

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6206010号
(P6206010)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int. Cl. F 1
B60C 11/03 (2006.01) B60C 11/03 300B
B60C 11/12 (2006.01) B60C 11/12 A

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-183309 (P2013-183309)	(73) 特許権者	000006714
(22) 出願日	平成25年9月4日(2013.9.4)		横浜ゴム株式会社
(65) 公開番号	特開2015-48044 (P2015-48044A)		東京都港区新橋5丁目36番11号
(43) 公開日	平成27年3月16日(2015.3.16)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成28年9月2日(2016.9.2)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100165995
			弁理士 加藤 寿人
		(74) 代理人	100171251
			弁理士 篠田 拓也
		(74) 代理人	100180194
			弁理士 利根 勇基

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】

周方向主溝を有するとともに、複数の周方向細溝と、前記周方向細溝と交差する複数の幅方向細溝と、によりタイヤ幅方向に隣り合う小ブロック列が区画形成された空気入りタイヤにおいて、

前記周方向細溝が、0.06本/mm以上0.2本/mm以下のタイヤ幅方向密度で配設され、

前記幅方向細溝が少なくとも1つの屈曲部を有し、前記屈曲部は前記小ブロック列のタイヤ幅方向領域に対応するタイヤ幅方向領域を有し、

前記屈曲部が、

タイヤ幅方向両外側の各部分であって、タイヤ幅方向中央部に向かってタイヤ周方向の同じ向きに延在する第1の部分及び第2の部分と、

前記第1の部分及び前記第2の部分の双方と連なってタイヤ幅方向中央部に延在する第3の部分とを含み、

前記第1の部分と前記第2の部分とのなす角が、40°以上160°以下であり、

前記第3の部分が、前記第1の部分及び前記第2の部分よりもタイヤ周方向において幅狭となっている

空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記幅方向細溝が、0.04本/mm以上0.3本/mm以下のタイヤ周方向密度で配

設されている、請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記第 3 の部分の面積が 4 mm^2 以上 40 mm^2 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記第 3 の部分は、タイヤ周方向に延在する小ブロック列の、タイヤ幅方向中心部 80 % の領域に存在している、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】

前記屈曲部が突出する側とは反対側における、前記幅方向細溝のプロファイルラインが、第 1 の部分及び第 2 の部分に対して第 3 の部分で前記屈曲部が突出する側に存在している、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。

10

【請求項 6】

前記第 3 の部分のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルラインの屈曲角同士の差が 30° 以下である、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】

前記周方向細溝の溝幅は、 1.0 mm 以上 4.0 mm 以下ある、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】

前記幅方向細溝の溝幅は、 1.0 mm 以上 4.0 mm 以下である、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。

20

【請求項 9】

タイヤ周方向に隣接する前記小ブロック同士が、同一のタイヤ周方向領域を有する、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。

【請求項 10】

前記小ブロックの少なくともいずれかに、少なくとも 1 本のサイプが形成されている、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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、氷上での制動性能等を改善した空気入りタイヤに関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、スタッドレスタイヤについて、氷上性能（制動性能及び駆動性能）を改善した技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に開示された空気入りタイヤは、複数のブロックを格子状に密集配置させたトレッドパターンを有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2010/032606 号

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、溝によって区画形成されるブロックの形状に異方性を与えた場合には、特定の方向の外力に対する抗力のみが大きくなり、タイヤ性能のうち、特定の性能が改善される傾向にある。例えば、ブロックの形状にタイヤ周方向において異方性を与えることで、タイヤ周方向の外力に対する抗力を大きくした場合には、氷上での制動性能やウェット路面での制動性能が改善される。

【0005】

また、ブロックを区画形成する溝の形状に異方性を与えた場合には、排水性能が改善される傾向にある。例えば、V字型のタイヤ幅方向溝を配設した場合には、この溝により区

50

画形成されたブロックの最初に接地する側（踏み込み側）をV字の頂点とすることで、水を溝から効率的に排出して、排水性能を向上させることができる。

【0006】

特許文献1に開示された空気入りタイヤについては、各ブロックの形状がいずれの方向においても異方性を有していない。このため、上記空気入りタイヤによっては、氷上での制動性能、ウェット路面での制動性能及び排水性能がバランス良く発揮されるか不明である。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、特に、氷上での制動性能と、ウェット路面での制動性能と、排水性能とをバランス良く改善した、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】

【0008】

本発明に係る空気入りタイヤは、周方向主溝を有するとともに、複数の周方向細溝と、上記周方向細溝と交差する複数の幅方向細溝と、により小ブロック列が区画形成された空気入りタイヤである。上記周方向細溝は、0.06本/mm以上0.2本/mm以下のタイヤ幅方向密度で配設されている。上記幅方向細溝は少なくとも1つの屈曲部を有する。上記屈曲部は、タイヤ幅方向両外側の各部分であって、タイヤ幅方向中央部に向かってタイヤ周方向の同じ向きに延在する第1の部分及び第2の部分と、上記第1の部分及び上記第2の部分の双方と連なってタイヤ幅方向中央部に延在する第3の部分とを含む。上記第1の部分と上記第2の部分とのなす角は、40°以上160°以下である。上記第3の部分は、上記第1の部分及び上記第2の部分よりも幅狭となっている。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る空気入りタイヤでは、周方向細溝のタイヤ幅方向における配設密度について改良を加えるとともに、幅方向細溝に屈曲部を設けることを前提に、小ブロック列を構成する小ブロックの形状について改良を加えている。その結果、本発明に係る空気入りタイヤによれば、特に、氷上での制動性能と、ウェット路面での制動性能と、排水性能とがバランス良く改善される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

【図2】図2は、図1に示すトレッド部の丸囲み部分周辺を拡大して示す平面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態に係る空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図である。

【図4】図4は、図1又は図3に示す空気入りタイヤにおける、タイヤ周方向に隣り合う小ブロックB1、B1(B2、B2)の関係を示す平面図であり、(a)は小ブロック同士が同一のタイヤ周方向領域を有さない場合であり、(b)は小ブロック同士が同一のタイヤ周方向領域を有する場合である。

【図5】図5は、図2に示す小ブロックB1について、サイプの配設態様を示す平面図であり、(a)はサイプがタイヤ幅方向に延在する例であり、(b)はサイプが幅方向細溝に平行に延在する例である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明に係る空気入りタイヤの実施の形態（以下に示す、基本形態及び付加的形態1から9）を、図面に基づいて詳細に説明する。なお、これらの実施の形態は、本発明を限定するものではない。また、上記実施の形態の構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。さらに、上記実施の形態に含まれる各種形態は、当業者が自明の範囲内で任意に組み合わせることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

< 基本形態 >

以下に、本発明に係る空気入りタイヤについて、その基本形態を説明する。以下の説明において、タイヤ径方向とは、空気入りタイヤの回転軸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、上記回転軸を中心軸とする周り方向をいう。さらに、タイヤ幅方向とは、上記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 C L (タイヤ赤道線) 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 C L から離れる側をいう。なお、タイヤ赤道面 C L とは、空気入りタイヤの回転軸に直交するとともに、空気入りタイヤのタイヤ幅の中心を通る平面である。

10

【 0 0 1 3 】

[基本形態 1]

基本形態 1 は、回転方向が指定された空気入りタイヤについての形態である。図 1 は、本発明の実施の形態に係る空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図 (接地したタイヤを真上から見た図) である。空気入りタイヤ 1 は、同図に示すように回転方向 (車両が前進している状態でのタイヤ転動向き) が定められている。この空気入りタイヤ 1 では、図 1 に示す踏み込み側が蹴り出し側よりも先に接地する。空気入りタイヤ 1 のトレッド部 1 0 は、ゴム材 (トレッドゴム) からなり、空気入りタイヤ 1 のタイヤ径方向の最も外側で露出し、その表面が空気入りタイヤ 1 の輪郭となる。このトレッド部 1 0 の表面は、空気入りタイヤ 1 を装着する車両 (図示せず) が走行した際に路面と接触する面であるトレッド表面 1 2 として形成されている。

20

【 0 0 1 4 】

トレッド表面 1 2 には、図 1 に示すように、タイヤ周方向に延在する溝 1 4、1 8 (例えば、1 8 a、1 8 b) と、タイヤ周方向に対して傾斜する溝 2 2 (例えば、2 2 a、2 2 b) とがそれぞれ設けられ、同図に示すトレッドパターンが形成されている。溝 1 4 から 2 2 の具体的構成は、以下のとおりである。

【 0 0 1 5 】

即ち、トレッド表面 1 2 には、タイヤ赤道面 C L について対称である 2 本の周方向主溝 1 4 が設けられている。2 本の周方向主溝 1 4 の間及び各周方向主溝 1 4 のタイヤ幅方向両外側には、周方向主溝 1 4 に対して幅狭であってタイヤ周方向に延在する周方向細溝 1 8 が複数配設されている。

30

【 0 0 1 6 】

また、トレッド表面 1 2 には、2 本の周方向主溝 1 4 の間及び各周方向主溝 1 4 のタイヤ幅方向両外側に、周方向主溝 1 4 に対して幅狭であってタイヤ幅方向にジグザグに延在し、タイヤ幅方向の延在途中で周方向寸法が変化する幅方向細溝 2 2 が複数配設されている。

【 0 0 1 7 】

以上により、図 1 に示す例では、2 本の周方向主溝 1 4 及び複数の周方向細溝 1 8 と、これら周方向細溝 1 8 と交差する複数の幅方向細溝 2 2 と、により、タイヤ幅方向に隣り合う複数の小ブロック列が形成されている。なお、本実施の形態においては、周方向細溝 1 8 よりも幅広であって、略タイヤ周方向に延在する周方向太溝 (図 1 に示すところでは周方向主溝 1 4) が存在する場合には、この周方向太溝間に区画形成された陸部をリブとみなすものとする。また、本実施の形態においては、幅方向細溝 2 2 が配設されているタイヤ幅方向領域に、幅方向細溝 2 2 よりも幅広であって、略タイヤ幅方向に延在する幅方向太溝 (図 1 には存在しない) がさらに存在する場合には、上記周方向太溝間に区画形成されるとともに、幅方向太溝間に区画形成された陸部を、ブロックとみなすものとする。

40

【 0 0 1 8 】

また、本実施の形態において、周方向主溝 1 4 の溝幅は、4 . 0 mm 以上とすることができる。ここで、溝幅とは、溝が延在する方向に垂直な方向における当該溝の最大寸法を

50

いう。

【0019】

このような前提の下、本実施の形態（基本形態1）においては、周方向細溝18が0.06本/mm以上0.2本/mm以下のタイヤ幅方向密度で配設されている。ここで、周方向細溝18のタイヤ幅方向密度とは、図1に示す両接地端E同士の間でのタイヤ幅方向領域における、タイヤ幅方向の単位長さ当たりの、周方向細溝18の配設本数を意味する。

【0020】

また、本実施の形態においては、幅方向細溝22が、少なくとも1つの、図1に示す例では複数の、屈曲部を有する。即ち、図1に示す例では、1本の幅方向細溝22に関し、隣り合う周方向細溝18間（例えば、周方向細溝18a、18b間）に1つの屈曲部が形成されている。これにより、タイヤ幅方向に隣り合う各小ブロック列が、タイヤ周方向に連続する複数の矢羽状の小ブロックB1を含む。

10

【0021】

ここで、矢羽状とは、小ブロックB1について、踏み込み側で幅方向細溝22に隣接する外輪郭（踏み込み側輪郭）と、蹴り出し側で幅方向細溝22に隣接する外輪郭（蹴り出し側輪郭）とが、いずれもタイヤ周方向の同じ向きに、具体的には踏み込み側に、頂点を有するように、屈曲している形状という。また、頂点とは、踏み込み側輪郭及び蹴り出し側輪郭のそれぞれにおいて最も踏み込み側に突出した点をいう。

【0022】

なお、矢羽状とは、図1に示す形状に限らない。本実施の形態の矢羽状には、例えば、踏み込み側輪郭の頂点及び蹴り出し側輪郭の頂点の少なくともいずれかが小ブロックB1のタイヤ幅方向中心にない形状、及び踏み込み側輪郭及び蹴り出し側輪郭の少なくともいずれかが曲線状である形状を含む。

20

【0023】

さらに、本実施の形態においては、図2（図1に示すトレッド部の丸囲み部分周辺を拡大して示す平面図）に示すように、上記屈曲部が、タイヤ幅方向両外側の各部分であって、タイヤ幅方向中央部に向かってタイヤ周方向の同じ向きに延在する第1の部分221及び第2の部分222と、第1の部分221及び第2の部分222の双方と連なってタイヤ幅方向中央部に延在する第3の部分223を含む。

【0024】

そして、図2に示すように、第1の部分221と第2の部分222とのなす角が、40°以上160°以下である。ここで、第1の部分221と第2の部分222とのなす角は、以下のように定めるものとする。

30

【0025】

即ち、第1の部分221の踏み込み側（蹴り出し側）のプロファイルライン221a（221b）と第2の部分222の踏み込み側（蹴り出し側）のプロファイルライン222a（222b）とを考える。そして、これらのプロファイルラインの延長線同士の交点におけるなす角を測定し、その平均値を第1の部分221と第2の部分222とのなす角とする。

【0026】

なお、図2に示す例において、第1の部分221の踏み込み側（蹴り出し側）のプロファイルライン221a（221b）と第2の部分222の踏み込み側（蹴り出し側）のプロファイルライン222a（222b）とのなす角は、 θ_1 （ θ_2 ）である。図2に示す例では、なす角 θ_1 となす角 θ_2 とは等しいので、これらの角度がそのまま第1の部分221と第2の部分222とのなす角となる。なお、角 θ_1 及び角 θ_2 は、それぞれのプロファイルラインについて、タイヤ周方向の同じ側で測定した角度とする。

40

【0027】

加えて、本実施の形態においては、図2に示すように、第3の部分223が、第1の部分221及び第2の部分222よりも幅狭となっている。本実施の形態において、第3の部分223の幅狭態様としては、第1及び第2の部分221、222の踏み込み側のプロ

50

ファイルラインに対して第3の部分223の踏み込み側のプロファイルラインが、蹴り出し側に位置する態様(態様1)と、第1及び第2の部分221、222の蹴り出し側のプロファイルラインに対して第3の部分223の蹴り出し側のプロファイルラインが、踏み込み側に位置している態様(態様2)と、上記態様1と上記態様2とを組み合わせた態様(態様3)とが含まれる。なお、図2に示す態様は、上記態様2に該当する。

【0028】

(作用等)

本実施の形態に係る空気入りタイヤにおいては、周方向細溝18を、0.06本/mm以上のタイヤ幅方向密度で配設することで、小ブロックB1のタイヤ周方向長さをそのタイヤ幅方向長さに対して過度に小さくすることを抑制することができる。これにより、小

10

【0029】

一方、本実施の形態の空気入りタイヤにおいては、周方向細溝18を、0.2本/mm以下のタイヤ幅方向密度で配設することで、小ブロックB1についてタイヤ幅方向のエッジ成分を十分に確保することができる。これにより、タイヤ周方向の外力に対する抗力を高め、ひいては氷上での優れた制動性能及びウェット路面での優れた制動性能を發揮することができる。

【0030】

20

なお、周方向細溝18のタイヤ幅方向配設密度を0.08本/mm以上0.12本/mm以下とすることで、上記効果をそれぞれさらに高いレベルで奏することができる。

【0031】

また、本実施の形態の空気入りタイヤにおいては、幅方向細溝22に少なくとも1つの屈曲部を設けることで、幅方向細溝22により区画形成された小ブロックB1の形状に、異方性、図1に示すところではタイヤ周方向に関する異方性、を与えている。これにより、タイヤ周方向の外力に対する抗力を、その他の方向の外力に対する抗力と比べて大きくすることができ、ひいては氷上での優れた制動性能及びウェット路面での優れた制動性能を發揮することができる。

【0032】

30

そして、このように、幅方向細溝22に少なくとも1つの屈曲部を設けることで、幅方向細溝22により区画形成された小ブロックB1の最初に接地する側(踏み込み側)をV字の頂点し、最後に接地する側(蹴り出し側)をV字の両端点とすることができる。これにより、水を幅方向溝22から効率的に排出して、優れた排水性能を發揮することができる。

【0033】

さらに、本実施の形態の空気入りタイヤにおいては、図2に示すように、屈曲部に、タイヤ幅方向両外側の各部分であって、タイヤ幅方向中央部に向かってタイヤ周方向の同じ向きに延在する第1の部分221及び第2の部分222と、第1の部分221及び第2の部分222の双方と連なってタイヤ幅方向中央部に延在する第3の部分223とを含ませることを前提に、第1の部分221と第2の部分222とのなす角を40°以上とすることで、幅方向細溝22の少なくとも第1の部分221及び第2の部分222により区画形成される小ブロックB1のエッジに、タイヤ幅方向のエッジ成分を十分に持たせている。これにより、タイヤ周方向の外力に対する抗力を大きくすることができ、ひいては氷上での優れた制動性能及びウェット路面での優れた制動性能を發揮することができる。

40

【0034】

一方、第1の部分221と第2の部分222とのなす角を160°以下とすることで、幅方向細溝22の少なくとも第1の部分221及び第2の部分222により区画形成される小ブロックB1のエッジに、タイヤ周方向のエッジ成分を十分に持たせている。これにより、タイヤ幅方向の外力に対する抗力を大きくすることができ、ひいては氷上での優

50

た旋回性能及びウェット路面での優れた旋回性能を發揮することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、第 1 の部分 2 2 1 と第 2 の部分 2 2 2 とのなす角を、いずれも 6 0 ° 以上 1 4 0 ° 以下とすることで、上記効果をそれぞれさらに高いレベルで奏することができる。

【 0 0 3 6 】

加えて、本実施の形態の空気入りタイヤにおいては、第 3 の部分 2 2 3 を比較的幅狭とするとともに、第 1 の部分 2 2 1 及び第 2 の部分 2 2 2 を比較的幅広としている。これにより、小ブロック B 1 がタイヤ周方向に倒れ込んだ際には、タイヤ周方向に隣り合う小ブロック B 1、B 1 同士の間には、第 1 及び第 2 の部分 2 2 1、2 2 2 で隙間が残存する。その結果、水の流れる領域が確保され、優れた排水性能を發揮することができる。これに
10

【 0 0 3 7 】

なお、本実施の形態においては、図 1 に示すようにタイヤ周方向に隣り合う小ブロック B 1、B 1 同士の間、特にタイヤ幅方向両外側部又はその近傍に隙間が残存することとなる。即ち、この隙間は周方向主溝 1 4 や周方向細溝 1 8 と連通している。このため、他の状態（例えば、上記隙間が周方向主溝 1 4 等に連通せずに、小ブロック B 1、B 1 に囲まれた状態）に比べて、周方向細溝 1 8 内での水の滞留を抑制することができる。従って、
20

【 0 0 3 8 】

以上に示すように、本実施の形態に係る空気入りタイヤは、周方向細溝のタイヤ幅方向における配設密度について改良を加えるとともに、幅方向細溝に屈曲部を設けることを前提に、小ブロック列を構成する小ブロックの形状について改良を加えている。その結果、本実施の形態（基本形態 1）に係る空気入りタイヤによれば、特に、氷上での制動性能と、
30

【 0 0 3 9 】

なお、以上に示す、本実施の形態に係る空気入りタイヤは、図示しないが、従来の空気入りタイヤと同様の子午断面形状を有する。ここで、空気入りタイヤの子午断面形状とは、
30

【 0 0 4 0 】

また、本実施の形態の空気入りタイヤは、通常各製造工程、即ち、タイヤ材料の混合工程、タイヤ材料の加工工程、グリーンタイヤの成型工程、加硫工程及び加硫後の検査工程等を経て得られるものである。本実施の形態の空気入りタイヤを製造する場合には、特に、
40

【 0 0 4 1 】

[基本形態 2]

基本形態 2 は、回転方向が指定されていない空気入りタイヤについての形態である。図 3 は、本発明の実施の形態に係る空気入りタイヤのトレッド部を示す平面図（接地したタイヤを真上から見た図）である。空気入りタイヤ 2 は、タイヤ赤道面 C L に対して点対称であるトレッドパターンを有する。図 3 に示す参照符号中、図 1 に示す参照符号と同一の参照符号については、図 1 に示す構成要素と同じ構成要素を示す。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示す空気入りタイヤ 2 のトレッド部 1 1 は、図 1 に示す基本形態 1 と同様に、ゴ
50

ム材（トレッドゴム）からなり、空気入りタイヤ2のタイヤ径方向の最も外側で露出し、その表面が空気入りタイヤ2の輪郭となる。トレッド部11の表面は、空気入りタイヤ2を装着する車両（図示せず）が走行した際に路面と接触する面であるトレッド表面13として形成されている。

【0043】

図3に示す例においても、複数の周方向細溝18（例えば、溝18a、18b）と、これら周方向細溝18と交差する複数の幅方向細溝22（例えば、22aから22d）及び幅方向細溝24（例えば、24aから24d）と、により、タイヤ幅方向に隣り合う複数の小ブロック列が形成されている。

【0044】

このような前提の下、本実施の形態（基本形態2）においても、周方向細溝18が0.06本/mm以上0.2本/mm以下のタイヤ幅方向密度で配設され、幅方向細溝22、24が少なくとも1つの、図3に示すところでは複数の屈曲部を有することにより、小ブロック列がタイヤ周方向に連続する複数の矢羽状の小ブロックB1（B2）を含む。また、上記屈曲部が上記所定形状の第1の部分から第3の部分を含むとともに、第1の部分と第2の部分とのなす角が40°以上160°以下となっており、さらに第3の部分が第1の部分及び第2の部分よりも幅狭となっている。

【0045】

なお、小ブロックB1と小ブロックB2とは、大きさが同じでタイヤ周方向における向きが逆である。図3に示す例では、タイヤ赤道面CLよりも紙面の左側では小ブロックB1がタイヤ周方向に複数形成されている小ブロック列がタイヤ幅方向に複数形成されている。同様に、タイヤ赤道面CLよりも紙面の右側では小ブロックB2がタイヤ周方向に複数形成されている小ブロック列がタイヤ幅方向に複数形成されている。

【0046】

以上に示すように、基本形態2に係る空気入りタイヤにおいても、周方向細溝のタイヤ幅方向における配設密度について改良を加えるとともに、幅方向細溝に屈曲部を設けることを前提に、小ブロック列を構成する小ブロックの形状について改良を加えている。その結果、本実施の形態（基本形態2）に係る空気入りタイヤによっても、特に、氷上での制動性能と、ウェット路面での制動性能と、排水性能とをバランス良く改善することができる。

【0047】

<付加的形態>

次に、本発明に係る空気入りタイヤの上記基本形態に対して、任意選択的に実施可能な、付加的形態1から9を説明する。

【0048】

[付加的形態1]

基本形態（基本形態1、2）においては、図1、3のそれぞれにおいて、幅方向細溝22、24が、0.04本/mm以上0.3本/mm以下のタイヤ周方向密度で配設されていること（付加的形態1）が好ましい。

【0049】

ここで、幅方向細溝22、24のタイヤ周方向密度とは、タイヤ周方向の単位長さ当たりの、幅方向細溝22、24の配設本数を意味する。

【0050】

幅方向細溝22、24を、0.04本/mm以上の周方向密度で配設することで、各小ブロックB1、B2のタイヤ幅方向長さを、いずれも、そのタイヤ周方向長さに対して過度に小さくすることを抑制することができる。これにより、小ブロックB1、B2のタイヤ幅方向への倒れ込みを抑制して、タイヤ幅方向の外力に対する抗力を十分に確保して、氷上での旋回性能及びウェット路面での旋回性能を改善することができる。

【0051】

一方、幅方向細溝22、24を、0.3本/mm以下の周方向密度で配設することで、

10

20

30

40

50

小ブロック B 1、B 2 に形成されるタイヤ周方向に延在するエッジを十分に長くすることができる。これにより、タイヤ幅方向の外力に対する抗力を高め、ひいては氷上での旋回性能及びウェット路面での旋回性能を改善することができる。

【 0 0 5 2 】

[付加的形態 2]

基本形態及び基本形態に付加的形態 1 を加えた形態においては、図 2 に示す第 3 の部分 2 2 3 の面積が、 4 mm^2 以上 40 mm^2 以下であること（付加的形態 2）が好ましい。

【 0 0 5 3 】

第 3 の部分 2 2 3 の面積を 4 mm^2 以上とすることで、屈曲部のタイヤ幅方向中心部からその両側に至る排水経路が十分に確保されるため、排水性能が改善される。また、第 3 の部分 2 2 3 の面積を 4 mm^2 以上とすることで、雪上路面においては、小ブロック B 1（B 2）がタイヤ周方向に倒れ込んだ際にも、タイヤ周方向に隣り合う小ブロック B 1、B 1 同士の間（小ブロック B 2、B 2 同士の間）には、雪が十分に入り込む。その結果、十分な雪柱せん断力（タイヤが雪を踏み固めて形成された雪柱をせん断する力）が確保され、氷上での優れた制動性能を発揮することができる。

10

【 0 0 5 4 】

一方、第 3 の部分の面積を 40 mm^2 以下とすることで、タイヤ周方向に隣り合う小ブロック B 1、B 1 同士（小ブロック B 2、B 2 同士の間）がタイヤ周方向に倒れ込んだ際に、これらが十分に支え合い、陸部剛性をさらに高めることができる。その結果、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能を改善することができる。

20

【 0 0 5 5 】

[付加的形態 3]

基本形態及び基本形態に付加的形態 1、2 の少なくともいずれかを加えた形態においては、図 2 に示す第 3 の部分 2 2 3 は、タイヤ周方向に延在する小ブロック列の、タイヤ幅方向中心部 80% の領域 RC 80 に存在していること（付加的形態 3）が好ましい。なお、図 2 に示す例は、第 3 の部分 2 2 3 を、タイヤ周方向に延在する小ブロック列の、タイヤ幅方向中心部 50% の領域（上記 80% の領域の一部）RC 50 に存在させた場合である。

【 0 0 5 6 】

ここで、各小ブロック B 1（B 2）のタイヤ幅方向領域の中央部 80% の領域 RC 80 とは、例えば小ブロック B 1 については、図 2 に示すように、そのタイヤ幅方向の一方側の端部から他方側の端部までのタイヤ幅方向領域 R 内における、タイヤ幅方向の中央部 80% の領域をいう。なお、図 2 中、符号 L は、タイヤ幅方向領域 R 内におけるタイヤ幅方向の中心線である。また、小ブロック B 2 についても、タイヤ幅方向領域の中央部 80% の領域 RC 80 についての解釈は、小ブロック B 1 の場合と同じである。

30

【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、第 3 の部分 2 2 3 を小ブロック列のタイヤ幅方向中心部 80% の領域 RC 80 に存在させることで、周方向主溝 1 4 又は周方向細溝 1 8 からタイヤ幅方向にある程度離間した部分に、屈曲部の比較的幅の狭い部分を設けている。これにより、小ブロック B 1 がタイヤ周方向に倒れ込んだ際には、小ブロック B 1 のタイヤ幅方向中央部で、小ブロック同士が互いに支え合うこととなるため、小ブロック列全体として陸部剛性を高めることができる。その結果、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能を改善することができる。

40

【 0 0 5 8 】

[付加的形態 4]

基本形態及び基本形態に付加的形態 1 から 3 の少なくともいずれかを加えた形態においては、図 2 に示す屈曲部が突出する側とは反対側（図 1 の小ブロック B 1 については蹴り出し側）における、幅方向細溝 2 2 のプロファイルライン（2 2 1 b、2 2 2 b、2 2 3 b）が、第 1 の部分のプロファイルライン 2 2 1 b 及び第 2 の部分のプロファイルライン 2 2 2 b に対して第 3 の部分のプロファイルライン 2 2 3 b で、屈曲部が突出する側（上

50

記の踏み込み側)に存在していること(付加的形態4)が好ましい。なお、図2では、第1から第3の部分(221から223)のそれぞれについて、屈曲部が突出する側のプロファイルラインを符号221a、222a、223aで示し、屈曲部が突出する側と反対側のプロファイルラインを符号221b、222b、223bで示している。

【0059】

ここで、第1及び第2の部分のプロファイルライン221b、222bに対して第3の部分のプロファイルライン223bが屈曲部の突出する側に存在しているとは、第3の部分のプロファイルライン223bが第1及び第2の部分のプロファイルライン221b、222bの延長線よりも屈曲部の突出する側に存在することをいう。また、本実施の形態においては、第3の部分のプロファイルライン223bの全部が第1及び第2の部分のプロファイルライン221b、222bの延長線よりも屈曲部の突出する側に存在する場合は勿論、その一部が第1及び第2の部分のプロファイルライン221b、222bの延長線よりも屈曲部の突出する側に存在する場合も含まれる。

10

【0060】

図2に示すように、屈曲部が突出する側とは反対側における、幅方向細溝22のプロファイルライン(221b、222b、223b)について、第1の部分のプロファイルライン221b及び第2の部分のプロファイルライン222bに対して第3の部分のプロファイルライン223bを、屈曲部が突出する側に存在させることで、第3の部分223において、タイヤ周方向の両側におけるプロファイルライン223a、223bの屈曲態様がタイヤ周方向の同じ側に突出するものとなる。これにより、タイヤ周方向に隣り合う小ブロックB1、B1同士がタイヤ周方向に倒れ込んだ際に、これらが十分に支え合い、陸部剛性をさらに高めることができる。その結果、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能を改善することができる。

20

【0061】

[付加的形態5]

基本形態及び基本形態に付加的形態1から4の少なくともいずれかを加えた形態においては、図2に示す第3の部分223のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルライン(223a、223b)の屈曲角 θ_2 、 θ_2 同士の差が 30° 以下であること(付加的形態5)が好ましい。

【0062】

ここで、第3の部分223のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルライン223a、223bの屈曲角は、当該プロファイルラインが直線の場合にはその屈曲角(図2の角 θ_2 が該当)し、当該プロファイルラインが曲線の場合は、図2に示すタイヤ周方向の一方側の端点P1、P3から他方側の端点P2までの2つの直線同士のなす角(図2の角 θ_2 が該当)とする。なお、角 θ_2 及び角 θ_2 は、それぞれのプロファイルラインについて、タイヤ周方向の同じ側で測定した角度とする。

30

【0063】

第3の部分223のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルライン223a、223bの屈曲角 θ_2 、 θ_2 同士の差を 30° 以下とすることで、タイヤ周方向に隣り合う小ブロックB1、B1同士(小ブロックB2、B2同士)がタイヤ周方向に倒れ込んだ際に、これらが十分に支え合い、陸部剛性をさらに高めることができる。その結果、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能を改善することができる。

40

【0064】

なお、本実施の形態においては、角 θ_2 及び角 θ_2 の大小関係は、特に限定されない。但し、図2に示すように角 $\theta_2 > \theta_2$ の場合は、小ブロックB1がタイヤ周方向に倒れ込んだ際に、小ブロックB1のタイヤ幅方向中央部で、小ブロック同士の互いに支え合う領域をより広く確保することができる。その結果、小ブロック列全体として陸部剛性をより高めることができることから、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能をさらに改善することができる。

【0065】

50

また、第3の部分223のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルライン223a、223bの屈曲角 α 、 β 同士の差を 10° 以下とすることで、上記効果をさらに高いレベルで奏することができる。

【0066】

[付加的形態6]

基本形態及び基本形態に付加的形態1から5の少なくともいずれかを加えた形態においては、図1、3のそれぞれにおいて、周方向細溝18の溝幅が、 1.0mm 以上 4.0mm 以下であること(付加的形態6)が好ましい。ここで、周方向細溝18の溝幅とは、周方向細溝18の延在方向に垂直な方向に測った溝寸法をいう。

【0067】

周方向細溝18の溝幅を 1.0mm 以上とすることで、氷上及びウェット路面での排水性能をさらに高めることができる。一方、上記溝幅を 4.0mm 以下とすることで、タイヤ幅方向の外力が加わった場合に、共通の周方向細溝18によって区画形成された、タイヤ幅方向に隣り合う小ブロック同士(図1に示す小ブロックB1同士、図3に示す小ブロックB1同士、小ブロックB1、B2、又は小ブロックB2同士)が接触して互いに支え合う。これにより、小ブロックB1、B2のタイヤ幅方向への倒れ込みが抑制され、氷上での旋回性能及びウェット路面での旋回性能をさらに改善することができる。

【0068】

なお、周方向細溝18の溝幅を 2.0mm 以上 3.0mm 以下とすることで、上記効果をそれぞれさらに高いレベルで奏することができる。

【0069】

[付加的形態7]

基本形態及び基本形態に付加的形態1から6の少なくともいずれかを加えた形態においては、図1、3のそれぞれにおいて、幅方向細溝22、24の溝幅が、 1.0mm 以上 4.0mm 以下であること(付加的形態7)が好ましい。ここで、幅方向細溝22、24の溝幅とは、幅方向細溝22、24の延在方向に垂直な方向に測った溝寸法をいう。

【0070】

幅方向細溝22、24の溝幅を 1.0mm 以上とすることで、氷上及びウェット路面での排水性能をさらに高めることができる。一方、幅方向細溝22、24の溝幅を 4.0mm 以下とすることで、特に、タイヤ周方向の外力が加わった際に、小ブロックB1、B1(小ブロックB2、B2)が接触して互いに支え合う。これにより、小ブロックB1、B2のタイヤ周方向への倒れ込みが抑制され、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能がさらに改善される。

【0071】

なお、幅方向細溝22、24の溝幅を 2.0mm 以上 3.0mm 以下とすることで、上記効果をそれぞれさらに高いレベルで奏することができる。

【0072】

[付加的形態8]

基本形態及び基本形態に付加的形態1から7の少なくともいずれかを加えた形態においては、図1(図3)において、タイヤ周方向に隣接する小ブロックB1、B1(小ブロックB2、B2)が、同一のタイヤ周方向領域を有すること(付加的形態8)が好ましい。

【0073】

図4は、図1又は図3に示す空気入りタイヤにおける、タイヤ周方向に隣り合う小ブロックB1、B1(B2、B2)の関係を示す平面図である。図4中、(a)は小ブロック同士が同一のタイヤ周方向領域を有さない場合であり、(b)は小ブロック同士が同一のタイヤ周方向領域を有する場合である。これらの図中、小ブロックB1(B11、B12、B13、B14)以外の領域は小ブロックB1を区画形成する溝の領域を示す。なお、図4に示す例は、図1の小ブロックB1についての例であるが、以下に示す小ブロックB1についての説明は、図3に示す小ブロックB2についても当てはまる。

【0074】

10

20

30

40

50

図4(a)に示す例では、タイヤ周方向に異方性を有する矢羽状の小ブロックB11の矢羽後端部と、タイヤ周方向に異方性を有する矢羽状の小ブロックB12の矢羽先端部と、の間のタイヤ周方向領域(同図においてタイヤ周方向線分Xがタイヤ幅方向に連なる領域)には、溝のみが存在する。即ち、図4(a)に示す例では、これら小ブロックB11、B12が同一のタイヤ周方向領域を有しない。

【0075】

これに対し、図4(b)に示す例では、タイヤ周方向に異方性を有する矢羽状の小ブロックB13の矢羽後端部と、タイヤ周方向に異方性を有する矢羽状の小ブロックB14の矢羽先端部と、の間のタイヤ周方向領域(同図においてタイヤ周方向線分Yがタイヤ幅方向に連なる領域)には、溝のみならず、小ブロックB13、B14の一部も存在する。即ち、図4(b)に示す例では、これら小ブロックB13、B14が同一のタイヤ周方向領域を有する。

10

【0076】

本実施の形態(付加的形態8)では、図4(b)に示す形態が想定されている。同図に示す例は、図4(a)に示す例と比較して、小ブロックB13、B14間に介在する溝のタイヤ周方向寸法が小さい。このため、小ブロックB13、B14にタイヤ周方向の外力が加わると、小ブロックB13、B14がこれらの間に介在する領域において接触して互いに支え合う。これにより、小ブロックB13、B14のタイヤ周方向への倒れ込みがさらに抑制され、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能がさらに改善される。

【0077】

20

同様に、図4(b)に示す例では、図4(a)に示す例と比較して、小ブロックB13、B14間に介在する溝のタイヤ幅方向寸法(タイヤ幅方向に連続して延在する寸法)が小さい。このため、小ブロックB13、B14にタイヤ幅方向の外力が加わると、小ブロックB13、B14がこれらの間に介在する領域において互いに支え合う。これにより、小ブロックB13、B14のタイヤ幅方向への倒れ込みがさらに抑制され、氷上での旋回性能及びウェット路面での旋回性能がさらに改善される。

【0078】

[付加的形態9]

基本形態及び基本形態に付加的形態1から8の少なくともいずれかを加えた形態においては、図1、3のそれぞれにおいて、小ブロックB1、B2の少なくともいずれかに、少なくとも1本のサイプが形成されていること(付加的形態9)が好ましい。ここで、サイプとは、溝幅が0.4mm以上1.0mm未満の溝をいう。

30

【0079】

小ブロックB1、B2の少なくともいずれかに、少なくとも1本のサイプを形成することで、複数の小ブロックからなる小ブロック群にさらに多くのエッジを持たせることができる。これにより、サイプ形成によるエッジがタイヤ周方向成分を多く含む場合には、タイヤ幅方向の外力に対する抗力がさらに高まり、氷上での旋回性能及びウェット路面での旋回性能を大幅に高めることができる。一方、サイプ形成によるエッジがタイヤ幅方向成分を多く含む場合には、タイヤ周方向の外力に対する抗力がさらに高まり、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能を大幅に高めることができる。

40

【0080】

図5は、図2に示す小ブロックB1について、サイプの配設態様を示す平面図であり、(a)はサイプS1がタイヤ幅方向に延在する例であり、(b)はサイプS2が幅方向細溝22のいずれかに平行に延在する例である。本実施の形態において、サイプの配設態様は、特に限定されない。例えば、図5(a)に示すように、サイプS1をタイヤ幅方向に延在させた場合には、サイプ形成によるエッジのタイヤ幅方向成分が最大となるため、タイヤ周方向の外力に対する抗力が最大となり、氷上での制動性能及びウェット路面での制動性能を極めて高くすることができる。また、図5(b)に示すように、サイプS2を幅方向細溝22のいずれかと平行に延在させた場合には、1つの矢羽状の小ブロックB1をサイプS2によって同じ形状に分割することとなり、サイプS2によって分割された小ブ

50

ロック片 B 1 a と小ブロック片 B 1 b とが、タイヤ周方向からの外力及びダイヤ幅方向からの外力に対して、いずれも、略同じ動きをする。このため、サイプ S 2 近傍における局所的なヒールアンドトゥ摩耗等の偏摩耗を抑制してタイヤの耐久性能をさらに高めることができる。

【実施例】

【0081】

タイヤサイズを 195 / 65 R 15 とし、図 1、3 に示すいずれかのトレッドパターンを有するとともに、表 1 に示す諸条件 (1 - 1) から (10)、即ち

- (1 - 1) 周方向細溝のタイヤ幅方向配設密度 (周方向細溝密度)、
- (1 - 2) 幅方向細溝が少なくとも 1 つの屈曲部を有するか否か (屈曲部の有無)、
- (1 - 3) 屈曲部が第 1 から第 3 の部分を有するか否か (所定の構成部分の有無)、
- (1 - 4) 第 1 の部分と第 2 の部分とのなす角 (なす角)、
- (1 - 5) 第 3 の部分が、第 1 の部分及び第 2 の部分よりも幅狭であるか否か (所定の幅狭部の有無)、
- (2) 幅方向細溝のタイヤ周方向配設密度 (幅方向細溝密度)、
- (3) 第 3 の部分の面積、
- (4) 第 3 の部分がタイヤ周方向に延在する小ブロック列のタイヤ幅方向中心部 80 % の領域 (80 % 領域) に存在しているか否か (第 3 の部分のタイヤ幅方向位置)、
- (5) 第 3 の部分 (幅狭領域) の形成に寄与したプロファイルライン、
- (6) 第 3 の部分のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルラインの屈曲角同士の差 (屈曲角同士の差)、
- (7) 周方向細溝の溝幅、
- (8) 幅方向細溝の溝幅、
- (9) タイヤ周方向に隣接する小ブロック同士が同一のタイヤ周方向領域を有するか否か (タイヤ周方向同一領域の有無)、及び
- (10) 小ブロックに少なくとも 1 本のサイプが形成されているか否か (サイプの有無) に従い、実施例 1 から実施例 20 の空気入りタイヤを作製した。なお、図 1 に示す例は、タイヤの回転方向が指定された例であり、図 3 に示す例は、タイヤの回転方向が指定されていない例である。

【0082】

これに対し、タイヤサイズを 195 / 65 R 15 とし、幅方向細溝が屈曲部を持たずにタイヤ幅方向に直線状に延在すること以外は、実施例 1 のトレッドパターンと同じトレッドパターンを有する従来例の空気入りタイヤを作製した。

【0083】

このよう作製した、実施例 1 から実施例 20 及び従来例の各試験タイヤを、15 x 6 J のリムに空気圧 220 kPa で組み付け、排気量 1500 CC のセダン型車両に装着し、氷上での制動性能と、ウェット路面での制動性能と、排水性能とについて評価を行った。これらの結果を表 1 に併記する。

【0084】

(氷上での制動性能)

氷盤路面において、時速 40 km で走行した状態からの制動距離を測定して従来例を基準 (100) とした指数評価を行った。この評価は、数値が大きいほど、氷上での制動性能が優れていることを示す。

【0085】

(ウェット路面での制動性能)

ウェット路面 (水深 1 mm) において、時速 100 km で走行した状態からの制動距離を測定して従来例を基準 (100) とした指数評価を行った。この評価は、数値が大きいほど、ウェット路面での制動性能が優れていることを示す。

【0086】

(排水性能)

水深 5 mm のウェット路面を停止から加速して行く過程において、タイヤのグリップがなくなりタイヤが空転したときの速度を計測して従来例を基準 (100) とした指数評価を行った。この評価は、数値が大きいほど、排水性能が優れていることを示す。

【0087】
【表1-1】

条件番号	従来例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
		図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
1-1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1-2	有	有	有	有	有	有	有
1-3	有	有	有	有	有	有	有
1-4	—	100	100	100	100	100	100
1-5	—	有	有	有	有	有	有
2	0.35	0.35	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3	—	45	45	20	20	20	20
4	—	いずれも 80% 領域の外にも存在する					
5	—	屈曲部が突出する側	屈曲部が突出する側	屈曲部が突出する側	屈曲部が突出する側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側
6	—	90	90	90	90	35	30
7	—	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
8	—	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	2
9	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
10	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
評価項目	100	103	105	105	105	105	105
	100	103	105	105	105	105	105
	100	105	105	107	109	109	107

10

20

30

40

【表 1 - 2】

条件番号	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
	トレッドパターン	図1	図1	図1	図3	図3	図3
1-1	周方向細溝密度(本/mm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1-2	屈曲部の有無	有	有	有	有	有	有
1-3	所定の構成部分の有無	有	有	有	有	有	有
1-4	なす角(°)	100	100	100	100	100	100
1-5	所定の幅狭部の有無	有	有	有	有	有	有
2	幅方向細溝密度(本/mm)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3	第3の部分の面積(mm ²)	20	20	20	20	45	20
4	第3の部分のタイヤ幅方向位置	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域の外にも存在する	いずれも80%領域の外にも存在する
5	所定プロファイルラインについての第3の部分の突出態様	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出する側	屈曲部が突出する側
6	屈曲角同士の差(°)	30	30	30	30	90	90
7	周方向細溝の溝幅(mm)	1	1	1	1	0.8	0.8
8	幅方向細溝の溝幅(mm)	0.8	2	2	2	0.8	0.8
9	タイヤ周方向同一領域の有無	無し	無し	有り	有り	無し	無し
10	サイブの有無	無し	無し	無し	有り	無し	無し
評価項目	氷上での制動性能	105	105	108	108	105	105
	ウエット路面での制動性能	105	107	107	107	103	105
	排水性能	109	109	109	109	103	105

10

20

30

40

【 表 1 - 3 】

条件番号	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
	トレッドパターン	図3	図3	図3	図3	図3	図3
1-1	周方向細溝密度(本/mm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1-2	屈曲部の有無	有	有	有	有	有	有
1-3	所定の構成部分の有無	有	有	有	有	有	有
1-4	なす角(°)	100	100	100	100	100	100
1-5	所定の幅狭部の有無	有	有	有	有	有	有
2	幅方向細溝密度(本/mm)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3	第3の部分の面積(mm ²)	20	20	20	20	20	20
4	第3の部分のタイヤ幅方向位置	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する	いずれも80%領域に存在する
5	所定プロファイルラインについての第3の部分の突出態様	屈曲部が突出する側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側	屈曲部が突出しない側
6	屈曲角同士の差(°)	90	35	30	30	30	30
7	周方向細溝の溝幅(mm)	0.8	0.8	0.8	1	1	1
8	幅方向細溝の溝幅(mm)	0.8	0.8	2	0.8	2	2
9	タイヤ周方向同一領域の有無	無し	無し	無し	無し	有り	有り
10	サイプの有無	無し	無し	無し	無し	無し	有り
評価項目	氷上での制動性能	105	105	105	105	108	108
	ウエット路面での制動性能	105	105	105	107	107	107
	排水性能	107	107	107	109	109	107

10

20

30

40

【 0 0 8 8 】

なお、表1中、項目「タイヤ周方向同一領域の有無」において、「無し」とは、図4(a)における寸法Xが1.0mmの場合であり、「有り」とは、図4(b)における寸法Yが0.1mmの場合である。さらに、項目「サイプの有無」において、「有り」とは、図5(b)に示すような形状のサイプS2を各小ブロックに形成した場合である。

【 0 0 8 9 】

50

また、表 1 中、項目「第 3 の部分（幅狭領域）の形成に寄与したプロファイルライン」において、「屈曲部が突出する側」とは、第 3 の部分を規定する 2 つのプロファイルラインのうち、タイヤ周方向において、屈曲部が突出する側のプロファイルラインをいう。同様に、「屈曲部が突出しない側」とは、第 3 の部分を規定する 2 つのプロファイルラインのうち、タイヤ周方向において、屈曲部が突出しない側のプロファイルラインをいう。

【 0 0 9 0 】

表 1 によれば、本発明の技術的範囲に属する（周方向細溝のタイヤ幅方向における配設密度について改良を加えるとともに、幅方向細溝に屈曲部を設けることを前提に、小ブロック列を構成する小ブロックの形状について改良を加えた）実施例 1 から実施例 20 の空気入りタイヤについては、いずれも、本発明の技術的範囲に属しない、従来例の空気入り
10
タイヤよりも、氷上での制動性能と、ウェット路面での制動性能と、排水性能とがバランス良く改善されていることが判る。

【 0 0 9 1 】

本発明は以下の態様を包含する。

【 0 0 9 2 】

（ 1 ）周方向主溝を有するとともに、複数の周方向細溝と、上記周方向細溝と交差する複数の幅方向細溝と、により小ブロック列が区画形成された空気入りタイヤにおいて、上記周方向細溝が、0.06本/mm以上0.2本/mm以下のタイヤ幅方向密度で配設され、上記幅方向細溝が少なくとも1つの屈曲部を有し、上記屈曲部が、タイヤ幅方向両外側の各部分であって、タイヤ幅方向中央部に向かってタイヤ周方向の同じ向きに延在する第
20
1の部分及び第2の部分と、上記第1の部分及び上記第2の部分の双方と連なってタイヤ幅方向中央部に延在する第3の部分とを含み、上記第1の部分と上記第2の部分とのなす角が、40°以上160°以下であり、上記第3の部分が、上記第1の部分及び上記第2の部分よりも幅狭となっている空気入りタイヤ。

【 0 0 9 3 】

（ 2 ）上記幅方向細溝が、0.04本/mm以上0.3本/mm以下のタイヤ周方向密度で配設されている、上記（ 1 ）に記載の空気入りタイヤ。

【 0 0 9 4 】

（ 3 ）上記第 3 の部分の面積が 4 mm^2 以上 40 mm^2 以下である、上記（ 1 ）又は（ 2 ）に記載の空気入りタイヤ。
30

【 0 0 9 5 】

（ 4 ）上記第 3 の部分は、タイヤ周方向に延在する小ブロック列の、タイヤ幅方向中心部 80% の領域に存在している、上記（ 1 ）から（ 3 ）のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【 0 0 9 6 】

（ 5 ）上記屈曲部が突出する側とは反対側における、上記幅方向細溝のプロファイルラインが、第 1 の部分及び第 2 の部分に対して第 3 の部分で上記屈曲部が突出する側に存在している、上記（ 1 ）から（ 4 ）のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【 0 0 9 7 】

（ 6 ）上記第 3 の部分のタイヤ周方向の各側におけるプロファイルラインの屈曲角同士の差が 30° 以下である、上記（ 1 ）から（ 5 ）のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。
40

【 0 0 9 8 】

（ 7 ）上記周方向細溝の溝幅は、1.0mm以上4.0mm以下ある、上記（ 1 ）から（ 6 ）のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【 0 0 9 9 】

（ 8 ）上記幅方向細溝の溝幅は、1.0mm以上4.0mm以下である、上記（ 1 ）から（ 7 ）のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【 0 1 0 0 】

（ 9 ）タイヤ周方向に隣接する上記小ブロック同士が、同一のタイヤ周方向領域を有する、上記（ 1 ）から（ 8 ）のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。
50

【 0 1 0 1 】

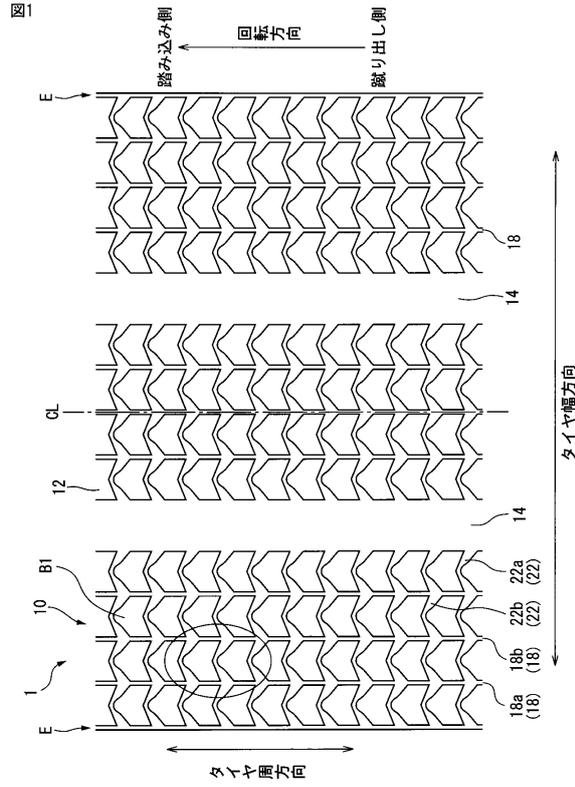
(1 0) 上記小ブロックの少なくともいずれかに、少なくとも 1 本のサイプが形成されている、上記 (1) から (9) のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

【 符号の説明 】

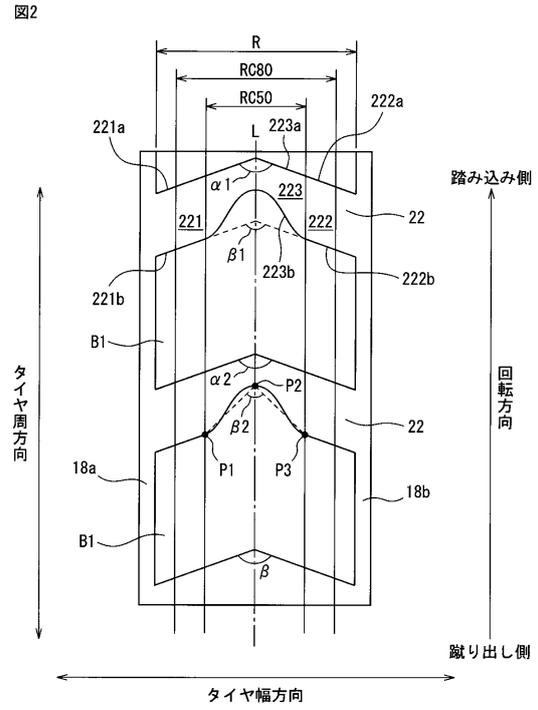
【 0 1 0 2 】

- 1、2 空気入りタイヤ
- 1 0、1 1 トレッド部
- 1 2、1 3 トレッド表面
- 1 4 周方向主溝
- 1 8、1 8 a、1 8 b 周方向細溝 10
- 2 2、2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d、2 4、2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d
- 幅方向細溝
- 2 2 1 第 1 の部分
- 2 2 2 第 2 の部分
- 2 2 3 第 3 の部分
- 2 2 1 a、2 2 2 a、2 2 3 a、2 2 1 b、2 2 2 b、2 2 3 b プロファイルライン
- ン
- B 1、B 2、B 1 1、B 1 2、B 1 3、B 1 4 小ブロック
- B 1 a、B 1 b 小ブロック片
- C L タイヤ赤道面 20
- E 接地端
- L タイヤ幅方向領域 R 内におけるタイヤ幅方向の中心線
- P 1、P 3 曲線状のプロファイルラインにおける、タイヤ周方向の一方側の端点
- P 2 曲線状のプロファイルラインにおける、タイヤ周方向の他方側の端点
- R 小ブロック B 1 のタイヤ幅方向の一方側の端部から他方側の端部までのタイヤ幅方向領域
- R C 5 0 タイヤ幅方向領域 R 内における、タイヤ幅方向の中央部 5 0 % の領域
- R C 8 0 タイヤ幅方向領域 R 内における、タイヤ幅方向の中央部 8 0 % の領域
- S 1、S 2 サイプ
- X 小ブロック B 1 1 の矢羽後端部と小ブロック B 1 2 の矢羽先端部との間のタイヤ周方向領域 30
- Y 小ブロック B 1 3 の矢羽後端部と小ブロック B 1 4 の矢羽先端部との間のタイヤ周方向領域
- 1 第 1 の部分 2 2 1 の踏み込み側のプロファイルライン 2 2 1 a と第 2 の部分 2 2 2 の踏み込み側のプロファイルライン 2 2 2 a とのなす角
- 2 第 3 の部分 2 2 3 のタイヤ周方向の一方側におけるプロファイルラインの屈曲角
- 1 第 1 の部分 2 2 1 の蹴り出し側のプロファイルライン 2 2 1 b と第 2 の部分 2 2 2 の蹴り出し側のプロファイルライン 2 2 2 b とのなす角
- 2 第 3 の部分 2 2 3 のタイヤ周方向の他方側におけるプロファイルラインの屈曲角 40

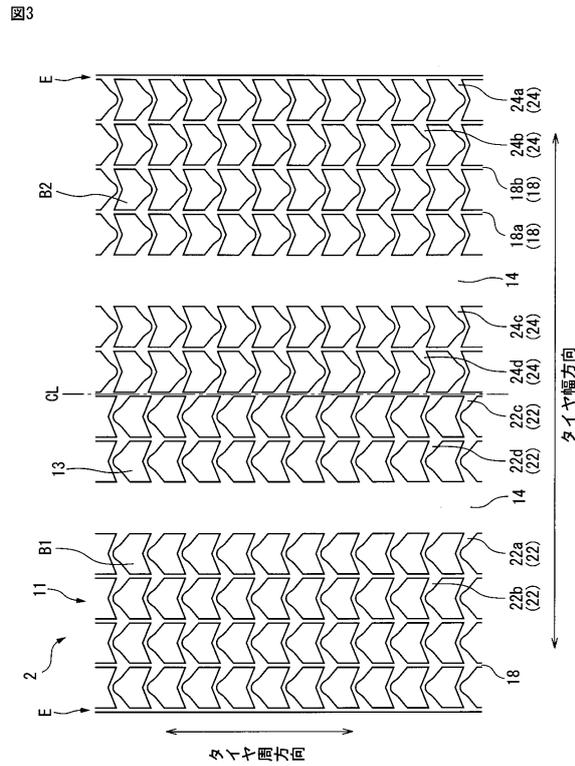
【 図 1 】



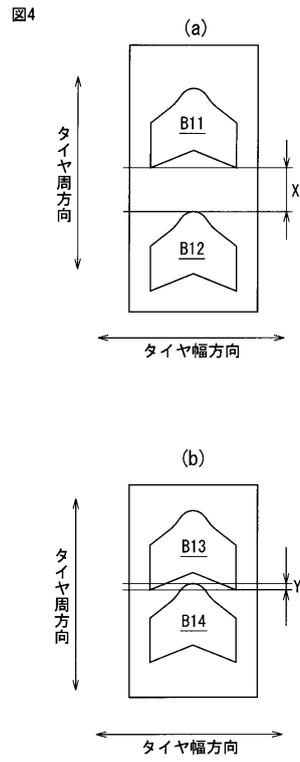
【 図 2 】



【 図 3 】

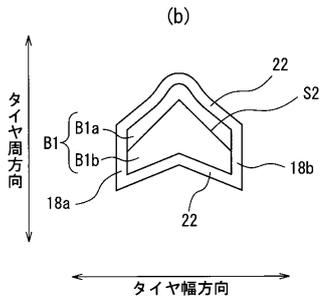
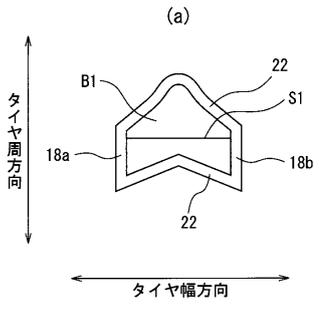


【 図 4 】



【図5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 三好 雅章

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

審査官 増田 亮子

(56)参考文献 特開平04-183610(JP,A)

特開2010-155478(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 11/03

B60C 11/12