

(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

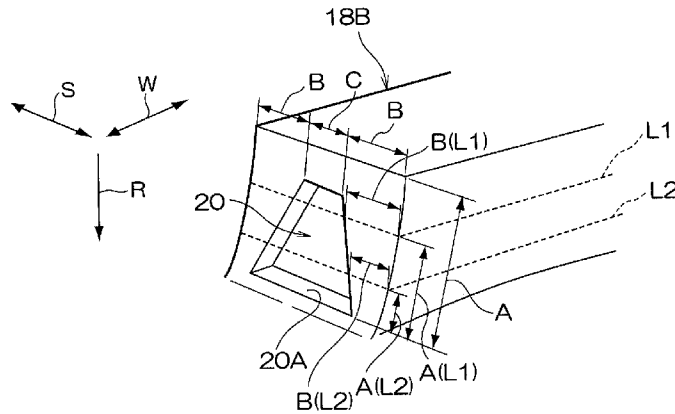
(10) 国際公開番号  
WO 2007/148694 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B60C 11/11* (2006.01)      *B60C 11/13* (2006.01)  
*B60C 11/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062331
- (22) 国際出願日: 2007年6月19日 (19.06.2007)
- (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2006-168934 2006年6月19日 (19.06.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋一丁目10番1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): 清水 明禎
- (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK 新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 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, 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, 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, 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.

[ 続葉有 ]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) **Abstract:** A pneumatic tire maintaining excellent traction performance for the entire life of the tire. The tire (10) has blocks (18) each demarcated by both a circumferential groove formed in the tread and lateral grooves crossing the circumferential groove, and also has recessed parts (20). Each recessed part (20) is formed in at least one of those both wall surfaces of each block (18) that are oriented to the lateral direction of the tire, and the circumferential width (C) of each recessed part (20) is increased from the tread side of the block (18) toward the radially inside of the tire. Because the edge effect of the blocks (18) at the portions between the lateral grooves and the recessed parts (20) can be maintained in an excellent state even if the wear of the tire (10) progresses, the edge effect of the entire blocks can be maintained in an excellent state, and excellent traction performance can be maintained for the entire life of the tire.

(57) 要約: タイヤの全期間に渡って良好なトラクション性能を維持する空気入りタイヤを提供すること。トレッドに設けられた周方向溝と、周方向溝と交差する幅方向溝とによって区画形成されたブロック18と、ブロック18のタイヤ幅方向側の両壁面のうちの少なくとも一方に設けられ、ブロック18の踏面側からタイヤ径方向

[ 続葉有 ]



WO 2007/148694 A1



(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, 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).

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

---

内側に向けて周方向幅Cが増大する凹部20とをタイヤ10が備えたことで、タイヤ10の摩耗が進行しても、ブロック18の、幅方向溝と凹部20との間の部分のエッジ効果が良好な状態で維持されるため、ブロック全体としてのエッジ効果が良好な状態で維持され、良好なトラクション性能がタイヤの全期間に渡って維持される。

## 明 細 書

### 空気入りタイヤ

#### 技術分野

[0001] 本発明は、空気入りタイヤに関するものであり、特に、鉱山や建設作業現場等で使用される建設車両用の空気入りタイヤに好適なトラクション性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

#### 背景技術

[0002] 従来から建設車両用の空気入りタイヤは、悪路(例えば、鉱山や建設作業現場等)で使用されることが多く、登坂能力を確保するためにトラクション性能が重視されてきた。(例えば、特許文献1～6)

特許文献1:特開平11-291718号公報

特許文献2:特開2001-180231号公報

特許文献3:特開平08-175113号公報

特許文献4:特開平09-132007号公報

特許文献5:特開2003-312212号公報

特許文献6:特開2005-145127号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、前述した建設車両用の空気入りタイヤは、主に新品時の性能向上を狙いとしてきたため、エッジ成分の確保が重視されてきたが、トレッドがある程度摩耗してくると、新品時と同じようにエッジ成分を確保してもトラクション性能が低下してしまうことが分かっており、タイヤの全期間に渡って良好なトラクション性能を維持することが困難になってきていた。また、特許文献1～6に開示されている空気入りタイヤにおいても、タイヤの全期間に渡って良好なトラクション性能を維持するには至っていない。

[0004] 本発明の目的は、上記事実を考慮して、タイヤの全期間に渡って良好なトラクション性能を維持す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

- [0005] 上記目的を達成するために本発明の請求項1に係る空気入りタイヤは、トレッドに設けられた周方向溝と、前記周方向溝と交差する幅方向溝とによって区画形成されたブロックと、前記ブロックのタイヤ幅方向両側の壁面のうち少なくとも一方に設けられ、前記ブロックの踏面側からタイヤ径方向内側に向けて周方向幅が増大する凹部と、を備えることを特徴とする。
- [0006] 従来より、悪路でのトラクション性能には、トレッドブロックのラグ溝エッジ(所謂、エッジ成分)が地面に貫入する力(以下、エッジ効果)の寄与が大きいことが指摘されているが、本発明の考案にあたり発明者が鋭意研究を重ねた結果、このエッジ効果は、エッジ成分がタイヤ新品時と同じように確保されていても、トレッドゲージが減少することによって低下し、それによってトラクション性能が低下することを発見した。
- そして発明者は、このエッジ効果について更に詳細に解析し、エッジ効果がブロックの大小に関わらず、ブロックのゲージとブロックのタイヤ周方向の周方向長さとの比によって変化することを付きとめた。
- [0007] ここで、エッジ効果の変化について説明する。新品時のタイヤはブロックのゲージが厚いため、ブロックに荷重が作用すると潰れてブロック壁面が膨張する。蹴り出し時又は踏み込み時においては、潰れてタイヤ周方向に膨張したブロック壁面側のエッジ成分(蹴り出し端又は踏み込み端)に高い接地圧が作用し、良好なエッジ効果が得られる。これに対して、摩耗が進行したタイヤでは、ブロックのゲージが減少しているため、ブロックに荷重が作用しても潰れ難く、蹴り出し時又は踏み込み時においては、タイヤ周方向のブロック壁面側のエッジ成分に作用する接地圧が低くなるためエッジ効果が新品時よりも低下する。特に、蹴り出し時又は踏み込み時において、新品時のタイヤはエッジ成分(蹴り出し端又は踏み込み端)によって路面を蹴り出す又は踏み込むが、摩耗の進行したタイヤではエッジ成分(蹴り出し端又は踏み込み端)近傍の踏面によって路面を蹴り出す又は踏み込むため、この差が顕著なエッジ効果の差として表れ、摩耗が進行したタイヤは、新品時のタイヤよりもトラクション性能に劣ることになる。
- [0008] 以上のことから、タイヤの全期間に渡って、トラクション性能を良好な状態に維持す

るには、前述したブロックの周方向長さとの比の変化を小さく保つことが重要であることを本発明者は見出し、本発明の空気入りタイヤの完成に至った。

[0009] 次に、請求項1に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

タイヤの摩耗が進行するに従って、ブロックのゲージが減少し、ブロックの周方向長さとの比が大きくなる。この摩耗の進行に伴って、ブロック壁面に設けられた凹部の周方向幅(凹部のタイヤ周方向の長さ)も増大を始める。即ち、ブロックの、幅方向溝と凹部との間の領域のブロック短部分の周方向長さが減少を始める。このため、ブロック短部分のゲージとブロック短部分の周方向長さとの比が小さい状態で維持され、ブロック短部分でのエッジ効果は良好な状態で維持される。

従って、ブロック全体としてのエッジ効果は良好な状態が維持され、良好なトラクション性能が維持される。また、凹部は、ブロックの踏面側からタイヤ径方向内側に向けて周方向幅が増大しているため、常にブロック短部分のゲージとブロック短部分の周方向長さとの比が良好な状態で維持される。

以上のことから、請求項1の空気入りタイヤは、タイヤの全期間に渡って良好なエッジ効果が維持されて、良好なトラクション性能が維持される。

[0010] 本発明の請求項2に係る空気入りタイヤは、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、前記凹部のタイヤ径方向最内側の端部と前記踏面との間の長さが、タイヤ幅方向内側の前記凹部よりもタイヤ幅方向外側の前記凹部で長いことを特徴とする。

[0011] 次に、請求項2に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

ブロックはタイヤ幅方向外側のほうがサイドフォース等の入力によってエッジが摩耗しやすく、エッジ効果の減少が大きいが、請求項2に記載の構成とすることでバランスをとることができる。

[0012] 本発明の請求項3に係る空気入りタイヤは、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ幅方向最外側の前記ブロックのタイヤ幅方向外側の壁面にのみ前記凹部を設けることを特徴とする。

[0013] 次に、請求項3に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

前述のように、ブロックはタイヤ幅方向外側のほうがサイドフォース等の入力による

エッジの摩耗が大きい、それはタイヤ幅方向最外側のブロックにおいてより顕著である。よって、タイヤ幅方向最外側のブロックのタイヤ幅方向外側の壁面にのみ凹部を設けたとしても、十分な効果が得られる。

[0014] 本発明の請求項4に係る空気入りタイヤは、請求項1～3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ径方向内側に向けて、前記凹部の周方向幅の増大する割合が一定でないことを特徴とする。

[0015] 次に、請求項4に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

ブロック短部分の周方向長さを変えることで、エッジ効果を維持することが本発明の狙いであるが、ブロックの形状、トレッドゴムとベースゴムの硬度等によってはブロック短部分のゲージに対して最適なブロック短部分の周方向長さが必ずしもブロック短部分のゲージに対して比例関係にならないケースも存在する。この場合であっても、凹部の周方向幅の増大する割合を変化させることで、最適なブロック短部分の周方向長さを得ることができる。

[0016] 本発明の請求項5に係る空気入りタイヤは、請求項1～4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記凹部のタイヤ径方向最内側の端部と前記踏面との間の長さをA、前記ブロックの踏面から前記幅方向溝の溝深さの80%までの範囲において、前記ブロックの前記凹部と前記幅方向溝との間の領域のタイヤ周方向の長さをBとしたとき、 $0.8 < B/A < 2.5$ を満たすことを特徴とする。

[0017] 次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

請求項1で述べたように、ブロックの周方向長さに対するブロックのゲージの低下が、摩耗中期から摩耗末期におけるトラクション性能低下の原因であるが、この比が大きくなり過ぎると、特に建設車両に用いるような重荷重用タイヤにおいては、ブロックもげ等のその他の性能(摩耗耐久性)が悪化してしまう。これに関して、本発明者がブロックもげの観点からブロックの周方向長さに対するブロックのゲージとの比に関して試作、評価を行い、その結果、同比率を0.8～2.5とすることが好ましいと判明した。即ち、 $B/A \geq 2.5$ であれば、エッジ効果が十分に得られず、トラクション性能が低下し、 $0.8 \geq B/A$ であれば、ブロックもげ性能が悪化してしまう。従って、AとBとの関係は、 $0.8 < B/A < 2.5$ を満たすことが好ましい。

[0018] 本発明の請求項6に係る空気入りタイヤは、請求項1～5のいずれか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ幅方向断面において、前記凹部の深さが、タイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じ、又はタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深いことを特徴とする。

[0019] 次に、請求項6に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

凹部の深さがタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で浅い場合には、摩耗の進行に伴って凹部が浅くなり、十分なエッジ効果が得られなくなる。このため、凹部の深さが、タイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じ、又はタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深いことが好ましい。

[0020] 本発明の請求項7に係る空気入りタイヤは、請求項1～6のいずれか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ幅方向断面において、前記凹部の少なくとも一部が円弧状であることを特徴とする。

[0021] 次に、請求項7に記載の空気入りタイヤの作用について説明する。

請求項7におけるタイヤでは、凹部が円弧状であるため、摩耗によって凹部が露出した際に、凹部壁面でゴムがタイヤ幅方向に膨出する変形が抑えられ、トレッドのタイヤ幅方向端部における過度な圧縮剛性低下が抑えられ高いエッジ効果が発揮できる。

### 発明の効果

[0022] 以上のことから本発明の空気入りタイヤは、タイヤの全期間に渡って良好なトラクション性能が維持される、という優れた効果を有する。

### 図面の簡単な説明

[0023] [図1]第1の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドパターンを示した図である。

[図2]図1のブロック18B、及び凹部20を拡大した拡大斜視図である。

[図3A]図2のブロック18Bの新品時の状態を表す平面図である。

[図3B]図2のブロック18Bの摩耗中期の状態を表す平面図である。

[図3C]図2のブロック18Bの摩耗末期の状態を表す平面図である。

[図4A]凹部の深さがタイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じになる凹部をブロックのタイヤ周方向側の壁面から見た図である。

[図4B]凹部の深さがタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深くなる凹部をブロックのタイヤ周方向側の壁面から見た図である。

[図5]第2の実施形態に係る空気入りタイヤのブロック18B、及び凹部32を拡大した拡大斜視図である。

[図6]従来例のタイヤのブロックを拡大した拡大斜視図である。

[図7]第3の実施形態に係る空気入りタイヤのブロック18B、及び凹部42を拡大した拡大斜視図である。

[図8]その他の実施形態に係る空気入りタイヤのブロック18B、及び凹部44を拡大した拡大斜視図である。

[図9]第4の実施形態に係る空気入りタイヤのブロック18Bをタイヤ周方向側の壁面から見た図である。

### 発明を実施するための最良の形態

#### [0024] [第1の実施形態]

(構成)次に、本発明の空気入りタイヤの第1の実施形態を図1乃至図3にしたがって説明する。なお、本実施形態の空気入りタイヤ10(以下、単にタイヤ10と記載する。)は、タイヤサイズが40. R00R57の建設車両用の空気入りタイヤである。

図示省略するが、このタイヤ10は一对のビードコアと、このビードコアにトロイド状に延びて跨るカーカスと、カーカスのクラウン部のタイヤ径方向外側に設けられたベルトと、ベルトよりタイヤ径方向外側に設けられたトレッド12とを備えている。

#### [0025] (周方向溝、幅方向溝)

図1に示すように、トレッド12はタイヤ周方向に延びる複数の周方向溝14と、タイヤ幅方向に延びると共に、周方向溝14と交差する複数の幅方向溝16とを備えている。

周方向溝14は、赤道面CL上に沿って延びる周方向溝14Aと、周方向溝14Aのタイヤ幅方向の両側に設けられる周方向溝14Bとを備えている。幅方向溝16は、トレッド12の両端部から赤道面CL側に延びてトレッド中央付近で終端する幅方向溝16Aと、この両端部から延びてきた幅方向溝16Aの終端同士を赤道面CLを横切って連結する幅方向溝16Bとを備えている。

なお、本実施形態のタイヤ10のトレッドパターンは、赤道面CLを対称軸とした回転



対象パターンである。即ち、タイヤ10は、回転方向が指定されないタイヤである。

[0026] (ブロック、凹部)

図1に示すように、周方向溝14と幅方向溝16とによって複数のブロック18が区画形成されている。このブロック18は、周方向溝14Bより赤道面CL側に区画形成されるブロック18Aと、周方向溝14Bよりタイヤ幅方向外側に区画形成されるブロック18Bと、を備えている。

[0027] 図1及び図2に示すように、タイヤ幅方向最外側のブロック18Bのタイヤ幅方向(矢印W方向)外側の壁面にタイヤ幅方向から見た形状が台形状である凹部20が設けられている。この凹部20は、ブロック18Bの踏面側からタイヤ径方向内側方向(矢印R方向)に向かってタイヤ周方向(矢印S方向)の周方向幅Cが一定の割合で増大している。また、凹部20のタイヤ周方向の中心と、ブロック18Bのタイヤ周方向の中心とが一致している。即ち、ブロック18Bのタイヤ周方向の中心を軸にして、凹部20は左右対称である。なお、本実施形態では、タイヤ幅方向から見た凹部20の形状を台形状としたが、凹部20の周方向幅Cが一定の割合で増大すればその他の形状であってもよいものとする。

[0028] 図2に示すように、凹部20のタイヤ径方向最内側の端部20Aと踏面との間の長さをA、ブロック18Bの踏面から幅方向溝16の溝深さの80%までの範囲において、ブロック18Bの凹部20と幅方向溝16との間の領域のタイヤ周方向の長さをBとしたとき、 $0.8 < B/A < 2.5$ を満たすことが好ましい。

[0029] また、ブロック18のタイヤ幅方向断面において、凹部20の深さが、タイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じ(図4A参照)、又はタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深い(図4B参照)ことが好ましい。なお、本実施形態では、凹部20の深さを図4Aに示すように、タイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じにする構成としたが、その他の実施形態では、図4Bに示すように、凹部20の深さをタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深くする構成としてもよいものとする。

[0030] また、本発明の空気入りタイヤにおいては、ブロックに凹部を設けたことが要旨であり、それ以外の構造や材質等については常法に従い適宜選定することができ、特に制限されるものではない。

[0031] なお、図2のブロック18の破線L1は摩耗中期におけるトレッド踏面の位置を示し、破線L2は摩耗末期におけるトレッド踏面の位置を示している。これに対応して、ブロック18Bの踏面を見て、新品時を図3A、摩耗中期(破線L1)を図3B、摩耗末期(破線L2)を図3Cで示している。

[0032] (作用)次に第1の実施形態のタイヤ10の作用を説明する。

図2及び図3Aに示すように、タイヤ10が新品時であれば、ブロック18Bの周方向長さBとブロック18BのゲージAとの比が小さいため、良好なエッジ効果が得られ、良好なトラクション性能が得られる。

[0033] 次に、図2に示す破線L1(摩耗中期)までブロック18Bの摩耗が進行すると、ブロック18Bの踏面に凹部20が開口し、ブロック18Bの、幅方向溝16Aと凹部20との間の領域に図3Bに示すようなブロック短部分が出現する。このとき、ブロック18Bの摩耗は摩耗中期に達しているため、ブロック18Bの周方向長さBとブロック18BのゲージAとの比が大きくなる。これに対して、ブロック短部分の周方向長さbとブロック短部分のゲージaとの比は小さいため、良好なエッジ効果が得られる。従って、摩耗中期においても、ブロック18B全体として良好なエッジ効果が維持されて良好なトラクション性能が維持される。

[0034] また、図2に示す破線L2(摩耗末期)までブロック18Bの摩耗が進行すると、ブロック18Bの周方向長さBとブロック18BのゲージAとの比が更に大きくなる。これに対して、凹部20は、ブロック18Bの踏面側からタイヤ径方向内側に向けて周方向幅Cが増大しているため、常にブロック短部分の周方向長さbとブロック短部分のゲージaとの比は小さい状態で維持されるため、摩耗末期においても良好なエッジ効果が得られる。従って、摩耗末期においても、ブロック18B全体として良好なエッジ効果が維持されて良好なトラクション性能が維持される。

以上のことから、タイヤ10はタイヤの全期間に渡って良好なエッジ効果が維持されて、良好なトラクション性能が維持される。

[0035] ブロックは、タイヤ幅方向外側のほうがサイドフォース等の入力によるエッジの摩耗が大きい、それはタイヤ幅方向最外側のブロックにおいてより顕著である。よって、タイヤ幅方向最外側のブロック18Bのタイヤ幅方向外側の壁面にのみ凹部20を設け

たとしても、十分な効果が得られる。

[0036] また、 $B/A \geq 2.5$ であれば、エッジ効果が十分に得られず、トラクション性能が低下し、 $0.8 \leq B/A$ であれば、ブロックもげ性能が悪化してしまう。従って、AとBとの関係は、 $0.8 < B/A < 2.5$ を満たすことが好ましい。

[0037] そして、凹部20の深さがタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で浅い場合には、摩耗の進行に伴って凹部20が浅くなり、十分なエッジ効果が得られなくなる。このため、凹部20の深さが、タイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じ(図4A参照)、又はタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深い(図4B参照)ことが好ましい。

[0038] [第2の実施形態]

(構成)次に、本発明の空気入りタイヤの第2の実施形態を説明する。なお、本実施形態の空気入りタイヤ30(以下、単にタイヤ30と記載する。)は、図5に示すように新品時のブロック18の踏面に凹部32のタイヤ径方向外側が開口している点が第1の実施形態と相違している。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。また、凹部32のタイヤ幅方向外側から見た形状は台形状であり、図5中の符号32Aは、凹部32のタイヤ径方向最内側の端部を示している。

[0039] (作用)第2の実施形態では、第1の実施形態の作用に加えて以下の作用が得られる。

新品時のタイヤ30のブロック18の踏面に凹部32のタイヤ径方向外側が開口しているので、摩耗初期において、凹部32のタイヤ径方向外側が開口していないタイヤ(第1の実施形態のタイヤ10)よりも良好なエッジ効果が得られ、良好なトラクション性能が得られる。

[0040] [第3の実施形態]

(構成)次に、本発明の空気入りタイヤの第3の実施形態を説明する。なお、本実施形態の空気入りタイヤ40(以下、単にタイヤ40と記載する。)は、図7に示すようにタイヤ幅方向から見た凹部の形状が第1の実施形態と相違している。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

[0041] 本実施形態の凹部42は、図7に示すように、タイヤ幅方向から見た形状が、第1の実施形態の凹部20(台形)の斜辺を内側に湾曲させた形状である。このため、凹部4

2は、ブロック18Bの踏面側からタイヤ径方向内側方向(矢印R方向)に向かってタイヤ周方向(矢印S方向)の周方向幅Cが増大するが、その増大の割合が一定でない構成とされている。なお、本実施形態の凹部42は、図7に示すように、台形の斜辺を内側に湾曲させた形状であるが、本発明はこの構成(形状)に限定される必要はなく、また、本実施形態では周方向幅Cの増大の割合が一定でないことを要旨としていることから、例えば、図8に示すように、第1の実施形態の凹部20の斜辺を外側に湾曲させた形状(図8で示す凹部44の形状)であっても、その他の形状であってもよいものとする。なお、図7中の符号42Aは、凹部42のタイヤ径方向最内側の端部を示し、図8中の符号44Aは、凹部44のタイヤ径方向最内側の端部を示している。

[0042] (作用)第3の実施形態では、第1の実施形態の作用に加えて以下の作用が得られる。

ブロック短部分の周方向長さを変えることで、エッジ効果を維持することが本発明の狙いであるが、ブロックの形状、トレッドゴムとベースゴムの硬度等によってはブロック短部分のゲージに対して最適なブロック短部分の周方向長さが必ずしもブロック短部分のゲージに対して比例関係にならないケースも存在する。この場合であっても、凹部の周方向幅Cの増大する割合を変化させることで、最適なブロック短部分の周方向長さを得ることができる。

[0043] [第4の実施形態]

(構成)次に、本発明の空気入りタイヤの第4の実施形態を説明する。なお、本実施形態の空気入りタイヤ50(以下、単にタイヤ50と記載する。)は、ブロック18Bのタイヤ幅方向断面において、図9に示すように凹部52の底面52Bがブロック内側に湾曲している点が第1の実施形態と相違している。また、図9に示すように、本実施形態の凹部52は、深さがトレッド踏面側からタイヤ径方向内側に向って深くなる構成としているが、本発明はこの構成に限定される必要はない。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

[0044] (作用)第4の実施形態では、第1の実施形態の作用に加えて以下の作用が得られる。

タイヤ50は、凹部52の底面52Bがブロック内側に湾曲した形状、すなわち円弧状

であるため、摩耗によって凹部52が露出した際に、底面52Bでブロック18Bのゴムがタイヤ幅方向に膨出する変形が抑えられ、トレッド12のタイヤ幅方向端部における過度な圧縮剛性低下が抑えられ高いエッジ効果が発揮できる。

[0045] [その他の実施形態]

第1～第4の実施形態では、ブロック18Bのタイヤ幅方向外側の壁面にのみ凹部(20、42、44、52)を設ける構成としたが、この構成に限定される必要はなく、凹部をブロック18Bのタイヤ幅方向内側の壁面又はタイヤ幅方向両側の壁面に設けてもよく、凹部をブロック18Aのタイヤ幅方向両側の壁面の少なくとも一方に設ける構成であってもよいものとする。また、凹部をブロック18Aのタイヤ幅方向両側の壁面、及びブロック18Bのタイヤ幅方向両側の壁面の合計4つの壁面のうちの少なくとも2つ以上の壁面に設けることで、更に良好なエッジ効果が得られると共に維持され、更に良好なトラクション性能が得られると共に維持される。

ここで、凹部がブロック18Aのタイヤ幅方向両側の壁面、及びブロック18Bのタイヤ幅方向両側の壁面のうち少なくとも2つ以上の壁面に設けられる場合に、凹部のタイヤ径方向最内側の端部と踏面との間の長さを、タイヤ幅方向内側の凹部よりもタイヤ幅方向外側の凹部で長くすることが好ましい。なぜなら、ブロックは、タイヤ幅方向外側のほうがサイドフォース等の入力においてエッジが摩耗しやすく、エッジ効果の減少が大きい、上述のような構成とすることでバランスをとることができるからである。

[0046] また、上述の実施形態のトレッドパターンは、赤道面CLを対称軸とした回転対象パターンとするパターン構成としたが、本発明はこのパターン構成に限定される必要はなく、赤道面CLに対して左右対称となるパターン、所謂回転方向が指定されたパターン構成であってもよいものとする。

[0047] 以上、実施形態を挙げて本発明の実施の形態を説明したが、これらの実施形態は一例であり、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。また、本発明の権利範囲がこれらの実施形態に限定されないことは言うまでもない。

[0048] (試験例)

本発明の空気入りタイヤの性能改善効果を確認するために、本発明の第1の実施形態を適用した実施例の空気入りタイヤを1種、第2の実施形態を適用した実施例の

空気入りタイヤを1種、比較例の空気入りタイヤを3種、従来例の空気入りタイヤを1種用意し、夫々のタイヤを建設用ダンプトラックに装着して、実路(非舗装路)における登坂性能試験を行った。

登坂性能の評価は、一定斜度を有する登坂路を走行させたときの加速度によって評価した。摩耗による、トレッドゲージ変化での効果を見るために、新品時、摩耗中期(トレッドゲージが新品時の1/3)、摩耗末期(トレッドゲージが新品時の2/3)のものを、トレッド踏面をバフすることで模擬的に再現し、試験を行った。また、もげ性能は、30000km走行させた後の凹部のタイヤ径方向最内側端部、もしくは幅方向溝の溝底の亀裂のうち大きいほうで評価した。

[0049] まずサンプルとして、従来例(図6参照)及び前述した実施例1及び2を作成し、比較例としては、凹部の周方向幅が、タイヤ径方向で変化しないもの(比較例1)、凹部と幅方向溝とで区画形成された部分の周方向長さとトレッド踏面から凹部のタイヤ径方向最内側端部までの距離の比が2.5以上のもの(比較例2)、この距離の比が0.8以下のもの(比較例3)を作成した。なお、どのタイヤも幅方向溝の深さは100mm、幅方向溝によって区画形成されたブロックの周方向長さは240mmである。

これらの試験結果を表1中に示すが、従来例の新品時のトラクション性能を100とした指数で表しており、トラクション性能の指数が大きいほど、トラクション性能が良好であることを示す。また、もげ性能に関しては、亀裂長さが小さいほど性能が良好であることを示す。

[0050] なお、試験における条件は次の通りである。供試タイヤのサイズはいずれも40.00R57であり、重荷重用の空気入りタイヤである。この供試タイヤを組付けるリムのサイズは、29.00×57であり、供試タイヤをこのリムに組付後、内圧が700kpaになるように空気を充填する。試験に使用する車両は、前述したように建設用ダンプカーであり、供試タイヤの装着位置は駆動輪(後輪)とした。そして、もげ性能を評価するための走行距離は約30000kmであり、試験を行った路面は非舗装路である。

[0051] [表1]

	実施例 1	実施例 2	従来例	比較例 1	比較例 2	比較例 3
凹部のトレッド踏面からの距離 (mm)	20	0	—	20	20	20
最もトレッド踏面よりの位置の凹部の周方向幅 (mm)	80	40	—	40	40	120
上記位置での凹部と幅方向溝とで区画形成される部分の周方向長さ (mm)	80	100	240	100	100	60
上記部分の周方向長さとしてトレッド踏面から凹部のタイヤ径方向最内側の部分までの距離との比	1	1	—	1.25	1.25	0.75
トレッド踏面からブロック深さの80%の位置での凹部の周方向幅 (mm)	200	200	—	40	120	210
上記位置での凹部と幅方向溝とで区画形成される部分の周方向長さ (mm)	20	20	—	100	80	15
上記部分の周方向長さとしてトレッド踏面から凹部のタイヤ径方向最内側の部分までの距離との比	1	1	—	5	3	0.75
トラクション性能 (新品時)	99	102	100	99	97	88
上記条件での凹部のタイヤ径方向最内側の位置での亀裂 (mm)	5.5	5.5	5.0	5.2	5.3	6.3
トラクション性能 (トレッドゲージ3/5)	96	96	90	85	81	83
上記条件での凹部のタイヤ径方向最内側の位置での亀裂 (mm)	4.5	4.6	4.3	4.4	4.3	5.2
トラクション性能 (トレッドゲージ1/5)	81	90	75	83	80	90
上記条件での凹部のタイヤ径方向最内側の位置での亀裂 (mm)	3.7	3.8	3.5	3.6	3.6	4.5

[0052] 表1の結果から、実施例1及び実施例2は、従来例よりも摩耗中期から摩耗末期までのトラクション性能が向上していることが判る。比較例1から、凹部の周方向幅がタイヤ径方向で一定の場合は、特に摩耗末期においてトラクション性能が低下していることが判る。また、比較例2及び比較例3から凹部と幅方向溝とで区画された部分の周方向長さとして凹部のタイヤ径方向最外側の部分からの距離の比が2.5以上のものはトラクション性能の向上が小さく、0.8以下のものは、ブロックのもげ性能が悪化していることが判る。

産業上の利用可能性

[0053] 以上のように、本発明にかかる空気入りタイヤは、特に、鉱山や建設作業現場等で使用される建設車両に適している。

#### 符号の説明

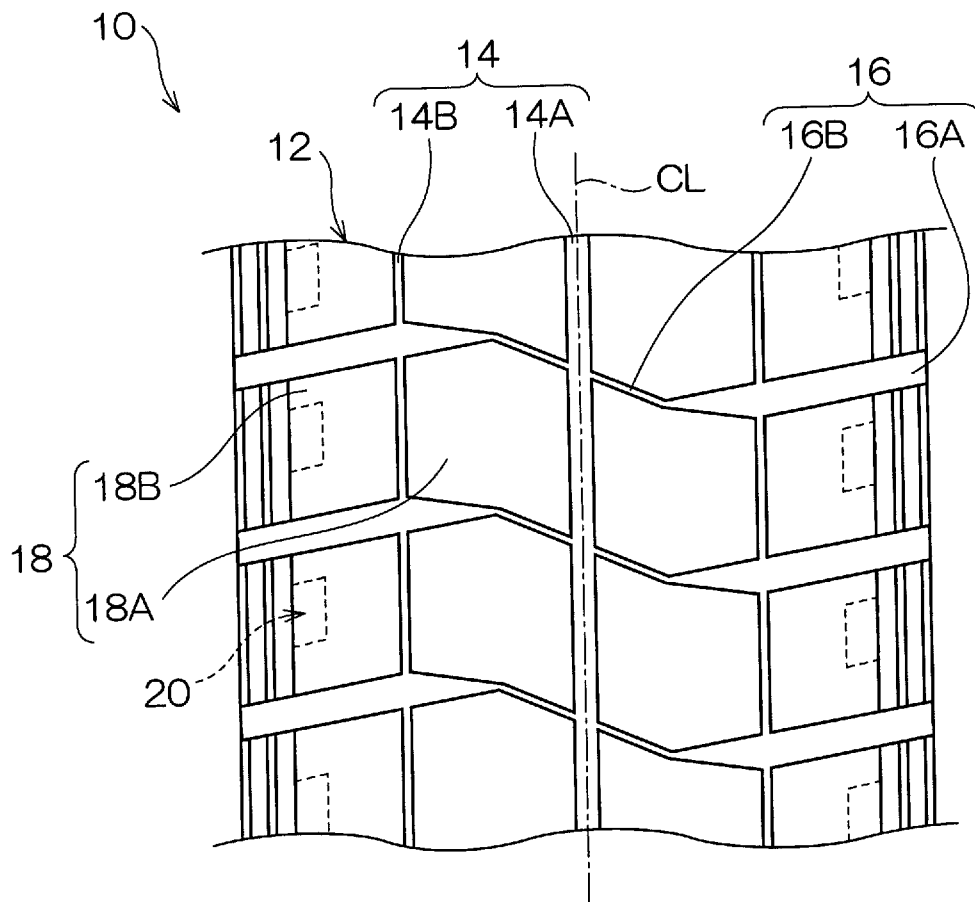
- [0054]
- 10 タイヤ(空気入りタイヤ)
  - 12 トレッド
  - 14 周方向溝
  - 16 幅方向溝
  - 18 ブロック
  - 20 凹部
  - 30 タイヤ(空気入りタイヤ)
  - 32 凹部
  - 40 タイヤ(空気入りタイヤ)
  - 42 凹部
  - 44 凹部
  - 50 タイヤ(空気入りタイヤ)
  - 52 凹部
  - C 周方向幅
  - A 長さ



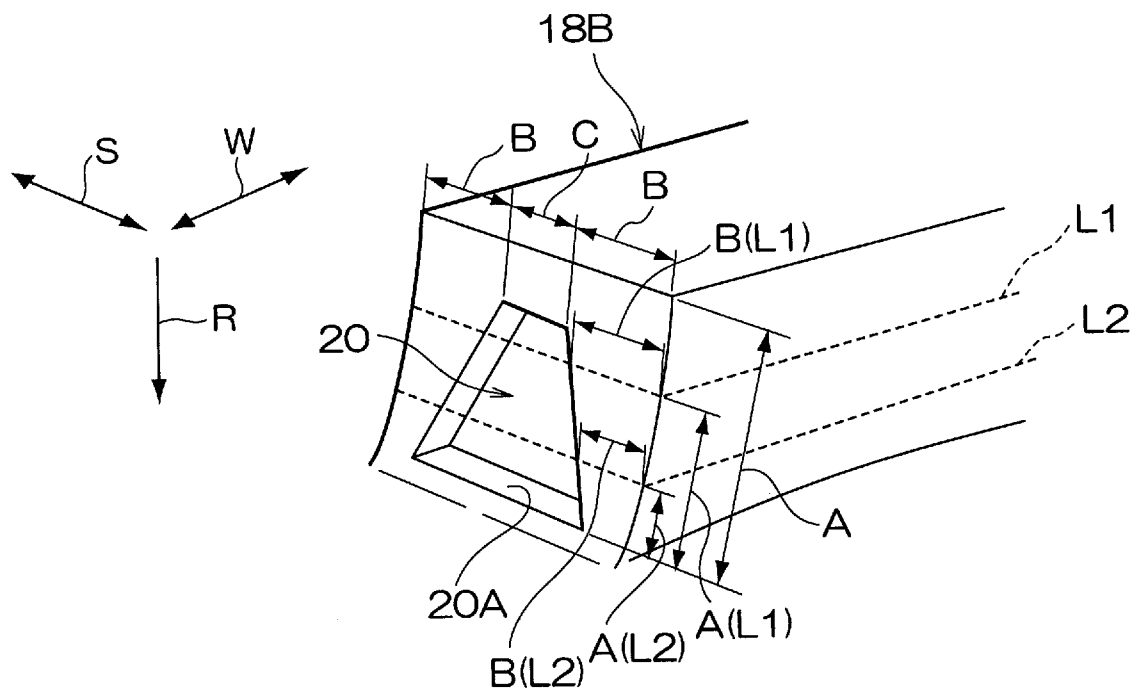
## 請求の範囲

- [1]     トレッドに設けられた周方向溝と、前記周方向溝と交差する幅方向溝とによって区画形成されたブロックと、  
      前記ブロックのタイヤ幅方向両側の壁面のうち少なくとも一方に設けられ、前記ブロックの踏面側からタイヤ径方向内側に向けて周方向幅が増大する凹部と、  
      を備えることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [2]     前記凹部のタイヤ径方向最内側の端部と前記踏面との間の長さが、タイヤ幅方向内側の前記凹部よりもタイヤ幅方向外側の前記凹部で長いことを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [3]     タイヤ幅方向最外側の前記ブロックのタイヤ幅方向外側の壁面にのみ前記凹部を設けることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [4]     タイヤ径方向内側に向けて、前記凹部の周方向幅の増大する割合が一定でないことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [5]     前記凹部のタイヤ径方向最内側の端部と前記踏面との間の長さをA、前記ブロックの踏面から前記幅方向溝の溝深さの80%までの範囲において、前記ブロックの前記凹部と前記幅方向溝との間の領域のタイヤ周方向の長さをBとしたとき、 $0.8 < B/A < 2.5$ を満たすことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [6]     タイヤ幅方向断面において、前記凹部の深さが、タイヤ径方向外側とタイヤ径方向内側とで同じ、又はタイヤ径方向外側よりもタイヤ径方向内側で深いことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [7]     タイヤ幅方向断面において、前記凹部の少なくとも一部が円弧状であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

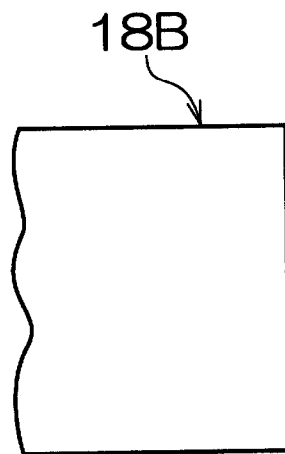
[図1]



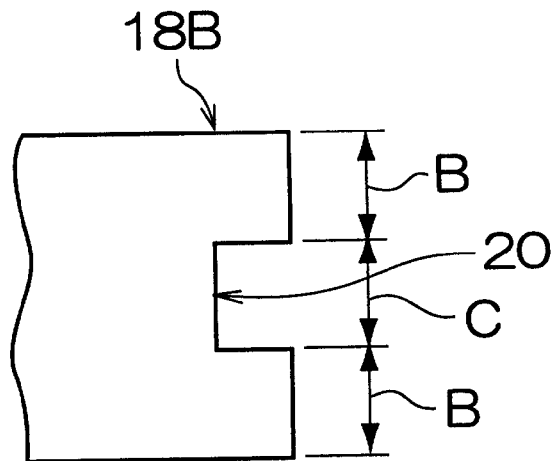
[図2]



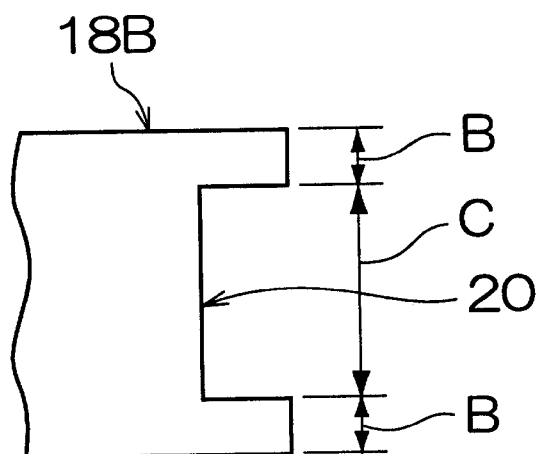
[図3A]



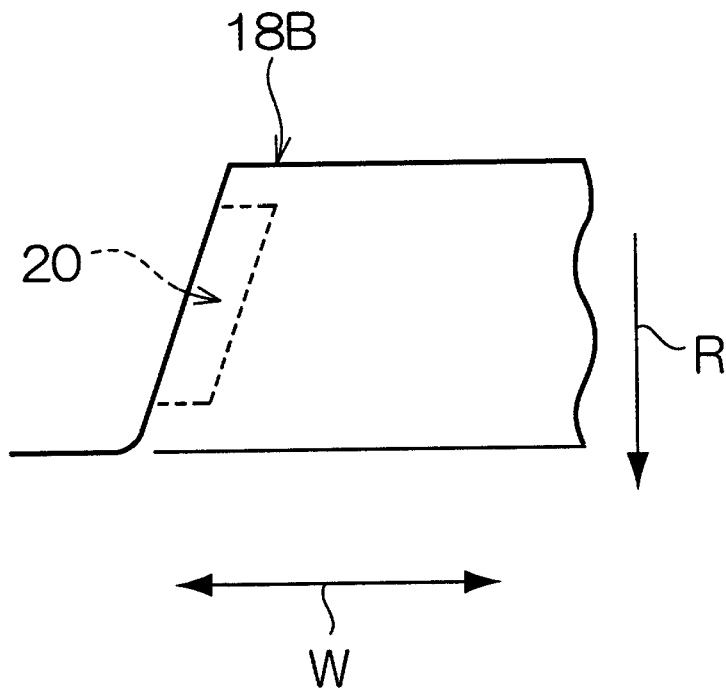
[図3B]



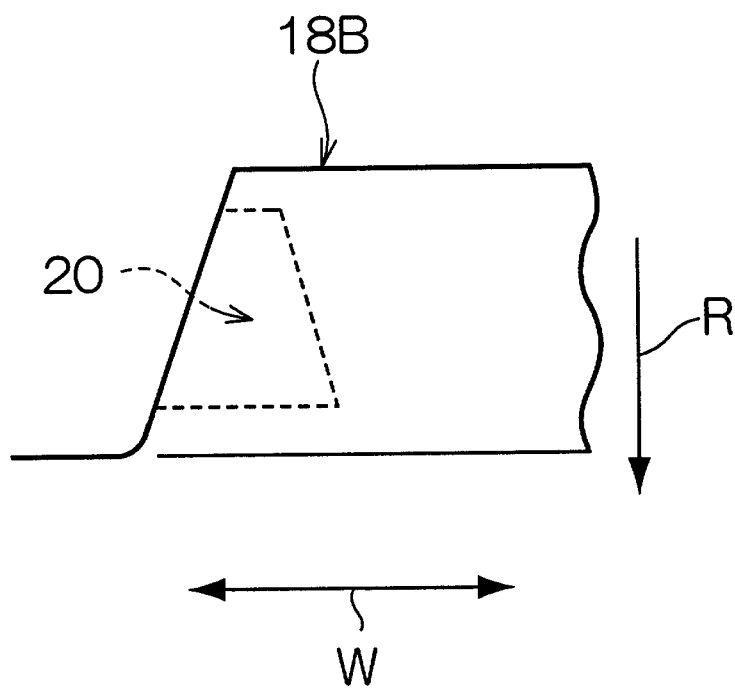
[図3C]



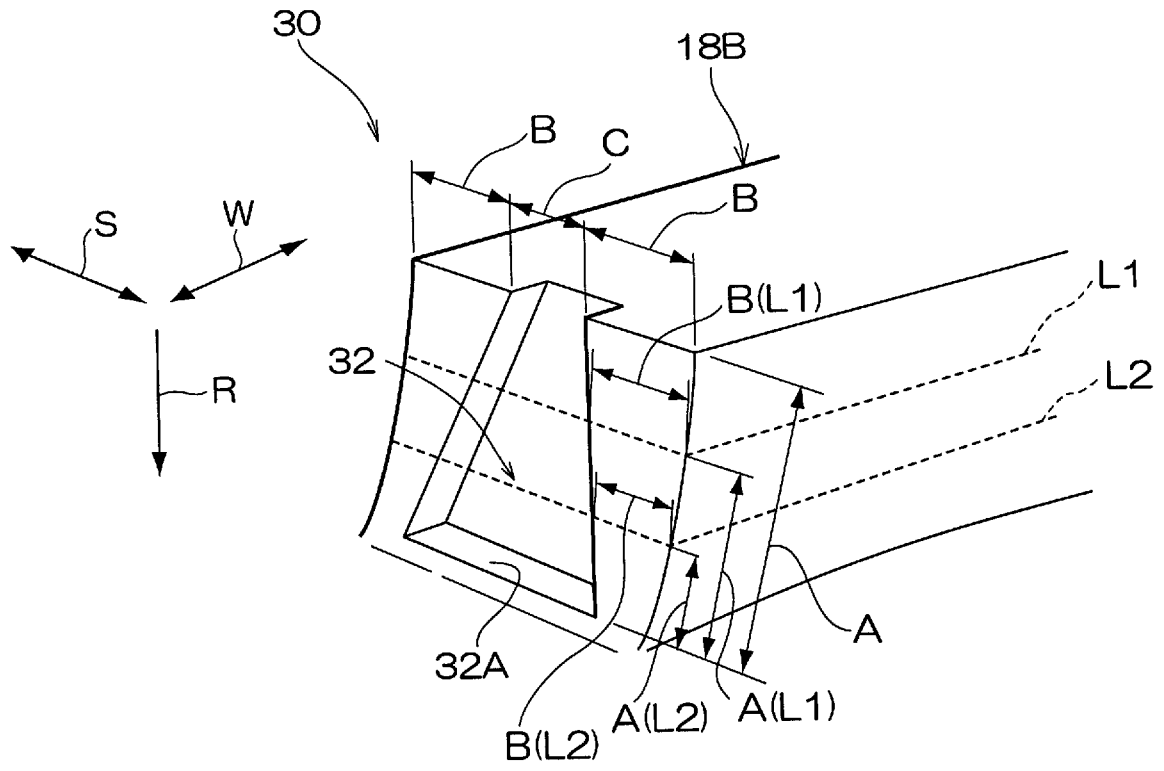
[図4A]



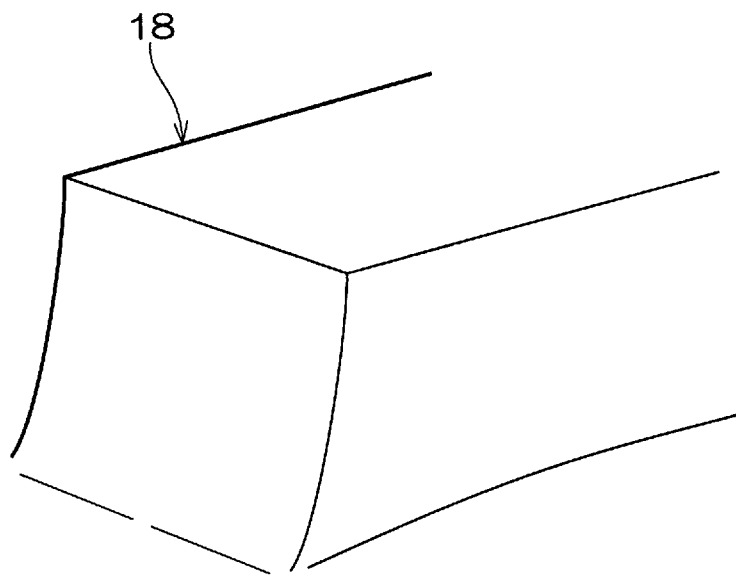
[図4B]



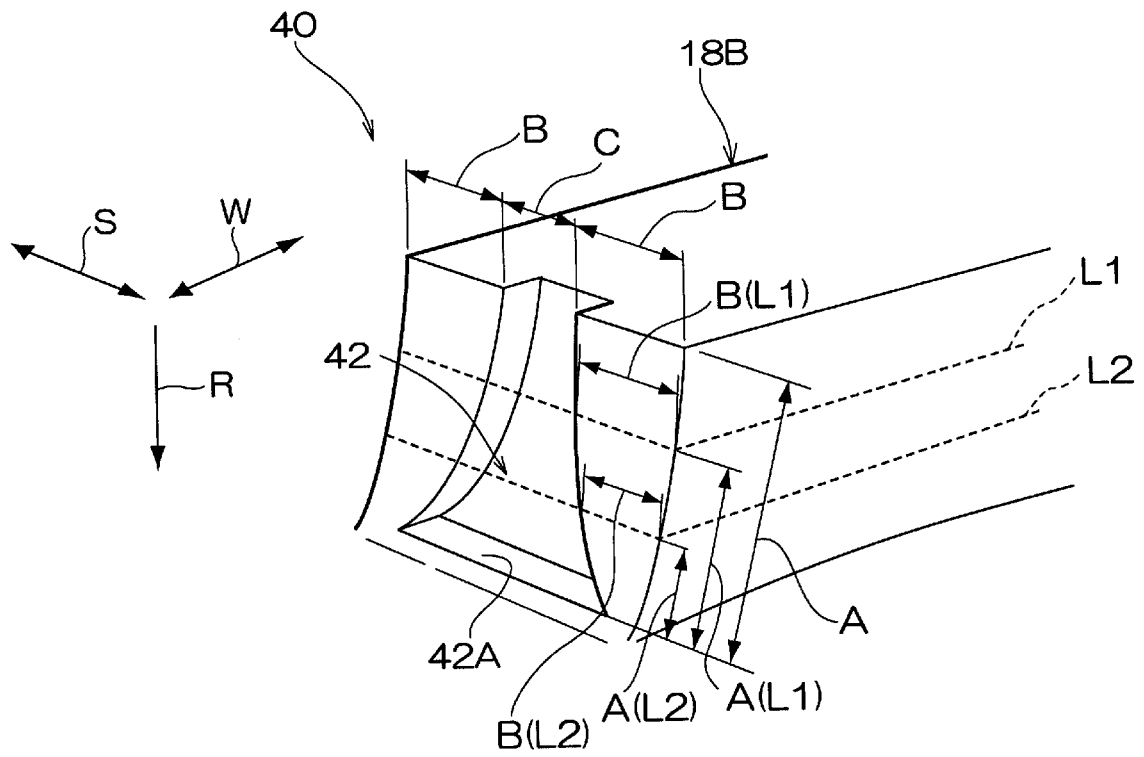
[図5]



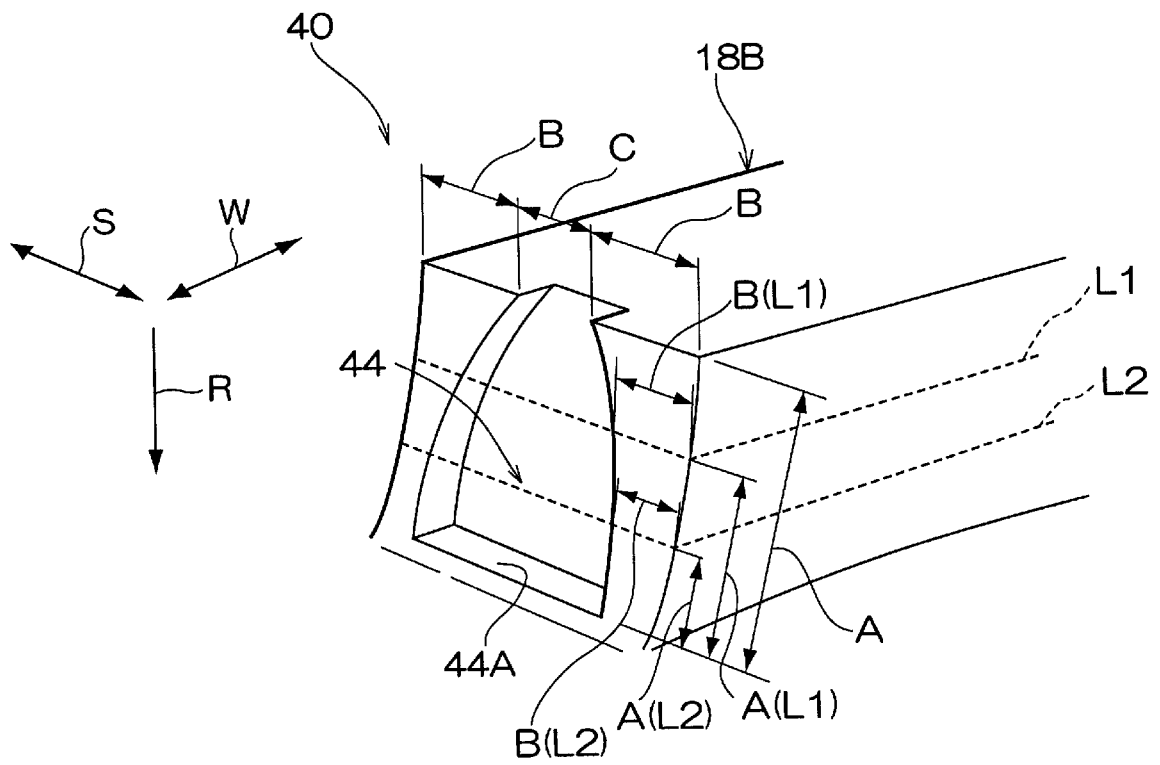
[図6]



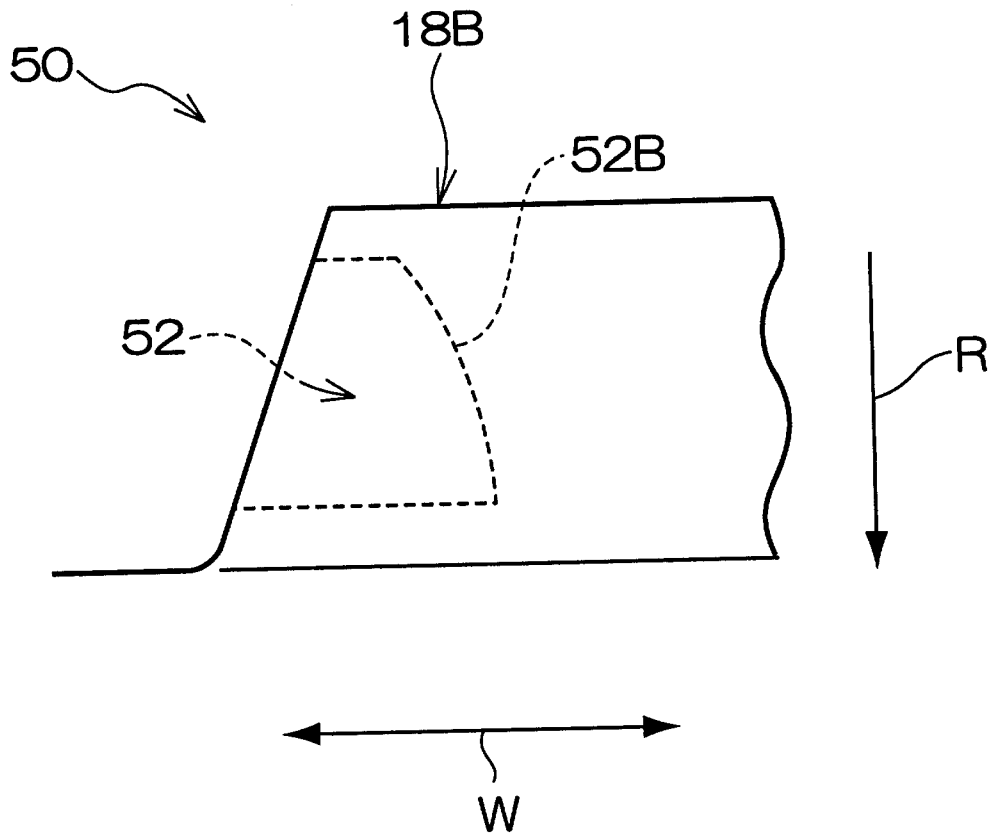
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/062331

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  <i>B60C11/11(2006.01) i, B60C11/04(2006.01) i, B60C11/13(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>B60C11/11, B60C11/04, B60C11/13</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007</i>  <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2001-294021 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 23 October, 2001 (23.10.01), Full text (Family: none)</td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2005-297845 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 27 October, 2005 (27.10.05), Full text (Family: none)</td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 11-321238 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), Full text (Family: none)</td> <td align="center">1-7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 2001-294021 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 23 October, 2001 (23.10.01), Full text (Family: none)	1-7	A	JP 2005-297845 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 27 October, 2005 (27.10.05), Full text (Family: none)	1-7	A	JP 11-321238 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), Full text (Family: none)	1-7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	JP 2001-294021 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 23 October, 2001 (23.10.01), Full text (Family: none)	1-7												
A	JP 2005-297845 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 27 October, 2005 (27.10.05), Full text (Family: none)	1-7												
A	JP 11-321238 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), Full text (Family: none)	1-7												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search                  24 August, 2007 (24.08.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report                  04 September, 2007 (04.09.07)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/                  Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/062331

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-271006 A (Bridgestone Corp.), 03 December, 1991 (03.12.91), Full text (Family: none)	1-7
P,A	WO 2007/058162 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 24 May, 2007 (24.05.07), Full text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60C11/11(2006.01)i, B60C11/04(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 (IPC)) Int.Cl. B60C11/11, B60C11/04, 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 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
A	JP 2001-294021 A (東洋ゴム工業株式会社) 2001.10.23, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-297845 A (横浜ゴム株式会社) 2005.10.27, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-321238 A (住友ゴム工業株式会社) 1999.11.24, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7
<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	4 F 9540

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
A	JP 3-271006 A (株式会社ブリヂストン) 1991.12.03, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7
P, A	WO 2007/058162 A1 (横浜ゴム株式会社) 2007.05.24, 文献全体 (ファミリーなし)	1-7