

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6455181号
(P6455181)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019.1.23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(51) Int.Cl.	F 1	
B60C 19/00 (2006.01)	B60C 19/00	H
G01M 17/02 (2006.01)	G01M 17/02	
B60C 11/03 (2006.01)	B60C 11/03	100B
B60C 11/24 (2006.01)	B60C 11/03	200D
G01B 11/02 (2006.01)	B60C 11/03	300C
請求項の数 15 (全 53 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-14582 (P2015-14582)	(73) 特許権者	000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目36番11号
(22) 出願日	平成27年1月28日(2015.1.28)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2016-137847 (P2016-137847A)	(74) 代理人	100118762 弁理士 高村 順
(43) 公開日	平成28年8月4日(2016.8.4)	(72) 発明者	松下 幸太郎 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
審査請求日	平成30年1月10日(2018.1.10)	(72) 発明者	信田 全一郎 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	増永 淳司
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 タイヤの摩耗評価方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心軸を中心に回転可能であり、同一の又は類似するデザインの溝パターンが前記中心軸の周方向に複数設けられた試験タイヤを準備することと、

1つの前記溝パターンで規定されるピッチ及び前記周方向に配置される2つのラグ溝で規定されるブロックの少なくとも一方に基づいて、前記試験タイヤの評価区画を規定することと、

前記評価区画の先着部を含む先着領域に第1計測点を設定することと、

前記評価区画の後着部を含む後着領域に第2計測点を設定することと、

計測における基準点を設定することと、

前記第1計測点と前記基準点との距離を計測することと、

前記第2計測点と前記基準点との距離を計測することと、

前記第1計測点と前記基準点との距離と前記第2計測点と前記基準点との距離との相違に基づいて、前記第1計測点と前記第2計測点との段差量を算出することと、

算出された前記段差量に基づいて、前記試験タイヤの周方向偏摩耗性能を評価することと、

前記試験タイヤの径方向の前記基準点の位置を示す基準高さを設定することと、

前記基準高さに基づいて、前記径方向の前記第1計測点の位置を示す第1計測高さ及び前記径方向の前記第2計測点の位置を示す第2計測高さを算出することと、を含み、

前記第1計測高さと前記第2計測高さとの相違に基づいて、前記段差量が算出され、

前記基準点は、前記径方向の異なる位置に設定される第 1 基準点及び第 2 基準点を含み

、前記基準高さを設定することは、前記径方向の前記第 1 基準点の位置を示す第 1 基準高さを設定することと、前記径方向の前記第 2 基準点の位置を示す第 2 基準高さを設定することと、を含み、

前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点と前記第 1 基準高さとの距離の相違に基づいて、前記第 1 基準高さに対する前記径方向の前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点の位置を算出することと、

前記第 1 基準高さと同記第 2 基準高さとの距離の相違に基づいて、前記第 2 基準高さに対する前記径方向の前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点の位置を算出することと、を含み

10

、前記第 2 基準高さに対する前記径方向の前記第 1 計測点の位置と、前記第 2 基準高さに対する前記径方向の前記第 2 計測点の位置との相違に基づいて、前記段差量が算出され、

前記基準高さは、前記試験タイヤの陸部の表面のうち前記径方向に関して前記中心軸との距離が最も大きい点を示す前記陸部の頂点に設定される、
 タイヤの摩耗評価方法。

【請求項 2】

前記第 2 基準点は、前記中心軸に設定される、請求項 1 に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項 3】

前記第 2 基準点は、新品の前記試験タイヤのトレッド部の表面に相当する位置に設定される、請求項 1 に記載のタイヤの摩耗評価方法。

20

【請求項 4】

前記評価区画は、前記周方向に複数規定され、

複数の前記評価区画のそれぞれについて算出された前記段差量に基づいて、前記試験タイヤの前記周方向偏摩耗性能が評価される、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項 5】

前記周方向に関して前記評価区画の寸法を少なくとも 2 種類以上定める、請求項 4 に記載のタイヤの摩耗評価方法。

30

【請求項 6】

前記中心軸と平行な方向に関して所定幅を有するレーン領域を少なくとも 2 つ以上設定し、

前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点は、複数の前記レーン領域のそれぞれに設定される、請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項 7】

前記試験タイヤのトレッド展開幅の一端部の第 1 部位と前記第 1 部位よりも前記試験タイヤの赤道面側の第 2 部位との間、及び前記試験タイヤのトレッド展開幅の他端部の第 3 部位と前記第 3 部位よりも前記試験タイヤの赤道面側の第 4 部位との間の一方又は両方に前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点を設定することを含み、

40

前記中心軸と平行な方向に関して、前記第 1 部位と前記第 2 部位との距離、及び前記第 3 部位と前記第 4 部位との距離はそれぞれ、前記トレッド展開幅の 30% 以下である、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項 8】

前記試験タイヤの接地端の第 5 部位と前記第 5 部位よりも前記試験タイヤの赤道面側の第 6 部位との間に前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点を設定することと、

前記試験タイヤの主溝において最も前記接地端に近い第 7 部位と前記第 7 部位よりも前記接地端側の第 8 部位との間に前記第 1 計測点及び前記第 2 計測点を設定することと、を含み、

前記中心軸と平行な方向に関して、前記第 5 部位と前記第 6 部位との距離は 5 mm 以下

50

であり、前記第7部位と前記第8部位との距離は10mm以下である、請求項1から請求項7のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項9】

前記評価区画を規定する前記ラグ溝又はサイブにおいて幅が最大である最大幅部位を抽出することを含み、

前記第1計測点及び前記第2計測点は、前記中心軸と平行な方向に関して前記最大幅部位から5mm以内の範囲に設定される、請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項10】

前記評価区画を規定する前記ラグ溝又はサイブにおいて深さが最大である最大深さ部位を抽出することを含み、

前記第1計測点及び前記第2計測点は、前記中心軸と平行な方向に関して前記最大深さ部位から5mm以内の範囲に設定される、請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項11】

前記評価区画を規定する前記ラグ溝又はサイブにおいてタイヤ幅方向に対する傾斜角度が最大である最大傾斜部位を抽出することを含み、

前記第1計測点及び前記第2計測点は、前記中心軸と平行な方向に関して前記最大傾斜部位から5mm以内の範囲に設定される、請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項12】

基準タイヤについて、前記評価区画を規定することと、

前記試験タイヤと同一条件で、前記基準タイヤについて前記距離を計測することと、計測された前記距離の相違に基づいて、前記基準タイヤについて前記段差量を算出することと、

前記基準タイヤについて算出された段差量と、前記試験タイヤについて算出された前記段差量とを比較することと、を含み、

前記比較した結果に基づいて、前記試験タイヤの前記周方向偏摩耗性能が評価される、請求項1から請求項11のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項13】

算出された前記段差量を次数分析することを含み、

前記次数分析の結果に基づいて、前記周方向偏摩耗性能が評価される、請求項1から請求項12のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項14】

前記試験タイヤが四輪車両に装着され、

前輪の前記試験タイヤの前記段差量の平均値及び最大値を算出することと、

後輪の前記試験タイヤの前記段差量の平均値及び最大値を算出することと、を含み、

前記平均値及び前記最大値の少なくとも一方に基づいて、前記試験タイヤの前記周方向偏摩耗性能が評価される、請求項1から請求項13のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【請求項15】

前記試験タイヤの複数の走行距離のそれぞれにおいて、前記段差量の算出が実施され、

算出された複数の前記段差量の最大値に基づいて、前記試験タイヤの周方向偏摩耗性能が評価される、請求項1から請求項14のいずれか一項に記載のタイヤの摩耗評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤの摩耗評価方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

タイヤの偏摩耗の形態として、タイヤのショルダー部が他の部分よりも早く摩耗するショルダー摩耗、タイヤのセンター部が他の部分よりも早く摩耗するセンター摩耗、タイヤの周方向に関してタイヤの陸部が不均一に摩耗するヒールアンドトゥ摩耗、及びタイヤの周方向に関して複数の角が形成されるようにタイヤのトレッド部が摩耗する多角形摩耗などが知られている。

【0003】

タイヤの偏摩耗状態を測定する方法として、特許文献1に開示されているような段差摩耗量測定器を使用する方法、特許文献2に開示されているような偏摩耗量測定装置を使用する方法、及び特許文献3に開示されているような装置を使用する方法が知られている。また、耐偏摩耗性能の評価方法として、特許文献4に開示されているようなヒールアンドトゥ摩耗を評価する方法が知られている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開昭61-139404号公報

【特許文献2】特許第5552925号公報

【特許文献3】特許第3274729号公報

【特許文献4】特開2013-221847号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

タイヤの開発において、タイヤが装着された車両を実際に走行させることによって、タイヤの摩耗の評価が実施される場合がある。実際に走行した後のタイヤの摩耗状態を的確に評価できる技術の案出が要望される。

【0006】

本発明の態様は、実際に走行した後のタイヤの摩耗状態を的確に評価できるタイヤの摩耗評価方法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】

【0007】

本発明の態様に従えば、中心軸を中心に回転可能であり、同一の又は類似するデザインの溝パターンが前記中心軸の周方向に複数設けられた試験タイヤを準備することと、1つの前記溝パターンで規定されるピッチ及び前記周方向に配置される2つのラグ溝で規定されるブロックの少なくとも一方に基づいて、前記試験タイヤの評価区画を規定することと、前記評価区画の先着部を含む先着領域に第1計測点を設定することと、前記評価区画の後着部を含む後着領域に第2計測点を設定することと、計測における基準点を設定することと、前記第1計測点と前記基準点との距離を計測することと、前記第2計測点と前記基準点との距離を計測することと、前記第1計測点と前記基準点との距離と前記第2計測点と前記基準点との距離との相違に基づいて、前記第1計測点と前記第2計測点との段差量を算出することと、算出された前記段差量に基づいて、前記試験タイヤの周方向偏摩耗性能を評価することと、を含む、タイヤの摩耗評価方法が提供される。

30

40

【0008】

本発明の態様によれば、ピッチ及びブロックの少なくとも一方に基づいて試験タイヤの評価区画を規定し、評価区画の先着領域に第1計測点を設定し、評価区画の後着領域に第2計測点を設定し、基準点と第1計測点との距離及び基準点と第2計測点との距離を計測して、第1計測点と第2計測点との段差量を算出するようにしたので、その算出された段差量に基づいて、実際に走行した後の試験タイヤの評価区画における周方向偏摩耗性能を的確に評価することができる。

【0009】

ピッチとは、タイヤの周方向に同一の又は類似するデザインの溝パターンが複数設けられている場合において、1つの溝パターンでタイヤのトレッド部に規定される部分をいう

50

。溝パターンは、主溝、ラグ溝、及びサイプの少なくとも一つを含む。ラグ溝及びサイプは、陸部を貫通していない切欠きや切れ込み状のものを含む。ピッチは、タイヤの周方向に配置された2つのラグ溝で区画されてもよいし、タイヤの周方向に配置された2つのサイプで区画されてもよい。ピッチは、タイヤの周方向に配置された第1の幅のラグ溝と第1の幅とは異なる第2の幅のラグ溝とで区画されてもよいし、タイヤの周方向に配置されたラグ溝とサイプとで区画されてもよい。

【0010】

ブロックとは、タイヤの周方向に隣り合う2つのラグ溝でタイヤのトレッド部に規定される部分をいう。ブロックは、タイヤの周方向に隣り合う同一の幅のラグ溝で区画されてもよいし、タイヤの周方向に隣り合う第1の幅のラグ溝と第1の幅とは異なる第2の幅のラグ溝とで区画されてもよい。

10

【0011】

評価区画とは、ピッチ及びブロックの少なくとも一方に基づいて、タイヤのトレッド部に規定される部分をいう。評価区画は、タイヤの周方向偏摩耗の計測対象部分、及びタイヤの周方向偏摩耗の評価対象部分である。

【0012】

先着部とは、タイヤが中心軸を中心に回転しながら路面を走行する場合において、評価区画のうち、路面に先に接触する部分をいう。後着部とは、タイヤが中心軸を中心に回転しながら路面を走行する場合において、評価区画のうち、路面に後に接触する部分をいう。すなわち、周方向に関して評価区画の一端部及び他端部の一方が先着部であり、他方が後着部である。

20

【0013】

第1計測点及び第2計測点は、タイヤの評価区画の先着領域及び後着領域のそれぞれに設定される。すなわち、第1計測点及び第2計測点は、周方向に設定される。したがって、基準点に対する第1計測点及び第2計測点それぞれの距離を計測することによって、周方向偏摩耗を的確に評価することができる。第1計測点及び第2計測点は、中心軸と平行な方向に関して、同一の位置に設定されてもよいし、異なる位置に設定されてもよい。

【0014】

周方向偏摩耗とは、タイヤの周方向に関してタイヤのトレッド部（陸部）が不均一に摩耗する摩耗形態をいう。周方向偏摩耗は、ヒールアンドトゥ摩耗及び多角形摩耗の少なくとも一方を含む。ヒールアンドトゥ摩耗とは、タイヤの周方向に関してタイヤの陸部が不均一に摩耗する摩耗形態をいう。多角形摩耗とは、タイヤの周方向に関して複数の角が形成されるようにタイヤのトレッド部が摩耗する摩耗形態をいう。

30

【0015】

ヒールアンドトゥ摩耗は、評価区画の先着部又はその近傍の摩耗量と後着部又はその近傍の摩耗量との相違に起因して発生する。したがって、第1計測点及び第2計測点が先着領域及び後着領域のそれぞれに設定され、それら第1計測点及び第2計測点の摩耗量が計測されることによって、ヒールアンドトゥ摩耗を的確に評価することができる。

【0016】

ラグ溝とは、1.5mm以上の幅を有する横溝をいう。ラグ溝は、1.5mm以上の幅を有し、4.0mm以上の深さを有してもよく、部分的に4.0mm未満の深さを有してもよい。サイプとは、1.5mm未満の幅を有する横溝をいう。

40

【0017】

第1計測点と基準点との距離と第2計測点と基準点との距離との相違は、距離の差及び距離の比の一方又は両方を含む概念である。

【0018】

本発明の態様において、前記試験タイヤの径方向の前記基準点の位置を示す基準高さを設定することと、前記基準高さに基づいて、前記径方向の前記第1計測点の位置を示す第1計測高さ及び前記径方向の前記第2計測点の位置を示す第2計測高さを算出することと、を含み、前記第1計測高さと前記第2計測高さとの相違に基づいて、前記段差量が算出

50

されてもよい。

【0019】

これにより、タイヤの径方向についての段差量が算出されるため、試験タイヤの評価区画における周方向偏摩耗性能を的確に評価することができる。また、径方向のタイヤの表面の位置が算出されるため、摩耗の進展度合いを把握することができ、摩耗の進展度合いと段差量との関係を評価することができる。

【0020】

本発明の態様において、前記基準点は、前記径方向の異なる位置に設定される第1基準点及び第2基準点を含み、前記基準高さを設定することは、前記径方向の前記第1基準点の位置を示す第1基準高さを設定することと、前記径方向の前記第2基準点の位置を示す第2基準高さを設定することと、を含み、前記第1計測点及び前記第2計測点と前記第1基準高さとの距離の相違に基づいて、前記第1基準高さに対する前記径方向の前記第1計測点及び前記第2計測点の位置を算出することと、前記第1基準高さと同前記第2基準高さとの距離の相違に基づいて、前記第2基準高さに対する前記径方向の前記第1計測点及び前記第2計測点の位置を算出することと、を含み、前記第2基準高さに対する前記径方向の前記第1計測点の位置と、前記第2基準高さに対する前記径方向の前記第2計測点の位置との相違に基づいて、前記段差量が算出されてもよい。

10

【0021】

これにより、タイヤの径方向についての第1基準点と計測点との位置関係から、第2基準点と計測点との位置関係を求めることができる。すなわち、第1基準点と計測点との位置関係のみならず、第2基準点と計測点との位置関係が求められる。そのため、試験タイヤの周方向偏摩耗性能をよりの確に評価することができる。

20

【0022】

本発明の態様において、前記第2基準点は、前記中心軸に設定されてもよい。

【0023】

これにより、タイヤのトレッド部が摩耗した後の、タイヤの中心軸とトレッド部の表面との距離を求めることができる。

【0024】

本発明の態様において、前記第2基準点は、新品の前記試験タイヤのトレッド部の表面に相当する位置に設定されてもよい。

30

【0025】

これにより、新品時からのタイヤの実際の摩耗量を求めることができる。

【0026】

本発明の態様において、前記評価区画は、前記周方向に複数規定され、複数の前記評価区画のそれぞれについて算出された前記段差量に基づいて、前記試験タイヤの前記周方向偏摩耗性能が評価されてもよい。

【0027】

これにより、試験タイヤにおいて周方向に複数規定される評価区画のそれぞれで発生する周方向偏摩耗を評価することができる。例えば、周方向に隣り合う複数の評価区画ごとに周方向偏摩耗を評価することができる。また、周方向偏摩耗によって発生する評価区画の段差の形態を評価したり、段差量を評価したり、評価区画ごとの不規則な周方向偏摩耗の形態を評価したりすることができる。また、試験タイヤに発生する全体的な周方向偏摩耗の傾向を評価することができる。

40

【0028】

評価区画の段差は、中心軸に対する放射方向に関して、中心軸と先着部との距離と、中心軸と後着部との距離との差を含む。換言すれば、評価区画の段差は、先着部の高さと同後着部の高さとの差を含む。評価区画の段差量とは、評価区画の段差の値をいう。

【0029】

本発明の態様において、前記周方向に関して前記評価区画の寸法を少なくとも2種類以上定めてもよい。

50

【0030】

これにより、周方向の寸法に応じた評価区画ごとの周方向偏摩耗の形態を評価することができる。また、試験タイヤに発生する全体的な周方向偏摩耗の傾向を評価することができる。

【0031】

本発明の態様において、前記中心軸と平行な方向に関して所定幅を有するレーン領域を少なくとも2つ以上設定し、前記第1計測点及び前記第2計測点は、複数の前記レーン領域のそれぞれに設定されてもよい。

【0032】

これにより、中心軸と平行な方向に関して溝パターンが異なっても、複数のレーン領域のそれぞれにおける周方向偏摩耗を評価することによって、それら溝パターンに応じた周方向偏摩耗の形態を的確に評価することができる。すなわち、例えば試験タイヤが、所謂、左右非対称パターンのタイヤである場合、試験タイヤのトレッド部の右側の領域と左側の領域とで周方向偏摩耗の形態（度合い）が異なる可能性が高い。第1レーン領域をトレッド部の右側の領域に設定し、第2レーン領域をトレッド部の左側の領域に設定することによって、左右非対称パターンの試験タイヤにおいて、トレッド部の左右における周方向偏摩耗の差異を加味して、試験タイヤのトレッド部の右側の領域の周方向偏摩耗及び試験タイヤのトレッド部の左側の領域の周方向偏摩耗のそれぞれを的確に評価することができる。第1レーン領域の所定幅及び第2レーン領域の所定幅は、例えば5mm以下であることが好ましい。

【0033】

本発明の態様において、前記試験タイヤのトレッド展開幅の一端部の第1部位と前記第1部位よりも前記試験タイヤの赤道面側の第2部位との間、及び前記試験タイヤのトレッド展開幅の他端部の第3部位と前記第3部位よりも前記試験タイヤの赤道面側の第4部位との間の一方又は両方に前記第1計測点及び前記第2計測点を設定することを含み、前記中心軸と平行な方向に関して、前記第1部位と前記第2部位との距離、及び前記第3部位と前記第4部位との距離はそれぞれ、前記トレッド展開幅の30%以下でもよい。

【0034】

これにより、周方向偏摩耗が発生し易い部分である、試験タイヤのショルダー部における周方向偏摩耗の形態を的確に評価することができる。トレッド展開幅の30%以下で規定される領域は、一般に、周方向偏摩耗が発生し易い部分とされている。

【0035】

本発明の態様において、前記試験タイヤの接地端の第5部位と前記第5部位よりも前記試験タイヤの赤道面側の第6部位との間に前記第1計測点及び前記第2計測点を設定することと、前記試験タイヤの主溝において最も前記接地端に近い第7部位と前記第7部位よりも前記接地端側の第8部位との間に前記第1計測点及び前記第2計測点を設定することと、を含み、前記中心軸と平行な方向に関して、前記第5部位と前記第6部位との距離は5mm以下であり、前記第7部位と前記第8部位との距離は10mm以下でもよい。

【0036】

これにより、周方向偏摩耗が発生し易い部分である、第5部位と第6部位との間、及び第7部位と第8部位との間における周方向偏摩耗の形態を的確に評価することができる。5mm以下で規定される接地端、及び10mm以下で規定される最外主溝端は、一般に、周方向偏摩耗が発生し易い部分とされている。

【0037】

本発明の態様において、前記評価区画を規定する前記ラグ溝又はサイブにおいて幅が最大である最大幅部位を抽出することを含み、前記第1計測点及び前記第2計測点は、前記中心軸と平行な方向に関して前記最大幅部位から5mm以内の範囲に設定されてもよい。

【0038】

これにより、周方向偏摩耗が発生し易い部分である、最大幅部位又はその近傍における周方向偏摩耗の形態を的確に評価することができる。5mm以下で規定される範囲は、一

10

20

30

40

50

般に、周方向偏摩耗が発生し易い部分と言われている。

【0039】

本発明の態様において、前記評価区画を規定する前記ラグ溝又は前記サイプにおいて深さが最大である最大深さ部位を抽出することを含み、前記第1計測点及び前記第2計測点は、前記中心軸と平行な方向に関して前記最大深さ部位から5mm以内の範囲に設定されてもよい。

【0040】

これにより、周方向偏摩耗が発生し易い部分である、最大深さ部位又はその近傍における周方向偏摩耗の形態を的確に評価することができる。5mm以内で規定される範囲は、一般に、周方向偏摩耗が発生し易い部分と言われている。

10

【0041】

本発明の態様において、前記評価区画を規定する前記ラグ溝又は前記サイプにおいてタイヤ幅方向に対する傾斜角度が最大である最大傾斜部位を抽出することを含み、前記第1計測点及び前記第2計測点は、前記中心軸と平行な方向に関して前記最大傾斜部位から5mm以内の範囲に設定されてもよい。

【0042】

これにより、周方向偏摩耗が発生し易い部分である、最大傾斜部位又はその近傍における周方向偏摩耗の形態を的確に評価することができる。5mm以下で規定される範囲は、一般に、周方向偏摩耗が発生し易い部分と言われている。

【0043】

本発明の態様において、基準タイヤについて、前記評価区画を規定することと、前記試験タイヤと同一条件で、前記基準タイヤについて前記距離を計測することと、計測された前記距離の相違に基づいて、前記基準タイヤについて前記段差量を算出することと、前記基準タイヤについて算出された段差量と、前記試験タイヤについて算出された前記段差量とを比較することと、を含み、前記比較した結果に基づいて、前記試験タイヤの前記周方向偏摩耗性能が評価されてもよい。

20

【0044】

これにより、基準値に基づいて、周方向偏摩耗を的確に評価することができる。

【0045】

本発明の態様において、算出された前記段差量を次数分析することを含み、前記次数分析の結果に基づいて、前記周方向偏摩耗性能が評価されてもよい。

30

【0046】

これにより、周方向偏摩耗をよりの確に評価することができる。また、走行時においてタイヤから発生する音及び振動を評価することができる。

【0047】

本発明の態様において、前記試験タイヤが四輪車両に装着され、前輪の前記試験タイヤの前記段差量の平均値及び最大値を算出することと、後輪の前記試験タイヤの前記段差量の平均値及び最大値を算出することと、を含み、前記平均値及び前記最大値の少なくとも一方に基づいて、前記試験タイヤの前記周方向偏摩耗性能が評価されてもよい。

【0048】

これにより、タイヤの使用条件によって変化する摩耗形態を評価することができる。タイヤの使用条件は、タイヤが装着される四輪車両の車種の違い、及びその四輪車両を運転する運転者の違いを含む。

40

【0049】

本発明の態様において、前記試験タイヤの複数の走行距離のそれぞれにおいて、前記段差量の算出が実施され、算出された複数の前記段差量の最大値に基づいて、前記試験タイヤの周方向偏摩耗性能が評価されてもよい。

【0050】

これにより、市場走行において成長し得る最大レベルの段差量を的確に評価することができる。

50

【発明の効果】

【0051】

本発明の態様によれば、実際に走行した後のタイヤの摩耗状態を的確に評価できるタイヤの摩耗評価方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】図1は、第1実施形態に係るタイヤの一例を示す断面図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係るタイヤの一部を拡大した断面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係るタイヤのトレッド展開幅を説明するための模式図である。

10

【図4】図4は、第1実施形態に係るタイヤのトレッド展開幅を説明するための模式図であって、図3の一部を拡大した図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る処理装置の一例を示す模式図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係るタイヤの摩耗評価方法の手順の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、第1実施形態に係るタイヤのトレッド部の一例を示す図である。

【図8】図8は、第1実施形態に係るタイヤのトレッド部の一例を示す図である。

【図9】図9は、第1実施形態に係る評価区画及び計測点を説明するための模式図である。

【図10】図10は、第1実施形態に係る評価区画及び計測点を説明するための模式図である。

20

【図11】図11は、第1実施形態に係る評価区画及び計測点を説明するための模式図である。

【図12】図12は、第1実施形態に係る評価区画及び計測点を説明するための模式図である。

【図13】図13は、第1実施形態に係る評価区画及び計測点を説明するための模式図である。

【図14】図14は、第1実施形態に係る計測点を説明するための模式図である。

【図15】図15は、第1実施形態に係る計測装置の一例を模式的に示す図である。

【図16】図16は、第1実施形態に係る計測点と基準点との距離の計測方法の一例を説明するための模式図である。

30

【図17】図17は、第1実施形態に係る計測点と基準点との距離の計測方法の一例を説明するための模式図である。

【図18】図18は、第1実施形態に係るヒールアンドトゥ摩耗の評価結果の一例を模式的に示す図である。

【図19】図19は、第1実施形態に係る評価区画の一例を模式的に示す図である。

【図20】図20は、第1実施形態に係る計測点を説明するための模式図である。

【図21】図21は、第2実施形態に係るタイヤの摩耗評価方法の手順の一例を示すフローチャートである。

【図22】図22は、第2実施形態に係る基準高さの一例を説明するための模式図である。

40

【図23】図23は、第2実施形態に係る基準高さの一例を説明するための模式図である。

【図24】図24は、第2実施形態に係る基準高さの一例を説明するための模式図である。

【図25】図25は、第2実施形態に係る計測高さの一例を説明するための模式図である。

【図26】図26は、第3実施形態に係るタイヤの摩耗評価方法の手順の一例を示すフローチャートである。

【図27】図27は、第3実施形態に係る計測装置の一例を模式的に示す図である。

50

【図 28】図 28 は、第 3 実施形態に係る第 2 基準点の一例を模式的に示す図である。

【図 29】図 29 は、第 3 実施形態に係るタイヤの摩耗評価方法の一例を模式的に示す図である。

【図 30】図 30 は、第 4 実施形態に係る計測点を説明するための模式図である。

【図 31】図 31 は、第 5 実施形態に係るタイヤの一例を模式的に示す側面図である。

【図 32】図 32 は、第 6 実施形態に係るタイヤの一例を模式的に示す側面図である。

【図 33】図 33 は、第 7 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を示す平面図である。

【図 34】図 34 は、第 8 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を示す平面図である。

【図 35】図 35 は、第 9 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を示す平面図である。

【図 36】図 36 は、第 9 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を示す平面図であって、図 35 の一部を拡大した図である。

【図 37】図 37 は、第 10 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を拡大した図である。

【図 38】図 38 は、第 11 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を拡大した図である。

【図 39】図 39 は、第 12 実施形態に係るタイヤのトレッド部の一部を拡大した図である。

【図 40】図 40 は、第 13 実施形態に係るタイヤの摩耗評価方法の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 41】図 41 は、第 14 実施形態に係るタイヤの表面プロファイルの一例を示す図である。

【図 42】図 42 は、第 14 実施形態に係るタイヤの次数分析結果の一例を示す図である。

【図 43】図 43 は、第 14 実施形態に係るタイヤの周波数分析結果の一例を示す図である。

【図 44】図 44 は、第 15 実施形態に係るタイヤと段差量との関係の一例を示す図である。

【図 45】図 45 は、第 16 実施形態に係る走行距離とタイヤの段差量との関係の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0053】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下で説明する実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

【0054】

以下の説明においては、XYZ 直交座標系を設定し、この XYZ 直交座標系を参照しつつ各部の位置関係について説明する。水平面内の一方向を X 軸方向、水平面内において X 軸方向と直交する方向を Y 軸方向、X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれと直交する方向を Z 軸方向とする。また、X 軸、Y 軸、及び Z 軸まわりの回転（傾斜）方向をそれぞれ、X、Y、及び Z 方向とする。

【0055】

< 第 1 実施形態 >

第 1 実施形態について説明する。図 1 は、本実施形態に係るタイヤ 1 の一例を示す断面図である。図 2 は、本実施形態に係るタイヤ 1 の一部を拡大した断面図である。タイヤ 1 は、中心軸（回転軸）AX を中心に回転可能である。図 1 及び図 2 はそれぞれ、タイヤ 1 の中心軸 AX を通る子午断面を示す。タイヤ 1 の中心軸 AX は、タイヤ 1 の赤道面 CL と直交する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

本実施形態においては、タイヤ1の中心軸AXとY軸とが平行である。すなわち、本実施形態において、中心軸AXと平行な方向は、Y軸方向である。Y軸方向は、タイヤ1の幅方向又は車幅方向である。赤道面CLは、Y軸方向に関してタイヤ1の中心を通る。Y方向は、タイヤ1(中心軸AX)の回転方向である。X軸方向及びZ軸方向は、中心軸AXに対する放射方向である。タイヤ1が走行(転動)する路面(地面)は、XY平面とほぼ平行である。

【 0 0 5 7 】

本実施形態においては、タイヤ1(中心軸AX)の回転方向を適宜、周方向、と称する。中心軸AXに対する放射方向を適宜、径方向、と称する。

10

【 0 0 5 8 】

タイヤ1は、カーカス部2と、ベルト層3と、ベルトカバー4と、ビード部5と、トレッド部10と、サイドウォール部9とを備えている。トレッド部10は、トレッドゴム6に配置される。サイドウォール部9は、サイドウォールゴム8に配置される。カーカス部2、ベルト層3、及びベルトカバー4のそれぞれは、コードを含む。コードは、補強材である。コードを、ワイヤと称してもよい。カーカス部2、ベルト層3、及びベルトカバー4のような補強材を含む層をそれぞれ、コード層と称してもよいし、補強材層と称してもよい。

【 0 0 5 9 】

カーカス部2は、タイヤ1の骨格を形成する強度部材である。カーカス部2は、コードを含む。カーカス部2のコードを、カーカスコードと称してもよい。カーカス部2は、タイヤ1に空気が充填されたときの圧力容器として機能する。カーカス部2は、ビード部5に支持される。ビード部5は、Y軸方向に関してカーカス部2の一侧及び他側のそれぞれに配置される。カーカス部2は、ビード部5において折り返される。カーカス部2は、有機繊維のカーカスコードと、そのカーカスコードを覆うゴムとを含む。なお、カーカス部2は、ポリエステル製のカーカスコードを含んでもよいし、ナイロンのカーカスコードを含んでもよいし、アラミド製のカーカスコードを含んでもよいし、レーヨンのカーカスコードを含んでもよい。

20

【 0 0 6 0 】

ベルト層3は、タイヤ1の形状を保持する強度部材である。ベルト層3は、コードを含む。ベルト層3のコードを、ベルトコードと称してもよい。ベルト層3は、カーカス部2とトレッドゴム6との間に配置される。ベルト層3は、例えばスチールなどの金属繊維のベルトコードと、そのベルトコードを覆うゴムとを含む。なお、ベルト層3は、有機繊維のベルトコードを含んでもよい。本実施形態において、ベルト層3は、第1ベルトプライ3Aと、第2ベルトプライ3Bとを含む。第1ベルトプライ3Aと第2ベルトプライ3Bとは、第1ベルトプライ3Aのコードと第2ベルトプライ3Bのコードとが交差するように積層される。

30

【 0 0 6 1 】

ベルトカバー4は、ベルト層3を保護し、補強する強度部材である。ベルトカバー4は、コードを含む。ベルトカバー4のコードを、カバーコードと称してもよい。ベルトカバー4は、タイヤ1の中心軸AXに対してベルト層3の外側に配置される。ベルトカバー4は、例えばスチールなどの金属繊維のカバーコードと、そのカバーコードを覆うゴムとを含む。なお、ベルトカバー4は、有機繊維のカバーコードを含んでもよい。

40

【 0 0 6 2 】

ビード部5は、カーカス部2の両端を固定する強度部材である。ビード部5は、タイヤ1をリムに固定させる。ビード部5は、スチールワイヤの束である。なお、ビード部5が、炭素鋼の束でもよい。

【 0 0 6 3 】

トレッドゴム6は、カーカス部2を保護する。トレッドゴム6は、トレッド部10と、トレッド部10に設けられた複数の溝20とを有する。トレッド部10は、路面と接触す

50

る接地部を含む。トレッド部 10 は、溝 20 の間に配置される陸部を含む。

【0064】

サイドウォールゴム 8 は、カーカス部 2 を保護する。サイドウォールゴム 8 は、Y 軸方向に関してトレッドゴム 6 の一側及び他側のそれぞれに配置される。サイドウォールゴム 8 は、Y 軸方向に関してトレッド部 10 の一側及び他側のそれぞれに配置されるサイドウォール部 9 を有する。

【0065】

本実施形態において、タイヤ外径は OD である。タイヤリム径は RD である。タイヤ総幅は SW である。トレッド接地幅は W である。トレッド展開幅は TDW である。

【0066】

タイヤ外径 OD とは、規定リムにタイヤ 1 を装着して、規定圧力（例えば 230 kPa）でタイヤ 1 の内部に空気を充填し、タイヤ 1 に荷重を加えないときの、タイヤ 1 の直径をいう。

【0067】

タイヤリム径 RD とは、タイヤ 1 に適合するホイールのリム径をいう。タイヤリム径 RD は、タイヤ内径と等しい。

【0068】

タイヤ総幅 SW とは、規定リムにタイヤ 1 を装着して、規定圧力でタイヤ 1 の内部に空気を充填し、タイヤ 1 に荷重を加えないときの、中心軸 AX と平行な方向に関するタイヤ 1 の最大の寸法をいう。すなわち、タイヤ総幅 SW とは、トレッドゴム 6 の + Y 側に配置されたサイドウォール部 9 の最も + Y 側の部位と、- Y 側に配置されたサイドウォール部 9 の最も - Y 側の部位との距離をいう。サイドウォール部 9 の表面にそのサイドウォール部 9 の表面から突出する構造物が設けられている場合、タイヤ総幅 SW とは、その構造物を含む Y 軸方向に関するタイヤ 1 の最大の寸法をいう。サイドウォール部 9 の表面から突出する構造物は、サイドウォール部 9 においてサイドウォールゴム 8 の少なくとも一部によって形成された文字、マーク、及び模様 of の少なくとも一つを含む。

【0069】

トレッド接地幅 W とは、中心軸 AX と平行な方向に関するトレッド部 10 の接地領域の最大の寸法（最大幅）をいう。トレッド部 10 の接地領域とは、規定リムにタイヤ 1 を装着して、規定圧力（例えば 230 kPa）でタイヤ 1 の内部に空気を充填し、タイヤ 1 に負荷能力の 80% に相当する荷重を加えて平坦な路面に接地させたときの、タイヤ 1 の接地領域をいう。

【0070】

トレッド展開幅 TDW とは、規定リムにタイヤ 1 を装着して、規定圧力（例えば 230 kPa）でタイヤ 1 の内部に空気を充填し、荷重を加えないときの、タイヤ 1 のトレッド部 10 の展開図における両端の直線距離をいう。

【0071】

図 3 及び図 4 を参照してトレッド展開幅 TDW について説明する。図 3 及び図 4 は、トレッド展開幅 TDW を説明するための図である。図 3 は、トレッド部 10、サイドウォール部 9、及びビード部 5 を含むタイヤ 1 の子午断面を模式的に示す図である。図 4 は、図 3 の A 部分を拡大した図である。

【0072】

図 3 及び図 4 に示すように、タイヤ 1 の子午断面（YZ 平面）において、トレッド部 10 のプロファイルラインの延長線と - Y 側のサイドウォール部 9 の延長線との交点を C1、トレッド部 10 のプロファイルラインの延長線と + Y 側のサイドウォール部 9 の延長線との交点を C2 としたとき、トレッド展開幅 TDW とは、幅方向（Y 軸方向）に関する交点 C1 と交点 C2 との距離をいう。

【0073】

図 5 は、本実施形態に係るタイヤ 1 の摩耗の評価を実施可能な処理装置 50 の一例を示す図である。処理装置 50 は、コンピュータを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

処理装置 5 0 は、タイヤ 1 の摩耗状態を計測可能な計測装置 5 7 と接続される。処理装置 5 0 は、計測装置 5 7 で計測されたタイヤ 1 の摩耗状態に基づいて、タイヤ 1 の摩耗性能を評価する。

【 0 0 7 5 】

本実施形態において、処理装置 5 0 は、処理部 5 0 p と、記憶部 5 0 m と、入出力部 5 3 とを含む。処理部 5 0 p と記憶部 5 0 m とは、入出力部 5 3 を介して接続される。

【 0 0 7 6 】

処理部 5 0 p は、CPU (Central Processing Unit) と、RAM (Random Access Memory) のようなメモリとを含む。処理部 5 0 p は、計測装置 5 7 の計測結果に基づいて演算を実施する演算部と、タイヤ 1 の摩耗の評価を実施する解析部とを含む。処理部 5 0 p は、入出力部 5 3 と接続される。

10

【 0 0 7 7 】

記憶部 5 0 m は、RAM (Random Access Memory) のような揮発性のメモリ、不揮発性のメモリ、ハードディスク装置のような固定ディスク装置、フレキシブルディスク、光ディスク等のストレージ装置の少なくとも一つを含む。記憶部 5 0 m は、タイヤ 1 の摩耗の評価のための情報を記憶する。記憶部 5 0 m は、タイヤ 1 の摩耗の評価結果を記憶する。記憶部 5 0 m は、タイヤ 1 の摩耗の評価を実施するためのコンピュータプログラムを記憶する。コンピュータプログラムは、本実施形態に係るタイヤ 1 の摩耗評価方法を処理装置 5 0 に実行させることができる。

20

【 0 0 7 8 】

入出力部 5 3 は、計測装置 5 7 及び端末装置 5 4 と接続される。端末装置 5 4 は、入力装置 5 5 及び出力装置 5 6 と接続される。入力装置 5 5 は、キーボード、マウス、及びマイクの少なくとも一つを含む。出力装置 5 6 は、ディスプレイなどの表示装置、及びプリンタの少なくとも一つを含む。

【 0 0 7 9 】

計測装置 5 7 の計測結果は、入出力部 5 3 を介して、処理部 5 0 p に出力される。処理部 5 0 p は、計測装置 5 7 の計測結果を取得する。処理部 5 0 p は、計測装置 5 7 の計測結果を使って、タイヤ 1 の摩耗性能を評価する。なお、タイヤ 1 の摩耗の評価のためのデータの少なくとも一部が、入力装置 5 5 から入力されてもよい。

30

【 0 0 8 0 】

処理部 5 0 p において実施されたタイヤ 1 の摩耗の評価結果は、入出力部 5 3 及び端末装置 5 4 を介して出力装置 5 6 に出力される。出力装置 5 6 は、タイヤ 1 の摩耗の評価結果を出力可能である。出力装置 5 6 が表示装置を含む場合、表示装置は、タイヤ 1 の摩耗の評価結果を表示可能である。

【 0 0 8 1 】

次に、本実施形態に係るタイヤ 1 の摩耗評価方法の一例について説明する。図 6 は、本実施形態に係るタイヤ 1 の摩耗評価方法の処理手順を示すフローチャートである。図 6 に示すように、本実施形態に係るタイヤ 1 の摩耗評価方法は、同一の又は類似するデザインの溝パターンがタイヤ 1 (中心軸 AX) の周方向に複数設けられたタイヤ 1 を準備する工程 (ステップ SA 1) と、一つの溝パターンで規定されるピッチ 3 1 及び周方向に配置される 2 つのラグ溝 2 2 で規定されるブロック 3 2 の少なくとも一方に基づいて、タイヤ 1 の評価区画 4 1 を規定する工程 (ステップ SA 2) と、タイヤ 1 の評価区画 4 1 の先着部を含む先着領域に第 1 の計測点 4 3 A を設定し、評価区画 4 1 の後着部を含む後着領域に第 2 の計測点 4 3 B を設定する工程 (ステップ SA 3) と、計測における基準点 4 4 を設定する工程 (ステップ SA 4) と、第 1 の計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離を計測し、第 2 の計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離を計測する工程 (ステップ SA 5) と、第 1 の計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離と第 2 の計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離との相違に基づいて、第 1 の計測点 4 3 A と第 2 の計測点 4 3 B との段差量を算出する工程 (ステップ SA 6) と、算出された段差量に基づいて、タイヤ 1 の周方向偏摩耗性能を評価する

40

50

工程（ステップ S A 7）と、を含む。

【 0 0 8 2 】

周方向偏摩耗とは、タイヤ 1 の周方向に関してタイヤ 1 のトレッド部 1 0（陸部）が不均一に摩耗する摩耗形態をいう。周方向偏摩耗は、ヒールアンドトゥ摩耗及び多角形摩耗の少なくとも一方を含む。ヒールアンドトゥ摩耗とは、タイヤ 1 の周方向に関してタイヤ 1 の陸部が不均一に摩耗する摩耗形態をいう。多角形摩耗とは、タイヤ 1 の周方向に関して複数の角が形成されるようにタイヤ 1 のトレッド部 1 0 が摩耗する摩耗形態をいう。

【 0 0 8 3 】

以下の説明においては、周方向偏摩耗がヒールアンドトゥ摩耗であることとする。すなわち、以下の説明においては、周方向偏摩耗のうちヒールアンドトゥ摩耗が評価される例について説明する。なお、周方向偏摩耗が多角形摩耗でもよい。

10

【 0 0 8 4 】

図 7 は、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 の一例を示す図である。図 7 に示すように、タイヤ 1 は、トレッド部 1 0 に設けられた溝 2 0 を有する。溝 2 0 は、タイヤ 1 の周方向に延びる主溝 2 1 と、少なくとも一部がタイヤ 1 の幅方向に延びるラグ溝（横溝） 2 2 と、少なくとも一部がタイヤ 1 の幅方向に延びるサイプ 2 3 と、を含む。溝 2 0 の周囲に、陸部が設けられる。陸部は、溝 2 0 と、その溝 2 0 に隣り合う溝 2 0 との間に設けられる。トレッド部 1 0 は、複数の陸部を含む。

【 0 0 8 5 】

主溝 2 1 は、タイヤ 1 の周方向に形成される。主溝 2 1 の少なくとも一部は、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 のセンター部 1 1 に設けられる。主溝 2 1 は、内部にトレッドウェアインジケータを有する。トレッドウェアインジケータは、摩耗末期を示す。主溝 2 1 は、4 . 0 mm 以上の幅を有し、5 . 0 mm 以上の深さを有してもよい。図 7 に示す例において、タイヤ 1 は、4 つの主溝 2 1 を有する。

20

【 0 0 8 6 】

ラグ溝 2 2 の少なくとも一部は、タイヤ 1 の幅方向に形成される。ラグ溝 2 2 の少なくとも一部は、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 のショルダー部 1 2 に設けられる。ショルダー部 1 2 は、幅方向（Y 軸方向）に関してセンター部 1 1 の一側（+ Y 側）及び他側（- Y 側）のそれぞれに配置される。ラグ溝 2 2 は、1 . 5 mm 以上の幅を有する。ラグ溝 2 2 は、4 . 0 mm 以上の深さを有してもよく、部分的に 4 . 0 mm 未満の深さを有していてもよい。

30

【 0 0 8 7 】

サイプ 2 3 の少なくとも一部は、タイヤ 1 の幅方向に形成される。サイプ 2 3 は、タイヤ 1 の陸部に形成される。本実施形態において、サイプ 2 3 の少なくとも一部は、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 のショルダー部 1 2 に設けられる。サイプ 2 3 は、1 . 5 mm 未満の幅を有する。

【 0 0 8 8 】

一般に、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 には、同一の又は類似するデザインの溝パターンが周方向に複数設けられる。周方向に複数設けられる溝パターンのうち、1 つの溝パターンによって区画される領域は、ピッチ 3 1 と呼ばれる。1 つの溝パターンによって 1 つのピッチ 3 1 が規定される。

40

【 0 0 8 9 】

すなわち、ピッチ 3 1 とは、タイヤ 1 の周方向に同一の又は類似するデザインの溝パターンが複数設けられている場合において、1 つの溝パターンでタイヤ 1 のトレッド部 1 0 に規定される部分をいう。溝パターンは、主溝 2 1、ラグ溝 2 2、及びサイプ 2 3 の少なくとも一つを含む。ピッチ 3 1 は、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのラグ溝 2 2 で区画されてもよい。それら 2 つのラグ溝 2 2 は、同一の又は類似するデザインである。ピッチ 3 1 は、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのサイプ 2 3 で区画されてもよい。それら 2 つのサイプ 2 3 は、同一の又は類似するデザインである。

【 0 0 9 0 】

50

なお、同一の又は類似するラグ溝 2 2 のデザインは、ラグ溝 2 2 の幅、長さ、延びる方向、角部の数、及び角部の角度の少なくとも一つを含む。

【 0 0 9 1 】

なお、ピッチ 3 1 は、タイヤ 1 の周方向に配置された第 1 の幅のラグ溝 2 2 と第 1 の幅とは異なる第 2 の幅のラグ溝 2 2 とで区画されてもよい。ピッチ 3 1 は、タイヤ 1 の周方向に配置されたラグ溝 2 2 とサイプ 2 3 とで区画されてもよい。

【 0 0 9 2 】

図 7 に示す例において、1 つのピッチ 3 1 (溝パターン) は、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのラグ溝 2 2 で規定されている。図 7 に示す例において、ピッチ 3 1 は、サイプ 2 3 を含む。また、図 7 に示す例において、ピッチ 3 1 は、主溝 2 1 の一部を含む。

10

【 0 0 9 3 】

ブロック 3 2 とは、タイヤ 1 の周方向に隣り合う 2 つのラグ溝 2 2 でタイヤ 1 のトレッド部 1 0 に規定される部分をいう。ブロック 3 2 は、タイヤ 1 の周方向に隣り合う同一の幅のラグ溝 2 2 で区画されてもよい。ブロック 3 2 は、タイヤ 1 の周方向に隣り合う第 1 の幅のラグ溝 2 2 と第 1 の幅とは異なる第 2 の幅のラグ溝 2 2 とで区画されてもよい。

【 0 0 9 4 】

図 7 に示す例において、ブロック 3 2 は、周方向に関して、1 つのピッチ 3 1 に対して 1 つ配置される。

【 0 0 9 5 】

図 8 は、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 の一例を示す図である。図 8 に示す例において、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 に、主溝 2 1 と、ラグ溝 2 2 と、サイプ 2 3 とが設けられている。図 8 に示す例において、タイヤ 1 は、2 つの主溝 2 1 を有する。

20

【 0 0 9 6 】

図 8 に示す例において、ラグ溝 2 2 は、+ Y 側のショルダー部 1 2 に設けられたラグ溝 2 2 A 及びラグ溝 2 2 B と、センター部 1 1 に設けられたラグ溝 2 2 C、ラグ溝 2 2 D、及びラグ溝 2 2 E と、- Y 側のショルダー部 1 2 に設けられたラグ溝 2 2 F 及びラグ溝 2 2 G とを含む。ラグ溝 2 2 A、ラグ溝 2 2 B、ラグ溝 2 2 C、ラグ溝 2 2 D、ラグ溝 2 2 E、ラグ溝 2 2 F、及びラグ溝 2 2 G はそれぞれ、デザインが異なる。上述のように、ラグ溝 2 2 のデザインは、ラグ溝 2 2 の幅、長さ、延びる方向、角部の数、及び角部の角度の少なくとも一つを含む。

30

【 0 0 9 7 】

+ Y 側のショルダー部 1 2 において、ラグ溝 2 2 A とラグ溝 2 2 B とは、周方向に関して交互に配置される。センター部 1 1 において、ラグ溝 2 2 C とラグ溝 2 2 D とは、周方向に関して交互に配置される。- Y 側のショルダー部 1 2 において、ラグ溝 2 2 G は、ラグ溝 2 2 F とラグ溝 2 2 F との間に 3 つ配置される。

【 0 0 9 8 】

図 8 に示す例において、サイプ 2 3 は、- Y 側のショルダー部 1 2 に設けられる。+ Y 側のショルダー部 1 2 にサイプ 2 3 は設けられない。

【 0 0 9 9 】

図 8 に示す例において、1 つのピッチ 3 1 (溝パターン) は、主溝 2 1 の一部、ラグ溝 2 2 A、ラグ溝 2 2 B、ラグ溝 2 2 C、ラグ溝 2 2 D、ラグ溝 2 2 E の一部、ラグ溝 2 2 F、ラグ溝 2 2 G、及びサイプ 2 3 を含む。図 8 に示す例において、ピッチ 3 1 は、ラグ溝 2 2 B、ラグ溝 2 2 C、及びラグ溝 2 2 F と、それらラグ溝 (2 2 B、2 2 C、2 2 F) に対して周方向に隣り合うラグ溝 2 2 B、ラグ溝 2 2 C、及びラグ溝 2 2 F との間に規定される。

40

【 0 1 0 0 】

図 8 に示す例において、ブロック 3 2 は、周方向に配置されるラグ溝 2 2 A とラグ溝 2 2 B とで規定されるブロック 3 2 A と、周方向に配置されるラグ溝 2 2 B とラグ溝 2 2 B とで規定されるブロック 3 2 B と、周方向に配置されるラグ溝 2 2 F とラグ溝 2 2 G とで規定されるブロック 3 2 C と、周方向に配置されるラグ溝 2 2 G とラグ溝 2 2 G とで規定

50

されるブロック 3 2 D とを含む。

【 0 1 0 1 】

評価区画 4 1 とは、ピッチ 3 1 及びブロック 3 2 の少なくとも一方に基づいて、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 に規定される部分をいう。評価区画 4 1 は、タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗（周方向偏摩耗）の計測対象部分、及びタイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗（周方向偏摩耗）の評価対象部分を含む。

【 0 1 0 2 】

図 7 に示す例において、評価区画 4 1 は、1 つのピッチ 3 1 で規定されてもよい。評価区画 4 1 は、1 つのブロック 3 2 で規定されてもよい。

【 0 1 0 3 】

図 8 に示す例において、評価区画 4 1 は、1 つのピッチ 3 1 で規定されてもよい。評価区画 4 1 は、ブロック 3 2 A で規定されてもよい。評価区画 4 1 は、ブロック 3 2 B で規定されてもよい。評価区画 4 1 は、ブロック 3 2 C で規定されてもよい。評価区画 4 1 は、ブロック 3 2 D で規定されてもよい。

【 0 1 0 4 】

評価区画 4 1 は、ラグ溝 2 2 及びサイプ 2 3 の少なくとも一方に基づいて規定されてもよい。評価区画 4 1 は、タイヤ 1 の周方向に隣り合う 2 つのラグ溝 2 2 で区画されてもよい。評価区画 4 1 は、タイヤ 1 の周方向に隣り合うラグ溝 2 2 とサイプ 2 3 とで区画されてもよい。

【 0 1 0 5 】

上述のように、ピッチ 3 1 とは、タイヤ 1 の周方向に同一の又は類似するデザインの溝パターンが複数設けられている場合において、1 つの溝パターンでタイヤ 1 のトレッド部 1 0 に規定される部分をいう。溝パターンは、主溝 2 1、ラグ溝 2 2、及びサイプ 2 3 の少なくとも一つを含む。したがって、図 7 に示すように、ピッチ 3 1 を規定するラグ溝 2 2 に基づいて、評価区画 4 1 が規定されてもよい。

【 0 1 0 6 】

上述のように、ブロック 3 2 とは、タイヤ 1 の周方向に隣り合う 2 つのラグ溝 2 2 でタイヤ 1 のトレッド部 1 0 に規定される部分をいう。したがって、図 8 に示すように、ブロック 3 2 を規定するラグ溝 2 3 に基づいて、評価区画 4 1 が規定されてもよい。

【 0 1 0 7 】

図 7 及び図 8 に示したように、評価区画 4 1 は、周方向に複数規定される。

【 0 1 0 8 】

本実施形態においては、図 7 又は図 8 に示したような、同一の又は類似するデザインの溝パターン（ピッチ 3 1）が中心軸 A X の周方向に複数設けられたタイヤ 1 が準備される（ステップ S A 1）。タイヤ 1 は、評価対象のタイヤである。タイヤ 1 を、試験タイヤ 1、と称してもよい。

【 0 1 0 9 】

次に、図 7 及び図 8 を参照して説明したように、ピッチ 3 1 及びブロック 3 2 の少なくとも一方に基づいて、タイヤ 1 の評価区画 4 1 が規定される（ステップ S A 2）。評価区画 4 1 の規定は、処理装置 5 0 によって実施される。

【 0 1 1 0 】

次に、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0（先着側）に計測点 4 3 A が設定され、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0（後着側）に計測点 4 3 B が設定される（ステップ S A 3）。

【 0 1 1 1 】

図 9 から図 1 3 はそれぞれ、評価区画 4 1、計測点 4 3 A、及び計測点 4 3 B の一例を模式的に示す図である。

【 0 1 1 2 】

図 9 は、評価区画 4 1 が、タイヤ 1 の周方向に隣り合う 2 つのラグ溝 2 2 の間に規定されている例を示す。図 9 に示す例において、周方向に関して、2 つのラグ溝 2 2 の間に、他の溝は存在しない。図 9 において、2 つのラグ溝 2 2 の間の領域が、ピッチ 3 1 とみな

10

20

30

40

50

されてもよいし、ブロック 3 2 とみなされてもよい。

【 0 1 1 3 】

計測点 4 3 A は、周方向に関して評価区画 4 1 の一端部又はその近傍に定められる。計測点 4 3 B は、周方向に関して評価区画 4 1 の他端部又はその近傍に定められる。

【 0 1 1 4 】

タイヤ 1 が車両に装着されて走行すると、周方向に関して評価区画 4 1 の一端部が他端部よりも先に路面に接触する。先着部は、タイヤ 1 が中心軸 A X を中心に回転しながら路面を走行する場合において、評価区画 4 1 のうち、路面に先に接触する部分をいう。後着部とは、タイヤ 1 が中心軸 A X を中心に回転しながら路面を走行する場合において、評価区画 4 1 のうち、路面に後に接触する部分をいう。本実施形態においては、周方向に関して評価区画 4 1 の一端部が先着部である。周方向に関して評価区画 4 1 の他端部が後着部である。

10

【 0 1 1 5 】

図 9 に示す例では、計測点 4 3 A は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍に定められる。計測点 4 3 B は、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍に定められる。

【 0 1 1 6 】

図 1 0 は、評価区画 4 1 が、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのラグ溝 2 2 の間に規定されている例を示す。図 1 0 に示す例において、周方向に関して、2 つのラグ溝 2 2 の間に、サイプ 2 3 が配置される。図 1 0 において、2 つのラグ溝 2 2 の間の領域が、ピッチ 3 1 とみなされてもよいし、ブロック 3 2 とみなされてもよい。

20

【 0 1 1 7 】

図 1 0 に示す例においても、計測点 4 3 A は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍に定められる。計測点 4 3 B は、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍に定められる。

【 0 1 1 8 】

図 1 1 は、評価区画 4 1 が、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのラグ溝 2 2 の間に規定されている例を示す。図 1 1 に示す例において、周方向に関して、評価区画 4 1 を規定する 2 つのラグ溝 2 2 (2 2 1) の間に、他のラグ溝 2 2 (2 2 2) が 1 つ配置される。図 1 1 において、評価区画 4 1 を規定する 2 つのラグ溝 2 2 (2 2 1) の間の領域が、ピッチ 3 1 とみなされてもよい。

30

【 0 1 1 9 】

図 1 1 に示す例においても、計測点 4 3 A は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍に定められる。計測点 4 3 B は、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍に定められる。

【 0 1 2 0 】

図 1 2 は、評価区画 4 1 が、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのサイプ 2 3 の間に規定されている例を示す。図 1 2 に示す例において、周方向に関して、評価区画 4 1 を規定する 2 つのサイプ 2 3 (2 3 1) の間に、他のサイプ 2 3 (2 3 2) が 1 つ配置される。図 1 2 において、評価区画 4 1 を規定する 2 つのサイプ 2 3 (2 3 1) の間の領域が、ピッチ 3 1 とみなされてもよい。

40

【 0 1 2 1 】

図 1 2 に示す例においても、計測点 4 3 A は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍に定められる。計測点 4 3 B は、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍に定められる。

【 0 1 2 2 】

図 1 3 は、評価区画 4 1 が、タイヤ 1 の周方向に配置された 2 つのサイプ 2 3 の間に規定されている例を示す。図 1 3 に示す例において、周方向に関して、評価区画 4 1 を規定する 2 つのサイプ 2 3 (2 3 3) の間に、他のサイプ 2 3 (2 3 4) が 2 つ配置される。図 1 3 において、評価区画 4 1 を規定する 2 つのサイプ 2 3 (2 3 3) の間の領域が、ピッチ 3 1 とみなされてもよい。

50

【 0 1 2 3 】

図 1 3 に示す例においても、計測点 4 3 A は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍に定められる。計測点 4 3 B は、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍に定められる。

【 0 1 2 4 】

なお、上述の実施形態において、周方向に関する評価区画 4 1 の寸法は、タイヤ 1 の全周の寸法の 1 / 4 以下であることが好ましい。

【 0 1 2 5 】

図 1 4 は、評価区画 4 1 及び評価区画 4 1 において周方向に設定された計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B を一般化した模式図である。図 1 4 は、評価区画 4 1 の平面図である。図 1 4 に示すように、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 に計測点 4 3 A が設定される。評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 に計測点 4 3 B が設定される。

【 0 1 2 6 】

次に、計測における基準点 4 4 が設定される（ステップ S A 4）。

【 0 1 2 7 】

次に、設定された計測点 4 3 A の位置及び計測点 4 3 B の位置が計測装置 5 7 によって計測される。本実施形態において、計測装置 5 7 は、設定された計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離を計測する。また、計測装置 5 7 は、設定された計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離を計測する（ステップ S A 5）。計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離は、タイヤ 1 の径方向の計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離を含む。計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離は、タイヤ 1 の径方向の計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離を含む。

【 0 1 2 8 】

図 1 5 は、本実施形態に係る計測装置 5 7 の一例を模式的に示す図である。計測装置 5 7 は、タイヤ 1 の外形（プロファイル）を計測可能である。タイヤ 1 の外形は、トレッド部 1 0 の外形を含む。本実施形態において、計測装置 5 7 は、タイヤ 1 の外形を光学的に計測する。

【 0 1 2 9 】

なお、以下の説明においては、計測点 4 3 A と計測点 4 3 B とを区別する必要がない説明においては、計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B を適宜、計測点 4 3、と総称する。

【 0 1 3 0 】

計測装置 5 7 は、計測光 M L を生成する生成部 5 7 1 と、生成部 5 7 1 で生成された計測光 M L を射出する射出部 5 7 2 と、タイヤ 1 に照射されそのタイヤ 1 で反射した計測光 M L が入射する入射部 5 7 3 と、入射部 5 7 3 からの計測光 M L を受光する受光センサ 5 7 4 と、タイヤ 1 を支持する支持部 5 7 5 と、を有する。支持部 5 7 5 は、中心軸 A X を中心にタイヤ 1 を回転可能に支持する。生成部 5 7 1 及び射出部 5 7 2 の位置は、固定されている。入射部 5 7 3 及び受光センサ 5 7 4 の位置は、固定されている。

【 0 1 3 1 】

計測光 M L は、レーザー光を含む。タイヤ 1 の表面において、計測光 M L の照射領域は、スポット状である。タイヤ 1 の表面において、計測光 M L の照射領域の大きさと、計測点 4 3 の大きさは、実質的に等しい。

【 0 1 3 2 】

射出部 5 7 2 から射出された計測光 M L は、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 に設定された計測点 4 3（計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B の少なくとも一方）に照射される。計測装置 5 7 は、射出部 5 7 2 から射出された計測光 M L がタイヤ 1 の計測点 4 3 に照射されるように、射出部 5 7 2 とタイヤ 1 との相対位置を調整する。射出部 5 7 2 とタイヤ 1 との相対位置が調整された状態で、射出部 5 7 2 から計測光 M L が射出される。射出部 5 7 2 から射出された計測光 M L は、計測点 4 3 に照射される。

【 0 1 3 3 】

本実施形態において、計測装置 5 7 は、計測点 4 3 に照射される計測光 M L がタイヤ 1 の表面（トレッド部 1 0 の表面）に実質的に垂直に入射するように、射出部 5 7 2 とタイ

10

20

30

40

50

ヤ 1 の計測点 4 3 との相対位置を調整する。また、計測装置 5 7 は、射出部 5 7 2 から射出される計測光 M L の光路の延長線上に中心軸 A X が配置されるように、射出部 5 7 2 と計測点 M L との相対位置を調整する。

【 0 1 3 4 】

タイヤ 1 の計測点 4 3 に照射された計測光 M L の少なくとも一部は、その計測点 4 3 で反射する。計測点 4 3 で反射した計測光 M L は、入射部 5 7 3 に入射する。本実施形態において、射出部 5 7 2 から射出される計測光 M L の光路と、入射部 5 7 3 に入射する計測光 M L の光路とは、実質的に一致する。

【 0 1 3 5 】

本実施形態において、計測装置 5 7 は、ハーフミラー（ビームスプリッタ）を含む光学部材 5 7 6 を有する。射出部（射出面）5 7 2 及び入射部（入射面）5 7 3 は、光学部材 5 7 6 の表面を含む。すなわち、本実施形態において、射出部 5 7 2 は、入射部 5 7 3 を含む。入射部 5 7 3 に入射した計測光 M L は、受光センサ 5 7 4 に受光される。

10

【 0 1 3 6 】

本実施形態において、基準点 4 4 は、計測装置 5 7 に設定される。基準点 4 4 の位置は固定されている。本実施形態において、基準点 4 4 は、入射部 5 7 3 に設定される。なお、基準点 4 4 が、受光センサ 5 7 4 の受光面に設定されてもよい。

【 0 1 3 7 】

計測装置 5 7 は、受光センサ 5 7 4 による計測光 M L の受光結果に基づいて、基準点 4 4 に対する計測点 4 3 の位置を求めることができる。すなわち、計測装置 5 7 は、計測光 M L を使って、基準点 4 4 と計測点 4 3 との相対位置を求めることができる。

20

【 0 1 3 8 】

本実施形態において、計測装置 5 7 は、受光センサ 5 7 4 の受光結果に基づいて、計測点 4 3 と基準点 4 4 との距離を計測する。本実施形態においては、計測点 4 3 と入射部 5 7 3 との距離が計測される。

【 0 1 3 9 】

本実施形態において、計測点 4 3 は、タイヤ 1 の周方向に少なくとも 2 つ設けられた第 1 の計測点 4 3 A 及び第 2 の計測点 4 3 B を含む。計測装置 5 7 は、計測光 M L の照射領域に第 1 の計測点 4 3 A 及び第 2 の計測点 4 3 B を順次配置して、第 1 の計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離、及び第 2 の計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離を計測する。本実施形態においては、計測装置 5 7 は、支持部 5 7 5 を使って、中心軸 A X を中心にタイヤ 1 を回転させることによって、計測光 M L の照射領域に第 1 の計測点 4 3 A 及び第 2 の計測点 4 3 B を順次配置する。

30

【 0 1 4 0 】

図 1 6 及び図 1 7 は、本実施形態に係る計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離の計測方法の一例を説明するための模式図である。本実施形態において、基準点 4 4 の位置は固定されている。タイヤ 1 の表面（陸部）には、2 つの計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B が設定されている。

【 0 1 4 1 】

タイヤ 1 は、支持部 5 7 5 に支持される。計測光 M L の照射領域に計測点 4 3 A が配置されるように、支持部 5 7 5 が駆動される。計測光 M L の照射領域に計測点 4 3 A が配置された状態で、計測点 4 3 A に計測光 M L が照射される。これにより、図 1 6 に示すように、計測装置 5 7 によって、計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離 K A が計測される。

40

【 0 1 4 2 】

計測点 4 3 A と基準点 4 4 との距離 K A が計測された後、計測光 M L の照射領域に計測点 4 3 B が配置されるように、タイヤ 1 を支持する支持部 5 7 5 が駆動される。計測光 M L の照射領域に計測点 4 3 B が配置された状態で、計測点 4 3 B に計測光 M L が照射される。これにより、図 1 7 に示すように、計測装置 5 7 によって、計測点 4 3 B と基準点 4 4 との距離 K B が計測される。

【 0 1 4 3 】

50

計測装置 57 により計測点 43A 及び計測点 43B のそれぞれと基準点 44 との距離が計測された後、その計測結果が処理装置 50 に出力される。処理装置 50 の処理部 50p は、第 1 の計測点 43A と基準点 44 との距離と、第 2 の計測点 43B と基準点 44 との距離との相違に基づいて、第 1 の計測点 43A と第 2 の計測点 43B との段差量を算出する（ステップ SA6）。

【0144】

ステップ SA6 で算出された計測点 43A と計測点 43B との段差量に基づいて、評価区画 41 におけるタイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗性能（周方向偏摩耗性能）が評価される（ステップ SA7）。ヒールアンドトゥ摩耗性能の評価は、処理装置 50 によって実施される。

10

【0145】

図 18 は、評価区画 41 におけるヒールアンドトゥ摩耗の評価結果の一例を模式的に示す図である。図 18 は、評価区画 41 におけるタイヤ 1 の一部の側断面図を示す。図 18 は、中心軸 AX と直交する平面（XZ 平面）におけるタイヤ 1 の断面を示す。

【0146】

ヒールアンドトゥ摩耗とは、タイヤ 1 の周方向（進行方向、回転方向）に対して、溝 20 で囲まれた陸部（評価区画 41）が不均一に摩耗することをいう。ヒールアンドトゥ摩耗が発生すると、評価区画 41 において段差が発生する可能性がある。ヒールアンドトゥ摩耗は、評価区画 41 の先着部 440 の摩耗量と後着部 450 の摩耗量との相違に起因して発生する。

20

【0147】

評価区画 41 の段差とは、中心軸 AX に対する放射方向に関して、基準点 44 と先着部 440 との距離と、基準点 44 と後着部 450 との距離との差をいう。換言すれば、評価区画 41 の段差とは、先着部 440 の高さとの差をいう。評価区画 41 の段差量とは、評価区画 41 の段差の値をいう。

【0148】

なお、本実施形態においては、基準点 44 が、タイヤ 1 の外側に配置される計測装置 57 に設定される。基準点 44 は、例えば中心軸 AX に設定されてもよい。その場合、評価区画 41 の段差とは、中心軸 AX に対する放射方向に関して、中心軸 AX と先着部 440 との距離と、中心軸 AX と後着部 450 との距離との差をいう。

30

【0149】

評価区画 41 の先着部 440 の摩耗量と後着部 450 の摩耗量との差が大きいと、評価区画 41 の段差（段差量）は大きくなる。評価区画 41 の先着部 440 の摩耗量と後着部 450 の摩耗量との差が小さいと、評価区画 41 の段差（段差量）は小さくなる。

【0150】

したがって、評価区画 41 の先着部 440 に設定された計測点 43A と基準点 44 との距離 KA が計測され、評価区画 41 の後着部 450 に設定された計測点 43B と基準点 44 との距離 KB が計測され、それら距離 KA と距離 KB との相違（差）が導出されることによって、評価区画 41 における試験タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗性能が的確に評価される。

40

【0151】

以上説明したように、本実施形態によれば、ピッチ 31 及びブロック 32 の少なくとも一方に基づいてタイヤ 1 の評価区画 41 を規定し、その評価区画 41 の先着部 440 に設定された第 1 の計測点 43A と基準点 44 との距離、及び評価区画 41 の後着部 450 に設定された第 2 の計測点 43B と基準点 44 との距離を計測し、その距離の相違に基づいて、第 1 の計測点 43A と第 2 の計測点 43A との段差量を算出するようにしたので、その算出された段差量に基づいて、実際に走行した後のタイヤ 1 の評価区画 41 におけるヒールアンドトゥ摩耗性能（周方向偏摩耗性能）を的確に評価することができる。

【0152】

本実施形態において、評価区画 41 は、タイヤ 1 の周方向に複数規定されてもよい。複

50

数の評価区画 4 1 のそれぞれに設定された計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B のそれぞれと基準点 4 4 との距離が計測される。評価区画 4 1 毎に、計測点 4 3 A と計測点 4 3 B との段差量が算出される。複数の評価区画 4 1 のそれぞれについて算出された段差量に基づいて、タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗性能が評価される。これにより、周方向に複数規定される評価区画 4 1 のそれぞれで発生するヒールアンドトゥ摩耗を的確に評価することができる。例えば、周方向に隣り合う複数の評価区画 4 1 ごとに摩耗を評価することができる。また、ヒールアンドトゥ摩耗によって発生する評価区画 4 1 の段差の形態を評価したり、評価区画 4 1 ごときの不規則なヒールアンドトゥ摩耗の形態を評価したりすることができる。

【 0 1 5 3 】

なお、上述の実施形態においては、計測点 4 3 A が先着部 4 4 0 に定められ、計測点 4 3 B が後着部 4 5 0 に定められることとした。図 1 9 に示すように、計測点 4 3 A が、先着部 4 4 0 を含む先着領域 4 8 に定められてもよい。計測点 4 3 B が、後着部 4 5 0 を含む後着領域 4 9 に定められてもよい。

【 0 1 5 4 】

図 1 9 は、評価区画 4 1 の一例を模式的に示す図である。図 1 9 に示すように、先着領域 4 8 は、周方向に関して評価区画 4 1 の一端部である先着部 4 4 0 と、周方向に関して先着部 4 4 0 よりも評価区画 4 1 の中心側の部位 4 6 との間に規定される。後着領域 4 9 は、周方向に関して評価区画 4 1 の他端部である後着部 4 5 0 と、周方向に関して後着部 4 5 0 よりも評価区画 4 1 の中心側の部位 4 7 との間に規定される。計測点 4 3 A は、周方向に関して先着部 4 4 0 と部位 4 6 との間の先着領域 4 8 に定められてもよい。計測点 4 3 B は、周方向に関して後着部 4 5 0 と部位 4 7 との間の後着領域 4 9 に定められてもよい。

【 0 1 5 5 】

周方向に関して、先着部 4 4 0 と部位 4 6 との距離、及び後着部 4 5 0 と部位 4 7 との距離はそれぞれ、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 と後着部 4 5 0 との距離 H の $1/3$ 以下に定められる。先着部 4 4 0 と部位 4 6 との距離、及び後着部 4 5 0 と部位 4 7 との距離はそれぞれ、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 と後着部 4 5 0 との距離 H の 20% 以下に定められることが好ましい。先着部 4 4 0 と部位 4 6 との距離は、周方向に関する先着領域 4 8 の寸法である。後着部 4 5 0 と部位 4 7 との距離は、周方向に関する後着領域 4 9 の寸法である。

【 0 1 5 6 】

先着領域 4 8 は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 を含む。後着領域 4 9 は、評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 を含む。先着領域 4 8 に計測点 4 3 A が定められ、後着領域 4 9 に計測点 4 3 B が定められることにより、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍、及び評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍における摩耗量を計測することができる。ヒールアンドトゥ摩耗は、評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 の摩耗量と後着部 4 5 0 の摩耗量との相違に起因して発生する。したがって、計測点 4 3 A を評価区画 4 1 の先着部 4 4 0 又はその近傍を含む先着領域 4 8 に定め、計測点 4 3 B を評価区画 4 1 の後着部 4 5 0 又はその近傍を含む後着領域 4 9 に定めることによって、ヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

【 0 1 5 7 】

また、周方向に関して評価区画 4 1 の中央部を避けて摩耗量（計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B の位置）が計測されることにより、ヒールアンドトゥ摩耗が過小評価されることが抑制される。

【 0 1 5 8 】

なお、上述の実施形態においては、タイヤ 1 の幅方向に関して計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B の位置が実質的に同一であることとした。図 2 0 に示すように、幅方向に関して計測点 4 3 A と計測点 4 3 B との位置が異なってもよい。なお、幅方向に関して計測点 4 3 A と計測点 4 3 B との位置が異なる場合、その Y 軸方向に関する計測点 4 3 A と計測点 4

10

20

30

40

50

3 Bとの距離は、5 mm以下であることが好ましい。以下の実施形態においても同様である。

【0159】

<第2実施形態>

第2実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0160】

図21は、本実施形態に係るタイヤ1の摩耗評価方法の処理手順を示すフローチャートである。

【0161】

上述の実施形態と同様、まず、同一の又は類似するデザインの溝パターンが中心軸AXの周方向に複数設けられたタイヤ1が準備される(ステップSB1)。実際に走行した後のタイヤ1が準備される。1つの溝パターンで規定されるピッチ31及び周方向に配置される2つのラグ溝22で規定されるブロック32の少なくとも一方に基づいて、タイヤ1の評価区画41が規定される(ステップSB2)。複数の評価区画41それぞれの先着部440(先着領域48)に計測点43Aが設定され、後着部450(後着領域49)に計測点43Bが設定される(ステップSB3)。計測における基準点44が設定される(ステップSB4)。

【0162】

本実施形態においては、タイヤ1の径方向の基準点44の位置を示す基準高さが設定される(ステップSB5)。換言すれば、基準点44の径方向の位置が設定される。

【0163】

タイヤ1の径方向に関する基準点44(基準高さ)と計測点43Aとの距離が計測される。また、タイヤ1の径方向に関する基準点44(基準高さ)と計測点43Bとの距離が計測される(ステップSB6)。

【0164】

基準高さと計測点43Aとの距離(径方向の距離)と、基準高さと計測点43Bとの距離(径方向の距離)との相違に基づいて、径方向の計測点43Aの位置を示す第1計測高さ、及び径方向の計測点43Bの位置を示す第2計測高さが算出される(ステップSB7)。換言すれば、基準高さを基準とした、計測点43Aの径方向の位置、及び計測点43Bの径方向の位置が算出される。

【0165】

第1計測高さと第2計測高さとの相違(差)に基づいて、径方向に関する計測点43Aと計測点43Bとの段差量が算出される(ステップSB8)。

【0166】

ステップSB8で算出された段差量に基づいて、タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能(周方向偏摩耗性能)が評価される(ステップSB9)。

【0167】

以上説明したように、本実施形態によれば、タイヤ1の径方向についての段差量が明確に算出される。そのため、タイヤ1の評価区画41におけるヒールアンドトゥ摩耗性能(周方向偏摩耗性能)を的確に評価することができる。

【0168】

また、本実施形態においては、径方向のタイヤ1の計測点43A及び計測点43Bの位置が算出されるため、摩耗の進展度合いを把握することができ、摩耗の進展度合いと段差量との関係の評価することができる。

【0169】

図22は、本実施形態に係る基準点44の一例を模式的に示す図である。図22に示すように、本実施形態において、基準点44(基準高さ)は、タイヤ1の陸部(トレッド部10)の頂点に設定されてもよい。タイヤ1の陸部の頂点とは、陸部の表面のうち径方向に関して中心軸AXとの距離が最も大きい点をいう。基準高さは、基準点44を通るよう

10

20

30

40

50

に設定される仮想面を含む。基準高さの仮想面は、中心軸 A X の周囲に配置される円弧状の面を含む。

【 0 1 7 0 】

タイヤ 1 が実際に走行することによって、そのタイヤ 1 の陸部に、図 2 2 に示すような頂点（突出部）が形成される可能性がある。本実施形態においては、そのタイヤ 1 の陸部の頂点に基準点 4 4 が設定される。径方向の計測点 4 3 の位置（計測高さ）は、径方向に関する基準高さとの距離の相違に基づいて算出される。計測高さは、計測点 4 3 を通るように設定される仮想面を含む。計測高さの仮想面は、中心軸 A X の周囲に配置される円弧状の面を含む。

【 0 1 7 1 】

タイヤ 1 の陸部の表面に基準高さが設定されることにより、簡易的な計測装置を使って、比較的容易に、径方向に関する基準点 4 4 と計測点 4 3 との距離を計測することができる。

【 0 1 7 2 】

図 2 3 は、本実施形態に係る基準点 4 4 の一例を模式的に示す図である。図 2 3 に示すように、複数の陸部の頂点（基準点 4 4）に基づいて、基準高さが設定されてもよい。図 2 3 に示す例では、基準高さは、周方向に配置された複数（3 つ）の陸部の頂点（基準点 4 4）を結ぶ仮想面を含む。基準高さの仮想面は、中心軸 A X の周囲に配置される円弧状の面を含む。

【 0 1 7 3 】

図 2 4 は、本実施形態に係る基準点 4 4 の一例を模式的に示す図である。図 2 4 に示すように、基準高さが、タイヤ 1 の外側でタイヤ 1 から離れた位置に設けられている計測装置 5 7 に設定されてもよい。

【 0 1 7 4 】

図 2 5 は、タイヤ 1 の表面において周方向に設定された 4 つの計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）の一例を示す模式図である。4 つの計測点 4 3 のそれぞれについて計測高さが設定される。計測高さは、基準高さを基準に設定される。図 2 5 に示す例では、4 つの計測点 4 3 をそれぞれ、第 1 計測点 A 1、第 2 計測点 A 2、第 1 計測点 B 1、及び第 2 計測点 B 2、と称する。

【 0 1 7 5 】

図 2 5 に示すように、評価区画 4 1 A において、第 1 計測点 A 1 及び第 2 計測点 A 2 が設定される。評価区画 4 1 B において、第 1 計測点 B 1 及び第 2 計測点 B 2 が設定される。図 2 5 に示す例では、評価区画 4 1 A の第 1 計測点 A 1 の計測高さとの差 a と、評価区画 4 1 B の第 1 計測点 B 1 の計測高さとの差 b とは、等しい。

【 0 1 7 6 】

計測高さは、基準高さを基準に算出される。処理装置 5 0 は、評価区画 4 1 A における第 1 計測点 A 1 の計測高さ及び第 2 計測点 A 2 の計測高さは、評価区画 4 1 B における第 1 計測点 B 1 の計測高さ及び第 2 計測点 B 2 の計測高さよりも高いことを把握することができる。また、差 a から導出される評価区画 4 1 A のヒールアンドトゥ摩耗と差 b から導出される評価区画 4 1 B のヒールアンドトゥ摩耗とは同一の状態であると評価することができる。また、評価区画 4 1 A の摩耗の進展度合いが評価区画 4 1 B の摩耗の進展度合いよりも小さいことを評価することができる。

【 0 1 7 7 】

< 第 3 実施形態 >

第 3 実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【 0 1 7 8 】

図 2 6 は、本実施形態に係るタイヤ 1 の摩耗評価方法の処理手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 9 】

上述の実施形態と同様、まず、同一の又は類似するデザインの溝パターンが中心軸 A X の周方向に複数設けられたタイヤ 1 が準備される（ステップ S C 1）。実際に走行した後のタイヤ 1 が準備される。1つの溝パターンで規定されるピッチ 3 1 及び周方向に配置される 2つのラグ溝 2 2 で規定されるブロック 3 2 の少なくとも一方に基づいて、タイヤ 1 の周方向に複数の評価区画 4 1 が規定される（ステップ S C 2）。複数の評価区画 4 1 のそれぞれにおいて 2つの計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）が設定される（ステップ S C 3）。

【 0 1 8 0 】

本実施形態において、基準点 4 4 は、径方向の異なる位置に設定される第 1 基準点 4 4 A 及び第 2 基準点 4 4 B を含む。

10

【 0 1 8 1 】

計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B が設定された後、第 1 基準点 4 4 A が設定される（ステップ S C 4）。径方向の第 1 基準点 4 4 A の位置を示す第 1 基準高さが設定される（ステップ S C 5）。

【 0 1 8 2 】

第 2 基準点 4 4 B が設定される（ステップ S C 6）。径方向の第 2 基準点 4 4 B の位置を示す第 2 基準高さが設定される（ステップ S C 7）。

【 0 1 8 3 】

図 2 7 は、本実施形態に係る計測装置 5 7 の一例を模式的に示す図である。本実施形態において、第 1 基準点 4 4 A は、計測装置 5 7 に設定される。第 1 基準高さは、第 1 基準点 4 4 A を通るよう設定される。第 2 基準点 4 4 B は、タイヤ 1 の中心軸 A X に設定される。第 2 基準高さは、第 2 基準点 4 4 B を通るよう設定される。

20

【 0 1 8 4 】

第 1 基準点 4 4 A の位置は、固定されている。第 2 基準点 4 4 B の位置は、固定されている。第 1 基準点 4 4 A と第 2 基準点 4 4 B との相対位置は、変化しない。計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）は、第 1 基準点 4 4 A と第 2 基準点 4 4 B との間に配置される。

【 0 1 8 5 】

計測点 4 3 A の計測高さと、第 1 基準点 4 4 A の第 1 基準高さとの距離（径方向の距離）が計測装置 5 7 によって計測される。計測点 4 3 B の計測高さと、第 1 基準点 4 4 A の第 1 基準高さとの距離（径方向の距離）が計測装置 5 7 によって計測される（ステップ S C 8）。

30

【 0 1 8 6 】

本実施形態においては、第 1 基準点 4 4 A と計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）と第 2 基準点 4 4 B とが同一直線上に配置された状態で、計測装置 5 7 による計測点 4 3 の位置（径方向の位置）の計測が行われる。

【 0 1 8 7 】

計測装置 5 7 の計測結果は、処理装置 5 0 に出力される。処理装置 5 0 は、計測点 4 3 A と第 1 基準点 4 4 A（第 1 基準高さ）との距離の相違に基づいて、第 1 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 A の位置を算出する。処理装置 5 0 は、計測点 4 3 B と第 1 基準点 4 4 A（第 1 基準高さ）との距離の相違に基づいて、第 1 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 B の位置を算出する（ステップ S C 9）。

40

【 0 1 8 8 】

処理装置 5 0 は、第 1 基準点 4 4 A（第 1 基準高さ）と第 2 基準点 4 4 B（第 2 基準高さ）との距離の相違に基づいて、第 2 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 A の位置を算出する。処理装置 5 0 は、第 1 基準点 4 4 A（第 1 基準高さ）と第 2 基準点 4 4 B（第 2 基準高さ）との距離の相違に基づいて、第 2 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 B の位置を算出する（ステップ S C 10）。

【 0 1 8 9 】

例えば、計測装置 5 7 により、計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）と第 1 基準点 4 4 A との

50

距離 L_1 が計測される。これにより、第 1 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 A の位置及び計測点 4 3 B の位置が算出される。第 1 基準点 4 4 A の位置及び第 2 基準点 4 4 B の位置は固定されている。第 1 基準高さとの距離 L は、既知データである。第 1 基準高さとの距離 L に関するデータは、記憶部 5 0 m に記憶されている。処理装置 5 0 は、記憶部 5 0 m に記憶されている第 1 基準高さとの距離 L と、計測装置 5 7 で計測された計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) と第 1 基準高さとの距離 L_1 とに基づいて、第 2 基準高さとの距離 L_2 を算出することができる。これにより、第 2 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) の位置が算出される。

【 0 1 9 0 】

本実施形態においては、第 2 基準高さとして少なくとも 2 つの計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B それぞれとの距離が算出される。すなわち、少なくとも、第 2 基準高さとの計測点 4 3 A との距離と、第 2 基準高さとの計測点 4 3 B との距離とが算出される。

【 0 1 9 1 】

処理装置 5 0 は、第 2 基準高さに対する径方向の第 1 の計測点 4 3 A の位置と、第 2 基準高さに対する径方向の第 2 の計測点 4 3 B の位置との相違に基づいて、第 1 の計測点 4 3 A と第 2 の計測点 4 3 B との段差量を算出する (ステップ S C 1 1) 。

【 0 1 9 2 】

ステップ S C 1 1 で算出された段差量に基づいて、タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗性方 (周方向偏摩耗性能) が評価される (ステップ S C 1 2) 。

【 0 1 9 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、タイヤ 1 の径方向についての第 1 基準点 4 4 A と計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) との位置関係から、第 2 基準点 4 4 B と計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) との位置関係を求めることができる。すなわち、第 1 基準点 4 4 A と計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) との位置関係のみならず、第 2 基準点 4 4 B と計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) との位置関係が求められる。そのため、タイヤ 1 の周方向偏摩耗性能をよりの確に評価することができる。例えば、計測点 4 3 の摩耗状態を定量化した上で、その摩耗状態と段差量との関係性を評価することができる。

【 0 1 9 4 】

本実施形態においては、第 2 基準点 4 4 B は、タイヤ 1 の中心軸 A X に設定される。これにより、タイヤ 1 のトレッド部 1 0 が摩耗した後の、タイヤ 1 の中心軸 A X とトレッド部 1 0 の表面との距離を求めることができる。

【 0 1 9 5 】

図 2 8 は、本実施形態に係る第 2 基準点 4 4 B の一例を模式的に示す図である。図 2 8 に示すように、第 2 基準点 4 4 B は、新品のタイヤ 1 のトレッド部 1 0 の表面に相当する位置に設定されてもよい。新品のタイヤ 1 が支持部 5 7 5 に支持された状態で、計測装置 5 7 に設定された第 1 基準点 4 4 A と新品のタイヤ 1 のトレッド部 1 0 の表面との距離 (位置関係) は、既知データである。第 1 基準点 4 4 A と新品のタイヤ 1 のトレッド部 1 0 の表面に設定された第 2 基準点 4 4 B との距離 L に関するデータは、記憶部 5 0 m に記憶されている。処理装置 5 0 は、記憶部 5 0 m に記憶されている第 1 基準点 4 4 A (第 1 基準高さ) と第 2 基準点 4 4 B (第 2 基準高さ) との距離 L と、計測装置 5 7 で計測された計測点 4 3 と第 1 基準高さとの距離 L_1 とに基づいて、第 2 基準高さとの距離 L_2 を算出することができる。これにより、第 2 基準高さに対する径方向の計測点 4 3 の位置が算出される。

【 0 1 9 6 】

図 2 8 に示す例においても、第 1 基準点 4 4 A と計測点 4 3 と第 2 基準点 4 4 B とが同一直線上に配置された状態で、計測装置 5 7 による計測点 4 3 の位置 (径方向の位置) の計測が行われる。

【 0 1 9 7 】

第 2 基準点 4 4 B が新品のタイヤ 1 のトレッド部 1 0 の表面に相当する位置に設定され

10

20

30

40

50

ることにより、新品時からのタイヤ1の実際の摩耗量を求めることができる。タイヤ1の摩耗量の絶対値と、計測点43Aと計測点43Bとの段差量との関係を評価することができる。

【0198】

なお、タイヤ1は、走行に伴ってわずかに径成長する場合がある。径成長とは、図29に示すように、走行中(回転中)の遠心力による外径成長とは異なり、走行に伴い、タイヤ1の構成材料・部材が経時的に変化することにより、中心軸AXに対する放射方向に関するタイヤ1の寸法(外径)が大きくなる現象をいう。

【0199】

そのため、新品時からの摩耗量を求める場合は、走行に伴う径成長を考慮して、摩耗量を求める方がよい場合がある。この場合、径成長を考慮した摩耗量は、以下の式により求めることができる。

【0200】

[摩耗量] = [新品時のタイヤ表面高さ] - [摩耗後のタイヤ表面高さ] + [走行に伴う径成長]

【0201】

ここで、走行に伴う径成長は、例えば新品時の溝底における表面高さと、摩耗後の溝底における表面高さとの相違から求めることができ、径成長を考慮することで、摩耗量をよりの確に算出することができる。

【0202】

<第4実施形態>

第4実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0203】

図30は、本実施形態に係る計測点43の一例を示す模式図である。上述の実施形態においては、評価区画41において周方向に2つの計測点43(43A、43B)が設定される例について説明した。図30に示すように、評価区画41において周方向に3つの計測点43(43A、43B、43C)が設定されてもよい。

【0204】

計測点43Aは、例えば評価区画41の先着部440に設定される。計測点43Bは、例えば評価区画41の後着部450に設定される。計測点43Cは、周方向に関して計測点43Aと計測点43Bとの間に配置される。

【0205】

計測点43Cが設定されることにより、図30のラインSa、ラインSb、及びラインScで示すように、摩耗後の陸部の表面の形状をより詳細に評価することができる。例えば、2つの計測点43Aと計測点43Bとの段差量が同じでも、計測点43Cの計測高さも計測することによって、種々の偏摩耗の形態を評価することができる。

【0206】

例えば、ラインSaで示すように、先着側から後着側にかけて直線的に勾配する偏摩耗形態もあれば、ラインSbに示すように、タイヤ1の表面側に凸となるような偏摩耗形態もあるし、ラインScで示すように、タイヤ1の表面において凹になるような偏摩耗形態もある。計測点43A及び計測点43Bに加えて、計測点43Cを設定し、それら少なくとも3つの計測点43(43A、43B、43C)に基づいて段差量を算出することによって、種々の偏摩耗形態を評価することができる。なお、より詳細に偏摩耗形態を判別するために、4点以上の計測点43が設定されてもよい。

【0207】

なお、計測点43A、計測点43B、及び計測点43Cのうち、計測高さが最も高い計測点43(例えば計測点43A)と、計測高さが最も低い計測点43(例えば計測点43B)との段差量が算出されることにより、評価区画41における段差量の分布を評価することができる。隣り合う計測点43間の段差量(例えば計測点43Cと計測点43Bとの

10

20

30

40

50

段差量)が算出されることにより、局所的な偏摩耗部分を評価することができる。

【0208】

<第5実施形態>

第5実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0209】

本実施形態においては、評価区画41がタイヤ1の周方向に複数規定され、複数の評価区画41のそれぞれについて少なくとも2つの計測点43間の段差量が算出され、その算出された段差量に基づいて、タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能(周方向偏摩耗性能)が評価される例について説明する。

10

【0210】

図31は、本実施形態に係るタイヤ1の一例を模式的に示す側面図である。図31に示すように、タイヤ1は、周方向に複数のブロック32を有する。図31に示す例において、タイヤ1のブロック32は、周方向に配置されたブロック321、ブロック322、ブロック323、ブロック324、ブロック325、ブロック326、ブロック327、ブロック328、ブロック329、ブロック3210、ブロック3211、及びブロック3212を含む。すなわち、本実施形態において、ブロック32は、12個存在する。

【0211】

本実施形態において、評価区画41は、周方向に配置された評価区画41A、評価区画41B、評価区画41C、及び評価区画41Dを含む。すなわち、本実施形態において、評価区画41は、周方向に4つ規定される。

20

【0212】

図31に示す例では、評価区画41Aがブロック321で規定され、評価区画41Bがブロック324で規定され、評価区画41Cがブロック327で規定され、評価区画41Dがブロック3210で規定される。

【0213】

複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれに、計測点43(43A、43B)が設定される。複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについて、計測点43(43A、43B)間の段差量が算出される。

【0214】

複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについて、計測点43Aと基準点44との距離と、計測点43Bと基準点44との距離との相違が導出される。本実施形態において、処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Aの計測点43Aと基準点44との距離と計測点43Bと基準点44との距離との差D1を算出する。処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Bの計測点43Aと基準点44との距離と計測点43Bと基準点44との距離との差D2を算出する。処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Cの計測点43Aと基準点44との距離と計測点43Bと基準点44との距離との差D3を算出する。処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Dの計測点43Aと基準点44との距離と計測点43Bと基準点44との距離との差D4を算出する。

30

40

【0215】

処理装置50は、複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについて導出された距離の差D1、差D2、差D3、及び差D4に基づいて、複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについての計測点43間の段差量を算出し、その算出された段差量に基づいて、タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能を評価する。

【0216】

例えば、処理装置50は、差D1と差D2と差D3と差D4との平均値aveDを算出し、その平均値aveDに基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。平均値aveDを用いることにより、周方向に関するタイヤ1の平均的な段差量を評価することが

50

できる。

【0217】

処理装置50は、差D1、差D2、差D3、及び差D4の最大値を導出し、その最大値に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。最大値を用いることにより、周方向に関するタイヤ1の段差量の最大値を評価することができる。

【0218】

処理装置50は、差D1、差D2、差D3、及び差D4の最大値と最小値とを導出し、その最大値と最小値との差に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。最大値と最小値との差を用いることにより、周方向に関するタイヤ1の段差量の変動を評価することができる。

10

【0219】

以上説明したように、本実施形態によれば、評価区画41をタイヤ1の周方向に複数規定し、複数の評価区画41のそれぞれについて算出された差(D1、D2、D3、D4)に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価することにより、タイヤ1において周方向に複数規定される評価区画41のそれぞれで発生するヒールアンドトゥ摩耗を的確に評価することができる。

【0220】

本実施形態によれば、周方向に隣り合う複数の評価区画41ごとに摩耗を評価することができる。また、ヒールアンドトゥ摩耗によって発生する評価区画41の段差の形態を評価したり、評価区画41ごとの不規則なヒールアンドトゥ摩耗の形態を評価したりすることができる。また、タイヤ1に発生する全体的なヒールアンドトゥ摩耗の傾向を評価することができる。

20

【0221】

評価区画41の段差とは、中心軸AXに対する放射方向に関して、中心軸AXと評価区画41の先着部440との距離と、中心軸AXと評価区画41の後着部450との距離との差をいう。評価区画41の先着部440は、周方向に関して評価区画41の一端部を含む。評価区画41の後着部450は、周方向に関して評価区画41の他端部を含む。

【0222】

また、本実施形態によれば、周方向に関するブロック32の寸法の分散設計に起因して周方向に発生する偏摩耗、特定部位に局所的に発生する局所偏摩耗、及び多角形摩耗のような不規則なヒールアンドトゥ摩耗の形態について評価することができる。

30

【0223】

なお、本実施形態においては、ブロック32が12個存在することとした。もちろん、ブロック32は、12個以上存在してもよい。また、本実施形態においては、評価区画41を4つ規定することとした。もちろん、評価区画41は、4つに限られない。例えば、評価区画41の数は、2以上20以下でもよい。なお、評価区画41の数は、4以上12以下であることが好ましい。

【0224】

<第6実施形態>

第6実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

40

【0225】

本実施形態においては、評価区画41が、周方向に関して異なる寸法の複数の評価区画41を含む例について説明する。すなわち、周方向に関して評価区画41の寸法が少なくとも2種類以上定められる例について説明する。

【0226】

図32は、本実施形態に係るタイヤ1の一例を模式的に示す側面図である。図32に示すように、タイヤ1は、周方向に配置された複数のブロック32を有する。図32に示す例において、タイヤ1のブロック32は、中心軸AXの周方向に関して寸法Laのブロック32Laと、寸法Lbのブロック32Lbと、寸法Lcのブロック32Lcと、を含む

50

。

【0227】

寸法 L_a と寸法 L_b と寸法 L_c とは異なる。本実施形態において、寸法 L_a 、寸法 L_b 、及び寸法 L_c のうち、寸法 L_a が最も大きく、寸法 L_a に次いで寸法 L_b が大きく、寸法 L_c が最も小さい。

【0228】

図32に示すように、ブロック32 L_a は、3つ存在する。ブロック32 L_b は、6つ存在する。ブロック32 L_c は、3つ存在する。すなわち、本実施形態において、ブロック32は、12個存在する。

【0229】

本実施形態において、評価区画41は、周方向に配置された評価区画41A、評価区画41B、評価区画41C、及び評価区画41Dを含む。すなわち、本実施形態において、評価区画41は、周方向に4つ規定される。

10

【0230】

図32に示す例では、評価区画41Aがブロック32 L_a で規定され、評価区画41Bがブロック32 L_b で規定され、評価区画41Cがブロック32 L_c で規定され、評価区画41Dがブロック32 L_b で規定される。

【0231】

なお、ブロック32 L_a 、ブロック32 L_b 、及びブロック32 L_c の少なくとも一つがサイプ23を有してもよい。

20

【0232】

複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれに、計測点43A及び計測点43Bが定められる。複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについて、基準点44に対する計測点43Aの位置(距離)及び計測点43Bの位置(距離)が計測される。

【0233】

複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについて、計測点43Aと計測点43Bとの段差量が算出される。本実施形態において、処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Aの計測点43Aと基準点44との距離と、評価区画41Aの計測点43Bと基準点44との距離との差D1を算出する。処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Bの計測点43Aと基準点44との距離と、評価区画41Bの計測点43Bと基準点44との距離との差D2を算出する。処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Cの計測点43Aと基準点44との距離と、評価区画41Cの計測点43Bと基準点44との距離との差D3を算出する。処理装置50は、計測装置57の計測結果に基づいて、評価区画41Dの計測点43Aと基準点44との距離と、評価区画41Dの計測点43Bと基準点44との距離との差D4を算出する。

30

【0234】

処理装置50は、複数の評価区画41(41A、41B、41C、41D)のそれぞれについて算出された差D1、差D2、差D3、及び差D4に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価する。

40

【0235】

例えば、処理装置50は、差D1と差D2と差D3と差D4との平均値 $aveD$ を算出し、その平均値 $aveD$ に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。平均値 $aveD$ を用いることにより、周方向に関するタイヤ1の平均的な段差量を評価することができる。

【0236】

処理装置50は、差D1、差D2、差D3、及び差D4の最大値を導出し、その最大値に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。最大値を用いることにより、周方向に関するタイヤ1の段差量の最大値を評価することができる。

50

【0237】

処理装置50は、差D1、差D2、差D3、及び差D4の最大値と最小値とを導出し、その最大値と最小値との差に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。最大値と最小値との差を用いることにより、周方向に関するタイヤ1の段差量の変動を評価することができる。

【0238】

以上説明したように、本実施形態によれば、周方向に関して評価区画41の寸法が少なくとも2種類定められる。すなわち、本実施形態においては、中心軸AXの周方向に関して寸法が異なるように複数の評価区画41が規定される。これにより、周方向の寸法に応じた評価区画41ごとのヒールアンドトゥ摩耗の形態を評価することができる。また、タイヤ1に発生する全体的なヒールアンドトゥ摩耗の傾向を評価することができる。

10

【0239】

また、本実施形態によれば、周方向に関するブロック32の寸法の分散設計に起因して周方向に発生する偏摩耗、特定部位に局所的に発生する局所偏摩耗、及び多角形摩耗のような不規則なヒールアンドトゥ摩耗の形態について評価することができる。

【0240】

本実施形態においては、最も大きい寸法Laの評価区画41Aと、寸法Laに次いで大きい寸法Lbの評価区画41B及び評価区画41Dと、最も小さい寸法Lcの評価区画41Cとが規定される。

【0241】

最も大きい寸法Laの評価区画41Aについて計測点43間の段差量を算出することにより、ブロック32Laの接地拘束の強さに起因するヒールアンドトゥ摩耗を評価することができる。

20

【0242】

最も小さい寸法Lcの評価区画41Cについて計測点43間の段差量を算出することにより、ブロック32Lcの倒れこみに起因するヒールアンドトゥ摩耗を評価することができる。

【0243】

寸法Laと寸法Lcとの間の寸法Lbの評価区画41B及び評価区画41Dについて計測点43間の段差量を算出することにより、タイヤ1の代表的なヒールアンドトゥ摩耗を評価することができる。

30

【0244】

なお、本実施形態において、最も大きい寸法Laの評価区画41Aは、寸法が最大値Lmaxを示す評価区画41のみならず、 $0.9L_{max}$ 以上 $1.0L_{max}$ 以下の評価区画41から抽出されてもよい。最も小さい寸法Lcの評価区画41Cは、寸法が最小値Lminを示す評価区画41のみならず、 $1.0L_{min}$ 以上 $1.1L_{min}$ 以下の評価区画41から抽出されてもよい。中間の寸法Lbの評価区画41Bは、寸法が中間値Lmidを示す評価区画41のみならず、 $0.95L_{mid}$ 以上 $1.05L_{mid}$ 以下の評価区画41から抽出されてもよい。

【0245】

なお、本実施形態においては、周方向に関して異なる3種類(3水準)の寸法(La、Lb、Lc)の評価区画41を規定することとした。本実施形態において、周方向に関して異なる少なくとも2種類(2水準)の寸法の評価区画が規定されればよい。すなわち、評価区画41は、周方向に関して第1寸法の第1評価区画41と、第1寸法とは異なる第2寸法の第2評価区画41と、を含めばよい。もちろん、4種類(4水準)以上の任意の数の水準の寸法の評価区画41が規定されてもよい。

40

【0246】

<第7実施形態>

第7実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

50

【 0 2 4 7 】

図 3 3 は、本実施形態に係るタイヤ 1 のトレッド部 1 0 の一部を示す平面図である。本実施形態においては、中心軸 A X と平行な方向に関して所定幅を有するレーン領域 6 0 が少なくとも 2 つ以上設定され、計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B は、複数のレーン領域 6 0 のそれぞれに設定される例について説明する。

【 0 2 4 8 】

図 3 3 に示すように、本実施形態においては、幅方向（中心軸 A X と平行な方向）に関して所定幅 L W を有するレーン領域 6 0 が幅方向に複数設定される。計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B が複数のレーン領域 6 0 のそれぞれに設定される。

【 0 2 4 9 】

図 3 3 に示す例においては、レーン領域 6 0 は、第 1 レーン領域 6 1 と、幅方向に関して第 1 レーン領域 6 1 とは異なる位置に設定される第 2 レーン領域 6 2 とを含む。

【 0 2 5 0 】

幅方向に関する第 1 レーン領域 6 1 の寸法 L W と、幅方向に関する第 2 レーン領域 6 2 の寸法 L W とは等しい。本実施形態において、寸法 L W は、5 mm 以下に定められる。

【 0 2 5 1 】

第 1 レーン領域 6 1 は、- Y 側のショルダー部 1 2 に設定される。第 2 レーン領域 6 2 は、+ Y 側のショルダー部 1 2 に設定される。

【 0 2 5 2 】

計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B は、第 1 レーン領域 6 1 及び第 2 レーン領域 6 2 のそれぞれに設定される。第 1 レーン領域 6 1 の評価区画 4 1 において、計測点 4 3 A と計測点 4 3 B とが設定される。第 1 レーン領域 6 1 の計測点 4 3 A と計測点 4 3 B との段差量に基づいて、第 1 レーン領域 6 1 におけるタイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗が評価される。

【 0 2 5 3 】

同様に、第 2 レーン領域 6 2 の評価区画 4 1 において、計測点 4 3 A と計測点 4 3 B とが設定される。第 2 レーン領域 6 2 の計測点 4 3 A と計測点 4 3 B との段差量に基づいて、第 2 レーン領域 6 2 におけるタイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗が評価される。

【 0 2 5 4 】

本実施形態において、処理装置 5 0 は、計測装置 5 7 の計測結果に基づいて、第 1 レーン領域 6 1 における基準点 4 4 と計測点 4 3 A との距離と基準点 4 4 と計測点 4 3 B との距離との差 D 1 を算出する。処理装置 5 0 は、計測装置 5 7 の計測結果に基づいて、第 2 レーン領域 6 2 における基準点 4 4 と計測点 4 3 A との距離と基準点 4 4 と計測点 4 3 B との距離との差 D 2 を算出する。

【 0 2 5 5 】

第 1 レーン領域 6 1 において、計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B は複数設定されてもよい。第 1 レーン領域 6 1 において、差 D 1 は複数算出されてもよい。同様に、第 2 レーン領域 6 2 において、計測点 4 3 A 及び計測点 4 3 B は複数設定されてもよい。第 2 レーン領域 6 2 において、差 D 2 は複数算出されてもよい。

【 0 2 5 6 】

処理装置 5 0 は、複数のレーン領域 6 0 (6 1 、 6 2) のそれぞれについて導出された差 D 1 及び差 D 2 に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価する。

【 0 2 5 7 】

処理装置 5 0 は、第 1 レーン領域 6 1 について算出された複数の差 D 1 のうち、最大値を示す差 D 1 を算出し、その最大値に基づいて、第 1 レーン領域 6 1 におけるヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。

【 0 2 5 8 】

処理装置 5 0 は、第 2 レーン領域 6 2 について算出された複数の差 D 2 のうち、最大値を示す差 D 2 を算出し、その最大値に基づいて、第 2 レーン領域 6 2 におけるヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。

【 0 2 5 9 】

10

20

30

40

50

処理装置 50 は、複数の差 D 1 の最大値、及び複数の差 D 2 の最大値のそれぞれを算出し、その最大値に基づいて、タイヤ 1 におけるヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。最大値を用いることにより、タイヤ 1 における幅方向の段差量の最大値を評価することができる。

【 0 2 6 0 】

処理装置 50 は、複数の差 D 1 の平均値、及び複数の差 D 2 の平均値のそれぞれを算出し、その平均値に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。

【 0 2 6 1 】

処理装置 50 は、複数の差 D 1 及び複数の差 D 2 の平均値を算出し、その平均値に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。平均値を用いることにより、タイヤ 1 の幅方向における平均的な段差量を評価することができる。

10

【 0 2 6 2 】

処理装置 50 は、第 1 レーン領域 6 1 について算出された複数の差 D 1 のうち、最大値を示す差 D 1 と最小値を示す差 D 1 との差を算出し、その差に基づいて、第 1 レーン領域 6 1 におけるヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。

【 0 2 6 3 】

処理装置 50 は、第 2 レーン領域 6 2 について算出された複数の差 D 2 のうち、最大値を示す差 D 2 と最小値を示す差 D 2 との差を算出し、その差に基づいて、第 2 レーン領域 6 2 におけるヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。

【 0 2 6 4 】

20

処理装置 50 は、最大値を示す差 D 1 と最小値を示す差 D 2 との差を算出し、その差に基づいて、タイヤ 1 におけるヒールアンドトゥ摩耗を評価してもよい。差を用いることにより、タイヤ 1 における幅方向の段差量の変動を評価することができる。

【 0 2 6 5 】

以上説明したように、本実施形態によれば、タイヤ 1 の幅方向に関して複数のレーン領域 6 0 を設定し、それらレーン領域 6 0 のそれぞれに計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) を設定するようにしたので、幅方向に関して溝パターンが異なるタイヤ 1 (所謂、左右非対称パターンのタイヤ 1) についても、それら溝パターンに応じたヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

【 0 2 6 6 】

30

左右非対称パターンのタイヤ 1 において、タイヤ 1 の左側 (- Y 側) のショルダー部 1 2 と、右側 (+ Y 側) のショルダー部 1 2 とで、摩耗量が異なる可能性が高い。第 1 レーン領域 6 1 を左側のショルダー部 1 2 に設定し、第 2 レーン領域 6 2 を右側のショルダー部 1 2 に設定することによって、左右非対称パターンのタイヤ 1 において、左右における摩耗量の差異を加味して、タイヤ 1 の左側のショルダー部 1 2 のヒールアンドトゥ摩耗及びタイヤ 1 の右側のショルダー部 1 2 のヒールアンドトゥ摩耗のそれぞれを的確に評価することができる。

【 0 2 6 7 】

なお、タイヤ 1 は、左右非対称パターンのタイヤ 1 に限られない。左右対称パターンのタイヤ 1 においても、タイヤ 1 の幅方向に関して摩耗量が異なる可能性がある。そのため、幅方向に関して複数のレーン領域 6 0 を設定し、それらレーン領域 6 0 のそれぞれに設定された計測点 4 3 (4 3 A、4 3 B) と基準点 4 4 との距離を計測することによって、幅方向に関する摩耗量の差異を加味して、タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗を的確に評価することができる。

40

【 0 2 6 8 】

なお、本実施形態において、レーン領域 6 0 (6 1、6 2) は、ショルダー部 1 2 に設定されることとした。レーン領域 6 0 は、センター部 1 1 に設定されてもよい。

【 0 2 6 9 】

なお、本実施形態において、レーン領域 6 0 は、第 1 レーン領域 6 1 と第 2 レーン領域 6 2 とを含むこととした。幅方向に関するレーン領域 6 0 の数は、2 つに限られず、3 つ

50

以上の任意の数でもよい。

【0270】

<第8実施形態>

第8実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0271】

図34は、本実施形態に係るタイヤ1のトレッド部10の一部を示す平面図である。図34に示すように、本実施形態においては、タイヤ1のトレッド展開幅TDWの一端部（-Y側の端部）の部位71Aと部位71Aよりもタイヤ1の赤道面CL側の部位71Bとの間の第1領域71に計測点43（43A、43B）が設定される。また、本実施形態においては、タイヤ1のトレッド展開幅TDWの他端部（+Y側の端部）の部位72Aと部位72Aよりもタイヤ1の赤道面CL側の部位72Bとの間の第2領域72に計測点43（43A、43B）が設定される。

10

【0272】

タイヤ1の幅方向（中心軸AXと平行な方向）に関して、部位71Aと部位71Bとの距離、及び部位72Aと部位72Bとの距離はそれぞれ、トレッド展開幅TDWの30%以下に定められる。部位71Aと部位71Bとの距離は、Y軸方向に関する第1領域71の寸法（幅）である。部位72Aと部位72Bとの距離は、Y軸方向に関する第2領域72の寸法（幅）である。

【0273】

20

第1領域71は、-Y側のショルダー部12を含む。第2領域72は、+Y側のショルダー部12を含む。ショルダー部12は、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。ショルダー部12は、センター部11との有効半径差が大きく、すべり量大きい。そのため、ショルダー部12は、幅方向において、ヒールアンドトゥ摩耗が最も発生し易い部分である。計測点43が第1領域71及び第2領域72に設定されることにより、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である、タイヤ1のショルダー部12におけるヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

【0274】

ショルダー部12は、センター部11との有効半径差が大きく、すべり量大きい、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。第1領域71及び第2領域72の幅をトレッド展開幅TDWの30%以下とすることによって、このヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分のヒールアンドトゥ摩耗性能を評価できるため、計測点43を計測するレーンを増やさずに、試験タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能を的確に効率的に評価することができる。

30

【0275】

第1領域71及び第2領域72の幅がトレッド展開幅TDWの30%を超える場合は、領域の幅が広がるため、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分を的確に評価するためには、計測点43を計測するレーン領域を増やす必要があり、計測点43を計測する工数が増加してしまう。

【0276】

40

なお、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分を見落とさないようにするためには、第1領域71及び第2領域72の幅は、トレッド展開幅TDWの20%以下とするのが好ましい。

【0277】

<第9実施形態>

第9実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0278】

図35は、本実施形態に係るタイヤ1のトレッド部10の一部を示す平面図である。図36は、図35のB部分を拡大した図である。図35及び図36に示すように、本実施形

50

態においては、タイヤ1の接地端の部位81Aと部位81Aよりもタイヤ1の赤道面CL側の部位81Bとの間の第3領域81に計測点43が設定される。また、本実施形態においては、タイヤ1の主溝21において最も接地端に近い部位82Aと部位82Aよりも接地端側の部位82Bとの間の第4領域82に計測点43(43A、43B)が設定される。

【0279】

接地端とは、トレッド接地幅Wの端部をいう。図35及び図36においては、トレッド接地幅Wの+Y側の接地端及び-Y側の接地端のうち、-Y側の接地端について説明する。主溝21は、幅方向に配置される複数(4本)の主溝21のうち、-Y側の接地端に最も近い主溝21である。

10

【0280】

タイヤ1の幅方向(中心軸AXと平行な方向)に関して、部位81Aと部位81Bとの距離は、5mm以下に定められる。タイヤ1の幅方向(中心軸AXと平行な方向)に関して、部位82Aと部位82Bとの距離は、10mm以下に定められる。部位81Aと部位81Bとの距離は、Y軸方向に関する第3領域81の寸法(幅)である。部位82Aと部位82Bとの距離は、Y軸方向に関する第4領域82の寸法(幅)である。

【0281】

第3領域81及び第4領域82は、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。第3領域81は、センター部11との有効半径差が大きく、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。第4領域82は、ブロック32の倒れこみ量が大きく、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。計測点43(43A、43B)が第3領域81及び第4領域82に定められることにより、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分におけるヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

20

【0282】

ショルダー部12は、センター部11との有効半径差が大きく、すべり量が大きいため、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。中でも、センター部11との有効半径差がより大きい接地端近傍と、陸部剛性が低く倒れこみ量の大きい主溝21付近では、よりヒールアンドトゥ摩耗が発生し易くなる。

【0283】

一方、試験タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗を、効率的に、かつ的確に評価するには、少なくともヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い場所で評価を実施することが有効である。接地端近傍と主溝21付近の領域は、ショルダー部12の中でもよりヒールアンドトゥ摩耗の発生し易い場所であるため、それらの場所で評価を実施することで、よりの確かつ効率的に、試験タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗を評価することができる。

30

【0284】

なお、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い場所を的確に捉えるために、主溝近傍領域については、主溝から5mm以内の領域で評価を実施することがより好ましい。

【0285】

なお、本実施形態においては、トレッド接地幅Wの-Y側の接地端及び幅方向に配置される複数(4本)の主溝21のうち-Y側の接地端に最も近い主溝21について説明した。トレッド接地幅Wの+Y側の接地端及び幅方向に配置される複数(4本)の主溝21のうち+Y側の接地端に最も近い主溝21についても同様である。

40

【0286】

<第10実施形態>

第10実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0287】

図37は、本実施形態に係るタイヤ1のトレッド部10の一部を拡大した図である。図37に示すように、本実施形態においては、評価区画41を規定するラグ溝22において幅が最大である最大幅部位85が抽出される。計測点43(43A、43B)は、タイヤ

50

1の幅方向(中心軸AXと平行な方向)に関して、ラグ溝22の最大幅部位85から5mm以内の範囲86に設定される。

【0288】

すなわち、幅方向に関して、範囲86の側の端部86Aと最大幅部位85との距離が5mm以下に定められる。幅方向に関して、範囲86の他側の端部86Bと最大幅部位85との距離が5mm以下に定められる。

【0289】

最大幅部位85又はその近傍は、接地の不連続性が強く、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。計測点43(43A、43B)が最大幅部位85を含む範囲86に定められることにより、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分におけるヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

10

【0290】

ラグ溝22の幅又はサイプ23の幅が広い場所は、接地の不連続性が強いため、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。ラグ溝22の幅又はサイプ23の幅が最大となる部分から幅方向に5mm以内の領域で評価することによって、ラグ溝22の幅又はサイプ23の幅の影響を的確に評価することが可能となる。5mmを超える領域で評価すると、ラグ溝22の幅又はサイプ23の幅の影響を的確に評価することが難しくなる。

【0291】

なお、ラグ溝22の幅又はサイプ23の幅の影響をよりの確に捉えるために、ラグ溝22又はサイプ23の幅が最大である部分に対して、幅方向に3mm以内の領域で評価を実施することがより好ましい。

20

【0292】

なお、本実施形態においては、評価区画41を規定するラグ溝22の最大幅部位85について説明した。評価区画41を規定するサイプ23についても同様である。評価区画41がサイプ23に基づいて規定される場合、評価区画41を規定するサイプ23において幅が最大である最大幅部位85が抽出される。計測点43は、タイヤ1の幅方向(中心軸AXと平行な方向)に関して、サイプ23の最大幅部位85から5mm以内の範囲86に定められる。

【0293】

<第11実施形態>

30

第11実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0294】

図38は、本実施形態に係るタイヤ1のトレッド部10の一部を拡大した図である。図38は、ラグ溝22の断面図とトレッド部10の断面図とを合わせた図である。図38に示すように、本実施形態においては、評価区画41を規定するラグ溝22において深さが最大である最大深さ部位87が抽出される。計測点43(43A、43B)は、タイヤ1の幅方向(中心軸AXと平行な方向)に関して、ラグ溝22の最大深さ部位87から5mm以内の範囲88に設定される。

【0295】

40

すなわち、幅方向に関して、範囲88の側の端部88Aと最大深さ部位87との距離が5mm以下に定められる。幅方向に関して、範囲88の他側の端部88Bと最大深さ部位87との距離が5mm以下に定められる。

【0296】

最大深さ部位87又はその近傍は、陸部の倒れこみ量が大きく、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。計測点43(43A、43B)が最大深さ部位87を含む範囲88に設定されることにより、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分におけるヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

【0297】

ラグ溝22又はサイプ23が深い場所は、陸部の倒れこみ量が大きいため、ヒールアン

50

ドトゥ摩耗が発生し易い部分である。ラグ溝 2 2 の深さ又はサイプ 2 3 の深さが最大となる部分から幅方向に 5 mm 以内の領域で評価することによって、ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の深さの影響を的確に評価することが可能となる。5 mm を超える領域で評価すると、ラグ溝 2 2 の深さ又はサイプ 2 3 の深さの影響を的確に評価することが難しくなる。

【 0 2 9 8 】

なお、ラグ溝 2 2 の深さ又はサイプ 2 3 の深さの影響をよりの確に捉えるために、ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の深さが最大である部分に対して、幅方向に 3 mm 以内の領域で評価を実施することがより好ましい。

【 0 2 9 9 】

なお、本実施形態においては、評価区画 4 1 を規定するラグ溝 2 2 の最大深さ部位 8 7 について説明した。評価区画 4 1 を規定するサイプ 2 3 についても同様である。評価区画 4 1 がサイプ 2 3 に基づいて規定される場合、評価区画 4 1 を規定するサイプ 2 3 において深さが最大である最大深さ部位 8 7 が抽出される。計測点 4 3 は、タイヤ 1 の幅方向（中心軸 A X と平行な方向）に関して、サイプ 2 3 の最大深さ部位 8 7 から 5 mm 以内の範囲 8 8 に定められる。

【 0 3 0 0 】

< 第 1 2 実施形態 >

第 1 2 実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【 0 3 0 1 】

図 3 9 は、本実施形態に係るタイヤ 1 のトレッド部 1 0 の一部を拡大した図である。図 3 9 に示すように、本実施形態においては、評価区画 4 1 を規定するラグ溝 2 2 においてタイヤ幅方向に対する傾斜角度が最大である最大傾斜部位 8 9 が抽出される。計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）は、タイヤ 1 の幅方向（中心軸 A X と平行な方向）に関して、ラグ溝 2 2 の最大傾斜部位 8 9 から 5 mm 以内の範囲 9 0 に設定される。

【 0 3 0 2 】

すなわち、幅方向に関して、範囲 9 0 の一側の端部 9 0 A と最大傾斜部位 8 9 との距離が 5 mm 以下に定められる。幅方向に関して、範囲 9 0 の他側の端部 9 0 B と最大傾斜部位 8 9 との距離が 5 mm 以下に定められる。

【 0 3 0 3 】

最大傾斜部位 8 9 又はその近傍は、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。計測点 4 3（4 3 A、4 3 B）が最大傾斜部位 8 9 を含む範囲 9 0 に定められることにより、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分におけるヒールアンドトゥ摩耗の形態を的確に評価することができる。

【 0 3 0 4 】

ラグ溝 2 2 の傾斜又はサイプ 2 3 の傾斜が大きい場所は、ヒールアンドトゥ摩耗が発生し易い部分である。ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の傾斜角度が最大となる部分から幅方向に 5 mm 以内の領域で評価することによって、ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の傾斜による影響を的確に評価することが可能となる。5 mm を超える領域で評価すると、ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の傾斜による影響を的確に評価することが難しくなる。

【 0 3 0 5 】

なお、ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の傾斜による影響をよりの確に捉えるために、ラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 の傾斜角度が最大である部分に対して、幅方向に 3 mm 以内の領域で評価を実施することがより好ましい。

【 0 3 0 6 】

なお、本実施形態においては、評価区画 4 1 を規定するラグ溝 2 2 の最大傾斜部位 8 9 について説明した。評価区画 4 1 を規定するサイプ 2 3 についても同様である。評価区画 4 1 がサイプ 2 3 に基づいて規定される場合、評価区画 4 1 を規定するサイプ 2 3 においてタイヤ幅方向に対する傾斜角度が最大である最大傾斜部位 8 9 が抽出される。計測点 4 3 は、タイヤ 1 の幅方向（中心軸 A X と平行な方向）に関して、サイプ 2 3 の最大傾斜部

10

20

30

40

50

位 8 9 から 5 mm 以内の範囲 9 0 に定められる。

【 0 3 0 7 】

ラグ溝 2 2 のタイヤ幅方向に対する傾斜角度は、トレッド部 1 0 の陸部とラグ溝 2 2 又はサイプ 2 3 との境界部（評価区画 4 1 の踏込み側の溝ライン）の傾斜角度を含む。

【 0 3 0 8 】

< 第 1 3 実施形態 >

第 1 3 実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【 0 3 0 9 】

本実施形態においては、段差量に関する基準値と、タイヤ 1 の計測点 4 3 間の段差量とが比較され、その比較結果に基づいて、タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗が評価される例について説明する。以下の説明においては、ヒールアンドトゥ摩耗が評価されるタイヤ 1 を適宜、試験タイヤ 1、と称する。

【 0 3 1 0 】

図 4 0 は、本実施形態に係る試験タイヤ 1 の摩耗評価方法の処理手順の一例を示すフローチャートである。図 4 0 に示すように、本実施形態に係る試験タイヤ 1 の摩耗評価方法は、同一の又は類似するデザインの溝パターンが中心軸 A X の周方向に複数設けられた基準タイヤ 1 R を準備する工程（ステップ S D 1）と、基準タイヤ 1 R について、評価区画 4 1 を規定する工程（ステップ S D 2）と、試験タイヤ 1 の計測点 4 3 と同一条件で、基準タイヤ 1 R の評価区画 4 1 に計測点 4 3 を設定する工程（ステップ S D 3）と、基準点 4 4 を設定する工程（ステップ S D 4）と、試験タイヤ 1 の計測と同一条件で、基準タイヤ 1 R の計測点 4 3 を計測して、基準タイヤ 1 R の計測点 4 3 と基準点 4 4 との距離を計測する工程（ステップ S D 5）と、基準タイヤ 1 R の計測点 4 3 の計測結果に基づいて、基準タイヤ 1 R についての計測点 4 3 間の段差量を算出する工程（ステップ S D 6）と、基準タイヤ 1 R についての段差量と試験タイヤ 1 についての段差量とを比較する工程（ステップ S D 7）と、比較した結果に基づいて、試験タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗性能を評価する工程（ステップ S D 8）と、を含む。

【 0 3 1 1 】

基準タイヤ（リファレンスタイヤ）1 R が準備される（ステップ S D 1）。本実施形態において、基準タイヤ 1 R は、過去の市場実績においてヒールアンドトゥ摩耗が良好であったタイヤである。例えば、ヒールアンドトゥ摩耗後の騒音性能が、音圧レベル又はフィーリング評価（音質）において問題ないレベルと判断されたタイヤが基準タイヤ 1 R として準備されてもよい。なお、基準タイヤ 1 R は、過去の市場実績においてヒールアンドトゥ摩耗が不良であったタイヤでもよい。基準タイヤ 1 R として、車両に装着され、実際に走行した後の基準タイヤが準備される。

【 0 3 1 2 】

基準タイヤ 1 R の溝パターンのデザインは、試験タイヤ 1 と同一の又は類似するデザインでもよい。なお、基準タイヤ 1 R の溝パターンのデザインは、試験タイヤ 1 と異なるデザインでもよい。

【 0 3 1 3 】

試験タイヤ 1 と同様、基準タイヤ 1 R も、ピッチ 3 1 及びブロック 3 2 を有する。ピッチ 3 1 及びブロック 3 2 の少なくとも一方に基づいて、基準タイヤ 1 R の評価区画 4 1 が規定される（ステップ S D 2）。

【 0 3 1 4 】

基準タイヤ 1 R の評価区画 4 1 において周方向に少なくとも 2 つの計測点 4 3 が設定される（ステップ S D 3）。基準タイヤ 1 R の計測点 4 3 は、試験タイヤ 1 の計測点 4 3 と同一条件で設定される。

【 0 3 1 5 】

計測における基準点 4 4 が設定される（ステップ S D 4）。

【 0 3 1 6 】

10

20

30

40

50

計測装置 57 により、基準タイヤ 1 R の計測点 43 が計測される (ステップ S D 5)。基準タイヤ 1 R の計測点 43 の計測は、試験タイヤ 1 の計測点 43 の計測と同一条件で実施される。計測装置 57 は、基準タイヤ 1 R に設定された少なくとも 2 つの計測点 43 のうち第 1 の計測点 43 A と基準点 44 との距離、及び第 2 の計測点 43 B と基準点 44 との距離を計測する。

【0317】

処理装置 50 は、第 1 の計測点 43 A と基準点 44 との距離と、第 2 の計測点 43 B と基準点 44 との距離との相違に基づいて、基準タイヤ 1 R についての第 1 の計測点 43 A と第 2 の計測点 43 B との段差量を算出する (ステップ S D 6)。本実施形態においては、基準タイヤ 1 R についての段差量が、段差量の基準値として使用される。基準タイヤ 1 R についての段差量を示すデータは、記憶部 50 m に記憶される。

10

【0318】

上述の実施形態に従って、試験タイヤ 1 について、評価区画 41 が規定され、試験タイヤ 1 についての計測点 43 間の段差量が算出される。

【0319】

処理装置 50 は、記憶部 50 m に記憶されている基準値 (基準タイヤ 1 R についての段差量) と、試験タイヤ 1 についての段差量とを比較する (ステップ S D 7)。例えば、試験タイヤ 1 の段差量の最大値、最小値、及び平均値の少なくとも一つが、基準値と比較されてもよい。

【0320】

処理装置 50 は、ステップ S D 7 において比較した結果に基づいて、試験タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗性能を評価する (ステップ S D 8)。

20

【0321】

以上説明したように、本実施形態によれば、基準タイヤ 1 R を使って段差量の基準値を決定し、その基準値と試験タイヤ 1 の段差量とを比較することによって、試験タイヤ 1 についてのヒールアンドトゥ摩耗を的確に評価することができる。

【0322】

本実施形態において、基準タイヤ 1 R は、過去の市場実績によって、ヒールアンドトゥ摩耗が良好な仕様のタイヤ、又は不良な仕様のタイヤである。それらの仕様のタイヤを基準タイヤ 1 R として、その基準タイヤ 1 R から得られた摩耗量のデータを基準値として、試験タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗を評価することにより、過去の市場実績をベースとした、よりの確かな摩耗性能を評価することができる。

30

【0323】

なお、本実施形態において、基準タイヤ 1 R は、車両走行試験においてヒールアンドトゥ摩耗が良好であったタイヤでもよい。基準タイヤ 1 R は、車両走行試験においてヒールアンドトゥ摩耗が不良であったタイヤでもよい。

【0324】

なお、本実施形態においては、同一の計測条件で、基準タイヤ 1 R の計測点 43 と試験タイヤ 1 の計測点 43 とを計測することとした。異なる計測条件で、同一の試験タイヤ 1 の計測点 43 を計測し、それら異なる計測条件で計測された結果に基づいて算出された段差量を比較してもよい。

40

【0325】

例えば、基準使用条件及び評価使用条件のそれぞれで、試験タイヤ 1 の評価区画 41 に定められた計測点 43 を計測することと、基準使用条件で計測された試験タイヤ 1 の計測点 43 間の段差量 (基準値) を算出することと、基準値と評価使用条件で計測された試験タイヤ 1 の計測点 43 間の段差量とを比較することと、比較した結果に基づいて、評価使用条件における試験タイヤ 1 のヒールアンドトゥ摩耗を評価することと、が実施されてもよい。

【0326】

例えば、A 車で使用するために開発した試験タイヤ 1 を、A 車とは車重が異なる B 車に

50

装着する場合、A車に装着されたときの試験タイヤ1の使用条件が基準使用条件であり、B車に装着されたときの試験タイヤ1の使用条件が評価使用条件である。すなわち、基準使用条件とは、基準の計測条件であり、評価使用条件とは、評価しようとする計測条件である。

【0327】

試験タイヤ1をA車に装着して計測した結果に基づいて算出された段差量が、基準使用条件における段差量である。試験タイヤ1をB車に装着して計測した結果に基づいて算出された段差量が、評価使用条件における段差量である。

【0328】

なお、A車で使用するために開発した試験タイヤ1について空気圧を変更する場合、基準空気圧における試験タイヤ1の使用条件が基準使用条件であり、評価空気圧における試験タイヤ1の使用条件が評価使用条件である。基準空気圧で計測したときの試験タイヤ1の段差量が、基準使用条件における段差量である。評価空気圧で計測したときの試験タイヤ1の段差量が、評価使用条件における段差量である。

【0329】

このような場合、基準使用条件で計測された試験タイヤ1の第1の計測点と第2の計測点との相違に基づいて、段差量に関する基準値が決定されてもよい。その決定された基準値と、評価使用条件で計測された試験タイヤ1の計測点間の段差量とを比較し、その比較した結果に基づいて、評価使用条件における試験タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗が評価されてもよい。

【0330】

これにより、同一の試験タイヤ1を用いて、基準使用条件における段差量（基準値）に基づいて、評価使用条件における試験タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗を的確に評価することができる。

【0331】

<第14実施形態>

第14実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0332】

本実施形態においては、算出されたタイヤ（試験タイヤ）1の段差量が次数分析され、その次数分析の結果に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗性能（周方向偏摩耗性能）が評価される例について説明する。

【0333】

図41は、計測装置57で計測された、周方向に関するタイヤ1の表面プロファイル（表面形状）の一例を示す図である。図41に示すグラフにおいて、横軸は、タイヤ周上の位置である。縦軸は、タイヤ1の表面の位置である。図41において、部分101は、タイヤ1の陸部（トレッド部10）に相当する。部分102は、タイヤ1の溝に相当する。図41は、タイヤ1にヒールアンドトゥ摩耗が発生し、陸部が不均一に摩耗している例を示す。

【0334】

図42は、図41で示した表面プロファイルを次数分析した結果の一例を示す。図42に示すグラフにおいて、横軸は、次数である。縦軸は、次数成分の大きさである。

【0335】

次数分析とは、タイヤのような回転体の周上の変動を、1回転あたりn周期となる正弦波の成分に分解する分析方法である。nは自然数であって、次数という。

【0336】

図42に示すグラフにおいて、例えば、振幅の大きい次数成分が評価されてもよい。

【0337】

次数分析した結果に基づいて、ヒールアンドトゥ摩耗が評価されることにより、摩耗後のタイヤ1の状態から、ヒールアンドトゥ摩耗による騒音性能の悪化及び振動性能の悪化

10

20

30

40

50

を見積もることができる。

【0338】

図43は、図42で示した次数分析結果を周波数分析結果に換算した例を示す。図43に示すグラフにおいて、横軸は、次数相当の周波数である。縦軸は、周波数成分の大きさである。

【0339】

次数相当の周波数は、当該次数と、タイヤ外径と、タイヤ回転速度（想定される車両の走行速度）とに基づいて算出することができる。図43に示すグラフから、摩耗後のタイヤ1の騒音性能及び振動性能を評価することができる。

【0340】

以上説明したように、本実施形態によれば、次数分析が実施されることにより、ヒールアンドトゥ摩耗（周方向偏摩耗）をよりの確に評価することができる。また、走行時においてタイヤ1から発生する音及び振動を評価することができる。

【0341】

<第15実施形態>

第15実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

【0342】

本実施形態においては、タイヤ1が四輪車両に装着され、前輪のタイヤ1の段差量の平均値及び最大値が算出され、後輪のタイヤ1の段差量の平均値及び最大値が算出され、平均値及び最大値の少なくとも一方に基づいて、タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能（周方向偏摩耗性能）が評価される例について説明する。

【0343】

図44は、右前輪（FR）のタイヤ1、左前輪（FL）のタイヤ1、右後輪（RR）のタイヤ1、及び左後輪（RL）のタイヤ1と、それらタイヤ1の段差量との関係の一例を示す図である。

【0344】

本実施形態においては、前輪（右前輪及び左前輪）のタイヤ1の計測点43間の段差量（計測点43Aと計測点43Bとの間の段差量）の最大値が算出される。図44に示す例では、右前輪のタイヤ1に、段差量が最大値を示す段差が形成される。以下の説明においては、前輪（右前輪及び左前輪）において最大値を示す段差量を適宜、前輪最大値、と称する。

【0345】

また、本実施形態においては、後輪（右後輪及び左後輪）のタイヤ1の計測点43間の段差量の最大値が算出される。図44に示す例では、左後輪のタイヤ1に、段差量が最大値を示す段差が形成される。以下の説明においては、後輪（右後輪及び左後輪）において最大値を示す段差量を適宜、後輪最大値、と称する。

【0346】

また、本実施形態においては、前輪（右前輪及び左前輪）のタイヤ1の計測点43間の段差量の平均値が算出される。以下の説明においては、前輪（右前輪及び左前輪）における段差量の平均値を適宜、前輪平均値、と称する。

【0347】

また、本実施形態においては、後輪（右後輪及び左後輪）のタイヤ1の計測点43間の段差量の平均値が算出される。以下の説明においては、後輪（右後輪及び左後輪）における段差量の平均値を適宜、後輪平均値、と称する。

【0348】

本実施形態においては、前輪最大値、後輪最大値、前輪平均値、及び後輪平均値の少なくとも一つに基づいて、タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能（周方向偏摩耗性能）が評価される。

【0349】

10

20

30

40

50

例えば、前輪最大値と後輪最大値との比較結果に基づいてタイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能が評価されることにより、実際の走行（実走）において発生したワーストケースにおける摩耗性能を評価することができる。これにより、様々な使用条件下で成長し得る段差量を把握することができる。

【0350】

例えば、前輪平均値と後輪平均値との比較結果に基づいてタイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能が評価されることにより、使用条件が異なる前輪及び後輪のそれぞれについて、市場で発生し得る一般的なレベルの段差量を把握することができる。

【0351】

以上説明したように、本実施形態によれば、タイヤ1の使用条件によって変化する摩耗形態を評価することができる。タイヤ1の使用条件は、タイヤ1が装着される四輪車両の車種の違い、及びその四輪車両を運転する運転者の違いを含む。

10

【0352】

また、前輪と後輪とでは、荷重の違い、駆動の有無、及び操舵の有無などに基づいて、使用条件が異なる可能性が高い。本実施形態においては、前輪の段差量と後輪の段差量とをそれぞれ個別に扱って摩耗性能を評価することにより、タイヤ1の使用条件によって変化する摩耗形態を適切に評価することができる。

【0353】

<第16実施形態>

第16実施形態について説明する。以下の説明において、上述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。

20

【0354】

本実施形態においては、タイヤ1の複数の走行距離のそれぞれにおいて、そのタイヤ1の計測点43間の段差量の算出が実施され、算出された複数の段差量の最大値に基づいて、タイヤ1のヒールアンドトゥ摩耗性能（周方向偏摩耗性能）が評価される例について説明する。

【0355】

図45は、本実施形態に係る走行距離とタイヤ1の段差量との関係の一例を示す図である。図45に示すグラフにおいて、横軸は、タイヤ1の走行距離である。縦軸は、タイヤ1の計測点43間の段差量である。

30

【0356】

例えば、タイヤ1の走行距離が1000[km]に達したとき、そのタイヤ1の計測点43の計測及び段差量が算出される。タイヤ1の走行距離が2000[km]に達したとき、そのタイヤ1の計測点43の計測及び段差量が算出される。同様に、タイヤ1の走行距離が3000[km]、4000[km]、5000[km]、...、30000[km]のそれぞれに達したとき、そのタイヤ1の計測点43の計測及び段差量が算出される。

【0357】

なお、本例でいう走行距離は一例である。段差量の算出は、走行距離が1000[km]ごとに実施されることに限定されない。走行距離が100[km]ごとにタイヤ1の計測点43の計測及び段差量の算出が実施されてもよいし、走行距離が500[km]ごとにタイヤ1の計測点43の計測及び段差量の算出が実施されてもよい。

40

【0358】

図45は、種類が異なる2つのタイヤ（Aタイヤ及びBタイヤ）についての走行距離と段差量との関係を示す。

【0359】

図45に示すように、Aタイヤにヒールアンドトゥ摩耗が発生する場合、走行距離が0[km]からPa[km]までの間においては、段差量が徐々に大きくなる。走行距離がPa[km]を超えると、段差量は徐々に小さくなる。

【0360】

Bタイヤにヒールアンドトゥ摩耗が発生する場合、走行距離が0[km]からPb[k

50

m]までの間においては、段差量が徐々に大きくなる。走行距離がP b [k m]を超えると、段差量は徐々に小さくなる。

【 0 3 6 1 】

本実施形態においては、Aタイヤの走行距離に応じて複数回算出された段差量のうち、走行距離がP a [k m]のときの段差量の最大値に基づいて、Aタイヤの摩耗性能が評価される。Bタイヤの走行距離に応じて複数回算出された段差量のうち、走行距離がP b [k m]のときの段差量の最大値に基づいて、Bタイヤの摩耗性能が評価される。

【 0 3 6 2 】

以上説明したように、本実施形態によれば、段差量の履歴のうち、最大値を示す段差量に基づいてヒールアンドトゥ摩耗性能を評価することにより、市場走行において成長し得る最大レベルの段差量を的確に評価することができる。

10

【 0 3 6 3 】

なお、上述の各実施形態において、第1の計測点4 3 Aと基準点4 4との距離（第1の距離）と、第2の計測点4 3 Bと基準点4 4との距離（第2の距離）との相違に基づいて、第1の計測点4 3 Aと第2の計測点4 3 Bとの段差量を算出する場合、その段差量は、第1の距離と第2の距離との差に基づいて算出されてもよいし、第1の距離と第2の距離との比に基づいて算出されてもよい。すなわち、上述の各実施形態において、第1の距離と第2の距離との相違は、第1の距離と第2の距離との差、及び第1の距離と第2の距離との比の一方又は両方含む概念である。

【 0 3 6 4 】

20

なお、上述の各実施形態において、周方向偏摩耗は、ヒールアンドトゥ摩耗でもよいし、多角形摩耗でもよい。

【 符号の説明 】

【 0 3 6 5 】

- 1 タイヤ
- 1 R 基準タイヤ
- 2 カーカス部
- 3 ベルト層
- 3 A 第1ベルトプライ
- 3 B 第2ベルトプライ
- 4 ベルトカバー
- 5 ビード部
- 6 トレッドゴム
- 8 サイドウォールゴム
- 9 サイドウォール部
- 1 0 トレッド部
- 1 1 センター部
- 1 2 ショルダー部
- 2 0 溝
- 2 1 主溝
- 2 2 ラグ溝
- 2 2 A ラグ溝
- 2 2 B ラグ溝
- 2 2 C ラグ溝
- 2 2 D ラグ溝
- 2 2 E ラグ溝
- 2 2 F ラグ溝
- 2 2 G ラグ溝
- 2 3 サイプ
- 3 1 ピッチ

30

40

50

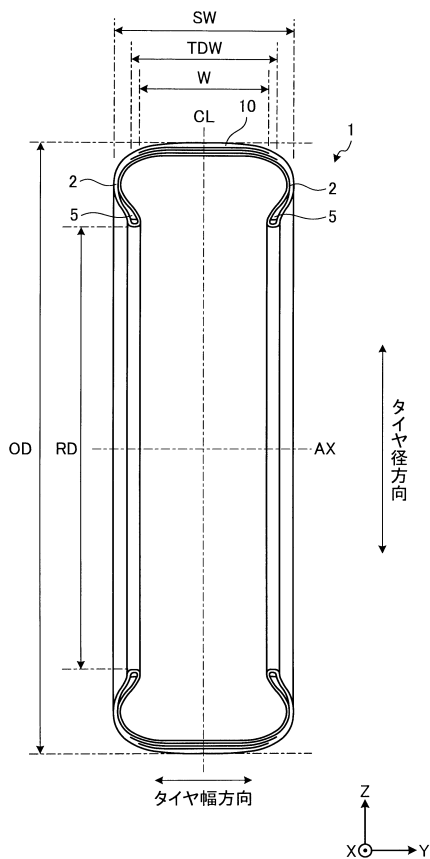
3 2	ブロック	
3 2 A	ブロック	
3 2 B	ブロック	
3 2 C	ブロック	
3 2 D	ブロック	
4 1	評価区画	
4 1 A	評価区画	
4 1 B	評価区画	
4 1 C	評価区画	
4 1 D	評価区画	10
4 3	計測点	
4 3 A	計測点	
4 3 B	計測点	
4 3 C	計測点	
4 4	基準点	
4 4 A	第 1 基準点	
4 4 B	第 2 基準点	
4 6	部位	
4 7	部位	
4 8	先着領域	20
4 9	後着領域	
5 0	処理装置	
5 0 m	記憶部	
5 0 p	処理部	
5 3	入出力部	
5 4	端末装置	
5 5	入力装置	
5 6	出力装置	
5 7	計測装置	
6 0	レーン領域	30
6 1	第 1 レーン領域	
6 2	第 2 レーン領域	
7 1	第 1 領域	
7 1 A	部位	
7 1 B	部位	
7 2	第 2 領域	
7 2 A	部位	
7 2 B	部位	
8 1	第 3 領域	
8 1 A	部位	40
8 1 B	部位	
8 2	第 4 領域	
8 2 A	部位	
8 2 B	部位	
8 5	最大幅部位	
8 6	範囲	
8 6 A	端部	
8 6 B	端部	
8 7	最大深さ部位	
8 8	範囲	50

- 8 8 A 端部
- 8 8 B 端部
- 8 9 最大傾斜部位
- 9 0 範囲
- 9 0 A 端部
- 9 0 B 端部
- 1 0 1 部分
- 1 0 2 部分
- 4 4 0 先着部
- 4 5 0 後着部
- 5 7 1 生成部
- 5 7 2 射出部
- 5 7 3 入射部
- 5 7 4 受光センサ
- 5 7 5 支持部
- 5 7 6 光学部材
- L W 所定幅
- M L 計測光
- O D タイヤ外径
- R D タイヤリム径
- S W タイヤ総幅
- W トレッド接地幅
- T D W トレッド展開幅

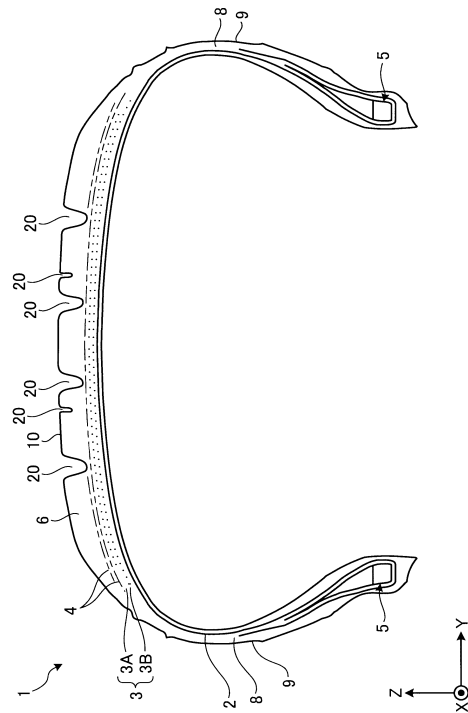
10

20

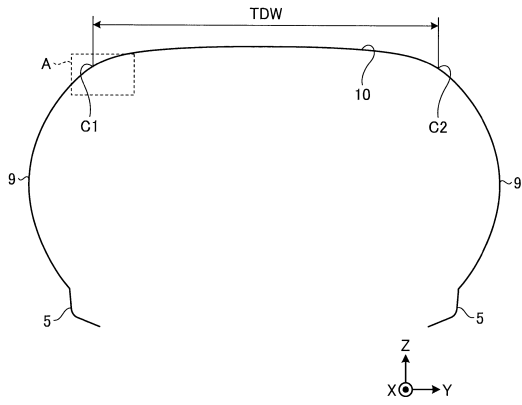
【図 1】



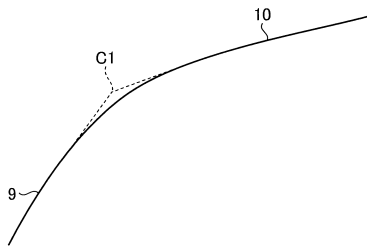
【図 2】



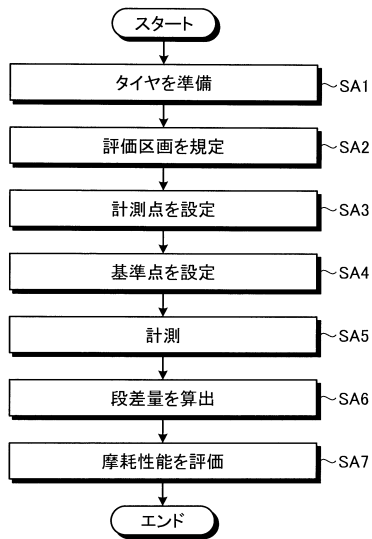
【図3】



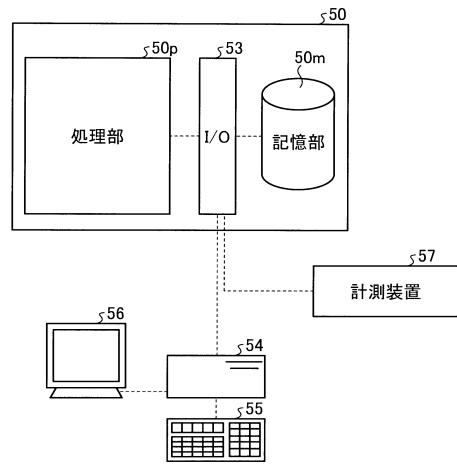
【図4】



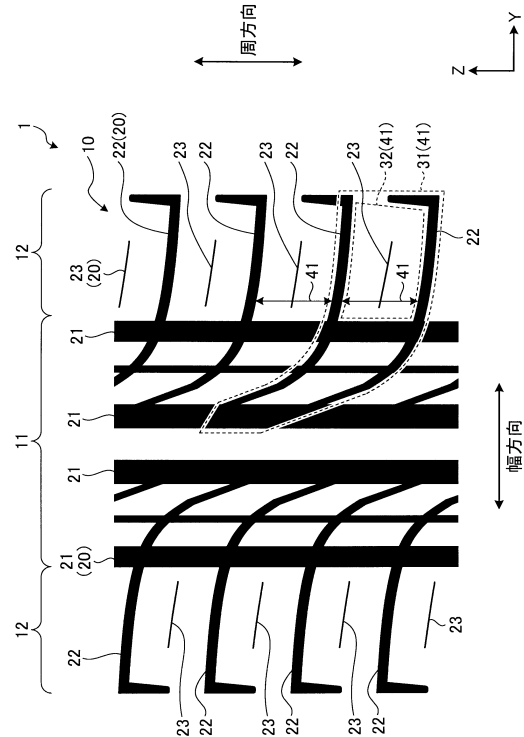
【図6】



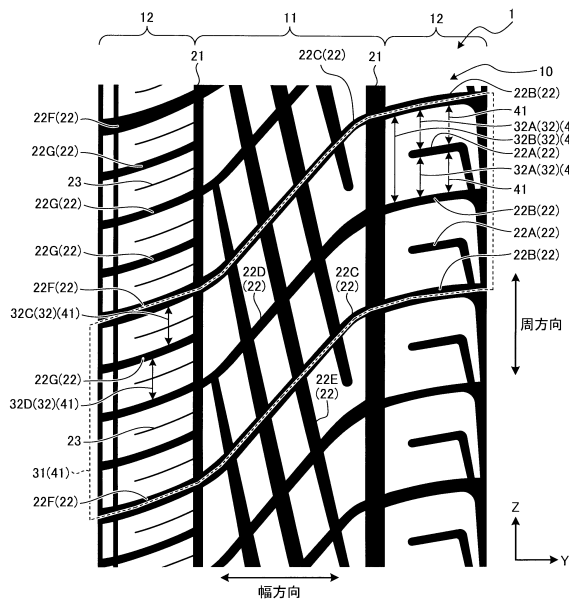
【図5】



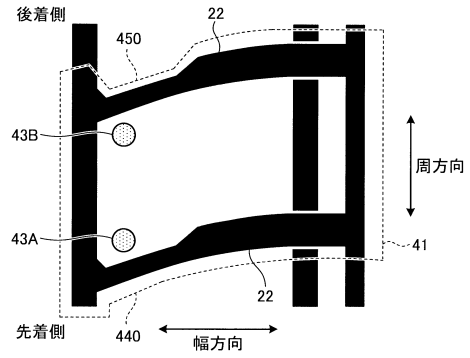
【図7】



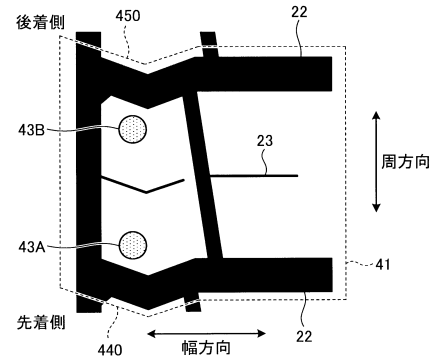
【図 8】



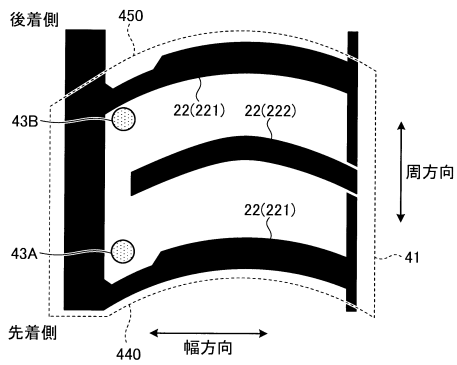
【図 9】



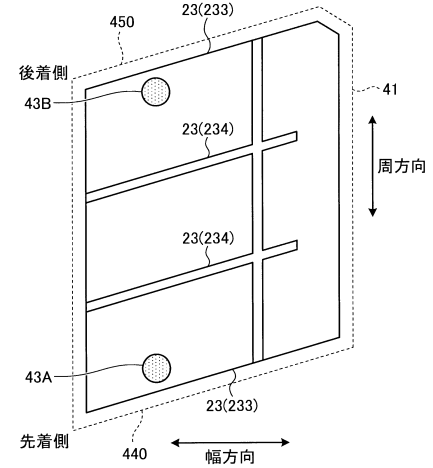
【図 10】



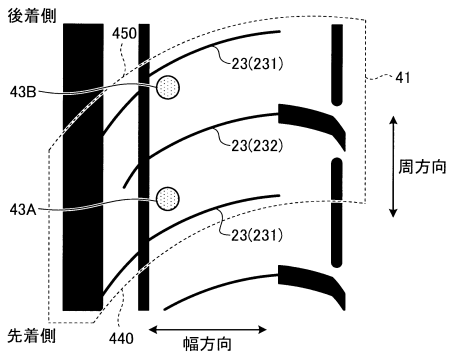
【図 11】



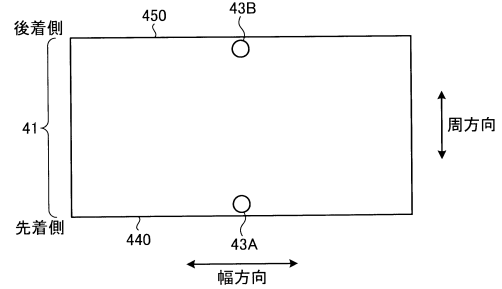
【図 13】



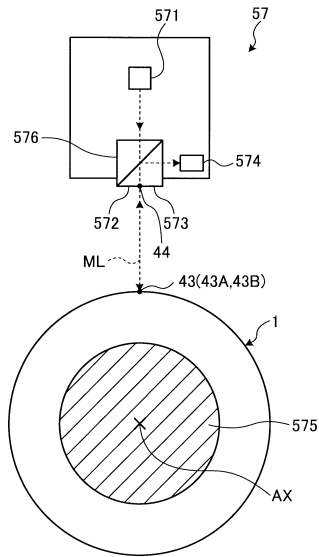
【図 12】



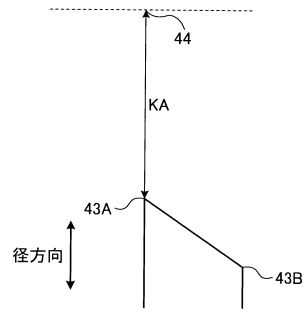
【図 14】



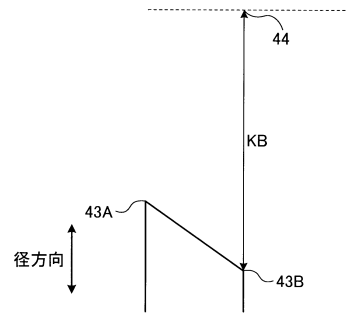
【図15】



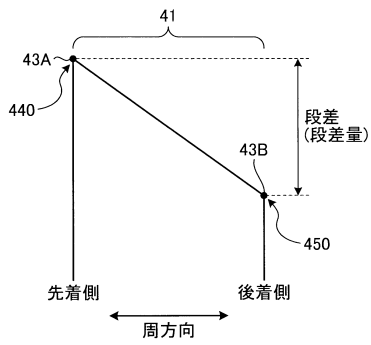
【図16】



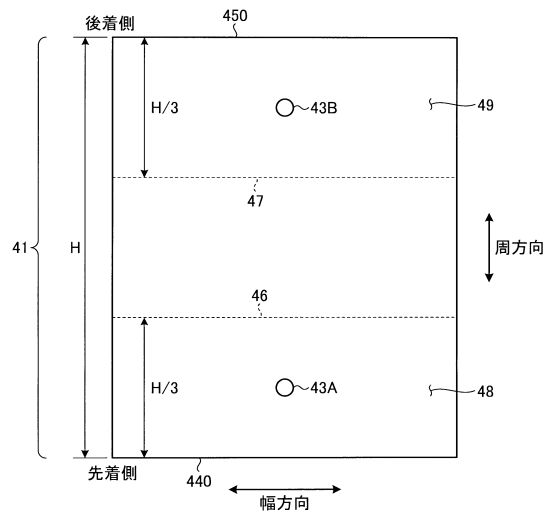
【図17】



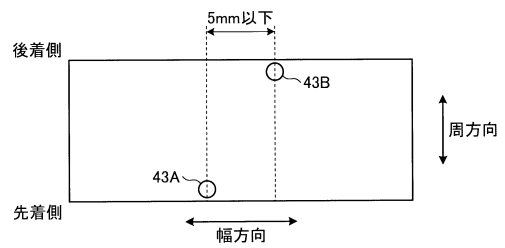
【図18】



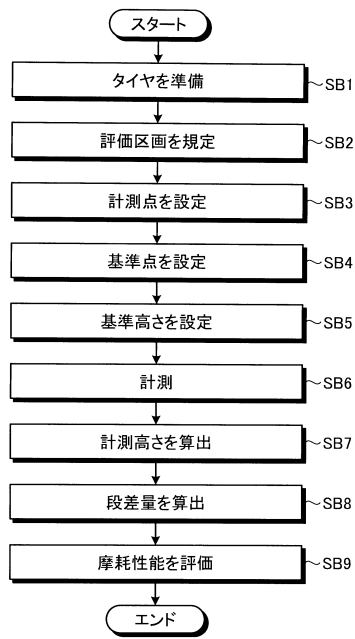
【図19】



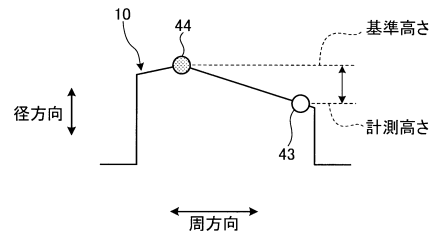
【図20】



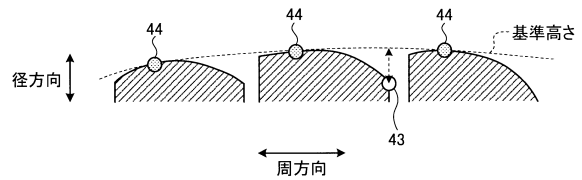
【図 2 1】



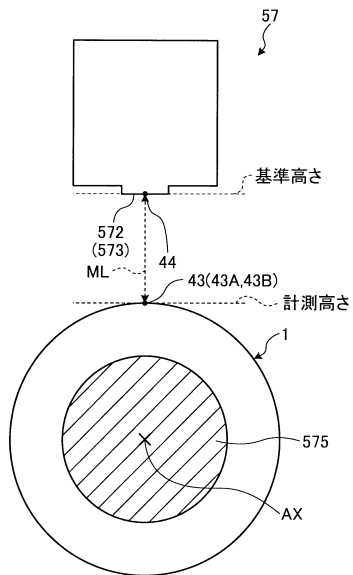
【図 2 2】



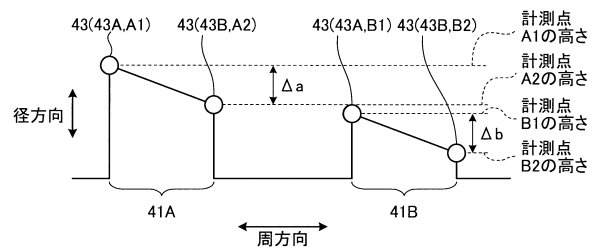
【図 2 3】



【図 2 4】



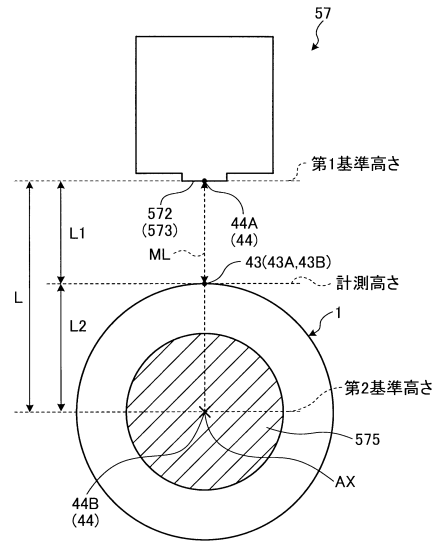
【図 2 5】



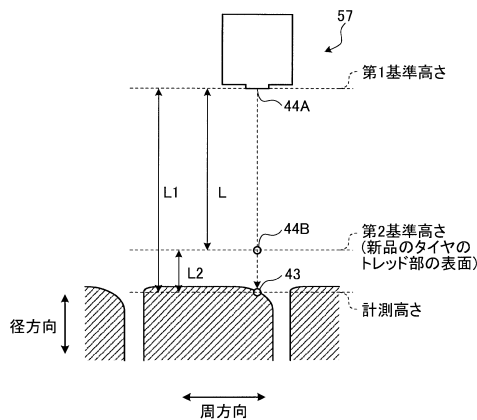
【図26】



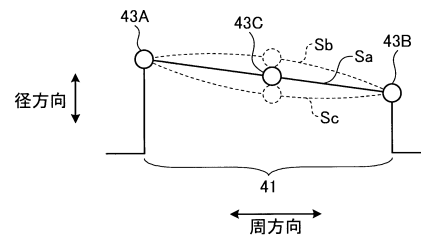
【図27】



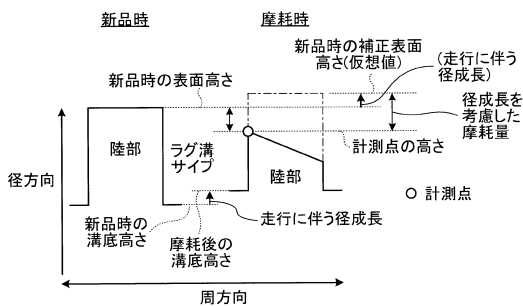
【図28】



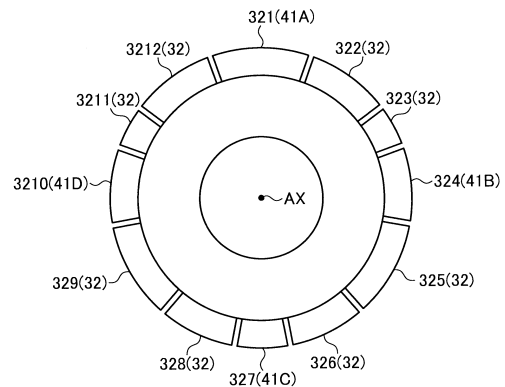
【図30】



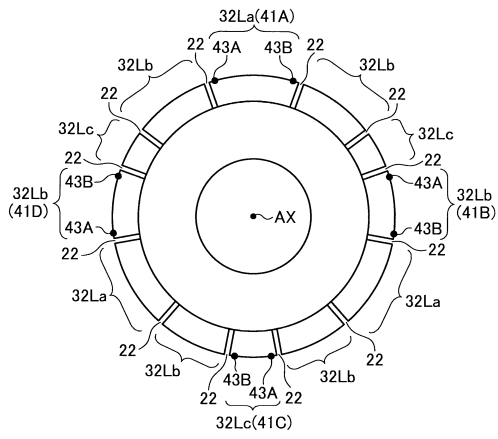
【図29】



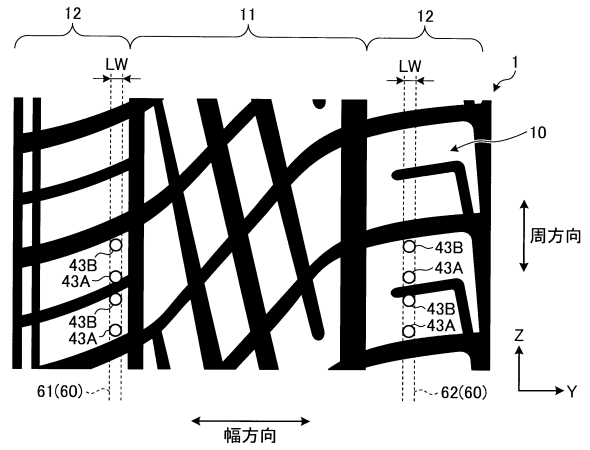
【図31】



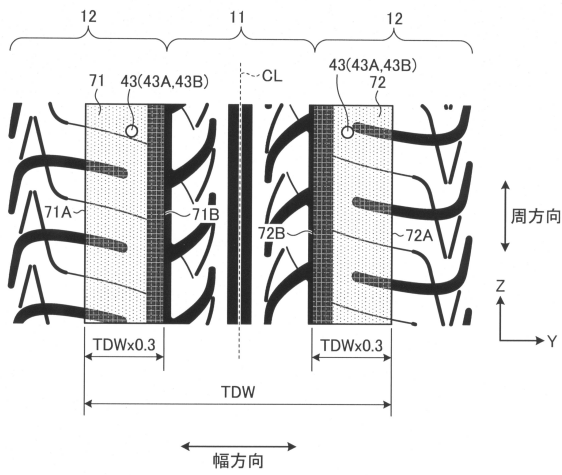
【 図 3 2 】



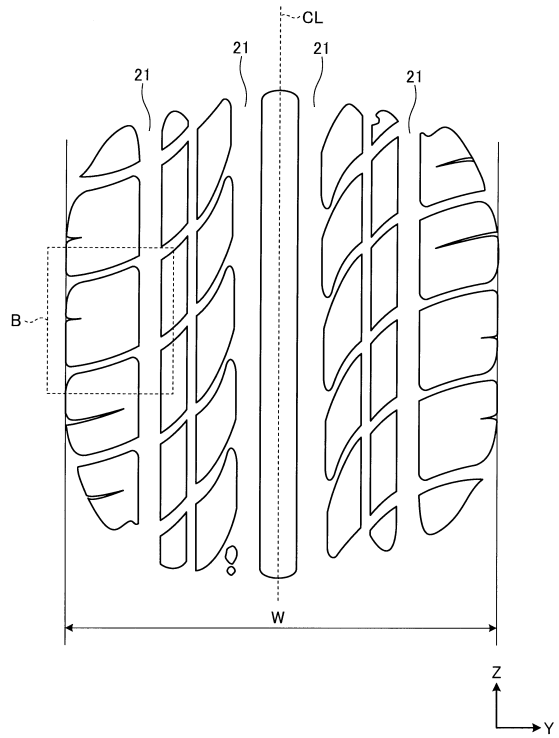
【 図 3 3 】



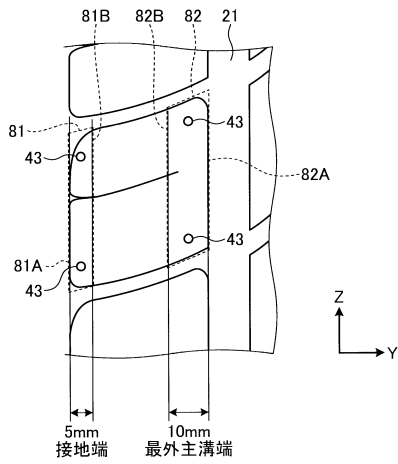
【 図 3 4 】



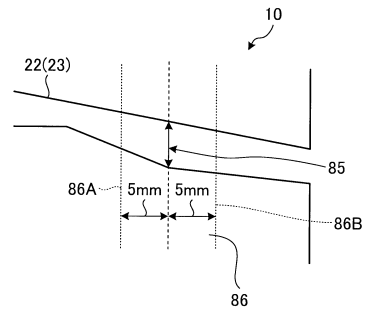
【 図 3 5 】



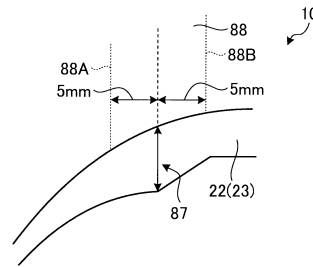
【図36】



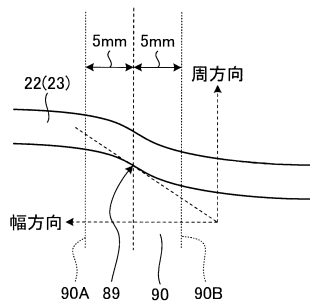
【図37】



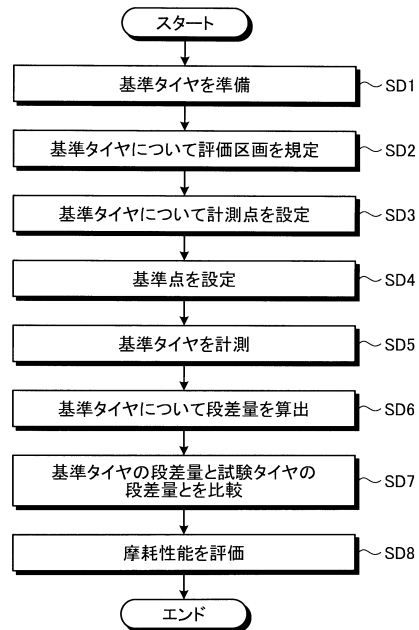
【図38】



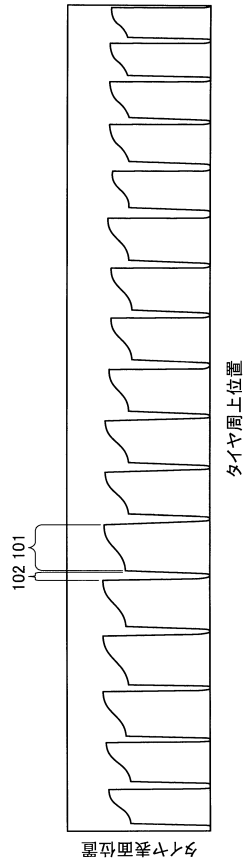
【図39】



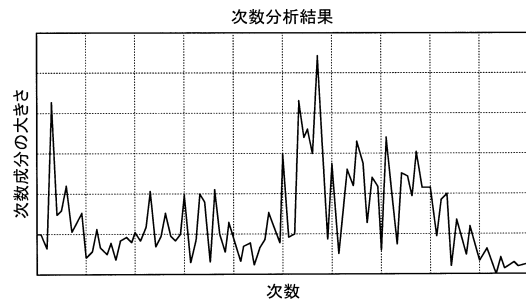
【図40】



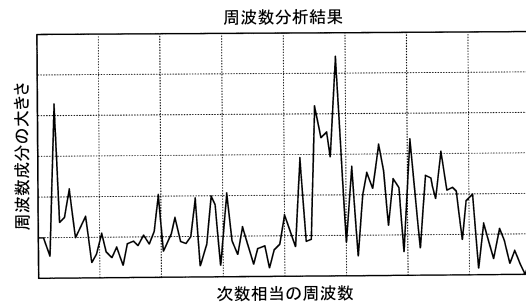
【図41】



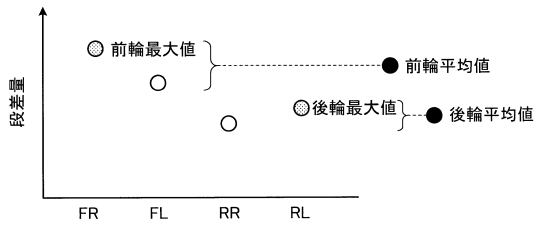
【図42】



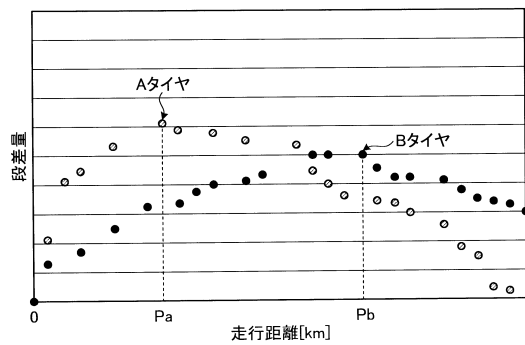
【図43】



【図44】



【図45】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 C 11/24 Z
G 0 1 B 11/02 Z

(56)参考文献 特開平05 - 256738 (JP, A)
特開平11 - 295191 (JP, A)
特開2001 - 056215 (JP, A)
特開2013 - 173521 (JP, A)
特開2014 - 065328 (JP, A)
国際公開第2011/055681 (WO, A1)
特開2013 - 221847 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 C 1 9 / 0 0
B 6 0 C 1 1 / 0 3
B 6 0 C 1 1 / 2 4
G 0 1 M 1 7 / 0 2
G 0 1 B 1 1 / 0 2