

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5617859号
(P5617859)

(45) 発行日 平成26年11月5日(2014.11.5)

(24) 登録日 平成26年9月26日(2014.9.26)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|------|-------|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| B60C | 11/04 | (2006.01) | B60C | 11/04 | H |
| B60C | 11/13 | (2006.01) | B60C | 11/11 | B |
| B60C | 11/11 | (2006.01) | B60C | 11/11 | F |

請求項の数 21 (全 19 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-53755 (P2012-53755) | (73) 特許権者 | 000006714 |
| (22) 出願日 | 平成24年3月9日(2012.3.9) | | 横浜ゴム株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2013-184666 (P2013-184666A) | | 東京都港区新橋5丁目36番11号 |
| (43) 公開日 | 平成25年9月19日(2013.9.19) | (74) 代理人 | 100089118 |
| 審査請求日 | 平成26年4月21日(2014.4.21) | | 弁理士 酒井 宏明 |
| 早期審査対象出願 | | (74) 代理人 | 100118762 |
| | | | 弁理士 高村 順 |
| | | (72) 発明者 | 甲田 啓 |
| | | | 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 |
| | | 審査官 | 倉田 和博 |

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】

タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、

前記屈曲溝を有する前記ブロックが、一方の端部にて前記ブロックのタイヤ幅方向のエッジ部に開口すると共に他方の端部にて前記屈曲溝に交差することなく前記ブロックの内部で終端する切欠溝を備えることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】

タイヤ幅方向に隣り合う前記ブロックが、複数の前記屈曲溝を有する請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】

タイヤ幅方向に隣り合う前記ブロックの前記屈曲溝の屈曲形状が、相互に位相をズラして配置される請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】

前記屈曲溝の屈曲側にある前記切欠溝の溝長さLbと、前記屈曲溝の屈曲側に対して逆

側にある前記切欠溝の溝長さ L_a とが、 $L_a > L_b$ の関係を有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記切欠溝が、前記屈曲溝を有する前記ブロックのタイヤ幅方向外側のエッジ部に配置される請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記屈曲溝の屈曲角 θ が、 90 [deg] \sim 150 [deg] の範囲内にある請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記周方向主溝の溝幅 W_1 と、前記切欠溝の溝幅 W_4 とが、 $0.2 \leq W_4 / W_1 \leq 0.8$ の関係を有する請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。 10

【請求項 8】

前記周方向主溝の溝深さ H_1 と、前記切欠溝の溝深さ H_4 とが、 $0.1 \leq H_4 / H_1 \leq 0.6$ の関係を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

前記屈曲溝の屈曲部が、前記ブロックをタイヤ周方向に三等分したときの中央領域に配置される請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 10】

前記切欠溝が、前記ブロックをタイヤ周方向に三等分したときの中央領域に配置される請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。 20

【請求項 11】

タイヤ周方向に隣り合う一対の前記ブロックにおいて、
一方の前記ブロックにおける溝長さ L_a の前記切欠溝を延長した仮想線と前記屈曲溝との交点と、前記切欠溝の前記ブロックのエッジ部における開口部との距離 L_c が、 $0.2 \leq L_a / L_c \leq 0.6$ の範囲内にあり、
他方の前記ブロックにおける溝長さ L_b の前記切欠溝を延長した仮想線と前記屈曲溝との交点と、前記切欠溝の前記ブロックのエッジ部における開口部との距離 L_d が、 $0.2 \leq L_b / L_d \leq 0.6$ の範囲内にあり、且つ、
比 L_a / L_c と、比 L_b / L_d とが、 $0.90 \leq (L_a / L_c) / (L_b / L_d) \leq 1.10$ の関係を有する請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。 30

【請求項 12】

タイヤ周方向に隣り合う一対の前記ブロックにおける前記切欠溝のタイヤ周方向に対する傾斜角 α 、 β が、 $|\alpha - \beta| \leq 10$ [deg] の範囲内にある請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 13】

タイヤ周方向に延在する 2 本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る 1 列のセンター陸部および左右一対のショルダー陸部と、前記センター陸部に配置された複数のラグ溝とを備える空気入りタイヤであって、

前記ラグ溝が、タイヤ周方向に対して所定の傾斜角にて傾斜しつつ延在する傾斜ラグ溝であり、一方の端部にて前記周方向主溝に開口すると共に、他方の端部にて前記センター陸部内で終端し、 40

一方の前記周方向主溝から延在する前記ラグ溝と他方の前記周方向主溝から延在する前記ラグ溝とが前記センター陸部内にて交差することにより、前記センター陸部が複数のブロックに分割され、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、且つ、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置されることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 14】

前記ラグ溝の溝幅 W_2 が、タイヤ赤道面からタイヤ幅方向外側に向かうに連れて増加す 50

る請求項 1 ~ 13 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 15】

前記ラグ溝の傾斜角が、タイヤ赤道面からタイヤ幅方向外側に向かうに連れて増加する請求項 1 ~ 14 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 16】

タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、

前記周方向主溝の溝幅 $W1$ と、前記屈曲溝の溝幅 $W3$ とが、 $0.2 < W3 / W1 < 0.8$ の関係を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 17】

タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、

前記周方向主溝の溝深さ $H1$ と、前記屈曲溝の溝深さ $H3$ とが、 $0.3 < H3 / H1 < 0.8$ の関係を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 18】

タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、

タイヤ周方向に隣り合う一対の前記ブロックにおける前記屈曲溝の屈曲角 a 、 b が、 $10 [deg] < a - b < 30 [deg]$ の範囲内にあることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 19】

タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、

前記屈曲溝の開口部が、タイヤ周方向に隣り合う少なくとも一方の前記屈曲溝の開口部に対してオフセットして配置されることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 20】

タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、

前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前

10

20

30

40

50

記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、

前記周方向主溝がジグザグ形状を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2 1】

前記周方向主溝のジグザグ形状の振幅 D 1 と、前記屈曲溝のタイヤ幅方向の振幅 D 2 とが、 $D 1 < D 2$ の関係を有する請求項 2 0 に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、空気入りタイヤに関し、さらに詳しくは、スノー性能およびウェット性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

近年の乗用車用ウィンタータイヤでは、スノー性能に加えて、高いウェット性能が要求されている。かかる従来の乗用車用ウィンタータイヤとして、特許文献 1、2 に記載される技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 2 7 6 4 0 0 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 2 6 4 0 1 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は、スノー性能およびウェット性能を向上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】

【0005】

上記目的を達成するため、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、前記屈曲溝を有する前記ブロックが、一方の端部にて前記ブロックのタイヤ幅方向のエッジ部に開口すると共に他方の端部にて前記屈曲溝に交差することなく前記ブロックの内部で終端する切欠溝を備えることを特徴とする。

【0006】

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する 2 本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る 1 列のセンター陸部および左右一対のショルダー陸部と、前記センター陸部に配置された複数のラグ溝とを備える空気入りタイヤであって、前記ラグ溝が、タイヤ周方向に対して所定の傾斜角にて傾斜しつつ延在する傾斜ラグ溝であり、一方の端部にて前記周方向主溝に開口すると共に、他方の端部にて前記センター陸部内で終端し、一方の前記周方向主溝から延在する前記ラグ溝と他方の前記周方向主溝から延在する前記ラグ溝とが前記センター陸部にて交差することにより、前記センター陸部が複数のブロックに分割され、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、且つ、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、前記周方向主溝の溝幅 $W1$ と、前記屈曲溝の溝幅 $W3$ とが、 $0.2 \leq W3 / W1 \leq 0.8$ の関係を有することを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、記周方向主溝の溝深さ $H1$ と、前記屈曲溝の溝深さ $H3$ とが、 $0.3 \leq H3 / H1 \leq 0.8$ の関係を有することを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、タイヤ周方向に隣り合う一対の前記ブロックにおける前記屈曲溝の屈曲角 a 、 b が、 $10 [deg] \leq |a - b| \leq 30 [deg]$ の範囲内にあることを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、前記屈曲溝の開口部が、タイヤ周方向に隣り合う少なくとも一方の前記屈曲溝の開口部に対してオフセットして配置されることを特徴とする。

また、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝と、前記周方向主溝および前記ラグ溝に区画されて成る複数のブロックとを備える空気入りタイヤであって、前記ブロックが、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在して前記ブロックをタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝を備え、タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、前記屈曲溝の屈曲方向を交互に反転させて配置され、且つ、前記周方向主溝がジグザグ形状を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

この発明にかかる空気入りタイヤでは、ブロックがタイヤ幅方向に凸となる屈曲溝を備えるので、ブロックのエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。また、屈曲溝により陸部の溝面積が増加し、また、屈曲溝がタイヤ周方向に延在することにより陸部の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、この発明の実施の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、図1に記載した空気入りタイヤのトレッド面を示す平面図である。

【図3】図3は、図2に記載した空気入りタイヤの要部を示す拡大図である。

【図4】図4は、図1に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図5】図5は、図4に記載した空気入りタイヤの要部を示す拡大図である。

【図6】図6は、この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図表である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の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。

【0010】

10

[空気入りタイヤ]

図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤ1A(1B)を示すタイヤ子午線方向の断面図である。同図は、空気入りタイヤ1Aの一例として、乗用車用ラジアルタイヤを示している。なお、符号CLは、タイヤ赤道面である。

【0011】

この空気入りタイヤ1Aは、一对のビードコア11、11と、一对のビードフィラー12、12と、カーカス層13と、ベルト層14と、トレッドゴム15と、一对のサイドウォールゴム16、16と、一对のリムクッションゴム17、17とを備える(図1参照)。

【0012】

20

一对のビードコア11、11は、環状構造を有し、左右のビード部のコアを構成する。一对のビードフィラー12、12は、一对のビードコア11、11のタイヤ径方向外周にそれぞれ配置されてビード部を補強する。

【0013】

カーカス層13は、単層構造を有し、左右のビードコア11、11間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。また、カーカス層13の両端部は、ビードコア11およびビードフィラー12を包み込むようにタイヤ幅方向外側に巻き返されて係止される。また、カーカス層13は、スチールあるいは有機繊維材(例えば、アラミド、ナイロン、ポリエステル、レーヨンなど)から成る複数のカーカスコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で85[deg]以上95[deg]以下のカーカス角度(タイヤ周方向に対するカーカスコードの繊維方向の傾斜角)を有する。

30

【0014】

ベルト層14は、一对の交差ベルト141、142と、ベルトカバー143とを積層して成り、カーカス層13の外周に掛け廻されて配置される。一对の交差ベルト141、142は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で10[deg]以上30[deg]以下のベルト角度を有する。また、一对の交差ベルト141、142は、相互に異符号のベルト角度(タイヤ周方向に対するベルトコードの繊維方向の傾斜角)を有し、ベルトコードの繊維方向を相互に交差させて積層される(クロスプライ構造)。ベルトカバー143は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で10[deg]以上45[deg]以下のベルト角度を有する。また、ベルトカバー143は、交差ベルト141、142のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。

40

【0015】

トレッドゴム15は、カーカス層13およびベルト層14のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤのトレッド部を構成する。一对のサイドウォールゴム16、16は、カーカス層13のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて左右のサイドウォール部を構成する。一对のリムクッションゴム17、17は、左右のビードコア11、11およびビードフィラー12、12のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて、左右のビード部を構成する。

【0016】

図2は、図1に記載した空気入りタイヤ1Aのトレッド面を示す平面図である。同図は

50

、一般的なブロックパターンを示している。なお、符号Tは、タイヤ接地端である。

【0017】

この空気入りタイヤ1Aは、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝21、22と、これらの周方向主溝21、22に区画された複数の陸部31、32と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝41、42とを備える。また、空気入りタイヤ1Aは、周方向主溝21、22およびラグ溝41、42に区画されて成る複数のブロック311、321を備える。

【0018】

周方向主溝とは、3.0 [mm]以上の溝幅W1を有する周方向溝をいう。また、ラグ溝とは、2.0 [mm]以上の溝幅W2を有する横溝をいう。これらの溝幅は、溝開口部に形成された切欠溝や面取部を除外して測定される。

10

【0019】

例えば、図2の構成では、3本の周方向主溝21、22が、ストレート形状を有し、タイヤ赤道面CLを中心として左右対称に配置されている。また、これらの周方向主溝21、22により、2列のセンター陸部31、31と左右一対のショルダー陸部32、32とが区画されている。また、各陸部31、32が複数のラグ溝41、42をそれぞれ有している。また、各ラグ溝41、42が、陸部31、32をタイヤ幅方向に横断するオープン構造を有し、タイヤ周方向に所定間隔で配置されている。これにより、各陸部31、32が、矩形状を有する複数のブロック311、321に区画されている。

【0020】

20

なお、図2の構成では、すべての陸部31、32が、複数のブロック311、321から成るブロック列となっている。しかし、これに限らず、少なくとも1列の陸部がブロック列であれば良い。例えば、図2の構成において、センター陸部31、31がブロック列であり、左右のショルダー陸部32、32がリブであっても良い(図示省略)。具体的には、ショルダー陸部32のラグ溝42が、ショルダー陸部32内で終端するセミクロズド構造を有する構成が想定される。

【0021】

また、図2の構成では、トレッド展開幅TDWと、左右の最外周方向主溝22、22の距離Wceとが、 $0.3 \leq Wce / TDW \leq 0.7$ の範囲内にあることが好ましい。なお、図2の構成では、上記のように、左右の最外周方向主溝22、22がタイヤ赤道面CLを中心として左右対称に配置されており、左右の最外周方向主溝22、22からトレッド端までの左右の距離Wsh、Wshが等しくなっている。

30

【0022】

なお、トレッド展開幅TDWとは、タイヤが規定リムに装着されて規定内圧を付与されると共に無負荷状態とされたときのタイヤのトレッド模様部分の展開図における両端の直線距離をいう。

【0023】

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ETRT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ETRT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ETRT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。

40

【0024】

[ブロックの屈曲溝]

図3は、図2に記載した空気入りタイヤ1Aの要部を示す拡大図である。同図は、センター陸部31のブロック列を示している。

50

【 0 0 2 5 】

この空気入りタイヤ 1 A では、センター陸部 3 1 のブロック 3 1 1 が、屈曲溝 5 a、5 b をそれぞれ有する（図 2 および図 3 参照）。屈曲溝 5 a、5 b は、タイヤ幅方向の一方に凸となる屈曲形状を有し、タイヤ周方向に延在してブロック 3 1 1 をタイヤ幅方向に二分割する。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック 3 1 1 が、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲方向を交互に反転させて配置される。なお、屈曲溝 5 a、5 b は、屈折形状あるいは湾曲形状を有する溝をいい、例えば、V 字形状、U 字形状、円弧形状などを有する溝が含まれる。

【 0 0 2 6 】

例えば、図 2 および図 3 の構成では、左右のセンター陸部 3 1、3 1 の各ブロック 3 1 1 が、屈曲溝 5 a、5 b をそれぞれ有している。また、1 つのブロック 3 1 1 に対して 1 つの屈曲溝 5 a、5 b がそれぞれ配置されている。また、屈曲溝 5 a、5 b が、タイヤ幅方向のいずれか一方にのみ凸となる V 字形状を有し、その両端部にて、ブロック 3 1 1 のタイヤ周方向のエッジ部にそれぞれ開口している。そして、この屈曲溝 5 a、5 b により、ブロック 3 1 1 が、左右の小ブロック部に分断されている。

10

【 0 0 2 7 】

この空気入りタイヤ 1 A では、ブロック 3 1 1 がタイヤ幅方向に凸となる屈曲溝 5 a、5 b を備えるので、ブロック 3 1 1 のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する。また、屈曲溝 5 a、5 b により陸部 3 1 の溝面積が増加し、また、屈曲溝 5 a、5 b がタイヤ周方向に延在することにより陸部 3 1 の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 が、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲方向を交互に反転させて配置されるので、タイヤ幅方向へのブロック 3 1 1 の倒れ込みが抑制されて、タイヤの操縦安定性能が確保される。

20

【 0 0 2 8 】

なお、図 2 および図 3 の構成では、左右のセンター陸部 3 1 のみが、屈曲溝 5 a、5 b を有している。しかし、これに限らず、左右のショルダー陸部 3 2、3 2 が屈曲溝 5 a、5 b を有しても良い（図示省略）。また、空気入りタイヤ 1 A が 3 列以上のセンター陸部と左右のショルダー陸部とを有する構成（図示省略）では、少なくとも 1 列のセンター陸部が、屈曲溝 5 a、5 b を有すれば良い。

【 0 0 2 9 】

また、周方向主溝 2 2 の溝幅 W_1 と、屈曲溝 5 a、5 b の溝幅 W_3 とが、 $0.2 \leq W_3 / W_1 \leq 0.8$ の関係を有することが好ましく、 $0.3 \leq W_3 / W_1 \leq 0.6$ の関係を有することがより好ましい（図 3 参照）。周方向主溝 2 2 の溝幅 W_1 は、屈曲溝 5 a、5 b を有するブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向外側のエッジ部を区画する周方向主溝 2 2（図 2 では、最外周方向主溝 2 2）の溝幅として測定される。また、屈曲溝 5 a、5 b の溝幅 W_3 は、図 3 に示すように、直線部の溝幅として測定される。

30

【 0 0 3 0 】

また、周方向主溝 2 2 の溝深さ H_1 と、屈曲溝 5 a、5 b の溝深さ H_3 とが、 $0.3 \leq H_3 / H_1 \leq 0.8$ の関係を有することが好ましく、 $0.4 \leq H_3 / H_1 \leq 0.6$ の関係を有することがより好ましい。周方向主溝 2 2 の溝深さ H_1 は、屈曲溝 5 a、5 b を有するブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向外側のエッジ部を区画する周方向主溝 2 2 の溝深さとして測定される。また、周方向主溝 2 2 の溝深さ H_1 および屈曲溝 5 a、5 b の溝深さ H_3 は、溝底の底上部などを除外した最大溝深さとして測定される。

40

【 0 0 3 1 】

また、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲角 α 、 β が、 $90 [\text{deg}] \leq \alpha \leq 150 [\text{deg}]$ かつ $90 [\text{deg}] \leq \beta \leq 150 [\text{deg}]$ の範囲内にあることが好ましく、 $100 [\text{deg}] \leq \alpha \leq 130 [\text{deg}]$ かつ $100 [\text{deg}] \leq \beta \leq 130 [\text{deg}]$ の範囲内にあることがより好ましい（図 3 参照）。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 の屈曲溝 5 a、5 b の屈曲角 α 、 β が、 $10 [\text{deg}] \leq |\alpha - \beta| \leq 30 [\text{deg}]$ の関係を有することが好ましい。なお、屈曲溝 5 a、5 b が湾曲形状を有する構成では、その湾

50

曲部の中心点と、屈曲溝 5 a、5 b の両開口部とを結ぶ線分のなす角が、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲角 α 、 β となる。

【0032】

また、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲部が、ブロック 3 1 1 をタイヤ周方向に三等分したときの中央領域に配置される（図 3 参照）。例えば、図 2 および図 3 の構成では、屈曲溝 5 a、5 b が、タイヤ周方向の中央部（3 分の 1 の領域）に屈曲部を有し、その両端部（他の 3 分の 2 の領域）に直線部を有している。なお、屈曲溝 5 a、5 b が湾曲形状を有する構成（図示省略）では、その湾曲部の中心点が屈曲溝 5 a、5 b の屈曲部となる。

【0033】

また、屈曲溝 5 a（5 b）の開口部が、タイヤ周方向に隣り合う少なくとも一方のブロック 3 1 1 の屈曲溝 5 b（5 a）の開口部に対してオフセットして配置される（図 2 参照）。したがって、タイヤ周方向に隣り合うブロック 3 1 1 では、各ブロック 3 1 1 の屈曲溝 5 a、5 b が、少なくとも一方の開口部にて相互に分断されて（タイヤ周方向に連続しないように）配置される。

10

【0034】

例えば、図 2 および図 3 の構成では、1 つの屈曲溝 5 a（5 b）の一方の開口部が、タイヤ周方向に隣り合う一方のブロック 3 1 1 の屈曲溝 5 b（5 a）の開口部に対して対向して配置され、また、他方の開口部が、タイヤ周方向に隣り合う他方のブロック 3 1 1 の屈曲溝 5 b（5 a）の開口部に対してオフセットして配置されている。このため、タイヤ周方向に隣り合う一対の屈曲溝 5 a、5 b が、開口部を相互に対向させることにより連続的に配置されている。また、かかる一対の屈曲溝 5 a、5 b を一組とした複数組の屈曲溝 5 a、5 b が、開口部を相互にオフセットさせて不連続に配置されている。

20

【0035】

また、図 2 および図 3 の構成では、1 つのブロック 3 1 1 が、1 つの屈曲溝 5 a（5 b）を有している。しかし、これに限らず、1 つのブロック 3 1 1 が、複数の屈曲溝 5 a、5 b を有しても良い（図示省略）。

【0036】

[ブロックの切欠溝]

また、この空気入りタイヤ 1 A では、屈曲溝 5 a、5 b を有するブロック 3 1 1 が、切欠溝 6 a、6 b を備える（図 2 および図 3 参照）。切欠溝 6 a、6 b は、一方の端部にてブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向のエッジ部に開口し、他方の端部にて屈曲溝 5 a、5 b に交差することなくブロック 3 1 1 の内部で終端する。

30

【0037】

例えば、図 2 および図 3 の構成では、センター陸部 3 1 のブロック 3 1 1 が、1 つの屈曲溝 5 a（5 b）と、1 つの切欠溝 6 a（6 b）とをそれぞれ有している。また、切欠溝 6 a、6 b が、直線形状を有し、ブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向外側のエッジ部からタイヤ赤道面 C L 側に向かって延在して、屈曲溝 5 a、5 b の手前で終端している。なお、ショルダー陸部 3 2 のブロック 3 2 1 も、タイヤ幅方向内側のエッジ部に切欠溝 7 をそれぞれ有している。

【0038】

この空気入りタイヤ 1 A では、ブロック 3 1 1 が切欠溝 6 a、6 b を備えることにより、ブロック 3 1 1 のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する。また、切欠溝 6 a、6 b と屈曲溝 5 a、5 b とが交差しないことにより、ブロック 3 1 1 の剛性が適正に確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される。

40

【0039】

なお、図 2 および図 3 の構成では、上記のように、切欠溝 6 a、6 b がブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向外側のエッジ部に配置されている。しかし、これに限らず、切欠溝 6 a、6 b が、ブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向内側のエッジ部に配置されても良いし（図示省略）、ブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向外側のエッジ部およびタイヤ幅方向内側のエッジ部の双方に配置されても良い（図示省略）。

50

【 0 0 4 0 】

また、屈曲溝 5 b の屈曲側にある切欠溝 6 b の溝長さ L_b と、屈曲溝 5 a の屈曲側に対して逆側にある切欠溝 6 a の溝長さ L_a とが、 $L_a > L_b$ の関係を有する。したがって、切欠溝 6 a、6 b の溝長さ L_a 、 L_b が屈曲溝 5 a、5 b との位置関係に応じて調整される。なお、切欠溝の溝長さは、ブロック 3 1 1 のエッジ部における切欠溝 6 a、6 b の開口部からブロック 3 1 1 の内部における切欠溝 6 a、6 b の終端部までの溝長さをいう。

【 0 0 4 1 】

例えば、図 3 の構成では、上記のように、切欠溝 6 a、6 b がブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向外側のエッジ部に配置されている。このとき、タイヤ幅方向外側に凸となる屈曲溝 5 b に対して、短尺な溝長さ L_b を有する切欠溝 6 b が配置され、タイヤ幅方向内側に凸となる屈曲溝 5 a に対して、長尺な溝長さ L_a を有する切欠溝 6 a が配置されている。これにより、切欠溝 6 a、6 b を有するブロック 3 1 1 の部分の剛性が均一化されている。

【 0 0 4 2 】

また、周方向主溝 2 2 の溝幅 W_1 と、切欠溝 6 a、6 b の溝幅 W_4 とが、 $0.2 \leq W_4 / W_1 \leq 0.8$ の関係を有することが好ましく、 $0.3 \leq W_4 / W_1 \leq 0.6$ の関係を有することがより好ましい（図 3 参照）。さらに、屈曲溝 5 a、5 b の溝幅 W_3 と、切欠溝 6 a、6 b の溝幅 W_4 とが、 $0.5 \leq W_4 / W_3 \leq 1.0$ の関係を有することにより、ブロックパターンとしての剛性が適正に確保される。

【 0 0 4 3 】

また、周方向主溝 2 2 の溝深さ H_1 と、切欠溝 6 a、6 b の溝深さ H_4 とが、 $0.1 \leq H_4 / H_1 \leq 0.6$ の関係を有することが好ましく、 $0.2 \leq H_4 / H_1 \leq 0.4$ の関係を有することがより好ましい。なお、切欠溝 6 a、6 b の溝深さ H_4 は、溝底の底上部などを除外した最大溝深さとして測定される。

【 0 0 4 4 】

また、切欠溝 6 a、6 b が、ブロック 3 1 1 をタイヤ周方向に三等分したときの中央領域に配置される（図 3 参照）。例えば、図 3 の構成では、屈曲溝 5 a（5 b）の屈曲部および切欠溝 6 a（6 b）の双方が、ブロック 3 1 1 のタイヤ周方向の中央部に配置されている。

【 0 0 4 5 】

また、溝長さ L_a を有する切欠溝 6 a を延長した仮想線と、屈曲溝 5 a との交点をとる。このとき、この交点と、切欠溝 6 a のブロック 3 1 1 のエッジ部における開口部との距離 L_c が、 $0.2 \leq L_a / L_c \leq 0.6$ の範囲内にある。同様に、溝長さ L_b を有する切欠溝 6 b を延長した仮想線と、屈曲溝 5 b との交点をとる。このとき、この交点と、切欠溝 6 b のブロック 3 1 1 のエッジ部における開口部との距離 L_d が、 $0.2 \leq L_b / L_d \leq 0.6$ の範囲内にある。また、比 L_a / L_c と、比 L_b / L_d とが、 $0.90 \leq (L_a / L_c) / (L_b / L_d) \leq 1.10$ の関係を有する。

【 0 0 4 6 】

また、タイヤ周方向に隣り合う一対のブロック 3 1 1、3 1 1 における切欠溝 6 a、6 b のタイヤ周方向に対する傾斜角 α 、 β が、 $|\alpha - \beta| \leq 10$ [deg] の範囲内にあることが好ましい（図 3 参照）。すなわち、各切欠溝 6 a、6 b が、略平行に配置されることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

[変形例]

図 4 は、図 1 に記載した空気入りタイヤ 1 A の変形例を示す説明図である。同図は、方向性トレッドパターンを有する乗用車用ウィンタータイヤを示している。また、図 5 は、図 4 に記載した空気入りタイヤ 1 B の要部を示す拡大図である。同図は、センター陸部 3 1 の片側のブロック列を示している。これらの図において、図 1 の空気入りタイヤ 1 A のトレッドパターン（図 2 参照）と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

図4の構成では、空気入りタイヤ1Bが、ジグザグ形状を有する2本の周方向主溝22、22と、これらの周方向主溝22、22に区画されて成る1列のセンター陸部31および左右一対のショルダー陸部32、32とを備える。このため、図2の構成と比較して、単一かつ幅広なセンター陸部31が区画されている。

【0049】

また、空気入りタイヤ1Bが、複数のラグ溝41、42をセンター陸部31および左右のショルダー陸部32、32にそれぞれ備える。ここで、センター陸部31では、ラグ溝41が、タイヤ周方向に対して所定の傾斜角にて傾斜しつつ延在する傾斜ラグ溝であり、一方の端部にて周方向主溝22に開口し、他方の端部にてタイヤ赤道面CLを越えてセンター陸部31内で終端する。

10

【0050】

また、一方の周方向主溝22に開口するラグ溝41と、他方の周方向主溝22に開口するラグ溝41とが、タイヤ周方向に所定間隔かつ左右交互に配置される。また、一方の周方向主溝22からタイヤ赤道面CLに向かって延在する2本のラグ溝41、41と、他方の周方向主溝22からタイヤ赤道面CLに向かって延在する1本のラグ溝41とが、センター陸部31内にて交差する。これにより、センター陸部31がラグ溝41により網目状に分割されて、タイヤ周方向に千鳥状に配列された複数のブロック311から成るブロック列が区画される。

【0051】

この空気入りタイヤ1Bでは、センター陸部31のラグ溝41、41が左右の周方向主溝22、22から所定の傾斜角にて傾斜しつつ延在してタイヤ赤道面CLを越えて交差する。これにより、センター陸部31における排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する。また、センター陸部31のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する。

20

【0052】

なお、図4および図5の構成では、上記のように、一方の周方向主溝22から延在する2本のラグ溝41と、他方の周方向主溝22から延在する1本のラグ溝41とが交差することにより、1つのブロック311が区画されている。

【0053】

しかし、これに限らず、一方の周方向主溝22から延在する1本のラグ溝41と、他方の周方向主溝22から延在する1本のラグ溝41とが交差することにより、1つのブロック311が区画されても良い(図示省略)。かかる構成では、センター陸部31がラグ溝41によりタイヤ周方向に分割されて、複数のブロック311から成る1列のブロック列が区画される。

30

【0054】

また、図4および図5の構成では、ラグ溝41の溝幅W2が、タイヤ赤道面CLからタイヤ幅方向外側に向かうに連れて増加している。また、ラグ溝41の傾斜角が、タイヤ赤道面CLからタイヤ幅方向外側に向かうに連れて増加している。また、ラグ溝41の傾斜角が、 $20[\text{deg}]$ ～ $80[\text{deg}]$ の範囲内にある。これらにより、ラグ溝41の排水性が高められている。

40

【0055】

また、図4および図5の構成では、センター陸部31およびショルダー陸部32の各ブロック321、321が、複数のサイプ8を有している。これにより、ブロック311、312のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が高められている。なお、サイプとは、陸部に形成された切り込みであり、一般に $1.5[\text{mm}]$ 未満のサイプ幅(図示省略)を有する。

【0056】

また、図4および図5の構成では、センター陸部31のブロック311が、屈曲溝5a、5bをそれぞれ有している。また、屈曲溝5a、5bを有するブロック311が、切欠溝6a、6bをそれぞれ有している。

50

【 0 0 5 7 】

また、図 4 および図 5 の構成では、周方向主溝 2 2 のジグザグ形状の振幅 D_1 と、屈曲溝 5 a、5 b のタイヤ幅方向の振幅 D_2 とが、 $D_1 < D_2$ の関係を有することが好ましい。これらの振幅 D_1 、 D_2 は、タイヤ幅方向にかかる溝の延在範囲の最大幅位置を基準として測定される。

【 0 0 5 8 】

また、図 4 および図 5 の構成では、切欠溝 6 a、6 b が、ラグ溝 4 1 の傾斜に沿うようにタイヤ周方向に対して傾斜している。このとき、切欠溝 6 a、6 b のタイヤ周方向に対する傾斜角 α 、 β が、 $60 [\text{deg}] < \alpha < 120 [\text{deg}]$ かつ $60 [\text{deg}] < \beta < 120 [\text{deg}]$ の範囲内にあることが好ましい。これにより、切欠溝 6 a、6 b のタイヤ周方向に対するエッジ成分が確保されて、タイヤのスノー性能が確保される。

10

【 0 0 5 9 】

また、図 4 の構成では、トレッド展開幅 TDW と、左右の最外周方向主溝 2 2、2 2 の距離 W_{ce} とが、 $0.4 < W_{ce} / TDW < 0.8$ の範囲内にあることが好ましい。なお、図 4 の構成では、上記のように、左右の最外周方向主溝 2 2、2 2 がタイヤ赤道面 CL を中心として左右対称に配置されており、左右の最外周方向主溝 2 2、2 2 からトレッド端までの左右の距離 W_{sh} 、 W_{sh} が等しくなっている。

【 0 0 6 0 】

また、図 2 および図 3 の構成では、タイヤ幅方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 の屈曲溝 5 a、5 b の屈曲部が、タイヤ周方向に対して相互に同位置に配置されている。また、タイヤ幅方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 の屈曲溝 5 b、5 a の屈曲形状が、タイヤ幅方向に対する屈曲方向の向きを相互に反転させて配置されている。

20

【 0 0 6 1 】

これに対して、図 4 の構成では、センター陸部 3 1 にて、複数のブロック 3 1 1 がタイヤ周方向に千鳥状に配置されることにより、タイヤ幅方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 の屈曲溝 5 a、5 b の屈曲部が、タイヤ周方向に相互に位置をズラして配置されている。また、タイヤ幅方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 の屈曲溝 5 b、5 a の屈曲形状が、相互に位相をズラして配置されている。

【 0 0 6 2 】

[効果]

以上説明したように、この空気入りタイヤ 1 A は、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝 2 1、2 2 と、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝 4 1 と、これらの周方向主溝 2 1、2 2 およびラグ溝 4 1 に区画されて成る複数のブロック 3 1 1 とを備える（図 2 および図 3 参照）。また、ブロック 3 1 1 が、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在してブロック 3 1 1 をタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝 5 a（5 b）を備える。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 が、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲方向を交互に反転させて配置される。

30

【 0 0 6 3 】

かかる構成では、ブロック 3 1 1 がタイヤ幅方向に凸となる屈曲溝 5 a、5 b を備えるので、ブロック 3 1 1 のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。また、屈曲溝 5 a、5 b により陸部 3 1 の溝面積が増加し、また、屈曲溝 5 a、5 b がタイヤ周方向に延在することにより陸部 3 1 の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック 3 1 1、3 1 1 が、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲方向を交互に反転させて配置されるので、タイヤ幅方向へのブロック 3 1 1 の倒れ込みが抑制されて、タイヤの操縦安定性能が確保される利点がある。

40

【 0 0 6 4 】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、屈曲溝 5 a（5 b）を有するブロック 3 1 1 が、一方の端部にてブロック 3 1 1 のタイヤ幅方向のエッジ部に開口すると共に他方の端部にて屈曲溝 5 a（5 b）に交差することなくブロック 3 1 1 の内部で終端する切欠溝 6 a（6 b）を備える（図 2 ~ 図 5 参照）。かかる構成では、ブロック 3 1 1 が切欠溝 6

50

a、6 bを備えることにより、ブロック3 1 1のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。また、切欠溝6 a、6 bと屈曲溝5 a、5 bとが交差しないうことにより、ブロック3 1 1の剛性が適正に確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される利点がある。

【0065】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、タイヤ幅方向に隣り合うブロック3 1 1が、複数の屈曲溝5 a、5 bを有する(図4参照)。これにより、陸部3 1のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。

【0066】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、タイヤ幅方向に隣り合うブロック3 1 1、3 1 1の屈曲溝5 b、5 aの屈曲形状が、相互に位相をズラして配置される(図4参照)。これにより、タイヤ全周における陸部3 1の剛性が均一化されて、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

10

【0067】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、屈曲溝5 bの屈曲側にある切欠溝6 bの溝長さL bと、屈曲溝5 aの屈曲側に対して逆側にある切欠溝6 aの溝長さL aとが、 $L a > L b$ の関係性を有する(図3および図5参照)。かかる構成では、切欠溝6 a、6 bの溝長さL a、L bが屈曲溝5 a、5 bとの位置関係に応じて調整されるので、ブロック3 1 1の剛性が適正に確保されて、タイヤの操縦安定性能が確保される利点がある。

【0068】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、切欠溝6 a(6 b)が、屈曲溝5 a(5 b)を有するブロック3 1 1のタイヤ幅方向外側のエッジ部に配置される(図2~図5参照)。かかる構成では、切欠溝6 a、6 bがブロック3 1 1のタイヤ幅方向外側のエッジ部に開口することにより、陸部3 1の排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

20

【0069】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、周方向主溝2 2の溝幅W 1と、屈曲溝5 a、5 bの溝幅W 3とが、 $0.2 < W 3 / W 1 < 0.8$ の関係性を有する(図3および図5参照)。これにより、屈曲溝5 a、5 bの溝幅W 3が適正化されて、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。すなわち、 $0.2 < W 3 / W 1$ であることにより、屈曲溝5 a、5 bの排水性が適正に確保される。また、 $W 3 / W 1 < 0.8$ であることにより、陸部3 1の剛性が適正に確保される。

30

【0070】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、周方向主溝2 2の溝深さH 1と、屈曲溝5 a、5 bの溝深さH 3とが、 $0.3 < H 3 / H 1 < 0.8$ の関係性を有する。これにより、屈曲溝5 a、5 bの溝深さH 3が適正化されて、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。すなわち、 $0.3 < H 3 / H 1$ であることにより、屈曲溝5 a、5 bの排水性が適正に確保される。また、 $H 3 / H 1 < 0.8$ であることにより、陸部3 1の剛性が適正に確保される。

【0071】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、屈曲溝5 a、5 bの屈曲角(a、 b)が、 $90 [deg] < \theta < 150 [deg]$ の範囲内にある(図3および図5参照)。これにより、屈曲溝5 a、5 bの屈曲角が適正化されて、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。すなわち、 $90 [deg] < \theta$ であることにより、陸部3 1の剛性が適正に確保される。また、 $\theta < 150 [deg]$ であることにより、屈曲溝5 a、5 bのエッジ成分が増加して、スノー性能が向上する。

40

【0072】

また、この空気入りタイヤ1 A、1 Bでは、周方向主溝2 2の溝幅W 1と、切欠溝6 a、6 bの溝幅W 4とが、 $0.2 < W 4 / W 1 < 0.8$ の関係性を有する(図3および図5参照)。これにより、切欠溝6 a、6 bの溝幅W 4が適正化されて、タイヤのウェット性能

50

が向上する利点がある。すなわち、 $0.2 \leq W4/W1$ であることにより、切欠溝 6 a、6 b の排水性が適正に確保される。また、 $W4/W1 \leq 0.8$ であることにより、陸部 31 の剛性が適正に確保される。

【0073】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、周方向主溝 22 の溝深さ $H1$ と、切欠溝 6 a、6 b の溝深さ $H4$ とが、 $0.1 \leq H4/H1 \leq 0.6$ の関係を有する。これにより、切欠溝 6 a、6 b の溝深さ $H4$ が適正化されて、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。すなわち、 $0.1 \leq H4/H1$ であることにより、切欠溝 6 a、6 b の排水性が適正に確保される。また、 $H4/H1 \leq 0.6$ であることにより、陸部 31 の剛性が適正に確保される。

10

【0074】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲部が、ブロック 311 をタイヤ周方向に三等分したときの中央領域に配置される（図 3 および図 5 参照）。かかる構成では、屈曲溝 5 a、5 b の屈曲部がブロック 311 の中央部に配置されるので、ブロック 311 の耐偏摩耗性が適正に確保される利点がある。

【0075】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、切欠溝 6 a、6 b が、ブロック 311 をタイヤ周方向に三等分したときの中央領域に配置される（図 3 および図 5 参照）。かかる構成では、切欠溝 6 a、6 b がブロック 311 の中央部に配置されるので、ブロック 311 の耐偏摩耗性が適正に確保される利点がある。

20

【0076】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、タイヤ周方向に隣り合う一対のブロック 311、311 において、一方のブロック 311 における溝長さ $L a$ の切欠溝 6 a を延長した仮想線と屈曲溝 5 a との交点と、切欠溝 6 a のブロック 311 のエッジ部における開口部との距離 $L c$ が、 $0.2 \leq L a/L c \leq 0.6$ の範囲内にある（図 3 および図 5 参照）。また、他方のブロック 311 における溝長さ $L b$ の切欠溝 6 b を延長した仮想線と屈曲溝 5 b との交点と、切欠溝 6 b のブロック 311 のエッジ部における開口部との距離 $L d$ が、 $0.2 \leq L b/L d \leq 0.6$ の範囲内にある。また、比 $L a/L c$ と、比 $L b/L d$ とが、 $0.90 \leq (L a/L c)/(L b/L d) \leq 1.10$ の関係を有する。これにより、屈曲溝 5 a、5 b と切欠溝 6 a、6 b との位置関係が適正化されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

30

【0077】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、タイヤ周方向に隣り合う一対のブロック 311、311 における屈曲溝 5 a、5 b の屈曲角 α 、 β が、 $10[\text{deg}] \leq |\alpha - \beta| \leq 30[\text{deg}]$ の範囲内にある。これにより、隣り合うブロック 311、311 の屈曲溝 5 a、5 b の屈曲角 α 、 β が適正化されて、タイヤの操縦安定性能が向上する利点がある。すなわち、 $10[\text{deg}] \leq |\alpha - \beta|$ であることにより、タイヤ接地時にて、屈曲溝 5 a、5 b により分割されたブロック 311、311 の部分が相互に支え合う作用が確保される。また、 $|\alpha - \beta| \leq 30[\text{deg}]$ であることにより、各ブロック 311 の剛性バランスが均一化される。

40

【0078】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、タイヤ周方向に隣り合う一対のブロック 311、311 における切欠溝 6 a、6 b のタイヤ周方向に対する傾斜角 α 、 β が、 $|\alpha - \beta| \leq 10[\text{deg}]$ の範囲内にある（図 3 および図 5 参照）。かかる構成では、隣り合うブロック 311、311 の切欠溝 6 a、6 b が相互に略平行に配置される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

【0079】

また、この空気入りタイヤ 1 A、1 B では、屈曲溝 5 a（5 b）の開口部が、タイヤ周方向に隣り合う少なくとも一方の屈曲溝 5 b（5 a）の開口部に対してオフセットして配置される（図 3 および図 5 参照）。これにより、陸部 31 のエッジ作用が向上して、タイ

50

ヤのスノー性能が向上する利点がある。

【0080】

また、この空気入りタイヤ1Bは、タイヤ周方向に延在する2本の周方向主溝22、22と、これらの周方向主溝22、22に区画されて成る1列のセンター陸部31および左右一对のショルダー陸部32、32と、センター陸部31に配置された複数のラグ溝41とを備える(図4参照)。また、センター陸部31のラグ溝41が、タイヤ周方向に対して所定の傾斜角にて傾斜しつつ延在する傾斜ラグ溝であり、一方の端部にて周方向主溝22に開口すると共に、他方の端部にてセンター陸部31内で終端する。また、一方の周方向主溝22から延在するラグ溝41と他方の周方向主溝22から延在するラグ溝41とがセンター陸部31内にて交差することにより、センター陸部31が複数のブロック311に分割される。また、ブロック311が、一方向に凸となる屈曲形状を有すると共にタイヤ周方向に延在してブロック311をタイヤ幅方向に二分割する屈曲溝5a(5b)を備える。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック311、311が、屈曲溝5a、5bの屈曲方向を交互に反転させて配置される。

10

【0081】

かかる構成では、センター陸部31のラグ溝41、41が左右の周方向主溝22、22から所定の傾斜角にて傾斜しつつ延在してタイヤ赤道面CLを越えて交差する。これにより、センター陸部31における排水性が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、センター陸部31のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。

20

【0082】

また、かかる構成では、ブロック311がタイヤ幅方向に凸となる屈曲溝5a、5bを備えるので、ブロック311のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。また、屈曲溝5a、5bにより陸部31の溝面積が増加し、また、屈曲溝5a、5bがタイヤ周方向に延在することにより陸部31の排水性が向上して、タイヤのウェット性能がさらに向上する利点がある。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック311、311が、屈曲溝5a、5bの屈曲方向を交互に反転させて配置されるので、タイヤ幅方向へのブロック311の倒れ込みが抑制されて、タイヤの操縦安定性能が確保される利点がある。

30

【0083】

また、この空気入りタイヤ1Bでは、周方向主溝22がジグザグ形状を有する(図4参照)。これにより、陸部31、32のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。

【0084】

また、この空気入りタイヤ1Bでは、周方向主溝22のジグザグ形状の振幅D1と、屈曲溝5a、5bのタイヤ幅方向の振幅D2とが、 $D1 < D2$ の関係を有する(図5参照)。これにより、タイヤの排水性能と、周方向主溝22および屈曲溝5a、5bによるエッジ効果とが両立する利点がある。

【0085】

また、この空気入りタイヤ1Bでは、ラグ溝41の溝幅W2が、タイヤ赤道面CLからタイヤ幅方向外側に向かうに連れて増加する(図5参照)。これにより、ラグ溝41の排水性能が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

40

【0086】

また、この空気入りタイヤ1Bでは、ラグ溝41の傾斜角が、タイヤ赤道面CLからタイヤ幅方向外側に向かうに連れて増加する(図5参照)。これにより、タイヤ赤道面CL付近の領域におけるラグ溝41の排水性能が向上して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。また、タイヤ幅方向外側の領域におけるラグ溝41のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する利点がある。

【実施例】

【0087】

50

図6は、この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図表である。

【0088】

この性能試験では、相互に異なる複数の空気入りタイヤについて、(1)スノー性能、(2)ウェット性能および(3)操縦安定性能に関する評価が行われた(図6参照)。この性能試験では、タイヤサイズ205/55R16 91Hの空気入りタイヤがリムサイズ16×6.5JJのリムに組み付けられ、この空気入りタイヤに空気圧230[kPa]およびJATMA規定の最大負荷が付与される。また、空気入りタイヤが、試験車両である排気量1600[cc]のFF(Front-engine Front-drive)車両に装着される。

【0089】

(1)スノー性能に関する評価では、試験車両が雪路試験場のスノー路面を走行し、走行速度40[km/h]からの制動距離が測定される。そして、測定結果に基づいて比較例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。

【0090】

(2)ウェット性能に関する評価では、空気入りタイヤを装着した試験車両がウェット路面を走行し、初速度100[km/h]からの制動距離が測定される。そして、測定結果に基づいて比較例を基準(100)とした指数評価が行われる。評価結果は、数値が大きいほど好ましい。

【0091】

(3)操縦安定性能に関する評価では、空気入りタイヤを装着した試験車両が平坦な周回路を有するテストコースを60[km/h]~100[km/h]で走行する。そして、テストドライバーがレーンチェンジ時およびコーナリング時における操舵性ならびに直進時における安定性について官能評価を行う。この評価は比較例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。また、評価が97以上であれば、タイヤの操縦安定性能が適正に確保されているといえる。

【0092】

実施例1~16の空気入りタイヤは、図4および図5に記載したトレッドパターンを有する。また、周方向主溝22の溝幅W1が $W1 = 7.0$ [mm]であり、溝深さH1が $H1 = 9.0$ [mm]である。また、センター陸部31のラグ溝41の溝幅W2が、周方向主溝22に対する開口部にて $W2 = 7.4$ [mm]であり、タイヤ赤道面CLにて3.0 [mm]である。また、センター陸部31のラグ溝41の溝深さH2が、 $H2 = 9.0$ [mm]である。また、センター陸部31のラグ溝41の傾斜角 θ が、周方向主溝22に対する開口部にて $\theta = 55$ [deg]であり、タイヤ赤道面CLにて $\theta = 20$ [deg]である。また、トレッド展開幅TDWが $TDW = 170$ [mm]であり、左右の周方向主溝22、22間の距離Wceが $Wce = 80$ [mm]である。

【0093】

比較例の空気入りタイヤは、図4および図5に記載したトレッドパターンにおいて、屈曲溝5a、5bおよび切欠溝6a、6bを有していない。

【0094】

試験結果に示すように、実施例1~16の空気入りタイヤでは、タイヤのスノー性能およびウェット性能が向上し、また、タイヤの操縦安定性能が適正に確保されることが分かる。

【符号の説明】

【0095】

1A、1B 空気入りタイヤ、21、22 周方向主溝、31 センター陸部、311 ブロック、32 ショルダー陸部、321 ブロック、5a、5b 屈曲溝、6a、6b、7 切欠溝、8 サイプ、11 ビードコア、12 ビードフィルター、13 カーカス層、14 ベルト層、141、142 交差ベルト、143 ベルトカバー、15 トレッドゴム、16 サイドウォールゴム、17 リムクッションゴム、41、42 ラグ

10

20

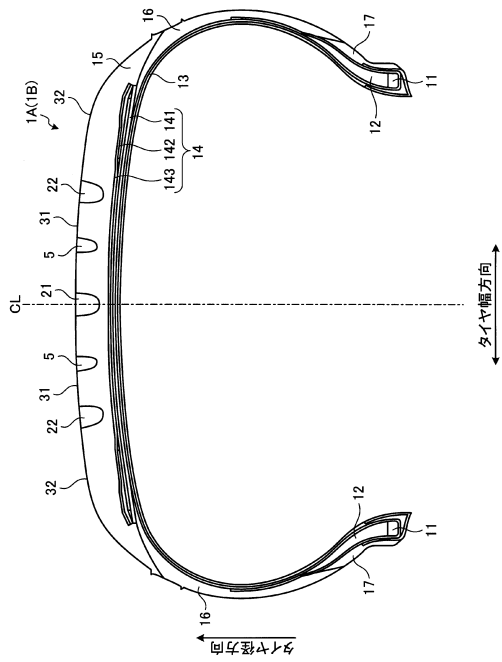
30

40

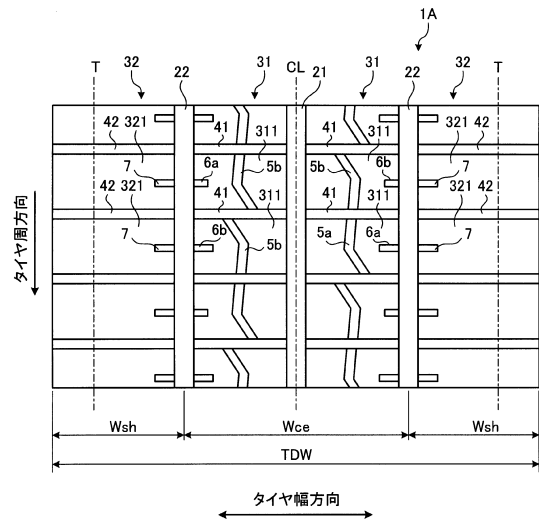
50

溝

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-023192(JP,A)
国際公開第2011/111319(WO,A1)
特開2007-038924(JP,A)
特開2007-182133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 11/04
B60C 11/11
B60C 11/13