

(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2017-170939

(P2017-170939A)

(43) 公開日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B60C	11/00	(2006.01)	B60C	11/00	F	
B60C	11/03	(2006.01)	B60C	11/03	100C	
B60C	11/12	(2006.01)	B60C	11/12	B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-55869 (P2016-55869)
 (22) 出願日 平成28年3月18日 (2016.3.18)

(71) 出願人 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 100104134
 弁理士 住友 慎太郎
 (74) 代理人 100156225
 弁理士 浦 重剛
 (74) 代理人 311002724
 苗村 潤
 (74) 代理人 100200403
 弁理士 石原 幸信
 (72) 発明者 大場 亮
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 住友ゴム工業株式会社内

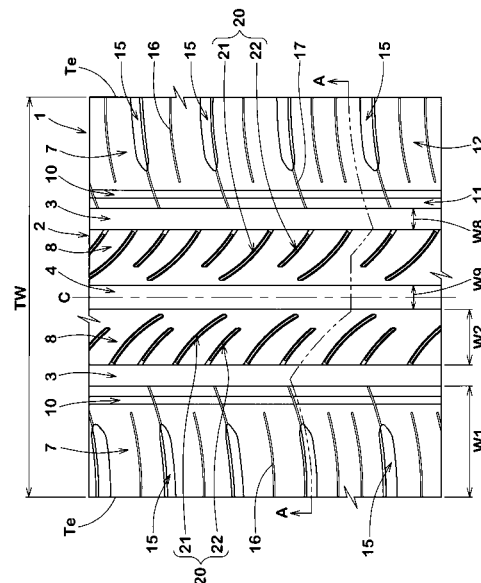
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 氷雪上での横滑りを抑制しつつ、ショルダー陸部の耐摩耗性を向上させ得る空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 トレッド部2には、ショルダー主溝3と、センター主溝4とが設けられることにより、ショルダー陸部7と、ミドル陸部8とが区分されている。ショルダー陸部7の幅W1とミドル陸部8の幅W2との比W1/W2は、1.6~2.4である。ショルダー陸部7には、ショルダー主溝3側に、ショルダー主溝3よりも小さい溝幅でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー細溝10が設けられている。正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ断面でのトレッドプロファイルにおいて、タイヤ赤道位置とトレッド端Teとの間のタイヤ半径方向の距離である第1キャンパー量C1は、トレッド接地幅TWの5.3%~6.5%である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トレッド部を有する空気入りタイヤであって、

前記トレッド部には、トレッド端側でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向内側でタイヤ周方向に連続してのびるセンター主溝とが設けられることにより、前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向外側のショルダー陸部と、前記ショルダー主溝と前記センター主溝との間のミドル陸部とが区分され、

前記ショルダー陸部のタイヤ軸方向の幅 W_1 と前記ミドル陸部のタイヤ軸方向の幅 W_2 との比 W_1 / W_2 は、 $1.6 \sim 2.4$ であり、

前記ショルダー陸部には、前記ショルダー主溝側に、前記ショルダー主溝よりも小さい溝幅でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー細溝が設けられ、

正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ断面でのトレッドプロファイルにおいて、タイヤ赤道位置と前記トレッド端との間のタイヤ半径方向の距離である第 1 キャンパー量は、トレッド接地幅の $5.3\% \sim 6.5\%$ であることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記トレッドプロファイルにおいて、前記タイヤ赤道位置と前記ショルダー細溝の溝中心位置との間のタイヤ半径方向の距離である第 2 キャンパー量は、前記トレッド接地幅の $0.5\% \sim 2.5\%$ である請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記ショルダー細溝の溝幅は、前記トレッド接地幅の $0.5\% \sim 1.5\%$ である請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記ショルダー細溝の深さは、前記ショルダー主溝の深さの $0.34 \sim 0.47$ 倍である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記ショルダー陸部は、前記ショルダー主溝と前記ショルダー細溝との間の内側部を含み、

前記内側部のタイヤ軸方向の幅は、前記トレッド接地幅の $3.3\% \sim 3.9\%$ である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記ミドル陸部には、前記ショルダー主溝からタイヤ軸方向に対して傾斜してのびかつ前記ミドル陸部内で終端するミドル横溝が複数本設けられ、

前記ミドル横溝は、第 1 ミドル横溝と、前記第 1 ミドル横溝よりもタイヤ軸方向の長さが小さい第 2 ミドル横溝とを含む請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記ミドル横溝は、幅が $1.0 \sim 2.5$ mm の外側部と、前記外側部の底面からタイヤ半径方向内側にのびる溝底サイブとを含み、

前記第 1 ミドル横溝の前記溝底サイブは、一定の深さを有する第 1 部分と、前記第 1 部分から前記ショルダー主溝に向かって深さが漸減する第 2 部分とを含む請求項 6 記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、氷雪上での横滑りを抑制しつつ、ショルダー陸部の耐摩耗性を向上させ得る空気入りタイヤに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、下記特許文献 1 には、ショルダー陸部にショルダー細溝が設けられた空気入りタイヤが提案されている。特許文献 1 の空気入りタイヤは、従来のタイヤと同様、トレッ

10

20

30

40

50

ドロプロファイルにおいて、タイヤ赤道位置とトレッド端との間のタイヤ半径方向の距離であるキャンパー量が、トレッド接地幅の5%以下と小さく設定されている。このような特許文献1の空気入りタイヤは、ショルダー陸部に大きな接地圧が作用する傾向がある。この傾向は、ショルダー陸部の剛性がショルダー細溝によって緩和されているため、顕著となり、ショルダー陸部の早期摩耗という問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-277804号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、以上のような問題に鑑み案出されたもので、ショルダー陸部とミドル陸部の幅の比やトレッド端でのキャンパー量等を改善することを基本として、氷雪上での横滑りを抑制しつつ、ショルダー陸部の耐摩耗性を向上させ得る空気入りタイヤを提供することを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、トレッド部を有する空気入りタイヤであって、前記トレッド部には、トレッド端側でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向内側でタイヤ周方向に連続してのびるセンター主溝とが設けられることにより、前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向外側のショルダー陸部と、前記ショルダー主溝と前記センター主溝との間のミドル陸部とが区分され、前記ショルダー陸部のタイヤ軸方向の幅 W_1 と前記ミドル陸部のタイヤ軸方向の幅 W_2 との比 W_1/W_2 は、 $1.6 \sim 2.4$ であり、前記ショルダー陸部には、前記ショルダー主溝側に、前記ショルダー主溝よりも小さい溝幅でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー細溝が設けられ、正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ断面でのトレッドプロファイルにおいて、タイヤ赤道位置と前記トレッド端との間のタイヤ半径方向の距離である第1キャンパー量は、トレッド接地幅の $5.3\% \sim 6.5\%$ であることを特徴としている。

20

30

【0006】

本発明の空気入りタイヤは、トレッドプロファイルにおいて、前記タイヤ赤道位置と前記ショルダー細溝の溝中心位置との間のタイヤ半径方向の距離である第2キャンパー量は、前記トレッド接地幅の $0.5\% \sim 2.5\%$ であるのが望ましい。

【0007】

本発明の空気入りタイヤにおいて、前記ショルダー細溝の溝幅は、前記トレッド接地幅の $0.5\% \sim 1.5\%$ であるのが望ましい。

【0008】

本発明の空気入りタイヤにおいて、前記ショルダー細溝の深さは、前記ショルダー主溝の深さの $0.34 \sim 0.47$ 倍であるのが望ましい。

40

【0009】

本発明の空気入りタイヤにおいて、前記ショルダー陸部は、前記ショルダー主溝と前記ショルダー細溝との間の内側部を含み、前記内側部のタイヤ軸方向の幅は、前記トレッド接地幅の $3.3\% \sim 3.9\%$ であるのが望ましい。

【0010】

本発明の空気入りタイヤにおいて、前記ミドル陸部には、前記ショルダー主溝からタイヤ軸方向に対して傾斜してのびかつ前記ミドル陸部内で終端するミドル横溝が複数本設けられ、前記ミドル横溝は、第1ミドル横溝と、前記第1ミドル横溝よりもタイヤ軸方向の長さが小さい第2ミドル横溝とを含むのが望ましい。

【0011】

50

本発明の空気入りタイヤにおいて、前記ミドル横溝は、幅が1.0～2.5mmの外側部と、前記外側部の底面からタイヤ半径方向内側にのびる溝底サイブとを含み、前記第1ミドル横溝の前記溝底サイブは、一定の深さを有する第1部分と、前記第1部分から前記ショルダー主溝に向かって深さが漸減する第2部分とを含むのが望ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の空気入りタイヤによれば、ショルダー陸部のタイヤ軸方向の幅 W_1 とミドル陸部のタイヤ軸方向の幅 W_2 との比 W_1/W_2 は、1.6～2.4である。ミドル陸部の幅の1.6～2.4倍という大きな幅を有するショルダー陸部は、ミドル陸部よりも高い剛性を有する傾向があり、ひいては優れた耐摩耗性を発揮することが可能である。また、ショルダー陸部には、ショルダー主溝側に、ショルダー主溝よりも小さい溝幅でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー細溝が設けられている。ショルダー細溝は、冰雪上走行時、幅の広いショルダー陸部内でエッジによってタイヤ軸方向に対する大きな摩擦力を提供し、ひいては冰雪上での横滑りを防止するのに役立つ。

10

【0013】

本発明の空気入りタイヤは、正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ断面でのトレッドプロファイルにおいて、タイヤ赤道位置とトレッド端との間のタイヤ半径方向の距離である第1キャンパー量は、トレッド接地幅の5.3%～6.5%とされている。

【0014】

一般に、第1キャンパー量が小さい場合、ショルダー陸部に作用する接地圧が大きい傾向がある。他方、第1キャンパー量が大きい場合、ショルダー陸部に作用する接地圧が小さくなり、ミドル陸部に作用する接地圧が大きくなる傾向がある。従来空気入りタイヤでは、前記第1キャンパー量は、トレッド接地幅の5.0%以下に設定される場合が多い。この場合、ショルダー陸部に相対的に大きな接地圧が作用し易く、ひいてはショルダー陸部がミドル陸部よりも早期に摩耗する傾向があった。

20

【0015】

発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、ショルダー陸部とミドル陸部との摩耗量を略均一にするための最適な第1キャンパー量は、ショルダー陸部の幅とミドル陸部の幅との比によって変化し得るとともに、一定の関係を有することを見出した。

30

【0016】

本発明では、ショルダー陸部の幅がミドル陸部の幅に対して上述の範囲に特定され、かつ、前記第1キャンパー量がトレッド接地幅の5.3%～6.5%と大きく設定されている。これにより、ショルダー陸部及びミドル陸部への接地圧の配分が最適化され、ひいては両陸部での摩耗の進行が略均一になる。従って、ショルダー陸部の耐摩耗性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態の空気入りタイヤのトレッド部の展開図である。

【図2】図1のA-A線断面図である

40

【図3】図1のショルダー陸部の拡大図である。

【図4】図3のB-B線断面図である。

【図5】図3のC-C線断面図である。

【図6】図1のミドル陸部の拡大図である。

【図7】(a)は、図6のD-D線断面図であり、(b)は、図6のE-E線断面図であり、(c)は、図6のF-F線断面図である。

【図8】比較例1の空気入りタイヤのトレッド部の展開図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。

50

図1は、本実施形態の空気入りタイヤ（以下、単に「タイヤ」ということがある。）1のトレッド部2の展開図である。本実施形態の空気入りタイヤ1は、例えば、乗用車用として好適に使用される。

【0019】

図1に示されるように、タイヤ1のトレッド部2には、一对のショルダー主溝3と、その間に配されたセンター主溝4とが設けられている。

【0020】

各ショルダー主溝3は、タイヤ赤道Cの各側において、トレッド端Te側でタイヤ周方向に連続してのびている。本実施形態のショルダー主溝3は、例えば、タイヤ周方向に沿った直線状である。ショルダー主溝3は、例えば、波状又はジグザグ状ののびるものでも良い。

10

【0021】

「トレッド端Te」は、正規リム（図示せず）にリム組みされかつ正規内圧が充填され、しかも無負荷である正規状態のタイヤ1に、正規荷重を負荷してキャンパー角0°で平面に接地させたときの最もタイヤ軸方向外側の接地位置である。本明細書では、特に断りのない限り、タイヤの各部の寸法は、前記正規状態において特定される値である。

【0022】

「正規リム」は、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めているリムであり、例えばJATMAであれば「標準リム」、TRAであれば「Design Rim」、ETRTOであれば「Measuring Rim」である。

20

【0023】

「正規内圧」は、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば「最高空気圧」、TRAであれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTOであれば「INFLATION PRESSURE」である。

【0024】

「正規荷重」は、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMAであれば「最大負荷能力」、TRAであれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTOであれば「LOAD CAPACITY」である。

30

【0025】

センター主溝4は、ショルダー主溝3よりもタイヤ軸方向内側に設けられている。センター主溝4は、タイヤ周方向に連続してのびている。センター主溝4は、例えば、タイヤ周方向に沿った直線状である。本実施形態のセンター主溝4は、1本からなり、タイヤ赤道C上に設けられている。センター主溝4は、例えば、タイヤ赤道Cのタイヤ軸方向両側に各1本設けられても良い。

【0026】

トレッド部2の剛性を維持しつつ、優れたウェット性能を発揮するために、ショルダー主溝3の溝幅W8及びセンター主溝4の溝幅W9は、例えば、トレッド接地幅TWの3%~10%であるのが望ましい。トレッド接地幅TWは、前記正規状態のタイヤ1のトレッド端Te、Te間のタイヤ軸方向の距離である。

40

【0027】

図2には、図1のA-A線断面図が示されている。図2に示されるように、ショルダー主溝3の深さd1及びセンター主溝4の深さd2は、乗用車用タイヤの場合、例えば、5~15mmであるのが望ましい。

【0028】

図1に示されるように、トレッド部2には、一对のショルダー陸部7と、一对のミドル陸部8とが区分されている。各ショルダー陸部7は、各ショルダー主溝3のタイヤ軸方向外側に設けられている。各ミドル陸部8は、タイヤ赤道Cの各側において、ショルダー主溝3とセンター主溝4との間に設けられている。本実施形態のトレッドパターンは、各溝

50

及び各陸部が、それぞれタイヤ赤道C上の点を中心とした実質的に点对称に形成されるが、必ずしもこのような態様に限定されるものではない。例えば、トレッドパターンは、タイヤ赤道Cを中心とした線対称に構成されても良い。

【0029】

ショルダー陸部7のタイヤ軸方向の幅 W_1 と、ミドル陸部8のタイヤ軸方向の幅 W_2 との比 W_1/W_2 は、1.6~2.4の範囲とされる。ショルダー陸部7は、ミドル陸部8の幅の1.6~2.4倍という大きな幅を有するので、ミドル陸部8よりも高い剛性を有し、ひいては優れた耐摩耗性を発揮することができる。前記比 W_1/W_2 が1.6より小さい場合、ショルダー陸部7の幅 W_1 が相対的に小さくなり、その耐摩耗性が低下するおそれがある。前記比 W_1/W_2 が2.4より大きい場合、ミドル陸部8の幅 W_2 が相対的に小さくなり、トレッド部2の中央部の偏摩耗を招くおそれがある。

10

【0030】

ショルダー陸部7の幅 W_1 は、例えば、トレッド接地幅 TW の0.25~0.35倍であるのが望ましい。ミドル陸部の幅 W_2 は、例えば、トレッド接地幅 TW の0.10~0.20倍であるのが望ましい。

【0031】

図3には、ショルダー陸部7の拡大図が示されている。図3に示されるように、ショルダー陸部7には、ショルダー主溝3側に、ショルダー主溝3よりも小さい溝幅 W_3 でタイヤ周方向に連続してのびるショルダー細溝10が設けられている。本実施形態のショルダー細溝10は、例えば、直線状にのびているが、これに限定されず、ジグザグ状又は波状でも良い。

20

【0032】

ショルダー細溝10のエッジは、氷雪上走行時、幅の広いショルダー陸部7にタイヤ軸方向に対する大きな摩擦力を提供し、ひいては氷雪上での横滑りを防止するのに役立つ。ショルダー細溝10及びショルダー陸部7のさらに詳細な構成は、後述される。

【0033】

図2は、正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ断面でのトレッドプロファイルを示している。ここで、本発明において、タイヤ赤道位置aとトレッド端Teとの間のタイヤ半径方向の距離である第1キャンパー量 C_1 は、トレッド接地幅 TW の5.3%~6.5%とされている。トレッドプロファイルは、トレッド部2に設けられた溝を陸部の踏面と滑らかに連続するように埋めた状態でのトレッド部2の外面輪郭線を意味する。

30

【0034】

一般に、第1キャンパー量 C_1 が小さい場合、ショルダー陸部7に作用する接地圧が大きい傾向がある。他方、第1キャンパー量 C_1 が大きい場合、ショルダー陸部7に作用する接地圧が小さくなり、ミドル陸部8に作用する接地圧が大きくなる傾向がある。従来空気入りタイヤでは、前記第1キャンパー量 C_1 は、トレッド接地幅 TW の5.0%以下に設定される場合が多い。この場合、ショルダー陸部7に相対的に大きな接地圧が作用し易く、ひいてはショルダー陸部7がミドル陸部8よりも早期に摩耗する傾向があった。

【0035】

発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、ショルダー陸部7とミドル陸部8との摩耗量を略均一にするための最適な第1キャンパー量 C_1 は、ショルダー陸部7の幅 W_1 とミドル陸部8の幅 W_2 との比によって変化し得るとともに、一定の関係を有することを見出した。

40

【0036】

本発明では、ショルダー陸部7の幅 W_1 が上述の範囲に特定され、かつ、第1キャンパー量 C_1 がトレッド接地幅 TW の5.3%~6.5%と従来のもものよりも大きく設定されることにより、ショルダー陸部7に作用する接地圧をミドル陸部8側に適度に分散することができる。従って、ショルダー陸部7の耐摩耗性を向上させることができる。

【0037】

上述の効果をさらに発揮させるために、第1キャンパー量 C_1 は、例えば、トレッド接

50

地幅TWの5.6%~6.2%であるのが望ましい。

【0038】

また、トレッドプロファイルにおいて、タイヤ赤道位置aとショルダー細溝10の溝中心位置との間のタイヤ半径方向の距離である第2キャンパー量C2は、トレッド接地幅TWの好ましくは0.5%以上、より好ましくは1.0%以上であり、好ましくは2.5%以下、より好ましくは2.0%以下であるのが望ましい。第2キャンパー量C2は、このような小さい値に設定されることにより、ショルダー陸部7のタイヤ軸方向内側の接地圧を適度に確保することができる。第2キャンパー量C2がトレッド接地幅TWの0.5%よりも小さい場合、ショルダー陸部7に作用する接地圧が過大となるおそれがある。第2キャンパー量C2がトレッド接地幅TWの2.5%よりも大きい場合、ショルダー陸部7にタイヤ軸方向内側の接地圧が過度に小さくなるおそれがある。

10

【0039】

ショルダー陸部7の剛性を維持しつつ、優れた氷雪上性能を発揮するために、ショルダー細溝10の深さd3は、このましくはショルダー主溝3の深さd1の0.34倍以上、より好ましくは0.38倍以上であり、好ましくは0.47倍以下、より好ましくは0.42倍以下である。

【0040】

ドライ路面での操縦安定性と氷雪上性能とをバランス良く両立させるために、図3に示されるように、ショルダー細溝10の溝幅W3は、例えば、トレッド接地幅TW(図1に示され、以下、同様である。)の0.5%~1.5%であるのが望ましい。

20

【0041】

ショルダー陸部7は、ショルダー細溝10のタイヤ軸方向内側に位置する内側部11と、ショルダー細溝10のタイヤ軸方向外側に位置する外側部12とを含んでいる。

【0042】

内側部11には、例えば、サイブのみが設けられ、排水用の横溝が設けられていない。本明細書において、サイブとは、幅が1.5mm以下の切れ込みを意味する。内側部11は、氷雪上走行時、エッジによってタイヤ軸方向に大きな摩擦力を提供することができる。

【0043】

氷雪上性能とショルダー陸部7の耐摩耗性とを両立させるために、内側部11のタイヤ軸方向の幅W4は、例えば、ショルダー陸部7の幅W1の0.05~0.15倍であるのが望ましい。

30

【0044】

外側部12は、例えば、内側部11よりも大きい幅W5を有している。具体的には、外側部12の幅W5は、例えば、ショルダー陸部7の幅W1の0.80~0.90倍であるのが望ましい。

【0045】

ショルダー陸部7には、例えば、タイヤ周方向に隔設された複数のショルダーラグ溝15と、各ショルダーラグ溝15の間に設けられたショルダーサイブ16とが設けられている。

【0046】

ショルダーラグ溝15は、少なくともトレッド端Teからタイヤ軸方向内側に向かっている。ショルダーラグ溝15は、ショルダー細溝10に達することなく終端している。このようなショルダーラグ溝15は、ショルダー陸部7のタイヤ軸方向内側の剛性を維持しつつ、ウェット性能及び雪上性能を高める。

40

【0047】

ショルダーラグ溝15のタイヤ軸方向内側には、ショルダーラグ溝15の内端15iからショルダー細溝10を横切ってショルダー主溝3まで達する接続サイブ17が設けられているのが望ましい。このような接続サイブ17は、走行時、ショルダーラグ溝15のタイヤ軸方向内側の接地部分の歪みを抑制し、その偏摩耗を抑制する。

【0048】

50

図4には、図3の接続サイブ17及びショルダーラグ溝15の長さ方向に沿ったB-B線断面図が示されている。図4に示されるように、接続サイブ17は、ショルダー主溝3側の第1部分18と、第1部分18よりもトレッド端Te側で底面が隆起した第2部分19とを含んでいる。このような接続サイブ17は、ショルダーラグ溝15の内端付近でのショルダー陸部7の偏摩耗を抑制する。

【0049】

第1部分18は、例えば、略一定の深さ d_4 を有し、ショルダー細溝10を横切っている。第1部分18の深さ d_4 は、例えば、 $2.5 \sim 3.5$ mmである。望ましい態様として、第1部分18は、ショルダー細溝10と等しい深さを有している。これにより、ドライ路面での操縦安定性と雪上性能とがバランス良く高められる。

10

【0050】

第2部分19は、第1部分18とショルダーラグ溝15との間に設けられている。第2部分19の深さ d_5 は、例えば、第1部分18の深さ d_4 の $0.40 \sim 0.60$ 倍である。このような第2部分19は、接続サイブ36の吸水性能を維持しつつ、ドライ路面での操縦安定性を高めるのに役立つ。

【0051】

図3に示されるように、ショルダーサイブ16は、例えば、タイヤ周方向に互いに隣り合うショルダーラグ溝15、15の間に1~2本設けられている。ショルダーサイブ16は、例えば、ショルダーラグ溝15と略平行にのびている。

【0052】

ショルダーサイブ16は、例えば、少なくともトレッド端Teからタイヤ軸方向内側に向かってのびている。ショルダーサイブ16は、例えば、ショルダー細溝10に達することなく終端している。このようなショルダーサイブ16は、ショルダー陸部7の剛性を維持し、ドライ路面での操縦安定性及びショルダー陸部7の耐摩耗性を効果的に高めることができる。

20

【0053】

図5には、図3のショルダーサイブ16の長さ方向に沿ったC-C線断面図が示されている。図5に示されるように、ショルダーサイブ16は、例えば、底面が部分的に隆起した隆起部13を有している。このような隆起部13は、ショルダーサイブ16の開口を抑制し、そのエッジ効果を高めることができる。

30

【0054】

図6には、ミドル陸部8の拡大図が示されている。図6に示されるように、ミドル陸部8のタイヤ軸方向の幅 W_2 は、例えば、トレッド接地幅TWの $0.15 \sim 0.20$ 倍である。

【0055】

ミドル陸部8には、ミドル横溝20が複数本設けられている。望ましい態様として、ミドル陸部8は、ミドル横溝20以外の排水用の溝が配されていないタイヤ周方向に連続してのびるリップである。

【0056】

ミドル横溝20は、ショルダー主溝3からタイヤ軸方向に対して傾斜してのびかつミドル陸部8内で終端している。このようなミドル横溝20は、ミドル陸部8を完全に分断しないため、ミドル陸部8の剛性を維持し、ドライ路面での操縦安定性を高めることができる。

40

【0057】

ミドル横溝20は、例えば、タイヤ周方向に対して $35 \sim 65^\circ$ の角度 θ_1 で傾斜している。このようなミドル横溝20は、タイヤ周方向及びタイヤ軸方向にエッジ効果を発揮し、氷雪上性能を高める。望ましい態様として、ミドル横溝20は、例えば、タイヤ周方向の対する角度 θ_1 がタイヤ軸方向内側に向かって漸減している。このようなミドル横溝20は、大きな接地圧が作用するタイヤ軸方向内側において、タイヤ周方向のエッジ成分を増加させる。これは、氷雪上でのタイヤ軸方向の摩擦力を効果的に高める。

50

【0058】

ミドル横溝20は、例えば、ミドル陸部8の幅方向の中心8cよりもタイヤ軸方向内側で終端しているのが望ましい。これにより、ミドル横溝20のエッジ成分が増し、雪上性能がさらに高められる。

【0059】

図7(a)には、図6のミドル横溝20の長さ方向と直交するD-D線断面図が示されている。図7(a)に示されるように、ミドル横溝20は、例えば、踏面側で開口する幅W6が1.0~2.5mmの外側部24と、外側部24の底面からタイヤ半径方向内側にのびる溝底サイプ25とを含んでいる。このような溝底サイプ25を有するミドル横溝20は、ミドル陸部8の剛性を維持しつつ、ウェット性能を高めることができる。

10

【0060】

外側部24は、例えば、ミドル横溝20の長さ方向と直交する断面において、タイヤ半径方向内側に向かって凸の円弧状の輪郭を有する。外側部24の深さd6は、例えば、0.5~1.5mmであるのが望ましい。

【0061】

本実施形態の溝底サイプ25の幅W7は、好ましくは0.3~0.7mmである。ミドル陸部8の踏面8sから溝底サイプ25の底25dまでの深さd7は、例えば、4.5~6.0mmであり、より好ましくは5.0~5.5mmである。このような溝底サイプ25は、ミドル陸部8の剛性を維持しつつ、ミドル陸部8の接地面の歪みを抑制し、その偏摩耗を抑制することができる。

20

【0062】

図6に示されるように、ミドル横溝20は、第1ミドル横溝21と、第1ミドル横溝21よりもタイヤ軸方向の長さが小さい第2ミドル横溝22とを含んでいる。第1ミドル横溝21と第2ミドル横溝22とは、例えば、タイヤ周方向に交互に設けられているのが望ましい。

【0063】

第1ミドル横溝21のタイヤ軸方向の長さL1は、ミドル陸部8のタイヤ軸方向の幅W2の好ましくは0.50倍以上、より好ましくは0.70倍以上であり、好ましくは0.95倍以下、より好ましくは0.90倍以下である。

【0064】

図7(b)には、図6の第1ミドル横溝21の長さ方向に沿ったE-E線断面図が示されている。図7(b)に示されるように、第1ミドル横溝21は、略一定の深さを有する第1部分26と、第1部分26からショルダー主溝3側に向かって深さが漸減する第2部分27とを含んでいる。このような第1ミドル横溝21は、ミドル陸部8のタイヤ軸方向外側の剛性を維持し、ドライ路面での操縦安定性を維持するのに役立つ。

30

【0065】

第1部分26と第2部分27との境界28は、ミドル陸部8の幅方向の中心8c(図6に示される)よりもタイヤ軸方向外側に位置しているのが望ましい。このような第1部分26及び第2部分27は、第1ミドル横溝21の容積を確保し、サイプの吸水性能を高める。

40

【0066】

特に好ましい態様として、第1ミドル横溝21の外端21oは、外側部24のみで形成される。即ち、第1ミドル横溝21の溝底サイプ25は、タイヤ軸方向外側に向かって深さを漸減させながら、ショルダー主溝3に連通することなく、ショルダー主溝3の手前で終端しているのが望ましい。このような第1ミドル横溝21は、ミドル陸部8のタイヤ軸方向外側の剛性を維持し、その偏摩耗を抑制することができる。

【0067】

図6に示されるように、第2ミドル横溝22のタイヤ軸方向の長さL2は、第1ミドル横溝21のタイヤ軸方向の長さL1の好ましくは0.65倍以上、より好ましくは0.70倍以上であり、好ましくは0.85倍以下、より好ましくは0.80倍以下である。こ

50

のような第 1 ミドル横溝 2 1 及び第 2 ミドル横溝 2 2 は、ドライ路面での操縦安定性と氷雪上性能とをバランス良く高める。

【 0 0 6 8 】

図 7 (c) には、図 6 の第 2 ミドル横溝 2 2 の長さ方向に沿った F - F 線断面図が示されている。図 7 (c) に示されるように、第 2 ミドル横溝 2 2 は、略一定の深さでタイヤ軸方向にのびる底面を有している。このような第 2 ミドル横溝 2 2 は、走行時、ミドル陸部 8 の接地部分の歪みを抑制し、その偏摩耗を抑制するのに役立つ。

【 0 0 6 9 】

特に好ましい態様として、第 2 ミドル横溝 2 2 の外端 2 2 o は、外側部 2 4 のみで形成される。即ち、第 2 ミドル横溝 2 2 の溝底サイブ 2 5 は、ショルダー主溝 3 に連通することなく、ショルダー主溝 3 の手前で終端しているのが望ましい。このような第 2 ミドル横溝 2 2 は、ミドル陸部 8 のタイヤ軸方向外側の剛性を維持し、その偏摩耗を抑制することができる。

10

【 0 0 7 0 】

以上、本発明の一実施形態の空気入りタイヤが詳細に説明されたが、本発明は、上記の具体的な実施形態に限定されることなく、種々の態様に変更して実施され得る。

【実施例】

【 0 0 7 1 】

図 1 の基本パターンを有する空気入りタイヤが、表 1 の仕様に基づき試作された。比較例 1 として、図 8 に示されるように、ショルダー細溝を有しないタイヤが試作された。各テストタイヤのドライ路面での操縦安定性、氷雪上性能、及び、ショルダー部の摩耗量がテストされた。各テストタイヤの共通仕様は、以下の通りである。

20

タイヤサイズ：1 8 5 / 6 5 R 1 5

リムサイズ：1 5 × 6 . 0 J

タイヤ内圧：前輪 2 2 0 kPa、後輪 2 1 0 kPa

トレッド接地幅 T W : 1 3 2 mm

ショルダー主溝の溝幅 W 8 及びセンター主溝の溝幅 W 9 : 9 . 0 mm

ショルダー主溝の深さ d 1 及びセンター主溝の深さ d 2 : 7 . 4 mm

テスト方法は、以下の通りである。

【 0 0 7 2 】

30

< ドライ路面での操縦安定性 >

下記テスト車両でドライ路面のテストコースを走行したときの操縦安定性が、運転者の官能により評価された。結果は、比較例 1 を 1 0 0 とする評点であり、数値が大きい程、操縦安定性が優れていることを示す。

テスト車両：排気量 1 3 0 0 cc、前輪駆動車

テストタイヤ装着位置：全輪

【 0 0 7 3 】

< 氷雪上性能 >

前記テスト車両の前輪にチェーンを装着して氷雪上を走行したときの氷雪上性能が、運転者の官能により評価された。結果は、比較例 1 を 1 0 0 とする評点であり、数値が大きい程、後輪の横滑りが少なく、氷雪上性能が優れていることを示す。

40

【 0 0 7 4 】

< ショルダー陸部の摩耗量 >

前記テスト車両をドライ路面で一定距離走行させた後、ショルダー陸部の摩耗量が測定された。結果は、比較例 1 のショルダー陸部の摩耗量を 1 0 0 とする指数であり、数値が小さい程、ショルダー陸部の摩耗量が小さいことを示す。

テスト結果が表 1 に示される。

【 0 0 7 5 】

【表 1】

	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	比較例 3
トレッドパターンを示す図	図 8	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
シヨルダ―陸部の幅 W1 /ミドル陸部の幅 W2	2.0	1.5	2.0	1.6	1.8	2.2	2.4	2.5
第 1 キャンバー量 C1 /トレッド接地幅 TW (%)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
第 2 キャンバー量 C2 /トレッド接地幅 TW (%)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
シヨルダ―細溝の溝幅 W3 /トレッド接地幅 TW (%)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
シヨルダ―細溝の深さ d3 /シヨルダ―主溝の深さ d1	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
内側部の幅 W /トレッド接地幅 TW (%)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
ドライ路面での操縦安定性 (評点)	100	93	101	102	101	100	98	98
氷雪上性能 (評点)	100	108	112	109	110	108	107	102
シヨルダ―陸部の摩耗量 (指数)	100	107	100	100	100	100	99	98

	比較例 4	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	比較例 5	実施例 10	実施例 11
トレッドパターンを示す図	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
ショルダー陸部の幅 W1 ／ミドル陸部の幅 W2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
第 1 キャンバー量 C1 ／トレッド接地幅 TW (%)	5.0	5.3	5.6	6.2	6.5	7.0	6.0	6.0
第 2 キャンバー量 C2 ／トレッド接地幅 TW (%)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.5	1.0
ショルダー細溝の溝幅 W3 ／トレッド接地幅 TW (%)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ショルダー細溝の深さ d3 ／ショルダー主溝の深さ d1	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
内側部の幅 W ／トレッド接地幅 TW (%)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
ドライ路面での操縦安定性 (評点)	100	100	101	100	100	96	102	102
氷雪上性能 (評点)	107	110	111	112	108	104	107	109
ショルダー陸部の摩耗量 (指数)	105	101	100	100	99	98	101	100

	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
トレッドパターンを示す図	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1
シヨルダ―陸部の幅W1 ／ミドル陸部の幅W2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
第1キヤンバー量C1 ／トレッド接地幅TW (%)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
第2キヤンバー量C2 ／トレッド接地幅TW (%)	2.0	2.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
シヨルダ―細溝の溝幅W3 ／トレッド接地幅TW (%)	1.0	1.0	0.5	0.8	1.2	1.5	1.0	1.0
シヨルダ―細溝の深さd3 ／シヨルダ―主溝の深さd1	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.34	0.38
内側部の幅W ／トレッド接地幅TW (%)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
ドライ路面での操縦安定性 (評点)	101	100	103	102	100	98	101	101
氷雪上性能 (評点)	111	110	106	108	112	114	108	112
シヨルダ―陸部の摩耗量 (指数)	100	99	100	100	101	102	99	100

	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25
トレッドパターンを示す図	図1	図1	図1	図1	図1	図1
ショルダー陸部の幅W1 ／ミドル陸部の幅W2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
第1キャンバー量C1 ／トレッド接地幅TW (%)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
第2キャンバー量C2 ／トレッド接地幅TW (%)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
ショルダー細溝の溝幅W3 ／トレッド接地幅TW (%)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ショルダー細溝の深さd3 ／ショルダー主溝の深さd1	0.42	0.47	0.40	0.40	0.40	0.40
内側部の幅W ／トレッド接地幅TW (%)	3.6	3.6	3.3	3.5	3.7	3.9
ドライ路面での操縦安定性 (評点)	100	98	99	100	102	102
氷雪上性能 (評点)	113	113	112	112	110	109
ショルダー陸部の摩耗量 (指数)	102	103	101	101	100	99

10

20

30

40

50

【0076】

テストの結果、実施例の空気入りタイヤは、氷雪上性能及びショルダー陸部の耐久性を向上させていることが確認できた。

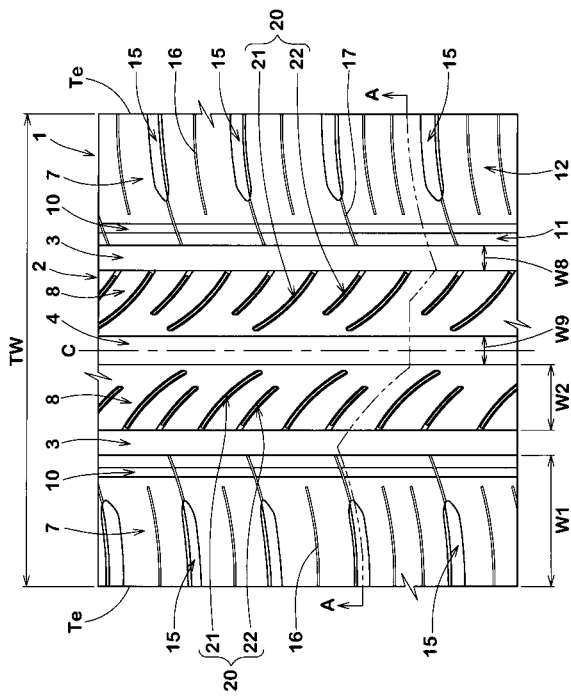
【符号の説明】

【0077】

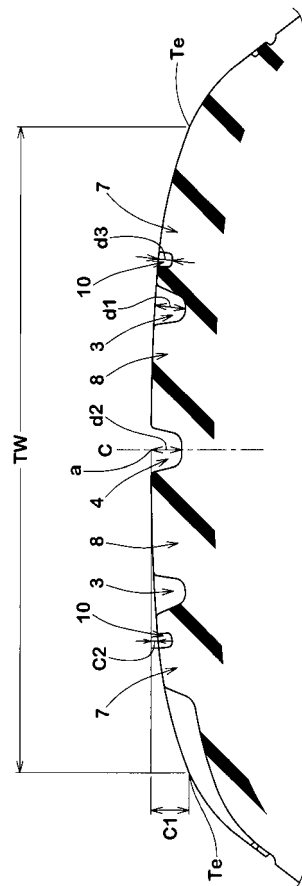
2 トレッド部

- 3 ショルダー主溝
- 4 センター主溝
- 7 ショルダー陸部
- 8 ミドル陸部
- 10 ショルダー細溝
- TW トレッド接地幅
- Te トレッド端
- W1 ショルダー陸部のタイヤ軸方向の幅
- W2 ミドル陸部のタイヤ軸方向の幅
- C1 第1キャンパー量

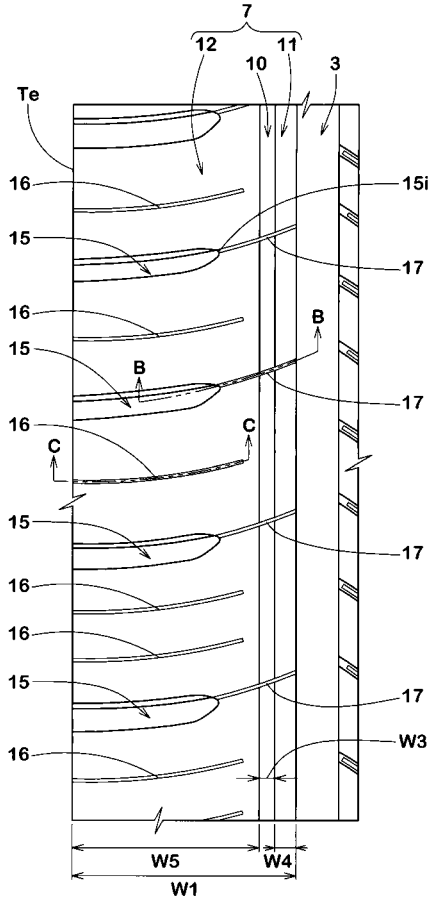
【 図 1 】



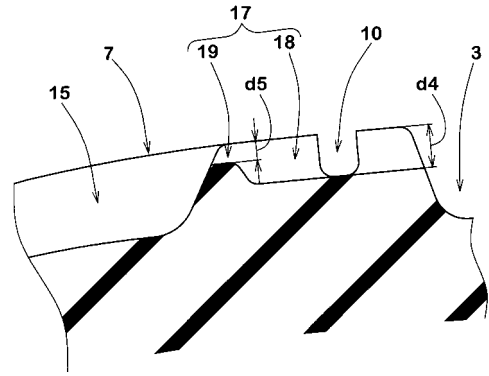
【 図 2 】



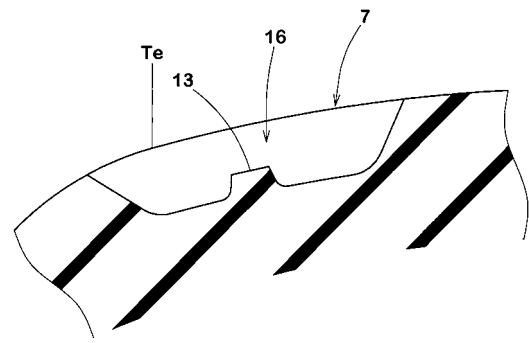
【 図 3 】



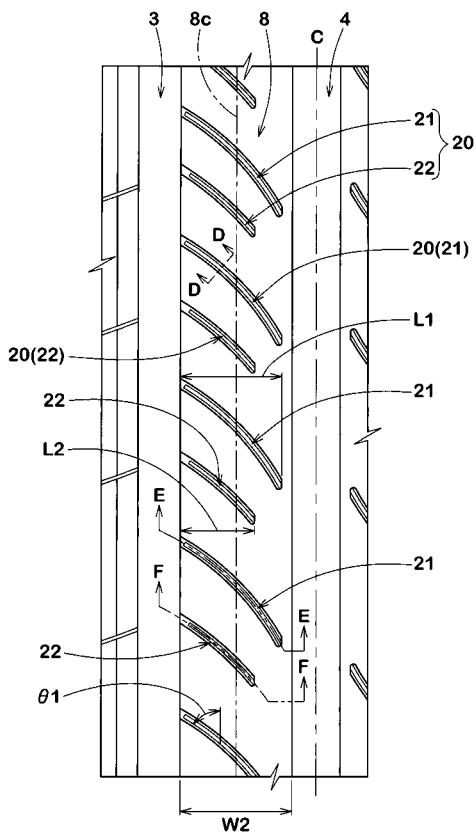
【 図 4 】



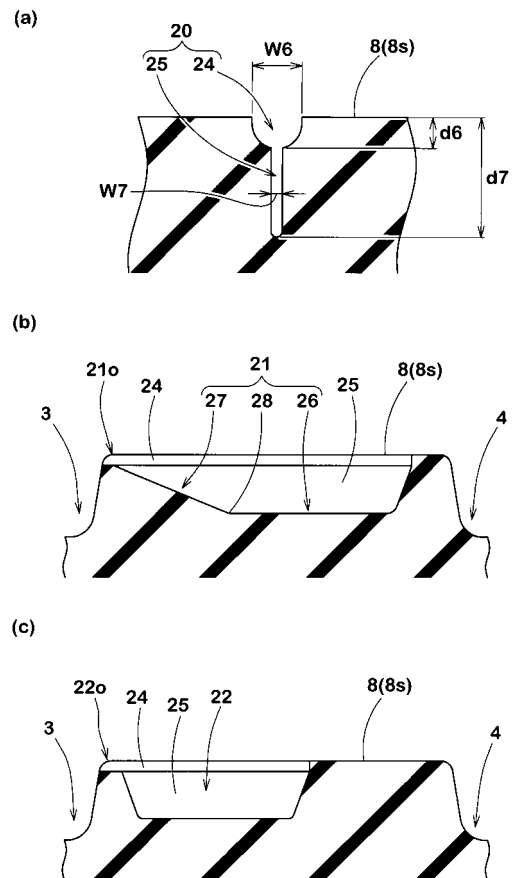
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

