

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

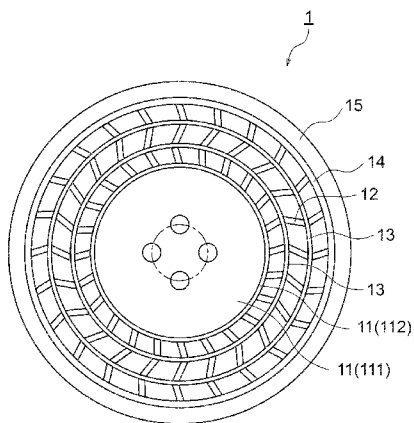
WO 2023/181401 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014629
- (22) 国際出願日: 2022年3月25日(25.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 卓馬 (SUZUKI, Takuma); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 佐々木 健介(SASAKI, Kensuke); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 岡野 敏彦(OKANO, Toshihiko); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人とこしえ特許事務所 (TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目22番27号 西新宿KNビル 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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: AIRLESS TIRE

(54) 発明の名称: エアレスタイヤ

図 1



(57) Abstract: An airless tire equipped with a plurality of elastic spokes (12) which are provided so as to radiate from the outer-circumferential side of a wheel (11) connected to a vehicle toward the inner-circumferential side of a tread (15) which contacts the road surface, and an elastic intermediate ring (13) which is provided so as to connect to the plurality of spokes (12) between the wheel (11) and the tread (15), wherein: the spokes (12) have a bending section (16) which is located between the end section (12a) thereof on the wheel side and the end section (12b) thereof on the tread side, and zigzags back and forth relative to the direction connecting said end sections to one another; and the intermediate ring (13) is connected to the bending section (16).

(57) 要約: 車両に結合されるホイール(11)の外周側から、路面に接地するトレッド(15)の内周側に向かって放射状に設けられた、弾性を有する複数のスポーク(12)と、前記ホイール(11)と前記トレッド(15)の間において前記複数のスポーク(12)と連結して設けられた、弾性を有する中間リング(13)と、を備え、前記スポーク(12)は、前記ホイール側の端部(12a)と前記トレッド側の端部(12b)との間に、これら両端部を接続する方向に対して折れ曲がる屈曲部(16)を有し、前記中間リング(13)は、前記屈曲部(16)と連結されている。

(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, SC, 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))

明 細 書

発明の名称：エアレスタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、エアレスタイヤ（非空気圧タイヤnon-pneumatic tireとも称される。）に関するものである。

背景技術

[0002] 空気を使わないエアレスタイヤの一例として、車両からの荷重を支持する支持構造体が、内側環状部と、その外側に同心円状に設けられた中間環状部と、その外側に同心円状に設けられた外側環状部と、内側環状部と中間環状部とを連結する複数の内側連結部と、外側環状部と中間環状部とを連結する複数の外側連結部とを備えたタイヤが知られている（特許文献1）。この従来技術では、内側環状部と外側環状部とを連結する複数の連結部に中間環状部を介在させているため、スポーク位置と接地面中央位置との位置関係による剛性変動が生じ難いとされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-35050号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した従来技術において、外側環状部を剛体で構成できれば、輪荷重に対する地面付近の連結部（スポーク）が縮む量と、これとは反対側のタイヤ上部の連結部（スポーク）が伸びる量とは同一になる。しかしながら、外側環状部は、操舵したときにタイヤの横力を発生させるために接地長を確保したり、細かい路面の不整を吸収したりする必要があるため、剛体で構成することはできない。そのため、上述した従来技術のタイヤでも、接地付近の連結部（スポーク）に大きな輪荷重が作用する構造となり、連結部（スポーク）の耐久性が低下するという問題がある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、タイヤに作用する荷重を分散することができるエアレスタイヤを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、ホイールの外周側からトレッドの内周側に向かって放射状に設けられた、弾性を有する複数のスポークと、前記ホイールと前記トレッドの間において前記複数のスポークと連結して設けられた、弾性を有する中間リングと、を備えたエアレスタイヤにおいて、前記スポークの、前記ホイール側の端部と前記トレッド側の端部との間に、これら両端部を接続する方向に対して折れ曲がる屈曲部を設け、前記中間リングは、前記屈曲部と連結することによって、上記課題を解決する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、タイヤに作用した荷重はスポークに入力するが、スポークの屈曲部に作用した荷重は中間リングによりタイヤの円周方向に伝わる。これにより、タイヤに作用する荷重を分散することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係るエアレスタイヤの基本構造を示す正面図である。

[図2A]図1のホイールのリムを示す斜視図である。

[図2B]図2Aのホイールのリムを分解して示す分解斜視図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係るエアレスタイヤを示す斜視図である。

[図4]図3の第1実施形態に係るエアレスタイヤを示す正面図である。

[図5]図4のV部を拡大して示す拡大正面図である。

[図6]図5に示すエアレスタイヤの中間リングに作用する軸力を中間リングの位置ごとに示すグラフである。

[図7]第1実施形態に係るエアレスタイヤのスポークからホイールに伝達される上下方向の荷重の分担率をタイヤの角度ごとに示すグラフである。

[図8A]第1実施形態の比較例を示す拡大正面図である。

[図8B]図8Aの比較例に係るエアレスタイヤのスポークからホイールに伝達

される上下方向の荷重の分担率をタイヤの角度ごとに示すグラフである。

[図9]本発明の第2実施形態に係るエアレスタイヤを示す斜視図である。

[図10]図9の第2実施形態に係るエアレスタイヤを示す正面図である。

[図11]図10のX1部を拡大して示す拡大正面図である。

[図12]本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図である。

[図13]本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図である。

[図14]本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図である。

[図15]本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図である。

[図16]本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態例を説明する。

以下に示す本発明の実施形態に係るエアレスタイヤは、四輪自動車、二輪自動車、産業用車両、自転車その他の車両のほか、荷車（カート）などの車輪にも適用することができる。

[0010] 《エアレスタイヤの基本的構造》

図1は、本発明の実施形態に係るエアレスタイヤ1の基本的な構造を示す正面図であり、この図1を参照しながら、後述する第1実施形態と第2実施形態に共通する構成を最初に説明する。本実施形態のエアレスタイヤ1は、図1に示すように、ホイール11と、スポーク12と、中間リング13と、外周リング14と、トレッド15とを備える。

[0011] ホイール11は、図示しない車両のハブに固定される。ホイール11は、たとえば円盤形状のディスク111と円筒形状のリム112とを含んで構成され、金属その他の高剛性の材料から構成されている。図1の正面図におい

てエアレスタイヤ１の中心部分に円形の部材で示されているのが、ホイール１１のディスク１１１であり、このディスク１１１が車両のハブに固定され、これによりエアレスタイヤ１が車軸に支持される。

[0012] 図２Ａは、図１のホイール１１のリム１１２を示す斜視図、図２Ｂは、リム１１２の分解斜視図である。図２Ａ及び図２Ｂでは、理解を容易にするために、車両のハブに連結するホイール１１のディスク１１１の図示を省略し、スポーク１２が嵌合されるホイール１１のリム１１２のみを示す。本実施形態のホイール１１のリム１１２は、タイヤの幅方向で二つの部材１１２ａ，１１２ｂに分割される構造とされている。リム１１２の外周面には、複数の溝１１３が形成され、この溝１１３にスポーク１２の内周側の端部が嵌合される。溝１１３は、リム１１２の外周面の円周方向に沿って略均等に設けられ、断面がアンカー形状とされている。そして、リム１１２にスポーク１２を装着する場合には、図２Ｂに示すようにリム１１２を２つの部材１１２ａ，１１２ｂに分解した状態で、当該アンカー形状に適合する断面形状とされたスポーク１２の内周側の端部を溝１１３に差し込み、２つの部材１１２ａ，１１２ｂでスポーク１２の内周側の端部を挟み込み、２つの部材１１２ａ，１１２ｂをボルトなどの締結部材により結合する。これにより、複数のスポーク１２がホイール１１に半径方向にも円周方向にも拘束されることになる。

[0013] なお、ホイール１１にスポーク１２を取り付ける手段は、堅牢性が確保できれば本例に限定されない。たとえば、ホイール１１のリム１１２の外周面とスポーク１２の内周側の端部とを接着剤を用いて接着してもよい。また、ホイール１１のリム１１２の外周面に溝１１３を設けることなく、ホイール１１のリム１１２の外周面とスポーク１２の内周側の端部とをボルトを用いて直接結合したりしてもよい。また、複数のスポーク１２の内周側の端部を連結する環状の内周リングを設け、この内周リングをホイール１１のリム１１２の外周面に接着剤を用いて接着してもよい。この場合、内周リングの内周側の面に、ホイール１１のリム１１２に形成した溝１１３に嵌合する突起

を設け、内周リングとホイール１１とを箆合する構造にしてもよい。

[0014] トレッド１５は、円筒形状に形成され、エアレスタイヤ１の最外周に設けられている。トレッド１５は、天然ゴムや合成ゴムなどの弾性を有する材料を金属製又は樹脂製のタイヤコードで補強した複合材料で構成されている。トレッド１５の外周面には、従来の空気入りタイヤと同様にトレッドパターンが形成され、路面との接地面になる。

[0015] 外周リング１４は、複数のスポーク１２のトレッド側の端部を連結する円筒形状の部材であり、上述したトレッド１５の内周面に接着などの手段により締結される。外周リング１４は、弾性を有する熱可塑性樹脂又は弾性を有する熱硬化性樹脂などの弾性材料により構成され、スポーク１２と一体成形してもよい。なお、本発明のエアレスタイヤ１において、外周リング１４は必須の構成部品ではなく、スポーク１２のトレッド側の端部をトレッド１５に直接締結することで外周リング１４を省略してもよい。

[0016] 以上が本発明の実施形態に係るエアレスタイヤ１の基本的構造であり、以下においては、ホイール１１とトレッド１５との間に設けられたスポーク１２と中間リング１３の構成についての実施形態を説明する。

[0017] 《第１実施形態》

図３は、本発明の第１実施形態に係るエアレスタイヤ１を示す斜視図、図４は、図３の第１実施形態に係るエアレスタイヤ１を示す正面図、図５は、図４のＶ部を拡大して示す拡大正面図である。本実施形態のスポーク１２は、弾性を有する熱可塑性樹脂又は弾性を有する熱硬化性樹脂などの弾性材料により構成され、ホイール１１の外周側からトレッド１５の内周側に向かって放射状に延在し、タイヤの円周方向に沿って等間隔に複数設けられている。複数のスポーク１２は、タイヤの中心軸に対して軸対称に設けられている。図５の拡大正面図には、右から左に向かって３つのスポーク１２１，１２２，１２３が示されている。なお、一つのエアレスタイヤ１に設けられるスポーク１２の本数は特に限定されず、タイヤの接地長さ、スポーク１２の耐荷重、耐振動性能その他のタイヤの要求仕様に応じて適宜設定することがで

きる。

- [0018] 一つのスポーク12は、図5の右端のスポーク121に符号12a, 12bを付したように、ホイール側の端部12aとトレッド側の端部12bとの間に、これら両端部12a, 12bを接続する方向に対して折れ曲がる屈曲部16が形成されている。このスポーク12は、タイヤの回転軸方向（図4及び図5の正面視）に見た場合に、ジグザグ状に形成されている。図5の右端のスポーク121について言えば、ホイール側の端部12aからトレッド側の端部12bに向かって、5つの屈曲部161, 162, 163, 164, 165が形成されている。なお、屈曲部16の符号は、図5の右端のスポーク121にのみ付すが、タイヤの全周に亘って各スポーク12に同じ構成の屈曲部16が形成されている。
- [0019] スポーク12の屈曲部16は、その折れ曲がり具合が極端に小さいとスポーク12が屈曲部の間で座屈変形するため、タイヤの円周方向への変形量を規制することができない。そのため、図5に示す屈曲部16の劣角 θ は、特に限定はされないが 120° 未満に設定することが望ましい。
- [0020] 本実施形態の中間リング13は、スポーク12と同様に弾性を有する熱可塑性樹脂又は弾性を有する熱硬化性樹脂などの弾性材料により構成され、ホイール11とトレッド15の間において、複数のスポーク12と連結して設けられている。中間リング13は、ホイール11及びトレッド15と同心円の筒形状とされ、図1の基本構成を示す正面図においては、2つの中間リング13が設けられているが、図3～図5に示す第1実施形態のエアレスタイヤ1においては、5つの中間リング13が設けられている。一つのエアレスタイヤ1に設けられる中間リング13の個数は特に限定されないが、中間リング13の本数を2本、4本、6本その他の偶数とすることで、タイヤの円周方向の力の均衡が保たれる。そのため、タイヤの一周を通して、中間リング13に作用する軸力（圧縮力と引張力）が連続的になり、スポーク12の屈曲部16に作用する荷重をタイヤ全体に分散することができる。その結果、転がり抵抗係数（ $RRC = \text{Rolling Resistance Coefficient}$ ）が低減する

という効果がある。

[0021] 一つの間接リング13は、図3及び図4に示すようにホイール11とトレッド15の間において環状に設けられているため、複数のスポーク12と交差することになるが、本実施形態のエアレスタイヤ1においては、各中間リング13は、各スポーク12と、各屈曲部16において連結されている。すなわち、図5に示す拡大正面図に示すように、最も内周側に設けられた中間リング131は、各スポーク121、122、123の最も内周側にある屈曲部161に連結され、次に内周側にある中間リング132は、各スポーク121、122、123の次に内周側にある屈曲部162に連結され、最も外周側に設けられた中間リング135は、各スポーク121、122、123の最も外周側にある屈曲部165に連結されている。

[0022] また、本実施形態のエアレスタイヤ1では、同じ中間リング13と連結されているスポーク12の屈曲部16は、タイヤの円周方向に対して同じ方向に折れ曲がるように形成されている。すなわち、図5の拡大正面図に示すように、最も内周側に設けられた中間リング131について見ると、この中間リング131に連結された3つのスポーク121、122、123の屈曲部161の屈曲方向は、いずれも図5の左に凸とされている。同じように、次に内周側に設けられた中間リング132について見ると、この中間リング132に連結された3つのスポーク121、122、123の屈曲部162の屈曲方向は、いずれも図5の右に凸とされている。

[0023] 本実施形態のように、同じ中間リング13に連結されているスポーク12の屈曲部16を、タイヤの円周方向に対して同じ方向に折れ曲がるように形成する（すなわち、スポーク12のジグザクを同相に設定する）と、スポーク12の屈曲部16の円周方向へ向かう変形方向が、隣接するスポーク12で同じ方向になる。図5に示す最も内周側に設けられた中間リング131について見ると、この中間リング131に連結された3つのスポーク121、122、123の屈曲部161の屈曲方向は、図5に矢印で示すように全て左に向かう方向になり、次に内周側に設けられた中間リング132について

みると、この中間リング 1 3 2 に連結された 3 つのスポーク 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3 の屈曲部 1 6 2 の屈曲方向は、図 5 に矢印で示すように全て右に向かう方向になる。このため、タイヤ一周を通して、中間リング 1 3 に作用する軸力（圧縮力と引張力）が連続的になり、スポーク 1 2 の屈曲部 1 6 に作用する荷重をタイヤ全体に分散することができる。その結果、転がり抵抗係数が低減するという効果がある。

[0024] 次に作用を説明する。

本実施形態のエアレスタイヤ 1 に輪荷重（車重）が作用すると、路面近傍の各スポーク 1 2 は、各屈曲部 1 6 で折れ曲がることでスポーク 1 2 はタイヤの半径方向に変形する。このとき、屈曲部 1 6 は、図 5 に矢印で示すようにタイヤの円周方向に変形するので、タイヤに作用する上下方向の荷重（輪荷重）は、円周方向へ伝播し、タイヤ全体に荷重を分散することができる。

[0025] また、本実施形態のエアレスタイヤ 1 では、路面近傍のスポーク 1 2 がタイヤの半径方向に圧縮変形すると、図 5 に矢印で示すように中間リング 1 3 1, 1 3 3, 1 3 5 は時計周り方向に荷重を伝播する一方、中間リング 1 3 2, 1 3 4 は半時計周り方向に荷重を伝播させる。このように、全ての中間リング 1 3 が同一の回転方向に荷重を伝播させるのではなく、回転方向の力を相殺させるので、タイヤの変形を全体的に均一にすることができる。上述したように、中間リング 1 3 の本数を偶数にすることで、この回転方向の力がより一層相殺されることになる。なお、スポーク 1 2 に屈曲部 1 6 を設けているのは、スポーク 1 2 のタイヤの半径方向の変形に対し、スポーク 1 2 の一部をタイヤの円周方向に移動させるためである。

[0026] 図 6 は、図 3～5 に示すエアレスタイヤ 1 の中間リング 1 3 1～1 3 5 のそれぞれに作用する軸力（各スポーク 1 2 の屈曲部 1 6 の間を結ぶ中間リング（ここでは 1 本 1 本の梁）に作用する引張力又は圧縮力）を、中間リング 1 3 1～1 3 5 の位置ごとに計算した結果を示すグラフである。横軸の中間リングの位置 [deg] は、接地中心点を 0°、そのタイヤの直上を 180°として表している。縦軸の軸力 [N] は、中間リングに作用する引張力を

プラス（+）の力とし、圧縮力をマイナス（-）の力として表している。

[0027] 図3～5に示すエアレスタイヤ1にあっては、 $+90^{\circ} \sim -90^{\circ}$ の範囲において、5つの中間リング131～135のそれぞれに作用している軸力が大きいだけでなく、作用する軸力がタイヤ全体に対して連続的な値になっていることが理解できる。これにより、図3～5に示すエアレスタイヤ1にあっては、荷重を全体に分散させている作用を確認することができる。なお、図示はしないが、この第1実施形態の場合は、5つの中間リング131～135に圧縮力と引張り力が交互に作用しているので、後述する第2実施形態の構成に比べると、タイヤ全体に荷重を分散しないといえる。すなわち、第2実施形態に比べ、接地付近のスポーク12の屈曲部16の円周方向への変形を、タイヤ上部へ伝達する作用があるといえる。

[0028] 次に、第1実施形態に係るエアレスタイヤ1の作用効果について、比較例と対比しながら説明する。図7は、図3～5に示す第1実施形態に係るエアレスタイヤ1のスポーク12からホイール11に伝達される上下方向の荷重 P_z の分担率（Z方向）をタイヤの角度[deg]ごとに示すグラフである。横軸のタイヤの角度[deg]は、接地中心点を 0° 、そのタイヤの直上を 180° として表している。縦軸の上下方向分担率は、各角度範囲が分担する上下方向の荷重 P_z （Z方向）を輪荷重で除して正規化した値で表している。図7に示すように、図3～5に示すエアレスタイヤ1にあっては、接地中心点の 0° 近傍の上下方向分担率が連続的に大きい値である一方、接地中心点のタイヤの直上である $\pm 180^{\circ}$ 近傍の上下方向分担率についても5%程度の荷重を分担していることが理解できる。

[0029] これに対して、図8Aは、第1実施形態に係るエアレスタイヤ1の比較例としてのエアレスタイヤを示す正面図（図5に相当する拡大正面図）であり、いわゆるスポーク部分にハニカム構造が採用された例である。図8Bは、図8Aに示す比較例に係るエアレスタイヤのスポーク12からホイール11に伝達される上下方向の荷重 P_z の分担率（Z方向）をタイヤの角度 α [deg]ごとに示すグラフである。図7のグラフと同様、横軸のタイヤの角度

α [deg] は、接地中心点を 0° 、そのタイヤの直上を 180° として表している。縦軸の上下方向分担率は、各角度範囲が分担する上下方向の荷重 P_z (Z 方向) を輪荷重で除して正規化した値で表している。図 8 B に示すように、比較例に係るエアレスタイヤにあっては、接地中心点の 0° 近傍の上下方向分担率が高く、接地中心点のタイヤの直上である $\pm 180^\circ$ 近傍の上下方向分担率は 1 % 程度しか荷重を分担できていない。しかも、上下方向分担率の波形は全体にわたって離散的な値を示すことが理解できる。

[0030] 本実施形態に係るエアレスタイヤ 1 によるその他の効果であるタイヤの転がり抵抗を説明する。タイヤの転がり抵抗係数 (RRC) は、次式で考えることができる。

[数1]

$$RRC = EN_t / (L_t F_z) \quad \dots (式1)$$

[数2]

$$EN_t = \int S_i \tan \delta_i V_i \quad \dots (式2)$$

[0031] 上記式 1 及び式 2 において、 EN_t はタイヤの損失エネルギー、 L_t はタイヤの有効外周長、 F_z は輪荷重、 S_i は各部位の歪みエネルギー、 $\tan \delta_i$ は材料の損失係数、 V_i は各部位の体積をそれぞれ示す。本実施形態に係るエアレスタイヤ 1 の構造をモデル化し、構造解析を実施し、タイヤ各部位のひずみエネルギー S_i を導出し、材料の $\tan \delta_i$ と体積の積を求めると、タイヤ全体の損失エネルギー EN_t を導出することができ、それにより RRC を算出することができる。構造解析の結果に本方法を適用しタイヤの転がり抵抗係数 RRC を算出した結果、図 3 ~ 5 に示す第 1 実施形態に係るエアレスタイヤ 1 の転がり抵抗係数 RRC は、図 8 A に示すハニカム形状の比較例に係るエアレスタイヤの転がり抵抗係数 RRC の 48 % になることが確認された。

[0032] また、上記式 2 の歪みエネルギー S_i は、次式でも考えることができる。

[数3]

$$S_i = \sigma_i^2 / (2E_i) \quad \dots (式3)$$

[0033] 上記式3において、 σ_i は各部の応力、 E_i は各部の材料の縦弾性係数をそれぞれ示す。上記式3から明らかなように、歪みエネルギー S_i は、各部の応力 σ_i の二乗に比例することから、応力の低減が歪みエネルギーに大きく寄与し、これが上記式1及び式2の転がり抵抗係数 RRC の低減にもつながる。図7及び図8Bに示した上下方向の荷重の分担率から、接地中心点の付近に荷重が集中しないほど、接地中心点の付近の応力を低減することができることが理解できるので、本発明による転がり抵抗係数 RRC の低減効果を説明することができる。

[0034] 《第2実施形態》

図9は、本発明の第2実施形態に係るエアレスタイヤ1を示す斜視図、図10は、図9の第2実施形態に係るエアレスタイヤ1を示す正面図、図11は、図10のX1部を拡大して示す拡大正面図である。本実施形態のエアレスタイヤ1は、同じ中間リング13と連結されている、タイヤの円周方向に隣接する2つのスポーク12、12の屈曲部16、16が、タイヤの円周方向に対して逆方向に折れ曲がるように形成されている点が上述した第1実施形態の構成と異なる。その他の構成は第1実施形態と共通するので、その説明をここに援用する。

[0035] すなわち、図5に示す第1実施形態のエアレスタイヤ1では、最も内周側に設けられた中間リング131について見ると、この中間リング131に連結された3つのスポーク121、122、123の屈曲部161の屈曲方向は、いずれも図5の左に凸とされている。同じように、次に内周側に設けられた中間リング132について見ると、この中間リング132に連結された3つのスポーク121、122、123の屈曲部162の屈曲方向は、いずれも図5の右に凸とされている。

[0036] これに対し、本実施形態のエアレスタイヤ1では、図9～図11に示すよ

うに、隣接する2つのスポーク（たとえば、図11のスポーク121と122、スポーク123と124）が一对のスポークとされ、この一对のスポーク12、12がタイヤの全周に亘って等間隔に設けられている。そして本実施形態のエアレスタイヤ1では、図11に示すように、最も内周側に設けられた中間リング131について見ると、この中間リング131に連結された4つのスポーク121、122、123、124の屈曲部161のうち、スポーク121、123の屈曲部161の屈曲方向は、図11の左に凸とされ、スポーク122、124の屈曲部161の屈曲方向は、図11の右に凸とされている。同じように、次に内周側に設けられた中間リング132について見ると、この中間リング132に連結された3つのスポーク121、122、123の屈曲部162のうち、スポーク121、123の屈曲部161の屈曲方向は、図11の右に凸とされ、スポーク122、124の屈曲部161の屈曲方向は、図11の左に凸とされている。

[0037] 本実施形態のように、同じ中間リング13に連結されているスポーク12の屈曲部16を、タイヤの円周方向に対して逆方向に折れ曲がるように形成する（すなわち、スポーク12のジグザクを異相に設定する）と、タイヤに輪荷重（車重）が作用した際に、中間リング13の荷重の伝播による分散効果に加え、接地中心点の付近におけるスポーク12の半径方向の剛性が高くなる。その結果、スポーク12の厚さや、中間リング13の厚さを薄くすることができ、タイヤの軽量化を実現することができる。

[0038] 《その他の実施形態》

図12は、本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図であり、タイヤ全体から見て図5に相当する拡大正面図である。本実施形態のエアレスタイヤ1では、一つのスポーク12に形成される複数の屈曲部16の劣角 θ は、ホイール側の端部12aからトレッド側の端部12bに向かって小さくなる角度（一部が等しい角度でもよい）に形成されている。すなわち、図12に示すように、一つのスポーク122に形成される複数の屈曲部16の劣角 θ を、ホイール側の端部12aからトレッド側の端部1

2 bに向かって $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ 、 $\theta 5$ とすると、 $\theta 1 \geq \theta 2 \geq \theta 3 \geq \theta 4 \geq \theta 5$ の関係が成立するように設定されている。屈曲部16の劣角 θ が小さいほど同じ荷重に対して折れ曲がり易い構造となるので、本実施形態のエアレスタイヤ1では、外周側の屈曲部16ほど折れ曲がりやすい構造とされている。

[0039] 接地中心点の付近のスポーク12が半径方向に圧縮変形すると、図5に示すようにスポーク12は屈曲部16において円周方向に変形し、中間リング13が円周方向に荷重を伝達する。その際、本実施形態のエアレスタイヤ1では、外周側の屈曲部16ほど折れ曲がりやすい構造とされているので、外周側に位置する中間リング13ほど円周方向の変位量が大きくなる。その結果、いわゆる円周長の相違を吸収し、内周側の中間リング13と外周側の中間リング13による力の伝達を均一にすることができる。

[0040] 図13は、本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図であり、タイヤ全体から見て図5に相当する拡大正面図である。本実施形態のエアレスタイヤ1では、スポーク12の、ホイール側の端部12aとトレッド側の端部12bとを接続する方向 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ は、タイヤの半径方向 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ のそれぞれに対して0を超える所定角度 γ だけタイヤの円周方向に傾斜して設けられている。

[0041] このように構成された本実施形態のエアレスタイヤ1において、接地中心点の付近のスポーク12が半径方向に変形すると、スポーク12はタイヤの円周方向、すなわち車両の前後方向にも分力を発生させる。そのため、本実施形態のエアレスタイヤ1のように、スポーク12の、ホイール側の端部12aとトレッド側の端部12bとを接続する方向 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ と、タイヤの半径方向 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ との間に、角度 γ を設けることで、タイヤが回転する状態において、スポーク12が発生するタイヤの円周方向（車両の前後方向）の分力によって、転がり抵抗を減らすことができる。

[0042] 図14は、本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図であり、タイヤ全体から見て図5の一部に相当する拡大正面図である

。本実施形態のエアレスタイヤ１では、スポーク１２の曲げ剛性を、中間リング１３の曲げ剛性より大きい値に設定している。

[0043] すなわち、スポーク１２の材料の縦弾性係数を E_s 、中間リング１３の材料の縦弾性係数を E_{rc} 、スポーク１２の厚さを t_s 、中間リング１３の厚さを t_{rc} 、スポーク１２のタイヤの幅方向の幅を w_s 、中間リング１３のタイヤの幅方向の幅を w_{rc} としたときに、 $E_s \cdot t_s^3 \cdot w_s \geq E_{rc} \cdot t_{rc}^3 \cdot w_{rc}$ になるようにこれらの値が設定されている。スポーク１２の曲げ剛性が中間リング１３の曲げ剛性より小さいと、接地中心点の近傍における変形量が大きくなるが、本実施形態のエアレスタイヤ１のように、スポーク１２の曲げ剛性を、中間リング１３の曲げ剛性より大きい値に設定することで、輪荷重をスポーク１２で支える作用が大きくなり、タイヤ全体で荷重を支えることができる。

[0044] 図１５は、本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図であり、タイヤ全体から見て図５に相当する拡大正面図である。本実施形態のエアレスタイヤ１では、中間リング１３を偶数である４本設けている。上述したとおり、本実施形態のエアレスタイヤ１では、路面近傍のスポーク１２がタイヤの半径方向に圧縮変形すると、図５に矢印で示すように中間リング１３１，１３３，１３５は時計周り方向に荷重を伝播する一方、中間リング１３２，１３４は半時計周り方向に荷重を伝播させる。このように、全ての中間リング１３が同一の回転方向に荷重を伝播させるのではなく、回転方向の力を相殺させるので、タイヤの変形を全体的に均一にすることができるが、中間リング１３の本数を偶数にすることで、この回転方向の力がより一層相殺されることになる。

[0045] なお、図１５に示す実施形態に係るエアレスタイヤ１では、第１実施形態と同じように、同じ中間リング１３と連結されているスポーク１２の屈曲部１６は、タイヤの円周方向に対して同じ方向に折れ曲がるように形成され、また図１２に示す実施形態と同じように、一つのスポーク１２に形成された複数の屈曲部１６の劣角 θ は、ホイール側の端部１２ａからトレッド側の端

部 1 2 b に向かって小さくなる角度に形成されている。また、図 1 5 に示す実施形態に係るエアレスタイヤ 1 では、図 1 3 に示す実施形態と同じように、スポーク 1 2 の、ホイール側の端部 1 2 a とトレッド側の端部 1 2 b とを接続する方向 L_1 、 L_2 、 L_3 は、タイヤの半径方向 R_1 、 R_2 、 R_3 のそれぞれに対して 0 を超える所定角度 γ だけタイヤの円周方向に傾斜して設けられている。

[0046] 図 1 6 は、本発明のさらに他の実施形態に係るエアレスタイヤを示す拡大正面図であり、タイヤ全体から見て図 5 に相当する拡大正面図である。本実施形態のエアレスタイヤ 1 では、第 2 実施形態と同じように、同じ中間リング 1 3 と連結されているスポーク 1 2 の屈曲部 1 6 は、タイヤの円周方向に対して逆方向に折れ曲がるように形成され、さらに中間リング 1 3 を偶数である 4 本設けている。また図 1 2 に示す実施形態と同じように、一つのスポーク 1 2 に形成された複数の屈曲部 1 6 の劣角 θ は、ホイール側の端部 1 2 a からトレッド側の端部 1 2 b に向かって小さくなる角度に形成されている。また、図 1 5 に示す実施形態に係るエアレスタイヤ 1 では、図 1 3 に示す実施形態と同じように、スポーク 1 2 の、ホイール側の端部 1 2 a とトレッド側の端部 1 2 b とを接続する方向 L_1 、 L_2 、 L_3 は、タイヤの半径方向 R_1 、 R_2 、 R_3 のそれぞれに対して 0 を超える所定角度 γ だけタイヤの円周方向に傾斜して設けられている。

[0047] 以上のとおり、本実施形態のエアレスタイヤ 1 によれば、スポーク 1 2 は屈曲部 1 6 を有し、中間リング 1 3 は屈曲部 1 6 と連結されているので、タイヤからスポーク 1 2 の屈曲部 1 6 に作用した荷重は中間リング 1 3 によりタイヤの円周方向に伝わるので、タイヤに作用する荷重を分散することができる。その結果、転がり抵抗係数を小さくすることができる。

[0048] また、本実施形態のエアレスタイヤ 1 によれば、スポーク 1 2 は、タイヤの回転軸方向に見た場合に、ジグザグ状に形成されているので、スポーク 1 2 の屈曲部 1 6 における変形モードが明確になる。その結果、タイヤに作用する荷重をより一層分散することができる。

- [0049] また、本実施形態のエアレスタイヤ1によれば、同じ中間リング13と連結されているスポーク12の屈曲部16は、タイヤの円周方向に対して同じ方向に折れ曲がるように形成されているので、屈曲部16の円周方向への変形方向が隣接するスポーク12と同じ方向になる。これにより、タイヤの全周にわたり、中間リング13に作用する軸力（圧縮力・引張力）が連続的になるので、タイヤに作用する荷重をより一層分散することができる。
- [0050] また、本実施形態のエアレスタイヤ1によれば、同じ中間リング13と連結されている、タイヤの円周方向に隣接する2つのスポーク12の屈曲部16は、タイヤの円周方向に対して逆方向に折れ曲がるように形成されているので、接地中心点の付近のスポーク12の剛性が見かけ上増加する。これにより、スポーク12や中間リング13を少ない材料で構成することができ、エアレスタイヤ1の軽量化を図ることができる。
- [0051] また、本実施形態のエアレスタイヤ1によれば、屈曲部16の劣角 θ は、ホイール側の端部12aからトレッド側の端部12bに向かって小さくなる角度に形成されているので、スポーク12の半径方向の変形に対する屈曲部16の変形量が外周ほど大きくなる。これにより、中間リング13の作用力が均一化され、タイヤに作用する荷重をより一層分散することができる。
- [0052] また、本実施形態のエアレスタイヤ1によれば、スポーク12の、ホイール側の端部12aとトレッド側の端部12bとを接続する方向L1, L2, L3は、タイヤの半径方向R1, R2, R3のそれぞれに対して0を超える所定角度 γ だけタイヤの円周方向に傾斜して設けられているので、タイヤが回転した時に車両の前後方向に力を発生させることができる。これにより、エアレスタイヤ1の転がり抵抗を小さくすることができる。
- [0053] また、本実施形態のエアレスタイヤ1によれば、スポーク12の曲げ剛性は、中間リング13の曲げ剛性より大きい値に設定されているので、タイヤに作用する荷重をより一層分散することができる。
- [0054] また、本実施形態のエアレスタイヤ1によれば、中間リング13は偶数設けられているので、中間リング13による円周方向の力の均衡が保たれ、タ

イヤに作用する荷重をより一層分散することができる。

符号の説明

[0055] 1…エアレスタイヤ

1 1…ホイール

1 1 1…ディスク

1 1 2…リム

1 1 3…溝

1 2, 1 2 1～1 2 4…スポーク

1 2 a…ホイール側の端部

1 2 b…トレッド側の端部

1 3, 1 3 1～1 3 5…中間リング

1 4…外周リング

1 5…トレッド

1 6, 1 6 1～1 6 5…屈曲部

R 1, R 2, R 3…タイヤの半径方向

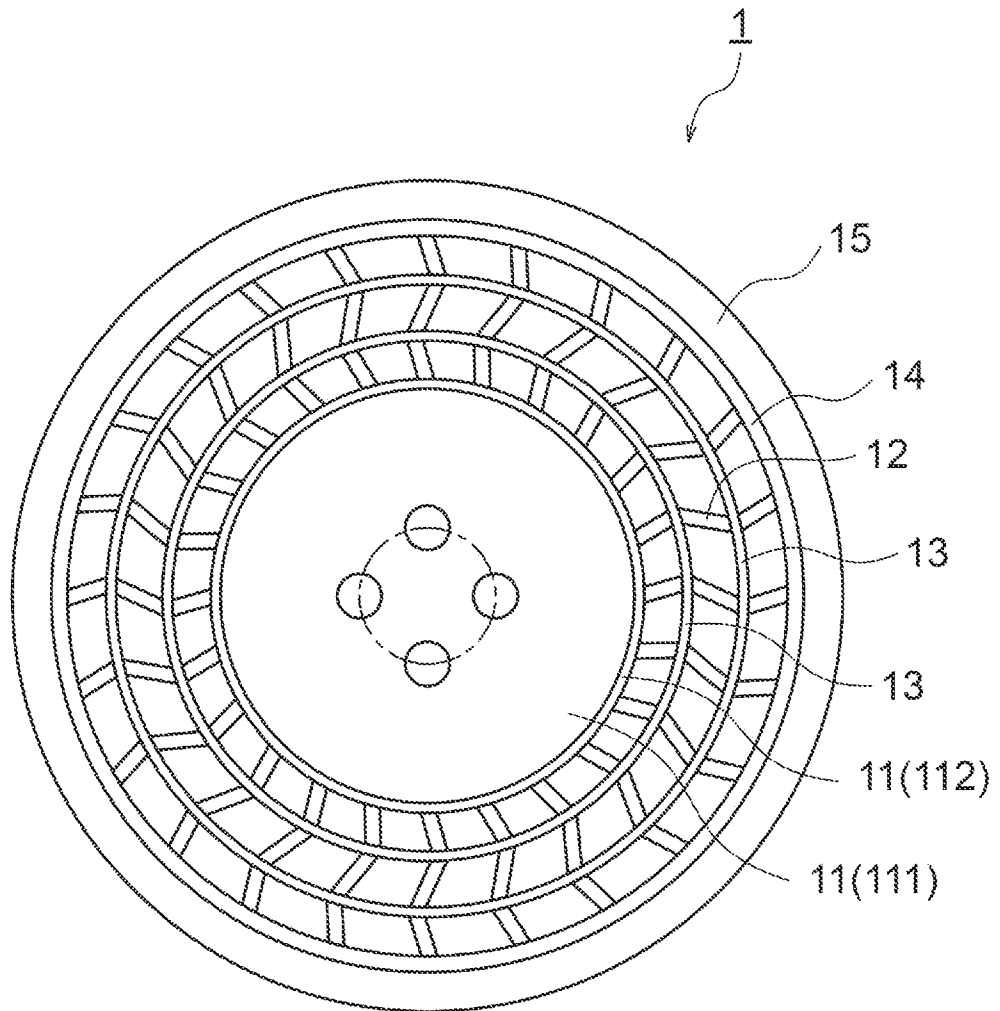
L 1, L 2, L 3…スポークのホイール側の端部とトレッド側の端部とを接続する方向

請求の範囲

- [請求項1] 車両に結合されるホイールの外周側から、路面に接地するトレッドの内周側に向かって放射状に設けられた、弾性を有する複数のスポークと、
- 前記ホイールと前記トレッドの間において前記複数のスポークと連結して設けられた、弾性を有する中間リングと、を備え、
- 前記スポークは、前記ホイール側の端部と前記トレッド側の端部との間に、これら両端部を接続する方向に対して折れ曲がる屈曲部を有し、
- 前記中間リングは、前記屈曲部と連結されているエアレスタイヤ。
- [請求項2] 前記スポークは、タイヤの回転軸方向に見た場合に、ジグザグ状に形成されている請求項1に記載のエアレスタイヤ。
- [請求項3] 同じ中間リングと連結されているスポークの屈曲部は、タイヤの円周方向に対して同じ方向に折れ曲がるように形成されている請求項1又は2に記載のエアレスタイヤ。
- [請求項4] 同じ中間リングと連結されている、タイヤの円周方向に隣接する2つのスポークの屈曲部は、タイヤの円周方向に対して逆方向に折れ曲がるように形成されている請求項1又は2に記載のエアレスタイヤ。
- [請求項5] 前記屈曲部の劣角は、前記ホイール側の端部から前記トレッド側の端部に向かって小さくなる角度に形成されている請求項1～4のいずれか一項に記載のエアレスタイヤ。
- [請求項6] 前記スポークの、前記ホイール側の端部と前記トレッド側の端部とを接続する方向は、タイヤの半径方向に対して0を超える所定角度だけタイヤの円周方向に傾斜して設けられている請求項1～5のいずれか一項に記載のエアレスタイヤ。
- [請求項7] 前記スポークの曲げ剛性は、前記中間リングの曲げ剛性より大きい値に設定されている請求項1～6のいずれか一項に記載のエアレスタイヤ。

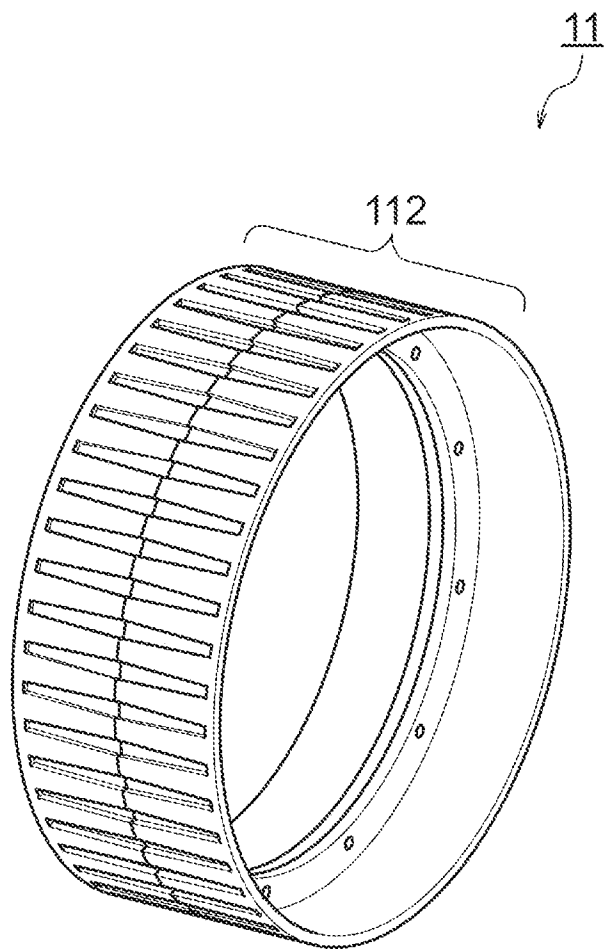
[請求項8] 前記中間リングは、偶数設けられている請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のエアレスタイヤ。

[図1]

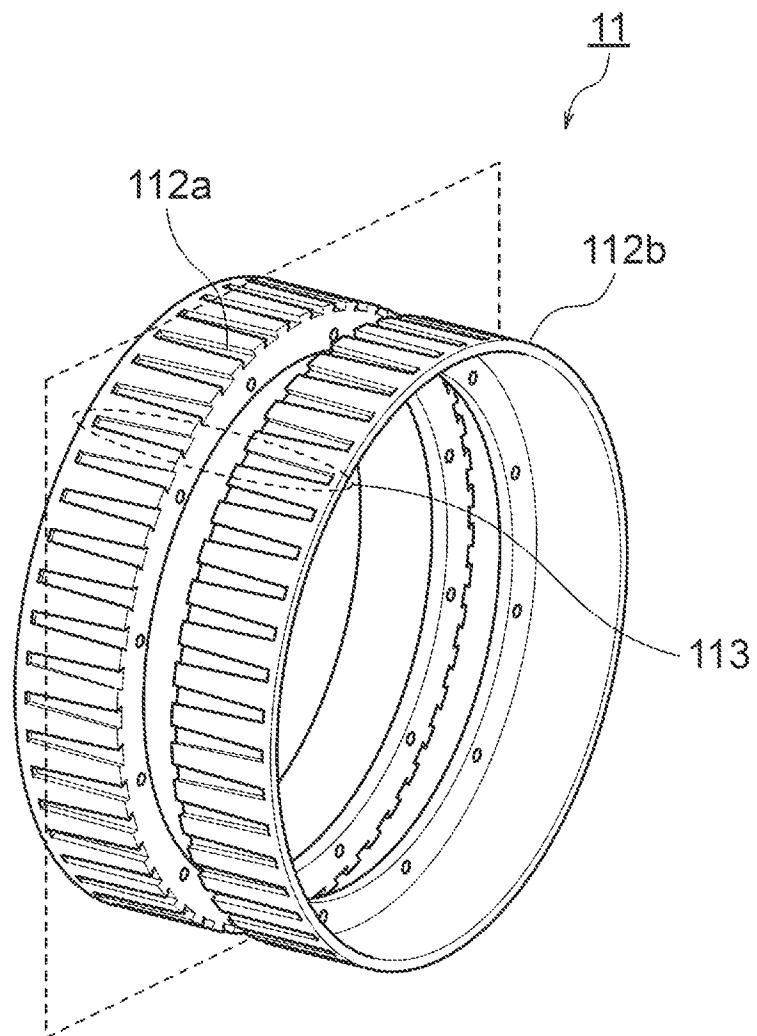
 1

[図2A]

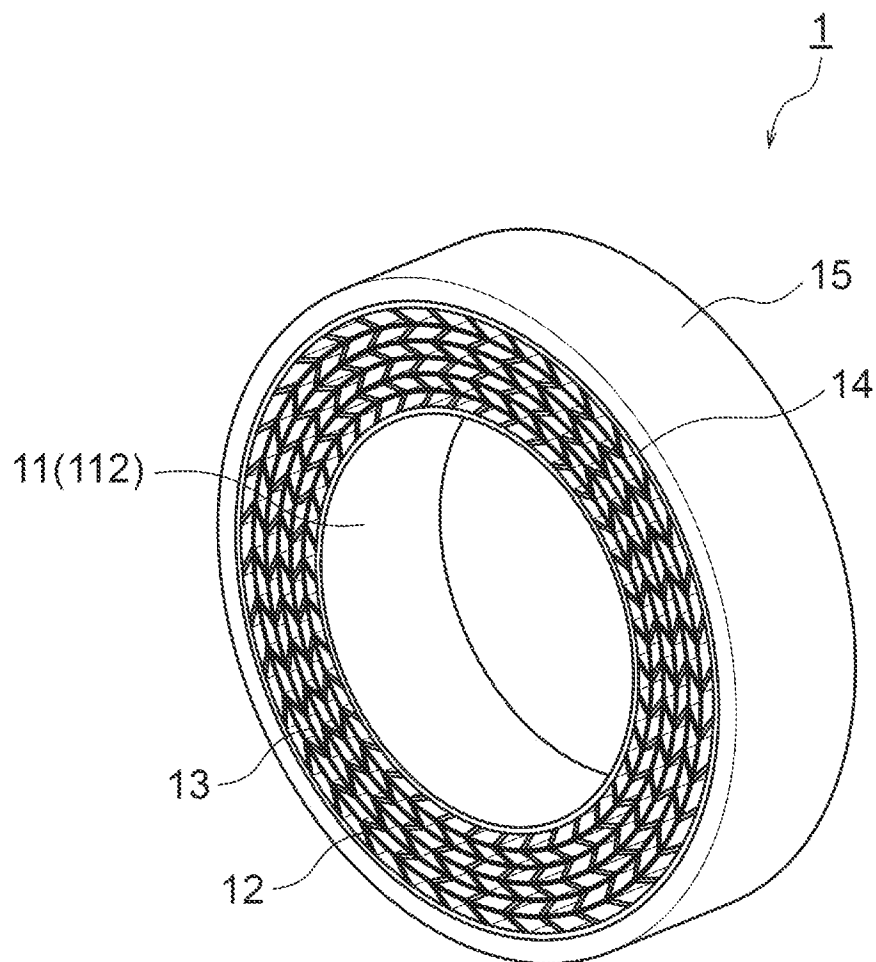
図 2A



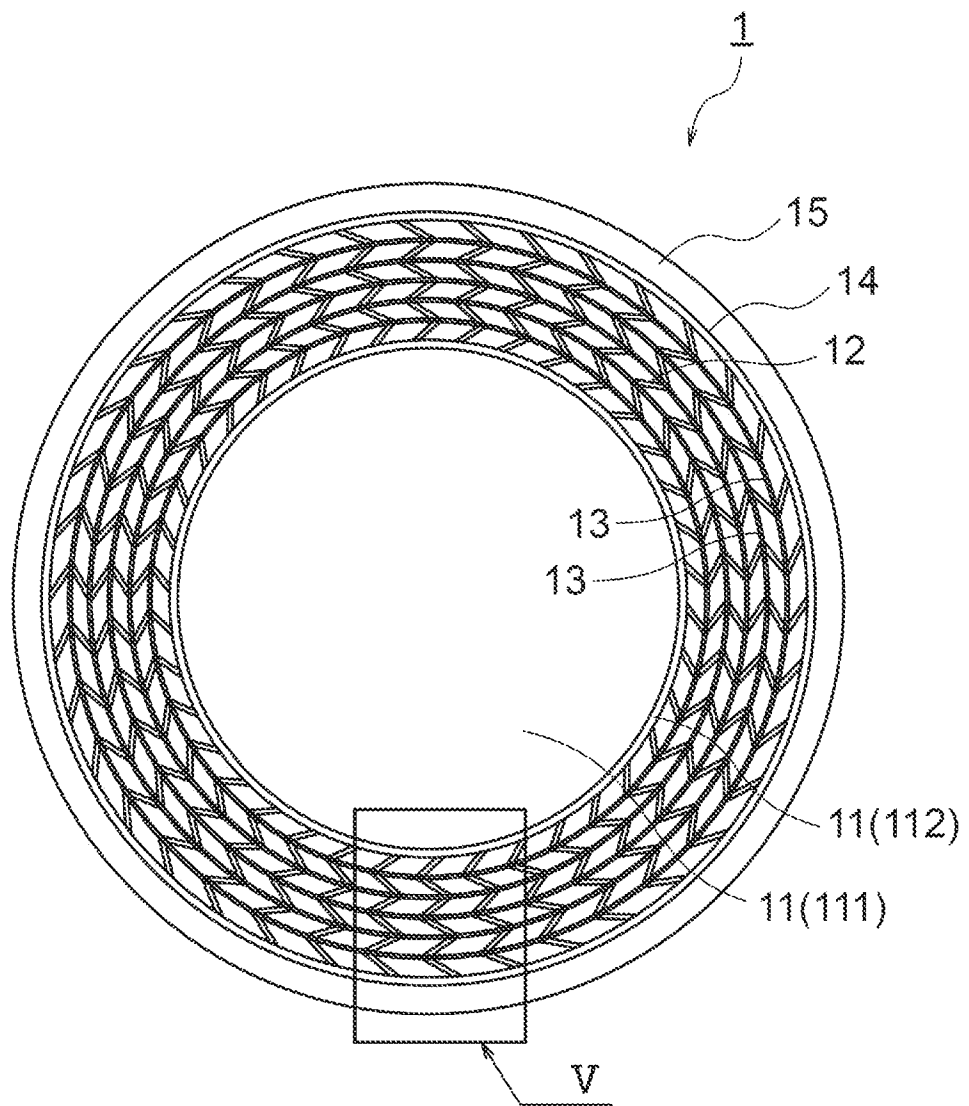
[図2B]

図 2B

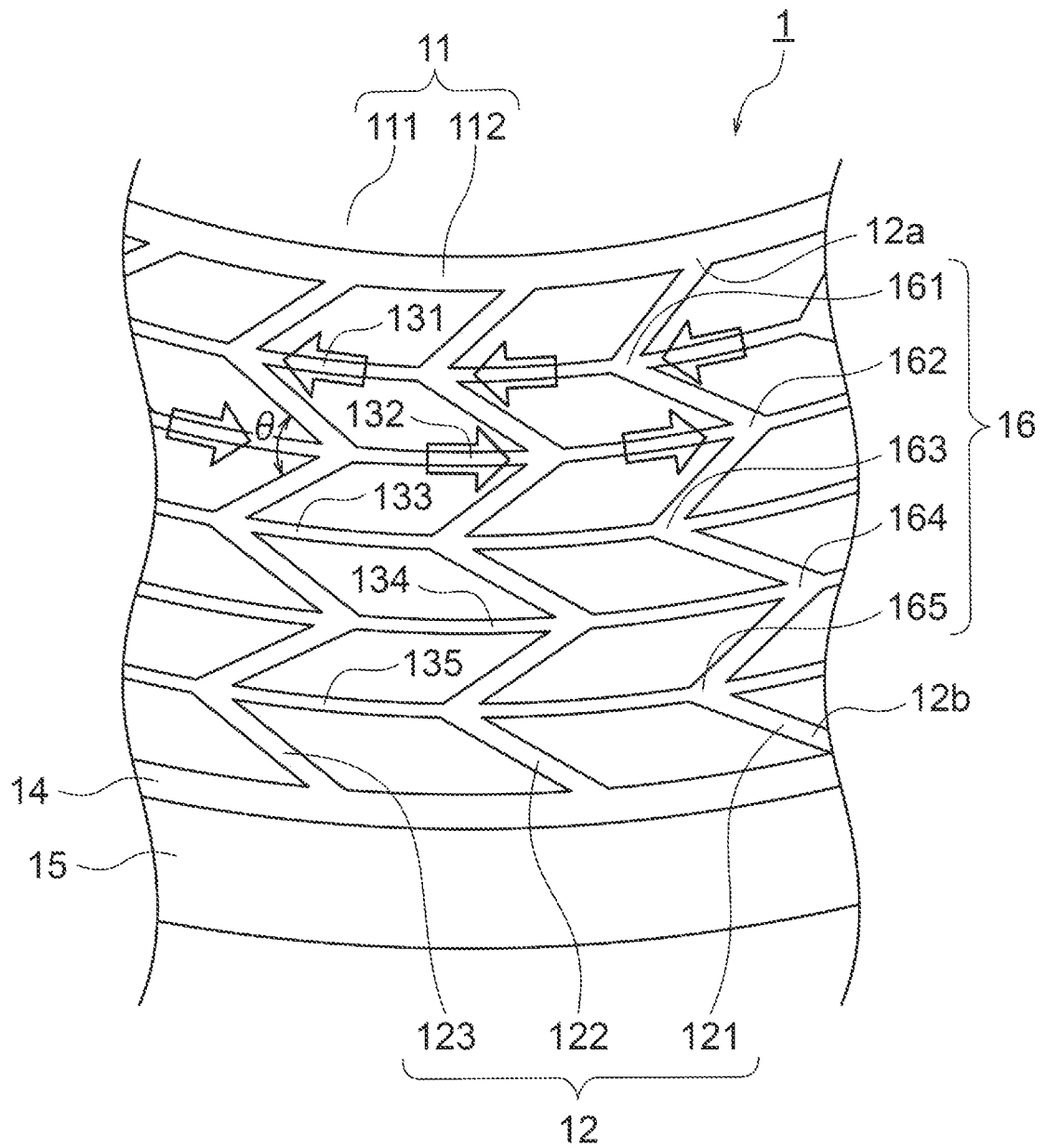
[図3]

図 3

[図4]

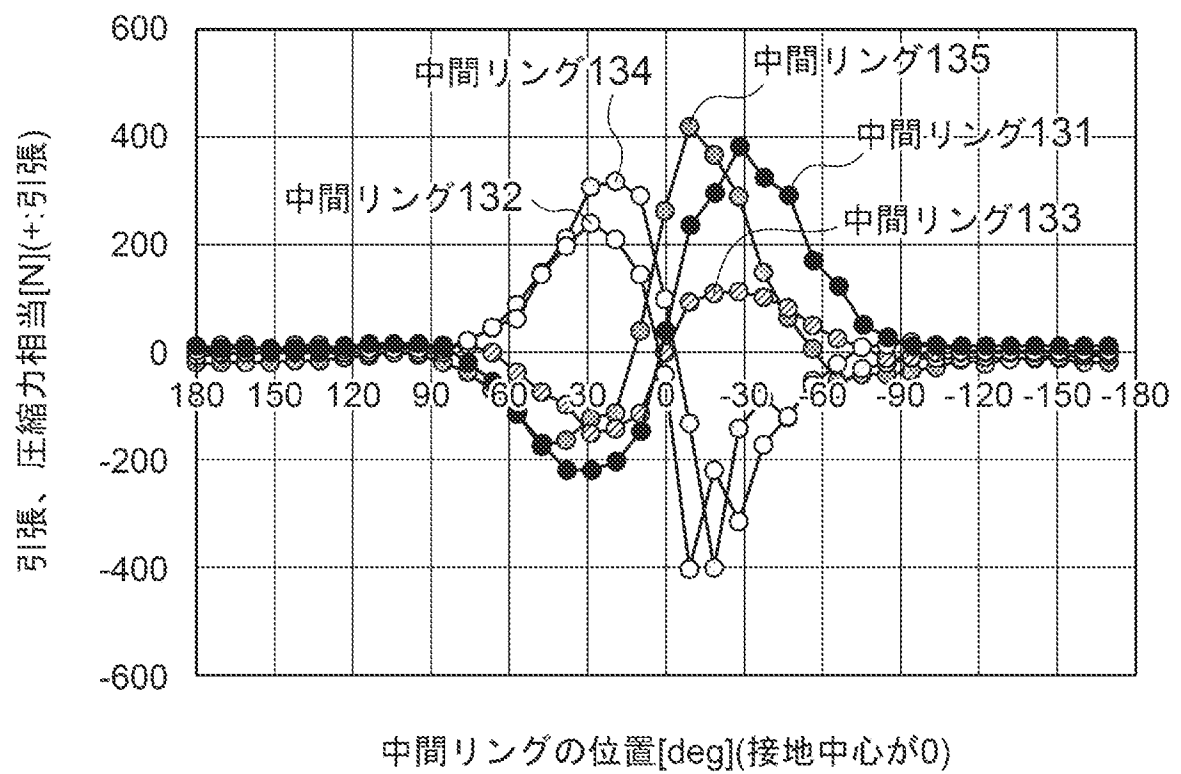
 4

[図5]

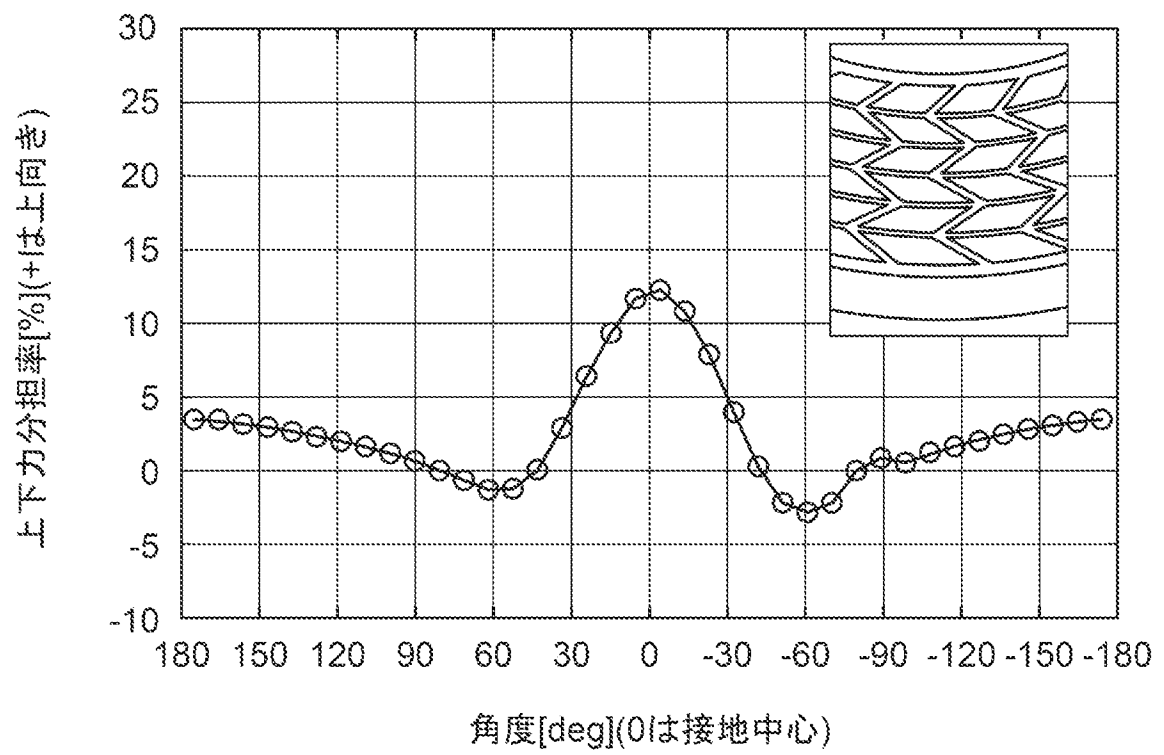
 5

[図6]

図 6

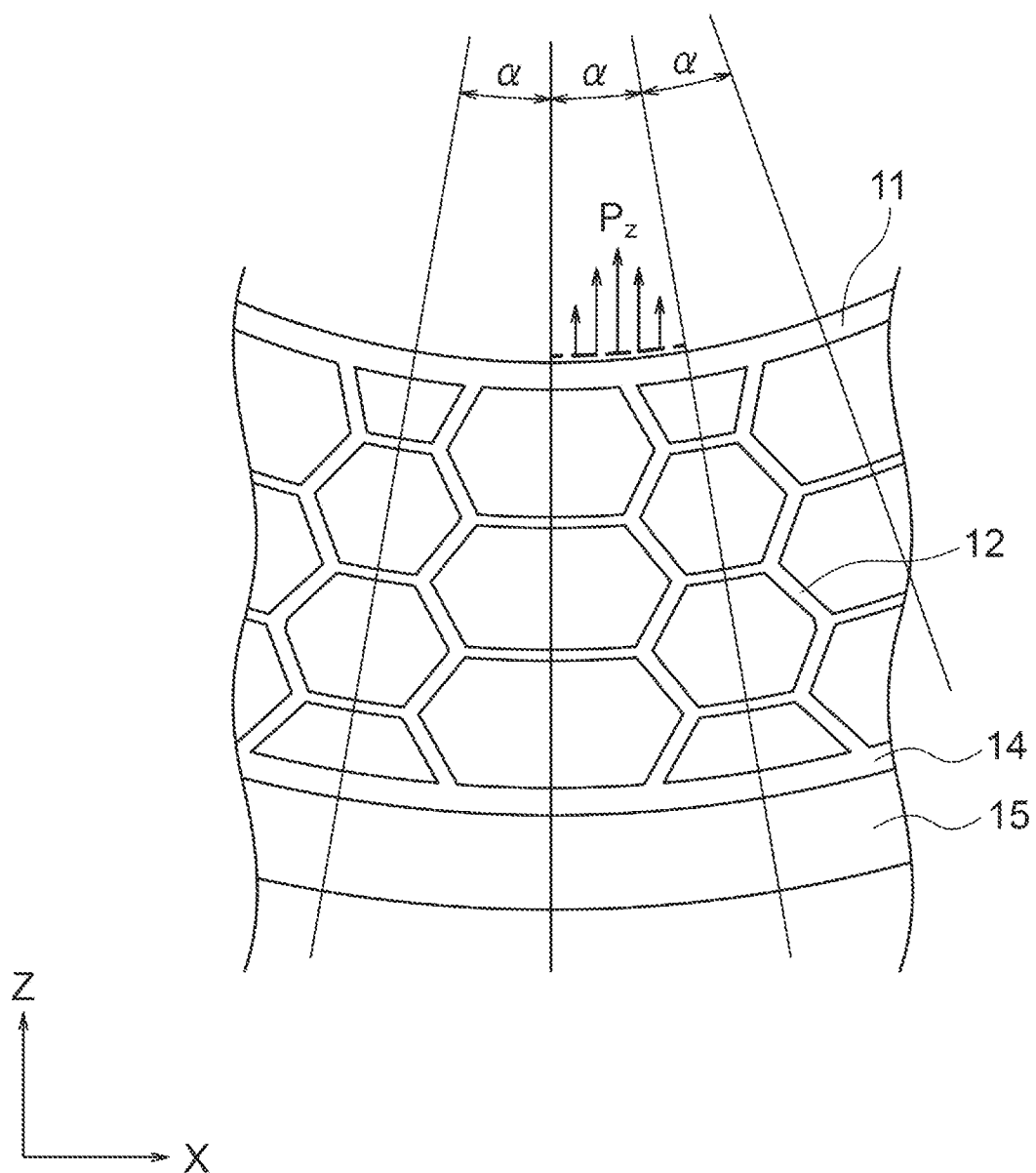


[図7]

 7

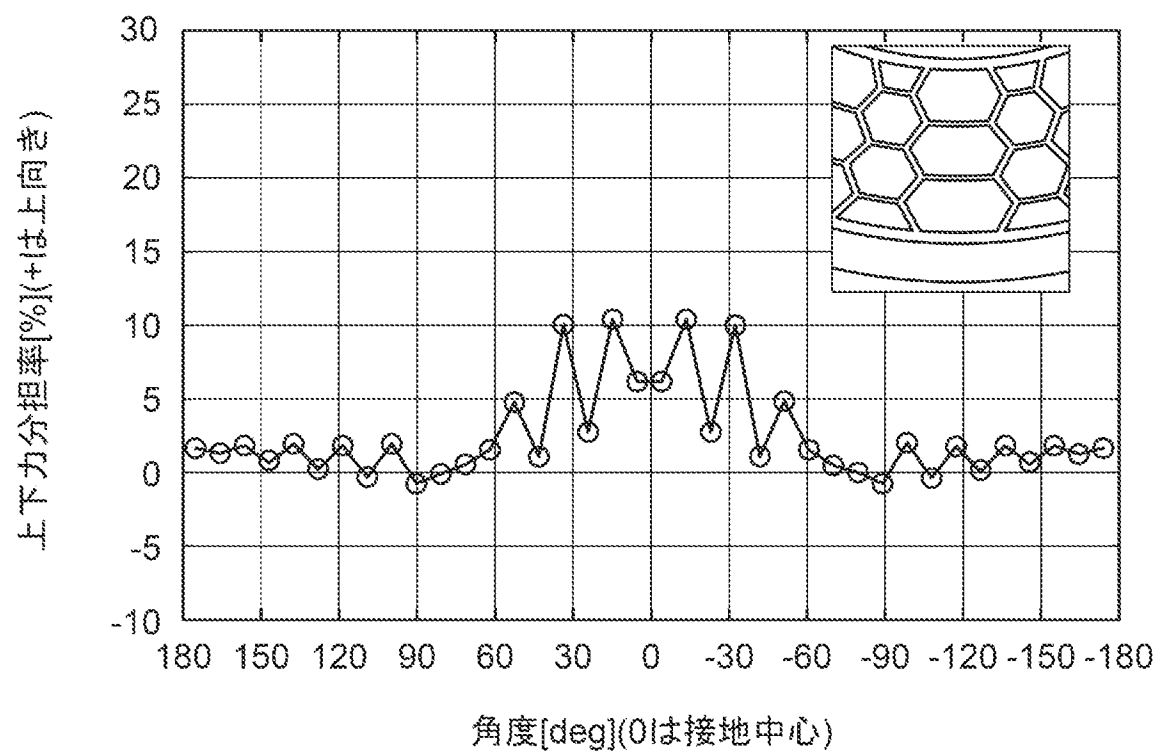
[図8A]

[図] 8A

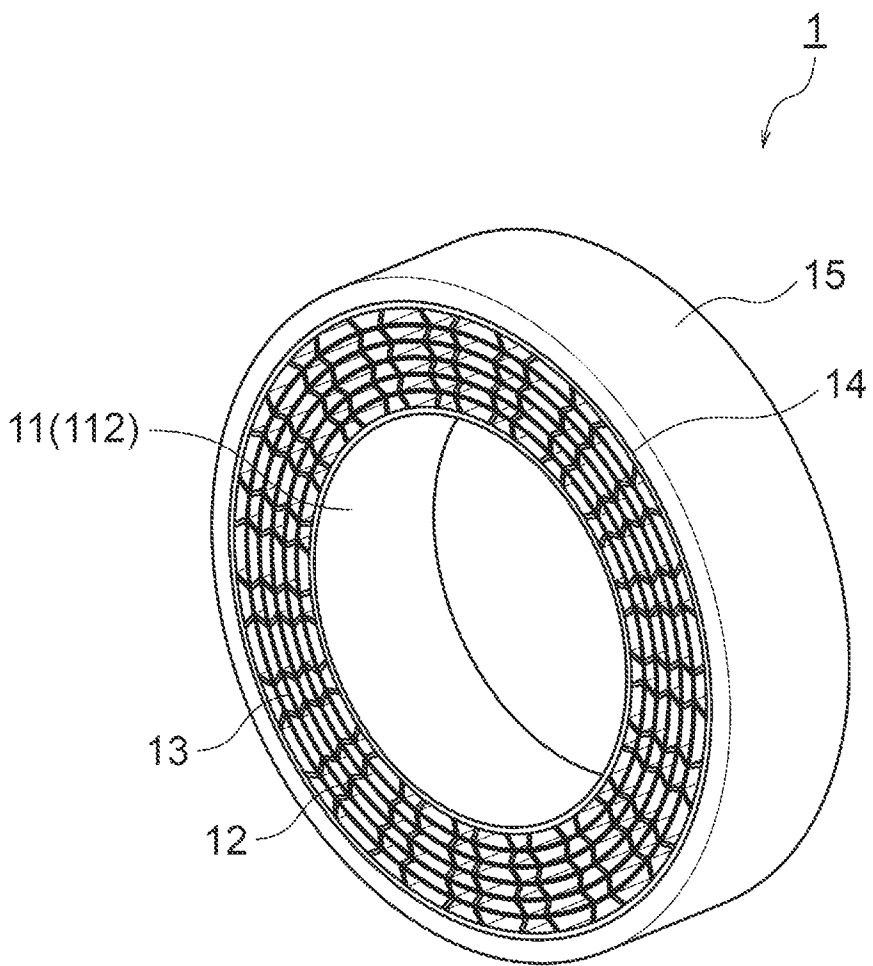


[図8B]

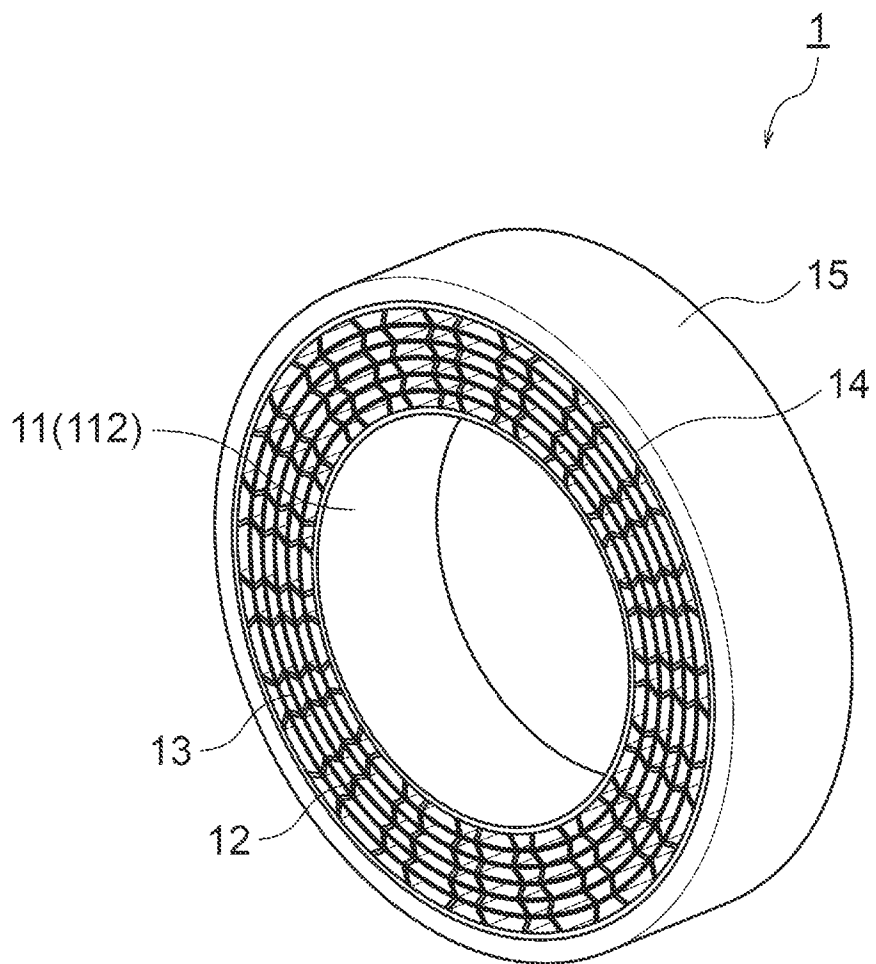
8B



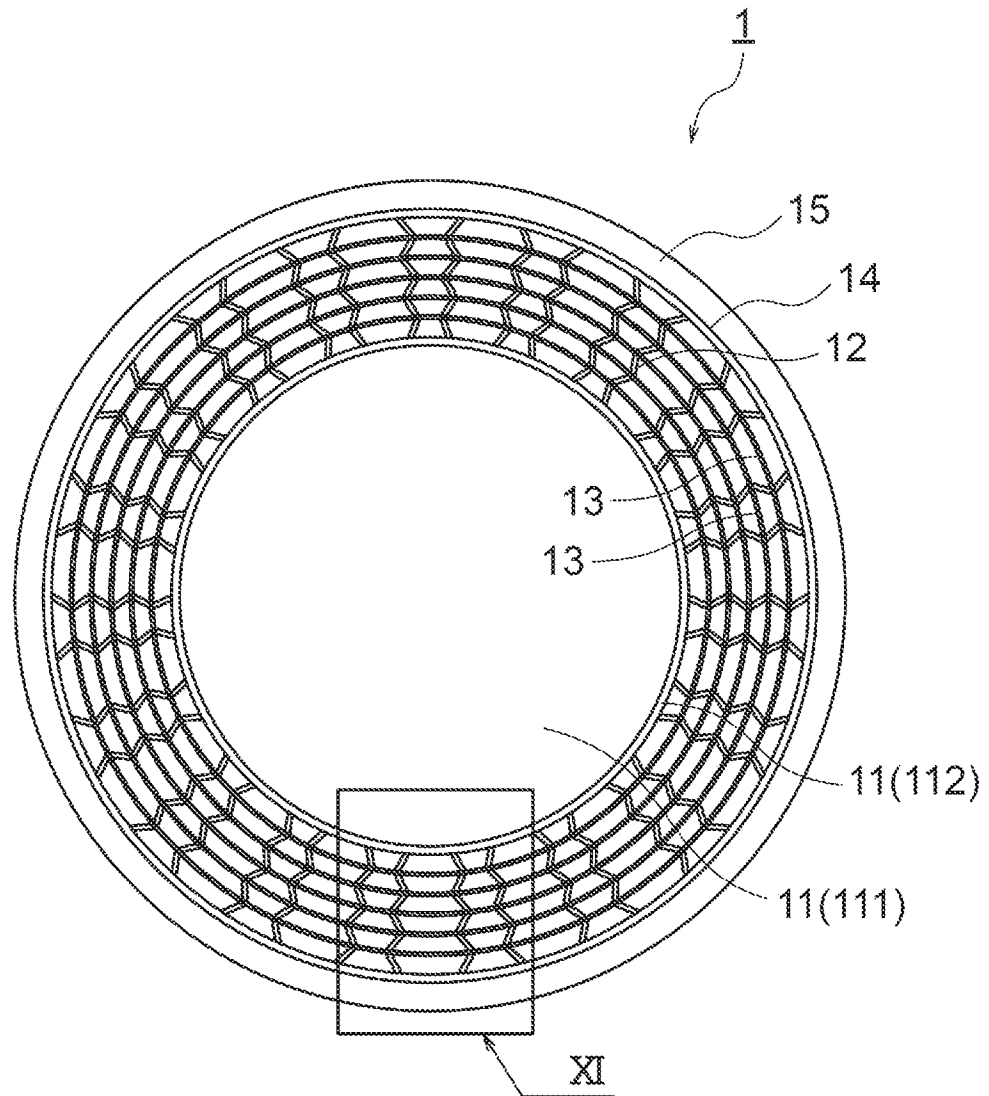
[図9]



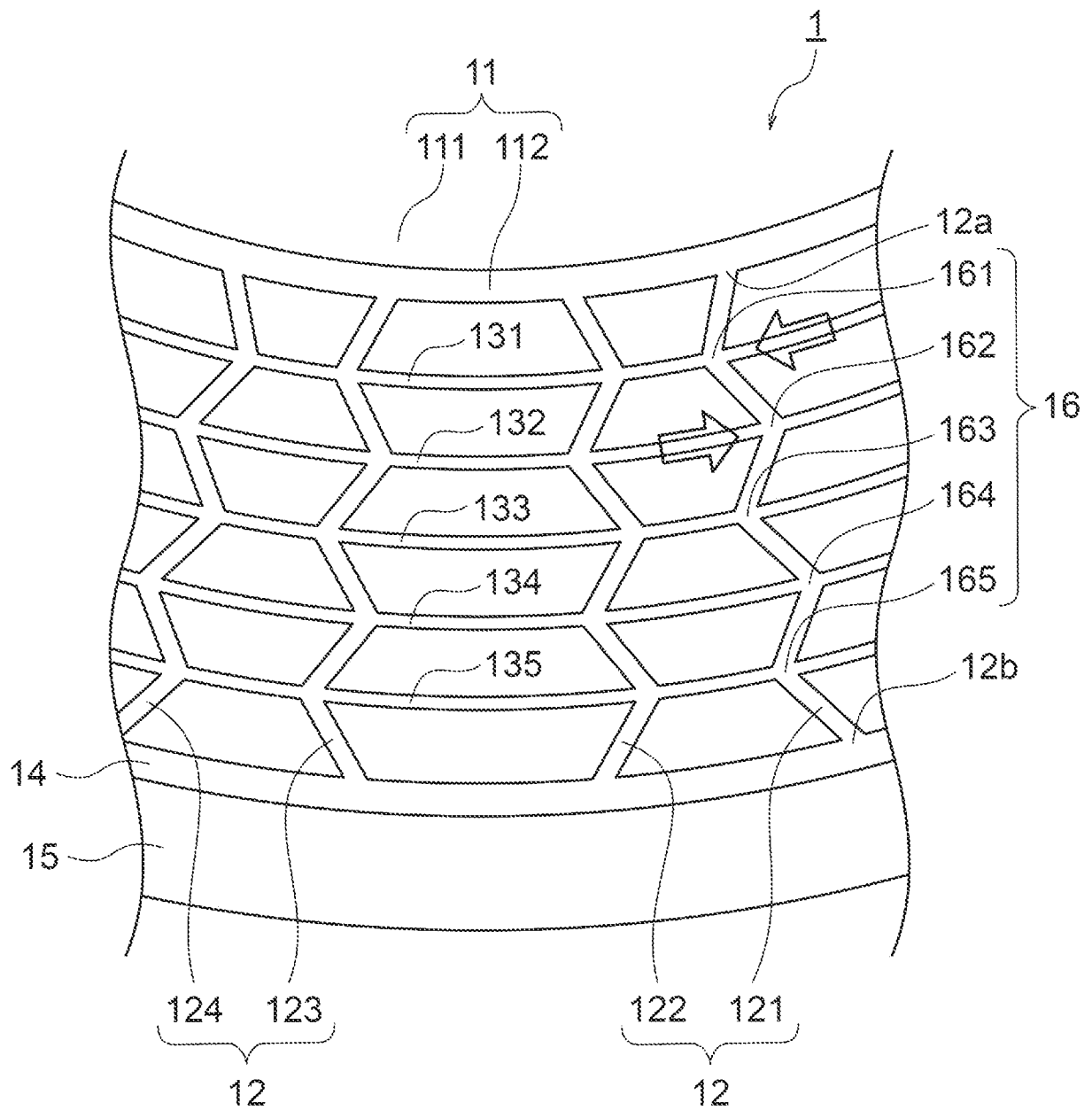
 9



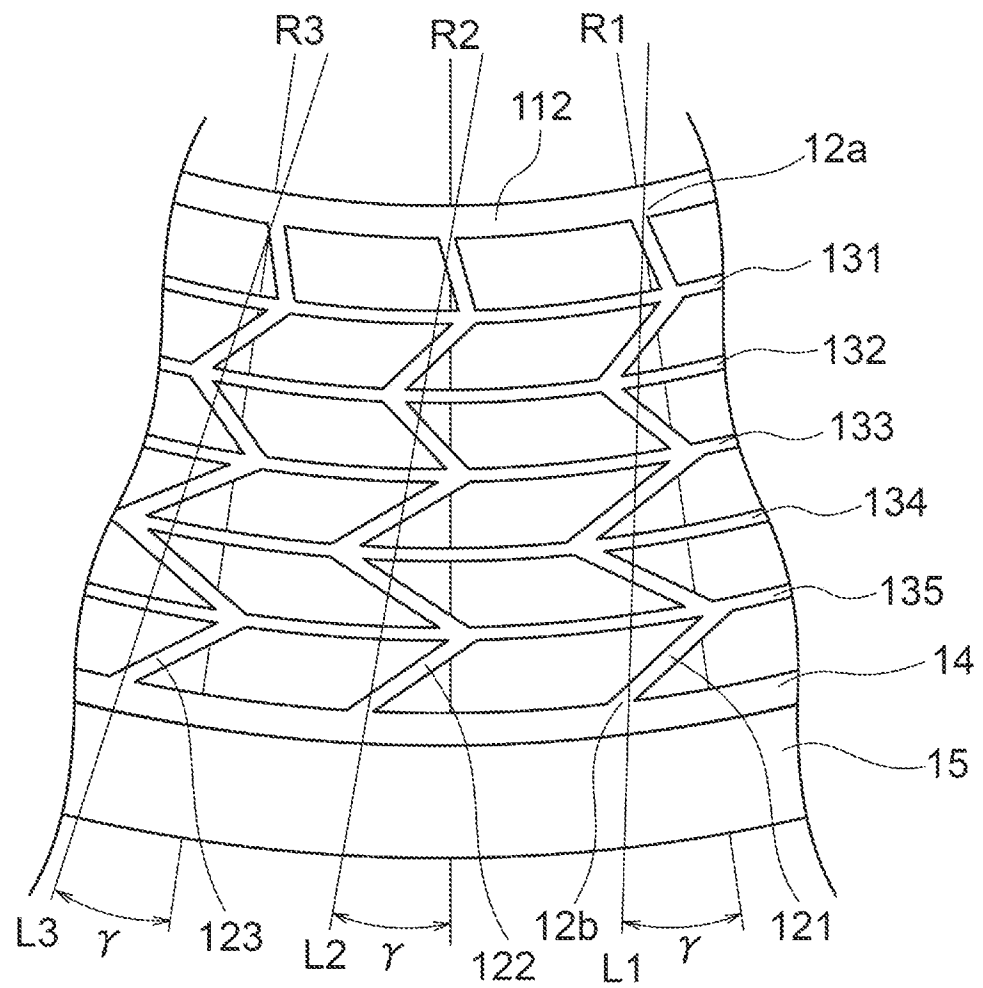
[図10]

図 10

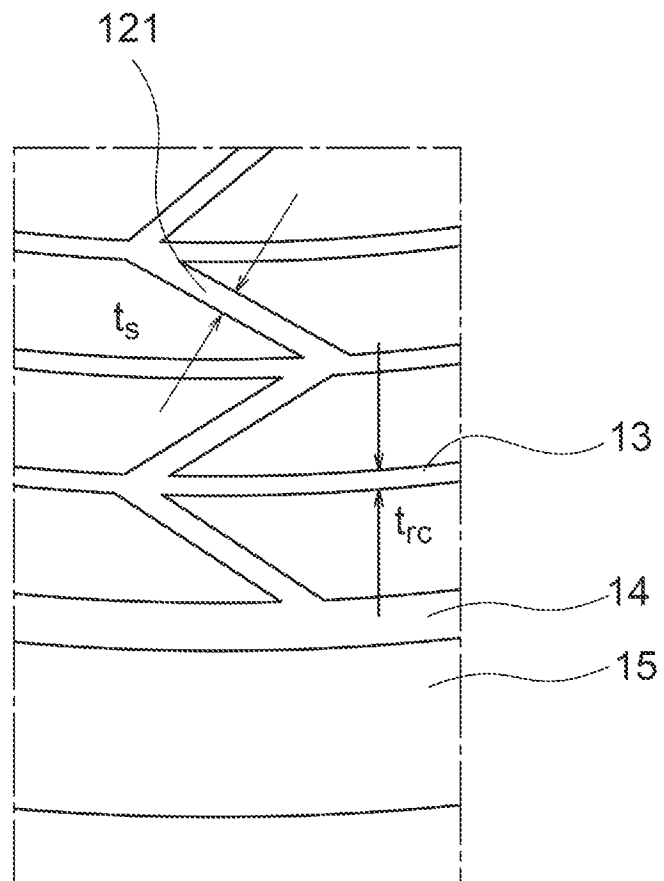
[図11]

図 11

[図13]

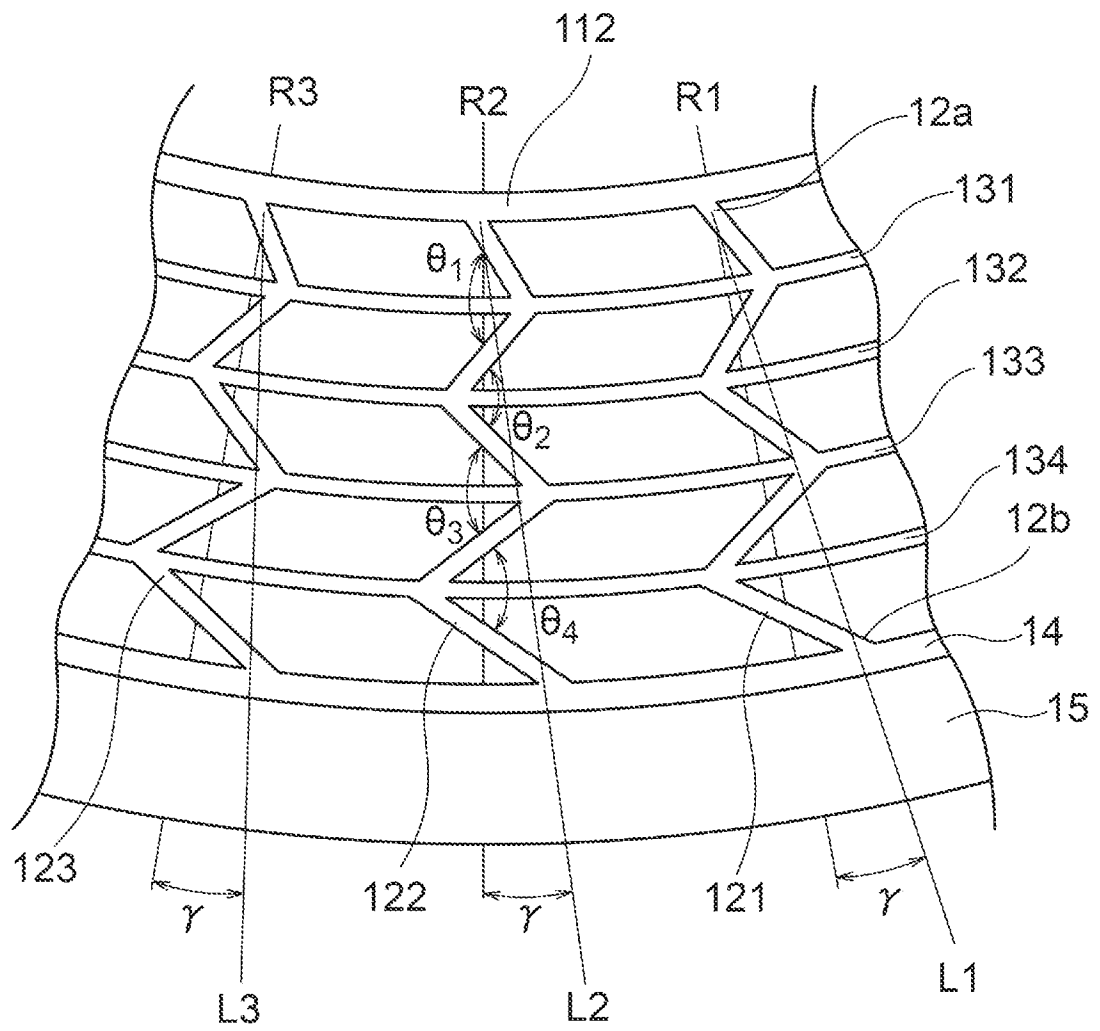
図 13

[図14]

図 14

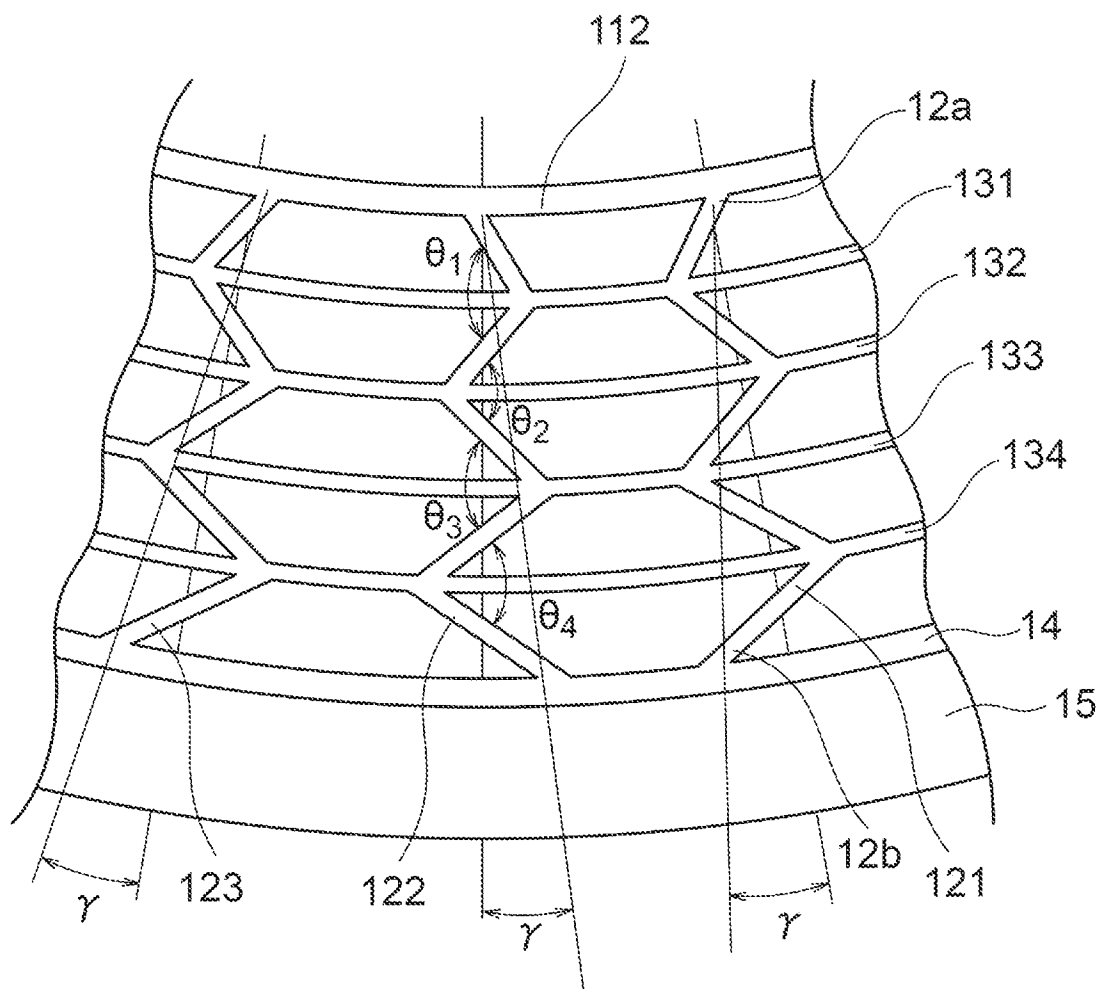
[図15]

図 15



[図16]

[図] 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60C 7/00**(2006.01)i

FI: B60C7/00 H

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)

B60C1/00-19/12

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 3-208702 A (COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN-MICHELIN & CIE) 11 September 1991 (1991-09-11) claims, fig. 9	1-3, 5, 7-8
Y		6
X	JP 2019-518639 A (LANXESS SOLUTION US INC) 04 July 2019 (2019-07-04) claims, fig. 1	1, 4, 7
Y		6
Y	JP 2015-113079 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 22 June 2015 (2015-06-22) fig. 5	6
Y	JP 2014-118116 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 30 June 2014 (2014-06-30) fig. 6	6
Y	JP 1-311902 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 15 December 1989 (1989-12-15) fig. 5	6



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

27 April 2022

Date of mailing of the international search report

17 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014629

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-62045 A (HANKOOK TIRE CO LTD) 29 March 2012 (2012-03-29) entire text	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/014629

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	3-208702	A	11 September 1991	US	5042544	A
				claims, fig. 9		
				EP	420033	A1
				FR	2652310	A1
				AT	95116	T
				CA	2026501	A
				ES	2044359	T
JP	2019-518639	A	04 July 2019	US	2017/0334245	A1
				claims, fig. 1		
				WO	2017/200645	A1
				EP	3310588	A1
				AU	2017266840	A
				CA	2989339	A
				CN	107848335	A
				MX	2017017154	A
				BR	112018001013	A
JP	2015-113079	A	22 June 2015	(Family: none)		
JP	2014-118116	A	30 June 2014	(Family: none)		
JP	1-311902	A	15 December 1989	(Family: none)		
JP	2012-62045	A	29 March 2012	US	2012/0060991	A1
				EP	2428369	A2
				KR	10-1043001	B1
				CN	102398474	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 7/00(2006.01)i FI: B60C7/00 H														
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）） B60C1/00-19/12 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
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	JP 3-208702 A（コムパニー ゼネラル デ ゼタブリッスマン ミシュラン-ミ シュラン エ コムパニー）11.09.1991（1991-09-11） 特許請求の範囲、図9	1-3, 5, 7-8												
Y		6												
X	JP 2019-518639 A（ランクセス ソリューションズ ユーエス インコーポレイテッド） 04.07.2019（2019-07-04） 特許請求の範囲、図1	1, 4, 7												
Y		6												
Y	JP 2015-113079 A（東洋ゴム工業株式会社）22.06.2015（2015-06-22） 図5	6												
Y	JP 2014-118116 A（東洋ゴム工業株式会社）30.06.2014（2014-06-30） 図6	6												
Y	JP 1-311902 A（横浜ゴム株式会社）15.12.1989（1989-12-15） 第5図	6												
☒ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.04.2022		国際調査報告の発送日 17.05.2022												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 市村 脩平 4F 6192 電話番号 03-3581-1101 内線 3474												

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
A	JP 2012-62045 A (韓国タイヤ株式会社) 29.03.2012 (2012 - 03 - 29) 全文	1-8

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/014629

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	3-208702	A	11.09.1991	US	5042544	A	
				Claims, Fig.9			
				EP	420033	A1	
				FR	2652310	A1	
				AT	95116	T	
				CA	2026501	A	
				ES	2044359	T	
JP	2019-518639	A	04.07.2019	US	2017/0334245	A1	
				Claims, Fig.1			
				WO	2017/200645	A1	
				EP	3310588	A1	
				AU	2017266840	A	
				CA	2989339	A	
				CN	107848335	A	
				MX	2017017154	A	
				BR	112018001013	A	
JP	2015-113079	A	22.06.2015	(ファミリーなし)			
JP	2014-118116	A	30.06.2014	(ファミリーなし)			
JP	1-311902	A	15.12.1989	(ファミリーなし)			
JP	2012-62045	A	29.03.2012	US	2012/0060991	A1	
				EP	2428369	A2	
				KR	10-1043001	B1	
				CN	102398474	A	