

(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2020-6878

(P2020-6878A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.
B60C 11/13 (2006.01)

F 1
B60C 11/13

テーマコード (参考)
3D131

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2018-131412 (P2018-131412)
(22) 出願日 平成30年7月11日 (2018.7.11)

(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 榎本 真宜
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
Fターム(参考) 3D131 BB01 BC12 BC13 BC18 EB15X
EB22X EB23X EB24X EB35X EB43X

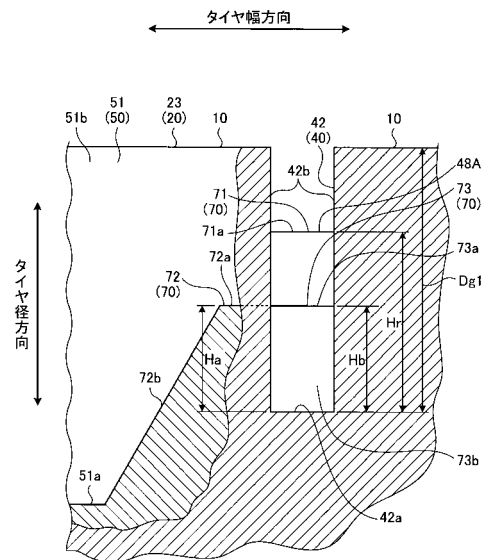
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】スノー性能を確保しつつドライ性能を向上する。

【解決手段】トレッド面に形成されてタイヤ周方向に延びる周方向細溝40と、トレッド面に形成されてタイヤ幅方向に延びると共に、周方向細溝40に連通するラグ溝50と、周方向細溝40とラグ溝50とが交差する交差部48Aに形成される交差底上部71と、ラグ溝50に設けられて交差底上部71に連結される幅方向底上部72と、周方向細溝40に設けられて交差底上部71に連結される周方向底上部73と、を備え、周方向細溝40の溝底42aを基準とし、幅方向底上部72の高さHaと交差底上部71の高さHrとがHa < Hrの関係を満たし、かつ周方向底上部73の高さHbと交差底上部71の高さHrとがHb < Hrの関係を満たす。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッド面に形成されてタイヤ周方向に延びる周方向細溝と、
前記トレッド面に形成されてタイヤ幅方向に延びると共に、前記周方向細溝に連通するラグ溝と、

前記周方向細溝と前記ラグ溝とが交差する交差部に形成される交差底上部と、
前記ラグ溝に設けられて前記交差底上部に連結される幅方向底上部と、
前記周方向細溝に設けられて前記交差底上部に連結される周方向底上部と、
を備え、

前記周方向細溝の溝底を基準とし、前記幅方向底上部の高さ H_a と前記交差底上部の高さ H_r とが $H_a < H_r$ の関係を満たし、かつ前記周方向底上部の高さ H_b と前記交差底上部の高さ H_r とが $H_b < H_r$ の関係を満たす空気入りタイヤ。 10

【請求項 2】

前記幅方向底上部の高さ H_a と、前記交差底上部の高さ H_r とが、 $(1.75 \times H_a) < H_r < (2.25 \times H_a)$ の関係を満たす請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記周方向底上部の高さ H_b と、前記交差底上部の高さ H_r とが、 $(1.75 \times H_b) < H_r < (2.25 \times H_b)$ の関係を満たす請求項 1 または 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記ラグ溝の溝幅 $W_g 1$ と、前記幅方向底上部のタイヤ幅方向の長さ L_a とが、 $(0.5 \times W_g 1) < L_a < (1.5 \times W_g 1)$ の関係を満たす請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。 20

【請求項 5】

前記周方向細溝の溝幅 $W_g 2$ と、前記周方向底上部のタイヤ周方向の長さ L_b とが、 $(0.5 \times W_g 2) < L_b < (1.5 \times W_g 2)$ の関係を満たす請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記周方向細溝の溝深さ $D_g 1$ と、前記幅方向底上部の高さ H_a とが、 $(0.15 \times D_g 1) < H_a < (0.35 \times D_g 1)$ の関係を満たす請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。 30

【請求項 7】

前記周方向細溝の溝深さ $D_g 1$ と、前記周方向底上部の高さ H_b とが、 $(0.15 \times D_g 1) < H_b < (0.35 \times D_g 1)$ の関係を満たす請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記幅方向底上部の高さ H_a と、前記周方向底上部の高さ H_b とが、 $0.75 \times H_a / H_b < 1 < 2.25$ の関係を満たす請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

前記交差底上部の高さ H_r と、前記幅方向底上部の高さ H_a と、前記周方向底上部の高さ H_b とが、 $[1.75 \times \{(H_a + H_b) / 2\}] < H_r < [2.25 \times \{(H_a + H_b) / 2\}]$ の関係を満たす請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

空気入りタイヤは、排水性の確保等を目的としてトレッド面に溝が形成されているが、溝は陸部の剛性の低下につながるため、従来の空気入りタイヤの中には、特許文献 1 や特許文献 2 のように、溝内に底上部を設けることにより、所望の形態で溝を設けつつ陸部の 50

剛性を確保しているものがある。また、従来の空気入りタイヤの中には、特許文献3のように、摩耗限界をドライバーに認知させることを目的として、溝内に底上部を設けているものもある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4665626号公報

【特許文献2】特許第5421135号公報

【特許文献3】特開2005-67407号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、雪氷路面やオフロード以外の路面で主に使用されるサマータイヤやオールシーズンタイヤを装着した車両で雪氷路面を走行する際には、空気入りタイヤにタイヤチェーンを装着して走行することがある。タイヤチェーンは、車両の駆動輪に装着されることが多いため、駆動輪にタイヤチェーンを装着した車両で雪氷路面を走行する場合、駆動輪以外の空気入りタイヤは、タイヤチェーンが装着されない状態で雪氷路面を転動することになる。このため、従来のサマータイヤやオールシーズンタイヤでは、雪氷路面を走行する際における操縦安定性であるスノー性能もある程度考慮したトレッドパターンにすることがある。

20

【0005】

例えば、トレッド面に形成する溝として、タイヤ周方向に延びる周方向細溝を設け、タイヤ幅方向に延びるラグ溝と周方向細溝とを連通させることにより、陸部の剛性の低下を極力抑えつつ、エッジ成分を増加させることができる。これにより、乾いた路面を走行する際における操縦安定性であるドライ性能の低下を抑えつつ、スノー性能を向上することができる。

【0006】

しかし、ラグ溝と周方向細溝とを連通させた場合、陸部の剛性の低下は免れず、ドライ性能が低下することになる。このため、近年の車両の性能向上に伴い、スノー性能を確保しつつドライ性能を向上させることが望まれている。

30

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、スノー性能を確保しつつドライ性能を向上することの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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る空気入りタイヤは、トレッド面に形成されてタイヤ周方向に延びる周方向細溝と、前記トレッド面に形成されてタイヤ幅方向に延びると共に、前記周方向細溝に連通するラグ溝と、前記周方向細溝と前記ラグ溝とが交差する交差部に形成される交差底上部と、前記ラグ溝に設けられて前記交差底上部に連結される幅方向底上部と、前記周方向細溝に設けられて前記交差底上部に連結される周方向底上部と、を備え、前記周方向細溝の溝底を基準とし、前記幅方向底上部の高さ H_a と前記交差底上部の高さ H_r とが $H_a < H_r$ の関係を満たし、かつ前記周方向底上部の高さ H_b と前記交差底上部の高さ H_r とが $H_b < H_r$ の関係を満たす。

40

【0009】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記幅方向底上部の高さ H_a と、前記交差底上部の高さ H_r とが、 $(1.75 \times H_a) < H_r < (2.25 \times H_a)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0010】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記周方向底上部の高さ H_b と、前記交差底上部の高さ H_r とが、 $(1.75 \times H_b) < H_r < (2.25 \times H_b)$ の関係を

50

満たすことが好ましい。

【0011】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記ラグ溝の溝幅 W_{g1} と、前記幅方向底上部のタイヤ幅方向の長さ L_a とが、 $(0.5 \times W_{g1}) < L_a < (1.5 \times W_{g1})$ の関係を満たすことが好ましい。

【0012】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記周方向細溝の溝幅 W_{g2} と、前記周方向底上部のタイヤ周方向の長さ L_b とが、 $(0.5 \times W_{g2}) < L_b < (1.5 \times W_{g2})$ の関係を満たすことが好ましい。

【0013】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記周方向細溝の溝深さ D_{g1} と、前記幅方向底上部の高さ H_a とが、 $(0.15 \times D_{g1}) < H_a < (0.35 \times D_{g1})$ の関係を満たすことが好ましい。

【0014】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記周方向細溝の溝深さ D_{g1} と、前記周方向底上部の高さ H_b とが、 $(0.15 \times D_{g1}) < H_b < (0.35 \times D_{g1})$ の関係を満たすことが好ましい。

【0015】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記幅方向底上部の高さ H_a と、前記周方向底上部の高さ H_b とが、 $0.75 < H_a / H_b < 1.25$ の関係を満たすことが好ましい。

【0016】

また、本発明の一態様に係る空気入りタイヤでは、前記交差底上部の高さ H_r と、前記幅方向底上部の高さ H_a と、前記周方向底上部の高さ H_b とが、 $[1.75 \times \{(H_a + H_b) / 2\}] < H_r < [2.25 \times \{(H_a + H_b) / 2\}]$ の関係を満たすことが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ラグ溝と周方向細溝とが交差する連結部において、ラグ溝に幅方向底上部が形成され、周方向細溝に周方向底上部が形成されて、ラグ溝と周方向細溝との交差部に、幅方向底上部及び周方向底上部が連結される交差底上部が形成されているため、ラグ溝と周方向細溝との連結部付近の陸部の剛性を確保することができる。これにより、陸部の剛性の低下に起因して、乾燥した路面を走行する際における操縦安定性であるドライ性能が低下することを抑制することができる。従って、周方向細溝を形成することによるエッジ効果によってスノー性能を確保しつつ、周方向細溝が形成される陸部の剛性を各底上部によって確保することにより、ドライ性能を確保することができる。しかも、本発明によれば、周方向細溝の溝底を基準とした交差底上部の高さ H_r が、幅方向底上部の高さ H_a や周方向底上部の高さ H_b よりも高く形成されている。このため、ラグ溝と周方向細溝との連結部において、外側周方向細溝を形成することによる陸部の剛性の低下をより抑制することができる。これらの結果、スノー性能を確保しつつドライ性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤの子午断面図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッド部の平面図である。

【図3】図3は、図2のA部詳細図である。

【図4】図4は、図3に示す外側周方向細溝と第一ラグ溝との連結部を示す斜視図である。

【図5】図5は、図3のB-B断面図である。

【図6】図6は、図5のC-C矢視図である。

10

20

30

40

50

【図 7】図 7 は、図 3 の D 部詳細図である。

【図 8】図 8 は、図 7 のタイヤ幅方向の断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施例に係る空気入りタイヤの性能評価試験の結果を示す図表である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施例に係る空気入りタイヤの性能評価試験の結果を示す図表である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施形態の構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。また、この実施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。

10

【0020】

図 1 は、本実施形態に係る空気入りタイヤの子午断面図である。図 2 は、本実施形態に係る空気入りタイヤのトレッド部の平面図である。

【0021】

以下の説明において、タイヤ径方向とは、空気入りタイヤ 1 の回転軸（図示省略）と直交する方向をいい、タイヤ径方向内側とはタイヤ径方向において回転軸に向かう側、タイヤ径方向外側とはタイヤ径方向において回転軸から離れる側をいう。また、タイヤ周方向とは、回転軸を中心軸とする周り方向をいう。また、タイヤ幅方向とは、回転軸と平行な方向をいい、タイヤ幅方向内側とはタイヤ幅方向においてタイヤ赤道面（タイヤ赤道線）CL に向かう側、タイヤ幅方向外側とはタイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 CL から離れる側をいう。タイヤ赤道面 CL とは、空気入りタイヤ 1 の回転軸に直交すると共に、空気入りタイヤ 1 のタイヤ幅の中心を通る平面であり、タイヤ赤道面 CL は、空気入りタイヤ 1 のタイヤ幅方向における中心位置であるタイヤ幅方向中心線と、タイヤ幅方向における位置が一致する。タイヤ赤道線は、タイヤ赤道面 CL 上にあつて空気入りタイヤ 1 のタイヤ周方向に沿う線をいい、本実施形態では、タイヤ赤道面と同じ符号「CL」を付す。

20

【0022】

本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、図 1 に示すように、トレッド部 2 と、その両側のショルダー部 3 と、各ショルダー部 3 から順次連続するサイドウォール部 4 及びビード部 5 とを有している。また、この空気入りタイヤ 1 は、カーカス層 6 と、ベルト層 7 と、ベルト補強層 8 とを備えている。

30

【0023】

トレッド部 2 は、ゴム材（トレッドゴム）からなり、空気入りタイヤ 1 のタイヤ径方向の最も外側で露出し、その外周表面が空気入りタイヤ 1 の輪郭となる。トレッド部 2 の外周表面は、主に走行時に路面と接触し得る面であつて、トレッド面 10 として構成されている。

【0024】

ショルダー部 3 は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向両外側の部位である。また、サイドウォール部 4 は、空気入りタイヤ 1 におけるタイヤ幅方向の最も外側に露出したものである。また、ビード部 5 は、ビードコア 15 とビードフィラー 16 とを有する。ビードコア 15 は、スチールワイヤであるビードワイヤをリング状に巻くことにより形成されている。ビードフィラー 16 は、カーカス層 6 のタイヤ幅方向端部がビードコア 15 の位置で折り返されることにより形成された空間に配置されるゴム材である。

40

【0025】

カーカス層 6 は、各タイヤ幅方向端部が、一对のビードコア 15 でタイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に折り返され、且つ、タイヤ周方向にトロイド状に掛け回されてタイヤの骨格を構成するものである。このカーカス層 6 は、タイヤ周方向に対する角度がタイヤ子午線方向に沿いつつタイヤ周方向にある角度を持って複数並設されたカーカスコード（図示省略）が、コートゴムで被覆されたものである。カーカスコードは、例えば、ポリ

50

エステルやレーヨンやナイロン等の有機繊維からなる。このカーカス層 6 は、少なくとも 1 層で設けられている。

【0026】

ベルト層 7 は、少なくとも 2 層のベルト 7 a , 7 b を積層した多層構造をなし、トレッド部 2 においてカーカス層 6 の外周であるタイヤ径方向外側に配置され、カーカス層 6 をタイヤ周方向に覆うものである。ベルト 7 a , 7 b は、タイヤ周方向に対して所定の角度（例えば、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ）で複数並設されたコード（図示省略）が、コートゴムで被覆されたものである。コードは、例えば、スチール、またはポリエステルやレーヨンやナイロン等の有機繊維からなる。また、重なり合うベルト 7 a , 7 b は、互いのコードが交差するように配置されている。

10

【0027】

ベルト補強層 8 は、ベルト層 7 の外周であるタイヤ径方向外側に配置されてベルト層 7 をタイヤ周方向に覆うものである。ベルト補強層 8 は、タイヤ周方向に略平行でタイヤ幅方向に複数並設されたコード（図示省略）がコートゴムで被覆されたものである。コードは、例えば、スチール、またはポリエステルやレーヨンやナイロン等の有機繊維からなり、コードの角度はタイヤ周方向に対して $\pm 5^{\circ}$ の範囲内になっている。図 1 で示すベルト補強層 8 は、ベルト層 7 のタイヤ幅方向端部を覆うように配置されている。ベルト補強層 8 の構成は、上記に限らず、図には明示しないが、ベルト層 7 全体を覆うように配置された構成、または、例えば 2 層の補強層を有し、タイヤ径方向内側の補強層がベルト層 7 よりもタイヤ幅方向で大きく形成されてベルト層 7 全体を覆うように配置され、タイヤ径方向外側の補強層がベルト層 7 のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されている構成、或いは、例えば 2 層の補強層を有し、各補強層がベルト層 7 のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されている構成であってもよい。即ち、ベルト補強層 8 は、ベルト層 7 の少なくともタイヤ幅方向端部に重なるものである。また、ベルト補強層 8 は、例えば幅が 10 mm 程度の帯状のストリップ材をタイヤ周方向に巻き付けて設けられている。

20

【0028】

なお、上述した空気入りタイヤ 1 の内部構造は、空気入りタイヤ 1 における代表的な例を示すものであるが、内部構造は、これに限定されるものではない。

【0029】

トレッド部 2 のトレッド面 10 は、図 2 に示すように、タイヤ周方向に延びる周方向主溝 30 が複数形成されており、本実施形態では、周方向主溝 30 は、3 本がタイヤ幅方向に並んで形成されている。3 本の周方向主溝 30 のうち、タイヤ幅方向において最も外側に配設される 2 本の周方向主溝 30、即ち、3 本の周方向主溝 30 のうちタイヤ幅方向における両端に配設される 2 本の周方向主溝 30 は、最外主溝 32 になっている。また、3 本の周方向主溝 30 のうち、タイヤ幅方向において 2 本の最外主溝 32 の間に配設される周方向主溝 30 はセンター主溝 31 になっている。このうち、センター主溝 31 は、タイヤ赤道面 C L 上に位置している。また、2 本の最外主溝 32 のうち、タイヤ幅方向におけるセンター主溝 31 の一方側に配設される最外主溝 32 は第一最外主溝 33 になっており、タイヤ幅方向におけるセンター主溝 31 の他方側に配設される最外主溝 32 は第二最外主溝 34 になっている。

30

40

【0030】

また、2 本の最外主溝 32 は、それぞれ接地領域のタイヤ幅方向における両最外端である接地端 T よりも、タイヤ幅方向内側に配設されている。図 2 では、接地端 T をタイヤ周方向に連続して示している。接地領域は、空気入りタイヤ 1 を規定リムにリム組みし、且つ、規定内圧を充填すると共に規定荷重の 70 % をかけたとき、この空気入りタイヤ 1 のトレッド部 2 のトレッド面 10 が乾燥した平坦な路面と接地する領域である。この場合における規定リムとは、J A T M A で規定する「標準リム」、T R A で規定する「Design Rim」、或いは、E T R T O で規定する「Measuring Rim」である。また、規定内圧とは、J A T M A で規定する「最高空気圧」、T R A で規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、或いは E T R T O で規定する

50

「INFLATION PRESSURES」である。また、規定荷重とは、J A T M Aで規定する「最大負荷能力」、T R Aで規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、或いはE T R T Oで規定する「LOAD CAPACITY」である。

【0031】

また、周方向主溝30とは、少なくとも一部がタイヤ周方向に延在する縦溝をいう。一般に周方向主溝30は、5.0mm以上の溝幅を有し、5.0mm以上の溝深さを有し、摩耗末期を示すトレッドウェアインジケータ(スリップサイン)を内部に有する。本実施形態では、周方向主溝30は、5.0mm以上12.0mm以下の溝幅を有し、5.0mm以上9.0mm以下の溝深さを有しており、タイヤ赤道面(タイヤ赤道線)CLと実質的に平行である。周方向主溝30は、タイヤ周方向に直線状に延在してもよいし、波形状またはジグザグ状に設けられてもよい。

10

【0032】

トレッド面10には、上記3本の周方向主溝30によって4列の陸部20が区画形成されている。4列の陸部20は、センター主溝31のタイヤ幅方向両側に配設される2列のセンター陸部21, 22と、2本の最外主溝32のそれぞれのタイヤ幅方向外側に配設される2列のショルダー陸部23, 24とを有している。

【0033】

また、第一最外主溝33のタイヤ幅方向両側に配設されるセンター陸部21とショルダー陸部23とは、タイヤ周方向に延びると共に、溝幅が周方向主溝30の溝幅よりも狭い溝幅で形成される周方向細溝40が、それぞれ形成されている。センター陸部21とショルダー陸部23とに形成される周方向細溝40のうち、第一最外主溝33のタイヤ幅方向内側に配設されてセンター陸部21に形成される周方向細溝40は、内側周方向細溝41になっており、第一最外主溝33のタイヤ幅方向外側に配設されてショルダー陸部23に形成される周方向細溝40は、外側周方向細溝42になっている。

20

【0034】

周方向細溝40は、周方向細溝40が形成される陸部20(センター陸部21またはショルダー陸部23)において、接地領域の端部からのタイヤ幅方向の距離W2が、周方向細溝40が形成される陸部20(センター陸部21またはショルダー陸部23)の接地幅W1の20%以上80%以下の範囲内に配設されている。陸部20の接地領域は、上記接地端Tの条件と同じ条件で陸部20のトレッド面10が接地する領域になっている。このため、センター陸部21の接地幅W1は、センター陸部21を区画形成するセンター主溝31と第一最外主溝33とのそれぞれのセンター陸部21を挟むエッジ(開口端部)間のタイヤ幅方向における距離になっている。また、ショルダー陸部23の接地幅W1は、ショルダー陸部23を区画形成する第一最外主溝33のショルダー陸部23側のエッジ(開口端部)と、ショルダー陸部23上に位置する接地端Tとの間のタイヤ幅方向における距離になっている。

30

【0035】

従って、内側周方向細溝41は、センター陸部21を区画形成するセンター主溝31または第一最外主溝33のエッジからのタイヤ幅方向における距離W2が、センター陸部21の接地幅W1に対して20%以上80%以下の範囲内となる位置に配設されている。また、外側周方向細溝42は、ショルダー陸部23を区画形成する第一最外主溝33のエッジまたはショルダー陸部23上に位置する接地端Tからのタイヤ幅方向における距離W2が、ショルダー陸部23の接地幅W1に対して20%以上80%以下の範囲内となる位置に配設されている。これらのように形成される周方向細溝40は、溝幅が1.5mm以上4.5mm以下の範囲内になっており、溝深さが2.0mm以上5.0mm以下の範囲内になっている。

40

【0036】

また、第一最外主溝33のタイヤ幅方向外側に配設されるショルダー陸部23と、第二最外主溝34のタイヤ幅方向外側に配設されるショルダー陸部24は、それぞれにタイヤ幅方向に延びるラグ溝50が複数設けられている。このうち、外側周方向細溝42が形成

50

されるショルダー陸部 2 3 に形成されるラグ溝 5 0 である第一ラグ溝 5 1 は、タイヤ幅方向内側の端部が外側周方向細溝 4 2 に連通し、タイヤ幅方向外側の端部が接地端 T を超えてデザインエンド E で開口している。また、他方のショルダー陸部 2 4 に形成されるラグ溝 5 0 である第二ラグ溝 5 2 は、タイヤ幅方向内側の端部がショルダー陸部 2 4 内で終端し、タイヤ幅方向外側の端部が接地端 T を超えてデザインエンド E で開口している。これらのラグ溝 5 0 は、それぞれタイヤ幅方向に延びつつ、タイヤ周方向に傾斜している。

【 0 0 3 7 】

これらのように形成されるラグ溝 5 0 は、溝幅が 3 . 0 mm 以上 1 0 . 0 mm 以下の範囲内で、溝深さが 4 . 0 mm 以上 8 . 0 mm 以下の範囲内になっている。また、デザインエンド E は、接地端 T のタイヤ幅方向外側に位置し、トレッド部 2 のトレッド面 1 0 のタイヤ幅方向最外側端をいい、トレッド部 2 において溝が形成されるタイヤ幅方向最外側端である。図 2 では、デザインエンド E をタイヤ周方向に連続して示している。即ち、トレッド部 2 は、乾燥した平坦な路面において、接地端 T よりもデザインエンド E 側の領域は、通常路面に接地しない領域となる。

10

【 0 0 3 8 】

また、陸部 2 0 には、複数の補助溝 6 0 が形成されている。ここでいう補助溝 6 0 は、溝幅が 0 . 4 mm 以上 1 . 2 mm 以下の範囲内で、溝深さが 2 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下の範囲内となる溝になっている。補助溝 6 0 は、第一最外主溝貫通補助溝 6 1 と、第二最外主溝貫通補助溝 6 2 と、センター補助溝 6 3 と、がある。

20

【 0 0 3 9 】

第一最外主溝貫通補助溝 6 1 は、タイヤ周方向に傾斜しつつタイヤ幅方向に延び、第一最外主溝 3 3 を跨いで形成される補助溝 6 0 になっている。つまり、第一最外主溝貫通補助溝 6 1 は、第一最外主溝 3 3 によって区画形成されるショルダー陸部 2 3 における外側周方向細溝 4 2 よりもタイヤ幅方向内側の位置から、センター陸部 2 1 における内側周方向細溝 4 1 のタイヤ幅方向外側の位置にかけて、第一最外主溝 3 3 を貫通して形成されている。

【 0 0 4 0 】

第二最外主溝貫通補助溝 6 2 は、タイヤ周方向に傾斜しつつタイヤ幅方向に延び、第二最外主溝 3 4 を跨いで形成される補助溝 6 0 になっている。詳しくは、第二最外主溝貫通補助溝 6 2 は、センター主溝 3 1 に対して、タイヤ幅方向において内側周方向細溝 4 1 が形成されるセンター陸部 2 1 側の反対側に位置するセンター陸部 2 2 におけるタイヤ幅方向内側端部の位置から、第二最外主溝 3 4 を介して当該センター陸部 2 2 と隣り合うショルダー陸部 2 4 における第二最外主溝 3 4 の近傍の位置にかけて、第二最外主溝 3 4 を貫通して形成されている。この第二最外主溝貫通補助溝 6 2 は、センター陸部 2 2 に形成される部分は、両端部が、センター陸部 2 2 を区画形成するセンター主溝 3 1 と第二最外主溝 3 4 とにそれぞれ連通すると共に、センター陸部 2 2 内でタイヤ周方向に屈曲している。また、第二最外主溝貫通補助溝 6 2 におけるショルダー陸部 2 4 に形成される部分は、一端が第二最外主溝 3 4 に連通し、他端がショルダー陸部 2 4 内で終端している。

30

【 0 0 4 1 】

センター補助溝 6 3 は、内側周方向細溝 4 1 が形成されるセンター陸部 2 1 における内側周方向細溝 4 1 とセンター主溝 3 1 との間の領域に、タイヤ周方向に傾斜しつつタイヤ幅方向に延びて形成されており、一端がセンター主溝 3 1 に連通し、他端がセンター陸部 2 1 内で終端している。

40

【 0 0 4 2 】

また、陸部 2 0 には、複数のサイブ 6 5 が形成されている。ここでいうサイブ 6 5 は、トレッド面 1 0 に細溝状に形成されるものであり、空気入りタイヤ 1 を規定リムにリム組みし、規定内圧の内圧条件で、無負荷時には細溝を構成する壁面同士が接触しないが、平板上で垂直方向に負荷させたときの平板上に形成される接地面の部分に細溝が位置する際、または細溝が形成される陸部 2 0 の倒れ込み時には、当該細溝を構成する壁面同士、或いは壁面に設けられる部位の少なくとも一部が、陸部 2 0 の変形によって互いに接触する

50

ものをいう。サイブ 6 5 は、第一ショルダーサイブ 6 6 と、第二ショルダーサイブ 6 7 と、がある。

【 0 0 4 3 】

第一ショルダーサイブ 6 6 は、第一最外主溝 3 3 によって区画形成されるショルダー陸部 2 3 における外側周方向細溝 4 2 よりもタイヤ幅方向外側の領域に、タイヤ周方向に傾斜しつつタイヤ幅方向に延びて形成されており、両端がショルダー陸部 2 3 内で終端している。ショルダー陸部 2 3 に形成される第一ショルダーサイブ 6 6 は、同じくショルダー陸部 2 3 に形成される第一ラグ溝 5 1 とタイヤ周方向に交互に配設されている。

【 0 0 4 4 】

第二ショルダーサイブ 6 7 は、第二最外主溝 3 4 によって区画形成されるショルダー陸部 2 4 に、タイヤ周方向に傾斜しつつタイヤ幅方向に延びて形成されており、両端がショルダー陸部 2 4 内で終端している。ショルダー陸部 2 4 に形成される第二ショルダーサイブ 6 7 は、同じくショルダー陸部 2 4 に形成される第二ラグ溝 5 2 とタイヤ周方向に交互に配設されている。

【 0 0 4 5 】

図 3 は、図 2 の A 部詳細図である。図 4 は、図 3 に示す外側周方向細溝 4 2 と第一ラグ溝 5 1 との連結部 4 8 を示す斜視図である。図 5 は、図 3 の B - B 断面図である。図 6 は、図 5 の C - C 矢視図である。図 7 は、図 3 の D 部詳細図である。図 8 は、図 7 のタイヤ幅方向の断面図である。

【 0 0 4 6 】

図 3 ~ 図 8 に示すように、周方向細溝 4 0 とラグ溝 5 0 とが連結される部位は、連結部 4 8 となっている。連結部 4 8 は、本実施形態では、外側周方向細溝 4 2 のタイヤ幅方向外側の開口端部と第一ラグ溝 5 1 のタイヤ幅方向内側の端部とが連結される部位である。連結部 4 8 は、外側周方向細溝 4 2 と第一ラグ溝 5 1 とが交差する交差部 4 8 A と、第一ラグ溝 5 1 内のラグ溝側連結部 4 8 B と、外側周方向細溝 4 2 内の細溝側連結部 4 8 C と、を有している。交差部 4 8 A は、図 3 に示す平面視において、第一ラグ溝 5 1 をタイヤ幅方向内側の端部からタイヤ幅方向内側に延長して外側周方向細溝 4 2 内で重なるように交差した部分をいう。ラグ溝側連結部 4 8 B は、図 3 に示す平面視において、第一ラグ溝 5 1 内で交差部 4 8 A に連なる部分をいう。細溝側連結部 4 8 C は、図 3 に示す平面視において、外側周方向細溝 4 2 内で交差部 4 8 A に連なる部分をいう。このような連結部 4 8 には、底上部 7 0 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

底上部 7 0 は、交差底上部 7 1 と、幅方向底上部 7 2 と、周方向底上部 7 3 と、を有している。交差底上部 7 1 は、交差部 4 8 A に形成されている。幅方向底上部 7 2 は、第一ラグ溝 5 1 内でラグ溝側連結部 4 8 B に形成されて交差底上部 7 1 に連結される。周方向底上部 7 3 は、外側周方向細溝 4 2 内で細溝側連結部 4 8 C に形成されて交差底上部 7 1 に連結される。

【 0 0 4 8 】

交差底上部 7 1 は、外側周方向細溝 4 2 内に形成されており、外側周方向細溝 4 2 の溝底 4 2 a からタイヤ径方向外側に隆起するように底上げされている。交差底上部 7 1 は、外側周方向細溝 4 2 の一方の溝壁 4 2 b の一部に一体に形成されている。交差底上部 7 1 は、図 6 ~ 図 8 に示すように、溝底 4 2 a からタイヤ径方向外側に最も離れて位置する頂面 7 1 a を有している。頂面 7 1 a は、交差部 4 8 A 内に配置され、溝底 4 2 a に対して略平行に形成された平面になっている。また、交差底上部 7 1 は、外側周方向細溝 4 2 内においてタイヤ周方向の一方に向く端面 7 1 b を有している。端面 7 1 b は、頂面 7 1 a と溝底 4 2 a との間に設けられた面である。端面 7 1 b は、本実施形態では、頂面 7 1 a から溝底 4 2 a に向かうに従って、タイヤ周方向に拡がるように外側周方向細溝 4 2 の溝深さ方向に対して傾斜している。端面 7 1 b は、本実施形態では、交差部 4 8 A からタイヤ周方向に外れるように傾斜して設けられている。また、端面 7 1 b は、図には明示しないが、頂面 7 1 a から溝底 4 2 a に向かってタイヤ径方向に沿って設けられて交差部 4 8

10

20

30

40

50

A内に配置される立壁面として形成されていてもよい。

【0049】

幅方向底上部72は、第一ラグ溝51内に形成されており、第一ラグ溝51の溝底51aからタイヤ径方向外側に隆起するように底上げされている。幅方向底上部72は、第一ラグ溝51の両溝壁51bの一部に一体に形成されている。幅方向底上部72は、交差底上部71のタイヤ幅方向外側において交差底上部71に連結されている。幅方向底上部72は、図6～図8に示すように、溝底51aからタイヤ径方向外側に最も離れて位置する頂面72aを有している。頂面72aは、ラグ溝側連結部48B内に配置され、溝底51aに対して略平行に形成された平面になっている。また、幅方向底上部72は、第一ラグ溝51内においてタイヤ幅方向外側に向く端面72bを有している。端面72bは、頂面72aと溝底51aとの間に設けられた面である。端面72bは、本実施形態では、頂面72aから溝底51aに向かうに従って、タイヤ周方向に拡がるように第一ラグ溝51の溝深さ方向に対して傾斜している。端面72bは、本実施形態では、ラグ溝側連結部48Bからタイヤ周方向に外れるように傾斜して設けられている。また、端面72bは、図には明示しないが、頂面72aから溝底51aに向かってタイヤ径方向に沿って設けられてラグ溝側連結部48B内に配置される立壁面として形成されていてもよい。

10

【0050】

周方向底上部73は、外側周方向細溝42内に形成されており、外側周方向細溝42の溝底42aからタイヤ径方向外側に隆起するように底上げされている。周方向底上部73は、外側周方向細溝42の両溝壁42bに一体に形成されている。周方向底上部73は、交差底上部71のタイヤ周方向の一方において交差底上部71に連結されている。周方向底上部73は、図には明示しないが、交差底上部71のタイヤ周方向の両方において交差底上部71に連結されていてもよい。周方向底上部73は、図6～図8に示すように、溝底42aからタイヤ径方向外側に最も離れて位置する頂面73aを有している。頂面73aは、細溝側連結部48C内に配置され、溝底42aに対して略平行に形成された平面になっている。また、周方向底上部73は、外側周方向細溝42内においてタイヤ周方向の他方(交差底上部71の端面71bが向く反対方向)に向く端面73bを有している。端面73bは、頂面73aと溝底42aとの間に設けられた面である。端面73bは、本実施形態では、頂面73aから溝底42aに向かうに従って、タイヤ周方向に拡がるように外側周方向細溝42の溝深さ方向に対して傾斜している。端面73bは、本実施形態では、細溝側連結部48Cからタイヤ周方向に外れるように傾斜して設けられている。また、端面73bは、図には明示しないが、頂面73aから溝底42aに向かってタイヤ径方向に沿って設けられて細溝側連結部48C内に配置される立壁面として形成されていてもよい。

20

30

【0051】

本実施形態の空気入りタイヤ1は、連結部48に形成された底上部70において、図8に示すように、外側周方向細溝42の溝底42aを基準とし、溝底42aから頂面71aまでの交差底上部71の高さ H_r と、溝底42a(溝底42aの位置をタイヤ幅方向に延長した位置)から頂面72aまでの幅方向底上部72の高さ H_a と、溝底42aから頂面73aまでの周方向底上部73の高さ H_b と、の関係が規定されている。

40

【0052】

具体的には、幅方向底上部72の高さ H_a と交差底上部71の高さ H_r とが $H_a < H_r$ の関係を満たし、かつ周方向底上部73の高さ H_b と交差底上部71の高さ H_r とが $H_b < H_r$ の関係を満たしている。

【0053】

本実施形態に係る空気入りタイヤ1を車両に装着する際には、ビード部5にリムホイールを嵌合することによってリムホイールに空気入りタイヤ1をリム組みし、内部に空気を充填してインフレーションした状態で車両に装着する。車両が走行すると、空気入りタイヤ1は、トレッド面10のうち下方に位置する部分のトレッド面10が路面に接触しながら回転する。車両は、トレッド面10と路面との間の摩擦力により、駆動力や制動力を路面に

50

伝達したり、旋回力を発生させたりすることにより走行する。

【0054】

例えば、空気入りタイヤ1を装着した車両で乾燥した路面を走行する場合には、主にトレッド面10と路面との間の摩擦力により、駆動力や制動力を路面に伝達したり、旋回力を発生させたりすることにより走行する。また、濡れた路面を走行する際には、トレッド面10と路面との間の水が周方向主溝30やラグ溝50等に入り込み、これらの溝でトレッド面10と路面との間の水を排水しながら走行する。これにより、トレッド面10は路面に接地し易くなり、トレッド面10と路面との間の摩擦力により、車両は所望の走行をすることが可能になる。

【0055】

また、雪上路面を走行する際には、空気入りタイヤ1は路面上の雪をトレッド面10で押し固めると共に、路面上の雪が周方向主溝30やラグ溝50に入り込むことにより、これらの雪も溝内で押し固める状態になる。この状態で、空気入りタイヤ1に駆動力や制動力が作用したり、車両の旋回によってタイヤ幅方向への力が作用したりすることにより、溝内の雪に対して作用するせん断力である、いわゆる雪柱せん断力が発生し、雪柱せん断力によって空気入りタイヤ1と路面との間で抵抗が発生することにより、駆動力や制動力を雪上路面に伝達することができ、車両は雪上路面での走行が可能になる。

【0056】

また、雪上路面を走行する際には、周方向主溝30やラグ溝50、補助溝60、サイブ65のエッジ効果も用いて走行する。つまり、雪上路面を走行する際には、周方向主溝30及びラグ溝50のエッジや、補助溝60及びサイブ65のエッジが雪面に引っ掛かることによる抵抗も用いて走行する。これにより、トレッド面10は、摩擦力やエッジ効果によって雪上路面との間の抵抗が大きくなり、空気入りタイヤ1を装着した車両の走行性能を確保することができる。さらに、トレッド面10には、タイヤ周方向に延びる溝として、周方向主溝30の他に周方向細溝40が形成されているため、エッジ効果をより高めることができる。これにより、雪上路面を走行する際における操縦安定性であるスノー性能を、より確実に向上させることができる。

【0057】

一方で、ラグ溝50である第一ラグ溝51と周方向細溝40である外側周方向細溝42との連結部48には、底上部70が形成されているため、外側周方向細溝42を形成することによる陸部20の剛性の低下を、この底上部70によって抑制することができる。つまり、底上部70は、第一ラグ溝51内に形成される幅方向底上部72と、外側周方向細溝42内に形成される周方向底上部73と、第一ラグ溝51と外側周方向細溝42との交差部48Aにおいて幅方向底上部72及び周方向底上部73が連結される交差底上部71と、を有しているため、第一ラグ溝51と外側周方向細溝42との連結部48付近の陸部20の剛性を確保することができる。これにより、陸部20の剛性の低下に起因して、乾燥した路面を走行する際における操縦安定性であるドライ性能が低下することを抑制することができる。従って、外側周方向細溝42を形成することによってスノー性能を確保しつつ、外側周方向細溝42が形成されるショルダー陸部23の剛性を底上部70によって確保することにより、ドライ性能を向上させることができる。

【0058】

さらに、底上部70は、外側周方向細溝42と第一ラグ溝51とが交差する交差部48Aに交差底上部71が形成されている。この交差底上部71は、外側周方向細溝42の溝底42aを基準とした高さHrが、幅方向底上部72の高さHaや周方向底上部73の高さHbよりも高く形成されている。このため、ラグ溝50である第一ラグ溝51と周方向細溝40である外側周方向細溝42との連結部48において、外側周方向細溝42を形成することによる陸部20の剛性の低下をより抑制することができる。これらの結果、スノー性能を確保しつつドライ性能を向上させることができる。

【0059】

また、周方向底上部73が形成される周方向細溝40である外側周方向細溝42は、最

10

20

30

40

50

外主溝 3 2 のタイヤ幅方向外側に配設されるため、より確実にスノー性能を確保しつつドライ性能を向上させることができる。つまり、最外主溝 3 2 のタイヤ幅方向外側に配設されるショルダー陸部 2 3 は、車両の旋回時に大きな荷重で接地し易く、旋回時における操縦安定性を確保する際ににおける重要性が高くなっているが、本実施形態では、ショルダー陸部 2 3 に周方向細溝 4 0 として外側周方向細溝 4 2 が形成されている。このため、車両の旋回時に大きな荷重で接地し易いショルダー陸部 2 3 内でのエッジ効果を高めることができ、より確実にスノー性能を確保することができる。また、ショルダー陸部 2 3 に形成される外側周方向細溝 4 2 と第一ラグ溝 5 1 との連結部 4 8 に底上部 7 0 が形成されているため、ショルダー陸部 2 3 の剛性を確保することができ、より確実にドライ性能を確保することができる。これらの結果、より確実にスノー性能を確保しつつドライ性能を向上させることができる。

10

【0060】

また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、図 8 に示すように、幅方向底上部 7 2 の高さ H_a と、交差底上部 7 1 の高さ H_r とが、 $(1.75 \times H_a) \leq H_r \leq (2.25 \times H_a)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0061】

この空気入りタイヤ 1 によれば、 $(1.75 \times H_a) \leq H_r$ とすることで、ショルダー陸部 2 3 の剛性を十分に確保することができ、確実にドライ性能を向上させることができる。一方、 $H_r \leq (2.25 \times H_a)$ とすることで、ショルダー陸部 2 3 の剛性過多を抑制することができ、スノー性能を確保させることができる。

20

【0062】

また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、図 8 に示すように、周方向底上部 7 3 の高さ H_b と、交差底上部 7 1 の高さ H_r とが、 $(1.75 \times H_b) \leq H_r \leq (2.25 \times H_b)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0063】

この空気入りタイヤ 1 によれば、 $(1.75 \times H_b) \leq H_r$ とすることで、ショルダー陸部 2 3 の剛性を十分に確保することができ、確実にドライ性能を向上させることができる。一方、 $H_r \leq (2.25 \times H_b)$ とすることで、ショルダー陸部 2 3 の剛性過多を抑制することができ、スノー性能を確保させることができる。

30

【0064】

また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、図 7 に示すように、第一ラグ溝 5 1 の溝幅 $W_g 1$ と、幅方向底上部 7 2 の傾斜した端面 7 2 b を除く頂面 7 2 a のタイヤ幅方向の長さ L_a とが、 $(0.5 \times W_g 1) \leq L_a \leq (1.5 \times W_g 1)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0065】

この空気入りタイヤ 1 によれば、 $(0.5 \times W_g 1) \leq L_a$ とすることで、ショルダー陸部 2 3 の剛性を十分に確保することができ、より確実にドライ性能を向上させることができる。一方、 $L_a \leq (1.5 \times W_g 1)$ とすることで、排水性を確保させることができ、濡れた路面を走行する際ににおける操縦安定性であるウエット性能を確保させることができる。

40

【0066】

また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、図 7 に示すように、外側周方向細溝 4 2 の溝幅 $W_g 2$ と、周方向底上部 7 3 の傾斜した端面 7 3 b を除く頂面 7 3 a のタイヤ周方向の長さ L_b とが、 $(0.5 \times W_g 2) \leq L_b \leq (1.5 \times W_g 2)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0067】

この空気入りタイヤ 1 によれば、 $(0.5 \times W_g 2) \leq L_b$ とすることで、ショルダー陸部 2 3 の剛性を十分に確保することができ、より確実にドライ性能を向上させることができる。一方、 $L_b \leq (1.5 \times W_g 2)$ とすることで、排水性を確保させることができ、ウエット性能を確保させることができる。

50

【0068】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、図8に示すように、外側周方向細溝42の溝深さ(交差部48Aの深さ) $Dg1$ と、幅方向底上部72の高さ Ha とが、 $(0.15 \times Dg1) \leq Ha \leq (0.35 \times Dg1)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0069】

この空気入りタイヤ1によれば、 $(0.15 \times Dg1) \leq Ha$ とすることで、ショルダー陸部23の剛性を十分に確保することができ、より確実にドライ性能を向上することができる。一方、 $Ha \leq (0.35 \times Dg1)$ とすることで、排水性を確保させることができ、ウェット性能を確保させることができる。

【0070】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、図8に示すように、外側周方向細溝42の溝深さ(交差部48Aの深さ) $Dg1$ と、周方向底上部73の高さ Hb とが、 $(0.15 \times Dg1) \leq Hb \leq (0.35 \times Dg1)$ の関係を満たすことが好ましい。

【0071】

この空気入りタイヤ1によれば、 $(0.15 \times Dg1) \leq Hb$ とすることで、ショルダー陸部23の剛性を十分に確保することができ、より確実にドライ性能を向上させることができる。一方、 $Hb \leq (0.35 \times Dg1)$ とすることで、排水性を確保させることができ、ウェット性能を確保させることができる。

【0072】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、図8に示すように、幅方向底上部72の高さ Ha と、周方向底上部73の高さ Hb とが、 $0.75 \leq Ha/Hb \leq 1.25$ の関係を満たすことが好ましい。

【0073】

この空気入りタイヤ1では、幅方向底上部72の高さ Ha と、周方向底上部73の高さ Hb との差を規定範囲とすることで、ショルダー陸部23の剛性を十分に確保することができ、より確実にドライ性能を向上することができる。

【0074】

また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、図8に示すように、交差底上部71の高さ Hr と、幅方向底上部72の高さ Ha と、周方向底上部73の高さ Hb とが、 $[1.75 \times \{(Ha + Hb) / 2\}] \leq Hr \leq [2.25 \times \{(Ha + Hb) / 2\}]$ の関係を満たすことが好ましい。

【0075】

この空気入りタイヤ1によれば、 $[1.75 \times \{(Ha + Hb) / 2\}] \leq Hr$ とすることで、ショルダー陸部23の剛性を十分に確保することができ、確実にドライ性能を向上することができる。一方、 $Hr \leq [2.25 \times \{(Ha + Hb) / 2\}]$ とすることで、ショルダー陸部23の剛性過多を抑制することができ、スノー性能を確保させることができる。

【0076】

[変形例]

上述した実施形態では、底上部70は、外側周方向細溝42と第一ラグ溝51との連結部48に形成されているが、底上部70は、これ以外の連結部48に形成されていてもよい。つまり、底上部70が有する交差底上部71は、外側周方向細溝42と第一ラグ溝51以外の周方向細溝40とラグ溝50との交差部に形成されていてもよく、幅方向底上部72は、第一ラグ溝51以外のラグ溝50に形成されていてもよく、周方向底上部73は、外側周方向細溝42以外の周方向細溝40に形成されていてもよい。

【0077】

また、上述した実施形態では、周方向主溝30が3本形成され、周方向細溝40は、第一最外主溝33のタイヤ幅方向における両側に形成されているが、トレッドパターンはこれ以外でもよい。トレッド面10に形成されるトレッドパターンは、上述した実施形態におけるパターンに限られない。

10

20

30

40

50

【実施例】

【0078】

本実施例では、条件が異なる複数種類の空気入りタイヤについて、スノー性能（雪上路面を走行する際における操縦安定性であるスノー操安性）及びドライ性能（乾燥した路面を走行する際における操縦安定性であるドライ制動性能）に関する性能試験が行われた（図9及び図10参照）。

【0079】

性能評価試験は、JATMAで規定されるタイヤの呼びが185/65R15サイズの空気入りタイヤ1を、リムサイズ15×6JのJATMA標準のリムホイールにリム組みして前輪駆動の車両に装着し、空気圧を前輪220kPa、後輪210kPaに調整して1名乗車でテスト走行をすることにより行った。

10

【0080】

スノー性能の評価方法は、上記試験車両で、雪上路面のテストコースを走行した際の操縦安定性を、テストドライバーの官能評価により比較した。スノー性能は、テストドライバーの官能評価を、後述する従来例を100として指数で表すことによって評価し、指数が大きいほど雪上路面を走行した際の操縦安定性が高く、スノー性能に優れていることを示している。なお、本実施例のスノー性能の評価において、指数95以上でスノー性能が確保されていることを示す。

【0081】

ドライ性能の評価方法は、上記試験車両で、乾燥した路面のテストコースで制動試験を行い、制動距離の逆数を、後述する従来例を100とする指数で表すことによって評価した。数値が大きいほど制動距離が短く、ドライ性能に優れていることを示している。なお、本実施例のドライ性能の評価において、指数109以上でドライ性能が改善されていることを示す。

20

【0082】

図9において、従来例の空気入りタイヤは、図1及び図2に示す空気入りタイヤ1に対し周方向細溝40を有しているが底上部70を有していない。比較例1の空気入りタイヤは、周方向細溝40を有しているが底上部70において周方向底上部73及び交差底上部71を有していない。比較例2の空気入りタイヤは、周方向細溝40を有しているが底上部70において幅方向底上部72及び交差底上部71を有していない。比較例3の空気入りタイヤは、周方向細溝40を有しているが底上部70において交差底上部71を有していない。

30

【0083】

一方、図9及び図10において、実施例1～実施例24の空気入りタイヤは、図1、図2及び図6に示す空気入りタイヤのように、周方向細溝40及び底上部70を有し、底上部70が幅方向底上部72、周方向底上部73及び交差底上部71を有しており、周方向細溝40の溝底を基準とし、幅方向底上部72の高さHaと交差底上部71の高さHrとが $H_a < H_r$ の関係を満たし、かつ周方向底上部73の高さHbと交差底上部71の高さHrとが $H_b < H_r$ の関係を満たしている。

【0084】

図9及び図10の試験結果に示すように、実施例1～実施例24の空気入りタイヤは、スノー性能を確保しつつドライ性能が改善されていることが分かる。

40

【符号の説明】

【0085】

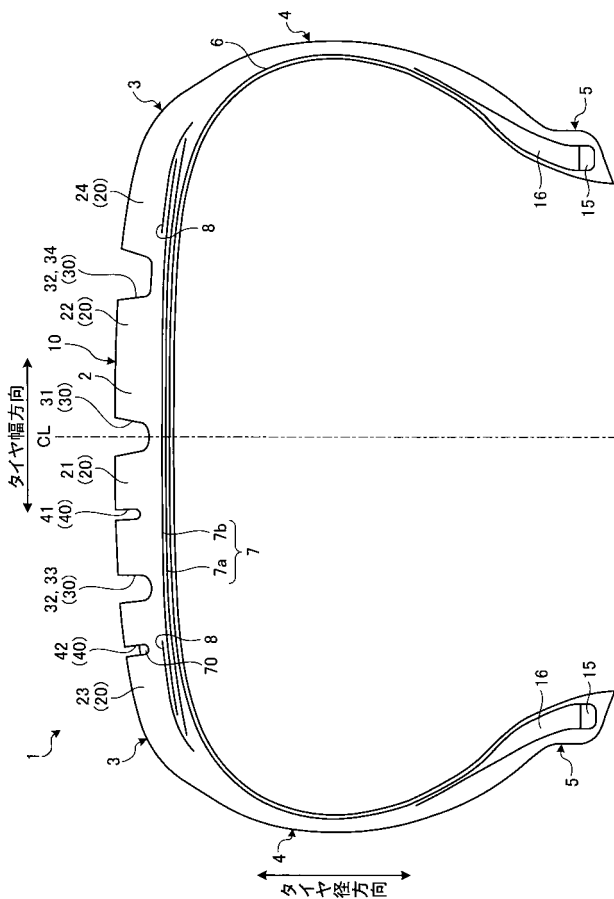
- 1 空気入りタイヤ
- 2 トレッド部
- 3 ショルダー部
- 4 サイドウォール部
- 5 ビード部
- 6 カーカス層

50

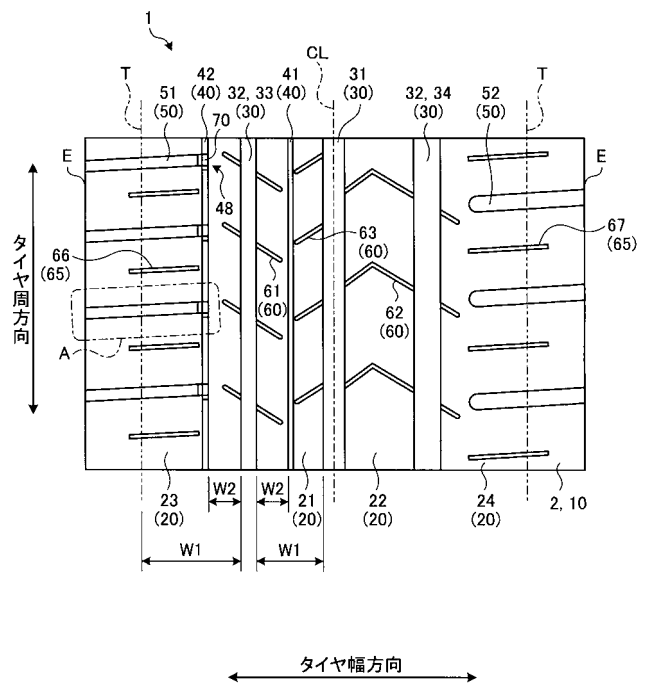
7	ベルト層	
7 a , 7 b	ベルト	
8	ベルト補強層	
10	トレッド面	
15	ビードコア	
16	ビードフィラー	
20	陸部	
21 , 22	センター陸部	
23 , 24	ショルダー陸部	
30	周方向主溝	10
31	センター主溝	
32	最外主溝	
33	第一最外主溝	
34	第二最外主溝	
40	周方向細溝	
41	内側周方向細溝	
42	外側周方向細溝	
42 a	溝底	
42 b	溝壁	
48	連結部	20
48 A	交差部	
48 B	ラグ溝側連結部	
48 C	細溝側連結部	
50	ラグ溝	
51	第一ラグ溝	
51 a	溝底	
51 b	溝壁	
52	第二ラグ溝	
60	補助溝	
61	第一最外主溝貫通補助溝	30
62	第二最外主溝貫通補助溝	
63	センター補助溝	
65	サイブ	
66	第一ショルダーサイブ	
67	第二ショルダーサイブ	
70	底上部	
71	交差底上部	
71 a	頂面	
71 b	端面	
72	幅方向底上部	40
72 a	頂面	
72 b	端面	
73	周方向底上部	
73 a	頂面	
73 b	端面	
CL	タイヤ赤道面	
E	デザインエンド	
T	接地端	
W1	接地幅	
W2	距離	50

- W g 1 ラグ溝の溝幅
- W g 2 周方向細溝の溝幅
- D g 1 周方向細溝の溝深さ
- H a 幅方向底上部の高さ
- H b 周方向底上部の高さ
- H r 交差底上部の高さ

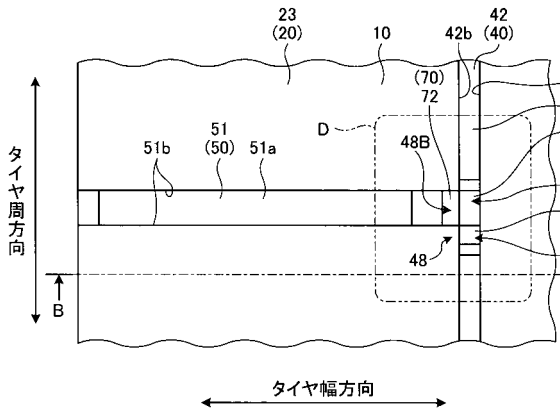
【 図 1 】



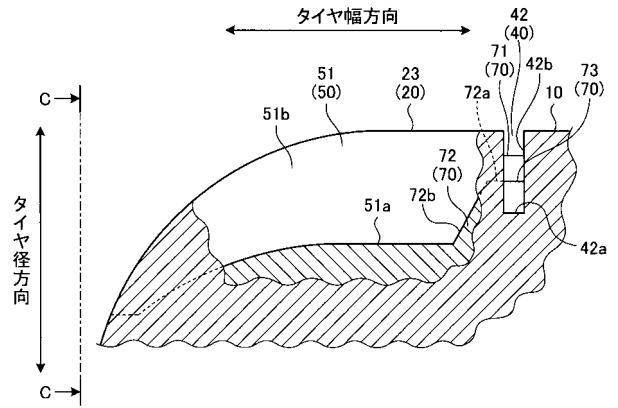
【 図 2 】



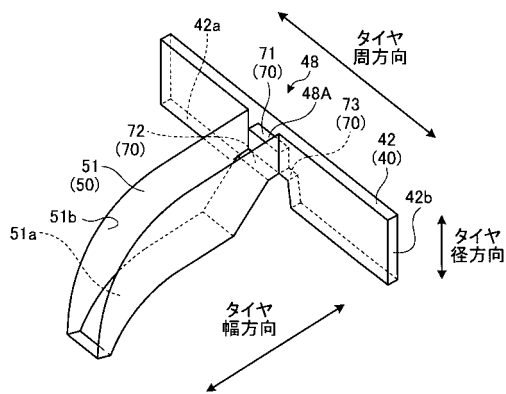
【 図 3 】



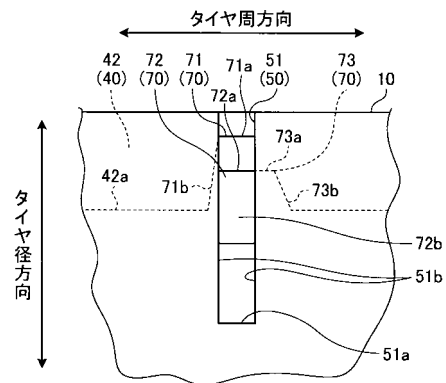
【 図 5 】



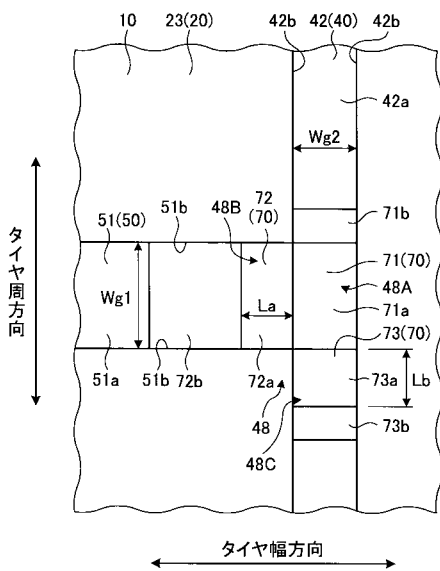
【 図 4 】



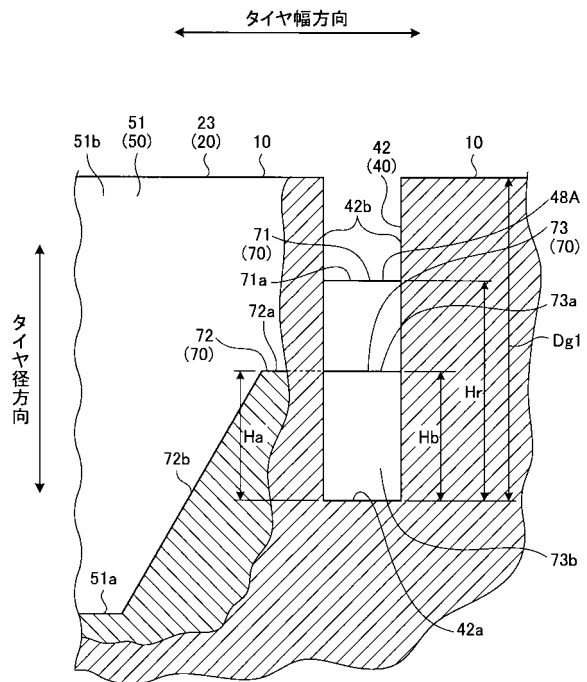
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 9 】

従来例	比較例1	比較例2	比較例3	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
周方向絶縁の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
幅方向底上部の有無	無	有	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向底上部の有無	無	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
交差底上部の有無	無	無	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
幅方向底上部の長さH ₁ と交差底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	-	-	-	1.7	2.3	1.75	2.25	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
幅方向底上部の長さH ₁ と交差底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	-	-	-	1.7	2.3	1.7	1.7	1.75	2.25	2.0	2.0	2.0	2.0
ワイ風の溝幅W ₁ と幅方向底上部の長さH ₁ との関係(W ₁ /H ₁)	-	0.4	-	0.4	1.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	1.5	1.0
周方向絶縁の溝幅W ₂ と幅方向底上部の長さH ₁ との関係(W ₂ /H ₁)	-	-	-	0.4	1.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
周方向絶縁の溝幅W ₂ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(W ₂ /H ₂)	-	-	-	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
幅方向底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	-	0.1	-	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
幅方向底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
幅方向底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	-	-	-	0.7	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
交差底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	-	-	-	1.7	2.3	1.7	1.9	1.8	3.1	2.0	2.0	2.0	2.0
スノー性能	100	100	100	100	95	100	100	100	97	100	100	100	100
ドライ性能	100	103	103	105	109	111	111	112	112	112	114	114	114

【 10 】

実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24
周方向絶縁の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
幅方向底上部の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向底上部の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
交差底上部の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
幅方向底上部の長さH ₁ と交差底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.75	2.25
幅方向底上部の長さH ₁ と交差底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.75	2.25
ワイ風の溝幅W ₁ と幅方向底上部の長さH ₁ との関係(W ₁ /H ₁)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
幅方向底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	0.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
周方向絶縁の溝幅W ₂ と幅方向底上部の長さH ₁ との関係(W ₂ /H ₁)	0.1	0.1	0.1	0.15	0.35	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
周方向絶縁の溝幅W ₂ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(W ₂ /H ₂)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.35	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
幅方向底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.75	1.25	1.0	1.0
交差底上部の長さH ₁ と幅方向底上部の長さH ₂ との関係(H ₁ /H ₂)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.75	2.25
スノー性能	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ドライ性能	116	116	116	117	117	117	118	118	118	120	120	120	120