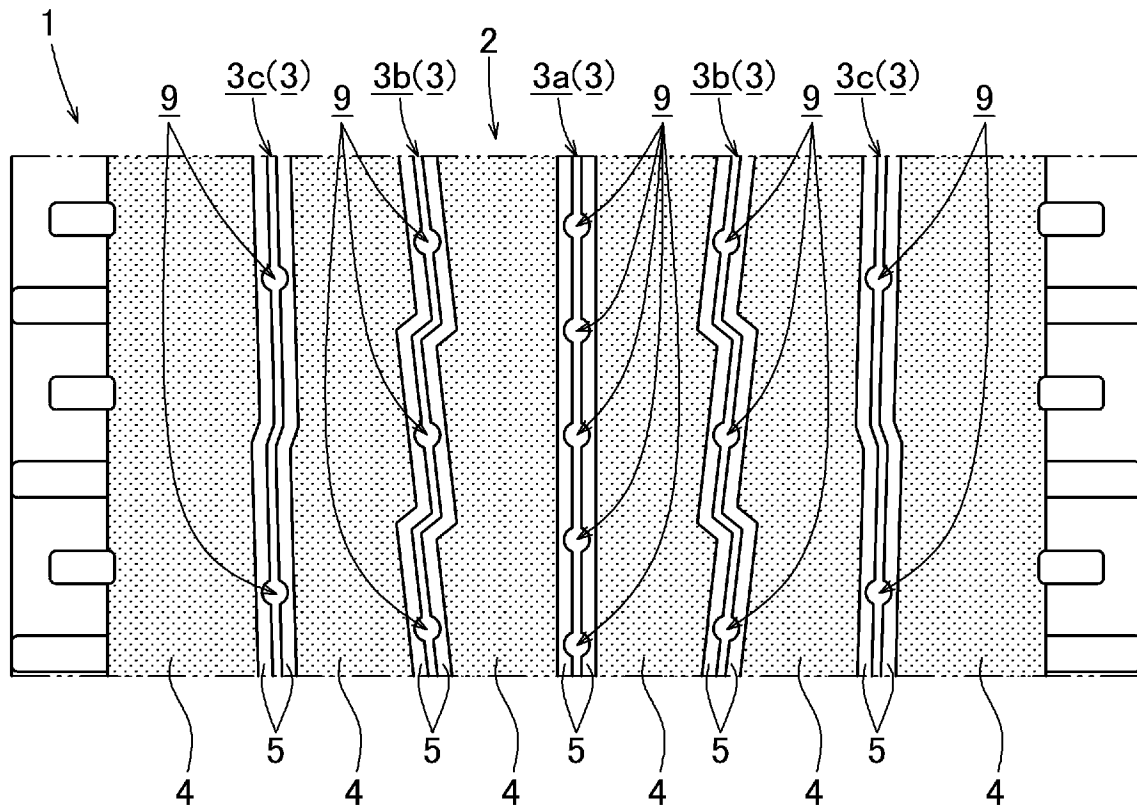
[図9]



[図10]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/13(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)

B60C11/00-11/24

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 51-22255 B1 (The Dunlop Co., Ltd.), 08 July 1976 (08.07.1976), columns 2 to 4; each drawing & US 3556190 A columns 1 to 2; each drawing & GB 1225238 A & DE 1755265 A & FR 1568434 A & MY 3772 A & IE 31876 B	1, 2, 5 3
X Y	JP 2013-525194 A (Compagnie Generale des Etablissements Michelin), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraphs [0058] to [0063]; fig. 4 to 6 & US 2013/0206292 A1 paragraphs [0069] to [0074]; fig. 4 to 6 & WO 2011/135000 A1 & FR 2959448 A & CN 102858558 A & EA 201291137 A	1, 2, 5 3

☒ 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
16 December 2016 (16.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080359

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-543815 A (Compagnie Generale des Etablissements Michelin), 09 December 2013 (09.12.2013), paragraphs [0052] to [0057]; fig. 3, 4 & US 2013/0340905 A1 paragraphs [0057] to [0062]; fig. 3 to 4 & WO 2012/069603 A1 & FR 2967940 A & CN 103228465 A & EA 201390773 A	1, 2, 5 3
Y	JP 2000-16026 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraphs [0022], [0023]; fig. 4 (Family: none)	3
A	JP 2013-519562 A (Compagnie Generale des Etablissements Michelin), 30 May 2013 (30.05.2013), entire text & US 2013/0206296 A1 & WO 2011/098404 A1 & FR 2956356 A & CN 102753362 A & ES 2522833 T	1-7
A	JP 2009-255765 A (Bridgestone Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2007-253875 A (Bridgestone Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2002-219909 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 06 August 2002 (06.08.2002), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60C11/13(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. B60C11/00-11/24

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 51-22255 B1（ザ・ダンロップ・コンパニー・リミテッド） 1976.07.08, 第2～4欄、各図面 & US 3556190 A, 第1～2欄, 各図面 & GB 1225238 A & DE 1755265 A & FR 1568434 A & MY 3772 A & IE 31876 B	1, 2, 5 3
X Y	JP 2013-525194 A（コンパニー ゼネラル デ エタブリッスマ ン ミシュラン）2013.06.20, 【0058】－【0063】, 【図4】 －【図6】 & US 2013/0206292 A1, 【0069】－【0074】, 図4～6 & WO 2011/135000 A1 & FR 2959448 A & CN 102858558 A &	1, 2, 5 3

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

16.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

鏡 宣宏

4 F

9341

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
	EA 201291137 A	
X Y	JP 2013-543815 A (コンパニー ゼネラル デ エタブリスマ ン ミシュラン) 2013. 12. 09, 【0052】－【0057】, 【図3】, 【図4】 & US 2013/0340905 A1, 【0057】－【0062】, 図3 ～4 & WO 2012/069603 A1 & FR 2967940 A & CN 103228465 A & EA 201390773 A	1, 2, 5 3
Y	JP 2000-16026 A (住友ゴム工業株式会社) 2000. 01. 18, 【0022】, 【0023】, 【図4】 (ファミリーなし)	3
A	JP 2013-519562 A (コンパニー ゼネラル デ エタブリスマ ン ミシュラン) 2013. 05. 30, 文献全体 & US 2013/0206296 A1 & WO 2011/098404 A1 & FR 2956356 A & CN 102753362 A & ES 2522833 T	1-7
A	JP 2009-255765 A (株式会社ブリヂストン) 2009. 11. 05, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-253875 A (株式会社ブリヂストン) 2007. 10. 04, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2002-219909 A (東洋ゴム工業株式会社) 2002. 08. 06, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7