

(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 10 月 12 日(12.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/175416 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084919
- (22) 国際出願日: 2016 年 11 月 25 日(25.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-076377 2016 年 4 月 6 日(06.04.2016) JP
- (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).
- (72) 発明者: 加地 与志男(KAJI Yoshio).
- (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).
- (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, KE, KG, KN, 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.

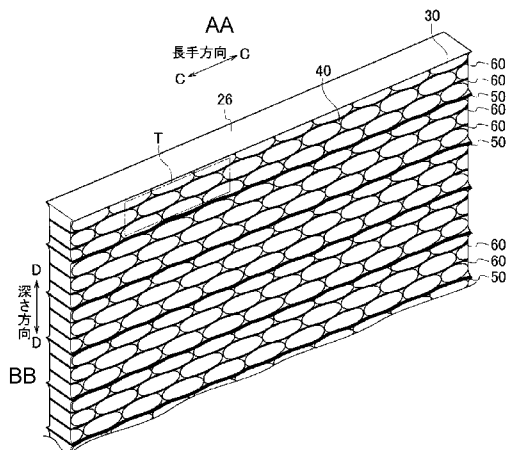
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TIRE MOLD AND TIRE

(54) 発明の名称: タイヤモールド及びタイヤ



AA Length direction
BB Depth direction

(57) Abstract: A tire mold (20) has a molding surface for vulcanization-molding a tire (10), and blades (26) are located on the molding surface, the blades (26) being for vulcanization-molding sipes (14) in the tire (10). The blades (26) have a concavo-convex surface formed with a plurality of convex parts (30) formed adjacent to each other and a plurality of concave parts (40) formed between the adjacent convex parts (30). When viewing the concavo-convex surface, the dimension of the concave parts (40) is smaller than the dimension of the convex parts (30), and the concave parts (40) are sharply tapered in the depth direction of the concave parts (40).

(57) 要約: タイヤモールド (20) は、タイヤ (10) を加硫成形する成形面を有し、成形面にはタイヤ (10) にサイプ (14) を加硫成形するブレード (26) が配設されている。ブレード (26) は、隣接して形成される複数の凸部 (30) と、隣接する凸部 (30) の間に形成される複数の凹部 (40) とが形成された凹凸面を有する。凹凸面視において、凹部 (40) の寸法は、凸部 (30) の寸法よりも小さく、凹部 (40) は、凹部 (40) の深さ方向に先鋭である。

WO 2017/175416 A1

明 細 書

発明の名称： タイヤモールド及びタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤモールド及びタイヤに関し、特にタイヤの踏面部に開口するサイプに関する。

背景技術

[0002] サイプは、タイヤの踏面部に開口する切り込みであり、タイヤの加硫金型に埋め込まれた薄い板状のブレードにより形成される。サイプは、タイヤが氷上を走行する際にタイヤの踏面部と路面との間に出来る水膜を除去し、タイヤと路面との抵抗を高める働きをする。そこで、従来、水膜を除去し排水性を高めるためにサイプの壁面に種々の工夫をこらした突部又は窪みを形成したタイヤが知られている。

[0003] 例えば、特許文献１に開示されているサイプの内壁面には、微小な凹凸が梨地状に形成されている。これにより、サイプ内に流入した水の表面張力が緩和され、サイプ内の水が流れ易くなり排水性が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００４－２２４２１３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１は、凹凸の凹部と凸部の大小関係、位置関係、形状、寸法などについて記載していない。凹凸の形状によっては、内壁面の相互に対向する凸部が噛み合わないために十分な摩擦力が発生せず、サイプが形成されたブロックの剛性が低下するおそれがある。

[0006] 本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、サイプに形成された凹部と凸部との関係を最適に規定することで、サイプが形成されたブロックの剛性の向上を図ることができるタイヤモールド及びタイヤを提

供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 第1の特徴に係るタイヤモールドは、タイヤを加硫成形する成形面を有し、成形面にはタイヤにサイプを加硫成形するブレードが配設されている。ブレードは、隣接して形成される複数の凸部と、隣接する凸部の間に形成される複数の凹部とが形成された凹凸面を有する。凹凸面視において、凹部の寸法は、凸部の寸法よりも小さく、凹部は、凹部の深さ方向に先鋭である。
- [0008] 第1の特徴において、凹部の平均幅寸法は、凹凸面視において、0.0005～0.5mmである。また、凹部の面積は、0.0000002～0.2mm²である。また、凹部の深さは、0.0001～0.25mmである。
- [0009] 第1の特徴において、ブレードの側面には、ブレードの所定方向の一方端から他方端まで延在する第1の層が形成される。第1の層は、ブレードの所定方向と直交する方向に0.1～0.5mmの間隔で複数隣接して形成される。
- [0010] 第1の特徴において、ブレードの側面には、ブレードの所定方向の一方端から他方端まで延在する第2の層が形成される。第2の層は、第1の層の間に形成され、かつブレードの所定方向と直交する方向に0.035～0.165mmの間隔で複数隣接して形成される。
- [0011] 第1の特徴において、凸部の長手寸法は0.085～0.4mmであり、凸部の短手寸法は0.035～0.165mmである。また、凸部は、ブレードの所定方向に0.035～0.165mmの間隔で形成される。
- [0012] 第2の特徴に係るタイヤは、トレッド面に、タイヤ周方向に延びる複数の周方向溝と、周溝に交差してタイヤ幅方向に延びる複数の横溝とを配設することによりブロックを区画する。ブロックにはタイヤ幅方向に延びる複数のサイプが設けられる。サイプの対向する内壁面は、隣接して形成される複数の凹部と、隣接する凹部の間に形成される複数の凸部とが形成された凹凸面を有する。凹凸面視において、凸部の寸法は、凹部の寸法よりも小さく、凸部は、凸部の深さ方向に先鋭である。

[0013] 第2の特徴において、凸部の平均幅寸法は、凹凸面視において、 $0.0005 \sim 0.5 \text{ mm}$ である。また、凸部の面積は、 $0.0000002 \sim 0.2 \text{ mm}^2$ である。また、凸部の深さは、 $0.0001 \sim 0.25 \text{ mm}$ である。

[0014] 第2の特徴において、サイプの対向する内壁面には、サイプの所定方向の一方端から他方端まで延在する第1の層が、サイプの所定方向と直交する方向に $0.1 \sim 0.5 \text{ mm}$ の間隔で複数隣接して形成される。

[0015] 第2の特徴において、凹部の長手寸法は $0.085 \sim 0.4 \text{ mm}$ であり、凹部の短手寸法は $0.035 \sim 0.165 \text{ mm}$ である。また、凹部は、サイプの所定方向に $0.035 \sim 0.165 \text{ mm}$ の間隔で形成される。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、サイプが形成されたブロックの剛性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るタイヤのトレッド面を示す平面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係るタイヤモールドの概略的な部分断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係るブレードの斜視図である。

[図4]図4(a)は、本発明の実施形態に係るブレードの領域Tの拡大図である。図4(b)は、図4(a)に示すA-A線断面図である。

[図5]図5は、算術平均粗さ R_a と摩擦係数 μ との関係を示すグラフである。

[図6]図6は、算術平均粗さ R_a とブロック剛性の関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

[0019] 図1を参照して、本実施形態に係るタイヤ10の構造を説明する。タイヤ10のトレッド面には、矢印A方向で示すタイヤ周方向に沿って延びる複数本の周方向溝11と、この周方向溝11に対して交差する複数本の横溝12

とによって区画された複数のブロック１３とからなるトレッドパターンが形成される。横溝１２は、矢印Ｂで示すタイヤ幅方向に沿って延びる。

[0020] ブロック１３の踏面部に複数のサイプ１４が形成される。より詳しくは、サイプ１４は、タイヤ幅方向に直線状に形成される。なお、サイプ１４は、直線状の形態に限定されない。サイプ１４は、ジグザグ状、波形状、クランク状の形態で形成されてもよい。

[0021] 次に、図２を参照して、タイヤモールド２０の構造を説明する。タイヤモールド２０は、タイヤ１０を加硫成形する成形面を有する金型である。図２に示すように、タイヤモールド２０には、トレッドパターンを構成する各ブロック１３の表面を成形するためのブロック表面成形部２２と、トレッドパターンの周方向溝１１及び横溝１２をそれぞれ成形するための骨部２４と、各ブロック表面成形部２２に互いに間隔をおいて植え込まれた、複数のサイプ１４を形成するための複数のブレード２６とが配設される。ブレード２６の側面には、凹凸面が形成されている。

[0022] タイヤ１０は、タイヤモールド２０によって加硫成形され、製造される。また、ブレード２６の凹凸面にゴムが入り込むことにより、サイプ１４の対向する内壁面（以下、単にサイプ１４の内壁面という）に凹凸面が形成される。ブレード２６の凹凸面について、図３、図４（ａ）及び図４（ｂ）を参照して説明する。

[0023] 図３に示すように、ブレード２６は、サイプ１４の幅に対応する板厚の板形状である。ブレード２６の側面には、凸部３０及び凹部４０が形成される。この凸部３０及び凹部４０が転写され、サイプ１４の内壁面に凹凸面が形成される。

[0024] また、図３に示すように、ブレード２６の側面には、矢印Ｃ方向で示すブレード２６の長手方向（タイヤ幅方向）に沿って楕円形状の凸部３０が連続的に形成される。そして、矢印Ｄ方向で示すブレード２６の深さ方向（タイヤ径方向）に沿って凸部３０が積層される。本実施形態では凸部３０の形状を楕円形状として説明するが、凸部３０の形状は楕円形状に限定されるもの

ではなく、他の形状でもよい。なお、凸部30は、隣接する凸部30が互いに重なり合っている場合でもよい。ブレード26は、例えば、石膏などからなる崩壊性鋳型などを用いた精密鋳造法、電鍍法（電気めっきによる金属製品の製造法）、あるいは拡散接合法（母材を密着させ、母材の融点以下の温度条件で塑性変形をできるだけ生じない程度に加圧して、接合面間に生じる原子の拡散を利用して接合する方法）、もしくは積層造形法を用いることで比較的容易に製造することができる。

[0025] また、図3及び図4（a）に示すように、隣接する凸部30との間に凹部40が複数形成される。換言すれば、凹部40は、隣接する凸部30の隙間を埋めるように不規則に粗密分布される。

[0026] 凸部30の長手寸法は、0.085～0.4mmであり、凸部30の短手寸法は、0.035～0.165mmである。凸部30の長手寸法は、好適には0.125～0.375mmであり、凸部30の短手寸法は、好適には0.05～0.15mmである。また、凸部30の長手寸法は、さらに好適には、0.165～0.335mmであり、凸部30の短手寸法は、さらに好適には0.065～0.135mmである。また、凸部30は、ブレード26の深さ方向に0.035～0.165mmの間隔で形成される。

[0027] 凹部40の平均幅寸法は、ブレード26の側面を正面視（凹凸面視）した場合、0.0005～0.5mmである。ここで、凹部40の平均幅寸法とは、ブレード26の長手方向を幅方向とする寸法ではなく、多角形の輪郭をした凹部40の最大の長さ部分の寸法と、最小の長さ部分の寸法との平均の値をいう。また、凹部40の平均幅寸法は、好適には0.005～0.35mmである。凹部40の平均幅寸法は、さらに好適には0.05～0.2mmである。また、凹部40の面積は、0.0000002～0.2mm²である。凹部40の面積は、好適には0.00002～0.1mm²である。凹部40の面積は、さらに好適には0.002～0.03mm²である。また、凹部40の深さは、0.0001～0.25mmである。凹部40の深さは、好適には0.0025～0.18mmである。凹部40の深さは、さらに好

適には0.005～0.12mmである。また、凸部30の高さは、0.0001～0.25mmである。凸部30の高さは、好適には0.0025～0.18mmである。凸部30の高さは、さらに好適には0.005～0.12mmである。

[0028] 凹部40の輪郭形状は、円形や楕円形ではなく、多数の辺を有し、かつ輪郭に多数の凹凸面を有する多角形状である。また、凹部40は、図4(b)に示すようにブレード26の側面に向かって先端が尖った先鋭形状である。換言すれば、凹部40は、凹部40の深さ方向に先鋭である。

[0029] また、ブレード26の側面を正面視した場合、凹部40の寸法は、凸部30の寸法より小さい。

[0030] また、図3に示すように、ブレード26の側面に第1の層50及び第2の層60が形成される。より詳しくは、第1の層50及び第2の層60は、ブレード26の長手方向に沿って、ブレード26の一方端から他方端まで延在する層であり、上述した製造方法でブレード26を製造した際に形成させる層である。また、第1の層50及び第2の層60の形状は、波形状である。

[0031] 第1の層50は、図3に示すように、ブレード26の深さ方向に0.1～0.5mmの間隔で複数隣接して階段状に形成される。第1の層50は、好適には、ブレード26の深さ方向に0.15～0.45mmの間隔で隣接するのがよい。さらに好適には、第1の層50は、ブレード26の深さ方向に0.2～0.4mmの間隔で隣接するのがよい。

[0032] 第2の層60は、図3に示すように、第1の層50より狭い間隔で、第1の層50の間に形成される。第2の層60は、ブレード26の深さ方向に0.035～0.165mmの間隔で複数隣接して階段状に形成される。第2の層60は、好適には、ブレード26の深さ方向に0.05～0.15mmの間隔で隣接するのがよい。さらに好適には、第2の層60は、ブレード26の深さ方向に0.065～0.135mmの間隔で隣接するのがよい。

[0033] 次に、サイプ14の内壁面に形成される凹凸面（図示せず）について説明する。以下では、サイプ14の内壁面に形成される凸部を、単にサイプ14

の凸部または凸部という。また、サイプ14の内壁面に形成される凹部を、単にサイプ14の凹部または凹部という。

[0034] サイプ14の内壁面には、サイプ14の長手方向（タイヤ幅方向）に沿って楕円形状の凹部が連続的に形成される。また、サイプ14の深さ方向（タイヤ径方向）に沿って凹部が積層される。本実施形態ではサイプ14の凹部の形状を楕円形状として説明するが、凹部の形状は楕円形状に限定されるものではなく、他の形状でもよい。なお、サイプ14の凹部は、隣接する凹部が互いに重なり合っているもよい。

[0035] また、隣接する凹部との間に凸部が複数形成される。換言すれば、サイプ14の凸部は、隣接する凹部の隙間を埋めるように不規則に粗密分布される。

[0036] サイプ14の凸部の輪郭形状は、円形や楕円形ではなく、多数の辺を有し、かつ輪郭に多数の凹凸面を有する多角形状である。また、サイプ14の凸部は、サイプ14の対向する内壁面に向かって先端が尖った先鋭形状である。換言すれば、サイプ14の凸部は、サイプ14の凸部の深さ方向に先鋭である。

[0037] サイプ14の凸部の平均幅寸法は、サイプ14の内壁面を正面視（凹凸面視）した場合、0.0005～0.5mmである。サイプ14の凸部の平均幅寸法は、好適には0.005～0.35mmである。サイプ14の凸部の平均幅寸法は、さらに好適には0.05～0.2mmである。また、サイプ14の凸部の面積は、0.0000002～0.2mm²である。サイプ14の凸部の面積は、好適には0.00002～0.1mm²である。サイプ14の凸部の面積は、さらに好適には0.002～0.03mm²である。また、サイプ14の凸部の高さは、0.0001～0.25mmである。サイプ14の凸部の高さは、好適には0.0025～0.18mmである。サイプ14の凸部の高さは、さらに好適には0.005～0.12mmである。

[0038] サイプ14の凹部の長手寸法は、0.085～0.4mmであり、サイプ14の凹部の短手寸法は、0.035～0.165mmである。サイプ14

の凹部の長手寸法は、好適には0.125～0.375 mmであり、タイプ14の凹部の短手寸法は、好適には0.05～0.15 mmである。また、タイプ14の凹部の長手寸法は、さらに好適には、0.165～0.335 mmであり、タイプ14の凹部の短手寸法は、さらに好適には0.065～0.135 mmである。また、タイプ14の凹部は、タイプ14の深さ方向に0.035～0.165 mmの間隔で形成される。

[0039] また、タイプ14の内壁面を正面視した場合、タイプ14の凸部の寸法は、タイプ14の凹部の寸法より小さい。

[0040] また、タイプ14の内壁面には、図3に示す第1の層50及び第2の層60が転写された層が形成される。以下では、第1の層50が転写された層をタイプ14に形成された第1の層という。また、第2の層60が転写された層をタイプ14に形成された第2の層という。タイプ14に形成された第1の層、及び第2の層は、タイプ14の長手方向の一方端から他方端まで延在する。また、タイプ14に形成された第1の層、及び第2の層の形状は、波形状である。

[0041] タイプ14に形成された第1の層は、タイプ14の深さ方向に0.1～0.5 mmの間隔で複数隣接して階段状に形成される。タイプ14に形成された第1の層は、好適には、0.15～0.45 mmの間隔で隣接するのがよい。さらに好適には、タイプ14に形成された第1の層は、0.2～0.4 mmの間隔で隣接するのがよい。

[0042] また、タイプ14に形成された第2の層は、タイプ14に形成された第1の層より狭い間隔でタイプ14に形成された第1の層の間に形成される。タイプ14に形成された第2の層は、タイプ14の深さ方向に0.035～0.165 mmの間隔で複数隣接して階段状に形成される。タイプ14に形成された第2の層は、好適には、0.05～0.15 mmの間隔で隣接するのがよい。より好適には、タイプ14に形成された第2の層は、0.065～0.135 mmの間隔で隣接するのがよい。

[0043] (作用及び効果)

以上説明したように、本実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。

ブレード26に形成された凸部30及び凹部40が転写され、サイプ14の内壁面に先鋭の凸部が形成される。これにより、タイヤ10の制駆動時にブロック13が曲げ変形しようとするとき、サイプ14の内壁面の凸部同士の接触により大きな摩擦抵抗が発生し、サイプ14が形成されたブロック13の剛性（以下、単にブロック剛性という）が向上する。これにより、ブロック13の変形が抑制される。

[0044] また、ブレード26に形成された第1の層50が転写され、サイプ14の内壁面に第1の層が階段状に形成される。タイヤ10の制駆動時にブロック13が曲げ変形しようとするとき、階段状に形成された第1の層がサイプ14の内壁面を相互に支え合うことにより、ブロック剛性が向上する。

[0045] また、ブレード26に形成された第2の層60が転写され、サイプ14の内壁面に第2の層が階段状に形成される。サイプ14に形成される第2の層は、サイプ14に形成される第1の層の間に形成される。タイヤ10の制駆動時にブロック13が曲げ変形しようとするとき、階段状に形成された第1の層と第2の層とがサイプ14の内壁面を相互に支え合うことにより、ブロック剛性がより向上する。

[0046] また、ブレード26に形成される凹凸面（以下、サイプ14に転写される凹凸面についても同様）の算術平均粗さ R_a は、 $6 \sim 20 \mu m$ であることが好ましい。図5に示すように、算術平均粗さ R_a が $6 \sim 20 \mu m$ であれば、ゴムとゴムとの摩擦係数 μ が大幅に向上するためである。これは、算術平均粗さ R_a が $6 \sim 20 \mu m$ の領域ではゴム表面同士が噛み合っているためである。一方、算術平均粗さ R_a が $6 \mu m$ より小さいとゴム表面同士が滑らかすぎて、すべりやすくなり噛み合わない。また、算術平均粗さ R_a が $20 \mu m$ より大きいとゴム表面同士が粗すぎて空隙が大きく噛み合わない。なお、本実施形態でいう算術平均粗さ R_a に関する評価長さや基準長さ等は、JIS規格に準拠する。

[0047] また、算術平均粗さ R_a が $6 \sim 20 \mu m$ の領域では、ゴムとゴムとの摩擦係数 μ が大幅に向上するため、図 6 に示すように、ブロック剛性が大幅に向上する。

[0048] 上述した凸部 30 及び凹部 40 の寸法により、ブレード 26 に形成される凹凸面の算術平均粗さ R_a は、 $6 \sim 20 \mu m$ となる。

[0049] [評価結果]

以下において、評価結果について説明する。具体的には、以下に示すサンプルを準備して、各サンプルについて、ゴム間の摩擦係数 μ （指数）、ブロック剛性（指数）、DRY 制動性能（指数）について測定した。

[0050] 各サンプルとしては、従来例に係るサンプル、比較例 1～2 に係るサンプル、実施例 1～6 に係るサンプルを準備した。各サンプルのタイヤサイズは $195/65R15$ で、各サンプルのパラメータは、表 1 に示す通りである。

[0051] （摩擦係数 μ ）

摩擦試験では、ゴムとゴムとの摩擦係数 μ を測定した。測定結果を表 1 に示す。測定結果は、従来例 1 に係るサンプルを 100 とする指数によって表した。数値が高いほど摩擦係数 μ がよい。

[0052] （ブロック剛性）

ブロック剛性試験では、ブロック剛性を測定した。測定結果を表 1 に示す。測定結果は、従来例 1 に係るサンプルを 100 とする指数によって表した。数値が高いほどブロック剛性がよい。

[0053] （DRY 制動性能）

DRY 制動試験では、乾燥路面において、速度 $100 km/h$ において、ブレーキ操作を行い、停止距離を測定した。測定結果を表 1 に示す。測定結果は、従来例 1 に係るサンプルを 100 とする指数によって表した。数値が高いほど DRY 制動性能がよい。

[0054]

[表1]

	従来例 Ra=2	比較 例 1 Ra=5	実施 例 1 Ra=6	実施 例 2 Ra=8	実施 例 3 Ra=10	実施 例 4 Ra=15	実施 例 5 Ra=18	実施 例 6 Ra=24	比較 例 2 Ra=25
摩 擦 係 数 μ	100	135	170	178	190	180	172	110	100
ブロック 剛性	100	103.5	106	107.5	109	108.5	107.5	100.5	100
DRY 制動性能	100	101	103	104	105	105	104	104	100

[0055] 表 1 に示す従来例タイヤは、本実施形態のサイプに設けた凸部及び凹部を形成させていないタイヤである。また、表 1 に示す実施例 1 及び 6 に係るタイヤは、ブレード 26 の凸部 30 及び凹部 40 を以下の寸法に設定し、作成したタイヤである。すなわち、凸部 30 の長手寸法は、0.085～0.4 mm であり、凸部 30 の短手寸法は、0.035～0.165 mm である。凹部 40 の平均幅寸法は、0.0005～0.5 mm であり、凹部 40 の面積は、0.0000002～0.2 mm² であり、凹部 40 の深さは、0.0001～0.25 mm である。

[0056] また、表 1 に示す実施例 2 及び 5 に係るタイヤは、ブレード 26 の凸部 30 及び凹部 40 を以下の寸法に設定し、作成したタイヤである。すなわち、凸部 30 の長手寸法は、0.125～0.375 mm であり、凸部 30 の短手寸法は、0.05～0.15 mm である。凹部 40 の平均幅寸法は、0.005～0.35 mm であり、凹部 40 の面積は、0.00002～0.1 mm² であり、凹部 40 の深さは、0.0025～0.18 mm である。

[0057] また、表 1 に示す実施例 3 及び 4 に係るタイヤは、ブレード 26 の凸部 30 及び凹部 40 を以下の寸法に設定し、作成したタイヤである。すなわち、凸部 30 の長手寸法は、0.165～0.335 mm であり、凸部 30 の短手寸法は、0.065～0.135 mm である。凹部 40 の平均幅寸法は、0.05～0.2 mm であり、凹部 40 の面積は、0.002～0.03 mm² であり、凹部 40 の深さは、0.005～0.12 mm である。

[0058] また、表 1 に示す比較例 1 及び 2 に係るタイヤは、表 1 に示す実施例 1 及

び6に係るタイヤに用いた凸部30及び凹部40の寸法の値をはずしたタイヤである。

[0059] 表1の結果から、実施例1～6のタイヤは、従来のタイヤ及び比較例1～2のタイヤに対し、摩擦係数、ブロック剛性及びDRY制動性能が良好である。

[0060] 上記のように、本発明の実施形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0061] 例えば、本実施形態において、凸部30は、ブレード26の長手方向に沿って連続的に形成されると説明したが、これに限定されない。凸部30は、ブレード26の深さ方向に沿って連続的に形成されてもよい。凸部30がブレード26の深さ方向に沿って連続的に形成された場合、凸部30は、ブレード26の長手方向に沿って積層される。また、凸部30がブレード26の深さ方向に沿って連続的に形成された場合、第1の層50及び第2の層60は、ブレード26の深さ方向に沿って、ブレード26の一方端から他方端まで延在する。また、凸部30がブレード26の深さ方向に沿って連続的に形成された場合、第1の層50及び第2の層60は、ブレード26の長手方向に所定間隔で複数隣接して階段状に形成される。換言すれば、第1の層50及び第2の層60は、延在する方向（所定方向）と直交する方向に所定間隔で複数隣接して階段状に形成される。

[0062] また、凸部30は、ブレード26の任意の方向に沿って連続的に形成されてもよい。凸部30がブレード26の任意の方向に沿って連続的に形成された場合、凸部30は、この任意の方向に直交する方向に沿って積層される。

[0063] 日本国特許出願第2016-076377号（出願日：2016年4月6日）の全内容は、ここに援用される。

符号の説明

[0064] 10 タイヤ

- 1 1 周方向溝
- 1 2 横溝
- 1 3 ブロック
- 1 4 サイプ
- 2 0 タイヤモールド
- 2 2 ブロック表面成形部
- 2 4 骨部
- 2 6 ブレード
- 3 0 凸部
- 4 0 凹部
- 5 0 第1の層
- 6 0 第2の層

請求の範囲

- [請求項1] タイヤを加硫成形する成形面を有するタイヤモールドであって、
前記成形面には前記タイヤにサイプを加硫成形するブレードが配設されており、
前記ブレードは、隣接して形成される複数の凸部と、隣接する前記凸部の間に形成される複数の凹部とが形成された凹凸面を有し、
前記凹凸面視において、前記凹部の寸法は、前記凸部の寸法よりも小さく、
前記凹部は、前記凹部の深さ方向に先鋭であることを特徴とするタイヤモールド。
- [請求項2] 前記凹部の平均幅寸法は、前記凹凸面視において、0.0005～0.5 mmであり、前記凹部の面積は、0.0000002～0.2 mm²であり、前記凹部の深さは、0.0001～0.25 mmであることを特徴とする請求項1に記載のタイヤモールド。
- [請求項3] 前記ブレードの側面には、前記ブレードの所定方向の一方端から他方端まで延在する第1の層が形成され、
前記第1の層は、前記所定方向と直交する方向に0.1～0.5 mmの間隔で複数隣接して形成されることを特徴とする請求項1または2に記載のタイヤモールド。
- [請求項4] 前記ブレードの側面には、前記ブレードの前記所定方向の一方端から他方端まで延在する第2の層が形成され、
前記第2の層は、前記第1の層の間に形成され、かつ前記所定方向と直交する方向に0.035～0.165 mmの間隔で複数隣接して形成されることを特徴とする請求項3に記載のタイヤモールド。
- [請求項5] 前記凸部の長手寸法は0.085～0.4 mmであり、
前記凸部の短手寸法は0.035～0.165 mmであり、
前記凸部は、前記ブレードの所定方向に0.035～0.165 mmの間隔で形成されることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項

に記載のタイヤモールド。

[請求項6] トレッド面に、タイヤ周方向に延びる複数本の周方向溝と、前記周方向溝に交差してタイヤ幅方向に延びる複数本の横溝とを配設することによりブロックを区画し、前記ブロックに前記タイヤ幅方向に延びる複数本のサイプを設けたタイヤであって、

前記サイプの対向する内壁面は、隣接して形成される複数の凹部と、隣接する前記凹部の間に形成される複数の凸部とが形成された凹凸面を有し、

前記凹凸面視において、前記凸部の寸法は、前記凹部の寸法よりも小さく、

前記凸部は、前記凸部の深さ方向に先鋭であることを特徴とするタイヤ。

[請求項7] 前記凸部の平均幅寸法は、前記凹凸面視において、 $0.0005 \sim 0.5 \text{ mm}$ であり、前記凸部の面積は、 $0.0000002 \sim 0.2 \text{ mm}^2$ であり、前記凸部の深さは、 $0.0001 \sim 0.25 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項6に記載のタイヤ。

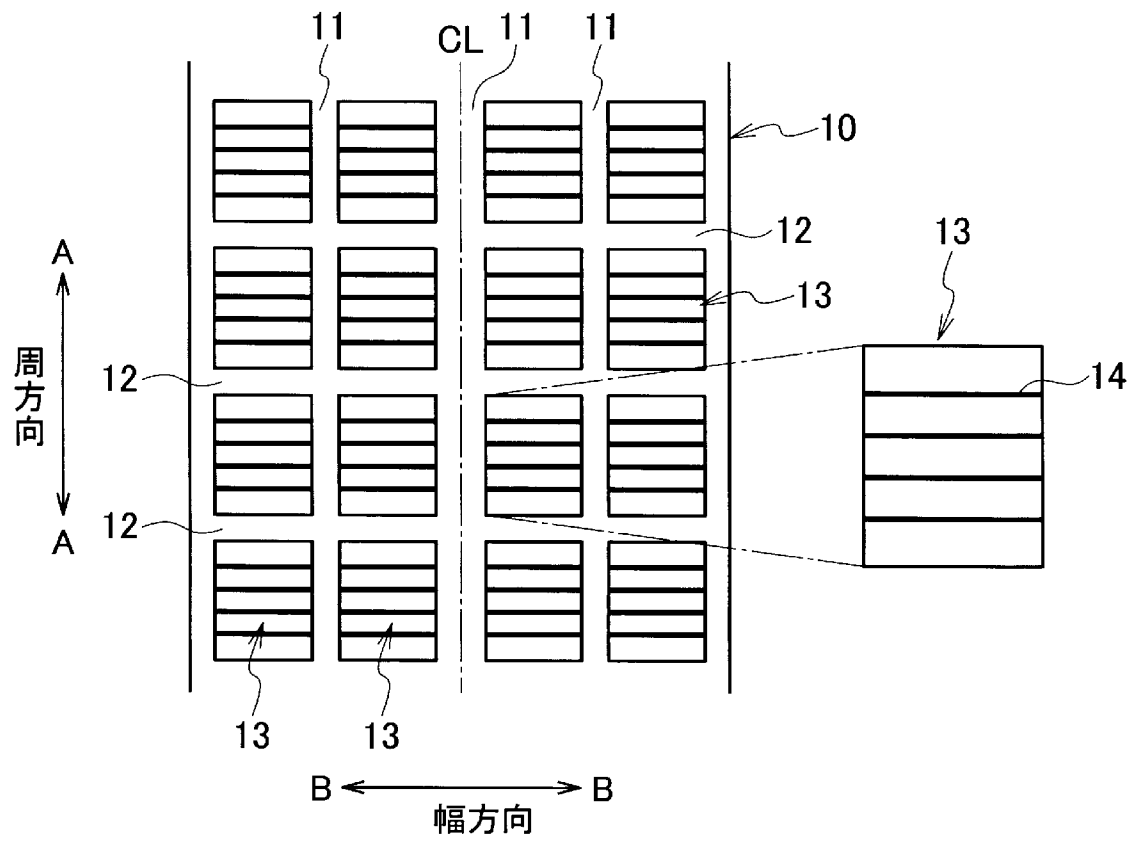
[請求項8] 前記サイプの対向する内壁面には、前記サイプの所定方向の一方端から他方端まで延在する第1の層が形成され、

前記第1の層は、前記所定方向と直交する方向に $0.1 \sim 0.5 \text{ mm}$ の間隔で複数隣接して形成されることを特徴とする請求項6または7に記載のタイヤ。

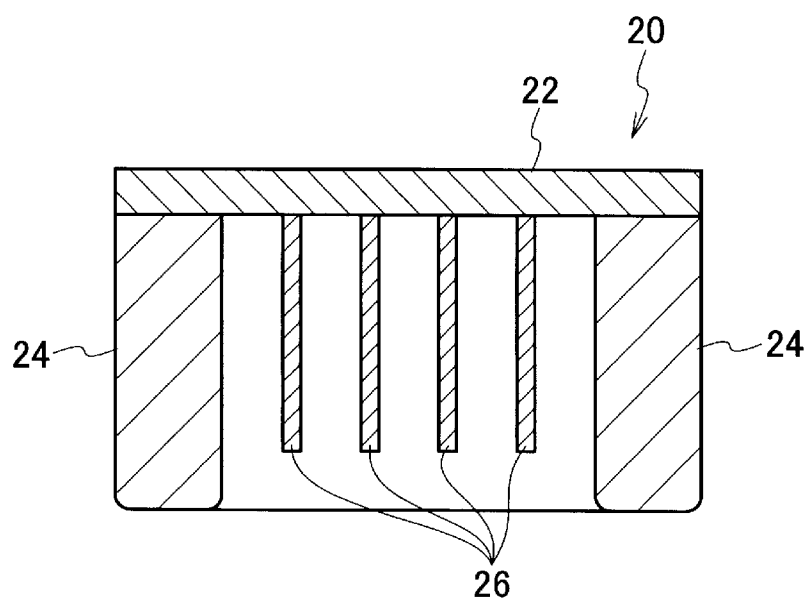
[請求項9] 前記凹部の長手寸法は $0.085 \sim 0.4 \text{ mm}$ であり、前記凹部の短手寸法は $0.035 \sim 0.165 \text{ mm}$ であり、

前記凹部は、前記サイプの所定方向に $0.035 \sim 0.165 \text{ mm}$ の間隔で形成されることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載のタイヤ。

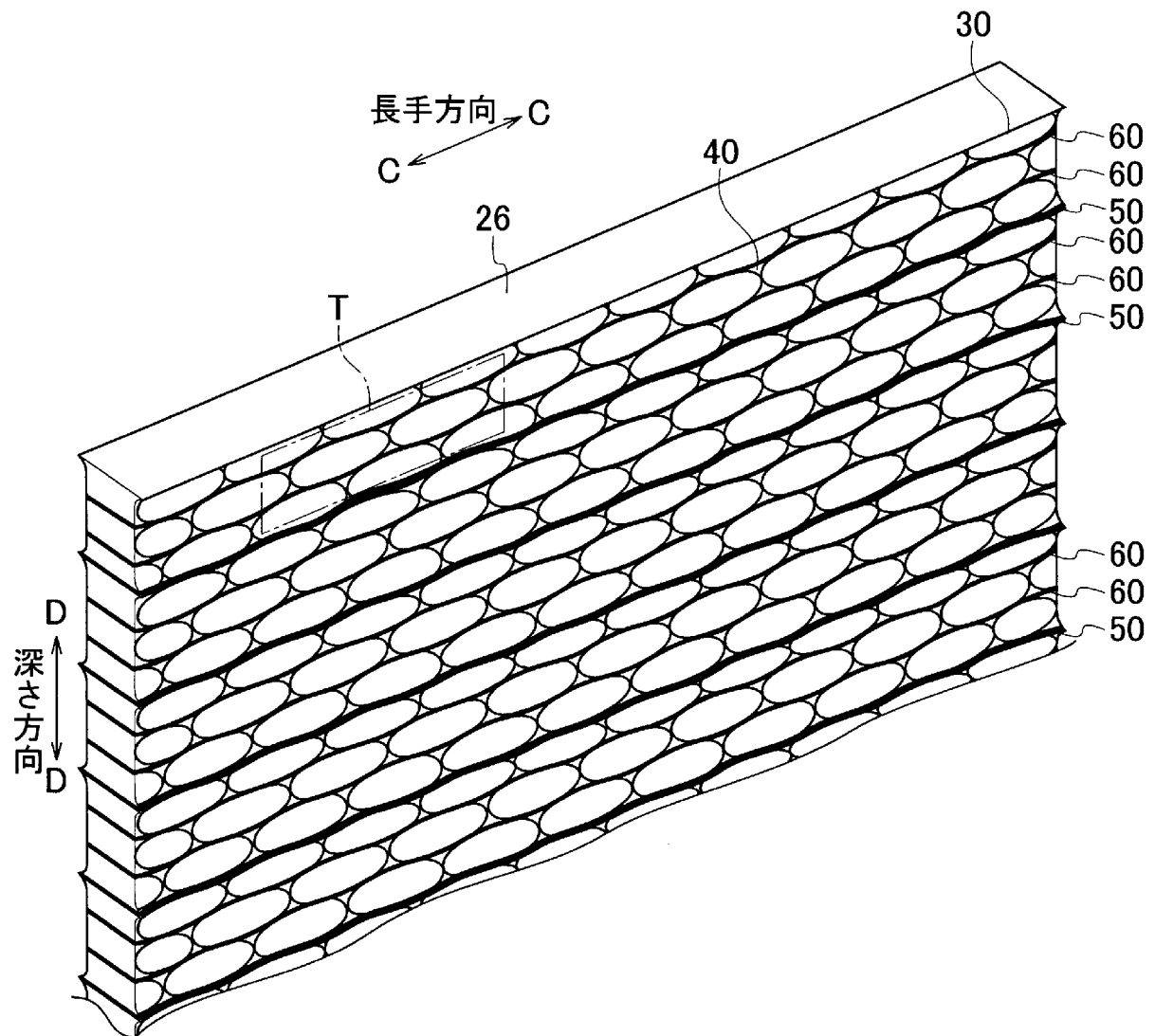
[図1]



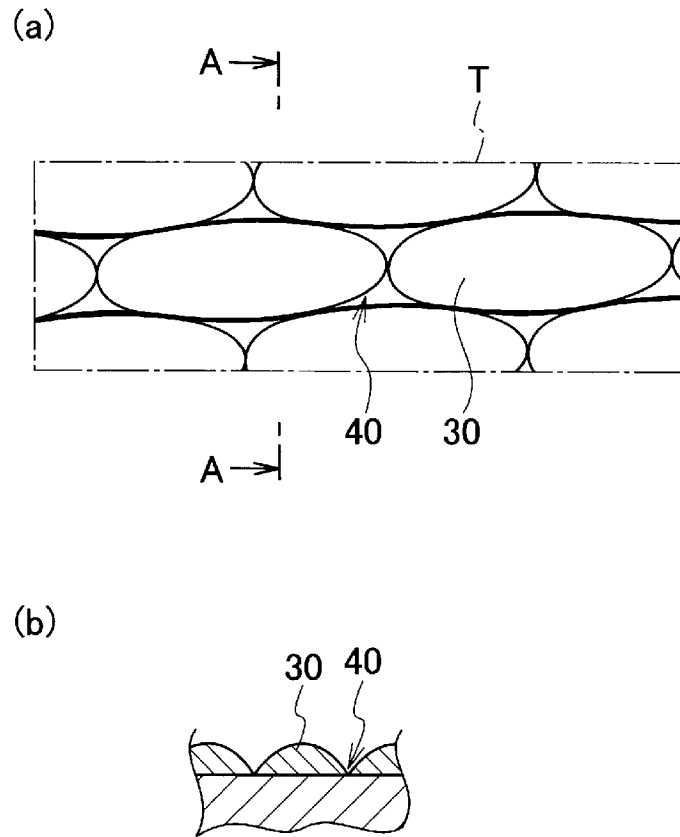
[図2]



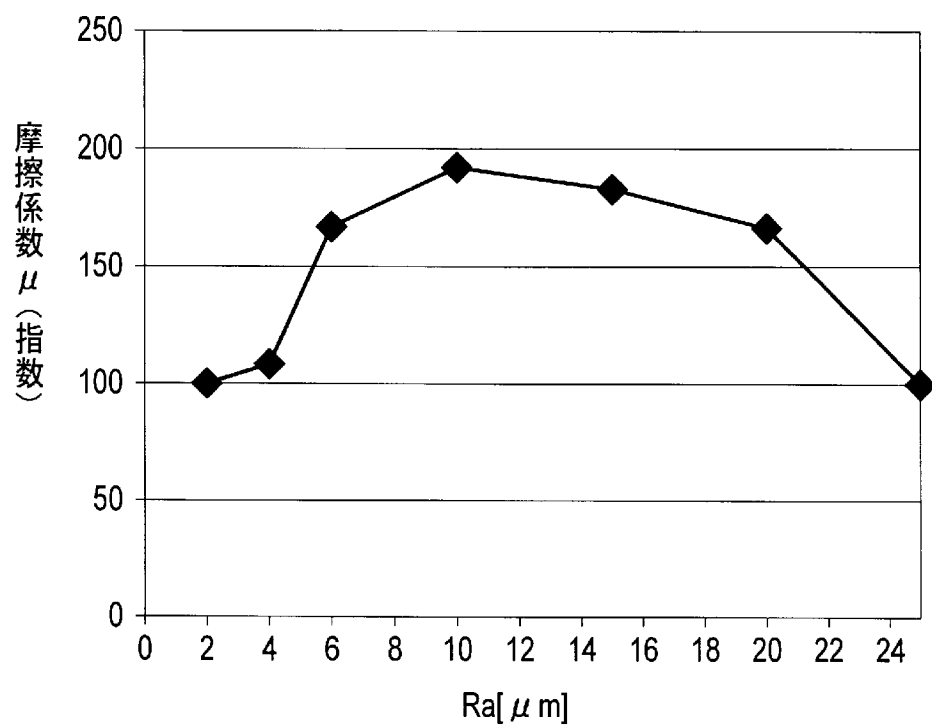
[図3]



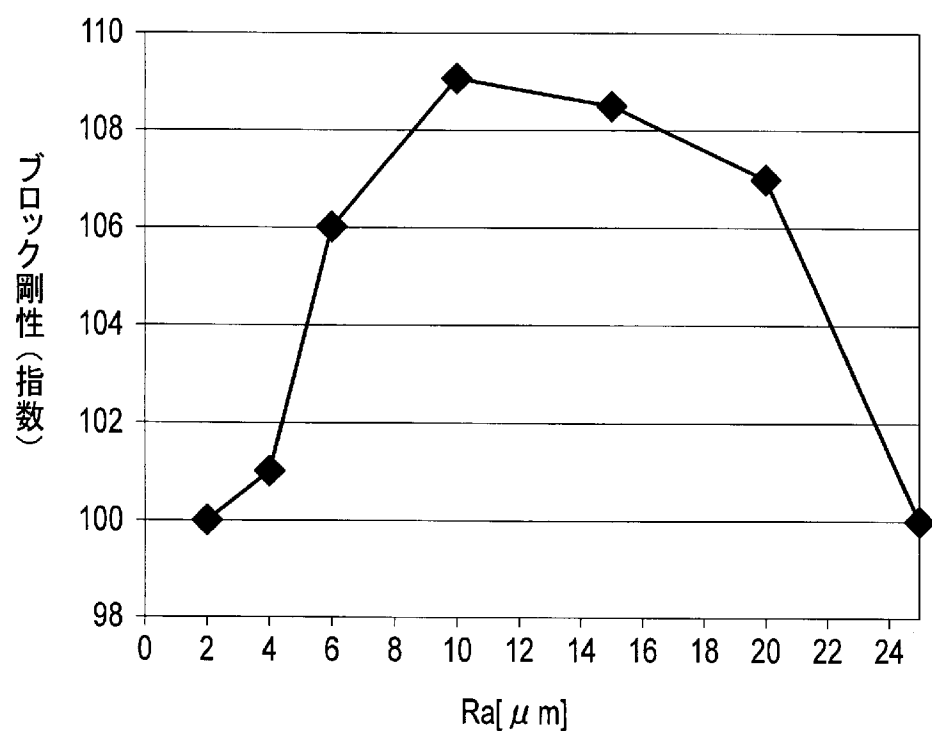
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER 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) B60C11/12		
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 Y A	JP 11-310012 A (Continental AG), 09 November 1999 (09.11.1999), fig. 14 to 17; paragraphs [0039], [0090] to [0096] & US 2002/0053383 A1 fig. 14 to 17; paragraphs [0041], [0129] to [0133] & EP 945248 A2 & DE 19812778 A1	1, 6 2-3, 5, 7-9 4
Y	JP 2005-262973 A (Bridgestone Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), claim 4; paragraph [0013] (Family: none)	2-3, 5, 7-9
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 February 2017 (10.02.17)		Date of mailing of the international search report 21 February 2017 (21.02.17)
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/JP2016/084919

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-112130 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 June 2013 (10.06.2013), claims 11 to 12; paragraphs [0045], [0071] & US 2013/0133799 A1 claims 11 to 12; paragraphs [0065], [0092] & DE 102012221347 A1	2-3, 5, 7-9
Y	JP 2011-16447 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraph [0053] & US 2011/0005654 A1 paragraph [0064]	2-3, 5, 7-9
A	JP 2003-145545 A (NGK Insulators, Ltd.), 20 May 2003 (20.05.2003), fig. 1 to 20 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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（I P C））

Int.Cl. 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

国際調査で利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 Y A	JP 11-310012 A（コンテナ・アクチエンゲゼルシャフト） 1999.11.09, 図14-17, 段落【0039】、【0090】-【0096】 & US 2002/0053383 A1, 図14-17, 段落【0041】、【0129】 -【0133】 & EP 945248 A2 & DE 19812778 A1	1,6 2-3, 5, 7-9 4
Y	JP 2005-262973 A（株式会社ブリヂストン）2005.09.29, 請求項4、 段落【0013】（ファミリーなし）	2-3, 5, 7-9

☒ 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

「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
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.02.2017

国際調査報告の発送日

21.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

増永 淳司

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

4 F

4511

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	JP 2013-112130 A (横浜ゴム株式会社) 2013.06.10, 請求項 1 1 - 1 2、段落【0045】、【0071】 & US 2013/0133799 A1, 請求項 1 1 - 1 2, 段落 [0065], [0092] & DE 102012221347 A1	2-3, 5, 7-9
Y	JP 2011-16447 A (東洋ゴム工業株式会社) 2011.01.27, 段落【0053】 & US 2011/0005654 A1, 段落 [0064]	2-3, 5, 7-9
A	JP 2003-145545 A (日本碍子株式会社) 2003.05.20, 図 1 - 20 (ファミリーなし)	4