

(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 1 月 29 日(29.01.2015)

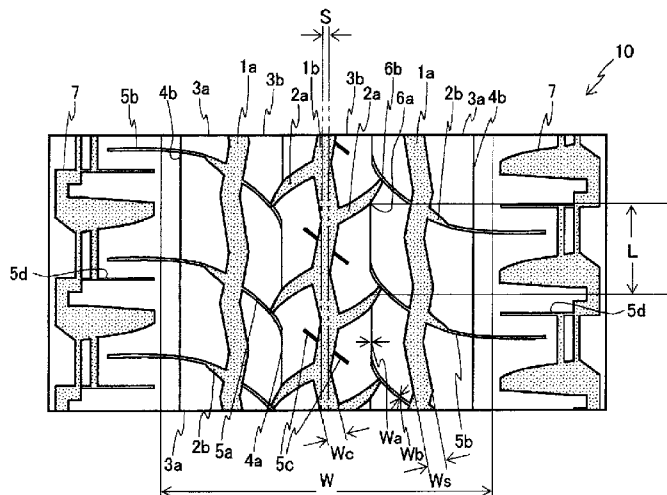


(10) 国際公開番号
WO 2015/012402 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/12 (2006.01) *B60C 11/17* (2006.01)
B60C 11/04 (2006.01) *B60C 11/13* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069751
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 25 日(25.07.2014)
- (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 2013-155977 2013 年 7 月 26 日(26.07.2013) JP
特願 2013-155978 2013 年 7 月 26 日(26.07.2013) 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: 渡邊 薫子(WATANABE Fusako); 〒1870031 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 本多 一郎(HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 1 4 番 1 号 郵政福祉琴平ビル 6 階 本多国際特許事務所 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, 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 RADIAL TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りラジアルタイヤ



(57) Abstract: The present invention provides a pneumatic radial tire in which sipes provided to a tread part have improved stone-damage resistance. A grounded area (W) of a tread part (10) formed in a ring shape has a land part (3) divided by at least three main grooves (1) extending continuously in a tire circumference direction. When the main grooves on the outer sides in a tire width direction are designated as shoulder main grooves (1a), the main groove inward in the tire width direction from the shoulder main grooves (1a) is designated as a center main groove (1b), the land parts formed outward in the tire width direction from the shoulder main grooves (1a) are designated as shoulder land parts (3a), and the land parts formed inward in the tire width direction from the shoulder land parts (3a) are designated as center land parts (3b), the shoulder land parts (3a) and the center land parts (3b) are provided with circumferential sipes (4) extending in the tire circumference direction and inclined sipes (5) extending at an incline to the tire circumference direction, the width (Wa) of the circumferential sipes (4) and the width (Wb) of the inclined sipes (5) satisfy the relationship $W_a < W_b$, and the circumferential sipes (4) are shallower than the inclined sipes (5).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/012402 A1



トレッド部に設けられたサイプの耐石噛み性を向上させた空気入りラジアルタイヤを提供する。環状に形成されたトレッド部10の接地領域Wに、タイヤ周方向に連続して延びる少なくとも3本の主溝1により区画された陸部3を有し、タイヤ幅方向両外側の主溝をショルダー主溝1a、ショルダー主溝1aよりもタイヤ幅方向内側にある主溝をセンター主溝1bとし、ショルダー主溝1aよりもタイヤ幅方向外側に形成された陸部をショルダー陸部3a、ショルダー陸部3aよりもタイヤ幅方向内側に形成された陸部をセンター陸部3bとしたとき、ショルダー陸部3aおよびセンター陸部3bに、タイヤ周方向に延びる周方向サイプ4と、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる傾斜サイプ5と、が設けられ、周方向サイプ4の幅 W_a と、傾斜サイプ5の幅 W_b とが、 $W_a < W_b$ で表される関係を満足し、かつ、周方向サイプ4が傾斜サイプ5よりも浅い。

明 細 書

発明の名称：空気入りラジアルタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、空気入りラジアルタイヤ（以下、単に「タイヤ」とも称する）に関し、詳しくは、トレッド部に設けられたサイプの耐石噛み性を向上させた空気入りラジアルタイヤに関する。

背景技術

[0002] 一般に、空気入りラジアルタイヤのトレッド部には、車両が湿潤路面を走行する際における排水性や操縦安定性等のいわゆるウェット性能を高める目的で、トレッドパターンが形成されている。ウェット性能を向上させる手法としては、タイヤのトレッド部にタイヤ周方向に延びる複数本の主溝と、この主溝により区画された陸部にタイヤ幅方向に延びる複数本のラグ溝やサイプ等を設けることが一般的に行われている。ここで主溝とは、トレッド部にある幅広い溝をいい、その内部にトレッドの摩耗の度合いが目視により判別できる突起物であるトレッドウェアインジケータを有するものをいう。

[0003] このようなタイヤ周方向の主溝やタイヤ幅方向のラグ溝、サイプ等を有するタイヤにおいては、これらの溝やサイプに石が挟まること（石噛み）がある。石噛みが生じると、石の食い込み摩耗の進展とともに、石により溝底に亀裂が入る、いわゆるストーンドリリングが発生することがある。ストーンドリリングにより主溝の溝底がカットされると、ベルト層が破損し、トレッド部とベルト層のセパレーションに至る場合がある。そのため、従来は、溝底にストーンリジェクターと呼ばれる突起部を設けて、溝への石の噛み込みの防止を図っていた（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平３－６７７０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来、リブパターンを基調とするライトトラック用タイヤ等においては、トレッド部の溝や、タイヤ周方向に延びるサイプ、タイヤ幅方向に延びるサイプ等を活用して、ウェット性能や耐石噛み性等の改善を図ってきた。しかしながら、トレッド部に設けられたサイプの耐石噛み性に関する検討は十分になされていないのが現状であり、また、ウェット性能と溝の耐石噛み性とを同時に改善することは困難であった。例えば、タイヤ周方向に延びる主溝の耐石噛み性の改善を狙って、主溝にストーンリジエクターを設けると、排水性が悪化してしまうといった問題が生じてしまう。このように、従来のタイヤにおいては、耐石噛み性とウェット性能とを両立させることは困難であり、さらなる検討の余地が残されていた。

[0006] そこで、本発明の目的は、トレッド部に設けられたサイプの耐石噛み性を向上させた空気入りラジアルタイヤを提供することであり、好ましくは、ウェット性能を維持しつつ、主溝の耐石噛み性を向上させる。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上記課題を解消するために鋭意検討した結果、トレッド部の接地領域に設けられた周方向サイプとタイヤ周方向に対して傾斜する傾斜サイプとの関係を所定のものとするにより、また、タイヤ周方向に延びる主溝およびタイヤ周方向に傾斜して延びるラグ溝が所定の関係を満足することにより、上記課題を解消することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] すなわち、本発明の空気入りラジアルタイヤは、環状に形成されたトレッド部の接地領域に、タイヤ周方向に連続して延びる少なくとも3本の主溝により区画された陸部を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、

タイヤ幅方向両外側の主溝をショルダー主溝、該ショルダー主溝よりもタイヤ幅方向内側にある主溝をセンター主溝とし、前記ショルダー主溝よりもタイヤ幅方向外側に形成された陸部をショルダー陸部、該ショルダー陸部よりもタイヤ幅方向内側に形成された陸部をセンター陸部としたとき、前記シ

ョルダー陸部および前記センター陸部に、タイヤ周方向に延びる周方向サイドと、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる傾斜サイドと、が設けられ、前記周方向サイドの幅 W_a と、前記傾斜サイドの幅 W_b とが、下記式（１）、 $W_a < W_b$ （１）

で表される関係を満足し、かつ、前記周方向サイドが前記傾斜サイドよりも浅いことを特徴とするものである。

[0009] ここで接地領域とは、タイヤを J A T M A Y E A R B O O K（２００８年度版、日本自動車タイヤ協会規格）に規定されている標準リムに装着し、J A T M A Y E A R B O O Kでの適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力（内圧－負荷能力対応表の太字荷重）に対応する空気圧（最大空気圧）の１００％の内圧を充填し、最大負荷能力の８０％を負荷したときのタイヤの接触面をいう。

[0010] 本発明のタイヤにおいては、前記センター主溝からタイヤ周方向に対して傾斜して延びる複数本のラグ溝が設けられ、前記ラグ溝が、前記センター陸部のタイヤ幅方向略中央で前記センター陸部に設けられた前記周方向サイドおよび前記傾斜サイドと連通してなり、かつ、前記ラグ溝と前記周方向サイドとの連通部、および前記傾斜サイドとの連通部におけるラグ溝の深さが、前記周方向サイドおよび前記傾斜サイドの深さよりも浅いことが好ましい。また、本発明のタイヤにおいては、前記センター陸部に設けられた周方向サイドの深さが、前記ラグ溝間の略中央で最も深いことが好ましい。さらに、本発明のタイヤにおいては、前記センター陸部に設けられた周方向サイドの最も深い部分における深さと、前記ショルダー陸部に設けられた周方向サイドの最も深い部分における深さと、が同じであることが好ましい。さらにまた、本発明のタイヤにおいては、前記ショルダー陸部に設けられた周方向サイドが、タイヤ周方向に向かって連続して延びることが好ましい。

[0011] また、本発明のタイヤにおいては、前記センター主溝の幅 W_c と、前記ショルダー主溝の幅 W_s とが、下記式（２）、 $W_c < W_s$ （２）

で表される関係を満足し、

前記センター陸部が、前記センター主溝からタイヤ周方向に対して傾斜して延びる複数本のラグ溝を有し、該ラグ溝が、前記センター主溝から離れるにつれてタイヤ周方向とのなす角度が小さくなり、かつ、前記ラグ溝の深さが、前記センター主溝から離れるにつれて浅くなることが好ましい。

[0012] さらに、本発明のタイヤにおいては、前記ラグ溝が、前記センター陸部のタイヤ幅方向略中央で前記センター陸部に設けられた前記周方向サイプおよび前記傾斜サイプと連通してなることが好ましい。さらにまた、本発明のタイヤは、前記ラグ溝が前記センター陸部のタイヤ幅方向略中央で終端していることが好ましい。また、本発明のタイヤにおいては、前記主溝が周方向に幅を有する直線部を有することが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、トレッド部に設けられたサイプの耐石噛み性を向上させた空気入りラジアルタイヤを提供することができる。また、好ましくは、ウェット性能を維持しつつ、主溝の耐石噛み性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一好適な実施の形態に係る空気入りラジアルタイヤのトレッド部の接地面の展開平面図である。

[図2]本発明の一好適な実施の形態の空気入りラジアルタイヤのタイヤ幅方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

図1は、本発明の一好適な実施の形態に係る空気入りラジアルタイヤのトレッド部の展開平面図である。図示するタイヤは、環状に形成されたトレッド部10の接地領域Wに、タイヤ周方向に連続して延びる少なくとも3本（図示例においては3本）の主溝1と、タイヤ周方向に対して傾斜して延びるラグ溝2と、を有する。図示例においては、主溝1は、周方向に延びるジグザグ形状であるが、本発明のタイヤにおいては、波型形状であってもよいし

、直線形状であってもよい。

[0016] 本発明のタイヤにおいては、トレッド部 10 の接地領域 W 内の少なくとも 3 本の主溝 1 のうち、タイヤ幅方向両外側の主溝 1 をショルダー主溝 1 a、ショルダー主溝 1 a よりもタイヤ幅方向内側にある主溝 1 をセンター主溝 1 b とし、ショルダー主溝 1 a よりもタイヤ幅方向外側に形成された陸部 3 をショルダー陸部 3 a、ショルダー陸部 3 a よりもタイヤ幅方向内側に形成された陸部 3 をセンター陸部 3 b としたとき、ショルダー陸部 3 a およびセンター陸部 3 b に、タイヤ周方向に延びる周方向サイプ 4（図示例においては 4 a、4 b）と、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる傾斜サイプ 5（図示例においては 5 a、5 b、5 c）と、が設けられている。本発明のタイヤにおいては、周方向サイプ 4 a、4 b の幅 W_a と、傾斜サイプ 5 a、5 b、5 c の幅 W_b とが、下記式（1）、

$$W_a < W_b \quad (1)$$

で表される関係を満足し、かつ、周方向サイプ 4 は傾斜サイプ 5 よりも浅い。

[0017] トレッド部 10 の接地領域 W に設けられたサイプにおける石噛みについては、タイヤ周方向に傾斜して延びる傾斜サイプ 5 は、タイヤ転動時の踏み込みと蹴り出しの変形に伴い、サイプが開閉するため、石が挟まっても排出されやすく、大きな問題になることはない。しかしながら、周方向に延びる周方向サイプ 4 は、タイヤ転動時にサイプが開閉することはないため、周方向サイプ 4 に挟まった石は排出されにくい。そこで、本発明のタイヤにおいては、周方向サイプ 4 を傾斜サイプ 5 と比較して細く、かつ、浅く設計することで、周方向サイプ 4 に石が挟まりにくくし、また、陸部 3 の剛性を低下させて摩耗を防止している。好適には W_a は W_b の 0.5 ～ 0.75 倍であり、周方向サイプ 4 の深さは、傾斜サイプ 5 の深さの 0.7 ～ 0.9 倍である。

[0018] 本発明のタイヤにおいては、図示するように、陸部 3 にラグ溝 2 が設けられていることが好ましい。例えば、図示例では、センター主溝 1 b からタイ

ヤ周方向に対して傾斜して延びる複数本のラグ溝 2 a が等間隔で設けられているが、この場合、ラグ溝 2 a は、センター陸部 3 b のタイヤ幅方向略中央で終端していることが好ましい。センター陸部 3 b にラグ溝 2 a を設けると、センター陸部 3 b の剛性が低下するため、溝に挟まった石が排出されやすくなり、耐石噛み性が向上するという効果が得られる。また、同時に、ラグ溝 2 a によりエッジ効果が生じて、トラクション性能も向上する。なお、図示例ではラグ溝 2 a は略等間隔で設けられているが、本発明においては、これに限られるものではなく、ラグ溝 2 a の間隔は任意の間隔でよい。

[0019] 一般に、ライトトラックにおいては、トレッド部 10 のセンター陸部 3 b には周方向せん断力が進行方向（ドライビング方向）に働き、センター陸部 3 b が摩耗（センター摩耗）することになるが、センター陸部 3 b にラグ溝 2 a を設けることで、センター陸部のゴムの変形により、周方向せん断力を進行方向と逆の方向（ブレーキング方向）にし、センター摩耗を防止することができる。

[0020] 一方、ライトトラックにおいては、トレッド部 10 のショルダー主溝 1 a 付近では接地圧が抜ける傾向にあるため、ブレーキング方向の力が働き、ショルダー主溝 1 a の開口端部が優先的に摩耗する、いわゆるリバーウェアが生じやすくなる。そこで、ラグ溝 2 a をセンター陸部 3 b のタイヤ幅方向略中央で終端させることで、センター陸部 3 b の剛性を必要以上に低下させず、センター摩耗とリバーウェアとを同時に抑制している。これにより摩耗外観が向上する。本発明のタイヤにおいては、ラグ溝 2 a の幅は、タイヤの用途に合わせて適宜設計すればよく、例えば、3 mm～6 mm とすることができる。ここで、センター陸部 3 b のタイヤ幅方向略中央とは、センター陸部 3 b のタイヤ幅方向中央を中心とした、センター陸部 3 b の幅方向全幅の 20% の領域をいう。

[0021] 本発明のタイヤにおいては、ラグ溝 2 a が、センター陸部 3 b の略中央で周方向サイプ 4 a および傾斜サイプ 5 a と連通してなり、かつ、ラグ溝 2 a と周方向サイプ 4 a との連通部 6 a におけるラグ溝 2 a の深さ、およびラグ

溝 2 a と傾斜サイプ 5 a との連通部 6 b におけるラグ溝 2 a の深さが、連通部 6 a、6 b における周方向サイプ 4 a および傾斜サイプ 5 a の深さよりも浅いことが好ましい。連通部 6 a、6 b におけるラグ溝 2 a の深さを浅くすることで、連通部 6 a、6 b における剛性を確保することができ、耐摩耗性を良好に確保することができる。また、ラグ溝 2 a を浅くすることで、連通部 6 a、6 b 近傍においてラグ溝 2 a の耐石噛み性も向上させることができる。

[0022] また、本発明のタイヤにおいては、センター陸部 3 b に設けられた周方向サイプ 4 a の深さは、ラグ溝 2 a 間の略中央で最も深いことが好ましい。ラグ溝 2 a 同士の間隔 L の略中央で周方向サイプ 4 a を最も深くすることで、センター陸部 3 b の剛性を維持しつつ、エッジ効果を得ることができ、耐摩耗性と湿潤路面走行時の操縦安定性を向上させることができる。ここで、ラグ溝 2 a 間の略中央とは、ラグ溝 2 a 同士の間隔 L の中央を中心とした、ラグ溝 2 a 同士の間隔 L の周方向 20% の領域をいう。

[0023] さらに、本発明のタイヤにおいては、センター陸部 3 b に設けられた周方向サイプ 4 a の最も深い部分における深さと、ショルダー陸部 3 a に設けられた周方向サイプ 4 b の最も深い部分における深さと、が同じであることが好ましい。これにより、摩耗末期までトラクションバランスを保つことができる。

[0024] さらにまた、本発明のタイヤにおいては、ショルダー陸部 3 a に設けられた周方向サイプ 4 b は、タイヤ周方向に向かって連続して延びる周方向サイプとするのが好ましい。本発明のタイヤをライトトラック等のフロントタイヤに用いた場合、一般的にトレッド部 10 のショルダー陸部 3 a に摩耗が発生しやすい。そこで、本発明のタイヤにおいて、ショルダー陸部 3 a に設けられた周方向サイプを周方向に連続して延びる周方向サイプ 4 b とすることで、ショルダーから進展する摩耗が、センター領域に進展することを防止している。

[0025] また、本発明のタイヤにおいては、センター主溝 1 b の幅 W c と、ショル

ダー主溝 1 a の幅 W_s とが、下記式 (2)、

$$W_c < W_s \quad (2)$$

で表される関係を満足することが好ましい。

[0026] トレッド部 10 に設けられた溝における石噛みについては、タイヤ周方向に対して傾斜して延びるラグ溝 2 は、タイヤ転動時の踏み込みと蹴り出しの変形に伴い、溝が開閉するため、石が挟まっても排出されやすく、大きな問題になることない。しかしながら、周方向に延びる主溝 1 a、1 b は、タイヤ転動時に溝が開閉することはないため、溝に挟まった石は排出されにくい。また、センター主溝 1 b は、ショルダー主溝 1 a と比較して、タイヤ転動時にトレッド部の変形が少なく、噛み込んだ石を排出しにくい。そこで、本発明のタイヤにおいては、センター主溝 1 b をショルダー主溝 1 a と比較して細く設計することで、石が挟まりにくくしている。好適には W_c は W_s の 0.75～0.9 倍である。なお、主溝 1 a、1 b の深さについては、タイヤの用途に合わせて適宜設計すればよく、例えば、7.5～11 mm とすることができる。

[0027] さらに、本発明のタイヤは、センター陸部 3 b に形成されたラグ溝 2 a は、連通するセンター主溝 1 b から離れるにつれてタイヤ周方向とのなす角が小さくなるように傾斜する構造とするのが好ましい。この場合、ラグ溝 2 a のセンター主溝 1 b 近傍はタイヤ幅方向に近い方向に向いているため、ラグ溝 2 a のセンター主溝 1 b 近傍に挟まった石はタイヤの転動により比較的容易に排出される。しかしながら、ラグ溝 2 a の先端近傍においては、ラグ溝 2 a はタイヤ周方向に近い方向に向いているため、挟まれた石は排出されにくい。そこで、センター陸部 3 b に形成されたラグ溝 2 a の深さを、センター主溝 1 b から離れるにつれて浅くなるように設計し、ラグ 2 a 溝の先端部に石が挟まっても容易に排出される構造としている。かかる効果を良好に得るためにはラグ溝 2 a の深さは、センター主溝 1 b と交わる点において 6～11 mm であり、ラグ溝 2 a の先端で 1.5～3 mm 程度とすればよい。

[0028] また、タイヤにおいては湿潤路面におけるウェット性能を考えると、排水

性も考慮に入れなければならない。そこで、本発明のタイヤにおいては、湿潤路面走行時における排水性を十分に確保するために、センター主溝 1 b にはタイヤ周方向に直線状に水が通過する、いわゆるシースルー部 S を設けることが好ましい（図 1 参照）。本発明のタイヤにおいては、シースルー部 S の幅は、センター主溝 1 b の幅 W_c の 0.3 ～ 0.6 倍とすればよい。なお、タイヤの幅方向中央に主溝を設けた場合、操縦安定性が低下することが一般に知られているが、本発明のタイヤにおいては、センター主溝 1 b の幅 W_c はショルダー主溝 1 a の幅 W_s の 0.75 ～ 0.9 倍と細いため、操縦安定性を悪化させることはない。

[0029] 本発明のタイヤは、トレッド部の改良に係るものであり、トレッド部 10 のセンター陸部 3 b に設けられた周方向サイプ 4 a と傾斜サイプ 5 a とが上記関係を満足するものであれば、それ以外に、特に制限はない。本発明のタイヤにおいては、図示するように、センター主溝 1 b から、タイヤ周方向に対して傾斜した、ラグ溝 2 a と連通しない傾斜サイプ 5 c を設けて、センター主溝 1 b とラグ溝 2 a の交差する点に挟まった石を排出しやすくしてもよい。また、傾斜サイプ 5 b、5 c を設けることで、エッジ効果を高める効果が得られる。さらに、本発明のタイヤにおいては、ショルダー主溝 1 a に、タイヤ周方向に対して傾斜を有するラグ溝 2 b を設けてもよい。このラグ溝 2 b によっても、周方向のエッジ効果を高めることができる。さらにまた、図示するように、ショルダー陸部 3 a に設けられた傾斜サイプ 5 b は、ラグ溝 2 b の先端から、略タイヤ幅方向外側に延びるサイプとしてもよい。また、ショルダー陸部 3 a には、図示するように、その目的に応じて、適宜溝 7 や傾斜サイプ 5 d を設けてもよい。

[0030] また、本発明のタイヤにおいては、トレッド部 10 の全表面に対する全溝面積の比率であるネガティブ率は、20 ～ 30 % 程度とすればよく、また、ネガティブ率に占める主溝 1 の全面積の割合は 60 ～ 70 % 程度とすればよい。なお、本発明のタイヤにおいては、トレッド部 10 以外の構造についても特に制限はなく、既知の部材、既知の材料を用いることができる。

[0031] 図3は、本発明の一好適な実施の形態の空気入りラジアルタイヤのタイヤ幅方向断面図である。図示するタイヤ20は、ビードコア11が埋設された左右一对のビード部12および一对のサイドウォール部13と、両サイドウォール部13に連なるトレッド部10とを有し、左右一对のビードコア11間にまたがってトロイド状に延在して、これら各部を補強する1枚のカーカスプライ14を備えている。また、図示例においては、カーカスプライ14のクラウン部のタイヤ径方向外側には、タイヤ周方向に対し傾斜して配列された補強コードのゴム引き層よりなる3層のベルト層15a、15b、15cが配置されている。

[0032] 図3に示す例では、カーカスプライ14は、1枚であるが、本発明のタイヤ20においては、カーカスプライ14の枚数はこれに限られるものではなく、2枚以上であってもよい。また、その構造も特に限定されるものではない。ビード部12におけるカーカスプライ14の係止構造についても、図示するようにビードコア11の周りに巻き上げて係止した構造に限られず、カーカスプライの端部を2層のビードコアで挟み込んだ構造でもよい（図示せず）。

[0033] また、ベルト層15a、15b、15cは、タイヤ周方向に対し、例えば、 $\pm 15 \sim \pm 40^\circ$ で傾斜して延びるコードのゴム引き層、好ましくは、スチールコードのゴム引き層からなる。図示する例では、3層のベルト層15a、15b、15cが、各ベルト層を構成するコード同士がタイヤ赤道面を挟んで互いに交差するように積層されて交錯層を構成しているが、図示する例に限られるものではない。

[0034] さらに、本発明の空気入りラジアルタイヤにおいては、図示はしないが、タイヤ20の最内層には通常インナーライナーが配置される。さらにまた、本発明の空気入りタイヤにおいては、タイヤ20内に充填する気体としては、通常のまたは酸素分圧を変えた空気、または、窒素等の不活性ガスを用いることができる。

実施例

[0035] 以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

＜実施例１－１、１－２および従来例１＞

図１に示す、３本のジグザグ形状の主溝を有するタイプのトレッドパターンのタイヤを、タイヤサイズ：１９５／７０Ｒ１５にて作製した。センター主溝の幅は７ｍｍ、ショルダー主溝の幅は７ｍｍとした。センター主溝１ｂはタイヤ赤道上に配置し、ショルダー主溝１ａはトレッド部１０の中央を中心としたタイヤ幅方向全幅の４７％の位置に配置した。周方向サイプ４ａ、４ｂの幅 W_a （ｍｍ）、傾斜サイプ５ａ、５ｂの幅 W_b （ｍｍ）、周方向サイプ４ａ、４ｂの深さ（ｍｍ）、傾斜サイプ５ａ、５ｂの深さ（ｍｍ）、ラグ溝２ａの深さ（ｍｍ）は表１に示すとおりである。なお、主溝の深さは９．５ｍｍ、ラグ溝の深さは７ｍｍとし、ラグ溝の終端の位置は、センター陸部のタイヤ幅方向中央とした。また、周方向サイプ４ａの最深部は、ラグ溝間の略中央に設けた。

[0036] 得られた各タイヤをリム（リム幅：６Ｊ）に組み込み、内圧４５０ｋＰａを充填した後、車両に装着し、荷重６．０ｋＮを与えた条件で、耐石噛み性、ウェット性、耐摩耗性について、下記の手順に従って評価した。

[0037] ＜耐石噛み性＞

各タイヤを装着した車両を、直径１～１０ｍｍ程度の小石を敷き詰めた２０ｍの砂利道を、６０ｋｍ／ｈで１０回繰り返し走行させ、サイプに挟まっている石の数を数えた。得られた結果は従来例１の結果を１００とする指数にて表した。得られた結果を表１に併記する。なお、この値は小さいほど、溝に挟まっていた石の数が少なく、結果が良好であることを示す。

[0038] ＜ウェット性能＞

各タイヤを装着した車両にて、実車走行を行い、湿潤路面での制動性を評価した。得られた結果は従来例１の結果を１００とする指数にて表した。結果を表１に併記する。この値が大きいほど、結果が良好であることを示す。

[0039] ＜耐摩耗性＞

残溝を測定し、トレッド部のセンター領域が１ｍｍ摩耗するのに要する走

行距離を計測した。得られた結果は従来例１の結果を１００とする指数にて表した。結果を表１に併記する。この値が大きいほど、結果が良好であることを示す。

[0040] [表1]

		実施例1-1	実施例1-2	従来例1
周方向サイプ 4a,4bの幅Wa (mm)		0.7	0.7	1.0
傾斜サイプ 5a,5bの幅Wb (mm)		1.0	1.0	1.0
周方向サイプ 4a の深さ (mm)	最深部	3	4	7
	最浅部	2	3	7
周方向サイプ4bの深さ (mm)		6	6	7
傾斜サイプ 5a,5bの深さ (mm)		7	7	7
ラグ溝2aの深さ (mm)		7~2*	7~2*	7
耐石噛み性 (指数)		90	95	100
ウェット性能 (指数)		100	105	100
耐摩耗性 (指数)		105	100	100

※：主溝１bとラグ溝２aとの連通部６aにおける深さが７mmであり、センター陸部３bの略中央で深さが２mmとなるように徐々にラグ溝２aの深さが浅くなる。

[0041] 表１より、本発明の空気入りラジアルタイヤは、トレッド部に設けられたサイプの耐石噛み性が向上していることがわかる。

[0042] <実施例２－１～２－４、従来例２>

図１に示す、３本のジグザグ形状の主溝を有するタイプのトレッドパターンのタイヤを、タイヤサイズ：１９５／７０Ｒ１５にて作製した。センター主溝１bはタイヤ赤道上に配置し、ショルダー主溝１aはトレッド部１０の幅方向中央を中心とした幅４７％の位置に配置した。センター主溝の幅 W_c 、ショルダー主溝の幅を W_s 、ラグ溝の終端位置、周方向サイプ、傾斜サイプ、シースルー部の幅は表２に示すとおりである。なお、主溝の深さは９．

5 mmとした。

[0043] 得られた各タイヤをリム（リム幅：6 J）に組み込み、内圧450 kPaを充填した後、車両に装着し、荷重6,00 kNを与えた条件で、耐石噛み性、ウェット性、耐摩耗性について、下記の手順に従って評価した。

[0044] <耐石噛み性>

各タイヤを装着した車両を、直径1～10 mm程度の小石を敷き詰めた20 mの砂利道を、60 km/hで10回繰り返し走行させ、サイプおよび溝に挟まっている石を数えた。得られた結果は従来例2の結果を100とする指数にて表した。結果を表2に併記する。なお、この値は小さいほど、溝に挟まっていた石の数が少なく、結果が良好であることを示す。

[0045] <ウェット性能>

各タイヤを装着した車両にて、実車走行を行い、湿潤路面での制動性を評価した。得られた結果は従来例2の結果を100とする指数にて表した。結果を表2に併記する。この値が大きいほど、結果が良好であることを示す。

[0046] <耐摩耗性>

残溝を測定し、トレッド部のセンター領域が1 mm摩耗するのに要する走行距離を計測した。得られた結果は従来例2の結果を100とする指数にて表した。結果を表2に併記する。この値が大きいほど、結果が良好であることを示す。

[0047]

[表2]

		実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	従来例2
周方向サイフ 4a,4bの幅Wa (mm)		0.7	0.7	0.7	0.7	1.0
傾斜サイフ 5a,5bの幅Wb (mm)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
周方向サイフ 4aの深さ (mm)	最深部	3	3	3	3	7
	最浅部	2	2	2	2	7
周方向サイフ 4bの深さ (mm)		6	6	6	6	7
傾斜サイフ 5a,5bの深さ (mm)		7	7	7	7	7
センター主溝の幅 Wc (mm)		6	6	6	6	7
ショルダー主溝の幅 Ws (mm)		8	8	7	8	7
ラグ溝の深さ (mm) (主溝との交点/先端部)		7/2	7/2	7/2	7/2	2/2
ラグ溝の終端位置		リブ中央	リブ中央	リブ中央	リブ中央	貫通
シースルー部の幅 (mm)		2	3	3	0	2
耐石噛み性 (指数)	サイフ	95	95	95	95	100
	溝	90	95	80	90	100
ウェット性能 (指数)		100	105	100	90	100
耐摩耗性 (指数)		110	100	100	110	100

[0048] 表2より、WcをWsよりも小さくすることで、ウェット性能を悪化させることなく、耐石噛み性が向上していることがわかる。

- [0049] 1 主溝
 2 ラグ溝
 3 陸部
 4 周方向サイフ
 5 傾斜サイフ
 6 連通部
 7 溝
 10 トレッド部

- 1 1 ビードコア
- 1 2 ビード部
- 1 3 サイドウォール部
- 1 4 カーカスプライ
- 1 5 ベルト層

請求の範囲

[請求項1] 環状に形成されたトレッド部の接地領域に、タイヤ周方向に連続して延びる少なくとも3本の主溝により区画された陸部を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、

タイヤ幅方向両外側の主溝をショルダー主溝、該ショルダー主溝よりもタイヤ幅方向内側にある主溝をセンター主溝とし、前記ショルダー主溝よりもタイヤ幅方向外側に形成された陸部をショルダー陸部、該ショルダー陸部よりもタイヤ幅方向内側に形成された陸部をセンター陸部としたとき、前記ショルダー陸部および前記センター陸部に、タイヤ周方向に延びる周方向サイプと、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる傾斜サイプと、が設けられ、前記周方向サイプの幅 W_a と、前記傾斜サイプの幅 W_b とが、下記式(1)、

$$W_a < W_b \quad (1)$$

で表される関係を満足し、かつ、前記周方向サイプが前記傾斜サイプよりも浅いことを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

[請求項2] 前記センター主溝からタイヤ周方向に対して傾斜して延びる複数本のラグ溝が設けられ、前記ラグ溝が、前記センター陸部のタイヤ幅方向略中央で前記センター陸部に設けられた前記周方向サイプおよび前記傾斜サイプと連通してなり、かつ、前記ラグ溝と前記周方向サイプとの連通部、および前記傾斜サイプとの連通部におけるラグ溝の深さが、前記周方向サイプおよび前記傾斜サイプの深さよりも浅い請求項1記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項3] 前記センター陸部に設けられた周方向サイプの深さが、前記ラグ溝間の略中央で最も深い請求項1または2記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項4] 前記センター陸部に設けられた周方向サイプの最も深い部分における深さと、前記ショルダー陸部に設けられた周方向サイプの最も深い部分における深さと、が同じである請求項1～3のうちいずれか一項

記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項5] 前記ショルダー陸部に設けられた周方向サイプが、タイヤ周方向に向かって連続して延びる請求項1～4のうちいずれか一項記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項6] 前記センター主溝の幅 W_c と、前記ショルダー主溝の幅 W_s とが、下記式(2)、

$$W_c < W_s \quad (2)$$

で表される関係を満足し、

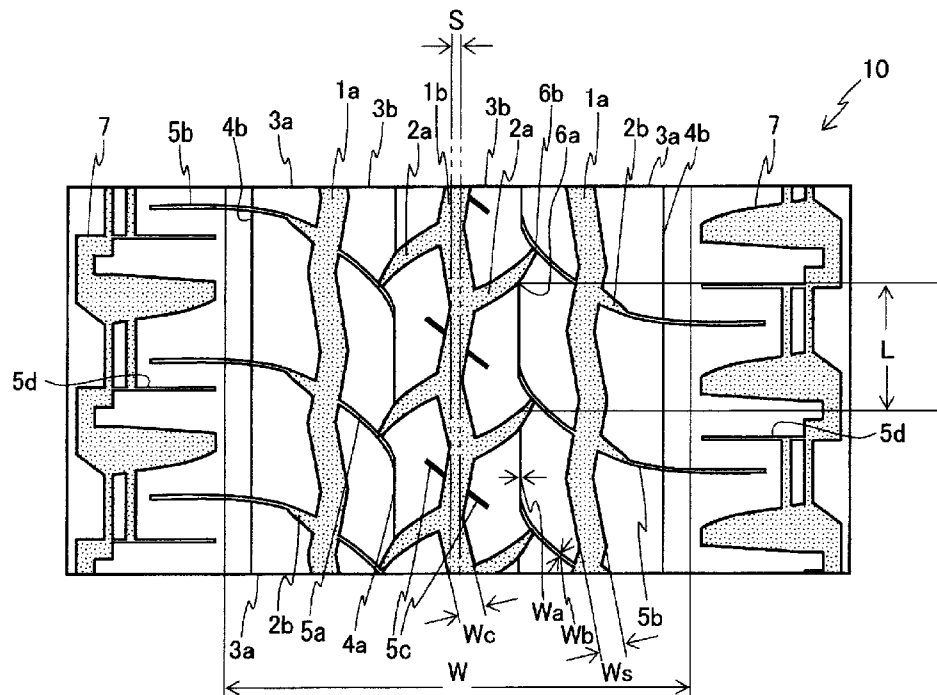
前記センター陸部が、前記センター主溝からタイヤ周方向に対して傾斜して延びる複数本のラグ溝を有し、該ラグ溝が、前記センター主溝から離れるにつれてタイヤ周方向とのなす角度が小さくなり、かつ、前記ラグ溝の深さが、前記センター主溝から離れるにつれて浅くなる請求項1～5のうちいずれか一項記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項7] 前記ラグ溝が、前記センター陸部のタイヤ幅方向略中央で前記センター陸部に設けられた前記周方向サイプおよび前記傾斜サイプと連通してなる請求項6記載の空気入りラジアルタイヤ。

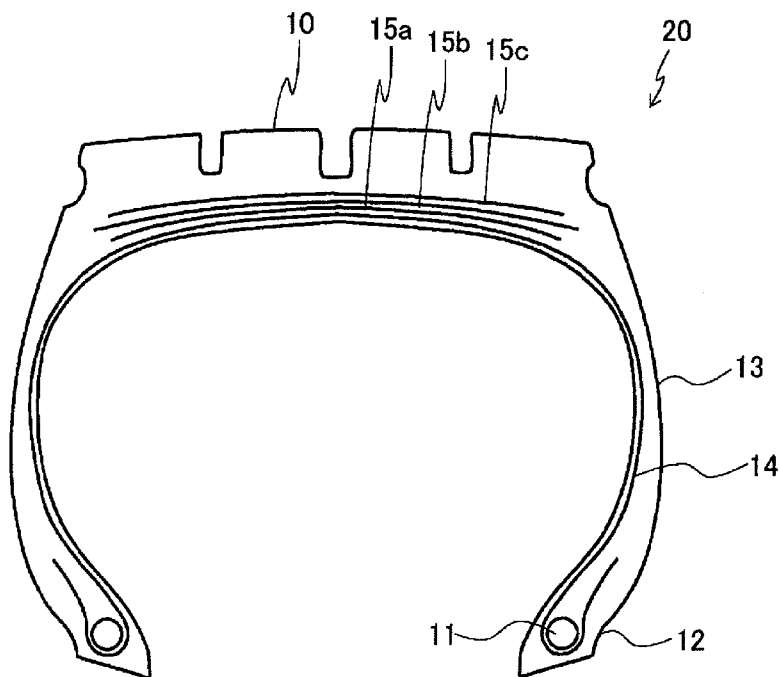
[請求項8] 前記ラグ溝が前記センター陸部のタイヤ幅方向略中央で終端している請求項6または7記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項9] 前記主溝が周方向に幅を有する直線部を有する請求項6～8のうちいずれか一項記載の空気入りラジアルタイヤ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/12(2006.01)i, B60C11/04(2006.01)i, B60C11/117(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)

B60C11/12, B60C11/04, B60C11/117, 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.
Y	JP 7-290909 A (Bridgestone Corp.), 07 November 1995 (07.11.1995), claims; paragraphs [0001] to [0019]; fig. 2 (Family: none)	1-9
Y	JP 2007-182145 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraph [0012] (Family: none)	1-9
Y	WO 2000/006398 A1 (Bridgestone Corp.), 10 February 2000 (10.02.2000), page 7, lines 18 to 22 & JP 4035288 B2 & EP 1034945 A1	1-9

☒ 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 October, 2014 (07.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069751

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2-53617 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 22 February 1990 (22.02.1990), page 2, upper left column, lines 8 to 9 (Family: none)	1-9
Y	JP 2013-18450 A (Bridgestone Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraph [0011]; page 4, lines 29 to 31; fig. 1 (Family: none)	2-9
Y	JP 2009-78654 A (Bridgestone Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraph [0035] (Family: none)	3-9
Y	JP 2006-131097 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraph [0015] (Family: none)	4-9
Y	JP 2012-56513 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraph [0003] & CN 102398485 A & KR 10-2012-0026983 A	6-9
Y	JP 2012-76664 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0001], [0023]; fig. 1, 3 (Family: none)	6-9

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, B60C11/04(2006.01)i, B60C11/117(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（I P C））

Int.Cl. B60C11/12, B60C11/04, B60C11/117, 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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-290909 A（株式会社ブリヂストン）1995. 11. 07, 【特許請求の範囲】, 【0 0 0 1】 - 【0 0 1 9】, 【図 2】（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2007-182145 A（東洋ゴム工業株式会社）2007. 07. 19, 【0 0 1 2】（ファミリーなし）	1-9
Y	W0 2000/006398 A1（株式会社ブリヂストン）2000. 02. 10, 第 7 頁第 1 8 - 2 2 行 & JP 4035288 B2 & EP 1034945 A1	1-9
Y	JP 2-53617 A（東洋ゴム工業株式会社）1990. 02. 22, 第 2 頁左上欄第 8 - 9 行（ファミリーなし）	1-9

☒ 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 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 4

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）

岡▲さき▼ 潤

3 Q

3 3 3 0

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

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-18450 A (株式会社ブリヂストン) 2013. 01. 31, 【0 0 1 1】, 第4頁第29-31行, 【図1】 (ファミリーなし)	2-9
Y	JP 2009-78654 A (株式会社ブリヂストン) 2009. 04. 16, 【0 0 3 5】 (ファミリーなし)	3-9
Y	JP 2006-131097 A (横浜ゴム株式会社) 2006. 05. 25, 【0 0 1 5】 (フ ァミリーなし)	4-9
Y	JP 2012-56513 A (住友ゴム工業株式会社) 2012. 03. 22, 【0 0 0 3】 & CN 102398485 A & KR 10-2012-0026983 A	6-9
Y	JP 2012-76664 A (横浜ゴム株式会社) 2012. 04. 19, 【0 0 0 1】, 【0 0 2 3】, 【図1】, 【図3】 (ファミリーなし)	6-9