

(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
2011 年 6 月 30 日(30.06.2011)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/077561 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 11/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071650

(22) 国際出願日: 2009 年 12 月 25 日(25.12.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン(SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN) [FR/FR]; F-63000 クレルモン フェラン リュー ブレッシュ 23 Clermont-Ferrand (FR). ミシュラン ルシェルシュ エ テクニーク ソシエテ アノニム(MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.) [CH/CH]; CH-1763 グランジュ パコ ルート ルイ ブレイウ 10 Granges-Paccot (CH).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ドートレイ ニコラ(DAUTREY Nicolas) [JP/JP]; 〒3738668 群馬

県太田市植木野町 880 ミシュラン リサーチ アジア株式会社内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 辻居 幸一, 外(TSUJII Koichi et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

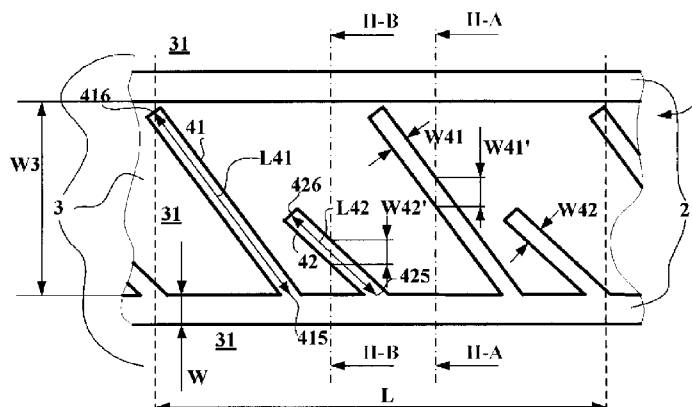
[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE TREAD

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ用トレッド

[図1]

FIG. 1



(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire tread wherein tread pattern noise is reduced while air column sound generated by circumferential grooves is effectively suppressed. The aforementioned pneumatic tire tread is equipped with circumferential grooves (2), ribs (3), and resonators which reduce air column sound generated by the circumferential grooves. The resonators are each provided with a plurality of sets of resonators (41, 42) having a ramiform groove shape, each set consisting of at least two types. A first ramiform groove (41) has a length which is 40% or more of the tread surface length and a groove width which is 10% - 25% of the width of a circumferential groove. A second ramiform groove (42) has a length which is 40% - 90% of the length of the first ramiform groove and has a groove width which is not narrower than the width of the first ramiform groove. First openings and second openings exist alternately in the same circumferential groove. The length of the distance between the openings of adjacent first ramiform grooves is 50% or less of the tread surface length. The difference between the porosity in the minimum cross-section of each rib, which is provided with ramiform grooves, and the porosity in the maximum cross-section of the aforementioned rib is 10% or less.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/077561 A1



GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, 添付公開書類:

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

周方向溝により発生する気柱共鳴音を効果的に抑制しつつ、トレッドパターンノイズを低減する空気入りタイヤ用トレッドを提供する。本発明による空気入りタイヤ用トレッドは、周方向溝 2、リブ 3 及び周方向溝の気柱共鳴音を低減させる共鳴器を備え、共鳴器は、枝状溝の形態を持つ少なくとも二種類からなる一組の共鳴器 4 1、4 2 を複数備えたものであり、第一の枝状溝 4 1 は、トレッド踏面長さの 40% 以上の長さかつ周方向溝幅の 10% 以上かつ 25% 以下の溝幅を持ち、第二の枝状溝 4 2 は第一の枝状溝長さの 40% 以上かつ 90% 以下の長さかつ第一の枝状溝幅以上の溝幅を持ち、第一開口部と第二開口部が同一の周方向溝に交互に存在し、第一枝状溝の開口部間の長さはトレッド踏面長さの 50% 以下であり、枝状溝が備えられたリブの最小横断面空隙率と、最大横断面空隙率との差が 10% 以内である。

明 細 書

発明の名称 : 空気入りタイヤ用トレッド

技術分野

[0001] 本発明は、空気入りタイヤ用トレッドに関し、詳しくは、気柱共鳴音と、トレッドパターンノイズを同時に低減する空気入りタイヤ用トレッドに関する。

背景技術

[0002] タイヤのトレッドに形成された周方向溝の気柱共鳴音は、その周方向溝と路面とで形成される管内（気柱）の共鳴により発生し、その共鳴周波数は、路面との間で形成される周方向溝の気柱の長さに依存する。

[0003] この気柱共鳴音は車輦内外の騒音という形で現れ、多くの場合人間の耳に届きやすい1 kHz前後にそのピークを持つ。この周方向溝の気柱共鳴音を低減させる技術として、一端がトレッドに形成された周方向溝に開口し、この開口端から分岐して、他端がトレッドの陸部（リブ）内で終端する枝溝形状を有する共鳴器をトレッドに形成し、この共鳴器により気柱共鳴音を低減させるようにする技術が知られている（例えば、特許文献1）。

[0004] ここで、特許文献2の図1には、トレッドに、一端が周方向溝に開口し他端が陸部内で終端する枝溝形状の共鳴器と、ヘルムホルツ型と呼ばれる枝溝形状とは異なる種類の共鳴器とを設け、さまざまな周波数帯の気柱共鳴音を低減させるようにした技術が開示されている。

特許文献3の図1には、トレッドに、2本の周方向溝に連通する横溝を設けると共にヘルムホルツ型と呼ばれる共鳴器を複数設け、さまざまな周波数帯の気柱共鳴音を低減させるようにした技術が開示されている。

特許文献4の図1には、トレッドに、一端が周方向溝に開口し他端が陸部内で終端する折れ曲がった形状を有する枝溝形状の共鳴器と、同じく枝溝形状であるがさらに副溝を有する枝溝形状の共鳴器とを設け、さまざまな周波数帯の気柱共鳴音を低減させるようにした技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：再公表特許WO 2004/103737号公報

特許文献2：特開2008-308131号公報

特許文献3：特開2008-238867号公報

特許文献4：特開2006-151309号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、枝溝形状による共鳴器を有効に作用させる場合、枝溝は、ある一定以上の長さが必要となり、そのような枝溝が形成されたリブがトレッド踏面に侵入する際、リブが路面を叩くことにより発生するエネルギーの変動に伴って、枝溝による共鳴器自体によりトレッドパターンノイズが発生するという問題点がある。

[0007] ここで、トレッドパターンノイズとは、トレッド踏面に刻まれたパターンに基づき、横溝など、トレッドの幅方向や斜め方向に延びる溝が連続的に路面を叩く際に発生するエネルギーの変動により発生するタイヤ騒音である。トレッドパターンノイズの周波数は速度に依存し、速度と共に変化する。このトレッドパターンノイズも車輛内外の騒音源のひとつである。

[0008] さまざまな周波数帯の気柱共鳴音を低減させるために、特許文献2乃至4のそれぞれ図1に開示されているような形態で共鳴器を配設した場合、トレッド踏面長さに対してタイヤ回転方向における隣接した共鳴器の間隔を所定距離以上設ける必要がある。これらの場合、共鳴器によって発生するトレッドパターンノイズは、共鳴器により減衰される周波数帯と異なる周波数帯に発生するため、特許文献2乃至4の共鳴器においても、共鳴器自体により発生するトレッドパターンノイズが問題となる。

[0009] そこで本発明は、上述した従来技術が抱える問題点を解決するためになされたものであり、周方向溝によって発生する気柱共鳴音を複数の周波数帯で

効果的に抑制しつつ、トレッドパターンノイズをも同時に低減させることが出来る空気入りタイヤを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記の目的を達成するために、本発明は、少なくとも一本の周方向溝と、その周方向溝に隣接する少なくとも二つのリブと、一端が前記周方向溝に開口し他端が前記リブ内で終端する溝状に形成され前記周方向溝の気柱共鳴音を低減させる共鳴器と、を有する空気入りタイヤ用トレッドであって、共鳴器は、周方向溝に開口する第一開口部及びリブ内で終端する第一終端部を有する第一の枝状溝と、周方向溝に開口する第二開口部及びリブ内で終端する第二終端部を有する第二の枝状溝と、を少なくとも含む一組の枝状溝が同一リブ上に相互に接触しないようタイヤ周方向に複数形成されたものであり、共鳴器の第一の枝状溝は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、トレッド踏面長さの40%以上の長さかつ周方向溝の溝幅の10%以上かつ25%以下の溝幅を有し、共鳴器の第二の枝状溝は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、第一の枝状溝の長さの40%以上かつ90%以下の長さを有しかつ第一の枝状溝の溝幅以上の溝幅を有し、共鳴器の第一の枝状溝の第一開口部及び第二の枝状溝の第二開口部は、同一リブから同一の周方向溝に対して開口すると共にタイヤ回転方向に対して交互に開口し、共鳴器の第一の枝状溝は、その第一の枝状溝全体がトレッド踏面内に存在するように、同一リブから同一の周方向溝に開口する隣り合う第一開口部間の長さがトレッド踏面長さの50%以下となるように形成され、共鳴器の第一の枝状溝及び第二の枝状溝が形成されたリブ上の最小横断面空隙率と、そのリブの最大横断面空隙率との差が10%以内であることを特徴としている。
- [0011] ここで、「溝」とは、通常の使用条件下で相互に接触することのない、二つの壁面により区切られた、幅及び深さを持つ空間のことをいう。
- [0012] また、「周方向溝」とは、タイヤ周方向に延在する溝のことをいい、直線

状の溝のみならず、ジグザグ状又は波状に延び、タイヤ全体として周方向に一周する溝も含まれる。

[0013] また、「横溝」とは、タイヤ幅方向に延在する溝のことをいい、両端が周方向溝に開口するもの、一端が周方向溝に開口し他端が陸部（リブ）内で終端するもの、両端が陸部内で終端するものなどがある。この横溝の形態も直線状のみならず、ジグザグ状又は波状に延びるもの、また幅が変化するものも含まれる。

[0014] また、「枝状溝」とは、一端が周方向溝に開口し、他端が陸部（リブ）内で終端する形態の溝のことをいう。枝状溝は横溝の形態のうちのひとつである。

[0015] また、「トレッド踏面」とは、タイヤを下記の産業規格で定められている適用リムに装着すると共に、定格内圧を充填し、定格荷重を負荷した際に路面と接触するトレッドの表面領域のことをいう。また、「トレッド踏面長さ」とは、タイヤの回転方向のトレッド踏面の長さのことをいう。

[0016] また、「規格」とは、タイヤが生産または使用される地域に有効な産業規格によって定められるものである。例えば、産業規格は、欧州ではETRT O (The European Tyre and Rim Technical Organization) の“STANDARDS MANUAL”であり、米国ではTRA (THE TIRE AND RIM ASSOCIATION INC.) の“YEAR BOOK”であり、日本では日本自動車タイヤ協会 (JATMA) の“JATMA YEAR BOOK”である。また、「適用リム」とは、タイヤのサイズに応じてこれら規格に規定されたリムをいい、「定格内圧」とは、これらの規格において、負荷能力に対応して規定される空気圧をいい、「定格荷重」とは、これらの規格において、タイヤに負荷することが許容される最大の質量をいう。

[0017] また、「横断面空隙率」とは、タイヤの回転軸と平行な軸に沿ってタイヤ表面上で得られる特定部分（例えば一つのリブ）の総長さに対する、同じ軸に沿ってタイヤ表面上で得られる同じ特定部分内の非接地部分の長さの占め

る割合のことをいう。

[0018] 上述したように構成された本発明においては、周方向溝の気柱共鳴音を低減させる共鳴器が、周方向溝に開口する第一開口部及びリブ内で終端する第一終端部を有する第一の枝状溝と、周方向溝に開口する第二開口部及びリブ内で終端する第二終端部を有する第二の枝状溝とを少なくとも含む一組の枝状溝が同一リブ上に相互に接触しないようタイヤ周方向に複数形成されたものである。このように構成された共鳴器の基本原理として、周方向溝を伝播する音波は、その一部が第一の枝状溝及び第二の枝状溝内に伝播され、第一の枝状溝及び第二の枝状溝の終端部で反射してまた周方向溝に戻る。これらの枝状溝内での音波の往復により、各枝状溝内に伝播された音波は周方向溝に戻った際、周方向溝内の音波に対して位相が異なる事になる。この位相差により音波の干渉を引き起こし、その結果、第一の枝状溝及び第二の枝状溝により、周方向溝の気柱共鳴音が低減される。

[0019] 本発明においては、さらに、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、第一の枝状溝が、トレッド踏面長さの40%以上の長さを有しているので、周方向溝の気柱共鳴音を減少させるために必要な長さを得て、気柱共鳴音の減少効果を効果的に得ることが出来る。

[0020] さらに、共鳴器の第一の枝状溝が、周方向溝の溝幅の10%以上かつ25%以下の溝幅を有しているので、トレッド踏面内において荷重により第一枝状溝が閉塞して、共鳴器としての効果を発揮しなくなってしまうことを抑制すると共に、リブ内で第一枝状溝が占める割合が大きくなることによりタイヤに求められる他の諸性能に影響を与えてしまうことを抑制することが出来る。

[0021] さらに、共鳴器の第二の枝状溝が、第一の枝状溝長さの40%以上かつ90%以下の長さを有しかつ第一の枝状溝の溝幅以上の溝幅を有している。ここで、従来、ある1つの枝溝形状の共鳴器により気柱共鳴音を低減した場合、その共鳴器が作用する周波数帯の音圧は低減されるものの、他の周波数帯

に音圧のピークが生じてしまう。これに対し、本発明によれば、第一の枝状溝と組となる第二の枝状溝を設け、この第二の枝状溝は、第一の枝状溝長さの40%以上かつ90%以下の長さを有しているので、第二の枝状溝により低減出来る音圧の周波数帯が、第一の枝状溝により発生した音圧ピークを低減させるために適した周波数帯から外れないようにすることが出来、その結果、第一の枝状溝が周方向溝の気柱共鳴音を低減した際に発生する他の周波数帯の音圧ピークを効果的に低減させることが出来る。このように、少なくとも第一の枝状溝及び第二の枝状溝を有する一組の共鳴器を同一リブ上に設けることにより、複数の周波数帯の音圧ピーク（少なくとも2つの周波数帯の音圧ピーク）を低減することが可能となり、タイヤ全体としての騒音レベルを低減させることが出来る。

[0022] さらに、共鳴器の第一の枝状溝の第一開口部及び第二の枝状溝の第二開口部は、同一リブから同一の周方向溝に対して開口すると共にタイヤ回転方向に対して交互に開口しているので、第一の枝状溝は、それが開口している周方向溝の気柱共鳴音を低減させ、かつ、その第一の枝状溝による気柱共鳴音の低減により同じ周方向溝に発生した別の周波数帯の音圧ピークを、第二の枝状溝によって低減することが出来る。

[0023] さらに、共鳴器の第一の枝状溝は、その第一の枝状溝全体がトレッド踏面内に存在するように、同一リブから同一の周方向溝に開口する隣り合う第一開口部間の長さがトレッド踏面長さの50%以下となるように形成されているので、第一枝状溝が少なくとも1本、トレッド踏面内に存在するようにして、その共鳴器としての作用を失うことがないようにすることが出来る。従って、周方向溝の気柱共鳴音を確実に低減させることが出来る。

[0024] さらに、共鳴器の第一の枝状溝及び第二の枝状溝が形成されたリブ上の最小横断面空隙率と、そのリブの最大横断面空隙率との差が10%以内であるので、リブの第1枝状溝及び第二枝状溝の溝部分を除いたリブ幅が、タイヤ一周にわたり概ね一定となることから、第一の枝状溝及び第二の枝状溝が形成されたリブがトレッド踏面内に侵入する際に路面を叩くエネルギーの変動

を概ね一定にすることができ、結果としてトレッドパターンノイズを低減することが出来る。なお、最小横断面空隙率と最大横断面空隙率との差が10%を超えた場合、タイヤ一周にわたり、リブが路面を叩くエネルギーの変動が大きくなり、結果としてトレッドパターンノイズの低減効果が小さくなる。

[0025] これらの結果、周方向溝によって発生する気柱共鳴音を複数の周波数帯で効果的に抑制しつつ、トレッドパターンノイズをも同時に低減させることが出来る。

[0026] 本発明において、好ましくは、共鳴器の第一の枝状溝は、そのトレッド踏面におけるそれ自身の横方向投影長さが、第一開口部と第一終端部とを結ぶ直線の横方向投影長さより長くなるように形成される。

このように構成された本発明においては、共鳴器の第一の枝状溝は、そのトレッド踏面におけるそれ自身の横方向投影長さが、第一開口部と第一終端部とを結ぶ直線の横方向投影長さより長くなるように形成されるので、第一の枝状溝は、比較的狭いリブ幅でも、所定の枝状溝長さを保つことが出来るので、より確実に、周方向溝の気柱共鳴音を低減させることが出来る。そして、第一の枝状溝の開口部と終端部とを結ぶ直線の横方向投影長さが、第一の枝状溝のトレッド踏面におけるそれ自身の横方向投影長さより短いので、例えば、リブの幅方向に開口部と終端部が並ぶようにして、トレッド踏面内により多くの枝状溝を配設することが出来る。それらの結果、より効果的に気柱共鳴音を低減することができる。

[0027] 本発明において、好ましくは、共鳴器の第二の枝状溝の第二終端部が、その第二の枝状溝と組となる第一の枝状溝自身と、その第一の枝状溝の第一開口部及び第一終端部とを結ぶ直線とで囲まれた領域内に存在する。

このように構成された本発明においては、共鳴器の第二の枝状溝の第二終端部が、その第二の枝状溝と組となる第一の枝状溝自身と、その第一の枝状溝の第一開口部及び第一終端部とを結ぶ直線とで囲まれた領域内に存在するので、第二の枝状溝を第一の枝状溝に近づけて配置することが可能となり、

その結果、タイヤ周方向に連続する第一の枝状溝の周方向溝への開口部である第一開口部間の長さを短くすることが可能となり、これにより、トレッド踏面内により多くの枝状溝を配設することが出来る。その結果、より効果的に気柱共鳴音を低減することができる。

[0028] 本発明において、好ましくは、共鳴器の第一の枝状溝が、第一開口部を含む第一部分と、第一終端部を含む第二部分とを有し、第一部分と第二部分との間の角度が90度未満である。

このように構成された本発明においては、共鳴器の第一の枝状溝が、第一開口部を含む第一部分と第一終端部を含む第二部分との間の角度が90度未満となるように形成されるので、枝状溝が配置されているリブ上において、そのリブの最小横断面空隙率と、そのリブの最大横断面空隙率との差を10%以内にする設計を容易とすることができる。従って、リブの溝部分を除いたリブ幅がタイヤ一周にわたり概ね一定となる。即ち、リブがトレッド踏面内に侵入する際に路面を叩くエネルギーの変動を概ね一定にすることが出来る、その結果、トレッドパターンノイズを低減することが出来る。

発明の効果

[0029] 本発明による空気入りタイヤ用トレッドによれば、周方向溝によって発生する気柱共鳴音を複数の周波数帯で効果的に抑制しつつ、トレッドパターンノイズをも同時に低減させることが出来、その結果、タイヤ全体としての騒音レベルを低減させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の第1実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図である。

[図2A]図1のI I A—I I A線に沿って見たタイヤ用トレッドの拡大断面図である。

[図2B]図1のI I B—I I B線に沿って見たタイヤ用トレッドの拡大断面図である。

[図3]本発明の第2実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す

図である。

[図4A] 図3のI V A－I V A線に沿って見たタイヤ用トレッドの拡大断面図である。

[図4B] 図3のI V B－I V B線に沿って見たタイヤ用トレッドの拡大断面図である。

[図5] 本発明の第3実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図である。

[図6] 本発明の第4実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0031] 次に、本発明の特徴及び長所を、本発明の幾つかの実施形態を例示する図面を参照して説明する。

先ず、図1及び図2により、本発明の第1実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを説明する。

図1は、本発明の第1実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図であり、図2Aは、図1のI I A－I I A線に沿って見たトレッド1の拡大断面図であり、図2Bは、図1のI I B－I I B線に沿って見たトレッド1の拡大断面図である。

先ず、図1に示すように、符号1は、第1実施形態によるタイヤトレッド1の一部を示し、このトレッド1には、幅Wの二本の周方向溝2が形成され、これらの周方向溝2に区切られる形でリブ3が形成されている。なお、この例におけるタイヤサイズは225／55R16である。

[0032] このリブ3は、タイヤ転動時に路面と接触する面31を有している。この図上には、タイヤが定格内圧に充填され、定格荷重が負荷された際のトレッド踏面長さLが図示されている。なお“ETRTO STANDARD MANUAL 2009”によれば、当該サイズの適用リムは7J、定格内圧は250kPa、定格荷重は690kgである。

[0033] このリブ3上には、周方向溝2内にタイヤ転動時に発生する気柱共鳴音を

減少するための、一端が周方向溝に開口し、他端がリブ3内で終端する枝溝形状の共鳴器が多数形成されている。本実施形態では、これらの共鳴器は、第一枝状溝41と第二枝状溝42の2つの長さの枝状溝が組で構成され、第一枝状溝41と第二枝状溝42とは、相互に接触しないように形成されている。この組の枝状溝41、42は、タイヤ周方向に複数設けられている。

[0034] 第一枝状溝41は、溝幅Wを有する周方向溝2に対して開口部415で開口し、リブ3上の終端部416で終端している。

[0035] 第一枝状溝41は、長さL41を有し、その長さL41は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、トレッド踏面長さLの40%以上の長さを有する。本実施形態においては、第一枝状溝長さL41は121mmであり、トレッド踏面長さLは145mmである。第一枝状溝長さL41がトレッド踏面長さLの40%未満であると、周方向溝2の気柱共鳴音を減少させるために必要な長さが得られず、気柱共鳴音の減少効果が下がってしまう。

[0036] 第一枝状溝幅W41は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、周方向溝2の幅Wの10%以上かつ25%未満となるよう形成されている。本実施形態においては、第一枝状溝幅W41は2.8mmであり、周方向溝幅Wは16mmである。第一枝状溝幅W41が周方向溝幅Wの10%未満であると、トレッド踏面内において荷重により第一枝状溝が閉塞してしまい、共鳴器としての効果を発揮しなくなってしまう。また25%以上であると、リブ内で第一枝状溝が占める割合が大きくなり、タイヤに求められる他の諸性能に影響を与えてしまう。

[0037] 第二枝状溝42は、組となる第一枝状溝41が開口している同じ周方向溝2に対して開口部425で開口し、組となる第一枝状溝41が終端している同じリブ3上の終端部426で終端している。

[0038] 第二枝状溝は、長さL42を有し、その長さL42は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、組となる第一枝状溝41の長さL41の40%以上かつ90%以下となるよ

うに形成される。本実施形態においては、第二枝状溝長さ L_{42} は58mmである。第二枝状溝 L_{42} の長さ L_{42} が、組となる第一枝状溝長さ L_{42} の40%未満もしくは90%を超えた場合、第二枝状溝 L_{42} により低減出来る音圧の周波数帯が、第一枝状溝 L_{41} が周方向溝2の気柱共鳴音を低減した際に発生した周波数帯と異なる周波数帯に発生した音圧ピークを低減させるために適した周波数帯から外れてしまい、気柱共鳴音の低減効果が下がってしまう。

[0039] 第二枝状溝 L_{42} の溝幅 W_{42} は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、組となる第一枝状溝 L_{41} の溝幅 W_{41} 以上となるように形成されている。本実施形態においては、第二枝状溝幅 W_{42} は3.6mmである。

[0040] 第一枝状溝 L_{41} と第二枝状溝 L_{42} は組となって同じリブ3上に形成され、同じ周方向溝2に対して開口している。タイヤ回転方向で見た場合、第一枝状溝の開口部 L_{415} と第二枝状溝の開口部 L_{426} とは、同じリブ3上から同じ周方向溝2に開口し、それらの開口部 L_{415} 、 L_{425} は、同じ周方向溝2に交互に出現するように設けられている。このような構成により、第一枝状溝 L_{41} により、第一枝状溝 L_{41} が開口している周方向溝2の気柱共鳴音を低減させ、かつ、その第一枝状溝 L_{41} による気柱共鳴音の低減により同じ周方向溝2に発生した別の周波数帯の音圧ピークを、第二枝状溝 L_{42} により低減することが可能となる。

[0041] 第一枝状溝 L_{41} は、同じ周方向溝2に開口しかつタイヤ周方向に隣り合う開口部 L_{415} 間の長さが、トレッド踏面長さの50%以下となるように形成されている。これにより、第一枝状溝 L_{41} が少なくとも1本、トレッド踏面内に存在するようにして、その共鳴器としての作用を失うことがないようにしている。従って、このような構成により、効果的に、周方向溝2の気柱共鳴音を低減させることが出来る。

[0042] 次に、図2A及び図2Bに示すように、周方向溝2、第一枝状溝 L_{41} 及び第二枝状溝 L_{42} は、それぞれ、路面と接触する面31で開口している。周方

向溝 2 の溝深さは D であり、第一枝状溝 4 1 及び第二枝状溝 4 2 の溝深さは互いに同一で、最大で周方向溝 2 と同じ D である。

[0043] 次に、第一枝状溝 4 1 及び第二枝状溝 4 2 が形成されているリブ 3 は、その最小横断面空隙率と、同じリブの最大横断面空隙率との差が 10 % 以内となるように形成されている。本実施形態においては、リブ 3 の横断面空隙率は、最小で 13.8 % であり、最大で 18.3 % である。この構成により、リブ 3 の溝部分を除いたリブ幅が、タイヤ一周にわたり概ね一定となることから、当該リブ 3 がトレッド踏面内に侵入する際に路面を叩くエネルギーの変動を概ね一定にすることができ、結果としてトレッドパターンノイズが低減される。

[0044] 横断面空隙率とは、図 1 及び図 2 を用いて説明すると、タイヤの回転軸と平行な軸（例えば、図 1 の I I A - I I A 線、或いは、I I B - I I B 線）に沿ってタイヤ表面上で得られるリブ 3 の総長さ（幅方向長さ）W3 に対して、同じ軸（同 I I A - I I A 線、或いは、I I B - I I B 線）に沿ってタイヤ表面上で得られるリブ 3 の非接地部分の長さ（W4 1'、或いは、W4 2'）の占める割合である。

[0045] ここで、リブ 3 の最小横断面空隙率と最大横断面空隙率との差を所定値以下にするには、2 本の枝状溝の延びる方向が異なる場合、タイヤの回転軸に平行な方向からより遠い方向で延びる枝状溝の溝幅（本実施形態では、第二枝状溝 4 2）が、タイヤの回転軸に平行な方向からより近い方向で延びる他方の枝状溝の溝幅（本実施形態では、第一枝状溝 4 1）よりも相対的に大きければ良い。本実施形態では、第二枝状溝 4 2 が、第一枝状溝 4 1 よりも、タイヤの回転軸に平行な方向から遠い方向に延びており、その分、上述したように、第二枝状溝 4 2 の溝幅を第一枝状溝 4 1 の溝幅より大きくすることにより、どの横断面をとっても、その横断面空隙率がほぼ一定になるようにして、最小横断面空隙率と最大横断面空隙率との差が 10 % 以内になるようにしている。

[0046] 図 2 A と図 2 B を比較することにより、枝溝形状の共鳴器が備えられたり

ブ3における横断面空隙率が概ね一定であることが理解できる。即ち、第一枝状溝41と、第二枝状溝42とは、それぞれ、周方向溝2、或いはタイヤの回転軸と平行な軸、に対する傾斜角が異なり、上述したように、第二枝状溝42の溝幅 W_{42} が第一枝状溝41の溝幅 W_{41} より大きくなるようにしている。ところが、第二枝状溝42がタイヤの回転軸と平行な軸から遠い方向で延びている分、タイヤの回転軸と平行な軸の断面をとると、その断面における長さ W_{42}' は、第一枝状溝41のタイヤの回転軸と平行な軸の断面における長さ W_{41}' とほぼ同じとなり、このようにして、リブ3の最小横断面空隙率と最大横断面空隙率との差を小さくすることが出来るのである。

[0047] このように、本実施形態におけるトレッド1は、リブ3の最小横断面空隙率と、同じリブの最大横断面空隙率との差は10%以内となるように形成されている。

[0048] 次に、図3及び図4により、本発明の第2実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを説明する。

図3は、本発明の第2実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図であり、図4Aは、図3のI V A—I V A線に沿って見たトレッド1の拡大断面図であり、図4Bは、図3のI V B—I V B線に沿って見たトレッド1の拡大断面図である。

先ず、図3に示すように、第2実施形態では、二本の周方向溝2と、これらの周方向溝2の間に形成されたリブ3と、リブ3に形成され、タイヤ周方向に湾曲した第一枝状溝41と、周方向溝2から傾斜して延びほぼ直線状の第二枝状溝42と、が形成されている。

[0049] ここで、第一枝状溝41及び第二枝状溝42の長さ及び溝幅について、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、第一枝状溝41の湾曲した軸線に沿った長さ L_{41} がトレッド踏面長さ L の40%以上の長さを有していること、第二枝状溝の直線長さ L_{42} が第一枝状溝41湾曲した軸線に沿った長さの40%以上かつ90%以下であること、第一枝状溝41の溝幅 W_{41} が周方向溝2の溝幅 W の10

%以上かつ25%未満であること、及び、第二枝状溝42の溝幅 W_{42} は第一枝状溝41の溝幅 W_{41} 以上であることは、上述した第1実施形態と同様である。また、周方向溝2に開口部415、425が交互に出現するように設けられている点、及び、第一枝状溝41の開口部415が、同じ周方向溝2に開口しかつそのタイヤ周方向に隣り合う開口部415間の長さがトレッド踏面長さの50%以下となるように形成されている点も第1実施形態と同様である。当然に、それらの効果も、上述した第1実施形態と同様であるので、ここでは、それらの説明を省略する。

[0050] 次に、図3に示すように、第一枝状溝41はその開口部415及び終端部416の間で湾曲した形態を有している。第一枝状溝41のそれぞれの端部415、416の位置関係は、第一枝状溝41自身の横方向（タイヤ幅方向）の投影長さ（図3上で左右方向に投影した長さ）が、その開口部415と終端部416とを結ぶ直線の横方向の投影長さ（同上）より長くなるよう配置されている。なお、第一枝状溝41は、それ自身の横方向投影長さが、開口部415と終端部416とを結ぶ直線の横方向投影長さより長くなるものであれば、図3に示す形状に限定されるものではなく、例えば、くの字状に形成されていても良い。

[0051] 第一枝状溝41をこのように形成した理由は、所定の幅のリブ3内で、所定の枝状溝長さ L_{41} を保ったまま、タイヤ周方向になるべく多くの第一枝状溝41を設けるためである。つまり、第一枝状溝41が直線状であると、広いリブ幅が必要になってしまい、開口部415と終端部416とを結ぶ直線の横方向投影長さが、第一枝状溝41全体の横方向の横方向投影長さより短くなるように第一枝状溝41を形成すれば、第一枝状溝41は、比較的狭いリブ幅でも、所定の枝状溝長さ L_{41} を保ったまま、タイヤ周方向に間隔をつめて、より多く配置することが出来る。その結果、より確実に、周方向溝2の気柱共鳴音を低減させることが出来る。

[0052] 本実施形態においても、第一枝状溝41及び第二枝状溝42は、それらが配設されているリブ3上で、リブ3の最小横断面空隙率と、同じリブの最大

横断面空隙率との差が10%以内となるように形成されている。

- [0053] 図4Aと図4Bを比較することにより、枝溝形状の共鳴器が備えられたリブ3における横断面空隙率が概ね一定であることが理解できる。即ち、図4Aに示す、タイヤの回転軸と平行な軸（図3及び図4Aの例では、I V A—I V A線）に沿った第一枝状溝41の長さ W_{41}' 、 W_{41}'' を2つ足し合わせた分と、図4Bに示す、タイヤの回転軸と平行な軸（図3及び図4Aの例では、I V B—I V B線）に沿った第二枝状溝42の長さ W_{42}' とが、大きな差がなく、本実施形態では、リブ3の幅方向長さ W_3 に対する非接地部分の長さ（図4A及び図4Bの例では、長さ W_{41}' 、 W_{41}'' を2つ足し合わせた分の長さ、又は、長さ W_{42}' ）が、どの横断面をとっても、ほぼ一定になるようにして、リブ3上の最小横断面空隙率と最大横断面空隙率との差が10%以内になるようにしている。

- [0054] 次に、図5により、本発明の第3実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを説明する。

図5は、本発明の第3実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図である。

図5に示すように、第3実施形態では、二本の周方向溝2と、これらの周方向溝2の間に形成されたリブ3と、リブ3に形成され、くの字状に延びる第一枝状溝41と、周方向溝2から斜めに延びほぼ直線状の第二枝状溝42と、が形成されている。

- [0055] ここで、第一枝状溝41及び第二枝状溝42の長さ及び溝幅について、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、第一枝状溝41のくの字状の軸線に沿った長さ L_{41} がトレッド踏面長さ L の40%以上の長さを有していること、及び、第二枝状溝42の直線長さ L_{42} が第一枝状溝41のくの字状の軸線に沿った長さ L_{41} の40%以上かつ90%以下であることは、上述した第1実施形態と同様である。また、第一枝状溝41及び第二枝状溝42の溝幅について、第一枝状溝41の溝幅 W_{41} が周方向溝2の幅 W の10%以上かつ25%未満である

こと、及び、第二枝状溝 4 2 の溝幅 W_{42} は第一枝状溝 4 1 の溝幅 W_{41} 以上であることは、上述した第 1 実施形態と同様である。また、周方向溝 2 に開口部 4 1 5、4 2 5 が交互に出現するように設けられている点、及び、第一枝状溝 4 1 の開口部 4 1 5 が、同じ周方向溝 2 に開口しかつそのタイヤ周方向に隣り合う開口部 4 1 5 間の長さがトレッド踏面長さの 50% 以下となるように形成されている点も第 1 実施形態と同様である。当然に、それらの効果も、上述した第 1 実施形態と同様であるので、ここでは、それらの説明を省略する。

[0056] 次に、図 5 に示すように、第 3 実施形態では、第二枝状溝 4 2 の終端部 4 2 6 が、組となる第一枝状溝 4 1 自身と、その第一枝状溝 4 1 の開口部 4 1 5 及び終端部 4 1 6 を結ぶ直線とで区切られた（囲まれた）領域 S 内に存在するように、第一枝状溝 4 1 及び第二枝状溝 4 2 が形成されている。言い換えると、第一の枝状溝 4 1 は、くの字状に延びて、その第一の枝状溝 4 1 の開口部 4 1 5 及び終端部 4 1 6 を結ぶ直線とで囲まれた領域 S を形成し、第二枝状溝 4 2 の終端部 4 2 6 が、その領域 S 内に存在するように、第二枝状溝 4 2 が形成される。

[0057] この態様の利点は、第一枝状溝 4 1 の長さ L_{41} を所定の長さ以上に保ったまま、同一リブ 3 上に配設され同一周方向溝 2 に開口する第一枝状溝 4 1 のタイヤ回転方向における二つの開口部 4 1 5 間の長さを短縮することが可能となり、これにより、より多くの枝溝形状の共鳴器をトレッド踏面内に配設して、効率的に気柱共鳴音を減少させることが可能となることである。

[0058] 本実施形態においても、上述した第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、枝溝形状の共鳴器 4 1、4 2 を形成したリブ 3 の最小横断面空隙率と、同じリブの最大横断面空隙率との差が 10% 以内となるようにしている。詳しい説明は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態で上述したとおりである。従って、第 3 実施形態でも、第一枝状溝 4 1 及び第二枝状溝 4 2 により、周方向溝 2 の複数の周波数帯の気柱共鳴音を低減することが出来ると共にトレッドパターンノイズも同時に低減することが可能である。

[0059] 次に、図6により、本発明の第4実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを説明する。

図6は、本発明の第4実施形態による空気入りタイヤ用トレッドを模式的に示す図である。

図6に示すように、第4実施形態では、二本の周方向溝2と、これらの周方向溝2の間に形成されたリブ3と、リブ3に形成された第一枝状溝41及び第二枝状溝42と、が形成されている。

[0060] 第一枝状溝41は、周方向溝2に開口部415で開口し、その開口部415から周方向溝2に対して斜め方向にほぼ直線状に延びる第1部分41aと、この第1部分41aに対して挟み角Aを有するようにほぼ直線状に延び、終端部416で終端する第2部分41bと、を有し、第一部分41aと第二部分41bとの間の挟み角Aが90度未満となるように形成されている。第5実施形態におけるこの挟み角Aは50度である。なお、第一部分41aと第二部分41bは、挟み角Aが形成されるのであれば、湾曲した形状であっても良い。

[0061] 第二枝状溝42は、周方向溝2に対して開口部425で開口し、リブ3上の終端部426で終端している。また、第二枝状溝42は、開口部426周方向溝2に対して傾斜して延び、ほぼ直線状の形状を有する。

[0062] ここで、第一枝状溝41及び第二枝状溝42の長さについて、第一枝状溝41の第一部分41aと第二部分41bのそれぞれの長さを足し合わせた長さL41がトレッド踏面長さLの40%以上の長さを有していること、及び、第二枝状溝42の長さL42が、第一枝状溝41の長さL41の40%以上かつ90%以下であることは、上述した第1実施形態と同様である。また、第一枝状溝41及び第二枝状溝42の溝幅について、第一枝状溝41の溝幅W41が周方向溝2の幅Wの10%以上かつ25%未満であること、及び、第二枝状溝42の溝幅W42が、第一枝状溝41の溝幅W41以上であることは、上述した第1実施形態と同様である。また、周方向溝2に開口部415、425が交互に出現するように設けられている点、及び、第一枝状溝

４１の開口部４１５が、同じ周方向溝２に開口しかつそのタイヤ周方向に隣り合う開口部４１５間の長さがトレッド踏面長さの５０％以下となるように形成されている点も第１実施形態と同様である。当然に、それらの効果も、上述した第１実施形態と同様であるので、ここでは、それらの説明を省略する。

[0063] 次に、第二枝状溝４２は、そのように折れ曲がった形状を有する第一枝状溝４１の内方側（挟み角Ａの側）且つ周方向溝２側に配置されている。このような第一枝状溝４１の折れ曲がり形状及び第二枝状溝４２の第一枝状溝４２への近接した配置により、トレッド踏面内により多くの枝状溝４１、４２の組を配設することが出来、より効果的に複数の周波数帯の気柱共鳴音を低減することができる。

[0064] この第４実施形態においても、第一枝状溝４１及び第二枝状溝４２は、それらの第一枝状溝４１及び第二枝状溝４２による共鳴器が配設されたリブ３の最小横断面空隙率と、同じリブの最大横断面空隙率との差が１０％以内となるように形成されている。詳しい説明は、第１実施形態及び第２実施形態で上述したとおりである。従って、枝状溝４１、４２により周方向溝２の複数の周波数帯の気柱共鳴音を低減することが出来ると共にトレッドパターンノイズも同時に低減することが可能である。

[0065] 横断面空隙率を考慮したリブ３上での第一枝状溝４１及び第二枝状溝４２の配設パターンの設計は、第一枝状溝４１の第一部分４１ａを周方向溝２に対して斜めに延びるように形成した上で、第一枝状溝４１の第一部分４１ａと第二部分４１ｂをそれらの間の挟み角が９０度未満となるように形成すれば、リブ３の最小横断面空隙率と、同じリブの最大横断面空隙率との差が１０％以内となるようにすることが容易となる。

[0066] さらに、第４実施形態では、リブ３の最小横断面空隙率と、同じリブの最大横断面空隙率との差が１０％以内となるように、第一部分４１ａの周方向溝２に対する傾斜角Ｂが適宜設定される。本実施形態においては、その傾斜角Ｂは５０度であり、上述した挟み角Ａと同じ角度であるが、これに限定さ

れず、角度Aと角度Bは、もちろん異なる角度であっても良いし、傾斜角Bも50度以外の角度でも良い。

[0067] なお、上述した第1乃至第4実施形態では、単一のリブ3に1組の第一枝状溝41及び第二枝状溝42を設けたが、1本の周方向溝2に隣接する2つのリブ3の両方或いは2本以上の周方向溝に隣接する複数のリブ（いずれも図1に符号3で示す）にそのような1組の第一枝状溝41及び第二枝状溝42をそれぞれ設けてもよい。

[0068] なお、上述した第1乃至第4実施形態において説明した、各種の数値及びその効果、例えば、「第一枝状溝長さL41がトレッド踏面長さLの40%未満であると、周方向溝2の気柱共鳴音を減少させるために必要な長さが得られず、気柱共鳴音の減少効果が下がってしまう」などは、それらの全てが、上述した「規格」（欧州の“STANDARDS MANUAL”、米国の“YEAR BOOK”、日本の“JATMA YEAR BOOK”）に基づき、タイヤが適用リムに装着され定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、代表的なタイヤサイズで、実験により得られた知見である。

[0069] 以上、本発明の特に好ましい実施形態について記述したが、本発明は図示の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施しうる。

符号の説明

- [0070] 2 周方向溝
3 リブ
31 タイヤ転動時に路面と接触する面
41 第一枝状溝
41a 第一枝状溝の第一部分
41b 第一枝状溝の第二部分
42 第二枝状溝
415 第一枝状溝の周方向溝への開口部
416 第一枝状溝のリブ内での終端部

4 2 5 第二枝状溝の周方向溝への開口部

4 2 6 第二枝状溝のリブ内での終端部

請求の範囲

[請求項1]

少なくとも一本の周方向溝と、その周方向溝に隣接する少なくとも二つのリブと、一端が前記周方向溝に開口し他端が前記リブ内で終端する溝状に形成され前記周方向溝の気柱共鳴音を低減させる共鳴器と、を有する空気入りタイヤ用トレッドであって、

前記共鳴器は、前記周方向溝に開口する第一開口部及び前記リブ内で終端する第一終端部を有する第一の枝状溝と、前記周方向溝に開口する第二開口部及び前記リブ内で終端する第二終端部を有する第二の枝状溝と、を少なくとも含む一組の枝状溝が同一リブ上に相互に接触しないようタイヤ周方向に複数形成されたものであり、

前記共鳴器の第一の枝状溝は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、トレッド踏面長さの40%以上の長さかつ前記周方向溝の溝幅の10%以上かつ25%以下の溝幅を有し、

前記共鳴器の第二の枝状溝は、タイヤが適用リムに装着され、定格内圧が充填されかつ定格荷重がかけられた状態において、前記第一の枝状溝の長さの40%以上かつ90%以下の長さを有しかつ前記第一の枝状溝の溝幅以上の溝幅を有し、

前記共鳴器の第一の枝状溝の第一開口部及び前記第二の枝状溝の第二開口部は、同一リブから同一の周方向溝に対して開口すると共にタイヤ回転方向に対して交互に開口し、

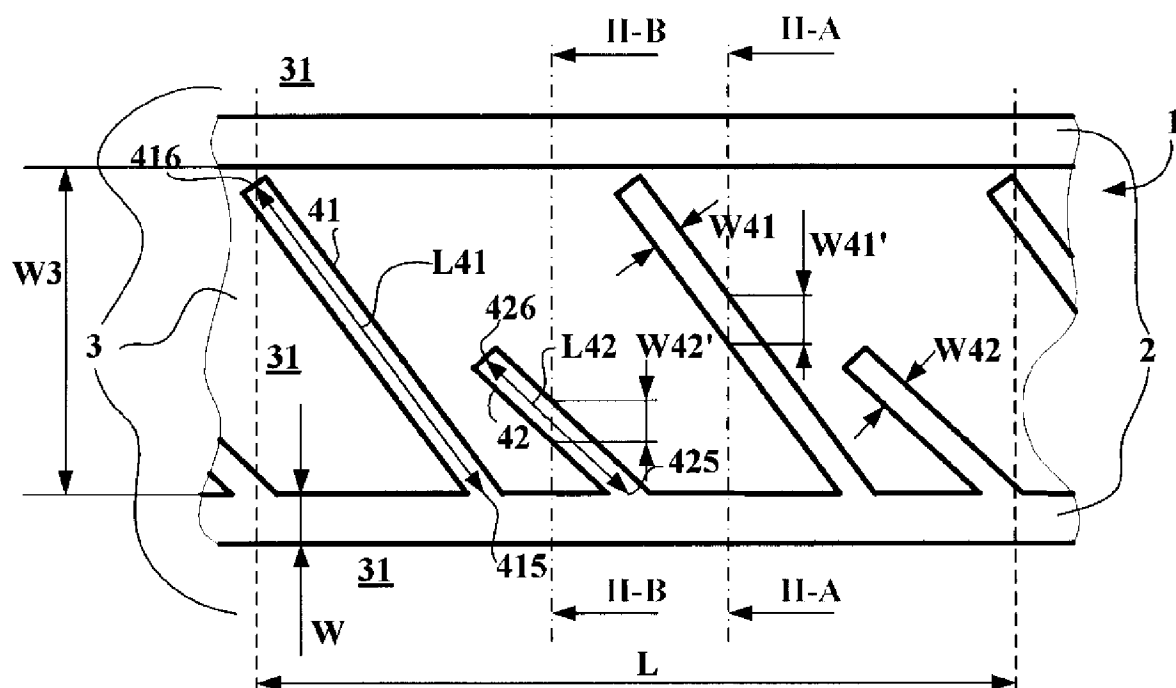
前記共鳴器の第一の枝状溝は、その第一の枝状溝全体がトレッド踏面内に存在するように、同一リブから同一の周方向溝に開口する隣り合う前記第一開口部間の長さがトレッド踏面長さの50%以下となるように形成され、

前記共鳴器の第一の枝状溝及び第二の枝状溝が形成されたリブ上の最小横断面空隙率と、そのリブの最大横断面空隙率との差が10%以内であることを特徴とする空気入りタイヤ用トレッド。

- [請求項2] 前記共鳴器の第一の枝状溝は、そのトレッド踏面におけるそれ自身の横方向投影長さが、その第一開口部と第一終端部とを結ぶ直線の横方向投影長さより長くなるように形成される請求項1記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項3] 前記共鳴器の第二の枝状溝の第二終端部が、その第二の枝状溝と組となる第一の枝状溝自身と、その第一の枝状溝の前記第一開口部及び前記第一終端部とを結ぶ直線とで囲まれた領域内に存在する請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤ用トレッド。
- [請求項4] 前記共鳴器の第一の枝状溝が、前記第一開口部を含む第一部分と、前記第一終端部を含む第二部分とを有し、前記第一部分と前記第二部分との間の角度が90度未満である請求項1から3までの何れか一項に記載の空気入りタイヤ用トレッド。

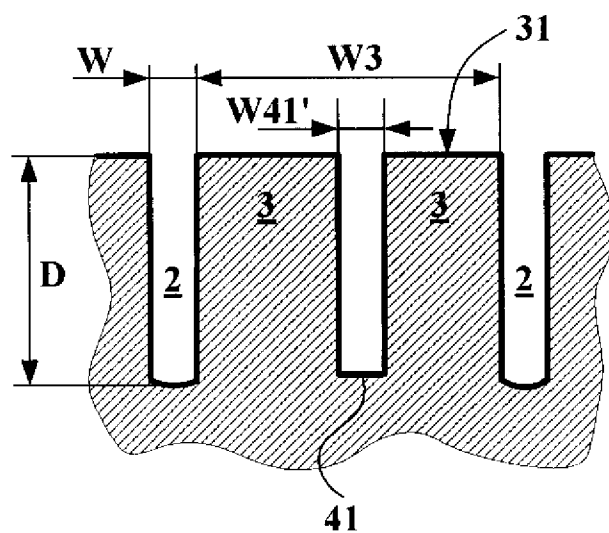
[図1]

FIG. 1



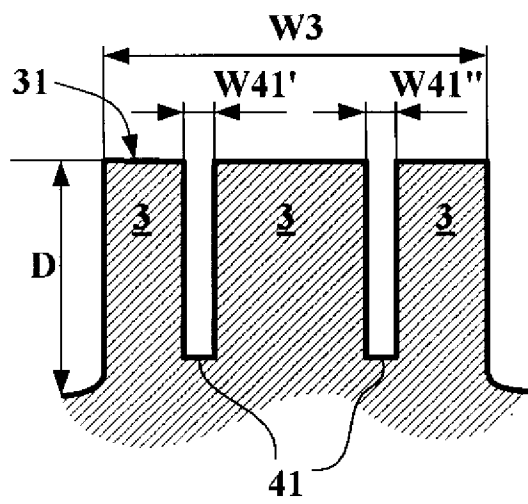
[図2A]

FIG. 2A



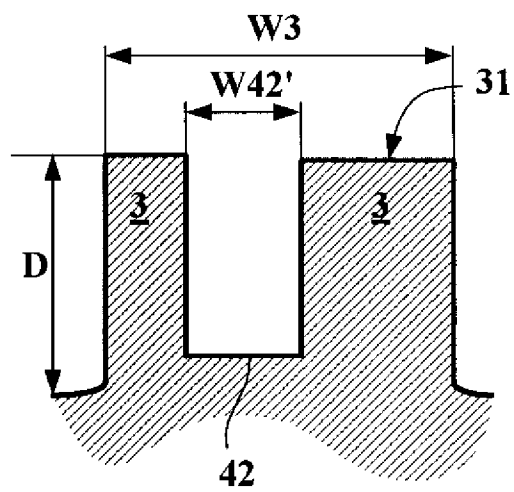
[図4A]

FIG. 4A



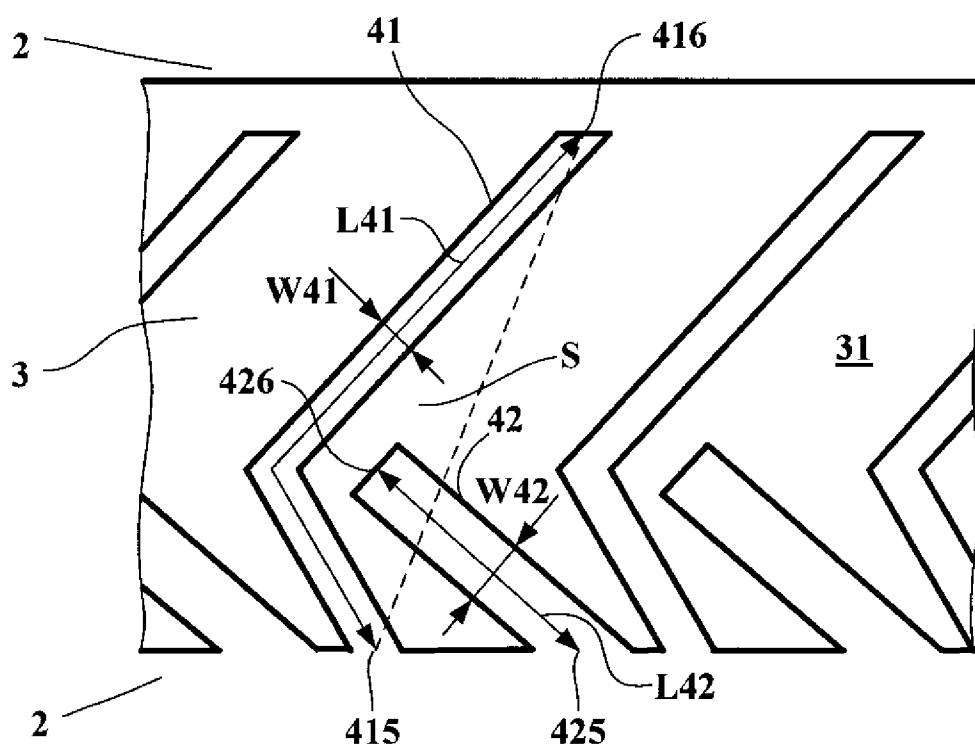
[図4B]

FIG. 4B



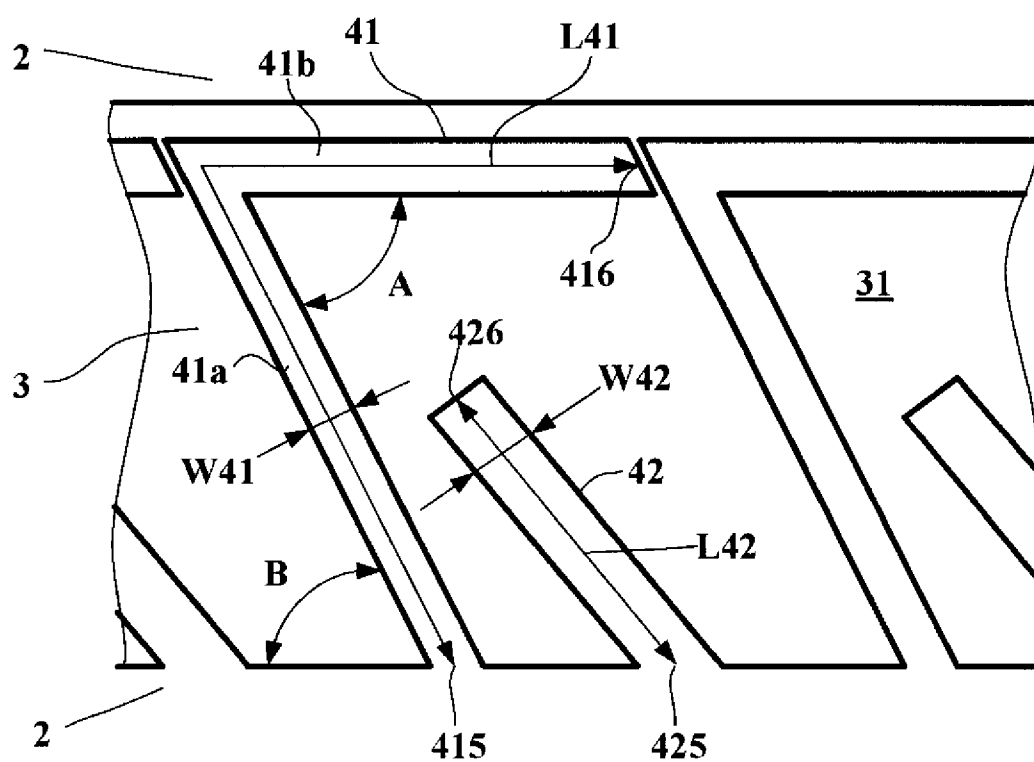
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/04 (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, B60C11/13, 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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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	WO 2004/103737 A1 (Bridgestone Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), entire text; all drawings & US 2007/0051448 A1 & EP 1637356 A1	1-4
A	JP 2009-67173 A (Bridgestone Corp.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraph [0008]; fig. 1 & WO 2009/034959 A1	1-4
A	JP 2006-151309 A (Bridgestone Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 February, 2010 (22.02.10)

Date of mailing of the international search report

02 March, 2010 (02.03.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C11/04(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. B60C11/04, B60C11/13, 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	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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	WO 2004/103737 A1（株式会社ブリヂストン）2004.12.02, 全文, 全図 & US 2007/0051448 A1 & EP 1637356 A1	1-4
A	JP 2009-67173 A（株式会社ブリヂストン）2009.04.02, 【0008】, 第1図 & WO 2009/034959 A1	1-4
A	JP 2006-151309 A（株式会社ブリヂストン）2006.06.15, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 3 . 2 0 1 0

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）

岩田 健一

4 F

3 4 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3430