

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-34616
(P2018-34616A)

(43) 公開日 平成30年3月8日(2018.3.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 11/03 (2006.01)	B60C 11/03 100B	
B60C 5/00 (2006.01)	B60C 5/00 H	
	B60C 11/03 B	
	B60C 11/03 A	
	B60C 11/03 C	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-168696 (P2016-168696)
(22) 出願日 平成28年8月31日 (2016.8.31)

(71) 出願人 000006714
横浜ゴム株式会社
東京都港区新橋5丁目36番11号
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 久保田 正剛
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
(72) 発明者 桑原 陵
東京都港区新橋5丁目36番11号 横浜ゴム株式会社内

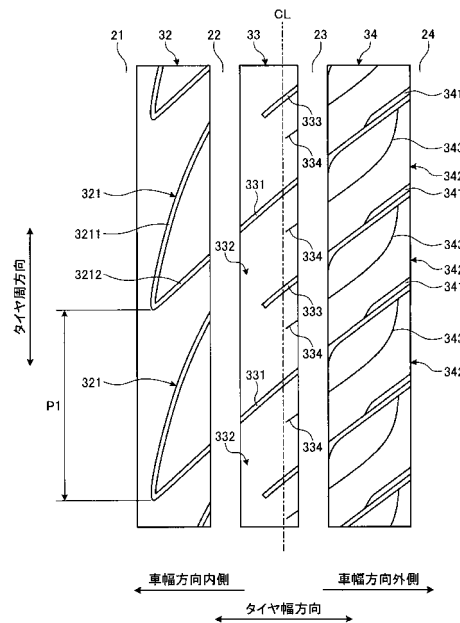
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 タイヤの操縦安定性能を確保しつつウェット性能を向上できる空気入りタイヤを提供すること。

【解決手段】 この空気入りタイヤ1は、タイヤ周方向に延在する3本以上の周方向主溝21~24と、これらの周方向主溝21~24に区画されて成る4列以上の陸部31~25とを備える。また、車幅方向内側領域にあるセカンド陸部32が、V字形状を有するV字ラグ溝321を備える。また、V字ラグ溝321が、V字形状の頂部をセカンド陸部32の内部に有すると共に、V字形状の両端部にてセカンド陸部32のタイヤ赤道面CL側のエッジ部に開口する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤ周方向に延在する 3 本以上の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る 4 列以上の陸部とを備える空気入りタイヤであって、

タイヤ幅方向の最も外側にある前記周方向主溝を最外周方向主溝として定義し、前記最外周方向主溝に区画されたタイヤ幅方向外側の前記陸部をショルダー陸部として定義し、前記最外周方向主溝に区画されたタイヤ幅方向内側の前記陸部をセカンド陸部として定義し、

前記セカンド陸部が、V 字形状を有する V 字ラグ溝を備え、且つ、

前記 V 字ラグ溝が、前記 V 字形状の頂部を前記セカンド陸部の内部に有すると共に、前記 V 字形状の両端部にて前記セカンド陸部のタイヤ赤道面側のエッジ部に開口することを特徴とする空気入りタイヤ。

10

【請求項 2】

前記セカンド陸部のタイヤ赤道面側のエッジ部から前記 V 字ラグ溝の前記頂部までのタイヤ幅方向の距離 $D1$ と、前記セカンド陸部の幅 $W1$ とが、 $0.60 \leq D1/W1 \leq 0.90$ 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】

前記セカンド陸部が、タイヤ周方向に連続したリブである請求項 1 または 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

複数の前記 V 字ラグ溝が、タイヤ周方向に配置され、

前記 V 字ラグ溝のピッチ長 $P1$ と、1 つの前記 V 字ラグ溝における前記 V 字形状の前記両端部のタイヤ周方向の距離 $L1$ とが、 $0.60 \leq L1/P1 \leq 0.80$ 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。

20

【請求項 5】

複数の前記 V 字ラグ溝が、タイヤ周方向に相互に離間して配置される請求項 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 V 字ラグ溝の一方の溝部と他方の溝部とが、タイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

30

【請求項 7】

前記 V 字ラグ溝の前記両端部における前記 V 字ラグ溝の溝部の傾斜角が、 15 [deg] 以上の範囲にある請求項 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 V 字ラグ溝のピッチ長 $P1$ と、1 つの前記 V 字ラグ溝の前記両端部のタイヤ周方向の距離 $L1$ と、前記 1 つの V 字ラグ溝の前記頂部から近い方の前記端部までのタイヤ周方向の距離 $L2$ とが、 $0.50 \leq L2/(P1 - L1) \leq 0.90$ の関係を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

タイヤ周方向に隣り合う前記 V 字ラグ溝が、タイヤ周方向に相互にラップしない請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

40

【請求項 10】

前記 V 字ラグ溝の全域における溝幅の最大値と最小値との比が、 1.00 以上 1.05 以下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 V 字ラグ溝の溝幅 Wg が、 $Wg \geq 2.5$ [mm] の範囲にある請求項 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 V 字ラグ溝の前記 V 字形状を構成する一対の溝部のうちの少なくとも一方が、円弧形状を有する請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

50

【請求項 1 3】

2本以上の前記周方向主溝および3列以上の前記陸部が、タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置され、

前記セカンド陸部よりもタイヤ赤道面側にある前記陸部をセンター陸部として定義し、

前記セカンド陸部に隣り合う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貫通ラグ溝を備え、且つ、

前記センター陸部の前記貫通ラグ溝が、前記セカンド陸部の前記V字ラグ溝の一方の溝部の延長線上にある請求項1～12のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 1 4】

前記V字ラグ溝の前記一方の溝部および前記センター陸部の前記貫通ラグ溝における溝幅の最大値と最小値との比が、1.00以上1.05以下の範囲にある請求項13に記載の空気入りタイヤ。

10

【請求項 1 5】

前記V字ラグ溝のピッチ数と前記センター陸部の前記貫通ラグ溝のピッチ数とが、同一である請求項13または14に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【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、タイヤの操縦安定性能を確保しつつウェット性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

20

【背景技術】

【0002】

空気入りタイヤでは、タイヤのドライ路面での操縦安定性能を確保しつつタイヤのウェット性能を向上すべき課題がある。このような課題に関する従来 of 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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-240512号公報

【特許文献2】特表2004-523422号公報

【特許文献3】特開2013-183325号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は、タイヤの操縦安定性能を確保しつつウェット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、タイヤ周方向に延在する3本以上の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る4列以上の陸部とを備える空気入りタイヤであって、タイヤ幅方向の最も外側にある前記周方向主溝を最外周方向主溝として定義し、前記最外周方向主溝に区画されたタイヤ幅方向外側の前記陸部をショルダー陸部として定義し、前記最外周方向主溝に区画されたタイヤ幅方向内側の前記陸部をセカンド陸部として定義し、前記セカンド陸部が、V字形状を有するV字ラグ溝を備え、且つ、前記V字ラグ溝が、前記V字形状の頂部を前記セカンド陸部の内部に有すると共に、前記V字形状の両端部にて前記セカンド陸部のタイヤ赤道面側のエッジ部に開口することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0006】

空気入りタイヤでは、(1)セカンド陸部がV字形状を有するV字ラグ溝を備えること

50

により、トレッド部センター領域（左右の最外周方向主溝の間の領域として定義される。）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）セカンド陸部のV字ラグ溝がV字形状の頂部をセカンド陸部の内部に有するので、セカンド陸部のエッジ部の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される。また、（３）V字ラグ溝がV字形状の両端部にてセカンド陸部のタイヤ赤道面側のエッジ部に開口するので、特にセカンド陸部が車幅方向内側領域にある構成にて、車幅方向内側領域から外側領域に向かう排水経路が形成されて、車幅方向内側領域の排水性が向上する。これらにより、タイヤの操縦安定性能を確保しつつタイヤのウェット性能を向上できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

【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に記載したトレッドパターンを示す説明図である。

【図4】図4は、図2に記載したトレッドパターンを示す説明図である。

【図5】図5は、図4に記載したV字ラグ溝の変形例を示す説明図である。

【図6】図6は、図4に記載したV字ラグ溝の変形例を示す説明図である。

【図7】図7は、図4に記載したV字ラグ溝の変形例を示す説明図である。

【図8】図8は、図4に記載したV字ラグ溝の変形例を示す説明図である。

【図9】図9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。

20

【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の断面図を示している。また、同図は、空気入りタイヤの一例として、乗用車用ラジアルタイヤを示している。

30

【0010】

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。また、車幅方向内側および車幅方向外側は、タイヤを車両に装着したときの車幅方向に対する向きとして定義される。ここでは、タイヤ赤道面を境界とする左右の領域のうち、タイヤの車両装着時にて車幅方向外側にある領域を外側領域と呼び、車幅方向内側にある領域を内側領域と呼ぶ。

40

【0011】

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、一对のビードファイラ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）。

【0012】

一对のビードコア11、11は、複数のビードワイヤを束ねて成る環状部材であり、左右のビード部のコアを構成する。一对のビードファイラ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構成する。

50

【 0 0 1 3 】

カーカス層 1 3 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 1 1、1 1 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 1 3 の両端部は、ビードコア 1 1 およびビードフィラー 1 2 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 1 3 のカーカスプライは、スチールあるいは有機繊維材（例えば、アラミド、ナイロン、ポリエステル、レーヨンなど）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 8 0 [deg] 以上 9 5 [deg] 以下のカーカス角度（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。

10

【 0 0 1 4 】

ベルト層 1 4 は、一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 と、ベルトカバー 1 4 3 とを積層して成り、カーカス層 1 3 の外周に掛け廻されて配置される。一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 は、スチールあるいは有機繊維材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 2 0 [deg] 以上 5 5 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 は、相互に異符号のベルト角度（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）。ベルトカバー 1 4 3 は、スチールあるいは有機繊維材から成るベルトコードをコートゴムで被覆して構成され、絶対値で 0 [deg] 以上 1 0 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、ベルトカバー 1 4 3 は、例えば、1 本あるいは複数本のベルトコードをコートゴムで被覆して成るストリップ材であり、このストリップ材を交差ベルト 1 4 1、1 4 2 の外周面に対してタイヤ周方向に複数回かつ螺旋状に巻き付けて構成される。

20

【 0 0 1 5 】

トレッドゴム 1 5 は、カーカス層 1 3 およびベルト層 1 4 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 1 6、1 6 は、カーカス層 1 3 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 1 7、1 7 は、左右のビードコア 1 1、1 1 およびカーカス層 1 3 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、リムフランジに対する左右のビード部の接触面を構成する。

30

【 0 0 1 6 】

[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、オールシーズン用タイヤのトレッドパターンを示している。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 T W は、トレッド幅である。

【 0 0 1 7 】

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複数の周方向主溝 2 1 ~ 2 4 と、これらの周方向主溝 2 1 ~ 2 4 に区画された複数の陸部 3 1 ~ 3 5 とをトレッド面に備える。

40

【 0 0 1 8 】

主溝とは、J A T M A 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、一般に 5 . 0 [mm] 以上の溝幅および 6 . 5 [mm] 以上の溝深さを有する。また、後述するラグ溝とは、タイヤ幅方向に延在する横溝であり、一般に 1 . 0 [mm] 以上の溝幅および 3 . 0 [mm] 以上の溝深さを有する。また、後述するサイブとは、トレッド踏面に形成された切り込みであり、一般に 1 . 0 [mm] 未満のサイブ幅および 2 . 0 [mm] 以上のサイブ深さを有することによりタイヤ接地面に閉塞する。

【 0 0 1 9 】

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、トレッド踏面における左右の溝壁の距離の最大値として測定される。陸部が切欠部や面取部をエッジ

50

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基準として、溝幅が測定される。また、溝がタイヤ周方向にジグザグ状あるいは波状に延在する構成では、溝壁の振幅の中心線を測定点として、溝幅が測定される。

【 0 0 2 0 】

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の最大値として測定される。また、溝が部分的な凹凸部やサイブ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。

【 0 0 2 1 】

サイブ幅は、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、陸部の踏面におけるサイブの開口幅の最大値として測定される。

10

【 0 0 2 2 】

タイヤ接地面は、タイヤが規定リムに装着されて規定内圧を付与されると共に静止状態にて平板に対して垂直に置かれて規定荷重に対応する負荷を加えられたときのタイヤと平板との接触面として定義される。

【 0 0 2 3 】

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 1 8 0 [k P a] であり、規定荷重が最大負荷能力の 8 8 [%] である。

20

【 0 0 2 4 】

例えば、図 2 の構成では、車幅方向の内側領域および外側領域が 2 本の周方向主溝 2 1、2 2；2 3、2 4 をそれぞれ有している。また、これらの周方向主溝 2 1 ~ 2 4 が、タイヤ赤道面 C L を中心として、概ね左右対称に配置されている。また、これらの周方向主溝 2 1 ~ 2 4 により、5 列の陸部 3 1 ~ 3 5 が区画されている。また、1 つの陸部 3 3 が、タイヤ赤道面 C L 上に配置されている。

30

【 0 0 2 5 】

しかし、これに限らず、5 本以上の周方向主溝が配置されても良いし、周方向主溝がタイヤ赤道面 C L を中心として左右非対称に配置されても良い（図示省略）。また、1 つの周方向主溝がタイヤ赤道面 C L 上に配置されることにより、陸部がタイヤ赤道面 C L から外れた位置に配置されても良い（図示省略）。

【 0 0 2 6 】

また、タイヤ赤道面 C L を境界とする 1 つの領域に配置された 2 本以上の周方向主溝（タイヤ赤道面 C L 上に配置された周方向主溝を含む。）のうち、タイヤ幅方向の最も外側にある周方向主溝 2 1、2 4 を最外周方向主溝として定義する。最外周方向主溝は、タイヤ赤道面 C L を境界とする左右の領域にてそれぞれ定義される。また、車幅方向内側領域にある最外周方向主溝 2 1 を内側最外周方向主溝と呼び、車幅方向外側領域にある最外周方向主溝 2 4 を外側最外周方向主溝と呼ぶ。タイヤ赤道面 C L から左右の最外周方向主溝 2 1、2 4 までの距離（図中の寸法記号省略）は、タイヤ接地幅 T W の 2 0 [%] 以上 3 5 [%] 以下の範囲にある。

40

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

50

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。

【 0 0 2 9 】

また、最外周方向主溝 2 1、2 4 に区画されたタイヤ幅方向外側の陸部 3 1、3 5 をショルダー陸部として定義する。ショルダー陸部 3 1、3 5 は、タイヤ接地端 T 上に位置する。また、最外周方向主溝 2 1、2 4 に区画されたタイヤ幅方向内側の陸部 3 2、3 4 をセカンド陸部として定義する。したがって、セカンド陸部 3 2、3 4 は、最外周方向主溝 2 1、2 4 を挟んでショルダー陸部 3 1、3 5 に隣り合う。また、車幅方向内側領域にあるセカンド陸部 3 2 を内側セカンド陸部と呼び、車幅方向外側領域にあるセカンド陸部 3 4 を外側セカンド陸部と呼ぶ。

10

【 0 0 3 0 】

また、セカンド陸部 3 2、3 4 よりもタイヤ赤道面 C L 側にある陸部 3 3 をセンター陸部として定義する。センター陸部 3 3 は、タイヤ赤道面 C L 上に配置されても良いし（図 2 参照）、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）。

【 0 0 3 1 】

なお、図 2 の構成では、左右のセカンド陸部 3 2、3 4 および単一のセンター陸部 3 3 が形成されているが、5 本以上の周方向主溝を備える構成では、2 列以上のセンター陸部が形成される（図示省略）。また、3 本の周方向主溝を備える構成では、セカンド陸部がセンター陸部を兼ねる（図示省略）。

20

【 0 0 3 2 】

[内側セカンド陸部]

図 3 および図 4 は、図 2 に記載したトレッドパターンを示す説明図である。これらの図において、図 3 は、左右の最外周方向主溝 2 1、2 4 の間にある 3 列の陸部 3 2、3 3、3 4 を示し、図 4 は、車幅方向内側領域にあるセカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の拡大図を示している。

【 0 0 3 3 】

図 2 の構成では、図 3 に示すように、内側セカンド陸部 3 2、センター陸部 3 3 および外側セカンド陸部 3 4 から成る 3 列の陸部が、左右の最外周方向周溝 2 1、2 4 の間に形成されている。また、センター陸部 3 3 が、タイヤ赤道面 C L 上にある。

30

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、内側セカンド陸部 3 2 は、複数の V 字ラグ溝 3 2 1 を備える。

【 0 0 3 5 】

V 字ラグ溝 3 2 1 は、トレッド踏面にて V 字形状を有し、V 字形状の頂部をタイヤ幅方向外側（図 3 では、車幅方向内側）に向けて配置される。具体的には、V 字ラグ溝 3 2 1 が、V 字形状の頂部をセカンド陸部 3 2 の内部に有し、また、V 字形状の両端部にてセカンド陸部 3 2 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部に開口する。これにより、V 字ラグ溝 3 2 1 と周方向主溝 2 2 により、三角形のブロック 3 2 2 が区画される。また、複数の V 字ラグ溝 3 2 1 が、タイヤ周方向に相互に離間して配置され、また、タイヤ周方向に所定のピッチ長 P 1 で配列される。

40

【 0 0 3 6 】

V 字ラグ溝 3 2 1 の V 字形状は、一对の溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 が相互に連通することにより形成される。例えば、図 3 の構成では、V 字ラグ溝 3 2 1 が、長尺な溝部 3 2 1 1 と短尺な溝部 3 2 1 2 とを V 字形状に接続した構造を有している。また、これらの溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 が、一方の端部にてセカンド陸部 3 2 の内部で相互に連通し、また、他方の端部にてセカンド陸部 3 2 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部にそれぞれ開口している。

【 0 0 3 7 】

上記の構成では、(1) 内側セカンド陸部 3 2 が V 字形状を有する V 字ラグ溝 3 2 1 を備えるので、トレッド部センター領域（左右の最外周方向主溝 2 1、2 4 の間の領域とし

50

て定義される。)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)内側セカンド陸部32のV字ラグ溝321がV字形状の頂部を内側セカンド陸部32の内部に有するので、内側セカンド陸部32のエッジ部の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される。また、(3)V字ラグ溝321がV字形状の両端部にて内側セカンド陸部32のタイヤ赤道面CL側のエッジ部に開口するので、車幅方向内側領域から外側領域に向かう排水経路が形成されて、車幅方向内側領域の排水性が向上する。これらにより、タイヤの操縦安定性能を確保しつつタイヤのウェット性能を向上できる。

【0038】

図4において、V字ラグ溝321のV字形状の頂部の点Aおよび両端部の点B、Cを定義する。頂部の点Aは、V字ラグ溝321の一对の溝部3211、3212の溝中心線の交点として定義される。両端部の点B、Cは、セカンド陸部32のエッジ部の稜線と各溝部3211、3212の溝中心線との交点として定義される。セカンド陸部32がエッジ部に切欠部や面取部を有する構成では、セカンド陸部32の踏面と周方向主溝22の溝壁面とを延長して上記エッジ部の稜線が定義される。

10

【0039】

このとき、V字ラグ溝321のV字形状の頂部の点Aおよび一方の端部の点Bを通る直線ABと、頂部の点Aおよび他方の端部の点Cを通る直線ACとが、タイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する。このため、V字ラグ溝321の頂部の点Aが、両端部の点B、Cの間の領域に対してタイヤ周方向外側に位置する。これにより、V字ラグ溝321の全体の溝長さが増加する。

20

【0040】

また、図4において、V字ラグ溝321の両端部、すなわち周方向主溝22に対する開口部におけるV字ラグ溝321の溝部3211、3212の傾斜角 θ_1 、 θ_2 を定義する。これらの傾斜角 θ_1 、 θ_2 は、上記したV字形状の両端部の点B、CにおけるV字ラグ溝321の各溝部3211、3212の溝中心線とセカンド陸部32のエッジ部との交差角として測定される。

【0041】

このとき、V字ラグ溝321の両端部の傾斜角 θ_1 、 θ_2 、特に小さい方の傾斜角 θ_1 が、 15 [deg]以上の範囲にあることが好ましく、 20 [deg]以上の範囲にあることがより好ましい。これにより、V字ラグ溝321に区画された三角形のブロック322の角部の剛性が確保される。例えば、図4の構成では、上記した一对の直線AB、ACがタイヤ周方向に対して同一方向に傾斜するため、V字ラグ溝321の長尺な溝部3211の傾斜角 θ_1 が他方の傾斜角 θ_2 よりも小さい。そして、これらの傾斜角 θ_1 、 θ_2 が、 15 [deg] $\theta_1 < \theta_2 \leq 80$ [deg]の関係性を有している。

30

【0042】

同様に、図4において、V字ラグ溝321の頂部におけるV字ラグ溝321の左右の溝部3211、3212の交差角 α を定義する。この交差角 α は、上記したV字形状の頂部の点AにおけるV字ラグ溝321の左右の溝部3211、3212の溝中心線のなす角度として測定される。

【0043】

このとき、V字ラグ溝321の頂部の交差角 α が、 10 [deg]以上の範囲にあることが好ましく、 30 [deg]以上の範囲にあることがより好ましい。これにより、V字ラグ溝321に区画された三角形のブロック322の角部の剛性が確保される。交差角 α の上限は、特に限定がないが、V字ラグ溝321の溝部3211、3212の延在形状および上記したV字ラグ溝321の両端部の傾斜角 θ_1 、 θ_2 の下限との関係で制約を受ける。

40

【0044】

例えば、図4の構成では、V字ラグ溝321の長尺な溝部3211がタイヤ接地端T側に凸となる円弧形状を有している。また、長尺な溝部3211の溝中心線のタイヤ周方向に対する傾斜角が、周方向主溝22に対する開口部からV字ラグ溝321の頂部に向かって漸減して、V字ラグ溝321の頂部で 20 [deg]以下となっている。これにより、V

50

字ラグ溝 3 2 1 の排水性が高められ、また、V 字ラグ溝 3 2 1 に区画された三角形のブロック 3 2 2 の剛性が高められている。

【 0 0 4 5 】

また、図 4 において、セカンド陸部 3 2 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部から V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部までのタイヤ幅方向の距離 D_1 と、セカンド陸部 3 2 の幅 W_1 とが、 $0.60 \leq D_1 / W_1 \leq 0.90$ の関係を有することが好ましく、 $0.70 \leq D_1 / W_1 \leq 0.80$ の関係を有することがより好ましい。これにより、V 字ラグ溝 3 2 1 のタイヤ幅方向の延在範囲が確保され、また、V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部からセカンド陸部 3 2 の最外周方向主溝 2 1 側のエッジ部までの距離が確保される。

【 0 0 4 6 】

V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部の距離 D_1 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、陸部の踏面における左右のエッジ部から V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部の点 A までのタイヤ幅方向の距離として測定される。

【 0 0 4 7 】

セカンド陸部 3 2 の幅 W_1 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、陸部の踏面における左右のエッジ部のタイヤ幅方向の距離として測定される。また、陸部が切欠部や面取部をエッジ部に有する構成、あるいは、陸部を区画する主溝がジグザグ状あるいは波状に延在する構成では、陸部の幅が、陸部を区画する主溝の溝幅の測定点を基準として測定される。

【 0 0 4 8 】

例えば、図 4 の構成では、V 字ラグ溝 3 2 1 の各溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 がセカンド陸部 3 2 をタイヤ幅方向に貫通しておらず、したがって、セカンド陸部 3 2 が V 字ラグ溝 3 2 1 によりタイヤ周方向に分断されていない。このため、セカンド陸部 3 2 が、溝あるいはサイブによりタイヤ周方向に分断されておらず、タイヤ周方向に連続したリブとなっている。また、上記の比 D_1 / W_1 が適正化されて、V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部とセカンド陸部 3 2 の最外周方向主溝 2 1 側のエッジ部との距離 $W_1 - D_1$ が確保されている。また、セカンド陸部 3 2 の最外周方向主溝 2 1 側のエッジ部が、ラグ溝の開口部、サイブの開口部などにより分断されることなくタイヤ周方向に連続するプレーンな構造を有している。これにより、セカンド陸部 3 2 の剛性が確保されている。

【 0 0 4 9 】

また、V 字ラグ溝 3 2 1 のピッチ長 P_1 (図 3 参照) と、1 つの V 字ラグ溝 3 2 1 における V 字形状の両端部のタイヤ周方向の距離 L_1 (図 4 参照) とが、 $0.60 \leq L_1 / P_1 \leq 0.80$ の関係を有することが好ましく、 $0.65 \leq L_1 / P_1 \leq 0.75$ の関係を有することがより好ましい。これにより、V 字ラグ溝 3 2 1 の両端部の距離 L_1 が適正化される。

【 0 0 5 0 】

距離 L_1 は、V 字ラグ溝 3 2 1 の V 字形状の両端部の点 B、C のタイヤ周方向の距離として測定される。

【 0 0 5 1 】

また、V 字ラグ溝 3 2 1 のピッチ長 P_1 と、1 つの V 字ラグ溝 3 2 1 の両端部のタイヤ周方向の距離 L_1 と、1 つの V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部から近い方の端部までのタイヤ周方向の距離 L_2 とが、 $0.50 \leq L_2 / (P_1 - L_1) \leq 0.90$ の関係を有することが好ましく、 $0.65 \leq L_2 / (P_1 - L_1) \leq 0.75$ の関係を有することがより好ましい。これにより、タイヤ周方向に隣り合う V 字ラグ溝 3 2 1、3 2 1 間における V 字ラグ溝 3 2 1 の頂部の位置が適正化される。

【 0 0 5 2 】

なお、図 3 のように、V 字ラグ溝 3 2 1 の一対の溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 がタイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する構成では、上記した $0.60 \leq L_1 / P_1 \leq 0.80$ および $0.50 \leq L_2 / (P_1 - L_1) \leq 0.90$ の条件下にて、図 4 における比 L_2 / P_1 が $0.10 \leq L_2 / P_1 \leq 0.36$ の関係を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

また、図 4 において、V 字ラグ溝 3 2 1 の全域における溝幅 W_g の最大値と最小値との比が、1.00 以上 1.05 以下の範囲にあることが好ましい。すなわち、V 字ラグ溝 3 2 1 が、略一定の溝幅を有することが好ましい。また、V 字ラグ溝 3 2 1 の溝幅 W_g が、1.0 [mm] W_g 2.5 [mm] の範囲にあることが好ましく、1.5 [mm] W_g 2.0 [mm] の範囲にあることがより好ましい。また、V 字ラグ溝 3 2 1 がタイヤ接地時に塞がらないように、V 字ラグ溝 3 2 1 の溝幅 W_g の下限が設定される。これにより、V 字ラグ溝 3 2 1 の排水性が確保される。

【 0 0 5 4 】

V 字ラグ溝 3 2 1 の溝幅 W_g 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、トレッド踏面における左右の溝壁の距離として測定される。また、溝幅 W_g は、溝開口部に形成された面取部や切欠部を除外して測定される。

10

【 0 0 5 5 】

また、V 字ラグ溝 3 2 1 の溝深さ H_1 (図示省略) と、最外周方向主溝 2 1 の溝深さ H_0 とが、0.40 H_1 / H_0 0.90 の関係を有することが好ましく、0.60 H_1 / H_0 0.80 の関係を有することがより好ましい。これにより、V 字ラグ溝 3 2 1 の溝深さ H_1 が確保されて V 字ラグ溝 3 2 1 の排水性が確保され、また、V 字ラグ溝 3 2 1 の溝深さ H_1 が過大となることに起因するセカンド陸部 3 2 の剛性の低下が抑制される。

【 0 0 5 6 】

また、図 4 に示すように、V 字ラグ溝 3 2 1 の V 字形状を構成する一对の溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 のうちの少なくとも一方が、曲線形状を有することが好ましい。これにより、V 字ラグ溝 3 2 1 の双方の溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 が直線形状を有する構成と比較して、V 字ラグ溝 3 2 1 の溝長さが増加して、V 字ラグ溝 3 2 1 の排水性が向上する。

20

【 0 0 5 7 】

例えば、図 4 の構成では、V 字ラグ溝 3 2 1 の長尺な溝部 3 2 1 1 がタイヤ接地端側に凸となる円弧形状を有している。また、直線 AB に対する長尺な溝部 3 2 1 1 の最大突出量 D_2 が、1.5 [mm] D_2 の範囲にある。これにより、長尺な溝部 3 2 1 1 の溝長さが増加し、また、V 字ラグ溝 3 2 1 に区画されたブロック 3 2 2 の剛性が高められている。また、長尺な溝部 3 2 1 1 が、V 字ラグ溝 3 2 1 の V 字形状の頂部からタイヤ赤道面 CL 側の領域で延在し、V 字形状の頂部を超えて最外周方向主溝 2 1 側に突出していない。これにより、セカンド陸部 3 2 の最外周方向主溝 2 2 側のエッジ部の剛性が確保されている。また、図 4 の構成では、短尺な溝部 3 2 1 2 が直線形状を有している。しかし、これに限らず、短尺な溝部 3 2 1 2 が曲線形状、例えば円弧形状を有しても良い(図示省略)。

30

【 0 0 5 8 】

また、図 4 の構成では、V 字ラグ溝 3 2 1 が、他のラグ溝あるいはサイプに交差していない。また、V 字ラグ溝 3 2 1 に区画されたブロック 3 2 2 が、他のラグ溝あるいはサイプにより分断されていない。これにより、ブロック 3 2 2 の剛性が確保されている。また、V 字ラグ溝 3 2 1 の長尺な溝部 3 2 1 1 が円弧形状を有し、短尺な溝部 3 2 1 2 が直線形状を有することにより、ブロック 3 2 2 が V 字ラグ溝 3 2 1 の一つの端部を要とする扇形状を有している。

40

【 0 0 5 9 】

[変形例]

図 5 ~ 図 8 は、図 4 に記載した V 字ラグ溝の変形例を示す説明図である。これらの図は、V 字ラグ溝 3 2 1 の形状を溝中心線により模式的に示している。

【 0 0 6 0 】

図 4 の構成では、上記のように、V 字ラグ溝 3 2 1 の一对の溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 がタイヤ周方向に対して相互に同一方向に傾斜し、また、長尺な溝部 3 2 1 1 がタイヤ接地端 T 側に凸となる円弧形状を有している。かかる構成では、V 字ラグ溝 3 2 1 の延在長さ

50

が増加してV字ラグ溝321の排水性が向上し、また、V字ラグ溝321に区画されたブロック322の剛性が増加する点で好ましい。

【0061】

しかし、これに限らず、図5に示すように、V字ラグ溝321の一对の溝部3211、3212のいずれもが直線形状を有しても良いし、また、図6に示すように、一对の溝部3211、3212がタイヤ周方向に対して相互に異なる方向に傾斜しても良い。

【0062】

また、図4の構成において、V字ラグ溝321の一对の溝部3211、3212のうちの一方が、V字形状の頂部の点Aを超えて延在しても良い。例えば、図7の変形例では、V字ラグ溝321の長尺な溝部3211が頂点Aを超えてタイヤ周方向に延在し、図8の変形例では、短尺な溝部3212が頂点Aを超えてタイヤ幅方向に延在している。かかる構成では、V字ラグ溝321の延在長さが増加することにより、V字ラグ溝321の排水作用が向上する点で好ましい。一方で、図7および図8の構成においても、V字ラグ溝321の各溝部3211、3212が、周方向主溝21あるいは他のV字ラグ溝321に連通することなく、陸部32の内部で終端することを要する。これにより、陸部32の剛性が確保される。

【0063】

[センター陸部および外側セカンド陸部]

図2において、空気入りタイヤ1は、上記のように、タイヤ赤道面CLを境界とする左右の領域に、2本の周方向主溝21~24をそれぞれ備えている。また、左右の最外周方向主溝21、24の間に、内側セカンド陸部32、センター陸部33および外側セカンド陸部34から成る3列の陸部が区画されている。また、センター陸部33がタイヤ赤道面CL上にある。

【0064】

図3に示すように、センター陸部33は、複数の貫通ラグ溝331と、これらの貫通ラグ溝に区画された複数のブロック332とを備える。

【0065】

貫通ラグ溝331は、センター陸部33をタイヤ幅方向に貫通するラグ溝であり、直線形状あるいは滑らかな円弧形状を有する。また、複数の貫通ラグ溝331が、タイヤ周方向に所定間隔で配置される。このとき、貫通ラグ溝331が、セカンド陸部32のV字ラグ溝321の短尺な溝部3212の延長線上に配置される。また、セカンド陸部32のV字ラグ溝321のピッチ数とセンター陸部33の貫通ラグ溝331のピッチ数とが同一であり、V字ラグ溝321と貫通ラグ溝331とが一对一で対応して配置される。これにより、内側セカンド陸部32のV字ラグ溝321からセンター陸部33の貫通ラグ溝331を通過して車幅方向外側領域に至る排水経路が形成されて、トレッド部センター領域の排水性が向上する。

【0066】

また、貫通ラグ溝331が、略一定の溝幅(図中の寸法記号省略)を有している。また、貫通ラグ溝331の溝幅が、2.5[mm]以下の範囲にあり、また、セカンド陸部32のV字ラグ溝321の短尺な溝部3212の溝幅に対して略同一に設定されている。具体的には、V字ラグ溝321の短尺な溝部3212およびセンター陸部33の貫通ラグ溝331における溝幅の最大値と最小値との比が、1.00以上1.05以下の範囲にある。このように、センター陸部33の貫通ラグ溝331が細い溝幅を有することにより、センター陸部33の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が向上する。

【0067】

例えば、図3の構成では、セカンド陸部32のV字ラグ溝321の短尺な溝部3212がタイヤ周方向に対して所定の傾斜角 α (図4参照)で傾斜し、この短尺な溝部3212の延長線上に、センター陸部33の貫通ラグ溝331が配置されている。また、貫通ラグ溝331が、タイヤ周方向に対して、V字ラグ溝321の短尺な溝部3212と同方向に傾斜している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

また、図 3 に示すように、センター陸部 3 3 のブロック 3 3 2 が、複数の非貫通ラグ溝 3 3 3 と、複数のサイプ 3 3 4 とを備える。

【 0 0 6 9 】

非貫通ラグ溝 3 3 3 は、一方の端部にてブロック 3 3 2 の内部で終端し、他方の端部にてブロック 3 3 2 の車幅方向外側のエッジ部に開口する。また、非貫通ラグ溝 3 3 3 は、タイヤ周方向に対して所定角度で傾斜しつつタイヤ幅方向に延在し、また、貫通ラグ溝 3 3 1 に対して平行に延在する。図 3 の構成では、センター陸部 3 3 がタイヤ赤道面 C L 上にあり、非貫通ラグ溝 3 3 3 がタイヤ赤道面 C L を超えて延在している。また、非貫通ラグ溝 3 3 3 の溝幅が、2.5 [mm] 以下の範囲にあり、一定の溝幅を有し、また、貫通ラグ溝 3 3 1 の溝幅に対して略同一に設定されている。具体的には、貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 における溝幅の最大値と最小値との比が、1.00 以上 1.05 以下の範囲にある。このように、非貫通ラグ溝 3 3 3 が細い溝幅を有することにより、センター陸部 3 3 の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が向上する。また、1 本の非貫通ラグ溝 3 3 3 が、タイヤ周方向に隣り合う一対の貫通ラグ溝 3 3 1、3 3 1 の中間に配置されている。

10

【 0 0 7 0 】

サイプ 3 3 4 は、一方の端部にてブロック 3 3 2 の内部で終端し、他方の端部にてブロック 3 3 2 の車幅方向外側のエッジ部に開口する。また、サイプ 3 3 4 は、タイヤ周方向に対して所定角度で傾斜しつつタイヤ幅方向に延在し、また、貫通ラグ溝 3 3 1 に対して平行に延在する。図 3 の構成では、ブロック 3 3 2 がタイヤ赤道面 C L 上にあり、サイプ 3 3 4 がタイヤ赤道面 C L を越えることなくブロック 3 3 2 の内部で終端している。また、1 本のサイプ 3 3 4 が、タイヤ周方向に隣り合う貫通ラグ溝 3 3 1 と非貫通ラグ溝 3 3 3 との中間にそれぞれ配置されている。

20

【 0 0 7 1 】

また、図 3 に示すように、ブロック 3 3 2 の車幅方向内側のエッジ部が、ラグ溝の開口部、サイプの開口部などにより分断されることなくタイヤ周方向に連続するプレーンな構造を有している。これにより、ブロック 3 3 2 の剛性が確保されている。

【 0 0 7 2 】

図 3 において、外側セカンド陸部 3 4 は、複数の貫通ラグ溝 3 4 1 と、これらの貫通ラグ溝 3 4 1 に区画されて成る複数のブロック 3 4 2 とを備える。

30

【 0 0 7 3 】

貫通ラグ溝 3 4 1 は、外側セカンド陸部 3 4 をタイヤ幅方向に貫通するラグ溝であり、直線形状あるいは滑らかな円弧形状を有する。また、複数の貫通ラグ溝 3 4 1 が、タイヤ周方向に所定間隔で配置される。このとき、貫通ラグ溝 3 4 1 が、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 の延長線上およびセンター陸部 3 3 の非貫通ラグ溝 3 3 3 の延長線上にそれぞれ配置される。また、外側セカンド陸部 3 4 の貫通ラグ溝 3 4 1 のピッチ数が、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 のピッチ数の 2 倍である。これにより、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 から外側セカンド陸部 3 4 の貫通ラグ溝 3 4 1 を通って外側最外周方向主溝 2 4 に至る排水経路が形成されて、トレッド部センター領域の排水性が向上する。

40

【 0 0 7 4 】

また、貫通ラグ溝 3 4 1 が、外側セカンド陸部 3 4 の中央部から車幅方向外側のエッジ部までの領域に、貫通ラグ溝 3 4 1 の溝開口部をステップ状かつ一方に拡幅する面取部（図中の寸法記号省略）を有する。これにより、貫通ラグ溝 3 4 1 の溝容積が車幅方向外側の領域で拡大されて、貫通ラグ溝 3 4 1 の排水性が高められている。

【 0 0 7 5 】

また、貫通ラグ溝 3 4 1 の溝幅（図中の寸法記号省略）が、外側セカンド陸部 3 4 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部から中央部までの領域にて、2.5 [mm] 以下の範囲にあり、また、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 の溝幅に対し

50

て略同一に設定されている。具体的には、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 の溝幅ならびに外側セカンド陸部 3 4 の上記領域における貫通ラグ溝 3 4 1 の溝幅の最大値と最小値との比が、1.00 以上 1.05 以下の範囲にある。このように、貫通ラグ溝 3 4 1 が外側セカンド陸部 3 4 のタイヤ赤道面 C L 側の領域にて細い溝幅を有することにより、外側セカンド陸部 3 4 のタイヤ赤道面 C L 側の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が向上する。

【0076】

例えば、図 3 の構成では、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 がタイヤ周方向に対して所定の傾斜角で傾斜し、これらの貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 の延長線上に、外側セカンド陸部 3 4 の貫通ラグ溝 3 4 1 がそれぞれ配置されている。また、外側セカンド陸部 3 4 の貫通ラグ溝 3 4 1 が、タイヤ周方向に対して、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 および非貫通ラグ溝 3 3 3 と同一方向に傾斜している。

10

【0077】

また、図 3 に示すように、外側セカンド陸部 3 4 のブロック 3 4 2 が、複数のサイブ 3 4 3 を備える。

【0078】

サイブ 3 4 3 は、一方の端部にて外側セカンド陸部 3 4 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部に開口し、他方の端部にて貫通ラグ溝 3 4 1 の車幅方向外側の部分に開口する。また、サイブ 3 4 3 は、センター陸部 3 3 のサイブ 3 3 4 の延長線上に配置される。また、サイブ 3 4 3 は、外側セカンド陸部 3 4 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部から貫通ラグ溝 3 4 1 の幅狭部に対して平行に延在し、ブロック 3 4 2 の内部でタイヤ周方向に湾曲して貫通ラグ溝 3 4 1 に開口する。また、サイブ 3 4 3 は、貫通ラグ溝 3 4 1 の面取部に対して逆側から貫通ラグ溝 3 4 1 に開口する。また、1本のサイブ 3 3 4 が、1つブロック 3 3 2 にそれぞれ配置されている。

20

【0079】

[内側および外側ショルダー陸部]

図 2 に示すように、空気入りタイヤ 1 は、内側ショルダー陸部 3 1 および外側ショルダー陸部 3 5 を備える。

【0080】

内側ショルダー陸部 3 1 は、1本の周方向細溝 3 1 1 と、複数の貫通ラグ溝 3 1 2 と、これらの貫通ラグ溝 3 1 2 に区画されて成るブロック（図中の符号省略）とを備える。

30

【0081】

周方向細溝 3 1 1 は、タイヤ周方向に延在する直線状の細溝であり、1.0 [mm] 以上 2.5 [mm] 以下の溝幅を有する。この周方向細溝 3 1 1 により、車幅方向内側領域の溝面積が増加して、タイヤの排水性が向上する。

【0082】

貫通ラグ溝 3 1 2 は、内側ショルダー陸部 3 1 をタイヤ幅方向に貫通するラグ溝であり、タイヤ接地面にて直線形状あるいは滑らかな円弧形状を有する。また、貫通ラグ溝 3 1 2 は、周方向細溝 3 1 1 に交差して相互に連通する。これにより、内側ショルダー陸部 3 1 の排水性が高められる。また、複数の貫通ラグ溝 3 1 2 が、タイヤ周方向に所定間隔で配置される。このとき、貫通ラグ溝 3 1 2 が、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の短尺な溝部 3 2 1 2 の延長線上に配置される。また、内側ショルダー陸部 3 1 の貫通ラグ溝 3 1 2 のピッチ数が、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 のピッチ数の 2 倍である。また、貫通ラグ溝 3 1 2 の溝幅（図中の寸法記号省略）が、ショルダー陸部 3 1 の接地面内にて、2.5 [mm] 以下の範囲にあり、また、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の短尺な溝部 3 2 1 2 の溝幅に対して略同一に設定されている。具体的には、内側ショルダー陸部 3 1 の接地面内における貫通ラグ溝 3 1 2 および内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の短尺な溝部 3 2 1 2 の溝幅の最大値と最小値との比が、1.00 以上 1.05 以下の範囲にある。このように、貫通ラグ溝 3 1 2 が内側ショルダー陸部 3

40

50

1の接地面内にて細い溝幅を有することにより、内側ショルダー陸部31の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が向上する。

【0083】

外側ショルダー陸部35は、複数の貫通ラグ溝351と、これらの貫通ラグ溝351に区画されて成るブロック(図中の符号省略)とを備える。

【0084】

貫通ラグ溝351は、外側ショルダー陸部35をタイヤ幅方向に貫通するラグ溝であり、タイヤ接地面にて直線形状あるいは滑らかな円弧形状を有する。また、複数の貫通ラグ溝351が、タイヤ周方向に所定間隔で配置される。このとき、貫通ラグ溝351が、外側セカンド陸部34の貫通ラグ溝341の延長線上に配置される。また、外側ショルダー陸部35の貫通ラグ溝351のピッチ数が、外側セカンド陸部34のV字ラグ溝321のピッチ数と同一である。また、貫通ラグ溝351の溝幅(図中の寸法記号省略)が、最外周方向主溝24に対する開口部にて、 2.5 [mm]以下の範囲にあり、また、外側ショルダー陸部35の内部でステップ状に拡幅してタイヤ接地端Tに至る。これにより、外側ショルダー陸部35の剛性が確保され、また、ショルダー陸部35の排水性が向上する。

【0085】

[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3本以上の周方向主溝21~24と、これらの周方向主溝21~24に区画されて成る4列以上の陸部31~25とを備える(図2参照)。また、車幅方向内側領域にあるセカンド陸部32が、V字形状を有するV字ラグ溝321を備える。また、V字ラグ溝321が、V字形状の頂部をセカンド陸部32の内部に有すると共に、V字形状の両端部にてセカンド陸部32のタイヤ赤道面CL側のエッジ部に開口する(図2参照)。

【0086】

かかる構成では、(1)セカンド陸部32がV字形状を有するV字ラグ溝321を備えることにより、トレッド部センター領域(左右の最外周方向主溝21、24の間の領域として定義される。)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)セカンド陸部32のV字ラグ溝321がV字形状の頂部をセカンド陸部32の内部に有するので、セカンド陸部32のエッジ部の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される。また、(3)一般に、タイヤ接地時における陸部の接地長は、タイヤ赤道面CLに近い陸部ほど大きい。この点において、上記の構成では、V字ラグ溝321がV字形状の両端部にてセカンド陸部32のタイヤ赤道面CL側のエッジ部に開口するので、V字ラグ溝の両端部が最外周方向主溝側(タイヤ接地端側)に開口する構成(図示省略)と比較して、トレッド部センター領域の排水性が向上する。また、セカンド陸部32が車幅方向内側領域にある構成にて、車幅方向内側領域から外側領域に向かう排水経路が形成されて、車幅方向内側領域の排水性が向上する。これらにより、タイヤの操縦安定性能を確保しつつタイヤのウェット性能を向上できる利点がある。

【0087】

また、セカンド陸部32のタイヤ赤道面CL側のエッジ部からV字ラグ溝321の頂部までのタイヤ幅方向の距離D1と、セカンド陸部32の幅W1とが、 $0.60 \leq D1/W1 \leq 0.90$ の関係性を有する(図4参照)。これにより、V字ラグ溝321のタイヤ幅方向の距離D1が適正化される利点がある。すなわち、 $0.60 \leq D1/W1$ であることにより、V字ラグ溝321のタイヤ幅方向の延在範囲が確保されて、セカンド陸部32の排水性が確保される。また、 $D1/W1 \leq 0.90$ であることにより、V字ラグ溝321の頂部とセカンド陸部32の最外周方向主溝21側のエッジ部までの距離が確保される。

【0088】

また、この空気入りタイヤ1では、セカンド陸部が、タイヤ周方向に連続したリブである(図3参照)。これにより、セカンド陸部32の剛性が確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される利点がある。

【0089】

10

20

30

40

50

また、この空気入りタイヤ1では、複数のV字ラグ溝321が、タイヤ周方向に配置され、V字ラグ溝321のピッチ長P1（図3参照）と、1つのV字ラグ溝321におけるV字形状の両端部のタイヤ周方向の距離L1（図4参照）とが、 $0.60 < L1 / P1 < 0.80$ の関係性を有する。これにより、V字ラグ溝321の両端部の距離L1が適正化される利点がある。すなわち、 $0.60 < L1 / P1 < 0.80$ であることにより、V字ラグ溝321のタイヤ周方向の延在長さが確保されて、V字ラグ溝321の排水作用が確保される。また、 $L1 / P1 < 0.80$ であることにより、タイヤ周方向に隣り合うV字ラグ溝321の開口部の距離が確保されて、セカンド陸部32の剛性が確保される。

【0090】

また、この空気入りタイヤ1では、複数のV字ラグ溝321が、タイヤ周方向に相互に離間して配置される（図3参照）。これにより、セカンド陸部32の剛性が確保される利点がある。

10

【0091】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321の一方の溝部3211と他方の溝部3212とが、タイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する（図4参照）。これにより、V字ラグ溝321の各溝部3211、3212が相互に異なる方向に傾斜する構成（図6参照）と比較して、V字ラグ溝321の延在長さが増加する。これにより、V字ラグ溝321の排水作用が向上する利点がある。

【0092】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321の両端部におけるV字ラグ溝321の溝部の傾斜角 θ_1 、 θ_2 （図4参照）が、 15 [deg]以上の範囲にある。これにより、V字ラグ溝321とセカンド陸部32のエッジ部との交差角が確保されて、V字ラグ溝321に区画された三角形のブロック322の剛性が確保される利点がある。

20

【0093】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321のピッチ長P1（図3参照）と、1つのV字ラグ溝321の両端部のタイヤ周方向の距離L1（図4参照）と、1つのV字ラグ溝321の頂部から近い方の端部までのタイヤ周方向の距離L2（図4参照）とが、 $0.50 < L2 / (P1 - L1) < 0.90$ の関係性を有する。これにより、タイヤ周方向に隣り合うV字ラグ溝321、321間におけるV字ラグ溝321の頂部の位置が適正化される利点がある。すなわち、 $0.50 < L2 / (P1 - L1) < 0.90$ であることにより、V字ラグ溝321の頂部と近い方の端部とのタイヤ周方向の距離（図4における点A、Cのタイヤ周方向の距離）が確保されて、V字ラグ溝321の短尺な溝部3212の溝長さが確保される。これにより、V字ラグ溝321の排水性が確保される。また、 $L2 / (P1 - L1) < 0.90$ であることにより、特に、図3のように、V字ラグ溝321の一对の溝部3211、3212がタイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する構成にて、タイヤ周方向に隣り合うV字ラグ溝321、321が、タイヤ周方向に相互にラップすることなく離間して配置される。具体的には、隣り合うV字ラグ溝321、321が、タイヤ周方向に $0.10 < L2 / (P1 - L1)$ の距離を隔てて配置される。これにより、V字ラグ溝321の配置に起因するセカンド陸部32の剛性の低下が抑制される。

30

【0094】

また、この空気入りタイヤ1では、タイヤ周方向に隣り合う前記V字ラグ溝が、タイヤ周方向に相互にラップしない（図3参照）。これにより、V字ラグ溝321の配置に起因するセカンド陸部32の剛性の低下が抑制される利点がある。

40

【0095】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321の全域における溝幅Wg（図4参照）の最大値と最小値との比が、 1.00 以上 1.05 以下の範囲にある。かかる構成では、V字ラグ溝321の溝幅Wgが略一定なので、V字ラグ溝321の配置に起因するセカンド陸部32の剛性の変化が低減される利点がある。

【0096】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321の溝幅Wgが、 $Wg > 2.5$ [mm]

50

m]の範囲にある。かかる構成では、V字ラグ溝321が細溝であることにより、V字ラグ溝321の配置に起因するセカンド陸部32の剛性の低下が抑制される利点がある。

【0097】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321のV字形状を構成する一对の溝部3211、3212のうちの少なくとも一方(図4では、長尺な溝部3211)が、タイヤ接地端T側に凸となる円弧形状を有する(図4参照)。かかる構成では、V字ラグ溝321の溝部3211が直線形状を有する構成(図5参照)と比較して、溝部3211の延在長さが増加して、V字ラグ溝321の排水性が向上する利点がある。また、V字ラグ溝321の溝部3211がL字状に屈曲する構成(図示省略)と比較して、特に長尺な溝部3211における排水性が向上する利点がある。

10

【0098】

また、この空気入りタイヤ1では、2本以上の周方向主溝21~23および3列以上の陸部31~33が、タイヤ赤道面CLを境界とする一方の領域(図2では、車幅方向内側領域)に配置される(図2参照)。また、セカンド陸部32に隣り合うセンター陸部33が、センター陸部33をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝331を備える(図3参照)。また、センター陸部33の貫通ラグ溝331が、セカンド陸部32のV字ラグ溝321の一方の溝部3212の延長線上にある。かかる構成では、セカンド陸部32のV字ラグ溝321の溝部3212からセンター陸部33の貫通ラグ溝331への排水性が向上する。これにより、特にセカンド陸部32が車幅方向内側領域にある構成にて、車幅方向内側領域から外側領域に向かう排水経路が形成されて、車幅方向内側領域の排水性が向上する利点がある。

20

【0099】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321の一方の溝部3212およびセンター陸部33の貫通ラグ溝331における溝幅の最大値と最小値との比が、1.00以上1.05以下の範囲にある(図3参照)。かかる構成では、セカンド陸部32のV字ラグ溝321の溝部3212の溝幅およびセンター陸部33の貫通ラグ溝331の溝幅が略一定であることにより、ラグ溝321、331の配置に起因するセカンド陸部32およびセンター陸部33のタイヤ幅方向の剛性の変化が低減される利点がある。

【0100】

また、この空気入りタイヤ1では、V字ラグ溝321のピッチ数とセンター陸部33の貫通ラグ溝331のピッチ数とが、同一である(図3参照)。これにより、セカンド陸部32のV字ラグ溝321とセンター陸部33の貫通ラグ溝331とのピッチ数の関係が適正化されて、上記した車幅方向内側領域の排水性が確保される利点がある。

30

【0101】

[車両装着方向の表示]

また、この空気入りタイヤ1は、V字ラグ溝321を有するセカンド陸部32を車幅方向内側にして車両に装着することを指定する装着方向表示部(図示省略)を備える。装着方向表示部は、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。例えば、ECER30(欧州経済委員会規則第30条)が、車両装着状態にて車幅方向外側となるサイドウォール部に装着方向表示部を設けることを義務付けている。

40

【0102】

図9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。

【0103】

この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、(1)ウェット操縦安定性能および(2)ドライ操縦安定性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズ215/55R17 94Wの試験タイヤがリムサイズ17×7JJのリムに組み付けられ、この試験タイヤに230[kPa]の空気圧およびJATMAの規定荷重が付与される。また、試験タイヤが、試験車両である排気量1.6LのFF(Front engine Front drive)駆動の乗用車の総輪に装着される。

50

【 0 1 0 4 】

(1) ウェット操縦安定性能に関する評価では、試験車両が水深 1 [m m] で散水したアスファルト路を速度 4 0 [k m / h] で走行する。そして、テストドライバーがレーチェンジ時およびコーナリング時における操舵性ならびに直進時における安定性について官能評価を行う。この評価は、比較例 1 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。

【 0 1 0 5 】

(2) ドライ操縦安定性能に関する評価では、試験車両が平坦な周回路を有するドライ路面のテストコースを 6 0 [k m / h] ~ 1 0 0 [k m / h] で走行する。そして、テストドライバーがレーチェンジ時およびコーナリング時における操舵性ならびに直進時における安定性について官能評価を行う。この評価は、比較例 1 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。

10

【 0 1 0 6 】

実施例 1 ~ 8、1 0、1 1 の試験タイヤは、図 1 ~ 図 4 に記載した構造を有する。ただし、実施例 1 では、センター陸部 3 3 が、ラグ溝 3 3 1、3 3 3 を備えていない。また、実施例 2 では、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 が、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の短尺な溝部 3 2 1 2 に対してタイヤ周方向にオフセットして配置されている。また、実施例 3 では、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 が、センター陸部を貫通しておらず、非貫通ラグ溝 3 3 3 と同一の構造を有している。また、実施例 9 では、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 が、図 6 に記載する形状を有している。また、実施例 1 ~ 1 1 において、トレッド幅 $TW = 162$ [m m]、最外周方向主溝 2 1 の溝深さ $H0 = 7.8$ [m m]、内側セカンド陸部 3 2 の幅 $W1 = 20.0$ [m m]、V 字ラグ溝 3 2 1 のピッチ長 $P1 = 59.0$ [m m]、溝幅 $Wg = 1.5$ [m m] および溝深さ $H1 = 6.0$ [m m] である。

20

【 0 1 0 7 】

比較例 1、2 の試験タイヤは、図 2 のトレッドパターンにおいて、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の V 字形状の頂部がタイヤ赤道面 CL 側に向いている。また、比較例 1 では、V 字ラグ溝 3 2 1 の長尺な溝部 3 2 1 1 がタイヤ接地端 T の周方向主溝 2 1 に開口し、短尺な溝部 3 2 1 2 がセカンド陸部 3 2 の内部で終端している。また、センター陸部がラグ溝を備えていない。また、比較例 2 では、V 字ラグ溝 3 2 1 の一対の溝部 3 2 1 1、3 2 1 2 の双方がタイヤ接地端 T 側の周方向主溝 2 1 に開口している。また、センター陸部 3 3 の貫通ラグ溝 3 3 1 が、センター陸部を貫通しておらず、また、内側セカンド陸部 3 2 の V 字ラグ溝 3 2 1 の短尺な溝部 3 2 1 2 に対してタイヤ周方向にオフセットして配置されている。

30

【 0 1 0 8 】

試験結果が示すように、実施例 1 ~ 1 1 の試験タイヤでは、ウェット操縦安定性能およびドライ操縦安定性能が両立することが分かる。

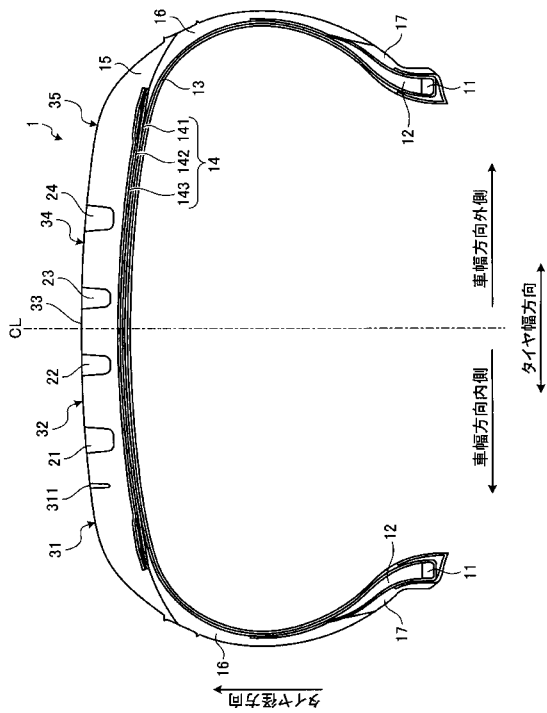
【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

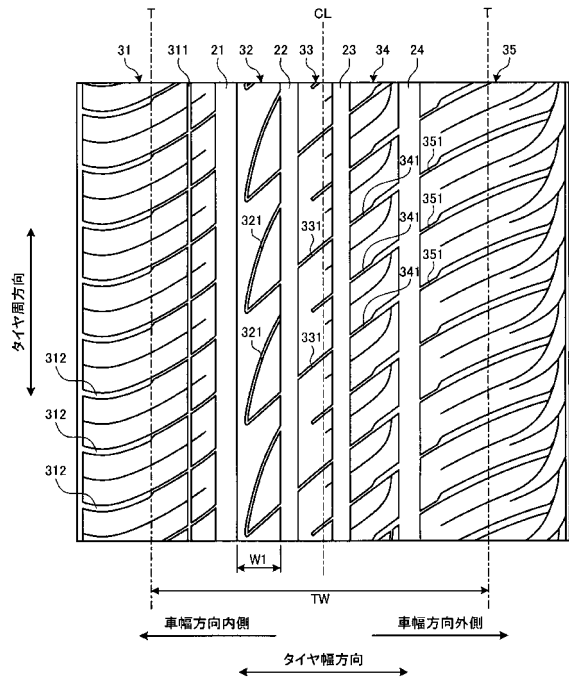
1 : 空気入りタイヤ、1 1 : ビードコア、1 2 : ビードフィルター、1 3 : カーカス層、1 4 : ベルト層、1 4 1、1 4 2 : 交差ベルト、1 4 3 : ベルトカバー、1 5 : トレッドゴム、1 6 : サイドウォールゴム、1 7 : リムクッションゴム、2 1 ~ 2 4 : 周方向主溝、3 1 : 内側ショルダー陸部、3 1 1 : 周方向細溝、3 1 2 : 貫通ラグ溝、3 2 : 内側セカンド陸部、3 2 1 : V 字ラグ溝、3 2 2 : ブロック、3 3 : センター陸部、3 3 1 : 貫通ラグ溝、3 3 2 : ブロック、3 3 3 : 非貫通ラグ溝、3 3 4 : サイブ、3 4 : 外側セカンド陸部、3 4 1 : 貫通ラグ溝、3 4 2 : ブロック、3 4 3 : サイブ、3 5 : 外側ショルダー陸部、3 5 1 : 貫通ラグ溝、3 2 1 1 : 溝部、3 2 1 2 : 溝部

40

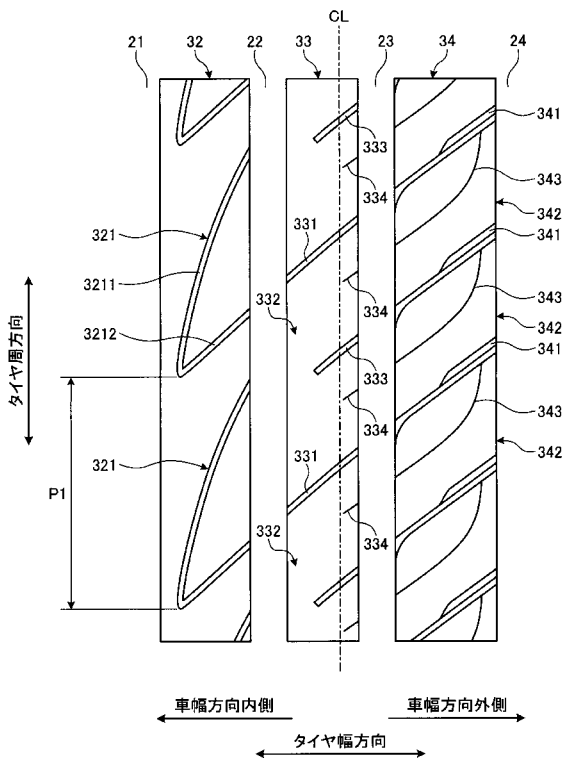
【図 1】



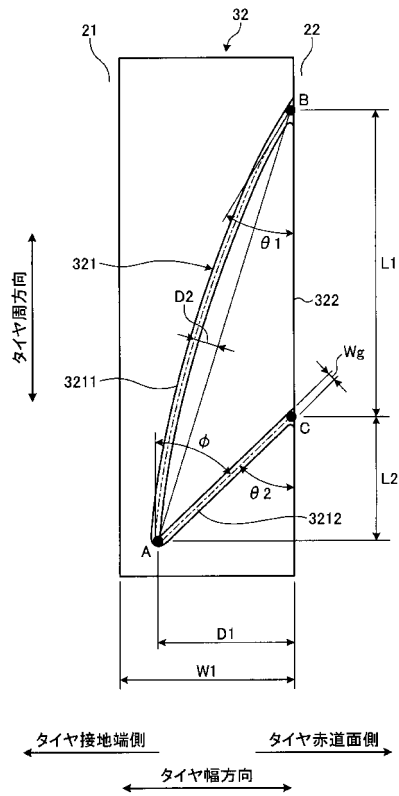
【図 2】



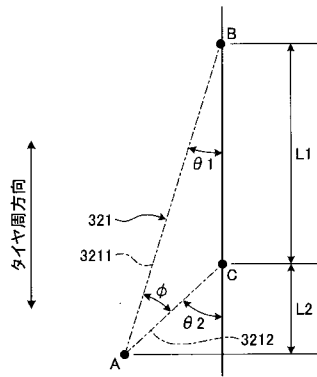
【図 3】



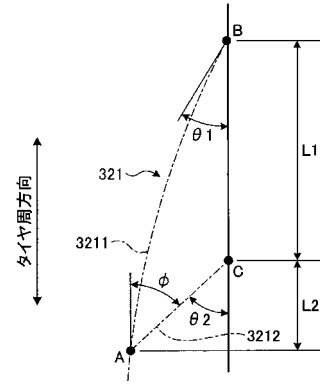
【図 4】



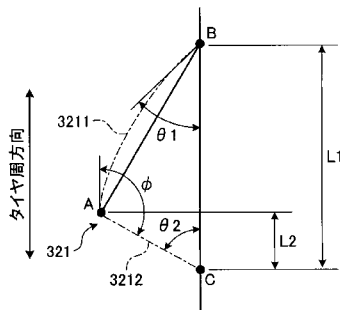
【 図 5 】



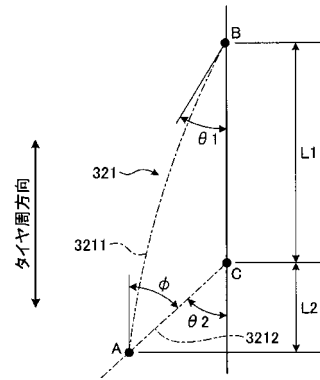
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】

	比較例1	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
内嵌セカンダリ磁路のV字ラジ溝	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
開口部の位置	接地導線側 (終端)	接地導線側 (非貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (非貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)	接地導線側 (貫通)
V字ラジ溝の溝口の傾斜方向	同一	同一	同一	同一	同一	同一	同一	同一	逆方向	同一	同一	同一
センター部部のラジ溝	なし	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
V字ラジ溝との関係	-	オフセット	オフセット	延長線上	延長線上	延長線上	延長線上	延長線上	延長線上	延長線上	延長線上	延長線上
D1/W1	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.50	0.95	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
L1/P1	-	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.40	0.80
L2/(P1-L1)	-	103	105	107	105	110	100	105	100	105	105	103
コアトポロジー安定性能	100	102	105	107	105	110	100	105	100	105	105	103
ドライブ漏洩安定性能	100	100	102	100	102	100	100	100	100	105	105	103