

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7587115号
(P7587115)

(45)発行日 令和6年11月20日(2024.11.20)

(24)登録日 令和6年11月12日(2024.11.12)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 C 11/13 (2006.01)	B 6 0 C 11/13 C
B 6 0 C 11/03 (2006.01)	B 6 0 C 11/03 1 0 0 C
B 6 0 C 11/12 (2006.01)	B 6 0 C 11/13 B
	B 6 0 C 11/12 D
	B 6 0 C 11/03 3 0 0 A
請求項の数 13 (全20頁)	

(21)出願番号	特願2020-166415(P2020-166415)	(73)特許権者	000006714
(22)出願日	令和2年9月30日(2020.9.30)		横浜ゴム株式会社
(65)公開番号	特開2022-57908(P2022-57908A)		神奈川県平塚市追分 2 番 1 号
(43)公開日	令和4年4月11日(2022.4.11)	(74)代理人	110002147
審査請求日	令和5年8月9日(2023.8.9)		弁理士法人酒井国際特許事務所
		(72)発明者	石川 昌昇
			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
		審査官	森本 康正
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 タイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤ周方向に延在する一対のショルダー主溝と、前記一対のショルダー主溝を境界とする一対のショルダー領域および単一のセンター領域とを備えるタイヤであって、

前記センター領域が、一方の端部にて前記ショルダー主溝に開口すると共に他方の端部を前記センター領域の接地面内に有するミドルラグ溝と、両端部を前記センター領域の接地面内に有するセンターラグ溝と、を備え、

前記ミドルラグ溝および前記センターラグ溝が、4 . 0 [m m] 以上の最小溝幅を有する連続した溝部として定義され、

前記センターラグ溝の少なくとも一部が、前記ミドルラグ溝の前記他方の端部よりもタイヤ赤道面側の領域に延在し、

前記センター領域が、前記一対のショルダー主溝の間に配置されてタイヤ周方向に延在する2本以上のセンター細溝と、前記センター細溝に区画されて成る一対のミドル陸部および1列以上のセンター陸部とを備え、前記ミドルラグ溝が、前記ミドル陸部で延在し、前記センターラグ溝が、前記センター陸部で延在し、且つ、

前記センター細溝が、長尺部と短尺部とを交互に接続して成るジグザグ形状を有することを特徴とするタイヤ。

【請求項 2】

前記センター領域が、3 . 0 [m m] を超える最大溝幅を有する他の周方向溝によりタイヤ幅方向に分断されていない実質的に連続した踏面を有する請求項 1 に記載のタイヤ。

10

20

【請求項 3】

前記ミドルラグ溝および前記センターラグ溝のタイヤ周方向に対する傾斜角が、 $60 [deg]$ 以上 $80 [deg]$ 以下の範囲にある請求項 1 または 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記ミドルラグ溝および前記センターラグ溝が、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜する請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記ミドルラグ溝と前記センターラグ溝とのなす角 $\phi 1$ が、 $120 [deg]$ $\phi 1$ $150 [deg]$ の範囲にある請求項 4 に記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記センターラグ溝が、前記ミドルラグ溝に対してタイヤ幅方向に離間して配置される請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載のタイヤ。

10

【請求項 7】

前記ミドルラグ溝に対する前記センターラグ溝のタイヤ幅方向への離間距離 $Dg1$ が、前記センター領域の最大接地幅 Wce に対して $0.03 \leq Dg1 / Wce$ の関係を有する請求項 6 に記載のタイヤ。

【請求項 8】

前記センター領域が、前記一对のショルダー主溝にそれぞれ開口する一对の前記ミドルラグ溝を備え、且つ、

前記一对のミドルラグ溝が、タイヤ幅方向への投影視にて相互にオーバーラップする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載のタイヤ。

20

【請求項 9】

タイヤ周方向における前記一对のミドルラグ溝の総延在長さ $Lg2$ が、前記ミドルラグ溝のピッチ長 $Pg2$ に対して $0.30 \leq Lg2 / Pg2 \leq 0.50$ の関係を有する請求項 8 に記載のタイヤ。

【請求項 10】

前記センター細溝が、 $0.5 [mm]$ 以上 $3.0 [mm]$ 以下の溝幅を有する請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 11】

前記ミドルラグ溝が、前記ミドル陸部を貫通して前記ショルダー主溝および前記センター細溝を接続する請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載のタイヤ。

30

【請求項 12】

前記センターラグ溝が、前記センター陸部を貫通して隣り合う前記センター細溝を接続する請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 13】

前記ミドルラグ溝が、前記センター細溝の前記ジグザグ形状のタイヤ接地端側への最大振幅位置に接続し、且つ、

前記センターラグ溝が、前記センター細溝の前記ジグザグ形状のタイヤ赤道面側への最大振幅位置に接続する請求項 1 ~ 12 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

この発明は、タイヤに関し、さらに詳しくは、タイヤの低転がり抵抗性能を維持しつつタイヤのウェット性能が向上できるタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

トラック、バスなどの長距離輸送用の車両に装着される近年の重荷重用タイヤは、タイヤのウェット性能を確保しつつタイヤの転がり抵抗を低減するために、一对のショルダー主溝のみをトレッド面に備え、他の周方向主溝あるいは幅広な周方向溝をトレッド部センター領域に備えない構成が採用されている。

50

【 0 0 0 3 】

かかる構成を採用する従来の重荷重用タイヤとして、特許文献 1 に記載される技術が知られている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 文献 】 国際公開第 2 0 1 7 / 0 4 0 0 0 7 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

この発明は、タイヤの低転がり抵抗性能を維持しつつタイヤのウェット性能が向上できる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 】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するため、この発明にかかるタイヤは、タイヤ周方向に延在する一対のショルダー主溝と、前記一対のショルダー主溝を境界とする一対のショルダー領域および単一のセンター領域とを備えるタイヤであって、前記センター領域が、一方の端部にて前記ショルダー主溝に開口すると共に他方の端部を前記センター領域の接地面内に有するミドルラグ溝と、両端部を前記センター領域の接地面内に有するセンターラグ溝と、を備え、前記ミドルラグ溝および前記センターラグ溝が、 4.0 [mm] 以上の最小溝幅を有する連続した溝部として定義され、前記センターラグ溝の少なくとも一部が、前記ミドルラグ溝の前記他方の端部よりもタイヤ赤道面側の領域に延在し、前記センター領域が、前記一対のショルダー主溝の間に配置されてタイヤ周方向に延在する 2 本以上のセンター細溝と、前記センター細溝に区画されて成る一対のミドル陸部および 1 列以上のセンター陸部とを備え、前記ミドルラグ溝が、前記ミドル陸部で延在し、前記センターラグ溝が、前記センター陸部で延在し、且つ、前記センター細溝が、長尺部と短尺部とを交互に接続して成るジグザグ形状を有することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

この発明にかかるこのタイヤでは、(1)トレッド部のセンター領域が幅広なミドルラグ溝およびセンターラグ溝を備えるので、センター領域に幅広なラグ溝を備えていない構成と比較して、センター領域の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、(2)センターラグ溝の少なくとも一部が、ミドルラグ溝の前記他方の端部よりもタイヤ赤道面側の領域に延在することにより、センター領域の排水性がさらに向上する利点がある。さらに、(3)センターラグ溝がその両端部をセンター領域の接地面内に有するので、センターラグ溝がショルダー主溝に開口する構成と比較して、センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される利点がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、この発明の実施の形態にかかる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 に記載したタイヤのトレッド部センター領域を示す拡大図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 に記載したミドル陸部およびセンター陸部のブロックユニットを示す拡大図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 3 に記載したミドル陸部およびセンター陸部を示す断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 2 に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 2 に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【 図 8 】 図 8 は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

10

20

30

40

50

【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】

[タイヤ]

図1は、この発明の実施の形態にかかる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の断面図を示している。また、同図は、タイヤの一例として、トラック、バスなどの長距離輸送用の車両に装着される重荷重用空気入りラジアルタイヤを示している。

10

【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中点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】

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）。

20

【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、ローアーフィラー121およびアッパーフィラー122から成り、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、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。

30

【0015】

ベルト層14は、複数のベルトプライ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。これらのベルトプライ141～144は、高角度ベルト141と、一对の交差ベルト142、143と、ベルトカバー144を含む。高角度ベルト141は、スチールから成る複数のベルト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45[deg]以上70[deg]以下のコード角度（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。）を有する。一对の交差ベルト142、143は、スチールから成る複数のベルト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10[deg]以上55[deg]以下のコード角度を有する。また、一对の交差ベルト142、143は、相互に異符号のコード角度を有し、ベルトコードの長手方向を相互に交差させて積層される（いわゆるクロスプライ構造を有する）

40

50

。ベルトカバー 144 は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトカバー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 10 [deg] 以上 55 [deg] 以下のコード角度を有する。

【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】

[トレッド面]

図 2 は、図 1 に記載したタイヤ 1 のトレッド面を示す平面図である。同図は、オールシーズン用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。また、同図では、タイヤ 1 が略点对称なトレッド面を有するため、図中右側の領域にある構成要素の符号の一部が省略されている。

【0018】

図 2 に示すように、タイヤ 1 は、タイヤ周方向に延在する一对のショルダー主溝 21、21 と、これらのショルダー主溝 21、21 の間に配置されてタイヤ周方向に延在する 2 本以上のセンター細溝 22、23 と、ショルダー主溝 21 およびセンター細溝 22、23 に区画されて成る一对のショルダー陸部 31、31、一对のミドル陸部 32、32 および 1 列以上のセンター陸部 33 とをトレッド面に備える。ミドル陸部 32 は、ショルダー主溝 21 および最もタイヤ接地端 T 側にあるセンター細溝 22 に区画されて成る陸部として定義される。センター陸部 33 は、ミドル陸部 32 に隣り合う陸部として定義される。また、一对のショルダー主溝 21、21 の間の領域（トレッド部センター領域として定義される。）は、3.0 [mm] を超える最大溝幅および 1.0 [mm] 以上の最大溝深さを有する他の周方向溝を備えていない。このため、実質的に連続した踏面をもつ単一の接地領域が、トレッド部センター領域に形成される。これにより、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。

【0019】

ショルダー主溝 21 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、5.0 [mm] 以上の最大溝幅および 1.0 [mm] 以上の最大溝深さを有する。また、センター細溝 22、23 は、0.5 [mm] 以上 3.0 [mm] 以下の溝幅を有し、また、8.0 [mm] 以上の最大溝深さを有する。また、センター細溝 22、23 の溝幅がショルダー主溝 21 の溝幅に対して 30 [%] 以下の範囲にある。なお、センター細溝 22、23 の詳細については、後述する。

【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。

【0022】

規定リムとは、JATMA に規定される「標準リム」、TRA に規定される「Design Rim」、あるいは ETRTO に規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、JATMA に規定される「最高空気圧」、TRA に規定される「TIRE LOAD LI

10

20

30

40

50

「MITS 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、タイヤ1が、タイヤ赤道面CL上に中心点をもつ略点对称なトレッドパターンを有している。しかし、これに限らず、タイヤ1が、例えば、タイヤ赤道面CLを中心とする線対称なトレッドパターンあるいは左右非対称なトレッドパターンを有しても良いし、タイヤ回転方向に方向性を有するトレッドパターンを有しても良い(図示省略)。

10

【0024】

また、図2の構成では、タイヤ赤道面CLを境界とする左右の領域が1本のショルダー主溝21、21をそれぞれ有している。また、3本のセンター細溝22、23、22がこれらのショルダー主溝21、21の間に配置されている。また、中央のセンター細溝23がタイヤ赤道面CL上に配置されている。また、これらのショルダー主溝21、21およびセンター細溝22、23、22により、一対のショルダー陸部31、31、一対のミドル陸部32、32および2列のセンター陸部33、33が区画されている。

20

【0025】

[トレッド部センター領域]

図3は、図2に記載したタイヤ1のトレッド部センター領域を示す拡大図である。同図は、トレッド部センター領域のうちのタイヤ赤道面CLを境界とする片側領域を示している。図4は、図3に記載したミドル陸部32およびセンター陸部33のブロックユニットを示す拡大図である。図5は、図3に記載したミドル陸部32およびセンター陸部33を示す断面図である。

【0026】

図2の構成では、上記のように、タイヤ1が、一対のショルダー主溝21、21および3本のセンター細溝22、23、22と、これらのショルダー主溝21、21およびセンター細溝22、23、22に区画されて成る一対のショルダー陸部31、31、一対のミドル陸部32、32および2列のセンター陸部33、33とを備える。

30

【0027】

ここで、センター細溝22、23のうち、ショルダー主溝21に隣り合う第一センター細溝22と、第一センター細溝22に隣り合う第二センター細溝23とを定義する。図2の構成では、第二センター細溝23がタイヤ赤道面CL上に位置することにより、ミドル陸部32およびセンター陸部33が、タイヤ赤道面CLを境界とする左右の領域にそれぞれ配置される。なお、例えば2本のみのセンター細溝22、22および単一のセンター陸部33を備える構成(後述する図6参照)では、第二センター細溝23が省略される。

【0028】

また、図3に示すように、第一および第二のセンター細溝22、23の溝中心線が、長尺部および短尺部(図中の符号省略)を交互に接続して成るジグザグ形状を有する。

40

【0029】

かかる構成では、(1)トレッド部センター領域の陸部32、33が複数のセンター細溝22、23に区画されて成るので、トレッド部センター領域に周方向主溝を備える構成(図示省略)と比較して、トレッド部センター領域の溝面積が低減される。これにより、タイヤの転がり抵抗が低減される。一方で、(2)センター細溝22、23が長尺部と短尺部とを交互に接続して成るジグザグ形状を有するので、センター細溝がストレート形状を有する構成と比較して、タイヤのウェットトラクション性能が向上する。また、(3)上記のような一対のショルダー主溝21、21のみを備え、トレッド部センター領域に周

50

方向主溝を備えない構成では、トレッド部センター領域の剛性が増加して、タイヤの耐摩耗性能が向上する。

【 0 0 3 0 】

また、図 3 の構成では、第一および第二のセンター細溝 2 2、2 3 の長尺部が、相互に同一方向（図中で右下がり方向）に傾斜している。また、後述するように、ショルダー主溝 2 1 が、全体として長尺部と短尺部とを交互に接続して成るジグザグ形状を有している（図 2 参照）。そして、第一センター細溝 2 2 のジグザグ形状の長尺部が、ショルダー主溝 2 1 のジグザグ形状の長尺部に対してタイヤ周方向で相互に逆方向に傾斜している。また、タイヤ接地端 T 側にある第一センター細溝 2 2 の長尺部がタイヤ赤道面 C L 側に凸となる円弧形状を有する。かかる構成では、センター細溝 2 2 がストレート形状を有する構成（図示省略）と比較して、タイヤ転動時におけるトレッド部センター領域にあるブロック 3 2 2 A ~ 3 2 2 C、3 3 2 A、3 3 2 B の変形が抑制されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。一方で、タイヤ赤道面 C L 上にある第二センター細溝 2 3 の長尺部が直線形状を有している。これにより、タイヤのウェット性能が向上する。

10

【 0 0 3 1 】

また、第一および第二のセンター細溝 2 2、2 3 の長尺部の周方向長さ L_2 、 L_3 が、ジグザグ形状のピッチ長 P_2 、 P_3 に対して $0.85 \leq L_2 / P_2 \leq 1.00$ および $0.85 \leq L_3 / P_3 \leq 1.00$ の範囲にあり、好ましくは $0.90 \leq L_2 / P_2 \leq 0.96$ および $0.90 \leq L_3 / P_3 \leq 0.96$ の範囲にある。これにより、センター細溝 2 2、2 3 のジグザグ形状が適正化される。特に上記下限により、ブロックの倒れこみが効果的に抑制され、また、エッジ成分が増加してタイヤの低転がり抵抗性能およびウェット性能が向上する。また、第一および第二のセンター細溝 2 2、2 3 のジグザグ形状のピッチ数が相互に等しい。

20

【 0 0 3 2 】

また、図 3 において、タイヤ接地端 T 側にある第一センター細溝 2 2 のジグザグ形状のピッチ長 P_2 が、ミドル陸部 3 2 の最大接地幅 W_{b2} に対して $1.30 \leq P_2 / W_{b2} \leq 2.00$ の関係を有し、好ましくは $1.50 \leq P_2 / W_{b2} \leq 1.85$ の関係を有する。また、タイヤ赤道面 C L 側にある第二センター細溝 2 3 のジグザグ形状のピッチ長 P_3 が、センター陸部 3 3 の最大接地幅 W_{b3} に対して $1.30 \leq P_3 / W_{b3} \leq 2.00$ の関係を有し、好ましくは $1.50 \leq P_3 / W_{b3} \leq 1.85$ の関係を有する。これにより、センター細溝 2 2、2 3 のジグザグ形状が適正化される。特に上記下限により、ブロック剛性が適正化されて、タイヤの低転がり抵抗性能とウェット性能とが両立する。

30

【 0 0 3 3 】

また、図 3 において、タイヤ接地端 T 側にある第一センター細溝 2 2 のジグザグ形状の振幅 A_2 が、ミドル陸部 3 2 の最大接地幅 W_{b2} に対して $0.10 \leq A_2 / W_{b2} \leq 0.50$ の関係を有し、好ましくは $0.15 \leq A_2 / W_{b2} \leq 0.35$ の関係を有する。かかる構成では、センター細溝 2 2 のジグザグ形状の短尺部を挟んでタイヤ周方向に隣り合うブロック 3 2 2 A、3 3 2 B のタイヤ接地時における噛み合い代が確保される。これにより、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。同様に、タイヤ赤道面 C L 側にある第二センター細溝 2 3 のジグザグ形状の振幅 A_3 が、センター陸部 3 3 の最大接地幅 W_{b3} に対して $0.10 \leq A_3 / W_{b3} \leq 0.50$ の関係を有し、好ましくは $0.15 \leq A_3 / W_{b3} \leq 0.35$ の関係を有する。

40

【 0 0 3 4 】

また、図 5 において、第一および第二のセンター細溝 2 2、2 3 の最大溝深さ H_{g2} 、 H_{g3} が、ショルダー主溝 2 1 の最大溝深さ H_{g1} に対して $0.60 \leq H_{g2} / H_{g1} \leq 0.90$ 、 $0.60 \leq H_{g3} / H_{g1} \leq 0.90$ の関係を有する。したがって、センター細溝 2 2、2 3 がショルダー主溝 2 1 よりも浅い。

【 0 0 3 5 】

また、図 2 において、ミドル陸部 3 2 のタイヤ幅方向外側のエッジ部からタイヤ赤道面 C L までの最大距離 D_{e2} が、タイヤ接地幅 TW に対して $0.10 \leq D_{e2} / TW \leq 0.50$ の関係を有する。

50

40 の関係を有し、好ましくは $0.15 \leq D e 2 / T W \leq 0.35$ の関係を有する。また、センター陸部 33 のタイヤ幅方向外側のエッジ部からタイヤ赤道面 C L までの最大距離 $D e 3$ が、タイヤ接地幅 $T W$ に対して $0.05 \leq D e 3 / T W \leq 0.30$ の関係を有し、好ましくは、 $0.08 \leq D e 3 / T W \leq 0.20$ の関係を有する。

【0036】

タイヤ接地幅 $T W$ 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。

【0037】

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。

【0038】

また、図 3 において、ミドル陸部 32 の最大接地幅 $W b 2$ が、タイヤ接地幅 $T W$ (図 2 参照) に対して $0.10 \leq W b 2 / T W \leq 0.25$ の関係を有し、好ましくは $0.15 \leq W b 2 / T W \leq 0.20$ の関係を有する。また、センター陸部 33 の最大接地幅 $W b 3$ が、タイヤ接地幅 $T W$ に対して $0.10 \leq W b 3 / T W \leq 0.25$ の関係を有し、好ましくは $0.15 \leq W b 3 / T W \leq 0.20$ の関係を有する。また、ミドル陸部 32 およびセンター陸部 33 の最大接地幅 $W b 2$ 、 $W b 3$ が、略同一であり、 $0.80 \leq W b 3 / W b 2 \leq 1.20$ の関係を有し、好ましくは $0.90 \leq W b 3 / W b 2 \leq 1.10$ の関係を有する。

【0039】

陸部の接地幅 $W b 2$ 、 $W b 3$ 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。

【0040】

また、図 3 の構成では、センター陸部 33 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部がセンター細溝 23 に沿ったジグザグ形状を有し、また、エッジ部の一部がタイヤ赤道面 C L に交差している。これにより、タイヤのウェットトラクション性能が高められている。

【0041】

[ミドル陸部]

また、図 3 において、ミドル陸部 32 が、複数組のミドルラグ溝 321 A およびミドル横溝 321 B と、複数組のミドルブロック 322 A、322 B、322 C とを備える。

【0042】

ミドルラグ溝 321 A は、幅広な横溝であり、後述する最小溝幅を有する連続した溝部として定義される。また、ミドルラグ溝 321 A が、一方の端部にてショルダー主溝 21 に開口すると共に他方の端部をトレッド部センター領域の接地面内に有する。具体的には、図 3 に示すように、ミドルラグ溝 321 A が、タイヤ幅方向に延在してミドル陸部 32 を貫通し、ショルダー主溝 21 および第一センター細溝 22 に接続する。また、ミドルラグ溝 321 A が、第一センター細溝 22 のタイヤ接地端 T 側への最大振幅位置に接続する。また、ミドルラグ溝 321 A が、第一センター細溝 22 の短尺部の溝中心線の延長線に沿って延在し、また、ミドルラグ溝 321 A と第一センター細溝 22 の短尺部とが直線形状あるいは円弧形状の溝中心線を共有する。また、図 3 において、ミドルラグ溝 321 A のタイヤ周方向に対する傾斜角 $\theta 21$ が、 $50 [deg] \leq \theta 21 \leq 90 [deg]$ の範囲にあり、好ましくは、 $60 [deg] \leq \theta 21 \leq 80 [deg]$ の範囲にある。

【0043】

ミドルラグ溝 321 A の傾斜角 $\theta 21$ は、ミドルラグ溝 321 A の両端部を接続した仮想直線のタイヤ周方向に対する傾斜角として測定される。

【0044】

また、複数 (図 3 の構成では、第一センター細溝 22 のジグザグ形状のピッチ数と同数

10

20

30

40

50

) のミドルラグ溝 3 2 1 A が、タイヤ周方向に所定間隔で配列される。また、図 3 の構成では、ミドルラグ溝 3 2 1 A がストレート形状ないしは緩やかな円弧形状を有している。

【 0 0 4 5 】

また、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、 4.0 [mm] 以上の最小溝幅を有する連続した溝部として定義される。また、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、 10.0 [mm] 以下の最大溝幅 W_{21} (図 3 参照) を有し、好ましくは、 7.0 [mm] 以下の最大溝幅 W_{21} を有する。また、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、 7.5 [mm] 以上の最大溝深さ H_{21} (図 5 参照) を有する。また、図 5 において、ミドルラグ溝 3 2 1 A の最大溝深さ H_{21} が、ショルダー主溝 2 1 の最大溝深さ H_{g1} に対して $0.30 \leq H_{21} / H_{g1} \leq 0.90$ の関係を有する。したがって、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、ショルダー主溝 2 1 よりも浅い。また、ミドルラグ溝 3 2 1 A の最大溝深さ H_{21} が、センター細溝 2 2 の最大溝深さ H_{g2} よりも浅い ($H_{21} < H_{g2}$)。また、図 5 の構成では、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、部分的な底上部を有しておらず、一定の溝深さを有している。

10

【 0 0 4 6 】

また、図 3 において、ミドルラグ溝 3 2 1 A のタイヤ幅方向への延在長さ (図中の寸法記号省略) が、ミドル陸部 3 2 の最大接地幅 W_{b2} に対して 70 [%] 以上 100 [%] 以下の範囲にある。図 3 の構成では、上記のように、ショルダー主溝 2 1 およびセンター細溝 2 2 がジグザグ形状を有し、ミドルラグ溝 3 2 1 A がショルダー主溝 2 1 およびセンター細溝 2 2 のジグザグ形状の最大振幅位置を接続して終端するため、ミドルラグ溝 3 2 1 A のタイヤ幅方向への延在長さがミドル陸部 3 2 の最大接地幅 W_{b2} よりも短くなっている。

20

【 0 0 4 7 】

ミドル横溝 3 2 1 B は、サイブあるいは細溝であり、タイヤ幅方向に延在してミドル陸部 3 2 を貫通し、ショルダー主溝 2 1 および第一センター細溝 2 2 に接続する。また、一対のミドル横溝 3 2 1 B、3 2 1 B が、第一センター細溝 2 2 の長尺部を略三等分する位置に接続する。また、ミドル横溝 3 2 1 B と第一センター細溝 2 2 の長尺部との溝中心線の交差角 (図中の寸法記号省略) が 80 [deg] 以上 100 [deg] 以下の範囲にある。

【 0 0 4 8 】

また、少なくとも 1 本 (図 3 の構成では、2 本) のミドル横溝 3 2 1 B が、隣り合うミドルラグ溝 3 2 1 A、3 2 1 A の間に配置される。これにより、第一センター細溝 2 2 のジグザグ形状の長尺部により区画された接地領域の排水性が向上する。また、図 3 の構成では、ミドル横溝 3 2 1 B が緩やかな S 字形状を有している。

30

【 0 0 4 9 】

また、ミドル横溝 3 2 1 B が、 0.1 [mm] 以上 3.0 [mm] 以下の溝幅 W_s (図 3 参照) を有し、好ましくは、 0.5 [mm] 以上 2.2 [mm] 以下の溝幅 W_s を有する。また、ミドル横溝 3 2 1 B が、 7.5 [mm] 以上の最大溝深さ (図示省略) を有する。また、ミドル横溝 3 2 1 B の最大溝深さとショルダー主溝 2 1 の最大溝深さ H_{g1} (図 5 参照) との比が、 0.30 以上 0.90 以下の範囲にある。したがって、ミドル横溝 3 2 1 B が、ショルダー主溝 2 1 よりも浅い。また、ミドル横溝 3 2 1 B の最大溝深さが、センター細溝 2 2 の最大溝深さ H_{g2} (図 5 参照) よりも浅い。

40

【 0 0 5 0 】

ミドルブロック 3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 C は、図 2 に示すように、ミドルラグ溝 3 2 1 A およびミドル横溝 3 2 1 B に区画されて成る。図 2 の構成では、図 3 に示すように、相互に異なる形状をもつ 3 種類のミドルブロック 3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 C が形成されている。また、第一から第三のミドルブロック 3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 C がタイヤ周方向に繰り返し配列されている。また、第一ミドルブロック 3 2 2 A の最大接地幅 (図中の寸法記号省略) および接地面積が最も大きく、第三ミドルブロック 3 2 2 C の最大接地幅および接地面積が最も小さい。また、第一から第三のミドルブロック 3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 C の接地面積の最大値と最小値との比が 1.30 以下の範囲にある。また、第一センター細溝 2 2 のジグザグ形状の長尺部に対する 3 種類のミドルブロック 3 2 2

50

A、3 2 2 B、3 2 2 Cのエッジ部の周方向長さが均一化されており、具体的にはエッジ部の周方向長さの最大値と最小値との比が1.00以上1.20以下の範囲にある。これらにより、ミドルブロック3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 Cの偏摩耗が抑制される。

【0051】

また、図4において、ミドルブロック3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 Cのそれぞれの最大周方向長さ L_{22} と最大接地幅 W_{22} とが、 $0.70 \leq L_{22}/W_{22} \leq 1.20$ の関係を有し、好ましくは $0.80 \leq L_{22}/W_{22} \leq 1.15$ の関係を有する。図4の構成では、ミドルブロック3 2 2 A、3 2 2 B、3 2 2 Cのそれぞれがタイヤ幅方向に長尺な形状を有し、その長手方向をタイヤ幅方向に対して傾斜して配置されることにより、そのアスペクト比 L_{22}/W_{22} が上記の範囲に設定されている。

10

【0052】

また、図2の構成では、上記のように、トレッド部センター領域が、一对のショルダー主溝2 1、2 1にそれぞれ開口する一对のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aを備える。また、複数組のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aが、タイヤ周方向の所定のピッチ長 P_{g2} で配列される。このとき、一对のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aが、タイヤ幅方向への投影視にて相互にオーバーラップする。また、一对のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aのオーバーラップ量 L_{g1} が、ミドルラグ溝3 2 1 Aのピッチ長 P_{g2} に対して $0.01 \leq L_{g1}/P_{g2} \leq 0.20$ の関係を有し、好ましくは $0.05 \leq L_{g1}/P_{g2} \leq 0.15$ の関係を有する。

【0053】

20

ミドルラグ溝3 2 1 Aのオーバーラップ量 L_{g1} は、1つのピッチに配列された左右一对のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aのタイヤ幅方向への投影視にて、これらのミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aの端部を測定点として測定される。

【0054】

また、図2において、タイヤ周方向における一对のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aの総延在長さ L_{g2} が、ミドルラグ溝3 2 1 Aのピッチ長 P_{g2} に対して $0.30 \leq L_{g2}/P_{g2} \leq 0.50$ の関係を有し、好ましくは $0.35 \leq L_{g2}/P_{g2} \leq 0.45$ の関係を有する。

【0055】

ミドルラグ溝3 2 1 Aの総延在長さ L_{g2} は、1つのピッチに配列された左右一对のミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aのタイヤ幅方向への投影視にて、これらのミドルラグ溝3 2 1 A、3 2 1 Aの端部を測定点として測定される。

30

【0056】

[センター陸部]

また、図3において、センター陸部3 3が、複数組のセンターラグ溝3 3 1 Aおよびセンター横溝3 3 1 Bと、複数組のセンターストリック3 3 2 A、3 3 2 Bとを備える。

【0057】

センターラグ溝3 3 1 Aは、幅広な横溝であり、後述する最小溝幅を有する連続した溝部として定義される。また、センターラグ溝3 3 1 Aは、両端部をトレッド部センター領域の接地面内に有する。また、図3に示すように、センターラグ溝3 3 1 Aは、タイヤ幅方向に延在してセンター陸部3 3を貫通し、隣り合う第一および第二のセンター細溝2 2、2 3に接続する。また、センターラグ溝3 3 1 Aが、第一センター細溝2 2のタイヤ赤道面C L側への最大振幅位置と第二センター細溝2 3のタイヤ接地端T側への最大振幅位置とを接続する。

40

【0058】

また、図3において、センターラグ溝3 3 1 Aのタイヤ周方向に対する傾斜角 θ_{31} が、 $50 [deg] \leq \theta_{31} \leq 90 [deg]$ の範囲にあり、好ましくは、 $60 [deg] \leq \theta_{31} \leq 80 [deg]$ の範囲にある。また、センター陸部3 3のセンターラグ溝3 3 1 Aと、ミドル陸部3 2のミドルラグ溝3 2 1 Aとが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜する。また、ミドルラグ溝3 2 1 Aとセンターラグ溝3 3 1 Aとのなす角 ϕ_1 が、 $120 [$

50

deg] $\phi 1$ 150 [deg] の範囲にあることが好ましい。このため、第一センター細溝 22 の長尺部と、センター陸部 33 のセンターラグ溝 331A と、ミドル陸部 32 のミドルラグ溝 321A とが、第一センター細溝 22 のタイヤ赤道面 CL 側への最大振幅位置にて放射状に接続する。これにより、トレッド部センター領域の排水性が高められている。
【0059】

しかし、上記に限らず、センター陸部 33 のセンターラグ溝 331A と、ミドル陸部 32 のミドルラグ溝 321A とが、タイヤ周方向に対して相互に同一方向に傾斜しても良い（図示省略）。

【0060】

また、複数（図 3 の構成では、第一センター細溝 22 のジグザグ形状のピッチ数と同数）のセンターラグ溝 331A が、タイヤ周方向に所定間隔で配列される。また、図 3 の構成では、センターラグ溝 331A がストレート形状ないしは緩やかな円弧形状を有している。また、図 3 に示すように、ミドル陸部 32 のミドルラグ溝 321A とセンター陸部 33 のセンターラグ溝 331A とが、第一センター細溝 22 の短尺部を介して接続される。これにより、タイヤ周方向に凸となる V 字状ないしは L 字状の屈曲溝が形成される。

【0061】

また、センターラグ溝 331A が、4.0 [mm] 以上の最小溝幅を有する連続した溝部として定義される。また、センターラグ溝 331A が、10.0 [mm] 以下の最大溝幅 W_{31} （図 3 参照）を有し、好ましくは 7.0 [mm] 以下の最大溝幅 W_{31} を有する。また、センターラグ溝 331A が、7.5 [mm] 以上の最大溝深さ H_{31} （図 5 参照）を有する。また、図 5 において、センターラグ溝 331A の最大溝深さ H_{31} が、ショルダー主溝 21 の最大溝深さ H_{g1} に対して $0.50 \leq H_{31} / H_{g1} \leq 0.90$ の関係を有する。したがって、センターラグ溝 331A が、ショルダー主溝 21 よりも浅い。また、センターラグ溝 331A の最大溝深さ H_{31} が、センター細溝 22 の最大溝深さ H_{g2} よりも浅い（ $H_{31} < H_{g2}$ ）。

【0062】

また、図 3 において、センターラグ溝 331A のタイヤ幅方向への延在長さ（図中の寸法記号省略）が、センター陸部 33 の最大接地幅 W_{b3} に対して 50 [%] 以上 100 [%] 以下の範囲にある。図 3 の構成では、上記のように、第一および第二のセンター細溝 22、22 がジグザグ形状を有し、センターラグ溝 331A がこれらのセンター細溝 22、22 のジグザグ形状の最大振幅位置を接続して終端するため、センターラグ溝 331A のタイヤ幅方向への延在長さがセンター陸部 33 の最大接地幅 W_{b3} よりも短くなっている。

【0063】

また、図 2 において、センター陸部 33 のセンターラグ溝 331A の少なくとも一部が、ミドル陸部 32 のミドルラグ溝 321A のタイヤ赤道面 CL 側の端部よりもタイヤ赤道面 CL 側の領域に延在する。図 2 の構成では、図 3 に示すように、センターラグ溝 331A のタイヤ接地端 T 側の端部が、ミドルラグ溝 321A のタイヤ赤道面 CL 側の端部よりもタイヤ赤道面 CL 側にある。このため、センターラグ溝 331A が、ミドル陸部 32 のミドルラグ溝 321A に対してタイヤ幅方向に離間して配置される。

【0064】

上記の構成では、（1）トレッド部のセンター領域が幅広なミドルラグ溝 321A およびセンターラグ溝 331A を備えるので、センター領域に幅広なラグ溝を備えていない構成（図示省略）と比較して、センター領域の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する。また、（2）センターラグ溝 331A の少なくとも一部が、ミドルラグ溝 321A の前記他方の端部よりもタイヤ赤道面 CL 側の領域に延在することにより、センター領域の排水性がさらに向上する。さらに、（3）センターラグ溝 331A がその両端部をセンター領域の接地面内に有するので、センターラグ溝がショルダー主溝に開口する構成と比較して、センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される。

【0065】

10

20

30

40

50

また、図 3 において、ミドルラグ溝 3 2 1 A に対するセンターラグ溝 3 3 1 A のタイヤ幅方向への離間距離 $Dg1$ が、トレッド部センター領域の最大接地幅 Wce (図 2 参照) に対して $0.03 \leq Dg1 / Wce$ の関係を有することが好ましい。比 $Dg1 / Wce$ の上限は特に限定がないが、上記したミドルラグ溝 3 2 1 A の端部およびセンターラグ溝 3 3 1 A のタイヤ幅方向への延在長さの下限との関係で制約を受ける。また、図 3 の構成では、ミドルラグ溝 3 2 1 A に対するセンターラグ溝 3 3 1 A の離間距離 $Dg1$ が、第一センター細溝 2 2 のジグザグ形状の振幅 $A2$ に略等しい。

【0066】

離間距離 $Dg1$ は、ミドルラグ溝 3 2 1 A のタイヤ赤道面 CL 側の端部からセンターラグ溝 3 3 1 A のタイヤ接地端 T 側の端部までのタイヤ幅方向の距離として測定される。また、離間距離 $Dg1$ は、ミドルラグ溝 3 2 1 A とセンターラグ溝 3 3 1 A との間にあるセンター細溝 2 2 の溝幅を除外して算出される。

10

【0067】

ミドルラグ溝 3 2 1 A の端部およびセンターラグ溝 3 3 1 A の端部は、上記した 4.0 [mm] 以上の最小溝幅を有する連続した溝部の端部として定義される。

【0068】

また、図 3 において、隣り合うセンターラグ溝 3 3 1 A、3 3 1 A のタイヤ幅方向への離間距離 $Dg2$ が、トレッド部センター領域の最大接地幅 Wce (図 2 参照) に対して $0.03 \leq Dg2 / Wce$ の関係を有することが好ましい。比 $Dg2 / Wce$ の上限は特に限定がないが、上記したセンターラグ溝 3 3 1 A の端部およびセンターラグ溝 3 3 1 A のタイヤ幅方向への延在長さの下限との関係で制約を受ける。また、図 3 の構成では、センターラグ溝 3 3 1 A、3 3 1 A の離間距離 $Dg2$ が、第二センター細溝 2 3 のジグザグ形状の振幅 $A3$ に略等しい。

20

【0069】

離間距離 $Dg2$ は、隣り合うセンターラグ溝 3 3 1 A、3 3 1 A の端部間のタイヤ幅方向の距離として測定される。また、離間距離 $Dg2$ は、隣り合うセンターラグ溝 3 3 1 A、3 3 1 A の間にあるセンター細溝 2 3 の溝幅を除外して算出される。

【0070】

なお、図 2 の構成では、上記のように、センターラグ溝 3 3 1 A が、ミドル陸部 3 2 のミドルラグ溝 3 2 1 A に対してタイヤ幅方向に離間して配置される。これにより、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される。しかし、これに限らず、センターラグ溝 3 3 1 A がミドルラグ溝 3 2 1 A に対してタイヤ幅方向にオーバーラップして配置されても良い(図示省略)。

30

【0071】

また、図 5 に示すように、センターラグ溝 3 3 1 A が、タイヤ赤道面 CL 側にある第二センター細溝 2 3 との接続部に部分的な底上部 3 3 1' を有する。また、トレッド踏面から底上部 3 3 1' の頂面までの距離 $H31'$ が、ショルダー主溝 2 1 の最大溝深さ $Hg1$ およびセンターラグ溝 3 3 1 A の最大溝深さ $H31$ に対して $0.20 \leq H31' / Hg1$ および $H31' / H31 \leq 0.70$ の関係を有する。

【0072】

40

センター横溝 3 3 1 B は、タイヤ幅方向に延在してセンター陸部 3 3 を貫通し、隣り合う第一および第二のセンター細溝 2 2、2 3 に接続する。また、センター横溝 3 3 1 B が、第一センター細溝 2 2 の長尺部と第二センター細溝 2 3 の長尺部とを接続する。

【0073】

また、センター横溝 3 3 1 B と第一センター細溝 2 2 の長尺部との交差角(図中の寸法記号省略)が 70 [deg] 以上 90 [deg] 以下の範囲にある。また、センター横溝 3 3 1 B と第二センター細溝 2 3 の長尺部との交差角(図中の寸法記号省略)が 80 [deg] 以上 100 [deg] 以下の範囲にある。

【0074】

また、図 3 の構成では、1 本のセンター横溝 3 3 1 B が、隣り合うセンターラグ溝 3 3

50

1 A、3 3 1 Aの間に配置されている。しかし、これに限らず、2本以上のセンター横溝3 3 1 Bが、隣り合うセンターラグ溝3 3 1 A、3 3 1 Aの間に配置されても良いし、センター横溝3 3 1 Bが省略されても良い(図示省略)。また、図3の構成では、センター横溝3 3 1 Bが緩やかなS形状を有している。

【0075】

また、センター横溝3 3 1 Bが、 0.1 [mm] 以上 3.0 [mm] 以下の溝幅 W_s (図3参照)を有し、好ましくは、 0.5 [mm] 2.2 [mm] 以下の溝幅 W_s を有する。また、センター横溝3 3 1 Bが、 7.5 [mm] 以上の最大溝深さ(図示省略)を有する。また、センター横溝3 3 1 Bの最大溝深さとショルダー主溝2 1の最大溝深さ H_{g1} (図5参照)との比が、 0.50 以上 0.90 以下の範囲にある。したがって、センター横溝3 3 1 Bが、ショルダー主溝2 1よりも浅い。また、センター横溝3 3 1 Bの最大溝深さが、センター細溝2 2の最大溝深さ H_{g2} よりも浅い。

10

【0076】

センターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bは、図2に示すように、センターラグ溝3 3 1 Aおよびセンター横溝3 3 1 Bに区画されて成る。図2の構成では、図3に示すように、相互に異なる形状をもつ2種類のセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bが形成されている。また、これらのセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bがタイヤ周方向に交互に配列されている。また、センターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bの接地面積が均一化されており、具体的には、接地面積の最大値と最小値との比が 1.00 以上 1.20 以下の範囲にある。これにより、センターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bの偏摩耗が抑制される。

20

【0077】

また、センターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bのそれぞれの接地面積 A_{32} が、ミドル陸部3 2のミドルブロック3 2 2 A~3 2 2 Cの接地面積の最大値 A_{22} よりも大きく、具体的には $1.20 \leq A_{32} / A_{22} \leq 1.60$ の範囲にある。これにより、タイヤ赤道面CL側にあるセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bの接地面積が確保されて、タイヤの転がり抵抗が低減される。また、タイヤ接地端T側にあるミドル陸部3 2の溝面積が確保されて、タイヤのウェット性能が向上する。

【0078】

また、第一センター細溝2 2のジグザグ形状の長尺部に対する2種類のセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bのエッジ部の周方向長さが均一化されており、具体的にはエッジ部の周方向長さの最大値と最小値との比が 1.00 以上 1.20 以下の範囲にある。同様に、第二センター細溝2 3のジグザグ形状の長尺部に対する2種類のセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bのエッジ部の周方向長さが均一化されており、具体的にはエッジ部の周方向長さの最大値と最小値との比が 1.00 以上 1.20 以下の範囲にある。

30

【0079】

また、図4において、センターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bのそれぞれの最大周方向長さ L_{32} と最大接地幅 W_{32} とが、 $1.05 \leq L_{32} / W_{32} \leq 1.45$ の関係を有し、好ましくは $1.15 \leq L_{32} / W_{32} \leq 1.35$ の関係を有する。図4の構成では、センターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bのそれぞれが略平行四辺形状を有している。

【0080】

また、図3において、単位ピッチあたりにおけるセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bの数 N_3 が、ミドル陸部3 2のミドルブロック3 2 2 A~3 2 2 Cの数 N_2 に対して $N_3 < N_2$ の関係を有する。また、比 N_3 / N_2 が、 $0.25 \leq N_3 / N_2 \leq 0.90$ の関係を有し、好ましくは、 $0.40 \leq N_3 / N_2 \leq 0.80$ の関係を有する。例えば、図3の構成では、ミドルブロック3 2 2 A~3 2 2 Cの数 N_2 とセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bの数 N_3 とが、 $N_2 : N_3 = 3 : 2$ であるが、これに限らず、割合 $N_2 : N_3$ が、例えば2 : 1、3 : 1、4 : 1、4 : 3、5 : 2、5 : 3、5 : 4であっても良い。

40

【0081】

上記構成では、(1)タイヤ赤道面CL側にあるセンターブロック3 3 2 A、3 3 2 Bの数 N_3 が相対的に少ないので、タイヤ赤道面CL付近の剛性が確保されて、タイヤの転

50

がり抵抗が低減される。また、(2) タイヤ接地端 T 側にあるミドルブロック 3 2 2 A ~ 3 2 2 C の数 N 2 が相対的に多いので、ミドル陸部 3 2 の溝面積が確保されて、タイヤのウェット性能が向上する。これらにより、タイヤの低転がり性能とウェット性能とが両立する。

【0082】

特に、ミドルブロック 3 2 2 A ~ 3 2 2 C の数 N 2 とセンターブロック 3 3 2 A、3 3 2 B の数 N 3 との割合 N 2 : N 3 が 2 : 1、3 : 2、4 : 3、5 : 4、・・・である場合には、1 ピッチあたりのブロックユニット (ミドルブロック 3 2 2 A ~ 3 2 2 C およびセンターブロック 3 3 2 A、3 3 2 B。図 4 参照) にて、ミドル横溝 3 2 1 B およびセンター横溝 3 3 1 B が第一センター細溝 2 2 の長尺部に対して千鳥状に接続できる。これにより、ブロックユニットの剛性バランスが適正化される。

10

【0083】

[トレッド部ショルダー領域]

図 2 の構成では、上記のように、タイヤ 1 が、一对のショルダー主溝 2 1、2 1 と、これらのショルダー主溝 2 1、2 1 に区画されて成る一对のショルダー陸部 3 1、3 1 を備える。また、ショルダー主溝 2 1 の溝中心線 (図示省略) が、全体として長尺部と短尺部とを交互に接続して成るジグザグ形状を有する。

【0084】

また、図 2 において、ショルダー陸部 3 1 は、複数のショルダーラグ溝 3 1 1 と、複数のショルダーブロック 3 1 2 とを備える。ショルダーラグ溝 3 1 1 は、タイヤ幅方向に延在してショルダー陸部 3 1 を貫通し、ショルダー主溝 2 1 およびタイヤ接地端 T に開口する。また、ショルダーラグ溝 3 1 1 の溝幅が、ショルダー主溝 2 1 からタイヤ接地端 T に向かって拡幅している。

20

【0085】

[変形例]

図 6 および図 7 は、図 2 に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。同図において、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。

【0086】

図 2 の構成では、上記のように、タイヤ赤道面 C L を境界とする左右の領域が単一のショルダー主溝 2 1、2 1 をそれぞれ有している。また、3 本のセンター細溝 2 2、2 3、2 2 がこれらのショルダー主溝 2 1、2 1 の間に配置されている。また、中央のセンター細溝 2 3 がタイヤ赤道面 C L 上に配置されている。また、これらのショルダー主溝 2 1、2 1 およびセンター細溝 2 2、2 3、2 2 により、一对のショルダー陸部 3 1、3 1、一对のミドル陸部 3 2、3 2 および 2 列のセンター陸部 3 3、3 3 が区画されている。

30

【0087】

これに対して、図 6 の変形例では、2 本のセンター細溝 2 2、2 2 が一对のショルダー主溝 2 1、2 1 の間に配置されることにより、一对のショルダー陸部 3 1、3 1、一对のミドル陸部 3 2、3 2 および単一のセンター陸部 3 3 が形成される。この場合には、センター陸部 3 3 のセンターラグ溝 3 3 1 A が、タイヤ赤道面 C L を横断し、左右のセンター細溝 2 2、2 2 を介して左右のミドルラグ溝 3 2 1 A、3 2 1 A に接続する。

40

【0088】

また、図 7 の変形例では、4 本以上のセンター細溝 2 2、2 3 が一对のショルダー主溝 2 1、2 1 の間に配置されることにより、一对のショルダー陸部 3 1、3 1、一对のミドル陸部 3 2、3 2 および 2 列以上のセンター陸部 3 3 が形成される。また、センター細溝 2 3 がタイヤ赤道面 C L から外れた位置に配置されることにより、センター陸部 3 3 がタイヤ赤道面 C L 上に配置される。また、図 7 の構成では、3 列のセンター陸部 3 3 のセンターラグ溝 3 3 1 A が、タイヤ周方向に相互に同一方向に傾斜する。

【0089】

[効果]

以上説明したように、このタイヤ 1 は、タイヤ周方向に延在する一对のショルダー主溝

50

2 1、2 1と、一対のショルダー主溝 2 1、2 1を境界とする一対のショルダー領域および単一のセンター領域を備える（図 2 参照）。また、センター領域が、一方の端部にてショルダー主溝 2 1に開口すると共に他方の端部をセンター領域の接地面内に有するミドルラグ溝 3 2 1 Aと、両端部をセンター領域の接地面内に有するセンターラグ溝 3 3 1 Aと、を備える。また、ミドルラグ溝 3 2 1 Aおよびセンターラグ溝 3 3 1 Aが、4 . 0 [m m]以上の最小溝幅を有する。また、センターラグ溝 3 3 1 Aの少なくとも一部が、ミドルラグ溝 3 2 1 Aの前記他方の端部よりもタイヤ赤道面 C L 側の領域に延在する。

【 0 0 9 0 】

かかる構成では、（ 1 ）トレッド部のセンター領域が幅広なミドルラグ溝 3 2 1 Aおよびセンターラグ溝 3 3 1 Aを備えるので、センター領域に幅広なラグ溝を備えていない構成（図示省略）と比較して、センター領域の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、（ 2 ）センターラグ溝 3 3 1 Aの少なくとも一部が、ミドルラグ溝 3 2 1 Aの前記他方の端部よりもタイヤ赤道面 C L 側の領域に延在することにより、センター領域の排水性がさらに向上する利点がある。さらに、（ 3 ）センターラグ溝 3 3 1 Aがその両端部をセンター領域の接地面内に有するので、センターラグ溝がショルダー主溝に開口する構成と比較して、センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される利点がある。

10

【 0 0 9 1 】

また、このタイヤ 1 では、センター領域が、3 . 0 [m m]を超える最大溝幅を有する他の周方向溝によりタイヤ幅方向に分断されていない実質的に連続した踏面を有する（図 2 参照）。これにより、センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される利点がある。

20

【 0 0 9 2 】

また、このタイヤ 1 では、ミドルラグ溝 3 2 1 Aおよびセンターラグ溝 3 3 1 Aのタイヤ周方向に対する傾斜角 $\theta 2 1$ 、 $\theta 3 1$ が、6 0 [deg] 以上 8 0 [deg] 以下の範囲にある。かかる構成では、ラグ溝の傾斜角が略 9 0 [deg] である構成（図示省略）と比較して、ラグ溝 3 2 1 A、3 3 1 Aに区画されたブロック 3 2 2 A ~ 3 2 2 C、3 3 2 A、3 3 2 Bの倒れこみが抑制されて、タイヤの低転がり抵抗性能およびウェット性能が確保される利点がある。

【 0 0 9 3 】

30

また、このタイヤ 1 では、ミドルラグ溝 3 2 1 Aおよびセンターラグ溝 3 3 1 Aが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜する（図 2 参照）。かかる構成では、ラグ溝がタイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する構成（図示省略）と比較して、ラグ溝 3 2 1 A、3 3 1 Aに区画されたブロック 3 2 2 A ~ 3 2 2 C、3 3 2 A、3 3 2 Bの倒れこみが抑制されて、タイヤの低転がり抵抗性能およびウェット性能が確保される利点がある。

【 0 0 9 4 】

また、このタイヤ 1 では、ミドルラグ溝 3 2 1 Aとセンターラグ溝 3 3 1 Aとのなす角 $\phi 1$ が、1 2 0 [deg] $\phi 1$ 1 5 0 [deg] の範囲にある（図 3 参照）。これにより、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される利点がある。

40

【 0 0 9 5 】

また、このタイヤ 1 では、センターラグ溝 3 3 1 Aが、ミドルラグ溝 3 2 1 Aに対してタイヤ幅方向に離間して配置される（図 3 参照）。これにより、センターラグ溝およびミドルラグ溝がタイヤ幅方向に相互にオーバーラップする構成と比較して、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される利点がある。

【 0 0 9 6 】

また、このタイヤ 1 では、ミドルラグ溝 3 2 1 Aに対するセンターラグ溝 3 3 1 Aのタイヤ幅方向への離間距離 $D g 1$ （図 3 参照）が、センター領域の最大接地幅 $W c e$ （図 2 参照）に対して $0 . 0 3 \leq D g 1 / W c e$ の関係を有する。これにより、ミドルラグ溝 3 2 1 Aおよびセンターラグ溝 3 3 1 Aの離間距離 $D g 1$ が適正化に確保される利点がある。

50

【 0 0 9 7 】

また、このタイヤ 1 では、センター領域が、一対のショルダー主溝 2 1、2 1 にそれぞれ開口する一対のミドルラグ溝 3 2 1 A、3 2 1 A を備える（図 2 参照）。また、一対のミドルラグ溝 3 2 1 A、3 2 1 A が、タイヤ幅方向への投影視にて相互にオーバーラップする（図 2 参照）。これにより、トレッド部センター領域の剛性が確保されて、タイヤの低転がり抵抗性能が確保される利点がある。

【 0 0 9 8 】

また、このタイヤ 1 では、タイヤ周方向における一対のミドルラグ溝 3 2 1 A、3 2 1 A の総延在長さ L_{g2} が、ミドルラグ溝 3 2 1 A のピッチ長 P_{g2} に対して $0.30 \leq L_{g2} / P_{g2} \leq 0.50$ の関係を有する（図 2 参照）。これにより、タイヤ周方向における一対のミドルラグ溝 3 2 1 A、3 2 1 A の総延在長さ L_{g2} が適正化される利点がある。

10

【 0 0 9 9 】

また、このタイヤ 1 では、センター領域が、一対のショルダー主溝 2 1、2 1 の間に配置されてタイヤ周方向に延在する 2 本以上のセンター細溝 2 2 と、センター細溝 2 2 に区画されて成る一対のミドル陸部 3 2 および 1 列以上のセンター陸部 3 3 とを備える（図 2 参照）。また、ミドルラグ溝 3 2 1 A がミドル陸部 3 2 で延在し、且つ、センターラグ溝 3 3 1 A がセンター陸部 3 3 で延在する。かかる構成では、センター領域がセンター細溝 2 2 を有するので、センター領域の排水性が向上する。また、ミドルラグ溝 3 2 1 A およびセンターラグ溝 3 3 1 A がミドル陸部 3 2 およびセンター陸部 3 3 のそれぞれで延在するので、各陸部 3 2、3 3 の排水性が適正に確保される。これにより、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

20

【 0 1 0 0 】

また、このタイヤ 1 では、センター細溝 2 2、2 3 が、 0.5 [mm] 以上 3.0 [mm] 以下の最大溝幅を有する。上記下限により、センター細溝 2 2、2 3 の溝幅が確保されて、タイヤのウェット性能が確保される利点がある。また、上記上限により、トレッド部センター領域の溝面積が低減されて、タイヤの転がり抵抗が低減される利点がある。

【 0 1 0 1 】

また、このタイヤ 1 では、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、ミドル陸部 3 2 を貫通してショルダー主溝 2 1 およびセンター細溝 2 2 を接続する（図 2 参照）。かかる構成では、センター細溝 2 2 からミドルラグ溝 3 2 1 A を介してショルダー主溝 2 1 に至る排水経路が確保されるので、幅広な踏面をもつトレッド部センター領域の排水性が適正に確保される利点がある。

30

【 0 1 0 2 】

また、このタイヤ 1 では、センターラグ溝 3 3 1 A が、センター陸部を貫通して隣り合うセンター細溝 2 2 を接続する（図 2 参照）。これにより、幅広な踏面をもつトレッド部センター領域の排水性が適正に確保される利点がある。

【 0 1 0 3 】

また、このタイヤ 1 では、センター細溝 2 2 が、長尺部と短尺部とを交互に接続して成るジグザグ形状を有し、ミドルラグ溝 3 2 1 A が、センター細溝 2 2 のジグザグ形状のタイヤ接地端 T 側への最大振幅位置に接続する（図 2 参照）。また、センターラグ溝 3 3 1 A が、センター細溝 2 2 のジグザグ形状のタイヤ赤道面 C L 側への最大振幅位置に接続する。これにより、幅広な踏面をもつトレッド部センター領域の排水性が適正に確保される利点がある。

40

【 0 1 0 4 】

[適用対象]

この実施の形態では、上記のように、タイヤの一例として空気入りタイヤについて説明した。しかし、これに限らず、この実施の形態に記載された構成は、他のタイヤに対しても、当業者自明の範囲内にて任意に適用できる。他のタイヤとしては、例えば、エアレスタイヤ、ソリッドタイヤなどが挙げられる。

【 実施例 】

50

【 0 1 0 5 】

図 8 は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

【 0 1 0 6 】

この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、(1) 低転がり抵抗性能および (2) ウェットグリップ性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズ 2 7 5 / 8 0 R 2 2 . 5 の試験タイヤが製作された。

【 0 1 0 7 】

(1) 低転がり抵抗性能に関する評価では、ドラム径 1 7 0 7 [m m] のドラム試験機が用いられ、I S O 2 8 5 8 0 に準拠して荷重 2 8 . 7 6 [k N]、空気圧 9 0 0 [k P a]、速度 6 0 [k m / h] の条件にて試験タイヤの転がり抵抗係数の逆数が算出されて評価が行われる。この評価は、従来例を基準 (1 0 0) とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。また、9 6 以上であれば、性能が適性に維持されているといえる。

10

【 0 1 0 8 】

(2) ウェットグリップ性能に関する評価では、試験タイヤが J A T M A の規定リムに組み付けられ、この試験タイヤに J A T M A の規定内圧および規定荷重が付与される。また、試験タイヤが、所定の $\mu - S$ 評価を行うための試験車両に装着される。そして、試験車両が湿潤路面のテストコースを走行し、A B S 制動による速度 6 0 [k m / h] から 2 0 [k m / h] までの減速度が測定される。この評価は、従来例を基準 (1 0 0) とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

20

【 0 1 0 9 】

実施例の試験タイヤは、図 1 および図 2 に示すように、一対のショルダー主溝 2 1、2 1 と、3 本のセンター細溝 2 2、2 3 と、一対のショルダー陸部 3 1、3 1、一対のミドル陸部 3 2、3 2 および 2 列のセンター陸部 3 3 とを備える。また、ミドル陸部 3 2 のそれぞれが複数のミドルラグ溝 3 2 1 A およびミドル横溝 3 2 1 B を備え、センター陸部 3 3 のそれぞれが複数のセンターラグ溝 3 3 1 A およびセンター横溝 3 3 1 B を備える。また、タイヤ接地幅 T W が 2 3 0 [m m] であり、センター領域の最大接地幅 W c e が 1 4 0 [m m] である。また、ショルダー主溝 2 1 の最大溝幅 (図中の寸法記号省略) が 1 0 . 0 [m m] であり、最大溝深さ H g 1 (図 5 参照) が 1 4 [m m] である。また、センター細溝 2 2、2 3 の最大溝幅 (図中の寸法記号省略) が 2 . 0 [m m] であり、最大溝深さ H g 2、H g 3 が 1 4 [m m] である。また、ミドルラグ溝 3 2 1 A およびセンターラグ溝 3 3 1 A が、4 . 0 [m m] 以上の最小溝幅を有する連続した溝部として定義され、また、これらの最大溝深さ H 2 1、H 3 1 が 1 2 . 5 [m m] である。

30

【 0 1 1 0 】

比較例の試験タイヤは、実施例 1 の試験タイヤにおいて、ミドルラグ溝 3 2 1 A およびセンターラグ溝 3 3 1 A が幅狭なサイプである。

【 0 1 1 1 】

試験結果が示すように、実施例の試験タイヤでは、タイヤの低転がり抵抗性能とウェット性能とが両立することが分かる。

【 符号の説明 】

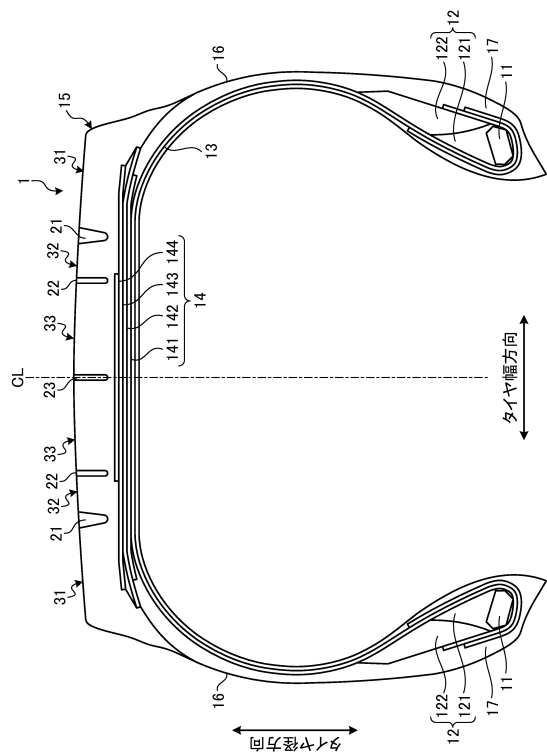
40

【 0 1 1 2 】

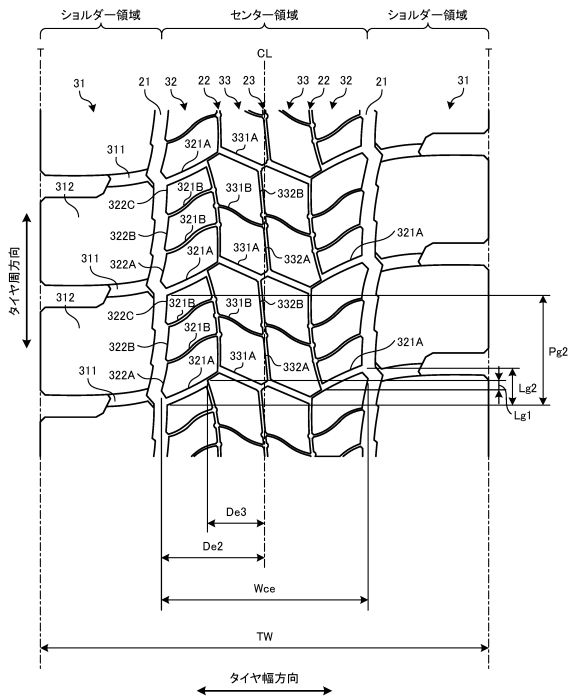
1 タイヤ； 1 1 ビードコア； 1 2 ビードフィラー； 1 2 1 ローアーフィラー； 1 2 2 アッパーフィラー； 1 3 カーカス層； 1 4 ベルト層； 1 4 1 高角度ベルト； 1 4 2、1 4 3 交差ベルト； 1 4 4 ベルトカバー； 1 5 トレッドゴム； 1 6 サイドウォールゴム； 1 7 リムクッションゴム； 2 1 ショルダー主溝； 2 2、2 3 センター細溝； 3 1 ショルダー陸部； 3 1 1 ショルダーラグ溝； 3 1 2 ショルダーブロック； 3 2 ミドル陸部； 3 2 1 A ミドルラグ溝； 3 2 1 B ミドル横溝； 3 2 2 A ~ 3 2 2 C ミドルブロック； 3 3 センター陸部； 3 3 1 A センターラグ溝； 3 3 1 B センター横溝； 3 3 1 ' 底上部； 3 3 2 A、3 3 2 B センターブロック

50

【図面】
【図 1】



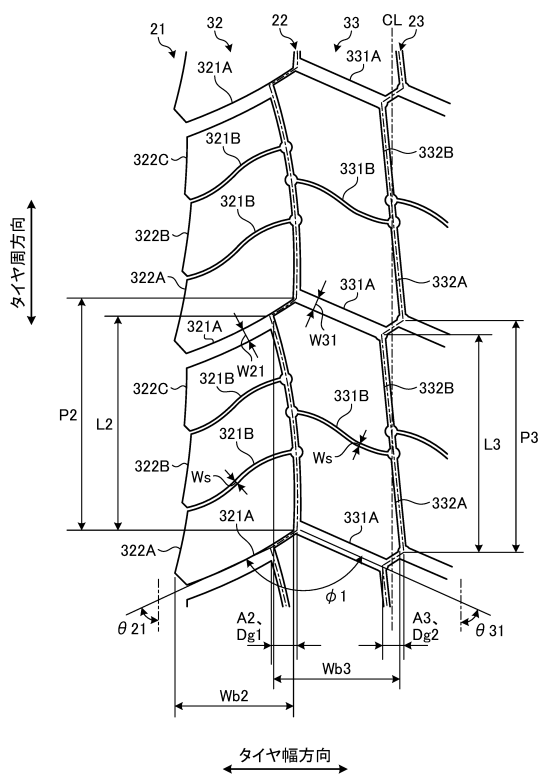
【図 2】



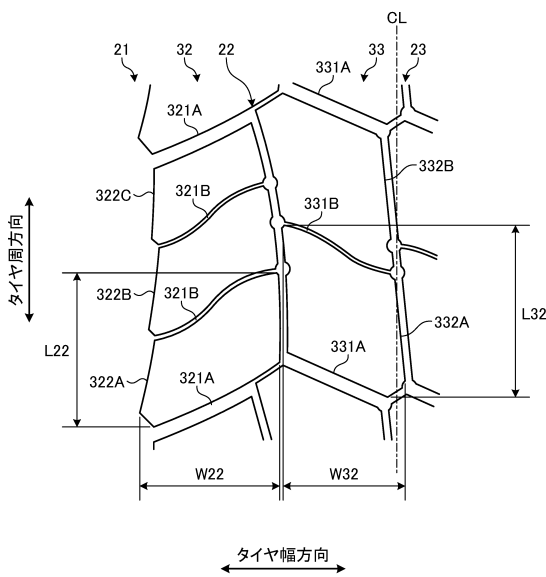
10

20

【図 3】



【図 4】

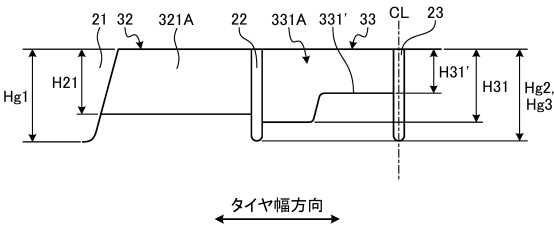


30

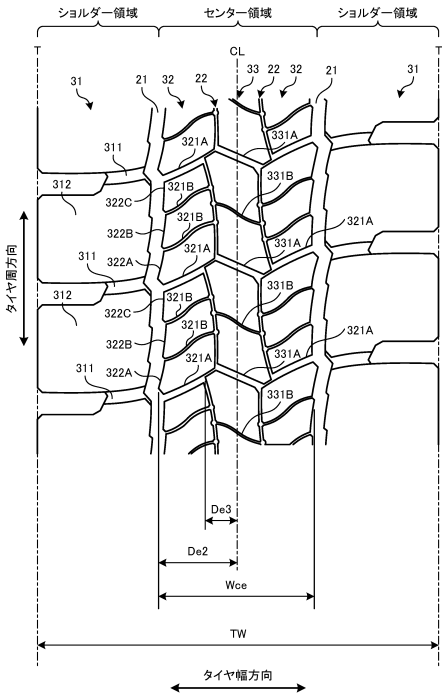
40

50

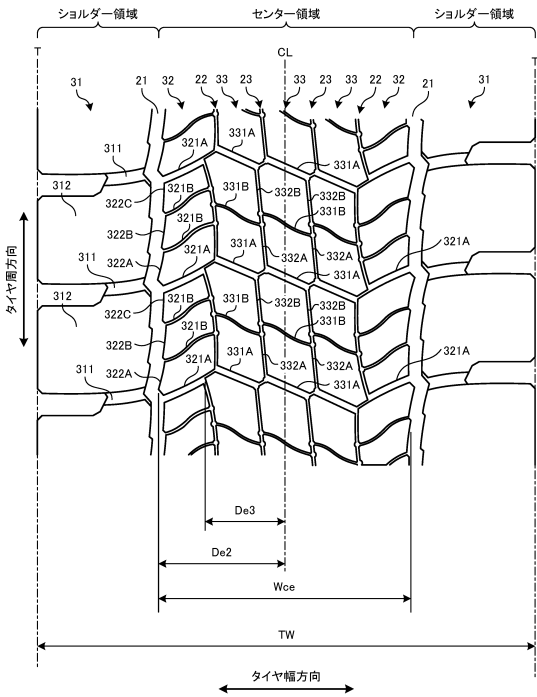
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

	比較例	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	実施例11
	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー	ストレー
センター幅	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)
W2 [mm]	120	80	40	60	120	80	40	60	60	60	60	60
W3 [mm]	60	60	60	60	120	80	40	60	60	60	60	60
W6 [mm]	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)	0.6 (サイズ)
θ 21 [deg]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
θ 31 [deg]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
φ 1 [deg]	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Dg1/Wce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.05
Lg2/Pg2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10	0.10	0.10	0.40
低転がり抵抗性能	100	96	97	99	96	99	99	98	98	98	98	98
ウェットグリップ性能	100	109	107	105	110	108	104	105	108	110	112	114

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 4 7 1 2 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 1 0 4 4 1 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 2 4 8 9 2 7 (J P , A)
 特開平 1 1 - 0 2 0 4 1 2 (J P , A)
 特開平 0 8 - 2 8 2 2 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 1 3 2 9 6 6 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 6 0 C 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0