

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年11月2日(02.11.2017)

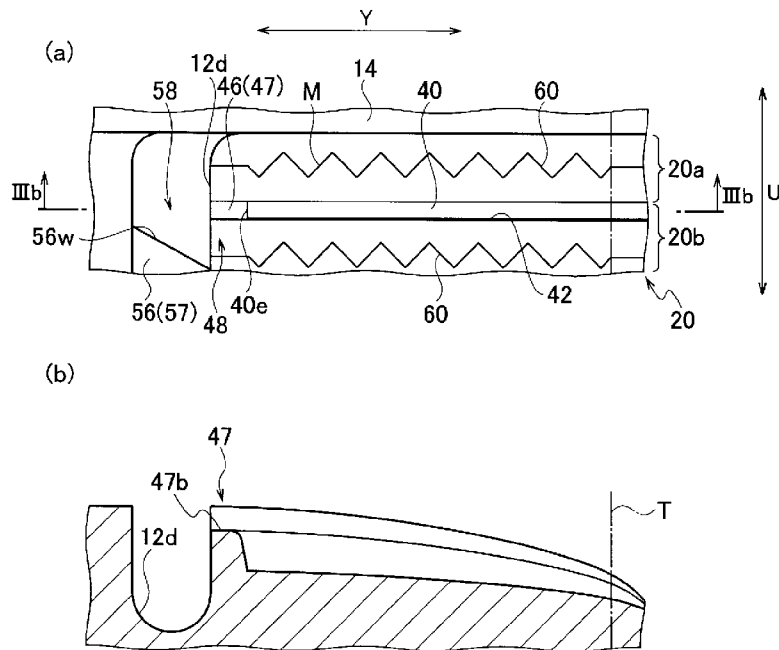


(10) 国際公開番号  
**WO 2017/187960 A1**

- (51) 国際特許分類:  
B60C 11/13 (2006.01) B60C 11/12 (2006.01)  
B60C 11/03 (2006.01)
- (71) 出願人:株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014789
- (72) 発明者:石川 悟士(ISHIKAWA Satoshi). 川喜田 明宏(KAWAKITA Akihiro).
- (22) 国際出願日: 2017年4月11日(11.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (74) 代理人:三好 秀和, 外(MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2016-091321 2016年4月28日(28.04.2016) JP  
特願 2016-091326 2016年4月28日(28.04.2016) JP
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: TIRE

(54) 発明の名称: タイヤ



(57) Abstract: A tire (10) is provided on the tread surface thereof with: a circumferential groove (12) extending in the circumferential direction (U) of the tire; lug grooves (14) extending in a direction intersecting the circumferential groove (12); and a plurality of lands (16, 18, 20) defined by the circumferential groove and the lug grooves. Width direction grooves (40) extending in the width direction of the tire are formed in the lands (16, 18, 20). Each of the width direction grooves (40) has formed in the bottom thereof an in-groove sipe (42) extending along one side edge (40s) of the width



WO 2017/187960 A1

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,  
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

direction groove (40).

(57) 要約：タイヤ (10) は、トレッド表面に、タイヤ周方向 (U) に沿って延びる周方向溝 (12) と、周方向溝 (12) と交差する方向に延びるラグ溝 (14) と、周方向溝とラグ溝とにより区画される複数の陸部 (16, 18, 20) とを備える。陸部 (16, 18, 20) にはタイヤ幅方向に延びる幅方向溝 (40) が形成される。幅方向溝 (40) の溝底には、一方の側縁 (40s) に沿って溝内サイブ (42) が配置される。

## 明 細 書

**発明の名称 : タイヤ**

### 技術分野

[0001] 本発明は、トレッド表面に、周方向溝と、周方向溝と交差する方向に延びるラグ溝と、周方向溝とラグ溝とにより区画される複数の陸部とを備えたタイヤに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、冬用タイヤでは、スノー性能のほかに高いウェットブレーキ性能が求められている。

[0003] このため、陸部内にサイプの代わりに幅方向溝を入れることで、陸部内での排水性能を上げ、しかも、またサイプエッジよりもスノー性能に寄与の大きい幅方向溝の陸部エッジでエッジ効果を高める対策が提案されている（特許文献1参照）。以下、スノーブレーキ性能およびスノートラクション性能をスノー性能という。また、ドライブレーキ性能とは、乾燥したドライ路面でのブレーキ性能をいう。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-9775号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、この幅方向溝の深さをサイプのように深くすると陸部剛性が大幅に低下してしまう。これを回避するために、従来、陸部剛性を確保しつつドライブレーキ性能やウェットブレーキ性能を低下させないように、幅方向溝を浅く設定している。このため、得られるスノー性能が十分ではないという問題があった。

[0006] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、陸部剛性を確保しつつスノー性能を向上させたタイヤを提供することを課題とする。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1態様に係るタイヤは、トレッド表面に、タイヤ周方向に沿って延びる周方向溝と、周方向溝と交差する方向に延びるラグ溝と、周方向溝とラグ溝とにより区画される複数の陸部とを備える。陸部にはタイヤ幅方向に延びる幅方向溝が形成される。幅方向溝の溝底には、一方の側縁に沿って溝内サイプが配置される。

[0008] 本発明の第2態様に係るタイヤは、トレッド表面に、タイヤ周方向に沿って延びる周方向溝と、周方向溝に交差する方向に延びるラグ溝と、周方向溝とラグ溝とにより区画される複数の陸部と、ラグ溝の溝側壁に設けられるプラットフォームとを備える。周方向溝は、中央側周方向溝と側方側周方向溝とを有している。陸部として、側方側周方向溝を挟んでタイヤ幅方向に互いに隣接するタイヤ幅方向内側の中央側陸部とタイヤ幅方向外側の側方側陸部とが配置されている。ラグ溝は、中央側陸部から側方側陸部にかけて、タイヤ幅方向に対する傾斜角度が徐々に小さくなっている。プラットフォームは、中央側陸部のタイヤ径方向内側に連続する中央側プラットフォームと、側方側周方向溝のタイヤ径方向内側に連続する側方側周方向溝プラットフォームと、側方側陸部のタイヤ径方向内側に連続する側方側プラットフォームと、によって連なって形成されている。中央側陸部および側方側陸部では、ラグ溝の側から見たプラットフォームのタイヤ径方向外側縁が陸部踏面に沿った形状にされている。

## 発明の効果

[0009] 本発明の態様に係るタイヤは、陸部剛性を確保しつつスノー性能を向上させることができる。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係るタイヤの踏面を示す平面図である。  
[図2]図2(a)は、本発明の一実施形態に係るタイヤのプラットフォームを説明する模式的な拡大平面図、図2(b)は、本発明の一実施形態に係るタイヤのプラットフォームを説明する、ラグ溝の側から見た、図2(a)の矢

視 11b-11b の模式的な拡大側面図、図 2 (c) は、タイヤ径方向に対するプラットフォームの傾斜角度を説明する模式的な側面図である。

[図3]図 3 (a) は、本発明の一実施形態に係るタイヤの側方側陸部を説明する模式的な拡大斜視図、図 3 (b) は、本発明の一実施形態に係るタイヤの側方側陸部を説明する、幅方向溝に沿った、図 3 (a) の矢視 111b-111b の模式的な断面図である。

[図4]図 4 は、本発明の一実施形態に係るタイヤの側方側陸部を説明するタイヤ周方向断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面 (図 1 ~ 図 4) を参照しつつ本発明の実施形態を説明する。以下の説明では、同一または類似の部分には、同一又は類似の符号を付し、その詳細な説明を適宜省略している。

[0012] 本実施形態で説明するタイヤ 10 は、冬用タイヤ (特にラメレンタイヤ) として用いるのに最適なタイヤである。

[0013] タイヤ 10 は、トレッド表面に、タイヤ周方向 U に沿って延びる周方向溝 12 と、周方向溝 12 と交差する方向に延びるラグ溝 14 と、周方向溝 12 とラグ溝 14 とにより区画される複数の陸部 16 とを備える。

[0014] 本実施形態では、周方向溝 12 は、タイヤ赤道線 CL が通過する周方向主溝 12c (中央側周方向溝) と、周方向主溝 12c よりもタイヤ幅方向外側に位置する側方側周方向溝 12d とで構成される。そして陸部 16 は、周方向主溝が通過する中央側陸部 18 と、側方側陸部 20 とで構成されている。ここで、側方側陸部 20 とは、側方側周方向溝 12d よりもタイヤ幅方向外側の陸部のことである。周方向溝 12 はタイヤ周方向 U に対して傾斜していてもよく、また、ラグ溝 14 はタイヤ幅方向 Y に対して傾斜していてもよい。また本実施形態では、側方側周方向溝 12d は、周方向主溝 12c およびラグ溝 14 よりも浅く、ラグ溝 14 は、周方向主溝 12c よりも浅い。

[0015] (ラグ溝)

ラグ溝 14 は、図 1 で紙面上側へ湾曲凸状となっている。そしてラグ溝 1

4は、中央側陸部18から側方側陸部20にかけて、タイヤ幅方向Yに対する傾斜角度 $\theta$ （図2（a）参照）が徐々に小さくなっている。

[0016] そして、ラグ溝14の溝側壁には、冬用タイヤとしての使用限度の目安となるプラットフォーム32が設けられている。このプラットフォーム32は、中央側陸部18のタイヤ径方向内側に連続する中央側プラットフォーム19と、側方側周方向溝12dのタイヤ径方向内側に連続する側方側周方向溝プラットフォーム13と、側方側陸部20のタイヤ径方向内側に連続する側方側プラットフォーム21と、によって連なって形成されている。

[0017] 中央側陸部18および側方側陸部20では、ラグ溝側から見たプラットフォーム32のタイヤ径方向外側縁32eが陸部踏面16sに沿った形状にされており、ラグ溝14のタイヤ幅方向Yに対する傾斜角度 $\beta$ （図2（a）参照）が小さくなるにつれて、プラットフォーム32のタイヤ径方向Kに対する傾斜角度 $\alpha$ （図2（c）参照）が大きくなっている。

[0018] ここで、図2（b）に示すように、ラグ溝14側から見たプラットフォーム32のタイヤ径方向外側縁32eのタイヤ径方向高さは、タイヤ幅方向内側端であるプラットフォーム始点32pからタイヤ幅方向外側端であるプラットフォーム終点32qまで、陸部踏面16sに対するタイヤ法線方向距離dが所定の一定距離であり、かつ、プラットフォーム終点32qではタイヤ径方向外側縁32eがラグ溝14の溝底14bと同一高さ（つまり溝底14bからの高さが0）である。

[0019] そして、踏面視におけるプラットフォーム32のタイヤ周方向の寸法W（図2（a）参照）は、プラットフォーム終点32qから側方側周方向溝12dにかけて所定の一定の寸法である。そして、側方側周方向溝12dからタイヤ幅方向内側にかけて寸法Wが徐々に小さくなり、プラットフォーム始点32pでは0となっている。

[0020] また、ラグ溝14（傾斜主溝）の曲率半径（カーブ形状）は、側方側周方向溝12dとの交差部11で大きく変化している。ラグ溝14がタイヤ赤道側からタイヤ幅方向外側に延びるに従い、ラグ溝14の曲率半径は徐々に大

きくなっている。そして、この交差部 11 で、ラグ溝 14 の曲率半径が飛躍的に大きくなり、ラグ溝 14 のカーブ形状の変曲点 G が交差部 11 上に存在しているとも言える。そして、側方側周方向溝 12 d よりもタイヤ幅方向外側、すなわち、側方側陸部 20 では、ラグ溝 14 は略直線状に近いカーブを描いている。

[0021] なお、側方側陸部 20 に隣接するラグ溝部分において、タイヤ幅方向 Y の位置が同じ位置では、側方側陸部 20 の踏込端側のラグ溝壁 20 s のタイヤ幅方向 Y に対する傾斜角度  $\beta$  は、側方側陸部 20 の蹴出端側のラグ溝壁 20 k のタイヤ幅方向 Y に対する傾斜角度  $\gamma$  (図 2 (a) 参照) に比べて小さくてもよい。

[0022] また、プラットフォーム 32 の形状を以下のように規定してもよい。プラットフォーム 32 が配設されるタイヤ幅方向位置は、踏面視した場合に、側方側陸部 20 の踏込側の第 1 溝壁角度に等しい所定の踏面視の厚さゲージと規定したプラットフォームの踏込側の溝壁の角度の線分と、側方側陸部 20 の踏込側の第 2 溝壁角度の線分との交点の位置をプラットフォーム始点とし、半径方向に側面視 (すなわち、ラグ溝 14 側から側面視) した場合に、踏面形状から所定の距離、または踏面形状と同心円に半径方向内側に所定の同心円と規定した線分とトレッド端 T を越えて溝底の線分との交点の位置をプラットフォーム終点と規定する。

[0023] この場合、プラットフォーム 32 の配設されるタイヤ径方向高さは、半径方向に側面視した場合に、タイヤ幅方向内側のプラットフォーム始点からトレッド端 T までは、踏面形状から所定の距離、または踏面形状と同心円に半径方向内側に所定の同心円であり、トレッド端 T から溝底の線分との交点の位置で 0 となる。

[0024] また、プラットフォーム 32 の配設される踏面視での周方向の幅は、プラットフォーム終点の位置から、トレッド端 T を越えて、陸部の踏込側の第 1 溝壁の線分と陸部の踏込側の第 2 溝壁角度の線分との交点又は変曲点 G の位置までは、所定の同一の幅であり、当該変曲点 G からはタイヤ幅方向内側に向

かって、漸近的に幅が小さくなり、プラットフォーム始点で0となる。

[0025] (側方側陸部)

側方側陸部20にはタイヤ幅方向Yに延びる幅方向溝40(副ラグ溝)が形成されている。幅方向溝40には、踏面視において溝底の一方の側縁に沿って溝内サイプ42が配置されている。幅方向溝40は、一端がトレッド端Tに開口し他端が側方側周方向溝12dに対して開口せずに終端40eとなっている。また本実施形態では、幅方向溝40の踏込側Sの側縁40sのみに沿って溝内サイプ42が形成されている。

[0026] 本実施形態のタイヤ10では、幅方向溝40によって、側方側陸部20がタイヤ周方向Uに隣接する2つの陸部部分20a、20bに分割されている。そして、本実施形態のタイヤ10では、2つの陸部部分20a、20bを連結する周方向連結部46(図1、図3参照)が、幅方向溝40の終端40eに隣接するように配置されていることによって、幅方向溝40の他端が終端40eする構成になっている。

[0027] 周方向連結部46のタイヤ径方向高さは、側方側陸部20の踏面高さよりも低い。この結果、2つの陸部部分20a、20bとその間に位置する周方向連結部46とによって、浅い溝47を有する第1凹状陸部48が2つの陸部部分20a、20bに跨って形成されている。浅い溝47の溝底47bは周方向連結部46の上面によって形成される。

[0028] また、本実施形態のタイヤ10には、側方側陸部20と側方側陸部20のタイヤ幅方向Yに隣接する中央側陸部18とを連結する幅方向連結部56(図1、図3参照)が配置されている。幅方向連結部56の高さ(タイヤ径方向高さ)は、陸部部分20a、20b、および中央側陸部18の高さよりも低くされており、この結果、浅い溝57を有する第2凹状陸部58が側方側陸部20と中央側陸部18との間に跨って形成されている。浅い溝57の溝底は幅方向連結部56の上面によって形成される。

[0029] また、陸部部分20a、20bには、それぞれ、幅方向溝40に沿ったサイプ60が、1本あるいは複数本形成されている。なお、図3(a)では、

簡明化のため、陸部部分20a、20bには何れもサイプ60が1本形成されている例で描いている。本実施形態では、サイプ60は、ジグザグ状に延びるサイプである。

[0030] また、本実施形態では、幅方向溝40の終端側（タイヤ幅方向内側端）の溝底は、終端40eに向かうにつれて溝深さが徐々に浅くなる傾斜面にされ、しかも、幅方向溝40の終端側とは反対側の溝底は、タイヤ幅方向外側に向かうにつれて溝深さが徐々に浅くなる傾斜面にされている。傾斜面としては、テーパ状、スロープ状、凸面状などである。

[0031] （プラットフォームによる作用、効果）

従来、スノー性能に関して、径方向溝であるラグ溝の幅を広くすることで向上させることはできるが、個々の陸部（以下、単に陸部という）が小さくなってしまふことで陸部剛性が小さくなりドライブレーキ性能と操縦安定性が落ちてしまうため、ラグ溝を広げた上で、プラットフォームで補強することで陸部剛性を確保し、スノー性能との両立を図る手法がとられていた（特開2011-183952号公報参照）。しかし、陸部にプラットフォームを配置すると、陸部剛性は高くなり、ドライブレーキ性能と操縦安定性とは向上するが、溝のボリュームが減少してしまうため特にスノー性能が低下する、という互いに背反する問題があった。

[0032] 図2(a)および(b)に示すように、本実施形態では、中央側陸部18のタイヤ径方向内側に連続する中央側プラットフォーム19と、側方側周方向溝12dのタイヤ径方向内側に連続する側方側周方向溝プラットフォーム13と、側方側陸部20のタイヤ径方向内側に連続する側方側プラットフォーム21と、が連なってなるプラットフォーム32が形成されている。そして、中央側陸部18および側方側陸部20では、ラグ溝側から見たプラットフォーム32のタイヤ径方向外側縁32eが陸部踏面16sに沿った形状にされている。そして、踏面視におけるラグ溝14のタイヤ幅方向Yに対する傾斜角度（傾斜角度 $\beta$ と傾斜角度 $\gamma$ との中間値）が小さくなるにつれて、プラットフォーム32のタイヤ径方向に対する傾斜角度 $\alpha$ （図2(c)参照）

が大きくなっている。

[0033] この構成により、図2に示すように、タイヤ幅方向Yに対する傾斜角度 $\theta$ が小さいラグ溝部分（すなわちスノートラクションおよびスノーブレーキングを発生させる上で重要となるラグ溝部分）に形成されたプラットフォーム部分32mでは、タイヤ径方向に対する傾斜角度 $\alpha$ が大きくなっているので大きなスノートラクションおよびスノーブレーキングを発生させることができる。そして、タイヤ幅方向Yに対する傾斜角度 $\theta$ が大きいラグ溝部分（すなわちスノートラクションおよびスノーブレーキングを発生させる上であまり重要でないラグ溝部分）に形成されたプラットフォーム部分32iでは、タイヤ径方向に対する傾斜角度 $\alpha$ が小さくなっているため、陸部剛性の低下を十分に抑える構成にすることができる。

[0034] 従って、陸部剛性を維持しつつスノー性能を効果的に向上させたタイヤ10とすることができる。

[0035] なお、本実施形態では、プラットフォーム32は、側方側プラットフォーム21から側方側周方向溝プラットフォーム13に連なり、更に、中央側プラットフォーム19にまで連なるように形成されており、このことによっても上記効果（すなわち、陸部剛性を維持しつつスノー性能を効果的に向上させる効果）はかなり得られている。

[0036] また、ラグ溝14側から見たプラットフォーム32のタイヤ径方向外側縁32eのタイヤ径方向高さは、タイヤ幅方向内側端であるプラットフォーム始点32pからタイヤ幅方向外側端であるプラットフォーム終点32qまで、陸部踏面16sに対するタイヤ法線方向距離dが所定の一定距離となる高さであり、かつ、プラットフォーム終点32qではタイヤ径方向外側縁32eがラグ溝14の溝底14bと同一高さである。

[0037] これにより、プラットフォーム32全長にわたってタイヤ径方向外側縁32eから陸部踏面16sまでのラグ溝部分による雪柱せん断力とエッジ効果とを、プラットフォーム32全長にわたって均等に行うことができる。

[0038] また、踏面視におけるプラットフォーム32のタイヤ周方向の寸法Wは、

プラットフォーム終点3 2 qから側方側周方向溝1 2 dにかけて所定の一定の寸法であり、側方側周方向溝1 2 dからタイヤ幅方向内側にかけて寸法Wが徐々に小さくなり、プラットフォーム始点3 2 pでは0である。

[0039] これにより、プラットフォーム終点3 2 qから側方側周方向溝1 2 dにかけて、プラットフォーム3 2によるスノートラクションおよびスノーブレーキングを均等に発生させることができる。そして、側方側周方向溝1 2 dからタイヤ幅方向内側は、タイヤ幅方向Yに対するラグ溝1 4の傾斜角度 $\theta$ が徐々に大きくなるラグ溝部分であり、このようなラグ溝部分で徐々にプラットフォーム3 2を収束させることができる。

[0040] (側方側陸部による作用、効果)

この幅方向溝の深さをサイプのように深くすると陸部剛性が大幅に低下してしまう。これを回避するために、従来、陸部剛性を確保しつつドライブレーキ性能やウェットブレーキ性能を低下させないように、幅方向溝を浅く設定している。このため、得られるスノー性能が十分ではない。

[0041] スノー性能を確保するには、雪上でのトラクションが効果的に得られるように、エッジ効果を上げることが有効である。

[0042] 一方、エッジ効果を上げるためにサイプ数を単純に増加させるとサイプエッジ成分は増加する。しかし、陸部剛性が低下するため耐摩耗性能が低下する。その上、陸部剛性が低下して陸部変形が大きくなりすぎてしまうため、陸部の倒れ込みが大きくなり、エッジ効果も低下してしまう。特に周方向に大きな入力がかかるショルダー側では影響が大きい。

[0043] 本実施形態のタイヤ1 0では、側方側陸部2 0に形成された幅方向溝4 0には、幅方向溝4 0の溝底1 4 bの一方の側縁に沿って溝内サイプ4 2が配置されている。

[0044] これにより、側方側陸部2 0が接地状態から解放されるときに、溝内サイプ4 2が形成されていない場合に比べ、溝内サイプ4 2が存在している分だけ幅方向溝4 0が広がり易いので、大きく開く。従って、大きく開いた幅方向溝4 0のエッジで多くの雪を掻くことができるのでエッジ効果が増大する

。また、接地時には、雪を多く取り込んで固めて、接地解放時に吐き出す雪柱せん断力を大きくすることができる。

[0045] やや詳細に説明すると、側方側陸部20の幅方向溝40手前の踏込端側では、ブレーキング時には接地解放で溝内サイプ42が閉じる圧縮の方向の力が作用するので、溝内サイプ42を追加しても側方側陸部20の剛性は低下しない。側方側陸部20の幅方向溝40後側の蹴り出し側、つまり陸部踏込時に幅方向溝40でエッジ効果を発揮するラグ溝壁部分は、溝内サイプ42は幅方向溝40の踏込側の端にあるので、側方側陸部20の剛性が低下することはほとんどなく、サイプを追加しても踏込時の幅方向溝40のエッジ効果は低下することなく維持できる。

[0046] つまり、幅方向溝40内に、ブレーキング時であれば陸部踏込端側の圧縮方向の剛性を確保できるように、陸部踏込端側の一方の側縁に沿って溝内サイプ42を配置することで、陸部剛性を下げることなく、幅方向溝40を大きく開かせてエッジ効果や雪柱せん断力効果を上げてスノー性能をさらに向上させるとともに、ドライブレーキ性能やウェットブレーキ性能を低下させないようにでき、これまで背反であった性能を両立させることができる。

[0047] そして本実施形態では、溝底14bの一方の側縁が踏込側Sの側縁40sであって、溝内サイプ42がこの踏込側Sの側縁40sに沿ってのみ設けられている。これにより、溝内サイプ42によって得られる上記効果が一層顕著なものになる。

[0048] なお、陸部剛性を低下させず維持させることは、ウェット、ドライブレーキ性能、ウェット、ドライドライビング性能、摩耗性能すべての性能を低下させず維持できる。例えばウェット、ドライドライビング性能（駆動性能）を重点的に向上させたいのであれば、逆に、幅方向溝40に溝内サイプを配する位置は、陸部蹴り出し端側で圧縮の方向の力が作用して溝内サイプ42が閉じて剛性を確保できるように、陸部蹴り出し端側とすることが望ましい。

[0049] また、幅方向溝40は、一端がトレッド端Tに開口し、他端が側方側周方

向溝 1 2 d に開口せずに終端している。従って、一端では、開口させることで側方側陸部 2 0 のタイヤ周方向剛性を低くでき、幅方向溝 4 0 に入り込んだ水を排水し易くすることができる。そして、他端では、終端させることで側方側陸部 2 0 のタイヤ周方向剛性を高くすることができ、陸部剛性が低下しすぎることを抑制できる。

[0050] しかも、タイヤ接地面内からタイヤ幅方向外側へ効率良く排水することができる。また、幅方向溝 4 0 が側方側周方向溝 1 2 d に開口していないので、側方側周方向溝 1 2 d から幅方向溝 4 0 に水が流入することがなく、しかも、側方側周方向溝 1 2 d に乱流が発生して幅方向溝 4 0 および側方側周方向溝 1 2 d の排水性が悪化するというのを効率的に防止することができる。

[0051] このように、幅方向溝 4 0 の開口側の陸部部分をトレッド端側とすることで排水性を向上させ、幅方向溝 4 0 の終端側、すなわち陸部剛性を高くした部分を側方側陸部 2 0 の幅方向の内側部分にすることで、最も偏摩耗や摩耗が厳しい部分の耐摩耗性を向上させることができるので、排水性と耐摩耗性とエッジ効果とを高い次元で両立させたタイヤ 1 0 にすることができる。

[0052] また、側方側陸部 2 0 では、タイヤ周方向 U の前後側の陸部部分 2 0 a、2 0 b にそれぞれサイプ 6 0 を配して、幅方向溝 4 0 をタイヤ周方向 U の陸部中央部に配置しており、陸部中央部以外（陸部周方向端部）に幅方向溝 4 0 を配置しない構成にされている。これにより、側方側陸部 2 0 のタイヤ周方向剛性がタイヤ周方向 U の端部側で低下することを効果的に回避しつつ、側方側陸部 2 0 によるエッジ効果をサイプ 6 0 によって更に効果的に高めることができる。

[0053] また、本実施形態では、幅方向溝 4 0 の終端側の溝底は、終端 4 0 e に向かうにつれて溝深さが徐々に浅くなる傾斜面にされ、しかも、幅方向溝 4 0 の終端側とは反対側の溝底は、タイヤ幅方向外側に向かうにつれて溝深さが徐々に浅くなる傾斜面にされている。傾斜面としては、テーパ状、スロープ状、凸面状などである。

- [0054] これにより、陸部剛性が局所的に低下して幅方向溝40の終端40eとトレッド端Tとを境に剛性段差が生じることを防止し、タイヤ幅方向Yの陸部剛性の不均一性を抑えることができる。なお、傾斜面をスロープ状とすることで、の効果は一層顕著となる。
- [0055] また、側方側陸部20の踏込側のラグ溝壁20sのタイヤ幅方向Yに対する傾斜角度 $\beta$ は、側方側陸部20の蹴出側のラグ溝壁20kのタイヤ幅方向Yに対する傾斜角度 $\gamma$ に比べて大きい。
- [0056] 従来では、踏込側と蹴出側とともに同様な傾斜角度だったが、本実施形態では、排水性を向上のために、溝壁を削ることで溝ボリューム（溝容積）を増加させている。しかし、ラグ溝14内の水はタイヤ幅方向外側に位置するトレッド端Tに向かって排水される。そこで、本実施形態では、水が最も当たる踏込側のゆるやかな傾斜壁面は削らずに維持したまま、溝壁を削っても影響の少ない蹴出側の溝壁を削ることで、溝ボリュームを効果的に増加させることができている。
- [0057] なお、本実施形態では、幅方向溝40が、一端がトレッド端Tに開口し他端が側方側周方向溝12dに対して開口せずに終端している例で説明したが、一端が側方側周方向溝12dに開口し他端がトレッド端Tに対して開口せずに終端している構成にすることも可能である。この場合、周方向連結部46は、終端側となるトレッド端側に配置する。
- [0058] また、本実施形態では、側方側陸部20に幅方向溝40が形成されている例で説明したが、側方側陸部20のタイヤ幅方向内側に配置される中央側陸部18などに、溝内サイプを有する幅方向溝を形成しても、本実施形態と同様の効果が得られる。
- [0059] <実験例>
- 本発明者は、側方側陸部に、幅方向溝を形成しない例（比較例1）、幅方向溝を形成し溝内サイプを形成しない例（比較例2）、幅方向溝40を形成し更に上述の溝内サイプ42を形成した例（実施例1）、および、実施例1よりも深い幅方向溝を形成した例（比較例3）のタイヤについて、ドライブ

レーキ性能、および、スノー性能を実車試験により求めた。ここで、ドライブレーキ性能およびスノー性能の実車テストにおける実験方法を以下に示す。

[0060] (ドライブレーキ性能)

タイヤサイズ196/65R15のタイヤを適用リム15×6Jに組み付け、内圧240kPaを充填した後、ABSブレーキを搭載する車両に装着し、アスファルト路面テストコース、路面の状態ドライにおいて、タイヤ表面ならし後、速度100km/hから急制動した際の制動距離を7回計測し、その最大値と最小値を削除した5個のデータを平均した。そして、比較例1の評価指数を100とし、他については比較例1に対する相対指数を評価指数として算出した。評価指数を表1に示す。表1の評価指数は、ドライブレーキ性能、スノー性能とも、数値が大きいほど性能が良いことを示す。

[0061] (雪上性能)

タイヤサイズ196/65R15のタイヤを適用リム15×6Jに組み付け、内圧240kPaを充填した後、ABSブレーキを搭載する車両に装着し、雪上路面テストコースにおいて、タイヤ表面ならし後、速度40km/hから急制動した際の制動距離を7回計測し、その最大値と最小値を削除した5個のデータを平均した。そして、比較例1の評価指数を100とし、他については比較例1に対する相対指数を評価指数として算出した。評価指数を併せて表1に示す。表1の評価指数は、ドライブレーキ性能、スノー性能とも、数値が大きいほど性能が良いことを示す。

[0062]

[表1]

	比較例1	比較例2	実施例1	比較例3
	幅方向溝なし	幅方向溝あり	溝内サイプあり	幅方向溝を深く設定
ドライブレーキ性能	100	103	105	106
スノー性能	100	103	106	104

[0063] 表1から判るように、実施例1では、ドライブレーキ性能をある程度維持でき、しかもスノー性能を十分に高くできる、という結果になった。

[0064] なお、比較例2のように幅方向溝を形成しても溝内サイプを形成しないと、スノー性能は大きくは向上しなく、比較例3のように幅方向溝を深く設定すると、陸部剛性が低下してドライブレーキ性能が良くない、という結果になった。

[0065] 以上、例を挙げて実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として

提示したものであり、発明の範囲はそれらに限定することは意図していない。これらの実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更することができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

[0066] 本出願は、2016年4月28日に出願された日本国特許出願第2016-091326号および2016年4月28日に出願された日本国特許出願第2016-091321号に基づく優先権を主張しており、この出願の全内容が参照により本願明細書に組み込まれる。

### 産業上の利用可能性

[0067] 本発明の実施形態に係るタイヤは、陸部剛性を確保しつつスノー性能を向上させることができる。

### 符号の説明

[0068] 10 タイヤ 12 周方向溝 12c 周方向主溝（中央側周方向溝）  
 12d 側方側周方向溝 13 側方側周方向溝プラットフォーム 14  
 ラグ溝 16 陸部 16s 陸部踏面 18 中央側陸部 19 中央  
 側陸部プラットフォーム 20 側方側陸部 20a, 20b 陸部部分  
 21 側方側プラットフォーム 32 プラットフォーム 32e タイヤ  
 径方向外側縁 32p プラットフォーム始点 32q プラットフォーム  
 終点 40 幅方向溝 40s 側縁 42 溝内サイプ 46 周方向連  
 結部 48 第1凹状陸部 56 幅方向連結部 58 第2凹状陸部 S  
 踏込側 K タイヤ径方向 T トレッド端 U タイヤ周方向 Y タ  
 イヤ幅方向 W…寸法  $\alpha$  傾斜角度  $\beta$  傾斜角度

## 請求の範囲

- [請求項1]           トレッド表面に、タイヤ周方向に沿って延びる周方向溝と、前記周方向溝と交差する方向に延びるラグ溝と、前記周方向溝と前記ラグ溝とにより区画される複数の陸部とを備えたタイヤであって、  
                  前記陸部にはタイヤ幅方向に延びる幅方向溝が形成され、  
                  前記幅方向溝の溝底の一方の側縁に沿って溝内サイプが配置されていることを特徴とするタイヤ。
- [請求項2]           前記一方の側縁が踏込側の側縁であって、前記溝内サイプが、前記一方の側縁に沿ってのみ設けられていることを特徴とする請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項3]           前記幅方向溝は、一端がトレッド端に開口し他端が前記周方向溝に対して開口せずに終端していることを特徴とする請求項1または2に記載のタイヤ。
- [請求項4]           前記幅方向溝によって分割されてなる2つの陸部部分を連結する周方向連結部が前記幅方向溝の前記他端に隣接するように配置されていることによって、前記他端が終端しており、  
                  前記周方向連結部のタイヤ径方向高さが前記2つの陸部部分の踏面よりも低いことにより、第1凹状陸部が前記2つの陸部部分に跨るよう形成されていることを特徴とする請求項3に記載のタイヤ。
- [請求項5]           前記陸部を構成する側方側陸部に前記幅方向溝が配置され、  
                  前記側方側陸部と、前記陸部を構成し前記側方側陸部のタイヤ幅方向内側に隣接する中央側陸部とを連結する幅方向連結部が配置されており、  
                  前記幅方向連結部のタイヤ径方向高さが前記側方側陸部および前記中央側陸部の踏面よりも低いことにより、前記側方側陸部と前記中央側陸部とに跨る第2凹状陸部が形成されていることを特徴とする請求項4に記載のタイヤ。
- [請求項6]           トレッド表面に、タイヤ周方向に沿って延びる周方向溝と、前記周

方向溝に交差する方向に延びるラグ溝と、前記周方向溝と前記ラグ溝とにより区画される複数の陸部と、前記ラグ溝の溝側壁に設けられるプラットフォームとを備え、

前記周方向溝は、中央側周方向溝と側方側周方向溝とを有し、

前記陸部として、前記側方側周方向溝を挟んでタイヤ幅方向に互いに隣接するタイヤ幅方向内側の中央側陸部とタイヤ幅方向外側の側方側陸部とが配置され、

前記ラグ溝は、前記中央側陸部から前記側方側陸部にかけて、タイヤ幅方向に対する傾斜角度が徐々に小さくなっており、

前記プラットフォームは、前記中央側陸部のタイヤ径方向内側に連続する中央側プラットフォームと、前記側方側周方向溝のタイヤ径方向内側に連続する側方側周方向溝プラットフォームと、前記側方側陸部のタイヤ径方向内側に連続する側方側プラットフォームと、によって連なって形成されており、

前記中央側陸部および前記側方側陸部では、前記ラグ溝の側から見た前記プラットフォームのタイヤ径方向外側縁が陸部踏面に沿った形状にされていることを特徴とするタイヤ。

[請求項7]

前記ラグ溝の側から見た前記プラットフォームのタイヤ径方向外側縁のタイヤ径方向高さは、タイヤ幅方向内側端であるプラットフォーム始点からタイヤ幅方向外側端であるプラットフォーム終点まで、陸部踏面に対するタイヤ法線方向距離が所定の一定距離となる高さであり、

かつ、前記プラットフォーム終点では前記タイヤ径方向外側縁が前記ラグ溝の溝底と同一高さであることを特徴とする請求項6に記載のタイヤ。

[請求項8]

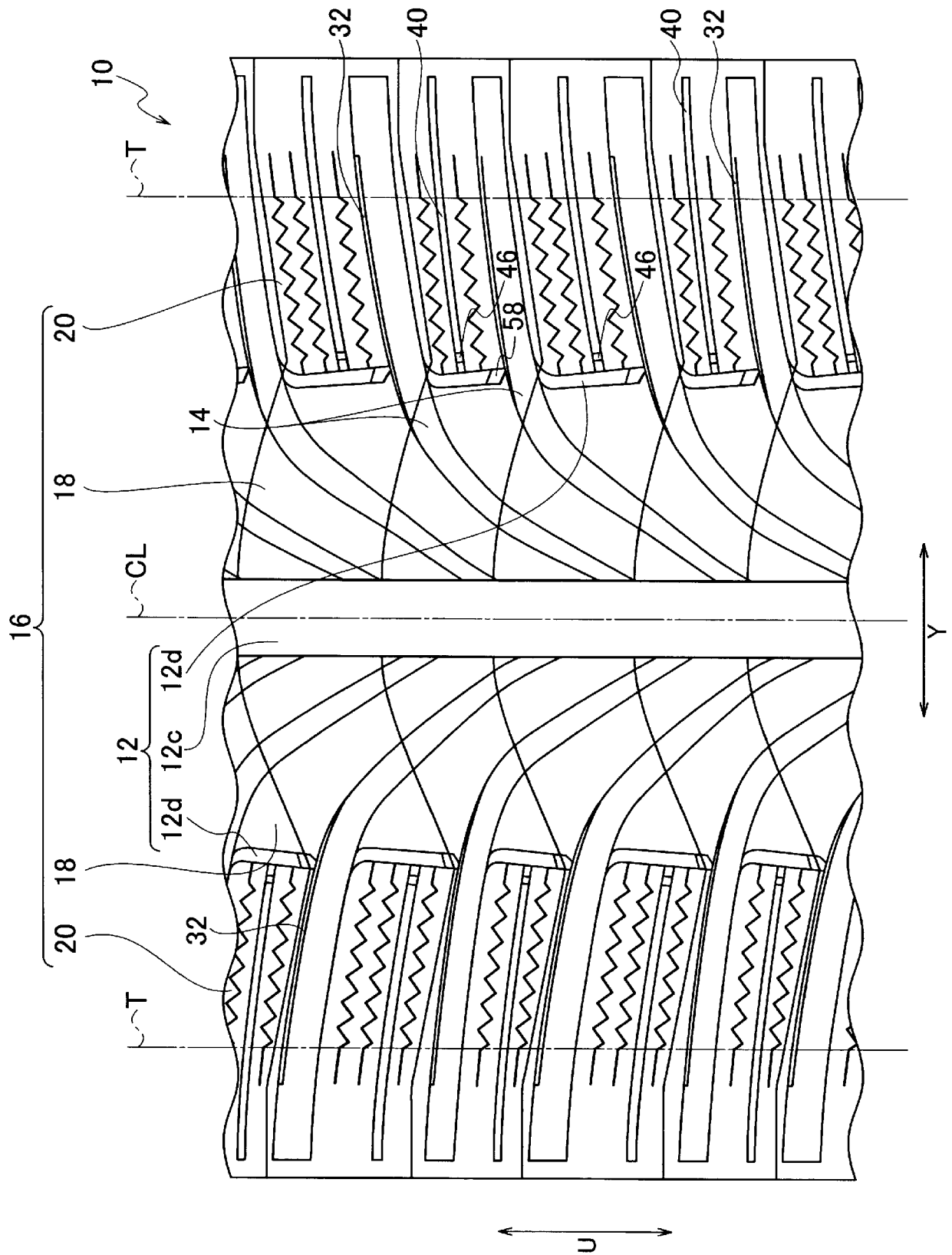
踏面視における前記プラットフォームのタイヤ周方向の寸法は、

前記プラットフォーム終点から前記側方側周方向溝にかけて所定の一定の寸法であり、

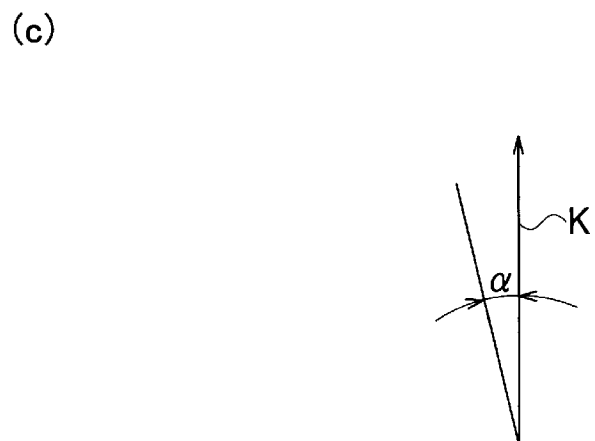
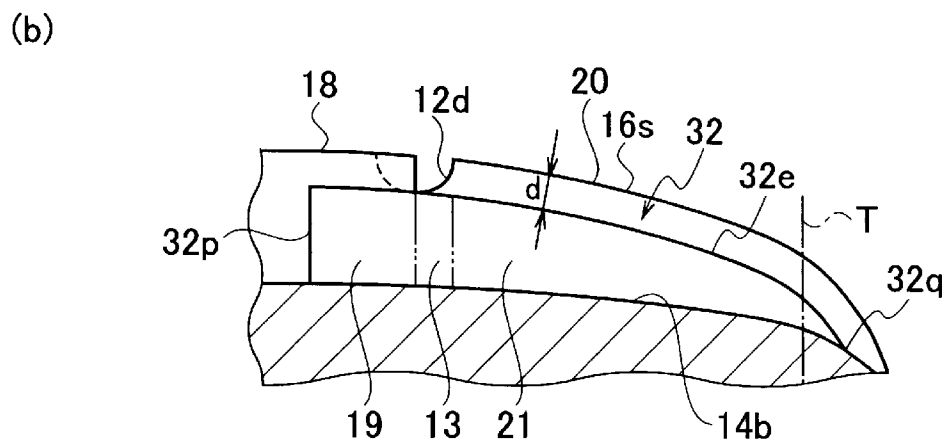
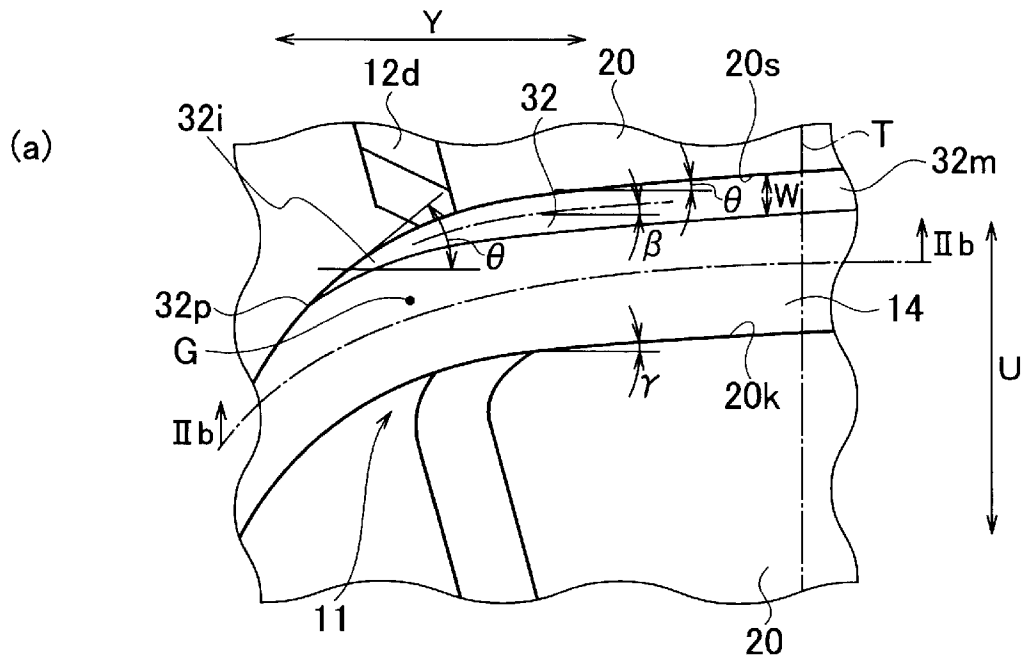
前記側方側周方向溝からタイヤ幅方向内側にかけて徐々に小さくなり、

前記プラットフォーム始点では0であることを特徴とする請求項7に記載のタイヤ。

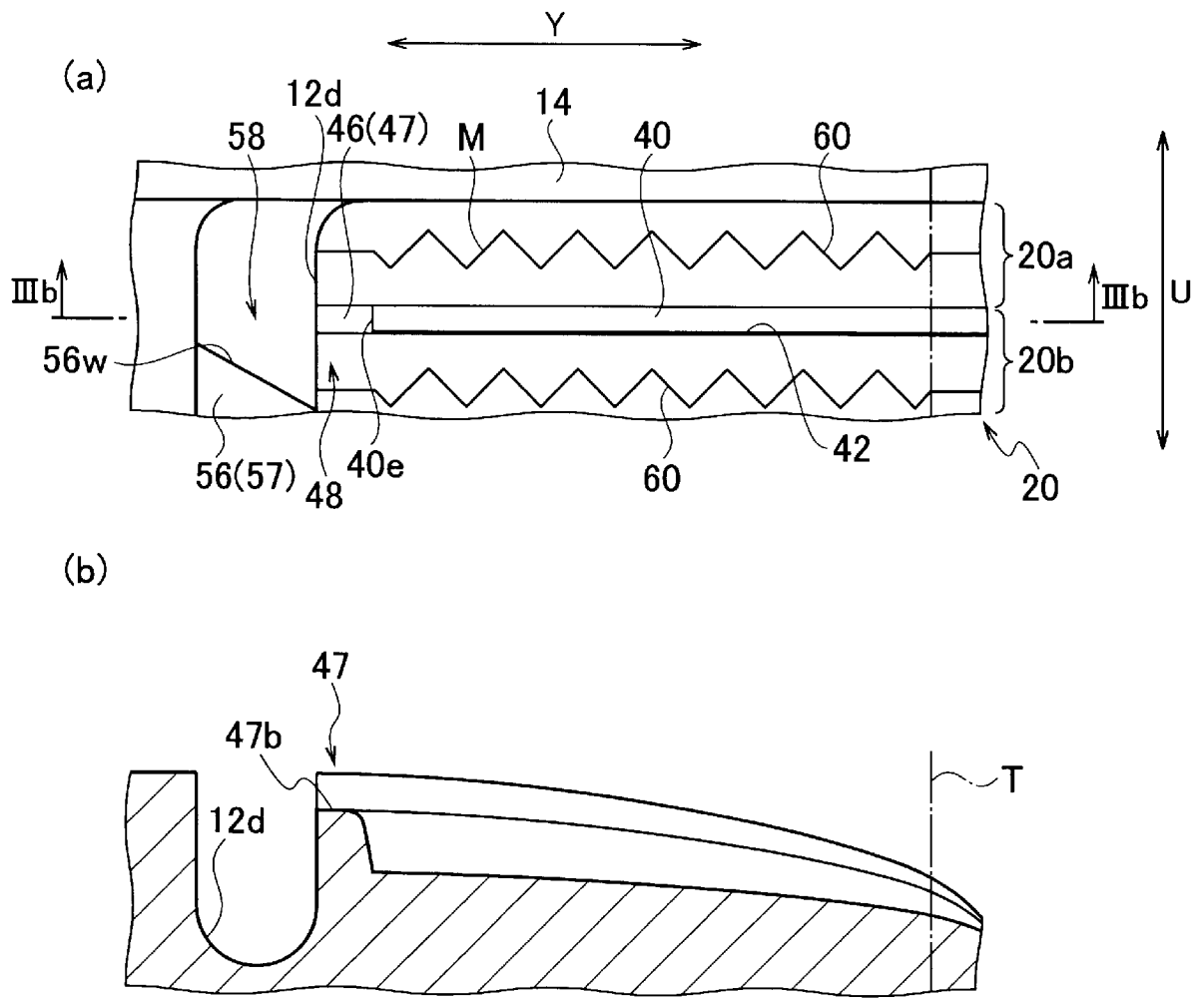
[図1]



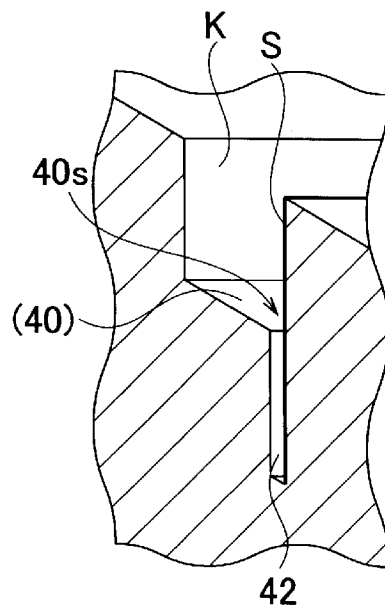
[図2]



[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/014789

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B60C11/13(2006.01)i, B60C11/03(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60C11/13, B60C11/03, B60C11/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 11-139114 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 25 May 1999 (25.05.1999), claim 1; paragraph [0011]; fig. 1, 4 (Family: none)	1 2-8
A	JP 2003-63212 A (Bridgestone Corp.), 05 March 2003 (05.03.2003), claim 2; fig. 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-29221 A (Bridgestone Corp.), 29 January 2002 (29.01.2002), paragraph [0021]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 July 2017 (05.07.17)	Date of mailing of the international search report 18 July 2017 (18.07.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014789

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-55817 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 21 April 2016 (21.04.2016), claim 1; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-35686 A (Bridgestone Corp.), 23 February 2012 (23.02.2012), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-76684 A (Bridgestone Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), claim 1; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2007-62691 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 15 March 2007 (15.03.2007), claim 1; fig. 1, 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2006-213175 A (Bridgestone Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), claim 1; fig. 1 & US 2008/0041509 A1 claim 1; fig. 1 & EP 1867496 A1 & CN 101111398 A	1-8
A	EP 2322359 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH), 18 May 2011 (18.05.2011), entire text; all drawings & DE 102009044552 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60C11/13(2006.01)i, B60C11/03(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60C11/13, B60C11/03, B60C11/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2017年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 11-139114 A（横浜ゴム株式会社）1999.05.25, 請求項1、[0011]、図1、4（ファミリーなし）	1 2-8
A	JP 2003-63212 A（株式会社ブリヂストン）2003.03.05, 請求項2、 図3（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2002-29221 A（株式会社ブリヂストン）2002.01.29, [0021]、 図2-4（ファミリーなし）	1-8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 05.07.2017

国際調査報告の発送日  
 18.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁（ISA/J P）  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員） 増田 亮子	4 F	6290
電話番号 03-3581-1101 内線 3430		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-55817 A (横浜ゴム株式会社) 2016.04.21, 請求項1、図3-5 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-35686 A (株式会社ブリヂストン) 2012.02.23, [0025]、図1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-76684 A (株式会社ブリヂストン) 2012.04.19, 請求項1、図1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2007-62691 A (横浜ゴム株式会社) 2007.03.15, 請求項1、図1、2 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2006-213175 A (株式会社ブリヂストン) 2006.08.17, 請求項1、図1 & US 2008/0041509 A1, 請求項1, 図1 & EP 1867496 A1 & CN 101111398 A	1-8
A	EP 2322359 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH) 2011.05.18, 全文、全図 & DE 102009044552 A	1-8