(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
2004 年9 月30 日 (30.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/082965 A1

(51) 国際特許分類[7]: B60C 11/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002226

(22) 国際出願日: 2004 年2 月25 日 (25.02.2004)

(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2003-053738 2003 年2 月28 日 (28.02.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES,LTD.) [JP/JP]; 〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号 Hyogo (JP). ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) [US/US]; 443160001 オハイオ州アクロン１１４４ イースト・マーケット・ストリート Ohio (US).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松本 忠雄 (MATSUMOTO, Tadao) [JP/JP]; 〒6510072 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 Hyogo (JP). 宮部 三郎 (MIYABE, Saburo) [DE/DE]; 63457 グロースアウハイムマリエンシュトラッセ ３ Grossauheim (DE).

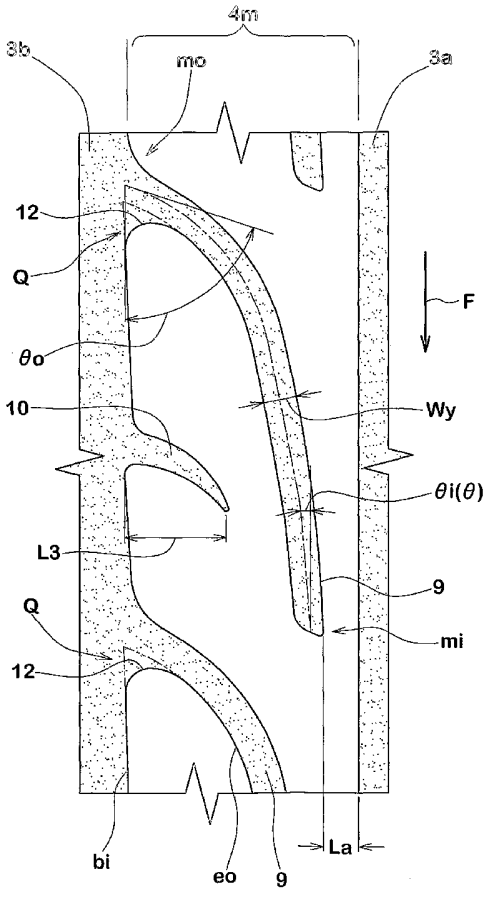
(74) 代理人: 苗村 正， 外 (NAEMURA, Tadashi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島４丁目２番２６号 Osaka (JP).

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: A tread surface (2) of a pneumatic tire is divided by vertical grooves (3a, 3b) on both sides of the tire equator into central land portions (4i), intermediate land portions (4m), and shoulder land portions (4o). The intermediate land portions (4i) have inclined grooves (9). Angle θ of an inclined groove (9) to the circumferential direction of the tire is increased from an inner edge (mi), away from an inner vertical groove (3a) by distance La, to an outer edge (mo) where the inclined groove (9) intersects an outer vertical groove (3b). Angle θi at the inner end (mi) is set to 0-25° and the angle θo at the outer end (mo) is set to 60-80°. A circumferential interval (P1) of inclined grooves (9) is made larger than a circumferential interval (P2) of lug grooves (5) in the shoulder land portions (4o).

(57) 要約: トレッド面２は、タイヤ赤道両側の内外の縦溝３ａ、３ｂにより、前記トレッド面２を、中央陸部４ｉと中間陸部４ｍとショルダ陸部４ｏとに区分される。前記中間陸部４ｉは、内の縦溝３ａから小距離Ｌａを隔てた内端ｍｉから外の縦溝３ｂと交わる外端ｍｏまでタイヤ周方向に対する角度θを増加させた傾斜溝９を具える。前記内端ｍｉにおける角度θｉは０～２５°かつ外端ｍｏにおける角度θｏは６０～８０°とし、しかも傾斜溝９の周方向ピッチ間隔Ｐ１は、ショルダ陸部４ｏに設けるラグ溝５の周方向ピッチ間隔Ｐ２よりも大とした。

WO 2004/082965 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領 の際には再公開される。

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。

明 細 書

空気入りタイヤ

技術分野

本発明は、特に方向性パターンを有する高性能タイヤとして好適であり、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑制しつつ耐ハイドロプレニング性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

背景技術

タイヤの耐ハイドロプレニング性能を向上するために、一般に、トレッド面に凹設されるトレッド溝の溝巾及び溝深さを増し、排水性を高めることが行われる。しかし係る手段では、パターン剛性の減少や溝容積の増加に伴って、ドライ路面における操縦安定性やノイズ性能を低下させるといった結果を招く。

そこで近年、タイヤ周方向にのびる縦溝に代えて傾斜溝を採用し、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑えつつ耐ハイドロプレニング性能を向上させる試みがなされている。これら試みでは、傾斜溝のトレッド端側をタイヤ軸方向に近い角度の緩傾斜溝部分とすることで、トレッドショルダー域のパターン剛性を確保するとともに、トレッド赤道付近ではタイヤ周方向に近い角度の急傾斜溝部分とすることで、排水性を向上させている。

しかしながら、このような技術においても、耐ハイドロプレニング性能の向上は十分ではなく、特に旋回時の耐ハイドロプレニング性能において、さらなる改善が求められている。

これは、タイヤ赤道付近の排水性においては、やはり縦溝による排水効果の方が、傾斜溝による排水効果に比べて優れているからである。又旋回時においては、接地圧が最も高くなる位置が、接地面内においてトレッド端側に移行する。しかしこのとき、前記傾斜溝を有するタイヤでは、前記接地圧が最も高くなる位置が、傾斜溝の緩傾斜溝部分に移行してしまい、旋回時において充分な排水効果が発揮されなくなるからである。

本発明は、このような実状に鑑み案出なされたもので、縦溝と傾斜溝とを特定の組み合わせで用いることを基本として、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑制しつつ耐ハイドロプレニング性能を大巾に向上させた空気入りタイヤを提供することを目的としている。

発明の開示

本発明は、トレッド面に、タイヤ赤道両側をタイヤ周方向にのびる内の縦溝と、その両側でタイヤ周方向にのびる外の縦溝とを設けることにより、前記トレッド面を、内の縦溝の間の中央陸部と、内外の縦溝の間の中間陸部と、外の縦溝よりタイヤ軸方向外側のショルダ陸部とに区分した空気入りタイヤであって、

前記中央陸部と中間陸部とは、タイヤ周方向に連続してのびる周方向リブとし、かつ前記ショルダ陸部は、ラグ溝により区分されるブロックがタイヤ周方向に並ぶブロック列とするとともに、

前記中間陸部は、前記内の縦溝から小距離Ｌａを隔てて途切れる内端から外の縦溝と交わる外端までタイヤ周方向に対する角度θを増加しながらタイヤ軸方向外方にのびる傾斜溝を具え、かつ前記内端における前記角度θを０～２５°かつ前記外端における前記角度θを６０～８０°とし、

しかも前記傾斜溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔は、前記ラグ溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔より大としたことを特徴としている。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示すトレッドパターンの展開図、

図２は、傾斜溝を拡大して示す線図、

図３は、外の縦溝を拡大して示す線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の一形態を、図示例とともに説明する。

図１は、本発明が、乗用車用タイヤである場合のトレッドパターンを展開して示している。図１において、空気入りタイヤは、トレッド面２に、タイヤ赤道Ｃの両側をタイヤ周方向にのびる内の縦溝３ａと、その両側でタイヤ周方向にのびる外の縦溝３ｂとの合計４本の縦溝３を設けた、リブ・ラグタイプのトレッドパターンを具える。

特に本例では、前記トレッドパターンが、車両装着時におけるタイヤの向き、即ちタイヤ回転方向Ｆを特定した所謂方向性パターンであって、タイヤ赤道Ｃを中心とした左右両側のパターンが、ピッチバリエーションやタイヤ周方向の位相のズレを無視した場合に対称となるものを例示している。

ここで、前記内外の縦溝３ａ、３ｂは、直線状に連続してのびるストレート溝であって、その溝巾Ｗｉ、Ｗｏ（溝巾はトレッド面２上での開口巾を意味する。）及び溝深さは、本願では特に規制されることがなく、従来的なサイズが好適に採用できる。例えば溝巾Ｗｉ、Ｗｏについては、トレッド接地巾ＴＷの２～９％に設定するのが好ましく、また溝深さについては、６．０～１０．０ｍｍの範囲に設定するのが好ましい。しかしながら、前記内の縦溝３ａの溝巾Ｗｉは、外の縦溝３ｂの溝巾Ｗｏの１．１～１．５倍と大に形成するのが望ましく、これにより、特に直進時において水はけが悪くなるタイヤ赤道Ｃ付近での排水効果を高めながら、旋回時の剛性感の低下を抑制している。

なお前記「トレッド接地巾ＴＷ」は、タイヤを正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填するとともに正規荷重を負荷して平面に接地させたときのトレッド接地端Ｅ、Ｅ間のタイヤ軸方向の距離を意味する。また前記「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って、例えばＪＡＴＭＡであれば標準リム、ＴＲＡであれば "Design Rim" 、或いはＥＴＲＴＯであれば "Measuring Rim"を意味する。また、「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、ＪＡＴＭＡであれば最高空気圧、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 "INFLATION PRESSURE" を意味するが、乗用車用タイヤの場合には１８０Ｋ

Ｐａとする。さらに「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"を意味するが、乗用車用タイヤの場合には、それらの０．８８倍の値とする。

又前記空気入りタイヤでは、前記縦溝３を設けることにより、トレッド面２を、内の縦溝３ａ、３ａの間の中央陸部４ｉと、内外の縦溝３ａ、３ｂの間の中間陸部４ｍと、外の縦溝３ｂよりもタイヤ軸方向外側のショルダ陸部４ｏとの５本の陸部４に区分している。

このうち、前記中央陸部４ｉと中間陸部４ｍとは、タイヤ周方向に連続してのびる周方向リブとして形成するとともに、前記ショルダ陸部４ｏは、ラグ溝５によって区分されるブロック６がタイヤ周方向に並ぶブロック列として形成される。

ここで、前記中央陸部４ｉは、周方向リブとすることにり、直進時に接地圧が高くなるタイヤ赤道付近での周方向剛性を増大せしめ、直進時における操縦安定性を高く確保している。しかし、この中央陸部４ｉが周方向リブをなすとはいえ、そのタイヤ軸方向の陸部巾Ｋｉが小さすぎると、剛性が不十分となって操縦安定性を高く確保することが難しく、逆に陸部巾Ｋｉが大きすぎると、タイヤ赤道付近の排水性を損ねる傾向となる。そのため、前記陸部巾Ｋｉは、前記トレッド接地巾ＴＷの５～２０％とするのが好ましい。

またこの中央陸部４ｉには、前記中央陸部４ｉを周方向に分断しない範囲において、ラグ状の切り込み７を設けることができる。この切り込み７としては、本例の如く、中央陸部４ｉの両側縁からタイヤ赤道Ｃを越えることなく交互に形成することが、周方向剛性を確保しながらタイヤ赤道付近の排水性を高める観点から好ましい。

次に、前記中間陸部４ｍには、図２に拡大して示すように、前記内の縦溝３ａから小距離Ｌａを隔てて途切れる内端ｍｉから外の縦溝３ｂと交わる外端ｍｏまでの間を、タイヤ周方向に対する角度θを増加しながらタイヤ軸方向外方にのびる一端開口の傾斜溝９が隔設される。この傾斜溝９の溝巾Ｗｙは、本例では、前

記外の縦溝３ｂの溝巾Ｗｏよりも小であり、特に該溝巾Ｗｏの４０～６０％とした好ましい場合を例示している。

また本例では、前述の如く方向性パターンとしているため、タイヤ赤道Ｃを中心とした左右両側の傾斜溝９は何れも、タイヤ回転方向Ｆの前方側を向く内端ｍｉから後方側を向く外端ｍｏに向かって傾斜している。このとき、傾斜溝９の、前記内端ｍｉにおける角度θｉを０～２５°の範囲とするとともに、前記外端ｍｏにおける角度θｏを６０～８０°の範囲に設定することが必要である。なお前記角度θｉ、θｏは、溝中心線がタイヤ周方向となす角度であって、溝中心線が曲線をなすときには、その接線がタイヤ周方向となす角度として定義する。

このような傾斜溝９は、前記角度θｉを０～２５°とした内端ｍｉから前記角度θｏを６０～８０°とした外端ｍｏまで流水線に沿って滑らかに湾曲してのびるため、流過する水との抵抗が低く抑えられる。その結果、タイヤ回転時、路面上の水を、内端ｍｉ側から外端ｍｏを経て外の縦溝３ｂへと円滑かつ速やかに誘導でき、接地面外に効率よく排出しうる。

しかも傾斜溝９は、その内端ｍｉと前記内の縦溝３ａとが近接するため、中間陸部４ｍ内に介在する広範囲の水を外の縦溝３ｂへと排出できる。又傾斜溝９は、その内端ｍｉにおける角度θｉが前記０～２５°と急傾斜をなすため、水膜を破断して速やかに排出する効果が強く発揮される。さらにこの急傾斜の溝部分が、旋回時に接地圧が高まる中間陸部４ｍに存在するため、旋回時における耐ハイドロプレーニング性能をも同時に向上させることができる。

他方、前記傾斜溝９は、その内端ｍｉが前記内の縦溝３ａと離間するため、その剛性を高く確保することが可能となる。特に、内の縦溝３ａの近傍における周方向剛性を維持しうるため、直進時の操縦安定性を高く確保できる。そのためには、前記小距離Ｌａを、３～１０ｍｍの範囲、さらには４～８ｍｍの範囲とするのが好ましい。なお小距離Ｌａが３ｍｍ未満では、中間陸部４ｍの剛性が不十分となり、逆に１０ｍｍを越えると排水性の低下を招く。

又前記傾斜溝９は、前述の内の縦溝３ａとの離間により、圧縮空気が内の縦溝３ａ内に流入するのを阻止しうる。そのため、内の縦溝３ａにおける気柱共鳴を

励起することがなく、ノイズ性能の低下を抑制することができる。

又前記傾斜溝９は、その外端ｍｏにおける角度θｏが６０～８０°と緩傾斜をなす。そのため、旋回時に最もシビアリティが高くなる外の縦溝３ｂの近傍において、中間陸部４ｍのタイヤ軸方向剛性を高く確保することが可能となり、旋回時における、操縦安定性及び耐ハイドロプレーニング性能を向上できる。なお旋回時の耐ハイドロプレーニング性能には、排水性を高めるだけでなく、高いコーナリングフォースを発生させるだけのパターン剛性を確保することが必要であり、排水性が充分であっても、中間陸部４ｍの剛性が不十分の場合には、耐ハイドロプレーニング性能を損ねる結果を招く。しかし前記傾斜溝９では、その双方を満足させることが可能となる。

又前記傾斜溝９は、湾曲（屈曲を含む）してのびるため、この傾斜溝９からの圧縮空気が外の縦溝３ｂ内に急激に排出されることがなく、該外の縦溝３ｂにおける気柱共鳴の励起を最小限に抑え、ノイズ性能の低下を軽減させることができる。

又本発明では、前記傾斜溝９、９間のタイヤ周方向のピッチ間隔Ｐ１（図１に示す）を、前記ラグ溝５、５の間のタイヤ周方向のピッチ間隔Ｐ２よりも大に設定することも必要である。

これにより、前記中間陸部４ｍの剛性確保を確実化するとともに、前記角度θが４５°以下となる傾斜溝９の急傾斜溝部分の長さを充分に確保でき、排水性の向上効果を高く発揮することが可能となる。そのために、前記ピッチ間隔Ｐ１をピッチ間隔Ｐ２の１．５～３．０倍の範囲とするのが好ましく、１．５倍未満では、前記効果が有効に発揮しえず、逆に３．０倍を越えると、傾斜溝９が長くなりすぎ、この傾斜溝９内で気柱共鳴が発生する傾向となる。このような観点から、前記傾斜溝９の内外端ｍｉ、ｍｏの間の直線距離Ｌ１を前記トレッド接地巾ＴＷの２０～４０％とするのも好ましい。

なお同目的で、前記中間陸部４ｍの陸部巾Ｋｍ（図１に示す）を前記トレッド接地巾ＴＷの１０～２０％、かつ前記陸部巾Ｋｉより大とするのも好ましい。１０％未満では、剛性を十分確保できず、逆に２０％を越えると、前記ショルダ陸

部４ｏの陸部巾Ｋｏ（図１に示す）が相対的に減じるため、コーナリングフォースの減少傾向となるなど操縦安定性の低下を招く。なお前記陸部巾Ｋｏは、前記トレッド接地巾ＴＷの１０～３０％、かつ陸部巾Ｋｍよりも大とするのが好ましい。

又傾斜溝９の前記ピッチ間隔Ｐ１は、ピッチ間隔Ｐ２と相違させることにより、傾斜溝９とラグ溝５との、外の縦溝３ｂにおける開口位置を周方向に互いにずらすことが可能となり、外の縦溝３ｂの気柱共鳴に対する励起効果を抑えることができる。特に、前記ピッチ間隔Ｐ１をピッチ間隔Ｐ２の２倍とし、傾斜溝９の開口位置（外端ｍｏに相当）と、これに近い側のラグ溝５の開口位置（内端に相当）とのタイヤ周方向距離Ｌ２を、前記ピッチ間隔Ｐ２の２０～５０％とするのが好ましい。なお本例では、前記切り込み７の周方向のピッチ間隔は、ラグ溝５のピッチ間隔Ｐ２と同じとしている。

ここで前記ピッチ間隔Ｐ１、Ｐ２等は、ピッチバリエーションによって変動する場合には、その平均値を採用する。

又ノイズ性能の観点からは、さらに、タイヤ赤道Ｃの一方側に配される傾斜溝９と他方側に配される傾斜溝９とのタイヤ周方向の位相を違えることが、ノイズ分散効果を発揮させる上で好ましい。なお中間陸部４ｍには、図２の如く、傾斜溝９、９間に、外の縦溝３ｂからのびるラグ状の切り込み１０を設けることができる。係る場合には、前記切り込み１０のタイヤ軸方向の長さＬ３を、前記陸部巾Ｋｍの５０％未満とすることが必要であり、これによってノイズ性能への悪影響を抑えながら、旋回時のハイドロプレーニング性能を高めることができる。なお前記切り込み１０の巾は、傾斜溝９の前記溝巾Ｗｙよりも小に設定するのが好ましい。

次に本例では、前記傾斜溝９の外端ｍｏに、傾斜溝９のタイヤ軸方向外側の溝壁ｅｏと、外の縦溝３ｂのタイヤ軸方向内側の溝壁ｂｉとが交わるコーナ部Ｑを面取りした面取り部１２を設けた場合を例示している。この面取り部１２は、前記傾斜溝９の溝巾Ｗｙを局部的に拡大させるとともに、該傾斜溝９から流出する空気の向きを局部的に変化させる。その結果、排水効果を高めながら、傾斜溝９

からのポンピングノイズを低減でき、かつ外の縦溝３ｂの気柱共鳴に対する励起抑制効果をさらに高めることができる。

また前記外の縦溝３ｂにおける気柱共鳴をさらに抑制するため、本例では、図３に示すように、外の縦溝３ｂのタイヤ軸方向内側の溝壁ｂｉを、タイヤ周方向に隣り合う前記傾斜溝９、９の間において、タイヤ回転方向Ｆの後方側に向かってタイヤ軸方向外側に小角度αを有して傾斜させている。

詳しくは、前記内側の溝壁ｂｉを、タイヤ回転方向Ｆの後方側に向かって前記傾斜溝９から前記切り込み１０までの第１の溝壁部分ｂｉ１と、この切り込み１０から傾斜溝９までの第２の溝壁部分ｂｉ２とに区分したとき、本例では、各溝壁部分ｂｉ１、ｂｉ２が、タイヤ回転方向Ｆの後方側に向かってタイヤ軸方向外側に小角度αを有して傾斜するノコ歯状のジグザグ形状として形成される。このとき前記小角度αは、１～６°とするのが好ましい。１°未満では空気への攪乱作用が減じ気柱共鳴の抑制効果が不十分となり、逆に６°を越えると、排水性を損ねる一方、偏摩耗などを招く傾向となる。なお前記第１、第２の溝壁部分ｂｉ１、ｂｉ２を１本の傾斜線とし、これを繰り返し単位としたノコ歯状のジグザグ形状とすることもできる。

また本例では、同目的で、外の縦溝３ｂのタイヤ軸方向外側の溝壁ｂｏを、タイヤ周方向に隣り合う前記ラグ溝５、５の間において、タイヤ回転方向の後方側に向かってタイヤ軸方向外側に小角度βを有して傾斜させている。即ち、ラグ溝５、５間の溝壁部分ｂｏ１が、前記小角度βを有して傾斜するノコ歯状のジグザグ形状として形成される。このとき前記小角度βを、前記小角度αと等しくすることが好ましく、これにより外の縦溝３ｂの前記溝巾Ｗｏが実質的に一定となり、排水性の低下が防止される。

次に、前記ショルダ陸部４ｏに配されるラグ溝５は、タイヤ周方向に対して６０～９０°の角度を有し、前記傾斜溝９と同傾斜方向を有して延在する。これによって、前記ショルダ陸部４ｏ内に介在する水をトレッド接地端Ｅから排出するとともに、タイヤ軸方向のブロック剛性を確保する。

ここで、本発明では、内外の縦溝３ａ、３ｂ及び傾斜溝９を具えるため、旋回

時に荷重中心がタイヤ軸方向外側に移行した場合にも、排水性が充分に確保される。従って、前記ラグ溝５に関しては、その溝巾Ｗｇをタイヤ軸方向外側に向かって漸減せしめ、ブロック剛性をタイヤ軸方向外側に向かって漸増させる方が、旋回時の耐ハイドロプレーニング性能を向上させることができる。

このとき、外の縦溝３ｂからの水がラグ溝５内に多量に流れ込み、排水性を損ねるのを防止することが好ましい。そのために、本例では、前記ラグ溝５の、外の縦溝３ｂとの交差部（内端に相当）の近傍に、このラグ溝５の溝容積を減じる溝容積低減部分１３を設けている。該溝容積低減部分１３として、本例では、溝底にタイバー状の隆起部を形成したものを例示している。しかし、例えば前記溝巾Ｗｇを局部的に減じる括れ部として形成することもできる。なお溝容積低減部分１３におけるラグ溝５の溝容積は、トレッド接地端Ｅにおけるラグ溝５の溝容積以下に設定するのが好ましい。なお溝容積低減部分１３は、ラグ溝５から流出する圧縮空気に起因するピッチ成分によるパターンノイズを抑える効果も奏することができる。

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することができる。例えば、タイヤ赤道Ｃを中心とした左右両側のトレッドパターンをタイヤ周方向に反転させた非方向性パターンとする態様、トレッド面２に適宜サイピングを付設する態様など種々の実施態様を含む。

【実施例】

図１に示すトレッドパターンを基本としたタイヤサイズが２３５／４５Ｒ１７の乗用車用ラジアルタイヤを表１の仕様に基づき試作した。そして、各試供タイヤの耐ハイドロプレーニング性能、ドライ路面における操縦安定性、及びノイズ性能をテストし、その結果を表１に記載した。なお表１以外の仕様は各タイヤとも同一である。

（１）耐ハイドロプレーニング性能；

試験タイヤを、リム（８ＪＪ×１７）、内圧（２００ｋＰａ）の条件にて車輌に装着し、半径１００ｍのアスファルト路面に、水深５ｍｍ、長さ２０ｍの水たまりを設けたコース上を、速度を段階的に増加させながら進入させ、横加速度（横Ｇ）を計測し、５０～８０ｋｍ／ｈの速度における前輪の平均横Ｇを算出した（ラテラル・ハイドロプレーニングテスト）。結果は、比較例１を１００とする指数で表示し、数値が大きい程良好である。

（２）操縦安定性能

上記車両にてタイヤテストコースのドライアスファルト路面上をテスト走行し、ハンドル応答性、剛性感、グリップ等に関する特性をドライバーの官能評価により比較例１を１００とする指数で表示している。数値が大きい程良好である。

（３）ノイズ性能

上記車両にて、アスファルトスムース路面を速度６０ｋｍ／ｈで走行させ、車室内で聴取されるノイズについて、運転席左耳の位置にてオーバーオールの騒音レベルｄＢ（Ａ）を測定し、実施例１を基準としたときの騒音レベル差をｄＢ（Ａ）で示している。－（マイナス）表示は、実施例１より低騒音であることを示している。

【表１】

	実施例１	比較例１	比較例２	比較例３	比較例４	実施例２	実施例３	実施例４	実施例５	実施例６
トレッド接地幅ＴＷ〈㎜〉	２１６	２１６	２１６	２１６	２１６	２１６	２１６	２１６	２１６	２１６
内の縦溝の溝幅（Ｗｉ／ＴＷ）	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％	６.５０％
外の縦溝の溝幅（Ｗｏ／ＴＷ）	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％	５.００％
内外の縦溝の溝深さ〈㎜〉	８.０	８.０	８.０	８.０	８.０	８.０	８.０	８.０	８.０	８.０
中央陸部の陸部幅（Ｋｉ／ＴＷ）	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％	１０.０％
中間陸部の陸部幅（Ｋｍ／ＴＷ）	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％	１３.５％
ショルダ部の陸部幅（Ｋｏ／ＴＷ）	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％	２０.０％
傾斜溝の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
溝幅（Ｗｙ／Ｗｏ）	５０％	５０％	５０％	５０％	５０％	５０％	５０％	５０％	５０％	５０％
小距離Ｌａ〈㎜〉	５.３	５.３	５.３	５.３	５.３	５.３	５.３	５.３	５.３	５.３
角度θｉ〈°〉	７	３０	２５	７	７	１５	２０	７	７	７
角度θｏ〈°〉	７０	７０	７０	７０	４５	６０	６０	７０	７０	７０
距離（Ｌ１／ＴＷ）	３５％	２０％	２０％	６０％	３５％	３５％	３５％	３５％	３５％	３５％
距離（Ｌ２／Ｐ２）	４０％	４０％	４０％	４０％	４０％	４０％	４０％	４０％	４０％	４０％
距離（Ｌ３／Ｋｍ）	４８％	４８％	４８％	４８％	４８％	４８％	４８％	４８％	４８％	４８％
面取り部の有無	有	有	有	有	有	有	有	無	有	有
ラグ溝の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
ピッチ間隔（Ｐ１／Ｐ２）	２.０	１.０	１.０	３.０	２.０	２.０	２.０	２.０	２.０	２.０
溝容積低減部分の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	無
外の縦溝の										
内側の溝壁の角度α	３°	３°	３°	３°	３°	３°	３°	３°	０°	３°
外側の溝壁の角度β	３°	３°	３°	３°	３°	３°	３°	３°	０°	３°
耐ハイドロプレーニング性能	１００	９０	９５	１０２	１０１	９９	９８	９８	１００	１００
操縦安定性	１００	１００	１００	１００	１００	１００	１００	１００	１００	１００
ノイズ性能〈dB(A)〉	±０	－０.１	±０	＋０.７	＋０.６	－０.１	－０.２	＋０.１	＋０.３	＋０.２

産業上の利用可能性

以上のように、本発明の空気入りタイヤは、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑制しつつ耐ハイドロプレニング性能を大巾に向上させることができる。

請 求 の 範 囲

1． トレッド面に、タイヤ赤道両側をタイヤ周方向にのびる内の縦溝と、その両側でタイヤ周方向にのびる外の縦溝とを設けることにより、前記トレッド面を、内の縦溝の間の中央陸部と、内外の縦溝の間の中間陸部と、外の縦溝よりタイヤ軸方向外側のショルダ陸部とに区分した空気入りタイヤであって、

前記中央陸部と中間陸部とは、タイヤ周方向に連続してのびる周方向リブとし、かつ前記ショルダ陸部は、ラグ溝により区分されるブロックがタイヤ周方向に並ぶブロック列とするとともに、

前記中間陸部は、前記内の縦溝から小距離Ｌａを隔てて途切れる内端から外の縦溝と交わる外端までタイヤ周方向に対する角度θを増加しながらタイヤ軸方向外方にのびる傾斜溝を具え、かつ前記内端における前記角度θを０～２５°かつ前記外端における前記角度θを６０～８０°とし、

しかも前記傾斜溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔Ｐ１は、前記ラグ溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔Ｐ２より大としたことを特徴とする空気入りタイヤ。

2． 前記傾斜溝の外端は、該傾斜溝のタイヤ軸方向外側の溝壁と、外の縦溝のタイヤ軸方向内側の溝壁とが交わるコーナ部を面取りした面取り部を具えることを特徴とする請求の範囲第１項記載の空気入りタイヤ。

3． 前記外の縦溝のタイヤ軸方向内側の溝壁は、タイヤ周方向に隣り合う前記傾斜溝の間において、タイヤ回転方向の後方側に向かってタイヤ軸方向外側に角度αで傾斜してのびることを特徴とする請求の範囲第１項又は第２項記載の空気入りタイヤ。

4． 前記外の縦溝のタイヤ軸方向外側の溝壁は、タイヤ周方向に隣り合う前記ラグ溝の間において、タイヤ回転方向の後方側に向かってタイヤ軸方向外側に角度βで傾斜してのびることを特徴とする請求の範囲第１項～第３項の何れかに記

載の空気入りタイヤ。

５． 前記ラグ溝は、前記外の縦溝との交差部の近傍に、該ラグ溝の溝容積を減じる溝容積低減部分を具えることを特徴とする請求の範囲第１項～第４項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

６． 前記ラグ溝は、タイヤ軸方向外側に向かって溝巾を減じたことを特徴とする請求の範囲第１項～第５項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

７． 前記内の縦溝の溝巾Ｗｉは、外の縦溝の溝巾Ｗｏの１．１～１．５倍としたことを特徴とする請求の範囲第１項～第６項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

８． 前記傾斜溝の溝巾Ｗｙは、前記外の縦溝の溝巾Ｗｏよりも小としたことを特徴とする請求の範囲第１項～第７項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

９． 前記傾斜溝の溝巾Ｗｙは、前記外の縦溝の溝巾Ｗｏの４０～６０％としたことを特徴とする請求の範囲第８項記載の空気入りタイヤ。

１０． 前記小距離Ｌａは、３～１０ｍｍであることを特徴とする請求の範囲第１項～第９項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

１１． 前記中央陸部の巾Ｋｉは、トレッド接地巾ＴＷの５～２０％であることを特徴とする請求の範囲第１項～第１０項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

１２． 前記中間陸部の巾Ｋｍは、トレッド接地巾ＴＷの１０～２０％、かつ前記中央陸部の巾Ｋｉより大であることを特徴とする請求の範囲第１項～第１１項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

１３． 前記ショルダ陸部の巾Ｋｏは、トレッド接地巾ＴＷの１０～３０％、か

つ前記中間陸部の巾Ｋｍより大であることを特徴とする請求の範囲第１項～第１２項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

１４．　前記角度α、βは、１～６°であることを特徴とする請求の範囲第１項～第１３項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

１５．　前記角度αは、角度βと等しいことを特徴とする請求の範囲第１４項記載の空気入りタイヤ。

１６．　前記傾斜溝９の内端と外端との間の直線距離Ｌ１は、トレッド接地巾ＴＷの２０～４０％であることを特徴とする請求の範囲第１項～第１５項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

１７．　前記溝容積低減部分は、溝底から隆起するタイバーであることを特徴とする請求の範囲第５項記載の空気入りタイヤ。

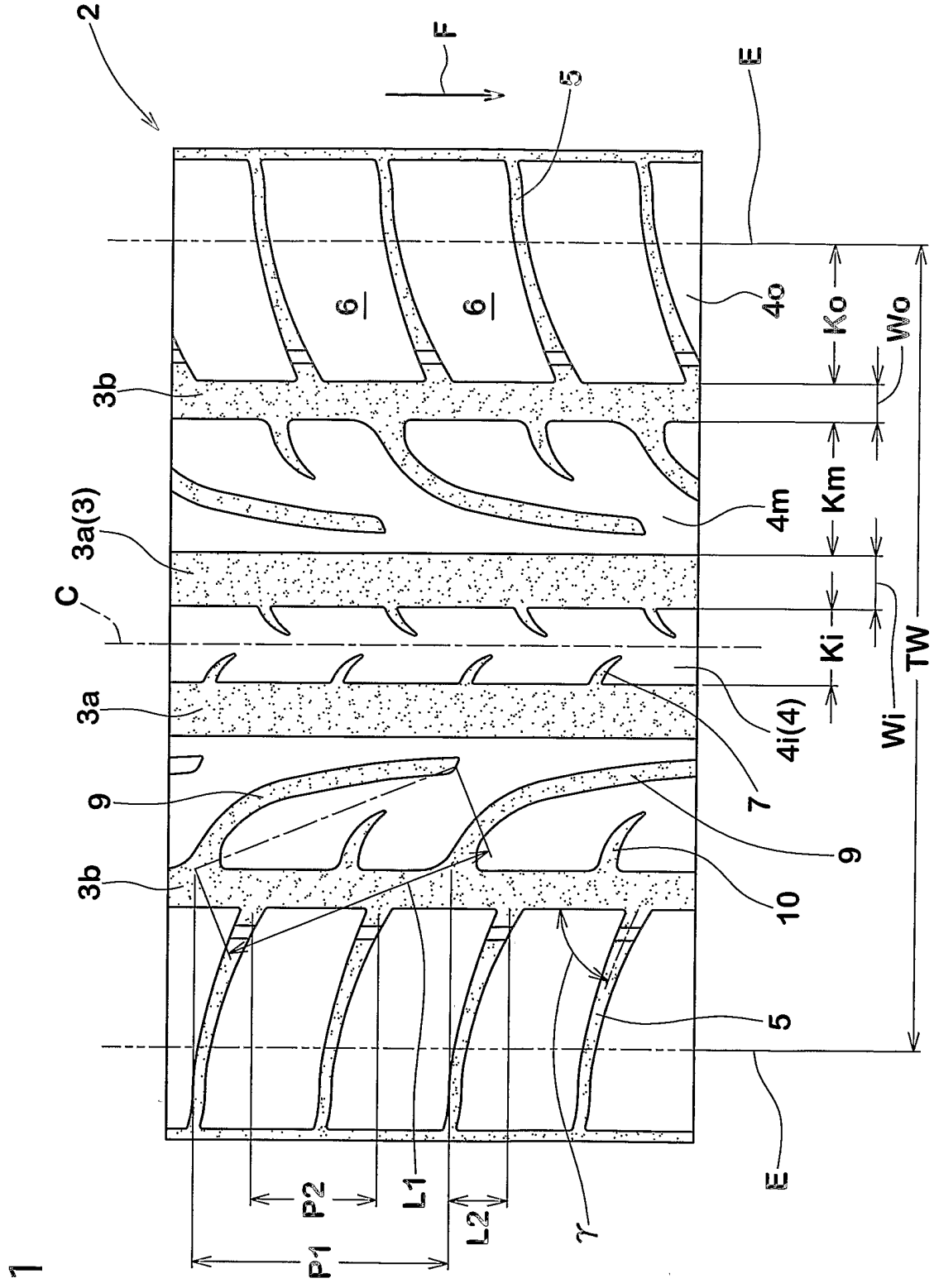

2
F
5
E
6
6
4o
Ko
Wo
3b
Km
4m
3a(3)
C
3a
Ki
4i(4)
Wi
TW
7
9
9
3b
10
5
E
P2
L1
L2
γ
P1

図 1

図 2

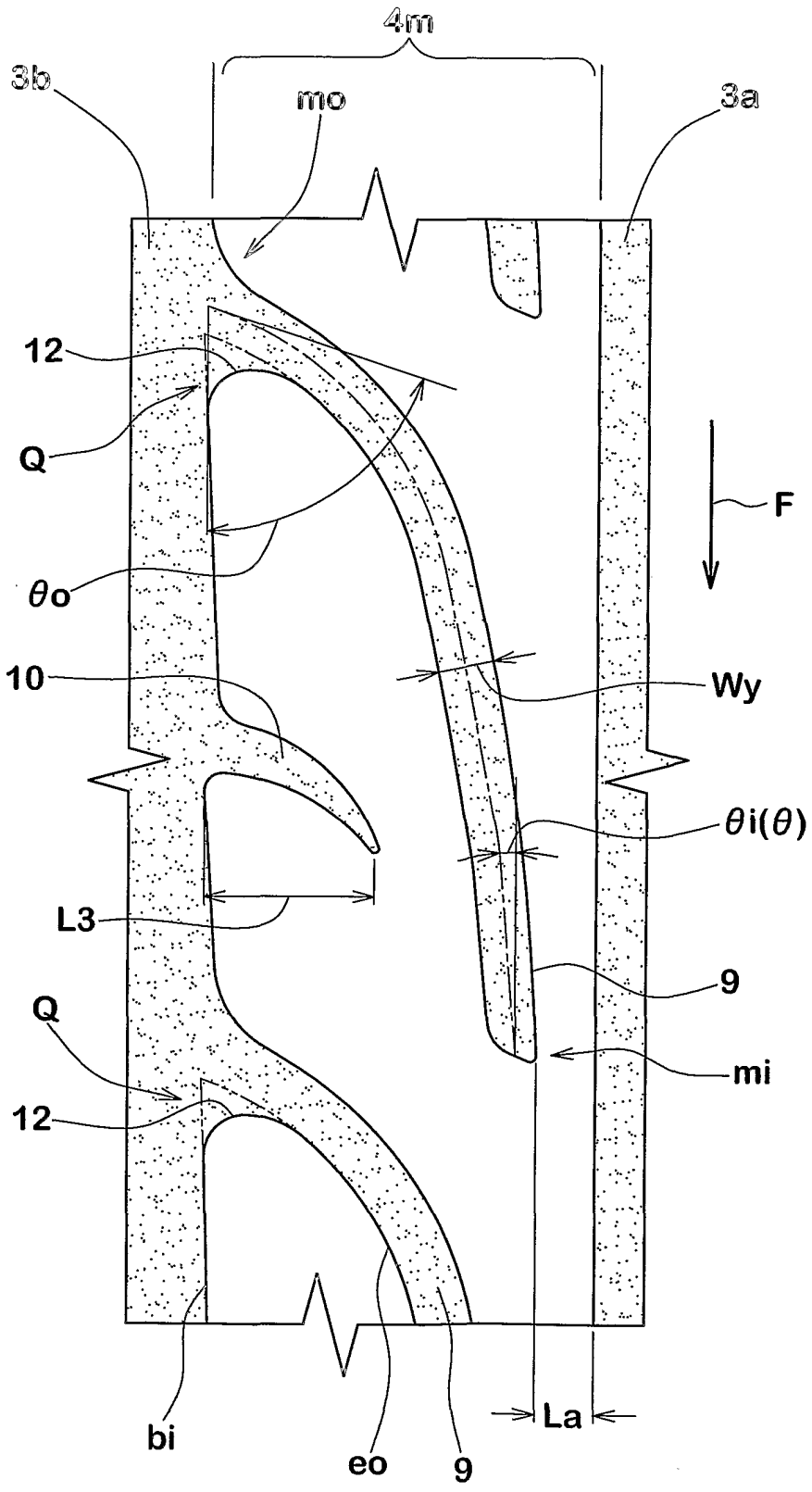
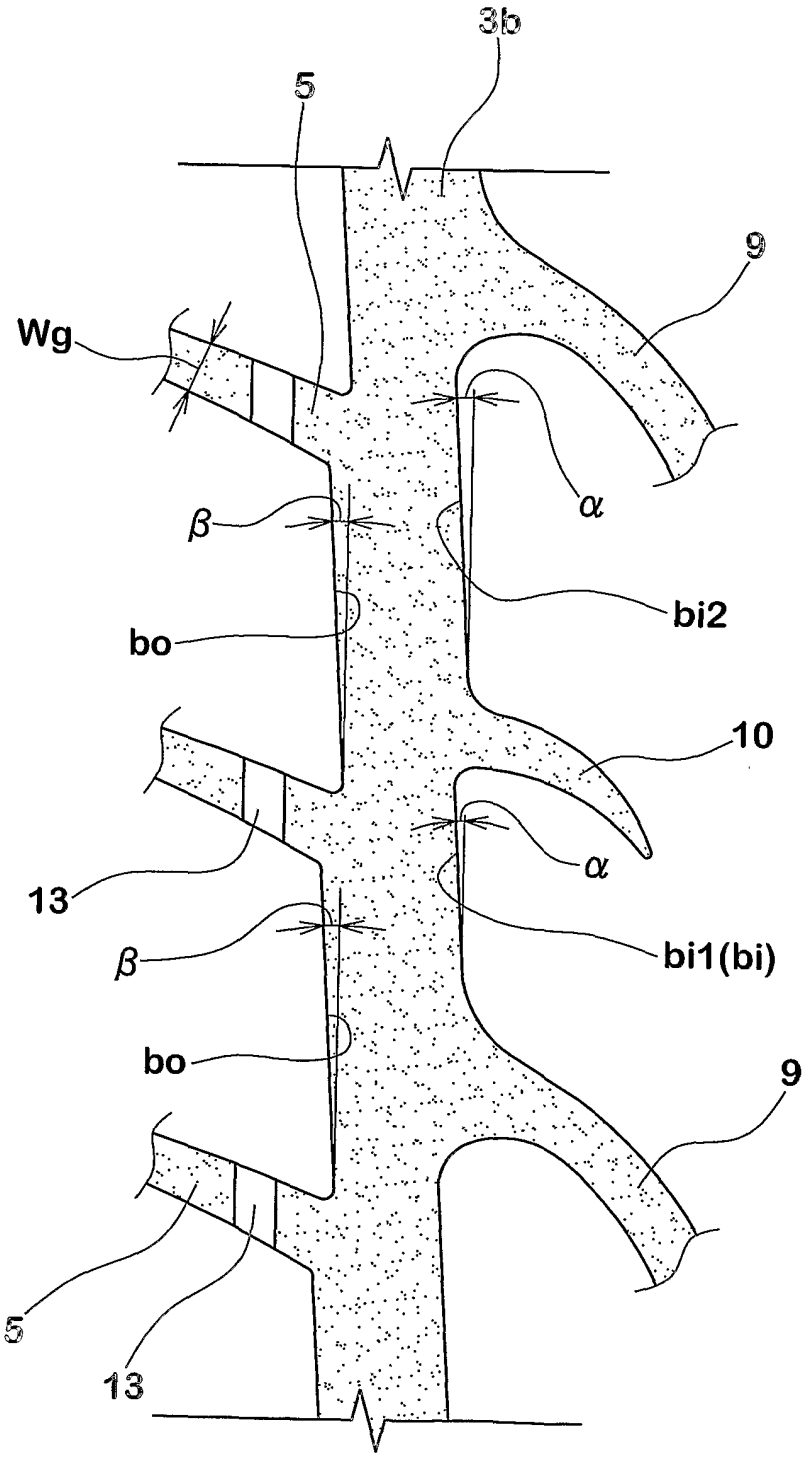


図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/002226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B60C11/04

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)
Int.Cl[7] B60C11/04, 11/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

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	JP 2000-229506 A (Bridgestone Corp.), 22 August, 2000 (22.08.00), Full text; Fig. 1 & EP 1028009 A2	1-17
A	JP 11-227420 A (Bridgestone Corp.), 24 August, 1999 (24.08.99), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-17
A	JP 10-236112 A (Bridgestone Corp.), 08 September, 1998 (08.09.98), Full text; Fig. 1 & EP 861741 A2	1-17

[X] 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	Date of mailing of the international search report
05 July, 2004 (05.07.04)	20 July, 2004 (20.07.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/002226

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 07-285303 A (Bridgestone Corp.), 31 October, 1995 (31.10.95), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-17
A	JP 04-008606 A (Bridgestone Corp.), 13 January, 1992 (13.01.92), Full text; Figs. 1 to 2 & EP 454394 A1	1-17
A	JP 04-002508 A (Bridgestone Corp.), 07 January, 1992 (07.01.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-17
A	JP 10-258614 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text; Figs. 1 to 2 & EP 863026 A2	1-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００４／００２２２６

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ.Ｃｌ⁷Ｂ６０Ｃ１１／０４

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.Ｃｌ⁷Ｂ６０Ｃ１１／０４，１１／１３

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　1926-1996年
日本国公開実用新案公報　1971-2004年
日本国登録実用新案公報　1994-2004年
日本国実用新案登録公報　1996-2004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　２０００－２２９５０６　Ａ（株式会社ブリヂストン） 2000.08.22，全文，第１図　＆　ＥＰ　１０２８００９　Ａ２	１－１７
Ａ	ＪＰ　１１－２２７４２０　Ａ（株式会社ブリヂストン） 1999.08.24，全文，第１図　（ファミリーなし）	１－１７
Ａ	ＪＰ　１０－２３６１１２　Ａ（株式会社ブリヂストン） 1998.09.08，全文，第１図　＆　ＥＰ　８６１７４１　Ａ２	１－１７

☒ 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	国際調査報告の発送日
０５．０７．２００４	20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｆ	９５４０
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	有田　恭子		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００４年１月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００４／００２２２６

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　０７－２８５３０３　Ａ（株式会社ブリヂストン） 1995.10.31，全文，第１－３図　（ファミリーなし）	１－１７
Ａ	ＪＰ　０４－００８６０６　Ａ（株式会社ブリヂストン） 1992.01.13，全文，第１－２図　＆　ＥＰ　４５４３９４　Ａ１	１－１７
Ａ	ＪＰ　０４－００２５０８　Ａ（株式会社ブリヂストン） 1992.01.07，全文，第１－５図　（ファミリーなし）	１－１７
Ａ	ＪＰ　１０－２５８６１４　Ａ（住友ゴム工業株式会社） 1998.09.29，全文，第１－２図　＆　ＥＰ　８６３０２６　Ａ２	１－１７