

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



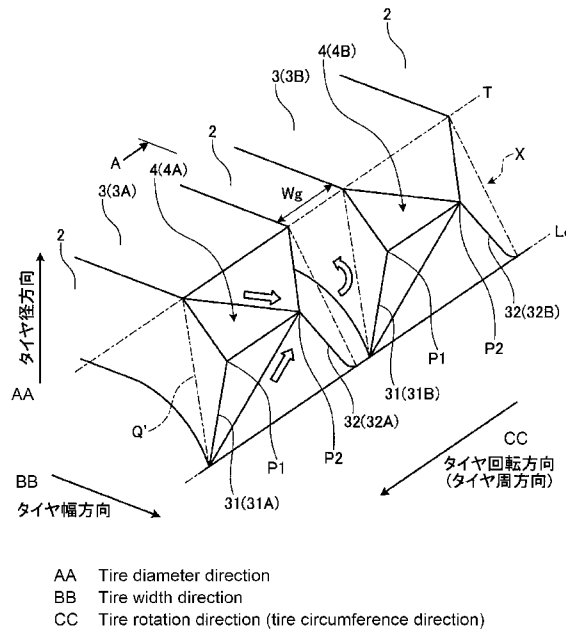
(10) 国際公開番号

WO 2020/170537 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/01 (2006.01) *B60C 11/13* (2006.01)
B60C 11/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046039
- (22) 国際出願日: 2019年11月25日(25.11.2019)
- (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 2019-027811 2019年2月19日(19.02.2019) JP
- (71) 出願人: 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11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田村 将司 (TAMURA, Masashi); 〒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).
- (74) 代理人: 特許業務法人 酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: This pneumatic tire is provided with fins 4A, 4B which are positioned on a side wall surface of blocks 3A, 3B and extend in a tire circumference direction. Moreover, a local plane X is defined so as to include ground terminals belonging to the first and the second blocks 3A, 3B, and a circular arc connecting opening end parts of three lug grooves 2 which divide the first and the second blocks 3A, 3B. At such time, at edge parts 31A, 31B of the blocks 3A, 3B in one circumference direction, the fins 4A, 4B of the first and the second blocks 3A, 3B extend a groove wall of the lug

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

grooves 2 farther to the outside in a tire width direction than the plane X. Moreover, the amount by which the fins 4A, 4B protrude with respect to the plane X decreases gradually from the edge parts 31A, 31B of the blocks 3A, 3B in the one circumference direction towards edge parts 32A, 32B in the other circumference direction.

(57) 要約：この空気入りタイヤは、ブロック 3 A、3 B の側壁面に配置されてタイヤ周方向に延在するフィン 4 A、4 B を備える。また、第一および第二のブロック 3 A、3 B の接地端と第一および第二のブロック 3 A、3 B を区画する 3 つのラグ溝 2 の開口端部を接続した円弧とを含む局所的な平面 X を定義する。このとき、第一および第二のブロック 3 A、3 B のフィン 4 A、4 B が、ブロック 3 A、3 B の一方の周方向エッジ部 3 1 A、3 1 B にて、ラグ溝 2 の溝壁を平面 X よりもタイヤ幅方向外側に延長する。また、平面 X に対するフィン 4 A、4 B の突出量が、ブロック 3 A、3 B の一方の周方向エッジ部 3 1 A、3 1 B から他方の周方向エッジ部 3 2 A、3 2 B に向かって漸減する。

明 細 書

発明の名称： 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、トレッド部の冷却性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 重荷重用タイヤ、特に建設車両用タイヤでは、車両走行時にトレッド部が発熱して、セパレーションが発生するという課題がある。このような課題に関する従来の空気入りタイヤとして、特許文献1、2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は、バットレス部にフィンあるいは凹凸部を備え、バットレス部の表面積を増加させることにより、バットレス部からの放熱を促進している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5886532号公報

特許文献2：特開2010-132045号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この発明は、トレッド部の冷却性能を向上でき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、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ幅方向に延在してバットレス部に開口する複数のラグ溝と、1つの前記ラグ溝を挟んで隣り合う第一および第二のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックの側壁面に配置されてタイヤ周方向に延在するフィンを備え、前記第一および第二のブロックの接地端と前記第一および第二のブロックを区画する3つの前記ラグ溝の開口端部を接続した円弧とを含む局所的

な平面Xを定義し、前記第一および第二のブロックの前記フィンが、前記ブロックの一方の周方向エッジ部にて、前記ラグ溝の溝壁を平面Xよりもタイヤ幅方向外側に延長し、且つ、平面Xに対する前記フィンの突出量が、前記ブロックの前記一方の周方向エッジ部から他方の周方向エッジ部に向かって漸減することを特徴とする。

発明の効果

[0006] この発明にかかる空気入りタイヤでは、タイヤ回転時にて、先着側にある第一のブロックの側壁面の空気が、フィンにガイドされて、後着側にある第二のブロックに向かって流れる。このとき、フィンの突出量がブロックの先着側から後着側に向かって漸減するので、フィンの側壁面からの空気流れの剥離が抑制されて、空気が効率的にガイドされる。そして、空気の一部が、ブロック間のラグ溝の溝壁に当たってラグ溝に流入する。このとき、第二のブロックのフィンがブロックの先着側の周方向エッジ部にてラグ溝の溝壁をタイヤ幅方向外側に延長するので、この溝壁の延長部により、ラグ溝への空気の流入が促進される。これにより、タイヤのトレッド部が効率的に冷却されて、タイヤの温度上昇が効果的に抑制される利点がある。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

[図2]図2は、図1に記載した空気入りタイヤのバットレス部を示す斜視図である。

[図3]図3は、図2に記載したバットレス部を示すA視断面図である。

[図4]図4は、図2に記載したバットレス部のフィンを示す説明図である。

[図5]図5は、図2に記載したバットレス部のフィンを示す説明図である。

[図6]図6は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図7]図7は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図8]図8は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図9]図9は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図10]図10は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図11]図11は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図12]図12は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図13]図13は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図14]図14は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図15]図15は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図16]図16は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図17]図17は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図18]図18は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図19]図19は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図20]図20は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図21]図21は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図22]図22は、この発明の実施の形態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。

[図23]図23は、従来例の空気入りタイヤを示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、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、この実施の形態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。

[0009] [空気入りタイヤ]

図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。同図は、タイヤ径方向の片側領域をラグ溝に沿って切断した断面図を示し、また、空気入りタイヤの一例として、ORタイヤ (Off the Road Tire) と呼ばれる建設車両用タイヤを示している。

[0010] なお、同図において、タイヤ子午線方向の断面とは、タイヤ回転軸（図示省略）を含む平面でタイヤを切断したときの断面をいう。また、符号CLは、タイヤ赤道面であり、タイヤ回転軸方向にかかるタイヤの中心点を通りタイヤ回転軸に垂直な平面をいう。また、タイヤ幅方向とは、タイヤ回転軸に平行な方向をいい、タイヤ径方向とは、タイヤ回転軸に垂直な方向をいう。

[0011] この空気入りタイヤ1は、タイヤ回転軸を中心とする環状構造を有し、一対のビードコア11、11と、一対のビードフィラー12、12と、カーカス層13と、ベルト層14と、トレッドゴム15と、一対のサイドウォールゴム16、16と、一対のリムクッションゴム17、17とを備える（図1参照）。

[0012] 一対のビードコア11、11は、スチールから成る1本あるいは複数本のビードワイヤを環状かつ多重に巻き廻して成り、左右のビード部のコアを構成する。一対のビードフィラー12、12は、一対のビードコア11、11のタイヤ径方向外周にそれぞれ配置されてビード部を補強する。

[0013] カーカス層13は、1枚のカーカスプライから成る単層構造あるいは複数枚のカーカスプライを積層して成る多層構造を有し、左右のビードコア11、11間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。また、カーカス層13の両端部は、ビードコア11およびビードフィラー12を包み

込むようにタイヤ幅方向外側に巻き返されて係止される。また、カーカス層 13 のカーカスプライは、スチールから成る複数のカーカスコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、ラジアルタイヤであれば絶対値で 80 [deg] 以上 90 [deg] 以下、バイアスタイヤであれば 30 [deg] 以上 45 [deg] 以下のコード角度（タイヤ周方向に対するカーカスコードの長手方向の傾斜角として定義される。）を有する。

[0014] ベルト層 14 は、少なくとも 2 枚のベルトプライ 141～144 を積層して成り、カーカス層 13 の外周に掛け廻されて配置される。例えば、（１）ラジアルタイヤでは、４枚～８枚のベルトプライが積層されて、ベルト層 14 が構成される（図示省略）。また、各ベルトプライ 141～144 が、スチールコードをコートゴムで被覆して圧延加工して成る。また、各ベルトプライ 141～144 が、隣り合うベルトプライに対して異符号のベルト角度を有し、ベルトコードの傾斜方向を交互かつ左右に反転させて積層される。これにより、クロスプライ構造が形成されて、ベルト層 14 の構造強度が高められている。また、（２）バイアスタイヤでは、２枚以上のベルトプライが積層されて、ベルト層 14 が構成される（図示省略）。また、各ベルトプライが上記スチールコードあるいは織物から成る。

[0015] トレッドゴム 15 は、カーカス層 13 およびベルト層 14 のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤのトレッド部を構成する。一対のサイドウォールゴム 16、16 は、カーカス層 13 のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて左右のサイドウォール部を構成する。一対のリムクッションゴム 17、17 は、左右のビードコア 11、11 およびカーカス層 13 の巻き返し部のタイヤ径方向内側にそれぞれ配置されて、ビード部のリム嵌合面を構成する。

[0016] [タイヤのバットレス部]

図 2 は、図 1 に記載した空気入りタイヤのバットレス部を示す斜視図である。図 3 は、図 2 に記載したバットレス部を示す A 視断面図である。これらの図は、一方のショルダー領域のバットレス部を示している。

[0017] バットレス部は、トレッド部のプロファイルと、サイドウォール部のプロ

ファイルとの接続部に形成された非接地領域として定義され、ショルダー陸部（図2では、ブロック3）のタイヤ幅方向外側の側壁面を構成する。

[0018] また、図2に示すタイヤ回転方向は、タイヤ使用時にて使用頻度が高い回転方向、より具体的には車両前進時における回転方向として定義される。また、タイヤ回転方向により、タイヤ接地時におけるブロックの先着側（いわゆる踏み込み側あるいはトゥ側）および後着側（いわゆる蹴り出し側あるいはヒール側）が定義される。また、空気入りタイヤが、タイヤ回転方向を示す回転方向表示部（図示省略）を備える。回転方向表示部は、例えば、タイヤのサイドウォール部に付されたマークや凹凸によって構成される。

[0019] 図2に示すように、空気入りタイヤ1は、複数のラグ溝2と、複数のブロック3（3A、3B）とを備える。

[0020] ラグ溝2は、いわゆるショルダーラグ溝であり、トレッド部ショルダー領域にてタイヤ幅方向に延在し、タイヤ接地端Tを越えてタイヤのバットレス部に開口する。また、複数のラグ溝2が、タイヤ周方向に所定ピッチで配列される。図2に示す構成では、複数のラグ溝2が、タイヤのバットレス部にて、タイヤ径方向の同位置で終端している。しかし、これに限らず、いわゆる飾り溝がバットレス部に形成されてラグ溝2に接続しても良い（図示省略）。

[0021] また、タイヤ接地端Tにおけるラグ溝2の溝幅 W_g （図2参照）が、 $10\text{ [mm]} \leq W_g \leq 200\text{ [mm]}$ の範囲にあることが好ましく、 $30\text{ [mm]} \leq W_g \leq 100\text{ [mm]}$ の範囲にあることがより好ましい。また、タイヤ接地端Tにおけるラグ溝2の溝深さ H_g （図3参照）が、 $20\text{ [mm]} \leq H_g \leq 180\text{ [mm]}$ の範囲にあることが好ましく、 $50\text{ [mm]} \leq H_g \leq 120\text{ [mm]}$ の範囲にあることがより好ましい。なお、図3における符号「21」は、ラグ溝2の溝底である。

[0022] 溝幅は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、溝開口部における左右の溝壁の距離として測定される。陸部が切欠部や面取部をエッジ部に有する構成では、溝長さ方向を法線方向とする断面視にて

、トレッド踏面と溝壁の延長線との交点を測定点として、溝幅が測定される。

[0023] 溝深さは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、トレッド踏面から溝底までの距離として測定される。また、溝が部分的な凹凸部やサイプを溝底に有する構成では、これらを除外して溝深さが測定される。

[0024] タイヤ接地端Tは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を加えたときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大幅位置として定義される。

[0025] ここで、規定リムとは、J A T M Aに規定される「適用リム」、T R Aに規定される「Design Rim」、あるいはE T R T Oに規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、J A T M Aに規定される「最高空気圧」、T R Aに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはE T R T Oに規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。また、規定荷重とは、J A T M Aに規定される「最大負荷能力」、T R Aに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはE T R T Oに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。ただし、J A T M Aにおいて、乗用車用タイヤの場合には、規定内圧が空気圧180 [kPa]であり、規定荷重が最大負荷能力の88 [%]である。

[0026] ブロック3は、いわゆるショルダーブロックであり、隣り合うラグ溝2、2に区画されて成り、タイヤ接地端T上に配置される（図2参照）。また、複数のブロック3が、タイヤ周方向に所定ピッチで配列される。また、ブロック3のピッチ数が、10以上50以下の範囲にあることが好ましく、20以上40以下の範囲にあることがより好ましい。

[0027] ここで、図2に示すように、タイヤ周方向に隣り合う一対のブロック3A、3Bの接地端（タイヤ接地端Tに含まれる。）と、これらのブロック3A

、3 Bを区画する3つのラグ溝2の開口端部を接続した円弧L eとを含む、局所的な平面Xを定義する。ラグ溝2の開口端部は、バットレス部におけるラグ溝2の開口部のタイヤ径方向の最内側の点として定義される。

[0028] また、タイヤ子午線方向の断面視（図1および図3参照）にて、タイヤ接地端Tから円弧L eまでのタイヤ径方向の距離D 1と、タイヤ断面高さS Hとが、 $0.05 \leq D 1 / S H \leq 0.40$ の関係を有することが好ましく、 $0.10 \leq D 1 / S H \leq 0.30$ の関係を有することがより好ましい。特に、建設車両用タイヤでは、距離D 1が $35 \text{ [mm]} \leq D 1$ の範囲にある。

[0029] タイヤ断面高さS Hは、タイヤ外径とリム径との差の1/2の距離であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

[0030] [バットレス部のフィン]

図4および図5は、図2に記載したバットレス部のフィンを示す説明図である。これらの図において、図4は、図3におけるB視断面図を示し、図5は、平面Xの平面視におけるブロック3の平面図を示している。

[0031] 図1および図2に示すように、空気入りタイヤ1が、複数のフィン4（4 A、4 B）をバットレス部に備える。図1の構成では、フィン4がタイヤ左右のバットレス部にそれぞれ形成されている。しかし、これに限らず、フィン4が一方のバットレス部のみに形成されていても良い（図示省略）。

[0032] また、図2に示すように、フィン4が、ブロック3の側壁面（すなわちバットレス部の壁面）に形成されてタイヤ周方向に延在する。具体的には、フィン4が、ブロック3の側壁面であってタイヤ接地端Tと上記した円弧L eとの間の領域に配置される。また、フィン4が、タイヤ周方向に配列された複数のブロック3のそれぞれに配置される。

[0033] また、図2～図4に示すように、タイヤ回転方向の先着側にあるフィン4の端面が、ブロック3の一方の周方向エッジ部3 1にて、ラグ溝2の溝壁を平面Xよりもタイヤ幅方向外側に延長する。具体的には、フィン4が、平面Xに対する最大突出位置P 1をブロック3の一方の周方向エッジ部3 1に有

し、且つ、フィン4の最大突出位置P1が平面Xよりもタイヤ幅方向外側にある。また、タイヤ回転方向の後着側にあるラグ溝2の溝壁が、先着側にある溝壁よりもタイヤ幅方向外側に延長されて、バットレス部に突出する。このため、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aが、第二のブロック3Bの先着側の周方向エッジ部31Bに対してタイヤ幅方向内側にオフセットする。また、このとき、図2および図4に示すように、ラグ溝2の溝壁が滑らかに延長されることが好ましい。具体的には、ラグ溝2の溝壁とフィン4の端面とが、同一面上にあり、段差を有することなく相互に接続される。

[0034] このとき、フィン4の最大突出位置P1を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視（図4参照）にて、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aから第二のブロック3Bのフィン4Bの最大突出位置P1までのタイヤ幅方向の距離Daと、タイヤ接地端Tにおけるブロック3の周方向長さLb（図5参照）とが、 $0.10 \leq Da/Lb \leq 1.50$ の関係を有することが好ましく、 $0.20 \leq Da/Lb \leq 0.80$ の関係を有することがより好ましい。また、距離Daが、 $5 \text{ [mm]} \leq Da \leq 100 \text{ [mm]}$ の関係を有することが好ましく、 $10 \text{ [mm]} \leq Da \leq 60 \text{ [mm]}$ の関係を有することがより好ましい。これにより、ブロック3の周方向エッジ部31、32のオフセット量（すなわち距離Da）が適正化される。

[0035] また、図4に示すように、平面Xに対するフィン4の突出量Hfが、ブロック3の一方の周方向エッジ部31から他方の周方向エッジ部32に向かって、より具体的にはタイヤ回転方向におけるブロック3の先着側から後着側に向かって、漸減する。これにより、ブロック3の側壁面が、ブロック3の先着側から後着側に向かってタイヤ幅方向内側に傾斜する。

[0036] かかるフィン4の形状は、特に限定がないが、ブロック3の一方の周方向エッジ部31から他方の周方向エッジ部32に向かって断面積を狭める立体形状、特に、角錐形状、角錐台形状、円錐形状あるいは円錐台形状を有することが好ましい。

[0037] 上記の構成では、図2に示すように、タイヤ回転時にて、先着側にある第一のブロック3Aの側壁面の空気が、フィン4Aにガイドされて、後着側にある第二のブロック3Bに向かって流れる。このとき、フィン4Aの突出量 H_f （図4参照）がブロック3Aの先着側から後着側に向かって漸減するので、フィン4Aの側壁面からの空気流れの剥離が抑制されて、空気が効率的にガイドされる。次に、空気の一部が、ブロック3A、3B間のラグ溝2の溝壁に当たってラグ溝2に流入する。このとき、第二のブロック3Bのフィン4Bがブロック3Bの先着側の周方向エッジ部31Bにてラグ溝2の溝壁をタイヤ幅方向外側に延長するので、この溝壁の延長部により、ラグ溝2への空気の流入が促進される。これにより、タイヤのトレッド部が効率的に冷却されて、タイヤの温度上昇が効果的に抑制される。

[0038] また、図3において、タイヤ接地端Tからフィン4の最大突出位置P1までのタイヤ径方向の距離 D_2 が、タイヤ接地端Tにおけるラグ溝2の溝深さ H_g に対して、 $0.20 \leq D_2 / H_g$ の関係を有することが好ましく、 $0.50 \leq D_2 / H_g$ の関係を有することがより好ましい。上記下限により、フィン4の最大突出位置P1の距離 D_2 が確保されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される。距離 D_2 の上限は、特に限定がないが、タイヤ接地端Tから円弧 L_e までのタイヤ径方向の距離 D_1 に対して、 $D_2 / D_1 \leq 0.80$ の関係を有することが好ましい。これにより、フィン4による空気のガイド作用が確保される。

[0039] また、平面Xに対するフィン4の最大突出量 H_{f_max} （図3参照）が、 $1.0 \text{ [mm]} \leq H_{f_max} \leq 50 \text{ [mm]}$ の範囲にあることが好ましく、 $5.0 \text{ [mm]} \leq H_{f_max} \leq 30 \text{ [mm]}$ の範囲にあることがより好ましい。上記下限により、フィン4の最大突出量 H_{f_max} が確保されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される。また、上記上限により、フィン4の配置に起因するブロック3の偏摩耗が抑制される。

[0040] フィンの突出量 H_f は、タイヤ周方向を法線方向とする任意の断面における平面Xからフィンの輪郭線までの距離の最大値として測定され、平面Xに

対してタイヤ幅方向外側をプラスとして定義される。フィンの突出量 H_f は、最大突出位置 P_1 を含む上記断面にて最大値 H_{f_max} をとる。また、後述するように、ブロックの側壁面が凹んだ形状を有する場合には、突出量 H_f がマイナスとなる。

[0041] また、フィン4の最大突出位置 P_1 を含み平面 X に垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視（図4参照）にて、平面 X とラグ溝2の溝壁との交点 Q を定義する。このとき、交点 Q からフィン4の最大突出位置 P_1 までのタイヤ周方向の距離 L_1 と、フィン4の最大突出量 H_{f_max} とが、 $-0.20 \leq L_1 / H_{f_max} \leq 0.20$ の関係を有することが好ましく、 $-0.15 \leq L_1 / H_{f_max} \leq 0.15$ の関係を有することがより好ましい。これにより、フィン4により延長されたラグ溝2の溝壁部の傾斜が適正化されて、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進される。なお、距離 L_1 は、タイヤ回転方向を正として定義される。

[0042] また、図5に示すように、フィン4の幅 W_f が、ブロック3の一方の周方向エッジ部31から他方の周方向エッジ部32に向かって、より具体的にはタイヤ回転方向におけるブロック3の先着側から後着側に向かって、漸減することが好ましい。すなわち、フィン4の突出量 H_f および幅 W_f の双方が、ブロック3の先着側から後着側に向かって漸減する。かかる構成では、ブロック3Aの側壁面の空気流れがフィン4Aにより一点に向かって集約されるので、空気が効率的にガイドされる。

[0043] また、図5において、フィン4のタイヤ径方向の最大幅 W_{f_max} が、タイヤ接地端 T から円弧 L_e までのタイヤ径方向の距離 D_1 に対して、 $0.50 \leq W_{f_max} / D_1$ の関係を有することが好ましく、 $0.60 \leq W_{f_max} / D_1$ の関係を有することがより好ましい。これにより、フィン4の最大幅 W_{f_max} が確保されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される。最大幅 W_{f_max} の上限は、特に限定がないが、タイヤ接地端 T から円弧 L_e までのタイヤ径方向の距離 D_1 （図5参照）に対して、 $W_{f_max} / D_1 \leq 1.00$ の関係を有することが好ましい。これにより、フィン4の配置に起因するブロ

ック3の偏摩耗が抑制される。

[0044] フィンの幅 W_f は、平面Xの平面視におけるフィンのタイヤ径方向の幅として測定される。また、幅 W_f が、ブロックの側壁面に対するフィンの立ち上がり部を測定点として測定される。

[0045] また、図5において、フィン4の最大幅位置（図中の符号省略）とフィン4の最大突出位置P1とのタイヤ周方向の距離 L_2 が、タイヤ接地端Tにおけるブロック3の周方向長さ L_b に対して、 $-0.20 \leq L_2 / L_b \leq 0.20$ の関係を有することが好ましく、 $-0.10 \leq L_2 / L_b \leq 0.10$ の関係を有することがより好ましい。これにより、フィン4により延長されたラグ溝2の溝壁部の形状が適正化される。なお、距離 L_2 は、タイヤ回転方向を正として定義される。

[0046] また、図5において、フィン4の最小突出位置P2とブロック3の後着側の周方向エッジ部32とのタイヤ周方向の距離 L_3 が、タイヤ接地端Tにおけるブロック3の周方向長さ L_b に対して、 $-0.20 \leq L_3 / L_b \leq 0$ の関係を有することが好ましく、 $-0.10 \leq L_3 / L_b \leq 0$ の関係を有することがより好ましい。これにより、フィン4により延長されたラグ溝2の溝壁部の形状が適正化される。なお、距離 L_3 は、タイヤ回転方向を正として定義される。

[0047] フィンの最小突出位置P2は、フィンの後着側の端部を通りタイヤ周方向を法線方向とする断面視における、平面Xからフィンの輪郭線までの距離が最大値をとる点として定義される。

[0048] また、図5において、フィン4の周方向長さ L_f と、タイヤ接地端Tにおけるブロック3の周方向長さ L_b とが、 $0.50 \leq L_f / L_b \leq 1.00$ の関係を有することが好ましく、 $0.80 \leq L_f / L_b \leq 1.00$ の関係を有することがより好ましい。これにより、フィン4の周方向長さ L_f が適正に確保される。

[0049] フィンの周方向長さ L_f は、フィンの最大突出位置P1から最小突出位置P2までのタイヤ周方向の長さとして測定される。

- [0050] また、図5において、タイヤ回転方向の先着側にあるブロック3Aのフィン4Aの最小突出位置P2と後着側にあるブロック3Bのフィン4Bの最大突出位置P1とのタイヤ径方向の距離D3が、タイヤ接地端Tから円弧Leまでのタイヤ径方向の距離D1に対して、 $0 \leq D3/D1 \leq 0.80$ の関係を有することが好ましく、 $0 \leq D3/D1 \leq 0.20$ の関係を有することがより好ましい。これにより、ラグ溝2の吸気の流入が促進される。
- [0051] 距離D3は、平面Xの平面視における最大突出位置P1と最小突出位置P2とのタイヤ径方向の距離として測定される。
- [0052] 例えば、図2の構成では、ブロック3（3A、3B）が1つのフィン4（4A、4B）をそれぞれ有している。また、フィン4が、ブロック3の先着側の周方向エッジ部31から後着側の周方向エッジ部32に向かって断面積を狭める三角錐形状を有している。また、フィン4の端面、すなわち三角錐形状の底面が、ブロック3の先着側の周方向エッジ部31に位置して、ラグ溝2の溝壁をタイヤ幅方向に延長している。このとき、図4に示すように、フィン4の端面とラグ溝2の溝壁とが同一面上にあり、段差を有することなく接続されている。また、フィン4の最大突出位置P1が、ブロック3の先着側の周方向エッジ部31に位置している。これにより、フィン4の端面からラグ溝2への空気の流入が促進される。
- [0053] また、図2の構成では、フィン4の三角錐形状の稜線が、直線状を有し、図5に示すように、タイヤ周方向に平行に延在している。また、図4に示すように、フィン4の三角錐形状の稜線が、ブロック3の先着側から後着側に向かってタイヤ幅方向内側に傾斜して、平面Xに交差している。このため、フィン4の突出量Hfが、ブロック3の先着側から後着側に向かって漸減して、ブロック3の後着側の周方向エッジ部32にて、マイナスとなっている。これにより、タイヤ周方向に配列されたフィン4A、4Bがシャークフィン状に配列されて、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aと第二のブロック3Bの先着側の周方向エッジ部31Bとの間に、段差が形成されている。これにより、フィン4の端面からラグ溝2への空気の流入が促

進される。

[0054] また、図2の構成では、フィン4が、ブロック3のタイヤ周方向の全域に渡って連続して延在している。このため、図5に示すように、フィン4の三角錐形状の端面がブロック3の先着側の周方向エッジ部31にあり、また、フィン4の三角錐形状の頂点がブロック3の後着側の周方向エッジ部32にある。これにより、フィン4の周方向長さ L_f が大きく設定されている。

[0055] [変形例]

図6～図21は、図2に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。これらの図において、上記した構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0056] 図2の構成では、図3に示すように、タイヤ接地端Tからフィン4の最大突出位置P1までのタイヤ径方向の距離D2が、タイヤ接地端Tから円弧Leまでのタイヤ径方向の距離D1に対して、約50 [%]の位置に配置されている。

[0057] これに対して、図6に示すように、フィン4の最大突出位置P1が距離D1の50 [%]以上の位置に配置されても良い。具体的には、距離D1、D2が、 $0.20 \leq D2/D1 \leq 0.80$ の関係を有することが好ましく、 $0.40 \leq D2/D1 \leq 0.60$ の関係を有することがより好ましい。このように、フィン4の最大突出位置P1が距離D1の50 [%]以上の位置に配置されることにより、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進される。

[0058] 図2の構成では、図4に示すように、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aの一部が、ラグ溝2を挟んで対向する第二のブロック3Bの先着側の周方向エッジ部31Bに対してタイヤ幅方向内側にオフセットしている。具体的には、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aが、フィン4Aの後着側の端部にて平面Xに対して部分的に凹んでおり、その結果として、フィン4Aの後着側の端部が、平面Xよりもタイヤ幅方向内側に位置している。かかる構成では、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aから第二のブロック3Bのフィン4Bの最大突出位置P1ま

でのタイヤ幅方向の距離 D_a が大きくなり、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進される点で好ましい。

[0059] また、図4において、フィン4の最大突出位置P1を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、平面Xからブロック3の後着側の周方向エッジ部32までのタイヤ幅方向内側へのオフセット量 D_i が、タイヤ接地端Tにおけるブロック3の周方向長さ L_b に対して、 $0 \leq D_i / L_b \leq 1$ 、 0.0 の範囲にあることが好ましく、 $0.20 \leq D_i / L_b \leq 0.50$ の範囲にあることがより好ましい。また、オフセット量 D_i が、実寸法で -30 [mm] $\leq D_i$ の範囲にあることが好ましい。上記下限により、周方向エッジ部32Aのオフセット量が過大となることに起因するブロック3の偏摩耗が抑制される。また、上記上限により、オフセット量 D_i が適正に確保されて、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進される。

[0060] オフセット量 D_i は、平面Xからタイヤ幅方向内側への距離を正として測定される。

[0061] これに対して、図7および図8に示すように、ブロック3の後着側の周方向エッジ部32のタイヤ幅方向内側へのオフセット量 D_i が $D_i = 0$ （図7参照）あるいは $0 < D_i$ （図8参照）であっても良い。かかる構成としても、第一のブロック3Aの後着側の周方向エッジ部32Aから第二のブロック3Bのフィン4Bの最大突出位置P1までのタイヤ幅方向の距離 D_a が適正に確保されることにより、フィン4からラグ溝2への空気の流入が確保される。

[0062] また、図2の構成では、ラグ溝2の後着側の溝壁が平面であり、図4に示すように、フィン4の最大突出位置P1を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、平面Xとラグ溝2の溝壁との交点Qからフィン4の最大突出位置P1までのタイヤ周方向の距離 L_1 が、 $L_1 = 0$ となっている。

[0063] これに対して、図9の構成では、フィン4の最大突出位置P1が、ラグ溝2の内部に突出して、点Qよりもタイヤ回転方向の先着側に位置している。

このため、ラグ溝 2 の後着側の溝壁が、タイヤ回転方向の先着側に向かって屈曲あるいは湾曲している。これにより、フィン 4 からラグ溝 2 への空気の流入が促進される。

[0064] しかし、これに限らず、図 10 に示すように、フィン 4 の最大突出位置 P 1 が点 Q よりもタイヤ回転方向の後着側に位置することにより、ラグ溝 2 の後着側の溝壁が溝幅を拡幅する方向に屈曲あるいは湾曲しても良い。このとき、交点 Q からフィン 4 の最大突出位置 P 1 までのタイヤ周方向の距離 L_1 とフィン 4 の最大突出量 H_{f_max} との比 L_1 / H_{f_max} の上限が上記した範囲内にあることにより、フィン 4 の機能が適正に確保される。

[0065] また、図 11 に示すように、ブロック 3 の後着側の周方向エッジ部 3 2 が、ラグ溝 2 の溝壁に対する接続部に面取部を有しても良い。これにより、フィン 4 からラグ溝 2 への空気の流入が促進される。なお、かかる構成にて周方向エッジ部 3 2 が測定点となる場合には、ブロック 3 の側壁面の延長線とラグ溝 2 の溝壁の延長線との交点が測定点として用いられる。

[0066] また、図 2 の構成では、図 5 に示すように、フィン 4 の最大幅位置（図中の符号省略）とフィン 4 の最大突出位置 P 1 とのタイヤ周方向の距離 L_2 が、 $L_2 = 0$ であり、また、フィン 4 の最小突出位置 P 2 とブロック 3 の後着側の周方向エッジ部 3 2 とのタイヤ周方向の距離 L_3 が、 $L_3 = 0$ である。

[0067] これに対して、図 12 の構成では、フィン 4 の最大幅位置が平面 X（図 2 参照）とラグ溝 2 の溝壁との交線 Q' 上にあり、フィン 4 の最大突出位置 P 1 がブロック 3 の先着側にある交線 Q' よりもタイヤ回転方向の後着側にある。このため、フィン 4 の最大突出位置 P 1 の距離 L_2 が $L_2 < 0$ となっている。かかる構成としても、上記した比 L_2 / L_b の条件を満たすことにより、フィン 4 の機能が適正に確保される。

[0068] また、図 13 の構成では、フィン 4 がブロック 3 の周方向長さ L_b よりも短尺であり、フィン 4 の最小突出位置 P 2 がブロック 3 の後着側の周方向エッジ部 3 2 よりも先着側にある。このため、フィン 4 の最小突出位置 P 2 の距離 L_3 が $0 < L_3$ となっている。かかる構成としても、上記した比 $L_3 /$

L b の条件を満たすことにより、フィン 4 の機能が適正に確保される。

[0069] また、図 2 の構成では、図 5 に示すように、フィン 4 が平面視にて三角形状を有し、後着側の端部におけるフィン 4 の最小幅 $W f_{min}$ （図中の寸法記号省略）が、 $W f_{min} = 0$ となっている。

[0070] これに対して、図 1 4 の構成では、フィン 4 が平面視にて台形状を有し、後着側の端部におけるフィン 4 の最小幅 $W f_{min}$ が、 $0 < W f_{min}$ である。この場合には、フィン 4 の先着側における最大幅 $W f_{max}$ と後着側における最小幅 $W f_{min}$ とが、 $0 < W f_{min} / W f_{max} \leq 0.50$ の関係を有することが好ましく、 $0 < W f_{min} / W f_{max} \leq 0.10$ の関係を有することがより好ましい。これにより、フィン 4 の幅 $W f$ が先着側から後着側に向かって適切に減少して、フィン 4 による空気のガイド作用が確保される。

[0071] また、図 2 の構成では、図 5 に示すように、ラグ溝 2 を挟んで隣り合うフィン 4 A、4 B の最小突出位置 P 2 と最大突出位置 P 1 とが、タイヤ径方向の同位置にあり、これらのタイヤ径方向の距離 $D 3$ が、 $D 3 = 0$ となっている。

[0072] これに対して、図 1 5 の構成では、フィン 4 がタイヤ回転方向の先着側から後着側に向かってタイヤ径方向内側に傾斜している。このため、ラグ溝 2 を挟んで隣り合うフィン 4 A、4 B の最小突出位置 P 2 と最大突出位置 P 1 とのタイヤ径方向の距離 $D 3$ が、 $0 < D 3$ となっている。このように、フィン 4 の後着側の終端部（最小突出位置 P 2）が最大突出位置 P 1 よりもタイヤ径方向内側に位置しても良く（図 1 5 参照）、あるいは、タイヤ径方向外側に位置しても良い（図示省略）。

[0073] また、図 2 の構成では、図 5 に示すように、フィン 4 のタイヤ径方向の最大幅 $W f_{max}$ が、タイヤ接地端 T から円弧 $L e$ までのタイヤ径方向の距離 $D 1$ に対して同等である。このため、フィン 4 が、タイヤ接地端 T から円弧 $L e$ までの全域に渡って延在している。

[0074] これに対して、図 1 6 の構成では、フィン 4 の最大幅 $W f_{max}$ が距離 $D 1$ よりも小さく設定されている。また、フィン 4 の最大突出位置 P 1 が、距離

D 1 の中間点（図示省略）よりもタイヤ径方向内側に位置している。また、ラグ溝 2 を挟んで隣り合うフィン 4 A、4 B がタイヤ径方向の同位置にある。かかる構成としても、フィン 4 の機能を確保しつつブロック 3 の偏摩耗を抑制できる。

[0075] また、図 2 の構成では、フィン 4 が三角錐形状を有している。このため、フィン 4 の先着側の端面が、平面 X とラグ溝 2 の溝壁との交線 Q' を底辺とする三角形状を有している。また、フィン 4 の後着側の端部が、1 点に収束している。

[0076] これに対して、図 17 の構成では、フィン 4 が四角錐形状を有し、フィン 4 の先着側の端面が四角形を有している。また、図 18 の構成では、フィン 4 が四角錐台形状を有し、フィン 4 の後着側の端部がブロック 3 の側壁面に対して突出している。かかる構成としても、フィン 4 の機能を確保できる。なお、これらの構成では、フィン 4 の最大突出位置 P 1 および最小突出位置 P 2 が、便宜的に端辺の midpoint として定義される。

[0077] また、図 2 の構成では、上記のように、ブロック 3 の後着側の周方向エッジ部 3 2 の一部が、平面 X に対してタイヤ幅方向内側に凹んでいる。これにより、フィン 4 からラグ溝 2 への空気の流入が促進されている。

[0078] しかし、これに限らず、図 19 に示すように、ブロック 3 の後着側の周方向エッジ部 3 2 が、平面 X に対してフラットであっても良い。

[0079] また、図 2 の構成では、各ブロック 3 A ; 3 B が単一のフィン 4 A ; 4 B を備え、隣り合うブロック 3 A、3 B のフィン 4 A、4 B が角錐形状の向き（すなわち、突出量 H f が漸減する方向）を揃えて配置されている。かかる構成では、タイヤ回転方向がフィン 4 A、4 B の角錐形状の底面側をタイヤ回転方向の先着側として指定されることにより、フィン 4 からラグ溝 2 への空気の流入が促進されて、上記したトレッド部の冷却作用が得られる。

[0080] これに対して、図 20 および図 21 の構成では、各ブロック 3 A ; 3 B が、タイヤ径方向に配列された一対のフィン 4 A、4 B をそれぞれ備える。また、各ブロック 3 A ; 3 B にて、一対のフィン 4 A、4 B ; 4 B、4 A の高

さが、タイヤ周方向の相互に異なる方向に向かって漸減する。具体的には、隣り合うブロック 3 A、3 B にて、タイヤ径方向外側にあるフィン 4 A、4 B が角錐形状の向きをタイヤ周方向の一方向に向けて配置され、タイヤ径方向内側にあるフィン 4 B、4 A が角錐形状の向きをタイヤ周方向の他方向に向けて揃えて配置されている。

[0081] 上記の構成において、図 20 の左下側がタイヤ回転方向の先着側である場合には、ブロック 3 A、3 B のタイヤ径方向外側にあるフィン 4 A、4 B が空気のガイド作用（図 2 参照）を発揮して、ラグ溝 2 への空気の流入が促進される。また、図 20 の右上側がタイヤ回転方向の先着側である場合には、ブロック 3 A、3 B のタイヤ径方向内側にあるフィン 4 B、4 A が空気のガイド作用を発揮して、ラグ溝 2 への空気の流入が促進される。したがって、いずれのタイヤ回転方向においても、フィン 4 からラグ溝 2 への空気の流入が促進されて、上記したトレッド部の冷却作用が得られる。

[0082] なお、図 20 および図 21 の構成では、各ブロック 3 A ; 3 B のフィン 4 A、4 B ; 4 B、4 A がタイヤ径方向に隣接して配置されている。しかし、これに限らず、タイヤ径方向に隣り合うフィン 4 A、4 B が、相互に離間して配置されても良い（図示省略）。

[0083] [効果]

以上説明したように、この空気入りタイヤ 1 では、タイヤ幅方向に延在してバットレス部に開口する複数のラグ溝 2 と、1 つのラグ溝 2 を挟んで隣り合う第一および第二のブロック 3 A、3 B とを備える（図 2 参照）。また、空気入りタイヤ 1 は、ブロック 3 A、3 B の側壁面に配置されてタイヤ周方向に延在するフィン 4 A、4 B を備える。また、第一および第二のブロック 3 A、3 B の接地端と第一および第二のブロック 3 A、3 B を区画する 3 つのラグ溝 2 の開口端部を接続した円弧とを含む局所的な平面 X を定義する。このとき、第一および第二のブロック 3 A、3 B のフィン 4 A、4 B が、ブロック 3 A、3 B の一方の周方向エッジ部 3 1 A、3 1 B にて、ラグ溝 2 の溝壁を平面 X よりもタイヤ幅方向外側に延長する（図 4 参照）。また、平面

Xに対するフィン4 A、4 Bの突出量H f（図4参照）が、ブロック3 A、3 Bの一方の周方向エッジ部3 1 A、3 1 Bから他方の周方向エッジ部3 2 A、3 2 Bに向かって漸減する。

[0084] かかる構成では、タイヤ回転時にて、先着側にある第一のブロック3 Aの側壁面の空気が、フィン4 Aにガイドされて、後着側にある第二のブロック3 Bに向かって流れる。このとき、フィン4 Aの突出量H fがブロック3 Aの先着側から後着側に向かって漸減するので、フィン4 Aの側壁面からの空気流れの剥離が抑制されて、空気が効率的にガイドされる。そして、空気の一部が、ブロック3 A、3 B間のラグ溝2の溝壁に当たってラグ溝2に流入する。このとき、第二のブロック3 Bのフィン4 Bがブロック3 Bの先着側の周方向エッジ部3 1 Bにてラグ溝2の溝壁をタイヤ幅方向外側に延長するので、この溝壁の延長部により、ラグ溝2への空気の流入が促進される。これにより、タイヤのトレッド部が効率的に冷却されて、タイヤの温度上昇が効果的に抑制される利点がある。

[0085] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4の最大突出位置P 1を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、第一のブロック3 Aの他方の周方向エッジ部3 2 Aから第二のブロック3 Bのフィン4 Bの最大突出位置P 1までのタイヤ幅方向の距離D a（図4参照）と、タイヤ接地端Tにおけるブロック3 Aの周方向長さL bとが、 $0.10 \leq D a / L b \leq 1.50$ の関係性を有する。これにより、ブロック3 A、3 Bの周方向エッジ部3 2 A、3 1 Bのオフセット量（すなわち距離D a）が適正化される利点がある。すなわち、上記下限により、周方向エッジ部3 2 A、3 1 Bのオフセット量が確保されて、フィン4 Aからラグ溝2への空気の流入が促進される。また、上記上限により、周方向エッジ部3 2 A、3 1 Bのオフセット量が過大となることに起因するブロック3 A、3 Bの偏摩耗が抑制される。

[0086] また、この空気入りタイヤ1では、タイヤ接地端Tからフィン4の最大突出位置P 1までのタイヤ径方向の距離D 2（図3参照）が、タイヤ接地端Tにおけるラグ溝2の溝深さH gに対して、 $0.20 \leq D 2 / H g$ の関係性を有

する。これにより、フィン4の最大突出位置P1が適正化されて、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進される利点がある。

[0087] また、この空気入りタイヤ1では、平面Xに対するフィン4の最大突出量 Hf_max （図4参照）が、 $1.0\text{ [mm]} \leq Hf_max \leq 50\text{ [mm]}$ の範囲にある。これにより、フィン4の最大突出位置P1が適正化される利点がある。すなわち、上記下限により、フィン4の最大突出量 Hf_max が確保されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される。また、上記上限により、フィン4の配置に起因するブロック3の偏摩耗が抑制される。

[0088] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4の最大突出位置P1を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視（図4参照）にて、平面Xとラグ溝2の溝壁との交点Qからフィン4の最大突出位置P1までのタイヤ周方向の距離 $L1$ と、フィン4の最大突出量 Hf_max とが、 $-0.20 \leq L1 / Hf_max \leq 0.20$ の関係を有する。これにより、フィン4により延長されたラグ溝2の溝壁部の傾斜が適正化されて、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進される利点がある。

[0089] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4のタイヤ径方向の最大幅 Wf_max （図5参照）が、タイヤ接地端Tから円弧 Le までのタイヤ径方向の距離 $D1$ に対して、 $0.50 \leq Wf_max / D1$ の関係を有する。これにより、フィン4の最大幅 Wf_max が確保されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される利点がある。

[0090] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4の周方向長さ Lf （図5参照）と、タイヤ接地端Tにおけるブロック3の周方向長さ Lb とが、 $0.50 \leq Lf / Lb \leq 1.00$ の関係を有する。これにより、フィン4の周方向長さ Lf が確保されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される利点がある。

[0091] また、この空気入りタイヤ1では、第一のブロック3Aのフィン4Aの最小突出位置P2と第二のブロック3Bのフィン4Bの最大突出位置P1とのタイヤ径方向の距離 $D3$ が、タイヤ接地端Tから円弧 Le までのタイヤ径方

向の距離 D_1 に対して、 $0 \leq D_3 / D_1 \leq 0.80$ の関係を有する（図5参照）。これにより、ラグ溝2を挟んで隣り合うフィン4A、4Bの最小突出位置P2および最大突出位置P1の位置関係が適正化されて、フィン4による空気のガイド作用が確保される利点がある。

[0092] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4の幅 W_f が、ブロック3の一方の周方向エッジ部31から他方の周方向エッジ部32に向かって漸減する（図5参照）。これにより、ブロック3の側壁面の空気流れがフィン4により集約されて、空気が効率的にガイドされる利点がある。

[0093] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4の最大幅 W_{f_max} （図5参照）および最小幅 W_{f_min} （図中の寸法記号省略）が、 $0 < W_{f_min} / W_{f_max} \leq 0.50$ の関係を有する。これにより、フィン4の幅方向の形状が適正化されて、フィン4による空気のガイド作用が向上する利点がある。

[0094] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4が、ブロック3の一方の周方向エッジ部31から他方の周方向エッジ部32に向かって断面積を狭める錐形状あるいは錐台形状を有する（図2参照）。これにより、フィン4の形状が適正化されて、フィン4による空気のガイド作用が向上する利点がある。

[0095] また、この空気入りタイヤ1では、フィン4の最大突出位置P1を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、平面Xからブロック3の他方の周方向エッジ部32Aまでのタイヤ幅方向内側へのオフセット量 D_i が、タイヤ接地端Tにおけるブロックの周方向長さ L_b に対して、 $0 \leq D_i / L_b \leq 1.00$ の範囲にある（図4参照）。かかる構成では、ブロック3の他方の周方向エッジ部32Aの少なくとも一部がタイヤ幅方向内側へオフセットすることにより、バットレス部からラグ溝2への吸気の流入が促進される利点がある。

[0096] また、この空気入りタイヤ1では、第一および第二のフィン4A、4Bの突出量 H_f が、タイヤ周方向の相互に異なる方向に向かって漸減する（図20および図21参照）。かかる構成では、いずれのタイヤ回転方向においても、フィン4からラグ溝2への空気の流入が促進されて、トレッド部の冷却

作用が得られる利点がある。

[0097] また、この空気入りタイヤ1では、タイヤ接地端Tにおけるラグ溝2の溝深さH_g（図3参照）が、 $20\text{ [mm]} \leq H_g \leq 180\text{ [mm]}$ の範囲にある。かかる深いラグ溝2をもつタイヤ（特に建設車両用タイヤ）を適用対象とすることにより、フィン4によるトレッド部の冷却作用が効果的に得られる利点がある。

[0098] また、この空気入りタイヤ1では、タイヤ接地端Tから円弧L_eまでのタイヤ径方向の距離D₁（図3参照）が、 $35\text{ [mm]} \leq D_1$ の範囲にある。かかる幅広いバットレス部をもつタイヤ（特に建設車両用タイヤ）を適用対象とすることにより、フィン4によるトレッド部の冷却作用が効果的に得られる利点がある。

実施例

[0099] 図22は、この発明の実施の形態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。図23は、従来例の空気入りタイヤを示す説明図である。

[0100] この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、（1）トレッド部の冷却性能および（2）耐偏摩耗性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズ2700R49の試験タイヤがJATMAの規定リムに組み付けられ、この試験タイヤに700[kPa]の内圧および267.23[kN]の荷重が付与される。また、試験タイヤが、試験車両である建設車両の総輪に装着される。

[0101] （1）トレッド部の冷却性能に関する評価は、試験車両が走行速度10[km/h]にて60分間走行した前後のトレッド部のタイヤ内面温度が計測される。そして、この計測結果に基づいて、従来例を基準（100）とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほどトレッド部の温度上昇が小さく、好ましい。

[0102] （2）耐偏摩耗性能に関する評価では、試験車両（ダンプトラック）が露天掘り鉱山を1000時間走行し、試験タイヤのショルダーブロックの偏摩

耗が観察されて、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く、９５以上であれば適性に維持されているといえる。

[0103] 実施例の試験タイヤは、図１および図２の構成を備え、ブロック３の側壁面にフィン４を備える。また、タイヤ接地端Ｔにおけるブロック３の周方向長さ L_b が２００［ｍｍ］であり、ラグ溝２の溝深さ H_g が１００［ｍｍ］である。

[0104] 従来例の試験タイヤは、図２３の構成を備え、図２におけるフィン４を備えていない。

[0105] 試験結果が示すように、実施例の試験タイヤでは、タイヤの冷却性能および耐偏摩耗性能が両立することが分かる。

符号の説明

[0106] １ 空気入りタイヤ、２ ラグ溝、３ ブロック、４ フィン、１１ ビードコア、１２ ビードフィラー、１３ カーカス層、１４ ベルト層、１４１～１４４ ベルトプライ、１５ トレッドゴム、１６ サイドウォールゴム、１７ リムクッションゴム、３１、３２ 周方向エッジ部

請求の範囲

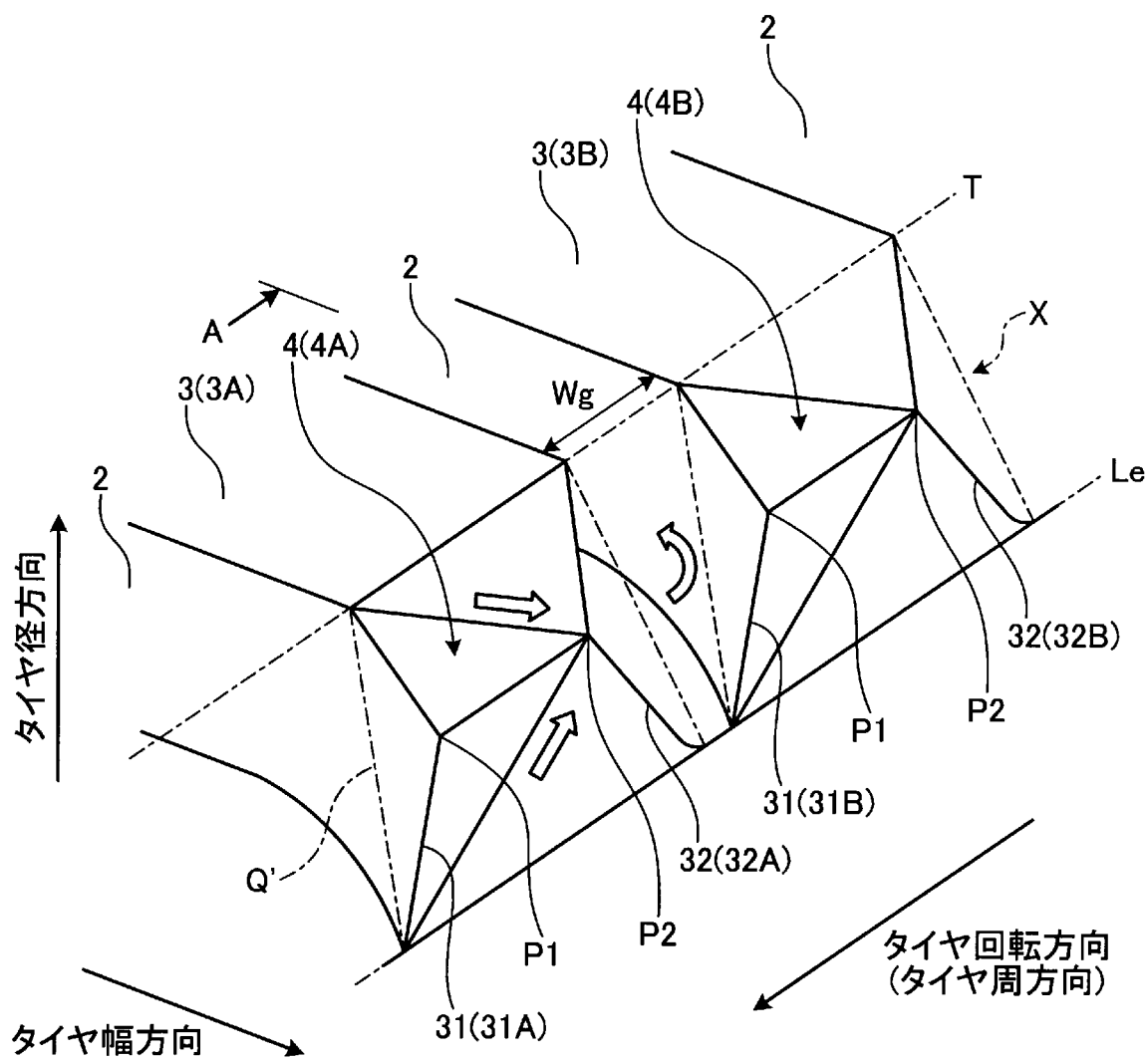
- [請求項1] タイヤ幅方向に延在してバットレス部に開口する複数のラグ溝と、
1つの前記ラグ溝を挟んで隣り合う第一および第二のブロックとを備える空気入りタイヤであって、
前記ブロックの側壁面に配置されてタイヤ周方向に延在するフィン
を備え、
前記第一および第二のブロックの接地端と前記第一および第二のブロックを区画する3つの前記ラグ溝の開口端部を接続した円弧とを含む局所的な平面Xを定義し、
前記第一および第二のブロックの前記フィンが、前記ブロックの一方の周方向エッジ部にて、前記ラグ溝の溝壁を平面Xよりもタイヤ幅方向外側に延長し、且つ、
平面Xに対する前記フィンの突出量が、前記ブロックの前記一方の周方向エッジ部から他方の周方向エッジ部に向かって漸減することを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記フィンの最大突出位置を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、前記第一のブロックの前記他方の周方向エッジ部から前記第二のブロックの前記フィンの最大突出位置までのタイヤ幅方向の距離 D_a と、タイヤ接地端における前記ブロックの周方向長さ L_b とが、 $0.10 \leq D_a / L_b \leq 1.50$ の関係を有する請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] タイヤ接地端から前記フィンの最大突出位置までのタイヤ径方向の距離 D_2 が、タイヤ接地端における前記ラグ溝の溝深さ H_g に対して、 $0.20 \leq D_2 / H_g$ の関係を有する請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] 平面Xに対する前記フィンの最大突出量 H_{f_max} が、 $1.0 \text{ [mm]} \leq H_{f_max} \leq 50 \text{ [mm]}$ の範囲にある請求項1～3のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

- [請求項5] 前記フィンの最大突出位置を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、平面Xと前記ラグ溝の溝壁との交点から前記フィンの前記最大突出位置までのタイヤ周方向の距離 L_1 と、前記フィンの最大突出量 H_{f_max} とが、 $-0.20 \leq L_1 / H_{f_max} \leq 0.20$ の関係の有する請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6] 前記フィンのタイヤ径方向の最大幅 W_{f_max} が、タイヤ接地端Tから円弧 L_e までのタイヤ径方向の距離 D_1 に対して、 $0.50 \leq W_{f_max} / D_1$ の関係の有する請求項1～5のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項7] 前記フィンの周方向長さ L_f と、タイヤ接地端における前記ブロックの周方向長さ L_b とが、 $0.50 \leq L_f / L_b \leq 1.00$ の関係の有する請求項1～6のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項8] 前記第一のブロックの前記フィンの最小突出位置と前記第二のブロックの前記フィンの最大突出位置とのタイヤ径方向の距離 D_3 が、タイヤ接地端Tから円弧 L_e までのタイヤ径方向の距離 D_1 に対して、 $0 \leq D_3 / D_1 \leq 0.80$ の関係の有する請求項1～7のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項9] 前記フィンの幅が、前記ブロックの前記一方の周方向エッジ部から前記他方の周方向エッジ部に向かって漸減する請求項1～8のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項10] 前記フィンの最大幅 W_{f_max} および最小幅 W_{f_min} が、 $0 < W_{f_min} / W_{f_max} \leq 0.50$ の関係の有する請求項9に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項11] 前記フィンが、前記ブロックの前記一方の周方向エッジ部から前記他方の周方向エッジ部に向かって断面積を狭める錐形状あるいは錐台形状を有する請求項1～10のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

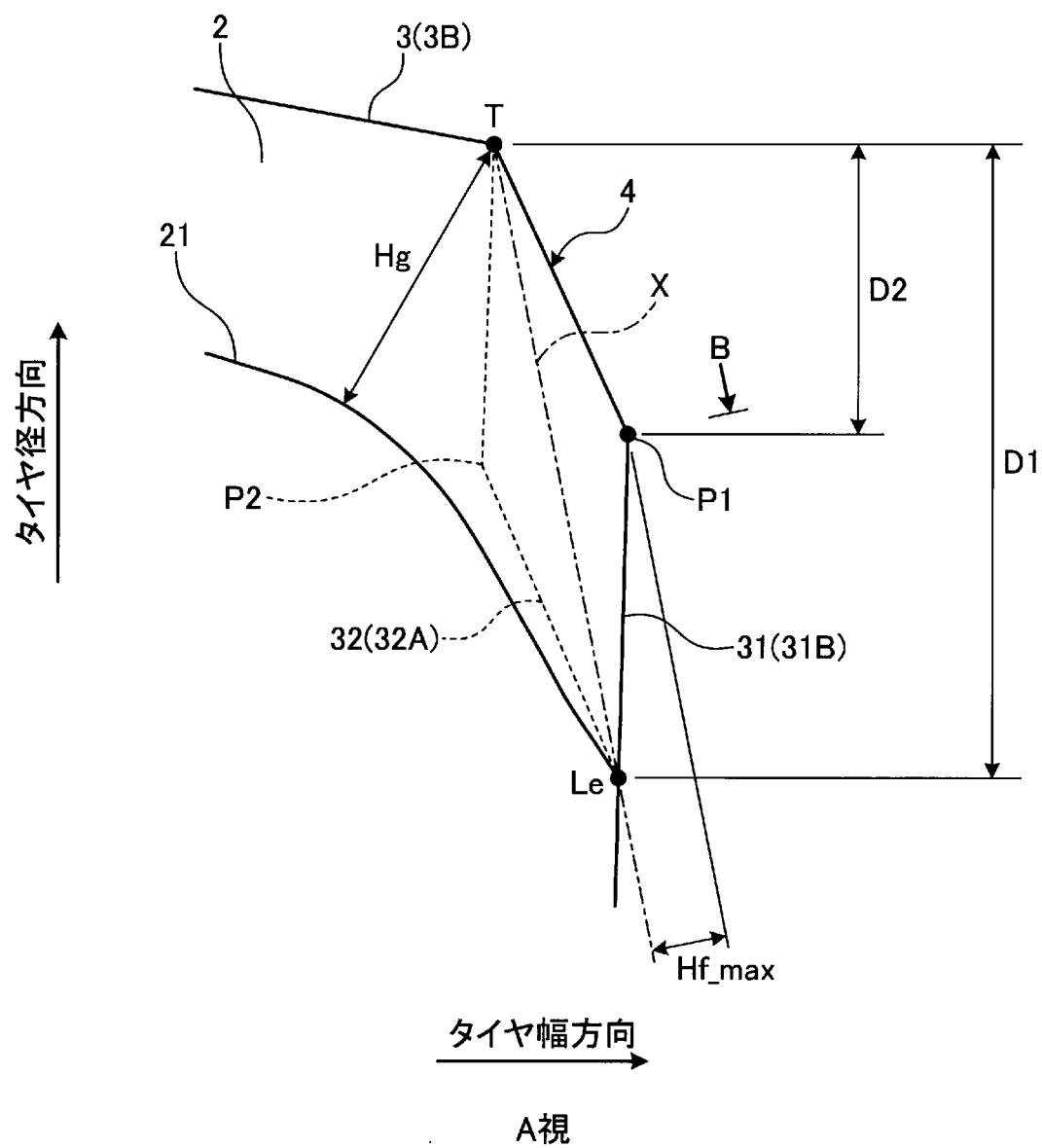
- [請求項12] 前記フィンの最大突出位置を含み平面Xに垂直かつタイヤ周方向に平行な断面視にて、平面Xから前記ブロックの前記他方の周方向エッジ部までのタイヤ幅方向内側へのオフセット量 D_i が、タイヤ接地端における前記ブロックの周方向長さ L_b に対して、 $0 \leq D_i / L_b \leq 1$ の範囲にある請求項1～11のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項13] 1つの前記ブロックが、タイヤ径方向に配列された第一および第二の前記フィンを備え、且つ、
前記第一および第二のフィンの高さが、タイヤ周方向の相互に異なる方向に向かって漸減する請求項1～12のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項14] タイヤ接地端における前記ラグ溝の溝深さ H_g が、 $20 \text{ [mm]} \leq H_g \leq 180 \text{ [mm]}$ の範囲にある請求項1～13のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項15] タイヤ接地端から前記円弧までのタイヤ径方向の距離 D_1 が、 $35 \text{ [mm]} \leq D_1$ の範囲にある請求項1～14のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[illegible]

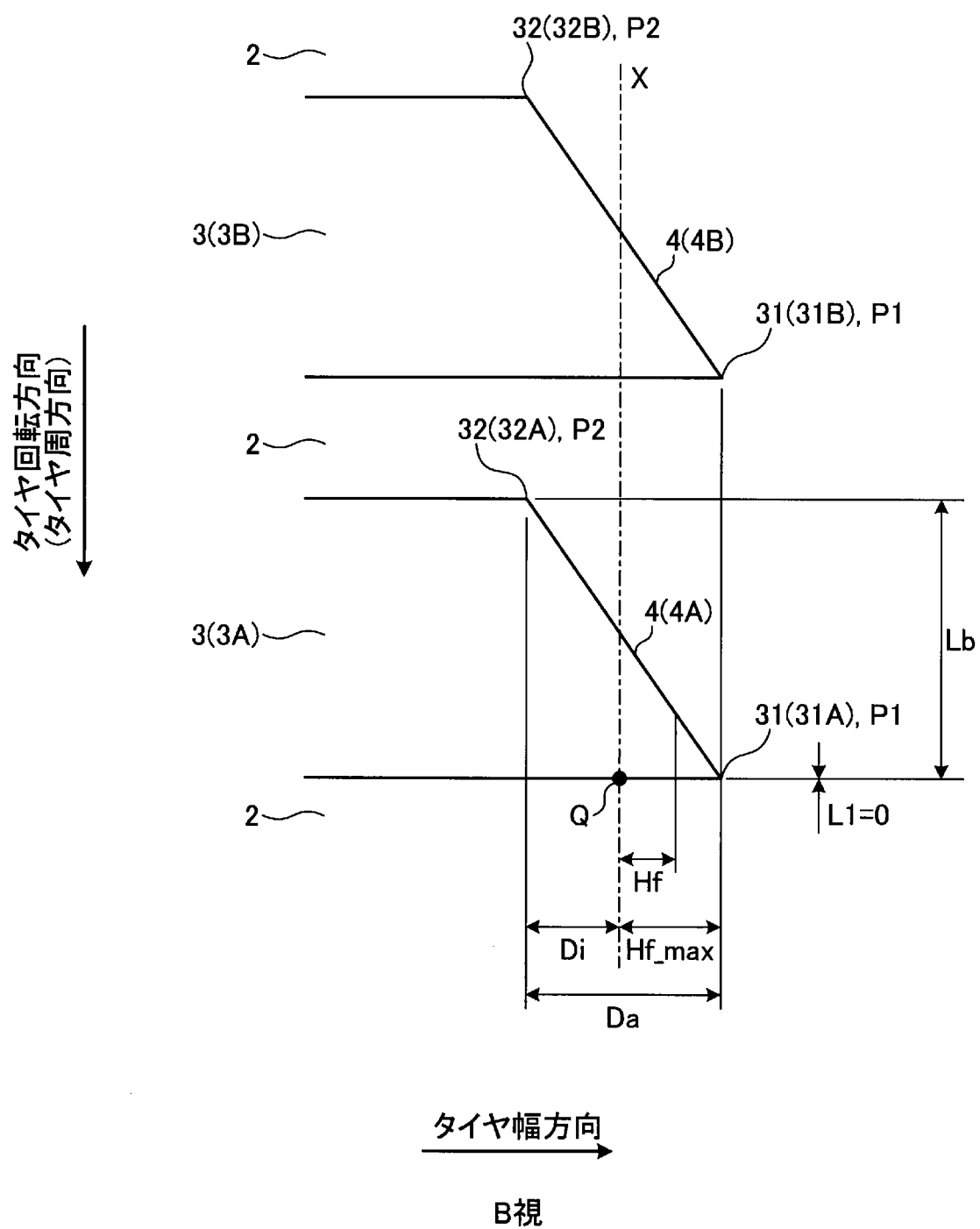
[図2]



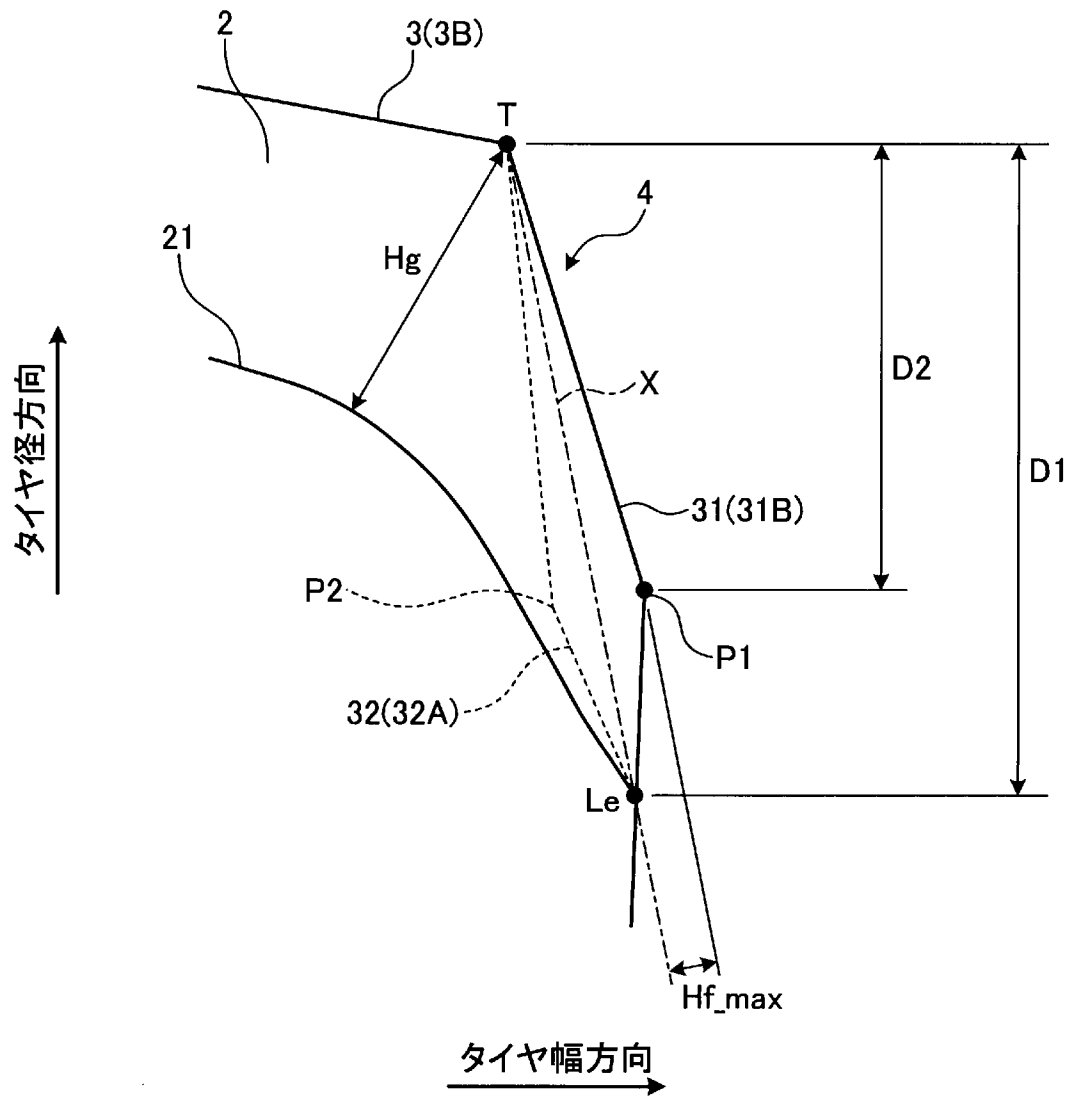
[図3]



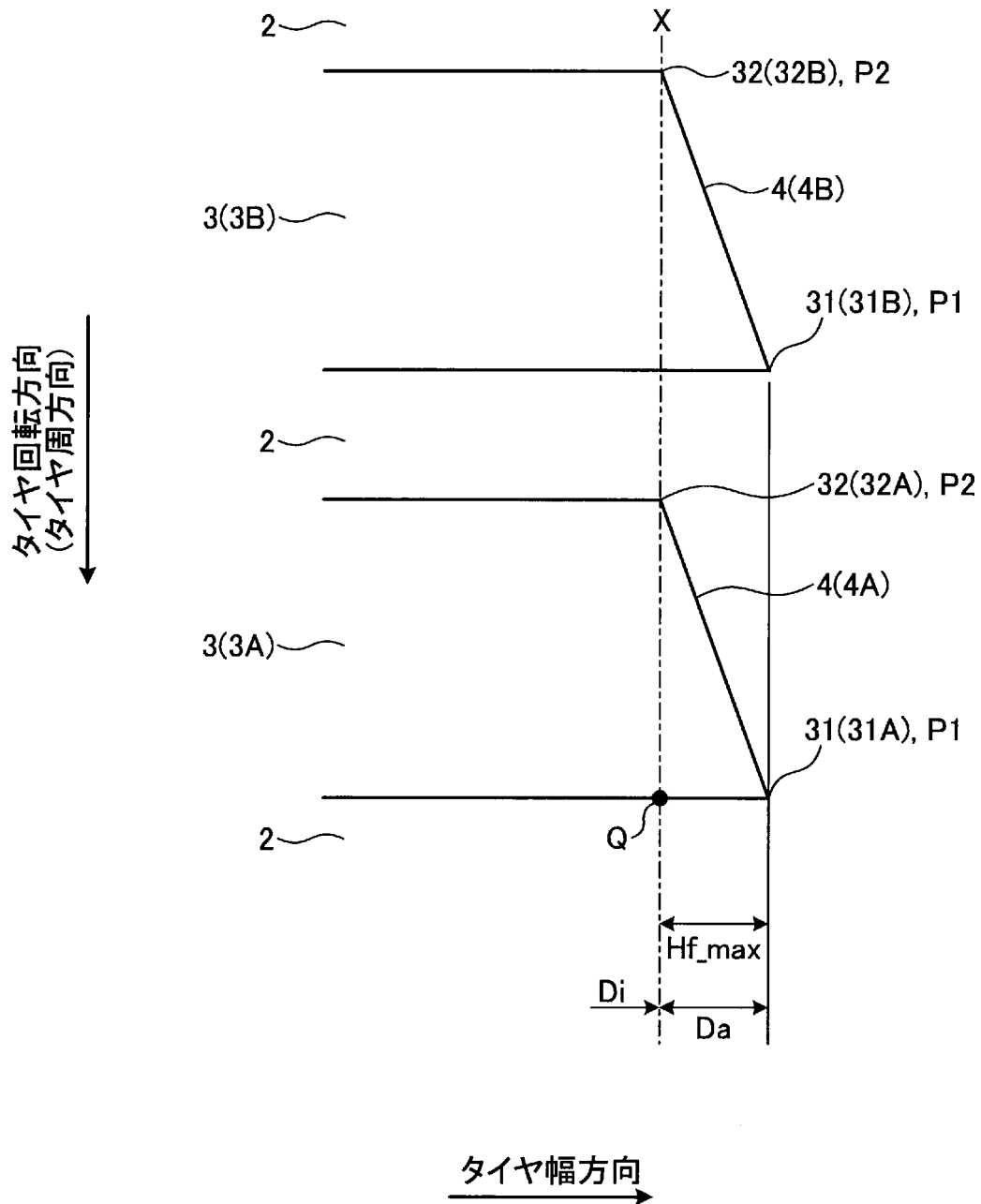
[図4]



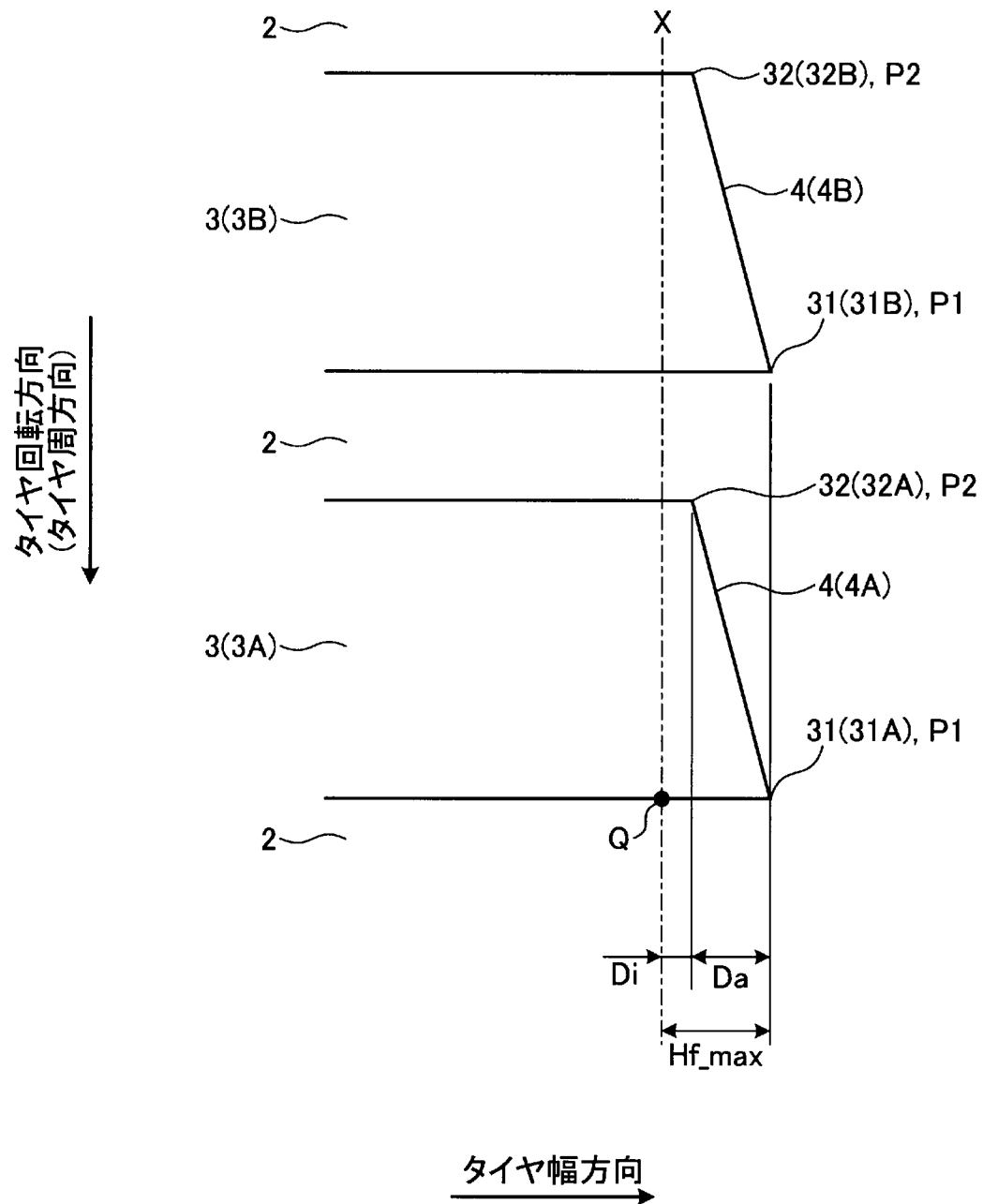
[図6]



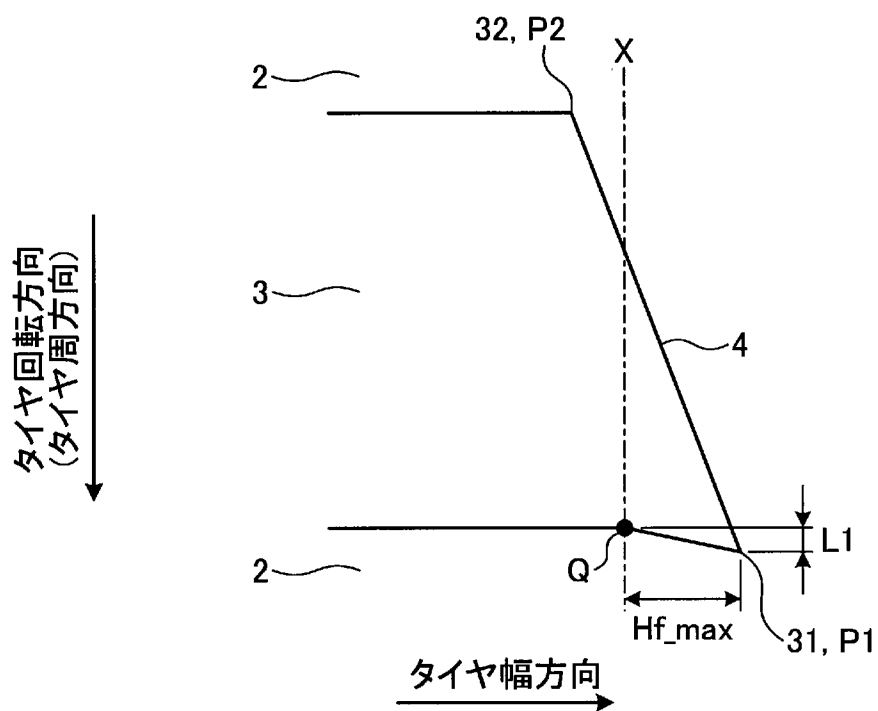
[図7]



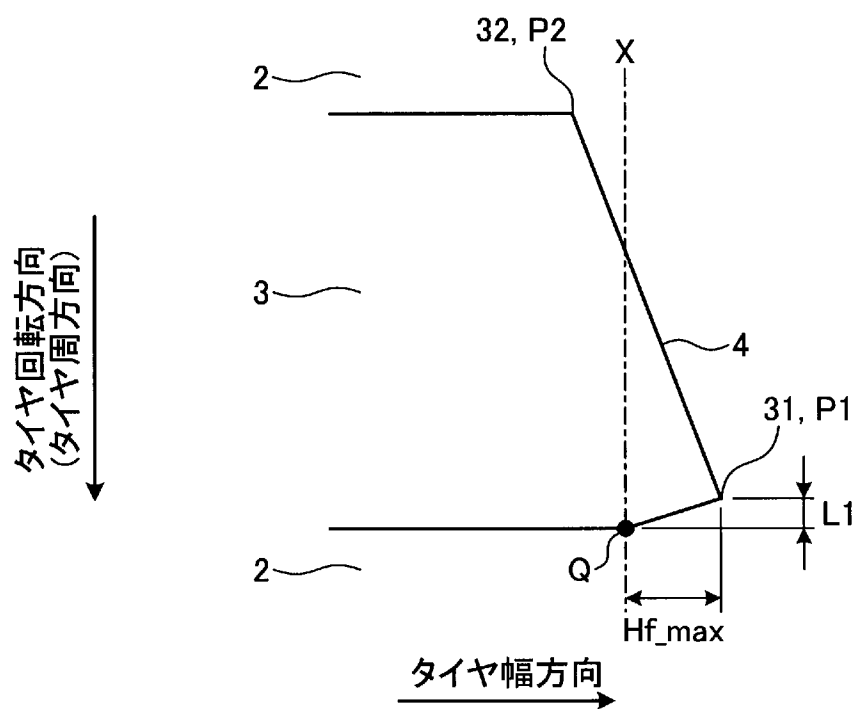
[図8]



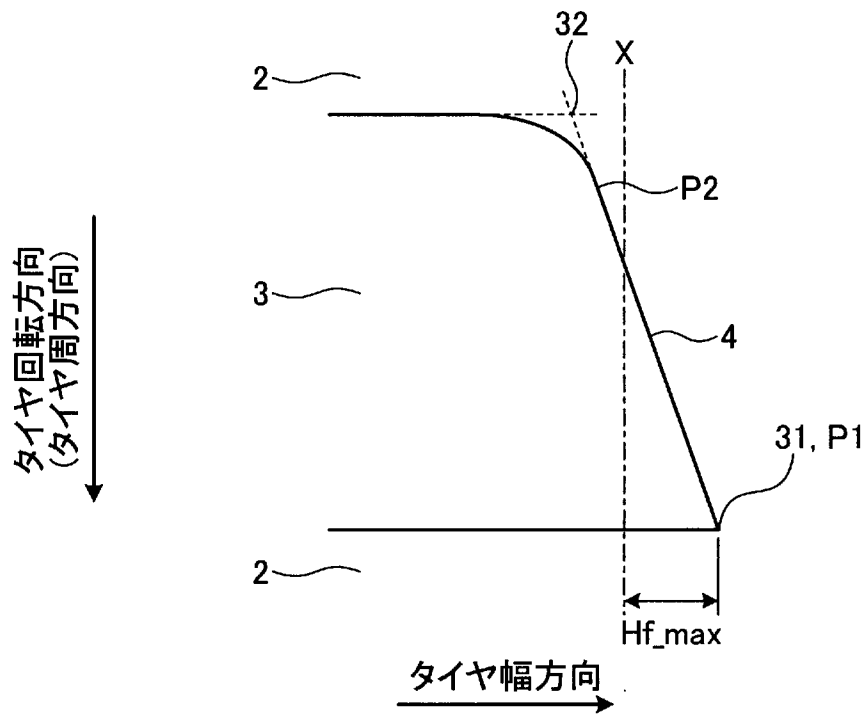
[図9]



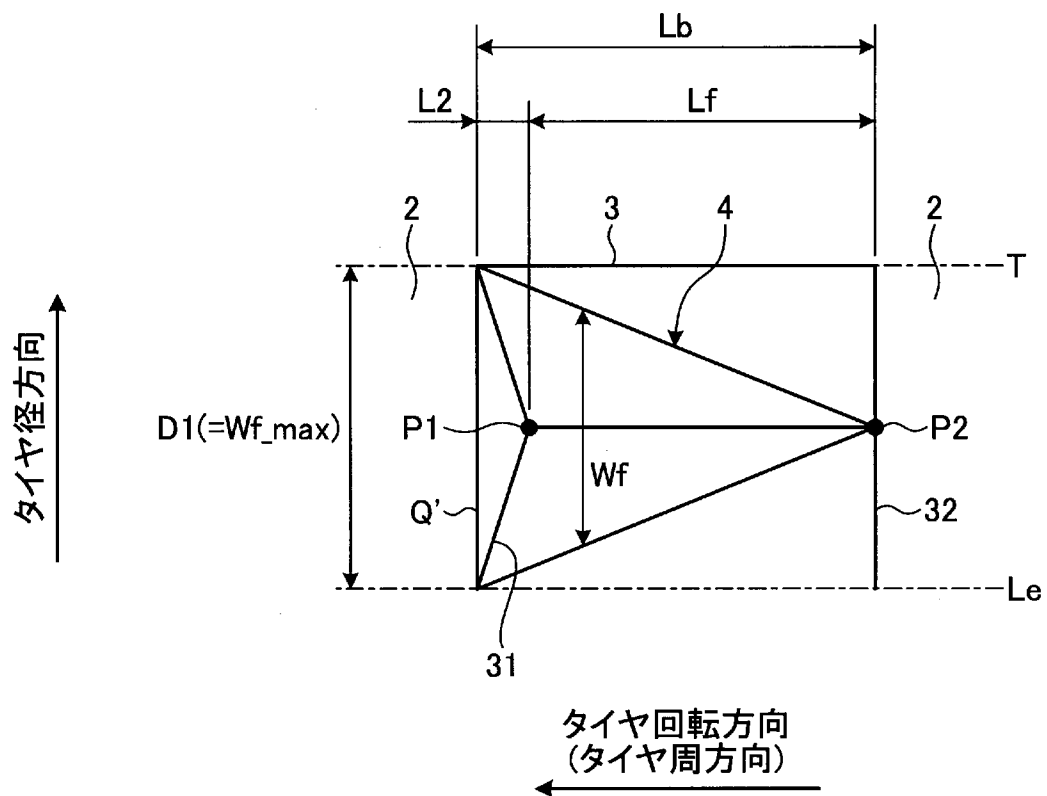
[図10]



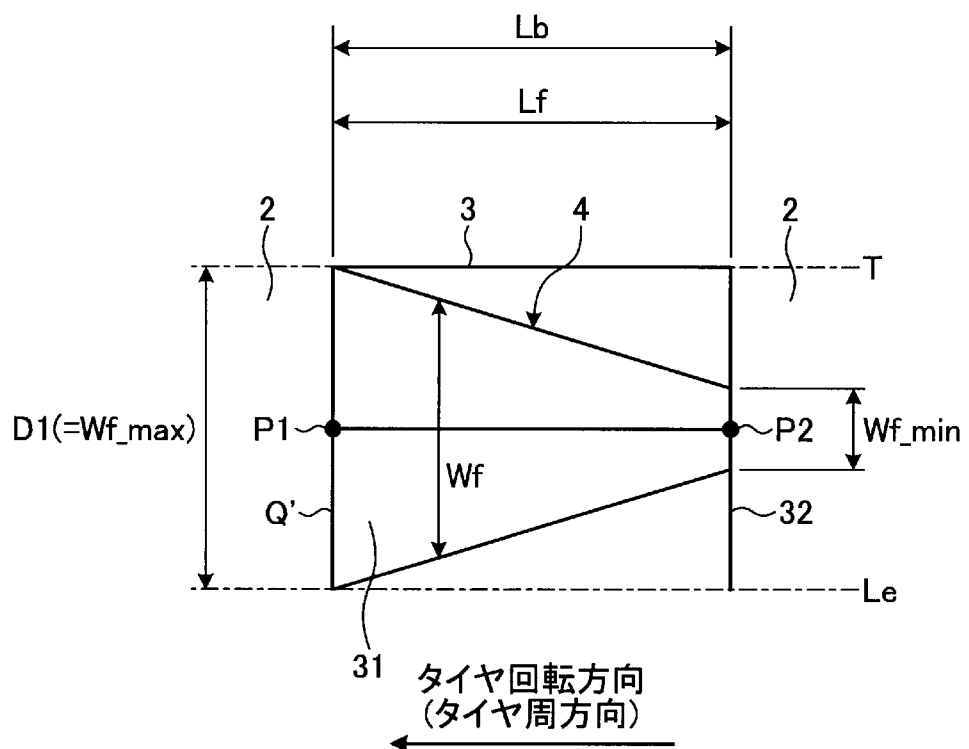
[図11]



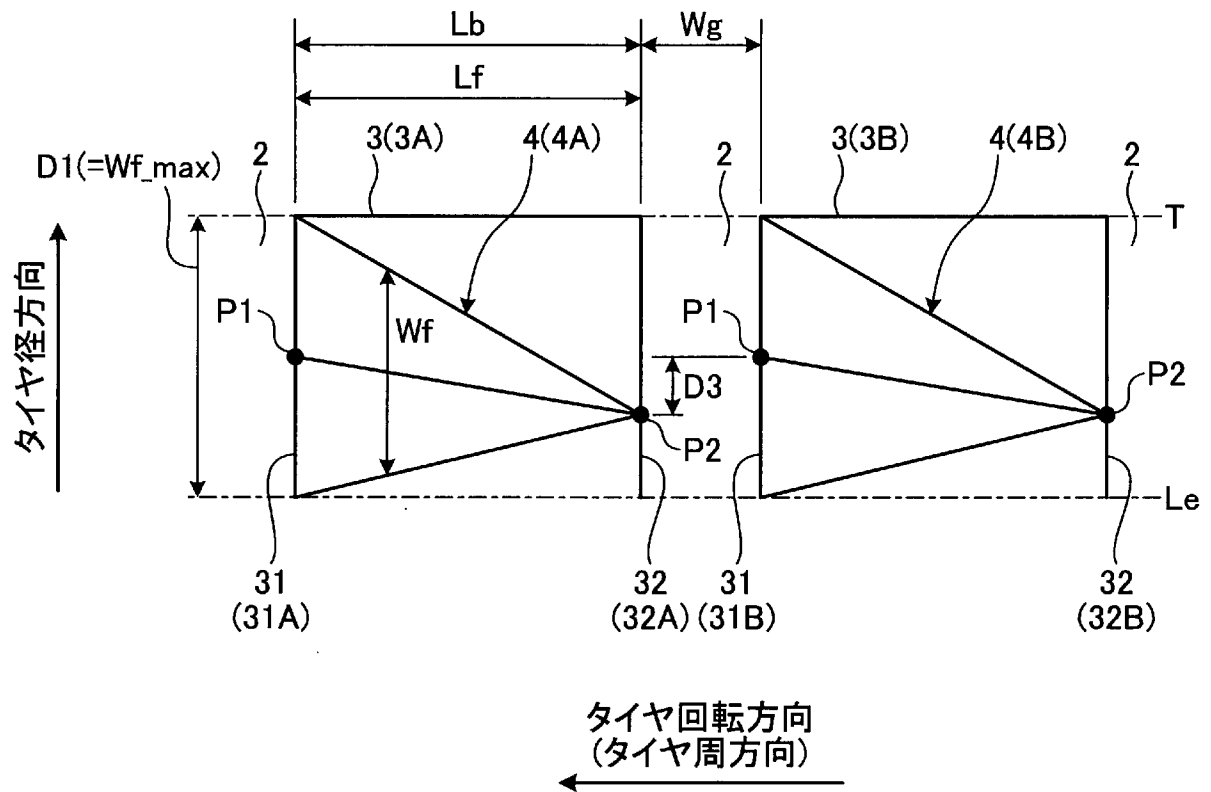
[図12]



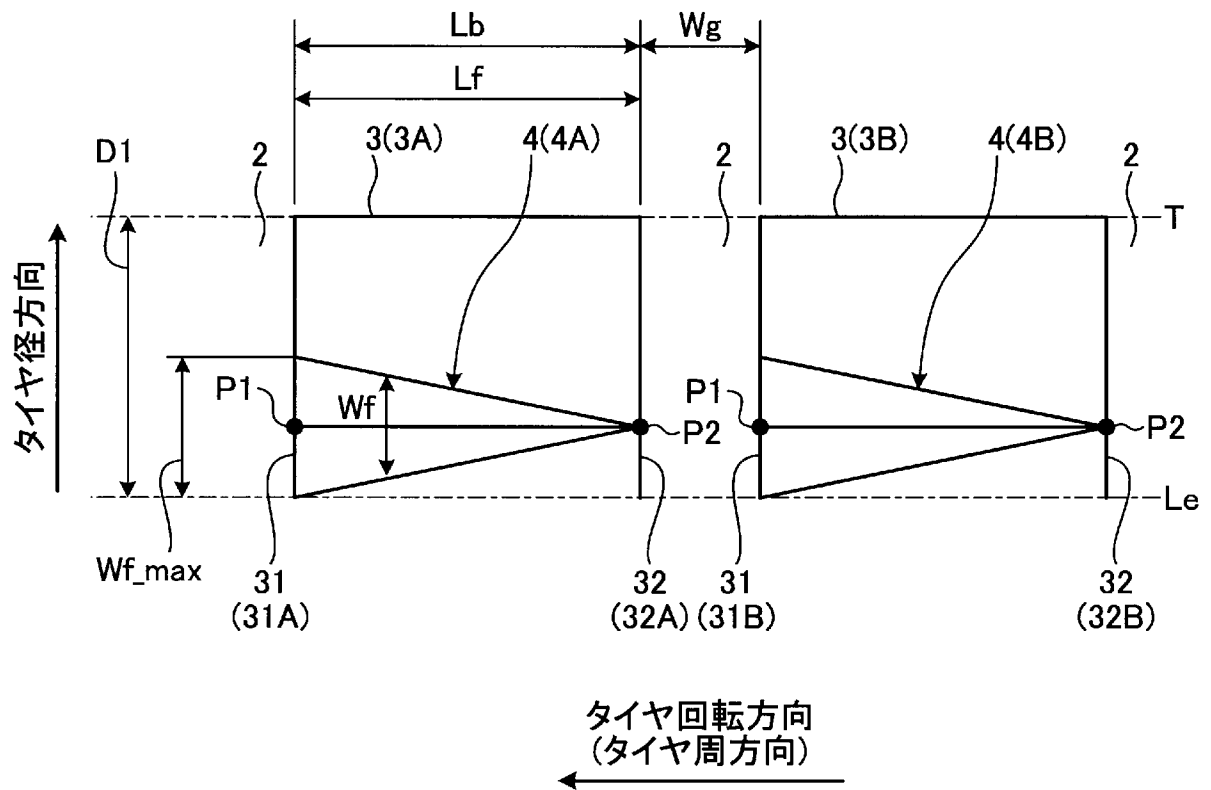
タイヤ径方向



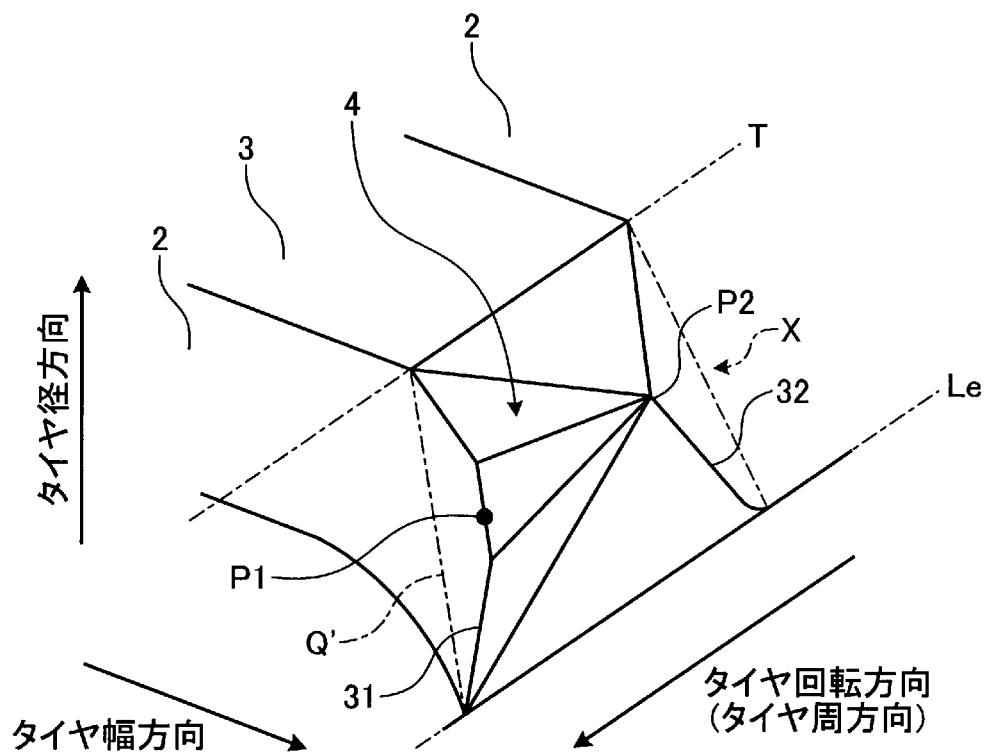
[図15]



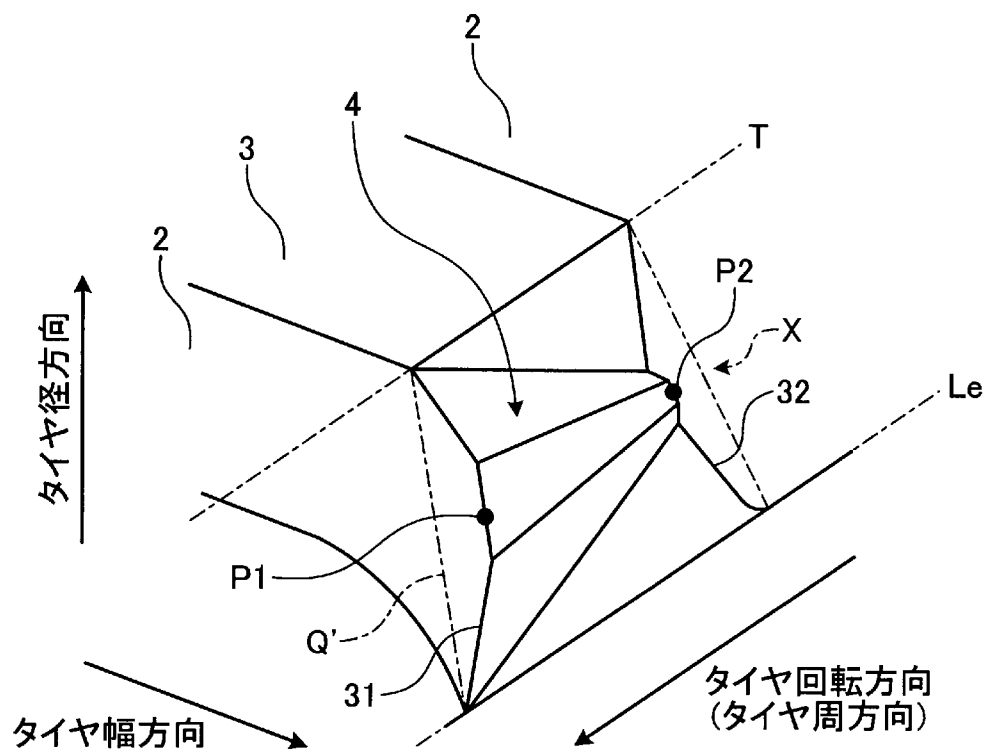
[図16]



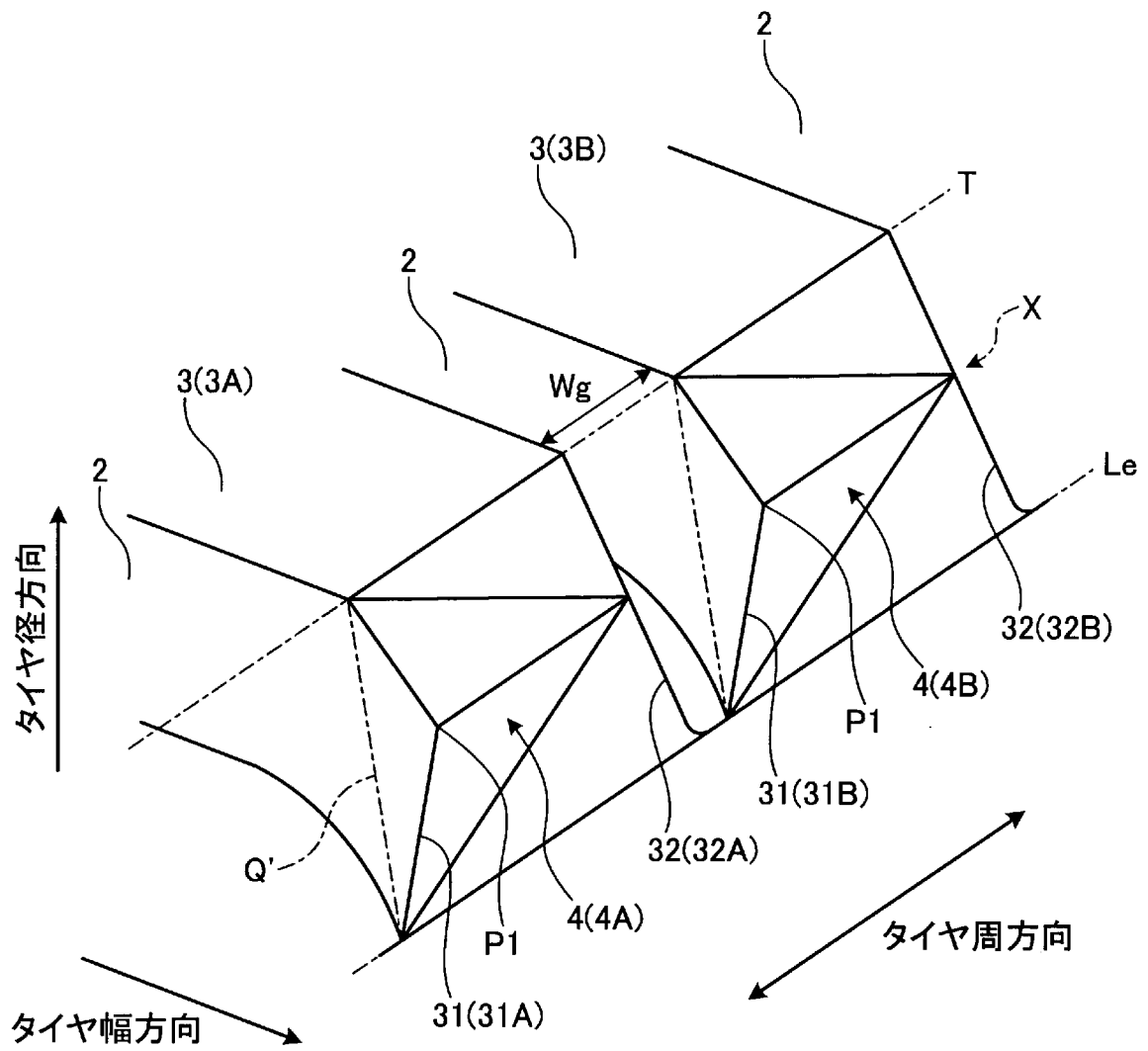
[図17]



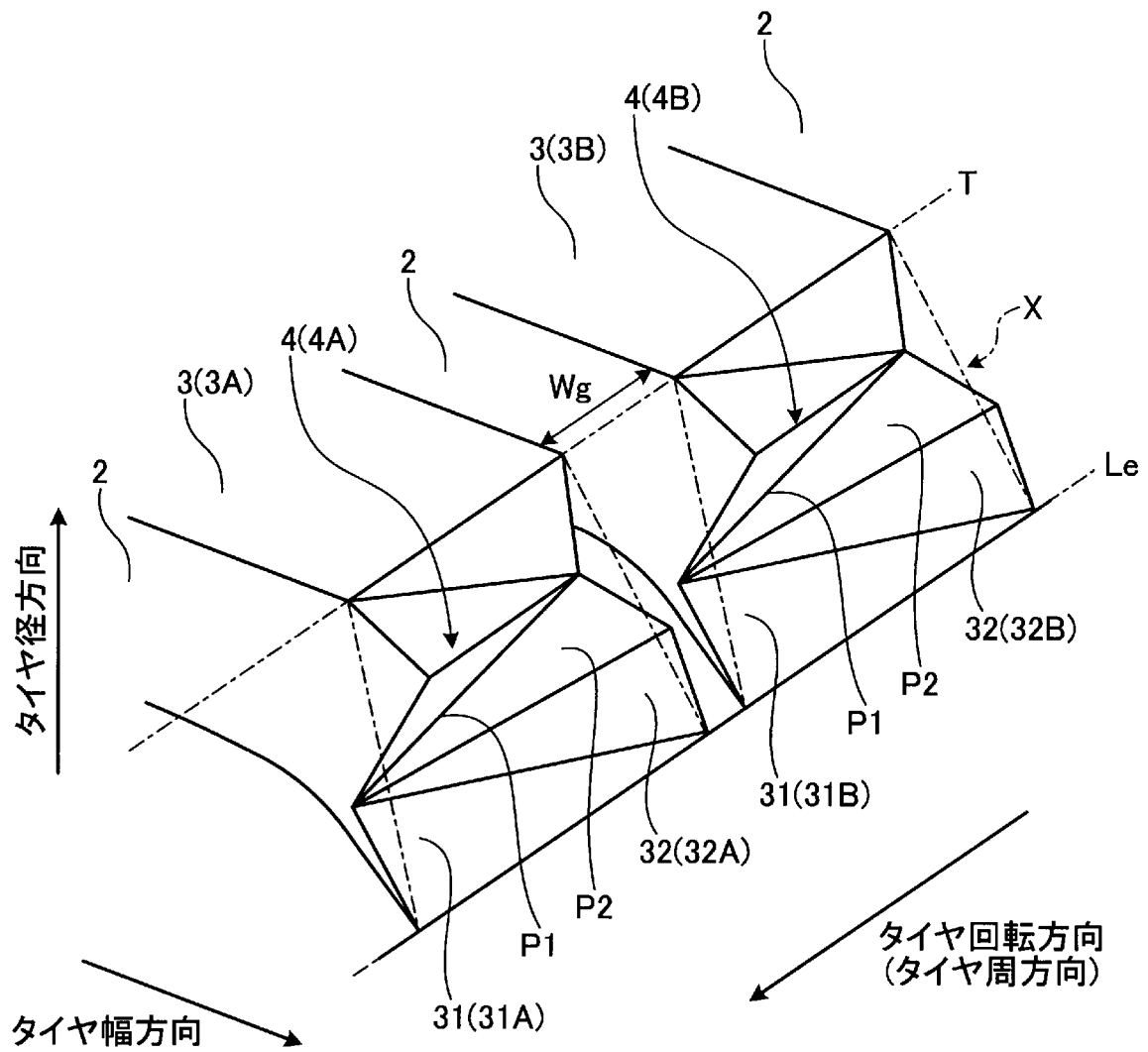
[図18]



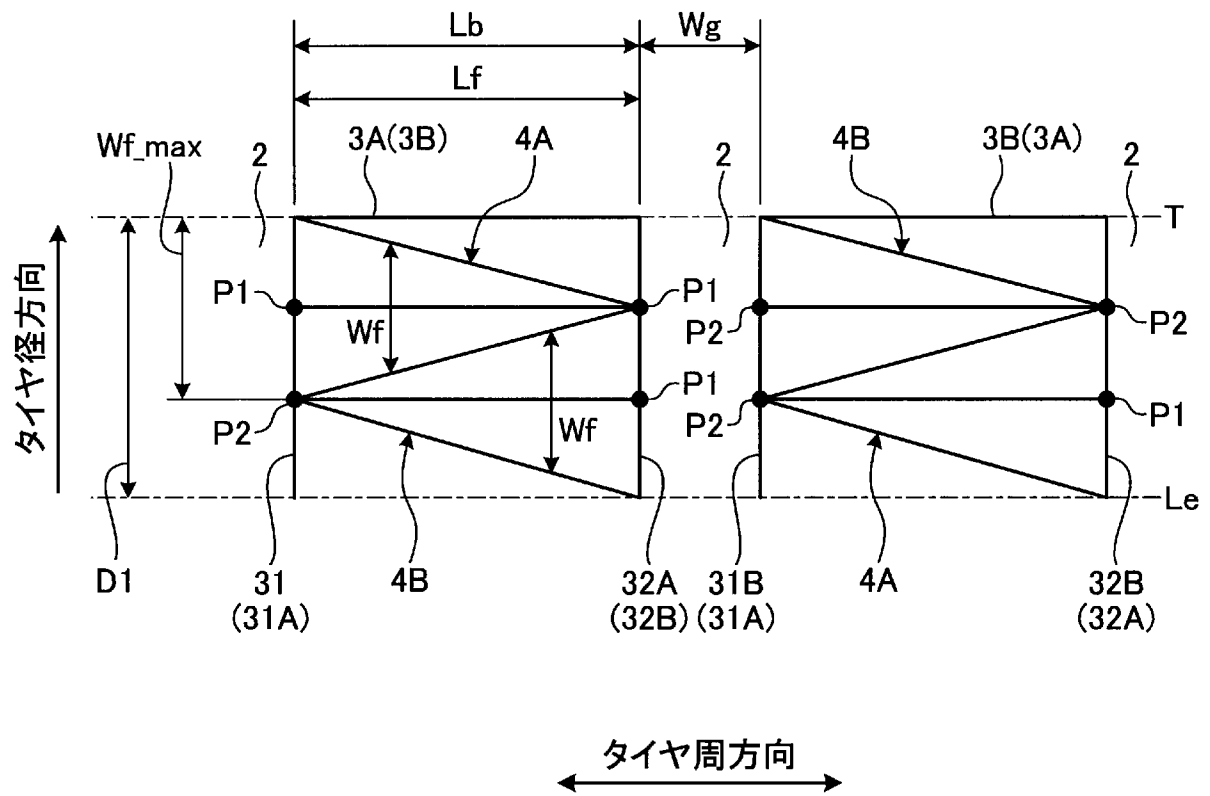
[図19]



[図20]



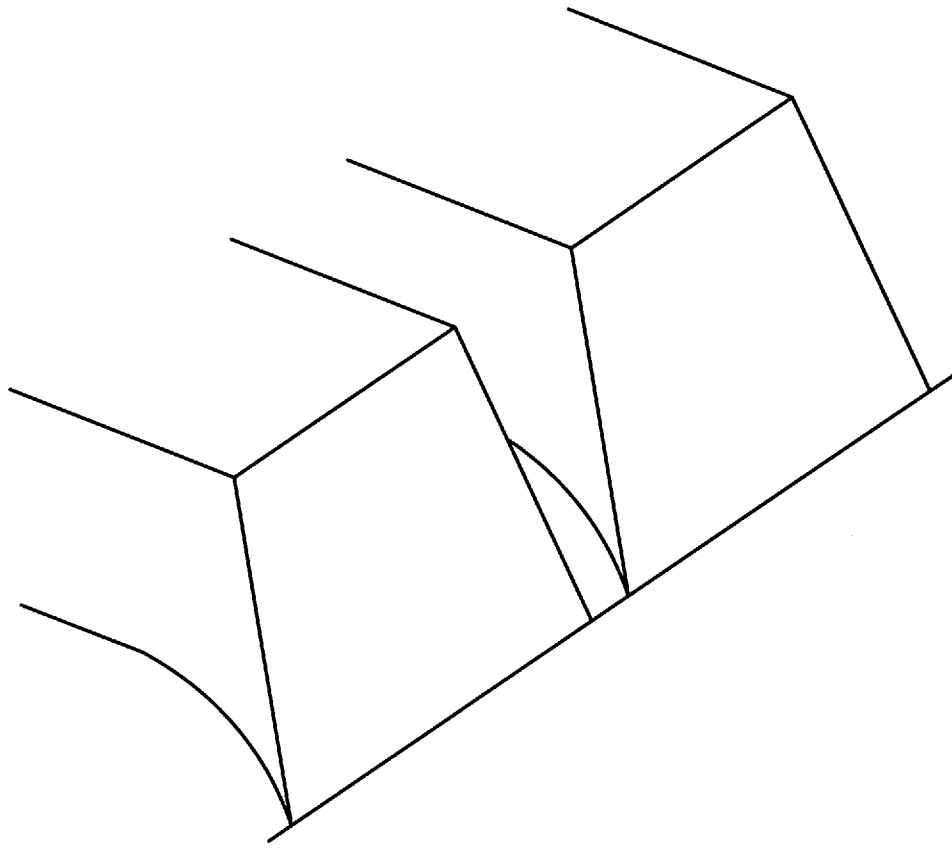
[図21]



[図22]

	従来例	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
バットレス部のフィン	無し	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
Da/Lb	－	0.10	0.50	0.50	0.50	0.80	0.80	0.80
Da[mm]	－	51	45	40	40	40	45	51
D2/Hg	－	0.10	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.50
Hf_max[mm]	－	1.0	5.0	10	20	30	40	50
Lf/Lb	－	0.30	0.50	0.50	0.50	0.80	0.80	0.80
Wf_min/Wf_max	－	0.30	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00
Di/Lb	－	0.10	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.50
冷却性能	100	103	108	108	110	115	120	130
耐偏摩耗性能	100	99	99	98	98	97	96	95

[図23]



従来例

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60C11/01 (2006.01) i, B60C11/03 (2006.01) i, B60C11/13 (2006.01) i
FI: B60C11/01 A, B60C11/03 D, B60C11/03 300E, B60C11/13 C

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. B60C11/01, B60C11/03, B60C11/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2010-47251 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER CO.) 04 March 2010, claims, fig. 1-5	1-2, 4, 8-11, 15
Y		14
Y	JP 2016-215659 A (BRIDGESTONE CORP.) 22 December 2016, paragraph [0053]	14
A	JP 2017-190083 A (BRIDGESTONE CORP.) 19 October 2017, fig. 1-3	1-15
A	JP 2018-16202 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 01 February 2018, fig. 1-6	1-15
A	JP 2017-124733 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 20 July 2017, fig. 1-4	1-15



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
03.02.2020

Date of mailing of the international search report
10.02.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046039

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 2000-103206 A (BRIDGESTONE CORP.) 11 April 2000, fig. 1-8	1-15
A	JP 2010-188975 A (TOYO TIRE AND RUBBER CO., LTD.) 02 September 2010, fig. 1-11	1-15
A	JP 2016-88338 A (TOYO TIRE AND RUBBER CO., LTD.) 23 May 2016, fig. 1-6	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046039

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-47251 A	04.03.2010	US 2010/0043934 A1 claims, fig. 1-5 EP 2156969 A1 CN 101654044 A	
JP 2016-215659 A	22.12.2016	(Family: none)	
JP 2017-190083 A	19.10.2017	(Family: none)	
JP 2018-16202 A	01.02.2018	(Family: none)	
JP 2017-124733 A	20.07.2017	US 2019/0016179 A1 fig. 1-4 WO 2017/122742 A1 KR 10-2018-0016560 A CN 108136853 A AU 2017207110 A	
JP 2000-103206 A	11.04.2000	(Family: none)	
JP 2010-188975 A	02.09.2010	(Family: none)	
JP 2016-88338 A	23.05.2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 11/01(2006.01)i; B60C 11/03(2006.01)i; B60C 11/13(2006.01)i FI: B60C11/01 A; B60C11/03 D; B60C11/03 300E; B60C11/13 C		
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）） B60C11/01; B60C11/03; 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 請求項の番号
X	JP 2010-47251 A (ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー) 04.03.2010 (2010 - 03 - 04) 特許請求の範囲、図1-5	1-2, 4, 8-11, 15
Y		14
Y	JP 2016-215659 A (株式会社ブリヂストン) 22.12.2016 (2016 - 12 - 22) 段落 [0053]	14
A	JP 2017-190083 A (株式会社ブリヂストン) 19.10.2017 (2017 - 10 - 19) 図1-3	1-15
A	JP 2018-16202 A (住友ゴム工業株式会社) 01.02.2018 (2018 - 02 - 01) 図1-6	1-15
A	JP 2017-124733 A (横浜ゴム株式会社) 20.07.2017 (2017 - 07 - 20) 図1-4	1-15
A	JP 2000-103206 A (株式会社ブリヂストン) 11.04.2000 (2000 - 04 - 11) 図1-8	1-15
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 03.02.2020		国際調査報告の発送日 10.02.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 増永 淳司 4F 4511 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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 請求項の番号
A	JP 2010-188975 A (東洋ゴム工業株式会社) 02.09.2010 (2010 - 09 - 02) 図 1 - 1 1	1-15
A	JP 2016-88338 A (東洋ゴム工業株式会社) 23.05.2016 (2016 - 05 - 23) 図 1 - 6	1-15

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/046039

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-47251	A	04.03.2010	US 2010/0043934 A1 Claims, Figs.1-5 EP 2156969 A1 CN 101654044 A	
JP	2016-215659	A	22.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	2017-190083	A	19.10.2017	(ファミリーなし)	
JP	2018-16202	A	01.02.2018	(ファミリーなし)	
JP	2017-124733	A	20.07.2017	US 2019/0016179 A1 Figs.1-4 WO 2017/122742 A1 KR 10-2018-0016560 A CN 108136853 A AU 2017207110 A	
JP	2000-103206	A	11.04.2000	(ファミリーなし)	
JP	2010-188975	A	02.09.2010	(ファミリーなし)	
JP	2016-88338	A	23.05.2016	(ファミリーなし)	