

(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
2021年2月11日(11.02.2021)



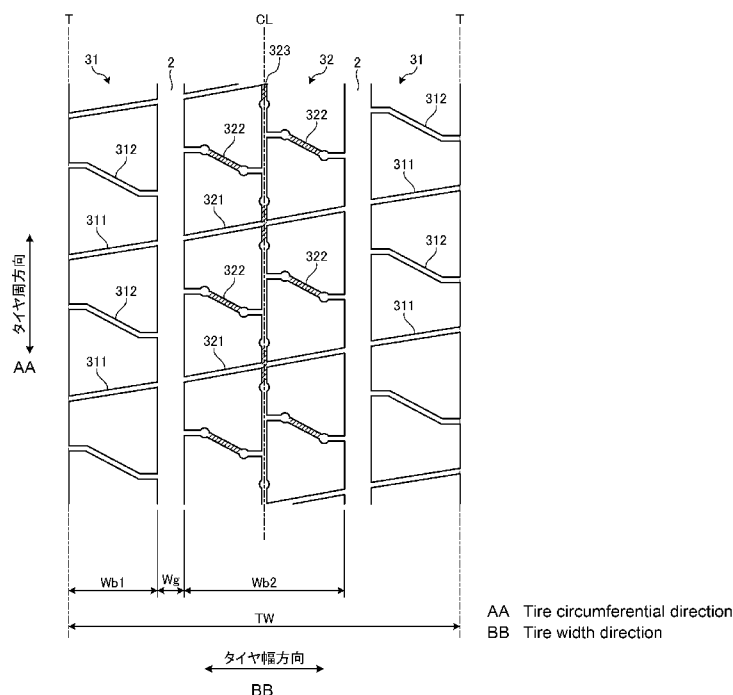
(10) 国際公開番号

WO 2021/024963 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/00 (2006.01) *B60C 11/13* (2006.01)
B60C 11/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/029569
- (22) 国際出願日: 2020年7月31日(31.07.2020)
- (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 2019-146850 2019年8月8日(08.08.2019) 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: 元満 隆昌(**MOTOMITSU, Takamasa**); 〒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, IT, 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 1 is provided with: a pair of circumferential direction main grooves 2, 2 that extend in the tire circumferential direction; and a pair of shoulder land portions 31, 31 and a single center land portion 32, which are partitioned by the circumferential direction main grooves 2, 2. In addition, the center land portion 32 is provided with a plurality of center narrow grooves 321 that pass through the center land portion 32 in the tire width direction. The groove depth H21 of the center narrow grooves 321 relative to the maximum groove depth Hg of the circumferential direction

[続葉有]

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

main grooves 2, 2 is within the range of $0.025 \leq H_{21} / H_g \leq 0.150$.

(57) 要約: この空気入りタイヤ 1 は、タイヤ周方向に延在する一対の周方向主溝 2、2 と、周方向主溝 2、2 に区画されて成る一対のショルダー陸部 3 1、3 1 および単一のセンター陸部 3 2 とを備える。また、センター陸部 3 2 が、センター陸部 3 2 をタイヤ幅方向に貫通する複数のセンター細浅溝 3 2 1 を備える。また、センター細浅溝 3 2 1 の溝深さ H_{21} が、周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{21} / H_g \leq 0.150$ の範囲にある。

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、タイヤの耐偏摩耗性能を維持しつつ耐発熱性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 例えば、港湾ストラドルキャリアに装着される建設車両用タイヤは、装着車両の車高が高いため、その横揺れにより偏摩耗が発生し易いという課題がある。このため、従来の建設車両用タイヤは、タイヤの耐偏摩耗性能を高めるために、一対の周方向主溝と、これらの周方向主溝に区画されて成る一対のショルダー陸部および単一のセンター陸部とを備えるトレッドパターンを採用している。かかる構成を採用する従来の建設車両用タイヤとして、非特許文献1および2に記載される技術が知られている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：インターネット<URL：https://www.michelinearthmover.com/eng_ca/tyres-straddle-carriers/michelin-x-straddle/81222>

非特許文献2：インターネット<URL：https://tire.bridgestone.co.jp/tb/truck_bus/catalog/industrial-truck/premises-dump_straddle-carrier/vchr/index.html>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一方で、近年の建設車両用タイヤでは、舗装路にて25[km/h]程度の高速走行を可能とすべき要請があるため、高速走行時におけるタイヤの発熱を抑制すべき課題がある。

[0005] そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、タイヤの耐偏摩耗性能を維持しつつ耐発熱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

[0006] 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、タイヤ周方向に延在する一対の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る一対のショルダー陸部および単一のセンター陸部とを備える空気入りタイヤであって、前記センター陸部が、前記センター陸部をタイヤ幅方向に貫通する複数のセンター細浅溝を備え、且つ、前記センター細浅溝の溝深さ H_{21} が、前記周方向主溝の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{21} / H_g \leq 0.150$ の範囲にあることを特徴とする。

発明の効果

[0007] この発明にかかる空気入りタイヤでは、（１）単一のセンター陸部が配置されることにより、トレッド部の剛性が高まり、車両の横揺れが低減される。これにより、横揺れに起因する偏摩耗が抑制されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。また、（２）センター陸部がセンター陸部を貫通する複数のセンター細浅溝を備えるので、センター細浅溝の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が向上する利点がある。また、（３）比 H_{21} / H_g の上記下限により、センター細浅溝の冷却作用が確保され、上記上限により、トレッド部の剛性が確保される利点がある。

図面の簡単な説明

[0008] [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トレッド面を示す平面図である。

[図3] 図３は、図２に記載した空気入りタイヤのセンター陸部を示す拡大図である。

[図4] 図４は、図３に記載したセンター陸部のＡ視断面図である。

[図5] 図５は、図３に記載したセンター陸部のＢ視断面図である。

[図6] 図６は、図３に記載したセンター屈曲溝および周方向細溝の拡幅部を示

す拡大図である。

[図7]図7は、図2に記載した空気入りタイヤの要部を示す拡大図である。

[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、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12]図12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。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] [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、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。

[0011] 同図において、タイヤ子午線方向の断面は、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として定義される。また、タイヤ赤道面CLは、JATMAに規定されたタイヤ断面幅の測定点の midpoint を通りタイヤ回転軸に垂直な平面として定義される。また、タイヤ幅方向は、タイヤ回転軸に平行な方向として定義され、タイヤ径方向は、タイヤ回転軸に垂直な方向として定義される。

[0012] 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、一对のビードコア11、11と、一对のビードフィラー12、12と、カーカス層

13と、ベルト層14と、トレッドゴム15と、一对のサイドウォールゴム16、16と、一对のリムクッションゴム17、17とを備える（図1参照）。

[0013] 一对のビードコア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、ビード部に埋設されて左右のビード部のコアを構成する。一对のビードフィラー12、12は、一对のビードコア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。

[0014] 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、絶対値で80 [deg] 以上110 [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。また、カーカスコードのコード径が、1.5 [mm] 以上2.5 [mm] 以下の範囲にある。

[0015] ベルト層14は、複数のベルトプライ141～145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。特に、ORタイヤでは、4～8枚（図1では5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。また、ベルトプライ141～145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141～145が、隣り合うベルトプライに対して異符号のコード角度（タイヤ周方向に対するベルトコードの長手方向の傾斜角として定義される。）を有し、ベルトコードの傾斜方向を交互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、ベルトコードの外径が、1.5 [mm] 以上2.5 [mm] 以下の範囲にある。

[0016] 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。一对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。一对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からタイヤ幅方向外側に延在して、ビード部のリム嵌合面を構成する。

[0017] [トレッドパターン]

図2は、図1に記載した空気入りタイヤのトレッド面を示す平面図である。同図は、一例として、港湾ストラドルキャリア用ラジアルタイヤのトレッド面を示している。同図において、タイヤ周方向とは、タイヤ回転軸周りの方向をいう。また、符号Tは、タイヤ接地端であり、寸法記号TWは、タイヤ接地幅である。なお、図2では、後述するセンター細浅溝321よりも深い溝深さを有する細溝部に、ハッチングが付されている。

[0018] 図2に示すように、空気入りタイヤ1は、タイヤ周方向に延在する一对の周方向主溝2、2と、これらの周方向主溝2、2に区画されて成る一对のショルダー陸部31、31および単一のセンター陸部32とをトレッド面に備える。

[0019] 主溝は、JATMAに規定されるウェアインジケータの表示義務を有する溝であり、20[m m]以上の溝幅および40[m m]以上の溝深さを有する。

[0020] 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、溝開口部における対向する溝壁間の距離として測定される。切欠部あるいは面取部を溝開口部に有する構成では、溝幅方向かつ溝深さ方向に平行な断面視におけるトレッド踏面の延長線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。

[0021] 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、部分的な底

上部、サイプあるいは凹凸部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。

[0022] 規定リムとは、J A T M Aに規定される「標準リム」、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、規定荷重が規定内圧での最大負荷能力の88 [%]である。

[0023] 例えば、図2の構成では、空気入りタイヤ1が、タイヤ赤道面CL上に中心点をもつ点対称なトレッドパターンを有している。また、タイヤ赤道面CLを境界とする左右の領域が単一の周方向主溝2、2をそれぞれ有している。また、これらの周方向主溝2、2が、ストレート形状を有し、タイヤ赤道面CLを中心として左右対称に配置されている。また、これらの周方向主溝2、2により、一对のショルダー陸部31、31および単一のセンター陸部32が区画されている。また、センター陸部32が、タイヤ赤道面CL上に配置されている。

[0024] また、周方向主溝2の溝幅 W_g が、タイヤ接地幅 TW に対して $0.05 \leq W_g / TW \leq 0.10$ の範囲にあることが好ましい。

[0025] タイヤ接地幅 TW 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付与し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直線距離として測定される。

[0026] また、図2において、ショルダー陸部31の最大接地幅 W_{b1} が、タイヤ

接地幅 TW に対して $0.15 \leq Wb1 / TW \leq 0.35$ の範囲にあることが好ましく、 $0.20 \leq Wb1 / TW \leq 0.30$ の範囲にあることがより好ましい。また、センター陸部 32 の最大接地幅 $Wb2$ が、タイヤ接地幅 TW に対して $0.35 \leq Wb2 / TW \leq 0.50$ の範囲にあることが好ましく、 $0.40 \leq Wb2 / TW \leq 0.45$ の範囲にあることがより好ましい。

[0027] 陸部の接地幅 $Wb1$ 、 $Wb2$ 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付与したときの陸部と平板との接触面におけるタイヤ軸方向の直線距離として測定される。

[0028] [センター陸部]

図 3 は、図 2 に記載した空気入りタイヤのセンター陸部を示す拡大図である。図 4 および図 5 は、図 3 に記載したセンター陸部 32 の A 視断面図（図 4）および B 視断面図（図 5）である。これらの図は、後述するセンター細浅溝 321（図 4）およびセンター屈曲溝 322（図 5）に沿った溝深さ方向の断面図を示している。

[0029] 図 2 に示すように、センター陸部 32 は、複数のセンター細浅溝 321 と、複数のセンター屈曲溝 322 と、単一の周方向細溝 323 とを備える。

[0030] センター細浅溝 321 は、センター陸部 32 をタイヤ幅方向に貫通して、センター陸部 32 の左右のエッジ部に開口する。また、複数のセンター細浅溝 321 が、タイヤ周方向に所定間隔で配列される。かかる構成では、センター細浅溝 321 の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が向上する。

[0031] また、図 2 の構成では、センター細浅溝 321 が、直線形状を有している。しかし、これに限らず、センター細浅溝 321 が、緩やかに湾曲した円弧形状あるいは S 字形状を有しても良い（図示省略）。

[0032] また、図 3 において、センター細浅溝 321 の溝幅 $W21$ が、 $2.5 \text{ [mm]} \leq W21 \leq 7.5 \text{ [mm]}$ の範囲にあることが好ましく、 $4.0 \text{ [mm]} \leq W21 \leq 6.0 \text{ [mm]}$ の範囲にあることがより好ましい。また、図 3 に示すように、センター細浅溝 321 が、略一定の溝幅を有することが好ま

しい。具体的には、センター細浅溝 3 2 1 の溝幅 W_{21} の最大値 W_{21_max} と最小値 W_{21_min} との比が、 $1.00 \leq W_{21_max} / W_{21_min} \leq 1.10$ の範囲にあることが好ましい。

[0033] また、図 3 に示すように、センター細浅溝 3 2 1 がタイヤ周方向に対して傾斜しつつタイヤ幅方向に延在する。また、センター細浅溝 3 2 1 の傾斜角 θ_{21} が、 $65 [deg] \leq \theta_{21} \leq 90 [deg]$ の範囲にあることが好ましく、 $75 [deg] \leq \theta_{21} \leq 85 [deg]$ の範囲にあることがより好ましい。

[0034] センター細浅溝 3 2 1 の傾斜角 θ_{21} は、センター細浅溝 3 2 1 の左右の開口部を通る仮想直線とタイヤ周方向とのなす角として測定される。

[0035] また、図 3 において、センター細浅溝 3 2 1 のピッチ長 P_{21} が、センター陸部 3 2 の接地幅 W_{b2} に対して $0.75 \leq P_{21} / W_{b2} \leq 1.00$ の範囲にあることが好ましく、 $0.85 \leq P_{21} / W_{b2} \leq 0.90$ の範囲にあることがより好ましい。

[0036] また、図 4 において、センター細浅溝 3 2 1 の溝深さ H_{21} が、周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{21} / H_g \leq 0.150$ の範囲にあり、 $0.040 \leq H_{21} / H_g \leq 0.060$ の範囲にあることが好ましい。また、センター細浅溝 3 2 1 の溝深さ H_{21} が、 $H_{21} \leq 5.0 [mm]$ の範囲にあることが好ましい。したがって、センター細浅溝 3 2 1 の溝深さ H_{21} が周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して非常に浅く設定される。

[0037] 上記の構成では、非常に浅い溝深さ H_{21} をもつセンター細浅溝 3 2 1 が、タイヤ周方向に所定間隔で配置されることにより、センター陸部 3 2 におけるタイヤ新品時からの摩耗進行が均一化される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する。

[0038] センター屈曲溝 3 2 2 は、図 2 に示すように、屈曲形状あるいは湾曲形状を有し、タイヤ幅方向に延在して少なくとも一方の端部にて周方向主溝 2 に開口する。また、複数のセンター屈曲溝 3 2 2 が、タイヤ周方向に所定間隔で配列される。

- [0039] 図2の構成では、センター屈曲溝322が、2つの屈曲点を有するステップ形状を有している。かかる構成では、タイヤ接地時にて、センター屈曲溝322の溝壁が噛み合うことにより、センター陸部32の剛性が確保される。しかし、これに限らず、センター屈曲溝322が、2つの変曲点を有するS字形状を有しても良い（図示省略）。
- [0040] また、センター陸部32内におけるセンター屈曲溝322のタイヤ幅方向への延在長さ L_{22} （図3参照）が、センター陸部32の接地幅 W_{b2} に対して $0.45 \leq L_{22} / W_{b2} \leq 0.65$ の範囲にあることが好ましく、 $0.50 \leq L_{22} / W_{b2} \leq 0.60$ の範囲にあることがより好ましい。
- [0041] また、図2の構成では、センター細浅溝321とセンター屈曲溝322とが、タイヤ周方向に交互に配置されている。しかし、これに限らず、複数のセンター細浅溝321が、隣り合うセンター屈曲溝322の間に配置されても良い（図示省略）。
- [0042] また、図2の構成では、センター陸部32が、後述する周方向細溝323を備え、センター屈曲溝322が、周方向細溝323に区画された左右の領域にそれぞれ配置されている。また、タイヤ幅方向に隣り合うセンター屈曲溝322、322が、周方向細溝323に対して相互に異なる位置で開口している。言い換えれば、タイヤ幅方向に隣り合うセンター屈曲溝322、322が、周方向細溝323を介して連結されている。しかし、これに限らず、隣り合うセンター屈曲溝322、322が、周方向細溝323に対してタイヤ周方向の同位置で開口しても良い（図示省略）。
- [0043] また、図3において、センター屈曲溝322の溝幅 W_{22} が、 $2.5 \text{ [mm]} \leq W_{22} \leq 7.5 \text{ [mm]}$ の範囲にあることが好ましく、 $4.0 \text{ [mm]} \leq W_{22} \leq 6.0 \text{ [mm]}$ の範囲にあることがより好ましい。また、図3に示すように、センター屈曲溝322が、後述する屈曲点の拡幅部3222を除外した領域にて、略一定の溝幅を有することが好ましい。具体的には、上記領域におけるセンター屈曲溝322の溝幅 W_{22} の最大値 W_{22_max} と最小値 W_{22_min} との比が、 $1.00 \leq W_{22_max} / W_{22_min} \leq 1.10$

の範囲にあることが好ましい。

[0044] また、図3に示すように、周方向主溝2に対するセンター細浅溝321の開口部とセンター屈曲溝322の開口部とのタイヤ周方向の距離 D_e が、センター細浅溝321のピッチ長 P_{21} に対して $0.30 \leq D_e / P_{21} \leq 0.70$ の範囲にあることが好ましく、 $0.35 \leq D_e / P_{21} \leq 0.65$ の範囲にあることがより好ましい。

[0045] また、図3に示すように、センター屈曲溝322が周方向主溝2に対して略直交して開口する。具体的には、周方向主溝2に対するセンター屈曲溝322の開口部における溝中心線のタイヤ周方向に対する傾斜角（図示省略）が、 70 [deg] 以上 110 [deg] 以下の範囲にあることが好ましく、 80 [deg] 以上 100 [deg] 以下の範囲にあることがより好ましい。これにより、センター屈曲溝322の開口部における局所的なブロック剛性の低下が抑制される。

[0046] また、図5において、センター屈曲溝322の溝深さ H_{22} が、周方向主溝2の最大溝深さ H_g に対して $0.50 \leq H_{22} / H_g \leq 0.90$ の範囲にあることが好ましく、 $0.70 \leq H_{22} / H_g \leq 0.85$ の範囲にあることがより好ましい。また、センター屈曲溝322の溝深さ H_{22} が、 35 [mm] $\leq H_{22}$ の範囲にあることが好ましい。したがって、センター屈曲溝322の溝深さ H_{22} が、上記したセンター細浅溝321の溝深さ H_{21} よりも深く設定される。

[0047] また、図3および図5に示すように、センター屈曲溝322が、周方向主溝2に対する開口部および周方向細溝323に対する開口部のそれぞれに、底上部3221、3221を有する。また、トレッド踏面からセンター屈曲溝322の底上部3221の頂面までの距離 H_{22}' （図5参照）が、周方向主溝2の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{22}' / H_g \leq 0.150$ の範囲にあることが好ましく、 $0.040 \leq H_{22}' / H_g \leq 0.060$ の範囲にあることがより好ましい。また、底上部3221の距離 H_{22}' が、 $H_{22}' \leq 5.0$ [mm] の範囲にあることが好ましい。したがって、底

上部 3 2 2 1 の距離 $H 2 2'$ が周方向主溝 2 の最大溝深さ $H g$ に対して非常に浅く設定される。

[0048] 距離 $H 2 2'$ は、センター屈曲溝 3 2 2 の最小溝深さに相当し、トレッド踏面からセンター屈曲溝 3 2 2 の底上部 3 2 2 1 の頂面までの距離の最小値として測定される。

[0049] また、図 3 において、センター屈曲溝 3 2 2 の底上部 3 2 2 1 のタイヤ幅方向への延在長さ $L 2 2'$ が、センター陸部 3 2 の接地幅 $W b 2$ に対して $0.20 \leq L 2 2' / W b 2 \leq 0.35$ の範囲にあることが好ましい。

[0050] 底上部 3 2 2 1 の延在長さ $L 2 2'$ は、底上部 3 2 2 1 の距離 $H 2 2'$ が上記比 $H 2 2' / H g$ の条件を満たす領域にて測定される。

[0051] また、図 3 の構成では、センター屈曲溝 3 2 2 が、ステップ形状を有し、その両端部の溝中心線が周方向主溝 2 および後述する周方向細溝 3 2 3 の溝中心線に対して直交して開口している。そして、センター屈曲溝 3 2 2 が、そのステップ形状の左右の直線部に底上部 3 2 2 1 をそれぞれ有している。これにより、周方向主溝 2 に対するセンター屈曲溝 3 2 2 の開口部が第一の底上部 3 2 2 1 により補強され、また、周方向細溝 3 2 3 に対するセンター屈曲溝 3 2 2 の開口部が第二の底上部 3 2 2 1 により補強されている。これにより、センター陸部 3 2 の剛性が確保されている。

[0052] 周方向細溝 3 2 3 は、図 2 に示すように、センター陸部 3 2 の中央部に配置されて、タイヤ周方向に延在する。図 2 の構成では、単一かつストレート形状の周方向細溝 3 2 3 が、タイヤ赤道面 $C L$ 上に配置されている。しかし、これに限らず、周方向細溝 3 2 3 がタイヤ赤道面 $C L$ から外れた位置に配置されても良い（図示省略）。具体的には、図 3 において、センター陸部 3 2 の一方のエッジ部から周方向細溝 3 2 3 までのタイヤ幅方向の距離（図中の寸法記号省略）が、センター陸部 3 2 の接地幅 $W b 2$ に対して $40 [\%]$ 以上 $60 [\%]$ 以下の範囲にあれば良い。

[0053] また、図 3 において、周方向細溝 3 2 3 の溝幅 $W 2 3$ が、 $2.5 [\text{mm}] \leq W 2 3 \leq 7.5 [\text{mm}]$ の範囲にあることが好ましく、 $4.0 [\text{mm}] \leq$

$W_{23} \leq 6.0$ [mm] の範囲にあることがより好ましい。また、図3に示すように、周方向細溝323が、後述する屈曲点の拡幅部3232を除外した領域にて、略一定の溝幅を有することが好ましい。具体的には、上記領域における周方向細溝323の溝幅 W_{23} の最大値 W_{23_max} と最小値 W_{23_min} との比が、 $1.00 \leq W_{23_max}/W_{23_min} \leq 1.10$ の範囲にあることが好ましい。

[0054] また、図4において、周方向細溝323の最大溝深さ H_{23} が、周方向主溝2の最大溝深さ H_g に対して $0.70 \leq H_{23}/H_g \leq 0.90$ の範囲にあることが好ましく、 $0.75 \leq H_{23}/H_g \leq 0.85$ の範囲にあることがより好ましい。また、周方向細溝323の溝深さ H_{23} が、 3.5 [mm] $\leq H_{23}$ の範囲にあることが好ましい。したがって、周方向細溝323の溝深さ H_{23} がセンター細浅溝321の溝深さ H_{21} よりも深く設定される。

[0055] また、図3および図5に示すように、周方向細溝323が、センター屈曲溝322との接続部に底上部3231を有する。また、トレッド踏面から周方向細溝323の底上部3231の頂面までの距離 H_{23}' が、センター屈曲溝322の溝深さ H_{22} に対して $0.040 \leq H_{23}'/H_{22} \leq 0.075$ の範囲にあることが好ましく、 $0.050 \leq H_{23}'/H_{22} \leq 0.070$ の範囲にあることがより好ましい。また、図3および図4に示すように、周方向細溝323の底上部3231が、周方向細溝323とセンター細浅溝321との接続部から外れた位置に配置される。

[0056] また、図3および図5に示すように、周方向細溝323の底上部3231が、センター屈曲溝322の底上部3221に対して連結される。これにより、センター陸部32の剛性がさらに高まる。また、トレッド踏面から周方向細溝323の底上部3231の頂面までの距離 H_{23}' が、センター屈曲溝322の底上部3221の距離 H_{22}' に対して $0.90 \leq H_{23}'/H_{22}' \leq 1.10$ の範囲にあることが好ましく、 $0.95 \leq H_{23}'/H_{22}' \leq 1.05$ の範囲にあることがより好ましい。したがって、周方向細溝323の底上部3231の頂面とセンター屈曲溝322の底上部3221の

頂面とが、略同一の深さ位置にある。

[0057] [センター屈曲溝および周方向細溝の拡幅部]

図6は、図3に記載したセンター屈曲溝322および周方向細溝323の拡幅部3222、3232を示す拡大図である。同図は、センター屈曲溝322と周方向細溝323との接続部の拡大平面図を示している。

[0058] 図3および図6に示すように、センター屈曲溝322は、その屈曲形状の屈曲点に拡幅部3222を有する。拡幅部3222は、トレッド平面視にて円形状を有し、センター屈曲溝322の溝幅を拡幅する。また、図3の構成では、拡幅部3222が、センター屈曲溝322の底上部3221の立ち上げ部（深い溝部との境界部）に形成されている。また、拡幅部3222の径 $\phi 1$ が、同位置におけるセンター屈曲溝322の溝幅 $W 2 2$ に対して $1.05 \leq \phi 1 / W 2 2 \leq 1.40$ の関係を有することが好ましい。

[0059] また、図3および図6に示すように、周方向細溝323が、周方向細溝323の底上部3231の立ち上げ部（深い溝部との境界部）に、拡幅部3232を有する。拡幅部3232は、トレッド平面視にて円形状を有し、センター屈曲溝322の溝幅を拡幅する。また、拡幅部3232の径 $\phi 2$ が、同位置における周方向細溝323の溝幅 $W 2 3$ に対して $1.05 \leq \phi 2 / W 2 3 \leq 1.40$ の関係を有することが好ましい。

[0060] [ショルダー陸部]

図7は、図2に記載した空気入りタイヤの要部を示す拡大図である。同図は、ショルダー細浅溝311およびセンター細浅溝321の周方向主溝2に対する開口位置の拡大平面図を示している。

[0061] 図2に示すように、ショルダー陸部31は、複数のショルダー細浅溝311と、複数のショルダー屈曲溝312とを備える。

[0062] ショルダー細浅溝311は、ショルダー陸部31をタイヤ幅方向に貫通して、ショルダー陸部31の周方向主溝2側のエッジ部およびタイヤ接地端Tに開口する。また、複数のショルダー細浅溝311が、タイヤ周方向に所定間隔で配列される。また、図2の構成では、ショルダー細浅溝311が、直

線形状を有している。しかし、これに限らず、ショルダー細浅溝 3 1 1 が、緩やかに湾曲した円弧形状あるいは S 字形状を有しても良い（図示省略）。

[0063] また、ショルダー細浅溝 3 1 1 の溝幅 $W 1 1$ （図中の寸法記号省略）が、 $2.5 \text{ [mm]} \leq W 1 1 \leq 7.5 \text{ [mm]}$ の範囲にある。また、図 2 に示すように、ショルダー細浅溝 3 1 1 がタイヤ周方向に対して傾斜しつつタイヤ幅方向に延在する。また、ショルダー細浅溝 3 1 1 の傾斜角 $\theta 1 1$ （図中の寸法記号省略）が、 $65 \text{ [deg]} \leq \theta 1 1 \leq 90 \text{ [deg]}$ の範囲にある。ショルダー細浅溝 3 1 1 の溝深さ $H 1 1$ （図中の寸法記号省略）が、周方向主溝 2 の最大溝深さ $H g$ に対して $0.025 \leq H 1 1 / H g \leq 0.150$ の範囲にある。また、ショルダー細浅溝 3 1 1 の溝幅 $W 1 1$ 、傾斜角 $\theta 1 1$ および溝深さ $H 1 1$ が、センター細浅溝 3 2 1 の溝幅 $W 2 1$ 、傾斜角 $\theta 2 1$ および溝深さ $H 2 1$ に対して同一であることが好ましい。

[0064] また、図 2 の構成では、左右のショルダー陸部 3 1、3 1 のショルダー細浅溝 3 1 1 が、センター細浅溝 3 2 1 の延長線上に配置されている。このため、すべての陸部 3 1、3 2 のショルダー細浅溝 3 1 1 およびセンター細浅溝 3 2 1 が同一直線上に配置されて、タイヤ接地領域の全体を横断する長尺な細浅溝（3 1 1、3 2 1）が形成されている。これにより、ショルダー細浅溝 3 1 1 およびセンター細浅溝 3 2 1 によるトレッド踏面の冷却作用が高まり、タイヤの耐発熱性が向上する。

[0065] また、図 7 に示すように、ショルダー細浅溝 3 1 1 が、センター細浅溝 3 2 1 の延長線に対してタイヤ周方向に若干オフセットして配置されても良い。具体的に、ショルダー細浅溝 3 1 1 の延長線およびセンター細浅溝 3 2 1 の延長線と周方向主溝 2 の溝中心線との交点の距離 $D o$ （図 7 参照）が、センター細浅溝 3 2 1 のピッチ長 $P 2 1$ （図 3 参照）に対して $0 \leq D o / P 2 1 \leq 0.05$ の範囲にあれば、ショルダー細浅溝 3 1 1 がセンター細浅溝 3 2 1 の延長線上に配置されているといえる。

[0066] ショルダー屈曲溝 3 1 2 は、図 2 に示すように、屈曲形状あるいは湾曲形状を有し、ショルダー陸部 3 1 をタイヤ幅方向に貫通して、ショルダー陸部

3 1 の周方向主溝 2 側のエッジ部およびタイヤ接地端 T に開口する。また、複数のショルダー屈曲溝 3 1 2 が、タイヤ周方向に所定間隔で配列される。また、図 2 の構成では、ショルダー屈曲溝 3 1 2 が、2 つの屈曲点を有するステップ形状を有している。しかし、これに限らず、ショルダー屈曲溝 3 1 2 が、2 つの変曲点を有する S 字形状を有しても良い（図示省略）。

[0067] また、ショルダー屈曲溝 3 1 2 の溝幅 $W 1 2$ （図中の寸法記号省略）が、 $2.5 \text{ [mm]} \leq W 1 2 \leq 7.5 \text{ [mm]}$ の範囲にある。また、ショルダー屈曲溝 3 1 2 の最大溝深さ $H 1 2$ （図中の寸法記号省略）が、周方向主溝 2 の最大溝深さ $H g$ に対して $0.025 \leq H 1 2 / H g \leq 0.150$ の範囲にある。また、ショルダー陸部 3 1 のショルダー屈曲溝 3 1 2 の溝幅 $W 1 2$ および最大溝深さ $H 1 2$ が、センター陸部 3 2 のセンター細浅溝 3 2 1 の溝幅 $W 2 1$ および溝深さ $H 2 1$ に対して同一であることが好ましい。

[0068] [変形例]

図 8 ～ 図 1 0 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、図 2 に記載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。

[0069] 図 2 の構成では、上記のように、ショルダー陸部 3 1 が、複数のショルダー細浅溝 3 1 1 および複数のショルダー屈曲溝 3 1 2 を備えている。かかる構成では、ショルダー細浅溝 3 1 1 およびショルダー屈曲溝 3 1 2 により、トレッド踏面が効果的に冷却されて、タイヤの耐発熱性が向上する点で好ましい。

[0070] しかし、これに限らず、図 8 に示すように、ショルダー細浅溝 3 1 1 およびショルダー屈曲溝 3 1 2 が省略されても良い。図 8 の構成では、ショルダー陸部 3 1 が溝を有しておらず、タイヤ周方向に連続した踏面を有している。

[0071] また、図 2 および図 8 の構成では、上記のように、センター陸部 3 2 が周方向細溝 3 2 3 を備え、センター屈曲溝 3 2 2 が周方向細溝 3 2 3 に区画された左右の領域にそれぞれ配置されている。また、タイヤ幅方向に隣り合う

センター屈曲溝 3 2 2、3 2 2 が、周方向細溝 3 2 3 に対して相互に異なる位置で開口している。かかる構成では、周方向細溝 3 2 3 の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が向上する点で好ましい。

[0072] しかし、これに限らず、図 9 および図 10 に示すように、周方向細溝 3 2 3 が省略されても良い。図 9 および図 10 の構成では、センター細浅溝 3 2 1 およびセンター屈曲溝 3 2 2 がセンター陸部 3 2 をタイヤ幅方向に貫通することにより、センター陸部 3 2 がタイヤ周方向に区画されている。また、センター細浅溝 3 2 1 およびセンター屈曲溝 3 2 2 により区画された各領域が、タイヤ幅方向に連続した踏面を有している。かかる構成では、センター陸部 3 2 がタイヤ幅方向に連続した踏面を有するので、センター陸部 3 2 の剛性が増加して、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する。また、相互に異なる最大深さ $H 2 1$ 、 $H 2 2$ （図 4 および図 5）をもつセンター細浅溝 3 2 1 およびセンター屈曲溝 3 2 2 がタイヤ周方向に配置されるので、深溝のみが配置される構成と比較して、センター陸部 3 2 の剛性が増加して、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する。

[0073] [効果]

以上説明したように、この空気入りタイヤ 1 は、タイヤ周方向に延在する一对の周方向主溝 2、2 と、周方向主溝 2、2 に区画されて成る一对のショルダー陸部 3 1、3 1 および単一のセンター陸部 3 2 とを備える（図 2、図 8、図 9 および図 10 参照）。また、センター陸部 3 2 が、センター陸部 3 2 をタイヤ幅方向に貫通する複数のセンター細浅溝 3 2 1 を備える。また、センター細浅溝 3 2 1 の溝深さ $H 2 1$ が、周方向主溝 2 の最大溝深さ $H g$ に対して $0.025 \leq H 2 1 / H g \leq 0.150$ の範囲にある（図 4 参照）。

[0074] かかる構成では、（１）単一のセンター陸部 3 2 が配置されることにより、トレッド部の剛性が高まり、車両の横揺れが低減される。これにより、横揺れに起因する偏摩耗が抑制されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。また、（２）センター陸部 3 2 がセンター陸部 3 2 を貫通する複数のセンター細浅溝 3 2 1 を備えるので、センター細浅溝 3 2 1 の冷却作用に

より、タイヤの耐発熱性能が向上する利点がある。また、(3) 比 H_{21}/H_g の上記下限により、センター細浅溝 321 の冷却作用が確保され、上記上限により、トレッド部の剛性が確保される利点がある。また、(4) 非常に浅い溝深さ H_{21} をもつセンター細浅溝 321 が、タイヤ周方向に所定間隔で配置されることにより、センター陸部 32 におけるタイヤ新品時からの摩耗進行が均一化される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0075] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター細浅溝 321 が、 2.5 [mm] 以上の溝幅 W_{21} (図 3 参照) および 5.0 [mm] 以下の溝深さ H_{21} (図 4 参照) を有する。これにより、センター細浅溝 321 の溝幅 W_{21} および溝深さ H_{21} が適正に確保される利点がある。

[0076] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター細浅溝 321 の溝幅 W_{21} (図 3 参照) の最大値 W_{21_max} と最小値 W_{21_min} との比が、 $1.00 \leq W_{21_max}/W_{21_min} \leq 1.10$ の範囲にある。かかる構成では、センター細浅溝 321 が略一定の溝幅を有するので、センター陸部 32 の剛性が均一化されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0077] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター陸部 32 の接地幅 W_{b2} が、タイヤ接地幅 TW に対して $0.35 \leq W_{b2}/TW \leq 0.50$ の関係を有する (図 2 参照)。上記下限、センター陸部 32 の接地幅 W_{b2} が確保されて、装着車両の横揺れに起因するタイヤの耐偏摩耗性能が確保される利点がある。また、上記上限により、左右のショルダー陸部 31、31 の接地幅 W_{b2} が適正に確保される利点がある。

[0078] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター陸部 32 が、屈曲形状あるいは湾曲形状を有すると共に、少なくとも一方の端部にて周方向主溝 2 に開口するセンター屈曲溝 322 を備える (図 2 参照)。また、センター屈曲溝 322 の溝深さ H_{22} が、周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して $0.50 \leq H_{22}/H_g \leq 0.90$ の範囲にある (図 5 参照)。かかる構成では、センター陸部 32 がセンター屈曲溝 322 を備えるので、センター屈曲溝 322

の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が向上する利点がある。また、センター屈曲溝 3 2 2 の溝深さ H_{22} が上記したセンター細浅溝 3 2 1 の溝深さ H_{21} と比較して深いので、センター屈曲溝 3 2 2 の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が効果的に向上する利点がある。

[0079] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター屈曲溝 3 2 2 が、直線形状（図 2 参照）、円弧形状あるいは S 字形状（図示省略）を有する。また、センター屈曲溝 3 2 2 のタイヤ幅方向への延在長さ L_{22} （図 3 参照）が、センター陸部 3 2 の接地幅 W_{b2} に対して $0.45 \leq L_{22} / W_{b2} \leq 0.65$ の範囲にある。上記下限により、センター屈曲溝 3 2 2 による陸部の冷却作用が確保されて、タイヤの耐発熱性能が確保される利点がある。また、上記上限により、陸部の剛性が確保されて、タイヤの耐偏摩耗性能が確保される利点がある。

[0080] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター屈曲溝 3 2 2 が、周方向主溝 2 に対する開口部に底上部 3 2 2 1 を有する（図 3 および図 5 参照）。これにより、センター陸部 3 2 の剛性が確保されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0081] また、この空気入りタイヤ 1 では、トレッド踏面からセンター屈曲溝 3 2 2 の底上部 3 2 2 1 の頂面までの距離 H_{22}' が、周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{22}' / H_g \leq 0.150$ の範囲にある（図 5 参照）。上記下限により、センター屈曲溝 3 2 2 による陸部の冷却作用が確保される利点がある。また、上記上限により、底上部 3 2 2 1 による陸部の剛性の補強作用が確保される利点がある。

[0082] また、この空気入りタイヤ 1 では、少なくとも 1 本のセンター細浅溝 3 2 1 が、隣り合うセンター屈曲溝 3 2 2、3 2 2 の間に配置される（図 2 参照）。これにより、陸部の剛性を確保しつつセンター細浅溝 3 2 1 およびセンター屈曲溝 3 2 2 による陸部の冷却作用を効率的に高め得る利点がある。

[0083] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター陸部 3 2 が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝 3 2 3 を備える（図 2 参照）。また、周方向細溝 3 2 3

の溝深さ H_{23} が、周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して $0.70 \leq H_{23} / H_g \leq 0.90$ の範囲にある。かかる構成では、センター陸部 32 が周方向細溝 323 を備えるので、周方向細溝 323 の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が向上する利点がある。また、周方向細溝 323 の溝深さ H_{23} が上記したセンター細浅溝 321 の溝深さ H_{21} と比較して深いので、周方向細溝 323 の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が効果的に向上する利点がある。

[0084] また、この空気入りタイヤ 1 では、センター陸部 32 が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝 323 と、屈曲形状あるいは湾曲形状を有すると共に一方の端部にて周方向細溝 323 に開口するセンター屈曲溝 322 とを備える（図 2 参照）。また、上記した周方向細溝 323 が、センター屈曲溝 322 に対する開口部に底上部 3231 を有する。これにより、センター陸部 32 の剛性が確保されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0085] また、この空気入りタイヤ 1 では、ショルダー陸部 31 が、ショルダー陸部 31 をタイヤ幅方向に貫通する複数のショルダー細浅溝 311 を備える（図 2 参照）。また、ショルダー細浅溝 311 の溝深さ H_{11} が、周方向主溝 2 の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{11} / H_g \leq 0.150$ の範囲にある。かかる構成では、ショルダー陸部 31 がショルダー陸部 31 を貫通する複数のショルダー細浅溝 311 を備えるので、ショルダー細浅溝 311 の冷却作用により、タイヤの耐発熱性能が向上する利点がある。また、比 H_{11} / H_g の上記下限により、ショルダー細浅溝 311 の冷却作用が確保され、上記上限により、トレッド部の剛性が確保される利点がある。

[0086] また、この空気入りタイヤ 1 では、ショルダー細浅溝 311 が、センター細浅溝 321 の延長線上にある（図 2 参照）。これにより、ショルダー細浅溝 311、321 によるトレッド踏面の冷却作用が高まり、タイヤの耐発熱性能が向上する利点がある。

[0087] また、この空気入りタイヤ 1 では、一对の周方向主溝 2 が、ストレート形状を有する（図 2 参照）。また、周方向主溝 2 の溝幅 W_g が、タイヤ接地幅

TWに対して $0.05 \leq Wg / TW \leq 0.10$ の範囲にある。かかる構成では、周方向主溝2がストレート形状を有するので、トレッド踏面の冷却作用が高まり、タイヤの耐発熱性が向上する利点がある。

[0088] [適用対象]

また、この空気入りタイヤ1は、建設車両用タイヤであり、特に、港湾ストラドルキャリアに装着される建設車両用タイヤであることが好ましい。かかる建設車両用タイヤを適用対象とすることにより、タイヤの耐偏摩耗性能および耐発熱性能の向上作用を効果的に得られる利点がある。

実施例

[0089] 図11および図12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。

[0090] この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、(1)耐発熱性能および(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1600R25の試験タイヤがリムサイズ25×11.25-2.0のリムに組み付けられ、この試験タイヤに1000[kPa]の内圧およびJATMAの規定荷重の85[%]が付与される。

[0091] (1)耐発熱性能に関する評価では、室内ドラム試験機が用いられ、速度25[km/h]にて4時間走行した後のタイヤの発熱量が測定される。そして、この測定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、数値が大きいほど好ましい。

[0092] (2)耐偏摩耗性能に関する評価では、試験タイヤが、試験車両である港湾ストラドルキャリアの総輪に装着される。そして、試験車両が舗装路を速度25[km/h]にて3000時間走行した後のタイヤの偏摩耗が観察される。そして、この測定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、数値が大きいほど好ましい。また、評価が98以上であれば、耐偏摩耗性能が適正に確保されているといえる。

[0093] 実施例の試験タイヤは、図2の構成を備え、ストレート形状を有する一对の周方向主溝2、2と、一对のショルダー陸部31、31および単一のセン

ター陸部 3 2 とを備える。また、センター陸部 3 2 が、センター陸部 3 2 を貫通するセンター細浅溝 3 2 1 を有する。また、タイヤ接地幅 TW が 3 6 0 [mm] であり、周方向主溝 2 の溝深さ H g が 5 0 [mm] である。

[0094] 従来例の試験タイヤは、実施例 1 の試験タイヤにおいて、センター陸部が細浅溝を備えておらず、プレーンな踏面を有する。

[0095] 試験結果が示すように、実施例の試験タイヤでは、タイヤの耐偏摩耗性能を維持しつつ耐発熱性能を向上できることが分かる。

符号の説明

[0096] 1 空気入りタイヤ； 2 周方向主溝； 1 1 ビードコア； 1 2 ビードフィラー； 1 3 カーカス層； 1 4 ベルト層； 1 4 1 ~ 1 4 5 ベルトプライ； 1 5 トレッドゴム； 1 6 サイドウォールゴム； 1 7 リムクッションゴム； 3 1 ショルダー陸部； 3 2 センター陸部； 3 1 1 ショルダー細浅溝； 3 1 2 ショルダー屈曲溝； 3 2 1 センター細浅溝； 3 2 2 センター屈曲溝； 3 2 2 1 底上部； 3 2 2 2 拡幅部； 3 2 3 周方向細溝； 3 2 3 1 底上部； 3 2 3 2 拡幅部

請求の範囲

- [請求項1] タイヤ周方向に延在する一対の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る一対のショルダー陸部および単一のセンター陸部とを備える空気入りタイヤであって、
- 前記センター陸部が、前記センター陸部をタイヤ幅方向に貫通する複数のセンター細浅溝を備え、且つ、
- 前記センター細浅溝の溝深さ H_{21} が、前記周方向主溝の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{21} / H_g \leq 0.150$ の範囲にあることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記センター細浅溝が、 2.5 [mm] 以上の溝幅 W_{21} および 5.0 [mm] 以下の溝深さ H_{21} を有する請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記センター細浅溝の溝幅 W_{21} の最大値 W_{21_max} と最小値 W_{21_min} との比が、 $1.00 \leq W_{21_max} / W_{21_min} \leq 1.10$ の範囲にある請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] 前記センター陸部の接地幅 W_{b2} が、タイヤ接地幅 TW に対して $0.35 \leq W_{b2} / TW \leq 0.50$ の関係を有する請求項1～3のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5] 前記センター陸部が、屈曲形状あるいは湾曲形状を有すると共に、少なくとも一方の端部にて前記周方向主溝に開口するセンター屈曲溝を備え、且つ、前記センター屈曲溝の溝深さ H_{22} が、前記周方向主溝の最大溝深さ H_g に対して $0.50 \leq H_{22} / H_g \leq 0.90$ の範囲にある請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6] 前記センター屈曲溝が、直線形状、円弧形状あるいはS字形状を有し、且つ、前記センター屈曲溝のタイヤ幅方向への延在長さ L_{22} が、前記センター陸部の接地幅 W_{b2} に対して $0.45 \leq L_{22} / W_{b2} \leq 0.65$ の範囲にある請求項5に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項7] 前記センター屈曲溝が、前記周方向主溝に対する開口部に底上部を

有する請求項5または6に記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] トレッド踏面から前記センター屈曲溝の前記底上部の頂面までの距離 $H_{22'}$ が、前記周方向主溝の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{22'} / H_g \leq 0.150$ の範囲にある請求項7に記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 少なくとも1本の前記センター細浅溝が、隣り合う前記センター屈曲溝の間に配置される請求項5～8のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] 前記センター陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝を備え、且つ、前記周方向細溝の溝深さ H_{23} が、前記周方向主溝の最大溝深さ H_g に対して $0.70 \leq H_{23} / H_g \leq 0.90$ の範囲にある請求項1～9のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] 前記センター陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、屈曲形状あるいは湾曲形状を有すると共に一方の端部にて前記周方向細溝に開口するセンター屈曲溝とを備え、且つ、前記センター屈曲溝が、前記周方向細溝に対する開口部に底上部を有する請求項1～10のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

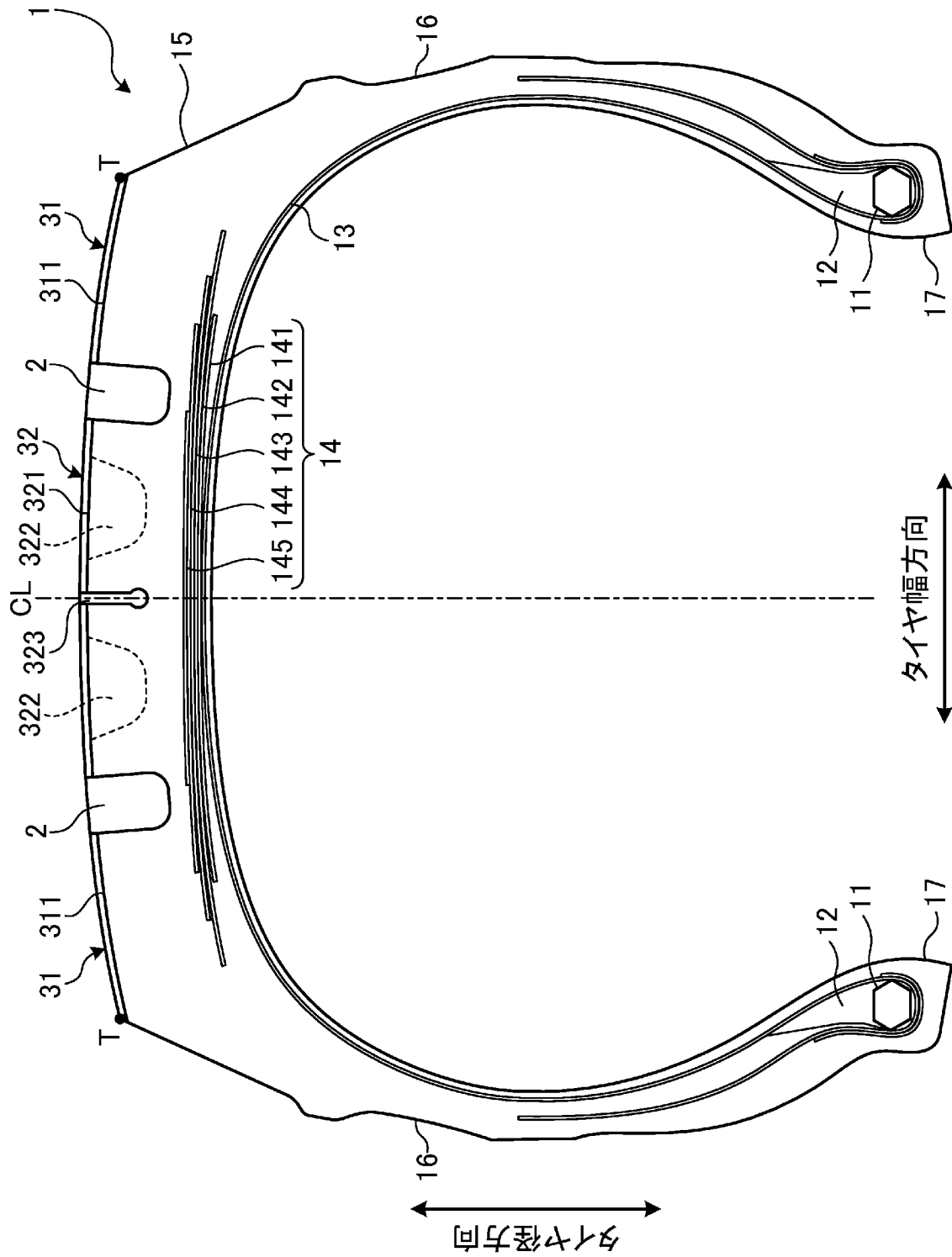
[請求項12] 前記ショルダー陸部が、前記ショルダー陸部をタイヤ幅方向に貫通する複数のショルダー細浅溝を備え、且つ、前記ショルダー細浅溝の溝深さ H_{11} が、前記周方向主溝の最大溝深さ H_g に対して $0.025 \leq H_{11} / H_g \leq 0.150$ の範囲にある請求項1～11のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項13] 前記ショルダー細浅溝が、前記センター細浅溝の延長線上にある請求項12に記載の空気入りタイヤ。

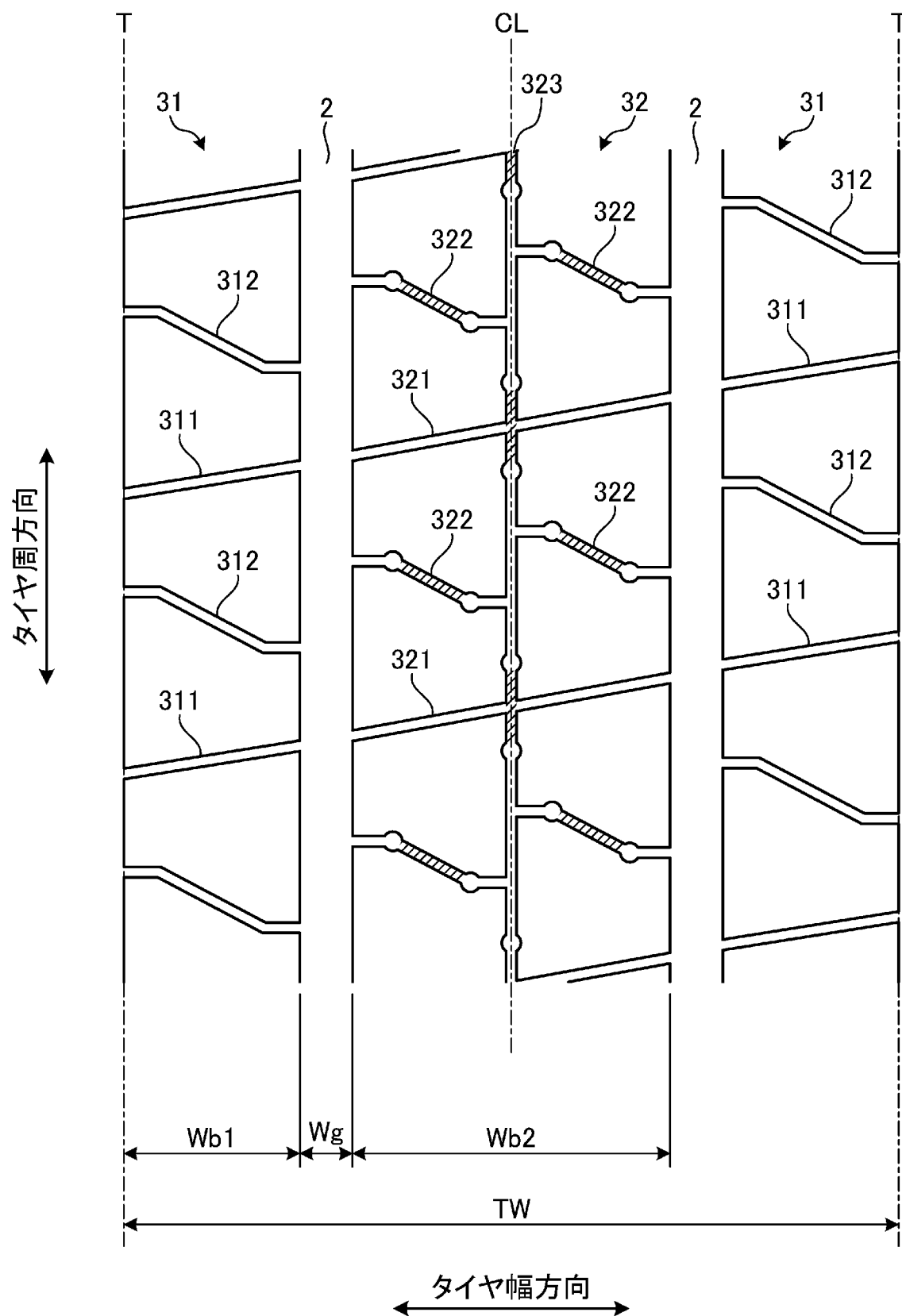
[請求項14] 前記一对の周方向主溝が、ストレート形状を有し、且つ、前記周方向主溝の溝幅 W_g が、タイヤ接地幅 TW に対して $0.05 \leq W_g / TW \leq 0.10$ の範囲にある請求項1～13のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項15] 建設車両用タイヤである請求項1～14のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

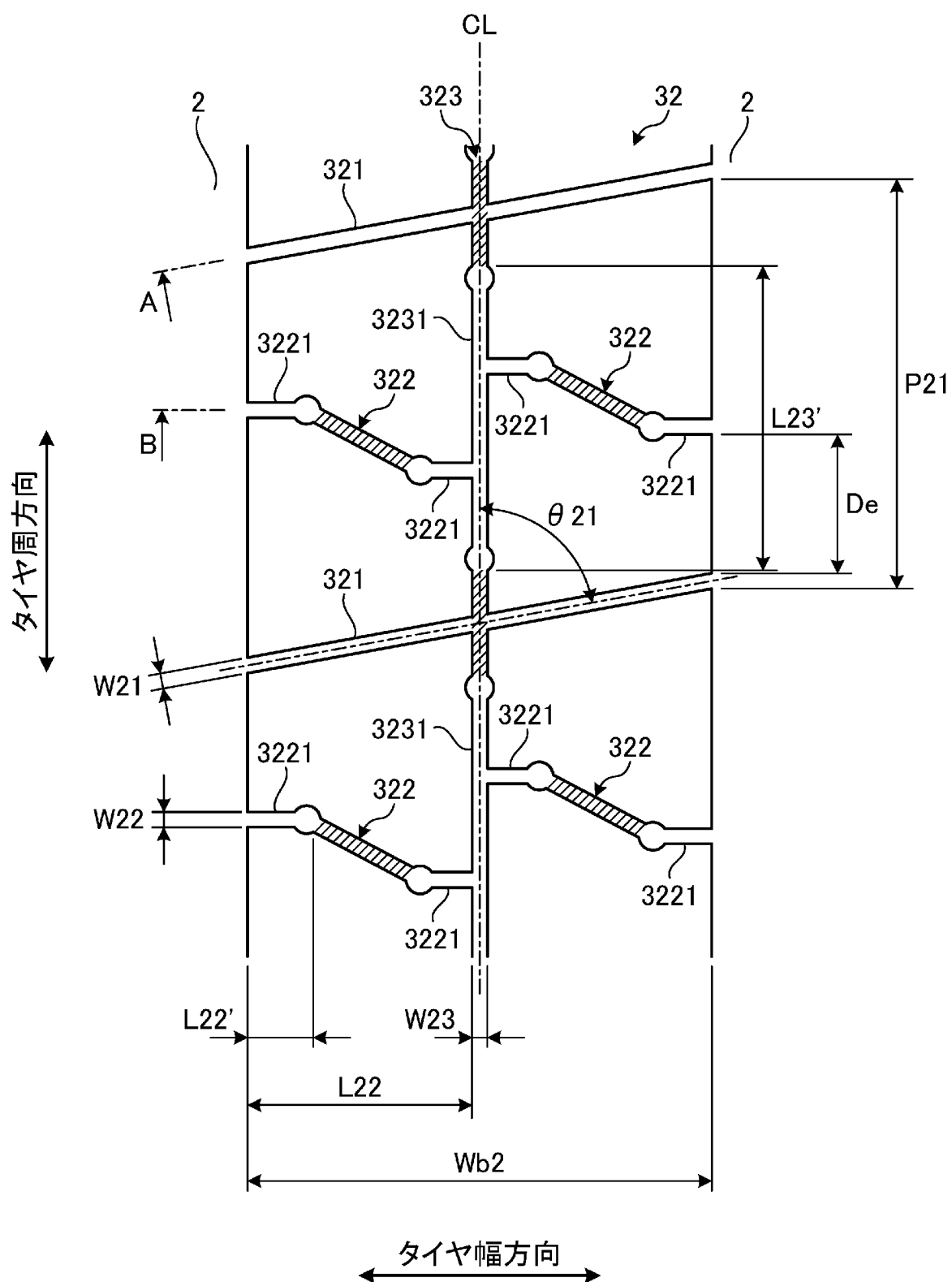
[図1]



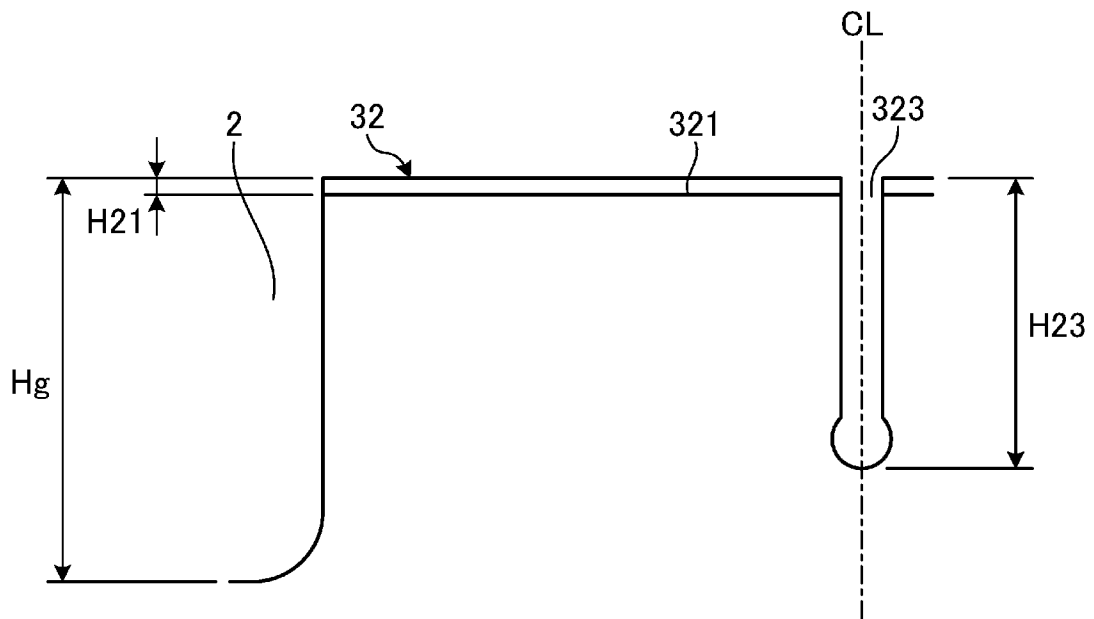
[図2]



[図3]

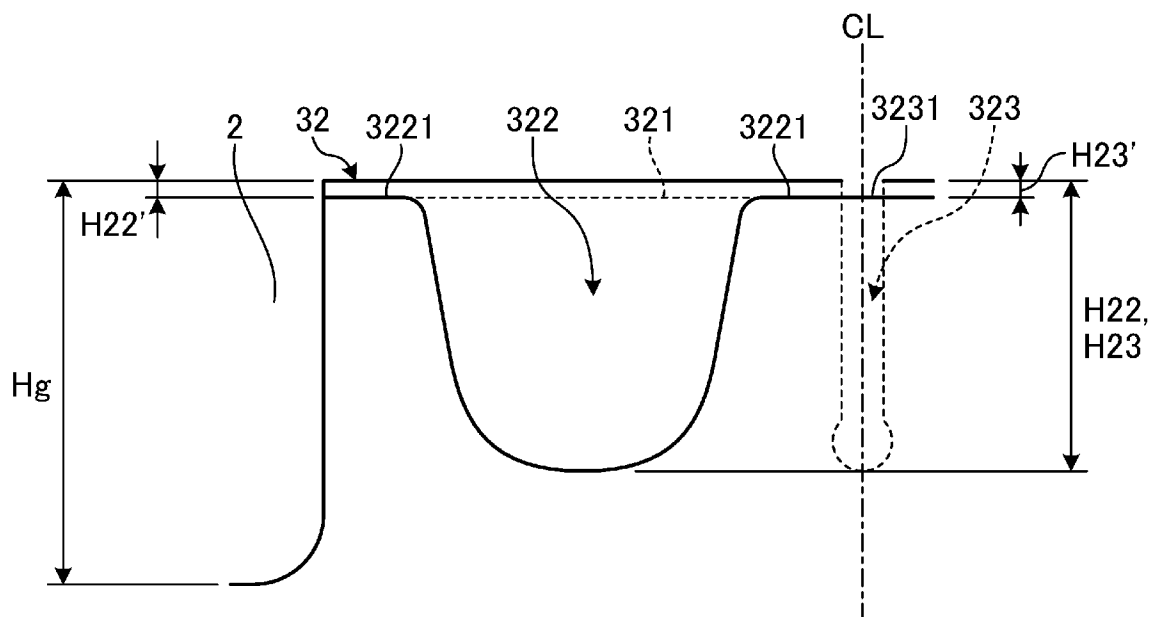


[図4]



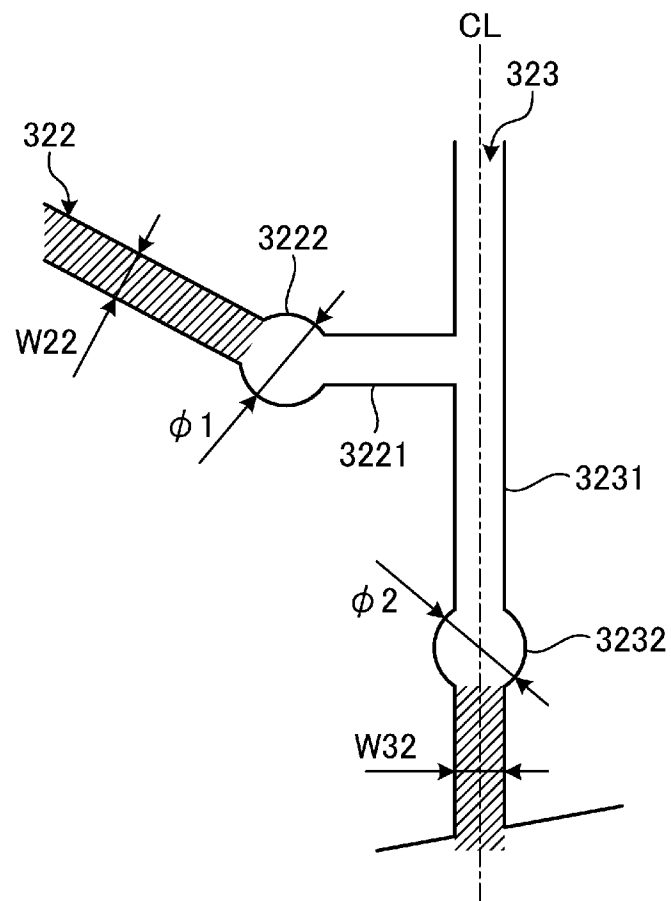
A視

[図5]

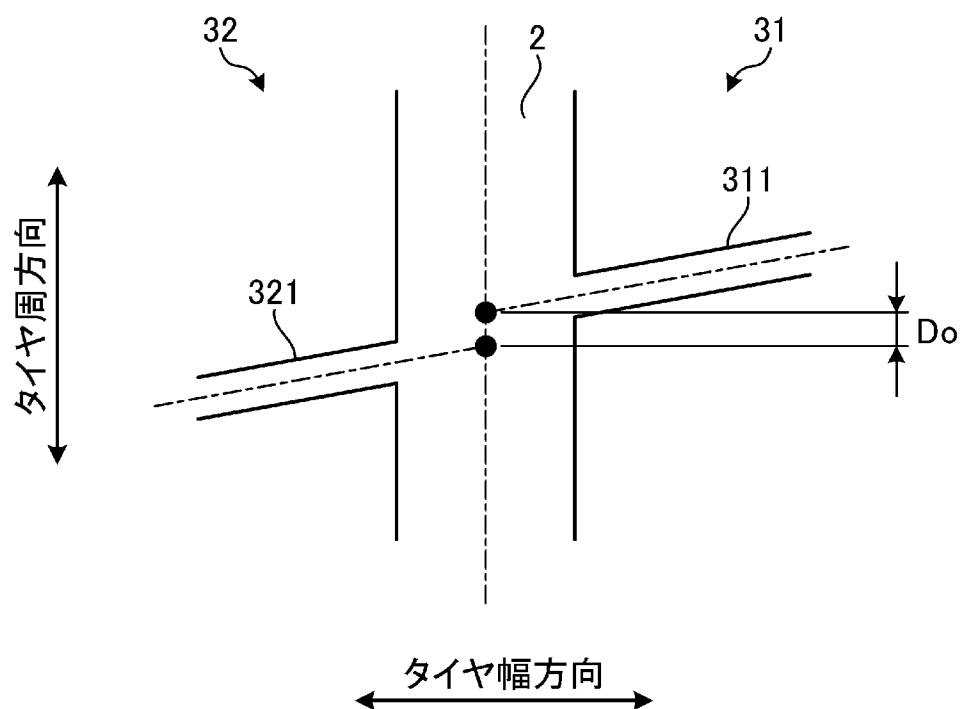


B視

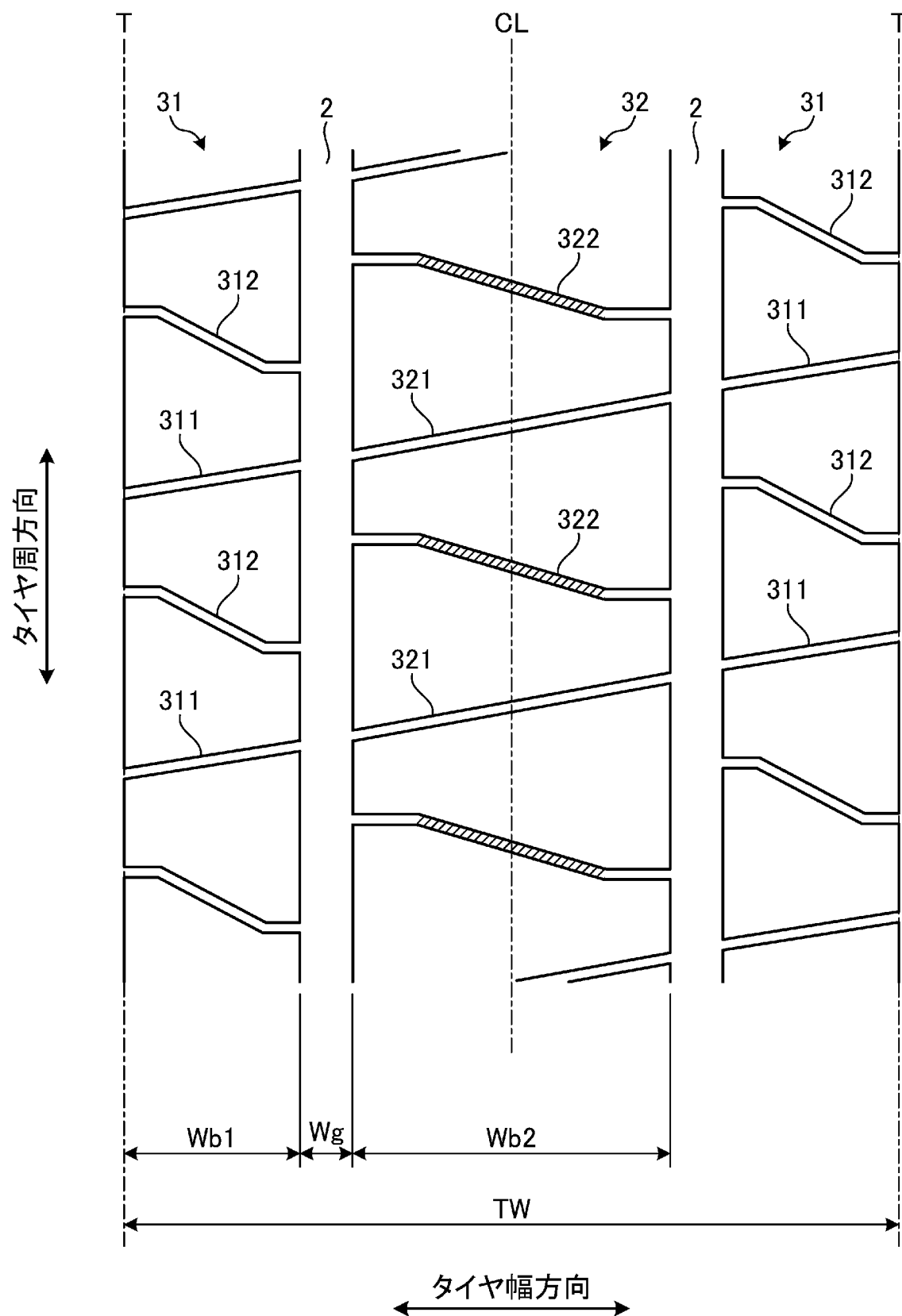
[図6]



[図7]



[図9]



[図11]

	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	実施例 8	実施例 9	実施例 10
Wg/TW	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Wb2/TW	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
センター細浅溝	無し	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
W21[mm]	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	4.0	6.0	2.5	2.5	2.5
H21[mm]	—	7.5	7.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
H21/Hg	—	0.150	0.150	0.100	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
センター屈曲溝	無し	無し	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
W22[mm]	—	—	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
H22[mm]	—	—	30	30	30	30	30	30	35	40	45
H22/Hg	—	—	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70	0.80	0.90
シヨルダ—細浅溝	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
W11[mm]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H11[mm]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H11/Hg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
周方向細溝	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
W23[mm]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H23[mm]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H23/Hg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
耐発熱性能	100	110	130	125	120	125	130	130	135	140	145
耐偏摩耗性能	100	99	98	110	120	118	115	100	112	110	105

[図12]

	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19
Wg/TW	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.08	0.08
Wb2/TW	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.35	0.50	0.40	0.40
センタ－細浅溝	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
W21[mm]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
H21[mm]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
H21/Hg	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
センタ－屈曲溝	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
W22[mm]	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
H22[mm]	40	40	40	40	40	40	40	40	40
H22/Hg	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
シヨルダ－細浅溝	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
W11[mm]	2.0	2.0	2.0	2.5	6.0	2.5	2.5	2.5	2.5
H11[mm]	7.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
H11/Hg	0.150	0.100	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
周方向細溝	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	あり
W23[mm]	－	－	－	－	－	－	－	－	5
H23[mm]	－	－	－	－	－	－	－	－	40
H23/Hg	－	－	－	－	－	－	－	－	0.80
耐発熱性能	145	140	135	140	142	145	135	140	150
耐偏摩耗性能	110	120	125	120	100	115	130	120	130

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/029569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C 11/00(2006.01)i; B60C 11/03(2006.01)i; B60C 11/13(2006.01)i
 FI: B60C11/13 C; B60C11/13 B; B60C11/03 100B; B60C11/00 Z; B60C11/03 300E
 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)

B60C11/00; 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	WO 2017/170788 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 05.10.2017 (2017-10-05) claims, paragraphs [0001]- [0006], [0023]-[0028], [0031]-[0072], fig. 1-5	1, 3, 4, 15
X	WO 2018/037941 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION) 01.03.2018 (2018-03-01) claims, paragraphs [0005]- [0016], [0033]-[0040], [0056], [0061], fig. 5	1, 15
A	JP 2016-159861 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 05.09.2016 (2016-09-05) entire text	1-15
A	JP 11-78433 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 23.03.1999 (1999-03-23) entire text	1-15
A	JP 2018-134915 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 30.08.2018 (2018-08-30) entire text	1-15
A	WO 2017/170946 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 05.10.2017 (2017-10-05) entire text	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
 09 September 2020 (09.09.2020)

Date of mailing of the international search report
 24 September 2020 (24.09.2020)

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/JP2020/029569

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 2009-227264 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 08.10.2009 (2009-10-08) entire text	1-15
A	JP 7-81323 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 28.03.1995 (1995-03-28) entire text	1-15
A	WO 2015/004913 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION) 15.01.2015 (2015-01-15) entire text	1-15
A	US 2019/0126688 A1 (COMPAGNIE GENERALE DES ETABUSSEMENTS MICHELIN) 02.05.2019 (2019-05-02) entire text	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/029569

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/170788 A1	05 Oct. 2017	US 2019/0111736 A1 claims, paragraphs [0001]-[0004], [0034]-[0045], [0050]-[0099], fig. 1-5 AU 2017244887 A CN 109070643 A RU 2681804 C	
WO 2018/037941 A1	01 Mar. 2018	US 2019/0232721 A1 claims, paragraphs [0006]-[0016], [0048]-[0054], [0069], [0074], fig. 5 EP 3505368 A1 CN 109641487 A	
JP 2016-159861 A	05 Sep. 2016	CN 105936197 A	
JP 11-78433 A	23 Mar. 1999	(Family: none)	
JP 2018-134915 A	30 Aug. 2018	US 2018/0236821 A1 EP 3363655 A1 CN 108454325 A	
WO 2017/170946 A1	05 Oct. 2017	US 2019/0054773 A1 AU 2017239856 A CN 108883667 A RU 2680887 C	
JP 2009-227264 A	08 Oct. 2009	US 2011/0005652 A1 WO 2009/107436 A1 EP 2251214 A1 CN 102015330 A	
JP 7-81323 A	28 Mar. 1995	(Family: none)	
WO 2015/004913 A1	15 Jan. 2015	US 2016/0137006 A1 EP 3020576 A1 CN 204020427 U CN 104275989 A	
US 2019/0126688 A1	02 May 2019	WO 2017/182762 A1 EP 3445594 A1 FR 3050402 A CN 109070649 A BR 112018071675 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 11/00(2006.01)i; B60C 11/03(2006.01)i; B60C 11/13(2006.01)i FI: B60C11/13 C; B60C11/13 B; B60C11/03 100B; B60C11/00 Z; B60C11/03 300E														
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）） B60C11/00; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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	WO 2017/170788 A1（横浜ゴム株式会社）05.10.2017（2017-10-05） 特許請求の範囲,段落[0001]-[0006], [0023]-[0028], [0031]-[0072], 図1-5	1, 3, 4, 15												
X	WO 2018/037941 A1（株式会社ブリヂストン）01.03.2018（2018-03-01） 特許請求の範囲,段落[0005]-[0016], [0033]-[0040], [0056], [0061], 図5	1, 15												
A	JP 2016-159861 A（住友ゴム工業株式会社）05.09.2016（2016-09-05） 全文	1-15												
A	JP 11-78433 A（株式会社ブリヂストン）23.03.1999（1999-03-23） 全文	1-15												
A	JP 2018-134915 A（住友ゴム工業株式会社）30.08.2018（2018-08-30） 全文	1-15												
A	WO 2017/170946 A1（横浜ゴム株式会社）05.10.2017（2017-10-05） 全文	1-15												
A	JP 2009-227264 A（株式会社ブリヂストン）08.10.2009（2009-10-08） 全文	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 09.09.2020	国際調査報告の発送日 24.09.2020													
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） 松岡 美和 4F 9617 電話番号 03-3581-1101 内線 3474													

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 7-81323 A (株式会社ブリヂストン) 28.03.1995 (1995 - 03 - 28) 全文	1-15
A	WO 2015/004913 A1 (株式会社ブリヂストン) 15.01.2015 (2015 - 01 - 15) 全文	1-15
A	US 2019/0126688 A1 (COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN) 02.05.2019 (2019 - 05 - 02) 全文	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/JP2020/029569

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/170788	A1	05.10.2017	US	2019/0111736	A1	
				CLAIMS, [0001]-[0004], [0034]-[0045], [0050]- [0099], FIG. 1-FIG. 5			
				AU	2017244887	A	
				CN	109070643	A	
				RU	2681804	C	
WO	2018/037941	A1	01.03.2018	US	2019/0232721	A1	
				CLAIMS, [0006]-[0016], [0048]-[0054], [0069], [0074], FIG. 5			
				EP	3505368	A1	
				CN	109641487	A	
JP	2016-159861	A	05.09.2016	CN	105936197	A	
JP	11-78433	A	23.03.1999	(ファミリーなし)			
JP	2018-134915	A	30.08.2018	US	2018/0236821	A1	
				EP	3363655	A1	
				CN	108454325	A	
WO	2017/170946	A1	05.10.2017	US	2019/0054773	A1	
				AU	2017239856	A	
				CN	108883667	A	
				RU	2680887	C	
JP	2009-227264	A	08.10.2009	US	2011/0005652	A1	
				WO	2009/107436	A1	
				EP	2251214	A1	
				CN	102015330	A	
JP	7-81323	A	28.03.1995	(ファミリーなし)			
WO	2015/004913	A1	15.01.2015	US	2016/0137006	A1	
				EP	3020576	A1	
				CN	204020427	U	
				CN	104275989	A	
US	2019/0126688	A1	02.05.2019	WO	2017/182762	A1	
				EP	3445594	A1	
				FR	3050402	A	
				CN	109070649	A	
				BR	112018071675	A	