

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6518660号
(P6518660)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 C 11/12 (2006.01)

B 6 0 C 11/12 D

B 6 0 C 11/03 (2006.01)

B 6 0 C 11/03 1 0 0 C

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-523161 (P2016-523161)
 (86) (22) 出願日 平成27年5月28日 (2015.5.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/002708
 (87) 国際公開番号 W02015/182150
 (87) 国際公開日 平成27年12月3日 (2015.12.3)
 審査請求日 平成29年12月20日 (2017.12.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-111652 (P2014-111652)
 (32) 優先日 平成26年5月29日 (2014.5.29)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋三丁目1番1号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100164448
 弁理士 山口 雄輔
 (72) 発明者 清村 崇
 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会
 社ブリヂストン内

審査官 河島 拓未

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】

トレッド踏面に、トレッド周方向に延びる少なくとも2本の周方向主溝を有し、トレッド周方向に延びる2本の前記周方向主溝により区画されるリブ状陸部を有し、

前記リブ状陸部は、トレッド周方向に延びる1本以上の周方向サイブを有し、

前記リブ状陸部は、前記2本の周方向主溝のうちの一方の周方向主溝からトレッド幅方向に、前記周方向サイブに連通する位置まで延びて、前記リブ状陸部内にて終端する、1本以上の一端開口横溝、及び、前記2本の周方向主溝のうちの他方の周方向主溝からトレッド幅方向に延び、前記周方向サイブに連通せずに前記リブ状陸部内にて終端する、1本以上の第一の一端開口サイブを有することを特徴とする、空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記一端開口横溝は、前記リブ状陸部に、トレッド周方向に間隔を設けて複数形成され、

トレッド周方向に隣接する2本の前記一端開口横溝間に、前記一方の周方向主溝からトレッド幅方向に、前記周方向サイブに連通する位置まで延びて、前記リブ状陸部内にて終端する、1本以上の第二の一端開口サイブを有する、請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記第一の一端開口サイブは、タイヤ赤道面を横切る、請求項1又は2に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気入りタイヤに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電気自動車等の低燃費性が要求される空気入りタイヤとして、狭幅・大径の空気入りタイヤが、本出願人により提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】国際公開第2011/122170号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特に、電気自動車においては、エンジン音がないため、騒音としてはタイヤが発生する音が主となり、従って、タイヤの騒音性能を向上させることが求められている。さらに、上記のような空気入りタイヤについて、オールシーズン向けタイヤとしての適用を考える際には、操縦安定性や騒音性能などに加えて、雪上性能なども両立させることが望まれる。

【0005】

20

従って、本発明は、操縦安定性、騒音性能、及び雪上性能を両立させることのできる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】

【0006】

本発明の要旨構成は、以下の通りである。

本発明の空気入りタイヤは、トレッド踏面に、トレッド周方向に延びる少なくとも2本の周方向主溝を有し、トレッド周方向に延びる2本の前記周方向主溝により区画されるリブ状陸部を有し、前記リブ状陸部は、トレッド周方向に延びる1本以上の周方向サイブを有し、前記リブ状陸部は、前記2本の周方向主溝のうちの一方の周方向主溝からトレッド幅方向に、前記周方向サイブに連通する位置まで延びて、前記リブ状陸部内にて終端する、1本以上の一端開口横溝、及び、前記2本の周方向主溝のうちの他方の周方向主溝からトレッド幅方向に延び、前記周方向サイブに連通せずに前記リブ状陸部内で終端する、1本以上の第一の一端開口サイブを有することを特徴とする。

30

【0007】

ここで、「リブ状陸部」とは、該リブ状陸部を区画する2つの周方向主溝間にわたって延在するトレッド幅方向に延びる溝やサイブを有さず、トレッド周方向に連続した部分を有する陸部をいうものとする。

また、「周方向主溝」とは、空気入りタイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、無負荷状態とした際のトレッド踏面に開口する幅が2mm以上であるものをいう。

さらに、「サイブ」とは、陸部の表面から内部に切り込まれた薄い切込みであって、接地時に閉じることが可能なものをいい、空気入りタイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、無負荷状態とした際のトレッド踏面に開口する幅が2mm未満のものをいう。

40

一方で、「横溝」は、空気入りタイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、無負荷状態とした際のトレッド踏面に開口する幅が2mm以上のものをいう。

さらにまた、「一端開口横溝」、「一端開口サイブ」とは、一端が周方向主溝に開口し、他端が周方向主溝や横溝に開口しないことを意味するが、該他端が周方向サイブに連通するものは含むものとする。

【0008】

ここでまた、「適用リム」とは、タイヤが生産され、使用される地域に有効な産業規格であって、日本ではJATMA（日本自動車タイヤ協会）YEAR BOOK、欧州で

50

はETRTTO (European Tyre and Rim Technical Organisation) STANDARD MANUAL、米国ではTRA (THE TIRE and RIM ASSOCIATION INC.) YEAR BOOK等に規定されたリムを指す。また、「規定内圧」とは、適用サイズのタイヤにおける、上記JATMA等の規格のタイヤ最大負荷能力に対応する内圧（最高空気圧）を指す。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、操縦安定性、騒音性能、及び雪上性能を両立させることのできる空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0010】

【図1】本発明の一実施形態にかかる空気入りタイヤのトレッドパターンを示す展開図である。

【図2】図1に示すトレッドパターンの要部を示す部分展開図である。

【図3】本発明の他の実施形態にかかる空気入りタイヤのトレッドパターンを示す展開図である。

【図4】本発明の他の実施形態にかかる空気入りタイヤの部分斜視図である。

【図5】側方周方向サイプ及び外側周方向サイプのトレッド周方向断面図である。

【図6】ベルト構造の一例を示す概略的な平面図である。

【図7】ベルト構造の他の例を示す概略的な平面図である。

20

【図8】ベルト構造の別の例を示す概略的な平面図である。

【図9】本発明のタイヤがランフラットタイヤである場合における、本発明の一実施形態にかかるタイヤのタイヤ幅方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に例示説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施形態にかかる空気入りタイヤ（以下、タイヤとも称する）のトレッドパターンを示す展開図であり、タイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、無負荷状態とした際のタイヤのトレッド踏面及びパットレス部を展開して示したものである。なお、タイヤの内部構造等については、従来のそれと同様であるため説明を省略する。また、本実施形態のタイヤは、タイヤの外径をOD、タイヤの断面幅をSWとすると、内圧を250kPa以上とした際に、タイヤの断面幅SWが165（mm）未満である場合は、タイヤの断面幅SWと外径ODとの比 SW/OD は、0.26以下であり、タイヤの断面幅SWが165（mm）以上である場合は、タイヤの断面幅SWおよび外径ODは、関係式、 $OD \geq 2.135 \times SW + 282.3$ 、を満たしている（以下、関係式（1）を満たすともいう）。

30

【0013】

図1に示すように、本実施形態のタイヤは、トレッド踏面1に、トレッド周方向に連続して延びる少なくとも2本の（図示例では3本の）周方向主溝2を有している。図示例では、このタイヤは、トレッド踏面1に3本の周方向主溝2a、2b、2cを有しており、周方向主溝2aは、タイヤ赤道面CLを中心とする一方のトレッド半部に配置され、周方向主溝2b、2cは、タイヤ赤道面CLを中心とする他方のトレッド半部に配置されている。そして、これらの周方向主溝2a、2b、2cとトレッド端TEとにより、図示例で4つの陸部3a、3b、3c、3dが区画されている。

40

ここでいう、「トレッド端TE」とは、タイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、上記最大負荷能力に対応する荷重（最大負荷荷重）を負荷した際の接地面のトレッド幅方向の最外位置をいうものとする。

ここで、周方向主溝2aの溝幅は、例えば、7～10mmとすることができ、周方向主溝2bの溝幅は、例えば、5～8mmとすることができ、周方向主溝2cの溝幅は、例え

50

ば、2～5mmとすることができる。

また、周方向主溝2aの溝深さは、例えば、6～8mmとすることができ、周方向主溝2bの溝深さは、例えば、6～8mmとすることができ、周方向主溝2cの溝深さは、例えば、6～8mmとすることができる。

なお、「溝幅」、「溝深さ」については、タイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、無負荷状態とした際の溝のトレッド踏面への開口幅、及び溝の平均深さをそれぞれ意味するものであり、以下、他の溝やサイプについても同様である。

【0014】

ここで、図2は、図1に示すトレッドパターンの要部を示す部分展開図である。図1、図2に示すように、周方向主溝2aと周方向主溝2bとにより区画される陸部3bは、周方向主溝2a、2b間にわたって延在するトレッド幅方向に延びる溝を有しないリブ状陸部である。そして、この陸部3bは、トレッド周方向に連続して延びる、図示例で1本の周方向サイプ4を有している。周方向サイプ4のサイプ幅は、例えば0.5～1.5mmとすることができ、また、周方向サイプ4のサイプ深さは、例えば、3～6mmとすることができ、

10

【0015】

また、図1、図2に示すように、リブ状陸部3bは、周方向主溝2aからトレッド幅方向内側に、周方向サイプ4に連通する位置まで延びて、リブ状陸部3b内にて終端する、複数本(図1に示す範囲で4本)の一端開口横溝5を有している。さらに、リブ状陸部3bは、周方向主溝2bからトレッド幅方向に延びて、周方向サイプ4に連通せずにリブ状陸部3b内で終端する、複数本(図1に示す範囲で16本)の第一の一端開口サイプ6を有している。

20

ここで、一端開口横溝5の溝幅(最大幅)は、例えば3～5mmとすることができ、また、溝深さは、6～8mmとすることができる。

また、第一の一端開口サイプ6のサイプ幅は、例えば0.5～1.5mmとすることができ、また、サイプ深さは、2～4mmとすることができる。

【0016】

上記のタイヤについて、一端開口横溝5が車両装着時の外側半部に位置するように、タイヤを車両に装着した際の作用効果について説明する。

まず、本実施形態のタイヤにおいて、周方向主溝2a付近は、剛性が低下するため、コーナリング時に路面からの入力の影響を大きく受けることとなる。具体的には、車両装着外側での圧縮応力と車両装着内側での引張応力とにより、トレッドゴムが変形し、ベルトが変形して、接地面が浮き上がるバックリング現象が発生するおそれがある。これに対し、本実施形態のタイヤでは、上述の一端開口横溝5を設けているため、車両装着外側においては、圧縮応力により一端開口横溝5が閉じる構造となるため、トレッドゴムやベルトの変形を抑制することができる。さらに、一端開口横溝5がリブ状陸部3b内で終端するため、車両装着内側での引張応力に対する剛性が高くなり、これによりトレッドやベルトの変形が抑制される。従って、本実施形態によれば、まずバックリングの発生を抑制することができる。

30

【0017】

また、本実施形態のタイヤでは、周方向サイプ4を有するため、横力方向に対するエッジ成分を確保することができ、旋回時の雪上性能を向上させることができる。

さらに、周方向サイプ4と一端開口横溝5とが連通することにより、図2に示すように、陸部3bにブロックの角部A、Bが形成されることとなるため、直進方向及び横力方向に対するエッジ効果が増大して、直進時の雪上性能(雪上トラクション性能や雪上ブレーキ性能)及び旋回時の雪上性能(雪上コーナリング性能)を向上させることができる。

さらにまた、上記の第一の一端開口サイプ6を設けているため、直進方向に対するエッジ成分をさらに増大させて、直進時の雪上性能を向上させることができる。ここで、第一の一端開口サイプ6は、周方向サイプ4とは連通しないため、リブ状陸部3bの剛性が過度に低下することがなく、操縦安定性及び騒音性能も確保することができる。

40

50

従って、本実施形態のタイヤによれば、操縦安定性、騒音性能、及び雪上性能を両立させることができる。

【0018】

また、図1、図2に示すように、一端開口横溝5は、リブ状陸部3bに、トレッド周方向に間隔を設けて複数形成されているが、リブ状陸部3bは、一端開口横溝5間に、周方向主溝2aからトレッド幅方向内側に、周方向サイプ4に連通する位置まで延びて、リブ状陸部3b内にて終端する、1本以上(図1に示す範囲では13本)の第二の一端開口サイプ7を有している。図示例では、トレッド周方向に隣接する2本の一端開口横溝5間に3本ずつの第二の一端開口サイプ7を有している。

ここで、第二の一端開口サイプ7のサイプ幅は、例えば0.5~1.5mmとすることができ、また、サイプ深さは、6~8mmとすることができる。

このように、本発明のタイヤにあつては、一端開口横溝5間に、一方の周方向主溝2aからトレッド幅方向に、周方向サイプ4に連通する位置まで延びて、リブ状陸部3b部内にて終端する、1本以上の第二の一端開口サイプ7を有することが好ましい。

【0019】

これにより、直進方向に対するエッジ成分をさらに確保して、直進時の雪上性能をさらに向上させることができる。例えば、第二の一端開口サイプ7の代わりに全て一端開口横溝5を形成すると、リブ状陸部3bの剛性が低下して、操縦安定性や騒音性能が低下するおそれがあるが、本実施形態のように、一端開口横溝5と第二の一端開口サイプ7とを併設することにより、操縦安定性や騒音性能を確保しつつも、直進時の雪上性能を向上させることができる。なお、上述したバックリングの抑制は、一端開口横溝5の本数を、さほど多くしなくても十分にその効果が得られる。

【0020】

より具体的には、トレッド周方向に隣接する2本の一端開口横溝5のトレッド周方向のピッチ間隔は、35~70mmとすることが好ましい。35mm以上とすることにより、陸部の剛性を確保して、操縦安定性や騒音性能を確保することができ、一方で、70mm以下とすることにより、上述したバックリング抑制の効果をより有効に得ることができるからである。

また、第一の一端開口サイプ6のトレッド周方向のピッチ間隔は、10~15mmとすることが好ましい。10mm以上とすることにより、陸部の剛性を確保して、操縦安定性や騒音性能を確保することができ、一方で、15mm以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能の向上効果をより一層有効に得ることができるからである。

さらに、第二の一端開口サイプ7のトレッド周方向のピッチ間隔は、10~15mmとすることが好ましい。10mm以上とすることにより、陸部の剛性を確保して、操縦安定性や騒音性能を確保することができ、一方で、15mm以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能の向上効果をより一層有効に得ることができるからである。

また、図1、図2に示すように、第一の一端開口サイプ6と第二の一端開口サイプ7とは、トレッド周方向に位相差を設けて配置することが好ましい。パターンノイズの発生を抑制することができ、また、陸部の剛性バランスを均一化することができるからである。

【0021】

ところで、本発明では、図1、図2に示すように、第一の一端開口サイプ6は、タイヤ赤道面CLを横切る(タイヤ赤道面CLを越えて延びる)ことが好ましい。

一般的に空気入りタイヤでは、タイヤ赤道面CLにおいて接地長が最も長くなるため、この位置に第一の一端開口サイプ6が配置されていることにより、直進時の雪上性能を効果的に高めることができるからである。また、この場合、一端開口横溝5が、タイヤ装着時外側に位置することとなるため、上述したようにバックリング抑制効果を得やすくなる。

【0022】

ここで、一端開口横溝5の両端部を結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、一端開口横溝5のトレッド幅方向に対する傾斜角度とすると、一端開口横溝5の傾斜角

10

20

30

40

50

度は、 30° 以下であることが好ましい。 30° 以下とすることにより、上述したバックリング抑制の効果をより有効に得ることができるからである。

また、第一の一端開口サイプ6の両端部を結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、第一の一端開口サイプ6のトレッド幅方向に対する傾斜角度とすると、第一の一端開口サイプ6の傾斜角度は、 35° 以下であることが好ましい。 35° 以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能を有効に得ることができるからである。

さらに、第二の一端開口サイプ7の両端部を結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、第二の一端開口サイプ7のトレッド幅方向に対する傾斜角度とすると、第一の一端開口サイプ7の傾斜角度は、 40° 以下であることが好ましい。 40° 以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能を有効に得ることができるからである。

10

【0023】

次に、図1に示すように、この実施形態のタイヤでは、陸部3aは、周方向主溝2aからトレッド幅方向外側に延びる側方横溝8を複数本(図示の範囲で8本)有しており、図示例では、側方横溝8は、トレッド幅方向外側に延びてトレッド端TEに連通している。また、トレッド周方向に隣接する2本の側方横溝8間には、図示例で1本の、トレッド幅方向に延びてトレッド端TE及び周方向主溝2aに連通する、第一の側方サイプ9を有している。

これらの側方横溝8及び第一の側方サイプ9により直進方向に対するエッジ成分を確保して直進時の雪上性能を向上させつつも、全てを側方横溝8とせず、側方横溝8と第一の側方サイプ9との組み合わせとすることにより、陸部3aの剛性が過度に低下しないようにして、操縦安定性や騒音性能を確保することができる。

20

【0024】

ここで、側方横溝8の溝幅は、例えば2~4mmとすることができ、また、溝深さは、6~8mmとすることができ、また、トレッド周方向に隣接する2つの側方横溝8のトレッド周方向のピッチ間隔は、17~30mmとすることができ、さらに、側方横溝8の(周方向主溝2aに連通している)トレッド幅方向内側端部と、該端部から側方横溝8のペリフェリに沿って10mm内側の部分とを結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、側方横溝8のトレッド幅方向に対する傾斜角度と定義するとき、この例では、該傾斜角度は、 10° 未満である。

また、第一の側方サイプ9のサイプ幅は、例えば0.5~1.5mmとすることができ、また、サイプ深さは、6~8mmとすることができ、また、第一の側方サイプ9の両端部を結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、第一の側方サイプ9のトレッド幅方向に対する傾斜角度とすると、第一の側方サイプ9の傾斜角度は、 40° 以下であることが好ましい。 40° 以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能を有効に得ることができるからである。

30

【0025】

次に、図1に示すように、この実施形態のタイヤは、陸部3cに、周方向主溝2cからトレッド幅方向内側に延び、陸部3c内で終端する中間サイプ10を複数本(図示の範囲で17本)有している。図1に示すように、中間サイプ10は、陸部3c内で終端するため、陸部3cには、トレッド周方向に連続するリブ状陸部となる部分が形成されている。

40

一端開口横溝5が車両装着外側半部に位置するように、タイヤを車両に装着した際には、陸部3cは、車両装着内側となるが、乗り心地性に大きく影響する車両装着内側の陸部3cにリブ状陸部が形成されるため、乗り心地性を効果的に向上させることができる。また、中間サイプ10により、直進方向に対するエッジ成分を確保して、直進時の雪上性能をさらに向上させることができる。

【0026】

ここで、中間サイプ10のサイプ幅は、例えば0.5~1.5mmとすることができ、また、サイプ深さは、例えば6~8mmとすることができ、また、中間サイプ10のトレッド周方向のピッチ間隔は、10~15mmとすることが好ましい。10mm以上とすることにより、陸部の剛性を確保して、操縦安定性や騒音性能を確保することができ、一

50

方で、15 mm以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能の向上効果をより一層有効に得ることができるからである。

さらに、中間サイプ10の両端部を結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、中間サイプ10のトレッド幅方向に対する傾斜角度とすると、中間サイプ10の傾斜角度は、図1に示す例では、25°以下である。

さらにまた、中間サイプ10のトレッド幅方向の延在長さは、陸部3cのトレッド幅方向の幅の40～80%とすることが好ましい。40%以上とすることにより、エッジ成分を十分に確保して直進時の雪上性能をより一層向上させることができ、一方で、80%以下とすることにより、十分な幅のリブ状陸部を形成して、乗り心地性を向上させることができるからである。

【0027】

また次に、図1に示すように、本実施形態のタイヤは、陸部3dに、トレッド周方向に連続して延びる1本の内側周方向サイプ11を有している。これにより、横力方向に対するエッジ成分を確保して、旋回時の雪上性能を向上させることができる。

ここで、内側周方向サイプ11のサイプ幅は、例えば、0.5～1.5 mmとすることができ、また、サイプ深さは、例えば、6～8 mmとすることができ、

【0028】

さらに、図1に示すように、陸部3dは、周方向主溝2cからトレッド幅方向外側に延びる、第二の側方サイプ12を複数本（図示の範囲で16本）有している。図1に示す例では、第二の側方サイプ12は、周方向主溝2cからトレッド幅方向外側に延びてトレッド端TEに直接連通している。また、第二の側方サイプ12は、トレッド端TEよりトレッド幅方向外側の領域に位置するラグ溝12Aにトレッド端TEよりトレッド幅方向外側の領域で接続するものと、ラグ溝12Aに接続しないものとがトレッド周方向に交互に配置されている。

この第二の側方サイプ12により、直進方向に対するエッジ成分を確保して、直進時の雪上性能をさらに向上させることができる。ここで、第二の側方サイプ12のサイプ幅は、例えば0.5～1.5 mmとすることができ、また、サイプ深さは、例えば6～8 mmとすることができ、また、第二の側方サイプ12のトレッド周方向のピッチ間隔は、10～15 mmとすることが好ましい。10 mm以上とすることにより、陸部の剛性を確保して、操縦安定性や騒音性能を確保することができ、一方で、15 mm以下とすることにより、上述した直進時の雪上性能の向上効果をより一層有効に得ることができるからである。さらに、第二の側方サイプ12の両端部を結んだ直線がトレッド幅方向に対してなす角度を、第二の側方サイプ12のトレッド幅方向に対する傾斜角度とすると、サイプ12の傾斜角度は、上記した直進時の雪上性能を向上させるためには、30°以下とすることが好ましい。

【0029】

図1に示すように、横溝の本数が少なく、サイプの本数が多いタイヤは、特に、内圧を250 kPa以上とした際に、タイヤの断面幅SWが165 (mm)未満である場合は、タイヤの断面幅SWと外径ODとの比 SW/OD は、0.26以下であり、タイヤの断面幅SWが165 (mm)以上である場合は、前記タイヤの断面幅SWおよび外径ODは、関係式、 $OD = 2.135 \times SW + 282.3$ 、を満たす、狭幅・大径のタイヤにおいて好適であり、比 OD/SW が3.6以上のタイヤにさらに好適である。本発明のタイヤは、250～350 kPaの内圧で使用することが好適であり、特に、280 kPa以上の高内圧の下に使用する場合に好適であり、300 kPa以上の高内圧の下に使用することがさらに好適である。狭幅で高内圧の条件では、ウェット性能を十分に確保することができるため、横溝の本数を少なくすることができ、また、代わりにサイプの本数を多くすることができるため、高内圧での使用条件によりサイプが路面を噛む力が大きいことと相まって、エッジ効果を有効に発揮させることができるからである。また、上記タイヤは、乗用車用ラジアルタイヤとして好適であり、公道での使用が可能な負荷に対応するため、エアボリュームが15000 cm³以上であることが好ましい。

【0030】

次に、図3は、本発明の他の実施形態にかかる空気入りタイヤ（以下、タイヤとも称する）のトレッドパターンを示す展開図であり、タイヤを適用リムに装着し、規定内圧を充填し、無負荷状態とした際のタイヤのトレッド踏面及びバットレス部を展開して示したものである。本実施形態のタイヤは、内圧を250kPa以上とした際に、タイヤの断面幅SWが165（mm）未満である場合は、タイヤの断面幅SWと外径ODとの比SW/ODは、0.26以下であり、タイヤの断面幅SWが165（mm）以上である場合は、前記タイヤの断面幅SWおよび外径ODは、関係式、 $OD = 2.135 \times SW + 282.3$ 、を満たしている。

また、図4は、図3にかかるタイヤと、第一の一端開口サイプ6、第二の一端開口サイプ7、及び、中間サイプ10の本数以外は同様のトレッドパターンを有するタイヤの部分斜視図である。

図3に示すタイヤは、以下の点において図1に示すタイヤと異なっている。なお、図3に示す実施形態についても、以下の作用効果の説明は、一端開口横溝5が車両装着時の外側半部に位置するように、タイヤを車両に装着した場合の作用効果の説明である。

【0031】

まず、陸部3aに関し、図3に示すように、この実施形態のタイヤは、トレッド周方向に隣接する2つの側方横溝8間のそれぞれに、トレッド周方向に延びる1本の側方周方向サイプ13を有している。図3に示すように、側方周方向サイプ13の両端は、陸部3a内で終端しており、側方横溝8には連通していない。

この側方周方向サイプ13により、特に操縦安定性への影響の大きい車両装着外側陸部において、横力方向に対するエッジ成分を確保することができ、旋回時の雪上性能をさらに向上させることができる。

【0032】

そして、図1に示す実施形態では、トレッド周方向に隣接する2つの側方横溝8、周方向主溝2a、及びトレッド端により区画されるブロックは、幅方向の長さが周方向の長さ比べて長い長方形の形状をしているが、図3に示す実施形態では、側方横溝8のトレッド周方向のピッチ間隔を17～30mmとしているため、ブロックのトレッド周方向の幅が大きく、また、このブロックは、側方周方向サイプ13により、2つのブロックに分断されるような形状（厳密には、側方周方向サイプ13は、側方横溝8に連通していないため完全に分断はされない）となるため、ブロックの形状が正方形に近くなり、これにより、特にブロックに前後力が作用した際のブロックの捩れ変形を抑制して耐摩耗性を向上させることができる。

さらに、側方周方向サイプ13は、第1の側方サイプ9とは交差するが側方横溝8には連通しないため、ブロックの剛性を過度に低下させることなく、操縦安定性や騒音性能を確保することができる。このため、側方周方向サイプ13は、側方主溝8と1.5mm以上離間させることが好ましい。

なお、側方周方向サイプ13のサイプ幅は、例えば0.5～1.5mm、サイプ深さは、例えば6～8mmとすることができる。

【0033】

ここで、図5は、側方周方向サイプ13のトレッド周方向断面図である。図5に示すように、側方周方向サイプ13の両端部は、トレッド踏面1側からサイプ深さ方向に向かって、周方向長さが短くなるように側壁が傾斜した形状である。これにより、トレッド踏面1側では、エッジ成分を確保するためにサイプ長さを確保することができ、一方で、サイプ底の角部を鈍角として剛性を高めて、この角部が摩耗核となるのを抑制して、耐摩耗性を向上させることができる。

【0034】

さらに、図1に示す実施形態のタイヤでは、側方横溝8のトレッド幅方向に対する傾斜角度が、10°未満であるのに対し、図3に示す実施形態のタイヤでは、側方横溝8のトレッド幅方向に対する傾斜角度は、10°以上である。これにより、進行方向のみならず

10

20

30

40

50

、進行方向と横力方向との両方のエッジ成分を確保することができるため、直進時及び旋回時の雪上性能を総合的に向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、図 3 に示す実施形態のタイヤでは、側方主溝 8 に底上げ部 1 4 を設けている。これにより、ブロックの剛性を向上させて、操縦安定性及び耐摩耗性を向上させ、さらに操舵音を低減することができる。ここで、底上げ部 1 4 は、例えば、側方横溝 8 の溝深さの 3 0 ~ 6 0 % の高さとするすることができる。また、底上げ部 1 4 は、側方横溝 8 の溝底うち、剛性が低下しがちな周方向主溝 2 a 付近に設けることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

次に、図 3 に示す実施形態のタイヤは、陸部 3 c に形成した中間サイプ 1 0 のトレッド幅方向に対する傾斜角度が 1 5 ° 以上である点でも、図 1 に示す実施形態のタイヤと異なっている。進行方向のみならず、進行方向と横力方向との両方のエッジ成分を確保することができるため、直進時及び旋回時の雪上性能を総合的に向上させることができる。

【 0 0 3 7 】

次に、図 3 に示す実施形態のタイヤは、周方向主溝 2 c に 1 つ以上の底上げ部 1 5 を設けている点でも、図 1 に示す実施形態のタイヤと異なっている。これにより、ブロックの剛性を向上させて、操縦安定性及び耐摩耗性を向上させ、さらに操舵音を低減することができる。ここで、底上げ部 1 5 は、例えば、周方向主溝 2 c の溝深さの 3 0 ~ 6 0 % の高さとするすることができる。また、底上げ部 1 5 は、第二の側方サイプ 1 2 が連通する位置に設けることが、剛性が低下する部分を補強する観点から好ましい。

なお、図 3 に示す実施形態では、内圧を 2 5 0 k P a 以上とした際に、タイヤの断面幅 S W が 1 6 5 (m m) 未満である場合は、タイヤの断面幅 S W と外径 O D との比 S W / O D は、0 . 2 6 以下であり、タイヤの断面幅 S W が 1 6 5 (m m) 以上である場合は、前記タイヤの断面幅 S W および外径 O D は、関係式、 $O D = 2 . 1 3 5 \times S W + 2 8 2 . 3$ 、を満たす、狭幅タイヤであるため、底上げ部 1 4 、1 5 を設けても、ウェット性能を十分に確保することができる。

【 0 0 3 8 】

また、図 3 に示す実施形態のタイヤは、陸部 3 d において、内側周方向サイプ 1 1 のトレッド幅方向外側にて、側方周方向サイプ 1 2 のうち、トレッド端 T E よりトレッド幅方向外側の領域でラグ溝 1 2 A に接続する 2 本の側方周方向サイプ 1 2 間に、トレッド周方向に延びる 1 本の外側周方向サイプ 1 6 をそれぞれ有している。これにより、横力方向に対するエッジ成分を確保することができ、旋回時の雪上性能をさらに向上させることができる。さらに、外側周方向サイプ 1 6 は、第二の側方サイプ 1 2 のうち、ラグ溝 1 2 A と接続しない第二の側方サイプ 1 2 とは交差しているが、ラグ溝 1 2 A に接続する第二の側方サイプ 1 2 とは連通しておらず、このためブロックの剛性を過度に低下させることなく、操縦安定性や騒音性能を確保することができる。このため、外側周方向サイプ 1 6 は、ラグ溝 1 2 A に接続する第二の側方サイプ 1 2 と 1 . 5 m m 以上離間させることが好ましい。外側周方向サイプ 1 6 のサイプ幅は、例えば 0 . 5 ~ 1 . 5 m m 、サイプ深さは、例えば 6 ~ 8 m m とすることができる。また、図 5 に示すように、外側周方向サイプ 1 6 の両端部は、トレッド踏面 1 側からサイプ深さ方向に向かって、周方向長さが短くなるように側壁が傾斜した形状である。これにより、トレッド踏面 1 側では、エッジ成分を確保するためにサイプ長さを確保することができ、一方で、サイプ底の角部を鈍角とし、剛性を高めて、この角部が摩耗核となるのを抑制して、耐摩耗性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

ここで、周方向主溝 2 c の溝深さ h 1 と、内側周方向サイプ 1 1 のサイプ深さ h 2 と、外側周方向サイプ 1 6 のサイプ深さ h 3 とは、 $h 1 > h 3 > h 2$ を満たすことが好ましい。まず、周方向主溝 2 c は、排水性の観点からある程度の深さを有することが好ましい。この前提の下で内側周方向サイプ 1 1 のサイプ深さを深くし過ぎると、周方向主溝 2 c と内側周方向サイプ 1 1 との間の陸部の剛性が低下しすぎて操縦安定性が低下するおそれがある。このため、内側周方向サイプ 1 1 のサイプ深さは、周方向主溝 2 c の溝深さより浅

10

20

30

40

50

くすることが好ましい。一方で、外側周方向サイプ 16 のサイプ深さまで浅くすると、摩耗時に周方向サイプが早期になくなってしまいうため、摩耗時の雪上性能が一気に低下してしまうおそれがある。そこで、外側周方向サイプ 16 のサイプ深さ h_3 は、内側周方向サイプ 11 のサイプ深さ h_2 より深さすることが好ましい。ここで、内側周方向サイプ 11 のサイプ深さ h_2 が浅く設定されているため、外側周方向サイプ 16 のサイプ深さ h_3 を h_2 より深くしても、周方向サイプ 11、16 間の陸部の剛性が低下し過ぎることもない。一方で、周方向サイプ 11、16 は、周方向主溝 2c と比較して、排水性への寄与が少なく、また、陸部の剛性を下げすぎない観点から、周方向サイプ 11、16 のサイプ深さ h_2 、 h_3 は、いずれも、周方向主溝 2c の溝深さ h_1 より浅くすることが好ましい。

【0040】

また、上述したように、内側周方向サイプ 11 がトレッド周方向に連続して延び、外側周方向サイプ 16 が陸部 3d 内で終端部を有することが好ましい。内側周方向サイプ 11 の角部は、サイプ深さが浅くて変形しにくいいため、トレッド周方向に連続させてエッジ成分を増大させることが好ましく、一方で、外側周方向サイプ 16 は、サイプ深さを比較的深くしているため、角部が変形しやすく、従って、終端部を有することで角部の剛性を高めてエッジ圧を確保することができるからである。これにより、全体として旋回時の雪上性能を向上させることができる。

【0041】

ここで、側方周方向サイプ 12 のトレッド周方向のピッチ間隔を L (mm) とし、周方向主溝 2c と内側周方向サイプ 11 との間のトレッド幅方向の距離を W_1 (mm) とし、内側周方向サイプ 11 と外側周方向サイプ 16 とのトレッド幅方向の距離を W_2 (mm) とするとき、

$$0.7 \leq L/W_1 \leq 1.4, \text{ 且つ、} 0.7 \leq L/W_2 \leq 1.4$$

を満たすことが好ましい。

比 L/W_1 及び比 L/W_2 を 1 に近づけることにより、サイプにより区画される陸部の擦れ剛性が高まり、旋回時の雪上性能をさらに向上させることができるからである。

【0042】

本発明のタイヤのタイヤサイズとしては、具体的には、105/50R16、115/50R17、125/55R20、125/60R18、125/65R19、135/45R21、135/55R20、135/60R17、135/60R18、135/60R19、135/65R19、145/45R21、145/55R20、145/60R16、145/60R17、145/60R18、145/60R19、145/65R19、155/45R18、155/45R21、155/55R18、155/55R19、155/55R21、155/60R17、155/65R13、155/65R18、155/70R17、155/70R19、165/45R22、165/55R16、165/55R18、165/55R19、165/55R20、165/55R21、165/60R19、165/65R19、165/70R18、175/45R23、175/55R18、175/55R19、175/55R20、175/55R22、175/60R18、175/65R15、185/45R22、185/50R16、185/50R20、185/55R19、185/55R20、185/60R17、185/60R19、185/60R20、195/50R20、195/55R20、195/60R19、195/65R17、205/50R21、205/55R16、205/55R20、205/60R16、205/60R18、215/50R21、215/60R17、225/65R17 が例として挙げられる。

【0043】

上記関係式(1)を満たす、本発明の狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤでは、高弾性ゴムをトレッドゴムに用いることがウェット性能を向上させる観点から好ましい。このことは、従来サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤでは低弾性ゴムを用いる方が、ウェット性能が向上する傾向にあるのに対して対照的である。上記関係式(1)を満たす、狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤは、接地幅が狭く、また

10

20

30

40

50

、特に高内圧使用化において高接地圧となるため、周方向せん断剛性を増大させることによりウェット路面上での接地性が向上するためと考えられる。

高弾性ゴムとは、具体的には30における動的貯蔵弾性率 E' が、6.0～12.0 MPaであることが好ましい。この範囲を満たすことにより、狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤにおいてウェット性能をさらに向上させることができる。さらにトレッドゴムの60における損失正接 $\tan \delta$ が、0.05～0.15であることが好ましい。この範囲を満たすことにより、転がり抵抗をさらに低減することができる。

【0044】

本発明では、トレッドゴムは、異なる複数のゴム層がタイヤ径方向に積層されて形成されていても良い。上記の複数のゴム層としては正接損失、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを用いることができる。また、複数のゴム層のタイヤ径方向の厚さの比率は、タイヤ幅方向に変化していてもよく、また周方向主溝底のみ等をその周辺と異なるゴム層とすることもできる。

10

【0045】

本発明では、トレッドゴムはタイヤ幅方向に異なる複数のゴム層で形成されていても良い。上記の複数のゴム層としては正接損失、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ幅方向の幅の比率は、タイヤ径方向に変化していてもよく、また周方向主溝近傍のみ、トレッド端TE近傍のみ、ショルダー陸部のみ、センター陸部のみといった限定された一部の領域のみをその周囲とは異なるゴム層とすることもできる。

20

【0046】

本発明のタイヤは、タイヤ周方向に対して傾斜して延びるコードのゴム引き層からなる傾斜ベルト層を有することが好ましく、この場合、傾斜ベルト層は1層のみとすることもできる。但し、上記関係式(1)を満たすような、狭幅大径サイズの乗用車用ラジアルタイヤにおいては、傾斜ベルト層が1層のみでは旋回時の接地面形状が歪みやすいため、2層以上の層間でコードが互いに交差する方向に延びる傾斜ベルト層とすることが好ましい。本発明の乗用車用空気入りラジアルタイヤでは、2層のベルト層が傾斜ベルト層を形成するベルト構造が最も好ましい。

【0047】

本発明では、最もタイヤ幅方向の幅の大きい最大幅傾斜ベルト層のタイヤ幅方向の幅が、トレッド幅TWの90%～115%であることが好ましく、トレッド幅TWの100%～105%であることが特に好ましい。

30

【0048】

本発明において、傾斜ベルト層のベルトコードとしては、金属コード、特にスチールコードを用いるのが最も一般的であるが、有機繊維コードを用いることも可能である。スチールコードはスチールを主成分とし、炭素、マンガ、ケイ素、リン、硫黄、銅、クロムなど種々の微量含有物を含むことができる。

【0049】

本発明において、傾斜ベルト層のベルトコードはモノフィラメントコードや、複数のフィラメントを撚り合せたコードを用いることができる。撚り構造も種々の設計が採用可能であり、断面構造、撚りピッチ、撚り方向、隣接するフィラメント同士の距離も様々なものを用いることができる。さらには異なる材質のフィラメントを撚り合せたコードを用いることもでき、断面構造としても特に限定されず、単撚り、層撚り、複撚りなど様々な撚り構造を取ることができる。

40

【0050】

本発明では、傾斜ベルト層のベルトコードの傾斜角度は、タイヤ周方向に対して10°以上とすることが好ましい。

【0051】

本発明では、傾斜ベルト層のベルトコードの傾斜角度を高角度、具体的にはタイヤ周方向に対して35°以上、特にタイヤ周方向に対して55°～85°の範囲とすることが好

50

ましい。

傾斜角度を 35° 以上とすることにより、タイヤ幅方向に対する剛性を高め、特にコーナリング時の操縦安定性能を向上させることができるからである。また、層間ゴムのせん断変形を減少させて、転がり抵抗性能を向上させることができるからである。

【0052】

本発明のタイヤは、傾斜ベルト層のタイヤ径方向外側に1層以上の周方向ベルト層からなる周方向ベルトを有することができる。

傾斜ベルト層のベルトコードの傾斜角度 θ_1 、 θ_2 が 35° 以上の場合には、周方向ベルトは、タイヤ赤道面CLを含む中央領域Cの単位幅あたりのタイヤ周方向剛性が、その他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より高いことが好ましい。

10

図6は、ベルト構造の一例を概略的に示しており、傾斜ベルト層51、52のタイヤ径方向外側に周方向ベルト層53、54が積層されており、中央領域Cにおいて、周方向ベルト層53、54が互いにタイヤ径方向に重なっている。

例えば、図6に示すように、当該中央領域Cにおける周方向ベルト層の層数をその他の領域より多くすることにより、中央領域Cの単位幅あたりのタイヤ周方向剛性を、その他の領域の単位幅あたりのタイヤ周方向剛性より高くすることができる。

傾斜ベルト層のベルトコードがタイヤ周方向に対して 35° 以上で傾斜するタイヤの多くは、 $400\text{Hz} \sim 2\text{kHz}$ の高周波域において、断面方向の1次、2次および3次等の振動モードにて、トレッド踏面が一律に大きく振動する形状となるため、大きな放射音が生じる。そこで、トレッドのタイヤ幅方向中央領域のタイヤ周方向剛性を局所的に増加させると、トレッドのタイヤ幅方向中央領域がタイヤ周方向に広がり難くなり、トレッド踏面のタイヤ周方向への広がりが抑制される結果、放射音を減少させることができる。

20

さらに、上述のごとく、タイヤ赤道面CLを含む中央領域のタイヤ周方向の剛性を高めたタイヤでは、トレッドはトレッド踏面の少なくともタイヤ赤道面CLを含む領域に、タイヤ周方向に連続する陸部を有することが好ましい。タイヤ赤道面CL上又はその付近に周方向主溝を配置すると、当該領域におけるトレッドの剛性が低下して、該周方向主溝を区画する陸部における接地長が極端に短くなる場合がある。そこで、タイヤ赤道面CLを含む一定領域にわたって、タイヤ周方向に連続する陸部（リブ状陸部）を配置することが、コーナリングパワーを低減させることなく騒音性能を改善する観点から好ましい。

【0053】

30

図7は、ベルト構造の他の例を概略的に示しており、2層の傾斜ベルト層61、62のタイヤ径方向外側に、1層の周方向ベルト層63が積層されている。

本発明にあっては、図7に示す例のように、傾斜ベルト層のベルトコードの傾斜角度が 35° 以上の場合には、傾斜ベルト層は、タイヤ幅方向の幅の異なる2層の傾斜ベルト層を少なくとも含み、最広幅の傾斜ベルト層をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θ_1 と、最狭幅の傾斜ベルト層をなすコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θ_2 とが、 $35^\circ \leq \theta_1 \leq 85^\circ$ 、 $10^\circ \leq \theta_2 \leq 30^\circ$ 、及び、 $\theta_1 > \theta_2$ を満たすことが好ましい。

タイヤ周方向に対して 35° 以上で傾斜するベルトコードを有する傾斜ベルト層を備えたタイヤの多くは、 $400\text{Hz} \sim 2\text{kHz}$ の高周波域において、断面方向の1次、2次および3次等の振動モードにて、トレッド踏面が一律に大きく振動する形状となるため、大きな放射音が生じる。そこで、トレッドのタイヤ幅方向中央領域のタイヤ周方向剛性を局所的に増加させると、トレッドのタイヤ幅方向中央領域がタイヤ周方向に広がり難くなり、トレッド面のタイヤ周方向への広がりが抑制される結果、放射音を減少させることができる。

40

【0054】

図8は、ベルト構造の別の例を概略的に示しており、2層の傾斜ベルト層71、72のタイヤ径方向外側に、1層の周方向ベルト層73が積層されている。

上記関係式(1)を満たすような、狭幅大径サイズの乗用車用ラジアルタイヤにおいては、周方向ベルト層は高剛性であることが好ましく、より具体的にはタイヤ周方向に延び

50

るコードのゴム引き層からなり、コードのヤング率を Y (G P a)、打ち込み数を n (本 / 5 0 m m) とし、周方向ベルト層を m 層として、 $X = Y \times n \times m$ と定義するとき、 $1 5 0 0 \leq X \leq 7 5 0$ であることが好ましい。上記関係式 (1) 及び / 又は (2) を満たすような、狭幅大径サイズの乗用車用ラジアルタイヤにおいては、路面からの旋回時における入力に対しタイヤ周方向において局所的な変形を起こし、接地面は略三角形状、すなわち、タイヤ幅方向の位置によって周方向の接地長が大きく変化する形状となりやすい。これに対し、高剛性の周方向ベルト層とすることにより、タイヤのリング剛性が向上して、タイヤ周方向の変形が抑制されることとなるため、ゴムの非圧縮性により、タイヤ幅方向の変形も抑制され、接地形状が変化しにくくなる。さらには、リング剛性が向上することにより偏心変形が促進され、転がり抵抗も同時に向上する。この転がり抵抗の向上効果は、上記関係式 (1) を満たすような、狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤにおいて、特に向上効果の幅が大きくなる。

10

【 0 0 5 5 】

さらに、上記のように高剛性の周方向ベルト層を用いた場合には、傾斜ベルト層のベルトコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度を高角度、具体的には $3 5 ^{\circ}$ 以上とすることが好ましい。高剛性の周方向ベルト層を用いた場合には、タイヤ周方向の剛性が高くなることにより、タイヤによっては、接地長が減少してしまうことがある。そこで、高角度の傾斜ベルト層を用いることにより、タイヤ周方向の面外曲げ剛性を低下させて、踏面変形時のゴムのタイヤ周方向の伸びを増大させ、接地長の減少を抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

20

また、本発明では、周方向ベルト層には、破断強度を高めるために波状のコードを用いてもよい。同様に破断強度を高めるために、ハイエロンゲーションコード (例えば破断時の伸びが $4 . 5 \sim 5 . 5 \%$) を用いてもよい。

【 0 0 5 7 】

さらに、本発明では、周方向ベルト層には、種々の材質が採用可能であり、代表的な例としては、レーヨン、ナイロン、ポリエチレンナフタレート (P E N)、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、アラミド、ガラス繊維、カーボン繊維、スチール等が採用できる。軽量化の点から、有機繊維コードが特に好ましい。

【 0 0 5 8 】

ここで、本発明では、周方向ベルト層のコードはモノフィラメントコードや、複数のフィラメントを縫り合せたコード、さらには異なる材質のフィラメントを縫り合せたハイブリットコードを採用することもできる。

30

【 0 0 5 9 】

また、本発明では、周方向ベルト層の打ち込み数は、 $2 0 \sim 6 0$ 本 / 5 0 m m の範囲とすることができるが、この範囲に限定されるものではない。

【 0 0 6 0 】

さらに、本発明では、タイヤ幅方向に剛性・材質・層数・打ち込み密度等の分布を持たせることもでき、例えばタイヤ幅方向端部のみににおいて、周方向ベルト層の層数を増やすこともでき、一方でセンター部のみににおいて、周方向ベルト層の層数を増やすこともできる。

40

【 0 0 6 1 】

また、本発明では、周方向ベルト層は、傾斜ベルト層よりも広幅または狭幅に設計することができる。例えば、傾斜ベルト層のうちタイヤ幅方向の幅の最も大きい最大幅傾斜ベルト層の $9 0 \% \sim 1 1 0 \%$ のタイヤ幅方向の幅とすることができる。

【 0 0 6 2 】

ここで、周方向ベルト層は、スパイラル層として構成することが製造の観点から特に有利である。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明では、周方向ベルト層を設けないことも可能である。

【 0 0 6 4 】

50

本発明では、カーカスラインには様々な構造を採用することができる。例えば、タイヤ径方向において、カーカス最大幅位置をビード部側に近づけることも、トレッド側に近づけることもできる。例えば、カーカス最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ断面高さ対比で50%～90%の範囲に設けることができる。

【0065】

また、本発明では、カーカスも様々な構造を採用することができる。例えば、カーカスの打ち込み数としては、20～60本/50mmの範囲とすることができるが、これに限定されるものではない。

【0066】

さらに、例えば、カーカスの折り返し端をビードフィラのタイヤ径方向端よりもタイヤ径方向内側に位置させることができ、またカーカス折り返し端をビードフィラのタイヤ径方向外側端やタイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向外側に位置させ、場合によっては傾斜ベルト層のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向内側まで延在させることもできる。さらに、カーカスが複数枚のカーカスプライで構成される場合には、カーカス折り返し端のタイヤ径方向位置を異ならせることもできる。また、そもそもカーカス折り返し部を存在させずに、複数のビードコア部材で挟みこんだり、ビードコアに巻きつけた構造を採用したりすることもできる。

【0067】

上記関係式(1)を満たすような、狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤにおいて、タイヤサイド部を薄くすることが好ましい。「タイヤサイド部を薄くする」とは、例えば、ビードフィラのタイヤ幅方向断面積 S_1 を、ビードコアのタイヤ幅方向断面積 S_2 の1倍以上4倍以下とすることができる。また、タイヤ最大幅部におけるサイドウォール部のゲージ T_s と、ビードコアのタイヤ径方向中心位置におけるビード幅 T_b との比 T_s/T_b を、15%以上40%以下とすることができる。また、タイヤ最大幅部におけるサイドウォール部のゲージ T_s と、カーカスコードの径 T_c との比 T_s/T_c を5以上10以下とすることができる。

なお、ゲージ T_s はゴム、補強部材、インナーライナーなどすべての部材の厚みの合計となる。また、ビードコアがカーカスによって複数の小ビードコアに分割されている構造の場合には、全小ビードコアのうち幅方向最内側端部と最外側端部の距離を T_b とする。

【0068】

本発明では、タイヤ最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ断面高さ対比で50%～90%の範囲に設けることができる。

【0069】

本発明のタイヤは、リムガードを有する構造とすることもできる。

【0070】

本発明のタイヤは、ビードフィラを設けない構造とすることもできる。

【0071】

本発明では、ビードコアは断面円形や断面多角形状など、様々な構造を採用することができる。また、カーカスをビードコアに巻きつける構造のほか、カーカスを複数のビードコア部材で挟みこむ構造とすることもできる。

【0072】

本発明では、ビード部には補強等を目的としてゴム層・コード層等をさらに設けることもできる。このような追加部材はカーカスやビードフィラに対して様々な位置に設けることができる。

【0073】

本発明では、インナーライナーを厚くすることが、80-100Hzの車内騒音を低減する観点から好ましい。具体的には通常(1.0mm程度)よりも厚い1.5mm～2.8mm程度とすることが好ましい。

上記関係式(1)を満たす、狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤは特に高内圧使用化において80-100Hzの車内騒音が悪化しやすいという知見が得られて

10

20

30

40

50

いる。インナーライナーを厚くすることで振動減衰性を高め、80 - 100 Hz の車内騒音を低減することができる。なお、インナーライナーは転がり抵抗に寄与するロスが、トレッド等の他の部材と比較すると小さいため、転がり抵抗の悪化を最小限にとどめつつ、騒音性能を改善することができる。

【0074】

本発明では、インナーライナーは、ブチルゴムを主体としたゴム層のほか、樹脂を主成分とするフィルム層によって形成することもできる。

【0075】

本発明では、空洞共鳴音を低減するために、タイヤ内面に、多孔質部材を配置したり、静電植毛加工を行ったりすることもできる。

10

【0076】

本発明のタイヤは、タイヤ内面に、パンク時の空気の漏れを防ぐためのシーラント部材を備えることもできる。

【0077】

本発明の乗用車用空気入りラジアルタイヤは、タイヤサイド部に断面三日月型の補強ゴムを有した、サイド補強型ランフラットタイヤとすることもできる。

【0078】

狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルタイヤにおいて、サイド補強型ランフラットタイヤとする場合には、サイド部を簡素化させた構造により、ランフラット耐久性と燃費性能の両立を実現することができる。これは、上記関係式(1)を満たすような、狭幅大径サイズの乗用車用空気入りラジアルランフラットタイヤの場合には、ランフラット走行時に、サイド部及びトレッド部の変形が相対的に小さく、一方でショルダー部からバットレス部にかけて相対的に変形が大きくなるという知見に基づくものである。この変形は、従来サイズではサイド部に相対的に大きくなるのと対照的である。このような、上記関係式(1)を満たすような、狭幅大径サイズに特徴的な変形のために、簡素化構造によってもランフラット耐久性を十分に確保し、かつ燃費性能をさらに向上させることができる。

20

具体的な簡素化手法としては少なくとも以下の(i)~(iii)のいずれか一つの条件を満たすことにより可能となる。

図9は、本発明のタイヤがランフラットタイヤである場合における、本発明の一実施形態にかかるタイヤのタイヤ幅方向断面図である。

30

(i) 図9に示すように、カーカス折り返し部の折り返し端Aが、タイヤ最大幅位置Pよりタイヤ径方向内側に位置する、(ii) タイヤをリムに組み込み、所定の内圧を充填し、無負荷とした、基準状態の際のタイヤ幅方向断面における、サイド補強ゴム81のタイヤ径方向最大長さをH1とし、ビードフィラのタイヤ径方向最外側点とビードコアのタイヤ径方向最外側点とを結んだ線分の長さをH2とするとき、 $1.8 \leq H1/H2 \leq 3.5$ 、を満たす(ここで、図9の例のように、ビードフィラのタイヤ径方向最外点とビードコアのタイヤ径方向最外点とを結んだ線分の長さH2が複数存在する場合は、そのうち最大のものを、該長さH2として用いる)、(iii) タイヤをリムに組み込み、所定の内圧を充填し、無負荷とした、基準状態の際のタイヤ幅方向断面における、サイド補強ゴム81のタイヤ径方向最大長さをH1(mm)とするとき、関係式、 $10 \leq (SW/OD) \times H1 \leq 20$ (mm) を満たす。

40

【実施例】

【0079】

本発明の効果を確かめるため、発明例1~3にかかるタイヤ及び比較例1、2にかかるタイヤを試作した。ここで、発明例1は、図1に示すトレッドパターンを有するタイヤである。また、発明例2、3、及び比較例1、2にかかるタイヤの発明例1との相違点は、以下の通りである。まず、発明例2にかかるタイヤは、第二の一端開口サイプ7を有しない。さらに、発明例3にかかるタイヤは、第一の一端開口サイプ6がタイヤ赤道面CLを横切らない。また、比較例1にかかるタイヤは、第一の一端開口サイプ6及び第二の一端

50

開口サイプ 7 を有しない。さらに、比較例 2 にかかるタイヤは、第一の一端開口サイプ 6 が周方向サイプ 4 の位置まで延在する。

【 0 0 8 0 】

タイヤサイズ 1 7 5 / 6 0 R 1 8 の上記各タイヤをリムに装着し、内圧を 3 2 0 k P a として、一端開口横溝 5 が車両装着時の外側半部に位置するようにタイヤを車両に装着し、タイヤ性能を評価する以下の試験を行った。

< 操縦安定性 >

上記各タイヤについて、ドライ路面上を走行した際の走行性能をドライバーによる官能により評価した。比較例 1 にかかるタイヤの評価結果を 1 0 0 とした場合の相対値で評価し、数値が大きい方が操縦安定性に優れていることを示す。

< 騒音性能 >

走行試験用ドラム上で、当該ドラムを 1 0 0 k m / h の速度で回転させるとともに、マイク移動式でノイズレベルを測定した。比較例 1 のノイズレベルを基準としたノイズレベルの差を評価した。数値が低いほど、騒音の低減効果が良好であることを示す。

< 雪上性能 >

停止状態から 3 0 k m / h になるまでの時間の逆数をとった。比較例 1 を 1 0 0 とした相対値で指数評価しており、数値が大きい方が雪上性能に優れていることを示している。

これらの評価結果をタイヤ諸元とともに以下の表 1 に示している。

【 0 0 8 1 】

【表 1】

	発明例1	発明例2	発明例3	比較例1	比較例2
図	図1	—	—	—	—
一端開口横溝5	有り	有り	有り	有り	有り
	周方向細溝まで延在する	周方向細溝まで延在する	周方向細溝まで延在する	周方向細溝まで延在する	周方向細溝まで延在する
第一の一端開口サイプ6	有り	有り	有り	無し	有り
	タイヤ赤道面を横切る	タイヤ赤道面を横切る	タイヤ赤道面を横切らない	—	タイヤ赤道面を横切る
	周方向細溝まで延在しない	周方向細溝まで延在しない	周方向細溝まで延在しない	—	周方向細溝まで延在する
第二の一端開口サイプ7	有り	無し	有り	無し	有り
	周方向細溝まで延在する	—	周方向細溝まで延在する	—	周方向細溝まで延在する
操縦安定性	108	104	105	100	105
騒音性能	108	110	111	100	95
雪上性能	112	108	106	100	115

【 0 0 8 2 】

表 1 に示すように、発明例 1 ~ 3 にかかるタイヤは、いずれも比較例 1、2 にかかるタイヤと比較して、操縦安定性、騒音性能、及び雪上性能を高い次元で両立することができていることがわかる。また、発明例 1 と発明例 2 との比較により、第二の一端開口サイプ 7 を有する発明例 1 は、発明例 2 より雪上性能が向上していることがわかる。さらに、発明例 1 と発明例 3 との比較により、第一の一端開口サイプ 6 がタイヤ赤道面 C L を横切る発明例 1 は、発明例 3 より雪上性能が向上していることがわかる。

【符号の説明】

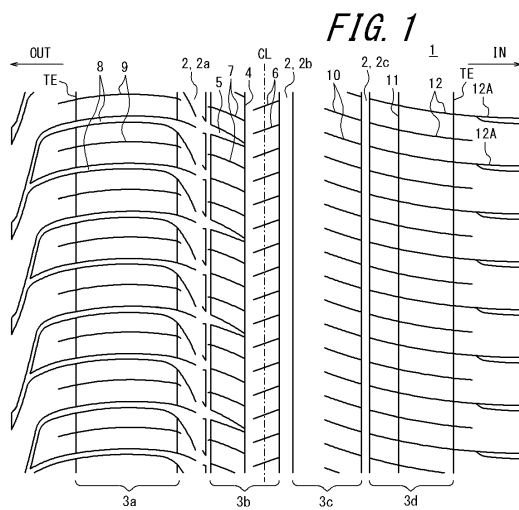
【 0 0 8 3 】

- 1 トレッド踏面
- 2、2 a、2 b、2 c 周方向主溝
- 3 a、3 b、3 c、3 d 陸部
- 4 周方向サイプ
- 5 一端開口横溝
- 6 第一の一端開口サイプ
- 7 第二の一端開口サイプ

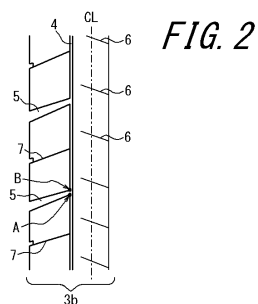
- 8 側方横溝
- 9 第一の側方サイプ
- 10 中間サイプ
- 11 内側周方向サイプ
- 12 第二の側方サイプ
- 13 側方周方向サイプ
- 14 底上げ部
- 15 底上げ部
- 16 外側周方向サイプ
- 51、52 傾斜ベルト層
- 53、54 周方向ベルト層
- 61、62 傾斜ベルト層
- 63 周方向ベルト層
- 71、72 傾斜ベルト層
- 73 周方向ベルト層
- 81 サイド補強ゴム
- TE トレッド端

10

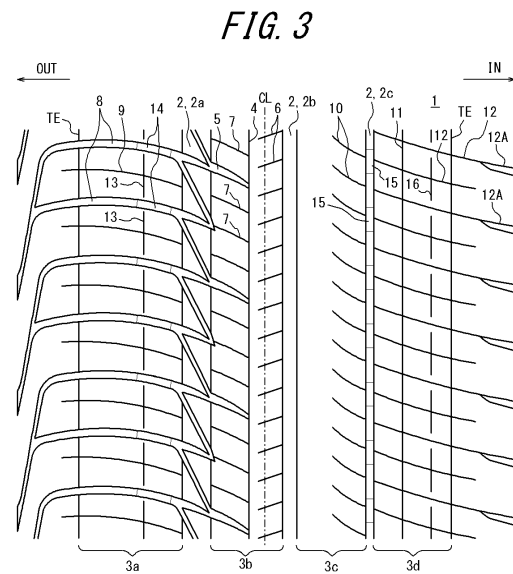
【図1】



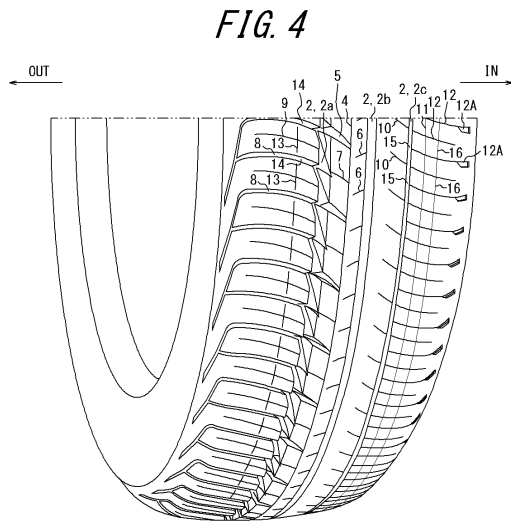
【図2】



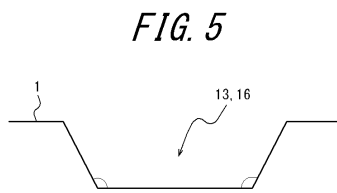
【図3】



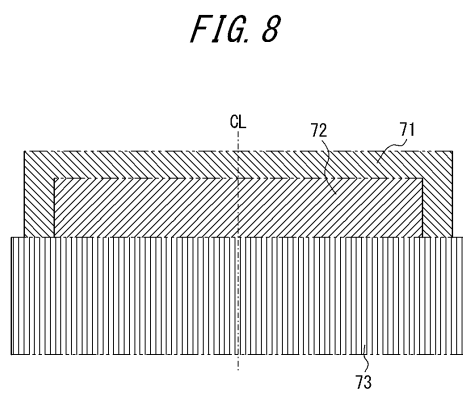
【図 4】



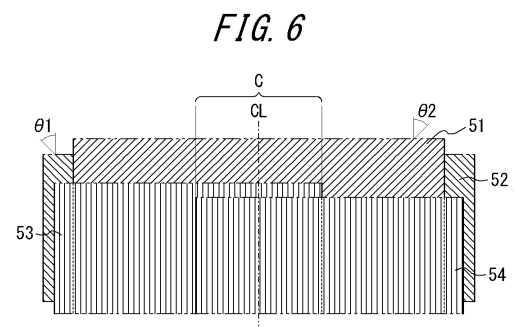
【図 5】



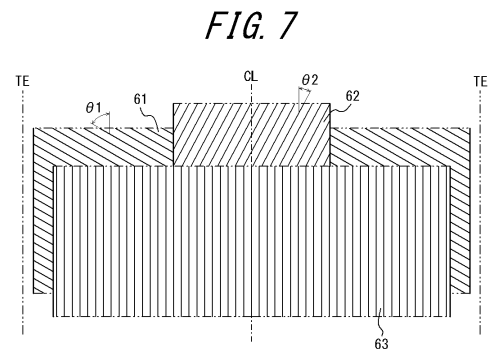
【図 8】



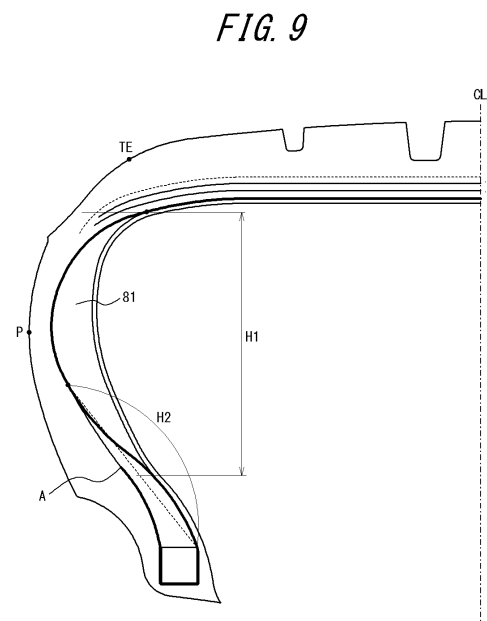
【図 6】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-111358(JP,A)
特開2009-202772(JP,A)
特開2008-062806(JP,A)
特開2013-233822(JP,A)
特開2010-260413(JP,A)
特開2014-051178(JP,A)
特開2011-140268(JP,A)
特開2003-326919(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00-19/12