

(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

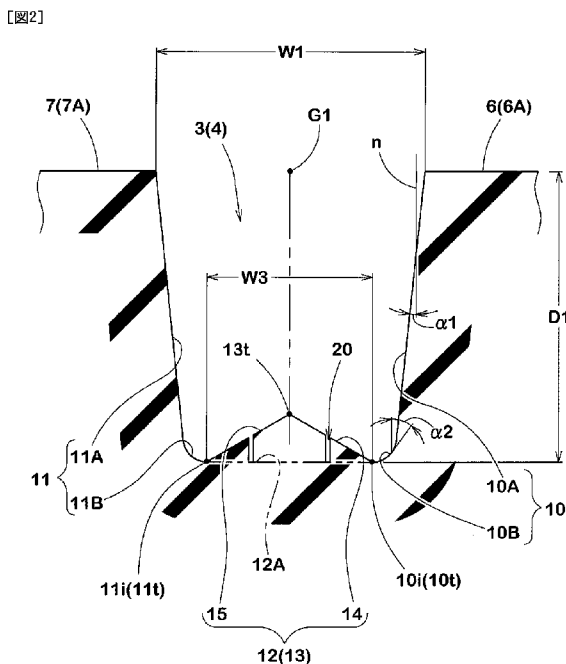
(43) 国際公開日  
2015年2月26日(26.02.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/025670 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60C 11/04 (2006.01) B60C 11/13 (2006.01)  
B60C 11/12 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069456
  - (22) 国際出願日: 2014年7月23日(23.07.2014)
  - (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 2013-171587 2013年8月21日(21.08.2013) JP
  - (71) 出願人: 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo (JP).
  - (72) 発明者: 岸田 正寛 (KISHIDA Masahiro); 〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内 Hyogo (JP).
  - (74) 代理人: 住友 慎太郎 (SUMITOMO, Shintaro); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島6丁目1番1号 Osaka (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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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: Water discharge performance and noise performance are improved in a balanced manner. A pneumatic tire has a major groove (3) provided to a tread part (2). In a transverse cross section, the major groove (3) has a first groove wall (10), a second groove wall (11), and a groove floor (12). The groove floor (12) includes a protruding part (13) that is convex outward in a tire radial direction. The protruding part (13) continues along the major groove (3). The width (W3) of the protruding part (13) in a direction perpendicular to a groove center line (G1) of the major groove (3) is 50% to 100% of the groove width (W1) of the major groove (3). The protruding part (13) juts outward in the tire radial direction from an imaginary groove floor (12A) that connects an inner end (10i) of the first groove wall and an inner end (11i) of the second groove wall in a straight line, and the cross-sectional area of the protruding part (13) is 3% to 15% of the transverse cross-sectional area of the major groove (3).

(57) 要約: 排水性能と騒音性能とをバランス良く向上させる。トレッド部2に、主溝3が設けられた空気入りタイヤである。主溝3は、横断面において、第1溝壁10、第2溝壁11、及び、溝底12を有している。溝底12は、タイヤ半径方向外側に凸となる突状部13を含む。突状部13は、主溝3に沿って連続している。突状部13は、主溝3の溝中心線G1と直角方向の幅W3が、主溝3の溝幅W1の50%~100%である。突状部13は、第1溝壁の

内端10iと第2溝壁の内端11iとを直線で継ぐ仮想溝底12Aからタイヤ半径方向外側にはみ出す突状部13の断面積が、主溝3の溝断面積の3%~15%である。

WO 2015/025670 A1

## 明 細 書

**発明の名称 : 空気入りタイヤ**

### 技術分野

[0001] 本発明は、排水性能と騒音性能とをバランス良く向上させた空気入りタイヤに関する。

### 背景技術

[0002] 路面とトレッド部の踏面との間の水膜をタイヤ回転方向の後方へスムーズに排出するため、タイヤ周方向に連続してのびる主溝が設けられた空気入りタイヤが知られている。この空気入りタイヤの排水性能を高めるため、主溝の溝容積を大きくすることが提案されている。

[0003] しかしながら、主溝の溝容積を大きくすると、主溝の溝底の剛性が小さくなる傾向がある。このため、タイヤの接地時、主溝の溝底が振動して、主溝内を流れる空気を振動させることにより気柱共鳴音を生じさせる。従って、騒音性能が悪化するという問題があった。このように排水性能と騒音性能とは相反関係を有し、これら両性能をバランス良く向上するのは困難であった。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-211210号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、主溝の溝底の形状を改善することを基本として、排水性能と騒音性能とをバランス良く向上させた空気入りタイヤを提供することを主たる目的としている。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、トレッド部に、タイヤ周方向に連続してのびる少なくとも1本の主溝が設けられた空気入りタイヤであって、前記主溝は、溝中心線と直角

な横断面において、一方のトレッド踏面からタイヤ半径方向の内方にのびる第1溝壁、他方のトレッド踏面からタイヤ半径方向の内方にのびる第2溝壁、及び、前記第1溝壁のタイヤ半径方向の内端と前記第2溝壁のタイヤ半径方向の内端とを継ぎかつタイヤ半径方向外側に凸となる突状部を含む溝底を有し、前記突状部は、前記主溝に沿って連続し、かつ、前記主溝の前記溝中心線と直角方向の幅が、前記主溝の溝幅の50%~100%であり、前記第1溝壁の前記内端と前記第2溝壁の前記内端とを直線で継ぐ仮想溝底からタイヤ半径方向外側にはみ出す前記突状部の断面積は、前記主溝の溝断面積の3%~15%であることを特徴とする。

[0007] 本発明に係る前記空気入りタイヤは、前記突状部のタイヤ半径方向の最も外側の頂部は、前記主溝の前記溝中心線上に位置しているのが望ましい。

[0008] 本発明に係る前記空気入りタイヤは、前記主溝は、タイヤ周方向に直線状にのびているのが望ましい。

[0009] 本発明に係る前記空気入りタイヤは、前記突状部には、前記主溝の前記溝中心線に沿ってのびるサイピングが設けられるのが望ましい。

[0010] 本発明に係る前記空気入りタイヤは、前記サイピングの深さは、前記サイピングを設けた位置での前記突状部の前記仮想溝底からのタイヤ半径方向の高さの50%~100%であるのが望ましい。

[0011] 本発明に係る前記空気入りタイヤは、前記サイピングは、前記突状部の前記幅方向の中間位置よりもタイヤ軸方向の内側又はタイヤ赤道上に設けられるのが望ましい。

### 発明の効果

[0012] 本発明の空気入りタイヤは、トレッド部に、タイヤ周方向に連続してのびる少なくとも1本の主溝が設けられている。主溝は、溝中心線と直角な横断面において、一方のトレッド踏面からタイヤ半径方向の内方にのびる第1溝壁、他方のトレッド踏面からタイヤ半径方向の内方にのびる第2溝壁、及び、第1溝壁のタイヤ半径方向の内端と第2溝壁のタイヤ半径方向の内端とを継ぎかつタイヤ半径方向外側に凸となる突状部を含む溝底を有している。こ

のような突状部は、溝底の剛性を高め、溝底の振動を抑制する。従って、気柱共鳴音が小さくなり、騒音性能が向上する。

[0013] 突状部は、主溝に沿って連続し、かつ、主溝の溝中心線と直角方向の幅が、主溝の溝幅の50%~100%である。これにより、主溝の溝底の剛性が広い範囲で高められる。

[0014] 突状部の断面積は、主溝の溝断面積の3%~15%である。このような突状部は、溝容積の減少を抑制しつつ、主溝の溝底の剛性を高める。従って、本発明の空気入りタイヤは、排水性能及び騒音性能がバランス良く向上する。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態を示すトレッド部の展開図である。

[図2]図1のA-A部の断面図である。

[図3]図1のA-A部の斜視図である。

[図4]図2の突状部の拡大図である。

[図5]本発明の他の実施形態を示す主溝の断面図である。

[図6]本発明のさらに他の実施形態を示す主溝の断面図である。

[図7]実車走行による騒音試験の概要を説明する平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。

図1には、本発明の一実施形態を示すトレッド部の展開図が示される。図1に示されるように、本実施形態の空気入りタイヤ（以下、単に「タイヤ」ということがある。）は、例えば、乗用車用の空気入りタイヤとして好適に利用される。タイヤのトレッド部2には、タイヤ周方向に連続してのびる少なくとも1本の主溝3が設けられている。本実施形態の主溝3は、タイヤ赤道Cの両側をのびる一对のセンター主溝4と、センター主溝4のタイヤ軸方向外側をのびる一对のショルダー主溝5とを含んでいる。

[0017] 本実施形態のトレッド部2には、一对のセンター主溝4で区分されるセンター陸部6、センター主溝4とショルダー主溝5とで区分される一对のミド

ル陸部 7、及び、ショルダー主溝 5 と接地端  $T_e$  とで区分される一対のショルダー陸部 8 が設けられている。トレッド部 2 の形状は、この様な態様に限定されるものではなく、主溝 3 は、例えば、タイヤ赤道 C 上をのびるものを含んでも良い。また、各陸部 6 乃至 8 には、タイヤ軸方向にのびる横溝やラグ溝等が設けられても良い。

[0018] 前記「接地端」は、正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷である正規状態のタイヤに、正規荷重を負荷してキャンバー角  $0^\circ$  で平面に接地させた正規荷重負荷状態のときの最もタイヤ軸方向外側の接地位置として定められる。正規状態において、接地端  $T_e$ 、 $T_e$  間のタイヤ軸方向の距離がトレッド接地幅  $TW$  として定められる。特に断りがない場合、タイヤ各部の寸法等は、この正規状態で測定された値である。

[0019] 「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めているリムであり、JATMA であれば「標準リム」、TRA であれば「Design Rim」、ETRTO であれば「Measuring Rim」である。「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMA であれば「最高空気圧」、TRA であれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTO であれば「INFLATION PRESSURE」である。タイヤが乗用車用である場合、正規内圧は、180 kPa である。

[0020] 「正規荷重」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMA であれば「最大負荷能力」、TRA であれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTO であれば「LOAD CAPACITY」である。タイヤが乗用車用である場合、正規荷重は、前記荷重の 88% に相当する荷重である。

[0021] 本実施形態の両主溝 4、5 は、タイヤ周方向に沿って直線状にのびている。このような主溝 4、5 は、溝内の水をタイヤ回転方向の後方へスムーズに排出するとともに、各陸部 6 乃至 8 のタイヤ周方向の剛性を高める。なお、

主溝3は、ジグザグ状や波状にのびるものでも良い。

[0022] 各主溝3の溝幅W1については、慣例に従って種々定めることができる。排水性能を確保しつつ各陸部6乃至8の剛性を高めるために、各主溝3の溝幅W1は、例えば、トレッド接地幅TWの好ましくは、2.0%~8.0%である。

[0023] 図2には、センター主溝4の断面図として、図1のA-A断面が示されている。図3には、図2の斜視図が示される。図2及び図3に示されるように、センター主溝4は、溝中心線G1と直角な横断面において、第1溝壁10と、第2溝壁11と、溝底12とを有している。なお、「溝中心線」とは、本明細書では、溝幅の中心を通る線であり、タイヤ半径方向位置については、特に限定されるものではない。

[0024] 第1溝壁10は、センター陸部6のトレッド踏面6Aからタイヤ半径方向の内方にのびている。本実施形態の第1溝壁10は、トレッド踏面6Aの法線nに対し角度 $\alpha_1$ で傾斜する第1部分10Aと、第1部分10Aに滑らかに接続され第1部分10Aよりも大きな角度 $\alpha_2$ で傾斜する第2部分10Bとを含んでいる。本実施形態では第2部分10Bの溝中心線G1側の内端10tが、第1溝壁10のタイヤ半径方向の内端10iである。

[0025] 第2溝壁11は、ミドル陸部7のトレッド踏面7Aからタイヤ半径方向の内方にのびている。本実施形態の第2溝壁11は、第1溝壁10と同様に、第1部分11Aと、第1部分11Aよりも大きな角度で傾斜する第2部分11Bとを含んでいる。第2部分11Bの溝中心線G1側の内端11tは、第2溝壁11のタイヤ半径方向の内端11iである。

[0026] 本実施形態の第1溝壁の第2部分10B、及び、第2溝壁の第2部分11Bは、円弧状かつ溝中心線G1側に向かって前記角度が漸増している。このような両第2部分10B、11Bは、センター主溝4の剛性を大きく高める。

[0027] 溝底12は、第1溝壁10の前記内端10iと第2溝壁11の前記内端11iとを継いでいる。溝底12には、タイヤ半径方向外側に凸となる突状部

13を含んでいる。このような突状部13は、溝底12の剛性を高め、トレッド部2の接地時に、溝底12に生じる振動を抑制する。従って、溝底12が励起する気柱共鳴音が小さくなり、騒音性能が向上する。本実施形態の溝底12は、突状部13のみで構成されているが、その一部が突状部13であっても良い。

[0028] 突状部13は、本実施形態では、第1傾斜部14と第2傾斜部15とを含んだ三角形形状である。第1傾斜部14は、第1溝壁10の内端10iから溝中心線G1側に向かってタイヤ半径方向外側に傾斜している。第2傾斜部15は、第2溝壁11の内端11iから溝中心線G1側に向かってタイヤ半径方向外側に傾斜している。このような突状部13は、大きな応力が作用する溝底12の中央部分の剛性を効果的に高めつつ、溝底12の陸部6、7側において十分な溝容積を確保することができる。第1傾斜部14と第2傾斜部15とは、本実施形態では、溝中心線G1上で互いに接続されている。

[0029] 突状部13は、センター主溝4の溝中心線G1と直角方向の幅W3が、センター主溝4の溝幅W1の50%~100%である。突状部13の前記幅W3がセンター主溝4の溝幅W1の50%未満の場合、溝底12の振動を効果的に抑制できない。なお、センター主溝4の深さD1を確保して摩耗末期での外観を高めるため、突状部13の幅W3が、センター主溝4の幅W1の100%を超えることはない。突状部13の幅W3は、好ましくは、センター主溝4の溝幅W1の55%~95%である。

[0030] 突状部13は、第1溝壁10の内端10iと第2溝壁11の内端11iとを直線で継ぐ仮想溝底12A（仮想線で示す）からタイヤ半径方向外側にはみ出す断面積が、センター主溝4の溝断面積の3%~15%である。突状部13の断面積がセンター主溝4の断面積の3%未満の場合、突状部13の容積が小さく、溝底12の剛性を高めることができない。突状部13の断面積がセンター主溝4の断面積の15%を超える場合、センター主溝4の断面積が小さくなり、排水性能が悪化する。好ましくは、突状部13の断面積は、センター主溝4の断面積の5%~13%である。

- [0031] 突状部13のタイヤ半径方向の最も外側の頂部13tは、センター主溝4の溝中心線G1上に位置しているのが望ましい。これにより、最も大きな応力が作用する溝底12の溝中心線G1上の剛性が高められ、突状部13による振動抑制効果が効果的に発揮される。頂部が溝中心線上にあるとは、溝中心線を通りかつ溝を埋めて得られる仮想トレッド面に対する法線と頂部とが交差する態様である。
- [0032] 突状部13は、本実施形態のセンター主溝4に沿って連続している。従って、溝底12の振動抑制効果がタイヤ周方向に連続して発揮される。
- [0033] 本実施形態の突状部13には、サイピング20が設けられている。図4に示されるように、サイピング20は、厚さが小さい切れ込みであり、突状部13からタイヤ半径方向の内方にのびるサイプ壁20Aを有している。これにより、溝底12に生じた気柱共鳴音の加振源となるタイヤ半径方向の振動が、サイプ壁20Aで減衰される。従って、センター主溝4内の気柱共鳴がさらに抑制される。
- [0034] 本実施形態のサイピング20のサイプ壁20Aは、直線状にのびている。このようなサイピング20は、溝底12の剛性を高く確保する。サイプ壁20Aは、このような態様に限定されるものではなく、その面積を大きく確保して、大きな減衰効果を発揮させるため、例えば、ジグザグ状や波状のものでも良い。
- [0035] サイピング20の深さD<sub>a</sub>が、サイピング20が設けられた位置での突状部13の仮想溝底12Aからのタイヤ半径方向の高さHの50%未満の場合、サイプ壁20Aの振動減衰効果が小さくなるおそれがある。サイピング20の底が仮想溝底12Aよりもタイヤ半径方向の内方にある場合、溝底12の剛性が小さくなり、溝底12に生じる振動が大きくなるおそれがある。このため、サイピング20の深さD<sub>a</sub>は、好ましくは、サイピング20が設けられた位置での突状部13の仮想溝底12Aからのタイヤ半径方向の高さHの50%~100%であり、より好ましくは60%~100%である。
- [0036] サイピング20の幅W<sub>4</sub>は、好ましくは、0.6~0.8mmである。サイ

ピング20の幅W4が0.6mm未満の場合、サイピング20を形成するためのナイフブレードの幅が小さくなり、タイヤ製造時にナイフブレードが破損して、サイピング20を形成できないおそれがある。サイピング20の幅W4が0.8mmを超える場合、溝底12の剛性が低下し、溝底12の振動が大きくなるおそれがある。

[0037] 図3に示されるように、サイピング20は、センター主溝4の溝中心線G1に沿ってのびている。これにより、振動減衰効果がタイヤ周方向に連続して発揮される。本実施形態のサイピング20は、直線状にのびているが、例えば、波状やジグザグ状にのびるものでも良い。

[0038] 図4に示されるように、サイピング20は、本実施形態では、突状部13に2本設けられている。これにより、サイ壁20Aによる振動減衰効果が大きく発揮される。なお、突状部13に複数本のサイピング20が設けられる場合、サイ壁20Aによる振動減衰効果と溝底12の剛性確保による振動抑制効果とをバランス良く発揮させるため、サイピング20の1ピッチP(図4に示す)は、1.0~3.0mmが望ましい。また、サイピング20は、溝中心線G1を挟んで等ピッチに配されるのが望ましい。

[0039] サイピング20は、突状部13に1本設けられる場合、突状部13の幅方向の中間位置に設けられるのが望ましい。これにより、サイピングの深さDaを大きく確保することができ、効果的に振動を減衰することができる。

[0040] 直進走行時、タイヤ赤道C上には、最も大きな接地圧が作用する。このため、センター主溝4がタイヤ赤道C上をのびる場合、サイピング20は、タイヤ赤道C上に設けられるのが望ましい。

[0041] 図5には、本発明の他の実施形態のセンター主溝4の断面図が示される。図5に示されるように、センター主溝4の溝底12は、第1溝壁10の前記内端10iと第2溝壁11の前記内端11iとを滑らかに継ぐ略半円弧状の突状部13を有する態様でも良い。このような突状部13は、溝底12の剛性をさらに高め、振動を抑制することができる。

[0042] 図6には、本願発明のさらに他の実施形態のセンター主溝4の断面図が示

される。図6に示されるように、この実施形態の溝底12は、第1傾斜部14と第2傾斜部15と外側部16とを含む略台形状で形成されている。このような突状部13は、溝底12の剛性を溝幅方向に沿って、ほぼ均一に高めることができる。

[0043] 上記実施形態では、センター主溝4に、突状部13及びサイピング20が設けられているが、それに代えて、又はそれと共に、図1に示されるように、ショルダー主溝5の溝底にも、突状部13及びサイピング20が形成されても良い。

[0044] 以上、本発明の空気入りタイヤについて詳細に説明したが、本発明は上記の具体的な実施形態に限定されることなく種々の態様に変更して実施される。

## 実施例

[0045] 図1の基本パターンを有するサイズ235/45R18の空気入りタイヤが、表1の仕様に基づき試作され、各試供タイヤの排水性能及び騒音性能がテストされた。各試供タイヤの共通仕様やテスト方法は、以下の通りである。

トレッド接地幅TW：190mm

センター主溝の溝深さ：8.2mm

センター主溝の溝幅/トレッド接地幅：6.8%

ショルダー主溝の溝深さ：8.2mm

ショルダー主溝の溝幅/トレッド接地幅：3.7%

サイピングの幅：0.8mm

[0046] <騒音性能（実車による惰行通過騒音）>

各試供タイヤが、下記の条件で、排気量2000ccの乗用車の全輪に装着された。図7に示されるように、このテスト車両を、タイヤ単体騒音規制に係る国際基準（ECE R117）に準拠して、1名のテストドライバーが、A-B間を、エンジン停止かつギヤをニュートラルの状態で行走させた。そして、この惰行時の最大騒音レベルが測定された。騒音測定具S

は、車両走行中心C-Cから両側に7.5±0.05m離間させかつ地上高さ1.2±0.02mの位置に取り付けられた。結果は、従来例1の騒音レベルとの差(dB(A))で評価された。数値が大きいほど良好である。

リム：8.0J×18

内圧：176kPa(平均)

荷重：4.60kN(平均)

A-B間の速度：70～90km/h

[0047] <排水性能>

上記テスト車両を、テストドライバーが、半径100mのアスファルト路面のテストコースに設けた水深10mm、長さ20mの水たまり上を、速度80km/hで進入させた。このときの前輪に作用する平均横加速度(横G)が算出された。結果は、従来例1の値を100とする指数で表示された。数値が大きいほど良好である。

テストの結果が表1に示される。

[0048]

[表1]

	従来例1	従来例2	実施例1	比較例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例2
突状部の幅と主溝の溝幅との比 $W3/W1$ (%)	—	—	75	40	50	60	80	90	100	75
突状部の断面積と主溝の断面積との比	—	—	10	10	10	10	10	10	10	2
従来例1の主溝の断面積と主溝の断面積との比	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100
突状部の形状を表す図	—	—	図2	図2	図2	図2	図2	図2	図2	図2
サイピングの本数 (本)	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2
サイピングの深さ $D a/H$ ※ (%)	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100
騒音性能 (dB (A)) [従来例1との差 数値大が良]	—	0.5	0.5	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	0.1
排水性能 [指数 数値大が良]	100	95	100	100	100	100	99	99	98	100

	実施例7	実施例8	比較例3	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14
突状部の幅と主溝の溝幅との比 $W3/W1$ (%)	75	75	75	75	75	75	75	75	75
突状部の断面積と主溝の断面積との比	3	15	20	10	10	10	10	10	10
従来例1の主溝の断面積と主溝の断面積との比	100	100	100	100	100	100	100	100	100
突状部の形状を表す図	図2	図2	図2	図5	図6	図2	図2	図2	図2
サイピングの本数 (本)	2	2	2	2	2	1	—	2	2
サイピングの深さ $D a/H$ ※ (%)	100	100	100	100	100	100	—	50	60
騒音性能 [従来例1との差 数値大が良]	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4
排水性能 [指数 数値大が良]	100	98	96	100	98	99	99	99	100

※ H：サイピングが設けられた位置での突状部の仮想溝底からの高さ

[0049] テストの結果、実施例のタイヤは、従来例及び比較例のタイヤに比べて有意に向上している。また、サイピングの幅を変化させたタイヤについてテス

トを行ったが、サイピングの幅が、0.6～0.8mmの範囲で結果が良かった。

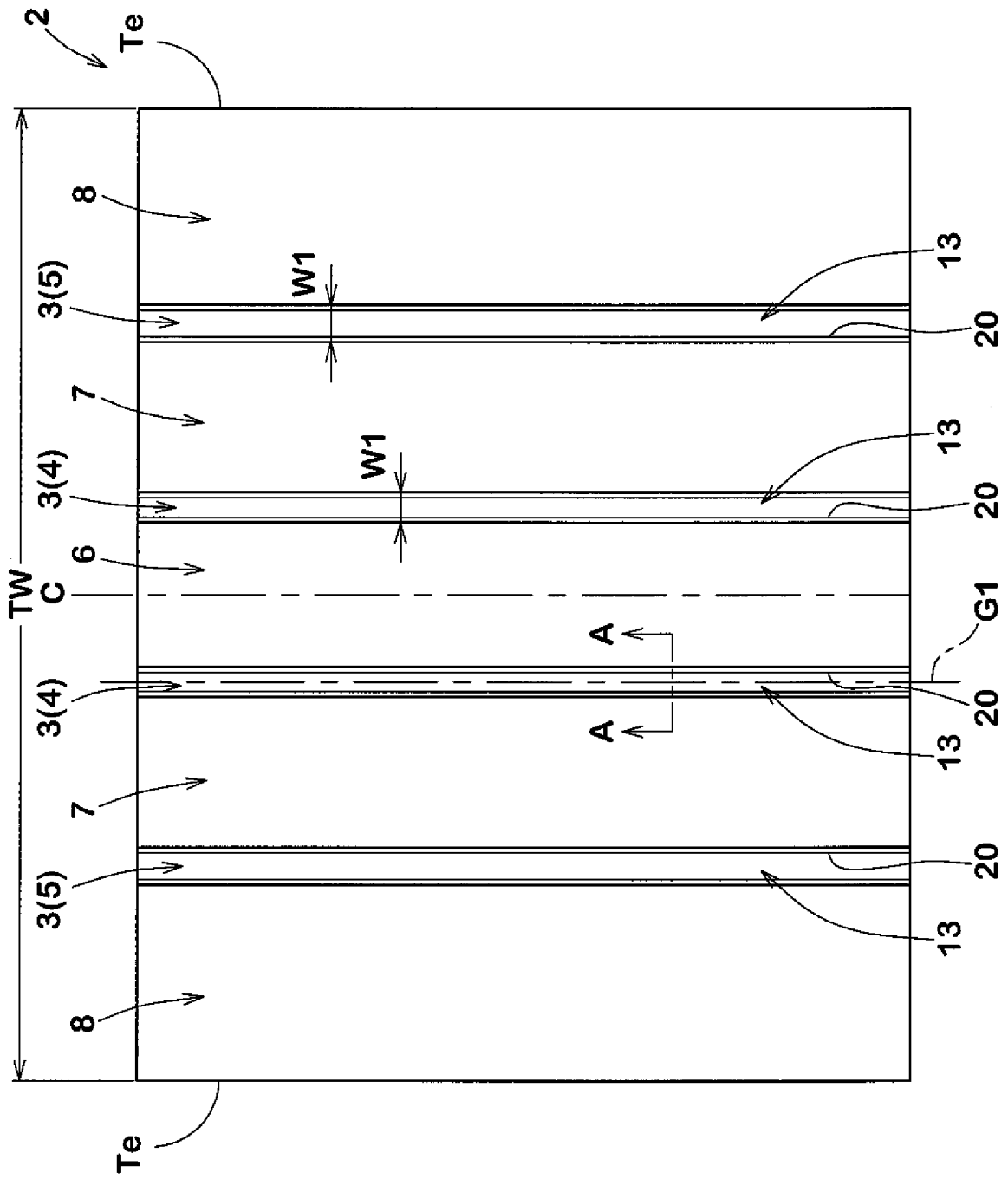
### 符号の説明

[0050]	2	トレッド部
	3	主溝
	3 G	主溝の溝中心線
	1 0	第1溝壁
	1 0 i	第1溝壁の内端
	1 1	第2溝壁
	1 1 i	第2溝壁の内端
	1 2	溝底
	1 2 A	仮想溝底
	1 3	突状部

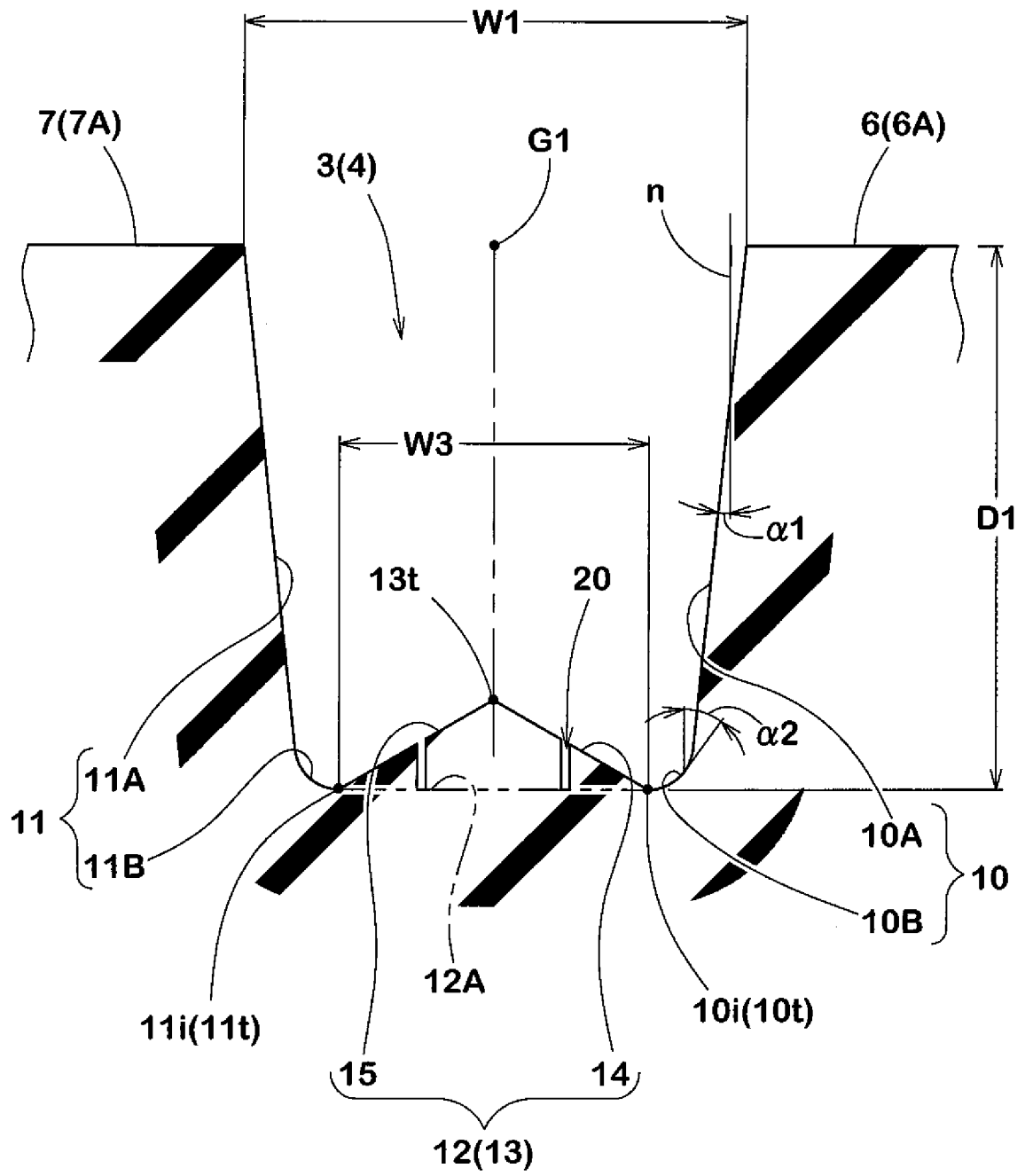
## 請求の範囲

- [請求項1]           トレッド部に、タイヤ周方向に連続してのびる少なくとも1本の主溝が設けられた空気入りタイヤであって、
- 前記主溝は、溝中心線と直角な横断面において、一方のトレッド踏面からタイヤ半径方向の内方にのびる第1溝壁、他方のトレッド踏面からタイヤ半径方向の内方にのびる第2溝壁、及び、前記第1溝壁のタイヤ半径方向の内端と前記第2溝壁のタイヤ半径方向の内端とを継ぎかつタイヤ半径方向外側に凸となる突状部を含む溝底を有し、
- 前記突状部は、前記主溝に沿って連続し、かつ、前記主溝の前記溝中心線と直角方向の幅が、前記主溝の溝幅の50%~100%であり、
- 前記第1溝壁の前記内端と前記第2溝壁の前記内端とを直線で継ぐ仮想溝底からタイヤ半径方向外側にはみ出す前記突状部の断面積は、前記主溝の溝断面積の3%~15%であることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2]           前記突状部のタイヤ半径方向の最も外側の頂部は、前記主溝の前記溝中心線上に位置している請求項1記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3]           前記主溝は、タイヤ周方向に直線状にのびている請求項1又は2記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4]           前記突状部には、前記主溝の前記溝中心線に沿ってのびるサイピングが設けられる請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5]           前記サイピングの深さは、前記サイピングを設けた位置での前記突状部の前記仮想溝底からのタイヤ半径方向の高さの50%~100%である請求項4記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6]           前記サイピングは、前記突状部の前記幅方向の中間位置よりもタイヤ軸方向の内側又はタイヤ赤道上に設けられる請求項4又は5記載の空気入りタイヤ。

[図1]

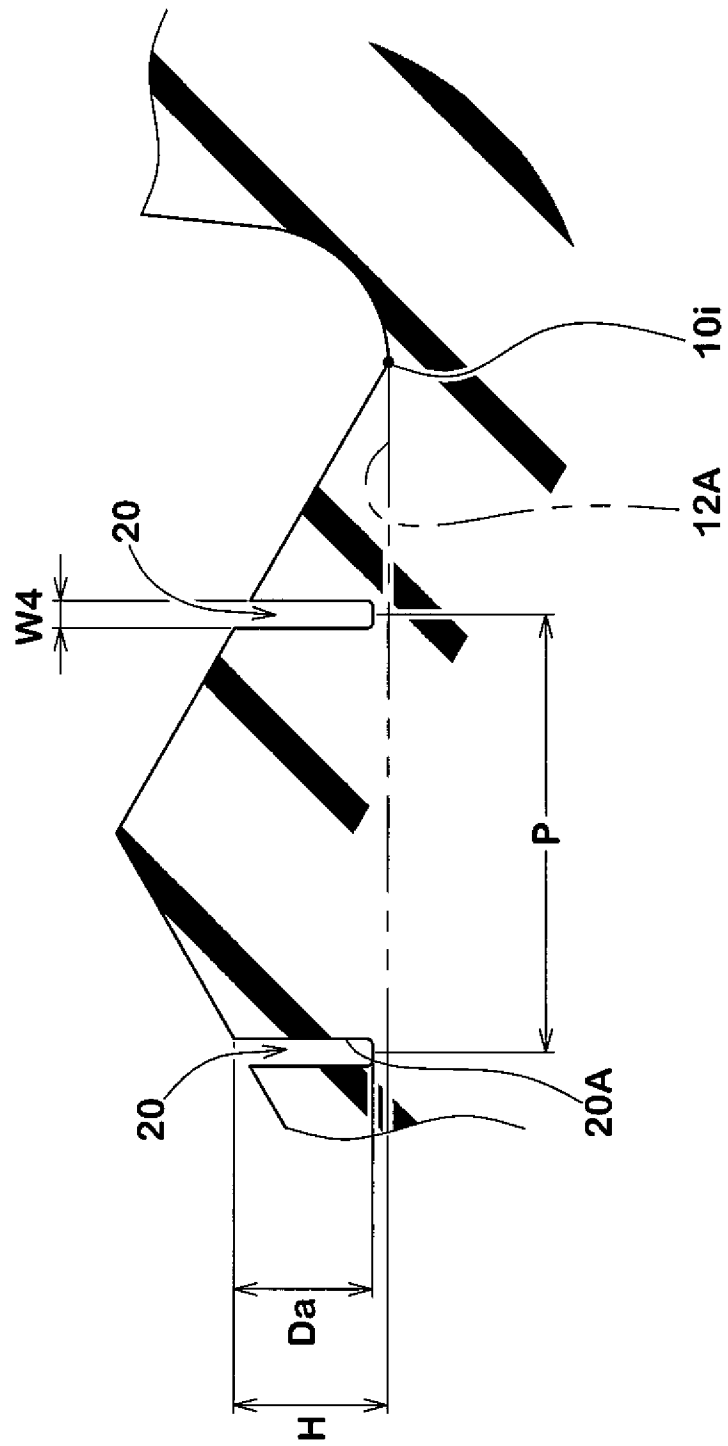


[図2]

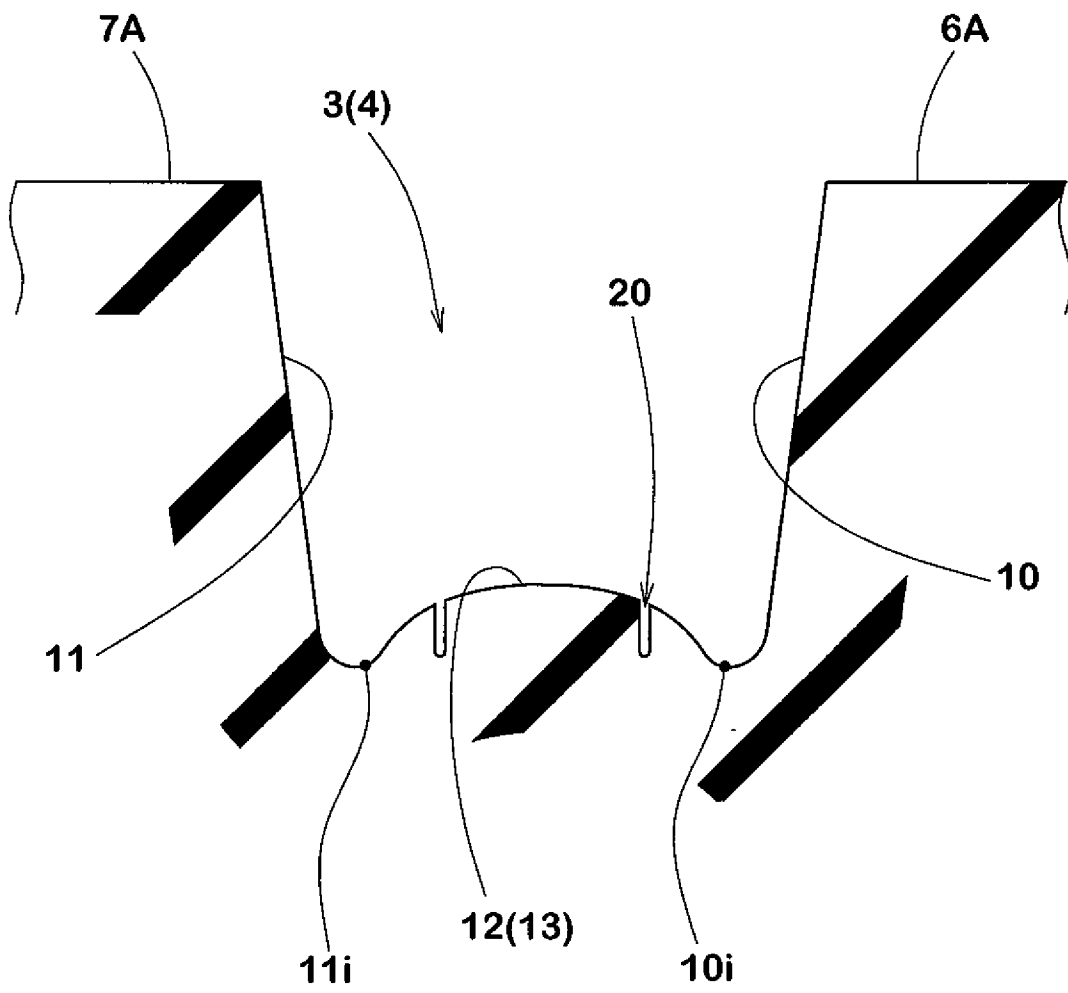




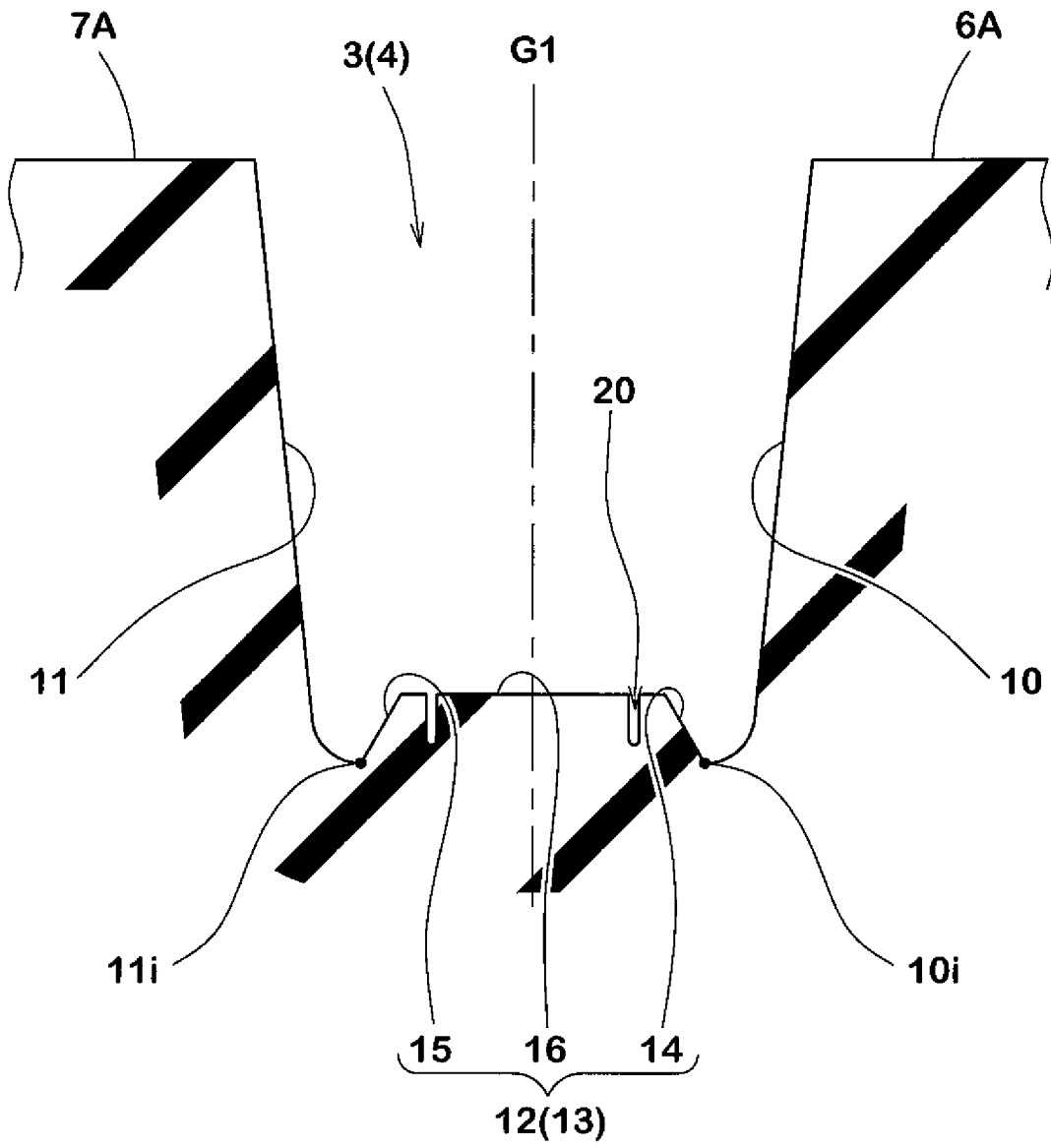
[図4]



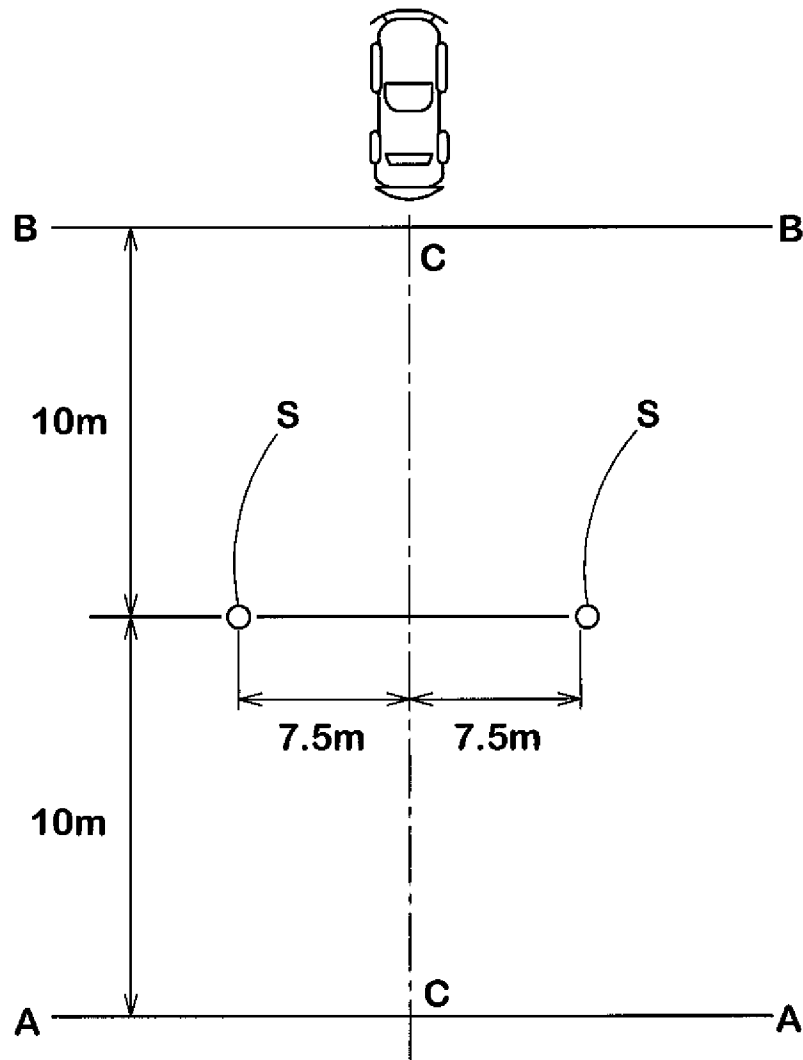
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/069456

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*B60C11/04(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i, B60C11/13(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)

B60C11/04, B60C11/12, B60C11/13

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 9-150609 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 10 June 1997 (10.06.1997), paragraphs [0022], [0025], [0028]; table 1; fig. 1 to 2, 3(c) (Family: none)	1-3 4-6
Y	JP 11-198610 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 27 July 1999 (27.07.1999), paragraphs [0001], [0034] to [0035]; fig. 7 & US 6220321 B1	4-6

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  
08 August, 2014 (08.08.14)

Date of mailing of the international search report  
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/069456

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 62-194908 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 27 August 1987 (27.08.1987), page 1, lower left column, lines 14 to 17; table 1; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-296795 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), fig. 1 to 3 & CN 101314317 A	1-6
A	JP 2005-119614 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 12 May 2005 (12.05.2005), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60C11/04(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i, B60C11/13(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. B60C11/04, B60C11/12, B60C11/13

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 1971-2014年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 9-150609 A (住友ゴム工業株式会社)	1-3
Y	1997.06.10, 【0022】, 【0025】, 【0028】, 表1, 図1-2, 3 (c) (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 11-198610 A (住友ゴム工業株式会社) 1999.07.27, 【0001】, 【0034】 - 【0035】, 図7 & US 6220321 B1	4-6

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 08.08.2014	国際調査報告の発送日 14.10.2014
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） 倉田 和博 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
A	JP 62-194908 A (住友ゴム工業株式会社) 1987.08.27, 1 ページ左下欄 14-17 行, 第 1 表, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-296795 A (住友ゴム工業株式会社) 2008.12.11, 図 1-3 & CN 101314317 A	1-6
A	JP 2005-119614 A (住友ゴム工業株式会社) 2005.05.12, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-6