

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7393639号  
(P7393639)

(45)発行日 令和5年12月7日(2023.12.7)

(24)登録日 令和5年11月29日(2023.11.29)

(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 3 0 0 D

請求項の数 12 (全30頁)

(21)出願番号	特願2020-6288(P2020-6288)	(73)特許権者	000006714 横浜ゴム株式会社 神奈川県平塚市追分2番1号
(22)出願日	令和2年1月17日(2020.1.17)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-112968(P2021-112968 A)	(72)発明者	郡司 亮太 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
(43)公開日	令和3年8月5日(2021.8.5)	審査官	鏡 宣宏
審査請求日	令和4年12月12日(2022.12.12)		

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】

タイヤ幅方向に並んで配置され、タイヤ周方向に延びる3本の周方向主溝と、  
 タイヤ幅方向に延びて少なくとも一端が前記周方向主溝に開口するラグ溝と、  
 前記周方向主溝と前記ラグ溝とにより区画される陸部と、  
 を備え、

3本の前記周方向主溝のうち、タイヤ幅方向における中央に配置される前記周方向主溝  
 をセンター主溝とし、前記センター主溝のタイヤ幅方向両側に配置される前記周方向主溝  
 をショルダー主溝とし、

前記陸部のうち、前記ショルダー主溝のタイヤ幅方向内側に配置される前記陸部をセン  
 ター陸部とし、前記ショルダー主溝のタイヤ幅方向外側に配置される前記陸部をショルダ  
 ー陸部とする場合に、

前記センター陸部と前記ショルダー陸部とは、少なくとも一端が前記周方向主溝に開  
 口し、溝深さD<sub>n</sub>が前記周方向主溝の溝深さD<sub>m</sub>に対して0.1 (D<sub>n</sub>/D<sub>m</sub>) 0.4  
 の範囲内となる細浅溝が形成されており、

前記ラグ溝は、前記ショルダー主溝のタイヤ幅方向外側に配置されて一端が前記ショル  
 ダー主溝に開口するショルダーラグ溝と、前記センター主溝と前記ショルダー主溝との間  
 に配置されて両端が前記周方向主溝に開口すると共に、最小溝幅が前記ショルダーラ  
 グ溝の最小溝幅より広いセンターラグ溝とを有することを特徴とするタイヤ。

【請求項2】

10

20

前記細浅溝は、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向が、当該細浅溝が形成される前記陸部を区画する前記ラグ溝のタイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向と同じ方向である請求項 1 に記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記細浅溝は、タイヤ幅方向に延びつつ 3 箇所以上で屈曲するジグザグ形状で形成される請求項 1 または 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記ショルダー主溝を介して隣り合う前記センター陸部と前記ショルダー陸部とに形成される前記細浅溝同士は、タイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなく、タイヤ周方向にずらして配置される請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

10

【請求項 5】

前記センター陸部に形成される前記細浅溝は、両端が前記周方向主溝に開口し、前記ショルダー陸部に形成される前記細浅溝は、一端が前記周方向主溝に開口し、他端が前記ショルダー陸部内で終端する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記ショルダー陸部に形成される前記細浅溝は、タイヤ幅方向における長さが、前記ショルダー陸部のタイヤ幅方向における幅の 40% 以上 70% 以下の範囲内である請求項 5 に記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記センターラグ溝は、溝深さ  $D_c$  が前記周方向主溝の溝深さ  $D_m$  に対して  $0.50 < (D_c / D_m) < 0.90$  の範囲内であり、前記ショルダーラグ溝は、溝深さ  $D_s$  が前記周方向主溝の溝深さ  $D_m$  に対して  $0.05 < (D_s / D_m) < 0.15$  の範囲内である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

20

【請求項 8】

前記細浅溝は、前記周方向主溝に開口する切欠きである細浅溝切欠き部に接続されることにより、前記細浅溝切欠き部を介して前記周方向主溝に開口しており、前記細浅溝切欠き部は、前記細浅溝側から前記周方向主溝側に向かうに従って幅が広くなって形成される請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 9】

タイヤ幅方向両側の前記ショルダー主溝の中心線同士の間範囲の溝面積比率が、前記ショルダー主溝の前記中心線のタイヤ幅方向外側の溝面積比率に対して 2 倍以上である請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

30

【請求項 10】

前記センター陸部は、タイヤ幅方向における幅がトレッド部の展開幅の 15% 以上 20% 以下の範囲内であり、前記ショルダー陸部は、タイヤ幅方向における幅が前記展開幅の 20% 以上 25% 以下の範囲内である請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 11】

前記細浅溝は、長尺部と短尺部とが交互に接続され、前記長尺部と前記短尺部との接続部分をなす屈曲部が 3 箇所以上 10 箇所以下の範囲内である請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

40

【請求項 12】

前記周方向主溝は、前記周方向主溝の延在方向に見た断面視における断面積が、前記周方向主溝の溝深さの 1/2 の位置を境界とする前記周方向主溝の溝底側の断面積  $S_L$  と、トレッド踏面側の断面積  $S_U$  とで、 $(S_L / S_U) < 0.5$  の関係を満たす請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤに関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

車両に装着するタイヤでは、濡れた路面の走行時におけるトレッド踏面と路面との間の水の排出等を目的として、トレッド部の表面には複数の溝やサイプが形成されており、従来のタイヤの中には、これらの溝等の形状や配置を工夫することにより、様々な性能の向上を図っているものがある。例えば、特許文献1～5に記載された空気入りタイヤでは、タイヤ周方向にジグザグに延びる主溝と横溝とにより陸部をブロック状に形成し、ブロックや溝の寸法等を規定することにより、耐偏摩耗性やトラクション性能等の性能の向上を図っている。また、特許文献6、7に記載された空気入りタイヤでは、トレッド部に配置されるブロックに所定のサイプを形成することにより、ウェット性能等の性能の向上を図

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】特開2005-289124号公報

【文献】国際公開第2010/061544号

【文献】特許第6114722号公報

【文献】特許第6114723号公報

【文献】特許第6082368号公報

【文献】特許第6360587号公報

20

【文献】特開2018-130572号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ここで、近年では、トレーラーに装着されるタイヤにおいても、雪上路面における走行性能である雪上性能に対する要求が高まっている。雪上性能を向上させるには、溝容積を増加させて溝に入り込ませることのできる雪の量を増加させ、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を増加させる手法が考えられる。しかし、溝容積を増加させると、相対的に陸部の体積が減少するため、陸部の剛性が低下し易くなる。特に、ブロックパターンにおいて溝容積を大きくした場合、ブロックの剛性は顕著に低下し易くなるため、ブロックの剛性の低下に起因して偏摩耗が発生し易くなる虞がある。このため、耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させるのは、大変困難なものとなっていた。

30

## 【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることの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】

## 【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るタイヤは、タイヤ幅方向に並んで配置され、タイヤ周方向に延びる3本の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延びて少なくとも一端が前記周方向主溝に開口するラグ溝と、前記周方向主溝と前記ラグ溝とにより区画される陸部と、を備え、3本の前記周方向主溝のうち、タイヤ幅方向における中央に配置される前記周方向主溝をセンター主溝とし、前記センター主溝のタイヤ幅方向両側に配置される前記周方向主溝をショルダー主溝とし、前記陸部のうち、前記ショルダー主溝のタイヤ幅方向内側に配置される前記陸部をセンター陸部とし、前記ショルダー主溝のタイヤ幅方向外側に配置される前記陸部をショルダー陸部とする場合に、前記センター陸部と前記ショルダー陸部とは、少なくとも一端が前記周方向主溝に開口し、溝深さ $D_n$ が前記周方向主溝の溝深さ $D_m$ に対して $0.1 < (D_n / D_m) < 0.4$ の範囲内となる細浅溝が形成されており、前記ラグ溝は、前記ショルダー主溝のタイヤ幅方向外側に配置されて一端が前記ショルダー主溝に開口するショルダーラグ溝と、前記センター主溝と前

40

50

記ショルダー主溝との間に配置されて両端が前記周方向主溝に開口すると共に、最小溝幅が前記ショルダーラグ溝の最小溝幅より広いセンターラグ溝とを有することを特徴とする。

【0007】

また、上記タイヤにおいて、前記細浅溝は、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向が、当該細浅溝が形成される前記陸部を区画する前記ラグ溝のタイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向と同じ方向であることが好ましい。

【0008】

また、上記タイヤにおいて、前記細浅溝は、タイヤ幅方向に延びつつ3箇所以上で屈曲するジグザグ形状で形成されることが好ましい。

【0009】

また、上記タイヤにおいて、前記ショルダー主溝を介して隣り合う前記センター陸部と前記ショルダー陸部とに形成される前記細浅溝同士は、タイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなく、タイヤ周方向にずらして配置されることが好ましい。

【0010】

また、上記タイヤにおいて、前記センター陸部に形成される前記細浅溝は、両端が前記周方向主溝に開口し、前記ショルダー陸部に形成される前記細浅溝は、一端が前記周方向主溝に開口し、他端が前記ショルダー陸部内で終端することが好ましい。

【0011】

また、上記タイヤにおいて、前記ショルダー陸部に形成される前記細浅溝は、タイヤ幅方向における長さが、前記ショルダー陸部のタイヤ幅方向における幅の40%以上70%以下の範囲内であることが好ましい。

【0012】

また、上記タイヤにおいて、前記センターラグ溝は、溝深さ $D_c$ が前記周方向主溝の溝深さ $D_m$ に対して $0.50 \leq (D_c / D_m) \leq 0.90$ の範囲内であり、前記ショルダーラグ溝は、溝深さ $D_s$ が前記周方向主溝の溝深さ $D_m$ に対して $0.05 \leq (D_s / D_m) \leq 0.15$ の範囲内であることが好ましい。

【0013】

また、上記タイヤにおいて、前記細浅溝は、前記周方向主溝に開口する切欠きである細浅溝切欠き部に接続されることにより、前記細浅溝切欠き部を介して前記周方向主溝に開口しており、前記細浅溝切欠き部は、前記細浅溝側から前記周方向主溝側に向かうに従って幅が広がって形成されることが好ましい。

【0014】

また、上記タイヤにおいて、タイヤ幅方向両側の前記ショルダー主溝の中心線同士の間範囲の溝面積比率が、前記ショルダー主溝の前記中心線のタイヤ幅方向外側の溝面積比率に対して2倍以上であることが好ましい。

【0015】

また、上記タイヤにおいて、前記センター陸部は、タイヤ幅方向における幅がトレッド部の展開幅の15%以上20%以下の範囲内であり、前記ショルダー陸部は、タイヤ幅方向における幅が前記展開幅の20%以上25%以下の範囲内であることが好ましい。

【0016】

また、上記タイヤにおいて、前記細浅溝は、長尺部と短尺部とが交互に接続され、前記長尺部と前記短尺部との接続部分をなす屈曲部が3箇所以上10箇所以下の範囲内であることが好ましい。

【0017】

また、上記タイヤにおいて、前記周方向主溝は、前記周方向主溝の延在方向に見た断面視における断面積が、前記周方向主溝の溝深さの1/2の位置を境界とする前記周方向主溝の溝底側の断面積 $S_L$ と、トレッド踏面側の断面積 $S_U$ とで、 $(S_L / S_U) < 0.5$ の関係を満たすことが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

10

20

30

40

50

本発明に係るタイヤは、耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、実施形態に係る空気入りタイヤの要部を示す子午断面図である。

【図2】図2は、図1のA-A矢視図である。

【図3】図3は、図2のB部詳細図である。

【図4】図4は、図3のC部詳細図である。

【図5】図5は、図4のF-F断面図である。

【図6】図6は、図4のG部詳細図である。

10

【図7】図7は、図6のJ部詳細図である。

【図8】図8は、図4のK-K断面図である。

【図9】図9は、図2のM部詳細図である。

【図10】図10は、図9のQ部詳細図である。

【図11】図11は、図2のR-R断面図である。

【図12】図12は、図2のU-U断面図である。

【図13】図13は、図1のA-A矢視図であり、溝面積比率についての説明図である。

【図14】図14は、実施形態に係る空気入りタイヤの変形例であり、細浅溝が振幅する形態で形成される場合の説明図である。

【図15A】図15Aは、タイヤの性能評価試験の結果を示す図表である。

20

【図15B】図15Bは、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】

【0020】

以下に、本発明に係るタイヤ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、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能、且つ、容易に想到できるもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。

【0021】

[実施形態]

以下の説明では、本発明に係るタイヤの一例として、空気入りタイヤ1を用いて説明する。タイヤの一例である空気入りタイヤ1は、空気、窒素等の不活性ガス及びその他の気体を充填することができる。

30

【0022】

また、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。タイヤ幅は、タイヤ幅方向において最も外側に位置する部分同士のタイヤ幅方向における幅、つまり、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面CLから最も離れている部分間の距離である。タイヤ赤道線とは、タイヤ赤道面CL上にあって空気入りタイヤ1のタイヤ周方向に沿う線をいう。

40

【0023】

図1は、実施形態に係る空気入りタイヤ1の要部を示す子午断面図である。本実施形態に係る空気入りタイヤ1は、タイヤ子午断面で見た場合、タイヤ径方向における最も外側にトレッド部2が配置されており、トレッド部2の表面、即ち、当該空気入りタイヤ1を

50

装着する車両（図示省略）の走行時に路面と接触する部分は、トレッド踏面 3 として形成されている。トレッド踏面 3 には、タイヤ周方向に延びる周方向主溝 3 0 が複数形成されており、複数の周方向主溝 3 0 は、タイヤ幅方向に並んで配置されている。本実施形態では、周方向主溝 3 0 は 3 本がタイヤ幅方向に並んで配置されている。また、トレッド踏面 3 には、タイヤ幅方向に並ぶ周方向主溝 3 0 によって複数の陸部 2 0 が区画されている。なお、ここでいう周方向主溝 3 0 は、タイヤ周方向に延在する縦溝になっており、摩耗末期を示すウェアインジケータ（スリップサイン）を内部に有する溝になっている。

#### 【 0 0 2 4 】

タイヤ幅方向におけるトレッド部 2 の両端は、ショルダー部 4 として形成されており、ショルダー部 4 から、タイヤ径方向内側の所定の位置までは、サイドウォール部 5 が配置されている。つまり、サイドウォール部 5 は、タイヤ幅方向における空気入りタイヤ 1 の両側 2 箇所に設けられている。

10

#### 【 0 0 2 5 】

さらに、それぞれのサイドウォール部 5 のタイヤ径方向内側には、ビード部 1 0 が配置されており、ビード部 1 0 は、サイドウォール部 5 と同様に、タイヤ赤道面 C L の両側 2 箇所に設けられている。即ち、ビード部 1 0 は、タイヤ幅方向におけるタイヤ赤道面 C L の両側に一対が配置されている。一対のビード部 1 0 のそれぞれにはビードコア 1 1 が配置されており、それぞれのビードコア 1 1 のタイヤ径方向外側にはビードフィラー 1 5 が配置されている。ビードコア 1 1 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 1 5 は、後述するカーカス 6 のタイヤ幅方向端部がビードコア 1 1 の位置でタイヤ幅方向外側に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。

20

#### 【 0 0 2 6 】

トレッド部 2 のタイヤ径方向内側には、ベルト層 7 が配置されている。ベルト層 7 は、例えば、4 層のベルト 7 a , 7 b , 7 c , 7 d を積層した多層構造をなし、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る。また、ベルト 7 a , 7 b , 7 c , 7 d は、タイヤ周方向に対するベルトコードのタイヤ幅方向の傾斜角として定義されるベルト角度が互いに異なっており、ベルトコードの傾斜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として構成される。

30

#### 【 0 0 2 7 】

ベルト層 7 のタイヤ径方向内側、及びサイドウォール部 5 のタイヤ赤道面 C L 側には、ラジアルプライのコードを内包するカーカス 6 が連続して設けられている。カーカス 6 は、1 枚のカーカスプライから成る単層構造、或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、タイヤ幅方向の両側に配設されるビードコア 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。詳しくは、カーカス 6 は、タイヤ幅方向における両側に位置する一対のビード部 1 0 のうち、一方のビード部 1 0 から他方のビード部 1 0 にかけて配設されており、ビードコア 1 1 及びビードフィラー 1 5 を包み込むようにビード部 1 0 でビードコア 1 1 に沿ってタイヤ幅方向外側に巻き返されている。このように配設されるカーカス 6 のカーカスプライは、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材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ている。

40

#### 【 0 0 2 8 】

また、カーカス 6 の内側、或いは、当該カーカス 6 の、空気入りタイヤ 1 における内部側には、インナーライナ 8 がカーカス 6 に沿って形成されている。

#### 【 0 0 2 9 】

図 2 は、図 1 の A - A 矢視図である。トレッド踏面 3 に形成される 3 本の周方向主溝 3 0 は、タイヤ幅方向における中央に配置される周方向主溝 3 0 をセンター主溝 3 1 と、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に配置される周方向主溝 3 0 をショルダー主溝 3 2 とを有している。このうち、センター主溝 3 1 は、タイヤ赤道面 C L 上に配置されており、

50

これにより、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に配置される 2 本のショルダー主溝 3 2 は、タイヤ赤道面 C L のタイヤ幅方向における両側に配置されている。また、センター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 とは、いずれもタイヤ周方向に延びつつ、タイヤ幅方向に繰り返し屈曲している。即ち、センター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 とは、タイヤ周方向に延びつつタイヤ幅方向に振幅することにより、ジグザグ状に形成されている。

【 0 0 3 0 】

これらの周方向主溝 3 0 は、溝幅が 1 0 mm 以上 2 5 mm 以下の範囲内になっており、溝深さが 1 0 mm 以上 2 0 mm 以下の範囲内になっている。

【 0 0 3 1 】

また、トレッド踏面 3 には、周方向主溝 3 0 の他に、タイヤ幅方向に延びて少なくとも一端が周方向主溝 3 0 に開口するラグ溝 4 0 が複数形成されている。トレッド踏面 3 には、これらの複数の周方向主溝 3 0 とラグ溝 4 0 とにより、複数の陸部 2 0 が区画されている。

10

【 0 0 3 2 】

複数のラグ溝 4 0 のうち、センター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 との間に配置されて両端が周方向主溝 3 0 に開口するラグ溝 4 0 は、センターラグ溝 4 1 になっている。即ち、センターラグ溝 4 1 は、タイヤ幅方向に延びて両端が周方向主溝 3 0 に開口して形成されている。また、複数のラグ溝 4 0 のうち、ショルダー主溝 3 2 のタイヤ幅方向外側に配置されて一端がショルダー主溝 3 2 に開口するラグ溝 4 0 は、ショルダーラグ溝 4 2 になっている。ショルダーラグ溝 4 2 は、ショルダー主溝 3 2 から、トレッド部 2 のタイヤ幅

20

【 0 0 3 3 】

これらのラグ溝 4 0 のうち、センターラグ溝 4 1 は、溝幅がほぼ一定の幅になっている。一方、ショルダーラグ溝 4 2 は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向における端部付近の位置に、溝幅が拡幅された拡幅部 4 3 を有しており、拡幅部 4 3 では、溝幅がショルダーラグ溝 4 2 においてショルダー主溝 3 2 に開口している部分よりも、溝幅が広がっている。ショルダーラグ溝 4 2 における拡幅部 4 3 以外の部分の溝幅は、センターラグ溝 4 1 の溝幅よりも狭くなっている。換言すると、センターラグ溝 4 1 は、最小溝幅がショルダーラグ溝 4 2 の最小溝幅より広がっている。詳しくは、センターラグ溝 4 1 の最小溝幅は、5 mm 以上 1 3 mm 以下の範囲内になっており、ショルダーラグ溝 4 2 の最小溝幅は、3 mm 以上 7 mm 以下の範囲内になっている。

30

【 0 0 3 4 】

また、複数の陸部 2 0 のうち、ショルダー主溝 3 2 のタイヤ幅方向内側に配置される陸部 2 0 は、センター陸部 2 1 になっており、ショルダー主溝 3 2 のタイヤ幅方向外側に配置される陸部 2 0 は、ショルダー陸部 2 2 になっている。詳しくは、センター陸部 2 1 は、センター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 との間に配置されてタイヤ幅方向における両側がセンター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 とにより区画され、タイヤ周方向における両側が、タイヤ周方向に隣り合うセンターラグ溝 4 1 により区画されている。また、ショルダー陸部 2 2 は、タイヤ幅方向における内側がショルダー主溝 3 2 により区画され、タイヤ幅方向における外側がトレッド部 2 のタイヤ幅方向における端部により区画されており、タイヤ周方向における両側が、タイヤ周方向に隣り合うショルダーラグ溝 4 2 により区画されている。センター陸部 2 1 とショルダー陸部 2 2 とは、これらのようにタイヤ周方向における両側がラグ溝 4 0 によって区画される、いわゆるブロック形状の陸部 2 0 になっている。

40

【 0 0 3 5 】

また、陸部 2 0 には、タイヤ幅方向に延びて少なくとも一端が周方向主溝 3 0 に開口する細浅溝 5 0 が形成されており、センター陸部 2 1 には、細浅溝 5 0 としてセンター細浅溝 5 1 が形成され、ショルダー陸部 2 2 には、細浅溝 5 0 としてショルダー細浅溝 5 2 が形成されている。このうち、センター細浅溝 5 1 は、タイヤ幅方向に延びて両端が周方向主溝 3 0 に開口する細浅溝 5 0 になっている。また、ショルダー細浅溝 5 2 は、タイヤ幅

50

方向に延びて一端がショルダー主溝 3 2 に開口し、他端がショルダー陸部 2 2 内で終端する細浅溝 5 0 になっている。

【 0 0 3 6 】

これらの細浅溝 5 0 は、タイヤ周方向に隣り合うラグ溝 4 0 同士の間 1 本が配置されている。つまり、センター細浅溝 5 1 は、タイヤ周方向に隣り合うセンターラグ溝 4 1 同士の間 1 本が配置されており、ショルダー細浅溝 5 2 は、タイヤ周方向に隣り合うショルダーラグ溝 4 2 同士の間 1 本が配置されている。このため、センターラグ溝 4 1 とセンター細浅溝 5 1 とは、タイヤ周方向に交互に配置されており、ショルダーラグ溝 4 2 とショルダー細浅溝 5 2 とは、タイヤ周方向に交互に配置されている。また、細浅溝 5 0 は、溝幅が 1 . 0 mm 以上 3 . 0 mm 以下の範囲内になっており、各細浅溝 5 0 は、タイヤ幅方向に延びつつ、3 箇所以上で屈曲するジグザグ形状で形成されている。なお、細浅溝 5 0 は、3 箇所以上 1 0 箇所以下の範囲内で屈曲するのが好ましい。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 は、図 2 の B 部詳細図である。センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側にそれぞれ配置されるセンターラグ溝 4 1 は、タイヤ周方向における位置が互いに異なる位置に配置されている。つまり、センターラグ溝 4 1 は、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に配置されるセンターラグ溝 4 1 同士で、タイヤ周方向に互いにオフセットして配置されている。詳しくは、センターラグ溝 4 1 は、タイヤ幅方向に繰り返し屈曲しながらタイヤ周方向に延びるセンター主溝 3 1 に対して、屈曲部分における屈曲の優角側にそれぞれ接続されている。このため、センターラグ溝 4 1 は、タイヤ幅方向に屈曲するセンター主溝 3 1 における屈曲している位置から、タイヤ幅方向において屈曲の凸となる方向にタイヤ幅方向外側に延びている。これにより、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に配置されるセンターラグ溝 4 1 は、タイヤ周方向に沿って見た際に、タイヤ周方向に延びつつタイヤ幅方向に繰り返し屈曲するセンター主溝 3 1 の複数の屈曲部分の屈曲の方向に合わせて、タイヤ幅方向両側で交互に配置されている。

20

【 0 0 3 8 】

また、センターラグ溝 4 1 は、ショルダー主溝 3 2 に対しても、タイヤ幅方向に繰り返し屈曲しながらタイヤ周方向に延びるショルダー主溝 3 2 の屈曲部分における、屈曲の優角側にそれぞれ接続されている。このため、センターラグ溝 4 1 は、タイヤ幅方向に屈曲するショルダー主溝 3 2 における屈曲している位置から、タイヤ幅方向において屈曲の凸となる方向にタイヤ幅方向内側に延びている。

30

【 0 0 3 9 】

このように、それぞれ屈曲部分にセンターラグ溝 4 1 が接続されるセンター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 とは、それぞれの屈曲部分の優角側同士と劣角側同士とがタイヤ幅方向に対向する位置に近い位置となって形成されている。詳しくは、センター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 とは、屈曲のタイヤ周方向におけるピッチ、即ち、振幅のタイヤ周方向におけるピッチがほぼ同じ大きさになっており、振幅の位相が、それぞれの屈曲部分の優角側同士と劣角側同士とがタイヤ幅方向に対向する位置からわずかにタイヤ周方向に互いにずれている。また、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に位置するショルダー主溝 3 2 同士では、センター主溝 3 1 に対して振幅の位相がタイヤ周方向にずれる方向が、タイヤ周方向において互いに反対方向になっている。

40

【 0 0 4 0 】

センター主溝 3 1 の振幅の位相とショルダー主溝 3 2 の振幅の位相とがタイヤ周方向にずれていることにより、一端がセンター主溝 3 1 の屈曲の優角側に接続され、他端がショルダー主溝 3 2 の屈曲の優角側に接続されるセンターラグ溝 4 1 は、タイヤ幅方向に延びつつタイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜している。また、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側のショルダー主溝 3 2 同士で、センター主溝 3 1 に対して振幅の位相がずれる方向が互いに反対方向になっていることにより、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向へのセンターラグ溝 4 1 の傾斜の方向は、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に配置されるセンターラグ溝 4 1 同士で同じ方向になっている。

50



## 【 0 0 4 1 】

詳しくは、センターラグ溝 4 1 は、タイヤ幅方向における両端付近の 2 箇所に屈曲部 4 1 a を有しており、屈曲部 4 1 a 同士の間で、センターラグ溝 4 1 はタイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜して形成されている。一方、センターラグ溝 4 1 は、屈曲部 4 1 a とセンターラグ溝 4 1 の端部との間では、ほぼタイヤ幅方向に延びて形成されている。即ち、センターラグ溝 4 1 における、センター主溝 3 1 寄りの屈曲部 4 1 a とセンター主溝 3 1 との間の部分、及びショルダー主溝 3 2 寄りの屈曲部 4 1 a とショルダー主溝 3 2 との間の部分では、実質的にタイヤ幅方向に延びて形成されている。

## 【 0 0 4 2 】

また、センター陸部 2 1 は、センターラグ溝 4 1 がセンター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側で互いにオフセットして配置されるのに伴い、センター主溝 3 1 のタイヤ幅方向両側に配置されるセンター陸部 2 1 同士も、タイヤ周方向に互いにオフセットして配置されている。これにより、センター陸部 2 1 に形成されるセンター細浅溝 5 1 は、センター主溝 3 1 に対して開口する位置が、センター主溝 3 1 を挟んで反対側に位置するセンターラグ溝 4 1 が当該センター主溝 3 1 に対して開口する位置と、タイヤ周方向における位置がほぼ同じ位置になっている。

10

## 【 0 0 4 3 】

詳しくは、センター陸部 2 1 に形成されるセンター細浅溝 5 1 は、両端が周方向主溝 3 0 に開口しており、センター主溝 3 1 に対しては、センター主溝 3 1 の屈曲部分における屈曲の劣角側に接続されている。つまり、センター細浅溝 5 1 は、センターラグ溝 4 1 がセンター主溝 3 1 に対してセンター主溝 3 1 の屈曲部分における屈曲の優角側に接続されるのとは反対に、センター主溝 3 1 に対して、センター主溝 3 1 における屈曲の劣角側に接続されている。このため、センター主溝 3 1 に開口するセンターラグ溝 4 1 とセンター細浅溝 5 1 とは、いずれもセンター主溝 3 1 におけるジグザグの屈曲部分に開口しており、同じセンター主溝 3 1 の屈曲部分に接続されるセンターラグ溝 4 1 とセンター細浅溝 5 1 とは、センター主溝 3 1 の溝幅方向における互に対向する位置に開口している。

20

## 【 0 0 4 4 】

また、両端が周方向主溝 3 0 に開口するセンター細浅溝 5 1 は、ショルダー主溝 3 2 に対しても、ショルダー主溝 3 2 の屈曲部分における屈曲の劣角側に接続されている。このため、センター細浅溝 5 1 は、センター陸部 2 1 のタイヤ周方向の両側を区画するセンターラグ溝 4 1 と略平行に形成されている。つまり、センター細浅溝 5 1 は、タイヤ幅方向に対してタイヤ周方向へ傾斜して形成されており、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向が、当該センター細浅溝 5 1 が形成されるセンター陸部 2 1 を区画するセンターラグ溝 4 1 のタイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向と同じ方向になっている。

30

## 【 0 0 4 5 】

図 4 は、図 3 の C 部詳細図である。細浅溝 5 0 は、周方向主溝 3 0 に開口する切欠きである細浅溝切欠き部 6 0 に接続されることにより、細浅溝切欠き部 6 0 を介して周方向主溝 3 0 に開口している。つまり、陸部 2 0 には、細浅溝 5 0 のタイヤ幅方向における端部付近に周方向主溝 3 0 に開口する細浅溝切欠き部 6 0 が形成されており、細浅溝 5 0 は、タイヤ幅方向において、細浅溝切欠き部 6 0 における周方向主溝 3 0 に開口している側の反対側から細浅溝切欠き部 6 0 に接続されている。これにより、細浅溝 5 0 は、周方向主溝 3 0 に開口する細浅溝切欠き部 6 0 を介して、周方向主溝 3 0 に開口している。

40

## 【 0 0 4 6 】

例えば、センター陸部 2 1 には、センター細浅溝 5 1 のタイヤ幅方向におけるセンター主溝 3 1 側の端部付近に、センター主溝 3 1 に開口する細浅溝切欠き部 6 0 が形成されており、タイヤ幅方向におけるショルダー主溝 3 2 側の端部付近に、ショルダー主溝 3 2 に開口する細浅溝切欠き部 6 0 が形成されている。センター細浅溝 5 1 は、センター主溝 3 1 に対しては、センター主溝 3 1 に開口する細浅溝切欠き部 6 0 におけるセンター主溝 3 1 に開口している側のタイヤ幅方向の反対側から細浅溝切欠き部 6 0 に接続されることにより、細浅溝切欠き部 6 0 を介してセンター主溝 3 1 に開口している。同様に、センター

50

細浅溝 5 1 は、ショルダー主溝 3 2 に対しては、ショルダー主溝 3 2 に開口する細浅溝切欠き部 6 0 におけるショルダー主溝 3 2 に開口している側のタイヤ幅方向の反対側から細浅溝切欠き部 6 0 に接続されることにより、細浅溝切欠き部 6 0 を介してショルダー主溝 3 2 に開口している。

【 0 0 4 7 】

このように形成される細浅溝切欠き部 6 0 は、大部分で幅が細浅溝 5 0 の溝幅より広くなっており、細浅溝切欠き部 6 0 の幅は、細浅溝 5 0 側から周方向主溝 3 0 側に向かうに従って広がっている。つまり、細浅溝切欠き部 6 0 は、タイヤ幅方向における細浅溝 5 0 が接続される側の端部付近では、細浅溝 5 0 の溝幅方向、或いは、タイヤ周方向における幅が、細浅溝 5 0 と同程度になっており、周方向主溝 3 0 が位置する側に向かうに従って、細浅溝 5 0 の溝幅方向、或いは、タイヤ周方向における幅が広がっている。

10

【 0 0 4 8 】

細浅溝切欠き部 6 0 は、陸部 2 0 のエッジ 2 5 のタイヤ周方向における長さ  $L_B$  と、細浅溝切欠き部 6 0 の開口部 6 1 の幅中心  $P$  の位置からエッジ 2 5 のタイヤ周方向における端部 2 5 a までのタイヤ周方向における長さ  $L_e$  との関係が、 $0.3 < (L_e / L_B) < 0.7$  の範囲内になっている。

【 0 0 4 9 】

この場合における陸部 2 0 のエッジ 2 5 は、陸部 2 0 における、細浅溝切欠き部 6 0 が開口する周方向主溝 3 0 により形成されるエッジ 2 5 になっている。つまり、センター主溝 3 1 側の細浅溝切欠き部 6 0 では、対象となるエッジ 2 5 は、センター陸部 2 1 における当該センター主溝 3 1 側の細浅溝切欠き部 6 0 が開口する周方向主溝 3 0 であるセンター主溝 3 1 により形成されるエッジ 2 5 になっている。同様に、ショルダー主溝 3 2 側の細浅溝切欠き部 6 0 では、対象となるエッジ 2 5 は、センター陸部 2 1 における当該ショルダー主溝 3 2 側の細浅溝切欠き部 6 0 が開口する周方向主溝 3 0 であるショルダー主溝 3 2 により形成されるエッジ 2 5 になっている。また、細浅溝切欠き部 6 0 の開口部 6 1 の幅中心  $P$  の位置は、細浅溝切欠き部 6 0 における周方向主溝 3 0 に対する開口部 6 1 の幅中心  $P$  の位置になっている。

20

【 0 0 5 0 】

センター陸部 2 1 に形成されるセンター細浅溝 5 1 は、長さ方向における両側の端部 5 1 a 同士を結んだ直線  $L_n$  のタイヤ周方向に対する角度  $\theta$  が、 $60^\circ < \theta < 120^\circ$  の範囲内になっている。この場合における直線  $L_n$  は、センター細浅溝 5 1 の長さ方向における両側の端部 5 1 a における溝幅中心同士を結んだ仮想の直線  $L_n$  になっている。タイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜して形成されるセンター細浅溝 5 1 は、この直線  $L_n$  の、タイヤ周方向に対するタイヤ幅方向への傾斜角度  $\theta$  が、 $60^\circ < \theta < 120^\circ$  の範囲内になっている。

30

【 0 0 5 1 】

図 5 は、図 4 の F - F 断面図である。センター細浅溝 5 1 は、溝深さ  $D_n$  が  $1.0 \text{ mm}$  以上  $3.0 \text{ mm}$  以下の範囲内になっている。また、センター細浅溝 5 1 は、溝深さ  $D_n$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  と比較して大幅に浅くなっており、センター細浅溝 5 1 の溝深さ  $D_n$  は、周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して、 $0.1 < (D_n / D_m) < 0.4$  の範囲内になっている。

40

【 0 0 5 2 】

また、細浅溝切欠き部 6 0 は、細浅溝 5 0 側から周方向主溝 3 0 側に向かうに従って、深さが深くなって形成されている。つまり、細浅溝切欠き部 6 0 は、タイヤ幅方向における細浅溝 5 0 が接続される側の端部付近では、トレッド踏面 3 からの深さが、細浅溝 5 0 と同程度になっており、周方向主溝 3 0 が位置する側に向かうに従って、トレッド踏面 3 からの深さが深くなっていく。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、図 4 の G 部詳細図である。センター細浅溝 5 1 は、互いに異なる長さで形成される長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とをそれぞれ複数有しており、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とが

50

交互に接続されることにより、タイヤ幅方向に延びつつ屈曲するジグザグ形状で形成されている。長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とは、相対的な長さが互いに異なっており、長尺部 5 5 の方が、短尺部 5 6 よりも長さが長くなっている。また、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とは、延在方向が互いに異なる向きで配置されている。センター細浅溝 5 1 は、互いに長さが異なり延在方向が互いに異なる長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とが、交互に接続されているため、センター細浅溝 5 1 は、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 との接続部分が屈曲部 5 7 となっている。センター細浅溝 5 1 は、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 との接続部分をなす屈曲部 5 7 が 3 箇所以上 10 箇所以下の範囲内で複数有しており、これによりセンター細浅溝 5 1 は、屈曲部 5 7 で屈曲するジグザグ形状になっている。

#### 【 0 0 5 4 】

本実施形態では、長尺部 5 5 はタイヤ幅方向に延び、短尺部 5 6 はタイヤ周方向に延びつつ、タイヤ周方向に対してタイヤ幅方向に傾斜している。また、1つの長尺部 5 5 の両端に接続される2つの短尺部 5 6 は、タイヤ周方向において長尺部 5 5 から延びる方向が互いに反対方向になっている。換言すると、1つの短尺部 5 6 の両端に接続される2つの長尺部 5 5 は、タイヤ幅方向において短尺部 5 6 から延びる方向が互いに反対方向になっている。これにより、センター細浅溝 5 1 は、全体としてタイヤ幅方向に延びつつ、タイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜して形成されている。なお、本実施形態では、センター細浅溝 5 1 の長さ方向における両端には長尺部 5 5 が配置されており、センター細浅溝 5 1 が接続される細浅溝切欠き部 6 0 には、センター細浅溝 5 1 の長さ方向における両端に位置する長尺部 5 5 が接続されている。

#### 【 0 0 5 5 】

図 7 は、図 6 の J 部詳細図である。センター細浅溝 5 1 は、長尺部 5 5 のタイヤ幅方向における長さ  $L_1$  と、互いに接続される長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とを合わせたタイヤ幅方向における長さ  $L_0$  との関係が、 $0.5 < (L_1 / L_0) < 0.9$  の範囲内になっている。この場合における、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とを合わせたタイヤ幅方向における長さ  $L_0$  は、長尺部 5 5 のタイヤ幅方向における長さ  $L_1$  と、当該長尺部 5 5 に接続される短尺部 5 6 のタイヤ幅方向における長さ  $L_2$  とを足した長さになっており、 $L_0 = L_1 + L_2$  により算出される長さになっている。

#### 【 0 0 5 6 】

また、長尺部 5 5 のタイヤ幅方向における長さ  $L_1$  と、短尺部 5 6 のタイヤ幅方向における長さ  $L_2$  とは、いずれもセンター細浅溝 5 1 の溝幅の中心線 5 1 c の長さになっている。即ち、長尺部 5 5 のタイヤ幅方向における長さ  $L_1$  と短尺部 5 6 のタイヤ幅方向における長さ  $L_2$  とは、いずれも長尺部 5 5 の溝幅の中心線 5 1 c と短尺部 5 6 の溝幅の中心線 5 1 c とが交差する部分同士のタイヤ幅方向における長さになっている。

#### 【 0 0 5 7 】

センター細浅溝 5 1 が有する複数の長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とは、 $(L_1 / L_0)$  で算出される値が、一定の大きさになっている。つまり、センター細浅溝 5 1 は、複数の長尺部 5 5 の長さ  $L_1$  がそれぞれ一定の大きさになっており、複数の短尺部 5 6 の長さ  $L_2$  がそれぞれ一定の大きさになっている。このため、センター細浅溝 5 1 は、 $(L_1 / L_0)$  で算出される値も一定の大きさになっている。

#### 【 0 0 5 8 】

なお、センター細浅溝 5 1 が有する複数の長尺部 5 5 のうち、センター細浅溝 5 1 の長さ方向における両端に配置されて細浅溝切欠き部 6 0 に接続される長尺部 5 5 は、他の長尺部 5 5 とは、タイヤ幅方向における長さ  $L_1$  が異なっている。これにより、センター細浅溝 5 1 の両端に位置する長尺部 5 5 に関する  $(L_1 / L_0)$  の値も、センター細浅溝 5 1 の両端以外の長尺部 5 5 に関する  $(L_1 / L_0)$  の値とは異なっている。このため、センター細浅溝 5 1 は、長さ方向における両端の長尺部 5 5 以外の長尺部 5 5 と短尺部 5 6 との、 $(L_1 / L_0)$  で算出される値が、一定の大きさになっている。具体的には、センター細浅溝 5 1 は、長さ方向における両端の長尺部 5 5 以外の長尺部 5 5 と短尺部 5 6 との  $(L_1 / L_0)$  で算出される値のうち、最も小さくなる値が、最も大きくなる値に対し

10

20

30

40

50

て10%以上100%以下の範囲内になっている。

【0059】

また、センター細浅溝51は、短尺部56を介して隣り合う長尺部55同士のオフセット量ALが、 $1.0\text{mm} < AL < 3.0\text{mm}$ の範囲内になっている。つまり、本実施形態では、センター細浅溝51の長尺部55は、タイヤ幅方向に延びて形成されているため、短尺部56を介して隣り合う長尺部55同士のオフセット量ALは、短尺部56を介して隣り合う長尺部55同士のタイヤ周方向における距離になっている。また、この場合における長尺部55同士のオフセット量ALは、例えば、双方の長尺部55の中心線51c同士のオフセット量ALになっている。また、センター細浅溝51が有する複数の長尺部55は、短尺部56を介して隣り合う長尺部55同士のオフセット量ALが、一定の大きさ

10

【0060】

また、センター細浅溝51は、短尺部56を介して隣り合う長尺部55同士のオフセット量ALが、センター細浅溝51が形成される陸部20であるセンター陸部21のタイヤ周方向における長さLC（図4参照）に対して、 $0.01 < (AL/LC) < 0.05$ の範囲内になっている。

【0061】

また、センター陸部21には、周方向主溝30に開口する切欠きである補助切欠き部65（図4参照）が複数形成されている。補助切欠き部65は、センター陸部21における、センター主溝31により形成されるエッジ25側でセンター主溝31に開口する補助切欠き部65と、ショルダー主溝32により形成されるエッジ25側でショルダー主溝32に開口する補助切欠き部65とが形成されている。

20

【0062】

また、補助切欠き部65は、センター陸部21における周方向主溝30により形成されるエッジ25の、センター細浅溝51のタイヤ周方向における両側に形成されている。このため、1つのセンター陸部21に形成される補助切欠き部65は、タイヤ幅方向における両側のエッジ25のそれぞれに2つずつが形成されることになり、1つのセンター陸部21には、合計4つの補助切欠き部65が形成されている。各補助切欠き部65は、センター陸部21のタイヤ周方向における端部を区画するセンターラグ溝41における周方向主溝30への開口部と、センター細浅溝51における周方向主溝30への開口部との間の中央付近に配置されている。

30

【0063】

このように、センター陸部21に形成される補助切欠き部65は、補助切欠き部65における周方向主溝30に対して開口する開口部66側から、補助切欠き部65における開口部66の反対側に位置する端部67側に向かうに従って、幅が狭くなって形成されている。換言すると、補助切欠き部65は、平面視において、端部67側から開口部66側に向かうに従って幅が大きくなる、略三角形の形状で形成されている。

【0064】

また、補助切欠き部65は、センター陸部21における周方向主溝30により形成されるエッジ25に対して、垂直方向に切り欠かれる向きで形成されている。詳しくは、補助切欠き部65は、補助切欠き部65の端部67を通り、センター陸部21のエッジ25に沿った直線25bに対して直交する垂線65cが、補助切欠き部65の開口部66を通る形状で形成されている。この場合におけるセンター陸部21のエッジ25は、センター陸部21における補助切欠き部65が開口する周方向主溝30により形成されるエッジ25になっており、直線25bは、当該エッジ25に沿って補助切欠き部65の開口部66内で延びる仮想の直線になっている。

40

【0065】

1つのセンター陸部21に形成される4つの補助切欠き部65は、いずれもこれらのよ

50

うに、補助切欠き部 6 5 の端部 6 7 を通り、センター陸部 2 1 のエッジ 2 5 に沿った直線 2 5 b に対して直交する垂線 6 5 c が、開口部 6 6 を通る形状で形成されている。センター陸部 2 1 のエッジ 2 5 を形成するセンター主溝 3 1 は、タイヤ周方向に延びつつタイヤ幅方向に振幅するジグザグ状に形成されているため、センター陸部 2 1 のエッジ 2 5 における、4 つの補助切欠き部 6 5 が開口している部分は、延在方向が全て異なる方向になっている。このため、センター陸部 2 1 のエッジ 2 5 に対して、垂直方向に切り欠かれる向きで形成される 4 つの補助切欠き部 6 5 は、切り欠かれる向きが互いに異なる向きになっている。

#### 【 0 0 6 6 】

図 8 は、図 4 の K - K 断面図である。補助切欠き部 6 5 は、端部 6 7 側から開口部 6 6 側に向かうに従って、トレッド踏面 3 からの深さが深くなって形成されている。即ち、補助切欠き部 6 5 は、端部 6 7 側から開口部 6 6 側に向かうに従って幅が広くなると共に、深さも深くなって形成されている。このように、トレッド踏面 3 からの深さが変化して形成される補助切欠き部 6 5 は、最大深さ  $D_a$  が、2 mm 以上 5 mm 以下の範囲内になっている。また、補助切欠き部 6 5 の最大深さ  $D_a$  は、周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して、 $0.1 \leq (D_a / D_m) \leq 0.4$  の範囲内になっている。

10

#### 【 0 0 6 7 】

タイヤ幅方向における両側がセンター主溝 3 1 とショルダー主溝 3 2 とにより区画され、タイヤ周方向における両側がセンターラグ溝 4 1 により区画されるセンター陸部 2 1 は、タイヤ幅方向における幅  $W_c$  (図 4 参照) が、トレッド部 2 の展開幅  $TW$  (図 2 参照) の 15% 以上 20% 以下の範囲内になっている。この場合におけるセンター陸部 2 1 のタイヤ幅方向における幅  $W_c$  は、センター細浅溝 5 1 が形成されるセンター陸部 2 1 のタイヤ幅方向における最大幅になっている。

20

#### 【 0 0 6 8 】

なお、トレッド部 2 の展開幅  $TW$  は、空気入りタイヤ 1 を正規リムにリム組みし、正規内圧を充填した無負荷の条件での、タイヤ幅方向における両側に位置する 2 つのショルダー陸部 2 2 のトレッド踏面 3 の、タイヤ幅方向外側の端部同士のタイヤ幅方向における直線距離をいう。正規リムとは、JATMA で規定する「標準リム」、TRA で規定する「Design Rim」、或いは、ETRT O で規定する「Measuring Rim」である。また、正規内圧とは、JATMA で規定する「最高空気圧」、TRA で規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、或いは ETRT O で規定する「INFLATION PRESSURES」である。

30

#### 【 0 0 6 9 】

図 9 は、図 2 の M 部詳細図である。ショルダー陸部 2 2 に形成される細浅溝 5 0 であるショルダー細浅溝 5 2 は、一端が周方向主溝 3 0 に開口し、他端がショルダー陸部 2 2 内で終端している。詳しくは、ショルダー陸部 2 2 に形成されるショルダー細浅溝 5 2 は、タイヤ幅方向における内側の端部がショルダー主溝 3 2 に開口しており、ショルダー主溝 3 2 の屈曲部分における屈曲の劣角側に接続されている。

#### 【 0 0 7 0 】

一方で、ショルダー主溝 3 2 の溝幅方向におけるショルダー細浅溝 5 2 が接続される側の反対側からショルダー主溝 3 2 に接続されるセンターラグ溝 4 1 は、ショルダー主溝 3 2 に対して、ショルダー主溝 3 2 の屈曲部分における屈曲の優角側に接続されている。このため、ショルダー主溝 3 2 に開口するセンターラグ溝 4 1 とショルダー細浅溝 5 2 とは、いずれもショルダー主溝 3 2 におけるジグザグの屈曲部分に開口しており、同じショルダー主溝 3 2 の屈曲部分に接続されるセンターラグ溝 4 1 とショルダー細浅溝 5 2 とは、ショルダー主溝 3 2 の溝幅方向における互いに対向する位置に開口している。

40

#### 【 0 0 7 1 】

また、ショルダー陸部 2 2 のタイヤ周方向における端部を区画するショルダーラグ溝 4 2 は、タイヤ幅方向における内側の端部が、ショルダー主溝 3 2 の屈曲部分における屈曲の優角側に接続されている。ショルダー主溝 3 2 の溝幅方向におけるショルダーラグ溝 4

50

2が接続される側の反対側からショルダー主溝32に接続されるセンター細浅溝51は、ショルダー主溝32に対して、ショルダー主溝32の屈曲部分における屈曲の劣角側に接続されている。このため、ショルダー主溝32に開口するショルダーラグ溝42とセンター細浅溝51とは、いずれもショルダー主溝32におけるジグザグの屈曲部分に開口しており、同じショルダー主溝32の屈曲部分に接続されるショルダーラグ溝42とセンター細浅溝51とは、ショルダー主溝32の溝幅方向における互いに対向する位置に開口している。

【0072】

また、ショルダー主溝32を介して隣り合うセンター陸部21とショルダー陸部22とに形成される細浅溝50同士は、タイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなく、タイヤ周方向にずらして配置されている。つまり、ショルダー主溝32に対して互いに溝幅方向の反対側から、ショルダー主溝32の屈曲の劣角側に接続されるセンター細浅溝51とショルダー細浅溝52とは、タイヤ周方向に互いにオフセットして配置されている。このため、センター陸部21に形成されるセンター細浅溝51と、ショルダー陸部22に形成されるショルダー細浅溝52とは、タイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなく、タイヤ周方向に互いにずれて配置されている。

10

【0073】

なお、センター陸部21に形成されるセンター細浅溝51と、ショルダー陸部22に形成されるショルダー細浅溝52とは、タイヤ周方向に隣り合うセンター陸部21同士のタイヤ周方向におけるピッチ、またはタイヤ周方向に隣り合うショルダー陸部22同士のタイヤ周方向におけるピッチの、1/2の大きさをタイヤ周方向にずれて配置されるのが好ましい。

20

【0074】

また、ショルダー主溝32に開口するショルダーラグ溝42とショルダー細浅溝52とは、ジグザグ形状で形成されるショルダー主溝32に対して、ショルダーラグ溝42が屈曲部分における屈曲の優角側に接続され、ショルダー細浅溝52が屈曲部分における屈曲の劣角側に接続されることにより、タイヤ周方向に交互に配置されている。さらに、これらのショルダーラグ溝42とショルダー細浅溝52とは、センターラグ溝41やセンター細浅溝51がタイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜する方向とは反対方向に、タイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜している。つまり、ショルダー細浅溝52は、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向が、ショルダー細浅溝52が形成される陸部20であるショルダー陸部22を区画するショルダーラグ溝42のタイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向と同じ方向になっている。

30

【0075】

詳しくは、ショルダーラグ溝42は、タイヤ幅方向内側の端部付近に屈曲部42aを有しており、屈曲部42aと拡幅部43との間の部分で、ショルダーラグ溝42はタイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜して形成されている。一方、ショルダーラグ溝42は、屈曲部42aとショルダーラグ溝42の端部との間では、ほぼタイヤ幅方向に延びて形成されている。即ち、ショルダーラグ溝42は、屈曲部42aとショルダー主溝32との間の部分では、実質的にタイヤ幅方向に延びて形成されている。ショルダー細浅溝52は、ショルダーラグ溝42における、屈曲部42aと拡幅部43との間でタイヤ幅方向に対してタイヤ周方向に傾斜して形成される部分の傾斜方向と、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への傾斜方向が同じ方向になっている。

40

【0076】

図10は、図9のQ部詳細図である。ショルダー陸部22に形成されるショルダー細浅溝52も、センター細浅溝51と同様に、細浅溝切欠き部60に接続されることにより、細浅溝切欠き部60を介して周方向主溝30に開口している。つまり、ショルダー陸部22には、ショルダー細浅溝52のタイヤ幅方向におけるショルダー主溝32側の端部付近に、ショルダー主溝32に開口する細浅溝切欠き部60が形成されており、タイヤ幅方向におけるショルダー主溝32側の端部付近に、ショルダー主溝32に開口する細浅溝切欠

50

き部 60 が形成されている。ショルダー細浅溝 52 は、ショルダー主溝 32 に対しては、ショルダー主溝 32 に開口する細浅溝切欠き部 60 におけるショルダー主溝 32 に開口している側のタイヤ幅方向の反対側から細浅溝切欠き部 60 に接続されることにより、細浅溝切欠き部 60 を介してショルダー主溝 32 に開口している。

【0077】

ショルダー陸部 22 に形成される細浅溝切欠き部 60 も、センター陸部 21 に形成される細浅溝切欠き部 60 と同様に、細浅溝 50 側から周方向主溝 30 側に向かうに従って幅が広くなっており、深さが深くなって形成されている。また、ショルダー陸部 22 に形成される細浅溝切欠き部 60 も、センター陸部 21 に形成される細浅溝切欠き部 60 と同様に、ショルダー陸部 22 のエッジ 25 のタイヤ周方向における長さ  $L_B$  と、細浅溝切欠き部 60 の開口部 61 の幅中心  $P$  の位置からエッジ 25 の端部 25a までのタイヤ周方向における長さ  $L_e$  との関係が、 $0.3 < (L_e / L_B) < 0.7$  の範囲内になっている。また、ショルダー細浅溝 52 もセンター細浅溝 51 と同様に、溝深さが  $1.0 \text{ mm}$  以上  $3.0 \text{ mm}$  以下の範囲内になっている。

10

【0078】

また、ショルダー細浅溝 52 もセンター細浅溝 51 と同様に、互いに異なる長さで形成される長尺部 55 と短尺部 56 とをそれぞれ複数有しており、長尺部 55 と短尺部 56 とが交互に接続されることにより、タイヤ幅方向に延びつつ屈曲するジグザグ形状で形成されている。即ち、ショルダー細浅溝 52 は、長尺部 55 と短尺部 56 とが交互に接続され、長尺部 55 と短尺部 56 との接続部分をなす屈曲部 57 が 3 箇所以上 10 箇所以下の範囲内となるジグザグ形状で形成されている。

20

【0079】

また、ショルダー細浅溝 52 も、長尺部 55 のタイヤ幅方向における長さ  $L_1$  (図 7 参照) と、互いに接続される長尺部 55 と短尺部 56 とを合わせたタイヤ幅方向における長さ  $L_0$  (図 7 参照) との関係が、 $0.5 < (L_1 / L_0) < 0.9$  の範囲内になっており、細浅溝切欠き部 60 に接続される長尺部 55 以外の長尺部 55 と短尺部 56 との、 $(L_1 / L_0)$  で算出される値が、一定の大きさになっている。また、ショルダー細浅溝 52 も、短尺部 56 を介して隣り合う長尺部 55 同士のオフセット量  $A_L$  (図 7 参照) が、 $1.0 \text{ mm} < A_L < 3.0 \text{ mm}$  の範囲内になっており、複数の長尺部 55 は、短尺部 56 を介して隣り合う長尺部 55 同士のオフセット量  $A_L$  が、一定の大きさになっている。

30

【0080】

また、ショルダー陸部 22 に形成されるショルダー細浅溝 52 は、タイヤ幅方向における長さ  $L_s$  が、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  の  $40\%$  以上  $70\%$  以下の範囲内になっている。また、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  は、トレッド部 2 の展開幅  $TW$  (図 2 参照) の  $20\%$  以上  $25\%$  以下の範囲内になっている。

【0081】

なお、この場合におけるショルダー細浅溝 52 のタイヤ幅方向における長さ  $L_s$  は、ショルダー細浅溝 52 が接続される細浅溝切欠き部 60 も含んだ長さになっており、ショルダー細浅溝 52 と細浅溝切欠き部 60 とを合わせたタイヤ幅方向における長さになっている。つまり、ショルダー細浅溝 52 のタイヤ幅方向における長さ  $L_s$  は、ショルダー細浅溝 52 が接続される細浅溝切欠き部 60 におけるショルダー主溝 32 への開口部と、ショルダー細浅溝 52 におけるショルダー陸部 22 内で終端する側の端部と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 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  は、ショルダー細浅溝 52 が形成されるショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における最大幅になっている。また、ショルダー細浅溝 52 のタイヤ幅方向における長さ  $L_s$  は、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  の  $50\%$  以上  $60\%$  以下の範囲内であるのが好ましい。

40

【0082】

図 11 は、図 2 の R - R 断面図である。図 12 は、図 2 の U - U 断面図である。センターラグ溝 41 とショルダーラグ溝 42 とは、溝深さがセンターラグ溝 41 よりもショルダ

50

ーラグ溝 4 2の方が浅くなっており、周方向主溝 3 0と比較すると、センターラグ溝 4 1は、溝深さ  $D_c$  が、周方向主溝 3 0の溝深さ  $D_m$  に対して  $0.50 \leq (D_c / D_m) \leq 0.90$  の範囲内になっている。一方、ショルダーラグ溝 4 2は、溝深さ  $D_s$  が、周方向主溝 3 0の溝深さ  $D_m$  に対して  $0.05 \leq (D_s / D_m) \leq 0.15$  の範囲内になっている。具体的には、センターラグ溝 4 1の溝深さ  $D_c$  は、6 mm以上 11 mm以下の範囲内になっており、ショルダーラグ溝 4 2の溝深さ  $D_s$  は、2 mm以上 5 mm以下の範囲内になっている。

#### 【0083】

また、周方向主溝 3 0は、センター主溝 3 1とショルダー主溝 3 2とのいずれも、トレッド踏面 3 への開口部 3 5側よりも溝底 3 7側の方が溝幅が狭くなっており、開口部 3 5側から溝底 3 7側に向かうに従って、概ね溝幅が狭くなっている。詳しくは、センター主溝 3 1は、溝壁 3 6における開口部 3 5と溝底 3 7との間に位置する部分に段部 3 1 aが形成されており、センター主溝 3 1の溝幅は、段部 3 1 aの位置で急激に変化している。即ち、センター主溝 3 1の溝幅は、溝底 3 7から段部 3 1 aの位置までの範囲ではほぼ一定になっていると共に、段部 3 1 aの位置で急激に溝幅が大きくなっており、段部 3 1 aの位置から開口部 3 5側に向かうに従って、溝幅は徐々に大きくなっている。また、ショルダー主溝 3 2は、溝壁 3 6における開口部 3 5と溝底 3 7との間に位置する部分に屈曲部 3 2 aが形成されており、屈曲部 3 2 aの位置で溝壁 3 6の傾斜角が変化することにより、ショルダー主溝 3 2の溝幅も屈曲部 3 2 aの位置で変化している。即ち、ショルダー主溝 3 2の溝幅は、溝底 3 7から屈曲部 3 2 aの位置までの範囲ではほぼ一定になっており、屈曲部 3 2 aの位置から開口部 3 5側に向かうに従って、溝幅は徐々に大きくなっている。

#### 【0084】

センター主溝 3 1とショルダー主溝 3 2とは、いずれも開口部 3 5側よりも溝底 3 7側の方が溝幅が狭くなっているため、それぞれの周方向主溝 3 0の延在方向に見た断面視における、溝深さの  $1/2$  の位置  $H$  を境界とする溝底 3 7側の断面積  $S_L$  が、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  より小さくなっている。具体的には、周方向主溝 3 0は、周方向主溝 3 0の延在方向に見た断面視における断面積が、周方向主溝 3 0の溝深さの  $1/2$  の位置  $H$  を境界とする周方向主溝 3 0の溝底 3 7側の断面積  $S_L$  と、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  とで、 $(S_L / S_U) < 0.5$  の関係を満たしている。

#### 【0085】

図 1 3 は、図 1 の A - A 矢視図であり、溝面積比率についての説明図である。トレッド部 2 は、タイヤ幅方向におけるショルダー主溝 3 2の外側と内側とで、溝面積比率が異なっており、タイヤ幅方向におけるショルダー主溝 3 2の外側よりも、タイヤ幅方向におけるショルダー主溝 3 2の内側の方が、溝面積比率が大きくなっている。詳しくは、トレッド部 2 は、タイヤ幅方向両側のショルダー主溝 3 2の中心線  $C_S$  同士の間の範囲  $A_c$  の溝面積比率が、ショルダー主溝 3 2の中心線  $C_S$  のタイヤ幅方向外側の範囲  $A_s$  の溝面積比率に対して 2 倍以上になっている。この場合におけるショルダー主溝 3 2の中心線  $C_S$  は、ショルダー主溝 3 2の溝幅方向における中心線になっており、ジグザグ状に形成されるショルダー主溝 3 2に沿って、ショルダー主溝 3 2の中心線  $C_S$  もジグザグ状になっている。また、ショルダー主溝 3 2の中心線  $C_S$  のタイヤ幅方向外側の範囲  $A_s$  は、ショルダー主溝 3 2の中心線  $C_S$  からショルダー部 4 の位置までの範囲になっている。

#### 【0086】

また、溝面積比率は、溝面積 / (溝面積 + 接地面積) の百分率により定義される。溝面積は、接地面 (接地領域) における、算出の対象となる溝の開口面積の合計とする。接地面積は、空気入りタイヤ 1 を正規リムにリム組みし、正規内圧を充填すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置かれて正規荷重に対応する負荷を加えられたときの空気入りタイヤ 1 と平板との接触面にて測定される。ここでいう正規荷重とは、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」の最大値、或いは E T R T O で規定する「LOAD CAPACIT

10

20

30

40

50



Y」である。

【0087】

本実施形態に係る空気入りタイヤ1は、用途がトレーラー軸用タイヤになっている。トレーラー軸用タイヤは、トレーラー軸用タイヤであることを示す表示部（図示省略）を有しており、表示部は、例えば、空気入りタイヤ1のサイドウォール部5に付されたマークや凹凸により構成される。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、リムホイールにリム組みしてインフレートした状態で装着する。リムホイールにリム組みした状態の空気入りタイヤ1は、主にトレーラー軸に装着して使用される。

【0088】

空気入りタイヤ1を装着した車両が走行すると、トレッド踏面3のうち下方に位置するトレッド踏面3が路面に接触しながら空気入りタイヤ1は回転する。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、主にトレッド踏面3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、トレッド踏面3と路面との間の水が周方向主溝30やラグ溝40等に入り込み、これらの溝でトレッド踏面3と路面との間の水を排水しながら走行する。これにより、トレッド踏面3は路面に接地し易くなり、トレッド踏面3と路面との間の摩擦力により、車両は走行することが可能になる。

10

【0089】

また、雪上路面を走行する際には、トレッド踏面3に形成される溝のエッジ成分による雪上路面との摩擦抵抗も用いて、トレッド踏面3と雪上路面との間の摩擦力を向上させるが、トレッド踏面3には、周方向主溝30やラグ溝40の他に、センター陸部21とショルダー陸部22とに細浅溝50が形成されている。これにより、トレッド踏面3と雪上路面との間の摩擦力は、周方向主溝30やラグ溝40によるエッジ成分の他に、細浅溝50によるエッジ成分も用いて向上させることができるため、雪上路面の走行時における走行性能を向上させることができる。その際に、細浅溝50は、少なくとも一端が周方向主溝30に開口しているため、細浅溝50内に雪を入り込ませ易くすることができ、エッジ成分によって摩擦力を向上させる効果であるエッジ効果を発揮し易くすることができる。

20

【0090】

また、細浅溝50は、溝深さ $D_n$ が周方向主溝30の溝深さ $D_m$ に対して、 $0.1 < D_n / D_m < 0.4$ の範囲内であるため、雪上路面の走行時により確実にエッジ効果を発揮することができる。つまり、細浅溝50の溝深さ $D_n$ が、周方向主溝30の溝深さ $D_m$ に対して、 $(D_n / D_m) < 0.1$ である場合は、細浅溝50の溝深さ $D_n$ が浅過ぎるため、細浅溝50のエッジ成分によるエッジ効果を効果的に発揮し難くなる虞がある。即ち、細浅溝50のエッジ成分によるエッジ効果は、雪上路面の表層の雪が細浅溝50に入り込み、細浅溝50のエッジと雪との間で、エッジの延在方向に対して交差する方向の摩擦力が発生することにより発揮されるが、細浅溝50の溝深さ $D_n$ が浅過ぎる場合、細浅溝50に雪が入り込み難くなるため、エッジ効果も発揮され難くなる虞がある。また、細浅溝50の溝深さ $D_n$ が、周方向主溝30の溝深さ $D_m$ に対して、 $(D_n / D_m) > 0.4$ である場合は、細浅溝50の溝深さ $D_n$ が深過ぎるため、細浅溝50が形成される陸部20が接地して、接地した際の荷重によって陸部20が変形した際に、細浅溝50が閉じてしまう虞がある。この場合、雪上路面の雪が細浅溝50に入り込み難くなるため、細浅溝50のエッジ成分によるエッジ効果を発揮し難くなる虞がある。

30

40

【0091】

これに対し、細浅溝50の溝深さ $D_n$ が、周方向主溝30の溝深さ $D_m$ に対して、 $0.1 < D_n / D_m < 0.4$ の範囲内である場合は、細浅溝50が形成される陸部20の接地時においても細浅溝50が閉じてしまうことを抑制でき、雪上路面の走行時には、雪を細浅溝50に入り込ませて細浅溝50のエッジ成分によるエッジ効果を、より確実に発揮することができる。これにより、雪上路面の走行時における走行性能を、より確実に向上させることができる。

【0092】

50

また、ラグ溝 4 0 は、センターラグ溝 4 1 の最小溝幅が、ショルダーラグ溝 4 2 の最小溝幅より広がっているため、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。つまり、車両の走行時には、タイヤ幅方向における両端寄りの位置よりもタイヤ幅方向における中央寄りの位置の方が大きな荷重が作用し易いため、ラグ溝 4 0 に入る雪に対しても、タイヤ幅方向における両端寄りの位置よりもタイヤ幅方向における中央寄りの位置の方が、大きな圧縮力が作用し易くなる。このため、ラグ溝 4 0 に入り込んだ雪に対して作用する雪柱せん断力によって発生する空気入りタイヤ 1 と路面との間の抵抗は、タイヤ幅方向における両端寄りの位置よりも、溝に入り込んだ雪に対して大きな圧縮力が作用し易いタイヤ幅方向における中央寄りの位置の方が大きくなっている。従って、センターラグ溝 4 1 の最小溝幅を、ショルダーラグ溝 4 2 の最小溝幅より広くした場合、雪柱せん断力によって発生する空気入りタイヤ 1 と路面との間の抵抗を効果的に大きくすることができ、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。

10

#### 【 0 0 9 3 】

一方で、ショルダーラグ溝 4 2 は、最小溝幅がセンターラグ溝 4 1 の最小溝幅よりも狭くなっているため、陸部 2 0 の偏摩耗を効果的に抑制することができる。つまり、タイヤ幅方向における両端寄りに位置するショルダー陸部 2 2 は、車両の旋回時にタイヤ幅方向の大きな力が作用し易くなっており、ショルダー陸部 2 2 は、この力によって変形することにより、接地荷重が不均一になり、偏摩耗が発生し易くなっている。本実施形態では、ショルダーラグ溝 4 2 の最小溝幅が、センターラグ溝 4 1 の最小溝幅よりも狭くなっているため、ショルダーラグ溝 4 2 により区画されるショルダー陸部 2 2 の剛性が高くなっている。このため、車両の旋回時にショルダー陸部 2 2 に対してタイヤ幅方向の大きな力が作用した場合でも、ショルダー陸部 2 2 は大きな変形が発生し難くなる。従って、ショルダー陸部 2 2 は、車両の旋回時にタイヤ幅方向の大きな力が作用した場合でも、接地荷重が不均一になり難くなり、偏摩耗が発生し難くなる。これらのように、本実施形態では、ショルダー陸部 2 2 を区画するショルダーラグ溝 4 2 の最小溝幅がセンターラグ溝 4 1 の最小溝幅よりも狭くなっているため、偏摩耗が発生し易いショルダー陸部 2 2 の偏摩耗を抑制することができ、陸部 2 0 の偏摩耗を効果的に抑制することができる。これらの結果、耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

20

#### 【 0 0 9 4 】

また、細浅溝 5 0 は、タイヤ幅方向に対する傾斜方向が、当該細浅溝 5 0 が形成される陸部 2 0 を区画するラグ溝 4 0 のタイヤ幅方向に対する傾斜方向と同じ方向であるため、陸部 2 0 におけるラグ溝 4 0 と細浅溝 5 0 との間の部分の剛性が、タイヤ幅方向における位置によって大きく変化することを抑制することができる。これにより、タイヤ幅方向における位置ごとの陸部 2 0 の剛性差に起因して、陸部 2 0 の摩耗量に大きな差が発生することを抑制することができ、陸部 2 0 の偏摩耗を抑制することができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制することができる。

30

#### 【 0 0 9 5 】

また、細浅溝 5 0 は、タイヤ幅方向に延びつつ 3 箇所以上で屈曲するジグザグ形状で形成されるため、細浅溝 5 0 のエッジの長さを確保してエッジ成分を増加させることができ、また、細浅溝 5 0 のエッジ成分の方向が複数の方向になるため、より多くの方向に対してエッジ効果を発揮することができる。これにより、雪上路面の走行時における走行性能を、より確実に向上させることができる。この結果、より確実に雪上性能を向上させることができる。

40

#### 【 0 0 9 6 】

また、ショルダー主溝 3 2 を介して隣り合うセンター陸部 2 1 とショルダー陸部 2 2 とに形成される細浅溝 5 0 同士は、タイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなく、タイヤ周方向にずらして配置されるため、センター陸部 2 1 の剛性が低くなる位置と、ショルダー陸部 2 2 の剛性が低くなる位置とを、タイヤ周方向にずらすことができる。これにより、複数の陸部 2 0 の剛性を、タイヤ周方向において極力均等にすること

50

とができ、陸部 20 の剛性差に起因する偏摩耗を抑制することができる。

【0097】

また、センター陸部 21 とショルダー陸部 22 とに形成される細浅溝 50 同士が、タイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなく、タイヤ周方向にずらして配置されることにより、トレッド踏面 3 が路面に接地する際に発生する音が、細浅溝 50 を通ってタイヤ幅方向外側に抜けるのを抑制することができる。これにより、車両の走行時に車外に向けて発せられる騒音である車外騒音を抑えることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、車外騒音を低減することができる。

【0098】

また、センター陸部 21 に形成される細浅溝 50 であるセンター細浅溝 51 は、両端が周方向主溝 30 に開口するため、センター細浅溝 51 内により確実に雪を入り込ませ易くすることができる。また、ショルダー陸部 22 に形成される細浅溝 50 であるショルダー細浅溝 52 は、一端が周方向主溝 30 に開口し、他端がショルダー陸部 22 内で終端するため、ショルダー細浅溝 52 内への雪の入り込み易さを確保してショルダー細浅溝 52 によるエッジ効果を確保しつつ、ショルダー陸部 22 の剛性を確保することができる。これにより、車両の旋回時にショルダー陸部 22 に対してタイヤ幅方向の大きな力が作用した場合でも、ショルダー陸部 22 が大きく変形することを抑制でき、ショルダー陸部 22 の接地荷重が不均一になることに起因する偏摩耗を抑制することができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

【0099】

また、ショルダー陸部 22 に形成されるショルダー細浅溝 52 は、タイヤ幅方向における長さ  $L_s$  が、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  の 40% 以上 70% 以下の範囲内であるため、ショルダー陸部 22 の偏摩耗を抑制しつつ、雪上路面の走行時における走行性能をショルダー細浅溝 52 によって向上させることができる。つまり、ショルダー細浅溝 52 のタイヤ幅方向における長さ  $L_s$  が、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  の 40% 未満である場合は、ショルダー細浅溝 52 の長さ  $L_s$  が短過ぎるため、ショルダー細浅溝 52 のエッジ成分を確保し難くなる虞がある。この場合、ショルダー細浅溝 52 のエッジ成分によるエッジ効果を発揮し難くなるため、雪上路面の走行時における走行性能を効果的に向上させ難くなる虞がある。また、ショルダー細浅溝 52 のタイヤ幅方向における長さ  $L_s$  が、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  の 70% より大きい場合は、ショルダー陸部 22 の幅  $W_s$  に対してショルダー細浅溝 52 の長さ  $L_s$  が長過ぎるため、ショルダー陸部 22 の剛性を確保し難くなる虞がある。この場合、車両の旋回時におけるショルダー陸部 22 の変形を抑制し難くなり、ショルダー陸部 22 の接地荷重が不均一になることに起因する偏摩耗を抑制し難くなる虞がある。

【0100】

これに対し、ショルダー細浅溝 52 のタイヤ幅方向における長さ  $L_s$  が、ショルダー陸部 22 のタイヤ幅方向における幅  $W_s$  の 40% 以上 70% 以下の範囲内である場合は、ショルダー陸部 22 の剛性を確保しつつ、ショルダー細浅溝 52 の長さを確保してショルダー細浅溝 52 のエッジ成分を確保することができる。これにより、車両の旋回時におけるショルダー陸部 22 の変形を抑制してショルダー陸部 22 の偏摩耗を抑制しつつ、ショルダー細浅溝 52 のエッジ成分によるエッジ効果によって、雪上路面の走行時における走行性能を向上させることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

【0101】

また、センターラグ溝 41 の溝深さ  $D_c$  が周方向主溝 30 の溝深さ  $D_m$  に対して、 $0.50 < (D_c / D_m) < 0.90$  の範囲内であるため、センター陸部 21 の変形に起因する偏摩耗を抑制しつつ、センターラグ溝 41 での雪柱せん断力により、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。つまり、センターラグ溝 41 の溝深さ  $D_c$  が周方向主溝 30 の溝深さ  $D_m$  に対して  $(D_c / D_m) < 0.50$  であ

10

20

30

40

50

る場合は、センターラグ溝 4 1 の溝深さ  $D_c$  が浅過ぎるため、センターラグ溝 4 1 に入り込ませることのできる雪の量が少なくなり過ぎる虞がある。センターラグ溝 4 1 は、車両の走行時に大きな荷重が作用し易い位置に配置されているため、センターラグ溝 4 1 に入り込んだ雪に対して作用する雪柱せん断力は、雪上路面の走行時におけるトラクション性能への影響が大きくなっている。このため、センターラグ溝 4 1 に入り込む雪の量が少ない場合、雪上路面の走行時におけるトラクション性能への影響が大きい、センターラグ溝 4 1 での雪柱せん断力が小さくなることにより、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を確保し難くなる虞がある。また、センターラグ溝 4 1 の溝深さ  $D_c$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して  $(D_c / D_m) > 0.90$  である場合は、センターラグ溝 4 1 の溝深さ  $D_c$  が深過ぎるため、センターラグ溝 4 1 によって区画するセンター陸部 2 1 の剛性が低くなり過ぎる虞がある。この場合、車両の走行時にセンター陸部 2 1 が変形し易くなる虞があり、センター陸部 2 1 の変形に起因して偏摩耗が発生し易くなる虞がある。

10

## 【 0 1 0 2 】

これに対し、センターラグ溝 4 1 の溝深さ  $D_c$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して、 $0.50 \leq (D_c / D_m) \leq 0.90$  の範囲内である場合は、センター陸部 2 1 の剛性が低くなり過ぎることを抑制しつつ、センターラグ溝 4 1 に多くの雪を入り込ませることを可能とすることができる。これにより、センター陸部 2 1 の変形に起因する偏摩耗を抑制しつつ、センターラグ溝 4 1 での雪柱せん断力により、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

20

## 【 0 1 0 3 】

また、ショルダーラグ溝 4 2 の溝深さ  $D_s$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して、 $0.05 \leq (D_s / D_m) \leq 0.15$  の範囲内であるため、ショルダー陸部 2 2 の偏摩耗を抑制しつつ、ショルダーラグ溝 4 2 での雪柱せん断力により、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を向上させることができる。つまり、ショルダーラグ溝 4 2 の溝深さ  $D_s$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して  $(D_s / D_m) < 0.05$  である場合は、ショルダーラグ溝 4 2 の溝深さ  $D_s$  が浅過ぎるため、ショルダーラグ溝 4 2 に入り込ませることのできる雪の量が少なくなり過ぎる虞がある。この場合、ショルダーラグ溝 4 2 での雪柱せん断力を確保し難くなり、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を確保し難くなる虞がある。また、ショルダーラグ溝 4 2 の溝深さ  $D_s$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して  $(D_s / D_m) > 0.15$  である場合は、ショルダーラグ溝 4 2 の溝深さ  $D_s$  が深過ぎるため、ショルダー陸部 2 2 の剛性を確保し難くなる虞がある。この場合、車両の旋回時におけるショルダー陸部 2 2 の変形を抑制し難くなり、ショルダー陸部 2 2 の接地荷重が不均一になることに起因する偏摩耗を抑制し難くなる虞がある。

30

## 【 0 1 0 4 】

これに対し、ショルダーラグ溝 4 2 の溝深さ  $D_s$  が周方向主溝 3 0 の溝深さ  $D_m$  に対して、 $0.05 \leq (D_s / D_m) \leq 0.15$  の範囲内である場合は、ショルダー陸部 2 2 の剛性を確保しつつ、ショルダーラグ溝 4 2 に極力多くの雪を入り込ませることを可能とすることができる。これにより、車両の旋回時におけるショルダー陸部 2 2 の変形を抑制してショルダー陸部 2 2 の偏摩耗を抑制しつつ、ショルダーラグ溝 4 2 での雪柱せん断力により、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を向上させることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

40

## 【 0 1 0 5 】

また、細浅溝 5 0 は、周方向主溝 3 0 に開口すると共に細浅溝 5 0 側から周方向主溝 3 0 側に向かうに従って幅が広がって形成される細浅溝切欠き部 6 0 に接続されることにより、細浅溝切欠き部 6 0 を介して周方向主溝 3 0 に開口するため、雪柱せん断力を高めることができる。つまり、細浅溝 5 0 は、ラグ溝 4 0 と比較して溝幅が狭く、溝深さが浅いため、雪上路面の走行時に細浅溝 5 0 に入り込む雪の量は、ラグ溝 4 0 に入り込む雪の量より少なくなっている。このため、細浅溝 5 0 では、雪柱せん断力を発生し難くなっているが、細浅溝 5 0 を、細浅溝切欠き部 6 0 を介して周方向主溝 3 0 に開口させることに

50

より、周方向主溝 30 に対する細浅溝 50 の開口部分に入り込む雪の量を増加させることができる。これにより、細浅溝 50 と周方向主溝 30 とが交差する部分での雪柱せん断力を高めることができ、雪上路面の走行時には、細浅溝 50 と周方向主溝 30 とが交差する部分での雪柱せん断力も用いて走行することができる。この結果、より確実に雪上性能を向上させることができる。

【0106】

また、タイヤ幅方向両側のショルダー主溝 32 の中心線 CS 同士の間の範囲 Ac の溝面積比率が、ショルダー主溝 32 の中心線 CS のタイヤ幅方向外側の範囲 As の溝面積比率に対して 2 倍以上であるため、車両の走行時に大きな荷重が作用し易い範囲の溝面積比率を大きくすることができる。これにより、溝に入り込んだ雪に対して大きな圧縮率が作用し易く、大きな雪柱せん断力が発生し易い範囲の溝面積比率を大きくすることができるため、さらに大きな雪柱せん断力を発生させることができる。従って、雪柱せん断力によって発生する空気入りタイヤ 1 と路面との間の抵抗を効果的に大きくことができ、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。この結果、より確実に雪上性能を向上させることができる。

10

【0107】

また、センター陸部 21 は、タイヤ幅方向における幅 Wc がトレッド部 2 の展開幅 TW の 15% 以上 20% 以下の範囲内であるため、センター陸部 21 の変形に起因する偏摩耗を抑制しつつ、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。つまり、センター陸部 21 の幅 Wc がトレッド部 2 の展開幅 TW の 15% 未満である場合は、センター陸部 21 の幅 Wc が狭過ぎるため、センター陸部 21 の剛性を確保し難くなる虞がある。この場合、車両の走行時にセンター陸部 21 が変形し易くなる虞があり、センター陸部 21 の変形に起因して偏摩耗が発生し易くなる虞がある。また、センター陸部 21 の幅 Wc がトレッド部 2 の展開幅 TW の 20% より大きい場合は、センター陸部 21 の幅 Wc が広過ぎるため、タイヤ幅方向における中央寄りの位置の溝面積比率を確保し難くなる虞がある。この場合、車両の走行時に大きな荷重が作用し易く、大きな雪柱せん断力が発生し易い範囲の溝面積比率を確保し難くなることになるため、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させ難くなる虞がある。

20

【0108】

これに対し、センター陸部 21 の幅 Wc が、トレッド部 2 の展開幅 TW の 15% 以上 20% 以下の範囲内である場合は、センター陸部 21 の剛性を確保しつつ、大きな雪柱せん断力が発生し易いタイヤ幅方向における中央寄りの位置の溝面積比率を確保することができる。これにより、センター陸部 21 の変形に起因する偏摩耗を抑制しつつ、車両の走行時に大きな荷重が作用し易い範囲で発生する大きな雪柱せん断力により、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

30

【0109】

また、ショルダー陸部 22 は、タイヤ幅方向における幅 Ws がトレッド部 2 の展開幅 TW の 20% 以上 25% 以下の範囲内であるため、ショルダー陸部 22 の変形に起因するショルダー陸部 22 の偏摩耗を抑制しつつ、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。つまり、ショルダー陸部 22 の幅 Ws がトレッド部 2 の展開幅 TW の 20% 未満である場合は、ショルダー陸部 22 の幅 Ws が狭過ぎるため、ショルダー陸部 22 の剛性を確保し難くなる虞がある。この場合、車両の旋回時におけるショルダー陸部 22 の変形を抑制し難くなり、ショルダー陸部 22 の接地荷重が不均一になることに起因する偏摩耗を抑制し難くなる虞がある。また、ショルダー陸部 22 の幅 Ws がトレッド部 2 の展開幅 TW の 25% より大きい場合は、ショルダー陸部 22 の幅 Ws が広過ぎるため、ショルダー陸部 22 が中央寄りの位置まで配置されることになり、タイヤ幅方向における中央寄りの位置の溝面積比率を確保し難くなる虞がある。この場合、車両の走行時に大きな荷重が作用し易く、大きな雪柱せん断力が発生し易い範囲の溝面積比率を確保し難くなることになるため、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果

40

50

的に向上させ難くなる虞がある。

【 0 1 1 0 】

これに対し、ショルダー陸部 2 2 の幅  $W_s$  が、トレッド部 2 の展開幅  $TW$  の 20% 以上 25% 以下の範囲内である場合は、ショルダー陸部 2 2 の剛性を確保しつつ、大きな雪柱せん断力が発生し易いタイヤ幅方向における中央寄りの位置の溝面積比率を確保することができる。これにより、車両の旋回時におけるショルダー陸部 2 2 の変形を抑制してショルダー陸部 2 2 の偏摩耗を抑制しつつ、車両の走行時に大きな荷重が作用し易い範囲で発生する大きな雪柱せん断力により、雪上路面の走行時におけるトラクション性能を効果的に向上させることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

10

【 0 1 1 1 】

また、細浅溝 5 0 は、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とが交互に接続されているため、エッジの長さを確保してエッジ成分を増加させることができ、また、エッジ成分の方向が複数の方向になるため、より多くの方向に対してエッジ効果を発揮することができる。この結果、より確実に雪上性能を向上させることができる。

【 0 1 1 2 】

また、細浅溝 5 0 は、長尺部 5 5 と短尺部 5 6 との接続部分をなす屈曲部 5 7 が 3 箇所以上 10 箇所以下の範囲内であるため、陸部 2 0 の偏摩耗を抑制しつつ、雪上路面の走行時における走行性能を効果的に向上させることができる。つまり、細浅溝 5 0 の屈曲部 5 7 が 3 箇所未満である場合は、屈曲部 5 7 の数が少な過ぎるため、細浅溝 5 0 に長尺部 5 5 と短尺部 5 6 とを設けても、エッジ成分を効果的に増加させ難くなる虞がある。また、細浅溝 5 0 の屈曲部 5 7 が 10 箇所より多い場合は、屈曲部 5 7 の数が多過ぎるため、陸部 2 0 における細浅溝 5 0 が配置される部分の剛性が低下し易くなる虞がある。この場合、陸部 2 0 の剛性が部分的に低下するのに起因して、偏摩耗が発生し易くなる虞がある。

20

【 0 1 1 3 】

これに対し、細浅溝 5 0 の屈曲部 5 7 が 3 箇所以上 10 箇所以下の範囲内である場合は、陸部 2 0 における細浅溝 5 0 が配置される部分の剛性が低下することを抑制しつつ、細浅溝 5 0 のエッジ成分を効果的に増加させることができる。これにより、陸部 2 0 の偏摩耗を抑制しつつ、増加した細浅溝 5 0 のエッジ成分によるエッジ効果によって、雪上路面の走行時における走行性能を効果的に向上させることができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

30

【 0 1 1 4 】

また、周方向主溝 3 0 は、周方向主溝 3 0 の溝深さの  $1/2$  の位置  $H$  を境界とする周方向主溝 3 0 の溝底 3 7 側の断面積  $S_L$  と、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  とで、 $(S_L / S_U) < 0.5$  の関係を満たすため、周方向主溝 3 0 への雪の入り易さは確保しつつ、周方向主溝 3 0 に入り込んだ石が溝底 3 7 に到達することを抑制することができる。つまり、周方向主溝 3 0 の溝底 3 7 側の断面積  $S_L$  と、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  との関係が  $(S_L / S_U) < 0.5$  である場合は、溝底 3 7 側の断面積  $S_L$  が大き過ぎることにより、周方向主溝 3 0 に入り込んだ石が溝底 3 7 に到達し易くなり、ストンドリリングが発生し易くなる虞がある。または、周方向主溝 3 0 の溝底 3 7 側の断面積  $S_L$  と、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  との関係が  $(S_L / S_U) > 0.5$  である場合は、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  が小さ過ぎることにより、雪上路面の走行時に雪が周方向主溝 3 0 に入り難くなり、雪上路面の走行時における走行性能を向上させ難くなる虞がある。

40

【 0 1 1 5 】

これに対し、周方向主溝 3 0 の溝底 3 7 側の断面積  $S_L$  と、トレッド踏面 3 側の断面積  $S_U$  とが、 $(S_L / S_U) < 0.5$  の関係を満たす場合は、周方向主溝 3 0 への雪の入り易さは確保しつつ、周方向主溝 3 0 に入り込んだ石が溝底 3 7 に到達することを抑制することができる。この結果、ストンドリリングの発生を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

【 0 1 1 6 】

50

## 〔変形例〕

なお、上述した実施形態では、長尺部 55 と短尺部 56 とをそれぞれ複数有する細浅溝 50 は、 $(L1/L0)$  で算出される値が一定の大きさになっているが、細浅溝 50 は、 $(L1/L0)$  が複数の大きさで形成されていてもよい。つまり、細浅溝 50 は、長尺部 55 のタイヤ幅方向における長さ  $L1$  と、互いに接続される長尺部 55 と短尺部 56 とを合わせたタイヤ幅方向における長さ  $L0$  とを用いて算出される  $(L1/L0)$  の値が、1 つの細浅溝 50 で複数の大きさを有する形状であってもよい。

## 【0117】

また、上述した実施形態では、細浅溝 50 は、短尺部 56 を介して隣り合う長尺部 55 同士のオフセット量  $AL$  が一定の大きさになっているが、細浅溝 50 は、短尺部 56 を介して隣り合う長尺部 55 同士のオフセット量  $AL$  が複数の大きさで形成される形状であってもよい。細浅溝 50 は、細浅溝 50 が形成される陸部 20 の形状やトレッド部 2 における陸部 20 の配置、陸部 20 内での細浅溝 50 の配置位置等に応じて、長尺部 55 や短尺部 56 の長さを適宜設定するのが好ましい。これらに応じて、長尺部 55 や短尺部 56 の長さを設定して細浅溝 50 を形成することにより、雪上路面の走行時におけるエッジ効果を、長尺部 55 や短尺部 56 の長さが適正化された細浅溝 50 のエッジ成分によってより確実に発揮することができ、また、細浅溝 50 に作用する荷重による応力集中を適切に抑制することができる。この結果、より確実に耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

## 【0118】

また、上述した実施形態では、細浅溝 50 は、1 つの長尺部 55 の両端に接続される 2 つの短尺部 56 が長尺部 55 からタイヤ周方向において延びる方向が、互いに反対方向になっているが、細浅溝 50 は、これ以外の形状で形成されていてもよい。図 14 は、実施形態に係る空気入りタイヤ 1 の変形例であり、細浅溝 50 が振幅する形態で形成される場合の説明図である。細浅溝 50 は、例えば、図 14 に示すように、1 つの長尺部 55 の両端に接続される 2 つの短尺部 56 が長尺部 55 からタイヤ周方向において延びる方向が、互いに同じ方向になって形成されていてもよい。つまり、細浅溝 50 は、長尺部 55 に沿った方向に延びつつ屈曲部 57 で屈曲し、短尺部 56 によって繰り返し振幅する形状で形成されていてもよい。細浅溝 50 は、長尺部 55 と短尺部 56 とが交互に接続されていれば、その形状は問わない。

## 【0119】

また、細浅溝 50 の屈曲部 57 は、長尺部 55 と短尺部 56 とが直線状のまま接続されることにより屈曲部 57 は角状に形成されていてもよく、長尺部 55 と短尺部 56 とが小さな円弧を介して接続されることにより、屈曲部 57 は円弧状に形成されていてもよい。

## 【0120】

また、上述した実施形態では、細浅溝 50 は、ブロック状に形成される全ての陸部 20 に形成されているが、細浅溝 50 は、全ての陸部 20 に形成されていなくてもよい。細浅溝 50 は、耐偏摩耗性と雪上性能とを考慮して、効果を期待できる陸部 20 に形成するのが好ましい。

## 【0121】

また、上述した実施形態では、本発明に係るタイヤの一例として空気入りタイヤ 1 を用いて説明したが、本発明に係るタイヤは、空気入りタイヤ 1 以外であってもよい。本発明に係るタイヤは、例えば、気体を充填することなく使用することができる、いわゆるエアレスタイヤであってもよい。

## 【0122】

## 〔実施例〕

図 15 A、図 15 B は、タイヤの性能評価試験の結果を示す図表である。以下、上記のタイヤについて、従来例のタイヤと、本発明に係るタイヤと、本発明に係るタイヤと比較する比較例のタイヤとについて行なった性能の評価試験について説明する。性能評価試験は、雪上路面での走行性能である雪上性能と、偏摩耗の発生のし難さである耐偏摩耗性と

10

20

30

40

50

についての試験を行った。

【0123】

性能評価試験は、空気を充填して使用する空気入りタイヤを用いて行い、JATMAで規定されるタイヤの呼びが265/70R19.5サイズのタイヤをJATMAで規定される正規リムのリムホイールにリム組みし、空気圧をJATMAで規定される最大空気圧に調整したものをを用いて行った。

【0124】

各試験項目の評価方法は、雪上性能については、ECE R117-02 (ECE Regulation No. 117 Revision 2) に準拠して行われ、雪上路面における規定の初速度から終端速度までの加速に要する距離を測定して加速度を算出し、算出した加速度を、後述する従来例を100とする指数で表すことにより評価した。数値が大きいほど雪上路面での加速性能に優れ、雪上性能が高いことを示している。

10

【0125】

また、耐偏摩耗性については、試験タイヤを装着した試験車両で50,000km走行後の陸部の偏摩耗の発生状況を測定した。具体的には、センター陸部とショルダー陸部の摩耗量の差を測定し、測定した摩耗量の差の逆数を、後述する従来例を100とする指数で表すことにより評価した。数値が大きいほど摩耗量の差が小さく、耐偏摩耗性に優れていることを示している。

【0126】

性能評価試験は、従来のタイヤの一例である従来例のタイヤと、本発明に係るタイヤの一例である実施例1~23と、本発明に係るタイヤと比較するタイヤの一例である比較例1、2との26種類のタイヤについて行った。このうち、従来例のタイヤは、細浅溝の溝深さ $D_n$ が周方向主溝の溝深さ $D_m$ に対して $0.1 < (D_n / D_m) < 0.4$ の範囲内になっているが、センターラグ溝の最小溝幅がショルダーラグ溝の最小溝幅より広がっていない。また、比較例1、2のタイヤのタイヤは、センターラグ溝の最小溝幅はショルダーラグ溝の最小溝幅より広がっているものの、細浅溝の溝深さ $D_n$ が周方向主溝の溝深さ $D_m$ に対して $0.1 < (D_n / D_m) < 0.4$ の範囲内になっていない。

20

【0127】

これに対し、本発明に係るタイヤの一例である実施例1~23は、陸部20の形成される細浅溝50の溝深さ $D_n$ が、全て周方向主溝の溝深さ $D_m$ に対して $0.1 < (D_n / D_m) < 0.4$ の範囲内になっており、センターラグ溝41の最小溝幅がショルダーラグ溝42の最小溝幅より広がっている。さらに、実施例1~23に係るタイヤは、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向への細浅溝50の傾斜方向が、タイヤ幅方向に対するタイヤ周方向へのラグ溝40の傾斜方向と同じ方向であるか否かや、細浅溝50の屈曲部57の数、センター陸部21とショルダー陸部22とに形成される細浅溝50同士がタイヤ周方向における位置が同じ位置となる部分を有することなくタイヤ周方向にずらして配置されているか否か、ショルダー陸部22に形成される細浅溝50の周方向主溝30に開口する開口端、ショルダー陸部22のタイヤ幅方向における幅 $W_s$ に対するショルダー陸部22に形成される細浅溝50のタイヤ幅方向における長さ $L_s$ 、周方向主溝30の溝深さ $D_m$ に対するセンターラグ溝41の溝深さ $D_c$ の比率 $(D_c / D_m)$ 、周方向主溝30の溝深さ $D_m$ に対するショルダーラグ溝42の溝深さ $D_s$ の比率 $(D_s / D_m)$ 、細浅溝切欠き部60の有無、ショルダー主溝32の中心線CSのタイヤ幅方向外側の範囲Asの溝面積比率に対するショルダー主溝32の中心線CS同士の間範囲Acの溝面積比率、トレッド部2の展開幅TWに対するセンター陸部21のタイヤ幅方向における幅 $W_c$ 、トレッド部2の展開幅TWに対するショルダー陸部22のタイヤ幅方向における幅 $W_s$ が、それぞれ異なっている。

30

40

【0128】

これらのタイヤを用いて性能評価試験を行った結果、図15A、図15Bに示すように、実施例1~23に係るタイヤは、従来例や比較例1、2に対して、耐偏摩耗性を低下させることなく、雪上性能を向上させることができることが分かった。つまり、実施例1~

50



23に係るタイヤは、耐偏摩耗性の低下を抑制しつつ、雪上性能を向上させることができる。

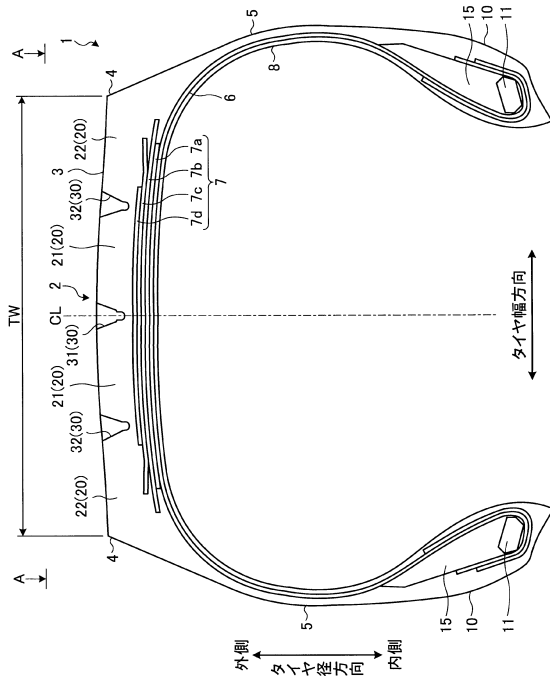
【符号の説明】

【0129】

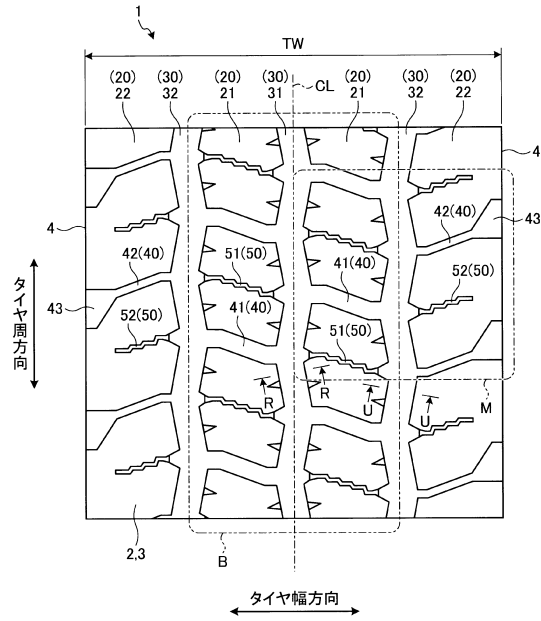
1	空気入りタイヤ	
2	トレッド部	
3	トレッド踏面	
4	ショルダー部	
5	サイドウォール部	
6	カーカス	10
7	ベルト層	
10	ビード部	
20	陸部	
21	センター陸部	
22	ショルダー陸部	
25	エッジ	
25a	端部	
30	周方向主溝	
31	センター主溝	
32	ショルダー主溝	20
35	開口部	
36	溝壁	
37	溝底	
40	ラグ溝	
41	センターラグ溝	
42	ショルダーラグ溝	
50	細浅溝	
51	センター細浅溝	
51a	端部	
52	ショルダー細浅溝	30
55	長尺部	
56	短尺部	
57	屈曲部	
60	細浅溝切欠き部	
61	開口部	
65	補助切欠き部	
65c	垂線	
66	開口部	
67	端部	40

【図面】

【図 1】



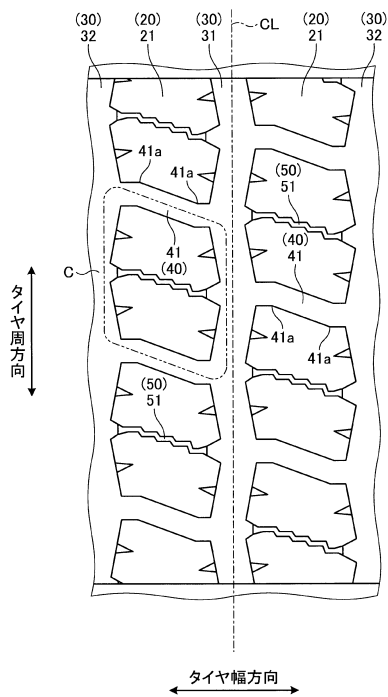
【図 2】



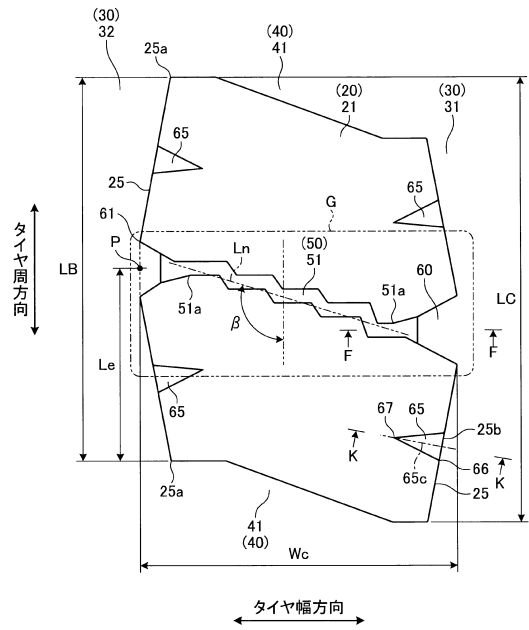
10

20

【図 3】



【図 4】

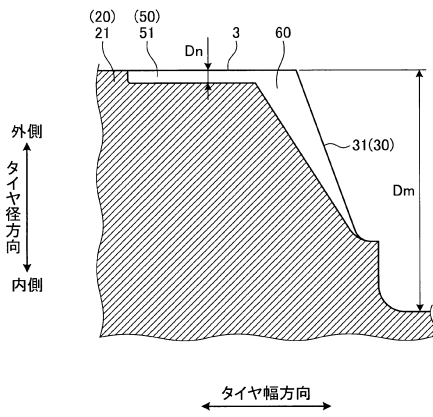


30

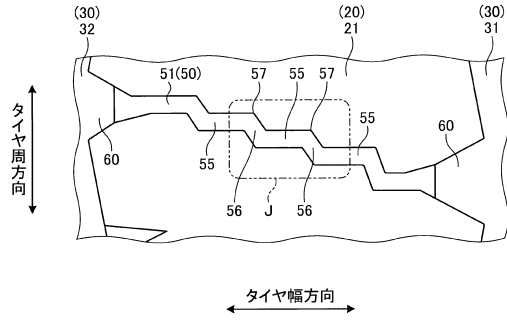
40

50

【図5】



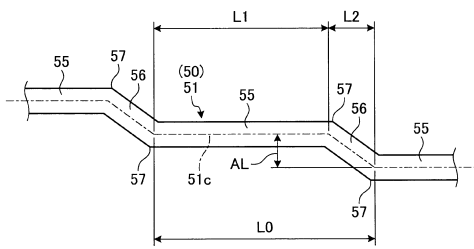
【図6】



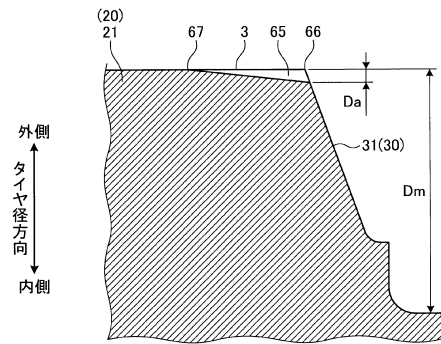
10

20

【図7】



【図8】

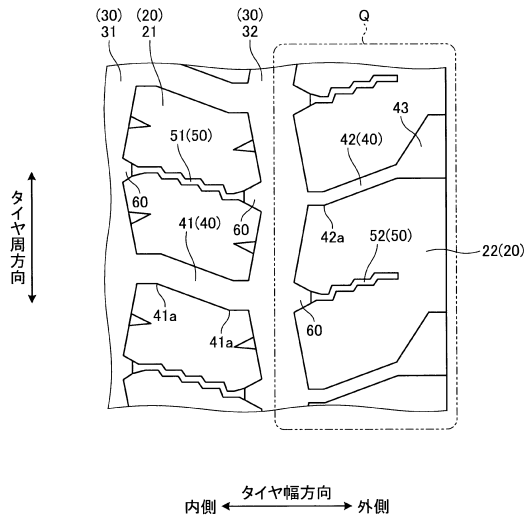


30

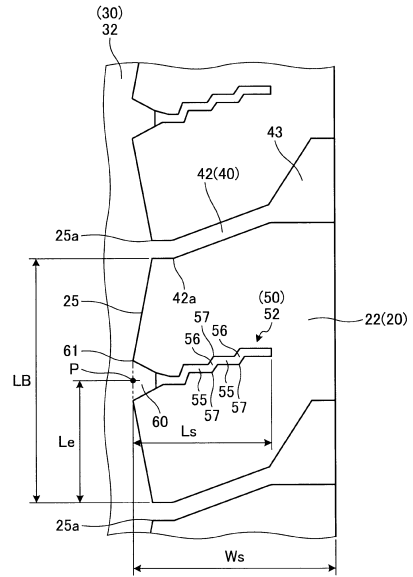
40

50

【図 9】



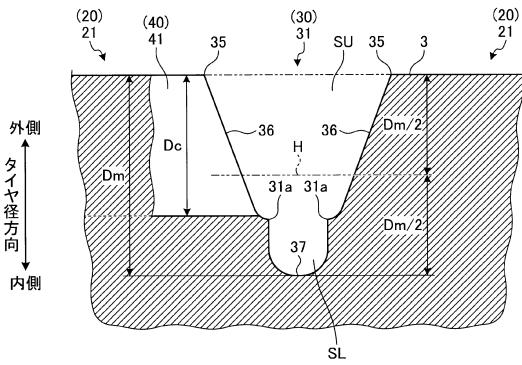
【図 10】



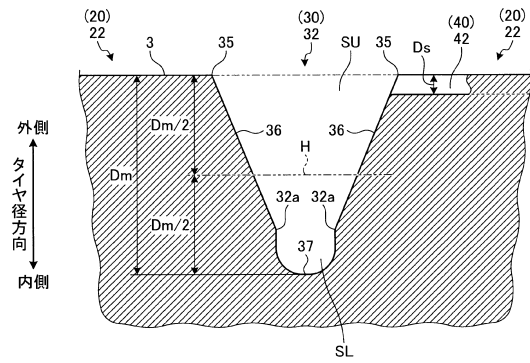
10

20

【図 11】



【図 12】

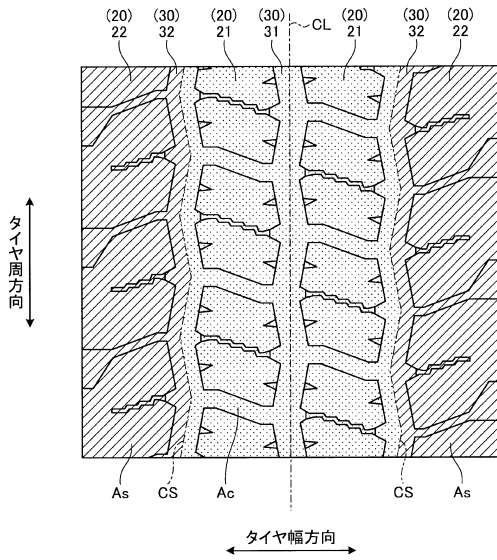


30

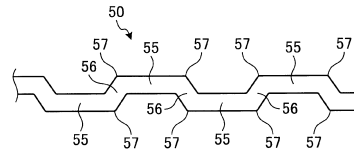
40

50

【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

【図 1 5 A】

	従来例	比較例 1	比較例 2	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
周方向主溝の本数	4本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本
周方向主溝の溝深さDmに対する側溝深さDnの割合	0.2	0.08	0.65	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
センターラグ溝の最小溝幅> ショルダーラグ溝の最小溝幅?	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
側溝溝はラグ溝と傾斜方向が同じ?	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o
側溝溝の屈曲部の数	2	2	2	2	3	10	11	8	8	8	8	8	8
センター除部とショルダー除部で細さを揃えて配層?	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o	o
ショルダー除部の開口端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端	面端
ショルダー一陸部の溝深さDc	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	72%	70%
周方向主溝の溝深さDmに対するセンターラグの溝深さDc	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
周方向主溝の溝深さDmに対するショルダーラグの溝深さDc	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
側溝溝は二次室部の溝深さDn	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
ショルダー一陸部の溝深さDmに対するショルダー一主溝の溝面積比率	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
展層幅に対するセンター除部の幅	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
展層幅に対するショルダー一陸部の幅	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
露上性能	100	101	104	105	107	109	111	112	113	111	114	115	115
耐摩耗性	100	101	100	104	105	107	108	109	107	107	110	111	111

【図 1 5 B】

	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
周方向主溝の本数	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本	3本
周方向主溝の溝深さDmに対する側溝深さDnの割合	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
センターラグ溝の最小溝幅> ショルダーラグ溝の最小溝幅?	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
側溝溝はラグ溝と傾斜方向が同じ?	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
側溝溝の屈曲部の数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
センター除部とショルダー除部で細さを揃えて配層?	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
ショルダー一陸部の開口端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端	一端
ショルダー一陸部の溝深さDc	40%	38%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
周方向主溝の溝深さDmに対するセンターラグの溝深さDc	0.7	0.7	0.4	0.4	0.95	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
周方向主溝の溝深さDmに対するショルダーラグの溝深さDc	0.7	0.7	0.4	0.1	0.95	0.04	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
側溝溝は二次室部の溝深さDn	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
ショルダー一陸部の溝深さDmに対するショルダー一主溝の溝面積比率	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
展層幅に対するセンター除部の幅	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
展層幅に対するショルダー一陸部の幅	113	112	116	117	118	117	120	122	122	123	124	125	126
露上性能	112	111	115	116	116	119	121	121	121	122	123	124	125
耐摩耗性	112	111	115	116	116	119	121	121	121	122	123	124	125

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-307935(JP,A)  
特開平8-230418(JP,A)  
特開2018-1941(JP,A)  
特開2018-111385(JP,A)  
特開2018-1933(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B60C 11/00 - 11/24