

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-273227

(P2008-273227A)

(43) 公開日 平成20年11月13日(2008.11.13)

| (51) Int.Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| <b>B60C 11/04 (2006.01)</b> | B60C 11/04 | H           |
| <b>B60C 11/13 (2006.01)</b> | B60C 11/06 | A           |
| <b>B60C 11/12 (2006.01)</b> | B60C 11/12 | D           |
|                             | B60C 11/06 | B           |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-115503 (P2007-115503)  
 (22) 出願日 平成19年4月25日 (2007. 4. 25)

(71) 出願人 000005278  
 株式会社ブリヂストン  
 東京都中央区京橋1丁目10番1号  
 (74) 代理人 100147485  
 弁理士 杉村 憲司  
 (74) 代理人 100072051  
 弁理士 杉村 興作  
 (74) 代理人 100114292  
 弁理士 来間 清志  
 (74) 代理人 100107227  
 弁理士 藤谷 史朗  
 (74) 代理人 100134005  
 弁理士 澤田 達也

最終頁に続く

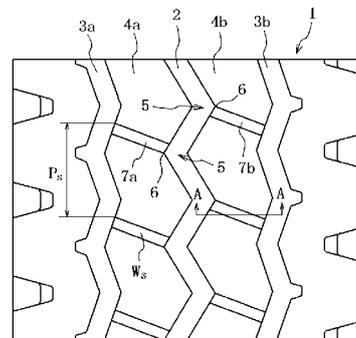
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 トレッドパターンの適正化を図ることにより、ジグザグ溝に沿ったリップ状陸部の上縁部分に発生するリバーウェアを抑制して耐久性を向上させた空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 トレッド部1に、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝である中央主溝2と、中央主溝2の両側に位置しタイヤ周方向に沿って延びる一対の側方主溝3 a、3 bとを配設し、中央主溝2と両側方主溝3 a、3 bの間に一対の中央陸部4 a、4 bを区画形成する。中央陸部4 a、4 bが、中央主溝2の屈曲部5の第1頂点6と側方主溝3 a、3 bの間に、中央陸部4 a、4 bを横切って延びる断面凹状の段差陸部7 a、7 bを有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

トレッド部に、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝である中央主溝と、該中央主溝の両側に位置しタイヤ周方向に沿って延びる一对の側方主溝とを配設し、中央主溝と両側方主溝の間に一对の中央陸部を区画形成し、該中央陸部が、中央主溝の屈曲部の第 1 頂点と側方主溝の間に、中央陸部を横切って延びる断面凹状の段差陸部を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

## 【請求項 2】

段差陸部は曲線状の延在形状を有する請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 3】

段差陸部は、中央陸部踏面からのタイヤ径方向段差が中央主溝の溝深さの 50% 以下である請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 4】

段差陸部をタイヤ周方向に沿って測定したときの幅が段差陸部の配設ピッチの 20% 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 5】

中央主溝の屈曲部の第 2 頂点から略タイヤ幅方向に延び中央陸部内で終端する第 1 浅溝及び / 又は第 1 サイブを配設する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 6】

第 1 浅溝の溝深さが中央主溝の溝深さの 50% 以下である請求項 5 記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 7】

第 1 浅溝をタイヤ周方向に沿って測定したときの開口溝幅が段差陸部の配設ピッチの 40% 以下である請求項 5 又は 6 記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 8】

第 1 浅溝をタイヤ幅方向に沿って測定したときの溝長さが、中央主溝をタイヤ幅方向に沿って測定したときの溝幅の 50% 以下である請求項 5 ~ 7 のいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 9】

側方主溝が、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝であり、中央陸部内にて、中央主溝の屈曲部の第 2 頂点と対向して位置する側方主溝の屈曲部の第 3 頂点に第 2 浅溝を配設する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 10】

側方主溝が、略タイヤ周方向に沿って直線状に延びるストレート溝であり、この溝壁から略タイヤ幅方向に延び陸部内で終端する複数本の第 2 サイブを具える請求項 1 ~ 8 のいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、トレッド部に、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝である中央主溝と、その両側に位置しタイヤ周方向に沿って延びる一对の側方主溝とを配設した、いわゆるリップパターンを有する空気入りタイヤ、特に小型トラック、トラック及びバス用等の重荷重用タイヤに関し、かかるタイヤに特有の偏摩耗であるリバーウェアを抑制して耐久性の向上を図る。

## 【背景技術】

## 【0002】

トレッド部にリップパターンを有する空気入りタイヤには、周方向に沿って延びる主溝をジグザグ溝とすることで、タイヤ幅方向とタイヤ周方向のエッジ成分を有効に増やし、ウェット路面でのトラクション性及び走行安定性を向上させたものがある（例えば特許文献 1 及び 2 参照）。かかるタイヤ、特に小型トラック、トラック及びバス用等の重荷重用タ

10

20

30

40

50

イヤでは、ジグザグ溝の主溝に沿った側壁を有するリブ状陸部は、ジグザグ溝の屈曲部に対応する角部がサイドフォースにより摩耗し、次いでこの摩耗した部分がタイヤの転動に伴って引きずられて、この角部を起点としてリブ状陸部の上縁部分の全周にわたっていわゆる自励摩耗が広がるため、リブ状陸部の他の部分よりも早く摩耗する、いわゆるリバーウェアと呼ばれる偏摩耗が発生し、これは耐久性やタイヤ外観を低下させるという問題があった。

【0003】

かかるリバーウェアを防止するため、例えば特許文献3には、タイヤ円周方向に連続するジグザグ状の主溝を具え、主溝の溝壁の傾斜角度がジグザグ状の主溝に沿って変化し、タイヤ回転軸中心を通る平面内でトレッド表面に垂直な法線に対する溝壁の傾斜角度が主溝に面するリブの谷部付近で最小に、山部付近で最大に設定されたタイヤが記載されている。かかるタイヤでは、リブ状陸部の角部の剛性を低下させることにより、サイドフォースが加わった際に角部が摩耗することを抑制することができるので、トレッド部の側方に位置するリブ状陸部の上縁部分で発生するリバーウェアを抑制することはできるが、側方に比べて接地圧が高く、したがって少しの角部の摩耗からでも自励摩耗が進展しやすいトレッド部の中央域に位置するリブ状陸部の上縁部分で発生するリバーウェアを有効に抑制することはできなかった。

10

【特許文献1】特開昭55-140606号公報

【特許文献2】特開昭60-189607号公報

【特許文献3】特開昭60-197409号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、この発明の目的は、トレッドパターンの適正化を図ることにより、ジグザグ溝に沿ったリブ状陸部の上縁部分で発生するリバーウェアを抑制して耐久性を向上させた空気入りタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するため、この発明は、トレッド部に、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝である中央主溝と、該中央主溝の両側に位置しタイヤ周方向に沿って延びる一対の側方主溝とを配設し、中央主溝と両側方主溝の間に一対の中央陸部を区画形成し、該中央陸部が、中央主溝の屈曲部の第1頂点と側方主溝の間に、中央陸部を横切って延びる断面凹状の段差陸部を有することを特徴とする空気入りタイヤである。

30

【0006】

ここで、中央主溝の屈曲部において、中央陸部に向かって凸状に屈曲する側の溝壁の屈曲点のことを「第1頂点」といい、第1頂点と対向し、中央陸部に向かって凹状に屈曲する側の溝壁の屈曲点のことを「第2頂点」というものとする。

【0007】

また段差陸部は曲線状の延在形状を有することが好ましい。

40

【0008】

さらに段差陸部は、中央陸部踏面からのタイヤ径方向段差が中央主溝の溝深さの50%以下であることが好ましい。

【0009】

さらにまた段差陸部をタイヤ周方向に沿って測定したときの幅が段差陸部の配設ピッチの20%以下であることが好ましい。

【0010】

加えて中央主溝の屈曲部の第2頂点から略タイヤ幅方向に延び中央陸部内で終端する第1浅溝及び/又は第1サイブを配設することが好ましい。なお第1浅溝については、第1浅溝の溝深さが中央主溝の溝深さの50%以下であること、第1浅溝をタイヤ周方向に沿

50

って測定したときの開口溝幅が段差陸部の配設ピッチの40%以下であること、第1浅溝をタイヤ幅方向に沿って測定したときの溝長さが、中央主溝をタイヤ幅方向に沿って測定したときの溝幅の50%以下であることがさらに好ましい。

【0011】

高いトラクション性が重視される場合には、側方主溝を、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝とし、中央陸部内にて、中央主溝の屈曲部の第2頂点と対向して位置する側方主溝の屈曲部の第3頂点に第2浅溝を配設することが好ましい。

【0012】

ここで、側方主溝の屈曲部において、中央陸部に向かって凸状に屈曲する側の溝壁の屈曲点のことを「第3頂点」というものとする。

【0013】

偏摩耗の発生を抑制することが重視される場合には、側方主溝を、略タイヤ周方向に沿って直線状に延びるストレート溝とし、この溝壁から略タイヤ幅方向に延び陸部内で終端する複数本の第2サイブを具えることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、トレッドパターンの適正化を図ることにより、ジグザグ溝に沿ったリブ状陸部の上縁部分に発生するリバーウェアを抑制して耐久性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照しつつ、この発明の実施の形態を説明する。図1はこの発明に従う代表的な空気入りタイヤ(以下「タイヤ」という。)のトレッド部の一部の展開図である。

【0016】

図1に示すタイヤは、トレッド部1に、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝である中央主溝2と、中央主溝2の両側に位置しタイヤ周方向に沿って延びる一对の側方主溝3a、3bとを配設し、中央主溝2と両側方主溝3a、3bの間に一对の中央陸部4a、4bを区画形成する。中央陸部4a、4bが、中央主溝2の屈曲部5の第1頂点6と側方主溝3a、3bの間に、中央陸部4a、4bを横切って延びる断面凹状の段差陸部7a、7bを有する。

【0017】

以下、この発明が上記構成を採用するに至った経緯を作用とともに説明する。

前述のとおり、トレッド部に、ジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝を配設したタイヤでは、ジグザグ溝の主溝に沿ったリブ状陸部の上縁部分にリバーウェアが発生する。この原因は、リブ状陸部に力が加わると、ジグザグ溝の屈曲部がリブ状陸部に向かって突出した第1頂点に応力が集中し、中央陸部の、この第1頂点に対向する部分が他の陸部部分に比べてひきずり変形して早く摩耗し、ジグザグ溝の屈曲部の頂点を起点としてリバーウェアが進展する。このリバーウェアは、特に高いトラクション性を得るために、ジグザグ溝の振幅を大きくすることでエッジ成分を増やしたタイヤで顕著に発生する。

【0018】

そこで発明者は、中央陸部4a、4bに、中央主溝2の屈曲部5の第1頂点6から中央陸部4a、4bを横切って延び側方主溝3a、3bに達し、陸部高さが他の部分の陸部高さより低い、すなわち断面が凹状の段差陸部7a、7bを配設すれば、引きずり変形しやすい中央陸部4a、4bの第1頂点6に対向する部分が初めから接地しなくなるため、中央陸部4a、4bの早期偏摩耗が抑制できると同時に、中央陸部4a、4bが段差陸部7a、7bで細分化されているため、陸部剛性の均一化が図られる結果、中央陸部4a、4bのねじれを抑制し、引きずり作用による摩耗の拡大を防止することができることを見出し、この発明を完成させるに至ったのである。

10

20

30

40

50

## 【0019】

図2はこの発明に従う他のタイヤのトレッド部の一部の展開図であり、図3は図2の領域Iの拡大図である。段差陸部7a、7bは、図2及び図3に示すように、曲線状の延在形状を有することが好ましい。中央主溝2と段差陸部7a、7bとにより、中央陸部4a、4bには図3の斜線で示されるような角部8が形成されるが、かかる角部8には応力が集中しやすく、早期偏摩耗が発生しやすい。そこで段差陸部7a、7bを曲線状の延在形状とすることで角部8をなくせば、より一層リバーウェアの発生を抑制することができる。

## 【0020】

図4は図1のA-A線上の断面図である。段差陸部7a、7bは、中央陸部踏面9からのタイヤ径方向段差Dsが中央主溝2の溝深さDmの50%以下であることが好ましい。段差Dsが溝深さDmの50%を超える場合には中央陸部4a、4bの剛性が低下しすぎ、中央陸部4a、4b全体の摩耗が早期に発生し、耐久性が低下するからである。またタイヤ摩耗時にもエッジ成分を確保する観点からは、段差Dsが溝深さDmの5%以上であることが好ましい。

10

## 【0021】

さらに段差陸部7a、7bをタイヤ周方向に沿って測定したときの幅Wsが段差陸部7a、7bの配設ピッチPsの20%以下であることが好ましい。段差陸部7a、7bの幅Wsが配設ピッチPsの20%を超える場合には中央陸部4a、4bが路面と接触する際に発生する打撃音が大きくなり、ロードノイズが増加するからである。

20

## 【0022】

図5及び図6はこの発明に従う他の空気入りタイヤのトレッド部の一部の展開図である。図5及び図6に示すように、中央主溝2の屈曲部5の第2頂点10から略タイヤ幅方向に延び中央陸部4a、4b内で終端する第1浅溝及び/又は第1サイブ(図5では第1浅溝11、図6では第1サイブ12)を配設することが好ましい。第1頂点6に比較すると程度は低いものの、第2頂点10もリバーウェアの発生の核となり得るので、このように第1浅溝11及び/又は第1サイブ12を配設して陸部の剛性を適正化することにより、この第2頂点10がリバーウェアの発生の核となるのを防止することができるからである。

## 【0023】

図7は図5のB-B線上の断面図である。図5のように第2頂点10に第1浅溝11を配設する場合には、図7に示すように、第1浅溝11の溝深さDaが中央主溝2の溝深さDwの50%以下であることが好ましい。溝深さDaが溝深さDmの50%を超える場合には中央陸部4a、4bの剛性が低下しすぎ、中央陸部4a、4b全体が早期に摩耗し、タイヤの耐久性が低下するからである。またタイヤ摩耗時にも適正な剛性を確保する観点からは、溝深さDaが溝深さDmの5%以上であることが好ましい。

30

## 【0024】

また第1浅溝11をタイヤ周方向に沿って測定したときの開口溝幅Waが段差陸部7a、7bの配設ピッチPsの40%以下であることが好ましい。第1浅溝11の開口溝幅Waが段差陸部7a、7bの配設ピッチPsの40%を超える場合には中央陸部4a、4bが路面と接触する際に発生する打撃音が大きくなり、ロードノイズが増加するからである。

40

## 【0025】

さらに第1浅溝11をタイヤ幅方向に沿って測定したときの溝長さLaが中央主溝2をタイヤ幅方向に沿って測定したときの溝幅Wmの50%以下であることが好ましい。第1浅溝11の溝長さLaが中央主溝2の溝幅Wmの50%を超える場合には中央陸部4a、4bが路面と接触する際に発生する打撃音が大きくなり、ロードノイズが増加するからである。また第2頂点10の剛性を適正に保つ観点からは、溝長さLaが配設ピッチPsの5%以上であることが好ましい。

## 【0026】

50

高いトラクション性が重視される場合には、図5に示すように側方主溝3 a、3 bをジグザグ状に屈曲しながらタイヤ周方向に沿って延びるジグザグ溝とし、中央陸部4 a、4 b内にて、中央主溝2の屈曲部5の第2頂点10と対向して位置する側方主溝3 a、3 bの屈曲部の第3頂点13に第2浅溝14を配設することがさらに好ましい。側方主溝3 a、3 bもジグザグ溝とすることでエッジ成分が増加しタイヤのトラクション性を向上させることができるが、この場合には側方主溝3 a、3 bの第3頂点13もリバーウェアの発生の核となり得る。そこで第3頂点13にも第2浅溝14を設けて側方主溝3 a、3 bの第3頂点13においても中央陸部4 a、4 bの剛性の適正化を図れば、リバーウェアの発生を抑制しつつトラクション性を向上させることができるからである。この場合には、第1浅溝11について説明したと同様の理由で、第2浅溝14は、溝深さが側方主溝3 a、3 bの溝深さDmの50%以下であり、開口溝幅が段差陸部7 a、7 bの配設ピッチPsの40%以下であることがさらに好ましい。

10

## 【0027】

一方、偏摩耗の発生を抑制することが重視される場合には、図6に示すように、側方主溝3 a、3 bを略タイヤ周方向に沿って直線状に延びるストレート溝とし、この溝壁から略タイヤ幅方向に延び中央陸部4 a、4 b又は側方陸部15 a、15 b内で終端する複数本の第2サイプ16を具えることが好ましい。側方主溝3 a、3 bをストレート溝とすることでリバーウェアの発生の核となる屈曲部を無くすることができる上、第2サイプ16を配設することで陸部4 a、4 b、15 a、15 bの剛性を適正に保つことができ、より一層確実にリバーウェアの発生を抑制することができるからである。

20

## 【0028】

なお、上述したところは、この発明の実施態様の一部を示したにすぎず、請求の範囲において種々の変更を加えることができる。例えば図2及び図3では、段差陸部はタイヤ幅方向内側部分のみが曲線状と延在形状を有しているが、図6及び図8に示すように、その全体が曲線状の延在形状であってもよい。

## 【実施例】

## 【0029】

次に、この発明に従うタイヤを試作し、性能評価を行ったので、以下に説明する。

## 【0030】

実施例1～5のタイヤは、タイヤサイズが1200R24の重荷重用タイヤであり、それぞれ図1、図2、図5、図6及び図8に示すトレッドパターン、及び表1に示す諸元を有する。

30

## 【0031】

比較のため、タイヤサイズが実施例1～4のタイヤと同じであり、表1に示す諸元を有するものの、図9に示すように、リブ状の中央陸部101 a、101 bが段差陸部を有していないタイヤ（従来例）についても併せて試作した。

## 【0032】

前記各供試タイヤをリムサイズが8.50V×24のリムに取り付けてタイヤ車輪とし、空気圧：775kPa（相対圧）、タイヤ負荷荷重：27kNを適用し、速度：100km/hの条件下でドラム試験機上を1ヶ月間走行させた後、中央陸部の、中央主溝及び側方主溝に接する側にそれぞれ発生したリバーウェア（RRW）の幅及び深さを測定した。この評価結果を表1に示す。なお表1の評価結果はいずれも、比較例のタイヤの評価結果を100としたときの指数比で示しており、数値が小さいほどリバーウェアの発生が少ない。

40

## 【0033】

【表 1】

|          |       | 従来例    | 実施例1   | 実施例2   | 実施例3   | 実施例4   | 実施例5   |    |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| トレッドパターン |       | 図9     | 図1     | 図2     | 図5     | 図6     | 図8     |    |
| 中央主溝     | 溝深さ   | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm |    |
|          | 溝幅    | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm |    |
| 側方主溝     | 溝深さ   | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm | 14.5mm |    |
|          | 溝幅    | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm | 15.0mm |    |
| 段差陸部     | 段差    | -      | 2.0mm  | 2.0mm  | 2.0mm  | 2.0mm  | 2.0mm  |    |
|          | 幅     | -      | 5.0mm  | 5.0mm  | 5.0mm  | 5.0mm  | 5.0mm  |    |
|          | 配設ピッチ | -      | 50.0mm | 50.0mm | 50.0mm | 50.0mm | 50.0mm |    |
| 第1浅溝     | 溝深さ   | -      | -      | -      | 3.0mm  | -      | -      |    |
|          | 開口溝幅  | -      | -      | -      | 10.0mm | -      | -      |    |
|          | 溝長さ   | -      | -      | -      | 7.0mm  | -      | -      |    |
| 第2浅溝     | 溝深さ   | -      | -      | -      | 3.0mm  | -      | -      |    |
|          | 開口溝幅  | -      | -      | -      | 10.0mm | -      | -      |    |
|          | 溝長さ   | -      | -      | -      | 7.0mm  | -      | -      |    |
| 第1サイブ    | サイブ深さ | -      | -      | -      | -      | 10.0mm | -      |    |
|          | サイブ幅  | -      | -      | -      | -      | 4.0mm  | -      |    |
| 第2サイブ    | サイブ深さ | -      | -      | -      | -      | 10.0mm | -      |    |
|          | サイブ幅  | -      | -      | -      | -      | 4.0mm  | -      |    |
| 評価結果     | 中央主溝側 | RRW幅   | 100    | 95     | 90     | 85     | 80     | 80 |
|          |       | RRW深さ  | 100    | 90     | 85     | 80     | 70     | 70 |
|          | 側方主溝側 | RRW幅   | 100    | 60     | 60     | 55     | 40     | 50 |
|          |       | RRW深さ  | 100    | 55     | 55     | 50     | 40     | 50 |

10

20

## 【0034】

30

表1に示す評価結果から、実施例1～5のタイヤはいずれも、従来例のタイヤに比べてリバーウェアの発生が抑制されており、耐久性に優れることが分かる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0035】

この発明により、トレッドパターンの適正化を図ることにより、ジグザグ溝に沿ったりブ状陸部の上縁部分に発生するリバーウェアを抑制して耐久性を向上させた空気入りタイヤを提供することが可能となった。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0036】

40

【図1】この発明に従う代表的な空気入りタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

【図2】実施例2のタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

【図3】図2の領域Iの拡大図である。

【図4】図1のA-A線上の断面図である

【図5】実施例3のタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

【図6】実施例4のタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

【図7】図5のB-B線上の断面図である。

【図8】実施例5のタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

【図9】従来例のタイヤのトレッド部の一部の展開図である。

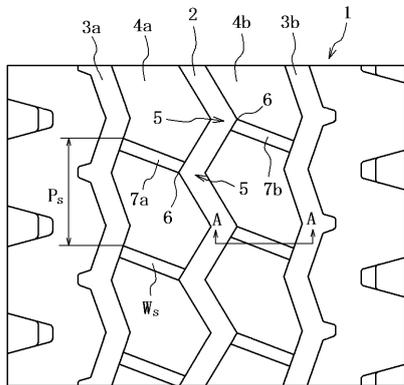
## 【符号の説明】

## 【0037】

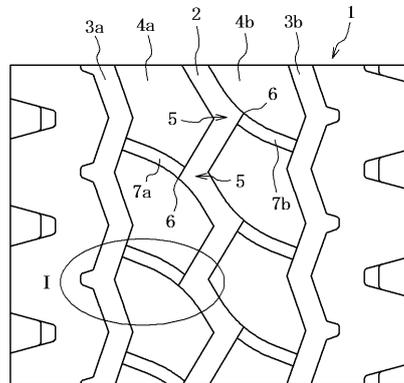
50

- 1   トレッド部
- 2   中央主溝
- 3 a、3 b   側方主溝
- 4 a、4 b   中央陸部
- 5   中央主溝の屈曲部
- 6   第1頂点
- 7 a、7 b   段差陸部
- 8   角部
- 9   中央陸部踏面
- 10  第2頂点
- 11  第1浅溝
- 12  第1サイブ
- 13  第3頂点
- 14  第2浅溝
- 15 a、15 b  側方陸部
- 16  第2サイブ

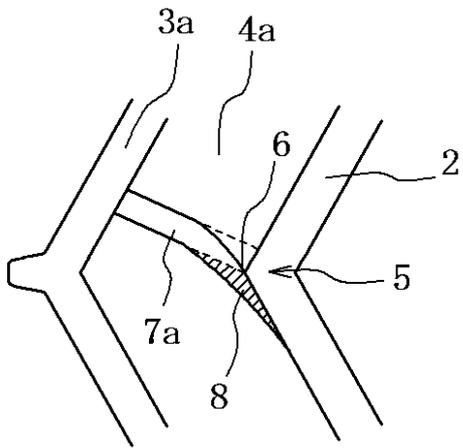
【 図 1 】



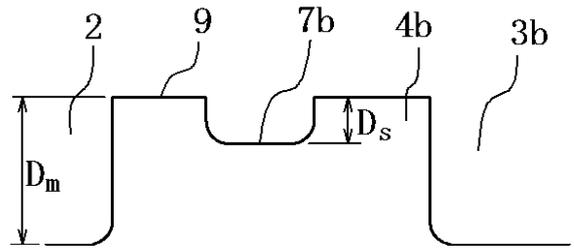
【 図 2 】



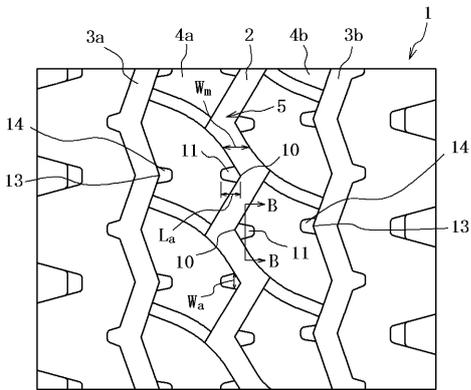
【 図 3 】



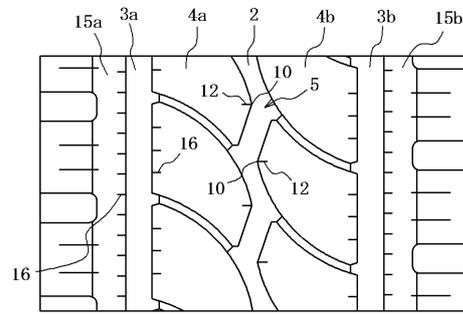
【 図 4 】



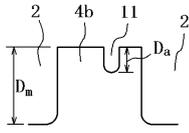
【 図 5 】



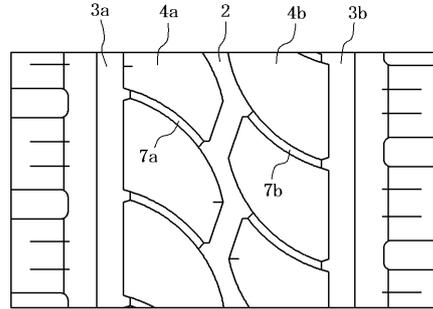
【 図 6 】



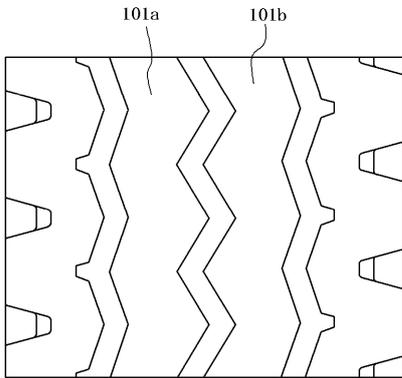
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 山田 征司  
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
- (72)発明者 宮部 美希  
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
- (72)発明者 田口 幸代  
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