

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7633485号  
(P7633485)

(45)発行日 令和7年2月20日(2025.2.20)

(24)登録日 令和7年2月12日(2025.2.12)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 C 11/13 (2006.01)  
B 6 0 C 5/00 (2006.01)  
B 6 0 C 9/18 (2006.01)  
B 6 0 C 11/00 (2006.01)  
B 6 0 C 11/03 (2006.01)

B 6 0 C 11/13 B  
B 6 0 C 5/00 H  
B 6 0 C 9/18 N  
B 6 0 C 11/00 F  
B 6 0 C 11/03 B

請求項の数 15 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-207622(P2020-207622)  
(22)出願日 令和2年12月15日(2020.12.15)  
(65)公開番号 特開2022-94628(P2022-94628A)  
(43)公開日 令和4年6月27日(2022.6.27)  
審査請求日 令和5年10月24日(2023.10.24)  
早期審査対象出願

(73)特許権者 000006714  
横浜ゴム株式会社  
神奈川県平塚市追分2番1号  
(74)代理人 110002147  
弁理士法人酒井国際特許事務所  
(72)発明者 金子 武士  
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 増田 亮子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部を備えるタイヤであって、  
タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝を備え、  
タイヤの車両装着状態にて、前記第二周溝が前記第一周溝よりも車幅方向内側に位置し、  
前記第一周溝の溝容積V1と前記第二周溝の溝容積V2とが、 $V1 < V2$ の関係を有し、  
前記第一および第二の周溝の最大溝深さが、 $2.5 [mm]$ 以上 $5.0 [mm]$ 以下の  
範囲にあり、且つ、

$40 [mm^2]$ を超える開口面積を有する他の溝あるいは凹部をタイヤ接地領域に備えないことを特徴とするタイヤ。

【請求項2】

前記第一周溝の溝容積V1と前記第二周溝の溝容積V2とが、 $1.11 V2 / V1$   
 $2.00$ の関係を有する請求項1に記載のタイヤ。

【請求項3】

前記第一周溝の最大溝幅W1および前記第二周溝の最大溝幅W2が、タイヤ接地幅TW  
に対して $0.020 W1 / TW$   $0.080$ および $0.020 W2 / TW$   $0.080$   
の関係を有する請求項1または2に記載のタイヤ。

【請求項4】

前記第一周溝の溝面積A1および第二周溝の溝面積A2が、タイヤ接地領域の面積Sa  
に対して $0.015 A1 / Sa$   $0.100$ および $0.015 A2 / Sa$   $0.10$

0 の関係を有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 5】

タイヤ接地領域の溝面積比が、 $3.0 [\%]$  以上  $5.0 [\%]$  以下の範囲にある請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記第一周溝の溝面積  $A_1$  と前記第二周溝の溝面積  $A_2$  とが、 $A_1 < A_2$  の関係を有する請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記第一周溝の最大深さ  $H_1$  と前記第二周溝の最大深さ  $H_2$  とが、 $H_1 < H_2$  の関係を有する請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載のタイヤ。

10

【請求項 8】

前記第一周溝が、タイヤ赤道面を境界とする車幅方向外側の領域に配置され、前記第二周溝が、車幅方向内側の領域に配置される請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 9】

前記第一および第二の周溝のそれぞれが、タイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部から成ることにより、タイヤ周方向に断続的に延在する請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 10】

前記第一および第二の周溝のそれぞれが、タイヤ周方向に連続的に延在する請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載のタイヤ。

20

【請求項 11】

タイヤ断面高さ  $SH$  が、タイヤ総幅  $SW$  に対して  $0.20 \leq SH / SW \leq 0.70$  の関係を有し、且つ、タイヤ接地幅  $TW$  が、タイヤ総幅  $SW$  に対して  $0.90 \leq TW / SW \leq 0.98$  の関係を有する請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 12】

一对のビードコアと、前記一对のビードコアに架け渡されたカーカス層と、前記カーカス層の外周に配置された一对の交差ベルトと、交差ベルトの径方向外側に配置されたトレッドゴムとを備え、且つ、

前記一对の交差ベルトのうちの幅広な交差ベルトの幅  $W_b$  が、タイヤ接地幅  $TW$  に対して  $0.98 \leq W_b / TW \leq 1.10$  の関係を有する請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載のタイヤ。

30

【請求項 13】

一对のビードコアと、前記一对のビードコアに架け渡されたカーカス層と、前記カーカス層の外周に配置された一对の交差ベルトと、交差ベルトの径方向外側に配置されたトレッドゴムとを備え、且つ、

前記トレッドゴムのゲージが、前記第一および第二の周溝の溝中心線上におけるトレッド部のトータルゲージに対して  $30 [\%]$  以上  $60 [\%]$  以下の範囲にある請求項 1 ~ 12 のいずれか一つに記載のタイヤ。

【請求項 14】

車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部を備えるタイヤであって、  
タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝を備え、  
タイヤの車両装着状態にて、前記第二周溝が前記第一周溝よりも車幅方向内側に位置し、  
前記第一周溝の溝容積  $V_1$  と前記第二周溝の溝容積  $V_2$  とが、 $V_1 < V_2$  の関係を有し、  
且つ、

40

タイヤ接地領域の溝面積比が、 $3.0 [\%]$  以上  $5.0 [\%]$  以下の範囲にあることを特徴とするタイヤ。

【請求項 15】

車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部を備えるタイヤであって、  
タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝を備え、  
タイヤの車両装着状態にて、前記第二周溝が前記第一周溝よりも車幅方向内側に位置し、

50

前記第一周溝の溝容積  $V_1$  と前記第二周溝の溝容積  $V_2$  とが、 $V_1 < V_2$  の関係を有し、且つ、

前記第一および第二の周溝のそれぞれが、タイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部から成ることにより、タイヤ周方向に断続的に延在し、且つ、

$40 [mm^2]$  を超える開口面積を有する他の溝あるいは凹部をタイヤ接地領域に備えないことを特徴とするタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、タイヤに関し、さらに詳しくは、タイヤのドライ性能およびウェット性能を両立できるタイヤに関する。

10

【背景技術】

【0002】

公道走行およびサーキット走行に併用されるレース用タイヤでは、タイヤのウェット性能を確保するために、トレッド踏面に周溝を設けることが義務づけられている。かかる構造を採用する従来のタイヤとして、特許文献1に記載される技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】米国特許第7140410号明細書

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は、タイヤのドライ性能およびウェット性能を両立できるタイヤを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、この発明にかかるタイヤは、車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部を備えるタイヤであって、タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝を備え、タイヤの車両装着状態にて、前記第二周溝が前記第一周溝よりも車幅方向内側に位置し、前記第一周溝の溝容積  $V_1$  と前記第二周溝の溝容積  $V_2$  とが、 $V_1 < V_2$  の関係を有し、前記第一および第二の周溝の最大溝深さが、 $2.5 [mm]$  以上  $5.0 [mm]$  以下の範囲にあり、且つ、 $40 [mm^2]$  を超える開口面積を有する他の溝あるいは凹部をタイヤ接地領域に備えない。

30

また、この発明にかかるタイヤは、車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部を備えるタイヤであって、タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝を備え、タイヤの車両装着状態にて、前記第二周溝が前記第一周溝よりも車幅方向内側に位置し、前記第一周溝の溝容積  $V_1$  と前記第二周溝の溝容積  $V_2$  とが、 $V_1 < V_2$  の関係を有し、且つ、タイヤ接地領域の溝面積比が、 $3.0 [%]$  以上  $5.0 [%]$  以下の範囲にある。

40

また、この発明にかかるタイヤは、車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部を備えるタイヤであって、タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝を備え、タイヤの車両装着状態にて、前記第二周溝が前記第一周溝よりも車幅方向内側に位置し、前記第一周溝の溝容積  $V_1$  と前記第二周溝の溝容積  $V_2$  とが、 $V_1 < V_2$  の関係を有し、且つ、前記第一および第二の周溝のそれぞれが、タイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部から成ることにより、タイヤ周方向に断続的に延在し、且つ、 $40 [mm^2]$  を超える開口面積を有する他の溝あるいは凹部をタイヤ接地領域に備えない。

【発明の効果】

【0006】

50

この発明にかかるタイヤでは、車幅方向内側にある第二周溝の溝容積  $V_2$  が車幅方向外側にある第一周溝の溝容積  $V_1$  よりも大きい ( $V_1 < V_2$ ) ので、トレッド面の車幅方向内側領域の溝容積が増加してタイヤのウェット性能が向上し、同時に、車幅方向外側領域の陸部の剛性が増加してドライ路面でのタイヤのトラクション性能が向上する。これにより、タイヤのウェット性能とドライ路面でのトラクション性能とが両立する利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、この発明の実施の形態にかかるタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

【図2】図2は、図1に記載したタイヤのトレッド面を示す平面図である。

10

【図3】図3は、図2に記載した周溝を示す断面図である。

【図4】図4は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【図5】図5は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【図6】図6は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【図7】図7は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【図8】図8は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【図9】図9は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。

【図10】図10は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

【図11】図11は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

20

【図12】図12は、図10に記載した従来例の試験タイヤを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

【0009】

[タイヤ]

30

図1は、この発明の実施の形態にかかるタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。同図は、タイヤ径方向の片側領域の断面図を示している。この実施の形態では、タイヤの一例として、公道走行およびサーキット走行に併用されるレース用空気入りラジアルタイヤについて説明する。

【0010】

同図において、タイヤ子午線方向の断面は、タイヤ回転軸（図示省略）を含む平面でタイヤを切断したときの断面として定義される。また、タイヤ赤道面  $CL$  は、 $JATMA$  に規定されたタイヤ断面幅の測定点の midpoint を通りタイヤ回転軸に垂直な平面として定義される。また、タイヤ幅方向は、タイヤ回転軸に平行な方向として定義され、タイヤ径方向は、タイヤ回転軸に垂直な方向として定義される。

40

【0011】

また、車幅方向内側および車幅方向外側が、タイヤを車両に装着したときの車幅方向に対する向きとして定義される。また、タイヤ赤道面を境界とする左右の領域が、車幅方向外側領域および車幅方向内側領域としてそれぞれ定義される。また、タイヤが、車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部（図示省略）を備える。装着方向表示部は、例えば、タイヤのサイドウォール部に付されたマークや凹凸によって構成される。例えば、 $ECE R30$ （欧州経済委員会規則第30条）が、車両装着状態にて車幅方向外側となるサイドウォール部に車両装着方向の表示部を設けることを義務付けている。

【0012】

タイヤ1は、タイヤ回転軸を中心とする環状構造を有し、一对のビードコア11、11

50

と、一对のビードフィラー 1 2、1 2 と、カーカス層 1 3 と、ベルト層 1 4 と、トレッドゴム 1 5 と、一对のサイドウォールゴム 1 6、1 6 と、一对のリムクッションゴム 1 7、1 7 と、インナーライナ 1 8 とを備える（図 1 参照）。

【0013】

一对のビードコア 1 1、1 1 は、スチールから成る 1 本あるいは複数本のビードワイヤを環状かつ多重に巻き廻して成り、ビード部に埋設されて左右のビード部のコアを構成する。一对のビードフィラー 1 2、1 2 は、一对のビードコア 1 1、1 1 のタイヤ径方向外周にそれぞれ配置されてビード部を補強する。

【0014】

カーカス層 1 3 は、1 枚のカーカスプライから成る単層構造あるいは複数枚のカーカスプライを積層して成る多層構造を有し、左右のビードコア 1 1、1 1 間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。また、カーカス層 1 3 の両端部は、ビードコア 1 1 およびビードフィラー 1 2 を包み込むようにタイヤ幅方向外側に巻き返されて係止される。また、カーカス層 1 3 のカーカスプライは、スチールあるいは有機繊維材（例えば、アラミド、ナイロン、ポリエステル、レーヨンなど）から成る複数のカーカスコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、80 [deg] 以上 100 [deg] 以下のコード角度（タイヤ周方向に対するカーカスコードの長手方向の傾斜角として定義される。）を有する。

10

【0015】

なお、図 1 の構成では、カーカス層 1 3 が 2 枚のカーカスプライ 1 3 1、1 3 2 を積層して成る多層構造を有している。しかし、これに限らず、カーカス層 1 3 が、3 枚以上のカーカスプライを積層して構成されても良いし、1 枚のカーカスプライから成る単層構造を有しても良い（図示省略）。

20

【0016】

ベルト層 1 4 は、複数のベルトプライ 1 4 1 ~ 1 4 3 を積層して成り、カーカス層 1 3 の外周に掛け廻されて配置される。ベルトプライ 1 4 1 ~ 1 4 3 は、一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 と、一对のベルトカバー 1 4 3、1 4 3 とを含む。

【0017】

一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で 15 [deg] 以上 55 [deg] 以下のコード角度を有する。また、一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 は、相互に異符号のコード角度（タイヤ周方向に対するベルトコードの長手方向の傾斜角として定義される）を有し、ベルトコードの長手方向を相互に交差させて積層される（いわゆるクロスプライ構造）。また、一对の交差ベルト 1 4 1、1 4 2 は、カーカス層 1 3 のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。

30

【0018】

ベルトカバー 1 4 3 は、スチールあるいは有機繊維材から成るベルトカバーコードをコートゴムで被覆して構成され、絶対値で 0 [deg] 以上 10 [deg] 以下のコード角度を有する。また、ベルトカバー 1 4 3 は、例えば、1 本あるいは複数本のベルトカバーコードをコートゴムで被覆して成るストリップ材であり、このストリップ材を交差ベルト 1 4 1、1 4 2 の外周面に対してタイヤ周方向に複数回かつ螺旋状に巻き付けて構成される。また、図 1 の構成では、一对のベルトカバー 1 4 3、1 4 3 が交差ベルト 1 4 1、1 4 2 の左右のエッジ部をタイヤ径方向外側から覆って配置されている。しかし、これに限らず、単一のベルトカバー 1 4 3 が、交差ベルト 1 4 1、1 4 2 の全域を覆って配置されても良い（図示省略）。

40

【0019】

トレッドゴム 1 5 は、カーカス層 1 3 およびベルト層 1 4 のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤのトレッド部を構成する。一对のサイドウォールゴム 1 6、1 6 は、カーカス層 1 3 のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて左右のサイドウォール部を構成する。一对のリムクッションゴム 1 7、1 7 は、左右のビードコア 1 1、1 1 およびカーカス層 1

50

3の巻き返し部のタイヤ径方向内側からタイヤ幅方向外側に延在して、ビード部のリム嵌合面を構成する。インナーライナ18は、タイヤ内腔面に配置されてカーカス層13を覆う空気透過防止層であり、カーカス層13の露出による酸化を抑制し、また、タイヤに充填された空気の洩れを防止する。

【0020】

また、図1において、タイヤ断面高さSHが、タイヤ総幅SWに対して $0.20 \leq SH/SW \leq 0.70$ の関係を有し、好ましくは $0.30 \leq SH/SW \leq 0.60$ の関係を有する。また、タイヤ接地幅TWが、タイヤ総幅SWに対して $0.90 \leq TW/SW \leq 0.98$ の関係を有し、好ましくは $0.94 \leq TW/SW \leq 0.96$ の関係を有する。また、幅広な交差ベルト141の幅Wbが、タイヤ接地幅TWに対して $0.98 \leq Wb/TW \leq 1.10$ の関係を有し、好ましくは $1.00 \leq Wb/TW \leq 1.05$ の関係を有する。

10

【0021】

タイヤ断面高さSHは、タイヤ外径とリム径との差の1/2の距離であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

【0022】

タイヤ総幅SWは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態としたときのサイドウォール間の(タイヤ側面の模様、文字などのすべての部分を含む)直線距離として測定される。

【0023】

タイヤ接地幅TWは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を付与したときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大直線距離として測定される。

20

【0024】

タイヤ接地端Tは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を加えたときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大幅位置として定義される。

【0025】

ベルトプライの幅は、各ベルトプライの左右の端部のタイヤ回転軸方向の距離であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

【0026】

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

30

40

【0027】

[トレッド面]

図2は、図1に記載したタイヤのトレッド面を示す平面図である。図3は、図2に記載した周溝21(22)を示す断面図である。これらの図において、タイヤ周方向とは、タイヤ回転軸周りの方向をいう。また、符号Tは、タイヤ接地端であり、寸法記号TWは、タイヤ接地幅である。

【0028】

図2に示すように、タイヤ1は、第一および第二の周溝21、22をトレッド面に備える。また、後述するように、タイヤ1が、他の周溝あるいはディンプルをトレッド面に備えていない。

50

## 【 0 0 2 9 】

周溝 2 1、2 2 は、タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在することを要する。図 2 の構成では、第一および第二の周溝 2 1、2 2 のそれぞれが、タイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部 2 1 1、2 2 1 から成ることにより、タイヤ周方向に断続的に延在している。

## 【 0 0 3 0 】

具体的に、第一周溝 2 1 を構成する複数の溝部 2 1 1 が、タイヤ赤道面 C L に平行な所定の仮想線 X 1 に沿ってタイヤ周方向に不連続かつ一列に配列されている。また、仮想線 X 1 に対するすべての溝部 2 1 1 の重心の距離（図中の寸法記号省略）が、タイヤ接地幅 T W に対して  $0.5 [\%]$  未満の範囲にある。言い換えると、所定の仮想線 X 1 に対して上記距離の条件を満たす一群の溝部 2 1 1 が、1 列の第一周溝 2 1 を構成する。また、この仮想線 X 1 が、第一周溝 2 1 の溝中心線として定義される。

10

## 【 0 0 3 1 】

同様に、第二周溝 2 2 を構成する複数の溝部 2 2 1 が、タイヤ赤道面 C L に平行な所定の仮想線 X 2 に沿ってタイヤ周方向に不連続かつ一列に配列されている。また、仮想線 X 2 に対するすべての溝部 2 2 1 の重心の距離（図中の寸法記号省略）が、タイヤ接地幅 T W に対して  $0.5 [\%]$  未満の範囲にある。言い換えると、所定の仮想線 X 2 に対して上記距離の条件を満たす一群の溝部 2 2 1 が、1 列の第二周溝 2 2 を構成する。また、この仮想線 X 2 が、第二周溝 2 2 の溝中心線として定義される。

## 【 0 0 3 2 】

溝部 2 1 1 の重心の距離および溝部 2 2 1 の重心の距離は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

20

## 【 0 0 3 3 】

また、第一周溝 2 1 の最大溝幅 W 1 および第二周溝 2 2 の最大溝幅 W 2 が、タイヤ接地幅 T W に対して  $0.020 \leq W 1 / T W \leq 0.080$  および  $0.020 \leq W 2 / T W \leq 0.080$  の関係を有する。また、第一および第二の周溝 2 1、2 2 の最大溝幅 W 1、W 2 が、 $4.0 [\text{mm}]$  以上  $16 [\text{mm}]$  以下の範囲にあり、好ましくは  $6.0 [\text{mm}]$  以上  $10 [\text{mm}]$  以下の範囲にある。また、第一および第二の周溝 2 1、2 2 の最大溝幅 W 1、W 2 が、 $0.90 \leq W 2 / W 1 \leq 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 \leq W 2 / W 1 \leq 1.05$  の関係を有する。

30

## 【 0 0 3 4 】

周溝 2 1 ; 2 2 の最大溝幅 W 1 ; W 2 は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、溝開口部における対向する溝壁間の距離として測定される。図 2 のように周溝 2 1 ; 2 2 がタイヤ周方向に断続的に延在する場合には、1 つの周溝 2 1 ; 2 2 を構成するすべての溝部 2 1 1 ; 2 2 1 の溝幅の最大値として測定される。

## 【 0 0 3 5 】

また、図 3 において、第一周溝 2 1 の最大溝深さ H 1 および第二周溝 2 2 の最大溝深さ H 2 が、 $2.5 [\text{mm}]$  以上  $5.0 [\text{mm}]$  以下の範囲にあり、好ましくは  $2.8 [\text{mm}]$  以上  $4.0 [\text{mm}]$  以下の範囲にある。

## 【 0 0 3 6 】

周溝 2 1 ; 2 2 の最大溝深さ H 2 1 ; H 2 2 は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、トレッド踏面から溝底までの距離として測定される。また、部分的な凹凸部やサイブを溝底に有する構成では、これらを除外して溝深さが測定される。

40

## 【 0 0 3 7 】

また、図 3 において、第一および第二の周溝 2 1、2 2 の最大溝深さ H 1 ; H 2 が、周溝 2 1、2 2 の溝中心線上におけるトレッドゴム 1 5 のゲージ G r に対して  $60 [\%]$  以上  $85 [\%]$  以下の範囲にあり、好ましくは  $63 [\%]$  以上  $70 [\%]$  以下の範囲にある。また、トレッドゴム 1 5 のゲージ G r が、周溝 2 1、2 2 の溝中心線上におけるトレッド部のトータルゲージ G t に対して  $30 [\%]$  以上  $60 [\%]$  以下の範囲にあり、好ましくは  $35 [\%]$  以上  $55 [\%]$  以下の範囲にある。

50

## 【 0 0 3 8 】

トレッドゴム 1 5 のゲージ  $G_r$  は、トレッドプロファイルから最外ベルト層 1 4 2 の外周面までの距離として測定され、最外ベルト層 1 4 2 のコートゴム（図示省略）のゲージを含まない。

## 【 0 0 3 9 】

トレッド部のトータルゲージ  $G_t$  は、トレッドプロファイルからタイヤ内表面までの距離として測定され、トレッド面あるいはタイヤ内面に形成された部分的な凹凸部のゲージを含まない。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 2 において、第一周溝 2 1 の溝面積  $A_1$  および第二周溝 2 2 の溝面積  $A_2$ （図示省略）が、タイヤ接地領域の面積  $S_a$  に対して  $0.015 \leq A_1 / S_a \leq 0.100$  および  $0.015 \leq A_2 / S_a \leq 0.100$  の関係を有し、好ましくは  $0.015 \leq A_1 / S_a \leq 0.020$  および  $0.015 \leq A_2 / S_a \leq 0.020$  の関係を有する。

10

## 【 0 0 4 1 】

溝面積は、トレッド踏面における溝の開口面積であり、タイヤが規定リムに装着されて規定内圧を付与されると共に静止状態にて平板に対して垂直に置かれて規定荷重に対応する負荷を加えられたときのタイヤと平板との接触面にて、測定される。また、図 2 のように周溝 2 1 ; 2 2 がタイヤ周方向に断続的に延在する場合には、周溝 2 1 ; 2 2 の溝面積  $A_1 ; A_2$  が、周溝 2 1 ; 2 2 を構成する複数の溝部 2 1 1 ; 2 2 1 の開口面積の総和として算出される。

20

## 【 0 0 4 2 】

タイヤ接地領域の面積  $S_a$  は、左右のタイヤ接地端  $T$  に区画されたトレッド踏面の全域の面積であり、溝および陸部の双方を含む面積として定義される。

## 【 0 0 4 3 】

また、図 2 の構成では、上記のように第一および第二の周溝 2 1、2 2 のそれぞれがタイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部 2 1 1、2 2 1 から成る。また、第一および第二の周溝 2 1、2 2 を構成する溝部 2 1 1、2 2 1 の開口面積のそれぞれが、 $200 \text{ [mm}^2\text{]}$  以上  $340 \text{ [mm}^2\text{]}$  以下の範囲にあり、好ましくは  $240 \text{ [mm}^2\text{]}$  以上  $300 \text{ [mm}^2\text{]}$  以下の範囲にある。

## 【 0 0 4 4 】

また、タイヤ 1 が、 $40 \text{ [mm}^2\text{]}$  を超える、好ましくは  $20 \text{ [mm}^2\text{]}$  を超える開口面積を有する他の溝あるいは凹部、すなわち周溝 2 1、2 2 以外の溝あるいは凹部をタイヤ接地領域に備えないことが好ましい。言い換えると、周溝 2 1、2 2 の配置領域以外の領域が、上記条件よりも小さい開口面積をもつ凹部あるいは溝、例えば小穴から成るウェアインジケータ（図示省略）をタイヤ接地領域に備えても良い。また、タイヤ接地領域の溝面積比が、 $3.0 \text{ [%]}$  以上  $5.0 \text{ [%]}$  以下の範囲にあり、好ましくは  $3.2 \text{ [%]}$  以上  $3.8 \text{ [%]}$  以下の範囲にある。

30

## 【 0 0 4 5 】

例えば、図 2 の構成では、タイヤ接地領域が第一および第二の周溝 2 1、2 2 のみを備え、また、ウェアインジケータ（図示省略）が所定の周溝 2 1、2 2 の溝底に形成されている。また、周溝 2 1、2 2 の配置領域以外の領域が、溝あるいはサイプを有さないプレーンな踏面を有している。このため、図 2 の構成では、タイヤ接地領域の全域における溝面積が、第一周溝 2 1 の溝面積  $A_1$  および第二周溝 2 2 の溝面積  $A_2$  の和に等しい。また、タイヤ接地領域の溝面積比が、 $0.030 \leq (A_1 + A_2) / S_a \leq 0.200$  の範囲にある。

40

## 【 0 0 4 6 】

溝面積比は、所定領域に配置された溝面積の総和と当該領域の面積との比として定義される。

## 【 0 0 4 7 】

また、図 2 の構成では、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P_1$  および第二周溝 2 2

50

の溝部 2 2 1 のピッチ長  $P_2$  が、タイヤ周長  $T L$  ( 図示省略 ) に対して  $0.030 \frac{P_1}{T L}$  および  $0.030 \frac{P_2}{T L}$  の関係を有する。

【 0 0 4 8 】

タイヤ周長  $T L$  は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態としたときの、トレッド面の最大周長として測定される。

【 0 0 4 9 】

また、図 2 において、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 の最大周方向長さ  $L_1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 の最大周方向長さ  $L_2$  が、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P_1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 のピッチ長  $P_2$  に対して  $0.30 \frac{L_1}{P_1}$  および  $0.30 \frac{L_2}{P_2}$  の関係を有し、好ましくは  $0.45 \frac{L_1}{P_1}$  および  $0.45 \frac{L_2}{P_2}$  の関係を有する。

10

【 0 0 5 0 】

周溝 2 1 ; 2 2 の溝部 2 1 1 ; 2 2 1 の最大周方向長さ  $L_1$  ;  $L_2$  は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、溝開口部における周方向距離として測定される。

【 0 0 5 1 】

また、図 2 において、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 の最大周方向長さ  $L_1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 の最大周方向長さ  $L_2$  が、第一周溝 2 1 の最大溝幅  $W_1$  および第二周溝 2 2 の最大溝幅  $W_2$  に対して  $2.00 \frac{L_1}{W_1}$  および  $2.00 \frac{L_2}{W_2}$  の関係を有し、好ましくは  $4.00 \frac{L_1}{W_1}$  および  $4.00 \frac{L_2}{W_2}$  の関係を有する。

20

【 0 0 5 2 】

また、図 2 において、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 と第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 との位相差  $\theta$  が、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P_1$  に対して  $0.25 \frac{\theta}{P_1}$  の関係を有し、好ましくは  $0.40 \frac{\theta}{P_1}$  の関係を有する。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 2 の構成では、溝部 2 1 1、2 2 1 が、タイヤ周方向に長尺な矩形状ないしは楕円形状を有している。また、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 と第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 とが、タイヤ周方向に千鳥状に配列されている。具体的に、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ数と第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 のピッチ数とが同一に設定され、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 の最大周方向長さ  $L_1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 の最大周方向長さ  $L_2$  が第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P_1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 のピッチ長  $P_2$  に対して  $50 [\%]$  に設定されている。また、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 と第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 との位相差  $\theta$  が、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P_1$  に対して約  $50 [\%]$  に設定されている。

30

【 0 0 5 4 】

[ 周溝の溝容積の相異 ]

このタイヤ 1 では、図 2 に示すように、第一周溝 2 1 が、タイヤ赤道面  $C L$  を境界とする車幅方向外側の領域に配置され、第二周溝 2 2 が、車幅方向内側の領域に配置されている。また、タイヤ赤道面  $C L$  から第一周溝 2 1 の溝中心線  $X_1$  までの距離  $D_1$  と第二周溝 2 2 の溝中心線  $X_2$  までの距離  $D_2$  とが、略等しい。したがって、第一および第二の周溝 2 1、2 2 がタイヤ赤道面  $C L$  に対して略同位置に配置されている。また、第一周溝 2 1 の距離  $D_1$  と第二周溝 2 2 の距離  $D_2$  とが、 $0.90 \frac{D_2}{D_1}$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 \frac{D_2}{D_1}$  の関係を有する。

40

【 0 0 5 5 】

また、図 2 において、タイヤ赤道面  $C L$  から第一および第二の周溝 2 1、2 2 の溝中心線  $X_1$ 、 $X_2$  までの距離  $D_1$ 、 $D_2$  が、タイヤ接地幅  $T W$  に対して  $0.05 \frac{D_1}{T W}$  および  $0.05 \frac{D_2}{T W}$  の関係を有し、好ましくは  $0.10 \frac{D_1}{T W}$  および  $0.10 \frac{D_2}{T W}$  の関係を有する。また、第一周溝 2 1 の溝中心線  $X_1$  と第二周溝 2 2 の溝中心線  $X_2$  とのタイヤ幅方向の距離  $D_g$  が

50

、タイヤ接地幅  $TW$  に対して  $0.10 \leq Dg / TW$  の関係を有し、好ましくは  $0.20 \leq Dg / TW$  の関係を有する。比  $Dg / TW$  の上限は特に限定がないが、他の条件により制約を受ける。

【0056】

距離  $D1$ 、距離  $D2$  および距離  $Dg$  は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

【0057】

また、第一周溝  $21$  の溝容積  $V1$  と前記第二周溝  $22$  の溝容積  $V2$  とが、 $V1 < V2$  の関係を有する。したがって、第一および第二の周溝  $21$ 、 $22$  が相互に異なる溝容積  $V1$ 、 $V2$  を有する。また、第一周溝  $21$  の溝容積  $V1$  と第二周溝  $22$  の溝容積  $V2$  とが、 $1.11 \leq V2 / V1 \leq 2.00$  の関係を有し、好ましくは  $1.20 \leq V2 / V1 \leq 1.80$  の関係を有する。

10

【0058】

溝容積は、トレッド踏面と溝壁面とに囲まれた領域の体積として測定される。また、図2のように周溝  $21$ 、 $22$  がタイヤ周方向に断続的に延在する場合には、周溝  $21$ 、 $22$  の溝容積  $V1$ 、 $V2$  が、周溝  $21$ 、 $22$  を構成する複数の溝部  $211$ 、 $221$  の容積の総和として算出される。

【0059】

上記の構成では、車幅方向内側にある第二周溝  $22$  の溝容積  $V2$  が車幅方向外側にある第一周溝  $21$  の溝容積  $V1$  よりも大きい ( $V1 < V2$ ) ので、トレッド面の車幅方向内側領域の溝容積が増加してタイヤのウェット性能が向上し、同時に、車幅方向外側領域の陸部の剛性が増加してドライ路面でのタイヤのトラクション性能が向上する。これにより、タイヤのウェット性能とドライ路面でのトラクション性能とが両立する。

20

【0060】

例えば、図2の構成では、第一周溝  $21$  の溝面積  $A1$  と第二周溝  $22$  の溝面積  $A2$  とが  $A1 < A2$  の関係を有する。また、第一周溝  $21$  の溝面積  $A1$  と第二周溝  $22$  の溝面積  $A2$  とが、 $1.11 \leq A2 / A1 \leq 2.00$  の関係を有し、好ましくは  $1.20 \leq A2 / A1 \leq 1.80$  の関係を有する。

【0061】

より具体的には、第一周溝  $21$  の最大溝幅  $W1$  と第二周溝  $22$  の最大溝幅  $W2$  とが、 $W1 < W2$  の関係を有する。また、第一周溝  $21$  の最大溝幅  $W1$  と第二周溝  $22$  の最大溝幅  $W2$  とが、 $1.11 \leq W2 / W1$  の関係を有し、好ましくは  $1.20 \leq W2 / W1$  の関係を有する。比  $W2 / W1$  の上限は特に限定がないが、他の条件により制約を受ける。

30

【0062】

また、図3において、第一周溝  $21$  の最大深さ  $H1$  と第二周溝  $21$  の最大深さ  $H2$  とが、略等しく、 $0.90 \leq H2 / H1 \leq 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 \leq H2 / H1 \leq 1.05$  の関係を有する。

【0063】

また、図2の構成では、第一周溝  $21$  の溝部  $211$  のピッチ長  $P1$  および第二周溝  $22$  の溝部  $221$  のピッチ長  $P2$  が、 $0.90 \leq P1 / P2 \leq 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 \leq P1 / P2 \leq 1.05$  の関係を有する。

40

【0064】

また、図2の構成では、第一周溝  $21$  の溝部  $211$  の最大周方向長さ  $L1$  および第二周溝  $22$  の溝部  $221$  の最大周方向長さ  $L2$  が、 $0.90 \leq L2 / L1 \leq 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 \leq L2 / L1 \leq 1.05$  の関係を有する。

【0065】

[変形例1]

図4および図5は、図2に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。これらの図において、図2と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0066】

50

図 2 の構成では、上記のように第一周溝 2 1 の最大溝幅  $W 1$  と第二周溝 2 2 の最大溝幅  $W 2$  とが、 $W 1 < W 2$  の関係を有することにより、第一周溝 2 1 の溝面積  $A 1$  と第二周溝 2 2 の溝面積  $A 2$  との関係  $A 1 < A 2$  が形成されている。

【 0 0 6 7 】

これに対して、図 4 の構成では、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P 1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 のピッチ長  $P 2$  が、 $P 2 < P 1$  の関係を有することにより、第一周溝 2 1 の溝面積  $A 1$  と第二周溝 2 2 の溝面積  $A 2$  との関係  $A 1 < A 2$  が形成される。具体的には、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 のピッチ長  $P 1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 のピッチ長  $P 2$  が、 $1.11 P 1 / P 2$  の関係を有し、好ましくは  $1.20 P 1 / P 2$  の関係を有する。比  $P 1 / P 2$  の上限は特に限定がないが、他の条件により制約を受ける。

10

【 0 0 6 8 】

また、図 4 の構成では、第一周溝 2 1 の最大溝幅  $W 1$  と第二周溝 2 2 の最大溝幅  $W 2$  とが、略等しく、 $0.90 W 2 / W 1 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 W 2 / W 1 1.05$  の関係を有する。

【 0 0 6 9 】

また、第一周溝 2 1 の最大深さ  $H 1$  と第二周溝 2 2 の最大深さ  $H 2$  と（図 3 参照）が、略等しく、 $0.90 H 2 / H 1 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 H 2 / H 1 1.05$  の関係を有する。

【 0 0 7 0 】

また、図 4 において、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 の最大周方向長さ  $L 1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 の最大周方向長さ  $L 2$  が、 $0.90 L 2 / L 1 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 L 2 / L 1 1.05$  の関係を有する。

20

【 0 0 7 1 】

一方、図 5 の構成では、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 の最大周方向長さ  $L 1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 の最大周方向長さ  $L 2$  が、 $L 1 < L 2$  の関係を有することにより、第一周溝 2 1 の溝面積  $A 1$  と第二周溝 2 2 の溝面積  $A 2$  との関係  $A 1 < A 2$  が形成される。具体的には、第一周溝 2 1 の溝部 2 1 1 の最大周方向長さ  $L 1$  および第二周溝 2 2 の溝部 2 2 1 の最大周方向長さ  $L 2$  が、 $1.11 L 2 / L 1$  の関係を有し、好ましくは  $1.20 L 2 / L 1$  の関係を有する。比  $L 2 / L 1$  の上限は特に限定がないが、他の条件により制約を受ける。

30

【 0 0 7 2 】

[ 変形例 2 ]

図 6 および図 7 は、図 2 に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。これらの図において、図 2 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

図 2 の構成では、第一周溝 2 1 を構成する複数の溝部 2 1 1 が、タイヤ全周に渡って所定のピッチ長  $P 1$  で配列され、また、第二周溝 2 2 を構成する複数の溝部 2 2 1 が、タイヤ全周に渡って所定のピッチ長  $P 2$  で配列されている。また、第一および第二の溝部 2 1 1、2 2 1 が、所定の位相差をもってタイヤ周方向に千鳥状に配列されている。かかる構成では、タイヤのトラクション性能を維持しつつウェット性能を向上できる点で好ましい。

40

【 0 0 7 4 】

これに対して、図 6 の構成では、第一周溝 2 1 が、タイヤ周方向に所定のピッチ長  $P 1$  で配列された 3 以上の溝部 2 1 1 から成る第一溝ユニット  $U 1$  を有し、また、複数の第一溝ユニット  $U 1$  がタイヤ周方向に所定のピッチ長  $P 1'$  で配列される。同様に、第二周溝 2 2 が、タイヤ周方向に所定のピッチ長  $P 2$  で配列された 3 以上の溝部 2 2 1 から成る第二溝ユニット  $U 2$  を有し、また、複数の第二溝ユニット  $U 2$  がタイヤ周方向に所定のピッチ長  $P 2'$  で配列される。また、第一および第二の溝ユニット  $U 1$ 、 $U 2$  が、所定の位相差をもってタイヤ周方向に千鳥状に配列される。かかる構成では、タイヤのウェット性能を維持しつつトラクション性能を向上できる点で好ましい。

50

## 【 0 0 7 5 】

また、図 6 において、第一溝ユニット U 1 のピッチ長  $P 1'$  および第二溝ユニット U 2 のピッチ長  $P 2'$  が、タイヤ周長  $T L$  ( 図示省略 ) に対して  $0.10 P 1' / T L < 0.30$  および  $0.10 P 2' / T L < 0.30$  の関係を有する。また、第一溝ユニット U 1 のピッチ長  $P 1'$  および第二溝ユニット U 2 のピッチ長  $P 2'$  が、 $0.90 P 1' / P 2' < 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 P 1' / P 2' < 1.05$  の関係を有する。

## 【 0 0 7 6 】

また、図 6 において、第一溝ユニット U 1 の最大周方向長さ  $L 1'$  および第二溝ユニット U 2 の最大周方向長さ  $L 2'$  が、タイヤ周長  $T L$  ( 図示省略 ) に対して  $0.050 L 1' / T L < 0.100$  および  $0.050 L 2' / T L < 0.100$  の関係を有する。また、第一溝ユニット U 1 の最大周方向長さ  $L 1'$  と第二溝ユニット U 2 の最大周方向長さ  $L 2'$  とが、 $0.90 L 2' / L 1' < 1.10$  の関係を有し、好ましくは  $0.95 L 2' / L 1' < 1.05$  の関係を有する。

## 【 0 0 7 7 】

また、図 6 において、第一溝ユニット U 1 の最大周方向長さ  $L 1'$  および第二溝ユニット U 2 の最大周方向長さ  $L 2'$  が、第一溝ユニット U 1 のピッチ長  $P 1'$  および第二溝ユニット U 2 のピッチ長  $P 2'$  に対して  $0.30 L 1' / P 1' < 0.60$  および  $0.30 L 2' / P 2' < 0.60$  の関係を有し、好ましくは  $0.45 L 1' / P 1' < 0.55$  および  $0.45 L 2' / P 2' < 0.55$  の関係を有する。

## 【 0 0 7 8 】

また、図 6 において、第一溝ユニット U 1 と第二溝ユニット U 2 との位相差  $\theta$  が、第一溝ユニット U 1 のピッチ長  $P 1'$  に対して  $0.25 \theta / P 1' < 0.75$  の関係を有し、好ましくは  $0.40 \theta / P 1' < 0.50$  の関係を有する。

## 【 0 0 7 9 】

また、図 6 の構成では、図 2 の場合と同様に、第一周溝 2 1 の最大溝幅  $W 1$  と第二周溝 2 2 の最大溝幅  $W 2$  とが、 $W 1 < W 2$  の関係を有することにより、第一周溝 2 1 の溝面積  $A 1$  と第二周溝 2 2 の溝面積  $A 2$  との関係  $A 1 < A 2$  が形成されている。

## 【 0 0 8 0 】

一方、図 7 の構成では、図 6 の構成において、第一溝ユニット U 1 を構成する溝部 2 1 1 の数  $N 1$  が、第二溝ユニット U 2 を構成する溝部 2 2 1 の数  $N 2$  よりも少ない ( $N 1 < N 2$ ) ことにより、第一周溝 2 1 の溝面積  $A 1$  と第二周溝 2 2 の溝面積  $A 2$  との関係  $A 1 < A 2$  が形成されている。また、図 7 では、第一溝ユニット U 1 を構成する溝部 2 1 1 の数  $N 1$  が 2 であるが、少なくとも 1 以上であればよい。

## 【 0 0 8 1 】

## [ 変形例 3 ]

図 8 は、図 2 に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。これらの図において、図 2 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

## 【 0 0 8 2 】

図 2 の構成では、上記のように第一および第二の周溝 2 1、2 2 のそれぞれがタイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部 2 1 1、2 2 1 から構成されている。かかる構成では、タイヤの接地面積が増加して、タイヤのウェット性能を維持しつつトラクション性能を向上できる点で好ましい。

## 【 0 0 8 3 】

これに対して、図 8 の構成では、第一および第二の周溝 2 1、2 2 のそれぞれが、タイヤ周方向に連続的に延在する。かかる構成では、図 2 の構成と比較して、タイヤの溝面積が増加して、タイヤのトラクション性能を維持しつつウェット性能を向上できる点で好ましい。

## 【 0 0 8 4 】

## [ 変形例 4 ]

図 9 は、図 2 に記載したタイヤの変形例を示す説明図である。これらの図において、図

2 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

図 2 の構成では、図 3 に示すように、第一および第二の周溝 2 1、2 2 の溝深さ H 1、H 2 が同一に設定され、一方で、トレッド踏面における第一周溝 2 1 の溝面積 A 1 と第二周溝 2 2 の溝面積 A 2 との関係  $A 1 < A 2$  が形成されることにより、第一周溝 2 1 の溝容積 V 1 と第二周溝 2 2 の溝容積 V 2 との関係  $V 1 < V 2$  が形成されている。

【 0 0 8 6 】

しかし、これに限らず、第一周溝 2 1 の溝面積 A 1 と第二周溝 2 2 の溝面積 A 2 との関係が略同一に設定され、一方で、図 9 に示すように、溝深さ方向における第一および第二の周溝 2 1、2 2 の溝深さ H 1、H 2 が  $H 1 < H 2$  の関係を有することにより、第一周溝 2 1 の溝容積 V 1 と第二周溝 2 2 の溝容積 V 2 との関係  $V 1 < V 2$  が形成されても良い。

10

【 0 0 8 7 】

[ 効果 ]

以上説明したように、このタイヤ 1 は、車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部（図示省略）を備える。また、タイヤ 1 は、タイヤ周方向に断続的あるいは連続的に延在する第一および第二の周溝 2 1、2 2 を備える（図 2 参照）。また、タイヤの車両装着状態にて、第二周溝 2 2 が第一周溝 2 1 よりも車幅方向内側に位置する。また、第一周溝 2 1 の溝容積 V 1 と第二周溝 2 2 の溝容積 V 2 とが、 $V 1 < V 2$  の関係を有する。

【 0 0 8 8 】

かかる構成では、車幅方向内側にある第二周溝 2 2 の溝容積 V 2 が車幅方向外側にある第一周溝 2 1 の溝容積 V 1 よりも大きい（ $V 1 < V 2$ ）ので、トレッド面の車幅方向内側領域の溝容積が増加してタイヤのウェット性能が向上し、同時に、車幅方向外側領域の陸部の剛性が増加してドライ路面でのタイヤのトラクション性能が向上する。これにより、タイヤのウェット性能とドライ路面でのトラクション性能とが両立する利点がある。

20

【 0 0 8 9 】

また、このタイヤ 1 では、第一周溝 2 1 の溝容積 V 1 と第二周溝 2 2 の溝容積 V 2 とが、 $1.11 \leq V 2 / V 1 \leq 2.00$  の関係を有する（図 2 参照）。これにより、上記した周溝 2 1、2 2 の溝容積 V 1、V 2 の相異によるタイヤのウェット性能およびトラクション性能の向上作用が適正に得られる利点がある。

【 0 0 9 0 】

また、このタイヤ 1 では、第一周溝 2 1 の最大溝幅 W 1 および第二周溝 2 2 の最大溝幅 W 2 が、タイヤ接地幅 T W に対して  $0.020 \leq W 1 / T W \leq 0.080$  および  $0.020 \leq W 2 / T W \leq 0.080$  の関係を有する（図 2 参照）。上記下限により、周溝 2 1、2 2 の排水性が確保される利点がある。また、上記上限により、周溝 2 1、2 2 が過剰に幅広になることに起因するトラクション性能の悪化が抑制される利点がある。

30

【 0 0 9 1 】

また、このタイヤ 1 では、第一および第二の周溝 2 1、2 2 の最大溝深さ H 1、H 2 が、 $2.5$  [mm] 以上  $5.0$  [mm] 以下の範囲にある。これにより、周溝 2 1、2 2 の最大溝深さ H 1、H 2 が適正化される利点がある。

【 0 0 9 2 】

また、このタイヤ 1 では、第一周溝 2 1 の溝面積 A 1 および第二周溝 2 2 の溝面積 A 2 が、タイヤ接地領域の面積 S a に対して  $0.015 \leq A 1 / S a \leq 0.100$  および  $0.015 \leq A 2 / S a \leq 0.100$  の関係を有する。これにより、周溝 2 1、2 2 の溝面積 A 1、A 2 が適正化される利点がある。

40

【 0 0 9 3 】

また、このタイヤ 1 では、 $40$  [mm<sup>2</sup>] を超える開口面積を有する他の溝あるいは凹部をタイヤ接地領域に備えない（図 2 参照）。これにより、タイヤの接地面積が確保されて、上記したタイヤのトラクション性能の向上作用が適正に確保される利点がある。

【 0 0 9 4 】

また、このタイヤ 1 では、タイヤ接地領域の溝面積比が、 $3.0$  [%] 以上  $5.0$  [%]

50

】以下の範囲にある。これにより、特にレース用タイヤにおけるタイヤのトラクション性が確保される利点がある。

【0095】

また、このタイヤ1では、第一周溝21の溝面積A1と第二周溝22の溝面積A2とが、 $A1 < A2$ の関係を有する(図2、図4~図8参照)。これにより、上記した第一周溝21の溝容積V1と第二周溝22の溝容積V2との関係 $V1 < V2$ が効率的に形成される利点がある。

【0096】

また、このタイヤ1では、第一周溝21の最大深さH1と第二周溝22の最大深さH2とが、 $H1 < H2$ の関係を有する(図9参照)。これにより、上記した第一周溝21の溝容積V1と第二周溝22の溝容積V2との関係 $V1 < V2$ が効率的に形成される利点がある。

10

【0097】

また、このタイヤ1では、第一周溝21が、タイヤ赤道面CLを境界とする車幅方向外側の領域に配置され、第二周溝22が、車幅方向内側の領域に配置される(図2参照)。かかる構成では、図4の構成と比較して、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。

【0098】

また、このタイヤ1では、第一および第二の周溝21、22のそれぞれが、タイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部211、221から成ることにより、タイヤ周方向に断続的に延在する(図2、図4~図7参照)。かかる構成では、図8の構成と比較して、タイヤのトラクション性能が向上する利点がある。

20

【0099】

また、このタイヤ1では、第一および第二の周溝21、22のそれぞれが、タイヤ周方向に連続的に延在する(図8参照)。かかる構成では、図2の構成と比較して、タイヤのウェット性能が向上する利点がある。

【0100】

また、このタイヤ1では、タイヤ断面高さSHが、タイヤ総幅SWに対して $0.20 < SH/SW < 0.70$ の関係を有し、且つ、タイヤ接地幅TWが、タイヤ総幅SWに対して $0.90 < TW/SW < 0.98$ の関係を有する(図1参照)。これにより、タイヤの偏平率SH/SWおよびタイヤ接地幅TWが適正化される利点がある。

30

【0101】

また、このタイヤ1では、一对のビードコア11、11と、一对のビードコア11、11に架け渡されたカーカス層13と、カーカス層13の外周に配置された一对の交差ベルト141、142と、交差ベルト141、142の径方向外側に配置されたトレッドゴム15とを備える(図1参照)。また、一对の交差ベルト141、142のうちの幅広な交差ベルト(図1では、内径側の交差ベルト141)の幅Wbが、タイヤ接地幅TWに対して $0.98 < Wb/TW < 1.10$ の関係を有する。これにより、タイヤの耐久性が適正に確保される利点がある。

【0102】

また、このタイヤ1では、一对のビードコア11、11と、一对のビードコア11、11に架け渡されたカーカス層13と、カーカス層13の外周に配置された一对の交差ベルト141、142と、交差ベルト141、142の径方向外側に配置されたトレッドゴム15とを備える(図1参照)。また、トレッドゴム15のゲージGrが、第一および第二の周溝21、22の溝中心線上におけるトレッド部のトータルゲージGtに対して30[%]以上60[%]以下の範囲にある(図3参照)。これにより、トレッドゴム15のゲージGrが適正化される利点がある。

40

【実施例】

【0103】

図10および図11は、この発明の実施の形態にかかるタイヤの性能試験の結果を示す図表である。図12は、図10に記載した従来例の試験タイヤを示す説明図である。

50

## 【0104】

この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、(1)ドライ性能および(2)ウェット性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズP205/50R15 84Wの試験タイヤがJATMAの規定リムに組み付けられ、試験車両である重量990[kg]の四輪乗用車の総輪に装着される。また、試験タイヤに、冷間で160[kPa]、温間で220[kPa]の内圧が付与される。

## 【0105】

(1)ドライ性能に関する評価では、試験車両が、快晴、路面温度18[ ]および気温28[ ]の環境下にて1周3.7[km]の所定のサーキットを4周し、そのラップタイムが計測される。そして、ベストラップタイムが用いられて、従来例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。

10

## 【0106】

(2)ウェット性能に関する評価では、試験車両が、水深1[mm]で散水した1周3.7[km]の所定のサーキットを4周し、そのラップタイムが計測される。そして、ベストラップタイムが用いられて、従来例を基準(100)とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。また、評価が99以上であれば、性能が適性に維持されているといえる。

## 【0107】

実施例の試験タイヤは、図1～図3の構成を備え、第一周溝21がタイヤ赤道面CLを境界とする車幅方向外側の領域に配置され、第二周溝22が車幅方向内側の領域に配置される。また、第一および第二の周溝21、22のそれぞれが、タイヤ周方向に不連続かつ一列に配列された複数の溝部211、221から成る。また、タイヤ外径が586[mm]であり、タイヤ断面高さSHが103[mm]であり、タイヤ総幅SWが216[mm]であり、タイヤ接地幅TWが202[mm]であり、幅広な交差ベルト142のベルト幅Wbが203[mm]である。また、周溝21、22の溝中心線X1、X2上におけるトレッドゴム15のゲージGrが4.0[mm]～4.7[mm]の範囲にあり、トレッド部のトータルゲージGtが10[mm]～11[mm]の範囲にある。また、第一および第二の周溝21、22の溝幅W1、W2がW1<W2の関係性を有し、溝深さH1、H2がH1=H2=3.3[mm]である。また、周溝21、22の距離D1、D2がタイヤ接地幅TWに対してD1/TW=D2/TW=0.25の関係性を有する。

20

30

## 【0108】

従来例の試験タイヤは、図12に記載した構成を備え、実施例1の試験タイヤと比較して、第一および第二の周溝がタイヤ周方向に連続的に延在する構成を備える点ならびに第一および第二の周溝の溝幅および溝容積が同一である点で相異なる。

## 【0109】

試験結果が示すように、実施例の試験タイヤでは、タイヤのドライ性能およびウェット性能が両立することが分かる。

## 【符号の説明】

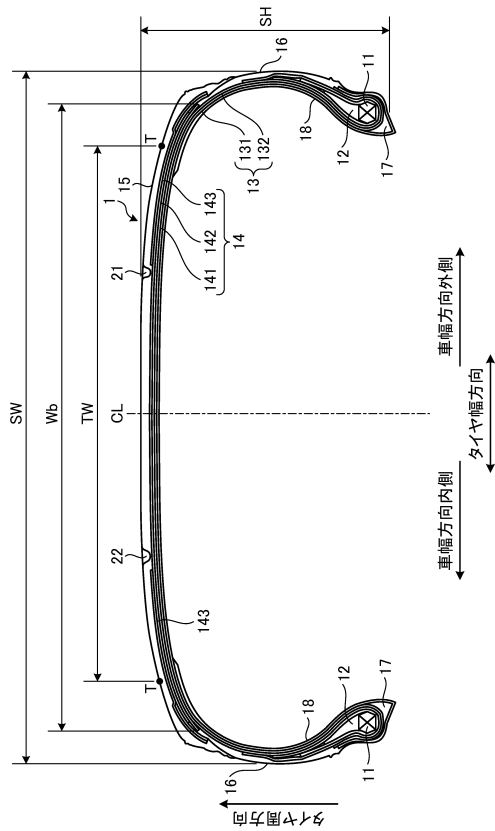
## 【0110】

1 タイヤ；11 ビードコア；12 ビードフィラー；13 カーカス層；131、132 カーカスプライ；14 ベルト層；141、142 交差ベルト；143 ベルトカバー；15 トレッドゴム；16 サイドウォールゴム；17 リムクッションゴム；18 インナーライナ；21 第一周溝；211 溝部；22 第二周溝；221 溝部

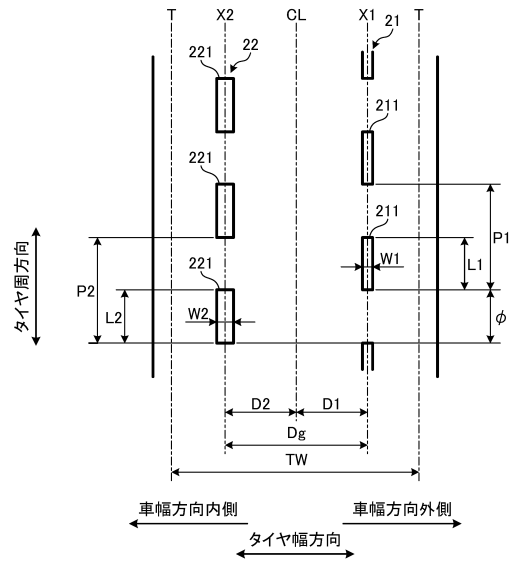
40

【図面】

【図 1】



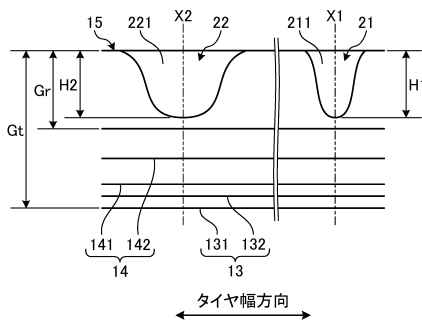
【図 2】



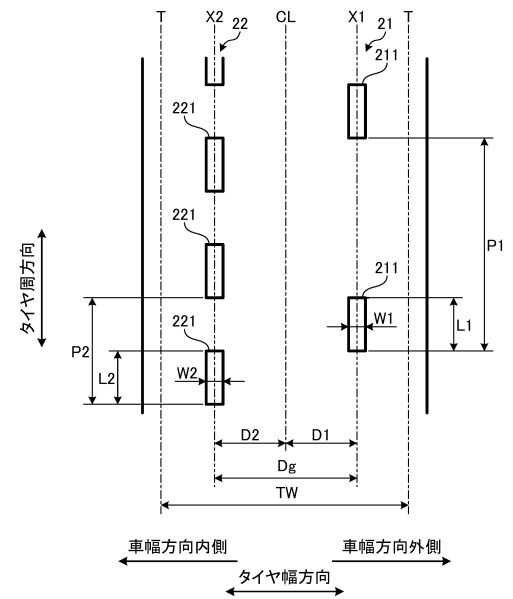
10

20

【図 3】



【図 4】

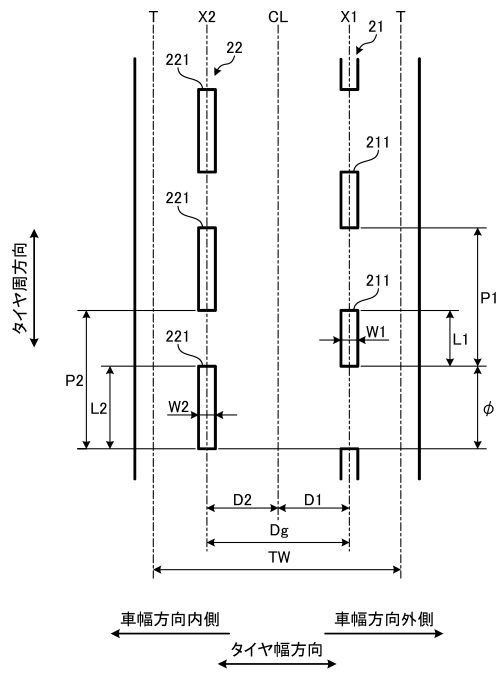


30

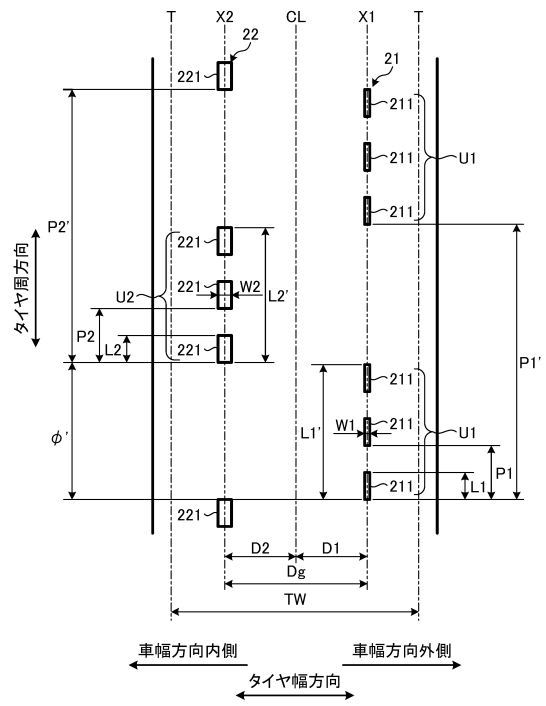
40

50

【図 5】



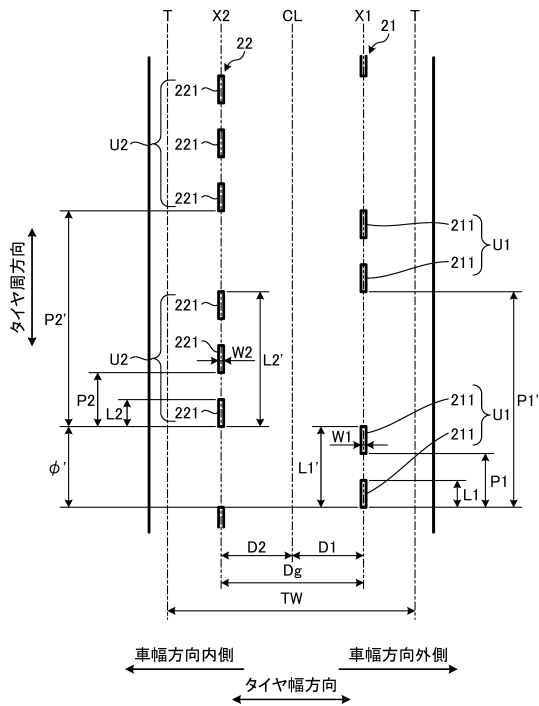
【図 6】



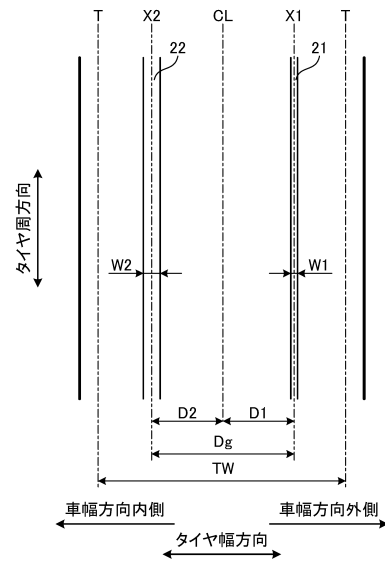
10

20

【図 7】



【図 8】

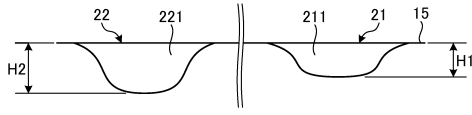


30

40

50

【図 9】



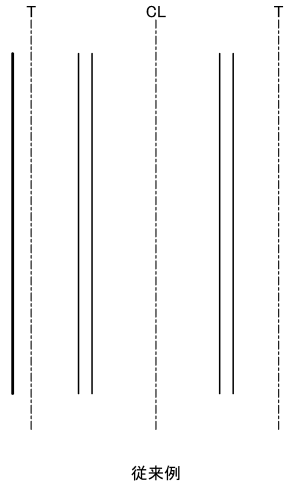
【図 1 1】

周溝の構成	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19
V2/V1	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
W1/TW	0.027	0.040	0.040	0.027	0.050	0.034	0.030	0.030	0.030
W2/TW	0.040	0.040	0.040	0.040	0.075	0.051	0.045	0.045	0.045
W2/W1	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00
P1/TL	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.080	0.040
P2/TL	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
L1/P1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.33
L2/P2	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.67
L2/L1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
φ/P1	0.30	0.40	0.50	0.60	0.50	0.50	0.50	-	0.67
A1/Sa	0.013	0.013	0.013	0.013	0.025	0.017	0.015	0.015	0.010
A2/Sa	0.020	0.020	0.020	0.038	0.026	0.023	0.023	0.023	0.030
(A1+A2)/Sa	0.033	0.033	0.033	0.033	0.063	0.043	0.038	0.038	0.040
ドライ性能	102	102	102	102	102	102	103	102	102
ウエット性能	102	102	102	102	104	104	103	104	104

【図 1 0】

周溝の構成	従来例 図12	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
V2/V1	1.00	1.15	1.30	1.50	1.80	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
W1/TW	0.100	0.087	0.077	0.067	0.056	0.067	0.067	0.067	0.033	0.027	0.022
W2/TW	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.050	0.040	0.033
W2/W1	1.00	1.15	1.30	1.50	1.80	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
P1/TL	-	0.020	0.020	0.020	0.020	0.030	0.040	0.050	0.040	0.040	0.040
P2/TL	-	0.020	0.020	0.020	0.020	0.030	0.040	0.050	0.040	0.040	0.040
L1/P1	-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.50	0.60
L2/P2	-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.50	0.60
L2/L1	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
φ/P1	-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
A1/Sa	0.100	0.017	0.015	0.013	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
A2/Sa	0.100	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
(A1+A2)/Sa	0.200	0.037	0.035	0.033	0.031	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
ドライ性能	100	104	103	102	101	102	102	102	102	101	103
ウエット性能	100	99	100	101	102	100	100	100	101	100	100

【図 1 2】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

**B 6 0 C 11/117(2006.01)**

## F I

B 6 0 C	11/03	Z
B 6 0 C	11/03	1 0 0 A
B 6 0 C	11/117	1 0 0 Z

## (56)参考文献

特開 2 0 1 8 - 0 3 0 4 4 4 ( J P , A )

特開 2 0 1 9 - 2 1 4 3 1 6 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 C 1 1 / 1 3

B 6 0 C 5 / 0 0

B 6 0 C 9 / 1 8

B 6 0 C 1 1 / 0 0

B 6 0 C 1 1 / 0 3

B 6 0 C 1 1 / 1 1 7