

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5337201号
(P5337201)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 C 11/04 (2006.01)
 B 6 0 C 11/06 B
 B 6 0 C 11/04 A

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-136546 (P2011-136546)	(73) 特許権者	000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(22) 出願日	平成23年6月20日(2011.6.20)	(74) 代理人	100104134 弁理士 住友 慎太郎
(65) 公開番号	特開2013-1326 (P2013-1326A)	(72) 発明者	沢井 正剛 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
(43) 公開日	平成25年1月7日(2013.1.7)	審査官	倉田 和博
審査請求日	平成24年6月27日(2012.6.27)	(56) 参考文献	実開平05-071004 (JP, U) 特開平10-086610 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド部に、タイヤ周方向に連続してのびる複数本の縦溝と、前記縦溝間で区分された少なくとも一つの陸部とが設けられた空気入りタイヤであって、

前記陸部の少なくとも一つは、一端が前記縦溝に連通しかつ他端がタイヤ赤道側にのびる横溝をタイヤ周方向に複数本具え、

該陸部のタイヤ周方向に隣り合う前記横溝間において、前記縦溝の溝壁面は、タイヤ赤道側に凹んだ凹部と、該凹部から少なくとも一方の横溝に向かって縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出する凸面部とを含み、

前記凸面部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と前記陸部の踏面の縁との間を

継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなり、

前記凹部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と前記陸部の踏面の縁との間を継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなり、

前記凸面部の前記主面は、前記凹部の前記主面から、縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出し、

前記凹部の前記主面は、タイヤ周方向と平行にのびることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記凸面部の前記緩斜面部と、前記凹部の前記緩斜面部とは、前記凸面部と前記凹部との境界部で交わる請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】

10

20

前記凸面部の前記緩斜面部は、前記凹部側から前記一方の横溝に向かって、タイヤ軸方向の幅が漸増する請求項 1 又は 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記凸面部の前記緩斜面部は、前記凹部側から前記一方の横溝に向かってタイヤ半径方向の長さが漸増する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記凸面部と前記凹部との境界部は、前記一方の横溝から、タイヤ周方向で隣り合う横溝間のタイヤ周方向距離の 0.33 ~ 0.67 倍の位置に設けられる請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記横溝は、溝幅が 1.0 ~ 2.0 mm であり、かつタイヤ周方向に対する角度が 30 ~ 60 度である請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記縦溝は、タイヤ赤道の両側でタイヤ周方向に連続してのびる一对のセンター縦溝と、該センター縦溝の両側でタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー縦溝とを含み、

前記センター縦溝の溝幅は、前記ショルダー縦溝の溝幅の 1.5 ~ 1.8 倍である請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記凸面部は、前記ショルダー縦溝に設けられる請求項 7 に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排水性能、及び耐偏摩耗性能を維持しつつ、耐ノイズ性能を向上しうる空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

車両の通過騒音には、タイヤの溝内を通過する空気の共鳴音（気柱共鳴）が大きく影響していることが知られている。このような通過騒音を低減させるために、例えば、タイヤ周方向に連続してのびる縦溝の溝幅を小さくしたり、該縦溝に連通する横溝にタイバー等を設けることが提案されている。関連する技術としては、次のものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 176282 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のように縦溝の溝幅を小さくする方法や、横溝にタイバーを設ける方法では、溝容積が小さくなり、排水性能が低下しやすいという問題があった。

【0005】

本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、排水性能、及び耐偏摩耗性能を維持しつつ、耐ノイズ性能を向上しうる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】

本発明のうち請求項 1 に記載の発明は、トレッド部に、タイヤ周方向に連続してのびる複数本の縦溝と、前記縦溝間で区分された少なくとも一つの陸部とが設けられた空気入りタイヤであって、前記陸部の少なくとも一つは、一端が前記縦溝に連通しかつ他端がタイヤ赤

10

20

30

40

50

道側にのびる横溝をタイヤ周方向に複数本具備、該陸部のタイヤ周方向に隣り合う前記横溝間において、前記縦溝の溝壁面は、タイヤ赤道側に凹んだ凹部と、該凹部から少なくとも一方の横溝に向かって縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出する凸面部とを含み、前記凸面部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と前記陸部の踏面の縁との間を継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなり、前記凹部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と前記陸部の踏面の縁との間を継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなり、前記凸面部の前記主面は、前記凹部の前記主面から、縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出し、前記凹部の前記主面は、タイヤ周方向と平行にのびることを特徴とする空気入りタイヤ。

10

トレッド部に、タイヤ周方向に連続してのびる複数本の縦溝と、前記縦溝間で区分された少なくとも一つの陸部とが設けられた空気入りタイヤであって、前記陸部の少なくとも一つは、一端が前記縦溝に連通しかつ他端がタイヤ赤道側にのびる横溝をタイヤ周方向に複数本具備、該陸部のタイヤ周方向に隣り合う前記横溝間において、前記縦溝の溝壁面は、タイヤ赤道側に凹んだ凹部と、該凹部から少なくとも一方の横溝に向かって縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出する凸面部とを含み、前記凸面部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と前記陸部の踏面の縁との間を継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなり、前記凹部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と前記陸部の踏面の縁との間を継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなり、前記凹部の前記主面は、前記タイヤ周方向と平行にのび、前記凸面部の前記主面は、前記凹部の前記主面から、縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出することを特徴とする。

20

【0007】

また、請求項2記載の発明は、前記凸面部の前記緩斜面部と、前記凹部の前記緩斜面部とは、前記凸面部と前記凹部との境界部で交わる請求項1に記載の空気入りタイヤである。

30

【0008】

また、請求項3記載の発明は、前記凸面部の前記緩斜面部は、前記凹部側から前記一方の横溝に向かって、タイヤ軸方向の幅が漸増する請求項1又は2に記載の空気入りタイヤである。

【0009】

また、請求項4記載の発明は、前記凸面部の前記緩斜面部は、前記凹部側から前記一方の横溝に向かってタイヤ半径方向の長さが漸増する請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

40

【0010】

また、請求項5記載の発明は、前記凸面部と前記凹部との境界部は、前記一方の横溝から、タイヤ周方向で隣り合う横溝間のタイヤ周方向距離の0.33～0.67倍の位置に設けられる請求項1乃至4のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【0011】

また、請求項6記載の発明は、前記横溝は、溝幅が1.0～2.0mmであり、かつタイヤ周方向に対する角度が30～60度である請求項1乃至5のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

50

【 0 0 1 2 】

また、請求項 7 記載の発明は、前記縦溝は、タイヤ赤道の両側でタイヤ周方向に連続してのびる 一对のセンター縦溝と、該センター縦溝の両側でタイヤ周方向に連続してのびる 一对のショルダー縦溝とを含み、前記センター縦溝の溝幅は、前記ショルダー縦溝の溝幅の 1.5 ~ 1.8 倍である 請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 8 記載の発明は、前記凸面部は、前記ショルダー縦溝に設けられる 請求項 7 に記載の空気入りタイヤである。

10

【 0 0 1 5 】

なお、本明細書では、特に断りがない限り、タイヤの各部の寸法は、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の正規状態において特定される値とする。

【 0 0 1 6 】

前記「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、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えば J A T M A であれば標準リム、T R A であれば "Design Rim"、或いは E T R T O であれば "Measuring Rim" を意味する。

【 0 0 1 7 】

前記「正規内圧」とは、前記規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、J A T M A であれば最高空気圧、T R A であれば表 "TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、E T R T O であれば "INFLATION PRESSURE" とするが、乗用車用タイヤの場合には 1 8 0 k P a とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

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複数本の縦溝と、前記縦溝間で区分された少なくとも一つの陸部とが設けられる。また、陸部の少なくとも一つは、少なくとも一端が前記縦溝に連通しかつ他端がタイヤ赤道側にのびる横溝をタイヤ周方向に複数本具える。このような横溝は、タイヤ赤道近傍のトレッド部と路面との間の水膜を効果的に排出でき、排水性能を向上しうる。

【 0 0 1 9 】

さらに、陸部のタイヤ周方向に隣り合う横溝間において、縦溝の溝壁面は、タイヤ赤道側に凹んだ凹部と、該凹部から少なくとも一方の横溝に向かって縦溝の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出する凸面部とを含む。このような凸面部は、縦溝の溝壁をいびつ化して、縦溝と路面との間に形成される気柱内の振動に乱れを生じさせうる。従って、気柱共鳴によるノイズの発生を効果的に抑制でき、耐ノイズ性能を向上しうる。

30

【 0 0 2 0 】

さらに、凸面部は、溝底から立ち上がる主面と、該主面の外縁と陸部の踏面の縁との間を継ぐとともに主面よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部とからなる。

【 0 0 2 1 】

このような緩斜面部は、凸面部による縦溝の溝容積の低下を緩和でき、排水性能を維持しうる。しかも、緩斜面部は、凸面部が接地するのを抑制できるため、陸部の周方向剛性を略均一にでき、偏摩耗が生じるのを防ぎうる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本実施形態の空気入りタイヤのトレッド部の展開図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】図 1 の部分拡大図である。

【図 4】ミドル陸部の部分斜視図である。

【図 5】他の実施形態のミドル陸部の部分斜視図である。

50

【図6】(a)は比較例1のミドル陸部を示す平面図、(b)は(a)の部分斜視図である。

【図7】(a)は比較例2のミドル陸部を示す平面図、(b)は(a)の部分斜視図である。

【図8】(a)は実施例8のミドル陸部を示す平面図、(b)は(a)の部分斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

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、図2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。)1は、乗用車用タイヤとして構成される。このタイヤ1のトレッド部2には、タイヤ周方向に連続してのびる複数本の縦溝3と、前記縦溝3で区分された陸部4とが設けられ、本実施形態では、回転方向が特定されない非方向性パターンが例示される。

10

【0024】

本実施形態の縦溝3は、タイヤ赤道Cの両側でタイヤ周方向に連続してのびる一对のセンター縦溝3Aと、該センター縦溝3Aの両側でタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー縦溝3Bとが含まれる。

【0025】

前記センター縦溝3A及びショルダー縦溝3Bは、タイヤ周方向に直線状でのびるストレート溝として形成される。このようなストレート溝は、トレッド部2と路面との間の水膜をタイヤ周方向に円滑に案内でき、排水性能を向上しうる。好ましくは、センター縦溝3A及びショルダー縦溝3Bの最大溝幅 $W1a$ 、 $W1b$ が、トレッド接地端 $2t$ 、 $2t$ 間のタイヤ軸方向の距離であるトレッド接地幅 TW の3~10%程度、最大溝深さ $D1a$ 、 $D1b$ (図2に示す)が6~10mm程度が望ましい。

20

【0026】

前記「トレッド接地端 $2t$ 」とは、前記正規リムにリム組みしかつ前記正規内圧を充填した状態のタイヤ1に正規荷重を負荷してキャンバー角0度にて平坦面に接地させたときのトレッド接地面のタイヤ軸方向最外端とする。

【0027】

前記「正規荷重」とは、前記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。

30

【0028】

また、センター縦溝3Aの最大溝幅 $W1a$ は、ショルダー縦溝3Bの最大溝幅 $W1b$ よりも大に設定されるのが望ましい。これにより、センター縦溝3Aは、タイヤ赤道C近傍のトレッド部2と路面との間の水膜を効果的に排出でき、排水性能を向上しうる。一方、ショルダー縦溝3Bは、その中を通過する気柱を小さくして気柱共鳴を低減でき、耐ノイズ性能を向上しうる。

【0029】

なお、前記センター縦溝3Aの最大溝幅 $W1a$ と前記ショルダー縦溝3Bの最大溝幅 $W1b$ との比($W1a/W1b$)が小さいと、タイヤ赤道C近傍のトレッド部2と路面との間の水膜を十分に排出できないおそれがある。逆に、前記比($W1a/W1b$)が大きいても、ショルダー縦溝3B内を通過する気柱を十分に小さくできないおそれがある。このような観点より、前記比($W1a/W1b$)は、好ましくは1.5倍以上、さらに好ましくは1.6倍以上が望ましく、また、好ましくは1.8倍以下、さらに好ましくは1.7倍以下が望ましい。

40

【0030】

前記陸部4は、センター縦溝3A、3A間で区分されたセンター陸部4A、センター縦溝3Aとショルダー縦溝3Bとの間に区分された一对のミドル陸部4B、及びショルダー

50

縦溝 3 B とトレッド接地端 2 t との間の一对のショルダー陸部 4 C を含む。

【 0 0 3 1 】

前記センター陸部 4 A は、センター縦溝 3 A、3 A 間でタイヤ周方向に連続してのびるリブ体として形成される。ここで「タイヤ周方向に連続する」とは、センター陸部 4 A を全幅に亘って横断する横溝によって分断されていないことを意味する。

【 0 0 3 2 】

このようなセンター陸部 4 A は、タイヤ周方向剛性を効果的に高めることができ、直進安定性能を向上しうる。好ましくは、センター陸部 4 A のタイヤ軸方向の最大幅 $W 2 a$ がトレッド接地幅 $T W$ の 8 ~ 15 % 程度が望ましい。

【 0 0 3 3 】

また、センター陸部 4 A には、タイヤ周方向に連続してのびるセンター副溝 6 と、該センター陸部 4 A の両縁からタイヤ赤道 C 側へ傾斜してのびるセンターサイブ 8 A とが設けられる。なお、センターサイブ 8 A とセンター陸部 4 A の両縁との鋭角側のコーナ部には、面取 7 が設けられる。

【 0 0 3 4 】

前記センター副溝 6 は、タイヤ赤道 C 上をタイヤ周方向に連続してのびる。このようなセンター副溝 6 は、センター陸部 4 A と路面との間の水膜を効果的に排出でき、排水性能を高めうる。好ましくは、センター副溝 6 の溝幅 $W 3$ がセンター陸部 4 A の最大幅 $W 2 a$ の 5 ~ 15 % 程度、溝深さ $D 3$ (図 2 に示す) が 1 ~ 4 mm 程度が望ましい。

【 0 0 3 5 】

前記センターサイブ 8 A は、センター陸部 4 A の両縁から傾斜してのび、かつセンター副溝 6 に至ることなく終端する。また、センターサイブ 8 A は、タイヤ周方向に対して $40 \sim 60$ 度程度の角度 $1 a$ で傾斜するとともに、センター陸部 4 A の両縁において、タイヤ周方向に交互に配される。このようなセンターサイブ 8 A は、センター陸部 4 A の剛性低下を抑制しつつ、センター陸部 4 A と路面との間の水膜を効果的に排出しうる。

【 0 0 3 6 】

前記面取 7 は、センターサイブ 8 A からセンター縦溝 3 A 側にかけて、センター陸部 4 A の踏面を平面視略三角形に凹ませて形成される。また、面取 7 は、センター陸部 4 A の両縁において、タイヤ周方向に交互に形成される。このような面取 7 は、センターサイブ 8 A とセンター陸部 4 A の両縁との鋭角側のコーナ部において、チップング等の損傷が生じるのを抑制しうるとともに、センター縦溝 3 A と路面との間に形成される気柱内の振動に乱れを生じさせ、気柱共鳴によるノイズの発生を効果的に抑制でき、耐ノイズ性能を向上しうる。

【 0 0 3 7 】

前記ミドル陸部 4 B も、センター縦溝 3 A とショルダー縦溝 3 B との間でタイヤ周方向に連続してのびるリブ体として形成される。このようなミドル陸部 4 B は、旋回時の横方向への変形量を抑制でき、操縦安定性能を向上しうる。好ましくは、前記ミドル陸部 4 B の最大幅 $W 2 b$ がトレッド接地幅 $T W$ の 10 ~ 18 % 程度が望ましい。

【 0 0 3 8 】

また、前記ミドル陸部 4 B には、センター縦溝 3 A からタイヤ軸方向外側へ傾斜してのびるミドルサイブ 8 B と、一端がショルダー縦溝 3 B に連通しかつ他端がタイヤ赤道 C 側へ傾斜してのびる横溝 10 が設けられる。本実施形態では、ミドル陸部 4 B の両縁において、ミドルサイブ 8 B と横溝 10 とがタイヤ周方向に交互に配置される。

【 0 0 3 9 】

前記ミドルサイブ 8 B は、センター縦溝 3 A からタイヤ軸方向外側へ傾斜してのび、かつショルダー縦溝 3 B に至ることなく終端する。また、ミドルサイブ 8 B のタイヤ周方向に対する角度 $1 b$ は、 $30 \sim 60$ 度程度に設定される。このようなミドルサイブ 8 B は、ミドル陸部 4 B の剛性低下を抑制しつつ、排水性能を高めうる。

【 0 0 4 0 】

前記横溝 10 は、ミドルサイブ 8 B とはタイヤ周方向に対して逆向きに傾斜してのび、

10

20

30

40

50

かつ一端がショルダー縦溝 3 B に連通しかつ他端がセンター縦溝 3 A に至ることなく終端する。このような横溝 1 0 は、ミドル陸部 4 B と路面との間の水膜をショルダー縦溝 3 B に円滑に案内でき、排水性能を高めうる。

【 0 0 4 1 】

上記のような排水性能を効果的に高めるために、前記横溝 1 0 のタイヤ周方向に対する角度 4 は、30 ~ 60 度が望ましい。なお、前記角度 4 が 60 度を超えると、ミドル陸部 4 B と路面との間の水膜を円滑に案内できないおそれがある。逆に、前記角度 4 が 30 度未満であると、横溝 1 0 がタイヤ周方向側へ過度に傾斜するため、ミドル陸部 4 B の剛性を十分に維持できず、偏摩耗が生じるおそれがある。このような観点より、前記角度 4 は、より好ましくは 50 度以下が望ましく、また、より好ましくは 40 度以上が望ましい。

10

【 0 0 4 2 】

同様の観点より、横溝 1 0 の溝幅 W 4 は、1.0 ~ 2.0 mm に設定されるのが望ましい。なお、前記溝幅 W 4 が 1.0 mm 未満であると、ミドル陸部 4 B と路面との間の水膜を十分に排出できないおそれがある。逆に、前記溝幅 W 4 が 2.0 mm を超えると、ミドル陸部 4 B の剛性を十分に維持できないおそれがある。

【 0 0 4 3 】

さらに、横溝 1 0 の溝深さ D 4 (図 2 に示す) は、好ましくは、ショルダー縦溝 3 B の最大溝深さ D 1 b の 65 % 以上が望ましく、また、好ましくは 90 % 以下が望ましい。

【 0 0 4 4 】

20

そして、本実施形態では、図 3 に拡大して示されるように、ミドル陸部 4 B のタイヤ周方向に隣り合う前記横溝 1 0、1 0 間において、ショルダー縦溝 3 B の溝壁面 3 B w が、相対的なものとして、タイヤ赤道 C 側に凹んだ凹部 1 1 と、該凹部 1 1 から一方の横溝 1 0 に向かってショルダー縦溝 3 B の溝幅を漸減させる向きにタイヤ周方向に対して傾斜して突出する凸面部 1 2 とを含む。なお、ショルダー縦溝 3 B のトレッド接地端 2 t 側の溝壁面は、タイヤ周方向に連続して直線状にのびている。

【 0 0 4 5 】

このような凸面部 1 2 は、平面視において、ショルダー縦溝 3 B の溝壁面 3 B w を凸凹状にいびつ化でき、ショルダー縦溝 3 B と路面との間に形成される気柱内の振動に乱れを生じさせうる。従って、凹部 1 1 及び凸面部 1 2 は、ショルダー縦溝 3 B での気柱共鳴によるノイズの発生を効果的に抑制でき、耐ノイズ性能を向上しうる。

30

【 0 0 4 6 】

本実施形態の凹部 1 1 は、図 3、図 4 に示されるように、ショルダー縦溝 3 B の溝底から立ち上がりかつタイヤ周方向にのびる主面 1 6 と、該主面 1 6 の外縁 1 6 e とミドル陸部 4 B の踏面の縁 4 B e との間を継ぐ緩斜面部 1 7 とからなる。この緩斜面部 1 7 は、ショルダー縦溝 3 B の溝容積を増加させることができ、排水性能を向上しうるとともに、ショルダー縦溝 3 B と路面との間に形成される気柱内の振動に乱れを生じさせ、耐ノイズ性能を向上しうる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態の緩斜面部 1 7 は、凸面部 1 2 側から他方の横溝 1 0 に向かって、タイヤ軸方向の幅 W 7、及びタイヤ半径方向の長さ D 7 が漸増する。このような緩斜面部 1 7 は、他方の横溝 1 0 とショルダー縦溝 3 B との間の鋭角隅部 1 9 により、ミドル陸部 4 B に形成されがちな大きな剛性変化を滑らかにでき、偏摩耗が生じるのを防ぎうる。

40

【 0 0 4 8 】

このような排水性能、及び耐ノイズ性能を両立させるために、緩斜面部 1 7 のタイヤ軸方向の最大長さ W 7 m と、ショルダー縦溝 3 B の最大溝幅 W 1 b との比 ($W 7 m / W 1 b$) は、10 ~ 30 % が望ましい。なお、前記比 ($W 7 m / W 1 b$) が 10 % 未満であると、ショルダー縦溝 3 B と路面との間に形成される気柱内の振動に十分な乱れを生じさせることができず、おそれがある。逆に、前記比 ($W 7 m / W 1 b$) が 30 % を超えると、ミドル陸部 4 B の剛性が過度に低下するおそれがある。このような観点より、前記比 ($W 7$

50

m / W 1 b) は、より好ましくは 15 % 以上が望ましく、また、より好ましくは 25 % 以下が望ましい

【 0 0 4 9 】

同様の観点より、緩斜面部 1 7 のタイヤ半径方向の最大長さ D 7 m とショルダー縦溝 3 B の最大溝深さ D 1 b (図 2 に示す) との比 (D 7 m / D 1 b) は、好ましくは 35 % 以下、さらに好ましくは 30 % 以下が望ましく、また、好ましくは 15 % 以上、さらに好ましくは 20 % 以上が望ましい。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の凸面部 1 2 は、ショルダー縦溝 3 B に形成される。一般に、ショルダー縦溝 3 B は、センター縦溝 3 A に比べて車両の通過騒音への影響が大きい。従って、本実施形態では、耐ノイズ性能をより効果的に向上しうる。一方、センター縦溝 3 A には、凸面部 1 2 が形成されないため、排水性能の低下を抑制しうる。なお、当然ながら、凸面部 1 2 をセンター縦溝 3 A に形成することも可能である。

10

【 0 0 5 1 】

上記のような耐ノイズ性能を効果的に発揮するために、凸面部 1 2 のタイヤ軸方向の最大長さ L 5 m とショルダー縦溝 3 B の最大溝幅 W 1 b との比 (L 5 m / W 1 b) は、10 ~ 30 % が望ましい。なお、前記比 (L 5 m / W 1 b) が 10 % 未満であると、ショルダー縦溝 3 B と路面との間に形成される気柱内の振動に十分な乱れを生じさせることができないうおそれがある。逆に、前記比 (L 5 m / W 1 b) が 30 % を超えると、ショルダー縦溝 3 B の溝容積が小さくなり、排水性能が低下するおそれがある。このような観点より、前記比 (L 5 m / W 1 b) は、より好ましくは 15 % 以上が望ましく、また、より好ましくは、25 % 以下が望ましい。

20

【 0 0 5 2 】

さらに、本実施形態の凸面部 1 2 は、ショルダー縦溝 3 B の溝底から立ち上がる主面 1 3 と、該主面 1 3 の外縁 1 3 e とミドル陸部 4 B の踏面の縁 4 B e との間を継ぎかつ主面 1 3 よりも緩やかな傾斜をなす緩斜面部 1 4 とからなる。

【 0 0 5 3 】

このような緩斜面部 1 4 は、凸面部 1 2 によるショルダー縦溝 3 B の溝容積の低下の影響を最小限に抑えることで、排水性能の悪化を防止しうる。しかも、緩斜面部 1 4 は、凸面部 1 2 が接地するのを抑制できるため、ミドル陸部 4 B の剛性を周方向に均一に近づけることができ、偏摩耗が生じるのを防ぎうる。

30

【 0 0 5 4 】

さらに、凸面部 1 2 の緩斜面部 1 4 は、凹部 1 1 の緩斜面部 1 7 とともに、横溝 1 0 とショルダー縦溝 3 B との交差部において、タイヤ周方向両側のミドル陸部 4 B の剛性低下を抑制し、ミドル陸部 4 b の剛性を周方向にさらに均一に近づけることができ、偏摩耗が生じるのを効果的に防ぎうる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態の緩斜面部 1 4 は、タイヤ軸方向の幅 W 5、及びタイヤ半径方向の長さ D 5 が前記凹部 1 1 側から一方の横溝 1 0 に向かって、タイヤ軸方向の幅 W 5 が漸増する。これにより、緩斜面部 1 4 は、凸面部 1 2 のタイヤ軸方向の長さ L 5 が大きくなるほど、前記幅 W 5 を漸増させることができ、ミドル陸部 4 B の周方向剛性をより均一に近づけて、耐偏摩耗性能をさらに向上しうる。

40

【 0 0 5 6 】

このような作用を効果的に発揮するために、緩斜面部 1 4 の最大幅 W 5 m は、凸面部 1 2 の前記最大長さ L 5 m と同一の範囲内で設定されるのが望ましい。

【 0 0 5 7 】

また、緩斜面部 1 4 のタイヤ半径方向の最大長さ D 5 m とショルダー縦溝 3 B の最大溝深さ D 1 b (図 2 に示す) との比 (D 5 m / D 1 b) は、15 ~ 35 % が望ましい。なお、前記比 (D 5 m / D 1 b) が 15 % 未満であると、排水性能を十分に向上できないおそ

50

れがある。逆に、前記比 ($D5m / D1b$) が 35% を超えると、ショルダー縦溝 3B と路面との間に形成される気柱内の振動に十分な乱れを生じさせることができないおそれがある。このような観点より、前記比 ($D5m / D1b$) は、より好ましくは 20% 以上が望ましく、また、より好ましくは 30% 以下が望ましい。

【0058】

さらに、凹部 11 及び凸面部 12 をバランスよく形成するために、一方の横溝 10 から凹部 11 と凸面部 12 との境界部 15 までのトレッド踏面におけるタイヤ周方向の距離 $L6$ と、該横溝 10、10 間のタイヤ周方向の距離 $L7$ との比 ($L6 / L7$) が 0.33 ~ 0.67 倍が望ましい。

【0059】

なお、前記比 ($L6 / L7$) が 0.33 倍未満であると、凸面部 12 が小さくなり、ショルダー縦溝 3B と路面との間に形成される気柱内の振動に十分な乱れを生じさせることができないおそれがある。さらに、ミドル陸部 4B の周方向剛性が不均一になり偏摩耗が生じるおそれがある。逆に、前記比 ($L6 / L7$) が 0.67 倍を超えても、凸面部 12 が大きくなり、排水性能が低下するおそれがある。このような観点より、前記比 ($L6 / L7$) は、より好ましくは 0.4 倍以上が望ましく、また、好ましくは 0.6 倍以下が望ましい。

【0060】

図 5 には、他の実施形態の凹部 11 及び凸面部 12 が示される。

この実施形態の前記凸面部 12 は、タイヤ周方向に隣り合う前記横溝 10、10 間において、凹部 11 の両側に形成される。また、凹部 11 は、両側の凸面部 12、12 が交差して形成される稜線である。

【0061】

このような凸面部 12、12 は、ショルダー縦溝 3B の溝壁面 3Bw をさらにはびつ化でき、ショルダー縦溝 3B と路面との間に形成される気柱内の振動に乱れを生じさせうる。また、凸面部 12 には、前実施形態と同様に、主面 13 と緩斜面部 14 とが形成されるため、排水性能の悪化を防止しうる。

【0062】

図 1 に示されるように、前記ショルダー陸部 4C は、ショルダー縦溝 3B とトレッド接地端 2t との間でタイヤ周方向に連続してのびるリップ体として形成される。このようなショルダー陸部 4C も、旋回時の横方向への変形量を抑制でき、旋回性能を向上させうる。好ましくは、前記ショルダー陸部 4C の最大幅 $W2c$ がトレッド接地幅 TW の 15 ~ 25% 程度が望ましい。

【0063】

また、ショルダー陸部 4C には、ショルダー縦溝 3B からタイヤ軸方向外側へ緩やかに傾斜してのびかつトレッド接地端 2t に至ることなく終端するショルダーサイプ 8C と、トレッド接地端 2t からタイヤ軸方向内側へ緩やかに傾斜してのびかつショルダー縦溝 3B に達することなく終端するショルダーラグ溝 18 とが設けられる。

【0064】

これらのショルダーサイプ 8C 及びショルダーラグ溝 18 は、ショルダー陸部 4C において、タイヤ周方向で交互に配置され、該ショルダー陸部 4C と路面との間の水膜を円滑に排出しうる。好ましくは、ショルダーサイプ 8C のタイヤ周方向に対する角度 $1c$ が 50 ~ 90 度、ショルダーラグ溝 18 の溝幅 $W6$ が 3 ~ 7mm 程度、溝深さ $D6$ (図 2 に示す) が 5 ~ 9mm 程度が望ましい。

【0065】

以上、本発明の特に好ましい実施形態について詳述したが、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。

【実施例】

【0066】

図 1 に示す基本構造をなし、表 1 に示す凸面部、及び凹部を有するタイヤが製造され、

10

20

30

40

50

それらの性能が評価された。また、比較として、図 6 に示す凸面部及び凹部がないミドル陸部を具えたタイヤ（比較例 1）、図 7 に示す凸面部及び凹部に緩斜面部がないミドル陸部を具えたタイヤ（比較例 2）、及び図 8 に示す緩斜面部の幅及び半径方向の長さが漸増しないミドル陸部を具えたタイヤ（実施例 8）についても同様に評価された。なお、共通仕様は以下のとおりである。

タイヤサイズ：225 / 60 R18

リムサイズ：18 × 7.0 J

トレッド接地幅 TW：182 mm

センター縦溝の最大溝深さ D1a：8.5 mm

ショルダー縦溝の最大溝深さ D1b：8.5 mm

センター副溝：

溝幅 W3：2 mm、溝深さ D3：2 mm

センター陸部：

最大幅 W2a：20 mm、比 (W2a / TW)：11.0 %

横溝の溝深さ D4：7.0 mm

ショルダー陸部：

最大幅 W2c：37 mm、比 (W2c / TW)：20.3 %

ショルダーラグ溝：

溝幅 W6：4.8 mm

溝深さ D6：6.4 mm

テスト方法は、次の通りである。

【0067】

<排水性能>

各供試タイヤを上記リムにリム組みし、内圧 210 kPa 充填して、国産 FF 車（排気量 2400 cc）の全輪に装着するとともに、水深 5 mm のアスファルト路面において、速度 100 km から ABS をオンとした条件でフルブレーキングを行い、制動距離が測定された。結果は、制動距離の逆数に関し、比較例 1 を 100 とする指数で表示した。数値が大きいほど良好である。

【0068】

<耐ノイズ性能>

各供試タイヤを上記リムに条件でリム組みし、上記車両の全輪に装着して、スムーズ路面を速度 100 km / H にて走行させ、ドライバーのフィーリングにより、パターンノイズの大きさが評価された。結果は、比較例 1 を 100 とする評点であり、数値が大きいほどパターンノイズが小さく良好である。

【0069】

<耐偏摩耗性能>

各供試タイヤを上記リムに上記条件でリム組みし、上記車両の全輪に装着して、乾燥アスファルト路面を 8000 km 走行し、ミドル陸部のタイヤ軸方向の内縁と外縁との摩耗量の差が測定された。測定は、タイヤ周上 3 箇所で行なわれ、全ての平均値が求められた。結果は、各平均値の逆数に関し、比較例 1 の値を 100 とする指数で表示している。数値

が大きいほど良好である。

【0070】

テストの結果を表 1 に示す。

10

20

30

40

【 表 1 】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
ミドル陸部の斜視図	図6	図7	図4	図4	図4	図4	図4	図4	図4	図8	図4	図4	図4	図4	図5
センター縦溝の最大溝幅W1 a (mm)	12.5	12.5	12.5	12	13	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
ショルダー縦溝の最大溝幅W1 b (mm)	7.8	7.8	7.8	8.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
比 (W1 a / W1 b) (倍)	1.60	1.60	1.60	1.50	1.81	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
溝溝の角度α4 (度)	50	50	50	50	50	60	30	50	50	50	50	50	50	50	50
凸面部の最大長さL5 m (mm)	—	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.8	2.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
比 (L5 m / W1 b) (%)	—	19.2	19.2	18.8	20.8	19.2	19.2	10.3	29.5	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
凸面部の緩斜面部の最大長さD5 m (mm)	—	—	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.3	3.0	2.5	2.5	2.5
比 (D5 m / D1 b) (%)	—	—	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	15	35	29.4	29.4	29.4
凹部の緩斜面部の最大長さD7 m (mm)	—	—	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.3	3.0	2.5	2.5	—
比 (D7 m / D1 b) (%)	—	—	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	15	35	29.4	29.4	—
一方の縦溝から境界部までの距離L6 (mm)	—	—	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	10	20	15
縦溝間の距離L7 (mm)	—	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
比 (L6 / L7) (倍)	—	—	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.33	0.67	0.50
排水性能 (指数) [人が良]	100	80	110	105	115	103	115	112	108	105	104	113	110	108	106
耐ノイズ性能 (指数) [人が良]	100	110	115	117	110	112	115	111	118	116	116	111	106	115	116
耐腐蝕性能 (指数) [人が良]	100	90	100	100	100	105	98	100	98	92	100	100	105	100	96

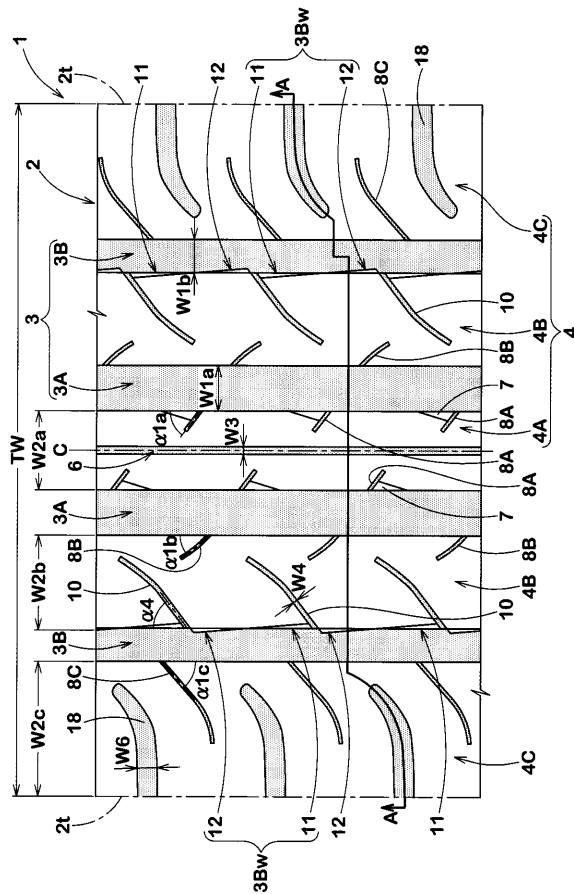
テストの結果、実施例のタイヤは、排水性能、及び耐偏摩耗性能を維持しつつ、耐ノイズ性能を向上しうることが確認できた。

【符号の説明】

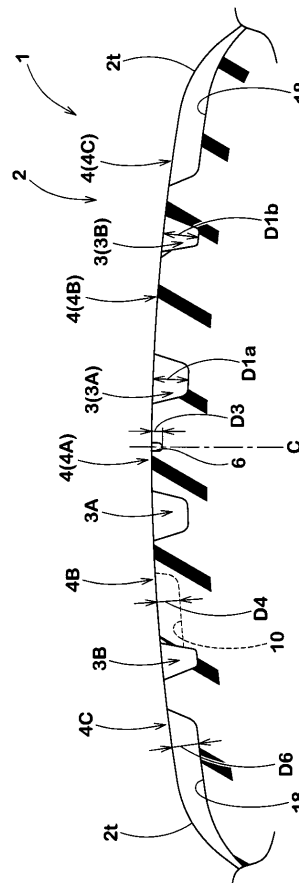
【0072】

- 1 空気入りタイヤ
- 2 トレッド部
- 3 縦溝
- 4 陸部
- 10 横溝
- 11 凹部
- 12 凸面部
- 13 主面
- 14 緩斜面部

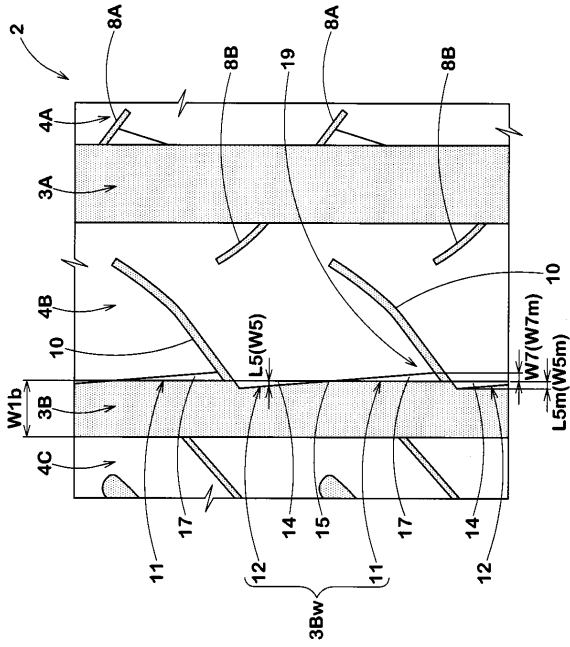
【図1】



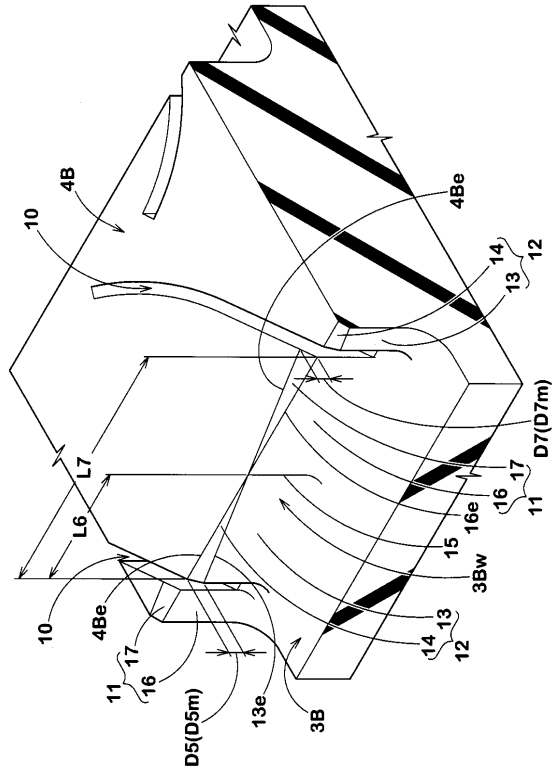
【図2】



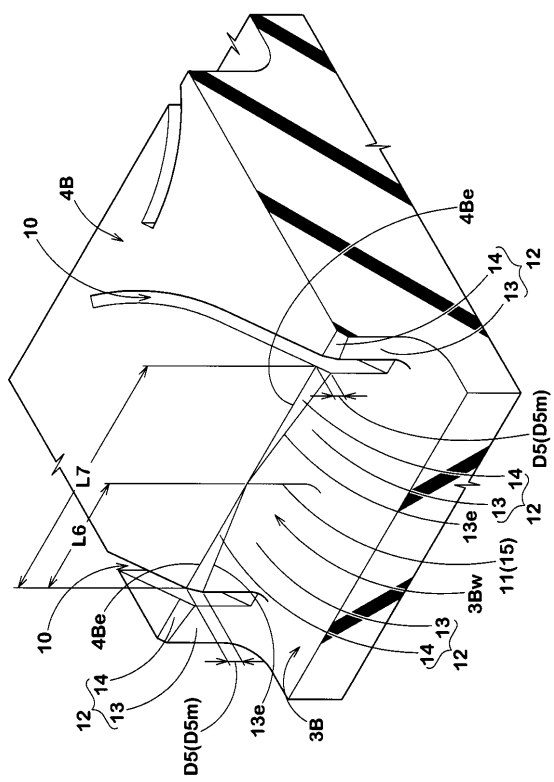
【 図 3 】



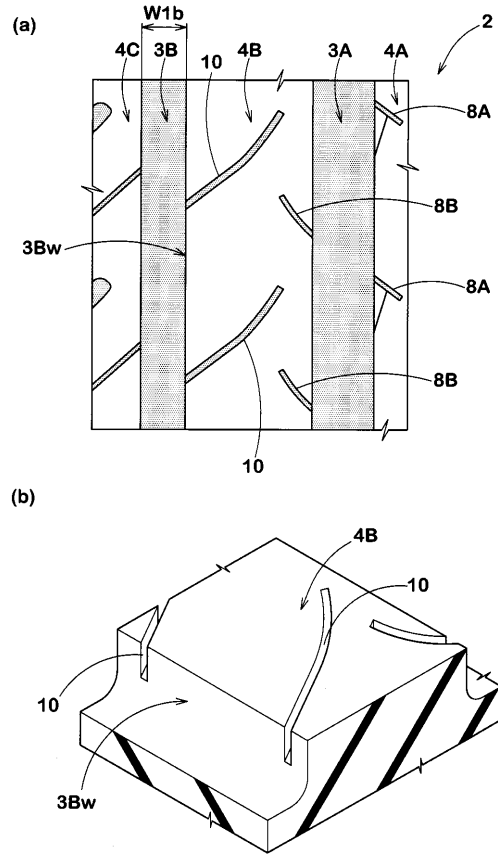
【 図 4 】



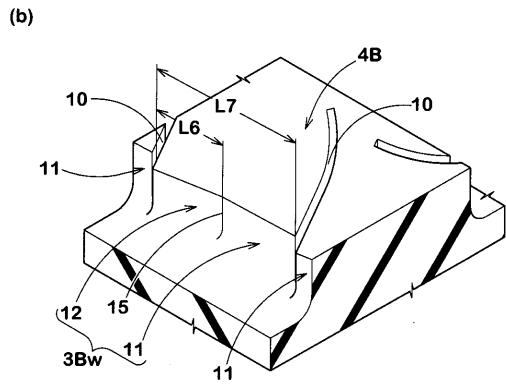
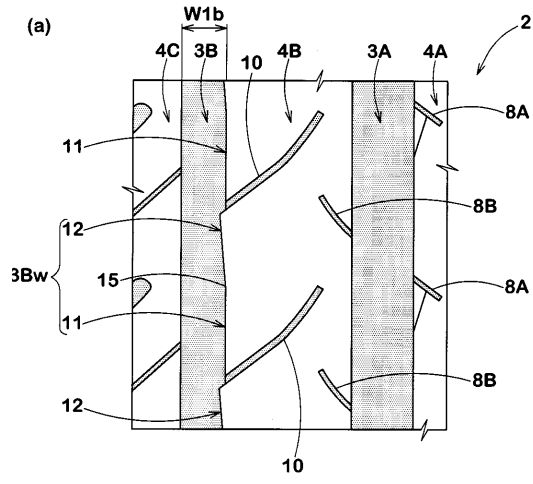
【 図 5 】



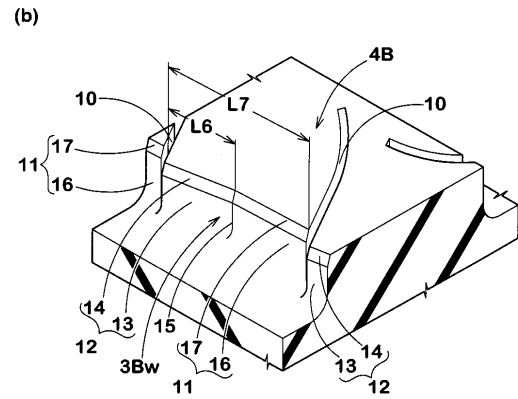
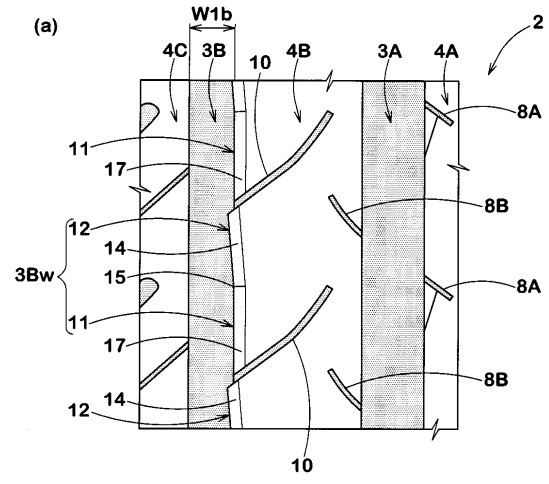
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B60C 11/04、11/11