

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-115735

(P2021-115735A)

(43) 公開日 令和3年8月10日(2021.8.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 2 9 C 33/02 (2006.01)</b>	B 2 9 C 33/02	3 D 1 3 1
<b>B 6 0 C 11/03 (2006.01)</b>	B 6 0 C 11/03 1 0 0 A	4 F 2 0 2
<b>B 6 0 C 11/00 (2006.01)</b>	B 6 0 C 11/00 F	4 F 2 0 3
<b>B 6 0 C 11/13 (2006.01)</b>	B 6 0 C 11/13 B	
<b>B 2 9 C 35/02 (2006.01)</b>	B 2 9 C 35/02	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2020-9230 (P2020-9230)  
 (22) 出願日 令和2年1月23日 (2020.1.23)

(71) 出願人 000183233  
 住友ゴム工業株式会社  
 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号  
 (74) 代理人 110000280  
 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所  
 (72) 発明者 宇野 弘基  
 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号  
 住友ゴム工業株式会社内  
 F ターム (参考) 3D131 BA18 BB01 BC13 BC33 BC51  
 EA09X EB18V EB18X EB23V EB23X  
 EB24V EB24X EC07V EC07X EC09V  
 EC09X EC21V EC21X EC26V EC26X  
 LA28  
 4F202 AA45 AH20 CA21 CB01 CU01  
 CU02

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ用モールド、タイヤの製造方法及びタイヤ

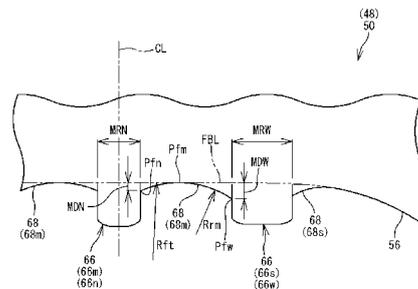
(57) 【要約】

【課題】 接地面形状及び接地圧分布の適正化を図れる、タイヤ用モールド 4 8 の提供。

【解決手段】 このモールド 4 8 のトレッド形成面 5 6 では、少なくとも 3 面の陸面形成部 6 8 のうち、2 つの凸条 6 6 の間に位置する陸面形成部 6 8 の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表される。2 つの凸条 6 6 のうち、一方が幅広凸条 6 6 w であり、他方が幅狭凸条 6 6 n である場合、少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、少なくとも 3 面の陸面形成部 6 8 と接する面を、トレッド形成面 5 6 の基準面 F B L としたとき、基準面 F B L から陸面形成部 6 8 の幅広凸条 6 6 w 側の端 P f w までのドロップ距離 M D W は、基準面 F B L から陸面形成部 6 8 の幅狭凸条 6 6 n 側の端 P f n までのドロップ距離 M D N よりも長い。

【選択図】 図 4

図 4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、9 mm以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも2本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも3本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも2本の周方向溝と、前記少なくとも3本の陸部の外面である、少なくとも3面の陸面とを含む、タイヤの製造に用いられるモールドであって、

前記トレッド面を形づける、トレッド形成面を備え、

前記トレッド形成面が、前記少なくとも2本の周方向溝を形成する、少なくとも2本の凸条と、前記少なくとも3面の陸面を形成する、少なくとも3面の陸面形成部とを備え、

前記少なくとも3面の陸面形成部のうち、2つの凸条の間に位置する陸面形成部の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表され、

前記2つの凸条のうち、一方の凸条が他方の凸条よりも幅が広い幅広凸条であり、他方の凸条が一方の凸条よりも幅が狭い幅狭凸条である場合、

少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面形成部と接する面を、前記トレッド形成面の基準面としたとき、

前記トレッド形成面の基準面から前記陸面形成部の前記幅広凸条側の端までの距離である幅広側ドロップ距離MDWが、前記トレッド形成面の基準面から前記陸面形成部の前記幅狭凸条側の端までの距離である幅狭側ドロップ距離MDNよりも長い、タイヤ用モールド。

## 【請求項 2】

前記凸条の幅が9 mm以上12 mm以下である場合、前記幅狭側ドロップ距離MDNが0.01 mm以上であり、前記幅広側ドロップ距離MDWが0.3 mm以下であり、

前記凸条の幅が12 mmを超える場合、前記幅狭側ドロップ量MDNが前記幅狭凸条の幅MRNを用いて表される下記の式(MN1)を満たし、前記幅広側ドロップ距離MDWが前記幅広凸条の幅MRWを用いて表される下記の式(MW1)を満たす、請求項1に記載のタイヤ用モールド

式(MW1)

$$0.0344 \times MRW - 0.4094 \quad MDW \quad 0.0344 \times MRW - 0.1094$$

式(MN1)

$$0.0344 \times MRN - 0.4094 \quad MDN \quad 0.0344 \times MRN - 0.1094$$

## 【請求項 3】

路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、9 mm以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも2本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも3本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも2本の周方向溝と、前記少なくとも3本の陸部の外面である、少なくとも3面の陸面とを含む、タイヤの製造に用いられるモールドであって、

前記トレッド面を形づける、トレッド形成面を備え、

前記トレッド形成面が、前記少なくとも2本の周方向溝を形成する、少なくとも2本の凸条と、前記少なくとも3面の陸面を形成する、少なくとも3面の陸面形成部とを備え、

前記少なくとも3面の陸面形成部のうち、軸方向において、外側に位置する陸面形成部がショルダー陸面形成部であり、前記ショルダー陸面形成部の内側に位置する陸面形成部がミドル陸面形成部であり、前記ショルダー陸面形成部とミドル陸面形成部との間の凸条がショルダー凸条であり、

少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面形成部と接する面を、前記トレッド形成面の基準面とし、前記ショルダー凸条側の、前記ショルダー陸面形成部と前記トレッド形成面の基準面との接点を基準位置としたとき、

前記ショルダー陸面形成部の前記ショルダー凸条側の端から基準位置までの部分の輪郭が単一の円弧で表される、タイヤ用モールド。

## 【請求項 4】

前記ミドル陸面形成部の幅を  $M Y$  としたとき、前記ショルダー凸条側の端から基準位置までの距離  $M Z$  が、下記の式 (  $M S 1$  ) を満たす、請求項 3 に記載のタイヤ用モールド。

式 (  $M S 1$  )

$$( M Y / 2 - 5 ) \quad M Z \quad ( M Y / 2 + 5 )$$

【請求項 5】

前記トレッド形成面の基準面から前記ショルダー陸面形成部の前記ショルダー凸条側の端までの距離であるショルダー側ドロップ距離  $M D S$  が、  $0.05 \text{ mm}$  以上  $0.6 \text{ mm}$  以下である、請求項 3 又は 4 に記載のタイヤ用モールド。

【請求項 6】

前記トレッドが前記トレッド面を含むキャップ部を備え、

前記キャップ部のための未加硫ゴムのムーニー粘度が 80 以上である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のタイヤ用モールド。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のタイヤ用モールドを用いて生タイヤを加圧及び加熱する工程を含む、タイヤの製造方法。

【請求項 8】

路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、  $9 \text{ mm}$  以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも 2 本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも 3 本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも 2 本の周方向溝と、前記少なくとも 3 本の陸部の外面である、少なくとも 3 面の陸面とを含む、タイヤであって、

前記少なくとも 3 面の陸面のうち、2 つの周方向溝の間に位置する陸面の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表され、

前記 2 つの周方向溝のうち、一方の周方向溝が他方の周方向溝よりも溝幅が広い幅広周方向溝であり、他方の周方向溝が一方の周方向溝よりも溝幅が狭い幅狭周方向溝である場合、

少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも 3 面の陸面と接する面を、前記トレッド面の基準面としたとき、

前記トレッド面の基準面から前記陸面の前記幅広周方向溝側の端までの距離である幅広側ドロップ距離  $T D W$  が、前記トレッド形成面の基準面から前記陸面形成部の前記幅狭凸条側の端までの距離である幅狭側ドロップ距離  $T D N$  よりも長い、タイヤ。

【請求項 9】

路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、  $9 \text{ mm}$  以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも 2 本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも 3 本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも 2 本の周方向溝と、前記少なくとも 3 本の陸部の外面である、少なくとも 3 面の陸面とを含む、タイヤであって、

前記少なくとも 3 面の陸面のうち、軸方向において、外側に位置する陸面がショルダー陸面であり、前記ショルダー陸面の内側に位置する陸面がミドル陸面であり、前記ショルダー陸面とミドル陸面との間の周方向溝がショルダー周方向溝であり、

少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも 3 面の陸面と接する面を、前記トレッド面の基準面とし、前記ショルダー周方向溝側の、前記ショルダー陸面と前記

トレッド面の基準面との接点を基準位置としたとき、

前記ショルダー陸面の前記ショルダー周方向溝側の端から前記基準位置までの部分の輪郭が単一の円弧で表される、タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ用モールド、タイヤの製造方法及びタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

未架橋状態のタイヤ（以下、生タイヤ）をモールド内で加圧及び加熱することでタイヤ

10

20

30

40

50

は得られる。タイヤのトレッドには、軸方向に並列した複数の周方向溝が刻まれ、陸部が構成される。モールドのトレッド形成面には、周方向溝を形成するために、この周方向溝に対応する凸条が設けられる。生タイヤをこの凸条に押し付けることで、トレッドに周方向溝が形成される。

【0003】

タイヤは、トレッドの径方向内側に、例えば、並列した多数のコードを含むベルトを備える。生タイヤを凸条に押し付けることで、ベルトが波打つことがないように、タイヤの製造では、様々な対策が施されている（例えば、下記の特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2014-61602号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

生タイヤに凸条を押し付けると、凸条によって押し付けられた未加硫状態のゴム組成物（以下、未加硫ゴム）の一部は陸部を形成する部分に流れ込む。このとき、未加硫ゴムが流れにくいと、トレッドの内面形状に乱れが生じる恐れがある。特に、9mm以上の溝幅を有する幅広の周方向溝をトレッドに形成する場合には、凸条に押し付けられる未加硫ゴムのポリウムが大きいと、トレッドの厚さコントロールが難しく、ベルトに波打ちが生じることが懸念される。

20

【0006】

図9には、トレッドの内面形状に乱れが生じたタイヤ（サイズ=205/55R16）の接地面形状が示される。この図9には、接地面に含まれる各陸部の輪郭が示されている。図10には、このタイヤの接地圧分布が示される。図10において、右側がショルダー陸部の接地圧分布であり、左側がミドル陸部の接地圧分布である。

【0007】

図9に示されるように、接地面形状において、各陸部の周方向外縁は内向きに凸な形状を呈している。図10に示されるように、各陸部の縁において、接地圧が局所的に高まることを確認されている。具体的には、ミドル陸部内で200kPa程度の接地圧差、ショルダー陸部内で250kPa程度の接地圧差が確認されている。トレッドの内面形状の乱れは、タイヤの接地面形状及び接地圧分布に影響する。言い換えれば、タイヤにおいて、トレッドの内面形状の乱れを抑えることができれば、タイヤをより十分に路面と接触させることができ、操縦安定性のさらなる向上を図れる見込みがある。この場合、局所的な接地圧の高まりも抑えられるので、耐摩耗性の向上も図れる見込みがある。

30

【0008】

本発明は、このような実状に鑑みてなされたものであり、接地面形状及び接地圧分布の適正化を図ることができる、タイヤ用モールド及びタイヤの製造方法を提供するとともに、接地面形状及び接地圧分布の適正化が図られた、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】

40

【0009】

本発明の一態様に係るタイヤ用モールドは、路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、9mm以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも2本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも3本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも2本の周方向溝と、前記少なくとも3本の陸部の外面である、少なくとも3面の陸面とを含む、タイヤの製造に用いられるモールドであって、前記トレッド面を形づける、トレッド形成面を備える。前記トレッド形成面は、前記少なくとも2本の周方向溝を形成する、少なくとも2本の凸条と、前記少なくとも3面の陸面を形成する、少なくとも3面の陸面形成部とを備える。前記少なくとも3面の陸面形成部のうち、2つの凸条の間に位置する陸面形成部の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表される。前記2つの

50

凸条のうち、一方の凸条が他方の凸条よりも幅が広い幅広凸条であり、他方の凸条が一方の凸条よりも幅が狭い幅狭凸条である場合、少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面形成部と接する面を、前記トレッド形成面の基準面としたとき、前記トレッド形成面の基準面から前記陸面形成部の前記幅広凸条側の端までの距離である幅広側ドロップ距離MDWは、前記トレッド形成面の基準面から前記陸面形成部の前記幅狭凸条側の端までの距離である幅狭側ドロップ距離MDNよりも長い。

【0010】

好ましくは、このタイヤ用モールドでは、  
前記凸条の幅が9mm以上12mm以下である場合、  
前記幅狭側ドロップ距離MDNが0.01mm以上であり、前記幅広側ドロップ距離MDWが0.3mm以下であり、  
前記凸条の幅が12mmを超える場合、  
前記幅狭側ドロップ量MDNは前記幅狭凸条の幅MRNを用いて表される下記の式(MN1)を満たし、前記幅広側ドロップ距離MDWは前記幅広凸条の幅MRWを用いて表される下記の式(MW1)を満たす。

式(MW1)

$$0.0344 \times MRW - 0.4094 \quad MDW \quad 0.0344 \times MRW - 0.1094$$

式(MN1)

$$0.0344 \times MRN - 0.4094 \quad MDN \quad 0.0344 \times MRN - 0.1094$$

【0011】

本発明の一態様に係るタイヤ用モールドは、路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、9mm以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも2本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも3本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも2本の周方向溝と、前記少なくとも3本の陸部の外面である、少なくとも3面の陸面とを含む、タイヤの製造に用いられるモールドであって、前記トレッド面を形づける、トレッド形成面を備える。前記トレッド形成面は、前記少なくとも2本の周方向溝を形成する、少なくとも2本の凸条と、前記少なくとも3面の陸面を形成する、少なくとも3面の陸面形成部とを備える。前記少なくとも3面の陸面形成部のうち、軸方向において、外側に位置する陸面形成部はショルダー陸面形成部であり、前記ショルダー陸面形成部の内側に位置する陸面形成部はミドル陸面形成部であり、前記ショルダー陸面形成部とミドル陸面形成部との間の凸条はショルダー凸条である。少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面形成部と接する面を、前記トレッド形成面の基準面とし、前記ショルダー凸条側の、前記ショルダー陸面形成部と前記トレッド形成面の基準面との接点を基準位置としたとき、前記ショルダー陸面形成部の前記ショルダー凸条側の端から基準位置までの部分の輪郭は単一の円弧で表される。

【0012】

好ましくは、このタイヤ用モールドでは、前記ミドル陸面形成部の幅をMYとしたとき、前記ショルダー凸条側の端から基準位置までの距離MZは、下記の式(MS1)を満たす。

式(MS1)

$$(MY / 2 - 5) \quad MZ \quad (MY / 2 + 5)$$

【0013】

好ましくは、このタイヤ用モールドでは、前記トレッド形成面の基準面から前記ショルダー陸面形成部の前記ショルダー凸条側の端までの距離であるショルダー側ドロップ距離MDSは、0.05mm以上0.6mm以下である。

【0014】

好ましくは、このタイヤ用モールドでは、前記トレッドは前記トレッド面を含むキャップ部を備え、前記キャップ部のための未加硫ゴムのムーニー粘度は80以上である。

【0015】

本発明の一態様に係るタイヤの製造方法は、前述したいずれかのタイヤ用モールドを用

10

20

30

40

50

いて生タイヤを加圧及び加熱する工程を含む。

【0016】

本発明の一態様に係るタイヤは、路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、9 mm以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも2本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも3本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも2本の周方向溝と、前記少なくとも3本の陸部の外面である、少なくとも3面の陸面とを含む。このタイヤでは、前記少なくとも3面の陸面のうち、2つの周方向溝の間に位置する陸面の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表される。前記2つの周方向溝のうち、一方の周方向溝が他方の周方向溝よりも溝幅が広い幅広周方向溝であり、他方の周方向溝が一方の周方向溝よりも溝幅が狭い幅狭周方向溝である場合、少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面と接する面を、前記トレッド面の基準面としたとき、前記トレッド面の基準面から前記陸面の前記幅広周方向溝側の端までの距離である幅広側ドロップ距離TDWは、前記トレッド形成面の基準面から前記陸面形成部の前記幅狭凸条側の端までの距離である幅狭側ドロップ距離TDNよりも長い。

10

【0017】

本発明の他の態様に係るタイヤは、路面と接触するトレッド面を有するトレッドを備え、9 mm以上の溝幅を有し、周方向に延びる、少なくとも2本の周方向溝を前記トレッドに刻むことで少なくとも3本の陸部が前記トレッドに構成され、前記トレッド面が、前記少なくとも2本の周方向溝と、前記少なくとも3本の陸部の外面である、少なくとも3面の陸面とを含む。このタイヤでは、前記少なくとも3面の陸面のうち、軸方向において、外側に位置する陸面がショルダー陸面であり、前記ショルダー陸面の内側に位置する陸面がミドル陸面であり、前記ショルダー陸面とミドル陸面との間の周方向溝がショルダー周方向溝である。少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面と接する面を、前記トレッド面の基準面とし、前記ショルダー周方向溝側の、前記ショルダー陸面と前記トレッド面の基準面との接点を基準位置としたとき、前記ショルダー陸面の前記ショルダー周方向溝側の端から前記基準位置までの部分の輪郭が単一の円弧で表される。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明のタイヤ用モールド及びタイヤの製造方法によれば、タイヤの接地面形状及び接地圧分布の適正化を図ることができる。そして、このタイヤ用モールド及びタイヤの製造方法によって得られるタイヤは、適正な接地面形状及び接地圧分布が得られるので、操縦安定性や耐摩耗性の向上を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤの一部が示された断面図である。

【図2】図2は、図1に示されたタイヤの一部が示された断面図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係るタイヤ用モールドの一部が示された断面図である。

40

【図4】図4は、図3に示されたモールドの一部が示された断面図である。

【図5】図5は、図4に示された構成を有するモールドで製造したタイヤの接地面形状の一例を示す模式図である。

【図6】図6は、図4に示された構成を有するモールドで製造したタイヤの接地圧分布の一例が示されたグラフである。

【図7】図7は、図3に示されたモールドの一部が示された断面図である。

【図8】図8は、図1に示されたタイヤの一部が示された断面図である。

【図9】図9は、従来のモールドで製造したタイヤの接地面形状の一例を示す模式図である。

【図10】図10は、従来のモールドで製造したタイヤの接地圧分布の一例が示されたグ

50

ラフである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて、本発明が詳細に説明される。

【0021】

本発明においては、タイヤを正規リムに組み、タイヤの内圧を正規内圧に調整し、このタイヤに荷重をかけない状態は、正規状態と称される。本発明では、特に言及がない限り、タイヤの各部の寸法及び角度は、正規状態で測定される。

【0022】

正規リムとは、タイヤが依拠する規格において定められたリムを意味する。J A T M A規格における「標準リム」、T R A規格における「Design Rim」、及びE T R T O規格における「Measuring Rim」は、正規リムである。

【0023】

正規内圧とは、タイヤが依拠する規格において定められた内圧を意味する。J A T M A規格における「最高空気圧」、T R A規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びE T R T O規格における「INFLATION PRESSURE」は、正規内圧である。乗用車用タイヤの正規内圧は、例えば、180kPaである。

【0024】

正規荷重とは、タイヤが依拠する規格において定められた荷重を意味する。J A T M A規格における「最大負荷能力」、T R A規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びE T R T O規格における「LOAD CAPACITY」は、正規荷重である。乗用車用タイヤの正規荷重は、例えば、前記荷重の88%に相当する荷重である。

【0025】

図1は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤ2（以下、単に「タイヤ2」と称することがある。）の一部を示す。このタイヤ2は、乗用車に装着される。

【0026】

図1は、タイヤ2の回転軸を含む平面に沿った、このタイヤ2の断面の一部を示す。図1において、左右方向はタイヤ2の軸方向であり、上下方向はタイヤ2の径方向である。図1の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ2の周方向である。図1において、一点鎖線CLはタイヤ2の赤道面を表す。

【0027】

このタイヤ2は、トレッド4、一对のサイドウォール6、一对のクリンチ8、一对のビード10、カーカス12、コード補強層14、一对のチェーファ-16、インナーライナー18及び一对のゴム補強層20を備える。

【0028】

トレッド4の外側の一部が路面と接触する。トレッド4は、路面と接触するトレッド面22を有する。トレッド4は、径方向において、コード補強層14の外側に位置する。

【0029】

トレッド4は、ベース部24と、キャップ部26とを備える。ベース部24は、トレッド4の径方向内側部分を構成する。ベース部24は、発熱性が考慮された架橋ゴムからなる。キャップ部26は、ベース部24の径方向外側に位置する。このタイヤ2では、キャップ部26が路面と接触する。このキャップ部26の外側が前述のトレッド面22を含む。キャップ部26は、耐摩耗性及びグリップ性能が考慮された架橋ゴムからなる。このトレッド4がキャップ部26のみで構成されてもよい。

【0030】

それぞれのサイドウォール6は、トレッド4の端からカーカス12に沿って径方向内向きに延びる。サイドウォール6は、架橋ゴムからなる。

10

20

30

40

50

## 【0031】

それぞれのクリンチ8は、サイドウォール6よりも径方向内側に位置する。図示されないが、クリンチ8はリム（図示されず）と接触する。クリンチ8は、耐摩耗性が考慮された架橋ゴムからなる。

## 【0032】

それぞれのビード10は、クリンチ8の軸方向内側に位置する。ビード10は、コア28と、エイペックス30とを備える。コア28はスチール製のワイヤーを含む。エイペックス30は、コア28の径方向外側に位置する。エイペックス30は高い剛性を有する架橋ゴムからなる。図1に示されるように、このエイペックス30のサイズは、従来のエイペックスのサイズよりも小さい。

10

## 【0033】

図示されないが、コア28が、軸方向に並列した2つのコアで構成されてもよい。この場合、後述するカーカスプライはコア28の周りで折り返されるのではなく、このカーカスプライの端部がこの2つのコアで挟まれる。

## 【0034】

カーカス12は、トレッド4、一对のサイドウォール6及び一对のクリンチ8の内側に位置する。カーカス12は、一方のビード10と他方のビード10とを架け渡す。カーカス12は、ラジアル構造を有する。カーカス12は、少なくとも1枚のカーカスプライ32を備える。このタイヤ2のカーカス12は、1枚のカーカスプライ32で構成される。カーカスプライ32は、それぞれのビード10のコア28の周りにて折り返される。図示されないが、カーカスプライ32は並列された多数のコードを含む。

20

## 【0035】

コード補強層14は、ベルト34とバンド36とを備える。ベルト34がコード補強層14の内側部分を構成し、バンド36がこのコード補強層14の外側部分を構成する。このコード補強層14が、ベルト34のみで構成されてもよく、バンド36のみで構成されてもよい。

## 【0036】

ベルト34は、トレッド4の径方向内側において、カーカス12と積層される。ベルト34は径方向に積層された少なくとも2層のベルトプライ38で構成される。このタイヤ2のベルト34は、2層のベルトプライ38からなる。図示されないが、2層のベルトプライ38はそれぞれ、並列された多数のコードを含む。これらコードは赤道面に対して傾斜する。コードの材質はスチールである。

30

## 【0037】

バンド36は、径方向においてトレッド4の内側に位置する。バンド36は、径方向においてトレッド4とベルト34との間に位置する。このタイヤ2のバンド36は、フルバンド36fと、このフルバンド36fの外側に位置する一对のエッジバンド36eとで構成される。このバンド36がフルバンド36fのみで構成されてもよく、一对のエッジバンド36eのみで構成されてもよい。

## 【0038】

図示されないが、バンド36はコードを含む。フルバンド36f及びエッジバンド36eのそれぞれにおいて、コードは周方向に螺旋状に巻かれる。有機繊維からなるコードがバンド36のコードとして用いられる。

40

## 【0039】

それぞれのチェーファー16は、ビード10の径方向内側に位置する。図示されないが、チェーファー16はリムと接触する。チェーファー16は布とこの布に含浸したゴムとからなる。このチェーファー16が、架橋ゴムからなる部材で構成されてもよい。

## 【0040】

インナーライナー18は、カーカス12の内側に位置する。インナーライナー18は、タイヤ2の内面を構成する。インナーライナー18は、気体透過性の低い架橋ゴムからなる。

50

## 【0041】

それぞれのゴム補強層20は、軸方向において、エイペックス30の外側に位置する。ゴム補強層20は、カーカス12とクリンチ8との間に位置する。ゴム補強層20は架橋ゴムからなる。このタイヤ2では、ゴム補強層20の材質はエイペックス30の材質と同じである。タイヤ2においては、このゴム補強層20が設けられなくてもよい。この場合、従来サイズのエイペックスが採用される。

## 【0042】

図1に示されるように、このタイヤ2のトレッド4（詳細にはキャップ部26）には溝40が刻まれる。これにより、トレッドパターンが構成される。図1に示されたタイヤ2の溝42は、トレッドパターンを構成する溝40の一部である。この溝42は、周方向に延びる。この溝42は、周方向溝である。タイヤ2の仕様に依りて適宜設定されるが、周方向溝42は、9mm以上20mm以下の溝幅を有する。周方向溝42は、5mm以上15mm以下の溝深さを有する。なお、溝幅は、溝40の一方の縁から他方の縁までの距離で表される。溝深さは、縁から底までの距離で表される。縁が丸められている場合には、縁が丸められていないと仮定して得られる仮想縁に基づいて、溝幅及び溝深さが特定される。

10

## 【0043】

この図1には、トレッド4に刻まれた複数の周方向溝42が赤道面に対して対称に配置された例が示されるが、このタイヤ2では、これら周方向溝42が赤道面に対して非対称に配置されてもよい。

20

## 【0044】

このタイヤ2のトレッド4には、9mm以上の溝幅を有し、少なくとも2本の周方向溝42が刻まれる。これにより、少なくとも3本の陸部44が構成される。このタイヤ2において、周方向溝42はトレッド面22の一部である。このトレッド面22は、少なくとも2本の周方向溝42と、少なくとも3本の陸部44の外面である、少なくとも3本の陸面46と、を含む。

## 【0045】

図2には、図1に示されたトレッド4の部分が示される。図2には、トレッド面22の輪郭が模式的に表されている。図2において、左右方向はタイヤ2の径方向であり、上下方向はタイヤ2の軸方向である。紙面に対して垂直な方向は、タイヤ2の周方向である。

30

## 【0046】

このタイヤ2のトレッド4には、軸方向に並列した3本の周方向溝42が刻まれる。これら3本の周方向溝42のうち、軸方向において外側に位置する周方向溝42sがショルダー周方向溝である。軸方向において、ショルダー周方向溝42sの内側に位置する周方向溝42mは、ミドル周方向溝である。このタイヤ2では、ミドル周方向溝42mは、赤道面上に位置するので、クラウン周方向溝とも称される。

## 【0047】

このタイヤ2では、軸方向に並列した3本の周方向溝42がトレッド4に刻まれることにより、4本の陸部44が構成される。これら4本の陸部44のうち、軸方向において外側に位置する陸部44sがショルダー陸部である。このショルダー陸部44sの外面（すなわち陸面46s）がショルダー陸面である。軸方向において、ショルダー陸部44sの内側に位置する陸部44mがミドル陸部である。このミドル陸部44mの外面（すなわち陸面46m）がミドル陸面である。このタイヤ2では、左右のミドル陸部44mは、トレッド4の中央部分に位置するので、クラウン陸部とも称される。

40

## 【0048】

このタイヤ2のトレッド面22においては、ショルダー陸面46sとミドル陸面46mとの間の周方向溝42がショルダー周方向溝42sであり、左右のミドル陸面46mの間の周方向溝42がミドル周方向溝42mである。

## 【0049】

このタイヤ2では、ショルダー周方向溝42sはミドル周方向溝42mの溝深さと同程

50

度の深さを有する。このタイヤ2では、ショルダー周方向溝42sがミドル周方向溝42mよりも浅くてもよいし、ミドル周方向溝42mがショルダー周方向溝42sよりも浅くてもよい。対比する2つの周方向溝42において、一方の周方向溝42の溝深さの、他方の周方向溝42の溝深さに対する比が0.9以上1.1以下である場合に、2つの周方向溝42は同等の溝深さを有すると判断される。

#### 【0050】

このタイヤ2では、ショルダー周方向溝42sの溝幅はミドル周方向溝42mの溝幅よりも広い。ショルダー周方向溝42sは幅広周方向溝42wとも称され、ミドル周方向溝42mは幅狭周方向溝42nとも称される。このタイヤ2では、ミドル周方向溝42mの溝幅がショルダー周方向溝42sの溝幅よりも広くてもよい。この場合、ミドル周方向溝42mが幅広周方向溝42wとも称され、ショルダー周方向溝42sが幅狭周方向溝42nとも称される。一方の周方向溝42の溝幅と他方の周方向溝42の溝幅との差が-0.03mm以上0.03mm以下である場合に、2つの周方向溝42は同等の溝幅を有すると判断される。

10

#### 【0051】

図2において、二点鎖線TBLはトレッド面22の基準面である。このトレッド面22の基準面TBLは、トレッド4に溝40がないと仮定して得られる仮想トレッド面を表す。このタイヤ2では、少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、前記少なくとも3面の陸面46と接する面が、トレッド面22の基準面TBLである。図示されないが、この基準面TBLの輪郭が軸方向に並列した複数の円弧で表される場合、一の円弧とこの一の円弧の隣に位置する他の円弧とは両円弧の境界において接し、軸方向において内側に位置する円弧が外側に位置する円弧の半径よりも大きな半径を有するように、この基準面TBLの輪郭は構成される。この場合、一の円弧と他の円弧とが両円弧に接する直線でつながられてもよい。

20

#### 【0052】

タイヤ2を正規リムに組み、タイヤ2の内圧を正規内圧の5%に調整し、このタイヤ2に荷重をかけない状態は、基準状態と称される。このタイヤ2のトレッド面22の輪郭は、基準状態のトレッド面22の輪郭、又は後述するモールドのトレッド形成面の輪郭により表される。なお、トレッド面22の輪郭構成が明らかでない場合には、例えば、X線を用いたコンピュータ断層撮影法(以下、X線CT法)により撮影された、基準状態のタイヤ2の断面画像データ、又は、レーザー変位計を有するプロファイル測定装置(図示されず)を用いて計測された、基準状態のタイヤ2のトレッド面22の形状データを解析することにより得られる、トレッド面22の輪郭に基づいて、トレッド面22の基準面TBLの輪郭が特定されてもよい。この場合、軸方向に並列した3つの陸面46に接する単一の円弧によって、このトレッド面22の基準面TBLの輪郭が表される。

30

#### 【0053】

以上説明したタイヤ2は、次のようにして製造される。詳述しないが、このタイヤ2の製造では、トレッド4、サイドウォール6、ビード10等の、タイヤ2を構成する要素のための、未加硫状態のゴム組成物(以下、未加硫ゴムとも称される。)が準備される。未加硫ゴムは、パンバリーミキサー等の混練機(図示されず)を用いて基材ゴム及び薬品を混合して得られる。

40

#### 【0054】

基材ゴムとしては、天然ゴム(NR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、イソプレンゴム(IR)、エチレンプロピレンゴム(EPDM)、クロロプレンゴム(CR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)及びブチルゴム(IIR)が例示される。薬品としては、カーボンブラックやシリカのような補強剤、アロマチックオイル等のような可塑剤、酸化亜鉛等のような充填剤、ステアリン酸のような滑剤、老化防止剤、加工助剤、硫黄及び加硫促進剤が例示される。詳述しないが、基材ゴム及び薬品の選定、選定した薬品の含有量等は、このゴムが適用される構成要素の仕様に応じて、適宜決められる。

50

## 【 0 0 5 5 】

このタイヤ 2 の製造では、押出機等のゴム成形機（図示されず）において、未加硫ゴムの形状を整えて、タイヤ構成要素の予備成形体が準備される。タイヤ成形機（図示されず）において、トレッド 4、サイドウォール 6、ビード 10 等の予備成形体を組み合わせて、未加硫状態のタイヤ 2（以下、生タイヤとも称される。）が準備される。

## 【 0 0 5 6 】

このタイヤ 2 の製造では、生タイヤは、加硫機（図示されず）のモールドに投入される。生タイヤをモールド内で加圧及び加熱し、タイヤ 2 が得られる。タイヤ 2 は、生タイヤの加硫成形物である。

## 【 0 0 5 7 】

このタイヤ 2 の製造方法は、生タイヤを準備する工程、及びモールドを用いて生タイヤを加圧及び加熱する工程を含む。なお、詳述しないが、このタイヤ 2 の製造では、温度、圧力、時間等の加硫条件に特に制限はなく、一般的な加硫条件が採用される。

## 【 0 0 5 8 】

図 3 には、タイヤ 2 の回転軸を含む平面に沿った、タイヤ用モールド 48 の断面の一部が示される。図 3 において、左右方向はタイヤ 2 の径方向であり、上下方向はタイヤ 2 の軸方向である。この紙面に対して垂直な方向は、タイヤ 2 の周方向である。一点鎖線 C L は、タイヤ 2 の赤道面である。説明の便宜を図るために、以下、モールド 48 の次元はタイヤ 2 の次元により表される。

## 【 0 0 5 9 】

このモールド 48 は、トレッドリング 50 と、一对のサイドプレート 52 と、一对のビードリング 54 とを備える。図 3 において、モールド 48 は、トレッドリング 50、一对のサイドプレート 52 及び一对のビードリング 54 が組み合わされた状態、すなわち閉じられた状態にある。このモールド 48 は、割モールドである。

## 【 0 0 6 0 】

トレッドリング 50 は、モールド 48 の径方向外側部分を構成する。トレッドリング 50 は、その内面に、トレッド形成面 56 を備える。トレッド形成面 56 は、タイヤ 2 のトレッド面 22 を形づける。このモールド 48 のトレッドリング 50 は、多数のセグメント 58 により構成される。これらセグメント 58 は、リング状に配置される。

## 【 0 0 6 1 】

それぞれのサイドプレート 52 は、トレッドリング 50 の径方向内側に位置する。サイドプレート 52 は、トレッドリング 50 の端に連なる。サイドプレート 52 は、その内面に、サイドウォール形成面 60 を備える。サイドウォール形成面 60 は、タイヤ 2 のサイド面を形づける。

## 【 0 0 6 2 】

それぞれのビードリング 54 は、サイドプレート 52 の径方向内側に位置する。ビードリング 54 は、サイドプレート 52 の端に連なる。ビードリング 54 は、その内面に、ビード形成面 62 を備える。ビード形成面 62 は、タイヤ 2 のビード 10 の部分、具体的には、リムに嵌め合わされる部分を形づける。

## 【 0 0 6 3 】

このモールド 48 では、多数のセグメント 58、一对のサイドプレート 52 及び一对のビードリング 54 が組み合わされることにより、タイヤ 2 の外面を形づけるキャピティ面 64 が構成される。キャピティ面 64 は、トレッド形成面 56、一对のサイドウォール形成面 60 及び一对のビード形成面 62 から構成される。

## 【 0 0 6 4 】

図示されないが、加圧及び加熱工程において、生タイヤ 2 r は、剛性中子又は膨張したブラダーによってモールド 48 のキャピティ面 64 に押し付けられる。これにより、タイヤ 2 の外面が形づけられる。

## 【 0 0 6 5 】

図 4 には、図 3 に示されたモールド 48 の一部をなすトレッドリング 50 の断面が示さ

10

20

30

40

50

れる。図4には、トレッド面22を形づけるトレッド形成面56の輪郭が模式的に表されている。図4において、左右方向はタイヤ2の径方向であり、上下方向はタイヤ2の軸方向である。この紙面に対して垂直な方向は、タイヤ2の周方向である。

【0066】

前述したように、このタイヤ2のトレッド面22は、少なくとも2本の周方向溝42と、少なくとも3本の陸部44の外側である、少なくとも3面の陸面46とを含む。したがって、モールド48において、このトレッド面22を形づけるトレッド形成面56は、少なくとも2本の周方向溝42を形成する、少なくとも2本の凸条66と、少なくとも3面の陸面46を形成する、少なくとも3面の陸面形成部68とを備える。

【0067】

図4に示されたトレッド形成面56は、3本の凸条66と、4面の陸面形成部68とを備える。3本の凸条66のうち、軸方向において外側に位置する凸条66sがショルダー凸条である。このショルダー凸条66sは、タイヤ2のショルダー周方向溝42sを形成する。軸方向においてショルダー凸条66sの内側に位置する凸条66mがミドル凸条である。このミドル凸条66mは、タイヤ2のミドル周方向溝42mを形成する。4面の陸面形成部68のうち、軸方向において外側に位置する陸面形成部68はショルダー陸面形成部である。このショルダー陸面形成部68sは、タイヤ2のショルダー陸面46sを形成する。軸方向においてショルダー陸面形成部68sの内側に位置する陸面形成部68mは、ミドル陸面形成部である。このミドル陸面形成部68mは、タイヤ2のミドル陸面46mを形成する。

【0068】

このモールド48のトレッド形成面56においては、ショルダー陸面形成部68sとミドル陸面形成部68mとの間の凸条66がショルダー凸条66sであり、左右のミドル陸面形成部68mの間の凸条66がミドル凸条66mである。前述したように、ショルダー周方向溝42sの溝幅はミドル周方向溝42mの溝幅よりも広い。このモールド48では、ショルダー周方向溝42sを形成するショルダー凸条66sの幅は、ミドル周方向溝42mを形づけるミドル凸条66mの幅よりも広い。ショルダー凸条66sは幅広凸条66wとも称され、ミドル凸条66mは幅狭凸条66nとも称される。

【0069】

このモールド48では、陸面形成部68の形状によって、生タイヤ2rに凸条66を押し付けることで生じる未加硫ゴムの流れがコントロールされる。前述したように、周方向溝42はトレッド4のキャップ部26に刻まれる。トレッド形成面56の凸条66はこのキャップ部26を押し付ける。このモールド48では、生タイヤ2rに凸条66を押し付けることで生じる、キャップ部26のための未加硫ゴムの流れが、陸面形成部68の形状によって、コントロールされる。以下に、この陸面形成部68の形状について説明する。

【0070】

図4において、二点鎖線FBLはトレッド形成面56の基準面である。このトレッド形成面56の基準面FBLは、前述のトレッド面22の基準面TBLに対応する。このモールド48においては、少なくとも一の円弧で表される輪郭を有し、少なくとも3面の陸面形成部68と接する面が、トレッド形成面56の基準面FBLである。図示されないが、この基準面FBLの輪郭が軸方向に並列した複数の円弧で表される場合、一の円弧とこの一の円弧の隣に位置する他の円弧とは両円弧の境界において接し、軸方向において内側に位置する円弧が外側に位置する円弧の半径よりも大きな半径を有するように、この基準面FBLの輪郭は構成される。

【0071】

[2つの凸条66の間に位置する陸面形成部68の輪郭]

2つの凸条66の間に位置する陸面形成部68の輪郭について、図4に示されたミドル陸面形成部68mの輪郭に基づいて説明する。ミドル陸面形成部68mは、ショルダー凸条66sとミドル凸条66mとの間に位置する。前述したように、ショルダー凸条66sは幅広凸条66wであり、ミドル凸条66mは幅狭凸条66nである。ミドル陸面形成部

10

20

30

40

50

68mは、幅広凸条66wと幅狭凸条66nとの間に位置する陸面形成部68である。

【0072】

前述したように、トレッド形成面56の基準面FBLは、トレッド形成面56に含まれる少なくとも3面の陸面形成部68と接する。図4において、符号Pfmはトレッド形成面56の基準面FBLと陸面形成部68との接点である。符号Pfnは、陸面形成部68の幅狭凸条66n側の端である。この端Pfnは、陸面形成部68と幅狭凸条66nの外表面との境界である。符号Pfwは、この陸面形成部68の幅広凸条66w側の端である。この端Pfwは、陸面形成部68と幅広凸条66wとの境界である。

【0073】

このモールド48では、陸面形成部68の輪郭は外向きに凸な単一の円弧で表される。図4において、矢印Rrmはこの陸面形成部68の輪郭を表す円弧の半径である。陸面形成部68の輪郭構成が明らかでない場合には、境界Pfn、接点Pfm及び境界Pfwを通る円弧を描き、この円弧と輪郭との距離の最大値が0.03mm以下である場合に、陸面形成部68の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表されると判断される。

【0074】

図4において、矢印Rftは、ミドル陸面形成部68mにおける、トレッド形成面56の基準面FBLの輪郭を表す円弧の半径である。このモールド48では、陸面形成部68の輪郭を表す円弧の半径Rrmは、トレッド形成面56の基準面FBLの輪郭を表す円弧の半径Rftよりも小さい。陸面形成部68の幅狭凸条66n側の端Pfnは、径方向において、トレッド形成面56の基準面FBLよりも内側に位置する。陸面形成部68の幅広凸条66w側の端Pfwは、トレッド形成面56の基準面FBLよりも径方向内側に位置する。

【0075】

タイヤ2の製造において、キャップ部26が凸条66に押し付けられることで、キャップ部26の未加硫ゴムは、二つの凸条66の間の部分、すなわち陸部44を形成する部分に向かって流れる。このモールド48では、陸面形成部68の端Pfn、Pfwがトレッド形成面56の基準面FBLよりも内側に位置するように陸面形成部68の輪郭が構成されている。陸部44を形成する部分に流れ込む、未加硫ゴムのボリュームが制限されるので、凸条66に押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このモールド48では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。この観点から、トレッド形成面56の基準面FBLから陸面形成部68の端までの距離で表されるドロップ距離は、0.01mm以上が好ましい。陸部44中央部での接地圧の高まりが抑えられる観点から、このドロップ距離は0.60mm以下が好ましい。

【0076】

図4において、両矢印MDNは、トレッド形成面56の基準面FBLから陸面形成部68の幅狭凸条66n側の端Pfnまでのドロップ距離である。このドロップ距離MDNは幅狭側ドロップ距離である。両矢印MDWは、トレッド形成面56の基準面FBLから陸面形成部68の幅広凸条66w側の端Pfwまでのドロップ距離である。このドロップ距離MDWは幅広側ドロップ距離である。

【0077】

幅広凸条66wに押し付けられる未加硫ゴムのボリュームは、幅狭凸条66nに押し付けられる未加硫ゴムのボリュームよりも大きい。この場合、幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れに違いが生じるので、トレッド4の内面形状に乱れが生じ、その程度によっては、コード補強層14に波打ちが生じることが懸念される。

【0078】

しかしこのモールド48では、幅広側ドロップ距離MDWは幅狭側ドロップ距離MDNよりも長い。このモールド48では、幅広凸条66w側において、陸部44を形成する部分に流れ込む未加硫ゴムのボリュームが効果的に制限される。幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れとが、バランスよくコ

10

20

30

40

50

ントロールされるので、未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このモールド48では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。

【0079】

図5には、このモールド48を用いて製造したタイヤ2（サイズ＝205/55R16）の接地面形状の一例が示される。図5において、左右方向はタイヤ2の軸方向に対応する。上下方向は、タイヤ2の周方向に対応する。

【0080】

この接地面形状は、タイヤ接地形状測定装置（図示されず）を用いて、正規状態のタイヤ2に正規荷重の荷重をかけて、路面にこのタイヤ2を押し付けることにより得られる接地面において、各陸部44の輪郭をトレースすることで得られる。接地面を得るにあたってタイヤ2は、その軸方向が路面に対して平行となるように配置され、このタイヤ2には、路面に対して垂直な向きに前述の荷重がかけられる。この測定装置において、路面は平面で構成される。この接地面の測定では、タイヤ2は平らな路面に押し付けられる。図9に示された、従来のモールドで製造したタイヤの接地面形状も同様にして得られている。

【0081】

図5に示されるように、このモールド48で製造したタイヤ2の接地面形状においては、ショルダー周方向溝42sとミドル周方向溝42mとの間に位置するミドル陸部44mの周方向外縁は、図9に示された、従来のモールド48で製造したタイヤ2で確認されたミドル陸部の周方向外縁のように、内向きに凸な形状を呈するのではなく、外向きに膨らむような形状を呈している。接地面の面積は明らかに増加しており、このタイヤ2は、従来のモールドで製造したタイヤに比べて、より十分に路面と接触できる。このモールド48によれば、タイヤ2の操縦安定性のさらなる向上を図ることができる。

【0082】

図6には、このモールド48を用いて製造したタイヤ2（サイズ＝205/55R16）の接地圧分布の一例が示される。縦軸は接地圧を表し、横軸は接地面の接地幅方向の位置を表す。図6において、右側がショルダー陸部44sの接地圧分布であり、左側がミドル陸部44mの接地圧分布である。

【0083】

この接地圧分布は、タイヤ接地圧測定装置（図示されず）を用いて、正規状態のタイヤ2に正規荷重の荷重をかけて、路面にこのタイヤ2を押し付けることにより得られる。この接地面を得るにあたって、このタイヤ2はその軸方向が路面に対して平行となるように配置され、このタイヤ2には、路面に対して垂直な向きに前述の荷重がかけられる。この測定装置において、路面は平面で構成される。この接地圧分布の測定では、タイヤ2は平らな路面に押し付けられる。図10に示された、従来のモールドで製造したタイヤの接地圧分布も同様にして得られている。なお、この図6において、点線で示された接地圧分布は、この従来のモールドで製造したタイヤの接地圧分布である。

【0084】

図6に示されるように、このモールド48で製造したタイヤ2の接地圧分布においては、ミドル陸部44mの縁における接地圧の高まりが、図10に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたミドル陸部の縁における接地圧の高まりよりも抑えられている。この図6に示した例では、ミドル陸部44m内での接地圧差は50kPa程度に抑えられている。局所的な接地圧の高まりは明らかに抑えられており、このモールド48によれば、タイヤ2の耐摩耗性のさらなる向上を図ることができる。

【0085】

このモールド48及びこのモールド48を用いたタイヤ2の製造方法によれば、タイヤ2の接地面形状及び接地圧分布の適正化を図り、タイヤ2の操縦安定性及び耐摩耗性の向上を達成することができる。

【0086】

前述したように、このタイヤ2のトレッド4に設けられる周方向溝42の溝幅9mm以上である。したがって、このモールド48においては、周方向溝42を形づける凸条66

10

20

30

40

50

の幅は9mm以上に設定される。この凸条66の幅は、この凸条66の根元において、一方の角から他方の角までの距離で表される。この凸条66の角が丸められている場合には、角が丸められていないと仮定して得られる仮想角に基づいて、凸条66の幅が特定される。図4において、両矢印MRNは幅狭凸条66nの幅である。両矢印MRWは、幅広凸条66wの幅である。

【0087】

このモールド48では、凸条66の幅が9mm以上12mm以下である場合、幅広側ドロップ距離MDWは幅狭側ドロップ距離MDNよりも長く、幅狭側ドロップ距離MDNが0.01mm以上であり、幅広側ドロップ距離MDWが0.3mm以下であるのが好ましい。これにより、幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れとが、バランスよくコントロールされるので、未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このモールド48では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。このモールド48及びこのモールド48を用いたタイヤ2の製造方法によれば、タイヤ2の接地面形状及び接地圧分布の適正化を図り、タイヤ2の操縦安定性及び耐摩耗性の向上を達成することができる。

10

【0088】

このモールド48では、凸条66の幅が12mmを超える場合、幅広側ドロップ距離MDWは幅狭側ドロップ距離MDNよりも長く、幅狭側ドロップ距離MDNが、幅狭凸条66nの幅MRNを用いて表される下記の式(MN1)を満たし、幅広側ドロップ距離MDWが、幅広凸条66wの幅MRWを用いて表される下記の式(MW1)を満たすのが好ましい。

20

式(MW1)

$$0.0344 \times MRW - 0.4094 \quad MDW \quad 0.0344 \times MRW - 0.1094$$

式(MN1)

$$0.0344 \times MRN - 0.4094 \quad MDN \quad 0.0344 \times MRN - 0.1094$$

【0089】

このモールド48においても、幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れとが、バランスよくコントロールされるので、未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このモールド48では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。このモールド48及びこのモールド48を用いたタイヤ2の製造方法によれば、タイヤ2の接地面形状及び接地圧分布の適正化を図り、タイヤ2の操縦安定性及び耐摩耗性の向上を達成することができる。

30

【0090】

[ショルダー陸面形成部68sの輪郭]

図7には、図3に示されたモールド48の一部をなすトレッドリング50の断面が示される。図7には、図4と同じ、トレッド面22を形づけるトレッド形成面56の輪郭が模式的に表されている。軸方向において外側に位置する陸面形成部68、すなわちショルダー陸面形成部68sの輪郭について、この図7に示されたショルダー陸面形成部68sの輪郭に基づいて説明する。

【0091】

40

ショルダー陸面形成部68sは、トレッド形成面56に含まれる、少なくとも3面の陸面形成部68のうち、軸方向において外側に位置する陸面形成部68である。軸方向において、ショルダー陸面形成部68sの内側に位置する陸面形成部68はミドル陸面形成部68mであり、ショルダー陸面形成部68sとミドル陸面形成部68mとの間の凸条66はショルダー凸条66sである。

【0092】

図7において、符号Pfbは、ショルダー凸条66s側の、ショルダー陸面形成部68sとトレッド形成面56の基準面FBLとの接点である。符号Pfsは、ショルダー陸面形成部68sのショルダー凸条66s側の端である。

【0093】

50

このモールド 48 では、接点 P f b を基準位置としたとき、ショルダー陸面形成部 68 s のショルダー凸条 66 s 側の端 P f s から基準位置 P f b までの部分の輪郭は外向きに凸な単一の円弧で表される。図 7 において、矢印 R r s は、このショルダー陸面形成部 68 s の輪郭を表す円弧の半径である。ショルダー陸面形成部 68 s の輪郭構成が明らかでない場合には、基準位置 P f b と端 P f s との中心位置を特定した上で、基準位置 P f b 、中心位置及び端 P f s を通る円弧を描き、この円弧と輪郭との距離の最大値が 0.03 mm 以下である場合に、ショルダー陸面形成部 68 s のショルダー凸条 66 s 側の端 P f s から基準位置 P f b までの部分の輪郭は外向きに凸な単一の円弧で表されると判断される。

【0094】

10

図 7 において、矢印 R m s は、ショルダー陸面形成部 68 s における、トレッド面 22 形成面の基準面 F B L の輪郭を表す円弧の半径である。このモールド 48 では、ショルダー陸面形成部 68 s の輪郭を表す円弧の半径 R r s は、トレッド形成面 56 の基準面 F B L の輪郭を表す円弧の半径 R m s よりも小さい。径方向において、ショルダー陸面形成部 68 s のショルダー凸条 66 s 側の端 P f s はトレッド形成面 56 の基準面 F B L よりも内側に位置する。

【0095】

タイヤ 2 の製造において、キャップ部 26 が凸条 66 に押し付けられることで、キャップ部 26 の未加硫ゴムは、ショルダー凸条 66 s の軸方向外側部分、すなわちショルダー陸部 44 s を形成する部分に向かって流れる。このモールド 48 では、ショルダー陸面形成部 68 s の端 P f s がトレッド形成面 56 の基準面 F B L よりも内側に位置するようにショルダー陸面形成部 68 s の輪郭が構成されている。ショルダー陸部 44 s を形成する部分に流れ込む未加硫ゴムのポリウムが制限されるので、ショルダー凸条 66 s に押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このモールド 48 では、トレッド 4 の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。

20

【0096】

図 5 に示されるように、このモールド 48 で製造したタイヤ 2 の接地面形状においては、ショルダー陸部 44 s の周方向外縁は、図 9 に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたショルダー陸部の周方向外縁のように、内向きに凸な形状を呈するのではなく、外向きに膨らむような形状を呈している。接地面面積は明らかに増加しており、このタイヤ 2 は、従来のモールドで製造したタイヤに比べて、より十分に路面と接触できる。このモールド 48 によれば、タイヤ 2 の操縦安定性のさらなる向上を図ることができる。

30

【0097】

図 6 に示されるように、このモールド 48 で製造したタイヤ 2 の接地圧分布においては、ショルダー陸部 44 s の縁における接地圧の高まりが、図 10 に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたショルダー陸部の縁における接地圧の高まりよりも抑えられている。この図 6 に示した例では、ショルダー陸部 44 s 内での接地圧差は 150 kPa 程度に抑えられている。局所的な接地圧の高まりは明らかに抑えられており、このモールド 48 によれば、タイヤ 2 の耐摩耗性のさらなる向上を図ることができる。

40

【0098】

このモールド 48 及びこのモールド 48 を用いたタイヤ 2 の製造方法によれば、タイヤ 2 の接地面形状及び接地圧分布の適正化を図り、タイヤ 2 の操縦安定性及び耐摩耗性の向上を達成することができる。

【0099】

図 7 において、両矢印 M Y はミドル陸面形成部 68 m の幅である。この幅 M Y は、ミドル凸条 66 m のミドル陸面形成部 68 m 側の角からショルダー凸条 66 s のミドル陸面形成部 68 m 側の角までの距離により表される。両矢印 M Z は、ショルダー陸面形成部 68 s のショルダー凸条 66 s 側の端 P f s から基準位置 P f b までの距離である。この距離 M Z は、ショルダー凸条 66 s のショルダー陸面形成部 68 s 側の角から基準位置 P f z

50

までの距離により表される。

【0100】

このモールド48では、ミドル陸面形成部68mの幅をMYとしたとき、ショルダー陸面形成部68sのショルダー凸条66s側の端Pfsから基準位置Pfbまでの距離MZは、下記の式(MS1)を満たすのが好ましい。

式(MS1)

$$(MY/2 - 5) MZ (MY/2 + 5)$$

これにより、ショルダー陸部44sを形成する部分に流れ込む未加硫ゴムのボリュームが制限されるので、ショルダー凸条66sに押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このモールド48では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。

10

【0101】

図7において、両矢印MDSはショルダー陸面形成部68sのドロップ距離である。このドロップ距離MDSは、トレッド形成面56の基準面FBLからショルダー陸面形成部68sの端Pfsまでの距離で表される。

【0102】

このモールド48では、ショルダー凸条66sに押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れが生じにくく、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成できる観点から、トレッド形成面56の基準面FBLからショルダー陸面形成部68sの端Pfsまでの距離で表されるドロップ距離MDSは、0.05mm以上が好ましい。ショルダー陸部44s中央部での接地圧の高まりが抑えられる観点から、このドロップ距離MDSは0.60mm以下が好ましい。

20

【0103】

図7において、両矢印MRZはショルダー凸条66sの幅である。このショルダー凸条66sの幅MRZは、このショルダー凸条66sの根元において、一方の角から他方の角までの距離で表される。

【0104】

このモールド48では、ショルダー凸条66sに押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れが生じることが効果的に抑えられ、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成できる観点から、トレッド形成面56の基準面FBLからショルダー陸面形成部68sの端Pfsまでの距離で表されるドロップ距離MDSは、ショルダー凸条66s幅MRZの大きさに応じて設定されるのが好ましい。この観点から、このドロップ距離MDSはショルダー凸条66sの幅MRZを用いて表される下記の式(MZ1)を満たすのがより好ましい。

30

式(MZ1)

$$MDS = 0.0344 \times MRZ - 0.2594$$

【0105】

このモールド48では、2つの凸条66の間に位置する陸面形成部68及びショルダー陸面形成部68sの輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされたが、トレッド4の中央部分において内面の乱れが生じる場合には、2つの凸条66の間に位置する陸面形成部68の輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされればよく、トレッド4のショルダー部分において内面の乱れが生じる場合には、ショルダー陸面形成部68sの輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされればよい。タイヤ2の接地面形状及び接地圧分布の適正化を十分に図る観点から、2つの凸条66の間に位置する陸面形成部68及びショルダー陸面形成部68sの輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされるのが好ましい。

40

【0106】

図1に示されたタイヤ2は、以上説明した、トレッド形成面56を有するモールド48を用いて製造される。次に、このトレッド形成面56によって形づけられたトレッド面22の輪郭について説明する。

50

## 【 0 1 0 7 】

[ 2つの周方向溝 4 2 の間に位置する陸面 4 6 の輪郭 ]

2つの周方向溝 4 2 の間に位置する陸面 4 6 の輪郭について、図 2 に示されたミドル陸面 4 6 m の輪郭に基づいて説明する。ミドル陸面 4 6 m は、ショルダー周方向溝 4 2 s とミドル周方向溝 4 2 m との間に位置する。前述したように、ショルダー周方向溝 4 2 s は幅広周方向溝 4 2 w であり、ミドル周方向溝 4 2 m は幅狭周方向溝 4 2 n である。ミドル陸面 4 6 m は、幅広周方向溝 4 2 w と幅狭周方向溝 4 2 n との間に位置する陸面 4 6 である。

## 【 0 1 0 8 】

前述したように、トレッド面 2 2 の基準面 T B L は、トレッド面 2 2 に含まれる少なくとも 3 面の陸面 4 6 と接する。図 2 において、符号 P t m はトレッド面 2 2 の基準面 T B L と陸面 4 6 との接点である。符号 P t n は、陸面 4 6 の幅狭周方向溝 4 2 n 側の端である。この端 P t n は、陸面 4 6 と幅狭周方向溝 4 2 n との境界である。符号 P t w は、この陸面 4 6 の幅広周方向溝 4 2 w 側の端である。この端 P t w は、陸面 4 6 と幅広周方向溝 4 2 w との境界である。

10

## 【 0 1 0 9 】

このモールド 4 8 では、陸面 4 6 の輪郭は外向きに凸な単一の円弧で表される。図 2 において、矢印 R s t はこの陸面 4 6 の輪郭を表す円弧の半径である。陸面 4 6 の輪郭構成が明らかでない場合には、境界 P t n、接点 P t m 及び境界 P t w を通る円弧を描き、この円弧と輪郭との距離の最大値が 0 . 0 3 mm 以下である場合に、陸面 4 6 の輪郭が外向きに凸な単一の円弧で表されると判断される。

20

## 【 0 1 1 0 】

図 2 において、矢印 R m t は、ミドル陸面 4 6 m における、トレッド面 2 2 の基準面 T B L の輪郭を表す円弧の半径である。このモールド 4 8 では、陸面 4 6 の輪郭を表す円弧の半径 R s t は、トレッド面 2 2 の基準面 T B L の輪郭を表す円弧の半径 R m t よりも小さい。陸面 4 6 の幅狭周方向溝 4 2 n 側の端 P t n は、径方向において、トレッド面 2 2 の基準面 T B L よりも内側に位置する。陸面 4 6 の幅広周方向溝 4 2 w 側の端 P t w は、トレッド面 2 2 の基準面 T B L よりも径方向内側に位置する。

## 【 0 1 1 1 】

タイヤ 2 の製造において、キャップ部 2 6 が凸条 6 6 に押し付けられることで、キャップ部 2 6 の未加硫ゴムは、二つの周方向溝 4 2 の間の部分、すなわち陸部 4 4 を形成する部分に向かって流れる。このタイヤ 2 では、陸面 4 6 の端 P t n、P t w がトレッド面 2 2 の基準面 T B L よりも内側に位置するように陸面 4 6 の輪郭が構成されている。陸部 4 4 を形成する部分に流れ込む、未加硫ゴムのボリュームが制限されるので、凸条 6 6 に押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このタイヤ 2 では、トレッド 4 の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。この観点から、トレッド面 2 2 の基準面 T B L から陸面 4 6 の端までの距離で表されるドロップ距離は、0 . 0 1 mm 以上が好ましい。陸部 4 4 中央部での接地圧の高まりが抑えられる観点から、このドロップ距離は 0 . 6 0 mm 以下が好ましい。

30

## 【 0 1 1 2 】

図 2 において、両矢印 T D N は、トレッド面 2 2 の基準面 T B L から陸面 4 6 の幅狭周方向溝 4 2 n 側の端 P t n までのドロップ距離である。このドロップ距離 T D N は幅狭側ドロップ距離である。両矢印 T D W は、トレッド面 2 2 の基準面 T B L から陸面 4 6 の幅広周方向溝 4 2 w 側の端 P t w までのドロップ距離である。このドロップ距離 T D W は幅広側ドロップ距離である。

40

## 【 0 1 1 3 】

幅広凸条 6 6 w に押し付けられる未加硫ゴムのボリュームは、幅狭凸条 6 6 n に押し付けられる未加硫ゴムのボリュームよりも大きい。この場合、幅広凸条 6 6 w 側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条 6 6 n 側における未加硫ゴムの流れに違いが生じるので、トレッド 4 の内面形状に乱れが生じ、その程度によっては、コード補強層 1 4 に波打ちが生

50

じることが懸念される。

【0114】

しかしこのタイヤ2では、幅広側ドロップ距離TDWは幅狭側ドロップ距離TDNよりも長い。このタイヤ2では、幅広凸条66w側において、陸部44を形成する部分に流れ込む未加硫ゴムのポリウムが効果的に制限される。幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れとが、バランスよくコントロールされるので、未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このタイヤ2では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。

【0115】

前述したように、図5に示された、このタイヤ2の接地面形状においては、ショルダー周方向溝42sとミドル周方向溝42mとの間に位置するミドル陸部44mの周方向外縁は、図9に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたミドル陸部の周方向外縁のように、内向きに凸な形状を呈するのではなく、外向きに膨らむような形状を呈している。接地面積は明らかに増加しており、このタイヤ2は、従来のモールドで製造したタイヤに比べて、より十分に路面と接触できる。このタイヤ2は、操縦安定性のさらなる向上を図ることができる。

10

【0116】

前述したように、図6に示された、このタイヤ2の接地圧分布においては、ミドル陸部44mの縁における接地圧の高まりが、図10に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたミドル陸部の縁における接地圧の高まりよりも抑えられている。局所的な接地圧の高まりは明らかに抑えられており、このタイヤ2は耐摩耗性のさらなる向上を図ることができる。

20

【0117】

このタイヤ2では、適正な接地面形状及び接地圧分布が得られる。このタイヤ2は、操縦安定性や耐摩耗性の向上を図ることができる。

【0118】

このタイヤ2では、周方向溝42の溝幅が9mm以上12mm以下である場合、幅広側ドロップ距離TDWは幅狭側ドロップ距離TDNよりも長く、幅狭側ドロップ距離TDNが0.01mm以上であり、幅広側ドロップ距離TDWが0.3mm以下であるのが好ましい。これにより、幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れとが、バランスよくコントロールされるので、未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このタイヤ2では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。このタイヤ2は、適正な接地面形状及び接地圧分布が得られるので、操縦安定性及び耐摩耗性の向上を達成することができる。

30

【0119】

図2において、両矢印TRNは幅狭周方向溝42nの溝幅である。両矢印TRWは、幅広周方向溝42wの溝幅である。

【0120】

このタイヤ2では、周方向溝42の溝幅が12mmを超える場合、幅広側ドロップ距離TDWは幅狭側ドロップ距離TDNよりも長く、幅狭側ドロップ距離TDNが幅狭周方向溝42nの溝幅TRNを用いて表される下記の式(TN1)を満たし、幅広側ドロップ距離TDWが幅広周方向溝42wの溝幅TRWを用いて表される下記の式(TW1)を満たすのが好ましい。

40

式(TW1)

$$0.0344 \times TRW - 0.4094 \quad TDW \quad 0.0344 \times TRW - 0.1094$$

式(TN1)

$$0.0344 \times TRN - 0.4094 \quad TDN \quad 0.0344 \times TRN - 0.1094$$

【0121】

このタイヤ2においても、幅広凸条66w側における未加硫ゴムの流れと、幅狭凸条66n側における未加硫ゴムの流れとが、バランスよくコントロールされるので、未加硫ゴ

50

ムの流れに乱れは生じにくい。このタイヤ2では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。このタイヤ2では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。このタイヤ2は、適正な接地面形状及び接地圧分布が得られるので、操縦安定性及び耐摩耗性の向上を達成することができる。

【0122】

[ショルダー陸面46sの輪郭]

図8には、図1に示されたトレッド4の部分の断面が示される。図7には、図2と同じ、トレッド面22の輪郭が模式的に表されている。軸方向において外側に位置する陸面46、すなわちショルダー陸面46sの輪郭について、この図8に示されたショルダー陸面46sの輪郭に基づいて説明する。

10

【0123】

ショルダー陸面46sは、トレッド面22に含まれる、少なくとも3面の陸面46のうち、軸方向において外側に位置する陸面46である。軸方向において、ショルダー陸面46sの内側に位置する陸面46はミドル陸面46mであり、ショルダー陸面46sとミドル陸面46mとの間の周方向溝42はショルダー周方向溝42sである。

【0124】

図8において、符号Ptbは、ショルダー周方向溝42s側の、ショルダー陸面46sとトレッド面22の基準面TBLとの接点である。符号Ptsは、ショルダー陸面46sのショルダー周方向溝42s側の端である。

【0125】

このタイヤ2では、この接点Ptbを基準位置としたとき、ショルダー陸面46sのショルダー周方向溝42s側の端Ptsから基準位置Ptbまでの部分の輪郭は外向きに凸な単一の円弧で表される。図8において、矢印Rssはこのショルダー陸面46sの輪郭を表す円弧の半径である。ショルダー陸面46sの輪郭構成が明らかでない場合には、基準位置Ptbと端Ptsとの中心位置を特定した上で、基準位置Ptb、中心位置及び端Ptsを通る円弧を描き、この円弧と輪郭との距離の最大値が0.03mm以下である場合に、ショルダー陸面46sのショルダー周方向溝42s側の端Ptsから基準位置Ptbまでの部分の輪郭は外向きに凸な単一の円弧で表されると判断される。

20

【0126】

図8において、矢印Rtsは、ショルダー陸面46sにおける、トレッド面22の基準面TBLの輪郭を表す円弧の半径である。このタイヤ2では、ショルダー陸面46sの輪郭を表す円弧の半径Rssは、トレッド面22の基準面TBLの輪郭を表す円弧の半径Rtsよりも小さい。径方向において、ショルダー陸面46sのショルダー周方向溝42s側の端Ptsはトレッド面22の基準面TBLよりも内側に位置する。

30

【0127】

タイヤ2の製造において、キャップ部26がショルダー凸条66sに押し付けられることで、キャップ部26の未加硫ゴムは、ショルダー凸条66sの軸方向外側部分、すなわちショルダー陸部44sを形成する部分に向かって流れる。このタイヤ2では、ショルダー陸面46sの端Ptsがトレッド面22の基準面TBLよりも内側に位置するようにショルダー陸面46sの輪郭が構成されている。ショルダー陸部44sを形成する部分に流れ込む未加硫ゴムのポリウムが制限されるので、ショルダー凸条66sに押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れは生じにくい。このタイヤ2では、トレッド4の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。

40

【0128】

前述したように、図5に示された、このタイヤ2の接地面形状においては、ショルダー陸部44sの周方向外縁は、図9に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたショルダー陸部の周方向外縁のように、内向きに凸な形状を呈するのではなく、外向きに膨らむような形状を呈している。接地面面積は明らかに増加しており、このタイヤ2は、従来のモールドで製造したタイヤに比べて、より十分に路面と接触できる。このタイヤ2は、操縦安定性のさらなる向上を図ることができる。

50

## 【 0 1 2 9 】

前述したように、図 6 に示された、このタイヤ 2 の接地圧分布においては、ショルダー陸部 4 4 s の縁における接地圧の高まりが、図 1 0 に示された、従来のモールドで製造したタイヤで確認されたショルダー陸部の縁における接地圧の高まりよりも抑えられている。局所的な接地圧の高まりは明らかに抑えられており、このタイヤ 2 は耐摩耗性のさらなる向上を図ることができる。

## 【 0 1 3 0 】

このタイヤ 2 では、適正な接地面形状及び接地圧分布が得られる。このタイヤ 2 は、操縦安定性や耐摩耗性の向上を図ることができる。

## 【 0 1 3 1 】

図 8 において、両矢印 T Y はミドル陸面 4 6 m の幅である。この幅 T Y は、ミドル陸部 4 4 m の一方の縁から他方の縁までの距離により表される。両矢印 T Z は、ショルダー陸面 4 6 s のショルダー周方向溝 4 2 s 側の端 P t s から基準位置 P t b までの距離である。この距離 T Z は、ショルダー陸部 4 4 s の縁から基準位置 P f z までの距離により表される。

## 【 0 1 3 2 】

このタイヤ 2 では、ミドル陸面 4 6 m の幅を T Y としたとき、ショルダー陸面 4 6 s のショルダー周方向溝 4 2 s 側の端 P t s から基準位置 P f s までの距離 T Z は、下記の式 ( T S 1 ) を満たすのが好ましい。

式 ( T S 1 )

$$( T Y / 2 - 5 ) \quad T Z \quad ( T Y / 2 + 5 )$$

これにより、ショルダー陸部 4 4 s を形成する部分に流れ込む未加硫ゴムのボリュームが制限されるので、ショルダー凸条 6 6 s に押し付けられる未加硫ゴムの流れに、乱れは生じにくい。このタイヤ 2 では、トレッド 4 の内面が乱れることなく適正な形状で構成される。

## 【 0 1 3 3 】

図 8 において、両矢印 T D S はショルダー陸面 4 6 s のドロップ距離である。このドロップ距離 T D S は、トレッド面 2 2 の基準面 T B L からショルダー陸面 4 6 s の端 P t s までの距離で表される。

## 【 0 1 3 4 】

このタイヤ 2 では、ショルダー凸条 6 6 s に押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れが生じにくく、トレッド 4 の内面が乱れることなく適正な形状で構成できる観点から、トレッド面 2 2 の基準面 T B L からショルダー陸面 4 6 s の端 P t s までの距離で表されるドロップ距離 T D S は、0 . 0 5 mm 以上が好ましい。ショルダー陸部 4 4 s 中央部での接地圧の高まりが抑えられる観点から、このドロップ距離 T D S は 0 . 6 0 mm 以下が好ましい。

## 【 0 1 3 5 】

図 8 において、両矢印 T R Z はショルダー周方向溝 4 2 s の溝幅である。このショルダー周方向溝 4 2 s の溝幅 T R Z は、ミドル陸部 4 4 m の、ショルダー周方向溝 4 2 s 側の縁から、ショルダー陸部 4 4 s の縁までの距離で表される。

## 【 0 1 3 6 】

このタイヤ 2 では、ショルダー凸条 6 6 s に押し付けられる未加硫ゴムの流れに乱れが生じることが効果的に抑えられ、トレッド 4 の内面が乱れることなく適正な形状で構成できる観点から、トレッド面 2 2 の基準面 T B L からショルダー陸面 4 6 s の端 P t s までの距離で表されるドロップ距離 T D S は、ショルダー周方向溝 4 2 s の溝幅 T R Z の大きさに応じて設定されるのが好ましい。この観点から、このドロップ距離 T D S はショルダー周方向溝 4 2 s の溝幅 T R Z を用いて表される下記の式 ( T Z 1 ) を満たすのがより好ましい。

式 ( T Z 1 )

$$T D S = 0 . 0 3 4 4 \times T R W - 0 . 2 5 9 4$$

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 7 】

このタイヤ 2 では、2つの周方向溝 4 2 の間に位置する陸面 4 6 及びショルダー陸面 4 6 s の輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされたが、トレッド 4 の中央部分において内面の乱れが生じる場合には、2つの周方向溝 4 2 の間に位置する陸面 4 6 の輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされればよく、トレッド 4 のショルダー部分において内面の乱れが生じる場合には、ショルダー陸面 4 6 s の輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされればよい。タイヤ 2 の接地面形状及び接地圧分布の適正化を十分に図る観点から、2つの周方向溝 4 2 の間に位置する陸面 4 6 及びショルダー陸面 4 6 s の輪郭に基づいて未加硫ゴムの流れがコントロールされるのが好ましい。

## 【 0 1 3 8 】

以上説明したように、本発明のタイヤ用モールド 4 8 及びタイヤの製造方法によれば、タイヤ 2 の接地面形状及び接地圧分布の適正化を図ることができる。そして、このタイヤ用モールド 4 8 及びタイヤの製造方法によって得られるタイヤ 2 は、適正な接地面形状及び接地圧分布が得られるので、操縦安定性や耐摩耗性の向上を図ることができる。

## 【 0 1 3 9 】

前述したように、トレッド形成面 5 6 の凸条 6 6 はキャップ部 2 6 を押し付ける。本発明は、キャップ部 2 6 のための未加硫ゴムのムーニー粘度が 8 0 以上である場合において、顕著な効果を奏する。なお、ムーニー粘度は、ムーニー粘度  $ML_{1+4}(100)$  を意味し、JIS K 6 3 0 0 - 1 に準じて測定される。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 1 4 0 】

以上説明された、タイヤの接地面形状及び接地圧分布の適正化を図る技術は種々のタイヤにも適用されうる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 4 1 】

- 2・・・タイヤ
- 2 r・・・生タイヤ
- 4・・・トレッド
- 1 4・・・コード補強層
- 2 2・・・トレッド面
- 2 4・・・ベース部
- 2 6・・・キャップ部
- 3 4・・・ベルト
- 3 6・・・バンド
- 4 0・・・溝
- 4 2、4 2 s、4 2 m、4 2 w、4 2 n・・・周方向溝
- 4 4、4 4 s、4 4 m・・・陸部
- 4 6、4 6 s、4 6 m・・・陸面
- 4 8・・・モールド
- 5 0・・・トレッドリング
- 5 6・・・トレッド形成面
- 6 4・・・キャビティ面
- 6 6、6 6 s、6 6 m、6 6 w、6 6 n・・・凸条
- 6 8、6 8 s、6 8 m・・・陸面形成部

10

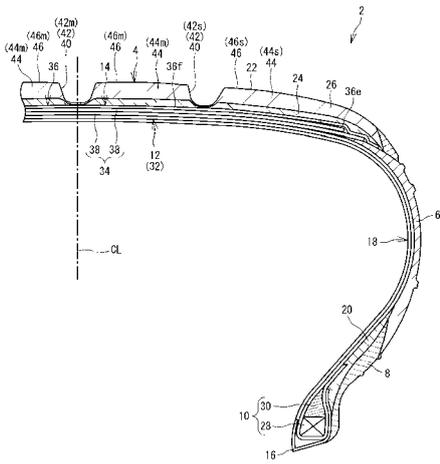
20

30

40

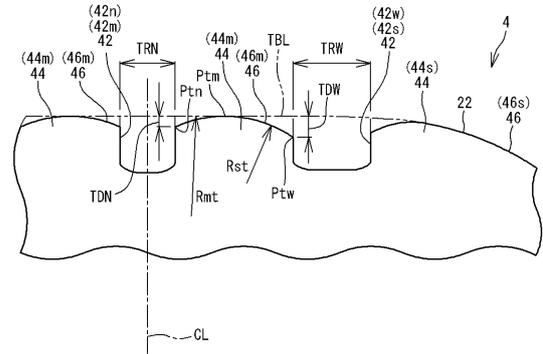
【 図 1 】

図 1



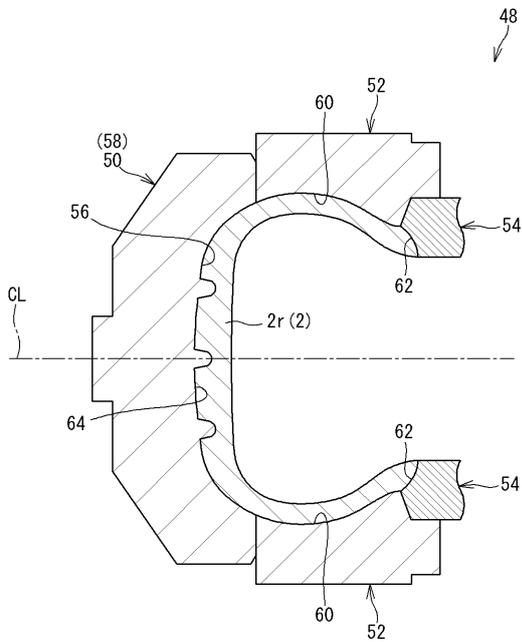
【 図 2 】

図 2



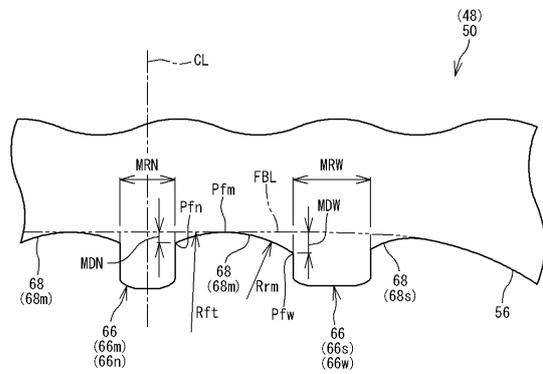
【 図 3 】

図 3



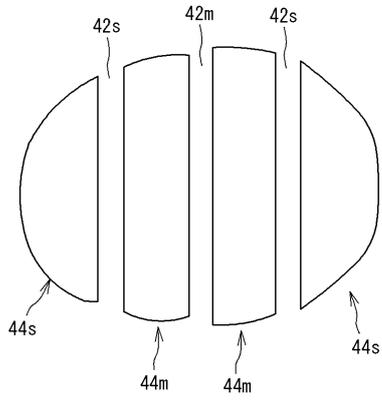
【 図 4 】

図 4



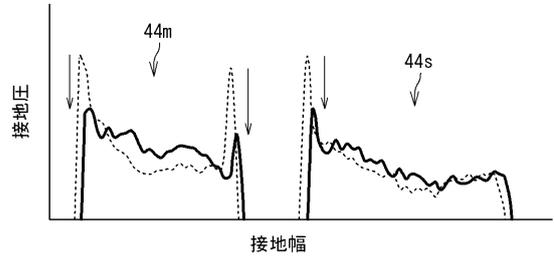
【 図 5 】

図 5



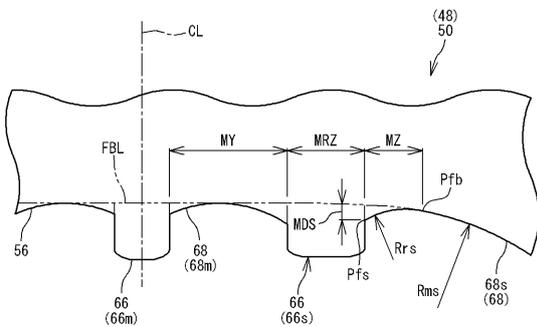
【 図 6 】

図 6



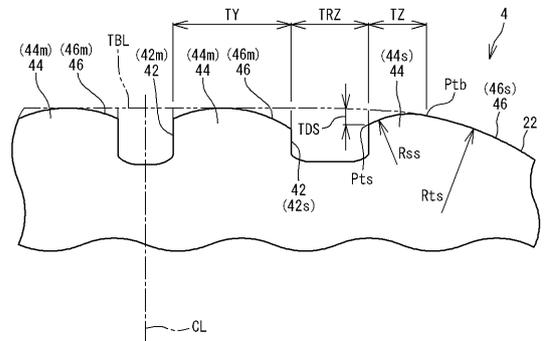
【 図 7 】

図 7

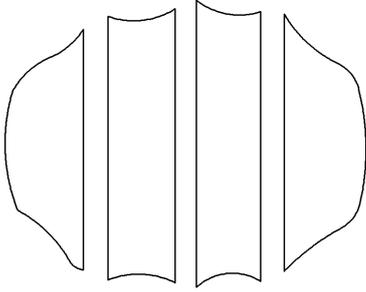


【 図 8 】

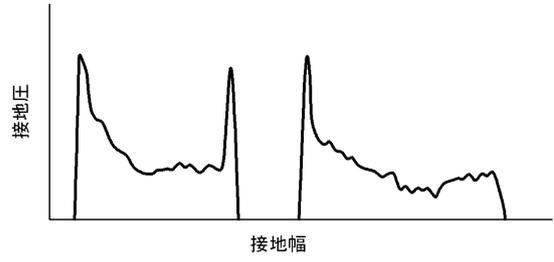
図 8



【 図 9 】  
図 9



【 図 10 】  
図 10



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
B 2 9 L 30/00 (2006.01) B 2 9 L 30:00

Fターム(参考) 4F203 AA45 AB03 AG28 AH20 AM32 AR12 DA11 DB01 DL10 DL12