

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6825252号
(P6825252)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月18日(2021.1.18)

(51) Int. Cl.		F I			
B60C	11/03	(2006.01)	B60C	11/03	100B
B60C	11/13	(2006.01)	B60C	11/03	Z
B60C	11/12	(2006.01)	B60C	11/13	C
			B60C	11/12	D

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-137680 (P2016-137680)
 (22) 出願日 平成28年7月12日 (2016.7.12)
 (65) 公開番号 特開2018-8573 (P2018-8573A)
 (43) 公開日 平成30年1月18日 (2018.1.18)
 審査請求日 令和1年7月5日 (2019.7.5)

(73) 特許権者 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 岸添 勇
 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 岩田 行剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、

前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、

前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、且つ、

前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記陸部が、前記2本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、前記ブロックが、タイヤ全周に渡って千鳥状に配列される請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】

隣り合う前記ブロックの接地面積比が、0.80以上1.20以下の範囲にある請求項2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝のタイヤ周方向に対する傾斜角が、 40 [deg] ~ 85 [deg] の範囲内にある請求項 1 \sim 3 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記周方向細溝との交差位置における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $Wg1$ と、前記陸部のエッジ部における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $Wg2$ とが、 $Wg2 < Wg1$ の関係を有する請求項 1 \sim 4 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝が、前記周方向主溝に対する開口部にて溝幅を狭めたステップ形状を有する請求項 1 \sim 5 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記陸部が、前記 2 本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、

前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の前記ステップ形状の幅狭部のタイヤ幅方向の延在距離 $D2$ と、前記幅狭部を有する前記ブロックの幅 $Wb2$ とが、 $0.20 < D2 / Wb2 < 0.50$ の関係を有する請求項 6 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝と前記周方向細溝との交点 PA 、 PB をそれぞれ定義し、且つ、

隣り合う一対の前記第一ラグ溝の交点 PA 、 PA のタイヤ周方向の距離 $L1$ と、前記第一ラグ溝の交点 PA から前記第二ラグ溝の交点 PB までの距離 $L2$ とが、 $0.35 < L2 / L1 < 0.65$ の関係を有する請求項 1 \sim 7 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

前記陸部が、前記 2 本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、

前記ブロックのエッジ部から前記第一ラグ溝あるいは前記第二ラグ溝の終端部までの距離 $D1$ と、前記ブロックの幅 $Wb1$ とが、 $0.30 < D1 / Wb1 < 0.70$ の関係を有する請求項 1 \sim 8 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 10】

前記周方向細溝、前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝深さが、前記周方向主溝の溝深さよりも浅い請求項 1 \sim 9 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 11】

前記陸部に配置された前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の総本数 $N1$ と、ショルダー陸部に配置されたラグ溝の総本数 Nsh とが、 $1.2 < N1 / Nsh < 3.5$ の関係を有する請求項 1 \sim 10 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 12】

前記陸部に配置された前記ラグ溝の溝幅が、ショルダー陸部に配置された前記ラグ溝の溝幅よりも狭い請求項 1 \sim 11 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 13】

前記陸部が、複数のサイプを備え、且つ、前記周方向細溝を境界とする一方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向と、他方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向とが、相互に異なる請求項 1 \sim 12 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 14】

前記陸部が、タイヤの車両装着状態にて、タイヤ赤道面を境界とする車幅方向内側領域に配置される請求項 1 \sim 13 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 15】

タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された 2 本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、

10

20

30

40

50

前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、

前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、且つ、

前記周方向細溝との交差位置における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $W g 1$ と、前記陸部のエッジ部における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $W g 2$ とが、 $W g 2 < W g 1$ の関係を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

10

【請求項 16】

タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、

前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、

前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、

20

前記陸部が、前記2本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、

前記ブロックのエッジ部から前記第一ラグ溝あるいは前記第二ラグ溝の終端部までの距離 $D 1$ と、前記ブロックの幅 $W b 1$ とが、 $0.30 \leq D 1 / W b 1 \leq 0.70$ の関係を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 17】

タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、

前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、

30

前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、

前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、且つ、

前記陸部が、複数のサイプを備え、且つ、前記周方向細溝を境界とする一方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向と、他方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向とが、相互に異なることを特徴とする空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

この発明は、空気入りタイヤに関し、さらに詳しくは、雪上性能と氷上性能とを両立できる空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

スタッドレスタイヤでは、雪上性能および氷上性能が要求される。従来のスタッドレスタイヤとして、特許文献1～3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】

50

【特許文献1】特許第3682269号公報
 【特許文献2】特開2015-074289号公報
 【特許文献3】特許第5686955号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は、雪上性能と氷上性能とを両立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、タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、且つ、前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜することを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、且つ、前記周方向細溝との交差位置における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $Wg1$ と、前記陸部のエッジ部における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $Wg2$ とが、 $Wg2 < Wg1$ の関係を有することを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、前記陸部が、前記2本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、前記ブロックのエッジ部から前記第一ラグ溝あるいは前記第二ラグ溝の終端部までの距離 $D1$ と、前記ブロックの幅 $Wb1$ とが、 $0.30 < D1 / Wb1 < 0.70$ の関係を有することを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され、且つ、前記陸部が、複数のサイブを備え、且

10

20

30

40

50

つ、前記周方向細溝を境界とする一方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向と、他方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向とが、相互に異なることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

この発明にかかる空気入りタイヤでは、第一ラグ溝および第二ラグ溝が、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝を貫通し、また、周方向主溝にそれぞれ開口するので、溝の交差部の数が多くなり溝容積が増加して、雪上路面での陸部の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝および第二ラグ溝が、他方の端部にて陸部の内部で終端するので、陸部の接地面積が確保されて氷上路面での凝着摩擦力が確保される。これにより、タイヤの雪上性能と氷上性能とが両立する利点がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

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

【図2】図2は、図1に記載した空気入りタイヤの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の1列の陸部を示す平面図である。

【図4】図4は、図3に記載した陸部のラグ溝を示す説明図である。

【図5】図5は、図1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6】図6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。

【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）。

40

【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。

【0013】

カーカス層13は、1枚のカーカスプライから成る単層構造あるいは複数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

50

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 80 [deg] 以上 95 [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。

【0014】

ベルト層 14 は、一对の交差ベルト 141、142 と、ベルトカバー 143 とを積層して成り、カーカス層 13 の外周に掛け廻されて配置される。一对の交差ベルト 141、142 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 20 [deg] 以上 55 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、一对の交差ベルト 141、142 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 143 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 10 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、ベルトカバー 143 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 141、142 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。

【0015】

トレッドゴム 15 は、カーカス層 13 およびベルト層 14 のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤのトレッド部を構成する。一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。

【0016】

[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、スタッドレス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、タイヤ接地端である。

【0017】

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 21、22 と、これらの周方向主溝 21、22 に区画された複数の陸部 31 ~ 33 と、各陸部 31 ~ 33 に配置された複数のラグ溝 311、322A、322B とをトレッド面に備える。

【0018】

主溝とは、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、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、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、後述するサイプとは、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] 未満のサイプ幅および 2.0 [mm] 以上のサイプ深さを有することにより、タイヤ接地時に閉塞する。

【0019】

溝幅は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、溝開口部における左右の溝壁の距離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基準として、溝幅が測定される。

【0020】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 2 2 】

サイブ深さは、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、トレッド踏面からサイブ底までの距離の最大値として測定される。また、サイブが部分的な凹凸部を溝底に有する構成では、これらを除外してサイブ深さが測定される。

10

【 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、空気入りタイヤ 1 が、タイヤ赤道面 C L 上の点を中心とする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、空気入りタイヤ 1 が、例えば、タイヤ赤道面 C L を中心とする左右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）。

【 0 0 2 5 】

また、図 2 の構成では、タイヤ赤道面 C L を境界とする左右の領域が 2 本の周方向主溝 2 1、2 2 をそれぞれ有している。また、これらの周方向主溝 2 1、2 2 が、タイヤ赤道面 C L 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 1、2 2 により、5 列の陸部 3 1 ~ 3 3 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 6 】

しかし、これに限らず、3 本あるいは 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 7 】

また、タイヤ赤道面 C L を境界とする 1 つの領域において、タイヤ幅方向の最も外側にある左右の周方向主溝 2 1、2 1 を最外周方向主溝として定義する。一般に、タイヤ赤道面 C L から最外周方向主溝 2 1 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 8 】

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 9 】

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。

50

【 0 0 3 0 】

また、周方向主溝 2 1、2 2 に区画された複数の陸部 3 1 ~ 3 3 のうち、タイヤ幅方向の最も外側にある陸部 3 1 をショルダー陸部として定義する。ショルダー陸部 3 1 は、最外周方向主溝 2 1 に区画されたタイヤ幅方向外側の陸部であり、タイヤ接地端 T を踏面に有する。また、タイヤ幅方向外側から 2 列目の陸部 3 2 をセカンド陸部として定義する。セカンド陸部 3 2 は、最外周方向主溝 2 1 に区画されたタイヤ幅方向内側の陸部であり、最外周方向主溝 2 1 を挟んでショルダー陸部 3 1 に隣接する。また、セカンド陸部 3 2 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)、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)。

10

【 0 0 3 1 】

なお、図 2 の構成では、単一のセンター陸部 3 3 のみが存在するが、5 本以上の周方向主溝を備える構成では、複数のセンター陸部が定義される(図示省略)。また、3 本の周方向主溝を備える構成では、センター陸部がセカンド陸部を兼ねる(図示省略)。

【 0 0 3 2 】

また、図 2 の構成では、すべての周方向主溝 2 1、2 2 が、ストレート形状を有している。しかし、これに限らず、周方向主溝 2 1、2 2 の一部あるいは全部が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い(図示省略)。

【 0 0 3 3 】

[セカンド陸部のブロック列]

スタッドレスタイヤの開発では、近年、雪上性能と氷上性能との両立がますます重要となっている。特に、氷上性能については、制動性、旋回性などの向上に向けた要求が多い。一般的に、氷上性能の向上に向けては、トレッドパターンの溝面積を減少させることが有効であり、一方で、雪上性能の向上に向けては、トレッドパターンの溝面積を増加させることが有効である。このため、雪上性能と氷上性能との両立が困難であるという課題がある。

20

【 0 0 3 4 】

そこで、この空気入りタイヤ 1 は、雪上性能と氷上性能との両立のために、以下の構成を採用している。

30

【 0 0 3 5 】

図 3 は、図 2 に記載したトレッドパターンの 1 列の陸部を示す平面図である。図 4 は、図 3 に記載した陸部のラグ溝を示す説明図である。これらの図において、図 3 は、セカンド陸部 3 2 の拡大平面図を示し、図 4 は、セカンド陸部 3 2 に配置されたラグ溝 3 2 2 (3 2 2 A、3 2 2 B) の形状を抽出して簡略に示している。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、セカンド陸部 3 2 は、1 本の周方向細溝 3 2 1 と、2 種類かつ複数のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B とを備える。

【 0 0 3 7 】

周方向細溝 3 2 1 は、タイヤ周方向に延在する細溝であり、陸部 3 2 の幅方向の中央部に配置される。具体的には、周方向細溝 3 2 1 の溝幅 W_s が、最外周方向主溝 2 1 の溝幅 W_m に対して、 $0.20 \leq W_s / W_m \leq 0.50$ の関係を有することが好ましい。また、タイヤ赤道面 C L を境界とする左右の領域のうち、周方向細溝 3 2 1 と同一の領域に配置された最外周方向主溝 2 1 が、比較対象となる。また、陸部 3 2 の一方のエッジ部から周方向細溝 3 2 1 の溝中心線までの距離 D_s と、陸部 3 2 の幅 W_1 とが、 $0.35 \leq D_s / W_1 \leq 0.65$ の関係を有することが好ましく、 $0.40 \leq D_s / W_1 \leq 0.55$ の関係を有することがより好ましい。これにより、周方向細溝 3 2 1 に分断された陸部 3 2 の左右の領域の剛性が均一化される。

40

【 0 0 3 8 】

距離 D_s 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、周方向

50

主溝 2 1、2 2 の溝幅の測定点から周方向細溝 3 2 1 の溝中心線までのタイヤ軸方向の距離として測定される。

【 0 0 3 9 】

陸部 3 2 の幅 $W 1$ は、左右の周方向主溝 2 1、2 2 の溝幅の測定点を基準として測定される。

【 0 0 4 0 】

一般的な乗用車用タイヤでは、セカンド陸部 3 2 の幅 $W 1$ と、タイヤ接地幅 $T W$ (図 2 参照) とが、 $0.10 \leq W 1 / T W \leq 0.30$ の範囲にある。

【 0 0 4 1 】

例えば、図 3 の構成では、周方向細溝 3 2 1 が、ストレート形状を有している。しかし、これに限らず、周方向細溝 3 2 1 が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い。これにより、陸部 3 2 のエッジ成分が増加して、雪上性能および氷上性能が向上する。また、周方向細溝 3 2 1 の溝深さが、陸部 3 2 の左右にある周方向主溝 2 1、2 2 の溝深さよりも浅い。これにより、陸部 3 2 の剛性が確保されている。

【 0 0 4 2 】

2 種類のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B は、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝 3 2 1 を貫通する横溝であり、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B に分類される。具体的には、第一ラグ溝 3 2 2 A が、一方の端部にて陸部 3 2 の一方 (図 3 の左側) のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部 3 2 の内部で終端する。一方、第二ラグ溝 3 2 2 B が、一方の端部にて陸部 3 2 の他方 (図 3 の右側) のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部 3 2 の内部で終端する。したがって、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B は、陸部 3 2 を横断しないセミクロード構造を有し、また、相互に異なる周方向主溝 2 1、2 2 に開口する。

【 0 0 4 3 】

かかる構成では、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝 3 2 1 を貫通し、また、周方向主溝 2 1、2 2 にそれぞれ開口するので、溝容積が増加して、雪上路面での陸部 3 2 の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、他方の端部にて陸部 3 2 の内部で終端するので、陸部 3 2 の接地面積が確保されて氷上路面での凝着摩擦力が確保される。これにより、タイヤの雪上性能と氷上性能とが両立する。

【 0 0 4 4 】

また、第一ラグ溝 3 2 2 A と第二ラグ溝 3 2 2 B とが、タイヤ周方向に所定間隔を隔てて交互に配置される。このため、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、左右の周方向主溝 2 1、2 2 に対して左右交互に開口し、また、周方向細溝 3 2 1 に対して左右交互に交差する。このように、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B と周方向主溝 2 1、2 2 および周方向細溝 3 2 1 との交差部の数が多く確保されるので、雪上路面での陸部 3 2 の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B の開口部が、陸部 3 2 の左右のエッジ部に対して左右交互に配置されるので、複数のラグ溝が陸部の片側エッジ部のみ開口する構成 (図示省略) と比較して、車両旋回時におけるラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の雪中剪断力およびエッジ作用が向上する。

【 0 0 4 5 】

また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B の溝中心線と周方向細溝 3 2 1 の溝中心線との交点 $P A$ 、 $P B$ をそれぞれ定義する。このとき、隣り合う一対の第一ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 A の交点 $P A$ 、 $P A$ のタイヤ周方向の距離 $L 1$ と、第一ラグ溝 3 2 2 A の交点 $P A$ から第二ラグ溝 3 2 2 B の交点 $P B$ までの距離 $L 2$ とが、 $0.35 \leq L 2 / L 1 \leq 0.65$ の関係を有することが好ましく、 $0.40 \leq L 2 / L 1 \leq 0.60$ の関係を有することがより好ましい。これにより、陸部 3 2 におけるラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の配置間隔が均一化されて、タイヤ周方向に隣り合うラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B に区画され

10

20

30

40

50

た領域の剛性が均一化される。

【 0 0 4 6 】

例えば、図 3 の構成では、セカンド陸部 3 2 が左右の周方向主溝 2 1、2 2 と周方向細溝 3 2 1 と 2 種類のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B とに区画されて、複数のブロック 3 2 3 A、3 2 3 B が形成されている。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、タイヤ周方向に向かって左右の周方向主溝 2 1、2 2 および周方向細溝 3 2 1 に交互に開口することにより、ブロック 3 2 3 A、3 2 3 B が、タイヤ全周に渡って千鳥状に配列されている。これにより、ブロック剛性を均一化させながら、溝エッジ量を最大化することができるので、氷上性能が大幅に向上する。

【 0 0 4 7 】

また、第一ラグ溝 3 2 2 A と第二ラグ溝 3 2 2 B とが、相互に線対称な構造を有し、タイヤ周方向に対して相互に逆方向かつ同一の傾斜角にて傾斜している。このため、周方向細溝 3 2 1 の左右にあるブロック 3 2 3 A、3 2 3 B が、平行四辺形状の同一な踏面形状を有している。これにより、ブロック 3 2 3 A、3 2 3 B の接地形状が均一化されている。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B の溝深さが、周方向主溝 2 1、2 2 の溝深さよりも浅い。これにより、陸部 3 2 の剛性が確保されている。

【 0 0 4 8 】

また、隣り合うブロック 3 2 3 A、3 2 3 A ; 3 2 3 A、3 2 3 B ; 3 2 3 B、3 2 3 B の接地面積比が、0 . 8 0 以上 1 . 2 0 以下の範囲にあることが好ましく、0 . 9 0 以上 1 . 1 0 以下の範囲にあることがより好ましい。これにより、隣り合うブロックの接地面積が均一化される。

【 0 0 4 9 】

ブロックの接地面積は、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て測定される。

【 0 0 5 0 】

また、図 4 において、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) のタイヤ周方向に対する傾斜角 θ が、 $40 [deg] \leq \theta \leq 85 [deg]$ の範囲内にあることが好ましく、 $60 [deg] \leq \theta \leq 75 [deg]$ の範囲内にあることがより好ましい。これにより、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の傾斜角 θ が適正化される。

【 0 0 5 1 】

ラグ溝の傾斜角 θ は、ラグ溝の溝中心線とタイヤ周方向とのなす角として測定される。

【 0 0 5 2 】

また、周方向細溝 3 2 1 との交差位置におけるラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の溝幅 W_{g1} と、陸部 3 2 のエッジ部におけるラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の溝幅 W_{g2} とが、 $W_{g2} < W_{g1}$ の関係を有する。また、比 W_{g1} / W_{g2} が、 $0.20 \leq W_{g1} / W_{g2} \leq 0.70$ の範囲にあることが好ましい。かかる構成では、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) が陸部 3 2 のエッジ部にて溝幅を狭めることにより、セカンド陸部 3 2 のエッジ部の剛性が適正に確保される。

【 0 0 5 3 】

また、セカンド陸部 3 2 のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の最大溝幅 (図 4 では、溝幅 W_{g1}) が、最外周方向主溝 2 1 の溝幅 W_m (図 2 参照) に対して $25 [\%] \leq W_{g1} / W_m \leq 60 [\%]$ 以下の範囲にあることが好ましく、 $30 [\%] \leq W_{g1} / W_m \leq 50 [\%]$ 以下の範囲にあることがより好ましい。したがって、セカンド陸部 3 2 のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が、一般的なラグ溝よりも狭い溝幅を有する。これにより、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の本数が確保されてエッジ成分が確保され、同時に、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅が狭められて接地面積が確保される。

【 0 0 5 4 】

例えば、図 4 の構成では、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) が、周方向主溝 2 1、2 2 に対する開口部にて溝幅を狭めたステップ形状を有している。具体的には、ラグ溝 3 2 2 A (

10

20

30

40

50

3 2 2 B) が、周方向細溝 3 2 1 を貫通して陸部 3 2 内で終端する幅広部 3 2 2 1 と、周方向主溝 2 1、2 2 に開口する幅狭部 3 2 2 2 とを有し、幅広部 3 2 2 1 と幅狭部 3 2 2 2 とが、一直線に接続されている。また、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の一方 (図 4 の下方) のエッジ部が直線状を有し、他方 (図 4 の上方) のエッジ部がステップ形状を有している。また、ステップ形状の立ち上がり部の傾斜角 θ が、鈍角となっている。また、幅広部 3 2 2 1 および幅狭部 3 2 2 2 が、一定の溝幅を有している。また、幅広部 3 2 2 1 が、全体として平行四辺形状を有している。

【 0 0 5 5 】

また、図 4 の構成では、幅狭部 3 2 2 2 の溝幅 W_{g2} が $1 \text{ [mm]} < W_{g2}$ の範囲にあり、幅狭部 3 2 2 2 がタイヤ接地時に塞がらないように設定されている。これにより、タイヤ接地時におけるラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) のエッジ成分が適正に確保されている。幅狭部 3 2 2 2 が、サイブと同程度の溝幅を有することにより、タイヤ接地時に閉塞しても良い。これにより、タイヤ接地時におけるセカンド陸部 3 2 のエッジ部の剛性が向上する。

10

【 0 0 5 6 】

また、陸部 3 2 が、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の幅狭部 3 2 2 2 のタイヤ幅方向の延在距離 D_2 と、幅狭部 3 2 2 2 を有するブロック 3 2 3 A (3 2 3 B) の幅 W_{b2} とが、 $0.20 < D_2 / W_{b2} < 0.50$ の関係を有することが好ましく、 $0.30 < D_2 / W_{b2} < 0.40$ の関係を有することがより好ましい。これにより、幅狭部 3 2 2 2 の延在距離 D_2 が適正化される。

20

【 0 0 5 7 】

また、周方向細溝 3 2 1 に区画されたブロック 3 2 3 B (3 2 3 A) のエッジ部からラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の終端部までの距離 D_1 と、ブロック 3 2 3 B (3 2 3 A) の幅 W_{b1} とが、 $0.30 < D_1 / W_{b1} < 0.70$ の関係を有することが好ましく、 $0.40 < D_1 / W_{b1} < 0.60$ の関係を有することがより好ましい。これにより、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の終端部の位置が適正化される。

【 0 0 5 8 】

なお、図 3 の構成では、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が全体としてストレート形状を有している。しかし、これに限らず、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が円弧形状、S 字形状、屈曲形状などを有しても良い (図示省略) 。

30

【 0 0 5 9 】

また、ショルダー陸部 3 1 との関係では、図 2 に示すように、セカンド陸部 3 2 に配置されたラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の総本数 N_1 と、ショルダー陸部 3 1 に配置されたラグ溝 3 1 1 の総本数 N_{sh} とが、 $1.2 < N_1 / N_{sh} < 3.5$ の関係を有することが好ましく、 $1.5 < N_1 / N_{sh} < 2.5$ の関係を有することがより好ましい。セカンド陸部 3 2 に形成されたエッジ成分は、氷上性能に対する寄与が高い。そこで、上記のようにラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B がセカンド陸部 3 2 で密に配置されることにより、セカンド陸部 3 2 のエッジ成分が増加して、氷上性能の向上効果が効率的に得られる。一方で、ラグ溝 3 1 1 がショルダー陸部 3 1 で疎に配置されることにより、ショルダー陸部 3 1 の剛性が確保される。

40

【 0 0 6 0 】

例えば、図 2 の構成では、ショルダー陸部 3 1 のピッチ数とセカンド陸部 3 2 のピッチ数とが同一であり、ショルダー陸部 3 1 では、1 つのピッチに 1 本のラグ溝 3 1 1 が配置され、セカンド陸部 3 2 では、1 つのピッチに一組のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が配置されている。また、セカンド陸部 3 2 に配置されたラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅 (図 4 における最大溝幅 W_{g1}) が、ショルダー陸部 3 1 に配置されたラグ溝 3 1 1 の溝幅 (図中の寸法記号省略) よりも狭い。具体的には、セカンド陸部 3 2 のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅が、ショルダー陸部 3 1 のラグ溝 3 1 1 の溝幅に対して $15 \text{ [%]} > \text{溝幅} > 60 \text{ [%]}$ 以下の範囲にあることが好ましく、 $20 \text{ [%]} > \text{溝幅} > 50 \text{ [%]}$ 以下の範囲にあることがより好ましい。このように、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の総本数 N_1 を多くしてセカン

50

ド陸部 3 2 のエッジ成分を増加させる一方で、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅を狭めてセカンド陸部 3 2 の接地面積を確保している。同時に、ショルダー陸部 3 1 の溝面積比とセカンド陸部 3 2 の溝面積比とが均一化されている。

【 0 0 6 1 】

なお、図 2 の構成では、上記のようにショルダー陸部 3 1 のピッチ数とセカンド陸部 3 2 のピッチ数とが同一に設定されているが、これに限らず、これらの陸部 3 1、3 2 が相互に異なるピッチ数を有しても良い。このとき、セカンド陸部 3 2 のピッチ数がショルダー陸部 3 1 のピッチ数よりも大きく設定されることが好ましい。これにより、氷上性能の向上効果が効率的に得られ、また、ショルダー陸部 3 1 の剛性が適正に確保される。

【 0 0 6 2 】

また、図 2 の構成では、各陸部 3 1 ~ 3 3 が、複数のサイプ（図中の寸法記号省略）を備えている。また、図 3 に示すように、セカンド陸部 3 2 が、周方向細溝 3 2 1 を境界とする左右のブロック 3 2 3 A、3 2 3 B の踏面に、複数のサイプ 4 をそれぞれ有している。また、周方向細溝 3 2 1 を境界とする一方のブロック 3 2 3 A に配置されたサイプ 4 の傾斜方向と、他方のブロック 3 2 3 B に配置されたサイプ 4 の傾斜方向とが、相互に異なる。具体的には、図 3 の左側のブロック 3 2 3 A では、サイプ 4 が、第一ラグ溝 3 2 2 A に対して平行に配置されて、第一ラグ溝 3 2 2 A と共に図中右上がり傾斜している。同様に、図 3 の右側のブロック 3 2 3 B では、サイプ 4 が、第二ラグ溝 3 2 2 B に対して平行に配置されて、第二ラグ溝 3 2 2 B と共に図中右下がり傾斜している。これにより、車両旋回時におけるサイプ 4 のエッジ作用が高められている。

【 0 0 6 3 】

[変形例]

図 5 は、図 1 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。同図は、セカンド陸部 3 2 の拡大平面図を示している。

【 0 0 6 4 】

図 2 の構成では、セカンド陸部 3 2 を区画する左右の周方向主溝 2 1、2 2 がストレート形状を有し、また、セカンド陸部 3 2 の左右のエッジ部がストレート形状を有している。

【 0 0 6 5 】

しかし、これに限らず、セカンド陸部 3 2 を区画する左右の周方向主溝 2 1、2 2 の一方あるいは双方が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い。また、セカンド陸部 3 2 の一方あるいは双方のエッジ部が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い。また、周方向主溝 2 1、2 2 の形状とセカンド陸部 3 2 のエッジ部の形状とが、一致しなくとも良い。

【 0 0 6 6 】

例えば、図 5 の構成では、セカンド陸部 3 2 を区画する左右の周方向主溝 2 1、2 2 がタイヤ全周に渡ってストレート形状を有している。また、セカンド陸部 3 2 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部（図 2 参照）が、タイヤ全周に渡ってタイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状を有している。具体的には、周方向細溝 3 2 1 および一対のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 A に区画された 1 つのブロック 3 2 3 A が、周方向主溝 2 2 側のエッジ部に一対の面取部 3 2 4、3 2 5 を有する。また、第一の面取部 3 2 4 が、長尺構造を有し、タイヤ周方向に隣り合う一方のラグ溝 3 2 2 A の開口部から他方のラグ溝 3 2 2 A の開口部の近傍まで延在している。また、第一の面取部 3 2 4 の幅が一方のラグ溝 3 2 2 A の開口部で最も大きく、他方のラグ溝 3 2 2 A の開口部に向かって漸減している。また、第二の面取部 3 2 5 が、短尺構造を有し、他方のラグ溝 3 2 2 A の開口部に形成されている。そして、セカンド陸部 3 2 の各ブロック 3 2 3 A が上記一対の面取部 3 2 4、3 2 5 を周方向主溝 2 2 側のエッジ部に有することにより、セカンド陸部 3 2 の踏面のタイヤ赤道面側のエッジ部が全体としてジグザグ形状を有している。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

〔効果〕

以上説明したように、この空気入りタイヤ1は、タイヤ赤道面CLを境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝21、22と、周方向主溝21、22に区画された陸部32とを備える(図2参照)。また、陸部32が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝321と、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝321を貫通する複数組の第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bとを備える(図3参照)。また、第一ラグ溝322Aが、一方の端部にて陸部32の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部32の内部で終端する。また、第二ラグ溝322Bが、一方の端部にて陸部32の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部32の内部で終端する。また、第一ラグ溝322Aと第二ラグ溝322Bとが、タイヤ周方向に交互に配置される。

10

【0068】

かかる構成では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bが、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝321を貫通し、また、周方向主溝21、22にそれぞれ開口するので、溝の交差部の数が多くなり溝容積が増加して、雪上路面での陸部32の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bが、他方の端部にて陸部32の内部で終端するので、陸部32の接地面積が確保されて氷上路面での凝着摩擦力が確保される。これにより、タイヤの雪上性能と氷上性能とが両立する利点がある。

【0069】

また、第一ラグ溝322Aと第二ラグ溝322Bとがタイヤ周方向に交互に配置されることにより、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bが陸部32の左右のエッジ部に対して交互に開口する。すると、複数のラグ溝が陸部の片側エッジ部のみに開口する構成(図示省略)と比較して、車両旋回時におけるラグ溝322A、322Bのエッジ作用が向上する。これにより、特に氷上路面でのタイヤの旋回性能が向上する利点がある。

20

【0070】

また、この空気入りタイヤ1では、陸部32が、2本の周方向主溝21、22と周方向細溝321と複数組の第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bとに区画された複数のブロック323A、323Bを備える(図3参照)。また、ブロック323A、323Bが、タイヤ全周に渡って千鳥状に配列される。かかる構成では、ブロック323A、323Bがタイヤ全周に渡って千鳥状に配列されるので、ブロック剛性を均一化させながら、溝エッジ量を最大化することができる。これにより、タイヤの氷上性能が大幅に向上する利点がある。

30

【0071】

また、この空気入りタイヤ1では、隣り合うブロック323A、323A;323A、323B;323B、323Bの接地面積比が、0.80以上1.20以下の範囲にある(図3参照)。これにより、隣り合うブロックの接地面積が均一化されて、ブロックの偏摩耗が抑制される利点がある。

【0072】

また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aと第二ラグ溝322Bとが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜する(図3参照)。かかる構成では、陸部のすべてのラグ溝が同一方向に傾斜する構成(図示省略)と比較して、車両旋回時におけるラグ溝322A、322Bのエッジ作用が向上する。これにより、特に氷上路面でのタイヤの旋回性能が向上する利点がある。

40

【0073】

また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bのタイヤ周方向に対する傾斜角が、40[deg] 85[deg]の範囲内にある(図4参照)。これにより、ラグ溝322A、322Bの傾斜角が適正化される利点がある。すなわち、40[deg] であることにより、傾斜角が適正に確保されて、ラグ溝322A、322Bによるトラクション性が確保される。また、85[deg]であることにより、ラグ溝322A、322Bの傾斜による氷上旋回性能の向上作用が適正に得られ

50

る。

【0074】

また、この空気入りタイヤ1では、周方向細溝321との交差位置における第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝幅 $Wg1$ と、陸部32のエッジ部における第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝幅 $Wg2$ とが、 $Wg2 < Wg1$ の関係を有する(図4参照)。ラグ溝322A(322B)が陸部32のエッジ部にて溝幅を狭めることにより、セカンド陸部32のエッジ部の剛性が適正に確保される。これにより、タイヤの氷上性能が確保される。

【0075】

また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bが、周方向主溝21、22に対する開口部にて溝幅を狭めたステップ形状を有する(図4参照)。これにより、セカンド陸部32のエッジ部の剛性が効果的に確保される利点がある。

10

【0076】

また、この空気入りタイヤ1では、陸部32が、2本の周方向主溝21、22と周方向細溝321と複数組の第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bとに区画された複数のブロック323A、323Bを備える(図3参照)。また、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bのステップ形状の幅狭部3222のタイヤ幅方向の延在距離 $D2$ と、幅狭部3222を有するブロック323A、323Bの幅 $Wb2$ とが、 $0.20 < D2 / Wb2 < 0.50$ の関係を有する(図4参照)。これにより、幅狭部3222の延在距離 $D2$ が適正化される利点がある。すなわち、 $0.20 < D2 / Wb2$ であることにより、ラグ溝322A、322Bの溝体積が確保されて、ラグ溝322A、322Bによる雪中剪断作用が確保される。また、 $D2 / Wb2 < 0.50$ であることにより、幅狭部3222による陸部32のエッジ部の剛性の補強作用が適正に確保される。

20

【0077】

また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bと周方向細溝321との交点PA、PBをそれぞれ定義するとき、隣り合う一对の第一ラグ溝322A、322Aの交点PA、PAのタイヤ周方向の距離 $L1$ と、第一ラグ溝322Aの交点PAから第二ラグ溝322Bの交点PBまでの距離 $L2$ とが、 $0.35 < L2 / L1 < 0.65$ の関係を有する(図3参照)。これにより、陸部32におけるラグ溝322A、322Bの配置間隔が均一化されて、ラグ溝322A、322Bに区画されたブロック323A、323Bの剛性が均一化される利点がある。

30

【0078】

また、この空気入りタイヤ1では、陸部32が、2本の周方向主溝21、22と周方向細溝321と複数組の第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bとに区画された複数のブロック323A、323Bを備える(図3参照)。また、ブロック323A、323Bのエッジ部から第一ラグ溝322Aあるいは第二ラグ溝322Bの終端部までの距離 $D1$ と、ブロック323A、323Bの幅 $Wb1$ とが、 $0.30 < D1 / Wb1 < 0.70$ の関係を有する(図4参照)。これにより、ラグ溝322A、322Bの終端部の位置が適正化される利点がある。すなわち、 $0.30 < D1 / Wb1$ であることにより、ラグ溝322A、322Bによるエッジ作用および雪中剪断作用が確保される。また、 $D1 / Wb1 < 0.70$ であることにより、ブロック323A、323Bの剛性が確保される。

40

【0079】

また、この空気入りタイヤ1では、周方向細溝321、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝深さが、周方向主溝21、22の溝深さ(図示省略)よりも浅い(図3参照)。これにより、陸部32の剛性が確保されて、タイヤの氷上性能およびドライ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、陸部32に配置された第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの総本数 $N1$ と、ショルダー陸部31に配置されたラグ溝311の総本数 Nsh とが、 $1.2 < N1 / Nsh < 3.5$ の関係を有する(図2参照)。かかる構成

50

では、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B がセカンド陸部 3 2 で密に配置されることにより、セカンド陸部 3 2 のエッジ成分が増加して、氷上性能の向上効果が効率的に得られる利点がある。一方で、ラグ溝 3 1 1 がショルダー陸部 3 1 で疎に配置されることにより、ショルダー陸部 3 1 の剛性が確保される利点がある。

【0081】

また、この空気入りタイヤ 1 では、陸部 3 2 に配置されたラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅（図 4 における最大溝幅 W_{g1} ）が、ショルダー陸部 3 1 に配置されたラグ溝 3 1 1 の溝幅よりも狭い（図 2 参照）。これにより、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅を狭めて陸部 3 2 の接地面積を確保できる利点があり、同時に、陸部 3 2 のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の本数を増加させて陸部 3 2 のエッジ成分を増加させ得る利点がある。

10

【0082】

また、この空気入りタイヤ 1 では、陸部 3 2 が、複数のサイプ 4 を備え、且つ、周方向細溝 3 2 1 を境界とする一方の領域に配置されたサイプ 4 の傾斜方向と、他方の領域に配置されたサイプ 4 の傾斜方向とが、相互に異なる（図 3 参照）。これにより、車両旋回時におけるサイプ 4 のエッジ作用が向上して、特に氷上路面におけるタイヤの旋回性能が向上する利点がある。

【0083】

また、この空気入りタイヤ 1 では、陸部 3 2 が、タイヤの車両装着状態にて、タイヤ赤道面 C L を境界とする車幅方向内側領域に配置されることが好ましい（図 2 参照）。車幅方向内側領域のセカンド陸部 3 2 は、タイヤの雪上性能および氷上性能に対する寄与が大きい。したがって、車幅方向内側領域のセカンド陸部 3 2 が上記の構成を有することにより、タイヤの雪上性能および氷上性能の両立効果が効率的に得られる利点がある。

20

【0084】

なお、車両に対する装着方向を指定す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、E C E R 3 0（欧州経済委員会規則第 3 0 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。

【実施例】

【0085】

図 6 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。

30

【0086】

この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、（1）氷上制動性能、（2）氷上旋回性能、および、（3）雪上操安性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズ 1 9 5 / 6 5 R 1 5 9 1 Q の試験タイヤがリムサイズ 1 5 X 6 J の規定リムに組み付けられ、この試験タイヤに空気圧 2 1 0 [k P a] および J A T M A 規定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 6 0 0 [c c] かつ F F（Front engine Front drive）方式のセダンの総輪に装着される。

【0087】

（1）氷上制動性能に関する評価では、試験車両が所定の氷路面を走行し、走行速度 4 0 [k m / h] からの制動距離が測定される。そして、この測定結果に基づいて従来例を基準（1 0 0）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。

40

【0088】

（2）氷上旋回性能に関する評価では、試験車両が所定の氷路面を半径 6 [m] の円に沿って旋回走行して、その走行タイムが計測される。そして、この測定結果に基づいて従来例を基準（1 0 0）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。

【0089】

（3）雪上操安性能に関する評価では、試験車両が所定の雪路面を 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

50

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。この評価は従来例を基準(100)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。

【0090】

実施例1～10の試験タイヤは、図1～図3の構成を備える。また、トレッド幅TWが156 [mm]であり、最外周方向主溝21の溝幅Wmが6.0 [mm]である。また、セカンド陸部32の幅W1(図3参照)が30 [mm]である。また、セカンド陸部32の周方向細溝321の溝幅Wsが2.0 [mm]であり、比Ds/W1が0.50である。また、実施例1の試験タイヤでは、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bが、一定の溝幅Wg1を有するストレート形状を備え、幅狭部3222を有していない。一方、実施例2の試験タイヤでは、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bが、図4に示すステップ形状を有し、その幅広部3221の溝幅Wg1が2.3 [mm]である。また、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bの配置間隔の比L2/L1が、0.50である。また、サイプ4のサイプ幅が0.4 [mm]である。

10

【0091】

従来例の試験タイヤは、実施例1の構成において、図3におけるセカンド陸部32の第二ラグ溝322Bが、セカンド陸部32を貫通するオープン構造を有し、また、すべてのラグ溝322A、322Bがタイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する。

【0092】

試験結果に示すように、実施例1～10の試験タイヤでは、タイヤの雪上性能および氷上性能が両立することが分かる。

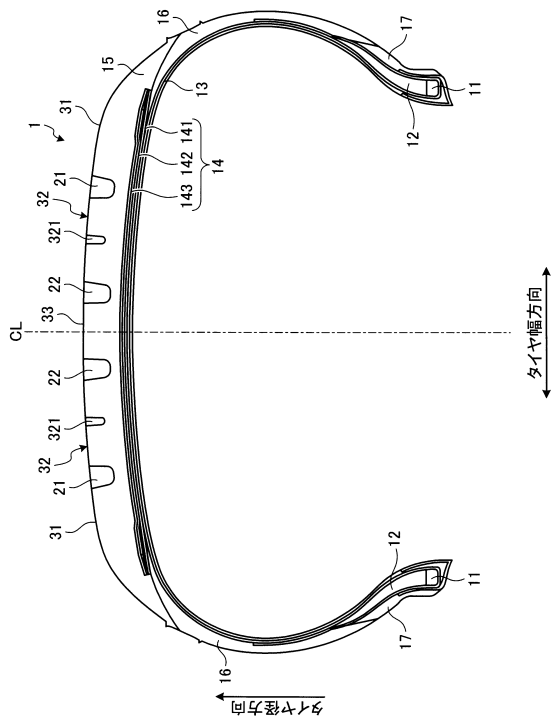
20

【符号の説明】

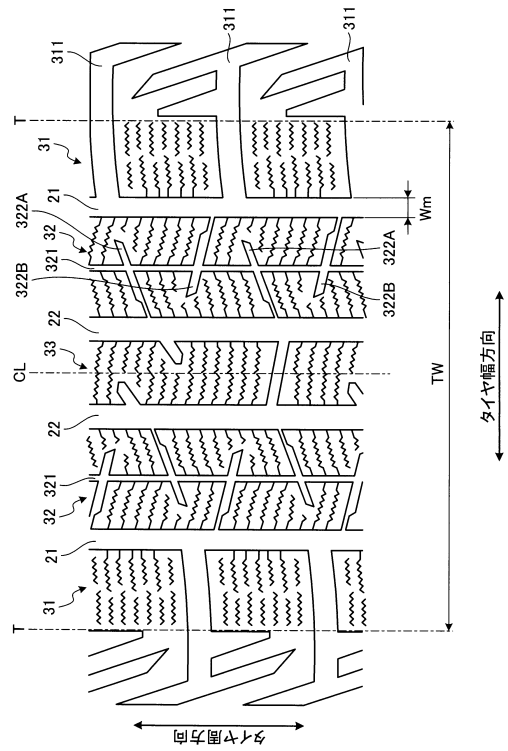
【0093】

1：空気入りタイヤ、11：ビードコア、12：ビードフィラー、13：カーカス層、14：ベルト層、141、142：交差ベルト、143：ベルトカバー、15：トレッドゴム、16：サイドウォールゴム、17：リムクッションゴム、21、22：周方向主溝、31：ショルダー陸部、311：ラグ溝、32：セカンド陸部、321：周方向細溝、322A、322B：ラグ溝、3221：幅広部、3222：幅狭部、323A、323B：ブロック、33：センター陸部、4：サイプ

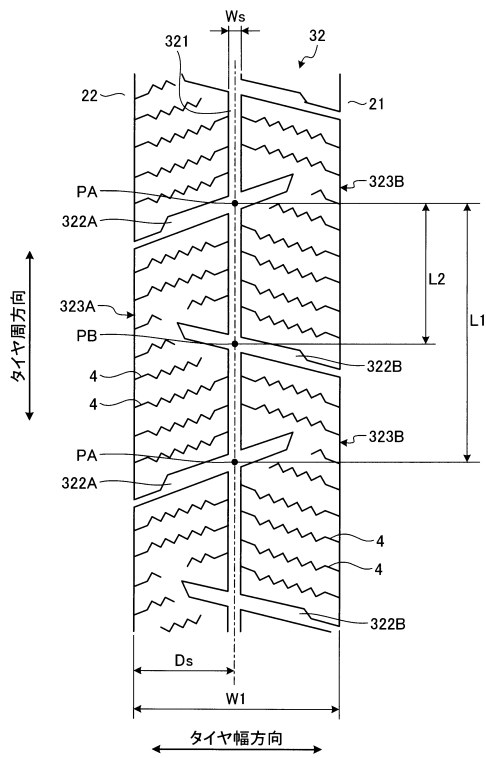
【図1】



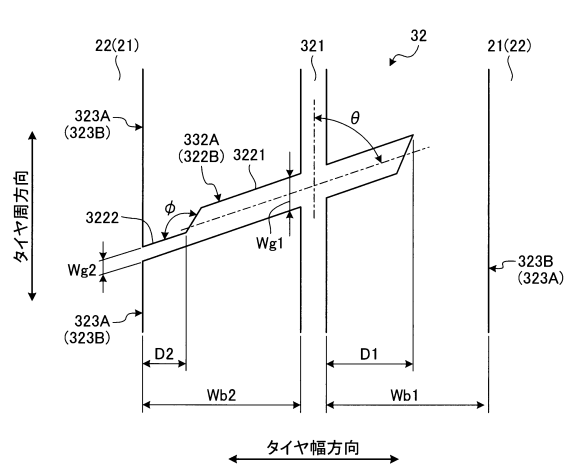
【図2】



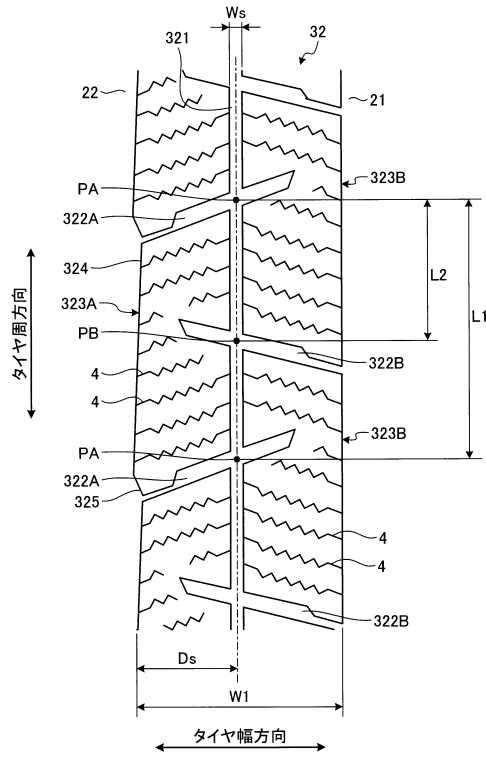
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

	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
NI/NSH(本)	56/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56
セカンダリ溝部の第一ラグ溝A	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通
セカンダリ溝部の第二ラグ溝B	貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通	片側非貫通
ラグ溝AとBの傾斜方向	同一方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向
θ [deg]	70	70	45	80	70	70	70	70	70	70	70
ラグ溝の幅狭部	無	無	無	無	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
Wg2/Wg1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.50	0.70	0.50	0.50	0.50	0.50
D2/Wg2	-	-	-	-	0.30	0.30	0.30	0.25	0.45	0.30	0.30
D1/Wg1	0.30/1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.85
水上制動性能	100	110	106	110	116	115	112	113	117	120	120
水上旋回性能	100	107	107	103	110	112	114	111	113	115	117
雪上操安性能	100	105	103	103	104	105	106	106	104	105	106

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-161112(JP,A)
特開2009-161046(JP,A)
特開2015-044583(JP,A)
特開2007-186121(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 11/03 - 11/13