

(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2014-12482

(P2014-12482A)

(43) 公開日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 11/04 (2006.01)	B60C 11/04	H
B60C 11/13 (2006.01)	B60C 11/04	A
B60C 11/00 (2006.01)	B60C 11/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2012-150950 (P2012-150950)	(71) 出願人	000005278
(22) 出願日	平成24年7月4日 (2012.7.4)		株式会社ブリヂストン
			東京都中央区京橋1丁目10番1号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	大金 俊
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会 社ブリヂストン技術センター内

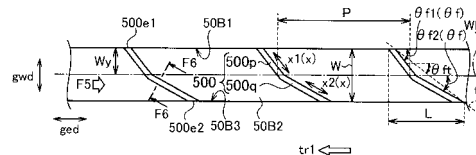
(54) 【発明の名称】 タイヤ

(57) 【要約】

【課題】車両の走行に伴うトレッド部の温度上昇を効果的に抑制する。

【解決手段】タイヤ1は、溝部の溝底50B2には、複数の突起部500が設けられ、突起部500は、溝部を形成する一方の側壁50B1から、一方の側壁50B1に対向する他方の側壁50B3に向けて延在し、突起部500は、溝部において、所定間隔毎に設けられ、突起部500の長さをLとし、所定間隔をPとした場合、 $0.75L < P < 1.0L$ の関係を満たし、タイヤ1のトレッド面視において、突起部500の延在方向xと溝部の延在方向gedとがなす角度であって、タイヤ1の回転方向と逆側に形成される角度 f は、変化する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッド部にタイヤ周方向に延びる溝部が形成されたタイヤであって、
前記溝部の溝底には、複数の突起部が設けられ、
前記突起部は、前記溝部を形成する一方の側壁から、前記一方の側壁と対向する他方の側壁に向けて延在し、

前記突起部は、前記溝部において所定間隔毎に設けられ、

前記タイヤのトレッド面視において、前記溝部の幅方向における中心を通る溝中心線に沿った前記突起部の長さを L とし、前記所定間隔を P とした場合、 $0.75L \leq P \leq 1.0L$ の関係を満たし、

前記タイヤのトレッド面視において、前記突起部の延在方向と前記溝部の延在方向とがなす角度であって、前記タイヤの回転方向と逆側に形成される角度 f は、変化するタイヤ。

【請求項 2】

前記突起部は、前記一方の側壁に接する第 1 端部と、前記他方の側壁に接する第 2 端部とを有し、

前記第 1 端部と前記第 2 端部とを結んだ直線と前記溝部の延在方向とがなす角度であって、前記タイヤの回転方向と逆側に形成される角度 f_t が鋭角である場合、前記角度 f は、常に鋭角で有り、

前記角度 f_t が鈍角である場合、前記角度 f は、常に鈍角である請求項 1 に記載のタイヤ。

【請求項 3】

角度 f は、 10 度以上、かつ 60 度以下である請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記突起部の前記溝底からの高さを H_f とし、トレッド踏面から前記溝底までの前記溝部の深さを D とした場合、 $0.03D < H_f \leq 0.4D$ の関係を満たす請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載のタイヤ。

【請求項 5】

タイヤ外径を OD 、タイヤ赤道線の位置におけるトレッド部のゴムゲージを DC とした場合に、 $DC/OD \geq 0.015$ を満たす請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記突起部は、前記一方の側壁から、前記他方の側壁まで連なる請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行に伴うタイヤの温度上昇を抑制したタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に装着される空気入りタイヤ（以下、タイヤ）では、車両の走行に伴うタイヤの温度上昇を抑制するために、様々な方法が用いられている。特に、トラック、バス及び建設用車両などに装着される重荷重用タイヤでは、温度上昇が顕著である。

【0003】

そこで、例えば、タイヤのサイドウォール部にフィン状の突起を多数設けたタイヤが知られている（例えば、特許文献 1）。このようなタイヤによれば、タイヤが路面を転動すると、フィン状の突起によりサイドウォール部表面を通過する気流に乱流が生じ、この乱流によってタイヤからの放熱が促進されるため、サイドウォール部の温度上昇が抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 1 6 0 9 9 4 号公報（第 4 - 5 頁、第 2 図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上述した従来のタイヤには、次のような改善すべき点があった。すなわち、サイドウォール部の突起だけでは、トレッド部の温度上昇を効果的に抑制するには限界がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、車両の走行に伴うトレッド部の温度上昇を効果的に抑制し得るタイヤの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決するために、本発明は、次のような特徴を有している。本発明の特徴は、トレッド部（トレッド部 5）にタイヤ周方向（タイヤ周方向 t c d）に延びる溝部（周方向溝 5 0 B）が形成されたタイヤ（タイヤ 1）であって、前記溝部の溝底（溝底 5 0 B 2）には、複数の突起部（突起部 5 0 0）が設けられ、前記突起部は、前記溝部を形成する一方の側壁（側壁 5 0 B 1）から、前記一方の側壁と対向する他方の側壁（側壁 5 0 B 3）に向けて延在し、前記突起部は、前記溝部において所定間隔毎に設けられ、前記タイヤのトレッド面視において、前記溝部の幅方向における中心を通る溝中心線（溝中心線 W L）に沿った前記突起部の長さを L とし、前記所定間隔を P とした場合、 $0.75L < P < 1.0L$ の関係を満たし、前記タイヤのトレッド面視において、前記突起部の延在方向（延在方向 x）と前記溝部の延在方向（延在方向 g e d）とがなす角度であって、前記タイヤの回転方向と逆側に形成される角度 α は、変化することを要旨とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、車両の走行に伴うトレッド部の温度上昇を効果的に抑制し得るタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、本実施形態に係るタイヤ 1 のトレッドパターンの展開図である。

【図 2】図 2 は、本実施形態に係るタイヤ 1 のタイヤ径方向 t r d 及びトレッド幅方向 t w d に沿った断面図である。

【図 3】図 3 は、陸部ブロック 1 0 0 を拡大した拡大斜視図である。

【図 4】図 4 は、トレッド面視における周方向陸部 7 0 A の平面図である。

【図 5】図 5（a）から図 5（c）は、トレッド面視における凹部 3 0 0 の拡大平面図である。

【図 6】図 6 は、周方向溝 5 0 B の一部破断斜視図である。

【図 7】図 7 は、周方向溝 5 0 B のトレッド平面視（トレッド部 5 の上方の視点）における形状を示す図である。

【図 8】図 8 は、図 7 の F 5 方向からの周方向溝 5 0 B の形状を示す図である。

【図 9】図 9 は、図 7 の F 6 - F 6 線に沿った周方向溝 5 0 B（突起部 5 0 0）の断面図である。

【図 10】図 10（a）は、周方向溝 5 0 B のトレッド平面視における形状を示す図である。図 10（b）は、図 7 の F 5 方向からの周方向溝 5 0 B の形状を示す図である。

【図 11】図 11 は、角度 α と周方向溝における熱伝達率（指数表示）との関係を示す図である。

【図 12】図 12 は、突起部の長さ L に掛ける係数と、周方向溝における熱伝達率との関係を示す図である。

【図 13】図 13 は、溝深さ D に掛ける係数と、周方向溝における熱伝達率との関係を示

10

20

30

40

50

す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部 7 0 A の平面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部 7 0 A の平面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、他の実施形態に係るトレッド部 5 を拡大した拡大斜視図である。

【図 1 7】図 1 7 は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部 7 0 A の平面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、他の実施形態に係るトレッド部 5 を拡大した拡大斜視図である。

【図 1 9】図 1 9 は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部 7 0 A の平面図である。

10

【図 2 0】図 2 0 (a) から図 2 0 (g) は、突起部 5 0 0 の断面形状の変形例を示す図である。

【図 2 1】図 2 1 (a) から図 2 1 (e) は、トレッド平面視における他の変形例に係る突起部 5 0 0 を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 0】

本発明に係るタイヤの一例について、図面を参照しながら説明する。具体的には、(1) タイヤ 1 の概略構成、(2) 空気供給機構の概略構成、(3) 凹部 3 0 0 の概略構成、(4) 突起部 5 0 0 の概略構成、(5) 作用効果、(6) 比較評価、(7) その他実施形態、について説明する。

20

【0 0 1 1】

以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることを留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0 0 1 2】

(1) タイヤ 1 の概略構成

本実施形態に係るタイヤ 1 の概略構成について、図 1 及び図 2 を参照しながら説明する。図 1 は、本実施形態に係るタイヤ 1 のトレッドパターンの展開図である。図 2 は、本実施形態に係るタイヤ 1 のタイヤ径方向 $t r d$ 及びトレッド幅方向 $t w d$ に沿った断面図である。

30

【0 0 1 3】

タイヤ 1 は、正規リムであるリムに組み付けられている。タイヤ 1 は、正規内圧を有し、正規荷重が負荷されている。なお、リムには、リムフランジが設けられる。リムフランジは、トレッド幅方向 $t w d$ において、ビード部 3 を支持する。

【0 0 1 4】

ここでは、説明の便宜上、タイヤ 1 は、車両が前進する場合において、回転方向 $t r 1$ に回転するように当該車両に装着されるものとする。なお、タイヤ 1 の車両装置時における回転方向は、特に指定されるものではない。

40

【0 0 1 5】

なお、「正規リム」とは、J A T M A (日本自動車タイヤ協会) の Year Book 2 0 0 8 年度版に定められた適用サイズにおける標準リムを指す。日本以外では、後述する規格に記載されている適用サイズにおける標準リムを指す。

【0 0 1 6】

「正規内圧」とは、J A T M A (日本自動車タイヤ協会) の Year Book 2 0 0 8 年度版のタイヤの測定方法で規定された (0-3 頁、5 項) 空気圧である。日本以外では、「正規内圧」とは、後述する規格に記載されているタイヤ寸法測定時の空気圧に対応する空気圧である。

50

【0017】

「正規荷重」とは、JATMA（日本自動車タイヤ協会）のYear Book 2008年度版の単輪を適用した場合の最大負荷能力に相当する荷重である。日本以外では、「正規荷重」とは、後述する規格に記載されている適用サイズにおける単輪の最大荷重（最大負荷能力）のことである。

【0018】

規格は、タイヤが生産又は使用される地域に有効な産業規格によって決められている。例えば、アメリカ合衆国では、“The Tire and Rim Association Inc. のYear Book”であり、欧州では“The European Tire and Rim Technical OrganizationのStandards Manual”である。

10

【0019】

図1及び図2に示されるように、タイヤ1は、ビード部3、トレッド部5、サイドウォール部7及びバットレス部9を備える。

【0020】

ビード部3は、ビードコア10を有する。ビード部3は、リムに接する。

【0021】

トレッド部5は、路面と接するトレッド踏面5a（踏面5a）を有する。トレッド部5は、トレッド幅方向twdにおいてトレッド部5の外側の端部であるトレッド端部5eを有する。トレッド部5のトレッドパターンは、タイヤ赤道線CL上の点を中心とした点対称の形状である。

20

【0022】

サイドウォール部7は、タイヤ1の側面を構成する。サイドウォール部7は、ビード部3とバットレス部9との間に位置する。サイドウォール部7は、バットレス部9を介して、ビード部3とトレッド部5とをつなぐ。

【0023】

バットレス部9は、トレッド幅方向twdにおいてトレッド部5の外側の端部であるトレッド端部5eからタイヤ径方向trdにおいて内側に延びる。バットレス部9は、サイドウォール部7に連なる。バットレス部9は、トレッド部5とサイドウォール部7との間に位置する。

30

【0024】

バットレス部9のタイヤ径方向trdにおける内側の位置は、後述する横溝（ラグ溝60）のトレッド端部5eにおける開口位置の最もタイヤ径方向trd内側の位置と同等である。バットレス部9は、通常走行時では接地しない部分である。

【0025】

図2に示されるように、タイヤ1は、空気入りタイヤである。タイヤ1は、乗用車などに装着される空気入りタイヤと比較して、トレッド部5のゴムゲージ（ゴム厚さ）が厚い。

【0026】

具体的には、タイヤ1は、タイヤ外径をOD、タイヤ赤道線CLの位置におけるトレッド部5のゴムゲージをDCとした場合に、 $DC/OD \geq 0.015$ を満たす。

40

【0027】

タイヤ外径OD（単位：mm）とは、タイヤ1の外径が最大となる部分（一般的には、タイヤ赤道線CL付近におけるトレッド部5）のタイヤ1の直径である。ゴムゲージDC（単位：mm）は、タイヤ赤道線CLの位置におけるトレッド部5のゴム厚さである。ゴムゲージDCには、ベルト層30の厚さは含まれない。なお、図2に示すように、タイヤ赤道線CLを含む位置に周方向溝50Cが形成されている場合には、周方向溝50Cに隣接する位置におけるトレッド部5のゴム厚さとする。

【0028】

図2に示されるように、タイヤ1は、1対のビードコア10、カーカス層20及び複数

50

のベルト層 30 を備える。

【0029】

ビードコア 10 は、ビード部 3 に設けられる。ビードコア 10 は、ビードワイヤー（不図示）によって構成される。

【0030】

カーカス層 20 は、タイヤ 1 の骨格をなすものである。カーカス層 20 の位置は、トレッド部 5 からバットレス部 9 及びサイドウォール部 7 を通ってビード部 3 に渡る。

【0031】

カーカス層 20 は、1 対のビードコア 10 間に跨り、トロイダル形状を有する。カーカス層 20 は、本実施形態において、ビードコア 10 を包む。カーカス層 20 は、ビードコア 10 に接する。トレッド幅方向 twd におけるカーカス層 20 の両端は、1 対のビード部 3 によって支持されている。

【0032】

カーカス層 20 は、トレッド面視において、所定方向に延在するカーカスコードを有する。本実施形態において、カーカスコードは、トレッド幅方向 twd に沿って延在する。カーカスコードとして、例えば、スチールワイヤが用いられる。

【0033】

ベルト層 30 は、トレッド部 5 に配置される。ベルト層 30 は、タイヤ径方向 trd においてカーカス層 20 の外側に位置する。ベルト層 30 は、タイヤ周方向に延びる。ベルト層 30 は、カーカスコードが延在する方向である所定方向に対して傾斜して延在するベルトコードを有する。ベルトコードとして、例えば、スチールコードが用いられる。

【0034】

複数のベルト層 30 は、第 1 ベルト層 31、第 2 ベルト層 32、第 3 ベルト層 33、第 4 ベルト層 34、第 5 ベルト層 35 及び第 6 ベルト層 36 を含む。

【0035】

第 1 ベルト層 31 は、タイヤ径方向 trd においてカーカス層 20 の外側に位置する。第 1 ベルト層 31 は、タイヤ径方向 trd において、複数のベルト層 30 の中で最も内側に位置する。第 2 ベルト層 32 は、タイヤ径方向 trd において第 1 ベルト層 31 の外側に位置する。第 3 ベルト層 33 は、タイヤ径方向 trd において第 2 ベルト層 32 の外側に位置する。第 4 ベルト層 34 は、タイヤ径方向 trd において第 3 ベルト層 33 の外側に位置する。第 5 ベルト層 35 は、タイヤ径方向 trd において第 4 ベルト層 34 の外側に位置する。第 6 ベルト層 36 は、タイヤ径方向 trd において第 5 ベルト層 35 の外側に位置する。第 6 ベルト層 36 は、タイヤ径方向 trd において、複数のベルト層 30 の中で最も外側に位置する。タイヤ径方向 trd において、内側から外側に向かって、第 1 ベルト層 31、第 2 ベルト層 32、第 3 ベルト層 33、第 4 ベルト層 34、第 5 ベルト層 35、第 6 ベルト層 36 の順に配置される。

【0036】

本実施形態において、トレッド幅方向 twd において、第 1 ベルト層 31 及び第 2 ベルト層 32 の幅は、トレッド踏面 5a の幅 TW の 25% 以上、かつ、70% 以下である。トレッド幅方向 twd において、第 3 ベルト層 33 及び第 4 ベルト層 34 の幅は、トレッド踏面 5a の幅 TW の 55% 以上、かつ、90% 以下である。トレッド幅方向 twd において、第 5 ベルト層 35 及び第 6 ベルト層 36 の幅は、トレッド踏面 5a の幅 TW の 60% 以上、かつ、110% 以下である。

【0037】

本実施形態において、トレッド幅方向 twd において、第 5 ベルト層 35 の幅は、第 3 ベルト層 33 の幅よりも大きく、第 3 ベルト層 33 の幅は、第 6 ベルト層 36 の幅以上であり、第 6 ベルト層 36 の幅は、第 4 ベルト層 34 の幅よりも大きく、第 4 ベルト層 34 の幅は、第 1 ベルト層 31 の幅よりも大きく、第 1 ベルト層 31 の幅は、第 2 ベルト層 32 の幅よりも大きい。トレッド幅方向 twd において、複数のベルト層 30 のうち、第 5 ベルト層 35 の幅が最も大きく、第 2 ベルト層 32 の幅が最も小さい。従って、複数のベ

10

20

30

40

50

ルト層 30 は、トレッド幅方向 twd における長さが最も短い最短ベルト層（すなわち、第 2 ベルト層 32）を含む。

【0038】

最短ベルト層である第 2 ベルト層 32 は、トレッド幅方向 twd における端部であるベルト端 30e を有する。

【0039】

本実施形態において、トレッド面視において、カーカスコードに対する第 1 ベルト層 31 及び第 2 ベルト層 32 のベルトコードの傾斜角度は、70 度以上、かつ、85 度以下である。カーカスコードに対する第 3 ベルト層 33 及び第 4 ベルト層 34 のベルトコードの傾斜角度は、50 度以上、かつ、75 度以下である。カーカスコードに対する第 5 ベルト層 35 及び第 6 ベルト層 36 のベルトコードの傾斜角度は、50 度以上、かつ、70 度以下である。

10

【0040】

複数のベルト層 30 は、内側交錯ベルト群 30A と、中間交錯ベルト群 30B と、外側交錯ベルト群 30C と、を含む。

【0041】

内側交錯ベルト群 30A は、1 組のベルト層 30 からなりタイヤ径方向 trd においてカーカス層 20 の外側に位置する。内側交錯ベルト群 30A は、第 1 ベルト層 31 と第 2 ベルト層 32 とによって、構成される。中間交錯ベルト群 30B は、1 組のベルト層 30 からなりタイヤ径方向 trd において内側交錯ベルト群 30A の外側に位置する。中間交錯ベルト群 30B は、第 3 ベルト層 33 と第 4 ベルト層 34 とによって、構成される。外側交錯ベルト群 30C は、1 組のベルト層 30 からなりタイヤ径方向 trd において中間交錯ベルト群 30B の外側に位置する。外側交錯ベルト群 30C は、第 5 ベルト層 35 と第 6 ベルト層 36 とによって、構成される。

20

【0042】

トレッド幅方向 twd において、内側交錯ベルト群 30A の幅は、トレッド踏面 5a の幅の 25% 以上、かつ、70% 以下である。トレッド幅方向 twd において、中間交錯ベルト群 30B の幅は、トレッド踏面 5a の幅 TW の 55% 以上、かつ、90% 以下である。トレッド幅方向 twd において、外側交錯ベルト群 30C の幅は、トレッド踏面 5a の幅 TW の 60% 以上、かつ、110% 以下である。

30

【0043】

トレッド面視において、カーカスコードに対する内側交錯ベルト群 30A のベルトコードの傾斜角度は、70 度以上、かつ、85 度以下である。トレッド面視において、カーカスコードに対する中間交錯ベルト群 30B のベルトコードの傾斜角度は、50 度以上、かつ、75 度以下である。トレッド面視において、カーカスコードに対する外側交錯ベルト群 30C のベルトコードの傾斜角度は、50 度以上、かつ、70 度以下である。

【0044】

トレッド面視において、カーカスコードに対するベルトコードの傾斜角度は、内側交錯ベルト群 30A の傾斜角度が最も大きい。中間交錯ベルト群 30B のカーカスコードに対するベルトコードの傾斜角度は、外側交錯ベルト群 30C のカーカスコードに対するベルトコードの傾斜角度以上である。

40

【0045】

図 1 及び図 2 に示されるように、トレッド部 5 には、タイヤ周方向 tcd に延びる複数の溝部（周方向溝 50）及び複数の横溝部（ラグ溝 60）が形成される。また、トレッド部 5 には、複数の周方向溝 50 及び複数のラグ溝 60 によって区画された複数の陸部（周方向陸部 70）が形成される。

【0046】

複数の周方向溝 50 は、タイヤ周方向 tcd に沿って延びる。複数の周方向溝 50 は、周方向溝 50A、50B、50C を含む。

【0047】

50

周方向溝 50A は、トレッド幅方向 twd において最も外側に位置する周方向溝である。周方向溝 50C は、タイヤ赤道線 CL 上に位置する。

【0048】

周方向溝 50B は、トレッド幅方向 twd において周方向溝 50A と周方向溝 50C との間に位置する。具体的には、ベルト端 30e から、タイヤのトレッド面視において周方向溝 50B の幅方向における中心を通る溝中心線 WL までのトレッド幅方向 twd に沿った長さ DL は、200mm 以下であるように、周方向溝 50B は、形成される。

【0049】

周方向溝 50B の溝底 50B2 には、後述するように、複数の突起部 500 が設けられる。このため、周方向溝 50B が位置するトレッド部 5 の周辺の温度は、低減する。ベルト端 30e から溝中心線 WL までのトレッド幅方向 twd における長さ DL が 200mm 以下であるため、ベルト端 30e の温度が低減する。これにより、ベルト端 30e 周辺のゴム部材は、熱による劣化が抑制されるため、発熱に起因したベルト端 30e を起点とした第 2 ベルト層 32 と周辺のゴム部材との剥離が抑制される。トレッド部 5 の発熱の影響を最も受けやすい最短ベルト層である第 2 ベルト層 32 の剥離が抑制できるため、タイヤ 1 の耐久性を向上することができる。

10

【0050】

また、トラック、バス及び建設用車両などに装着される重荷重用タイヤのトレッド部は、ゴムゲージ（厚さ）が厚く、ゴムのポリウムが多い。このような重荷重用タイヤが変形を繰り返すとトレッド部の温度が上昇する。このような重荷重用タイヤでは、特に、タイヤ赤道線 CL 付近のトレッド部 5 よりもトレッド幅方向 twd において外側のトレッド部 5 の方が多く発熱していた。タイヤ赤道線 CL よりも外側に位置する周方向溝 50B の溝底 50B2 に、複数の突起部 500 が設けられることにより、トレッド部 5 から効率的に熱が放熱される。

20

【0051】

ラグ溝 60 は、周方向溝 50B からバットレス部 9 まで延在する。ラグ溝 60 は、バットレス部 9 に開口部 60a を有する。従って、ラグ溝 60 は、トレッド端部 5e において、開口している。ラグ溝 60 は、周方向溝 50A 及び周方向溝 50B に連通する。トレッド幅方向 twd におけるラグ溝 60 の内側の端部は、周方向溝 50B に連通する。

【0052】

なお、トレッド幅方向におけるトレッド部 5 の両端部（トレッド端部 5e）の幅を TW と表す。本実施形態において、トレッド部 5 の両端とは、タイヤが路面に接した状態における設置範囲のトレッド幅方向 twd の両端を示す。タイヤが路面に接した状態とは、タイヤが正規リムに装着され、かつ、正規内圧及び正規荷重が負荷された状態を示す。

30

【0053】

タイヤ 1 のトレッド面視において、ラグ溝 60 は、トレッド幅方向 twd に対して傾斜して延在する。トレッド幅方向 twd に対するラグ溝 60 の傾斜角度は、15度以上、かつ、60度以下である。

【0054】

図 1 に示されるようにタイヤ 1 が回転方向 $tr1$ に回転する場合には、タイヤ 1 の回転に相対的に発生する回転方向 $tr1$ とは反対向きの空気の流れ（相対風）が発生する。図 1 の左側のラグ溝 60 は、トレッド幅方向 twd において外側に向かうに連れ、回転方向 $tr1$ において前側に向かう。また、ラグ溝 60 は、トレッド幅方向 twd に対するラグ溝 60 の傾斜角度は、15度以上、かつ、60度以下である。このため、タイヤ 1 が回転方向 $tr1$ に回転する場合には、外部からラグ溝 60 に入り込む空気の流れが、開口部 60a 付近のラグ溝 60 の側壁に衝突し停滞することを抑制できる。その結果、ラグ溝 60 の内部の熱伝達率が向上するとともに、空気の流れが周方向溝 50B にスムーズに達するため、トレッド部 5 の温度を低減させることができる。

40

【0055】

一方、タイヤ 1 が回転方向 $tr1$ に回転する場合には、図 1 の右側のトレッド部 5 にお

50

いて、タイヤ1の回転に相対的に発生する回転方向 t_{r1} とは反対向きの空気の流れ（相対風）が発生する。トレッド幅方向 t_{wd} に対するラグ溝60の傾斜角度は、15度以上、かつ、60度以下であるため、ラグ溝60の内部の空気は、ラグ溝60に沿って流れやすくなる。その結果、ラグ溝60からトレッド幅方向 t_{wd} において外側への空気の排出が促進され、ラグ溝60の内部を流れる空気の流量を増加させることができる。これにより、ラグ溝60の内部の熱伝達率が向上し、トレッド部5の温度を低減させることができる。

【0056】

さらに、周方向溝50Bを流れる空気がラグ溝60に流入しやすくなる。周方向溝50Bの内部を通過することにより熱を蓄えた空気が、ラグ溝60を介して外部へ流れるため、トレッド部5からの放熱が促進される。

10

【0057】

なお、傾斜角度が60度以下であるため、後述する陸部ブロック100、200のブロック剛性を確保することができる。その結果、タイヤ1の回転に伴う陸部ブロック100、200の変形が抑制さえるため、トレッド部5の発熱量が増加することを抑制できる。

【0058】

複数の周方向陸部70は、タイヤ周方向に沿って延びる。複数の周方向陸部70は、周方向陸部70A、70B、70Cを含む。

【0059】

周方向陸部70Aは、トレッド幅方向 t_{wd} において最も外側に位置する周方向陸部である。周方向陸部70Bは、トレッド幅方向 t_{wd} において周方向陸部70Aと周方向陸部70Cとの間に位置する。周方向陸部70Bは、トレッド幅方向 t_{wd} において最も内側に位置する周方向陸部である。

20

【0060】

周方向陸部70A及び周方向陸部70Bには、ラグ溝60が形成される。トレッド部5には、ラグ溝60によって区画された陸部ブロック100、200が設けられる。すなわち、周方向陸部70Aが、ラグ溝60によって分断されることにより、陸部ブロック100が形成される。周方向陸部70Bは、ラグ溝60によって分断されることにより、陸部ブロック200が形成される。

30

【0061】

本実施形態では、タイヤ1は、例えば、偏平率80%以下、リム径が57"以上、荷重負荷能力が60mton以上、荷重係数(k-factor)が1.7以上のラジアルタイヤを想定している。なお、タイヤ1は、これに限定されるものではない。

【0062】

(2) 空気供給機構の概略構成

本実施形態に係る空気供給機構の概略構成について、図1から図4を参照しながら説明する。図3は、陸部ブロック100を拡大した拡大斜視図である。図4は、トレッド面視における周方向陸部70Aの平面図である。

【0063】

タイヤ1には、横溝部（ラグ溝60）に空気を供給する空気供給機構が設けられている。本実施形態において、空気供給機構は、テーパ面100Rによって構成される。

40

【0064】

図1から図4に示されるように、陸部ブロック100は、路面に当接する踏面100Sと、陸部ブロック100のトレッド幅方向 t_{wd} 外側に形成される側面101と、陸部ブロック100のトレッド幅方向 t_{wd} 内側に位置する側面102と、陸部ブロック100のタイヤ周方向 t_{cd} の一方に形成されるラグ溝60の溝壁を形成する横溝面103と、陸部ブロック100のタイヤ周方向 t_{cd} の他方に形成されるラグ溝60の溝壁を形成する横溝面104とを有する。また、陸部ブロック100は、踏面100Sと側面101と横溝面103によって形成される角部100Aにおいて、踏面100Sと側面101と横

50

溝面 103 とに交わるテーパ面 100R を有する。なお、角部 100A は、上述したトレッド部 5 のトレッド端部 5e を構成する。

【0065】

側面 101 は、陸部ブロック 100 のパットレス部 9 側に形成される。側面 101 は、タイヤ周方向 tcd に沿って延びる。側面 101 は、ラグ溝 60 の溝壁を形成する陸部ブロック 100 の横溝面 103, 104 に連なる。側面 102 は、トレッド幅方向 twd において、側面 101 に向かい合うように形成される。側面 102 は、陸部ブロック 100 のトレッド幅方向 twd 内側に隣接する周方向溝 50A の溝壁を形成する。

【0066】

横溝面 103 は、トレッド幅方向 twd に延びる。横溝面 103 は、陸部ブロック 100 のタイヤ周方向 tcd の一方に位置する。横溝面 104 は、トレッド幅方向 twd に延びる。横溝面 104 は、陸部ブロック 100 のタイヤ周方向 tcd の他方に位置する。

10

【0067】

テーパ面 100R は、踏面 100S と側面 101 とによって形成される角部 100A において、タイヤ周方向 tcd に向かって延びる。テーパ面 100R は、陸部ブロック 100 のタイヤ周方向 tcd 及びタイヤ径方向 trd の断面において、タイヤ周方向 tcd の一方に向かうにつれて、タイヤ径方向 trd 内側に向かって傾斜する。テーパ面 100R は、陸部ブロック 100 のトレッド幅方向 twd 及びタイヤ径方向 trd の断面においても、トレッド幅方向 twd 外側に向かうにつれて、タイヤ径方向 trd 内側に向かって傾斜している。

20

【0068】

すなわち、テーパ面 100R は、踏面 100S と側面 101 と横溝面 103 とが交わる頂点を面取りするように形成されている。言い換えれば、テーパ面 100R は、踏面 100S と側面 101 と横溝面 103 との間において、それぞれの面に少なくとも一辺を有するように形成されている。

【0069】

テーパ面 100R は、陸部ブロック 100 のトレッド幅方向 twd の側面 101 と側面 102 との内、側面 101 に一辺を有し、側面 102 には一辺を有していない。つまり、陸部ブロック 100 において、トレッド幅方向 twd に互いに対向する側面 101 と側面 102 との内、一方（側面 102）は、テーパ面 100R に交わらない。

30

【0070】

更に、テーパ面 100R は、陸部ブロック 100 のタイヤ周方向 tcd の横溝面 103 と横溝面 104 との内、横溝面 103 に一辺を有し、横溝面 104 には一辺を有していない。つまり、陸部ブロック 100 において、タイヤ周方向 tcd に互いに対向する横溝面 103 と横溝面 104 との内、一方（横溝面 104）は、テーパ面 100R に交わらない。

【0071】

上述のようにテーパ面 100R を形成することによって、タイヤ 1 の回転時にテーパ面 100R に沿って流れる空気は、タイヤ周方向 tcd に隣接する他の陸部ブロック 100 の横溝面 104 に衝突し易くなる。すなわち、テーパ面 100R に沿って流れる空気は、陸部ブロック 100 のタイヤ周方向 tcd に隣接するラグ溝 60 内へ取り込まれ易くなる。

40

【0072】

本実施形態において、テーパ面 100R の形状は、平面形状である。すなわち、テーパ面 100R の形状は、タイヤ周方向 tcd 及びタイヤ径方向 trd の断面、又は、トレッド幅方向 twd 及びタイヤ径方向 trd の断面において、線形的に延びる。

【0073】

また、図 3 に示すように、テーパ面 100R と踏面 100S と側面 101 とが交わる頂点 P2 と、テーパ面 100R と踏面 100S と横溝面 103 とが交わる頂点 P1 と、テーパ面 100R と側面 101 と横溝面 104 が交わる頂点 P3 とを通る平面 Sv を仮定した

50

場合、平面Svと踏面100Sとのなす角度 θ_1 は、 $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$ の範囲である。又は、平面Svと側面101とのなす角度 θ_2 は、 $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$ の範囲である。つまり、角度 θ_1 又は角度 θ_2 の一方が、 $0^\circ < \theta_1$ (又は θ_2) $< 45^\circ$ の範囲であればよい。また、より好ましくは、角度 θ_1 (又は角度 θ_2) が、 $10^\circ < \theta_1$ (又は θ_2) $< 30^\circ$ の範囲である。なお、本実施形態では、テーパ面100Rの形状は、平面形状であるため、テーパ面100Rと平面Svとは同一の面になる。

【0074】

テーパ面100Rは、頂点P1と頂点P2とのトレッド幅方向tw dにおける間隔L1よりも、頂点P1と頂点P3とのタイヤ径方向tr dにおける間隔L2を長くするように形成されていることが好ましい。これは次の理由による。すなわち、間隔L1よりも間隔L2を長くすることによって、陸部ブロック100の摩耗が、踏面100Sから進行した場合であっても、テーパ面100Rがより残りやすくなるためである。つまり、テーパ面100Rによる効果の持続性を向上させることが可能になる。なお、間隔L2は、50mm以上であることがより好ましい。

10

【0075】

タイヤ1は、陸部ブロック100が、踏面100Sとトレッド幅方向tw d外側に位置する側面101とによって形成される角部100Aにおいて、踏面100Sと側面101と横溝面103とに交わるテーパ面100Rを有する。

【0076】

このため、図4に示されるように、タイヤ1が回転方向tr 1に回転する場合には、タイヤ1の回転によって発生する回転方向tr 1とは反対向きの空気の流れ(相対風)ARが、テーパ面100Rに沿って流れる。テーパ面100Rに沿って流れた空気の流れARは、回転方向tr 1の後側に配設される陸部ブロック100の横溝面104に衝突し、ラグ溝60に導かれる。このため、陸部ブロック100の側面101からラグ溝60へと空気の流れARが形成される。つまり、タイヤ1の周囲の空気がラグ溝60内へ取り込まれ、ラグ溝60の内部を流れる空気の流量を増加させることができる。その結果、ラグ溝60の内部の熱伝達率が向上し、トレッド部5の温度を低減させることができる。

20

【0077】

また、タイヤ1が回転方向tr 2に回転する場合には、タイヤ1の回転によって、ラグ溝60の内部において発生する回転方向tr 2とは反対向きの空気の流れ(相対風)ARが、テーパ面100Rに沿って流れ出る。このため、ラグ溝60からトレッド幅方向tw d外側への空気の排出が促進され、ラグ溝60の内部を流れる空気の流量を増加させることができる。これにより、ラグ溝60の内部の熱伝達率が向上する。更には、トレッド部5の温度を低減させることができる。

30

【0078】

(3) 凹部300の概略構成

本実施形態に係る凹部300の概略構成について、図5を参照しながら説明する。図5(a)から図5(c)は、トレッド面視における凹部300の拡大平面図である。

【0079】

図5(a)から図5(c)に示されるように、周方向陸部70Cには、凹部300が形成される。凹部300は、ラグ溝60の延在方向に位置する。凹部300は、ラグ溝60に対向する周方向陸部70Cの溝壁面に形成される。

40

【0080】

本実施形態において、凹部300は、トレッド平面視において、三角形形状である。トレッド平面視において、凹部300の一方の壁面300aは、ラグ溝60の一方の壁面の延長線上に沿って延び、凹部300の他方の壁面300bは、ラグ溝60の他方の壁面の延長線に交差する。トレッド平面視において、ラグ溝60に対向する周方向陸部70Cの溝壁面とラグ溝60の一方の壁面の延長線とが交わる点は、交差点aであり、ラグ溝60に対向する周方向陸部70Cの溝壁面とラグ溝60の他方の壁面の延長線とが交わる点は、交差点bである。トレッド平面視において、周方向溝50B側の壁面300aの端部Aと

50

交差点 a とは、同じ位置にあり、周方向溝 5 0 B 側の壁面 3 0 0 b の端部 B と交差点 b とは、異なる位置にある。端部 B は、交差点 a と交差点 b との間に位置しない。従って、端部 A から端部 B までの長さは、交差点 a から交差点 b までの長さよりも長い。なお、トレッド平面視において、壁面 3 0 0 a と壁面 3 0 0 b との接点は、頂点 C である。

【 0 0 8 1 】

トレッド平面視において、ラグ溝 6 0 に対向する周方向陸部 7 0 C の溝壁面に沿った延長線と壁面 3 0 0 a とがなす角度は、角度 であり、ラグ溝 6 0 に対向する周方向陸部 7 0 C の溝壁面に沿った延長線と壁面 3 0 0 b とがなす角度は、角度 である。本実施形態において、角度 は、角度 よりも小さい。2 0 度 7 0 度、 4 5 度を満たすことが好ましい。

10

【 0 0 8 2 】

ラグ溝 6 0 の延在方向であり、かつ、延在方向に直交する方向における中心を通るラグ溝中心線から周方向溝 5 0 B の延在方向における凹部 3 0 0 の中心がずれるように、凹部 3 0 0 は、形成されている。凹部 3 0 0 の中心とは、端部 A と端部 B とを結ぶ直線の中心又は頂点 C の少なくとも一方である。

【 0 0 8 3 】

図 5 (b) に示されるように、凹部 3 0 0 は、トレッド幅方向 $t w d$ の長さ $3 0 0 W$ が、タイヤ周方向 $t c d$ に沿って変化する。すなわち、タイヤ周方向 $t c d$ において、端部 B から頂点 C に向かうにつれ、長さ $3 0 0 W$ が漸増する。タイヤ周方向 $t c d$ において、端部 C から頂点 A に向かうにつれ、長さ $3 0 0 W$ が漸減する。

20

【 0 0 8 4 】

凹部 3 0 0 は、タイヤ周方向 $t c d$ の長さ $3 0 0 L$ が、周方向溝 5 0 B に開口する側から奥に向かって減少する。すなわち、長さ $3 0 0 L$ は、端部 A と端部 B との間の距離が最大であり、頂点に向かうにつれ減少する。

【 0 0 8 5 】

図 5 (c) に示されるように、凹部 3 0 0 が形成されることにより、トレッド幅方向 $t w d$ の外側から内側へラグ溝 6 0 に沿って流れてきた空気の流れ A R は、凹部 3 0 0 の壁面 3 0 0 b にぶつかる。図 5 (c) において、壁面 3 0 0 b の上側には、壁面 3 0 0 a が位置するため、壁面 3 0 0 b の上側には空気の流れ A R が流れにくい。このため、空気の流れ A R は、周方向溝 5 0 B に導かれてスムーズに流れる。

30

【 0 0 8 6 】

凹部 3 0 0 が形成されることにより、タイヤ周方向 $t c d$ の一方の方向に空気の流れ A R が出来るため、周方向溝 5 0 B の内部で空気の流れ A R が停滞しにくくなる。その結果、周方向溝 5 0 B の内部の熱伝達率が向上し、トレッド部 5 の温度を低減させることができる。

【 0 0 8 7 】

(4) 突起部 5 0 0 の概略構成

本実施形態に係る突起部 5 0 0 の概略構成について、図 6 から図 9 を参照しながら説明する。

【 0 0 8 8 】

図 6 は、周方向溝 5 0 B の一部破断斜視図である。図 7 は、周方向溝 5 0 B のトレッド平面視 (トレッド部 5 の上方の視点) における形状を示す。図 8 は、図 7 の F 5 方向からの周方向溝 5 0 B の形状を示す。図 9 は、図 7 の F 6 - F 6 線に沿った周方向溝 5 0 B (突起部 5 0 0) の断面図である。

40

【 0 0 8 9 】

図 6 から図 9 に示されるように、周方向溝 5 0 B の溝底 5 0 B 2 には、複数の突起部 5 0 0 が設けられる。

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、突起部 5 0 0 は、周方向溝 5 0 B において所定の間隔 P 毎に設けられる。また、突起部 5 0 0 は、周方向溝 5 0 B を形成する一方の側壁 5 0 B 1 から、他方の

50

側壁 50B3 に向けて延在する。本実施形態では、突起部 500 は、一方の側壁 50B1 から、他方の側壁 50B3 まで連なる。つまり、突起部 500 は、周方向溝 50B の溝幅 W 全体に渡って設けられる。本実施形態では、側壁 50B1 及び側壁 50B3 は、タイヤ周方向に略平行に延び、側壁 50B1 と側壁 50B3 とは、互いに対向するように形成される。

【0091】

図 7 に示されるように、突起部 500 は、第 1 突起部 500p と第 2 突起部 500q とによって構成される。また、突起部 500 は、第 1 突起端部 500e1 と第 2 突起端部 500e2 とを有する。突起部 500 は、延在方向 x に沿って延びる。

【0092】

第 1 突起部 500p は、一方の側壁 50B1 側に位置する。第 1 突起部 500p は、延在方向 x1 に沿って延びる。第 1 突起部 500p は、第 1 突起端部 500e1 を有する。第 1 突起端部 500e1 は、一方の側壁 50B1 に接する。従って第 1 突起部 500p は、一方の側壁 50B1 から第 2 突起部 500q まで連なる。第 1 突起部 500p は、直線状に延びる。

【0093】

第 2 突起部 500q は、他方の側壁 50B3 側に位置する。第 2 突起部 500q は、延在方向 x2 に沿って延びる。第 2 突起部 500q は、第 2 突起端部 500e2 を有する。第 2 突起端部 500e2 は、他方の側壁 50B3 に接する。従って第 2 突起部 500q は、他方の側壁 50B3 から第 1 突起部 500p まで連なる。第 2 突起部 500q は、直線状に延びる。

【0094】

突起部 500 は、周方向溝 50B の溝底 50B2 からタイヤ径方向外側に立設するように設けられる。本実施形態では、突起部 500 は、溝底 50B2 から立ち上がる平板状のゴムであり、タイヤ周方向に対して傾斜して設けられる。

【0095】

図 7 に示されるように、突起部 500 と周方向溝 50B の延在方向 ged とが成す角度 f は、変化する。角度 f は、タイヤ 1 のトレッド面視において、突起部 500 の延在方向 x と、周方向溝 50B の延在方向 ged とが成す角度であって、タイヤ 1 の回転方向と逆側に形成される角度である。つまり、角度 f は、タイヤ 1 が回転方向 tr1 に回転することによって発生する空気の流れ AR の進行方向側に形成される角度である。なお、本実施形態において、周方向溝 50B は、タイヤ周方向 tcd に沿って延びているため、周方向溝 50B の延在方向 ged とタイヤ周方向 tcd とは等しい。

【0096】

第 1 突起部 500p の延在方向 x1 と周方向溝 50B の延在方向 ged とが成す角度は、角度 f1 である。第 2 突起部 500q の延在方向 x2 と周方向溝 50B の延在方向 ged とが成す角度は、角度 f2 である。第 1 突起端部 500e1 と第 2 突起端部 500e2 と結んだ直線は、直線 k である。特選 k と周方向溝 50B の延在方向 ged とが成す角度は、角度 ft である。

【0097】

角度 ft が鋭角である場合、角度 f は、常に鋭角であり、角度 ft が鈍角である場合、角度 f は、常に鈍角であることが好ましい。本実施形態では、角度 ft は、鋭角であり、角度 f は、常に鋭角である。すなわち、角度 f1 及び角度 f2 は、鋭角である。なお、本実施形態では、角度 f1 は、角度 f2 よりも大きい。

【0098】

角度 f は、10 度以上、かつ 60 度以下であることが好ましい。すなわち、角度 f1 及び角度 f2 は、10 度以上、かつ 60 度以下であることが好ましい。

【0099】

本実施形態において、一方の側壁 50B1 から幅方向 gwd に沿って長さ Wy 進んだ位置において、角度 f は、変化する。本実施形態において、角度 f は、溝中心線 WL 上

10

20

30

40

50

で変化する。従って、第1突起部500pと第2突起部500qとは、溝中心線WL上で接する。

【0100】

さらに、タイヤ1のトレッド面視において、周方向溝50Bの幅方向における中心を通る溝中心線WLに沿った突起部500の長さをLとし、所定間隔をPとした場合、周方向溝50Bに設けられる突起部500は、 $0.75L < P < 1.0L$ の関係を満たす。

【0101】

突起部500は、 $0.75L < P$ の関係を満たすため、周方向溝50Bに設けられる突起部500の数が多くなりすぎず、周方向溝50Bを流れる空気の速度が低下することを抑制できる。突起部500は、 $P < 1.0L$ の関係を満たすため、周方向溝50Bに設けられる突起部500の数が少くなりすぎず、効率的に空気の流れAR1が、螺旋状（スワール状）の流れに変化する。

10

【0102】

また、 $1.25L < P$ の関係を満たすことが好ましい。 $1.5L < P$ の関係を満たすことがより好ましく、 $2.0L < P$ の関係を満たすことがさらに好ましい。これらの関係を満たすことによって、周方向溝50Bに設けられる突起部500がより適切な数となる。空気の流れARが通過する溝底50B2の面積が小さくなりすぎないため、溝底50B2から熱が効率よく放熱される。

【0103】

長さLは、周方向溝50Bの延在方向ged（本実施形態では、タイヤ周方向）における突起部500の一端から他端までの長さである。間隔Pは、突起部500と溝中心線WLとが交差する突起部500の中心間の距離である。

20

【0104】

また、周方向溝50Bの側壁50B1から側壁50B3までの距離を溝幅Wとした場合、長さLは、 $W/\tan f + TWf/\sin f$ として表すこともできる。ここで、突起幅TWfは、図9に示すように、突起部500の短手方向、つまり、突起部500の延在方向xに直交する方向における突起部500の幅である。

【0105】

また、図8に示すように、突起部500の溝底50B2からの高さをHfとし、周方向溝50Bの踏面5aから溝底50B2（最深部）までの深さをDとした場合、突起部500は、 $0.03D < Hf < 0.4D$ の関係を満たす。さらに、周方向溝50Bの溝幅をWとした場合、溝底50B2は、少なくとも $0.2W$ の幅において平坦である。つまり、溝底50B2の溝幅Wにおける溝中心線WLを含む中央部は、凹凸がなく溝底50B2の表面が平滑である。

30

【0106】

また、周方向溝50Bの溝幅をWとし、突起部500の延在方向xに直交する方向における突起部500の幅をTWfとした場合、 $TWf/\cos f < 0.9W$ の関係を満たす。また、突起部500は、 $0.2 < TWf$ の関係を満たすように、設けられることが好ましい。 $0.2 < TWf$ の関係を満たすことにより、突起幅TWfを確保できるため、突起部500の耐久性が向上する。タイヤ1の使用時に突起部500が損傷することを抑制できるため、車両の走行に伴うトレッド部5の温度上昇を効果的に抑制できる。

40

【0107】

なお、長さLは、例えば、10mm～100mmの範囲である。間隔Pは、例えば、1.25mm～4.00の範囲である。突起高さHfは、例えば、5mm～15mmの範囲である。突起幅TWfは、例えば、0.5mm～10mmの範囲である。深さDは、例えば、40mm～120mmの範囲である。溝底50B2の溝幅Wは、例えば、5mm～20mmの範囲である。

【0108】

(5) 作用効果

タイヤ1によれば、周方向溝50Bの溝底50B2には、複数の突起部500が設けら

50

れ、突起部 500 は、周方向溝 50B を形成する一方の側壁 50B1 から、一方の側壁 50B1 に対向する他方の側壁 50B3 に向けて延在し、突起部 500 は、周方向溝 50B において、所定間隔毎に設けられ、 $0.75L < P < 1.0L$ の関係を満たし、タイヤ 1 のトレッド面視において、突起部 500 の延在方向 x と周方向溝 50B の延在方向 ged とがなす角度であって、タイヤ 1 の回転方向と逆側に形成される角度 f は、変化する。

【0109】

タイヤ 1 の回転によって回転方向 $tr1$ とは反対向きの空気の流れ $AR1$ 、 $AR2$ (相対風) が、周方向溝 50B に発生する。図 10 (a) 及び図 10 (b) に示されるように、空気の流れに対して遠くに位置する突起部 500 の端部側の側壁 50B3 に沿った空気の流れ $AR1$ は、進行方向に突起部 500 が位置するため、周方向溝 50B に沿って進めずに、周方向溝 50B の延在方向 ged に対して傾斜しながら進み、突起部 500 を乗り越える。これにより、空気の流れ $AR1$ は、螺旋状 (スワール状) の流れに変化する。周囲の空気を巻き込んで進むため、空気の流量が増大するとともに、空気の流れ $AR1$ の速度が上昇する。これにより、トレッド部 5 からの放熱が促進される。

10

【0110】

また、空気の流れに対して近くに位置する突起部 500 の端部側の側壁 50B1 に沿った空気の流れ $AR2$ は、突起部 500 の延在方向 x に沿って進む。その後、空気の流れ $AR2$ は、周方向溝 50B の他方の側壁 50B3 側で、周方向溝 50B の外部へ流れ出る。周方向溝 50B の内部を通過することにより熱を蓄えた空気が外部へ流れるため、トレッド部 5 からの放熱が促進される。

20

【0111】

突起部 500 は、 $0.75L < P$ の関係を満たすため、周方向溝 50B に設けられる突起部 500 の数が多くなりすぎず、周方向溝 50B を流れる空気の速度が低下することを抑制できる。突起部 500 は、 $P < 1.0L$ の関係を満たすため、周方向溝 50B に設けられる突起部 500 の数が少くなりすぎず、効率的に空気の流れ $AR1$ が、螺旋状 (スワール状) の流れに変化する。これにより、トレッド部 5 からの放熱が促進される。

【0112】

トレッド踏面 5a が路面に接地することに伴って、トレッド部 5 を構成するゴム部材が変形する。このゴム部材の変形によって、周方向溝 50B の溝幅 W が変形する。このため、突起部が側壁 50B1 から側壁 50B3 まで連なっている場合には、突起部に応力が働き、突起部が損傷しやすくなる。

30

【0113】

角度 f は、変化する。すなわち、溝中心線 WL に沿った突起部 500 の長さ L が一定の場合、直線状に延在する突起部 500 に比べて、突起部 500 の延在方向 x における長さが長くなる。このため、延在方向 x において、側壁 50B1 に接している第 1 突起端部 500e1 及び側壁 50B3 に接している第 2 突起端部 500e2 から突起部 500 の中央部分までの距離が長くなる。突起中央部は、側壁 50B1 に拘束されている第 1 突起端部 500e1 及び側壁 50B3 に拘束されている第 2 突起端部 500e2 からの距離が離れるため、突起部 500 の中央部分は、変形自由度が増す。これにより、突起部 500 に働く応力が、突起部 500 の中央部分から逃げやすくなる。従って、突起部 500 に応力が働いても、突起部 500 が損傷することを抑制できる。すなわち、突起部 500 の耐久性が向上する。これにより、タイヤの使用により、突起部 500 の損傷が減少するため、突起部 500 によるトレッド部 5 からの放熱を維持することができる。

40

【0114】

これらの結果、トレッド部 5 が効率的に冷却されるため、車両の走行に伴うトレッド部 5 の温度上昇を効果的に抑制し得る。

【0115】

また、角度 ft が鋭角である場合、角度 f は、常に鋭角であり、角度 ft が鈍角である場合、角度 f は、常に鈍角であることが好ましい。これによれば、角度 f は、鋭角から鈍角 (又は鈍角から鋭角) に変化しない。従って、第 1 突起部 500p と第 2 突

50

起部 500 q とが接する部分において、突起部 500 の屈曲が大きくない。突起部 500 が屈曲する部分（第 1 突起部 500 p と第 2 突起部 500 q とが接する部分）に、応力が集中しにくくなるため、突起部 500 が損傷することを抑制できる。これにより、タイヤの使用により、突起部 500 の損傷がさらに減少するため、突起部 500 によるトレッド部 5 からの放熱を維持することができる。

【0116】

また、 $1.25L < P$ の関係を満たすことが好ましい。これによれば、周方向溝 50 B に設けられる突起部 500 がより適切な数となる。空気の流れ AR が通過する溝底 50 B 2 の面積が小さくなりすぎないため、溝底 50 B 2 から熱が効率よく放熱される。

【0117】

また、角度 f は、10 度以上、かつ、60 度以下であることが好ましい。角度 f が、10 度以上であることにより、突起部 500 と側壁 50 B 1（または側壁 50 B 3）とにより形成される鋭角部分によって、周方向溝 50 B を流れる空気の流れ AR が弱くなることを抑制できる。また、周方向溝 50 B に突起部 500 を容易に製造することができる。角度 f が 60 度以下であることにより、周方向溝 50 B を流れる空気の流れ AR 2 を螺旋状の流れに効率よく変化させることができる。このため、溝底 50 B 2 を通過する風量が増加し、トレッド部 5 から効率的に熱が放熱される。

【0118】

また、 $0.03D < Hf$ 、 $0.4D$ の関係を満たすことが好ましい。 $0.03D < Hf$ の関係を満たすことにより、突起部 500 の高さ Hf が所定の高さ以上となるため、周方向溝 50 B を流れる空気の流れ AR 2 を螺旋状の流れに効率よく変化させることができる。このため、溝底 50 B 2 を通過する風量が増加し、トレッド部 5 から効率的に熱が放熱される。 Hf 、 $0.4D$ の関係を満たすことにより、螺旋状の流れに変化した空気の流れ AR 1 が溝底 50 B 2 に到達しやすくなる。このため、溝底 50 B 2 から熱が効率よく放熱される。

【0119】

また、溝底 50 B 2 は、少なくとも $0.2W$ の幅において平坦である。これにより、溝底 50 B 2 を通過する空気の流れ AR が妨げられないため、トレッド部 5 の温度上昇をさらに効果的に抑制し得る。

【0120】

また、 DC/OD 、 0.015 を満たすことが好ましい。 DC/OD 、 0.015 を満たすタイヤは、トレッド部 5 のゴムゲージが厚いため、トレッド部 5 に熱が蓄積されやすい。このため、 DC/OD 、 0.015 を満たすタイヤにおいて、車両の走行に伴うトレッド部 5 の温度上昇を効果的に抑制することによって、トレッド部 5 の温度上昇に起因した故障を抑制することができる。加えて、トレッド部 5 のゴムゲージが厚いため、トレッド部 5 を構成するゴム部材の変形が大きくなる。このため、 DC/OD 、 0.015 を満たすタイヤにおいて、突起部 500 の耐久性を向上させることにより、トレッド部 5 の温度上昇に起因した故障を抑制することができる。

【0121】

また、突起部 500 は、一方の側壁 50 B 1 から他方の側壁 50 B 3 まで連なる。これにより、突起部 500 に沿って進んだ空気の流れ AR 1 は、側壁 50 B 3 付近で突起部 500 を乗り越えることができるため、効率的に空気の流れ AR 1 が、螺旋状（スワール状）の流れに変化する。このため、トレッド部 5 から効率的に熱が放熱される。

【0122】

（6）比較評価

本発明に係るタイヤの効果を確かめるために、以下の測定を行った。なお、本発明は、以下の実施例に限定されない。

【0123】

試験タイヤとして、鉱山用のタイヤ（59/80R63）を用いた。周方向溝に突起部を設け、溝中心線と突起部とがなす角度 f 、長さ L に掛ける係数、溝深さ D に掛ける係

10

20

30

40

50

数を変化させて、タイヤの回転速度が20 km/hにおける熱伝達率を測定した。ここで、角度 f は、第1角度 f_1 である。角度 f_2 は、 $f_1 - f_2 = 10^\circ$ の関係を満たす値である。

【0124】

なお、突起部がない場合の熱伝達率を100とし、測定した熱伝達率と比較した。結果を図11から図13に示す。図11は、角度 f と周方向溝における熱伝達率（指数表示）との関係を示す。図12は、突起部の長さ L に掛ける係数と、周方向溝における熱伝達率との関係を示す。図13は、溝深さ D に掛ける係数と、周方向溝における熱伝達率との関係を示す。

【0125】

図11に示されるように、角度 f は、10度以上、かつ、60度以下であれば、熱伝達率が良好であることが分かった。特に、角度 f は、15度以上、かつ、40度以下であれば、熱伝達率がさらに良好であることが分かった。

【0126】

図12に示されるように、長さ L に掛ける係数は、0.75以上、かつ、1.0以下であれば、熱伝達率が良好であることが分かった。長さ L に掛ける係数は、1.25以上であれば、熱伝達率がさらに良好であることが分かった。長さ L に掛ける係数は、1.5以上、かつ、7以下であれば、熱伝達率がさらに良好であることが分かった。

【0127】

図13に示されるように、溝深さ D に掛ける係数は、0.03以上、かつ、0.4以下であれば、熱伝達率が良好であることが分かった。

【0128】

次に、上述と同様のタイヤを準備し、以下の実施例1～7、比較例1、2に係るタイヤの突起部の耐久性を評価した。

【0129】

各実施例及び各比較例に係るタイヤでは、タイヤ径方向 $t_r d$ におけるトレッドゲージの厚さが140 mmであり、タイヤ径方向 $t_r d$ における周方向溝の深さが70 mmであり、トレッド幅方向 $t_r d$ における周方向溝の幅が10 mmであった。周方向溝の溝底には、突起部が設けられている。各突起部の間隔 P は、溝中心線 $W L$ に沿った突起部500の長さ L の1.25倍であり、突起部の高さ H_f は、周方向溝の溝深さ D の0.1倍であった。直線 t と周方向溝の延在方向とがなす角度である角度 f_t は、20度であった。

【0130】

各実施例に係るタイヤは、長さ W_y が5 mmである。すなわち、溝中心線 $W L$ において、角度 f が変化していた。

【0131】

実施例1に係るタイヤでは、角度 f_1 は、90度であり、角度 f_2 は、10.3度であった。実施例2に係るタイヤでは、角度 f_1 は、80度であり、角度 f_2 は、10.6度であった。実施例3に係るタイヤでは、角度 f_1 は、70度であり、角度 f_2 は、11.0度であった。実施例4に係るタイヤでは、角度 f_1 は、60度であり、角度 f_2 は、11.5度であった。実施例5に係るタイヤでは、角度 f_1 は、50度であり、角度 f_2 は、12.1度であった。実施例6に係るタイヤでは、角度 f_1 は、40度であり、角度 f_2 は、13.1度であった。実施例7に係るタイヤでは、角度 f_1 は、30度であり、角度 f_2 は、14.9度であった。

【0132】

比較例1に係るタイヤでは、角度 f_1 は、20度であり、角度 f_2 は、20度であった。すなわち、比較例1に係るタイヤに設けられた突起部の角度 f は、変化していなかった。比較例2に係るタイヤには、突起部が設けられていない。

【0133】

結果を表1に示す。なお、突起部の耐久性は、比較例1の突起部の耐久性を基準（100）とし、その他の突起部の耐久性を指数表示した。比較例2の熱伝達率を基準（100

10

20

30

40

50

)とし、その他のタイヤの熱伝達率を指数表示した。

【表 1】

	角度 $\theta f1$ (度)	角度 $\theta f2$ (度)	角度 θft (度)	突起部の 耐久性	熱伝達率
比較例1	20	20	20	100	110
実施例1	90	10.3	20	102	109
実施例2	80	10.6	20	103	111
実施例3	70	11	20	104	113
実施例4	60	11.5	20	105	115
実施例5	50	12.1	20	107	116
実施例6	40	13.1	20	109	117
実施例7	30	14.9	20	111	119
比較例2	-	-	-	-	100

10

【0134】

表 1 に示されるように、実施例に係るタイヤの突起部は、比較例 1 に係るタイヤの突起部に比べて耐久性が良好であった。すなわち、角度 f を変化させることによって、突起部の耐久性が向上することが確認できた。

【0135】

また、表 1 に示されるように、実施例に係るタイヤは、熱伝達率が比較例 1 に係るタイヤに比べて良好であることが分かった。従って、本発明に係るタイヤによれば、車両の走行に伴うトレッド部の温度上昇を効果的に抑制できることが確認できた。

20

【0136】

(7) その他実施形態

本発明の実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。

【0137】

以下に示す各実施形態及び上述した実施形態は、発明の効果を損なわない範囲において、適宜組み合わせることが可能である。

【0138】

(7.1) 空気供給機構

上述した実施形態では、空気供給機構は、テーパ面 100R によって構成されていたが、これに限られない。

30

【0139】

例えば、図 14 及び図 15 に示されるように、トレッド幅方向 twd における陸部ブロック 100 の長さは、タイヤ周方向 tcd における一方から他方に向かうに連れて短くなってよい。

【0140】

図 14 は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部 70A の平面図である。

40

【0141】

タイヤ周方向 tcd における陸部ブロック 100 の一方の端部 100D は、タイヤ 1 が車両に装着されたときの車両前進方向に回転する回転方向 $tr1$ の後側に位置する。タイヤ周方向 tcd における陸部ブロック 100 の他方の端部 100E は、回転方向 $tr1$ の前側に位置する。端部 100D におけるトレッド幅方向の長さ $La1$ は、陸部ブロック 100 の端部 100E におけるトレッド幅方向の長さ $La2$ よりも短い。長さ $Lb1$ と長さ $La1$ との差は、長さ $Lw1$ で表され、長さ $Lw1$ は、5mm 以上であることが好ましい。

【0142】

側面 101 は、タイヤ周方向に沿った平面に対して陸部ブロック 100 の内側に向けて

50

傾斜して延びており、ラグ溝60の内壁を構成する陸部ブロック100の横溝面103に連なる。タイヤ周方向tcdの回転方向後側の陸部ブロック100の端部100Dは、サイドウォール部7から長さLw1だけトレッド幅方向twdの内側に位置している。すなわち、バットレス部9の陸部ブロック100のタイヤ周方向tcdの回転方向後側は、サイドウォール部7から長さLwだけトレッド幅方向twdの内側に位置している。このため、バットレス部9と側面101との間には段差が形成されている。ラグ溝60の溝底である溝底60bは、タイヤ周方向tcdの回転方向後側の端部100Dから端部100Eに向けて延びている。溝底60bは、バットレス部9と側面101との間に位置する。

【0143】

図14に示されるように、タイヤ1が回転方向tr1に回転する場合には、タイヤ1の回転によって発生する回転方向tr1とは反対向きの空気の流れ(相対風)ARが、陸部ブロック100の側面101に沿って流れる。側面101に沿って流れた空気の流れARは、回転方向tr1の後側に配設される陸部ブロック100の横溝面104に衝突し、ラグ溝60に導かれる。これにより、タイヤ1の周囲の空気がラグ溝60内へ取り込まれ、ラグ溝60の内部を流れる空気の流量を増加させることができる。その結果、ラグ溝60の内部の熱伝達率が向上し、トレッド部5の温度を低減させることができる。

【0144】

図15は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部70Aの平面図である。タイヤ1の陸部ブロック100の路面に当接するトレッド部の踏面100Sと側面101と横溝面103との頂点が形成される部分には、曲面形状であるラウンド面100Ruが形成されている。すなわち、踏面100Sと側面101と横溝面103との頂点が面取りされている。図15に示されるように、タイヤ1の陸部ブロック100の路面に当接するトレッド部の踏面100Sの面積は、ラグ溝60の溝底60bに連なる陸部ブロック100の面積よりも小さい。陸部ブロック100は、路面と当接する踏面100Sから溝底60bとの連結部分に向かうほど面積が大きい。

【0145】

図16及び図17に示されるように、陸部ブロック100の側面101には、側面101から陸部ブロック100の内側に向けて切り欠かれており、ラグ溝60の少なくとも一方に連通する切欠部130が形成されていてもよい。

【0146】

図16は、他の実施形態に係るトレッド部5を拡大した拡大斜視図である。図17は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部70Aの平面図である。

【0147】

切欠部130は、陸部ブロック100のトレッド幅方向twdに交差する側面であるバットレス部9に形成される。切欠部130は、タイヤ周方向tcdにおける陸部ブロック100の前後に形成されるラグ溝60の溝底60b同士を結ぶ線よりもタイヤ径方向trdにおいて外側に形成される。

【0148】

切欠部130は、タイヤ周方向tcdにおける陸部ブロック100の側面101の一方の端部側に形成される。切欠部130は、側面101から陸部ブロック100の(トレッド幅方向twdにおける)内側に向けて切り欠かれ、タイヤ周方向tcdにおいてラグ溝60に連通する。陸部ブロック100の側面101及び横溝面103には、開口131が形成される。

【0149】

切欠部130のタイヤ周方向に沿った長さLkは、陸部ブロック100のタイヤ周方向tcdの長さWBよりも短い。

【0150】

切欠部130の陸部ブロック100の側面101からトレッド幅方向twdの切欠部130の深さdsは、陸部ブロック100のタイヤ周方向tcdに亘って一定である。また、陸部ブロック100の側面101に形成された切欠部130の開口131は、トレッド

10

20

30

40

50

幅方向 $t w d$ から視て矩形状を有する。切欠部 130 は、トレッド部 5 の表面に平行に形成されている。

【0151】

図 17 に示されるように、タイヤ 1 が回転方向 $t r 1$ に回転する場合には、タイヤ 1 の回転によって発生する回転方向 $t r 1$ とは反対向きの空気の流れ（相対風） $A R$ が、切欠部 130 に流れ込み、切欠部 130 に沿って流れる。切欠部 130 に沿って流れた空気の流れ $A R$ は、回転方向 $t r 1$ の後側に配設される陸部ブロック 100 の横溝面 104 に衝突し、ラグ溝 60 に導かれる。これにより、タイヤ 1 の周囲の空気がラグ溝 60 内へ取り込まれ、ラグ溝 60 の内部を流れる空気の流量を増加させることができる。その結果、ラグ溝 60 の内部の熱伝達率が向上し、トレッド部 5 の温度を低減させることができる。

10

【0152】

切欠部 130 は、連通するラグ溝 60 に向かうにつれ、切欠部 130 の深さ $d s$ が深くなってもよい。

【0153】

図 18 から図 19 に示されるように、陸部ブロック 100 の側面 101 には、トレッド幅方向 $t w d$ に突出する突出部 150 が形成されていてもよい。

【0154】

図 18 は、他の実施形態に係るトレッド部 5 を拡大した拡大斜視図である。図 19 は、他の実施形態に係るトレッド面視における周方向陸部 70 A の平面図である。

【0155】

突出部 150 は、陸部ブロック 100 の側面 101 のタイヤ周方向 $t c d$ における一方側に位置するラグ溝 60 側に形成されている。陸部ブロック 100 の側面 101 のタイヤ周方向 $t c d$ における他方側は、略平滑になっている。ここで略平滑とは、製造誤差による微小凹凸を許容するものである。微小凹凸とは、例えば、陸部ブロック 100 のトレッド幅方向 $t w d$ における長さの $\pm 10\%$ 以内の凹凸である。

20

【0156】

突出部 150 のタイヤ周方向 $t c d$ に沿った長さ $L r$ は、周方向陸部 70 A に形成された陸部ブロック 100 のタイヤ周方向 $t c d$ の長さ $W B$ よりも短い。

【0157】

突出部 150 は、タイヤ径方向 $t r d$ に直線状に延在する矩形状を有し、タイヤ径方向 $t r d$ と矩形状の長手方向とは傾斜していてもよい。この場合、突出部 150 のタイヤ周方向 $t c d$ における中央部に設定される突部中心線と、タイヤ法線（すなわち、タイヤ径方向 $t r d$ ）とのなす角度 θ が 60° とすることができる。なお、図 18 及び図 19 に示される突出部 150 は、タイヤ径方向 $t r d$ と矩形状の長手方向とが一致し、トレッド幅方向 $t w d$ と矩形状の短手方向とが一致するように配置されている。

30

【0158】

陸部ブロック 100 の側面 101 には、複数の突出部 150 が形成されていてもよい。複数の突出部 150 は、タイヤ径方向 $t r d$ に沿って直線状に配置されていてもよい。

【0159】

また、トレッド幅方向 $t w d$ から視て、複数の突出部 150 は、タイヤ径方向 $t r d$ に対して傾斜していてもよい。

40

【0160】

また、突出部 150 の形状は、矩形状でなくてもよい。突出部 150 の長手方向に垂直な断面の形状が三角形であってもよい。突出部 150 の長手方向に垂直な断面の形状は、陸部ブロック 100 の側面 101 に取り付けられた付け根部分を長辺とする台形であってもよい。突出部 150 の長手方向に垂直な断面の形状は、陸部ブロック 100 の側面 101 に取り付けられた付け根部分を短辺とする台形であってもよい。突出部 150 の長手方向に垂直な断面は、回転方向の一方側に向けて傾斜した形状を有してもよい。突出部 150 は、タイヤ回転軸の軸芯に沿った方向からの平面視において、平行四辺形であってもよい。突出部 150 は、タイヤ回転軸の軸芯に沿った方向からの平面視において、長手方向

50

の中央部の幅が長手方向端部の幅よりも短い形状を有してもよい。突出部 150 は、タイヤ回転軸の軸芯に沿った方向からの平面視において、楕円形であってもよい。上述した例のほか、タイヤの表面を通過する空気を乱す効果を生む構造であれば、適用可能である。

【0161】

また、上述した実施形態では、トレッド幅方向 twd における両方の陸部ブロック 100 が空気供給機構を有していたが、これに限られない。トレッド幅方向 twd における一方の陸部ブロック 100 だけが空気供給機構を有していてもよい。また、複数の陸部ブロック 100 の各々が、異なる形状の空気供給機構を有することも可能である。

【0162】

(7.3) 突起部

上述した実施形態では、突起部 500 の形状は、平板状であったが、これに限られない。突起部 500 の形状は、例えば、トレッド面視において波形であったり、溝中心線 WL 付近が太く、側壁 50B1 及び側壁 50B3 に向かうに連れて細くなる（或いはその逆）ような形状であったりしてもよい。

【0163】

また、図 20 (a) ~ (g) は、突起部 500 の断面形状の変形例を示す図である。図 20 (a) ~ (g) に示すように、突起部 500 の断面形状（図 9 と同様）は、上端が平坦でなくても構わない。突起部 500 の断面形状において、突起部 500 の上端が傾斜していたり、円弧状であったりしてもよい。

【0164】

また、図 21 (a) ~ 図 21 (c) に示されるように、突起部 500 は、他の形状であってもよい。図 21 (a) ~ 図 21 (c) は、トレッド平面視における他の変形例に係る突起部 500 を示す図である。

【0165】

図 21 (a) に示されるように、角度 f が鈍角となるように、突起部 500 は、設けられていてもよい。すなわち、角度 f_1 及び角度 f_2 が鈍角であってもよい。本変形例において、角度 f_t は、鈍角であり、角度 f も常に鈍角である。

【0166】

図 21 (b) に示されるように、角度 f が鈍角から鋭角（又は鋭角から鈍角）に変化してもよい。図 21 (b) において、角度 f_1 は、鈍角であり、角度 f_2 は、鋭角である。角度 f_t は、鋭角である。

【0167】

また、上述した実施形態では、突起部 500 は、角度 f_1 及び角度 f_2 のみが形成されるように設けられていたが、これに限られない。例えば、図 21 (c) に示されるように、角度 f は、常に変化していてもよい。本変形例において、トレッド平面視において、突起部 500 は、円弧状である。すなわち、突起部 500 の延在方向 x は、円弧に沿った方向である。

【0168】

また、上述した実施形態では、トレッド平面視において、角度 f は、溝中心線 WL 上で変化した。これに限られない。例えば、トレッド平面視において、角度 f は、溝中心線 WL よりも一方の側壁 50B1 側で変化してもよいし、溝中心線 WL よりも他方の側壁 50B3 側で変化してもよい。

【0169】

角度 f 、溝深さ D 及び溝幅 W は、必ずしも上述した実施形態において規定した条件を満足しなくても構わない。

【0170】

また、突起部 500 は、周方向溝 50B のみに設けられていたが、これに限られない。突起部 500 は、タイヤ赤道線 CL を含む位置に形成された周方向溝 50C に、形成されていてもよいし、周方向溝 50C に設けられていてもよい。

【0171】

10

20

30

40

50

(7 . 3) その他

上述した実施形態では、周方向溝 5 0 B は、タイヤ周方向 t c d に平行に延びていたが、これに限られない。周方向溝 5 0 B は、必ずしもタイヤ周方向 t c d に平行でなくても構わない。例えば、周方向溝 5 0 B は、タイヤ赤道線 C L となす角度が 4 5 度以下であれば、タイヤ周方向 t c d と平行でなくてもよい。また、周方向溝 5 0 B は、必ずしも直線状でなくてもよく、例えば、トレッド幅方向 t w d において外側に向かって湾曲した形状や、ジグザグ状であっても構わない。なお、周方向溝 5 0 B がジグザグ状の場合、周方向溝 5 0 B を流れる空気の色度が低下しないような形状であることが好ましい。

【 0 1 7 2 】

上述した実施形態では、ベルト端 3 0 e から溝中心線 W L までのトレッド幅方向 t w d に沿った長さ D L は、2 0 0 m m 以下であるように、周方向溝 5 0 B は、形成されていたが、これに限られない。長さ D L は、2 0 0 m m より大きくなるように、周方向溝 5 0 B が形成されてもよい。

【 0 1 7 3 】

また、ラグ溝 6 0 が周方向溝 5 0 C まで延在し、かつ、周方向溝 5 0 の溝底に上述した突起部 5 0 0 が設けられていてもよい。すなわち、突起部 5 0 0 が設けられた周方向溝が、タイヤ赤道線 C L を含む位置に形成されてもよい。これにより、トレッド部 5 の温度を低減させることができる。

【 0 1 7 4 】

ラグ溝 6 0 は、タイヤ周方向 t c d に対して全て同じ角度に形成されていたが、これに限られない。同一のタイヤにおいて、ラグ溝 6 0 の傾斜角度 は、必ずしも同一でなくてもよい。トレッド幅方向 t w d における一方の端部側に位置するラグ溝 6 0 と、他方の端部側に位置するラグ溝 6 0 とで、ラグ溝 6 0 の傾斜角度 が異なってもよい。トレッド幅方向 t w d における一方の端部側に位置する複数のラグ溝 6 0 において、ラグ溝 6 0 の傾斜角度 が異なってもよい。ラグ溝 6 0 の傾斜角度 は、1 5 度未満であってもよいし、6 0 度より大きいてもよい。

【 0 1 7 5 】

本実施形態に係るタイヤ 1 は、いわゆる超大型タイヤに適用すると顕著な効果が得られるが、汎用のタイヤに適用することもできる。

【 0 1 7 6 】

また、本発明に係るタイヤは、空気入りタイヤであっても良いし、ゴムが充填されたソリッドタイヤであっても良い。また、アルゴン等の希ガスや窒素等が入れられた空気以外の気体入りタイヤであっても良い。

【 0 1 7 7 】

上述の通り、本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 8 】

1 ... タイヤ、 3 ... ビード部、 5 ... トレッド部、 5 a ... トレッド踏面（踏面）、
5 e ... トレッド端部、 7 ... サイドウォール部、 9 ... バットレス部、 1 0 ... ビードコア、
2 0 ... カーカス層、 3 0 ... ベルト層、 3 0 A ... 内側交錯ベルト群、 3 0 B ... 中間交錯ベルト群、
3 0 C ... 外側交錯ベルト群、 3 0 e ... ベルト端、 3 1 ... 第 1 ベルト層、 3 2 ... 第 2 ベルト層、
3 3 ... 第 3 ベルト層、 3 4 ... 第 4 ベルト層、 3 5 ... 第 5 ベルト層、 3 6 ... 第 6 ベルト層、
5 0 , 5 0 A , 5 0 B , 5 0 C ... 周方向溝、 5 0 B 1 , 5 0 B 3 ... 側壁、 5 0 B 2 ... 溝底、 6 0 ... ラグ溝、 6 0 a ... 開口部、
6 0 b ... 溝底、 7 0 , 7 0 A , 7 0 B , 7 0 C ... 周方向陸部、 1 0 0 ... 陸部ブロック、
1 0 0 A ... 角部、 1 0 0 D , 1 0 0 E ... (陸部ブロックの) 端部、 1 0 0 R ... テーパー面、
1 0 0 R u ... ラウンド面、 1 0 0 S ... 踏面、 1 0 1 , 1 0 2 ... 側面、 1 0 1 a , 1 0 1 b ... 曲面部、
1 0 3 , 1 0 4 ... 横溝面、 1 3 0 ... 切欠部、 1 3 1

10

20

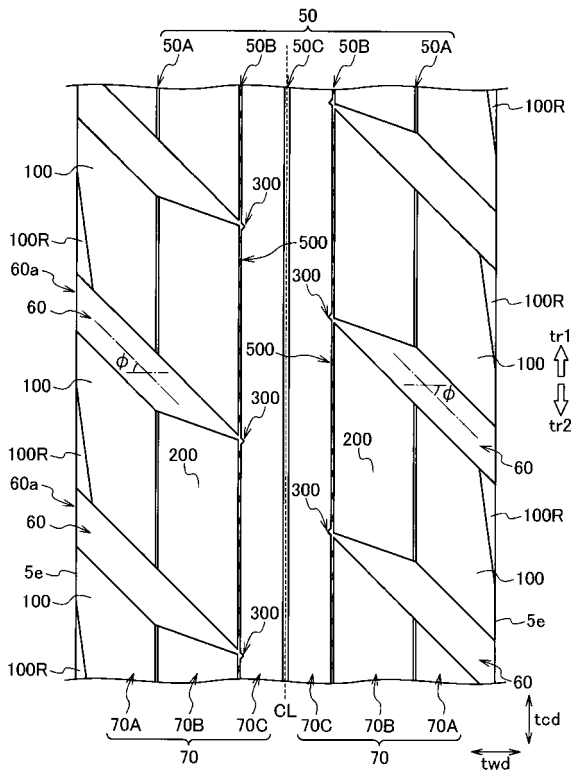
30

40

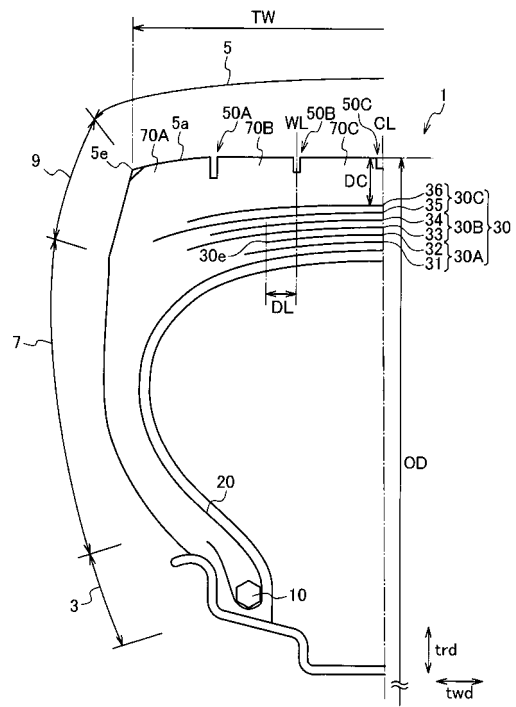
50

... 開口、 150 ... 突出部、 200 ... 陸部ブロック、 300 ... 凹部、 300 a , 300 b ... 壁面、 500 ... 突起部、 500 e 1 ... 第1突起端部、 500 e 2 ... 第2突起端部、 500 p ... 第1突起部、 500 q ... 第2突起部

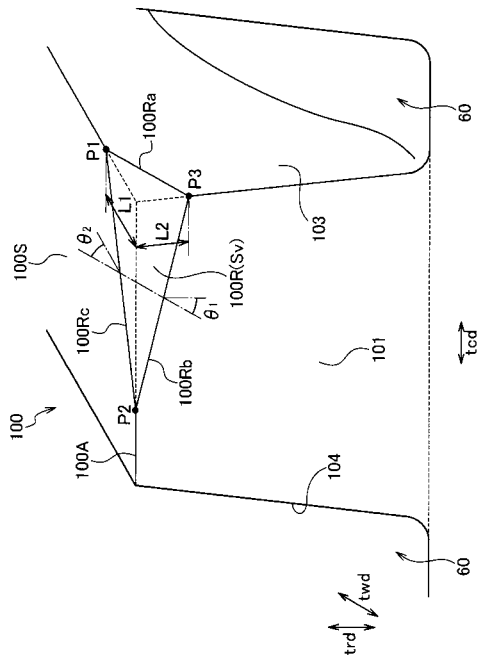
【 図 1 】



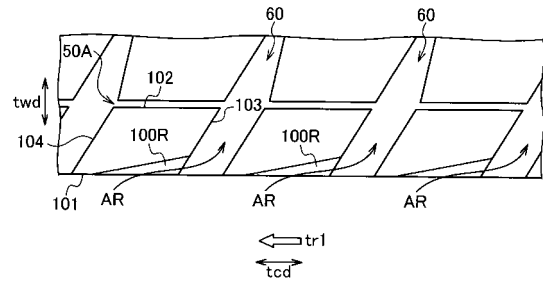
【 図 2 】



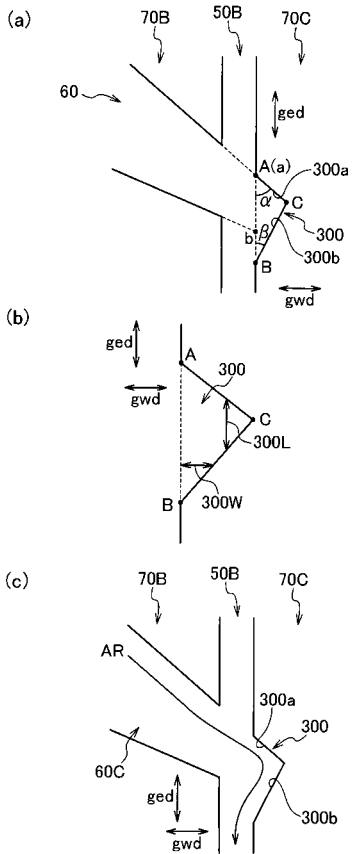
【 図 3 】



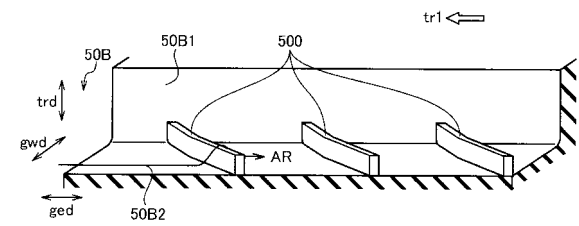
【 図 4 】



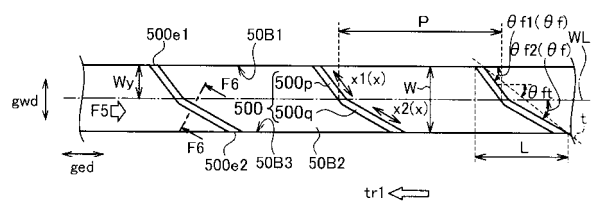
【 図 5 】



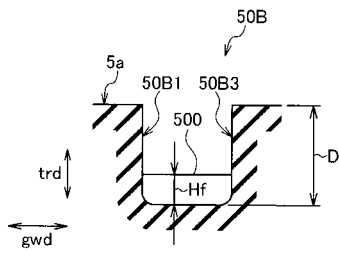
【 図 6 】



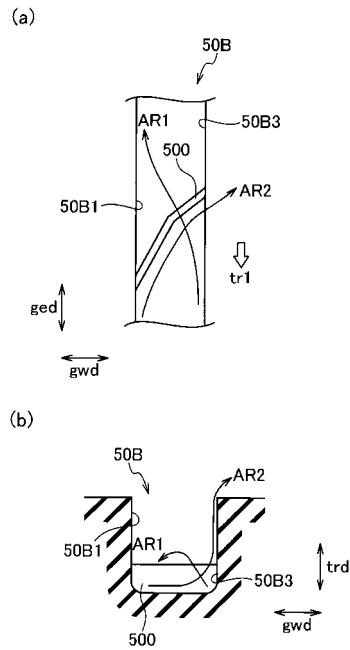
【 図 7 】



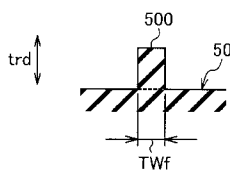
【 図 8 】



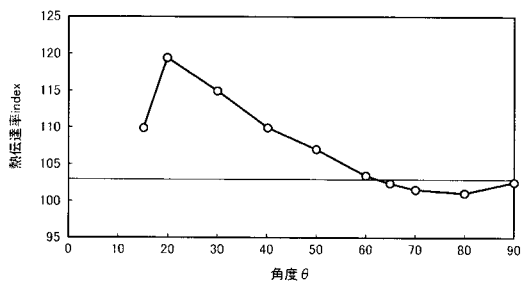
【 図 10 】



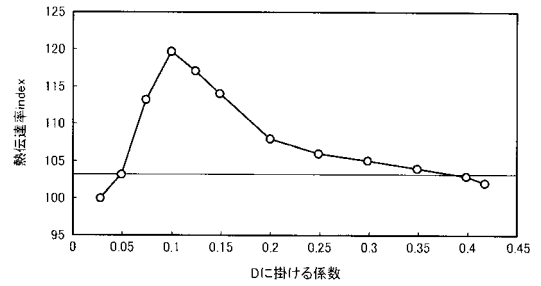
【 図 9 】



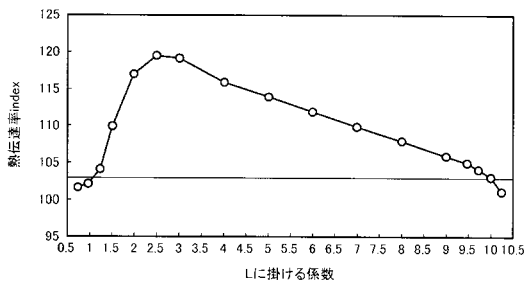
【 図 11 】



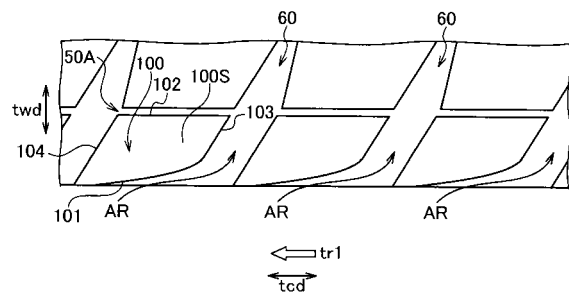
【 図 13 】



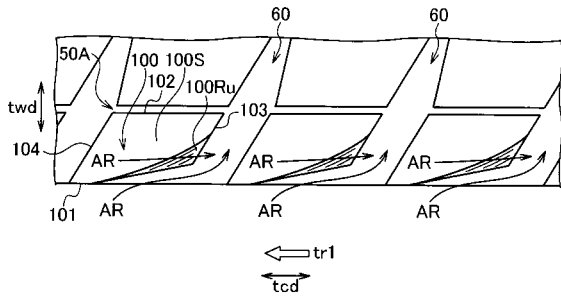
【 図 12 】



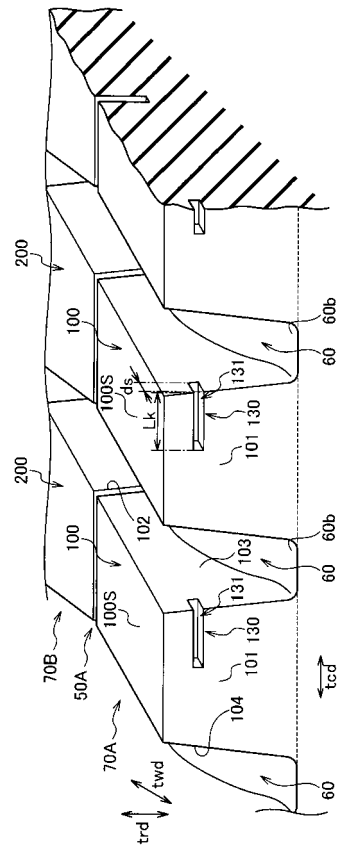
【 図 14 】



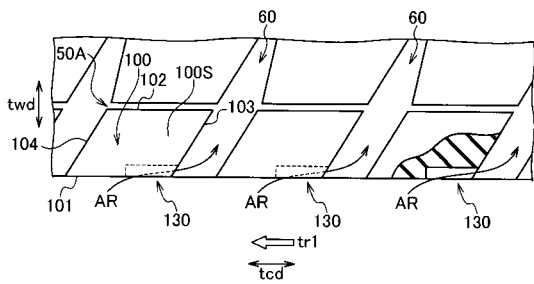
【 図 1 5 】



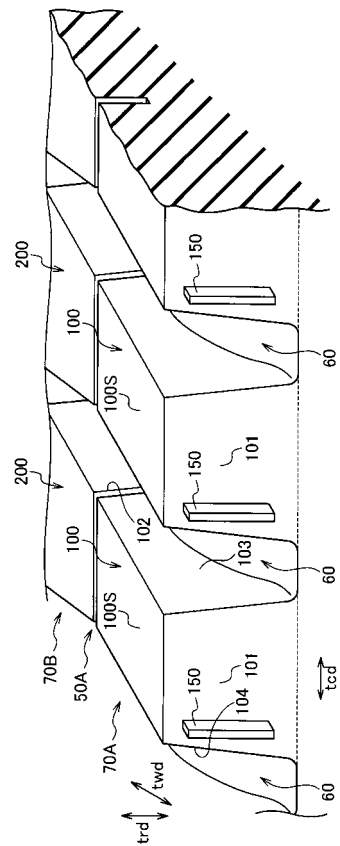
【 図 1 6 】



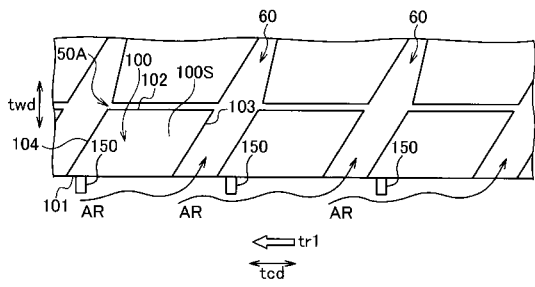
【 図 1 7 】



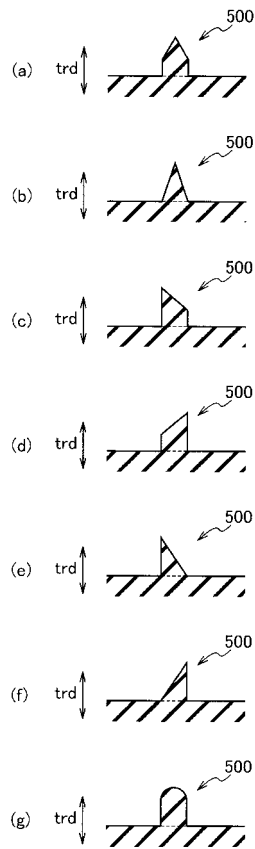
【 図 1 8 】



【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】

