

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年12月27日 (27.12.2007)

PCT

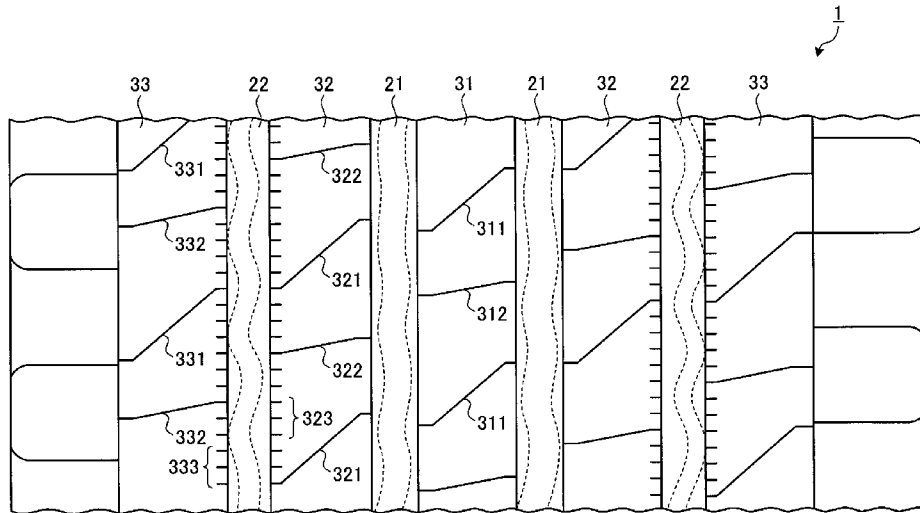
(10) 国際公開番号  
WO 2007/148564 A1

- (51) 国際特許分類: *B60C 11/12* (2006.01) *B60C 11/04* (2006.01) **Takanori** [JP/JP]; 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/061823 (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2007年6月12日 (12.06.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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,
- (30) 優先権データ: 特願2006-174444 2006年6月23日 (23.06.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目3番6号 11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 貴紀 (ITOH,

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: In a pneumatic tire (1), main grooves (21, 22) extending in the circumferential direction of a tire and at least four ribs (31 to 33) defined by these main grooves (21, 22) are formed on a tread part. The main groove at the outermost side in the width direction of the tire among the main grooves (21, 22) is called the outer main groove (22). The sipes (311 to 332) opening to both edges of each of the ribs (31 to 33) are called the open sipes. The sipes (323, 333) opening to only one edge of each of the ribs (31 to 33) are called the multi-sipes. The open sipes (311 to 332) are formed in all the ribs (31 to 33), respectively. The multi-sipes (323, 333) are so formed only in the ribs (32, 33) holding the outer main groove (22) as to be arranged along the edges of the ribs (32, 33).

(57) 要約: この空気入りタイヤ1は、タイヤ周方向に延在する複数の主溝21、22と、これらの主溝21、22により区画されて成る少なくとも4本のリブ31~33とをトレッド部

[続葉有]



WO 2007/148564 A1



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, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

に有する。ここで、複数の主溝21、22のうちタイヤ幅方向の最も外側にある主溝を外側主溝22と呼ぶ。また、リブ31～33の両エッジ部に開口するサイプ311～332をオープンサイプと呼ぶと共に、リブ31～33の一方のエッジ部にのみ開口するサイプ323、333をマルチサイプと呼ぶ。そして、複数のオープンサイプ311～332がすべてのリブ31～33に形成され、且つ、複数のマルチサイプ323、333が外側主溝22を挟み込むリブ32、33にのみ形成されると共にこれらのリブ32、33のエッジ部に沿って配列される。

## 明 細 書

### 空気入りタイヤ

#### 技術分野

[0001] この発明は、空気入りタイヤに関し、さらに詳しくは、タイヤの耐偏摩耗性能を維持しつつウェット性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

#### 背景技術

[0002] 重荷重用空気入りタイヤでは、タイヤのウェット性能や耐偏摩耗性能を向上すべき要請がある。このため、近年では、リブに多様なサイプが形成されることにより、これらの性能の向上が図られている。

[0003] かかる構成を採用する従来の空気入りタイヤとして、特許文献1に記載される技術が知られている。従来の空気入りタイヤ(左側通行車両用の空気入りタイヤ)は、周方向に沿って延びる複数の周方向主溝によって区分される複数のリブをトレッドに備える。また、前記複数のリブの少なくとも一つには前記リブを横断する複数のサイプが形成されている。また、前記複数のサイプは、タイヤ軸方向に対して全て右上がりに傾斜している。

[0004] 特許文献1:特開2002-103922号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] この発明は、タイヤの耐偏摩耗性能を維持しつつウェット性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、この発明にかかる空気入りタイヤでは、タイヤ周方向に延在する複数の主溝と、これらの主溝により区画されて成る少なくとも4本のリブとをトレッド部に有する空気入りタイヤであって、複数の前記主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側にある主溝を外側主溝と呼び、前記リブの両エッジ部に開口するサイプをオープンサイプと呼ぶと共に、前記リブの一方のエッジ部にのみ開口するサイプをマルチサイプと呼ぶときに、複数の前記オープンサイプがすべての前記リブに形成され、且

つ、複数の前記マルチサイプが前記外側主溝を挟み込む前記リブにのみ形成されると共に前記リブのエッジ部に沿って配列されることを特徴とする。

- [0007] この空気入りタイヤでは、複数のオープンサイプがすべてのリブに形成されているので、これらのオープンサイプにより、各リブにおけるエッジ力が増加する。これにより、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、複数のマルチサイプがリブのエッジ部に沿って配列されているので、リブのエッジ部の剛性が低減されて接地圧が均一化される。これにより、これらのリブにおける偏摩耗が抑制されるので、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

#### 発明の効果

- [0008] この発明にかかる空気入りタイヤでは、複数のオープンサイプがすべてのリブに形成されているので、これらのオープンサイプにより、各リブにおけるエッジ力が増加する。これにより、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、複数のマルチサイプがリブのエッジ部に沿って配列されているので、リブのエッジ部の剛性が低減されて接地圧が均一化される。これにより、これらのリブにおける偏摩耗が抑制されるので、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

#### 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、この発明の実施例にかかる空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。
- [図2]図2は、図1に記載した空気入りタイヤのリブを示す拡大図である。
- [図3]図3は、図1に記載したリブのマルチサイプを示す説明図である。
- [図4]図4は、図1に記載した空気入りタイヤの主溝を示す平面図である。
- [図5]図5は、図1に記載した空気入りタイヤの主溝を示す断面図である。
- [図6]図6は、この発明の実施例にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

#### 符号の説明

- [0010] 1 空気入りタイヤ  
21 内側主溝  
22 外側主溝

31 センターリブ

32 セカンドリブ

33 ショルダーリブ

311、312、321、322、331、332 オープンサイブ

323、333 マルチサイブ

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施例の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施例に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

実施例

[0012] 図1は、この発明の実施例にかかる空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。図2は、図1に記載した空気入りタイヤのリブを示す拡大図である。図3は、図1に記載したリブのマルチサイブを示す説明図である。図4および図5は、図1に記載した空気入りタイヤの主溝を示す平面図(図4)および断面図(図5)である。図6は、この発明の実施例にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す試験結果図表である。

[0013] この空気入りタイヤ1は、例えば、重荷重用ラジアルタイヤに適用される。空気入りタイヤ1は、タイヤ周方向に延在する複数の主溝21、22と、これらの主溝21、22により区画されて成る複数のリブ31～33とをトレッド部に有する(図1参照)。この実施例では、4本の主溝21、22および5本のリブ31～33から成るリブパターンがトレッド部に形成されている。

[0014] ここで、複数の主溝21、22のうちタイヤ幅方向の最も外側にある主溝22を外側主溝と呼び、他の主溝21を内側主溝と呼ぶ。また、この外側主溝22よりもタイヤ幅方向内側にあるリブ31、32を内側リブ(センターリブ31およびセカンドリブ32)と呼び、タイヤ幅方向外側にあるリブ33をショルダーリブ33と呼ぶ。

[0015] また、各リブ31～33には、複数のサイブ311～333が形成されている。これらのサイブ311～333のうち各リブ31～33の両エッジ部に開口するサイブ311、312、321

、322、331、332をオープンサイプと呼ぶ。また、リブ31～33の一方のエッジ部にのみ開口するサイプ323、333をマルチサイプ(片側オープンサイプ)と呼ぶ。

[0016] この空気入りタイヤ1では、複数のオープンサイプ311、312、321、322、331、332がすべてのリブ31～33に対してそれぞれ形成される。また、複数のマルチサイプ323、333が外側主溝22を挟み込むリブ32、33に対して形成される。これらのマルチサイプ323、333は、各リブ32、33の外側主溝22側のエッジ部に沿って溝長さ方向に配列されている。すなわち、セカンドリブ32の外側主溝22側のエッジ部ならびにショルダーリブ33の外側主溝22側のエッジ部に沿って複数のマルチサイプ333が形成されている。また、これらのマルチサイプ323、333は、外側主溝22側沿い(トレッド部ショルダー領域)にのみ形成され、内側主溝21沿い(トレッド部センター領域)には形成されていない。

[0017] かかる構成では、複数のオープンサイプ311～332がすべてのリブ31～33に形成されているので、これらのオープンサイプ311～332により、各リブ31～33におけるエッジ力が増加する。これにより、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、複数のマルチサイプ323、333がリブ32、33のエッジ部に沿って配列されているので、リブ32、33のエッジ部の剛性が低減されて接地圧が均一化される。これにより、これらのリブ32、33における偏摩耗が抑制されるので、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0018] また、マルチサイプは、外側主溝22沿いにのみ形成され、内側主溝21沿いには形成されていない。これにより、内側主溝21沿いにおけるクラックの発生が抑制されて、タイヤの耐サイプもげ性能が向上する利点がある。例えば、トレッド部センター領域ではタイヤ接地時に高い接地圧が発生するため、内側主溝21沿いにマルチサイプが形成される構成では、ストップ&ゴーのオペレーションが多い場合にマルチサイプの端部にクラックが発生し易い。

[0019] [付加的事項1]

なお、この空気入りタイヤ1では、オープンサイプ321、322、331、332がタイヤ周方向に対して傾斜することが好ましい(図1および図2参照)。言い換えると、オープンサイプ321、322、331、332がタイヤ周方向に対して傾斜する部分を少なくとも一部

に有することが好ましい。これにより、リブ32、33のエッジ力が増加して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。なお、この実施例では、オープンサイプ321～332がリブ32、33の中央部分にてタイヤ周方向に傾斜している。

[0020] また、上記の構成では、同一のリブ32(33)に形成された隣り合うオープンサイプ321、322(331、332)が、タイヤ周方向に対して相互に異なる傾斜角度を有することが好ましい(図2参照)。例えば、ショルダーリブ33に複数のオープンサイプ331、332が形成される場合に、いずれのオープンサイプ331、332もタイヤ周方向に対して長手方向を傾斜させて配置される。かかる構成では、オープンサイプ321、322(331、332)の傾斜角度が相互に異なるので、タイヤ接地時にて異なる方向に対してエッジ力が作用する。これにより、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

[0021] また、上記の構成において、隣り合う一对のオープンサイプ321、322(331、332)のうち一方のオープンサイプ321(331)がタイヤ周方向に対して傾斜角度 $\theta$ にて傾斜し、このオープンサイプ321(331)に対して他方のオープンサイプ322(332)が相対的な傾斜角度 $\phi$ にて傾斜するとする(図2参照)。このとき、傾斜角度 $\theta$ が $50[\text{deg}] \leq \theta \leq 70[\text{deg}]$ の範囲内にあり、且つ、傾斜角度 $\phi$ が $30[\text{deg}] \leq \phi \leq 50[\text{deg}]$ の範囲内にあることが好ましい。

[0022] かかる構成では、オープンサイプ321、322(331、332)の傾斜角度 $\theta$ 、 $\phi$ が適正化されているので、リブ32(33)の欠けが抑制され、また、リブ32(33)のエッジ力が増加する。これにより、タイヤの耐久性能およびウェット性能が向上する利点がある。例えば、隣り合う一对のオープンサイプ321、322(331、332)の双方がタイヤ周方向に対して $\theta < 50[\text{deg}]$ となる傾斜角度 $\theta$ を有する構成では、これらのオープンサイプ321、322(331、332)に囲まれた部分の剛性が低下して、リブ32(33)の欠けが発生するおそれがある。また、この傾斜角度 $\theta$ が $70[\text{deg}] < \theta$ である場合には、タイヤ周方向に対するリブ32(33)のエッジ力が低下してタイヤのウェット性能が低下する。また、これらのオープンサイプ321、322(331、332)の相対的な傾斜角度 $\phi$ が $\phi < 30[\text{deg}]$ あるいは $50[\text{deg}] < \phi$ となると、多様な入力方向に対するリブ32(33)のエッジ力が低下するため、タイヤのウェット性能が低下する。

[0023] また、上記の構成では、同一のリブ32(33)に形成された複数のオープンサイプ32

1、322(331、332)が相互に交差しないことが好ましい(図2参照)。すなわち、リブがオープンサイプによってブロック状に細分化されていないことが好ましい。かかる構成では、リブ32(33)の剛性が確保されるので、リブ32(33)の偏摩耗が低減される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0024] [付加的事項2]

また、この空気入りタイヤ1では、オープンサイプ321、322(331、332)の端部がリブ32、33のエッジ部に対して略垂直に開口することが好ましい(図2参照)。例えば、セカンドリブ32およびショルダーリブ33では、オープンサイプ321、322、331、332の端部およびマルチサイプ323、333が各リブ32、33のエッジ部に対して垂直となるように配列され、また、等間隔(ピッチsp)にてタイヤ周方向に配列される。かかる構成では、リブ32、33のエッジ部の剛性が均一化されるので、これらのエッジ部における偏摩耗が抑制される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0025] また、上記の構成では、オープンサイプ321、322(331、332)端部の垂直部分の長さsとマルチサイプ323、333の長さs1とが略等しいことが好ましい(図2および図3参照)。具体的には、オープンサイプ321、322(331、332)端部の垂直部分の長さが10[mm]以下に設定される。かかる構成では、リブ32、33のエッジ部の剛性がより均一化されるので、これらのエッジ部における偏摩耗がより効果的に抑制される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能がさらに向上する利点がある。

[0026] [付加的事項3]

また、この空気入りタイヤ1では、複数のマルチサイプ323、333の幅wが略同一であることが好ましい(図3参照)。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。例えば、各マルチサイプの幅が相異すると、リブの剛性が不均一となり偏摩耗が発生する。

[0027] また、上記の構成では、マルチサイプ323、333の長さs1が $3.0[\text{mm}] \leq s1 \leq 6.0[\text{mm}]$ の範囲内にあることが好ましく、 $4.0[\text{mm}] \leq s1 \leq 5.0[\text{mm}]$ の範囲内にあることがより好ましい(図3参照)。かかる構成では、マルチサイプ323、333の長さs1が適正化されることにより、リブ32、33の偏摩耗が抑制され、また、マルチサイプ323、333が形成された部分のもげ(サイプもげ)が抑制される。これにより、タイヤの耐偏摩耗

性能および耐サイプもげ性能が向上する利点がある。例えば、長さ $s_1$ が $s_1 < 3.0$  [mm]であるとリブの剛性が過大となりリブに偏摩耗が発生する。また、長さ $s_1$ が $6.0$  [mm]  $< s_1$ であるとリブの剛性が低下してサイプもげが発生する。

[0028] また、上記の構成では、マルチサイプ323、333のピッチ $sp$ が $4.5$  [mm]  $\leq sp \leq 7.5$  [mm]の範囲内にあることが好ましく、 $5.0$  [mm]  $\leq sp \leq 6.0$  [mm]の範囲内にあることがより好ましい(図3参照)。かかる構成では、マルチサイプ323、333の間隔 $sp$ が適正化されることにより、マルチサイプ323、333のもげ(サイプもげ)が抑制され、また、マルチサイプ323、333の配置位置におけるリブ32、33の偏摩耗が抑制される。これにより、タイヤの耐サイプもげ性能および耐偏摩耗性能が向上する利点がある。例えば、間隔 $sp$ が $sp < 3.5$  [mm]であるとリブの剛性が低下してサイプもげが発生する。また、間隔 $sp$ が $7.5$  [mm]  $< sp$ であるとリブの剛性が過大となりリブに偏摩耗が発生する。

[0029] [付加的事項4]

また、この空気入りタイヤ1では、主溝21、22の溝壁が溝長さ方向に配列された凸部を有し、この凸部の頂部(最大突出部)以外の位置にてオープンサイプ311~332が主溝21、22に開口することが好ましい(図4および図5参照)。例えば、主溝21、22の溝壁は、溝開口部にてタイヤ周方向に直線的に延在し、溝底部にてタイヤ周方向に蛇行状あるいはジグザグ状に延在するように構成される。このため、主溝21、22の溝壁(溝底)には、タイヤ周方向に(周期的に)凸部が現れる。このとき、トレッド部の平面視にて、この凸部の頂部以外の位置でオープンサイプ311~332が開口する。

[0030] かかる構成では、主溝21、22の溝壁が溝長さ方向に配列された凸部を有するので、主溝21、22の排水性能が向上する。これにより、タイヤの耐ウェット性能が向上する利点がある。また、溝壁の凸部では応力集中によりリブティアが発生し易いが、上記の構成では、オープンサイプ311~332が溝壁凸部の頂部以外の位置にて開口するので、溝壁凸部におけるリブ31~33の剛性が確保される(応力集中が緩和される)。これにより、リブティアの発生が抑制される利点がある。

[0031] なお、上記の構成では、主溝21、22の溝底部が滑らかに蛇行する形状を有するこ

とが好ましい(図4参照)。これにより、溝壁凸部の頂部が滑らかに形成されるので、溝壁凸部における応力集中が緩和されてリブティアの発生がさらに抑制される利点がある。

[0032] また、上記の構成では、主溝21、22の凸部が主溝21、22の開口部から溝底部にかけて徐々に凸量を増加させることが好ましい(図4および図5参照)。例えば、主溝21、22の溝開口部から溝底部に向かって徐々に溝幅が減少するように、主溝21、22が構成される。かかる構成では、主溝21、22の溝深さ方向の断面視にて、リブ31～33のエッジ部のエッジ角が鈍角となるので(図5参照)、リブ31～33のエッジ部の剛性が増加する。これにより、オープンサイド311～332およびマルチサイド323、333の設置位置におけるサイドもげの発生が抑制される利点がある。

[0033] [性能試験]

この実施例では、条件が異なる複数種類の空気入りタイヤについて、(1)ウェット性能、(2)耐偏摩耗性能および(3)耐サイドもげ性能にかかる性能試験が行われた(図6参照)。この性能試験では、タイヤサイズ11R22.5の空気入りタイヤがJATMA規定の適用リムに装着される。

[0034] (1)ウェット性能にかかる性能試験では、空気入りタイヤに内圧700[kPa]および荷重26.72[kN]が負荷される。そして、空気入りタイヤを装着した試験車両が撒水されたアスファルト路面を初速40[km/h]で走行し、制動時における制動距離が測定される。そして、この測定結果に基づいて従来例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。

[0035] (2)耐偏摩耗性能にかかる性能試験では、空気入りタイヤにJATMA規定の最大重および最大空気圧が負荷される。そして、空気入りタイヤを装着した試験車両が舗装路99[%]かつ悪路1[%]のコースを3万[km]走行する。そして、この走行後に偏摩耗の発生状況が肉眼で観察され、偏摩耗が発生しているタイヤの本数がカウントされる。そして、この結果に基づいて従来例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。

[0036] (3)耐サイドもげ性能にかかる性能試験では、(2)耐偏摩耗性能にかかる性能試験において、走行後にてサイドもげが発生しているタイヤの本数がカウントされる。そ

して、この結果に基づいて従来例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。

[0037] 従来例の空気入りタイヤでは、センターリブ(およびセカンドリブ)のみが複数のオープンサイプを有し、ショルダーリブがオープンサイプを有さない。また、これらのオープンサイプが同一のリブ内にて平行に配置されている。また、マルチサイプが外側主溝沿いにものみ形成され、内側主溝沿いには形成されていない。発明例1~7の空気入りタイヤ1では、全てのリブ(センターリブ、セカンドリブおよびショルダーリブ)が複数のオープンサイプを有する。また、同一のリブに形成された隣り合う一対のオープンサイプがタイヤ周方向に対して相互に異なる傾斜角度にて配置されている。また、また、マルチサイプが外側主溝沿いにものみ形成され、内側主溝沿いには形成されていない。

[0038] 試験結果に示すように、発明例1~7の空気入りタイヤ1では、従来例の空気入りタイヤと比較して、タイヤの耐偏摩耗性能が維持され、また、ウェット性能が向上していることが分かる。また、タイヤの耐サイプもげ性能が向上していることが分かる。

[0039] また、発明例1と比較例1~3とを比較すると、全てのリブが複数のオープンサイプを有することにより、タイヤのウェット性能が向上することが分かる。また、発明例1~7と比較例3、4とを比較すると、オープンサイプ311~332の傾斜角度 $\theta$ 、 $\phi$ が適正化されることにより、タイヤのウェット性能が向上することが分かる。また、発明例1~7と比較例5~7とを比較すると、マルチサイプの長さ $s_l$ およびピッチ $s_p$ が適正化されることにより、サイプもげ性能が向上することが分かる。

#### 産業上の利用可能性

[0040] 以上のように、本発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤの耐偏摩耗性能を維持しつつウェット性能を向上できる点で有用である。

## 請求の範囲

- [1] タイヤ周方向に延在する複数の主溝と、これらの主溝により区画されて成る少なくとも4本のリブとをトレッド部に有する空気入りタイヤであって、  
複数の前記主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側にある主溝を外側主溝と呼び、前記リブの両エッジ部に開口するサイドをオープンサイドと呼ぶと共に、前記リブの一方のエッジ部にのみ開口するサイドをマルチサイドと呼ぶときに、  
複数の前記オープンサイドがすべての前記リブに形成され、且つ、複数の前記マルチサイドが前記外側主溝を挟み込む前記リブにのみ形成されると共に前記リブのエッジ部に沿って配列されることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [2] 前記オープンサイドがタイヤ周方向に対して傾斜する請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [3] 同一の前記リブに形成された隣り合う前記オープンサイドがタイヤ周方向に対して相互に異なる傾斜角度を有する請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。
- [4] 隣り合う一対の前記オープンサイドのうち一方のオープンサイドがタイヤ周方向に対して傾斜角度  $\theta$  にて傾斜すると共に当該オープンサイドに対して他方のオープンサイドが相対的な傾斜角度  $\phi$  にて傾斜するとき、傾斜角度  $\theta$  が  $50[\text{deg}] \leq \theta \leq 70[\text{deg}]$  の範囲内にあり、且つ、傾斜角度  $\phi$  が  $30[\text{deg}] \leq \phi \leq 50[\text{deg}]$  の範囲内にある請求項3に記載の空気入りタイヤ。
- [5] 同一の前記リブに形成された複数の前記オープンサイドが相互に交差しない請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [6] 前記オープンサイドの端部が前記リブのエッジ部に対して略垂直に開口する請求項1～5のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [7] 前記オープンサイドの端部の垂直部分の長さ  $s_1$  と前記マルチサイドの長さ  $s_1$  とが略等しい請求項6に記載の空気入りタイヤ。
- [8] 複数の前記マルチサイドの幅  $w$  が略同一である請求項1～7のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [9] 前記マルチサイドの長さ  $s_1$  が  $3.0[\text{mm}] \leq s_1 \leq 6.0[\text{mm}]$  の範囲内にある請求項1～8のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

- [10] 前記マルチサイプのピッチ $sp$ が $4.5[\text{mm}] \leq sp \leq 7.5[\text{mm}]$ の範囲内にある請求項1～9のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [11] 前記主溝の溝壁が溝長さ方向に配列された凸部を有すると共に、前記凸部の頂部以外の位置にて前記オープンサイプが前記主溝に開口する請求項1～10のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [12] 前記主溝の凸部が前記主溝の開口部から溝底部にかけて徐々に凸量を増加させる請求項11に記載の空気入りタイヤ。

## 補正書の請求の範囲

### [2007年10月30日 (30.10.2007) 国際事務局受理]

[1] タイヤ周方向に延在する複数の主溝と、これらの主溝により区画されて成る少なくとも4本のリブとをトレッド部に有する空気入りタイヤであって、

複数の前記主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側にある主溝を外側主溝と呼び、前記リブの両エッジ部に開口するサイプをオープンサイプと呼ぶと共に、前記リブの一方のエッジ部にのみ開口するサイプをマルチサイプと呼ぶときに、

複数の前記オープンサイプがすべての前記リブに形成され、且つ、複数の前記マルチサイプが前記外側主溝を挟み込む前記リブにのみ形成されると共に前記リブのエッジ部に沿って配列されることを特徴とする空気入りタイヤ。

[2] 前記オープンサイプがタイヤ周方向に対して傾斜する請求項1に記載の空気入りタイヤ。

[3] 同一の前記リブに形成された隣り合う前記オープンサイプがタイヤ周方向に対して相互に異なる傾斜角度を有する請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。

[4] (補正後) 同一の前記リブに形成された隣り合う一対の前記オープンサイプのうち一方のオープンサイプがタイヤ周方向に対して傾斜角度 $\theta$ にて傾斜すると共に当該オープンサイプと他方のオープンサイプとがなす角度を相対角度 $\phi$ とするときに、傾斜角度 $\theta$ が $50 [deg] \leq \theta \leq 70 [deg]$ の範囲内にあり、且つ、相対角度 $\phi$ が $30 [deg] \leq \phi \leq 50 [deg]$ の範囲内にある請求項3に記載の空気入りタイヤ。

[5] 同一の前記リブに形成された複数の前記オープンサイプが相互に交差しない請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[6] 前記オープンサイプの端部が前記リブのエッジ部に対して略垂直に開口する請求項1～5のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[7] 前記オープンサイプの端部の垂直部分の長さ $s_1$ と前記マルチサイプの長さ $s_1$ とが略等しい請求項6に記載の空気入りタイヤ。

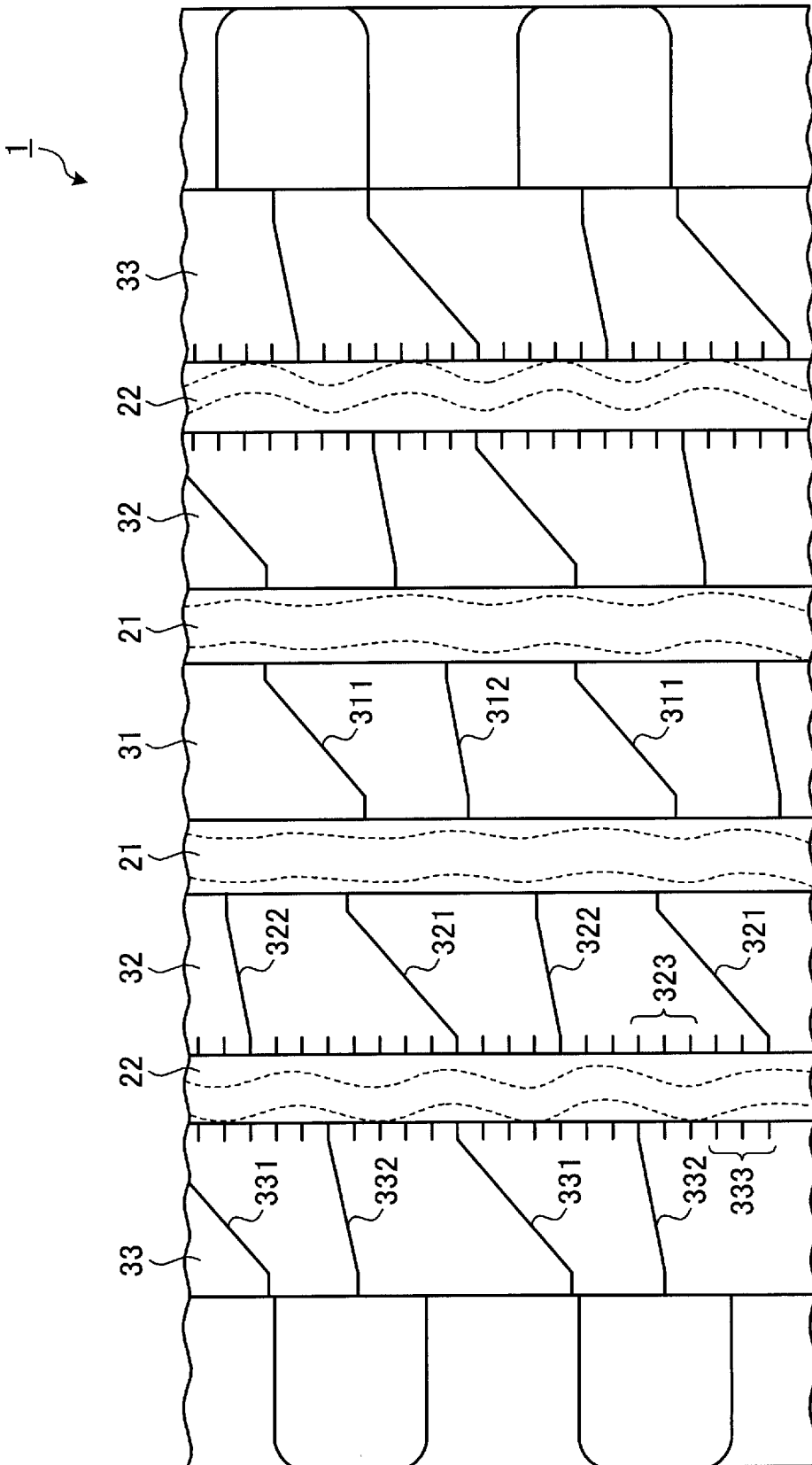
[8] 複数の前記マルチサイプの幅 $w$ が略同一である請求項1～7のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[9] 前記マルチサイプの長さ $s_1$ が $3.0 [mm] \leq s_1 \leq 6.0 [mm]$ の範囲内にある請求項1～8のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

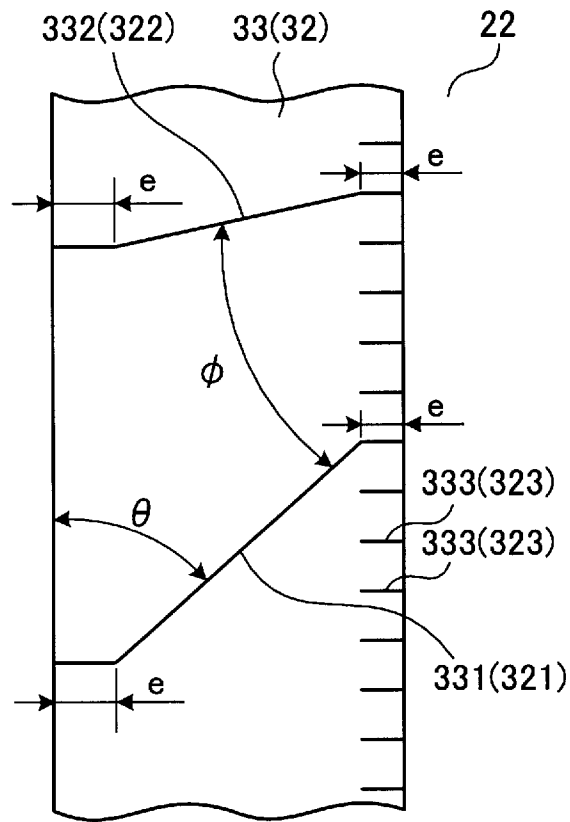
## 条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲第4項について、隣り合う一対の前記オープンサイプは、同一のリブに形成された隣り合う一対のオープンサイプであることを明確にした。また、タイヤ周方向に対して傾斜角度 $\theta$ にて傾斜するオープンサイプと、他方のオープンサイプとがなす角度を相対角度 $\phi$ とし、傾斜角度 $\theta$ は $50 [\text{deg}] \leq \theta \leq 70 [\text{deg}]$ の範囲内にあり、且つ、相対角度 $\phi$ は $30 [\text{deg}] \leq \phi \leq 50 [\text{deg}]$ の範囲内にあることを明確にした。

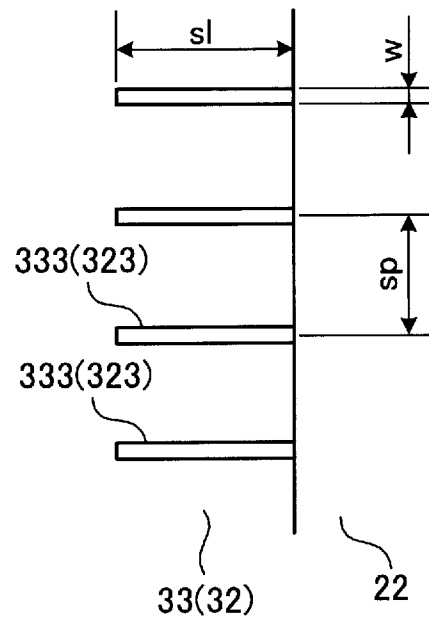
[図1]



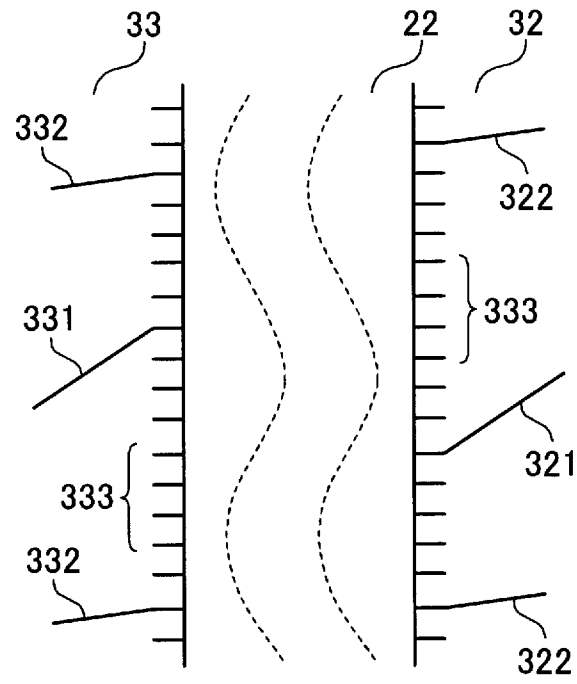
[図2]



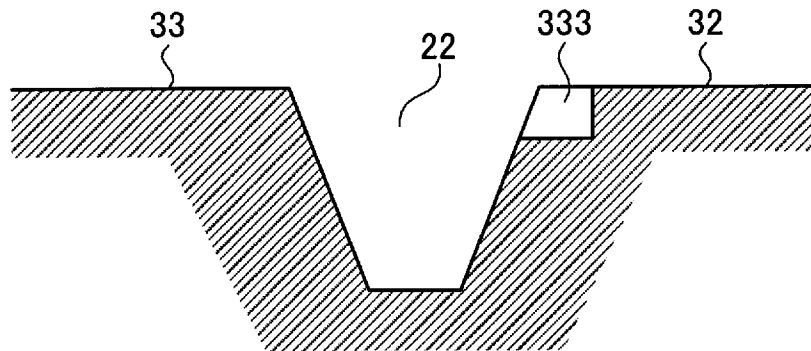
[図3]



[図4]



[図5]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/061823

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60C11/12(2006.01) i, 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)

B60C11/12, B60C11/04

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	JP 2002-362115 A (Bridgestone Corp.), 18 December, 2002 (18.12.02), Claims 1, 5, 6; Par. Nos. [0015] to [0034]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 5, 8-10 6 3, 4, 7, 11, 12
Y	JP 04-230407 A (Bridgestone Corp.), 19 August, 1992 (19.08.92), Fig. 3 (Family: none)	6
Y	JP 63-106110 A (Bridgestone Corp.), 11 May, 1988 (11.05.88), Fig. 4 & US 4945966 A	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  
24 August, 2007 (24.08.07)

Date of mailing of the international search report  
04 September, 2007 (04.09.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061823

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 043063/1985 (Laid-open No. 159203/1986) (Bridgestone Corp.), 02 October, 1986 (02.10.86), Fig. 1 (Family: none)	6
A	JP 05-345505 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 27 December, 1993 (27.12.93), Full text (Family: none)	1-12
A	JP 07-215014 A (Bridgestone Corp.), 15 August, 1995 (15.08.95), Par. No. [0010]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 08-150812 A (Bridgestone Corp.), 11 June, 1996 (11.06.96), Par. Nos. [0012] to [0020]; drawings (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 187841/1986 (Laid-open No. 091905/1988) (Bridgestone Corp.), 14 June, 1988 (14.06.88), Full text (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60C11/12(2006.01)i, 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 (IPC)) Int.Cl. B60C11/12, B60C11/04			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号	
X Y A	JP 2002-362115 A (株式会社ブリヂストン) 2002.12.18, 請求項1、請求項5、請求項6、段落【0015】～段落【0034】、 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 8-10 6 3, 4, 7, 11, 12	
Y	JP 04-230407 A (株式会社ブリヂストン) 1992.08.19, 第3図 (ファミリーなし)	6	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 24.08.2007	国際調査報告の発送日 04.09.2007		
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) 有田 恭子 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4F	3636

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 請求の範囲の番号
Y	JP 63-106110 A (株式会社ブリヂストン) 1988.05.11, 第4図 & US 4945966 A	6
Y	日本国実用新案登録出願 60-043063 号(日本国実用新案登録出願公開 61-159203 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイク ロフィルム (株式会社ブリヂストン) ,1986.10.02, 第1図 (ファミリーなし)	6
A	JP 05-345505 A (東洋ゴム工業株式会社) 1993.12.27, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 07-215014 A (株式会社ブリヂストン) 1995.08.15, 段落【0010】、第1図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 08-150812 A (株式会社ブリヂストン) 1996.06.11, 段落【0012】～段落【0020】、図面 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願 61-187841 号(日本国実用新案登録出願公開 63-091905 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイク ロフィルム (株式会社ブリヂストン) ,1988.06.14, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12