

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))

bead core (62) and is configured from a curved surface having a plurality of curvatures.

(57) 要約: 空気入りタイヤ(10)のビード部(60)は、ビードフィラー(64)及びビードコア(62)を含むビード構造体(61)を有する。カーカスプライ(40)は、ビード構造体(61)を介してタイヤ幅方向外側に折り返される。タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ビードコア(62)は方形形状であり、かつ、ビード構造体(61)のタイヤ径方向内側端には、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだラウンド部(69)が形成される。ラウンド部(69)は、ビードコア(62)よりもタイヤ径方向内側に形成されるとともに、複数の曲率を有する曲面から構成される。

明 細 書

発明の名称： タイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、ビード部の一部が樹脂材料で形成されているタイヤに関する。

背景技術

[0002] 従来、ビードコードを樹脂被覆し、断面形状が方形状のビードコアを有するタイヤが知られている（特許文献1 参照）。

[0003] これにより、タイヤの構成部材の一部をゴムから樹脂に置換することによって、タイヤの軽量化が可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-235835号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、このようなビードコアは、方形状の断面形状を有するため、製造工程におけるカーカスプライの動きを制限する。

[0006] 特に、生タイヤの加硫時においては、カーカスプライの位置が、ビードコアなど、他の構成部材に対して相対的にずれること（プライスリップという）によって所望のタイヤ形状となることが重要だが、カーカスプライの動きがビードコアの角部によって規制され、プライスリップが誘発され難い。

[0007] このため、製造工程の複雑化が懸念される。

[0008] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ビードコードを樹脂被覆したビードコアを用いつつ、製造容易性を高めたタイヤを提供することを目的とする。

[0009] 本発明の一態様は、路面に接するトレッド部（トレッド部20）と、前記トレッド部に連なり、前記トレッド部のタイヤ径方向内側に位置するタイヤサイド部（タイヤサイド部30）と、前記タイヤサイド部に連なり、前記タイヤサイド部のタイヤ径方向内側に位置するビード部（ビード部60）と、前記タ

イヤの骨格を形成するカーカスプライ（カーカスプライ40）と、を含むタイヤ（空気入りタイヤ10）であって、前記ビード部は、ビードフィラー（ビードフィラー64）及びビードコア（ビードコア62）を含むビード構造体（例えば、ビード構造体61）を有し、前記ビードコアは、ビードコード（ビードコード65）と、前記ビードコードを被覆する被覆樹脂（被覆樹脂66）と、を有し、前記カーカスプライは、本体部（本体部41）と、前記本体部に連なり、前記ビード構造体を介してタイヤ幅方向外側に折り返された折り返し部（折り返し部42）と、を有し、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、前記ビードコアは、方形状であり、前記ビード構造体のタイヤ径方向内側端には、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだラウンド部（例えば、ラウンド部69）が形成され、前記ラウンド部は、前記ビードコアよりもタイヤ径方向内側に形成されるとともに、複数の曲率を有する曲面から構成される。

- [0010] 本発明の一態様は、路面に接するトレッド部（トレッド部20）と、前記トレッド部に連なり、前記トレッド部のタイヤ径方向内側に位置するタイヤサイド部（タイヤサイド部30）と、前記タイヤサイド部に連なり、前記タイヤサイド部のタイヤ径方向内側に位置するビード部（ビード部60）と、前記タイヤの骨格を形成するカーカスプライ（カーカスプライ40）と、を含むタイヤ（空気入りタイヤ10）であって、前記ビード部は、ビードフィラー（ビードフィラー64）及びビードコア（ビードコア62）を含むビード構造体（例えば、ビード構造体61c）を有し、前記ビードコアは、ビードコード（ビードコード65）と、前記ビードコードを被覆する被覆樹脂（被覆樹脂66）と、を有し、前記カーカスプライは、本体部（本体部41）と、前記本体部に連なり、前記ビード構造体を介してタイヤ幅方向外側に折り返された折り返し部（折り返し部42）と、を有し、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、前記ビードコアは、方形状であり、前記ビード構造体のタイヤ径方向内側端には、複数の平面（例えば、平面91～94）が連続し、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだ膨出部（例えば、膨出部70）が形成され、前記膨出部

は、前記ビードコアよりもタイヤ径方向内側に形成され、前記複数の平面の傾斜は、ビード構造体のタイヤ径方向内側端に向かうにつれて緩やかになる。

図面の簡単な説明

- [0011] 図1は、空気入りタイヤ10の断面図である。
- [図2] 図2は、空気入りタイヤ10の一部拡大断面図である。
- [図3] 図3は、ビード構造体61の拡大断面図である。
- [図4] 図4は、ビード構造体61の一部拡大断面図である。
- [図5] 図5は、ビード構造体61aの一部拡大断面図である。
- [図6] 図6は、ビード構造体61bの一部拡大断面図である。
- [図7] 図7は、第1変形例に係る空気入りタイヤ10の一部拡大断面図である。
- [図8] 図8は、第1変形例に係るビード構造体61cの一部拡大断面図である。
- [図9] 図9は、第1変形例に係る膨出部70aの拡大断面図である。
- [図10] 図10は、第1変形例に係るビード構造体61dの一部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一または類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0013] (1) タイヤの全体概略構成

図1は、本実施形態に係る空気入りタイヤ10の断面図である。具体的には、図1は、空気入りタイヤ10のタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面図である。なお、図1では、断面ハッチングの図示は省略されている（以下同）。

- [0014] 図1に示すように、空気入りタイヤ10は、トレッド部20、タイヤサイド部30、カーカスプライ40、ベルト層50及びビード部60を備える。

- [0015] トレッド部20は、路面（不図示）と接する部分である。トレッド部20には、空気入りタイヤ10の使用環境や装着される車両の種別に応じたパターン（不図示）が形成される。

- [0016] タイヤサイド部30は、トレッド部20に連なり、トレッド部20のタイヤ径方向内側に位置する。タイヤサイド部30は、トレッド部20のタイヤ幅方向外側端からビード部60の上端までの領域である。タイヤサイド部30は、サイドウォールなどと呼ばれることもある。
- [0017] カーカスプライ40は、空気入りタイヤ10の骨格を形成する。カーカスプライ40は、タイヤ径方向に沿って放射状に配置されたカーカスコード（不図示）がゴム材料によって被覆されたラジアル構造である。但し、カーカスプライ40は、ラジアル構造に限定されず、カーカスコードがタイヤ径方向に交錯するように配置されたバイアス構造でも構わない。
- [0018] また、カーカスコードは、特に限定されず、概ね一般的な乗用自動車用のタイヤと同様に有機繊維のコードによって形成し得る。
- [0019] ベルト層50は、トレッド部20のタイヤ径方向内側に設けられる。ベルト層50は、補強コード51を有し、補強コード51が樹脂によって被覆された単層スパイラルベルトである。ただし、ベルト層50は、単層スパイラルベルトに限定されない。例えば、ベルト層50は、ゴムによって被覆された2層交錯ベルトでもよい。
- [0020] ビード部60は、タイヤサイド部30に連なり、タイヤサイド部30のタイヤ径方向内側に位置する。ビード部60は、タイヤ周方向に延びる円環状である。カーカスプライ40は、ビード部60を介して、タイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に折り返されている。
- [0021] 空気入りタイヤ10は、リムホイール100に組み付けられる。具体的には、ビード部60は、リムホイール100の径方向外側端に形成されるリムフランジ110に係止される。
- [0022] なお、空気入りタイヤ10は、リムホイール100に組み付けられることによって形成された内部空間に空気が充填されるタイヤであるが、当該内部空間に充填される気体は、空気に限らず、窒素ガスなどの不活性ガスでもよい。
- [0023] また、空気入りタイヤ10のタイヤ内側面には、リムホイール100に組み付けられた空気入りタイヤ10の内部空間に充填された空気（または窒素ガスなど

の不活性ガス）漏れを防止するインナーライナー（不図示）が貼り付けられている。

[0024] (2) ビード部の構成

次に、ビード部60の具体的構成について説明する。図2は、空気入りタイヤ10の一部拡大断面図である。具体的には、図2は、空気入りタイヤ10のタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿ったビード部60を含む一部拡大断面図である。

[0025] 図2に示すように、カーカスプライ40は、ビード部60を介して、タイヤ幅方向外側に折り返される。具体的には、カーカスプライ40は、本体部41と折り返し部42とを含む。

[0026] 本体部41は、トレッド部20、タイヤサイド部30（図1参照）及びビード部60に亘って設けられ、ビード部60において折り返されるまでの部分である。

[0027] 折り返し部42は、本体部41に連なり、後述するビード構造体61を介してタイヤ幅方向外側に折り返された部分である。

[0028] ビード部60は、ビード構造体61を含む。タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ビード構造体61のタイヤ径方向外側の部分は、タイヤ径方向外側に向かって先細る形状である。

[0029] 本実施形態では、ビード構造体61は、ビードコア62、ビード部材63及びビードフィラー64が形成された構造体である。つまり、ビード部60は、ビードコア62、ビード部材63及びビードフィラー64を有する。

[0030] (3) ビード部の詳細構成

図3は、ビード構造体61の拡大断面図である。図3は、ビード構造体61のタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面図である。図3に示すように、ビード構造体61は、ビードコア62、ビード部材63及びビードフィラー64を含む。

[0031] ビードコア62は、ビードコード65と、被覆樹脂66と、接着樹脂67とを有する。

[0032] ビードコア62は、複数本（例えば3本）のビードコード65を、接着樹脂67を

介して被覆樹脂66で被覆し、タイヤ径方向に沿って、複数層（例えば3層）に隙間なく積み重ねることによって形成される。本実施形態では、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ビードコア62は正形状である。

[0033] ビードコード65は、タイヤ周方向に延びる円環（リング）状の部材であり、金属（スチール）からなる。ビードコード65は、特に撚られておらず、単一のビードコード65をタイヤ周方向に沿って複数回、巻回されている。

[0034] 被覆樹脂66は、樹脂材料を用いて形成され、ビードコード65を被覆する。被覆樹脂66として、ビードコード65を構成する金属のヤング率よりも低い樹脂材料が用いられる。また、被覆樹脂66の融点はタイヤの加硫温度よりも高い。

[0035] 例えば、被覆樹脂66を構成する樹脂として、熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー（TPE）、熱硬化性樹脂等を用いることができる。

[0036] 熱可塑性樹脂としては、ポリウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂等が挙げられる。また、熱可塑性樹脂材料としては、例えば、ISO75-2又はASTM D648に規定されている荷重たわみ温度（0.45MPa荷重時）が78℃以上、JIS K7113に規定される引張降伏強さが10MPa以上、同じくJIS K7113に規定される引張破壊伸び（JIS K7113）が50%以上、JIS K7206に規定されるビカット軟化温度（A法）が130℃以上であるものを用いることができる。

[0037] 熱可塑性エラストマーとしては、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー（TP0）、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー（TPS）、ポリアミド系熱可塑性エラストマー（TPA）、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（TPC）、動的架橋型熱可塑性エラストマー（TPV）等が挙げられる。

[0038] 接着樹脂67は、樹脂材料を用いて形成され、ビードコード65と被覆樹脂66との間に介在する。接着樹脂67は、ビードコード65と被覆樹脂66とを接着する。

[0039] 本実施形態において、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、接着樹脂67は、円形状である。

[0040] 接着樹脂67として、ビードコード65を構成する金属のヤング率よりも低く、かつ、被覆樹脂66を構成する樹脂の弾性率よりも高い樹脂材料が用いられる。例えば、ビードコード65のヤング率が70GPa～220GPaの間の値であり、かつ、被覆樹脂66の引張弾性率が200MPa～500MPaの間の値である場合、接着樹脂67の引張弾性率は500MPa～1500MPaの間の値であることが好ましい。また、接着樹脂67を構成する樹脂は、融点がタイヤの加硫温度よりも高い。

[0041] 例えば、接着樹脂67として、熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー(TPE)、熱硬化性樹脂等を用いることができる。具体的には、例えば、酸変性熱可塑性樹脂、酸変性熱可塑性エラストマー、エポキシ変性樹脂、エポキシ変性熱可塑性エラストマーを用いることができる。

[0042] ビードコア62は、第1端部62a及び第2端部62bを有する。第1端部62aは、ビードコア62のタイヤ径方向内側かつタイヤ幅方向外側の端部である。第2端部62bは、ビードコア62のタイヤ径方向外側かつタイヤ幅方向外側の端部である。

[0043] 図2に示すように、ビード構造体61の長手方向HDにおいて、カーカスプライ40の折り返し部42の端部42aは、第2端部62bよりタイヤサイド部30側に位置する。なお、折り返し部42の端部42aは、第1端部62aと第2端部62bとの間に位置していてもよい。

[0044] 図3に示すように、ビード部材63は、ゴム材料を用いて形成され、ビードコア62を囲んでいる。ビード部材63として、被覆樹脂66を構成する樹脂の弾性率よりも低いゴム材料が用いられる。なお、ビード部材63は、ゴム材料の代わりに、上述した樹脂材料を用いて、被覆樹脂66と一体成型されてもよい。

[0045] ビード部材63のタイヤ径方向内側端、すなわち、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端には、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだラウンド部69が形成されている。ラウンド部69は、ビードコア62よりもタイヤ径方向内側に形

成される。

[0046] ラウンド部69は、複数の曲率を有する曲面から構成される。後述するように、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ラウンド部69の曲率は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端に向かって小さくなる。

[0047] ビードフィラー64は、ビード部材63のタイヤ径方向外側に隣接して配置されている。図2に示すように、ビードフィラー64のタイヤ径方向外側の部分は、タイヤ径方向外側に向けて厚みが漸減する三角形状となっている。

[0048] ビードフィラー64は、ビード部材63と同じゴム材料で形成されてもよい。また、ビードフィラー64は、ゴム材料の代わりに、上述した樹脂材料を用いて、ビードコア62及びビード部材63と一体成型されてもよい。

[0049] (4) ラウンド部の形状例

次に、ラウンド部の形状例について説明する。図4は、ビード構造体61の一部拡大断面図である。図4は、ビード構造体61のタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った一部拡大断面図である。なお、図4において、ビードコア62は省略されている。

[0050] 図4に示すように、ビード構造体61は、ビード構造体61の幅方向WDにおける中心を通る中心線L1を有する。中心線L1は、ビード構造体61の長手方向HDに平行である。なお、ビード構造体61の幅方向WDは、ビード構造体61の長手方向HDに垂直に交わる。

[0051] ラウンド部69は、中心線L1を基準として、すなわち、ビード構造体61の幅方向WDにおける中心を基準として、対称な形状である。

[0052] 図4に示すように、ラウンド部69は、円弧81, 82, 83, 84, 85, 86から構成される曲面である。タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、円弧81, 82, 83は、互いに異なる曲率を有する。同様に、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、円弧84, 85, 86は、互いに異なる曲率を有する。

[0053] 円弧81は、ビード構造体61内に位置する点P1を中心とした、半径R1を有する円C1の曲率を有する。

- [0054] 円弧81は、円C1の円周上において、ラウンド部69の最もタイヤ幅方向外側に位置する点E1から、点E1よりも中心線L1側に位置する点E2までの領域に形成される。本実施形態では、円C1の円周上において、点E2は、点E1から中心線L1側に向かって、反時計回りに角度 $\theta 1$ ずれている。
- [0055] 円弧82は、ビード構造体61内に位置する点P2を中心とした、半径R2を有する円C2の曲率を有する。本実施形態では、点P2は、点E2と点P1とを結ぶ直線上において、点P1よりも中心線L1側に位置する。半径R2は半径R1より大きい。すなわち、円弧82の曲率は、円弧81の曲率よりも小さい。
- [0056] 円弧82は、円C2の円周上において、点E2から、点E2よりも中心線L1側に位置する点E3までの領域に形成される。本実施形態では、円C2の円周上において、点E3は、点E2から中心線L1側に向かって、反時計回りに角度 $\theta 2$ ずれている。
- [0057] 円弧83は、ビード構造体61内に位置する点P3を中心とした、半径R3を有する円C3の曲率を有する。本実施形態では、点P3は、点E3と点P2とを結ぶ直線上において、点P2よりも中心線L1側に位置する。具体的には、点P3は、点E3と点P2とを結ぶ直線と中心線L1との交点である。半径R3は半径R2より大きい。すなわち、円弧83の曲率は、円弧82の曲率よりも小さい。
- [0058] 円弧83は、円C3の円周上において、点E3から、点E3よりも中心線L1側に位置する点E4までの領域に形成される。本実施形態では、円C3の円周上において、点E4は、点E3から中心線L1側に向かって、反時計回りに角度 $\theta 3$ ずれている。点E4は中心線L1上に位置する。
- [0059] 角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ を合計した値は 90° である。
- [0060] このように、ラウンド部69の曲率は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（点E4）に向かって段階的に小さくなる。なお、ビード構造体61の長手方向HDにおいて、点E4は、ビードコア62のタイヤ径方向内側端から最も離れた部分である。
- [0061] 円弧84は、円弧81と同じ形状を有し、ラウンド部69の最もタイヤ幅方向内側に位置する点E5から、点E5よりも中心線L1側に位置する点E6までの領域に

形成される。

[0062] 円弧85は、円弧82と同じ形状を有し、点E6から、点E6よりも中心線L1側に位置する点E7までの領域に形成される。

[0063] 円弧86は、円弧83と同じ形状を有し、点E7から、点E7よりも中心線L1側に位置する点E4までの領域に形成される。

[0064] このように、ラウンド部69の曲率は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（点E4）に向かって段階的に小さくなる。

[0065] なお、円弧83、86は、円C3の円周上で連なって形成されているため、半径R3を有する円C3の曲率を有する単一の円弧と見なせる。

[0066] また、ラウンド部69は、図5及び図6に示すような形状でも構わない。

[0067] 図5は、ビード構造体61aの一部拡大断面図である。図5は、ビード構造体61aのタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った一部拡大断面図である。なお、図5において、ビードコア62は省略されている。

[0068] 図5に示すように、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ラウンド部69aは楕円弧状である。すなわち、ラウンド部69aの曲率は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（点E4a）に向かって連続的に小さくなる。なお、ビード構造体61の長手方向HDにおいて、点E4aは、ビードコア62のタイヤ径方向内側端から最も離れた部分である。

[0069] なお、ラウンド部69aの最もタイヤ幅方向外側に位置する点E1a、及びラウンド部69aの最もタイヤ幅方向内側に位置する点E5aは、楕円ELの長軸EL1上に位置する。また、中心線L1がラウンド部69aと交わる点E4aは、楕円ELの短軸EL2上に位置する。

[0070] 図6は、ビード構造体61bの一部拡大断面図である。図6は、ビード構造体61bのタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った一部拡大断面図である。なお、図6において、ビードコア62は省略されている。

[0071] 図6に示すように、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ラウンド部69bは、中心線L1を基準として、すなわち、ビード構造体61の幅方向WDにおける中心を基準として、非対称な形状である。

[0072] (5) 作用・効果

上述した実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。具体的には、空気入りタイヤ10のビード部60は、ビードフィラー64及びビードコア62を含むビード構造体61を有する。カーカスプライ40は、ビード構造体61を介してタイヤ幅方向外側に折り返される。

[0073] また、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ビードコア62は方形状であり、かつ、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端には、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだラウンド部69が形成される。ラウンド部69は、ビードコア62よりもタイヤ径方向内側に形成されるとともに、複数の曲率を有する曲面から構成される。

[0074] このような構成により、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端には角部が形成されていない。また、ラウンド部69の曲面に沿って、カーカスプライ40の移動方向が緩やかに変化するため、移動時にカーカスプライ40にかかる負荷が低減される。これらの特徴により、生タイヤの状態である空気入りタイヤ10の加硫時において、カーカスプライ40の移動が容易となる。

[0075] このため、加硫時において、他の構成部材（ビードコアなど）に対するカーカスプライ40の相対的な位置ずれを許容することが可能となり、空気入りタイヤ10の所望のタイヤ形状を得やすくなる。これにより、製造工程の複雑化を回避し得る。

[0076] すなわち、本実施形態によれば、ビードコードを樹脂被覆したビードコアを用いつつ、製造容易性を高めたタイヤを提供し得る。

[0077] 本実施形態によれば、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ラウンド部69の曲率は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（点E4）に向かって小さくなる。

[0078] このような構成により、ラウンド部69の曲面に沿って、カーカスプライ40の移動方向がより緩やかに変化し得る。

[0079] 本実施形態によれば、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ラウンド部69aは楕円弧状である。

[0080] このような構成により、ラウンド部69aの曲率は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（点E4a）に向かって連続的に小さくなる。このため、ラウンド部69の曲面に沿って、カーカスプライ40の移動方向がより緩やかに変化し得る。

[0081] 本実施形態によれば、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ラウンド部69bは、ビード構造体61の幅方向WDにおける中心を基準として、非対称な形状である。

[0082] このような構成により、ラウンド部69bのタイヤ幅方向外側の部分とタイヤ幅方向内側の部分とにおいて、ラウンド部69bの曲率を変えることができる。

[0083] このため、例えば、加硫時において、カーカスプライ40の本体部41よりも、カーカスプライ40の折り返し部42がずれにくいと想定される場合には、ラウンド部69bのタイヤ幅方向内側の部分の曲率の変化よりも、ラウンド部69bのタイヤ幅方向外側の部分の曲率の変化を緩やかにすることにより、他の構成部材（ビードコアなど）に対するカーカスプライ40の相対的な位置ずれを許容することが可能となる。

[0084] （6）その他の実施形態

以上、実施例に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

[0085] 例えば、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端において、ラウンド部69の代わりに、タイヤ径方向内側に膨らんだ膨出部70が形成されてもよい。

[0086] 図7は、第1変形例に係る空気入りタイヤ10の一部拡大断面図である。具体的には、図7は、第1変形例に係る空気入りタイヤ10のタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿ったビード部60を含む一部拡大断面図である。

[0087] 図7に示すように、ビード構造体61cにおいて、ビード部材63のタイヤ径方向内側端には、タイヤ径方向内側に膨らんだ膨出部70が形成されている。膨出部70は、ビードコア62よりもタイヤ径方向内側に形成される。

[0088] 図8は、第1変形例に係るビード構造体61cの一部拡大断面図である。具体

的には、図8は、第1変形例に係るビード構造体61cのタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った一部拡大断面図である。なお、図8において、ビードコア62は省略されている。

[0089] 図8に示すように、膨出部70は、中心線L1を基準として、すなわち、ビード構造体61の幅方向WDにおける中心を基準として、対称な形状である。

[0090] 膨出部70は、平面91, 92, 93, 94, 95から構成される。タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、平面91, 92, 93は、線状であり、ビード構造体61の幅方向WDに対して、互いに異なる傾斜度 $\theta 11$, $\theta 12$, $\theta 13$ を有する。なお、 $\theta 13$ は 0° である。

[0091] 同様に、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、平面94, 95は、線状であり、ビード構造体61の幅方向WDに対して、互いに異なる傾斜度 $\theta 14$, $\theta 15$, を有する。

[0092] タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、平面91は、図4の点E1と点E2とを結ぶ円弧81の弦に対応する。同様に、平面92は、図4の点E2と点E3とを結ぶ円弧82の弦に対応し、平面93は、図4の点E3と点E7とを結ぶ円弧83, 86を連ねた円弧の弦に対応する。

[0093] タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、平面94は、図4の点E5と点E6とを結ぶ円弧84の弦に対応し、平面95は、図4の点E6と点E7とを結ぶ円弧85の弦に対応する。

[0094] 点E4cは、中心線L1と膨出部70との交点である。

[0095] このように、平面91, 92, 93の傾斜は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（平面93）に向かうにつれて緩やかになる。具体的には、傾斜度 $\theta 11$, $\theta 12$, $\theta 13$ は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（平面93）に向かうにつれて小さくなる。なお、ビード構造体61の長手方向HDにおいて、平面93は、ビードコア62のタイヤ径方向内側端から最も離れた部分である。

[0096] 同様に、平面94, 95, 93の傾斜は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（平面93）に向かうにつれて緩やかになる。具体的には、傾斜度 $\theta 14$, $\theta 15$, $\theta 13$ は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端（平面93）に向かうにつれて

小さくなる。

[0097] また、膨出部70は、図9及び図10に示すような形状でも構わない。

[0098] 図9は、第1変形例に係る膨出部70aの拡大断面図である。

[0099] 図9に示すように、膨出部70aは、平面91, 92, 93a, 93b, 94, 95から構成される。

[0100] タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、平面93aは、図4の点E3と点E4とを結ぶ円弧83の弦に対応し、平面93bは、図4の点E4と点E7とを結ぶ円弧86の弦に対応する。

[0101] タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ビード構造体61の幅方向WDに対する平面93aの傾斜度 θ_{13a} は、傾斜度 θ_{11} , θ_{12} よりも小さい。同様に、ビード構造体61の幅方向WDに対する平面93bの傾斜度 θ_{13b} は、傾斜度 θ_{14} , θ_{15} よりも小さい。本変形例において、傾斜度 θ_{13a} は、傾斜度 θ_{13b} に等しい。

[0102] 上述した本変形例によれば、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、ビードコア62は方形状であり、かつ、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端には、平面91, 92, 93, 94, 95（又は平面91, 92, 93a, 93b, 94, 95）が連続し、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだ膨出部70（又は膨出部70a）が形成される。膨出部70（又は膨出部70a）は、ビードコア62よりもタイヤ径方向内側に形成される。平面91, 92, 93, 94, 95（又は平面91, 92, 93a, 93b, 94, 95）の傾斜は、ビード構造体61のタイヤ径方向内側端に向かうにつれて緩やかになる。

[0103] このような構成によっても、膨出部70（又は膨出部70a）の平面91, 92, 93, 94, 95（又は平面91, 92, 93a, 93b, 94, 95）に沿って、カーカスプライ40の移動方向が緩やかに変化するため、生タイヤの状態である空気入りタイヤ10の加硫時において、カーカスプライ40の移動が容易となる。

[0104] 図10は、ビード構造体61dの一部拡大断面図である。図10は、ビード構造体61dのタイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った一部拡大断面図である。なお、図10において、ビードコア62は省略されている。

- [0105] 図10に示すように、タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、膨出部70bは、中心線L1を基準として、すなわち、ビード構造体61の幅方向WDにおける中心を基準として、非対称な形状である。
- [0106] このような構成により、膨出部70bのタイヤ幅方向外側の部分とタイヤ幅方向内側の部分とにおいて、膨出部70bの平面の傾斜の緩やかさを変えることができる。
- [0107] このため、例えば、加硫時において、カーカスプライ40の本体部41よりも、カーカスプライ40の折り返し部42がずれにくいと想定される場合には、膨出部70bのタイヤ幅方向内側の部分の平面の傾斜よりも、膨出部70bのタイヤ幅方向外側の部分の平面の傾斜を緩やかにすることにより、他の構成部材（ビードコアなど）に対するカーカスプライ40の相対的な位置ずれを許容することが可能となる。
- [0108] 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るだろう。

符号の説明

- [0109] 10 空気入りタイヤ
- 20 トレッド部
- 30 タイヤサイド部
- 40 カーカスプライ
- 41 本体部
- 42 折り返し部
- 42a 端部
- 50 ベルト層
- 51 補強コード
- 60 ビード部
- 61, 61a, 61b, 61c, 61d, ビード構造体

62 ビードコア

62a 第1端部

62b 第2端部

63 ビード部材

64 ビードフィラー

65 ビードコード

66 被覆樹脂

67 接着樹脂

69, 69a, 69b ラウンド部

70, 70a, 70b 膨出部

81, 82, 83, 84, 85, 86 円弧

91, 92, 93, 93a, 93b, 94, 95 平面

100 リムホイール

110 リムフランジ

HD 長手方向

WD 幅方向

L1 中心線

P1, P2, P3 点

E1, E1a, E2, E3, E4, E4a, E4c, E5, E5a, E6, E7 点

C1, C2, C3 円

R1, R2, R3 半径

$\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$ 角度

$\theta 11$, $\theta 12$, $\theta 13$, $\theta 13a$, $\theta 13b$, $\theta 14$, $\theta 15$ 傾斜度

EL 橢円

EL1 長軸

EL2 短軸

請求の範囲

[請求項1]

路面に接するトレッド部と、
前記トレッド部に連なり、前記トレッド部のタイヤ径方向内側に位置するタイヤサイド部と、
前記タイヤサイド部に連なり、前記タイヤサイド部のタイヤ径方向内側に位置するビード部と、
前記タイヤの骨格を形成するカーカスプライと、
を含むタイヤであって、
前記ビード部は、ビードフィラー及びビードコアを含むビード構造体を有し、
前記ビードコアは、
ビードコードと、
前記ビードコードを被覆する被覆樹脂と、
を有し、
前記カーカスプライは、
本体部と、
前記本体部に連なり、前記ビード構造体を介してタイヤ幅方向外側に折り返された折り返し部と、
を有し、
タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、
前記ビードコアは、方形状であり、
前記ビード構造体のタイヤ径方向内側端には、タイヤ径方向内側に向かって膨らんだラウンド部が形成され、
前記ラウンド部は、前記ビードコアよりもタイヤ径方向内側に形成されるとともに、複数の曲率を有する曲面から構成されるタイヤ。
[請求項2]
タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、前記ラウンド部の曲率は、ビード構造体のタイヤ径方向内側端に向かって小さくなる請求項1に記載のタイヤ。

[請求項3] タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、前記ラウンド部は、楕円弧状である請求項2に記載のタイヤ。

[請求項4] タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、
 前記ビード構造体のタイヤ径方向外側の部分は、タイヤ径方向外側に向かって先細り、
 前記ビード構造体の幅方向は、前記ビード構造体の長手方向に垂直に交わり、
 前記ラウンド部は、前記ビード構造体の幅方向における中心を基準として、非対称な形状である請求項1に記載のタイヤ。

[請求項5] 路面に接するトレッド部と、
 前記トレッド部に連なり、前記トレッド部のタイヤ径方向内側に位置するタイヤサイド部と、
 前記タイヤサイド部に連なり、前記タイヤサイド部のタイヤ径方向内側に位置するビード部と、
 前記タイヤの骨格を形成するカーカスプライと、
 を含むタイヤであって、
 前記ビード部は、ビードフィラー及びビードコアを含むビード構造体を有し、
 前記ビードコアは、
 ビードコードと、
 前記ビードコードを被覆する被覆樹脂と、
 を有し、
 前記カーカスプライは、
 本体部と、
 前記本体部に連なり、前記ビード構造体を介してタイヤ幅方向外側に折り返された折り返し部と、
 を有し、
 タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、前記ビード

コアは、方形状であり、

前記ビード構造体のタイヤ径方向内側端には、複数の平面が連続し、
タイヤ径方向内側に向かって膨らんだ膨出部が形成され、

前記膨出部は、前記ビードコアよりもタイヤ径方向内側に形成され、

前記複数の平面の傾斜は、ビード構造体のタイヤ径方向内側端に向かうにつれて緩やかになるタイヤ。

[請求項6]

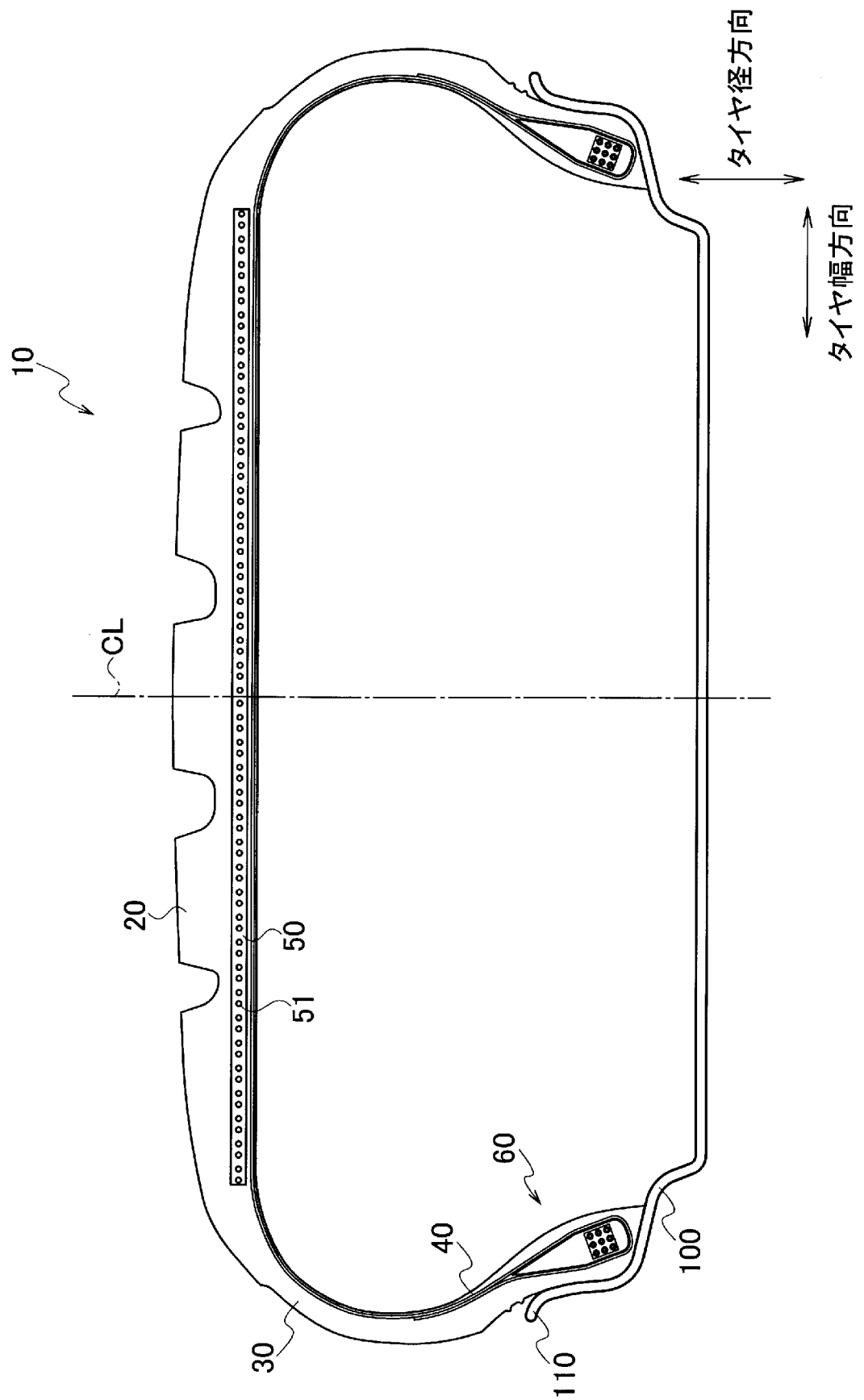
タイヤ径方向及びタイヤ幅方向に沿った断面において、

前記ビード構造体のタイヤ径方向外側の部分は、タイヤ径方向外側に向かって先細り、

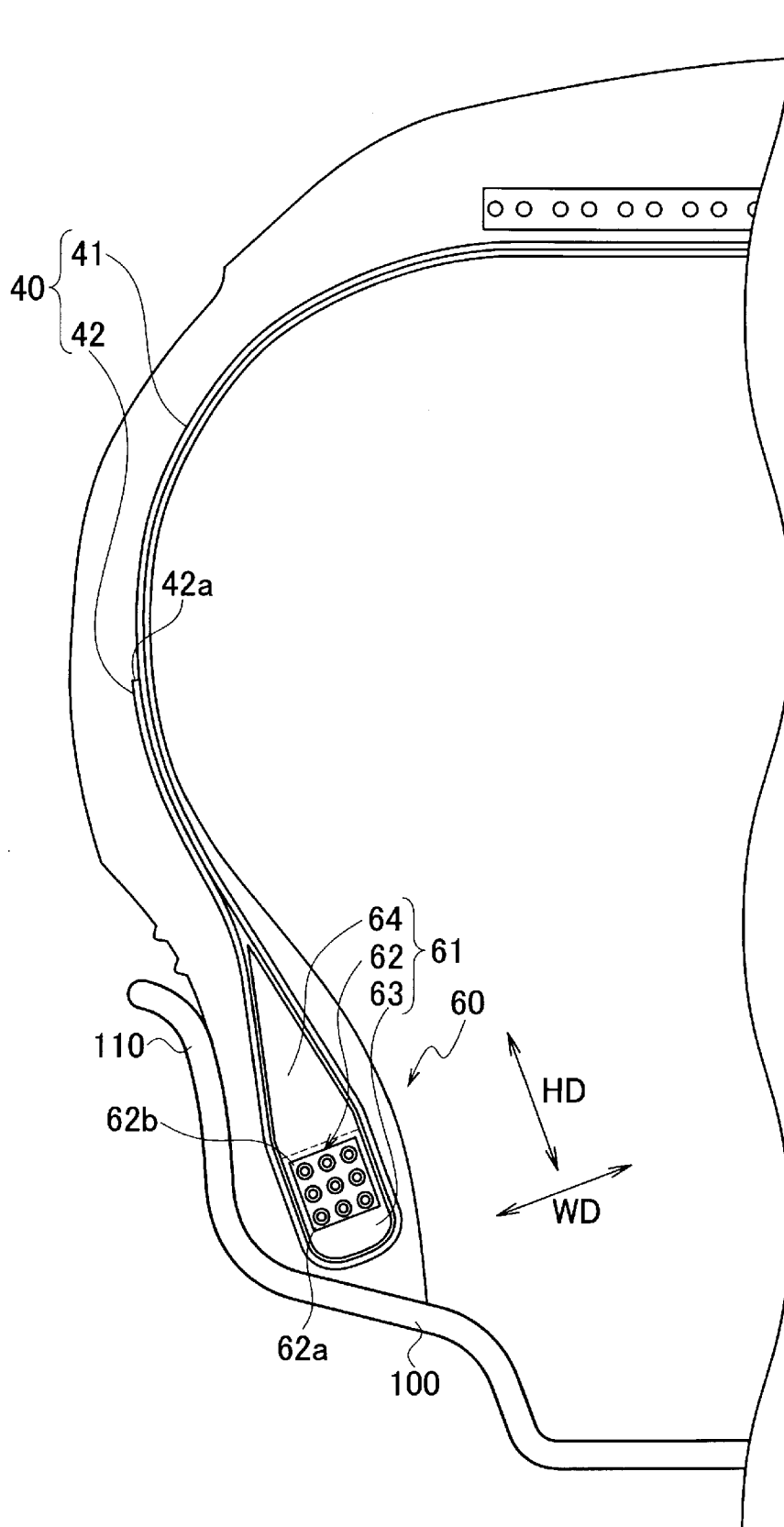
前記ビード構造体の幅方向は、前記ビード構造体の長手方向に垂直に交わり、

前記膨出部は、前記ビード構造体の幅方向における中心を基準として、非対称な形状である請求項5に記載のタイヤ。

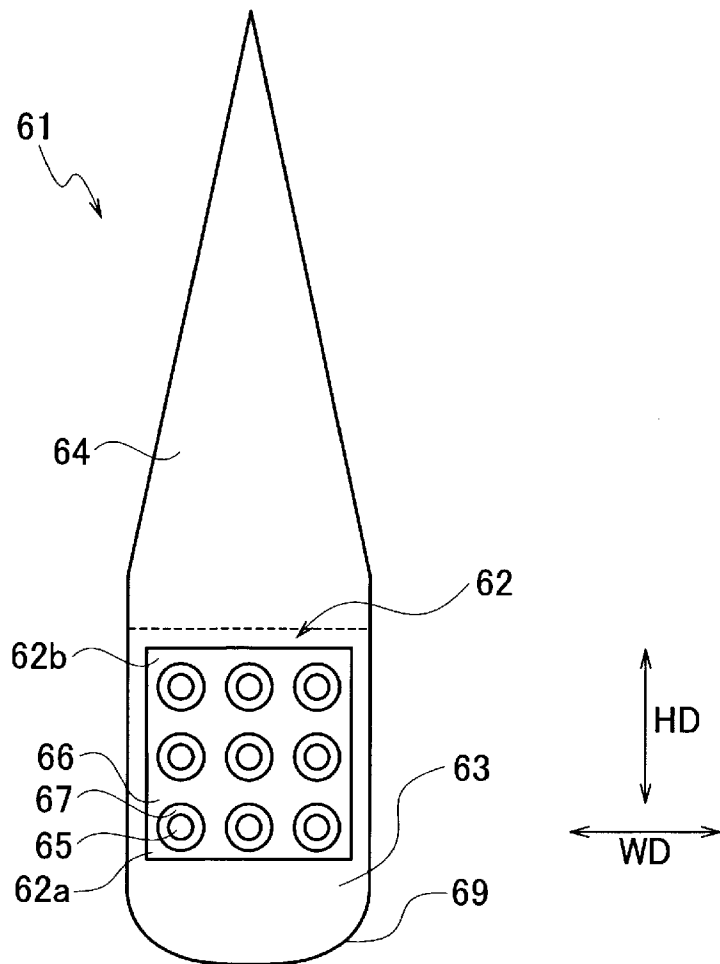
[図1]



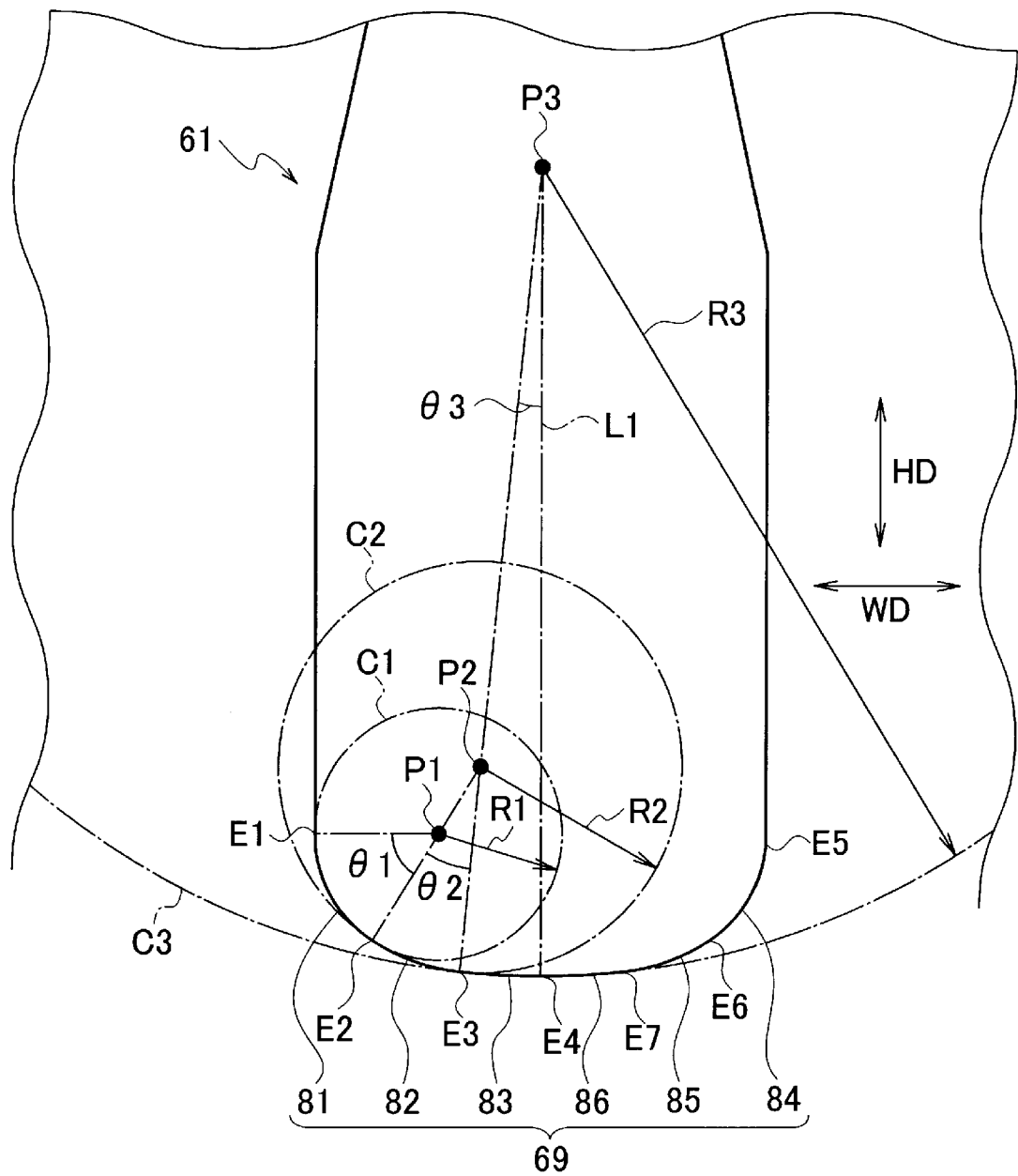
[図2]



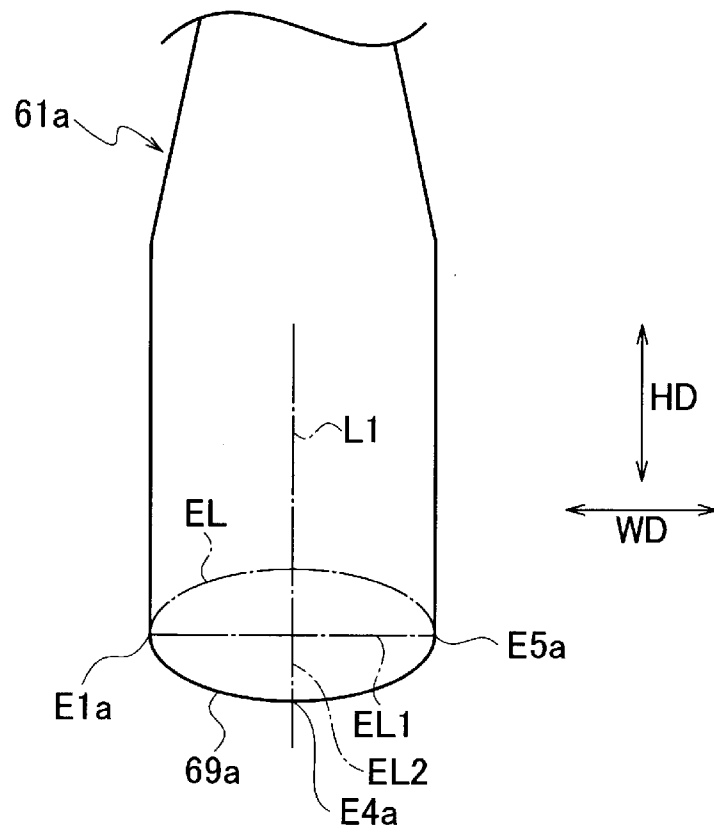
[図3]



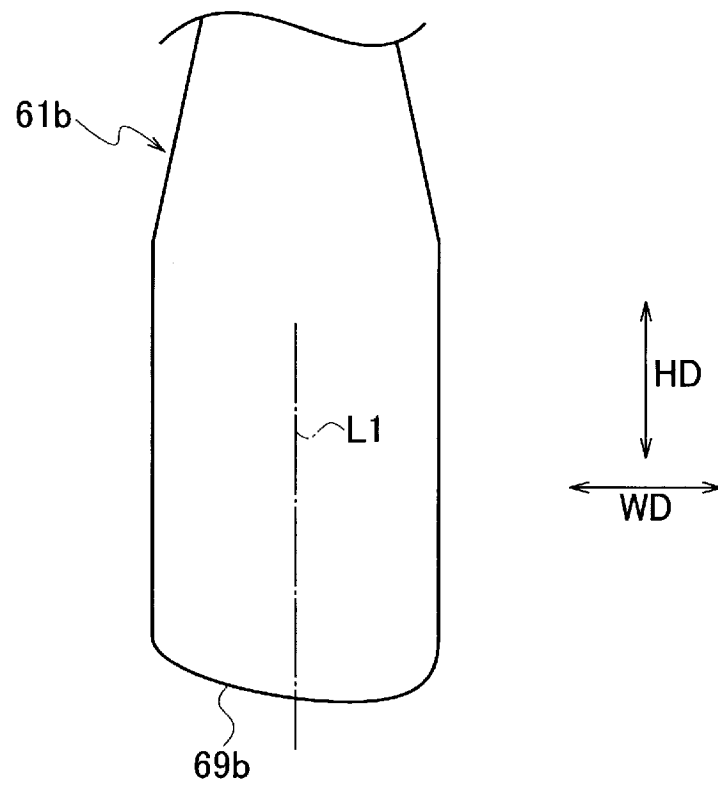
[図4]



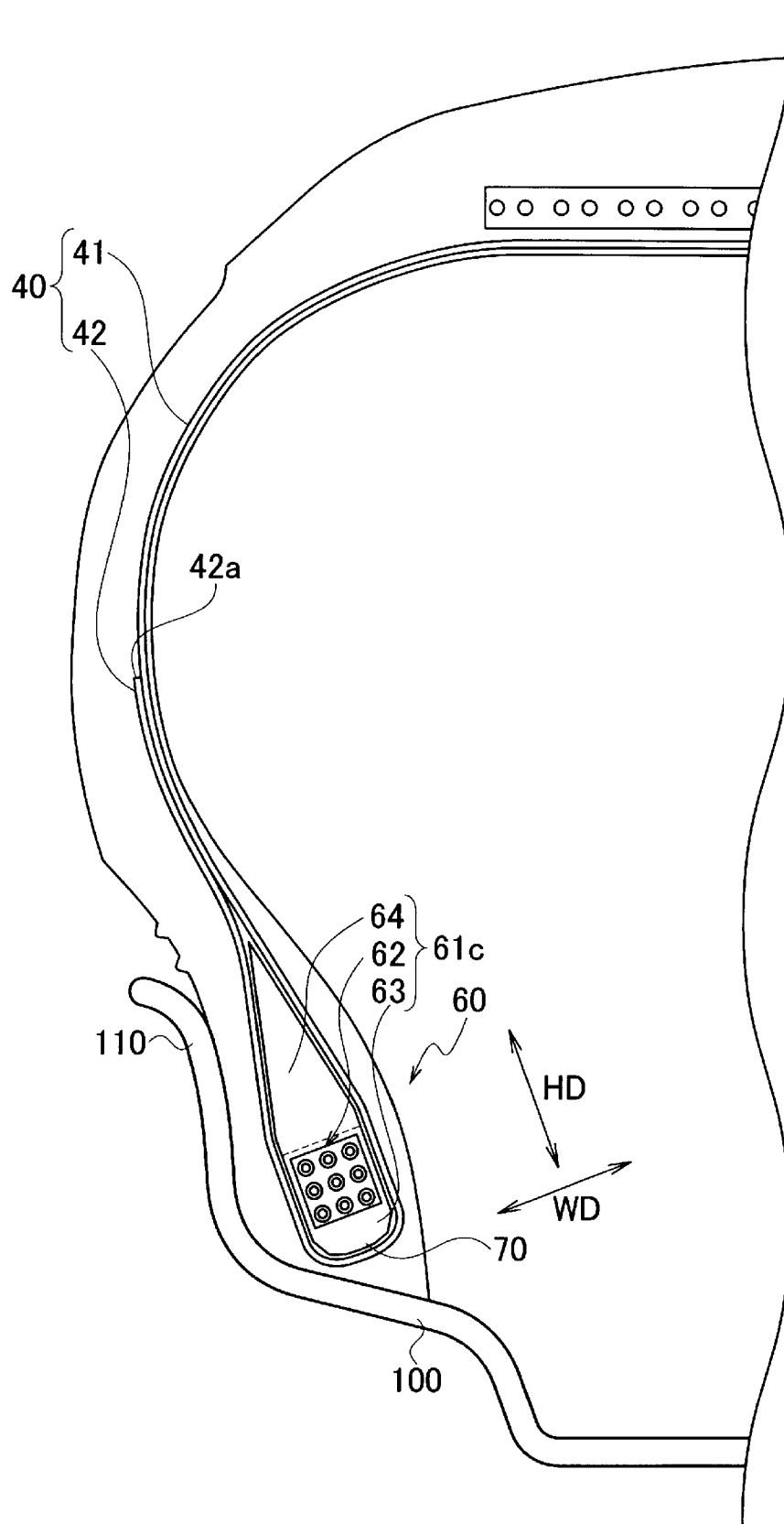
[図5]



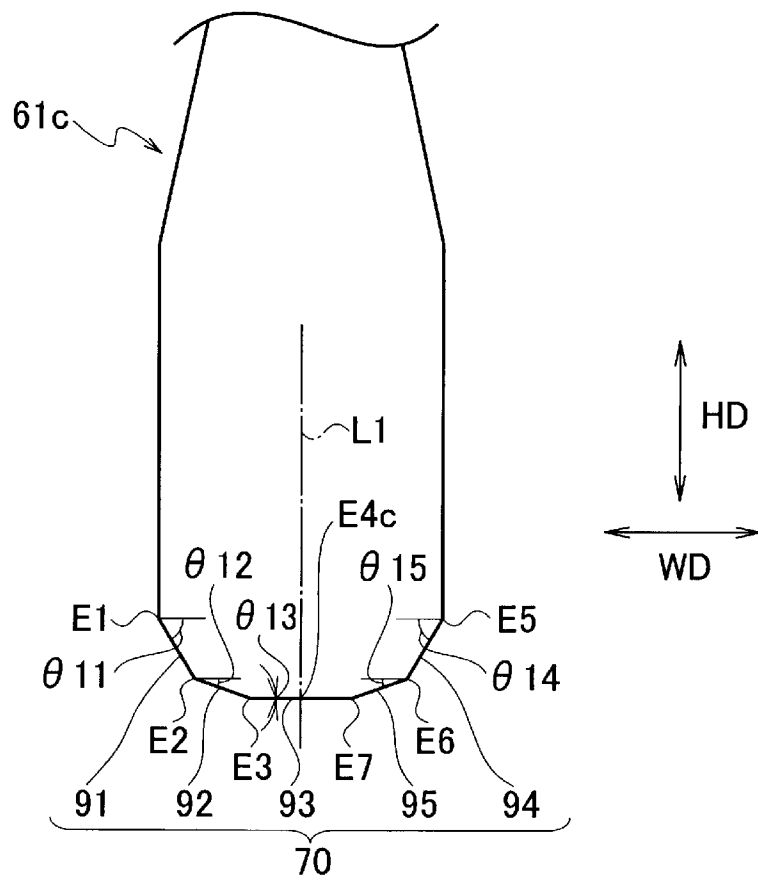
[図6]



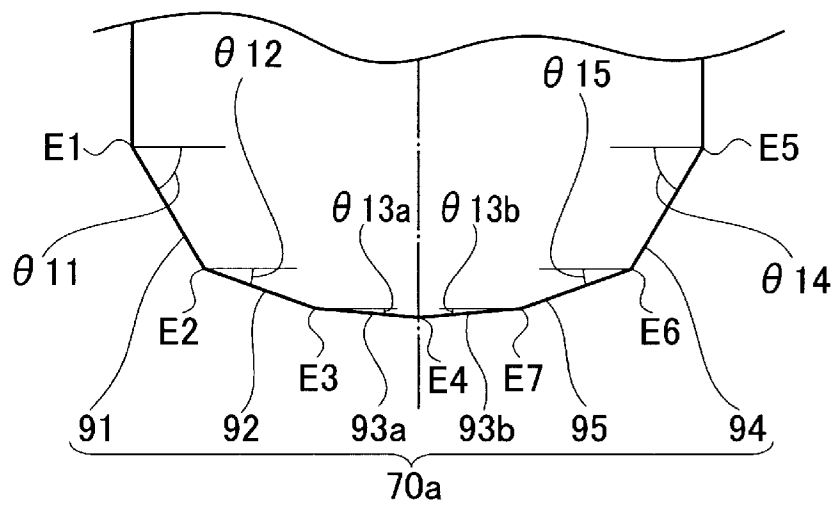
[図7]



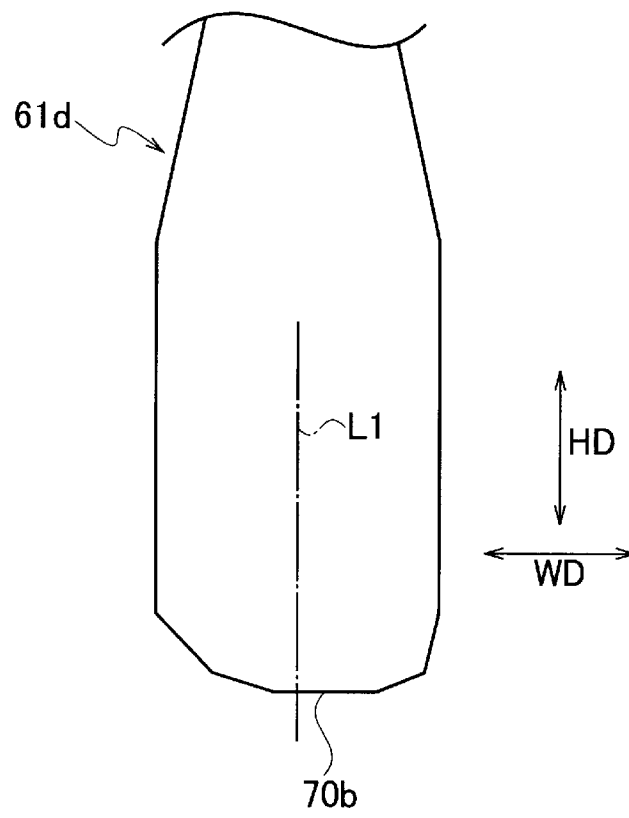
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/042197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C 15/00 (2006.01) i; B60C 15/06 (2006.01) i
FI: B60C15/00 K; B60C15/06 M

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)

B60C15/00; B60C15/06

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	JP 2016-113098 A (TOYO TIRE AND RUBBER CO., LTD.) 23.06.2016 (2016-06-23) claims, paragraphs [0005], [0026], [0046]-[0052], examples, figures	1-6
Y	JP 2001-191764 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 17.07.2001 (2001-07-17) claims, examples, figures	1, 4
Y	JP 2006-168499 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 29.06.2006 (2006-06-29) claims, examples, figures	1-3
Y	JP 2007-168493 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 05.07.2007 (2007-07-05) claims, examples, figures	1-2, 4
Y	JP 11-310017 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 09.11.1999 (1999-11-09) claims, examples, figures	1



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
09 January 2020 (09.01.2020)

Date of mailing of the international search report
21 January 2020 (21.01.2020)

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/JP2019/042197

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 11-198617 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 27.07.1999 (1999-07-27) claims, paragraphs [0007], [0011], examples, figures	1-6
Y	JP 2011-235835 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 24.11.2011 (2011-11-24) claims, paragraph [0006], examples, figures	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/042197

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-113098 A	23 Jun. 2016	(Family: none)	
JP 2001-191764 A	17 Jul. 2001	US 2001/0010246 A1 claims, examples, figures EP 1127717 A2	
JP 2006-168499 A	29 Jun. 2006	(Family: none)	
JP 2007-168493 A	05 Jul. 2007	(Family: none)	
JP 11-310017 A	09 Nov. 1999	US 6119748 A claims, examples, figures EP 953463 A2	
JP 11-198617 A	27 Jul. 1999	(Family: none)	
JP 2011-235835 A	24 Nov. 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 15/00(2006.01)i; B60C 15/06(2006.01)i FI: B60C15/00 K; B60C15/06 M		
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）） B60C15/00; B60C15/06		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
Y	JP 2016-113098 A（東洋ゴム工業株式会社）23.06.2016（2016-06-23） [特許請求の範囲]、[0005]、[0026]、[0046] - [0052]、実施例、図	1-6
Y	JP 2001-191764 A（株式会社ブリヂストン）17.07.2001（2001-07-17） [特許請求の範囲]、実施例、図	1, 4
Y	JP 2006-168499 A（株式会社ブリヂストン）29.06.2006（2006-06-29） [特許請求の範囲]、実施例、図	1-3
Y	JP 2007-168493 A（株式会社ブリヂストン）05.07.2007（2007-07-05） [特許請求の範囲]、実施例、図	1-2, 4
Y	JP 11-310017 A（株式会社ブリヂストン）09.11.1999（1999-11-09） [特許請求の範囲]、実施例、図	1
Y	JP 11-198617 A（横浜ゴム株式会社）27.07.1999（1999-07-27） [特許請求の範囲]、[0007]、[0011]、実施例、図	1-6
Y	JP 2011-235835 A（横浜ゴム株式会社）24.11.2011（2011-11-24） [特許請求の範囲]、[0006]、実施例、図	1-6
☐ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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、国際出願日以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 “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 09.01.2020		国際調査報告の発送日 21.01.2020
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） 赤澤 高之 4F 4049 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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/JP2019/042197

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-113098	A	23.06.2016	(ファミリーなし)	
JP	2001-191764	A	17.07.2001	US 2001/0010246 A1 claims, examples, figures EP 1127717 A2	
JP	2006-168499	A	29.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2007-168493	A	05.07.2007	(ファミリーなし)	
JP	11-310017	A	09.11.1999	US 6119748 A claims, examples, figures EP 953463 A2	
JP	11-198617	A	27.07.1999	(ファミリーなし)	
JP	2011-235835	A	24.11.2011	(ファミリーなし)	