

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-199455

(P2018-199455A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 11/13 (2006.01)	B60C 11/13 C	3D131
B60C 11/03 (2006.01)	B60C 11/03 300A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-105841 (P2017-105841)	(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
(22) 出願日	平成29年5月29日 (2017.5.29)	(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	100168549 弁理士 苗村 潤
		(74) 代理人	100200403 弁理士 石原 幸信
		(72) 発明者	君嶋 隆広 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
		Fターム(参考)	3D131 BB03 BC12 BC19 BC34 BC44 EB44Z EB48Z EC12Z

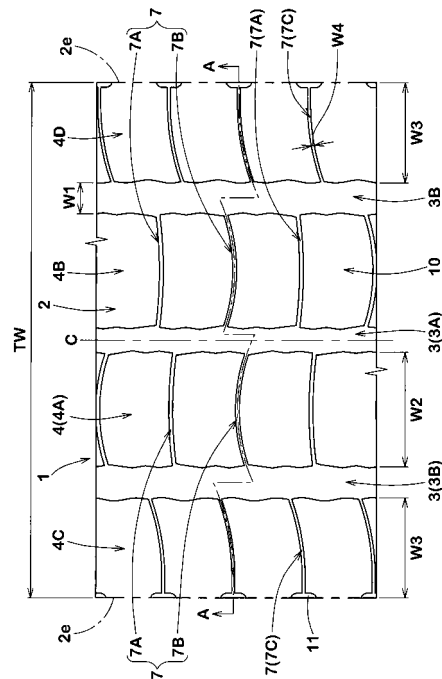
(54) 【発明の名称】 タイヤ

(57) 【要約】

【課題】 ノイズ性能を向上させることができる。

【解決手段】 トレッド部2に、タイヤ周方向にのびる少なくとも1本の陸部4が形成されたタイヤ1である。陸部4には、平面視において、タイヤ周方向の一方に突出するように曲がる複数の軸方向溝状部7が形成されている。軸方向溝状部7は、第1軸方向溝状部7Aと、第1軸方向溝状部7Aとは曲がり具合が異なる第2軸方向溝状部7Bとを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッド部に、タイヤ周方向にのびる少なくとも 1 本の陸部が形成されたタイヤであって、

前記陸部には、平面視において、タイヤ周方向の一方に突出するように曲がる複数の軸方向溝状部が形成されており、

前記軸方向溝状部は、第 1 軸方向溝状部と、前記第 1 軸方向溝状部とは曲がり具合が異なる第 2 軸方向溝状部とを含む、

タイヤ。

【請求項 2】

前記第 1 軸方向溝状部と前記第 2 軸方向溝状部とがタイヤ周方向で隣接している請求項 1 記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記第 1 軸方向溝状部又は前記第 2 軸方向溝状部は、平面視において、円弧状に延びている請求項 1 又は 2 記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記第 1 軸方向溝状部又は前記第 2 軸方向溝状部は、平面視において、V 字状に延びている請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記陸部は、複数の前記軸方向溝状部によって複数のブロック状部に区分されており、前記各ブロック状部の踏面は、互いの面積を比べたときに 1 . 2 倍以下とされている請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記陸部は、互いに隣接する第 1 陸部と第 2 陸部とを含み、

前記第 1 陸部及び前記第 2 陸部には、それぞれ、前記軸方向溝状部の複数の形成されており、

前記第 1 陸部に形成された前記軸方向溝状部は、前記第 2 陸部に形成された前記軸方向溝状部に対して、タイヤ周方向において異なる位置に形成されている請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記第 1 陸部に形成された前記軸方向溝状部は、前記第 2 陸部に形成された前記軸方向溝状部に対して、距離 L 1 でタイヤ周方向において異なる位置に形成され、

前記距離 L 1 は、前記第 1 軸方向溝状部のタイヤ周方向のピッチの 0 . 1 倍以上である請求項 6 記載のタイヤ。

【請求項 8】

前記曲がり具合は、前記軸方向溝状部の全長の中間部と、前記軸方向溝状部の両端部からそれぞれ前記全長の 25% の長さを前記中間部側に隔てた第 1 端部及び第 2 端部とを用いた 3 点円弧の曲線半径であり、

前記第 1 軸方向溝状部の曲率半径 R 1 は、前記第 2 軸方向溝状部の曲率半径 R 2 よりも大きい請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 9】

前記第 1 軸方向溝状部の前記曲率半径 R 1 は、前記第 2 軸方向溝状部の前記曲率半径 R 2 の 1 . 1 ~ 10 倍である請求項 8 に記載のタイヤ。

【請求項 10】

前記軸方向溝状部は、前記第 1 軸方向溝状部の前記曲がり具合と、前記第 2 軸方向溝状部の前記曲がり具合との差が大きいほど、その深さが小さくなる請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、トレッド部にタイヤ周方向にのびる陸部が形成されたタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1は、トレッド部に、タイヤ周方向にのびるミドル陸部が形成された空気入りタイヤを提案している。このミドル陸部には、トレッド平面視において、前記陸部を円弧状に横切る複数のミドル横溝が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-210226号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1の空気入りタイヤでは、各ミドル横溝が同一の円弧状に形成されている。このため、上記特許文献1の空気入りタイヤは、前記ミドル横溝に起因する走行時の特定周波数帯域のピッチ音が重畳しやすく、ひいては、ノイズ性能が低下するという問題があった。

【0005】

本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、ノイズ性能を向上することができるタイヤを提供することを主たる目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、トレッド部に、タイヤ周方向にのびる少なくとも1本の陸部が形成されたタイヤであって、前記陸部には、平面視において、タイヤ周方向の一方に突出するように曲がる複数の軸方向溝状部が形成されており、前記軸方向溝状部は、第1軸方向溝状部と、前記第1軸方向溝状部とは曲がり具合が異なる第2軸方向溝状部とを含むことを特徴とする。

【0007】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記第1軸方向溝状部と前記第2軸方向溝状部とがタイヤ周方向で隣接していてもよい。

30

【0008】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記第1軸方向溝状部又は前記第2軸方向溝状部は、平面視において、円弧状に延びていてもよい。

【0009】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記第1軸方向溝状部又は前記第2軸方向溝状部は、平面視において、V字状に延びていてもよい。

【0010】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記陸部は、複数の前記軸方向溝状部によって複数のブロック状部に区分されており、前記各ブロック状部の踏面は、互いの面積を比べたときに1.2倍以下とされていてもよい。

40

【0011】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記陸部は、互いに隣接する第1陸部と第2陸部とを含み、前記第1陸部及び前記第2陸部には、それぞれ、前記軸方向溝状部の複数の溝が形成されており、前記第1陸部に形成された前記軸方向溝状部は、前記第2陸部に形成された前記軸方向溝状部に対して、タイヤ周方向において異なる位置に形成されていてもよい。

【0012】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記第1陸部に形成された前記軸方向溝状部は、前記第2陸部に形成された前記軸方向溝状部に対して、距離L1でタイヤ周方向において異なる位置に形成され、前記距離L1は、前記第1軸方向溝状部のタイヤ周方向のピッチの0.1倍以上であってもよい。

50

【0013】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記曲がり具合は、前記軸方向溝状部の全長の中間部と、前記軸方向溝状部の両端部からそれぞれ前記全長の25%の長さを前記中間部側に隔てた第1端部及び第2端部とを用いた3点円弧の曲線半径であり、前記第1軸方向溝状部の曲率半径R1は、前記第2軸方向溝状部の曲率半径R2よりも大きくてもよい。

【0014】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記第1軸方向溝状部の前記曲率半径R1は、前記第2軸方向溝状部の前記曲率半径R2の1.1~10倍であってもよい。

【0015】

本発明に係る前記タイヤにおいて、前記軸方向溝状部は、前記第1軸方向溝状部の前記曲がり具合と、前記第2軸方向溝状部の前記曲がり具合との差が大きいほど、その深さが小さくてもよい。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明のタイヤは、タイヤ周方向にのびる少なくとも1本の前記陸部に、タイヤ周方向の一方に突出するように曲がる複数の軸方向溝状部が形成されている。前記軸方向溝状部は、第1軸方向溝状部と、前記第1軸方向溝状部とは曲がり具合が異なる第2軸方向溝状部とを含んでいる。従って、本発明のタイヤは、曲がり具合が互いに異なる第1軸方向溝状部及び第2軸方向溝状部が、それぞれ異なる周波数帯域のピッチ音を生成し、ひいては、ピッチ音の周波数帯域を広い範囲に分散させることができる。従って、本発明のタイヤは、ノイズ性能を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明のタイヤのトレッド部の一例を示す展開図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1の第1陸部及び第2陸部の拡大図である。

【図4】図1の第1陸部及び第3陸部の拡大図である。

【図5】図1の第2陸部及び第4陸部の拡大図である。

【図6】本発明の他の実施形態のタイヤのトレッド部の展開図である。

【図7】(a)、(b)は、本発明のさらに他の実施形態のタイヤのトレッド部の部分展開図である。

30

【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。

図1は、本発明のタイヤ1のトレッド部2の一例を示す展開図である。図2は、図1のA-A断面図である。本実施形態のタイヤ1は、例えば、トラックやバス等の重荷重用のものとして好適に使用される。

【0019】

トレッド部2には、タイヤ周方向に連続してのびる複数の主溝3が設けられている。これらの主溝3により、トレッド部2には、タイヤ周方向にのびる少なくとも1本の陸部4、本実施形態では複数本の陸部4が形成されている。

40

【0020】

本実施形態の主溝3は、センター主溝3Aと、ショルダー主溝3Bとを含んでいる。

【0021】

本実施形態のセンター主溝3Aは、タイヤ赤道C上を、タイヤ周方向に沿ってのびている。なお、センター主溝3Aは、例えば、タイヤ赤道Cの両側に1本ずつ設けられるものでもよい。また、センター主溝3Aは、例えば、タイヤ周方向に、直線状、波状、又は、ジグザグ状にのびるものでもよい。

【0022】

ショルダー主溝3Bは、センター主溝3Aとトレッド接地端2eとの間で、タイヤ周方

50

向に沿って連続してのびている。なお、ショルダー主溝 3 B は、センター主溝 3 A と同様に、例えば、タイヤ周方向に、直線状、波状、又は、ジグザグ状にのびるものでもよい。

【 0 0 2 3 】

「トレッド接地端 2 e」は、外観上、明瞭なエッジによって識別しうるときには当該エッジとする。なお、エッジが識別不能の場合には、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、しかも正規荷重を負荷してキャンパー角 0° でトレッド部 2 を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。本明細書において、タイヤ 1 の各部の寸法は、特に断りがない限り、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状態である正規状態において特定される値とする。

【 0 0 2 4 】

「正規リム」は、タイヤ 1 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 J A T M A であれば「標準リム」、T R A であれば「Design Rim」、E T R T O であれば「Measuring Rim」である。

【 0 0 2 5 】

「正規内圧」は、タイヤ 1 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、J A T M A であれば「最高空気圧」、T R A であれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、E T R T O であれば「INFLATION PRESSURE」である。

【 0 0 2 6 】

「正規荷重」は、タイヤ 1 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、J A T M A であれば「最大負荷能力」、T R A であれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、E T R T O であれば「LOAD CAPACITY」である。

【 0 0 2 7 】

センター主溝 3 A 及びショルダー主溝 3 B のタイヤ軸方向の幅 W 1、及び、深さ D（図 2 に示す）については、適宜設定することができる。センター主溝 3 A 及びショルダー主溝 3 B の幅 W 1 は、例えば、トレッド幅 T W の 4.0 ~ 7.0 % 程度が望ましい。トレッド幅 T W は、トレッド接地端 2 e、2 e 間のタイヤ軸方向距離である。センター主溝 3 A 及びショルダー主溝 3 B の深さ D は、タイヤ 1 が重荷重用の場合、10 ~ 25 mm 程度が望ましい。

【 0 0 2 8 】

陸部 4 は、互いに隣接する第 1 陸部 4 A と第 2 陸部 4 B とを含んでいる。さらに、本実施形態の陸部 4 は、第 3 陸部 4 C と第 4 陸部 4 D とを含んでいる。これらの陸部 4 A ~ 4 D には、平面視において、タイヤ周方向の一方に突出するように曲がる複数の軸方向溝状部 7 が、それぞれ形成されている。これにより、各陸部 4 A ~ 4 D は、複数の軸方向溝状部 7 によって、複数のブロック状部 10 に区分されている。

【 0 0 2 9 】

本実施形態の第 1 陸部 4 A 及び第 2 陸部 4 B は、センター主溝 3 A とショルダー主溝 3 B、3 B との間それぞれ区分されている。第 1 陸部 4 A は、センター主溝 3 A に対して、タイヤ軸方向の一方側に配されている。第 2 陸部 4 B は、センター主溝 3 A に対して、タイヤ軸方向の他方側に配されている。従って、第 1 陸部 4 A 及び第 2 陸部 4 B は、センター主溝 3 A を介して互いに隣接している。第 1 陸部 4 A 及び第 2 陸部 4 B の幅 W 2 については、適宜設定することができる。本実施形態の幅 W 2 は、トレッド幅 T W の 20 % ~ 24 % 程度が望ましい。

【 0 0 3 0 】

第 3 陸部 4 C 及び第 4 陸部 4 D は、ショルダー主溝 3 B、3 B とトレッド接地端 2 e との間それぞれ区分されている。第 3 陸部 4 C は、ショルダー主溝 3 B を介して、第 1 陸部 4 A に隣接している。第 4 陸部 4 D は、ショルダー主溝 3 B を介して、第 2 陸部 4 B に隣接している。第 3 陸部 4 C 及び第 4 陸部 4 D の幅 W 3 については、適宜設定することができる。本実施形態の幅 W 3 は、トレッド幅 T W の 18 % ~ 22 % 程度が望ましい。

10

20

30

40

50

【0031】

本実施形態の軸方向溝状部7は、その幅W4が1.5mm未満のサイブとして構成されている。このような軸方向溝状部7は、タイヤ軸方向のエッジを提供し、トラクション性能及びウエット性能を向上することができる。

【0032】

サイブとして構成された軸方向溝状部7により、陸部4は、タイヤ周方向に実質的に連続するリブとして形成される。ここで、リブについて「連続する」とは、幅が1.5mm以上の切り込みである横溝（図示省略）等によってタイヤ周方向に分断されていないことを意味する。このような陸部4は、例えば、横溝等で分断されたブロック列に比べて、タイヤ周方向及びタイヤ軸方向の剛性を高めることができる。従って、タイヤ1は、ドライ路面での走行性能を高めることができる。

10

【0033】

また、軸方向溝状部7は、その幅W4が1.5mm以上の部分を含む横溝として構成されてもよい。このような軸方向溝状部7は、エッジを提供しつつ、路面の水膜を効果的に排水することができる。

【0034】

本実施形態の軸方向溝状部7は、その両端が、主溝3又はトレッド接地端2eに連通しているが、このような態様に限定されない。例えば、軸方向溝状部7の一端又は両端が、主溝3又はトレッド接地端2eに連通することなく、陸部4内で終端するものでもよい。このような軸方向溝状部7は、陸部4の剛性を効果的に高めることができる。

20

【0035】

本実施形態の軸方向溝状部7は、平面視において、円弧状に延びている。このような軸方向溝状部7は、タイヤ軸方向及びタイヤ周方向のエッジを提供できるため、トラクション性能を効果的に向上させることができる。さらに、軸方向溝状部7は、その縁部に作用する応力を分散させ、縁部を起点とした陸部4の偏摩耗を抑制することができる。

【0036】

図3は、図1の第1陸部4A及び第2陸部4Bの拡大図である。本実施形態の軸方向溝状部7は、平面視において、その全長に亘って円弧状に形成されている。なお、軸方向溝状部7は、その全長に亘って円弧状に形成されるものに限定されない。例えば、軸方向溝状部7は、その全長の一部が、直線状や波状に形成されてもよい。なお、軸方向溝状部7の全長は、軸方向溝状部7の溝中心線7cと主溝3（センター主溝3A又はショルダー主溝3B）とが交わる軸方向溝状部7の両端部7t、7t間の距離として定義される。

30

【0037】

図1に示されるように、第1陸部4Aの軸方向溝状部7の突出方向と、第2陸部4Bの軸方向溝状部7の突出方向とは、タイヤ周方向において、逆向きに設定されるのが望ましい。また、第1陸部4Aの軸方向溝状部7の突出方向と、第3陸部4Cの軸方向溝状部7の突出方向とは、タイヤ周方向において、逆向きに設定されるのが望ましい。さらに、第2陸部4Bの軸方向溝状部7の突出方向と、第4陸部4Dの軸方向溝状部7の突出方向とは、タイヤ周方向において、逆向きに設定されるのが望ましい。これにより、第1陸部4A～第4陸部4Dの各軸方向溝状部7は、タイヤの回転方向に関わらず、エッジを提供することができるため、トラクション性能及びウエット性能を向上させることができる。

40

【0038】

本実施形態の軸方向溝状部7は、第1軸方向溝状部7Aと、第1軸方向溝状部7Aとは曲がり具合が異なる第2軸方向溝状部7Bとを含んでいる。第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、第1陸部4A及び第2陸部4Bに、それぞれ設けられている。本実施形態の第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、第1陸部4A及び第2陸部4Bのそれぞれにおいて、タイヤ周方向に交互に設けられている。

【0039】

本明細書において、「曲がり具合」は、図3に示されるように、軸方向溝状部7の全長の中間部8aと、軸方向溝状部7の両端部7t、7tからそれぞれ全長の25%の長さL

50

6を中間部8a側に隔てた第1端部8b及び第2端部8cとを用いた3点円弧の曲線半径として定義される。なお、中間部8a、第1端部8b及び第2端部8cは、軸方向溝状部7の溝中心線7c上で特定されるものとする。

【0040】

本実施形態において、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2よりも大きい。このような第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、それぞれ異なるエッジを提供することができるため、トラクション性能及びウェット性能を効果的に向上させることができる。なお、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2は、中間部8a、第1端部8b及び第2端部8cを用いた3点円弧の曲線半径として定義される。

10

【0041】

第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、曲がり具合が互いに異なるため、それぞれ異なる周波数帯域のピッチ音を生成することができる。従って、タイヤ1は、ピッチ音の周波数帯域を広い範囲に分散させることができるため、ノイズ性能を向上させることができる。

【0042】

上記作用を効果的に発揮させるために、第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、タイヤ周方向で隣接するのが望ましい。これにより、それぞれ異なる周波数帯域のピッチ音が交互に生成されるため、ピッチ音の重畳を効果的に防ぐことができる。

【0043】

さらに、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2の1.1~10倍が望ましい。なお、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2の1.1倍未満であると、ピッチ音の周波数帯域を広い範囲に分散させることができず、ノイズ性能を十分に向上できないおそれがある。逆に、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2の10倍を超えると、第1軸方向溝状部7A又は第2軸方向溝状部7Bを介してタイヤ周方向で隣り合うブロック状部10、10の剛性が不均一となり、偏摩耗が生じるおそれがある。このような観点より、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、好ましくは、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2の2倍以上であり、また、好ましくは、8倍以下である。

20

【0044】

第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1及び第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2については、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1が第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2よりも大きければ、適宜設定することができる。なお、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1及び第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2が小さいと、第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bを起点とした偏摩耗が発生しやすくなる。逆に、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1及び第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2が大きいと、ウェット性能が低下するおそれがある。このような観点より、第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1は、60~200mmが望ましく、また、第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2は、20~100mmが望ましい。

30

【0045】

第1軸方向溝状部7A又は第2軸方向溝状部7Bを介してタイヤ周方向で隣り合うブロック状部10、10は、第1軸方向溝状部7Aの曲がり具合(曲率半径R1)と、第2軸方向溝状部7Bの曲がり具合(曲率半径R2)との差が大きくなるほど、それらの剛性差が大きくなり、偏摩耗が発生しやすい。このため、第1軸方向溝状部7Aの曲がり具合と、第2軸方向溝状部7Bの曲がり具合との差が大きいほど、軸方向溝状部7の深さ(図示省略)を小さくするのが望ましい。これにより、ブロック状部10、10の剛性差を小さくできるため、偏摩耗の発生を防ぐことができる。

40

【0046】

上記作用を効果的に発揮させるために、軸方向溝状部7の深さDs(図2に示す)と主溝3の深さD(図2に示す)との比(Ds/D)は、下記式(1)を満足するのが望まし

50

い。これにより、第1軸方向溝状部7Aの曲がり具合と、第2軸方向溝状部7Bの曲がり具合との差が大きいほど、主溝3の深さDに対して、軸方向溝状部7の深さDsの深さ(図示省略)を小さくすることができる。これにより、ブロック状部10、10の剛性差を小さくすることができる。

$$Ds / D < (R2 + R1 \times 2) / (R1 \times 3) \dots (1)$$

【0047】

また、第1陸部4Aに形成された軸方向溝状部7は、第2陸部4Bに形成された軸方向溝状部7に対して、タイヤ周方向において異なる位置に形成されているのが望ましい。これにより、タイヤ1は、第1陸部4Aと第2陸部4Bとで、ピッチ音を発生させるタイミングをずらせるため、ピッチ音の重畳を効果的に防ぐことができる。

10

【0048】

本実施形態の第1陸部4Aに形成された軸方向溝状部7は、第2陸部4Bに形成された軸方向溝状部7に対して、距離L1でタイヤ周方向において異なる位置に形成されている。本実施形態において、距離L1は、第1陸部4Aの第1軸方向溝状部7Aの端部7tと、第2陸部4Bの第1軸方向溝状部7Aの端部7tとに基づいて定義されている。また、距離L1は、第1陸部4Aの第1軸方向溝状部7Aの突出方向と、第2陸部4Bの第1軸方向溝状部7Aの突出方向とが離れる向きの距離として定義される。

【0049】

なお、距離L1が、第1軸方向溝状部7Aのタイヤ周方向のピッチPに対して小さいと、ピッチ音を発生させるタイミングを十分にずらせない。逆に、距離L1が、ピッチPに対して大きいと、タイヤ周方向で隣接する他の軸方向溝状部7に対する距離L1が小さくなるおそれがある。このような観点より、距離L1は、好ましくは、ピッチPの0.1倍以上であり、また、好ましくは、ピッチPの0.9倍以下である。なお、第1軸方向溝状部7Aのタイヤ周方向のピッチPは、軸方向溝状部7の端部7tに基づいて定義される。なお、第1陸部4Aの第2軸方向溝状部7Bと、第2陸部4Bの第2軸方向溝状部7Bとの間の距離も、同一範囲に設定されるのが望ましい。

20

【0050】

図1に示されるように、本実施形態の軸方向溝状部7は、第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bとは曲がり具合が異なる第3軸方向溝状部7Cを含んでいる。本実施形態の第3軸方向溝状部7Cは、第3陸部4C及び第4陸部4Dにそれぞれ設けられており、タイヤ周方向に隔設されている。このような第3軸方向溝状部7Cは、第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bとは異なるエッジを提供できるため、トラクション性能及びウエット性能を効果的に向上させることができる。

30

【0051】

図4は、図1の第1陸部4A及び第3陸部4Cの拡大図である。図5は、図1の第2陸部4B及び第4陸部4Dの拡大図である。本実施形態の第3軸方向溝状部7Cは、第3陸部4C及び第4陸部4Dの外側領域To内に中心を有する円弧に形成されている。

【0052】

「外側領域To」とは、第3陸部4C及び第4陸部4Dにおいて、幅方向の中心位置4cよりもタイヤ軸方向外側の領域である。このような第3軸方向溝状部7Cは、第3陸部4C及び第4陸部4Dの外側領域Toで相対的に接地圧が大きくなる旋回時において、エッジを効果的に提供できるため、旋回性能及びウエット性能を向上させることができる。

40

【0053】

第3軸方向溝状部7Cの曲率半径R3については、適宜設定することができる。第3軸方向溝状部7Cの曲率半径R3は、図3に示した第1軸方向溝状部7Aの曲率半径R1及び第2軸方向溝状部7Bの曲率半径R2と同一の観点より、40~200mmが望ましい。

【0054】

第3軸方向溝状部7Cのタイヤ軸方向の外端は、トレッド接地端2eに設けられるラグ溝11に連通している。これにより、第3軸方向溝状部7Cは、路面の水膜を、ラグ溝11から効果的に排水することができるため、ウエット性能を向上させることができる。

50

【0055】

図4に示されるように、第3陸部4Cの第3軸方向溝状部7Cは、第1陸部4Aの軸方向溝状部7（本実施形態では、第1軸方向溝状部7A）に対して、距離L3でタイヤ周方向において異なる位置に形成されているのが望ましい。距離L3は、第3陸部4Cの第3軸方向溝状部7Cの端部7tと、第1陸部4Aの第1軸方向溝状部7Aの端部7tとに基づいて、定義される。また、距離L3は、第3陸部4Cの第3軸方向溝状部7Cの突出方向と、第1陸部4Aの第1軸方向溝状部7Aの突出方向とが離れる向きの距離として定義される。また、第3陸部4Cの第3軸方向溝状部7Cは、タイヤ周方向で隣り合う一對の第1軸方向溝状部7A、7Aに、2つ形成されている。このため、距離L3は、大小2つ定義される。これにより、タイヤ1は、第3陸部4Cと第1陸部4Aとで、ピッチ音を発生させるタイミングをずらせるため、ピッチ音の重畳を効果的に防ぐことができる。このような作用を効果的に発揮させるために、2つの距離L3のうち、小さい方の距離L3は、第1軸方向溝状部7Aのタイヤ周方向のピッチPの0.1~0.4倍が望ましく、また、大きい方の距離L3は、ピッチPの0.6~0.9倍が望ましい。

10

【0056】

図5に示されるように、第4陸部4Dの第3軸方向溝状部7Cは、図4に示した第3陸部4Cの第3軸方向溝状部7C（図4に示す）と同様に、第2陸部4Bの軸方向溝状部7（本実施形態では、第1軸方向溝状部7A）に対して、距離L4でタイヤ周方向において異なる位置に形成されているのが望ましい。距離L4は、第4陸部4Dの第3軸方向溝状部7Cの端部7tと、第2陸部4Bの第1軸方向溝状部7Aの端部7tとに基づいて、定義される。また、距離L4は、距離L3（図4に示す）と同様に、大小2つ定義され、小さい方の距離L4は、第1軸方向溝状部7Aのタイヤ周方向のピッチPの0.1~0.4倍が望ましく、また、大きい方の距離L4は、ピッチPの0.6~0.9倍が望ましい。

20

【0057】

図1に示されるように、本実施形態の第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、円弧状に延びている態様が例示されたが、このような態様に限定されない。図6は、本発明の他の実施形態のタイヤ1のトレッド部2の展開図である。この実施形態において、前実施形態と同一の構成については、同一の符号を付し、説明を省略することができる。

【0058】

図6に示されるように、第1軸方向溝状部7A及び第2軸方向溝状部7Bは、平面視において、V字状に延びているものでもよい。なお、V字状の軸方向溝状部7の曲がり具合は、円弧状の軸方向溝状部7の曲がり具合と同様に、図3に示した第1端部8b及び第2端部8cとを用いた3点円弧の曲線半径として定義される。

30

【0059】

このようなV字状の軸方向溝状部7は、円弧状の軸方向溝状部7に比べて、ナイフブレードによる加工が容易であり、また、デザインのバリエーションを容易に広げることができる。また、第3軸方向溝状部7Cも、V字状に延びていても良い。

【0060】

図7(a)、(b)は、本発明のさらに他の実施形態のタイヤのトレッド部の部分展開図である。この実施形態において、前実施形態と同一の構成については、同一の符号を付し、説明を省略することができる。

40

【0061】

図7(a)の実施形態では、平面視において、第1軸方向溝状部7Aが円弧状に延びるとともに、第2軸方向溝状部7BがV字状の延びていても良い。さらに、図7(b)の実施形態では、平面視において、第1軸方向溝状部7AがV字状に延びるとともに、第2軸方向溝状部7Bが円弧状の延びていても良い。このように、これらの実施形態では、円弧状に延びる第1軸方向溝状部7A又は第2軸方向溝状部7Bと、V字状に延びる第1軸方向溝状部7A又は第2軸方向溝状部7Bとを混在させることができるため、ピッチ音の重畳をより効果的に防ぎつつ、トラクション性能及びウエット性能を向上させることができる。

50

【0062】

図1に示されるように、各ブロック状部10は、平面視において、横長矩形状に形成されている。このようなブロック状部10は、タイヤ軸方向の剛性を高めることができるため、操縦安定性能を向上しうる。図3に示されるように、ブロック状部10の主溝3側のブロック縁10eは、平面視において、ジグザグ状に形成されている。このようなブロック縁10eは、エッジを効果的に提供できるため、トラクション性能、及び、旋回性能を向上させることができる。

【0063】

各ブロック状部10の踏面10sは、互いの面積を比べたときに1.2倍以下とされるのが望ましい。これにより、ブロック状部10、10の剛性を均一に近づけることができるため、偏摩耗を抑制することができる。このような観点より、各ブロック状部10の踏面10sは、好ましくは、互いの面積を比べたとき1.1倍以下であり、より好ましくは、1.05倍以下であり、さらに好ましくは、1.0倍である。

10

【0064】

以上、本発明の特に好ましい実施形態について詳述したが、本発明は図示の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施しうる。

【実施例】

【0065】

図1に示す基本構造を有し、かつ、表1の軸方向溝状部を有するタイヤが試作された(実施例1~9、比較例)。実施例1~9の軸方向溝状部には、第1軸方向溝状部と、第1軸方向溝状部とは曲がり具合(曲率半径)が異なる第2軸方向溝状部が含まれている。他方、比較例の軸方向溝状部は、曲がり具合が同一の第1軸方向溝状部及び第2軸方向溝状部が含まれている。そして、実施例1~9のタイヤ、及び、比較例のタイヤについて、それらの性能が評価された。各実施例及び比較例に共通する仕様は、以下のとおりである。

20

サイズ：275/70R22.5

リム：22.5×8.25

タイヤ内圧：900kPa

テスト車両：CITYBUS(巡回バス)

テストタイヤの装着位置：全輪

トレッド幅TW：242mm

30

主溝：

幅W1/TW：5.5%~6.8%

深さD：20.0mm

第1陸部及び第2陸部のW2/TW：21.9%

第3陸部及び第4陸部の幅W3/TW：19.2%

第1軸方向溝状部のタイヤ周方向のピッチP：60.7mm

第1陸部の軸方向溝状部と、第2陸部の軸方向溝状部との間の距離L1/ピッチP：0.32

第3陸部の第3軸方向溝状部と、第1陸部の第1軸方向溝状部との間の距離L3/ピッチP：0.32、0.82

40

第4陸部の第3軸方向溝状部と、第2陸部の第1軸方向溝状部との間の距離L4/ピッチP：0.32、0.82

第3軸方向溝状部の曲がり具合(曲率半径)R3：80mm

テスト方法は、次のとおりである

【0066】

<耐偏摩耗性能>

上記テスト車両で、乾燥した舗装路面を10000km走行した後に、第1陸部及び第2陸部において、複数箇所の摩耗量が測定され、これらの摩耗量のバラツキが求められた。結果は、実施例1の摩耗量のバラツキを100とする指数で表示されている。数値が小さいほど良好である。

50

【 0 0 6 7 】

< ノイズ性能 >

上記テスト車両で、乾燥した舗装路面を速度 6 0 km / h で走行させ、車室内で聴取されるノイズがドライバーの官能により評価された。結果は、実施例 1 を 1 0 0 とする指数で表示されている。数値が小さいほど良好である。

【 0 0 6 8 】

< ウエット性能 >

上記テスト車両で、厚さ 2 mm の水膜を有するアスファルト路面に 6 5 km / h の速度で進入し、急制動が行われた。このとき、テスト車両が 6 0 km / h から 2 0 km / h まで減速するのに要した時間が測定された。結果は、実施例 1 を 1 0 0 とする指数で表示されており、数値が小さいほど良好である。

10

テストの結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 9 】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例
第1軸方向溝状部の曲がり具合(曲率半径) R1 (mm)	100	100	150	100	60	100	200	50	150	80
第2軸方向溝状部の曲がり具合(曲率半径) R2 (mm)	40	80	100	40	20	40	20	20	120	80
R1/R2	2.5	1.3	1.5	2.5	3.0	2.5	10.0	2.5	1.3	1.0
ブロック状部の踏面の面積比	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	1.3
軸方向溝状部の深さDs/主溝の深さD	0.80	0.80	0.80	0.80	0.70	0.90	0.70	0.80	0.80	0.80
$(R2+R1 \times 2) / (R1 \times 3)$	0.80	0.93	0.89	0.80	0.78	0.80	0.70	0.80	0.93	1.00
$Ds/D < (R2+R1 \times 2) / (R1 \times 3)$ の可否	否	可	可	否	可	否	否	否	可	可
耐偏摩耗性能(指数)	100	90	90	110	110	120	150	130	90	125
ノイズ性能(指数)	100	110	105	105	105	105	115	110	105	120
ウェット性能(指数)	100	103	105	98	95	95	100	102	110	100

【 0 0 7 0 】

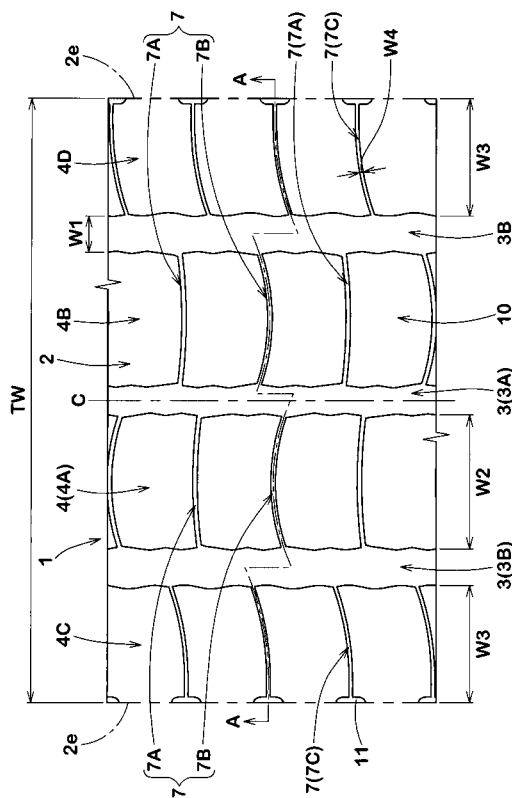
テストの結果、実施例 1 ~ 9 のタイヤは、比較例のタイヤに比べて、ノイズ性能を向上させることができた。さらに、実施例 2 及び実施例 3 は、各ブロック状部の踏面の面積比が 1 . 0 に設定され、かつ、軸方向溝状部の深さと主溝の深さとの比 D_s / D が、 $(R 2 + R 1 \times 2) / (R 1 \times 3)$ よりも小さく設定されたため、耐偏摩耗性能を維持しつつ、ノイズ性能を向上させることができた。

【 符号の説明 】

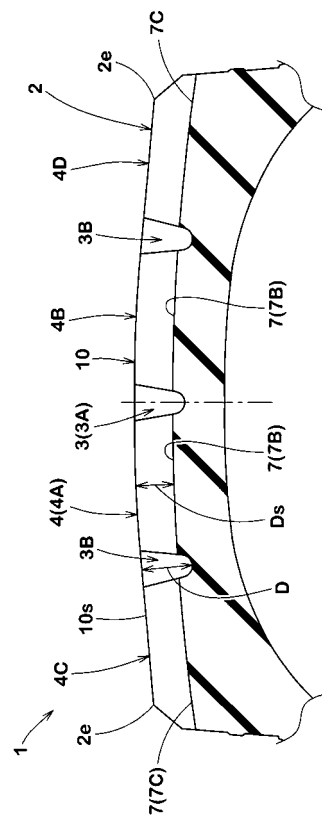
【 0 0 7 1 】

- 1 タイヤ
- 2 トレッド部
- 4 陸部
- 7 軸方向溝状部
- 7 A 第 1 軸方向溝状部
- 7 B 第 2 軸方向溝状部

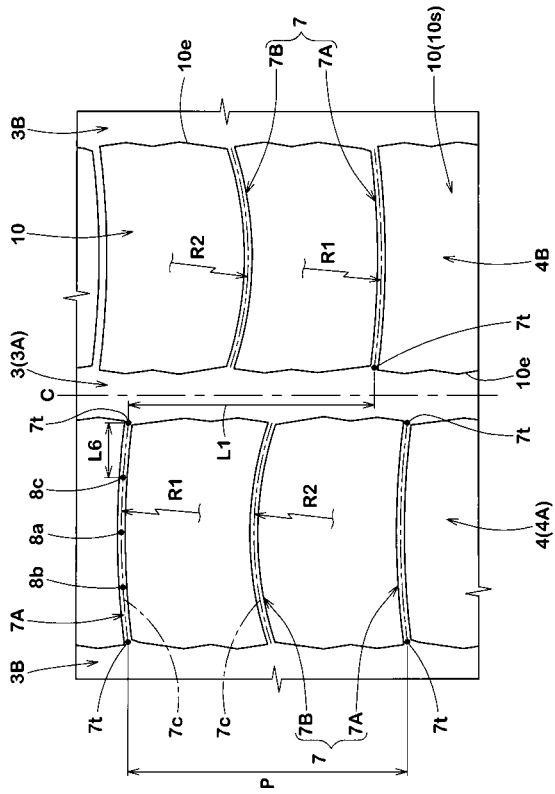
【 図 1 】



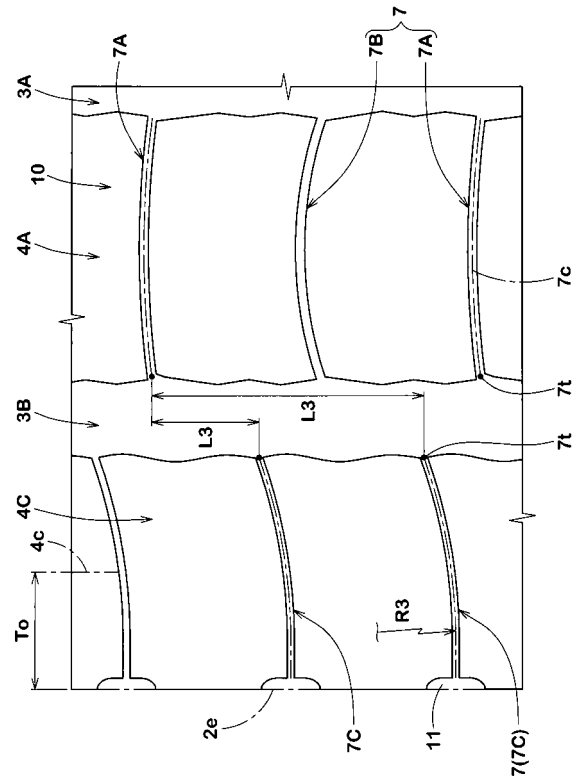
【 図 2 】



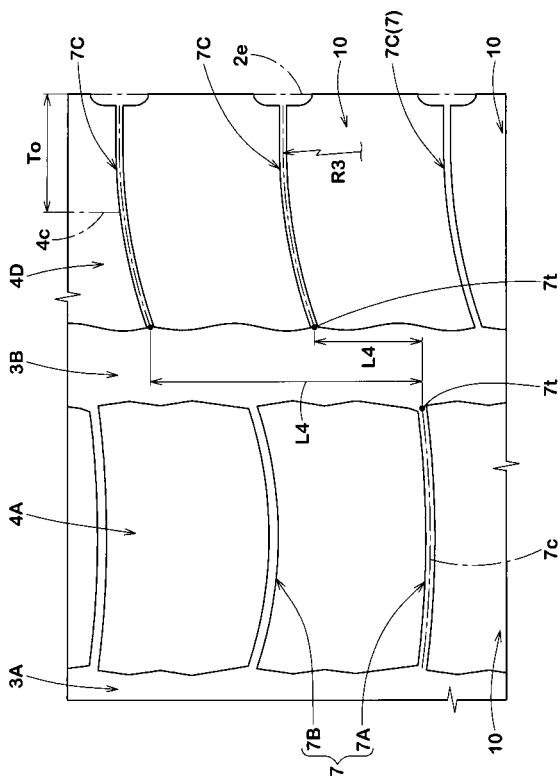
【 図 3 】



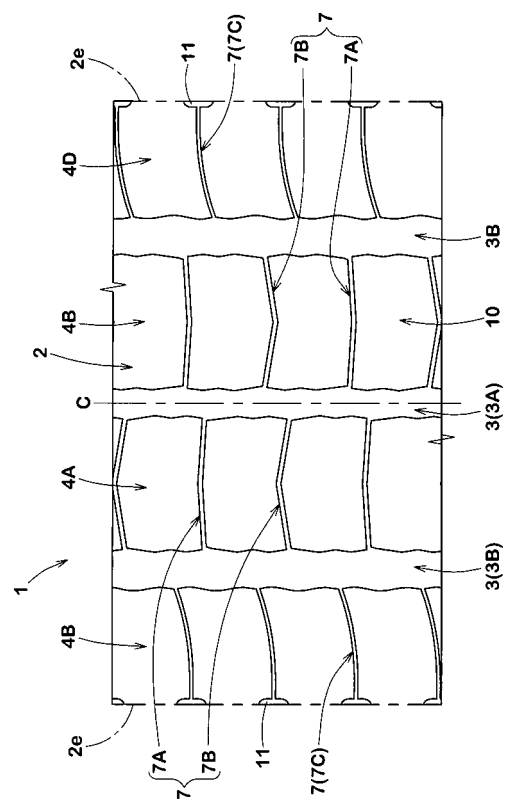
【 図 4 】



【 図 5 】

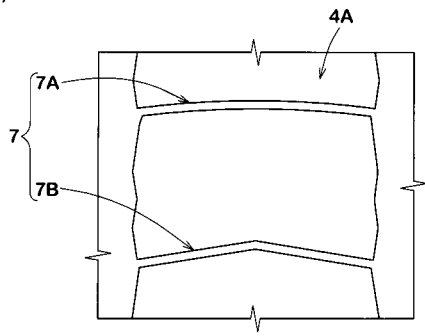


【 図 6 】



【 図 7 】

(a)



(b)

