

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7230809号  
(P7230809)

(45)発行日 令和5年3月1日(2023.3.1)

(24)登録日 令和5年2月20日(2023.2.20)

(51)国際特許分類	F I		
B 6 0 C 11/03 (2006.01)	B 6 0 C	11/03	1 0 0 B
B 6 0 C 11/12 (2006.01)	B 6 0 C	11/03	B
	B 6 0 C	11/12	B

請求項の数 15 (全21頁)

(21)出願番号	特願2019-537197(P2019-537197)	(73)特許権者	000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目3番11号
(86)(22)出願日	令和1年6月25日(2019.6.25)	(74)代理人	110000165 グローバル・アイピー東京特許業務法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/025076	(72)発明者	松本 賢一 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
(87)国際公開番号	WO2020/012947	審査官	鏡 宣宏
(87)国際公開日	令和2年1月16日(2020.1.16)		
審査請求日	令和4年5月17日(2022.5.17)		
(31)優先権主張番号	特願2018-133672(P2018-133672)		
(32)優先日	平成30年7月13日(2018.7.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッドパターンを備える空気入りタイヤであって、  
前記トレッドパターンは、互いに間隔をあけてタイヤ周方向に延びる少なくとも3本の周方向主溝と、

前記周方向主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側に位置する第1周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ幅方向の接地端が位置するショルダー陸部の領域に設けられ、タイヤ幅方向外側から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のショルダーラグ溝と、

前記第1周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第1周方向主溝のタイヤ幅方向内側に前記第1周方向主溝に最も接近して位置する第2周方向主溝との間の中間陸部の領域に設けられ、前記第2周方向主溝から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第1中間ラグ溝と、

前記第2周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第2周方向主溝に対して前記第1周方向主溝と反対側に位置する第3周方向主溝との間の内側陸部の領域に設けられ、前記第3周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の内側ラグ溝と、

前記中間陸部の領域に設けられ、前記第1周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かっ

10

20

て延びて前記第 2 周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第 2 中間ラグ溝と、を備え、

前記ショルダーラグ溝の閉塞端を含み、前記第 1 周方向主溝側に位置する前記ショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延び、

前記第 1 中間ラグ溝及び前記内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、前記主溝側部分のタイヤ幅方向の前記一方から前記他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜し、

前記ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端から前記ショルダーラグ溝それぞれを、前記主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して前記内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かって延びる複数の延長線に対して、前記第 1 中間ラグ溝は重なっており、

前記第 2 中間ラグ溝は、前記延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線の間を、前記延長線に沿った方向に延び、

前記ショルダー陸部の領域に、前記ショルダーラグ溝を除いてラグ溝は設けられていない  
ことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記ショルダーラグ溝及び前記内側ラグ溝のすべてが、前記延長線のうちのいずれかの延長線の延在方向の端をなし、

前記第 1 中間ラグ溝のすべてが前記延長線のいずれかと重なっており、

前記第 2 中間ラグ溝のすべてが、タイヤ周方向に隣り合う前記 2 本の延長線の間のうちいずれかの間を延びている、請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

タイヤ周方向に沿った前記第 1 中間ラグ溝の範囲、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲、及びタイヤ周方向に沿った前記第 2 中間ラグ溝の範囲は、互いに重なっていない、請求項 1 又は 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

タイヤ周方向に沿った前記第 1 中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記ショルダーラグ溝の範囲と重なっていない、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記第 1 中間ラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つの第 1 中間ラグ溝それぞれが前記第 2 周方向主溝に接続する 2 つの接続位置の間のタイヤ周方向に沿った長さを  $L_1$  としたとき、前記第 2 中間ラグ溝の前記第 1 周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、前記接続位置のうち一方の接続位置から前記長さ  $L_1$  の 50 ~ 95 % の範囲内にある、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記ショルダーラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つのショルダーラグ溝の閉塞端の間のタイヤ周方向に沿った長さを  $L_2$  としたとき、前記第 2 中間ラグ溝の前記第 1 周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、当該閉塞端の間のタイヤ周方向における中間点を中心とする前記長さ  $L_2$  の 30 % の範囲内にある、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記中間陸部の領域には、前記延長線と重なり前記第 1 周方向主溝に接続するラグ溝は設けられていない、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記内側陸部の領域には、前記第 2 周方向主溝に接続するラグ溝は設けられていない、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

前記中間陸部の領域及び前記内側陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていない、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

タイヤ周方向に隣り合う前記 2 本の延長線のタイヤ周方向の範囲は重なっていない、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 11】

タイヤ赤道線に対して、前記第 1 周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第 1 の側は、前記空気入りタイヤを車両に装着する時、車両装着外側となるように装着される、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

## 【請求項 12】

トレッドパターンを備える空気入りタイヤであって、

前記トレッドパターンは、互いに間隔をあけてタイヤ周方向に延びる少なくとも 3 本の周方向主溝と、

前記周方向主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側に位置する第 1 周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ幅方向の接地端が位置するショルダー陸部の領域に設けられ、タイヤ幅方向外側から前記第 1 周方向主溝に向かって延びて前記第 1 周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のショルダーラグ溝と、

前記第 1 周方向主溝と、前記少なくとも 3 本の周方向主溝のうち、前記第 1 周方向主溝のタイヤ幅方向内側に前記第 1 周方向主溝に最も接近して位置する第 2 周方向主溝との間の中間陸部の領域に設けられ、前記第 2 周方向主溝から前記第 1 周方向主溝に向かって延びて前記第 1 周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第 1 中間ラグ溝と、

前記第 2 周方向主溝と、前記少なくとも 3 本の周方向主溝のうち、前記第 2 周方向主溝に対して前記第 1 周方向主溝と反対側に位置する第 3 周方向主溝との間の内側陸部の領域に設けられ、前記第 3 周方向主溝から前記第 2 周方向主溝に向かって延びて前記第 2 周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の内側ラグ溝と、

前記中間陸部の領域に設けられ、前記第 1 周方向主溝から前記第 2 周方向主溝に向かって延びて前記第 2 周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第 2 中間ラグ溝と、を備え、

前記ショルダーラグ溝の閉塞端を含み、前記第 1 周方向主溝側に位置する前記ショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延び、

前記第 1 中間ラグ溝及び前記内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、前記主溝側部分のタイヤ幅方向の前記一方から前記他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜し、

前記ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端から前記ショルダーラグ溝それぞれを、前記主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して前記内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かって延びる複数の延長線に対して、前記第 1 中間ラグ溝は重なっており、

前記第 2 中間ラグ溝は、前記延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線の間を、前記延長線に沿った方向に延び、

前記トレッドパターンは、さらに、タイヤ赤道線に対して、前記第 1 周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第 1 の側と反対側の第 2 の側に設けられ、前記第 3 周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ周方向に延びる第 4 周方向主溝を備え、

前記中間陸部を第 1 中間陸部というとき、前記第 3 周方向主溝と前記第 4 周方向主溝の間に第 2 中間陸部が位置し、前記第 2 中間陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝が設けられている、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

## 【請求項 13】

前記トレッドパターンは、さらに、

前記第 2 中間陸部の領域に設けられ、前記第 4 周方向主溝から前記周方向細溝に向かって延びて前記周方向細溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第 3 中間ラグ溝と、

10

20

30

40

50

前記第 2 中間陸部の領域に設けられ、前記第 3 中間ラグ溝それぞれの閉塞端と前記第 2 中間陸部の領域の前記周方向細溝とを接続し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のサイブと、を備える、請求項 1 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 1 4】

互いに接続された前記第 3 中間ラグ溝及び前記サイブは、サイブ付きラグ溝として、前記第 3 中間ラグ溝の延在方向と前記サイブの延在方向とが異なるよう屈曲して延びる第 1 のサイブ付きラグ溝と、

前記第 3 中間ラグ溝の延在方向と前記サイブの延在方向とが一致するよう直線状に延びる第 2 のサイブ付きラグ溝と、を含む、請求項 1 3 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 1 5】

タイヤ周方向に沿った前記第 3 中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲と重なっていない、請求項 1 3 又は 1 4 に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、空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

空気入りタイヤのウェット性能を向上させるために、タイヤのトレッド面に、タイヤ周方向に延びる主溝のほかに、タイヤ幅方向に延びるラグ溝を設けて排水性を確保することが知られている。ところが、ラグ溝の溝体積が大きいと、蹴り出し時に発生するポンピング音が大きくなり、タイヤ騒音を低減する性能（以降、騒音性能という）が悪化するという問題がある。

【0003】

従来、主溝とラグ溝を形成したタイヤにおいて、ラグ溝の一端を主溝と接続するとともに他端を陸部の領域内で閉塞させたトレッドパターンが知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2017 - 13672 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一端を主溝と接続するとともに他端を陸部の領域内で閉塞させ他ラグ溝によれば、排水性をある程度確保できるとともに、ラグ溝の両端を主溝に接続したものと比べ騒音性能の悪化を抑制できると考えられる。しかし、より高いレベルでタイヤの騒音性能を向上させることが求められている。

【0006】

本発明は、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上させた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】

【0007】

本発明の一態様は、トレッド部にトレッドパターンを備える空気入りタイヤである。

前記トレッドパターンは、互いに間隔をあけてタイヤ周方向に延びる少なくとも 3 本の周方向主溝と、

前記周方向主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側に位置する第 1 周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ幅方向の接地端が位置するショルダー陸部の領域に設けられ、タイヤ幅方向外側から前記第 1 周方向主溝に向かって延びて前記第 1 周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のショルダーラグ溝と、

前記第 1 周方向主溝と、前記少なくとも 3 本の周方向主溝のうち、前記第 1 周方向主溝

10

20

30

40

50

のタイヤ幅方向内側に前記第1周方向主溝に最も接近して位置する第2周方向主溝との間の中間陸部の領域に設けられ、前記第2周方向主溝から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第1中間ラグ溝と、

前記第2周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第2周方向主溝に対して前記第1周方向主溝と反対側に位置する第3周方向主溝との間の内側陸部の領域に設けられ、前記第3周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の内側ラグ溝と、

前記中間陸部の領域に設けられ、前記第1周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第2中間ラグ溝と、を備え、

10

前記ショルダーラグ溝の閉塞端を含み、前記第1周方向主溝側に位置する前記ショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延び、

前記第1中間ラグ溝及び前記内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、前記主溝側部分のタイヤ幅方向の前記一方から前記他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜し、

前記ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端から前記ショルダーラグ溝それぞれを、前記主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して前記内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かって延びる複数の延長線に対して、前記第1中間ラグ溝は重なっており、

20

前記第2中間ラグ溝は、前記延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う2本の延長線の間を、前記延長線に沿った方向に延び、

前記ショルダー陸部の領域に、前記ショルダーラグ溝を除いてラグ溝は設けられていないことを特徴とする。

【0008】

前記ショルダーラグ溝及び前記内側ラグ溝のすべてが、前記延長線のうちのいずれかの延長線の延在方向の端をなし、

前記第1中間ラグ溝のすべてが前記延長線のいずれかと重なっており、

前記第2中間ラグ溝のすべてが、タイヤ周方向に隣り合う前記2本の延長線の間を延びていることが好ましい。

30

【0009】

タイヤ周方向に沿った前記第1中間ラグ溝の範囲、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲、及びタイヤ周方向に沿った前記第2中間ラグ溝の範囲は、互いに重なっていないことが好ましい。

【0010】

タイヤ周方向に沿った前記第1中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記ショルダーラグ溝の範囲と重なっていないことが好ましい。

【0011】

前記第1中間ラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う2つの第1中間ラグ溝それぞれが前記第2周方向主溝に接続する2つの接続位置の間のタイヤ周方向に沿った長さをL1としたとき、前記第2中間ラグ溝の前記第1周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、前記接続位置のうちの一方の接続位置から前記長さL1の50~95%の範囲内にあることが好ましい。

40

【0012】

前記ショルダーラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う2つのショルダーラグ溝の閉塞端の間のタイヤ周方向に沿った長さをL2としたとき、前記第2中間ラグ溝の前記第1周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、当該閉塞端の間のタイヤ周方向における中間点を中心とする前記長さL2の30%の範囲内にあることが好ましい。

【0013】

前記中間陸部の領域には、前記延長線と重なり前記第1周方向主溝に接続するラグ溝は

50

設けられていないことが好ましい。

【0014】

前記内側陸部の領域には、前記第2周方向主溝に接続するラグ溝は設けられていないことが好ましい。

【0015】

前記中間陸部の領域及び前記内側陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていないことが好ましい。

【0016】

タイヤ周方向に隣り合う前記2本の延長線のタイヤ周方向の範囲は重なっていないことが好ましい。

【0017】

タイヤ赤道線に対して、前記第1周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第1の側は、前記空気入りタイヤを車両に装着する時、車両装着外側となるように装着されることが好ましい。

【0018】

前記トレッドパターンは、さらに、タイヤ赤道線に対して、前記第1周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第1の側と反対側の第2の側に設けられ、前記第3周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ周方向に延びる第4周方向主溝を備え、

前記中間陸部を第1中間陸部というとき、前記第3周方向主溝と前記第4周方向主溝の間に第2中間陸部が位置し、前記第2中間陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝が設けられていることが好ましい。

【0019】

本発明の別の態様は、トレッド部にトレッドパターンを備える空気入りタイヤである。トレッドパターンを備える空気入りタイヤであって、

前記トレッドパターンは、互いに間隔をあけてタイヤ周方向に延びる少なくとも3本の周方向主溝と、

前記周方向主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側に位置する第1周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ幅方向の接地端が位置するショルダー陸部の領域に設けられ、タイヤ幅方向外側から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のショルダーラグ溝と、

前記第1周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第1周方向主溝のタイヤ幅方向内側に前記第1周方向主溝に最も接近して位置する第2周方向主溝との間の中間陸部の領域に設けられ、前記第2周方向主溝から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第1中間ラグ溝と、

前記第2周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第2周方向主溝に対して前記第1周方向主溝と反対側に位置する第3周方向主溝との間の内側陸部の領域に設けられ、前記第3周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の内側ラグ溝と、

前記中間陸部の領域に設けられ、前記第1周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第2中間ラグ溝と、を備え、

前記ショルダーラグ溝の閉塞端を含み、前記第1周方向主溝側に位置する前記ショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延び、

前記第1中間ラグ溝及び前記内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、前記主溝側部分のタイヤ幅方向の前記一方から前記他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜し、

前記ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端から前記ショルダーラグ溝それぞれを、前記主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して前記内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かっ

10

20

30

40

50

て延びる複数の延長線に対して、前記第 1 中間ラグ溝は重なっており、  
前記第 2 中間ラグ溝は、前記延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線の間を、  
前記延長線に沿った方向に延び、

前記トレッドパターンは、さらに、

前記第 2 中間陸部の領域に設けられ、前記第 4 周方向主溝から前記周方向細溝に向かって延びて前記周方向細溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第 3 中間ラグ溝と、

前記第 2 中間陸部の領域に設けられ、前記第 3 中間ラグ溝それぞれの閉塞端と前記第 2 中間陸部の領域の前記周方向細溝とを接続し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のサイプと、を備えることを特徴とする。

10

【0020】

互いに接続された前記第 3 中間ラグ溝及び前記サイプは、サイプ付きラグ溝として、

前記第 3 中間ラグ溝の延在方向と前記サイプの延在方向とが異なるよう屈曲して延びる第 1 のサイプ付きラグ溝と、

前記第 3 中間ラグ溝の延在方向と前記サイプの延在方向とが一致するよう直線状に延びる第 2 のサイプ付きラグ溝と、を含むことが好ましい。

【0021】

タイヤ周方向に沿った前記第 3 中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲と重なっていないことが好ましい。

【発明の効果】

20

【0022】

本発明によれば、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上させた空気入りタイヤが得られる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本実施形態の空気入りタイヤのプロファイル断面の一例を示す図である。

【図 2】図 1 のタイヤのトレッドパターンの一例を示す図である。

【図 3】延長線を説明する図である。

【図 4】タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

【図 5】タイヤ周方向に沿った延長線の配置位置を説明する図である。

30

【図 6】タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

【図 7】タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

【図 8】タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

(タイヤの全体説明)

以下、本実施形態の空気入りタイヤ(以降、タイヤという)について説明する。本実施形態には、後述する種々の実施形態が含まれる。図 1 は、タイヤ 10 のプロファイル断面の一例を示すタイヤ断面図である。

タイヤ 10 は、例えば乗用車用タイヤである。乗用車用タイヤは、JATMA YEAR BOOK 2012(日本自動車タイヤ協会規格)の A 章に定められるタイヤをいう。この他、B 章に定められる小型トラック用タイヤおよび C 章に定められるトラック及びバス用タイヤに、タイヤ 10 を適用することもできる。

40

【0025】

タイヤ幅方向は、タイヤの回転軸と平行な方向である。タイヤ幅方向外側は、タイヤ幅方向において、タイヤ赤道面を表すタイヤセンターライン CL(タイヤ赤道線)から離れる側である。また、タイヤ幅方向内側は、タイヤ幅方向において、タイヤセンターライン CL に近づく側である。タイヤ周方向は、タイヤの回転軸を回転の中心として回転する方向である。タイヤ径方向は、タイヤの回転軸に直交する方向である。タイヤ径方向外側は、前記回転軸から離れる側をいう。また、タイヤ径方向内側は、前記回転軸に近づく側を

50

いう。

【 0 0 2 6 】

(タイヤ構造)

タイヤ 1 0 は、トレッドパターンを有するトレッド部 1 0 T と、一对のビード部 1 0 B と、トレッド部 1 0 T の両側に設けられ、一对のビード部 1 0 B とトレッド部 1 0 T に接続される一对のサイド部 1 0 S と、を備える。

タイヤ 1 0 は、骨格材として、カーカスプライ 1 2 と、ベルト 1 4 と、ビードコア 1 6 とを有し、これらの骨格材の周りに、トレッドゴム部材 1 8 と、サイドゴム部材 2 0 と、ビードフィラーゴム部材 2 2 と、リムクッションゴム部材 2 4 と、インナーライナーゴム部材 2 6 と、を主に有する。

10

【 0 0 2 7 】

カーカスプライ 1 2 は、一对の円環状のビードコア 1 6 の間を巻きまわしてトロイダル形状を成した、有機繊維をゴムで被覆したカーカスプライ材で構成されている。カーカスプライ 1 2 は、ビードコア 1 6 の周りに巻きまわされてタイヤ径方向外側に延びている。カーカスプライ 1 2 のタイヤ径方向外側に 2 枚のベルト材 1 4 a , 1 4 b で構成されるベルト 1 4 が設けられている。ベルト 1 4 は、タイヤ周方向に対して、所定の角度、例えば 2 0 ~ 3 0 度傾斜して配されたスチールコードにゴムを被覆した部材で構成され、下層のベルト材 1 4 a が上層のベルト材 1 4 b に比べてタイヤ幅方向の幅が長い。2 層のベルト材 1 4 a , 1 4 b のスチールコードの傾斜方向は互いに逆方向である。このため、ベルト材 1 4 a , 1 4 b は、交錯層となっており、充填された空気圧によるカーカスプライ 1 2 の膨張を抑制する。

20

【 0 0 2 8 】

ベルト 1 4 のタイヤ径方向外側には、トレッドゴム部材 1 8 が設けられ、トレッドゴム部材 1 8 の両端部には、サイドゴム部材 2 0 が接続されてサイド部 1 0 S を形成している。サイドゴム部材 2 0 のタイヤ径方向内側の端には、リムクッションゴム部材 2 4 が設けられ、タイヤ 1 0 を装着するリムと接触する。ビードコア 1 6 のタイヤ径方向外側には、ビードコア 1 6 の周りに巻きまわす前のカーカスプライ 1 2 の部分と、ビードコア 1 6 の周りに巻きまわしたカーカスプライ 1 2 の巻きまわした部分との間に挟まれるようにビードフィラーゴム部材 2 2 が設けられている。タイヤ 1 0 とリムとで囲まれる空気を充填するタイヤ空洞領域に面するタイヤ 1 0 の内表面には、インナーライナーゴム部材 2 6 が設けられている。

30

この他に、ベルト材 1 4 b とトレッドゴム部材 1 8 との間には、ベルト 1 4 のタイヤ径方向外側からベルト 1 4 を覆う、有機繊維をゴムで被覆した 2 層のベルトカバー 3 0 を備える。

【 0 0 2 9 】

(トレッドパターン)

図 2 は、図 1 のタイヤ 1 0 のトレッドパターンの一例を平面に展開したものの一部を示す図である。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示す例のトレッドパターンは、タイヤ周方向に延びる主溝 (周方向主溝) 2 1 , 2 3 , 2 5 , 2 7 を備えている。本明細書において、主溝は、溝深さが、例えば 6 . 5 ~ 9 . 0 mm であり、溝幅が、例えば 5 . 0 ~ 1 5 . 0 mm である溝を意味する。

40

本実施形態において、トレッドパターンに設けられる周方向主溝の数は、3 本であってもよく、4 本、5 本等であってもよい。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示す例のトレッドパターンは、さらに、タイヤ周方向に延びる細溝 (周方向細溝) 3 1 , 3 3 を備えている。細溝 3 1 , 3 3 は、主溝 2 1 , 2 3 , 2 5 , 2 7 よりも溝幅が狭く、溝深さが浅い細溝である。本明細書において、細溝は、溝深さが、例えば 1 . 0 ~ 5 . 0 mm であり、溝幅が、例えば 0 . 8 ~ 3 . 0 mm である溝を意味する。

細溝 3 1 は、主溝 2 1 のタイヤ幅方向外側に位置する領域内に設けられている。細溝 3

50

3は、主溝21, 23の間の領域内に設けられている。

【0032】

図2に示す例のトレッドパターンは、さらに、ラグ溝51, 53, 55, 57, 58, 59を備えている。

ラグ溝51(第3中間ラグ溝)は、主溝21(第4周方向主溝)から、主溝21, 23の間の第2中間陸部の領域のうち、主溝21及び細溝33の間の領域71A内をタイヤ幅方向に延びて主溝21に到達することなく、領域71A内で閉塞している。

ラグ溝53(内側ラグ溝)は、主溝23(第3周方向主溝)から、主溝23, 25の間の内側陸部の領域73内をタイヤ幅方向に延びて主溝25に到達することなく、領域73内で閉塞している。図2に示す例のトレッドパターンにおいて、タイヤセンターラインCは領域73内に位置している。

10

ラグ溝55(第1中間ラグ溝)は、主溝25(第2周方向主溝)から、主溝25, 27の間の第1中間陸部の領域75内をタイヤ幅方向に延びて主溝27に到達することなく、領域75内で閉塞している。

ラグ溝57(第2中間ラグ溝)は、主溝27(第1周方向主溝)から領域75をタイヤ幅方向に延びて主溝25に到達することなく、領域75内で閉塞している。

図2に示す例において、ラグ溝51, 53, 55, 57は、主溝21, 23, 25, 27との接続位置において、ラグ溝51, 53, 55, 57の延在方向と主溝21, 23, 25, 27の延在方向とのなす角のうち小さい方の角の陸部の部分が角落とし(面取り)されている。

20

【0033】

ラグ溝58(以降、ショルダーラグ溝58という)は、細溝31のタイヤ幅方向外側に位置するショルダー陸部の領域77A内を、タイヤ幅方向外側から主溝21に向かってタイヤ幅方向に延び、細溝31と交差し、主溝21に到達することなく、細溝31と主溝21の間の領域77B内で閉塞している。

ラグ溝59(以降、ショルダーラグ溝59という)は、主溝27のタイヤ幅方向外側に位置するショルダー陸部の領域79内を、タイヤ幅方向外側から主溝27に向かってタイヤ幅方向に延びて主溝27に到達することなく、領域79内で閉塞している。

なお、領域77B, 79内には、タイヤ幅方向の接地端が位置している。接地端とは、タイヤ10を正規リムに組み付け、正規内圧を充填し、正規荷重の88%を負荷荷重とした条件において水平面に接地させたときの接地面のタイヤ幅方向の両端である。正規リムとは、JATMAに規定される「測定リム」、TRAに規定される「Design Rim」、あるいはETRTOに規定される「Measuring Rim」をいう。正規内圧とは、JATMAに規定される「最高空気圧」、TRAに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはETRTOに規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。正規荷重とは、JATMAに規定される「最大負荷能力」、TRAに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはETRTOに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。

30

【0034】

これらのラグ溝51, 53, 55, 57, 58, 59は、それぞれ、タイヤ周方向に間隔をあけて複数設けられている。

40

ラグ溝の溝深さは、主溝21, 23, 25, 27の溝深さより浅く、細溝31, 33の溝深さより深い。本明細書において、ラグ溝は、溝深さが、例えば2.0~7.5mmであり、溝幅が、例えば1.5~7.5mmである溝である。

【0035】

図2に示す例のトレッドパターンでは、周方向主溝21, 23, 25, 27、及びラグ溝51, 53, 55, 57, 59が設けられていることで、排水性が確保され、ウェット路面における操縦安定性(以降、ウェット性能という)の低下を抑制できる。

【0036】

一方、図2に示す例のトレッドパターンにおいて、ラグ溝51, 53, 55, 57は、

50

タイヤ騒音を低減する観点から、延在方向の両端のうち一方の端は、主溝に接続していない。また、ショルダーラグ溝58, 59は、溝体積が大きいため、タイヤ騒音を低減する観点から、主溝27, 21に接続していない。特に、タイヤ10を車両に装着する時、タイヤセンターラインCLを基準とした車両装着外側(図2において「OUT」で示す側)に位置する溝は、車両装着内側(図2において「IN」で示す側)に位置する溝と比べ、騒音性能に影響を与えやすいため、ショルダーラグ溝59は主溝27に接続していない。

【0037】

ショルダーラグ溝58, 59は、ショルダーラグ溝58, 59の閉塞端58a, 59aを含み、かつ、接地端Eの周方向主溝21, 27側に位置する主溝側部分58b, 59bは、タイヤ幅方向に対して傾斜して延びている。

10

ラグ溝51, 53, 55, 57それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、ショルダーラグ溝58, 59の主溝側部分58b, 59bのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向が傾斜する側(図2に示す「第1の側」あるいは「第2の側」と同じ側に傾斜している。

【0038】

図2に示す例のトレッドパターンは、さらに、サイプ61を備えている。サイプ61は、ラグ溝51の閉塞端51aと細溝33とを接続し、領域71A内をタイヤ幅方向に延びている。サイプ61は、ラグ溝51とともに後述するサイプ付きラグ溝40, 41をなしている。サイプ61は、タイヤ周方向に間隔をあけて複数設けられている。

サイプ付きラグ溝40, 41は、サイプ61を備えているため、主溝21と細溝33をラグ溝で接続した場合と比べ、溝体積が低減されており、ポンピング音の発生が抑制される。このため、騒音性能が向上する。本明細書において、サイプとは、サイプ深さが、例えば2.0~7.5mmであり、サイプ幅が、例えば0.3~1.0mmのものをいう。

20

【0039】

本実施形態では、図3に示す例のように、ラグ溝55(以降、第1中間ラグ溝55という)は、複数の延長線Sに重なっている。そして、ラグ溝57(以降、第2中間ラグ溝57という)は、複数の延長線Sのうちタイヤ周方向に隣り合う2本の延長線Sの間を、延長線Sに沿った方向に延びている。図3は、延長線Sを説明する図であり、代表して2本の延長線Sを示している。

延長線Sは、複数のショルダーラグ溝59それぞれの閉塞端79aから、複数のショルダーラグ溝59それぞれを、主溝側部分59bの傾斜方向に沿って滑らかに延長して複数のラグ溝53(以降、内側ラグ溝53という)の閉塞端53aのそれぞれに向かって延びる仮想線である。延長線Sは、直線である。滑らかに延長するとは、ショルダーラグ溝59及び内側ラグ溝53の閉塞端59a, 53aにおいて、タイヤ幅方向に対するショルダーラグ溝59及び内側ラグ溝53の傾斜方向と、延長線Sの延在方向とのなす角のうち小さい方の角が10度以下、好ましくは5度以下であることを意味する。内側ラグ溝53の閉塞端における、内側ラグ溝53の傾斜方向と、延長線Sの傾斜方向とがなす角のうち小さい方の角は好ましくは10度以下、より好ましくは5度以下である。

30

第1中間ラグ溝55が延長線Sと重なるとは、第1中間ラグ溝55が、延長線Sと接している、あるいは交差している形態のほか、延長線Sから当該延長線Sと直交する方向に第1中間ラグ溝55の溝幅の2倍の長さ離れた領域と接している、あるいは交差している形態も含む。また、第2中間ラグ溝57が延長線Sに沿った方向に延びるとは、第2中間ラグ溝57の延在方向の延長線Sに対する傾斜角が10度以内であることを意味する。

40

【0040】

このようにタイヤ幅方向に対し傾斜した延長線Sと重なるように、ショルダーラグ溝59、第1中間ラグ溝55、及び内側ラグ溝53が位置していることで、ショルダーラグ溝59、第1中間ラグ溝55、及び内側ラグ溝53は、タイヤ周方向に分散して配置されやすく、路面から蹴り出される際に、それぞれのラグ溝59, 55, 53から異なるタイミングでポンピング音が発生する。このため、蹴り出し時に多くのラグ溝から同時にポンピング音が発生する場合と比べ、タイヤ騒音が低減される。すなわち、騒音性能が向上する。

50

一方、第2中間ラグ溝57は、内側ラグ溝53及び第1中間ラグ溝55と比べ、ショルダーラグ溝59に接近して配置されている。このため、タイヤ周方向に隣り合う2本の延長線Sの間を延長線Sに沿って延びるよう、第2中間ラグ溝57を配置することで、延長線Sと重ならないようにしている。ショルダーラグ溝59は溝体積が大きく、大きなポンピング音を発生するため、第2中間ラグ溝57とショルダーラグ溝59はタイヤ周方向に離れていることが望ましいためである。

#### 【0041】

一実施形態によれば、ショルダーラグ溝59及び内側ラグ溝53のすべてが、複数の延長線Sのうちいずれかの延長線Sの延在方向の端をなし、第1中間ラグ溝55のすべてが延長線Sのいずれかと重なっており、第2中間ラグ溝57のすべてが、タイヤ周方向に隣り合う2本の延長線Sの間のうちいずれかの間を延びていることが好ましい。これにより、内側ラグ溝53、第1中間ラグ溝55、第2中間ラグ溝57、及びショルダーラグ溝59が互いにタイヤ周方向の異なる位置に分散して配置される効果がタイヤ周方向の全周にわたり得られ、騒音性能の向上効果が増す。ここで、例えば、内側陸部の領域73、第1中間陸部の領域75、及びショルダー陸部の領域79の一部の領域において、ピッチ長が他の領域のピッチ長と異なることによって、タイヤ周方向に隣り合うラグ溝の間隔が他の領域においてタイヤ周方向に隣り合うラグ溝の間隔と異なっていると、このような形態が得られ難い。

10

#### 【0042】

一実施形態によれば、第1中間陸部の領域75には、延長線Sと重なり第1周方向主溝27に接続するラグ溝は設けられていないことが好ましい。また、一実施形態によれば、内側陸部の領域73には、延長線Sと重なり第2周方向主溝25に接続するラグ溝は設けられていないことが好ましい。このようなラグ溝が設けられていると、ラグ溝をタイヤ周方向に分散して配置する効果が得られ難くなる。

20

好ましくは、第1中間ラグ溝の領域75には、第1中間ラグ溝55及び第2中間ラグ溝57を除いて、主溝25あるいは主溝27に接続するラグ溝は設けられていない。また、好ましくは、内側陸部の領域73には、内側ラグ溝53を除いて、主溝23あるいは主溝25に接続するラグ溝は設けられていない。また、好ましくは、ショルダー陸部の領域79には、ショルダーラグ溝59を除いてラグ溝は設けられていない。

#### 【0043】

一実施形態によれば、図4に示すように、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝55の範囲R55、タイヤ周方向に沿った内側ラグ溝53の範囲R53、及びタイヤ周方向に沿った第2中間ラグ溝57の範囲R57は、互いに重なっていないことが好ましい。図4は、タイヤ周方向に沿ったラグ溝53、55、57の配置位置を説明する図である。このように、第1中間ラグ溝55、内側ラグ溝53、及び第2中間ラグ溝57がタイヤ周方向の互いに異なる位置に分散して配置されていることで、タイヤ騒音が効果的に低減される。

30

#### 【0044】

また、一実施形態によれば、図4に示すように、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝55の範囲R55は、タイヤ周方向に沿ったショルダーラグ溝59の範囲R59と重なっていないことが好ましい。このように、第1中間ラグ溝55、及びショルダーラグ溝59がタイヤ周方向の互いに異なる位置に配置されていることで、タイヤ騒音が効果的に低減される。

40

#### 【0045】

一実施形態によれば、図5に示すように、タイヤ周方向に隣り合う延長線S1、S2のタイヤ周方向の範囲R1、R2は、重なっていないことが好ましい。図5は、タイヤ周方向に沿った延長線Sの配置位置を説明する図である。タイヤ周方向に沿った2本の延長線S1、S2の範囲R1、R2が重なっていると、内側ラグ溝53、第1中間ラグ溝55、第2中間ラグ溝57、及びショルダーラグ溝59をタイヤ周方向に分散して配置する効果が得られ難い。このため、延長線Sのタイヤ幅方向に対する傾斜角の大きさは、10～30度であることが好ましい。

50

## 【 0 0 4 6 】

一実施形態によれば、第 1 中間ラグ溝 5 5 のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つの第 1 中間ラグ溝 5 5 それぞれが第 2 周方向主溝 2 5 に接続する 2 つの接続位置の間のタイヤ周方向に沿った長さを  $L_1$  としたとき、図 6 に示すように、第 2 中間ラグ溝 5 7 の第 1 周方向主溝 2 7 の側の端のタイヤ周方向の位置は、上記 2 つの接続位置のうち的一方（図 6 において第 1 の側）の接続位置から長さ  $L_1$  の 50 ~ 95 % の範囲内にあることが好ましく、70 ~ 90 % の範囲内にあることがより好ましい。図 6 は、タイヤ周方向に沿った第 1 中間ラグ溝 5 5 及び第 2 中間ラグ溝 5 7 の位置関係を説明する図である。これにより、タイヤ騒音を低減する効果は大きくなる。なお、一方の接続位置とは、2 つの接続位置の間のタイヤ周方向の範囲内に閉塞端を有する第 1 中間ラグ溝 5 5 の第 1 周方向主溝 2 5 との接続位置をいう。

10

## 【 0 0 4 7 】

一実施形態によれば、ショルダーラグ溝 5 9 のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つのショルダーラグ溝 5 9 の閉塞端 5 9 a の間のタイヤ周方向に沿った長さを  $L_2$  としたとき、図 7 に示すように、第 2 中間ラグ溝 5 7 の第 1 周方向主溝 2 7 の側の端のタイヤ周方向の位置は、当該閉塞端 5 9 a の間のタイヤ周方向における中間点を中心としてタイヤ周方向に長さ  $L_2$  の 30 % の範囲内にあることが好ましく、長さ  $L_2$  の 20 % の範囲内にあることがより好ましい。図 7 は、タイヤ周方向に沿ったショルダーラグ溝 5 9 及び第 2 中間ラグ溝 5 7 の位置関係を説明する図である。これにより、タイヤ騒音を低減する効果は大きくなる。なお、中間点とは、隣り合う閉塞端 5 9 a を結ぶ線分の中点を意味する。

20

## 【 0 0 4 8 】

以上 2 つの実施形態において、第 2 中間ラグ溝 5 7 の第 1 周方向主溝 2 7 との接続位置には、上記した角落とし（面取り）された部分は含まれない。

## 【 0 0 4 9 】

一実施形態によれば、第 1 中間陸部の領域 7 5 及び内側陸部の領域 7 3 には、周方向主溝 2 1 , 2 3 , 2 5 , 2 7 より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていないことが好ましい。これにより、タイヤ騒音を効果的に低減できる。

好ましくは、ショルダー陸部の領域 7 9 にも、上記周方向細溝は設けられていない。

## 【 0 0 5 0 】

一実施形態によれば、タイヤセンターライン  $CL$  に対して、第 1 周方向主溝 2 7 が位置するタイヤ幅方向の第 1 の側は、タイヤ 10 を車両に装着する時、車両装着外側となるように装着されることが好ましい。騒音性能に与える影響の大きい車両装着外側において第 1 周方向主溝 2 7 が位置していることで、上記したタイヤ騒音を低減する効果が大きくなる。

30

## 【 0 0 5 1 】

一実施形態によれば、トレッドパターンは、図 2 に示す例のように、さらに、第 4 周方向溝 2 1 と、周方向細溝 3 3 を備えることが好ましい。

第 4 周方向主溝 4 1 は、タイヤセンターライン  $CL$  に対して、第 1 周方向主溝 2 7 が位置するタイヤ幅方向の第 1 の側と反対側の第 2 の側に設けられ、第 3 周方向主溝 2 3 のタイヤ幅方向外側に位置している。

40

周方向細溝 3 3 は、第 2 中間陸部の領域に設けられている。騒音性能に与える影響が小さい車両装着内側に細溝 3 3 が設けられていることで、騒音性能を低下させることなく、ウェット性能が効果的に向上する。

好ましくは、さらに、主溝 2 1 のタイヤ幅方向外側に位置するショルダー陸部の領域に周方向細溝 3 1 を備えることが好ましい。これにより、騒音性能を低下させることなく、ウェット性能が向上する効果が増す。

第 2 の側に設けられる周方向細溝の数は、1 本であってもよく、3 本、4 本等であってもよい。

## 【 0 0 5 2 】

一実施形態によれば、タイヤ幅方向に沿った第 3 中間ラグ溝 5 1、内側ラグ溝 5 3、第

50

1 中間ラグ溝 5 5、及び第 2 中間ラグ溝 5 7 の長さは、当該ラグ溝 5 1、5 3、5 5、5 7 が位置する第 2 中間陸部、内側陸部、第 1 中間陸部の各領域のタイヤ幅方向長さ（幅）に対して、20～50%の長さであることが好ましく、30～40%であることがより好ましい。また、第 3 中間ラグ溝 5 1、内側ラグ溝 5 3、第 1 中間ラグ溝 5 5、及び第 2 中間ラグ溝 5 7 の間で、一部のラグ溝（例えば第 3 中間ラグ溝 5 1）の長さは、他のラグ溝の長さより長く（他のラグ溝の長さの例えば 115～125%の長さ）、当該他のラグ溝の長さは互いに等しいことが好ましい。

なお、タイヤ幅方向に沿った第 3 中間ラグ溝 5 1 の長さは、領域 7 1 A のタイヤ幅方向長さ（幅）に対しては、30～80%の長さであることが好ましい。

【0053】

また、一実施形態によれば、内側ラグ溝 5 3、第 1 中間ラグ溝 5 5、及び第 2 中間ラグ溝 5 7 のタイヤ幅方向に対する傾斜角は、略等しいことが好ましい。略等しいとは、上記傾斜角のラグ溝間での相違が最大 10 度、好ましくは最大 5 度以内であることをいう。

【0054】

一実施形態によれば、トレッドパターンは、図 2 に示す例のように、さらに、上述したサイプ付きラグ溝を有していることが好ましい。複数のサイプ付きラグ溝は、下記説明する、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 及び第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1、を有していることが好ましい。

【0055】

第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 は、ラグ溝 5 1 の延在方向とサイプ 6 1 の延在方向とが異なるよう屈曲して延び、領域 7 1 A 内に少なくとも 1 本設けられている。このような形態の第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 を備えることで、種々の方向に延びるエッジ成分がトレッド表面に作られる。このため、特にウェット低 $\mu$ 路面（水深 1～3 mm）での操縦安定性が向上しやすい。なお、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 が湾曲して延びている場合、ラグ溝 5 1 の延在方向とサイプ 6 1 の延在方向が異なるとは、ラグ溝 5 1 の閉塞端 5 1 a においてラグ溝 5 1 の延在方向とサイプ 6 1 の延在方向が異なることを意味する。

【0056】

第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 は、ラグ溝 5 1 の延在方向とサイプ 6 1 の延在方向とが一致するよう直線状に延び、領域 7 1 A 内に少なくとも 1 本設けられている。このような形態の第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 を備えることで、回転時に領域 7 1 A 内のブロックが倒れ込みやすく、路面に追従して変形しやすくなる。このため、トレッド表面と路面との間の凝着摩擦が大きくなり、特に回転時におけるウェット路面での操縦安定性が向上しやすい。なお、領域 7 1 A 内には、主溝 2 1、細溝 3 3、及び、タイヤ周方向に隣り合う 2 本のサイプ付きラグ溝によって画定された複数のブロックがタイヤ周方向に配列されている。

【0057】

この実施形態では、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 と第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 を領域 7 1 A 内に混在するよう設けることで、ウェット路面における操縦安定性（以降、ウェット性能という）が、種々の局面においてバランスよく向上するという知見に基づき、トレッドパターンに、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 と第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 を設けている。

【0058】

第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 と第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 とを区別するラグ溝 5 1 とサイプ 6 1 の屈曲角度（ラグ溝 5 1 の延在方向とサイプ 6 1 の延在方向がなす角のうち小さい方の角度）は、例えば、1～5 度の範囲内にある。サイプ付きラグ溝の屈曲角度が、上記区別する屈曲角度以上である場合は、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 に該当し、上記区別する屈曲角度未満である場合は、第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 に該当する。

【0059】

一実施形態によれば、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 は、屈曲角度が異なる複数の種類のサイプ付きラグ溝を有していることが好ましい。これにより、多様な方向に延びるエッジ成分が作られ、ウェット性能の向上に寄与する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 0 】

一実施形態によれば、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0、及び、第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 のそれぞれは、タイヤ周方向に隣り合った対をなすよう配置されていることが好ましい。これにより、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 によって作られるエッジ成分による効果、及び、第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 によって得られるブロックの倒れ込み易さによる効果が、それぞれ強調され、ウェット性能がバランスよく向上する効果が増す。

## 【 0 0 6 1 】

一実施形態によれば、領域 7 1 A における、第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 の数に対する第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 の数の比は 1 ~ 5 であることが好ましい。上記比が 1 未満であると、第 2 のサイプ付きラグ溝 4 1 の数が少なすぎて、ブロックの倒れ込み易さによるウェット性能の向上効果が十分に得られない場合がある。上記比が 5 を超えると、第 1 のサイプ付きラグ溝 4 0 の数が少なすぎて、エッジ成分によるウェット性能の向上効果が十分に得られない場合がある。上記比は、好ましくは 1 . 2 ~ 3 である。

10

## 【 0 0 6 2 】

一実施形態によれば、図 8 に示すように、タイヤ周方向に沿った第 3 中間ラグ溝 5 1 の範囲 R 5 1 は、タイヤ周方向に沿った内側ラグ溝 5 3 の範囲 R 5 3 と重なっていないことが好ましい。図 8 は、タイヤ周方向に沿った第 3 中間ラグ溝 5 1 及び内側ラグ溝 5 3 の位置関係を説明する図である。このように、第 3 中間ラグ溝 5 1、及び内側ラグ溝 5 3 がタイヤ周方向の互いに異なる位置に配置されていることで、タイヤ騒音が効果的に低減される。

20

好ましくは、タイヤ周方向に沿った第 3 中間ラグ溝 5 1 の範囲 R 5 1 は、さらに、タイヤ周方向に沿ったショルダーラグ溝 5 8 の範囲と重なっていないことが好ましい

## 【 0 0 6 3 】

一実施形態によれば、第 3 中間ラグ溝 5 1 は、内側ラグ溝 5 3 の第 3 周方向主溝 2 3 との接続位置から、内側ラグ溝 5 3 のタイヤ幅方向に対する傾斜方向に沿ってタイヤ幅方向外側（図 2 において車両装着内側）に延長した仮想の直線（第 2 の延長線）と重なっていることが好ましい。第 3 中間ラグ溝 5 1 が第 2 の延長線と重なるとは、第 3 中間ラグ溝 5 1 が、第 2 の延長線と接している、あるいは交差している形態のほか、第 2 の延長線から第 2 の延長線と直交する方向に第 3 中間ラグ溝 5 1 の溝幅の 2 倍の長さ離れた領域と接している、あるいは交差している形態も含む。

30

## 【 0 0 6 4 】

図 2 に示す例のトレッドパターンでは、領域 7 1 B には、細溝 3 3 または主溝 2 3 に接続したラグ溝及びサイプは設けられておらず、タイヤ周方向に連続したリブが形成されている。また、領域 7 7 B には、細溝 3 1 または主溝 2 1 に接続したラグ溝及びサイプは設けられておらず、タイヤ周方向に連続したリブが形成されている。このように車両内側に配置されるトレッドパターンの領域には、2 本の細溝 3 1、3 3 によってタイヤ周方向に延びるエッジ成分が多く作られており、また、2 本のリブの剛性が確保されていることで、旋回時に内輪による操縦安定性が増す。好ましくは、領域 7 7 B のタイヤ幅方向長さ（幅）は、領域 7 1 B の幅よりも広い。

## 【 0 0 6 5 】

本実施形態のトレッドパターンは、図 2 に示す例のトレッドパターンに制限されない。

40

## 【 0 0 6 6 】

（比較例、実施例）

本実施形態の空気入りタイヤの効果を調べるために、タイヤのトレッドパターンを種々変更し、ウェット性能及び騒音性能を調べた。試作したタイヤは、サイズが 2 2 5 / 6 5 R 1 7 であり、表 1 及び表 2 に示した仕様を除いて図 2 に示すトレッドパターンを基調とした。

## 【 0 0 6 7 】

表 1 及び表 2 に、各タイヤのトレッドパターンに関する形態とその評価結果を示す。

表 1 及び表 2 中、「第 1 中間ラグ溝、内側ラグ溝、第 2 中間ラグ溝の重なり」、「第 1

50

中間ラグ溝とショルダーラグ溝の重なり」、及び「第3中間ラグ溝と内側ラグ溝との重なり」は、それぞれ、タイヤ周方向に沿ったラグ溝の範囲同士の重なりを意味する。

「第1の側の細溝」は、第1中間ラグ溝及び内側ラグ溝の少なくとも一方の陸部の領域に設けた細溝を意味する。

「サイプ付きラグ溝」に関して、「無」は、サイプ61を設けず、ラグ溝51のみを設けたことを意味する。

「第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL1との関係」は、第2中間ラグ溝の第1周方向主溝との接続位置が、タイヤ周方向に隣り合う2つの第1中間ラグ溝それぞれが第2周方向主溝に接続する2つの接続位置のうち第1の側の接続位置からタイヤ周方向にL1の何%の位置にあるかを意味する。

10

「第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL2との関係」は、第2中間ラグ溝の第1周方向主溝との接続位置が、タイヤ周方向に隣り合う2つのショルダーラグ溝の閉塞端の間のタイヤ周方向における中点を中心として、タイヤ周方向にL2の何%の位置にあるかを意味する。この欄で、比較例2及び実施例2の「+」は、当該接続位置が中間点から第1の側に位置していることを意味し、実施例3の「-」は、当該接続位置が中間点から第2の側に位置していることを意味する。

#### 【0068】

比較例1では、実施例1のトレッドパターンにおいて、タイヤ周方向に沿った内側ラグ溝の範囲が、第1中間ラグ溝の範囲と重なるよう、領域73において内側ラグ溝のタイヤ周方向位置をずらすことにより、ショルダーラグ溝の閉塞端と内側ラグ溝とを結んだ仮想線上に第1中間ラグ溝が重ならないよう変更した。また、比較例1では、ショルダーラグ溝の閉塞端から延長線が滑らかに延長するよう、ショルダーラグ溝の主溝側部分の傾斜角度を調整した。

20

比較例2では、実施例1のトレッドパターンにおいて、第2中間ラグ溝を、延長線と重なる位置に設けた。

実施例1では、第3中間ラグ溝を、内側ラグ溝の主溝23との接続位置から、内側ラグ溝のタイヤ幅方向に対する傾斜方向に沿ってタイヤ幅方向外側(車両装着内側)に延長した第2の延長線と重ならないよう配置した。また、実施例1では、図2に示すトレッドパターンにおいて、第2中間陸部及び第2の側(車両装着内側)のショルダー陸部のそれぞれの周方向細溝を省略した。また、第2中間陸部において、第3中間ラグ溝と接続するサイプを省略した。

30

実施例2は、実施例1のトレッドパターンにおいて、延長線のタイヤ幅方向に対する傾斜角を10度とし、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝、内側ラグ溝の範囲が重なるよう変更した。

なお、比較例2、実施例1、及び実施例3~8において延長線のタイヤ幅方向に対する傾斜角は、25度とした。

実施例4では、実施例1のトレッドパターンにおいて、第1中間陸部の領域に、第1中間ラグ溝の閉塞端と第2中間ラグ溝の閉塞端とのタイヤ幅方向の間に周方向細溝を設けた。

実施例5では、実施例1のトレッドパターンを備えるタイヤを、車両装着の向きを実施例1と逆にして試験車両に装着した。

40

実施例6では、実施例1のトレッドパターンにおいて、第2中間陸部及び第2の側(車両装着内側)のショルダー陸部のそれぞれに計2本の周方向細溝を配置した。

実施例7では、実施例6のトレッドパターンにおいて、さらに、第2中間陸部の領域に、第3中間ラグ溝と周方向細溝とを接続するサイプを設けた。すなわち、第2中間陸部の領域にサイプ付きラグ溝を設けた。複数のサイプ付きラグ溝は、上述の第1のサイプ付きラグ溝と第2のサイプ付きラグ溝とを有し、第1のサイプ付きラグ溝の数の第2のサイプ付きラグ溝の数に対する比を2とした。第2のサイプ付きラグ溝の屈曲角は2度、3度の2種類とした。また、同じ屈曲角の第1のサイプ付きラグ溝、及び第2のサイプ付きラグ溝が、上記対をなすよう配置した。

実施例8は、実施例7のトレッドパターンにおいて、さらに、第3中間ラグ溝を第2の

50

延長線と重なるよう配置した。

【 0 0 6 9 】

これら試験タイヤについて、下記の要領で、騒音性能、ウェット性能を評価し、その結果を表1及び表2に示した。各評価は、試験タイヤをリムサイズ17×7Jのホイールに組み付けて排気量2400ccの前輪駆動車に装着し、空気圧を230kPaとした条件にて行った。

【 0 0 7 0 】

騒音性能

各試験タイヤを、欧州騒音規制条件（ECE R117）に準拠して車外での通過騒音を計測した。評価結果は、計測値の逆数を用い、比較例1を100とする指数で示した。この指数が大きいほど、騒音性能が優れていることを意味する。

【 0 0 7 1 】

ウェット性能

水深1～2mmで散水した路面を一部の区間に設け、それ以外の区間を水深1mm未満で散水したアスファルト路面のテストコースを、速度40～100km/時で走行し、テストドライバーがレーンチェンジ時及びコーナリング時における操舵性、並びに直進時における安定性についての官能評価を行った。ウェット性能は、従来のタイヤに見立てた比較例1を100とする指数で表示され、指数が大きいほどウェット性能に優れていることを示している。

【 0 0 7 2 】

この結果、ウェット性能の指数が99以上であり、かつ、騒音性能の指数が101以上であった場合を、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上させることができたと判断した。

【 0 0 7 3 】

【表1】

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3
第1中間ラグ溝と延長線との重なり	無	有	有	有	有
延長線の間を延びる第2中間ラグ溝	有	無	有	有	有
第1中間ラグ溝、内側ラグ溝、第2中間ラグ溝の重なり	有	無	無	有	無
第1中間ラグ溝とショルダーラグ溝の重なり	無	無	無	無	無
第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL1との関係(%)	90	25	90	65	45
第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL2との関係(%)	0	+25	0	+10	-40
第1の側の細溝	無	無	無	無	無
第1の側の車両装着の側	外側	外側	外側	外側	外側
第2中間陸部の細溝	無	無	無	無	無
サイプ付きラグ溝	無	無	無	無	無
第3中間ラグ溝と内側ラグ溝との重なり	有	有	有	有	有
騒音性能	100	104	105	103	102
ウェット性能	100	97	100	99	100

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

【表 2】

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
第1中間ラグ溝と延長線との重なり	有	有	有	有	有
延長線の間を延びる第2中間ラグ溝	有	有	有	有	有
第1中間ラグ溝、内側ラグ溝、第2中間ラグ溝の重なり	無	無	無	無	無
第1中間ラグ溝とショルダーラグ溝の重なり	無	無	無	無	無
第2中間ラグ溝の主溝と接続位置のL1との関係(%)	90	90	90	90	90
第2中間ラグ溝の主溝と接続位置のL2との関係(%)	0	0	0	0	0
第1の側の細溝	有	無	無	無	無
第1の側の車両装着の側	外側	内側	外側	外側	外側
第2中間陸部の細溝	無	無	有	有	有
サイプ付きラグ溝	無	無	無	有	有
第3中間ラグ溝と内側ラグ溝との重なり	有	有	有	有	無
騒音性能	102	103	103	103	104
ウェット性能	102	99	103	106	106

10

20

【 0 0 7 5 】

比較例 1 , 2 と実施例 1 ~ 8 との比較から、第 1 中間ラグ溝が延長線と重なり、第 2 中間ラグ溝が、隣り合う延長線の間を延長線に沿って延びていることで、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上することがわかる。

30

実施例 1 と実施例 2 の比較から、タイヤ周方向に沿った第 1 中間ラグ溝、内側ラグ溝、第 2 中間ラグ溝の範囲の重なりがないことによって、騒音性能が向上することがわかる。

実施例 1 と実施例 3 の比較から、第 2 中間ラグ溝の第 1 周方向主溝との接続位置と L 1 あるいは L 2 との関係が、上記実施形態で説明した関係を満たすことで、騒音性能が向上することがわかる。

実施例 1 と実施例 4 の比較から、内側陸部あるいは第 1 中間陸部の領域にタイヤ周方向細溝を備えないことで騒音性能が向上することがわかる。

【 0 0 7 6 】

実施例 1 と実施例 5 の比較から、第 1 の側が車両装着外側に配置されていることで、騒音性能が向上することがわかる。

40

実施例 1 と実施例 6 の比較から、第 2 中間陸部に細溝が設けられていることで、ウェット性能が向上することがわかる。

実施例 6 と実施例 7 の比較から、サイプ付きラグ溝が設けられていることで、ウェット性能が向上することがわかる。

実施例 7 と実施例 8 の比較から、タイヤ周方向に沿った第 3 中間ラグ溝、内側ラグ溝の重なりがないことで、騒音性能が向上することがわかる。

【 0 0 7 7 】

以上、本発明の空気入りタイヤについて詳細に説明したが、本発明の空気入りタイヤは上記実施形態あるいは実施例に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

50

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 8 】

1 0	タイヤ	
1 0 T	トレッド部	
1 0 S	サイド部	
1 0 B	ビード部	
1 2	カーカスプライ	
1 4	ベルト	
1 6	ビードコア	
1 8	トレッドゴム部材	10
2 0	サイドゴム部材	
2 2	ビードフィラーゴム部材	
2 4	リムクッションゴム部材	
2 6	インナーライナーゴム部材	
2 1 , 2 3 , 2 5 , 2 7	主溝	
3 1 , 3 3	細溝	
4 0 , 4 0 A , 4 0 B , 4 0 C , 4 0 D	第 1 のサイプ付きラグ溝	
4 1	第 2 のサイプ付きラグ溝	
5 1 , 5 3 , 5 5 , 5 7	ラグ溝	
5 8 , 5 9	ショルダーラグ溝	20
5 1 a	閉塞端	
6 1	サイプ	
6 1 b	底上げ部	
7 1 A , 7 1 B , 7 3 , 7 5 , 7 7 A , 7 7 B , 7 9	領域	

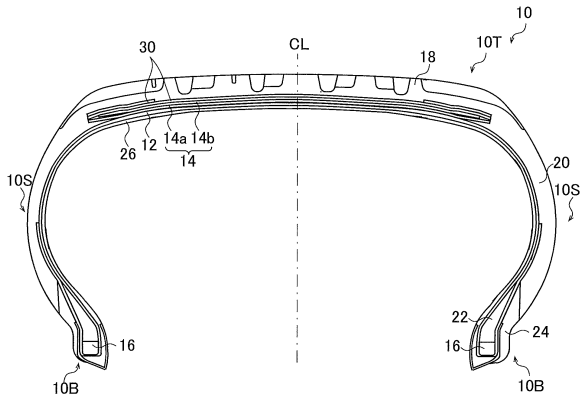
30

40

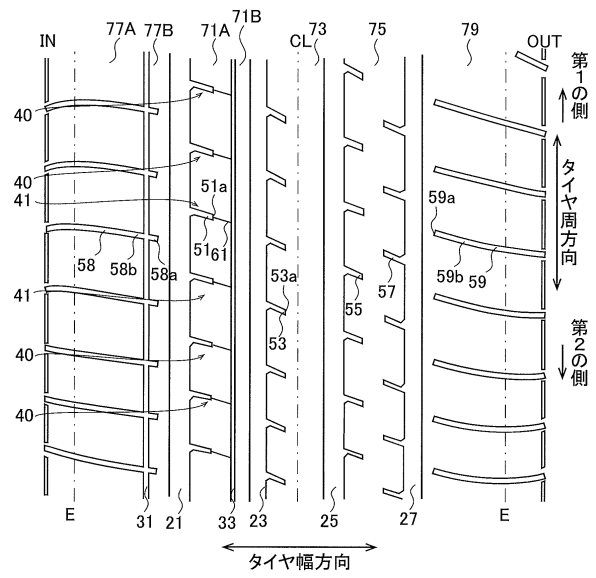
50

【図面】

【図 1】



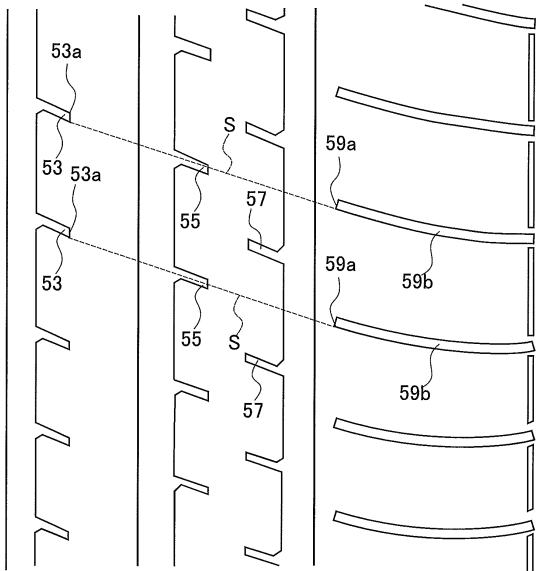
【図 2】



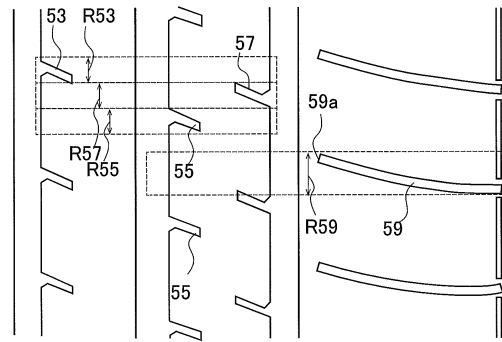
10

20

【図 3】



【図 4】

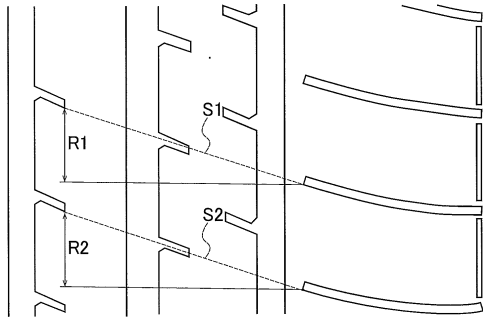


30

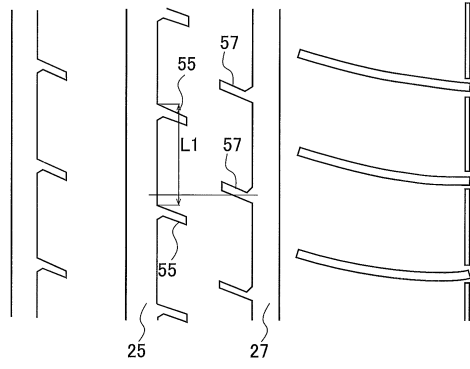
40

50

【図 5】

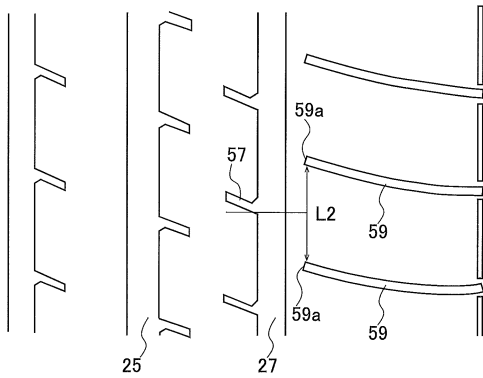


【図 6】

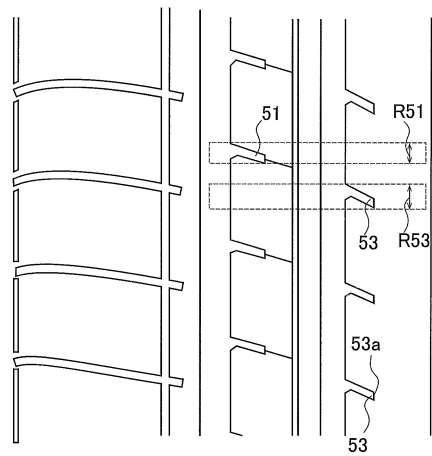


10

【図 7】



【図 8】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-101804(JP,A)  
国際公開第2015/037464(WO,A1)  
国際公開第2015/079858(WO,A1)  
特開2017-13672(JP,A)  
特開2016-113003(JP,A)  
特開2009-248961(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B60C 5/00、11/00 - 11/24