

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7077619号
(P7077619)

(45)発行日 令和4年5月31日(2022.5.31)

(24)登録日 令和4年5月23日(2022.5.23)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 C	11/03 (2006.01)	B 6 0 C	11/03	1 0 0 B
B 6 0 C	9/22 (2006.01)	B 6 0 C	9/22	C
B 6 0 C	11/00 (2006.01)	B 6 0 C	11/00	F
B 6 0 C	9/18 (2006.01)	B 6 0 C	9/18	K

請求項の数 13 (全25頁)

(21)出願番号	特願2017-254574(P2017-254574)	(73)特許権者	000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目3番11号
(22)出願日	平成29年12月28日(2017.12.28)	(74)代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2019-119313(P2019-119313 A)	(72)発明者	浅野 智博 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
(43)公開日	令和1年7月22日(2019.7.22)	審査官	橋本 有佳
審査請求日	令和2年12月23日(2020.12.23)		

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】

タイヤ周方向に延びる2本の周方向主溝と、前記2本の周方向主溝の間に配置された少なくとも1本の周方向細溝と、前記2本の周方向主溝のタイヤ径方向内側に設けられた周方向補強層とを備え、タイヤ子午断面において、前記2本の周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部同士のタイヤ幅方向の距離 W_m に対する、前記周方向補強層の両端部のタイヤ幅方向の幅 W_s の比 W_s / W_m が1以上1.2以下であり、トレッド展開幅 $T D W$ に対する前記周方向細溝の溝幅の比が0.007以上0.024以下であり、
前記周方向細溝の1本は、タイヤ赤道面上に設けられており、
前記2本の周方向主溝は、タイヤ幅方向の最外側の周方向主溝であり、
前記2本の周方向主溝の間に、他の周方向主溝は設けられておらず、
タイヤ子午断面において、前記タイヤ赤道面から前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部までのトレッドラジウス R_C と、前記タイヤ赤道面から接地端までのトレッドラジウス R_A との関係が、 $R_C < R_A$ である空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記少なくとも1本の周方向細溝と前記2本の周方向主溝とによって区画される陸部を備え、前記2本の周方向主溝の間の前記陸部の配置範囲のタイヤ幅方向の幅の、トレッド展開幅 $T D W$ に対する比は0.55以上0.70以下であり、
前記2本の周方向主溝の溝幅の、トレッド展開幅 $T D W$ に対する比は0.025以上0.055以下であり、

前記周方向細溝の溝幅の、前記 2 本の周方向主溝の溝幅に対する比は 0.15 以上 0.45 以下である請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記陸部はタイヤ幅方向に延在するラグ溝によってブロックに区画されており、前記ラグ溝の溝幅の、前記トレッド展開幅 TDW に対する比は 0.003 以上 0.016 以下である請求項 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記トレッドラジラス RA に対する前記トレッドラジラス RC の比 RC/RA が 0.60 以上 0.90 以下である請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

タイヤ子午断面において、前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部から接地端までのトレッドラジラス RS の、前記トレッドラジラス RA に対する比 RS/RA が 0.50 以上 1.20 以下である請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記トレッドラジラス RS、前記トレッドラジラス RC、前記トレッドラジラス RA の関係が

$$RS < RC < RA$$

である請求項 5 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

タイヤ子午断面において、タイヤ赤道面に沿ってトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したセンター部のトータルゲージを T_c とし、前記センター部から前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部までの幅を W_e とし、前記センター部からタイヤ幅方向外側に向かって $0.33W_e$ の位置においてトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したトータルゲージを T_1 、前記センター部からタイヤ幅方向外側に向かって $0.66W_e$ の位置においてトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したトータルゲージを T_2 、前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部の位置においてトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したトータルゲージを T_3 とすると、

$$T_c \leq T_1 \leq T_2 \leq T_3、かつ、T_3/T_c \leq 0.98$$

である請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

カーカス層を備え、接地端から前記カーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したショルダー部トータルゲージを T_{sh} としたとき、

$$1.10 \leq T_{sh}/T_c \leq 1.50$$

である請求項 7 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

トレッド部に配置された交差ベルトの、タイヤ幅方向の幅が小さい側のベルト幅を W_{B0} 、タイヤ総幅を W_t としたとき、

$$0.72 \leq W_{B0}/W_t \leq 0.82$$

である請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 10】

タイヤ子午断面において、タイヤ赤道面に沿った前記周方向補強層のタイヤ径方向外側までの径 D_{BC} と、前記周方向補強層のタイヤ幅方向外側端部位置での前記周方向補強層のタイヤ径方向外側までの径 D_{BS} との径差

$$|D_{BC} - D_{BS}|$$

$$を D_{BD} としたとき、
 $D_{BD}/W_s \leq 0.022$$$

である請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 11】

一対の交差ベルトの中で、タイヤ径方向外側に配置されるベルトが、前記タイヤ幅方向の幅が小さい側のベルトである場合に、そのベルトの幅を W_{B0} とし、カーカス断面幅を W

10

20

30

40

50

cとしたとき、

$$W_{B0} / W_C = 0.74$$

である請求項1から請求項1.0のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項1.2】

空気入りタイヤについて、タイヤ赤道面に沿った位置の外径を D_C とし、接地端の位置の外径を D_S 、としたときの径差

$|D_C - D_S|$ を D_D としたとき、

$$D_D / TDW = 0.085$$

である請求項1から請求項1.1のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項1.3】

タイヤの断面幅に対する、タイヤの断面高さの比の百分率である偏平率は、70%以下である請求項1から請求項1.2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、空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ブロックパターンの騒音抑制と耐偏摩耗向上を目的とする空気入りタイヤが知られている。例えば、周方向主溝をジグザグに配置し、ジグザグが周方向にずれるように配置した空気入りタイヤが知られている（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-76658号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、転がり抵抗（ RRC ；Rolling Resistance Coefficient）を改善の手法として、幅広ブロック列をセンターに配置することがある。このようにブロック列をセンター部に寄せてセンター領域の剛性を上げると、相対的にショルダー部の変形量が大きくなる。その結果、幅広ブロック列の両端部の主溝底の歪みが増加し、グループクラックが発生する懸念があった。上述した従来の空気入りタイヤは、転がり抵抗を改善しつつ、グループクラックの発生を抑制するうえで改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、転がり抵抗を改善しつつ、グループクラックの発生を抑制することのできる空気入りタイヤの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のある態様による空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延びる2本の周方向主溝と、前記2本の周方向主溝の間に配置された少なくとも1本の周方向細溝と、前記2本の周方向主溝のタイヤ径方向内側に設けられた周方向補強層とを備え、タイヤ子午断面において、前記2本の周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部同士のタイヤ幅方向の距離 W_m に対する、前記周方向補強層の両端部のタイヤ幅方向の幅 W_s の比 W_s / W_m が1以上1.2以下であり、トレッド展開幅 TDW に対する前記周方向細溝の溝幅の比が0.007以上0.024以下であり、前記周方向細溝の1本は、タイヤ赤道面上に設けられており、前記2本の周方向主溝は、タイヤ幅方向の最外側の周方向主溝であり、前記2本の周方向主溝の間に、他の周方向主溝は設けられておらず、タイヤ子午断面において、前記タイヤ赤道面から前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部までのトレッドラジウス RC と、前記タイヤ赤道面から接地端までのトレッドラ

10

20

30

40

50

ジラスRAとの関係が、 $RC < RA$ である。

【0007】

前記少なくとも1本の周方向細溝と前記2本の周方向主溝とによって区画される陸部を備え、前記2本の周方向主溝の間の前記陸部の配置範囲のタイヤ幅方向の幅の、トレッド展開幅TDWに対する比は0.55以上0.70以下であり、前記2本の周方向主溝の溝幅の、トレッド展開幅TDWに対する比は0.025以上0.055以下であり、前記周方向細溝の溝幅の、前記2本の周方向主溝の溝幅に対する比は0.15以上0.45以下であることが好ましい。

【0008】

前記陸部はタイヤ幅方向に延在するラグ溝によってブロックに区画されており、前記ラグ溝の溝幅の、トレッド展開幅TDWに対する比は0.003以上0.016以下であることが好ましい。

10

【0010】

前記トレッドラジラスRAに対する前記トレッドラジラスRCの比 RC/RA が0.60以上0.90以下であることが好ましい。

【0011】

タイヤ子午断面において、前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部から接地端までのトレッドラジラスRSの、前記トレッドラジラスRAに対する比 RS/RA が0.50以上1.20以下であることが好ましい。

【0012】

前記トレッドラジラスRS、前記トレッドラジラスRC、前記トレッドラジラスRAの関係が $RS < RC < RA$ であることが好ましい。

20

【0013】

タイヤ子午断面において、タイヤ赤道面に沿ってトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したセンター部のトータルゲージを T_c とし、前記センター部から前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部までの幅を W_e とし、前記センター部からタイヤ幅方向外側に向かって $0.33W_e$ の位置においてトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したトータルゲージを T_1 、前記センター部からタイヤ幅方向外側に向かって $0.66W_e$ の位置においてトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したトータルゲージを T_2 、前記周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部の位置においてトレッド面からカーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したトータルゲージを T_3 とすると、 $T_c \leq T_1 \leq T_2 \leq T_3$ 、かつ、 $T_3/T_c \geq 0.98$ であることが好ましい。

30

【0014】

カーカス層を備え、接地端から前記カーカス層の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したショルダー部トータルゲージを T_{sh} としたとき、 $1.10 \leq T_{sh}/T_c \leq 1.50$ であることが好ましい。

【0015】

トレッド部に配置された交差ベルトの、タイヤ幅方向の幅が小さい側のベルト幅を W_{B0} 、タイヤ総幅を W_t としたとき、 $0.72 \leq W_{B0}/W_t \leq 0.82$ であることが好ましい。

40

【0016】

タイヤ子午断面において、タイヤ赤道面に沿った前記周方向補強層のタイヤ径方向外側までの径 D_{BC} と、前記周方向補強層のタイヤ幅方向外側端部位置での前記周方向補強層のタイヤ径方向外側までの径 D_{BS} との径差 $|D_{BC} - D_{BS}|$ を D_{BD} としたとき、 $D_{BD}/W_s \leq 0.022$ であることが好ましい。

【0017】

一对の交差ベルトの中で、タイヤ径方向外側に配置されるベルトが、前記タイヤ幅方向の幅が小さい側のベルトである場合に、そのベルトの幅を W_{B0} とし、カーカス断面幅を W_c としたとき、 $W_{B0}/W_c \geq 0.74$ であることが好ましい。

50

【0018】

空気入りタイヤについて、タイヤ赤道面に沿った位置の外径を D_C とし、接地端の位置の外径を D_S 、としたときの径差 $|D_C - D_S|$ を D_D としたとき、 $D_D / TDW = 0.085$ であることが好ましい。

【0019】

タイヤの断面幅に対する、タイヤの断面高さの比の百分率である偏平率は、70%以下であることが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明にかかる空気入りタイヤは、転がり抵抗を改善しつつ、グリーブクラックの発生を抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、本発明の実施形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

【図2】図2は、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3】図3は、空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

【図4】図4は、図3の一部を拡大して示す図である。

【図5】図5は、空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

【図6】図6は、図5の一部を拡大して示す図である。

20

【図7】図7は、空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

【図8】図8は、図7の一部を拡大して示す図である。

【図9】図9は、タイヤ赤道面上のセンター部のトレッドラジラスと、ショルダー部のトレッドラジラスとの関係を説明するための図である。

【図10】図10は、タイヤ赤道面上のセンター部のトレッドラジラスと、ショルダー部のトレッドラジラスとの関係を説明するための図である。

【図11】図11は、タイヤ赤道面上のセンター部のトレッドラジラスと、ショルダー部のトレッドラジラスとの関係を説明するための図である。

【図12】図12は、空気入りタイヤのトレッドパターンの他の例を示す展開図である。

【図13】図13は、空気入りタイヤのトレッドパターンの他の例を示す展開図である。

30

【図14】図14は、空気入りタイヤのトレッドパターンの他の例を示す展開図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の各実施形態の説明において、他の実施形態と同一又は同等の構成部分については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。各実施形態により本発明が限定されるものではない。また、各実施形態の構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。なお、この実施形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

【0023】

40

図1は、本発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤ1を示すタイヤ子午線方向の断面図である。図1は、空気入りタイヤ1（以下、単にタイヤ1と称することがある）のタイヤ径方向の片側領域の断面図を示している。図2は、空気入りタイヤ1のトレッドパターンを示す展開図である。

【0024】

図1において、タイヤ子午線方向の断面とは、タイヤ回転軸（図示省略）を含む平面でタイヤを切断したときの断面をいう。また、符号 CL は、タイヤ赤道面であり、タイヤ回転軸方向にかかるタイヤの中心点を通りタイヤ回転軸に垂直な平面をいう。また、タイヤ幅方向とは、タイヤ回転軸に平行な方向をいい、タイヤ径方向とは、タイヤ回転軸に垂直な方向をいう。

50

【 0 0 2 5 】

図 1 において、空気入りタイヤ 1 は、一對のビードコア 1 1、1 1 と、カーカス層 1 3 と、ベルト層 1 4 と、トレッド部 2 0 を構成するトレッドゴム 1 5 と、左右のサイドウォール部を構成するサイドウォールゴム 1 6、1 6 と、左右のビード部を構成するリムクッションゴム 1 7、1 7 とを備える。ベルト層 1 4 は、複数のベルトプライを積層した構成である。ベルト層 1 4 は、図 1 では、高角度ベルト 1 4 1、一對の交差ベルトプライ 1 4 2、1 4 3 およびベルトカバー 1 4 4 を積層した構成である。ビードコア 1 1 のタイヤ径方向外側にビードフィラーが設けられていてもよい。なお、上述したタイヤ内部構造は空気入りタイヤにおける代表的な例を示すものであるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 2 6 】

[トレッド部]

図 2 に示すように、トレッド部 2 0 は、タイヤ赤道面 C L の位置でタイヤ周方向に延在する第一周方向主溝 2 1 と、タイヤ赤道面 C L の両側において、第一周方向主溝 2 1 よりもタイヤ幅方向外側の位置でタイヤ周方向に延びる一對の第二周方向主溝 2 2 と、第二周方向主溝 2 2 よりもタイヤ幅方向外側の位置でタイヤ周方向に延びる一對の第三周方向主溝 2 3 とを備える。

【 0 0 2 7 】

第一周方向主溝 2 1、第二周方向主溝 2 2、第三周方向主溝 2 3 は、タイヤ周方向に延在する、5 本の周方向主溝である。第二周方向主溝 2 2、第三周方向主溝 2 3 は、タイヤ赤道面 C L を中心として左右対称の位置に配置されることが好ましい。第一周方向主溝 2 1、第二周方向主溝 2 2、第三周方向主溝 2 3 は、溝深さが、例えば、1 3 [mm] 以上 2 3 [mm] 以下である。なお、第一周方向主溝 2 1、第二周方向主溝 2 2、第三周方向主溝 2 3 は、溝底に、J A T M A に規定されるウェアインジケータの表示義務を有する溝である。

【 0 0 2 8 】

ここで、第一周方向主溝 2 1 の溝幅を W_1 、第二周方向主溝 2 2 の溝幅を W_2 、第三周方向主溝 2 3 の溝幅を W_3 とする。第一周方向主溝 2 1 の溝幅 W_1 および第二周方向主溝 2 2 の溝幅 W_2 に対し、第三周方向主溝 2 3 の溝幅 W_3 は大きい。溝幅は、溝の対向する壁面同士の間隔である。

【 0 0 2 9 】

トレッド部 2 0 は、本例では、周方向細溝である第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 を合計 3 本備えている。もっとも、トレッド部 2 0 は、周方向細溝である第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 を合計 1 本、すなわち少なくとも 1 本備えていればよい。周方向細溝である第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 の溝幅はトレッド展開幅 $T D W$ に対して 0 . 0 0 7 以上 0 . 0 2 4 以下であることが好ましく、0 . 0 1 0 以上 0 . 0 2 0 以下であることがより好ましい。溝幅 W_1 および溝幅 W_2 は、例えば、1 [mm] 以上 5 [mm] 以下である。溝幅 W_3 は、例えば、5 [mm] 以上 1 5 [mm] 以下である。なお、第一周方向主溝 2 1 の溝幅 W_1 、第二周方向主溝 2 2 の溝幅 W_2 、第三周方向主溝 2 3 の溝幅 W_3 は、上記範囲に限定されない。

【 0 0 3 0 】

トレッド部 2 0 は、第一周方向主溝 2 1、第二周方向主溝 2 2、第三周方向主溝 2 3 が形成されることで、複数の陸部に区画される。具体的には、トレッド部 2 0 において、第一周方向主溝 2 1 と第二周方向主溝 2 2 との間陸部が、タイヤ周方向に延在する第一陸部 3 1 となる。第一陸部 3 1 は、タイヤ幅方向に延在するラグ溝 2 4 によって、複数のブロック 3 1 B に分断される。つまり、第一陸部 3 1 は、ラグ溝 2 4 によって分断されてタイヤ周方向に並ぶ、複数のブロック 3 1 B によって構成される。

【 0 0 3 1 】

トレッド部 2 0 において、第二周方向主溝 2 2 と第三周方向主溝 2 3 との間陸部が、タイヤ周方向に延在する第二陸部 3 2 となる。第二陸部 3 2 は、タイヤ幅方向に延在するラグ溝 2 4 によって、複数のブロック 3 2 B に分断される。つまり、第二陸部 3 2 は、ラグ

10

20

30

40

50

溝 2 4 によって分断されてタイヤ周方向に並び、複数のブロック 3 2 B によって構成される。

【 0 0 3 2 】

ここで、図 2 に示すように、トレッド部 2 0 は、すべてのラグ溝 2 4 が、タイヤ幅方向外側の端部よりもタイヤ幅方向内側の端部の方がタイヤ回転方向の一方側に向いている方向性パターンを有する。例えば、図 2 の上側がタイヤ回転方向の蹴出し側で、図 2 の下側がタイヤ回転方向の踏込み側である場合、すべてのラグ溝 2 4 は、タイヤ幅方向外側の端部よりもタイヤ幅方向内側の端部の方がタイヤ回転方向の踏込み側に向いている。つまり、タイヤ赤道面 C L を挟んで両側の陸部 3 1、3 2 において、ラグ溝 2 4 の傾斜方向が V 字基調になるよう、タイヤ幅方向に対して傾斜している。タイヤ赤道面 C L を挟んで両側の陸部 3 1、3 2 において、ラグ溝 2 4 の傾斜が V 字基調であることにより、トラクション性能が向上する。

10

【 0 0 3 3 】

トレッド部 2 0 において、ブロック 3 1 B および 3 2 B の配置範囲のタイヤ幅方向の長さ W H の、トレッド展開幅 T D W に対する比が 0 . 5 5 以上 0 . 7 0 以下の範囲であることが好ましく、0 . 6 0 以上 0 . 6 5 以下であることがより好ましい。この範囲に幅広のブロックを配置することにより、トレッド部 2 0 の剛性を高め、転がり抵抗を低減できる。ここで、トレッド部 2 0 において、ブロック 3 1 B、3 2 B のタイヤ幅方向の長さを W a 1、W a 2 とする。長さ W H は、ショルダー部を除く全てのブロック列を含む幅すなわち、 $W H = W 1 + 2 \times W a 1 + 2 \times W 2 + 2 \times W a 2$ である。長さ W a 1、W a 2 の、トレッド展開幅 T D W に対する比 $W a 1 / T D W$ 、 $W a 2 / T D W$ がともに 0 . 1 5 以上 0 . 2 0 以下であることが好ましい。比 $W a 1 / T D W$ 、 $W a 2 / T D W$ が小さいほどブロックの剛性が小さくなる。比 $W a 1 / T D W$ 、 $W a 2 / T D W$ が上記の範囲内であれば、転がり抵抗を抑制しつつ、排水性能を向上させることができる。トレッド展開幅 T D W は、2 つのショルダー陸部である第三陸部 3 3 のタイヤ幅方向外側の両端のタイヤ幅方向の距離である。トレッド展開幅 T D W とは、タイヤ 1 を規定リムにリム組みして規定内圧を充填した状態で、荷重を加えないときの、タイヤ 1 のトレッド部 2 0 の展開図における両端の直線距離をいう。

20

【 0 0 3 4 】

また、トレッド部 2 0 において、複数の陸部のうちタイヤ幅方向最外側の陸部に隣接する最外側の第三周方向主溝 2 3 以外の第一周方向主溝 2 1、第二周方向主溝 2 2 の溝幅の、トレッド展開幅 T D W に対する比が 0 . 0 0 7 以上 0 . 0 2 4 以下であることが好ましく、0 . 0 1 0 以上 0 . 0 2 0 以下であることがより好ましい。トレッド部 2 0 において、最外側の第三周方向主溝 2 3 以外の第一周方向主溝 2 1 の溝幅 W 1、第二周方向主溝 2 2 の溝幅 W 2 の、最外側の第三周方向主溝 2 3 の溝幅 W 3 に対する比 $W 1 / W 3$ 、比 $W 2 / W 3$ がともに 0 . 1 5 以上 0 . 4 5 以下であることが好ましく、0 . 3 0 以上 0 . 4 0 以下であることがより好ましい。

30

【 0 0 3 5 】

このように、トレッド部 2 0 は、狭い溝幅の第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 によって第一陸部 3 1 および第二陸部 3 2 を区画することにより、接地の際に第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 が閉じ、ブロック 3 1 B および 3 2 B が幅広のブロックとして作用する。ブロック 3 1 B および 3 2 B による幅広のブロックにより、転がり抵抗を低減できる。そして、タイヤ赤道面 C L を挟む左右の陸部 3 1、3 1 同士については、ブロック 3 1 B のタイヤ周方向の位置がずれている。タイヤ周方向の位置がずれていることにより、空気入りタイヤ 1 が接地する際の騒音を低減することができる。

40

【 0 0 3 6 】

さらに、トレッド部 2 0 において、タイヤ幅方向最外側の第三周方向主溝 2 3 の溝幅 W 3 の、トレッド展開幅 T D W に対する比が 0 . 0 2 5 以上 0 . 0 5 5 以下であることが好ましく、0 . 0 3 0 以上 0 . 0 5 0 以下であることがより好ましい。トレッド部 2 0 において、ラグ溝 2 4 の溝幅の、トレッド展開幅 T D W に対する比が 0 . 0 0 3 以上 0 . 0 1 6

50

以下であることが好ましく、 0.007 以上 0.012 以下であることがより好ましい。
 なお、ラグ溝24は、溝深さDLが 5.0 mm 以上 20.0 mm 以下であることが好ましい。

【0037】

陸部31を構成するブロック31Bの横の長さに対する縦の長さの比すなわちアスペクト比は、 1.10 以上 1.70 以下であることが好ましく、 1.20 以上 1.50 以下であることがより好ましい。他の陸部32のブロック32Bについても同様である。アスペクト比がこの範囲の値であれば、排水効果と、ブロック同士の支え合いによる転がり抵抗抑制効果とが大きい。アスペクト比は、ブロック31Bのタイヤ周方向の長さLの最大値LBの、ブロック31Bのタイヤ幅方向の長さEの最大値に対する比である。

10

【0038】

タイヤ周方向に沿ったタイヤ外周長に対する、ブロック31Bのタイヤ周方向の長さLの最大値LBの比が 0.010 以上 0.030 以下であることが好ましい。タイヤ外周長は、空気入りタイヤ1の直径に円周率を乗じることによって算出できる。空気入りタイヤ1の直径は、空気入りタイヤ1を規定リムに装着して規定内圧（例えば 900 kPa ）を付与すると共に無負荷状態として測定される。

【0039】

ここで、規定リムとは、JATMAに規定される「適用リム」、TRAに規定される「Design Rim」、あるいはETRTOに規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、JATMAに規定される「最高空気圧」、TRAに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはETRTOに規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。また、規定荷重とは、JATMAに規定される「最大負荷能力」、TRAに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはETRTOに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。ただし、JATMAにおいて、乗用車用タイヤの場合には、規定内圧が空気圧 180 [kPa] であり、規定荷重が最大負荷能力の 88 [%] である。

20

【0040】

[ショルダー部]

図2に戻り、トレッド部20において、最外側周方向主溝である第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の陸部が第三陸部33となる。第三陸部33は、トレッド部20のうち、ショルダー部に位置している、ショルダー陸部である。第三陸部33は、タイヤ幅方向に延在するショルダーラグ溝を有し（図示省略）、ショルダーラグ溝によって複数のブロックに分断される構成になっていてもよい。その場合、ショルダーラグ溝の溝幅は、 0.5 mm 以上 5.0 mm 以下であることが好ましい。

30

【0041】

ショルダー陸部である第三陸部33のタイヤ幅方向長さに対する、第三陸部33以外の陸部のタイヤ幅方向長さの比が 0.70 以上 1.00 以下であることが好ましい。第三陸部33以外の陸部である第一陸部31のタイヤ幅方向長さを W_{a1} 、第三陸部33以外の陸部である第二陸部32のタイヤ幅方向長さを W_{a2} とすると、第三陸部33のタイヤ幅方向長さ W_b に対する、第三陸部33以外の陸部のタイヤ幅方向長さの比 W_{a1}/W_b 、 W_{a2}/W_b がともに 0.70 以上 1.00 以下であることが好ましい。

40

【0042】

ここで、トレッド部20の接地面のタイヤ周方向長さをTLとする（図示省略）。トレッド部20の接地面のタイヤ周方向長さTLに対する、ショルダー陸部である第三陸部33のタイヤ幅方向長さ W_b の比 W_b/TL が 0.20 以下であることが好ましい。トレッド部の接地面のタイヤ周方向長さTLは、空気入りタイヤ1を規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

【0043】

図1に戻り、ベルト層14は、交差ベルトプライ142と143との間に、周方向補強層

50

140を備える。周方向補強層140は、タイヤ周方向に沿って実質的に0度の角度、例えば0～5度の角度でベルトコードが巻かれて形成された0度ベルト層である。なお、周方向補強層140は、セパレート構造であっても構わない。すなわち、第三周方向主溝23の下方に配置され、第一周方向主溝21および第二周方向主溝22の下方には配置されていなくてもよい。

【0044】

図1において、周方向主溝である2本の第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部同士のタイヤ幅方向の距離を W_m とする。また、周方向補強層140の両端部のタイヤ幅方向の幅を W_s とする。このとき、

$$1 \leq W_s / W_m \leq 1.2$$

であることが好ましい。すなわち、距離 W_m に対する、幅 W_s の比 W_s / W_m は1以上1.2以下であることが好ましい。2本の第三周方向主溝23の間に陸部が密集しているほど、剛性が高く転がり抵抗を低減できる。その反面、相対的にショルダー部の変形量が大きくなり、第三周方向主溝23の溝底の歪が増加するため、周方向補強層140を設けることにより、グリーブクラックの発生を防止することができる。このとき、比 W_s / W_m の値が1以上1.2以下であれば、第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部と同じかそれよりも広い幅の周方向補強層140となり、溝底の変形を効果的に抑えることができる。比 W_s / W_m の値が1未満であると溝底の変形を抑えることが難しい。また、比 W_s / W_m の値が1.2を超える場合は1.2以下の場合と同様の効果が得られる。しかしながら、その反面、比 W_s / W_m の値が1.2を超える場合はタイヤ1全体としての質量が増加するため、転がり抵抗が増加するので好ましくない。

【0045】

図3は、空気入りタイヤ1を示すタイヤ子午線方向の断面図である。図4は、図3の一部を拡大して示す図である。図3および図4において、タイヤ赤道面 CL に沿った周方向補強層140のタイヤ径方向外側までの径を D_{BC} とし、周方向補強層140のタイヤ幅方向外側端部位置での周方向補強層140のタイヤ径方向外側までの径を D_{BS} とする。図3および図4において、径 D_{BC} と径 D_{BS} との差すなわち径差

$$|D_{BC} - D_{BS}| \text{を} D_{BD} \text{としたとき、}$$

$$D_{BD} / W_s \leq 0.022$$

であることが好ましい。すなわち、周方向補強層140の両端部のタイヤ幅方向の幅 W_s に対する、径差 D_{BD} の比 D_{BD} / W_s は0.022以下であることが好ましい。比 D_{BD} / W_s の値が0.022より大きいと、接地時の変形が大きくなり、第三周方向主溝23の溝底の歪を抑えることが難しい。比 D_{BD} / W_s の値が0.022以下であれば接地時の変形が小さくなり、第三周方向主溝23の溝底の歪を低減できる。なお、径 D_{BC} と径 D_{BS} とは、ノーインフレーション状態のタイヤ1単体について測定する。

【0046】

また、図4において、一对の交差ベルトプライ142、143の中で、タイヤ径方向外側に配置されるベルトプライ143の幅を W_{BO} とし、カーカス層13の断面幅を W_C としたとき、カーカス層13の断面幅 W_C に対する、ベルトプライ143の幅 W_{BO} の比 W_{BO} / W_C は、0.74以上であることが好ましい。比 W_{BO} / W_C の値が0.74未満であると有効ベルト幅が充分でなく、主溝底の歪を抑えることが難しい。比 W_{BO} / W_C の値が大きいほど有効ベルト幅を充分に確保でき、主溝底の歪を抑えることができる。

【0047】

図5は、空気入りタイヤ1を示すタイヤ子午線方向の断面図である。図6は、図5の一部を拡大して示す図である。図5および図6において、空気入りタイヤ1について、タイヤ赤道面 CL に沿った位置の外径を D_C とし、接地端 T の位置の外径を D_S 、としたときの径差

$$|D_C - D_S| \text{を} D_D \text{としたとき、}$$

$$D_D / TDW \leq 0.085$$

であることが好ましい。すなわち、トレッド展開幅 TDW に対する、径差 D_D の比 $D_D /$

T D Wは0.085以下であることが好ましい。比 $D_D / T D W$ の値が0.085より大きいと、接地時の変形が大きくなり、主溝底の歪を抑えることが難しい。比 $D_D / T D W$ の値が0.085以下であれば接地時の変形が小さくなり、主溝底の歪が低減できる。なお、外径 D_C と外径 D_S とは、ノーインフレート状態のタイヤ1単体について測定する。

【0048】

図7は、空気入りタイヤ1を示すタイヤ子午線方向の断面図である。図7において、タイヤ赤道面C Lから第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部23 TまでのトレッドラジウスをR Cとし、タイヤ赤道面C Lから接地端TまでのトレッドラジウスをR Aとした場合に、 $R C < R A$ であることが好ましい。なお、タイヤプロファイルは、ノーインフレート状態のタイヤ1単体について、ラジウス定規を使用して測定する。

10

【0049】

また、トレッドラジウスR Aに対する、トレッドラジウスR Cの比 $R C / R A$ が0.60以上0.90以下であることが好ましく、0.70以上0.80以下であることがより好ましい。トレッドラジウスR Cが小さすぎると、タイヤ赤道面C L付近および接地端Tの接地長が長くなり、かつ、最外側の第三周方向溝23付近の接地長が短くなる極端な鼓形の接地形状となる。このような接地形状の場合、接地長が短い第三周方向溝23の溝端部で偏摩耗(レール摩耗)が発生する懸念がある。このような偏摩耗を抑制するため、具体的には、トレッドラジウスR Aが1200以上1500以下で、かつ、トレッドラジウスR Cが900以上1200以下の範囲で、 $R C < R A$ を満たすようにトレッドラジウスR AおよびR Cの値設定とするのが好ましい。

20

【0050】

図7において、第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部23 Tから接地端Tまで、すなわちショルダー部のトレッドラジウスをR Sとすると、トレッドラジウスR Aに対するトレッドラジウスR Sの比 $R S / R A$ が0.50以上1.20以下であることが好ましく、0.70以上1.00以下であることがより好ましい。比 $R S / R A$ がこのような範囲であれば、ショルダー偏摩耗を効果的に抑制できる。ショルダー部のトレッドラジウスはタイヤ赤道面C L付近のセンター部のトレッドラジウスと比較すれば、ショルダー偏摩耗性への影響は小さい。具体的には、トレッドラジウスR Aが1200以上1500以下であり、かつ、トレッドラジウスR Sが800以上1500以下の範囲で、比 $R S / R A$ が上記の範囲を満たすラジウス設定とするのが好ましい。

30

【0051】

さらに、図7において、トレッドラジウスR S、トレッドラジウスR C、トレッドラジウスR Aの関係は、 $R S < R C < R A$ であることが好ましい。タイヤ赤道面C L上のセンター部がショルダー部よりもフラットである方が、接地時の主溝底の変形量を小さくすることができ、グループクラックを抑制するために好ましい。また、タイヤ赤道面C Lおよび両側の接地端Tを通る3ポイントトレッドラジウスR Aがセンター部、ショルダー部のトレッドラジウスR S、R Cよりも大きい方が主溝底の変形量を小さくすることができ、グループクラックを抑制するために好ましい。

【0052】

なお、図7において、タイヤ赤道面C Lから第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部23 Tまでのタイヤ幅方向に沿った距離をD 1とし、タイヤ赤道面C Lから接地端Tまでのタイヤ幅方向に沿った距離をD 2とした場合に、距離D 2に対する距離D 1の比 $D 1 / D 2$ の値は0.60以上0.75以下であることが好ましい。

40

【0053】

図8は、図7の一部を拡大して示す図である。図8において、タイヤ赤道面C Lに沿ったセンター部のトータルゲージをT cとし、タイヤ赤道面C L上のセンター部から第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部23 Tまでの幅をW eとする。また、図8において、タイヤ赤道面C L上のセンター部からタイヤ幅方向外側に向かって0.33 W eの位置におけるトータルゲージをT 1とし、タイヤ赤道面C L上のセンター部から第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側に向かって0.66 W eの位置におけるトータルゲージをT 2

50

とし、タイヤ赤道面CL上のセンター部から第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部23Tの位置におけるトータルゲージをT3とすると、センター部のトータルゲージTcに対する、第三周方向主溝23のタイヤ幅方向外側の端部23Tの位置におけるトータルゲージT3の比が0.98以下で、かつ、

$$T_c \geq T_1 + T_2 + T_3$$

であることが好ましい。このようにトレッドゲージが配分されていれば、本プロファイルを採用した際に、偏摩耗抑制効果が高い接地形状を得ることができる。センター部から外主溝端に向かってトレッドゲージが同一か増加していくと、センター部の接地長が短い、鼓形の接地形状になる傾向がある。上記のように、トレッドゲージを徐々に減少させることで、接地形状が鼓形になることを抑制できる。なお、各トータルゲージTc、T1~T3は、トレッド面からカーカス層13に向かって引いた法線に沿って測定する。

10

【0054】

図8において、接地端Tからカーカス層13の厚みの中心まで引いた法線に沿って測定したショルダー部のトータルゲージをTshとしたとき、センター部のトータルゲージTcに対する、ショルダー部のトータルゲージTshの比Tsh/Tcは、1.10以上1.50以下であることが好ましく、1.20以上1.40以下であることがより好ましい。センター部のトータルゲージTcとショルダー部のトータルゲージTshとがこのような関係であれば、偏摩耗抑制効果が高い接地形状を得ることができる。

【0055】

図7に戻り、トレッド部に配置された交差ベルトの、タイヤ幅方向の幅が小さい側のベルト幅をWB0、タイヤ総幅をWtとしたとき、タイヤ総幅Wtに対するベルト幅WB0の比WB0/Wtは0.72以上0.82以下であることが好ましく、0.74以上0.76以下であることがより好ましい。タイヤ総幅Wtとベルト幅WB0とがこのような関係であれば、偏摩耗抑制効果が高い接地形状を得ることができる。なお、タイヤ総幅Wtは、規定内圧(例えば900kPa)でインフレートした場合の測定値である。

20

【0056】

図9、図10および図11は、タイヤ赤道面CL上のセンター部のトレッドラジラスRCと、ショルダー部のトレッドラジラスとの関係を説明するための図である。図9、図10および図11は、トレッドラジラスを実際のトレッドラジラスよりも誇張して示している。

30

【0057】

図9において、センター部のトレッドラジラスRCは、タイヤ赤道面CLとトレッド面との交点を通り、かつ、第三周方向溝23のタイヤ赤道面CL側すなわちタイヤ幅方向内側の端部23Iおよび第三周方向溝23のタイヤ幅方向外側の端部23Tを通る。また、図9において、ショルダー部のトレッドラジラスRS1は、その中心点の位置が端部23Tよりもタイヤ赤道面CL側すなわちタイヤ幅方向内側に位置する。このため、接地端Tのタイヤ径方向の位置は、端部23Tの位置よりもタイヤ径方向内側の位置である。接地端Tと端部23Tとのタイヤ径方向に沿った距離はG1である。

【0058】

図10において、センター部のトレッドラジラスRCは、図9の場合と同様に、タイヤ赤道面CLとトレッド面との交点を通り、かつ、第三周方向溝23のタイヤ赤道面CL側すなわちタイヤ幅方向内側の端部23Iおよび第三周方向溝23のタイヤ幅方向外側の端部23Tを通る。また、図10において、ショルダー部のトレッドラジラスRS2の中心点の位置は、端部23Tと接地端Tとを結ぶ直線の中点を通り、タイヤ径方向に沿ってタイヤ径方向内側に延長した直線(図示せず)上の位置である。このため、接地端Tのタイヤ径方向の位置は、端部23Tの位置と同等の位置である。

40

【0059】

図11において、センター部のトレッドラジラスRCは、図9および図10の場合と同様に、タイヤ赤道面CLとトレッド面との交点を通り、かつ、第三周方向溝23のタイヤ赤道面CL側すなわちタイヤ幅方向内側の端部23Iおよび第三周方向溝23のタイヤ幅方向外側の端部23Tを通る。また、図11において、ショルダー部のトレッドラジラスR

50

S₃は、その中心点の位置が接地端Tよりもタイヤ幅方向外側に位置する。このため、接地端Tのタイヤ径方向の位置は、端部23Tの位置よりもタイヤ径方向外側の位置である。接地端Tと端部23Tとのタイヤ径方向に沿った距離はG₂である。

【0060】

本例の空気入りタイヤ1は、センター部のトレッドラジラスRCと、ショルダー部のトレッドラジラスRSとが、図9、図10および図11のいずれの関係になってもよい。図9のように、接地端Tのタイヤ径方向の位置が端部23Tの位置よりもタイヤ径方向内側の位置である場合、センター部の接地長が伸び、トラクション性能が向上するという利点がある。また、図10のように、接地端Tのタイヤ径方向の位置が、端部23Tの位置と同等の位置である場合、転がり抵抗が向上するという利点がある。さらに、図11のように、接地端Tのタイヤ径方向の位置が端部23Tの位置よりもタイヤ径方向外側の位置である場合、ショルダー部の接地圧が高まり、操縦安定性（コーナリングパワー向上による）が向上するという利点がある。

10

【0061】

ところで、以上説明した空気入りタイヤ1については、偏平率が例えば、70%以下である。偏平率が70%以下（すなわち70%、65%、60%...）の、比較的低偏平率のタイヤ1の場合、接地形状は、スクエア形状や鼓形形状になり易い傾向がある。このため、低偏平サイズのタイヤ1については、本実施形態による接地形状を適正にする効果大きい。なお、偏平率はタイヤ1の断面幅に対する、タイヤ1の断面高さの比の百分率である。タイヤ1の断面幅は、タイヤ総幅W_tからタイヤ側面の模様、文字などを除いた幅である。タイヤ1の断面高さは、タイヤ1の外径とそれが装着されるリムの直径との差の1/2である。

20

【0062】

[トレッド部の他の構成例]

図2に示すトレッド部20は、タイヤ赤道面CLを挟んで両側の陸部31、32において、ラグ溝24の傾斜方向がV字基調であることにより、トラクション性能が向上する。トレッド部の他の構成例として、空気入りタイヤ1は、図12から図14に示すトレッド部20A~20Cを有していてもよい。図12から図14は、空気入りタイヤ1のトレッドパターンの他の例を示す展開図である。図2、図12、図13、図14のいずれのトレッド部についても、接地時に溝が閉じて幅広のリブブロックとなることにより、耐転がり抵抗性能を改善できる。

30

【0063】

図12に示すトレッド部20Aは、タイヤ周方向に対するラグ溝24の配置が同一になっている。このようにラグ溝24が配置されていれば、接地時に溝が閉じて幅広のリブブロックとなることにより、耐転がり抵抗性能を改善できる。また、図12に示すトレッド部20Aを有する空気入りタイヤ1によれば、トレッド部20Aのブロックを分断する各ラグ溝24（タイヤ幅方向に隣り合う）のタイヤ周方向の位置がほぼ同じであることにより、耐石噛み性能が向上する。さらに、図12に示すトレッド部20Aを有する空気入りタイヤ1によれば、タイヤ赤道面CLを挟んで両側の陸部31、32において、ラグ溝24の傾斜方向がV字基調になるよう、タイヤ幅方向に対して傾斜していることにより、路面上の水をタイヤ幅方向外側に押し出すことができ、空気入りタイヤ1の排水性能が向上しウェット制動性能が向上する。

40

【0064】

図13に示すトレッド部20Bは、タイヤ赤道面CLからタイヤ幅方向外側に向かってラグ溝24が連通するように配置されている。このようにラグ溝24が配置されていれば、接地時に溝が閉じて幅広のリブブロックとなることにより、耐転がり抵抗性能を改善できる。また、図13に示すトレッド部20Bを有する空気入りタイヤ1によれば、トレッド部20Bのブロックを分断する各ラグ溝24が連通していることにより、排水性能が向上する。さらに、図13に示すトレッド部20Bを有する空気入りタイヤ1によれば、タイヤ赤道面CLを挟んで両側の陸部において、ラグ溝24の傾斜方向がV字基調になるよう

50

、タイヤ幅方向に対して傾斜していることにより、路面上の水をタイヤ幅方向外側に押し出すことができ、空気入りタイヤ 1 の排水性能が向上しウェット制動性能が向上する。

【 0 0 6 5 】

図 1 4 に示すように、ラグ溝 2 4 がトレッド部 2 0 C であってもよい。図 1 4 において、トレッド部 2 0 C は、第一陸部 3 1、第二陸部 3 2 および第三陸部 3 3 を有する。第一陸部 3 1、第二陸部 3 2 および第三陸部 3 3 は、いずれもラグ溝 2 4 を有していないためブロックが区画されておらず、タイヤ周方向に連続するリブ形状になっている。第一陸部 3 1 および第二陸部 3 2 は、リブの配置範囲のタイヤ幅方向の長さ W H の、トレッド展開幅 T D W に対する比が 0 . 5 5 以上 0 . 7 0 以下の範囲であることが好ましく、0 . 6 0 以上 0 . 6 5 以下であることがより好ましい。リブ形状になっている第一陸部 3 1 および第二陸部 3 2 を採用した場合についても、ブロック 3 1 B、3 2 B を有する第一陸部 3 1 および第二陸部 3 2 を採用した場合と同様の効果が得られる。

10

【 0 0 6 6 】

図 2、図 1 2 および図 1 3 において、ラグ溝 2 4 は直線状に延在している場合について説明したが、延在の途中で屈曲していてもよい。また、ラグ溝 2 4 は、延在の途中の 2 箇所屈曲し、ラグ溝 2 4 全体として Z 字形状になっていてもよい。ラグ溝 2 4 が延在の途中で屈曲している場合でもタイヤ赤道面 C L を挟んで両側の陸部 3 1、3 2 において、ラグ溝 2 4 の傾斜方向が V 字基調であることにより、トラクション性能が向上する。

【 0 0 6 7 】

また、ラグ溝 2 4 が屈曲することによって、トレッド部の剛性が上昇し、転がり抵抗を低減できる。トレッド部の剛性を上昇させ、転がり抵抗を低減するためには、トレッド部 2 0 において、ラグ溝 2 4 の傾斜方向が V 字基調でなくてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

ところで、転がり抵抗を低減するには、狭い溝幅の第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 によって第一陸部 3 1 および第二陸部 3 2 を区画し、接地の際に第一周方向主溝 2 1 および第二周方向主溝 2 2 が閉じ、ブロック 3 1 B および 3 2 B が幅広のブロックとして作用すればよい。この作用を実現するには、ラグ溝 2 4 の傾斜方向が V 字基調でなくてもよい。

【 0 0 6 9 】

[まとめ]

本例の空気入りタイヤ 1 によれば、接地時に溝が閉じて幅広のリブブロックとなることにより、耐転がり抵抗性能を改善できる。また、本例の空気入りタイヤ 1 によれば、方向性パターンとし、V 字基調のラグ溝を設けることにより、トラクション性を向上できる。さらに、本例の空気入りタイヤ 1 によれば、ブロックを同じ位置に配置して接地時に掛かる負荷を均一化することにより、ヒール・アンド・トゥ偏摩耗を改善できる。また、本例の空気入りタイヤ 1 によれば、ラグ溝が連通しないことにより、通過騒音を低減できる。

30

【 0 0 7 0 】

[実施例]

表 1 から表 5 は、本発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す表である。この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、耐転がり抵抗性能、耐グリーブクラック性能に関する評価が行われた。評価に用いられた空気入りタイヤ 1 のサイズは、3 1 5 / 7 0 R 2 2 . 5 である。空気入りタイヤ 1 を規定リムに装着して試験した。

40

【 0 0 7 1 】

耐転がり抵抗性能の評価には、室内ドラム試験機が用いられた。耐転がり抵抗性能の評価では、上記試験タイヤに正規内圧を充填し、荷重 4 k N および速度 5 0 k m / h 時における抵抗力を測定した。この測定結果に基づいて従来例を基準 (1 0 0) とした指数評価が行われた。この評価は、指数が大きいほど転がり抵抗が小さく、耐転がり抵抗性能が優れていることを示している。

【 0 0 7 2 】

耐グリーブクラック性能の評価には、室内ドラム試験機が用いられた。耐グリーブクラッ

50

ク性能の評価では、上記試験タイヤに規定内圧を充填し、周辺温度30、オゾン濃度150pphmの雰囲気下で、規定荷重および速度50km/hにおいて、20000kmのドラム走行を行った後の周方向主溝に発生したクラックの合計長さの逆数を、従来例を基準(100)とする指数によって評価した。この数値が大きいほど耐グリーブクラック性能が良好であることを示している。

【0073】

また、比較対象として、比較例のタイヤを用意して上記と同様に、転がり抵抗性能、耐グリーブクラック性能に関する評価が行われた。比較例のタイヤは、周方向細溝および周方向主溝を有しており、周方向補強層を有していないタイヤである。比較例のタイヤは、トレッド展開幅TDWに対する、周方向細溝の溝幅の比が0.025であり、陸部の配置範囲のタイヤ幅方向の幅の、トレッド展開幅TDWに対する比が0.3であり、周方向主溝の溝幅の、トレッド展開幅TDWに対する比が0.02であり、周方向細溝の溝幅の、2本の周方向主溝の溝幅に対する比が0.05であり、ラグ溝の溝幅の、トレッド展開幅TDWに対する比が0.020である。比較例のタイヤは、トレッドラジアスRCと、トレッドラジアスRAとの関係が、 $RC > RA$ であり、トレッドラジアスRAに対する、トレッドラジアスRCの比 RC/RA が0.50であり、トレッドラジアスRAに対する、トレッドラジアスRSの比 RS/RA が0.50であり、各トレッドラジアスの関係が $RS < RC < RA$ ではなく、各トータルゲージの関係が $Tc < T1 < T2 < T3$ ではなく、比 $T3/Tc$ が1.00である。比較例のタイヤは、センター部のトータルゲージTcに対する、ショルダー部のトータルゲージTshの比 Tsh/Tc が、1.00であり、タイヤ総幅Wtに対する、ベルト幅WB0の比 $WB0/Wt$ が0.70であり、周方向補強層の幅Wsに対する、径差DBDの比 DBD/Ws が0.03であり、カーカス断面幅WCに対する、ベルトの幅WB0の比 $WB0/WC$ が0.70であり、トレッド展開幅TDWに対する、径差DDの比 DD/TDW が0.09であり、偏平率が80%である。

【0074】

表1から表5に示すように、実施例1から実施例56のタイヤ1は、2本の周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部同士のタイヤ幅方向の距離Wmに対する、周方向補強層の幅Wsの比 Ws/Wm が1以上1.2以下である。実施例3から実施例56のタイヤは、トレッド展開幅TDWに対する、周方向細溝の溝幅の比が0.007以上0.024以下である。実施例7から実施例56のタイヤは、陸部の配置範囲のタイヤ幅方向の幅の、トレッド展開幅TDWに対する比が0.55以上0.70以下である。実施例13から実施例56のタイヤは、周方向主溝の溝幅の、トレッド展開幅TDWに対する比が0.025以上0.055以下である。実施例7から実施例56のタイヤは、周方向細溝の溝幅の、2本の周方向主溝の溝幅に対する比が0.15以上0.45以下である。実施例21から実施例56のタイヤは、陸部がラグ溝によってブロックに区画されており、ラグ溝の溝幅の、トレッド展開幅TDWに対する比が0.003以上0.016以下である。実施例25から実施例56のタイヤは、トレッドラジアスRCと、トレッドラジアスRAとの関係が、 $RC < RA$ である。実施例26から実施例56のタイヤは、トレッドラジアスRAに対する、トレッドラジアスRCの比 RC/RA が0.60以上0.90以下である。実施例26から実施例56のタイヤは、トレッドラジアスRAに対する、トレッドラジアスRSの比 RS/RA が0.50以上1.20以下である。実施例32、実施例35から実施例56のタイヤは、各トレッドラジアスの関係が $RS < RC < RA$ である。実施例36から実施例56のタイヤは、各トータルゲージの関係が $Tc < T1 < T2 < T3$ 、かつ、比 $T3/Tc$ が0.98以下である。実施例38から実施例56のタイヤは、センター部のトータルゲージTcに対する、ショルダー部のトータルゲージTshの比 Tsh/Tc が、1.10以上1.50以下である。実施例45から実施例56のタイヤは、タイヤ総幅Wtに対する、ベルト幅WB0の比 $WB0/Wt$ が0.72以上0.82以下である。実施例50から実施例56のタイヤは、周方向補強層の幅Wsに対する、径差DBDの比 DBD/Ws が0.022以下である。実施例51から実施例56のタイヤは、カーカス断面幅WCに対する、ベルトの幅WB0の比 $WB0/WC$ が0.74以上である。実施例53から

10

20

30

40

50

実施例 5 6 のタイヤは、トレッド展開幅 $T D W$ に対する、径差 $D D$ の比 $D D / T D W$ が 0.085 以下である。実施例 5 4 から実施例 5 6 のタイヤは、偏平率が 70% 以下である。

【 0 0 7 5 】

表 1 から表 5 に示すように、実施例 1 から実施例 5 6 によると、2 本の周方向主溝のタイヤ幅方向外側の端部同士のタイヤ幅方向の距離 $W m$ に対する、周方向補強層の幅 $W s$ の比 $W s / W m$ が 1 以上 1.2 以下である場合、トレッド展開幅 $T D W$ に対する、周方向細溝の溝幅の比が 0.007 以上 0.024 以下である場合、陸部の配置範囲のタイヤ幅方向の幅の、トレッド展開幅 $T D W$ に対する比が 0.55 以上 0.70 以下である場合、周方向主溝の溝幅の、トレッド展開幅 $T D W$ に対する比が 0.025 以上 0.055 以下である場合、周方向細溝の溝幅の、2 本の周方向主溝の溝幅に対する比が 0.15 以上 0.45 以下である場合、陸部がラグ溝によってブロックに区画されており、ラグ溝の溝幅の、トレッド展開幅 $T D W$ に対する比が 0.003 以上 0.016 以下である場合、トレッドラジラス $R C$ と、トレッドラジラス $R A$ との関係が、 $R C < R A$ である場合、トレッドラジラス $R A$ に対する、トレッドラジラス $R C$ の比 $R C / R A$ が 0.60 以上 0.90 以下である場合、トレッドラジラス $R A$ に対する、トレッドラジラス $R S$ の比 $R S / R A$ が 0.50 以上 1.20 以下である場合、各トレッドラジラスの関係が $R S < R C < R A$ である場合、各トータルゲージの関係が $T c \quad T 1 \quad T 2 \quad T 3$ 、かつ、比 $T 3 / T c$ が 0.98 以下である場合、センター部のトータルゲージ $T c$ に対する、ショルダー部のトータルゲージ $T s h$ の比 $T s h / T c$ が、 1.10 以上 1.50 以下である場合、タイヤ総幅 $W t$ に対する、ベルト幅 $W B 0$ の比が $0.72 \leq W B 0 / W t \leq 0.82$ である場合、周方向補強層の幅 $W s$ に対する、径差 $D B D$ の比 $D B D / W s$ が 0.022 以下である場合、カーカス断面幅 $W C$ に対する、ベルトの幅 $W B 0$ の比 $W B 0 / W C$ が 0.74 以上である場合、トレッド展開幅 $T D W$ に対する、径差 $D D$ の比 $D D / T D W$ が 0.085 以下である場合、偏平率が 70% 以下である場合、に良好な結果が得られることがわかる。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

【 表 1 】

(表1)

	従来例	比較例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
周方向細溝および周方向主溝	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層	無	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層幅/周方向主溝外端間距離	-	-	1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
周方向細溝幅/トレッド展開幅	0.006	0.025	0.006	0.006	0.007	0.010	0.020	0.024	0.015	0.015	0.015	0.015
陸部の配置範囲/トレッド展開幅	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.55	0.60	0.65	0.70
周方向主溝幅/トレッド展開幅	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
周方向細溝幅/周方向主溝幅	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.15	0.15	0.15	0.15
ラグ溝幅/トレッド展開幅	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
RCとRAとの関係	RC>RA											
比RC/RA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
比RS/RA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
RS<RC<RAの関係	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
Tc ≥ T1 ≥ T2 ≥ T3の関係	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
比T3/Tc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
比Tsh/Tc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
比W _{BP} /Wt	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比D _{BP} /Ws	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
比W _{BP} /Wc	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比D _o /TDW	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
扁平率[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
耐転がり抵抗性能	100	115	118	118	118	119	119	118	120	123	123	121
耐グルーブクラック性能	100	80	101	102	103	104	105	105	105	105	105	105

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

【 表 2 】

(表2)

	実施例 11	実施例 12	実施例 13	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	実施例 21	実施例 22
周方向細溝および周方向主溝	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層幅/周方向主溝外端間距離	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
周方向細溝幅/トレッド展開幅	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
陸部の配置範囲/トレッド展開幅	0.55	0.60	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.70	0.63	0.63
周方向主溝幅/トレッド展開幅	0.02	0.02	0.025	0.03	0.04	0.05	0.055	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
周方向細溝幅/周方向主溝幅	0.25	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.15	0.40	0.45	0.30	0.30
ラグ溝幅/トレッド展開幅	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.003	0.007
RCとRAとの関係	RC>RA											
比RC/RA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
比RS/RA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
RS<RC<RAの関係	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
Tc≧T1≧T2≧T3の関係	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
比T3/Tc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
比Tsh/Tc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
比WBo/Wt	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比DBo/Ws	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
比WBo/Wc	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比Do/TDW	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
扁平率[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
耐転がり抵抗性能	124	124	125	126	127	126	126	126	128	126	129	130
耐グループクック性能	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

【 表 3 】

(表3)

	実施例 23	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34
周方向細溝および周方向主溝	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層幅/周方向主溝外端間距離	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
周方向細溝幅/トレッド展開幅	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
陸部の配置範囲/トレッド展開幅	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
周方向主溝幅/トレッド展開幅	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
周方向細溝幅/周方向主溝幅	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
ラグ溝幅/トレッド展開幅	0.012	0.016	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
RCとRAとの関係	RC>RA	RC>RA	RC<RA									
比RC/RA	0.50	0.50	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
比RS/RA	0.50	0.50	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.75	1.00	0.7	1.0	1.2
RS<RC<RAの関係	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
Tc≥T1≥T2≥T3の関係	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
比T3/Tc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
比Tsh/Tc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
比W _{B0} /Wt	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比D _{B0} /Ws	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
比W _{B0} /Wc	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比D _b /TDW	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
扁平率[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
耐転がり抵抗性能	130	129	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
耐グルーブクラック性能	105	105	107	107	108	108	107	109	109	110	109	109

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

【 表 4 】

(表4)

	実施例 35	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	実施例 40	実施例 41	実施例 42	実施例 43	実施例 44	実施例 45	実施例 46
周方向細溝および周方向主溝	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層幅/周方向主溝外端間距離	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
周方向細溝幅/トレッド展開幅	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
陸部の配置範囲/トレッド展開幅	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
周方向主溝幅/トレッド展開幅	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
周方向細溝幅/周方向主溝幅	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
ラグ溝幅/トレッド展開幅	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
RCとRAとの関係	RC<RA											
比RC/RA	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
比RS/RA	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
RS<RC<RAの関係	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
Tc≥T1≥T2≥T3の関係	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
比T3/Tc	1.00	0.98	0.95	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
比Tsh/Tc	1.00	1.00	1.00	1.10	1.20	1.40	1.50	1.40	1.50	1.30	1.30	1.30
比W ₆₀ /Wt	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比D ₆₀ /Ws	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
比W ₆₀ /Wc	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
比D _v /TDW	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
扁平率[%]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
耐転がり抵抗性能	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
耐グルーブクラック性能	110	112	113	113	114	114	113	114	113	114	115	116

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

【 表 5 】

(表5)

	実施例 47	実施例 48	実施例 49	実施例 50	実施例 51	実施例 52	実施例 53	実施例 54	実施例 55	実施例 56
周方向細溝および周方向主溝	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
周方向補強層幅/周方向主溝外端間距離	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
周方向細溝幅/トレッド展開幅	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
陸部の配置範囲/トレッド展開幅	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
周方向主溝幅/トレッド展開幅	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
周方向細溝幅/周方向主溝幅	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
ラグ溝幅/トレッド展開幅	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
RCとRAとの関係	RC<RA									
比RC/RA	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
比RS/RA	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
RS<RC<RAの関係	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
Tc ≥ T1 ≥ T2 ≥ T3の関係	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
比T3/Tc	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
比Tsh/Tc	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
比W _{BP} /Wt	0.76	0.82	0.82	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
比D _{BP} /Ws	0.03	0.03	0.022	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
比W _{Bo} /Wc	0.70	0.70	0.70	0.70	0.74	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
比D _o /TDW	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.085	0.08	0.08	0.08
偏平率[%]	80	80	80	80	80	80	80	70	65	60
耐転がり抵抗性能	130	130	132	135	140	140	140	140	140	140
耐ブルーバック性能	116	115	115	115	117	117	118	119	120	121

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

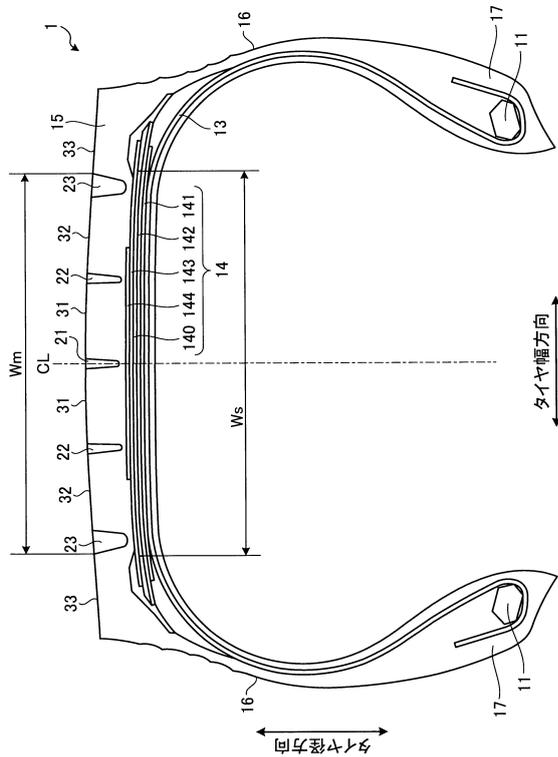
- 1 空気入りタイヤ
- 1 1 ビードコア
- 1 3 カーカス層
- 1 4 ヘルム層
- 1 5 トレッドゴム
- 1 6 サイドウォールゴム
- 1 7 リムクッションゴム

- 20、20A、20B、20C トレッド部
- 21 第一周方向主溝
- 22 第二周方向主溝
- 23 第三周方向主溝
- 24 ラグ溝
- 31 第一陸部
- 31B、32B ブロック
- 32 第二陸部
- 33 第三陸部
- 140 周方向補強層
- 141 高角度ベルト
- 142、143 交差ベルトプライ
- 144 ベルトカバー
- CL タイヤ赤道面
- TDW トレッド展開幅

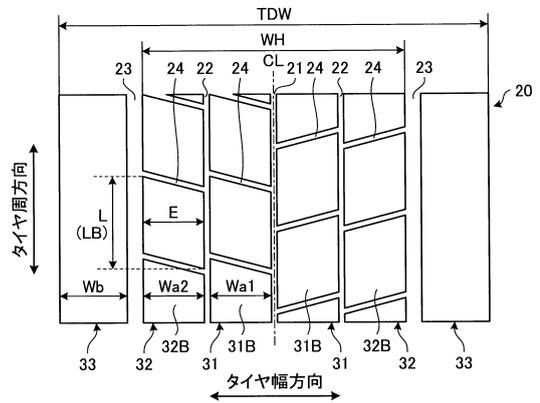
10

【図面】

【図1】



【図2】



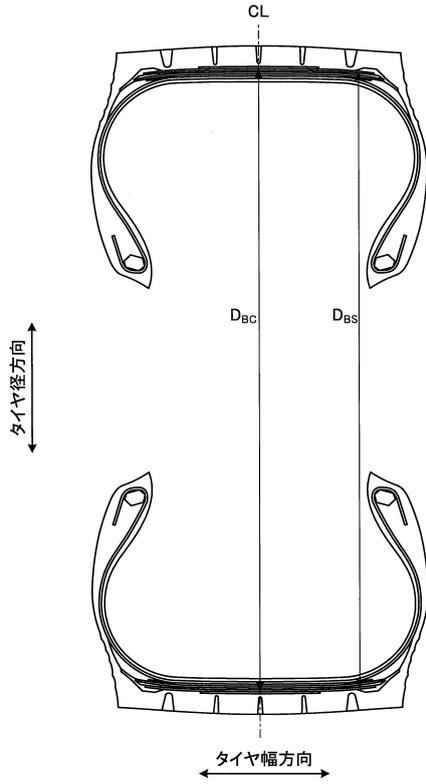
20

30

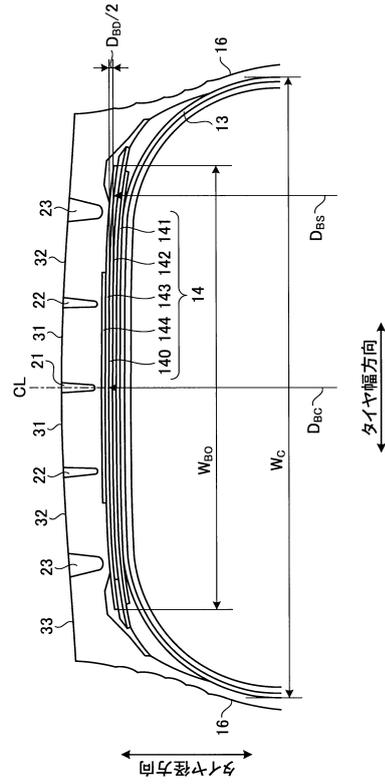
40

50

【図 3】



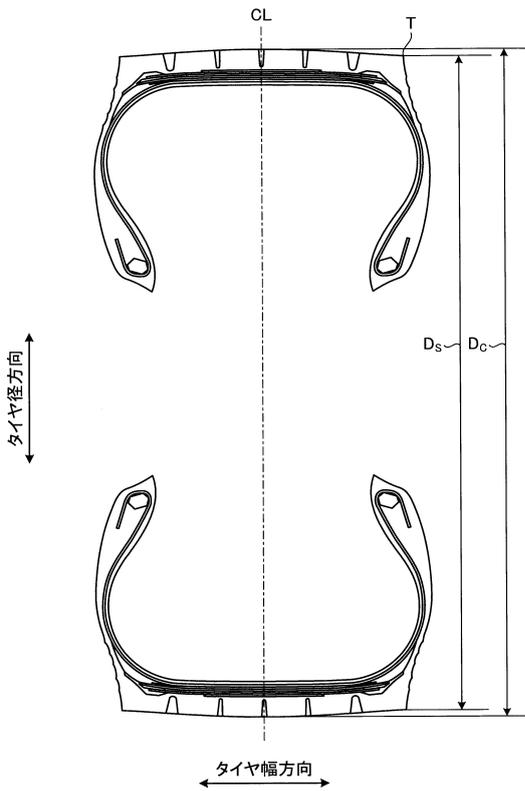
【図 4】



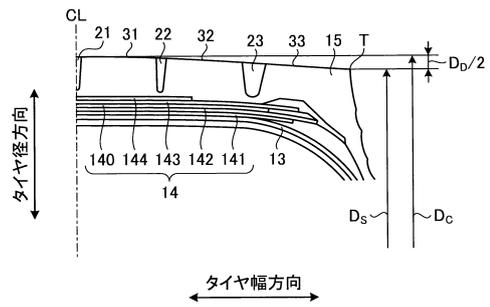
10

20

【図 5】



【図 6】

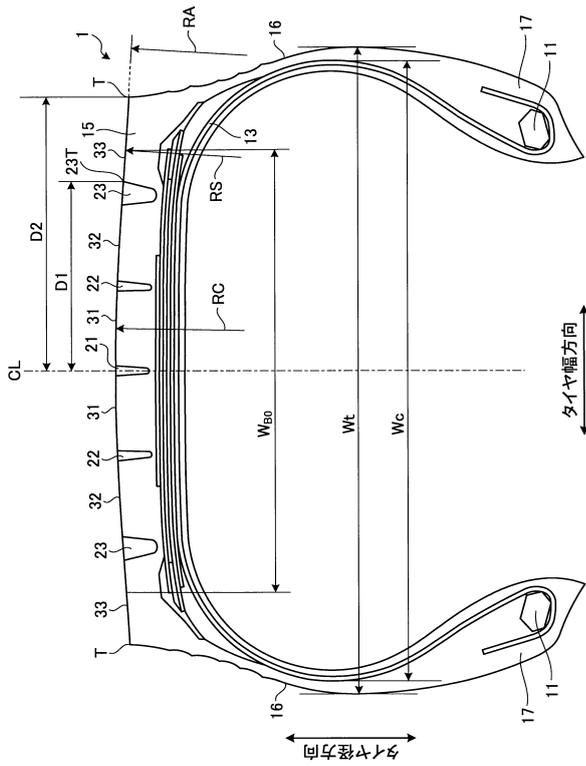


30

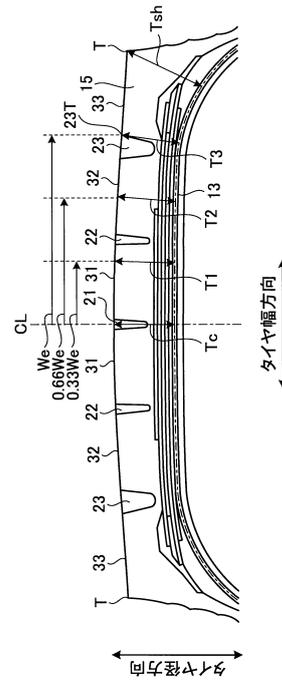
40

50

【図7】



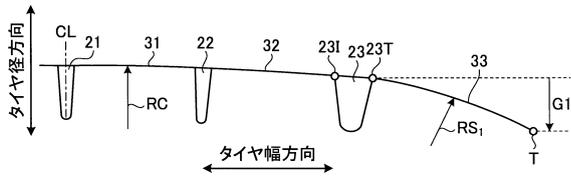
【図8】



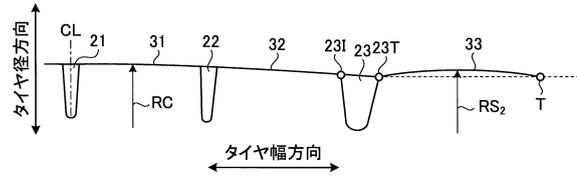
10

20

【図9】



【図10】

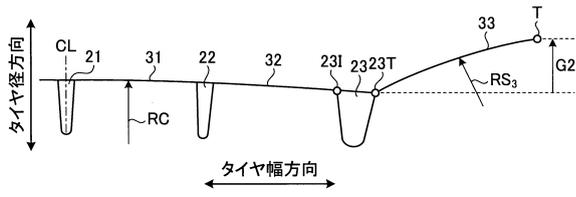


30

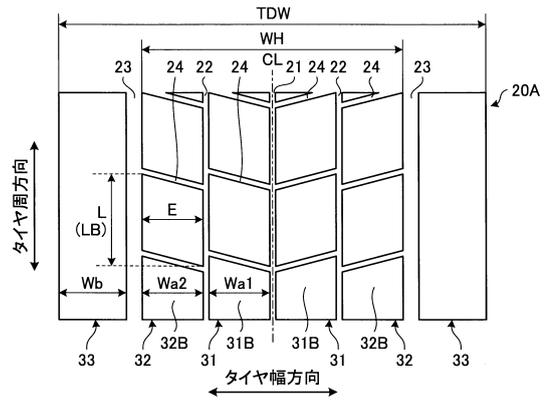
40

50

【図 1 1】

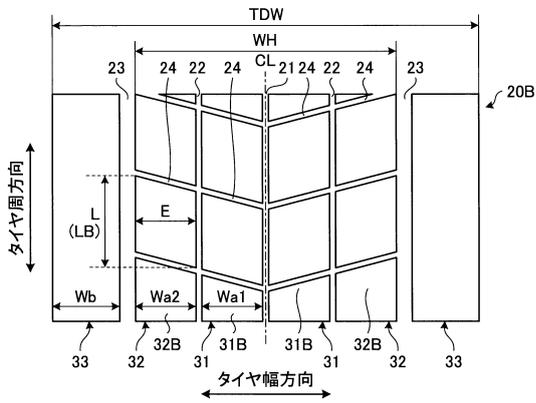


【図 1 2】

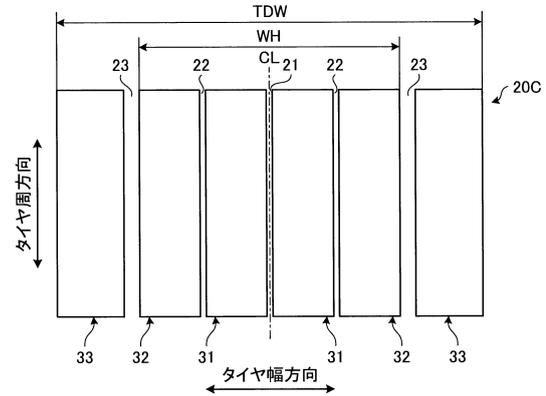


10

【図 1 3】



【図 1 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2017-007424(JP,A)
特開平10-315712(JP,A)
特開平10-258612(JP,A)
特開平08-282213(JP,A)
国際公開第2014/103069(WO,A1)
特開2010-126123(JP,A)
特開2017-030414(JP,A)
国際公開第2014/057551(WO,A1)
特許第4918948(JP,B1)
特開2017-165406(JP,A)
国際公開第2013/042256(WO,A1)
特開2012-144118(JP,A)
特開2014-213649(JP,A)
特開2009-073337(JP,A)
特開2009-018629(JP,A)
特開2008-006892(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B60C9/18
9/22
11/00
11/03
11/13