

(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1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/276367 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 15/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014789

(22) 国際出願日: 2022年3月28日(28.03.2022)

(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 2021-108832 2021年6月30日(30.06.2021) JP

(71) 出願人: 横浜ゴム株式会社(**THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目3番11号 Tokyo (JP).

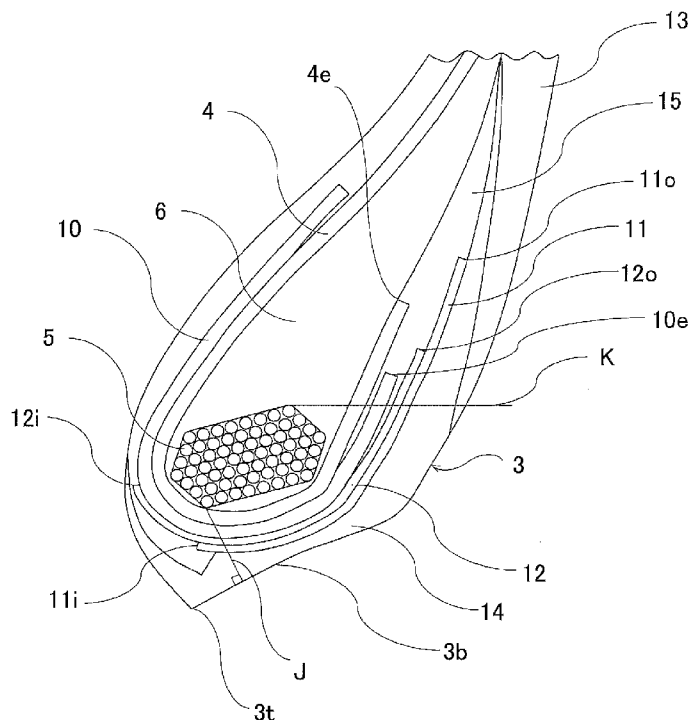
(72) 発明者: 西尾 好司(**NISHIO Koji**); 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 清流国際弁理士法人, 外(**SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION et al.**); 〒1040061 東京都中央区銀座7丁目1番2号 アーク銀座ビルディング8階 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,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire wherein organic fiber reinforcing layers 11, 12 are disposed on the tire-width-wise outer side of a steel reinforcing layer 10, each of the organic fiber reinforcing layers 11, 12 contains a plurality of organic fiber cords aligned in one direction, the organic fiber cords constituting the organic fiber reinforcing layers 11, 12 are oriented so as to cross each other between layers, an outer-diameter-side end part 11i of the organic fiber reinforcing layer 11 is positioned farther outward along the tire diameter than a wound-up end part 4e of a carcass layer 4, an out-

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.

- (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))

er-diameter-side end part 12i of the organic fiber reinforcing layer 12 is positioned farther inward along the tire diameter than the wound-up end part 4e of the carcass layer 4 and farther outward along the tire diameter than a line segment K, inner-diameter-side end parts 11i, 12i of the organic fiber reinforcing layers 11, 12 are both positioned farther inward along the tire width direction than a line segment J, a cord angle θA of the organic fiber reinforcing layer 11 is within the range $20^\circ \leq |\theta A| \leq 45^\circ$ or $70^\circ \leq |\theta A| \leq 90^\circ$, and a cord angle θB of the organic fiber reinforcing layer 12 is within the range $20^\circ \leq |\theta B| \leq 45^\circ$ or $70^\circ \leq |\theta B| \leq 90^\circ$.

(57) 要約: スチール補強層 10 のタイヤ幅方向外側に有機繊維補強層 11, 12 が配置され、有機繊維補強層 11, 12 の各々は一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを含み、有機繊維補強層 11, 12 を構成する有機繊維コードは層間で互いに交差するように配向し、有機繊維補強層 11 の外径側端部 11i はカーカス層 4 の巻き上げ端部 4e よりもタイヤ径方向外側に位置し、有機繊維補強層 12 の外径側端部 12i はカーカス層 4 の巻き上げ端部 4e よりもタイヤ径方向内側、かつ、線分 K よりもタイヤ径方向外側に位置し、有機繊維補強層 11, 12 の内径側端部 11i, 12i はいずれも線分 J よりもタイヤ幅方向内側に位置し、有機繊維補強層 11 のコード角度 θA は $20^\circ \leq |\theta A| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta A| \leq 90^\circ$ の範囲にあり、有機繊維補強層 12 のコード角度 θB は $20^\circ \leq |\theta B| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta B| \leq 90^\circ$ の範囲にある空気入りタイヤ。

明 細 書

発明の名称： 空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、カーカス層が各ビード部のビードコアの廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられた構造を有する空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、カーカス層の巻き上げ端部を起点とするセパレーションを抑制しつつ、ビード部に埋設された有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションを効果的に抑制することを可能にした空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] トラックやバス等に使用される重荷重用の空気入りタイヤにおいて、一對のビード部間にカーカス層が装架され、該カーカス層が各ビード部のビードコアの廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられ、各ビード部に複数本のスチールコードを含むスチール補強層がカーカス層を包み込むように配置されたものがある。このような空気入りタイヤにおいて、カーカス層の巻き上げ端部を起点とするセパレーションを防止することを目的として、スチール補強層のタイヤ幅方向外側に、一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを含み、これら有機繊維コードが層間で互いに交差するように配置された2層の有機繊維補強層を埋設することが行われている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] しかしながら、ビード部に交差積層された2層の有機繊維補強層を配置した場合、その外径側端部を起点とするセパレーションが発生し易いという問題がある。より具体的には、2層の有機繊維補強層は端部位置が互いにずれるように配置されるため、一方の有機繊維補強層は外径側端部において単層となる。そして、交差積層された2層の有機繊維補強層をタイヤ成形工程においてタイヤ径方向外側にリフトアップする際に、積層領域から外れた単層領域において有機繊維補強層が高角度化する傾向がある。その結果、有機繊維補強層を構成する有機繊維コードに生じる張力が大きくなり、その外径側

端部を起点とするセパレーションが発生し易くなるのである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許第6 5 5 4 9 5 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、カーカス層の巻き上げ端部を起点とするセパレーションを抑制しつつ、ビード部に埋設された有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションを効果的に抑制することを可能にした空気入り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

[0006] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一对のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ外径方向内側に配置された一对のビード部とを備え、該一对のビード部間にカーカス層が装架され、該カーカス層が各ビード部のビードコアの廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられ、各ビード部に複数本のスチールコードを含むスチール補強層が前記カーカス層の包み込むように配置された空気入りタイヤにおいて、

前記スチール補強層のタイヤ幅方向外側に第1及び第2の有機繊維補強層が配置され、前記第1及び第2の有機繊維補強層の各々は一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを含み、前記第1及び第2の有機繊維補強層を構成する有機繊維コードは層間で互いに交差するように配向し、

前記第1の有機繊維補強層の外径側端部は、前記カーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向外側に位置し、

前記第2の有機繊維補強層の外径側端部は、前記カーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向内側、かつ、前記ビードコアのタイヤ径方向外側に最も突出した頂点からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分よりもタイヤ

径方向外側に位置し、

前記第1及び第2の有機繊維補強層の内径側端部は、いずれも前記ビードコアのタイヤ径方向内側に最も突出した頂点からビードベース表面に引いた法線からなる線分よりもタイヤ幅方向内側に位置し、

前記第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_A| \leq 90^\circ$ の範囲にあり、前記第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $20^\circ \leq |\theta_B| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_B| \leq 90^\circ$ の範囲にあることを特徴とするものである。

発明の効果

[0007] 本発明者は、ビード部に有機繊維補強層が配置されたタイヤ構造について鋭意研究した結果、交差積層された有機繊維補強層は加硫時におけるビード部のゴム流れを抑制し、それによってカーカス層が平衡カーカスラインに近付き、カーカス層の巻き上げ端部を起点とするセパレーションが抑制されることを知見し、言い換えれば、カーカス層の巻き上げ端部付近において有機繊維補強層を交差積層させる必要性がないことを知見し、本発明に至ったのである。

[0008] 即ち、本発明では、スチール補強層のタイヤ幅方向外側に交差積層された第1及び第2の有機繊維補強層を配置し、ビードコアのタイヤ径方向内側に最も突出した頂点からビードベース表面に引いた法線からなる線分を基準として、第1及び第2の有機繊維補強層の双方を少なくともビードコア下まで延在させているので、加硫時におけるビード部のゴム流れが抑制され、ビードコアの位置がトゥ側に寄り、カーカス層を平衡カーカスラインに近付けることができる。これにより、カーカス層の巻き上げ端部を起点とするセパレーションを抑制することができる。また、第1の有機繊維補強層の外径側端部をカーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向外側に配置する一方で、第2の有機繊維補強層の外径側端部をカーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向内側、かつ、ビードコアのタイヤ径方向外側に最も突出した頂点か

らタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分よりもタイヤ径方向外側に配置することにより、交差積層された第1及び第2の有機繊維補強層をタイヤ成形工程においてタイヤ径方向外側にリフトアップする際のリフト率が小さくなり、第1の有機繊維補強層がその外径側端部付近で高角度化するのを回避することができる。その結果、第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A 及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B を、その有機繊維コードに生じる張力が小さくなるような範囲に設定することが可能となり、第1及び第2の有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。

[0009] 本発明において、第1及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向が逆方向である場合、第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ の範囲にあることが好ましい。このように外径側端部が単層となる第1の有機繊維補強層のコード角度 θ_A を小さく設定することにより、第1の有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。また、第1及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向が逆方向であることにより、加硫時におけるビード部のゴム流れを効果的に抑制することができる。

[0010] 本発明において、第1及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向が同方向である場合、第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ の範囲にあり、第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $|\theta_A| + 20 \leq |\theta_B|$ の範囲にあることが好ましい。このように外径側端部が単層となる第1の有機繊維補強層のコード角度 θ_A を小さく設定することにより、第1の有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。また、第2の有機繊維補強層のコード角度 θ_B を第1の有機繊維補強層のコード角度 θ_A に対して十分に大きくすることにより、加硫時におけるビード部のゴム流れを効果的に抑制することができる。

- [0011] ビード部のビードヒール頂点から第1の有機繊維補強層の外径側端部までの距離 A_h とビード部のビードヒール頂点からカーカス層の巻き上げ端部までの距離 P_h とが $A_h - P_h \geq 5.0 \text{ mm}$ の関係を満足することが好ましい。これにより、カーカス層の巻き上げ端部における応力集中を緩和し、その巻き上げ端部からのセパレーションを効果的に抑制することができる。
- [0012] カーカス層の巻き上げ端部、スチール補強層のタイヤ幅方向外側の端部、第1の有機繊維補強層の外径側端部及び第2の有機繊維補強層の外径側端部と隣接する位置にはクラック抑制層が埋設され、クラック抑制層の100%モジュラス $K_{c_{M100}}$ が $4.5 \text{ MPa} \leq K_{c_{M100}} \leq 10.0 \text{ MPa}$ の範囲にあり、クラック抑制層の破断伸び $K_{c_{EB}}$ が $300\% \leq K_{c_{EB}}$ の範囲にあることが好ましい。これにより、カーカス層の巻き上げ端部、第1の有機繊維補強層の外径側端部及び第2の有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。なお、100%モジュラス及び破断伸びはJIS-K6251に準拠して測定されるものである。
- [0013] 第1及び第2の有機繊維補強層の一方はタイヤ幅方向内側に位置する内側の有機繊維補強層であり、第1及び第2の有機繊維補強層の他方はタイヤ幅方向外側に位置する外側の有機繊維補強層であり、外側の有機繊維補強層は内側の有機繊維補強層の内径側端部を被覆するように配置され、外側の有機繊維補強層の内径側端部は、内側の有機繊維補強層の内径側端部から5 mm以上離れており、かつ、スチール補強層のタイヤ幅方向外側の端部からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分よりもタイヤ径方向内側に位置することが好ましい。この場合、リム外し時にビード部のトゥが変形を受けても、外側の有機繊維補強層の内径側端部及び内側の有機繊維補強層の内径側端部を起点とするセパレーションが生じ難くなる。
- [0014] 第1及び第2の有機繊維補強層を構成する有機繊維コードの繊維構造はそれぞれ $800 \text{ dtex} / 2 \sim 1500 \text{ dtex} / 2$ の範囲にあることが好ましい。このように第1及び第2の有機繊維補強層を構成する有機繊維コードを細くすることにより、第1及び第2の有機繊維補強層の一方が第1及び第

2の有機繊維補強層の他方の内径側端部を被覆するように配置された際に生じる段差部を小さくし、その段差部への応力集中を低減し、第1又は第2の有機繊維補強層の段差部を起点とするセパレーションを抑制することができる。また、第1及び第2の有機繊維補強層を構成する有機繊維コードについて必要最小限の太さが確保されているので、ゴム流れを抑制する効果も発揮することができる。

- [0015] ビードコアの幅方向外側に最も突出した頂点を通りビードコアの最長辺に平行な直線に沿って測定される距離であって前記頂点からビードヒール位置までの距離Aが $2.5\text{ mm} \leq A \leq 5.5\text{ mm}$ の範囲にあることが好ましい。このように距離Aを十分に確保することにより、ビードコアの位置がトゥ側に寄り、ビード部のトゥが形成する角度を増加させることができる。その結果、ビード部のトゥの剛性が増加し、第1の有機繊維補強層の内径側端部及び第2の有機繊維補強層の内径側端部を起点とするセパレーションが生じ難くなる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]図1は本発明の実施形態からなる重荷重用の空気入りタイヤを示す子午線断面図である。
- [図2]図2は図1の空気入りタイヤのビード部を示す断面図である。
- [図3]図3は図1の空気入りタイヤのビード部を示す他の断面図である。
- [図4]図4はビード部に埋設された有機繊維補強層を抽出して示す側面図である。
- [図5]図5は有機繊維補強層のコード角度と張力との関係を示す図である。
- [図6]図6はビード部に埋設された有機繊維補強層の変形例を示す側面図である。
- [図7]図7はビード部に埋設された有機繊維補強層の他の変形例を示す断面図である。
- [図8]図8は図7の有機繊維補強層を示す他の断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は本発明の実施形態からなる重荷重用の空気入りタイヤを示し、図2～図4はその要部を示すものである。

[0018] 図1に示すように、本実施形態の空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部1と、該トレッド部1の両側に配置された一对のサイドウォール部2、2と、これらサイドウォール部2のタイヤ径方向内側に配置された一对のビード部3、3とを備えている。

[0019] 一对のビード部3、3間にはカーカス層4が装架されている。このカーカス層4は、タイヤ径方向に延びる複数本のスチールコードを含み、各ビード部3に配置されたビードコア5の廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられた構造を有している。ビードコア5の外周上には断面三角形形状のゴム組成物からなるビードフィラー6が配置されている。

[0020] トレッド部1におけるカーカス層4の外径側には4層のベルト層7が埋設されている。各ベルト層7は、タイヤ周方向に対して傾斜する複数本のベルトコード（スチールコード）を含んでいる。これらベルト層7は、ベルトコードが互いに交差する中央2層の主ベルト層72、73と、これら主ベルト層72、73の内径側及び外径側に配置された補助ベルト層71、74とを有している。主ベルト層72、73を構成するベルトコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば15°～35°の範囲に設定され、補助ベルト層71、74を構成するベルトコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば15°～75°の範囲に設定されている。

[0021] 上記空気入りタイヤにおいて、各ビード部3には、複数本のスチールコードを含むスチール補強層10がカーカス層4、ビードコア5及びビードフィラー6を包み込むように配置されている。スチール補強層10のタイヤ幅方向外側には、第1及び第2の有機繊維補強層11、12が配置されている。第1及び第2の有機繊維補強層11、12の各々は一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを含み、第1及び第2の有機繊維補強層11、12を構成する有機繊維コードは層間で互いに交差するように配向している。

- [0022] 図2に示すように、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11oは、カーカス層4の巻き上げ端部4eよりもタイヤ径方向外側に位置している。一方、第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oは、カーカス層4の巻き上げ端部4eよりもタイヤ径方向内側、かつ、ビードコア5のタイヤ径方向外側に最も突出した頂点からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分Kよりもタイヤ径方向外側に位置している。つまり、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12は積層されているが、カーカス層4の巻き上げ端部4eの近傍において単層構造になっている。なお、線分Kを特定するための水平線はタイヤ単体で無負荷時に特定されるものである。
- [0023] 第1及び第2の有機繊維補強層11, 12の内径側端部11i, 12iは、いずれもビードコア5のタイヤ径方向内側に最も突出した頂点からビードベース3bの表面に引いた法線からなる線分Jよりもタイヤ幅方向内側に位置している。つまり、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12はビードコア5の下まで延在している。
- [0024] 図4に示すように、第1の有機繊維補強層11のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_A| \leq 90^\circ$ の範囲に設定され、第2の有機繊維補強層12のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $20^\circ \leq |\theta_B| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_B| \leq 90^\circ$ の範囲に設定されている。コード角度 θ_A , θ_B は、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12の外径側端部11o, 12oにおいて測定される有機繊維コードのタイヤ周方向に対する角度である。第1及び第2の有機繊維補強層11, 12のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向はいずれであっても良い。例えば、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12のコード角度 θ_A , θ_B は、それらを構成する有機繊維コードがタイヤ周方向に対して一方側に傾斜する場合に正值（+）となり、それらを構成する有機繊維コードがタイヤ周方向に対して他方側に傾斜する場合に負値（-）となる。
- [0025] 上述した空気入りタイヤによれば、スチール補強層10のタイヤ幅方向外側に交差積層された第1及び第2の有機繊維補強層11, 12を配置し、ビ

ードコア5のタイヤ径方向内側に最も突出した頂点からビードベース3bの表面に引いた法線からなる線分Jを基準として、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12の双方を少なくともビードコア5の下まで延在させているので、加硫時におけるビード部3のゴム流れが抑制され、ビードコア5の位置がトゥ3t側に寄り、カーカス層4を平衡カーカスラインに近付けることができる。これにより、カーカス層4の巻き上げ端部4eを起点とするセパレーションを抑制することができる。

[0026] また、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11oをカーカス層4の巻き上げ端部4eよりもタイヤ径方向外側に配置する一方で、第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oをカーカス層4の巻き上げ端部4eよりもタイヤ径方向内側、かつ、ビードコア5のタイヤ径方向外側に最も突出した頂点からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分Kよりもタイヤ径方向外側に配置することにより、交差積層された第1及び第2の有機繊維補強層11, 12をタイヤ成形工程においてタイヤ径方向外側にリフトアップする際のリフト率が小さくなり、第1の有機繊維補強層11がその外径側端部11o付近で高角度化するのを回避することができる。なお、第1の有機繊維補強層11はカーカス層4の巻き上げ端部4eよりもタイヤ径方向外側まで延伸しているので、加硫時におけるビード部3のゴム流れを抑制する効果は十分に確保される。

[0027] 上述のように第1の有機繊維補強層11がその外径側端部11o付近で高角度化することが回避されるので、第1の有機繊維補強層11のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A 及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B を、その有機繊維コードに生じる張力が小さくなるような範囲に設定することが可能となり、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12の外径側端部11o, 12oを起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。

[0028] 図5は有機繊維補強層のコード角度と張力との関係を示すものである。図5において、「◇」は、一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを

含む第1の有機繊維補強層11のデータを示し、「×」は、一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを含む第2の有機繊維補強層12のデータを示す。図5に示すように、第1の有機繊維補強層11はタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A が $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_A| \leq 90^\circ$ の範囲にあるときに張力が低くなり、第2の有機繊維補強層12はタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B が $20^\circ \leq |\theta_B| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_B| \leq 90^\circ$ の範囲にあるときに張力が低くなる傾向がある。そのため、コード角度 θ_A , θ_B を上記範囲に設定することにより、張力の増大を回避して第1及び第2の有機繊維補強層11, 12の外径側端部11o, 12oを起点とするセパレーションを抑制することができる。

[0029] ここで、第1の有機繊維補強層11のコード角度 θ_A が $45^\circ < |\theta_A| < 70^\circ$ の範囲にあると、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11oを起点とするセパレーションを生じ易くなる。同様に、第2の有機繊維補強層12のコード角度 θ_B が $45^\circ < |\theta_B| < 70^\circ$ の範囲にあると、第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oを起点とするセパレーションを生じ易くなる。また、コード角度 $|\theta_A|$, $|\theta_B|$ が 20° 未満であると、交差積層された第1及び第2の有機繊維補強層11, 12をタイヤ成形工程においてタイヤ径方向外側にリフトアップすることが困難になる。特に、第1の有機繊維補強層11のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $25^\circ \leq |\theta_A| \leq 40^\circ$ 又は $75^\circ \leq |\theta_A| \leq 85^\circ$ の範囲に設定され、第2の有機繊維補強層12のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $25^\circ \leq |\theta_B| \leq 40^\circ$ 又は $75^\circ \leq |\theta_B| \leq 85^\circ$ の範囲に設定されることが望ましい。

[0030] 図4に示すように、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向が逆方向である場合、第1の有機繊維補強層11のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ 、より好ましくは、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 35^\circ$ の範囲にあると良い。このように外径側端部11oが単層となる第1の有機繊維補強層11のコード角度 θ_A を小さく設定することにより、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11oを起

点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。また、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向が逆方向であるため、加硫時におけるビード部のゴム流れを効果的に抑制することができる。その結果、カーカスラインの平衡化を促進することができる。

[0031] 図6はビード部に埋設された有機繊維補強層の変形例を示すものである。図6に示すように、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向は同方向であっても良い。この場合、第1の有機繊維補強層11のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ より好ましくは、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 40^\circ$ の範囲にあり、第2の有機繊維補強層12のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $|\theta_A| + 20 \leq |\theta_B|$ の範囲にあると良い。このように外径側端部11oが単層となる第1の有機繊維補強層11のコード角度 θ_A を小さく設定することにより、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11oを起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。また、第2の有機繊維補強層12のコード角度 θ_B を第1の有機繊維補強層11のコード角度 θ_A に対して十分に大きくすることにより、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12のコード傾斜方向が同方向であっても、加硫時におけるビード部のゴム流れを効果的に抑制することができる。その結果、カーカスラインの平衡化を促進することができる。また、第1及び第2の有機繊維補強層11, 12は同符号で交差積層されているため、第2の有機繊維補強層12のコード角度 θ_B を第1の有機繊維補強層11のコード角度 θ_A に対して 20° 以上大きくしても、第2の有機繊維補強層12の張力は大きくなり難く、それ故、第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oを起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。

[0032] 図3に示すように、ビード部3のビードヒール頂点3hから第1の有機繊維補強層11の外径側端部11oまでの距離 A_h とビード部3のビードヒール頂点3hからカーカス層4の巻き上げ端部4eまでの距離 P_h とは $A_h - P_h \geq 5$

、 0 mm の関係を満足すると良い。即ち、第1の有機繊維補強層11はカーカス層4の巻き上げ端部4eを越えてタイヤ径方向外側に向かって十分に突き出していると良い。これにより、カーカス層4の巻き上げ端部4eにおける応力集中を緩和し、その巻き上げ端部4eからのセパレーションを効果的に抑制することができる。ここで、 $A_h - P_h < 5.0\text{ mm}$ であると、カーカス層4の巻き上げ端部4eからのセパレーションを抑制する効果が低下する。特に、 $A_h - P_h \geq 8.0\text{ mm}$ の関係を満足すると良い。なお、ビード部3のビードヒール頂点3hから第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oまでの距離 B_h とビード部3のビードヒール頂点3hからカーカス層4の巻き上げ端部4eまでの距離 P_h とは $P_h > B_h$ の関係を満足している。

[0033] 図2に示すように、サイドウォール部2からビード部3にわたる領域には、タイヤ外表面に露出するサイドウォールゴム層13とリムクッションゴム層14が配置されている。そして、ビードフィラー6、サイドウォールゴム層13及びリムクッションゴム層14により囲まれた領域には、カーカス層4の巻き上げ端部4e、スチール補強層10のタイヤ幅方向外側の端部10e、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11o及び第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oと隣接する位置にクラック抑制層15が埋設されている。なお、カーカス層4の巻き上げ端部4e及びスチール補強層10のタイヤ幅方向外側の端部10eにはエッジテープで覆われていても良く、そのようなエッジテープが付加されている場合、クラック抑制層15はエッジテープを介してカーカス層4の巻き上げ端部4e及びスチール補強層10のタイヤ幅方向外側の端部10eと隣接することになる。クラック抑制層15の100%モジュラス $K_{c_{M100}}$ は $4.5\text{ MPa} \leq K_{c_{M100}} \leq 10.0\text{ MPa}$ の範囲にあり、クラック抑制層15の破断伸び $K_{c_{EB}}$ は $300\% \leq K_{c_{EB}}$ の範囲にあると良い。これにより、カーカス層4の巻き上げ端部4e、第1の有機繊維補強層11の外径側端部11o及び第2の有機繊維補強層12の外径側端部12oを起点とするセパレーションを効果的に抑制することができる。

[0034] ここで、クラック抑制層15の100%モジュラス $K_{c_{M100}}$ が 4.5 MPa

未満であると、カーカス層 4 の巻き上げ端部 4 e、第 1 の有機繊維補強層 1 1 の外径側端部 1 1 o 及び第 2 の有機繊維補強層 1 2 の外径側端部 1 2 o での応力集中が助長され、それらを起点とするセパレーションの発生が懸念される。また、クラック抑制層 1 5 の 100%モジュラス Kc_{M100} が 10.0 MPa 超であると、クラック抑制層 1 5 の破断伸び Kc_{EB} を 300%以上とすることが困難になる。そして、クラック抑制層 1 5 の破断伸び Kc_{EB} が 300%未満であると、カーカス層 4 の巻き上げ端部 4 e、第 1 の有機繊維補強層 1 1 の外径側端部 1 1 o 及び第 2 の有機繊維補強層 1 2 の外径側端部 1 2 o を起点とするセパレーションを抑制する効果が低下する。クラック抑制層 1 5 の破断伸び Kc_{EB} の上限値は 500%であると良い。

[0035] 図 7 はビード部に埋設された有機繊維補強層の他の変形例を示すものである。図 7 において、第 1 の有機繊維補強層 1 1 はタイヤ幅方向内側に位置する内側の有機繊維補強層 1 1 であり、第 2 の有機繊維補強層 1 2 はタイヤ幅方向外側に位置する外側の有機繊維補強層 1 2 である。外側の有機繊維補強層 1 2 は内側の有機繊維補強層 1 1 の内径側端部 1 1 i を被覆するように配置され、外側の有機繊維補強層 1 2 の内径側端部 1 2 i は、内側の有機繊維補強層 1 1 の内径側端部 1 1 i から 5 mm 以上離れており、かつ、スチール補強層 1 0 のタイヤ幅方向外側の端部 1 0 e からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分 L よりもタイヤ径方向内側に位置している。なお、外側の有機繊維補強層 1 2 の内径側端部 1 2 i と内側の有機繊維補強層 1 1 の内径側端部 1 1 i との離間距離はスチール補強層 1 0 に沿って測定される距離である。

[0036] 上述のような構造を採用した場合、内側の有機繊維補強層 1 1 の内径側端部 1 1 i が外側の有機繊維補強層 1 2 により被覆されているため、ビード部 3 のトゥ 3 t 付近に剛性段差部（応力集中部）が形成されない。そのため、リム外し時にビード部 3 のトゥ 3 t が変形を受けても、内側の有機繊維補強層 1 1 の内径側端部 1 1 i を起点とするセパレーションが生じ難くなる。また、外側の有機繊維補強層 1 2 の内径側端部 1 2 i も適切な位置に配置され

ているため、外側の有機繊維補強層 12 の内径側端部 12 i を起点とするセパレーションが生じ難くなる。

[0037] ここで、外側の有機繊維補強層 12 の内径側端部 12 i と内側の有機繊維補強層 11 の内径側端部 11 i との離間距離が 5 mm 未満であると、外側の有機繊維補強層 12 の内径側端部 12 i がビード部 3 のトゥ 3 t 近傍に位置するため、外側の有機繊維補強層 12 の内径側端部 12 i を起点とするセパレーションが生じ易くなる。また、スチール補強層 10 のタイヤ幅方向外側の端部 10 e からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分 L よりもタイヤ径方向内側の領域 R はタイヤ転動時において動きの少ない領域であるが、外側の有機繊維補強層 12 の内径側端部 12 i が線分 L よりもタイヤ径方向外側に位置していると、タイヤ転動時の動きが大きくなるため、外側の有機繊維補強層 12 の内径側端部 12 i からセパレーションを生じ易くなる。

[0038] 上記空気入りタイヤにおいて、第 1 及び第 2 の有機繊維補強層 11, 12 を構成する有機繊維コードの繊維構造はそれぞれ $800 \text{ dtex} / 2 \sim 1500 \text{ dtex} / 2$ の範囲にあると良い。このように第 1 及び第 2 の有機繊維補強層 11, 12 を構成する有機繊維コードを細くすることにより、図 7 に示すように、第 2 の有機繊維補強層 12 が第 1 の有機繊維補強層 11 の内径側端部 11 i を被覆するように配置された際に生じる段差部を小さくし、その段差部への応力集中を低減し、第 2 の有機繊維補強層 12 の段差部を起点とするセパレーションを抑制することができる。また、第 1 及び第 2 の有機繊維補強層 11, 12 を構成する有機繊維コードについて必要最小限の太さが確保されているので、ゴム流れを抑制する効果も発揮することができる。

[0039] ここで、有機繊維コードの繊維構造が $800 \text{ dtex} / 2$ よりも小さいと、ビード部 3 におけるゴム流れを抑制することができず、逆に $1500 \text{ dtex} / 2$ よりも大きいと、第 1 及び第 2 の有機繊維補強層 11, 12 の一方が第 1 及び第 2 の有機繊維補強層 11 の他方の内径側端部 11 i, 12 i を被覆するように配置された際に生じる段差部が大きくなり、その段差部への応力集中に起因してセパレーションを抑制が生じ易くなる。

[0040] 上記空気入りタイヤにおいて、図8に示すように、ビードコア5の幅方向外側に最も突出した頂点Eを通りビードコア5の最長辺に平行な直線Dに沿って測定される距離であって頂点Eからビードヒール位置までの距離Aが $2.5\text{ mm} \leq A \leq 5.5\text{ mm}$ の範囲にあると良い。このように距離Aを十分に確保することにより、ビードコア5の位置がビード部3のトゥ3t側に寄り、ビード部3のトゥ3tが形成する角度 θ を増加させることができる。その結果、ビード部3のトゥ3tの剛性が増加し、第1の有機繊維補強層11の内径側端部11i及び第2の有機繊維補強層12の内径側端部12iを起点とするセパレーションが生じ難くなる。

[0041] なお、距離Aの具体的な求め方を以下の通りである。ビードコア5はタイヤ子午線断面において複数本のワイヤが配列された積層構造を有する。頂点Eはビードコア5の最も幅方向外側に位置するワイヤの重心を通りビードコア5の最長辺に平行な直線Dが最も幅方向外側に位置するワイヤの輪郭と交わる点である。ここで、ビードコア5の幅方向外側に最も突出した頂点Eを通りビードコア5の最長辺に平行な直線Dと、ビード底面のプロファイルを形成する辺の延長線とビード背面のプロファイルを構成する曲線の延長線とが交差する仮想交点Hと、該仮想交点Hを通り直線Dに対して直交する直線Mと、頂点Eを通り直線Dに対して直交する直線Fとを求めたとき、距離Aは直線Mと直線Fとの間に区画される直線D上の線分の長さである。

[0042] ここで、距離Aが 2.5 mm 未満であると、ビードコア5の位置がトゥ3t側に十分に寄らず、トゥ3tの剛性の増加が少ないため、セパレーションを抑制する効果が低下し、逆に 5.5 mm 超であると、過大なコスト増を招くことになる。

[0043] 上述した実施形態からなる空気入りタイヤは、単輪でのロードインデックスが121以上、又は、プライレーティングが10PR以上であると良い。このようなロードインデックス又はプライレーティングを有する空気入りタイヤにおいてビード部の耐久性を改善することは極めて有意義である。

実施例

- [0044] タイヤサイズ275／70R22.5で、トレッド部と一对のサイドウォール部と一对のビード部とを備え、該一对のビード部間に複数本のスチールコードを含むカーカス層が装架され、該カーカス層が各ビード部のビードコアの廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられ、各ビード部に複数本のスチールコードを含むスチール補強層がカーカス層の包み込むように配置された空気入りタイヤにおいて、ビード部に第1及び第2の有機繊維補強層（図2参照）を配置し、ビード部の構造だけを異ならせた従来例1～2、比較例1～3及び実施例1～12のタイヤを製作した。
- [0045] これら従来例1～2、比較例1～3及び実施例1～12のタイヤにおいて、ビードヒール頂点からカーカス層の巻き上げ端部までの距離 P_h 、ビードヒール頂点から第1有機繊維補強層の外径側端部までの距離 A_h 、ビードヒール頂点から第2有機繊維補強層の外径側端部までの距離 B_h 、第1有機繊維補強層の内径側端部の位置、第2有機繊維補強層の内径側端部の位置、第1有機繊維補強層のタイヤでのコード角度 θ_A 、第1有機繊維補強層の成形工程でのコード角度 θ'_A 、第2有機繊維補強層のタイヤでのコード角度 θ_B 、第2有機繊維補強層の成形工程でのコード角度 θ'_B 、 $|\theta_B| - |\theta_A|$ 、 $A_h - P_h$ 、クラック抑制層の100%モジュラス $K_{c_{M100}}$ 、クラック抑制層の破断伸び $K_{c_{EB}}$ を表1～表2のように設定した。第1有機繊維補強層及び第2有機繊維補強層を構成する有機繊維コードの繊維構造はいずれも1400dtex／2である。
- [0046] 第1有機繊維補強層及び第2有機繊維補強層の内径側端部の位置について、内径側端部が線分Jよりもタイヤ幅方向内側に位置する場合を「内側」とし、内径側端部が線分Jよりもタイヤ幅方向外側に位置する場合を「外側」とした。 $A_h > P_h$ であるとき、第1有機繊維補強層の外径側端部はカーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向外側に位置し、 $B_h < P_h$ であるとき、第2有機繊維補強層の外径側端部はカーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向内側に位置する。
- [0047] これら試験タイヤについて、下記試験方法により、耐セパレーション性（

有機繊維補強層、カーカス層）を評価し、その結果を表 1～表 2 に併せて示した。

[0048] 耐セパレーション性（有機繊維補強層、カーカス層）：

各試験タイヤをそれぞれ J A T M A の規定リムに装着して、J A T M A の規定空気圧の 7 5 % とし、J A T M A の規定荷重の 1 . 4 倍を負荷し、走行速度 4 9 k m / h の条件でドラム試験機にて走行試験を実施した。4 0 , 0 0 0 k m 走行後、試験タイヤをタイヤ周方向に等間隔となる 8 箇所ではタイヤ子午線に沿って切断し、両ビード部の 8 箇所の切断面（合計 1 6 箇所）において有機繊維補強層の端部及びカーカス層の巻き上げ端部を起点とするクラックの断面方向長さをそれぞれ測定した。そして、有機繊維補強層の端部及びカーカス層の巻き上げ端部を起点とするクラックの断面方向長さの総和をそれぞれ求めた。評価結果は、測定値の逆数を用い、有機繊維補強層及びカーカス層の各々について、従来例 2 を 1 0 0 とする指数にて示した。この指数値が大きいほど、耐セパレーション性が優れていることを意味する。

[0049]

[表1]

	従来例 1	従来例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
カーカス層の距離 P_h (mm)	33	33	33	33	33	33	33	33	33
第1有機繊維補強層の距離 A_h (mm)	60	60	45	45	45	45	45	45	45
第2有機繊維補強層の距離 B_h (mm)	50	50	25	25	25	25	25	25	25
第1有機繊維補強層の内径側端部の位置	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側
第2有機繊維補強層の内径側端部の位置	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側
第1有機繊維補強層のタイヤでのコード角度 θ_A (°)	-	52	22	32	32	22	22	39	39
第1有機繊維補強層の成形工程でのコード角度 θ_A' (°)	30	45	20	30	30	20	20	37	37
第2有機繊維補強層のタイヤでのコード角度 θ_B (°)	-	-45	-25	-25	-20	-40	-72	-20	-25
第2有機繊維補強層の成形工程でのコード角度 θ_B' (°)	-30	-45	-25	-25	-20	-40	-72	-20	-25
$ \theta_B - \theta_A $ (°)	-	-7	3	-7	-12	18	50	-19	-14
$A_h - P_h$ (mm)	27	27	12	12	12	12	12	12	12
クラック抑制層のモジュラス K_{CM100} (MPa)	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
クラック抑制層の破断伸び K_{CEB} (%)	200	200	200	200	200	200	200	200	200
耐セパレーション性 (有機繊維補強層)	-	100	185	165	174	159	155	157	149
耐セパレーション性 (カーカス層)	-	100	100	100	100	100	100	100	100

[0050] [表2]

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	比較例 1	比較例 2	比較例 3
カーカス層の距離 P_h (mm)	33	33	33	33	33	33	33	33
第1有機繊維補強層の距離 A_h (mm)	45	37	37	37	37	45	45	45
第2有機繊維補強層の距離 B_h (mm)	25	25	25	25	25	25	25	25
第1有機繊維補強層の内径側端部の位置	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側
第2有機繊維補強層の内径側端部の位置	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側	内側
第1有機繊維補強層のタイヤでのコード角度 θ_A (°)	22	39	39	39	39	22	32	39
第1有機繊維補強層の成形工程でのコード角度 θ_A' (°)	20	37	37	37	37	20	30	37
第2有機繊維補強層のタイヤでのコード角度 θ_B (°)	72	-25	-25	-25	-25	-50	-50	-50
第2有機繊維補強層の成形工程でのコード角度 θ_B' (°)	72	-25	-25	-25	-25	-50	-50	-50
$ \theta_B - \theta_A $ (°)	50	-14	-14	-14	-14	28	18	11
$A_h - P_h$ (mm)	12	4	12	12	12	12	12	12
クラック抑制層のモジュラス K_{CM100} (MPa)	4.2	4.2	5.5	4.2	12.0	4.2	4.2	4.2
クラック抑制層の破断伸び K_{CEB} (%)	200	200	370	370	200	200	200	200
耐セパレーション性 (有機繊維補強層)	155	149	149	149	149	141	121	105
耐セパレーション性 (カーカス層)	99	98	106	104	102	100	100	100

[0051] 表1～表2から判るように、実施例1～12のタイヤは、従来例2との対比において、カーカス層に関する耐セパレーション性を良好に維持しつつ、有機繊維補強層に関する耐セパレーション性を大幅に改善することができた。なお、従来例1は製造時の故障によりタイヤを得ることができなかった。

一方、比較例 1～3 のタイヤは、第 2 有機繊維補強層のコード角度が適切ではないため、第 2 有機繊維補強層の外径側端部を起点とするセパレーションが生じ易くなっていた。

[0052] 次に、実施例 1 のタイヤ構造の一部が変更された実施例 13～17 のタイヤを製作した。実施例 13～17 のタイヤにおいて、第 1 有機繊維補強層は内側有機繊維補強層であり、第 2 有機繊維補強層は外側有機繊維補強層である。そして、内側有機繊維補強層の繊維構造、内側繊維補強層の内径側端部の位置、外側有機繊維補強層の繊維構造、外側繊維補強層の内径側端部の位置、外側有機繊維補強層による内側繊維補強層の内径側端部の被覆の有無、外側有機繊維補強層の内径側端部と内側有機繊維補強層の内径側端部との距離、ビードコアの距離 A、トゥの角度 θ を表 3 のように設定した。

[0053] 内側有機繊維補強層の内径側端部の位置について、内径側端部が線分 J よりもタイヤ幅方向内側に位置する場合を「内側」とし、内径側端部が線分 J よりもタイヤ幅方向外側に位置する場合を「外側」とした。外側有機繊維補強層の内径側端部の位置について、内径側端部が線分 L よりもタイヤ径方向内側に位置する場合を「下側」とし、内径側端部が線分 L よりもタイヤ径方向外側に位置する場合を「上側」とした。

[0054] これら試験タイヤについて、下記試験方法により、耐セパレーション性（有機繊維補強層）を評価し、その結果を表 3 に併せて示した。

[0055] 耐セパレーション性（有機繊維補強層）：

各試験タイヤをそれぞれ J A T M A の規定リムに装着して、J A T M A の規定空気圧の 75% とし、J A T M A の規定荷重の 1.4 倍を負荷し、走行速度 49 km/h の条件でドラム試験機にて走行試験を実施した。40,000 km 走行後、試験タイヤをタイヤ周方向に等間隔となる 8 箇所（タイヤ子午線に沿って切断し、両ビード部の 8 箇所の切断面（合計 16 箇所）において有機繊維補強層の端部を起点とするクラックの断面方向長さを測定した。そして、有機繊維補強層の端部を起点とするクラックの断面方向長さの総和を求めた。評価結果は、測定値の逆数を用い、従来例 2 を 100 とする指

数にて示した。この指数値が大きいほど、耐セパレーション性が優れていることを意味する。

[0056] [表3]

	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17
内側有機繊維補強層の繊維構造 (dtex/本)	1400/2	1400/2	600/2	2100/2	1400/2
内側繊維補強層の内径側端部の位置	内側	内側	内側	内側	内側
外側有機繊維補強層の繊維構造 (dtex/本)	1400/2	1400/2	600/2	2100/2	1400/2
外側繊維補強層の内径側端部の位置	下側	下側	下側	下側	下側
内側繊維補強層の内径側端部の被覆の有無	有	有	有	有	有
有機繊維補強層の内径側端部の距離 (mm)	15	8	15	15	15
ビードコアの距離A (mm)	3.8	3.8	3.8	3.8	2.0
トウの角度 θ (°)	75	75	75	75	70
耐セパレーション性 (有機繊維補強層)	195	195	191	191	188

[0057] 表3から判るように、実施例13～17のタイヤは、実施例1～12と同様に、有機繊維補強層に関する耐セパレーション性が良好であった。

符号の説明

- [0058]
- 1 トレッド部
 - 2 サイドウォール部
 - 3 ビード部
 - 3 t トゥ
 - 3 b ビードベース
 - 3 h ビードヒール頂点
 - 4 カーカス層
 - 4 e 巻き上げ端部
 - 5 ビードコア
 - 6 ビードフィラー
 - 7 ベルト層
 - 1 0 スチール補強層
 - 1 0 e 端部
 - 1 1 第1の有機繊維補強層
 - 1 1 i 内径側端部
 - 1 1 o 外径側端部
 - 1 2 第2の有機繊維補強層
 - 1 2 i 内径側端部
 - 1 2 o 外径側端部
 - 1 3 サイドウォールゴム層
 - 1 4 リムクッションゴム層
 - 1 5 クラック抑制層

請求の範囲

[請求項1]

タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一对のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ外径方向内側に配置された一对のビード部とを備え、該一对のビード部間にカーカス層が装架され、該カーカス層が各ビード部のビードコアの廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられ、各ビード部に複数本のスチールコードを含むスチール補強層が前記カーカス層の包み込むように配置された空気入りタイヤにおいて、

前記スチール補強層のタイヤ幅方向外側に第1及び第2の有機繊維補強層が配置され、前記第1及び第2の有機繊維補強層の各々は一方向に引き揃えられた複数本の有機繊維コードを含み、前記第1及び第2の有機繊維補強層を構成する有機繊維コードは層間で互いに交差するように配向し、

前記第1の有機繊維補強層の外径側端部は、前記カーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向外側に位置し、

前記第2の有機繊維補強層の外径側端部は、前記カーカス層の巻き上げ端部よりもタイヤ径方向内側、かつ、前記ビードコアのタイヤ径方向外側に最も突出した頂点からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分よりもタイヤ径方向外側に位置し、

前記第1及び第2の有機繊維補強層の内径側端部は、いずれも前記ビードコアのタイヤ径方向内側に最も突出した頂点からビードベース表面に引いた法線からなる線分よりもタイヤ幅方向内側に位置し、

前記第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_A| \leq 90^\circ$ の範囲にあり、前記第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $20^\circ \leq |\theta_B| \leq 45^\circ$ 又は $70^\circ \leq |\theta_B| \leq 90^\circ$ の範囲にあることを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2]

前記第1及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード

傾斜方向が逆方向であり、前記第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

[請求項3] 前記第1及び第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード傾斜方向が同方向であり、前記第1の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_A は、 $20^\circ \leq |\theta_A| \leq 45^\circ$ の範囲にあり、前記第2の有機繊維補強層のタイヤ周方向に対するコード角度 θ_B は、 $|\theta_A| + 20 \leq |\theta_B|$ の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

[請求項4] 前記ビード部のビードヒール頂点から前記第1の有機繊維補強層の外径側端部までの距離 A_h と前記ビード部のビードヒール頂点から前記カーカス層の巻き上げ端部までの距離 P_h とが $A_h - P_h \geq 5.0 \text{ mm}$ の関係を満足することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項5] 前記カーカス層の巻き上げ端部、前記スチール補強層のタイヤ幅方向外側の端部、前記第1の有機繊維補強層の外径側端部及び前記第2の有機繊維補強層の外径側端部と隣接する位置にクラック抑制層が埋設され、前記クラック抑制層の100%モジュラス $K_{c_{M100}}$ が $4.5 \text{ MPa} \leq K_{c_{M100}} \leq 10.0 \text{ MPa}$ の範囲にあり、前記クラック抑制層の破断伸び $K_{c_{EB}}$ が $300\% \leq K_{c_{EB}}$ の範囲にあることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項6] 前記第1及び第2の有機繊維補強層の一方はタイヤ幅方向内側に位置する内側の有機繊維補強層であり、前記第1及び第2の有機繊維補強層の他方はタイヤ幅方向外側に位置する外側の有機繊維補強層であり、

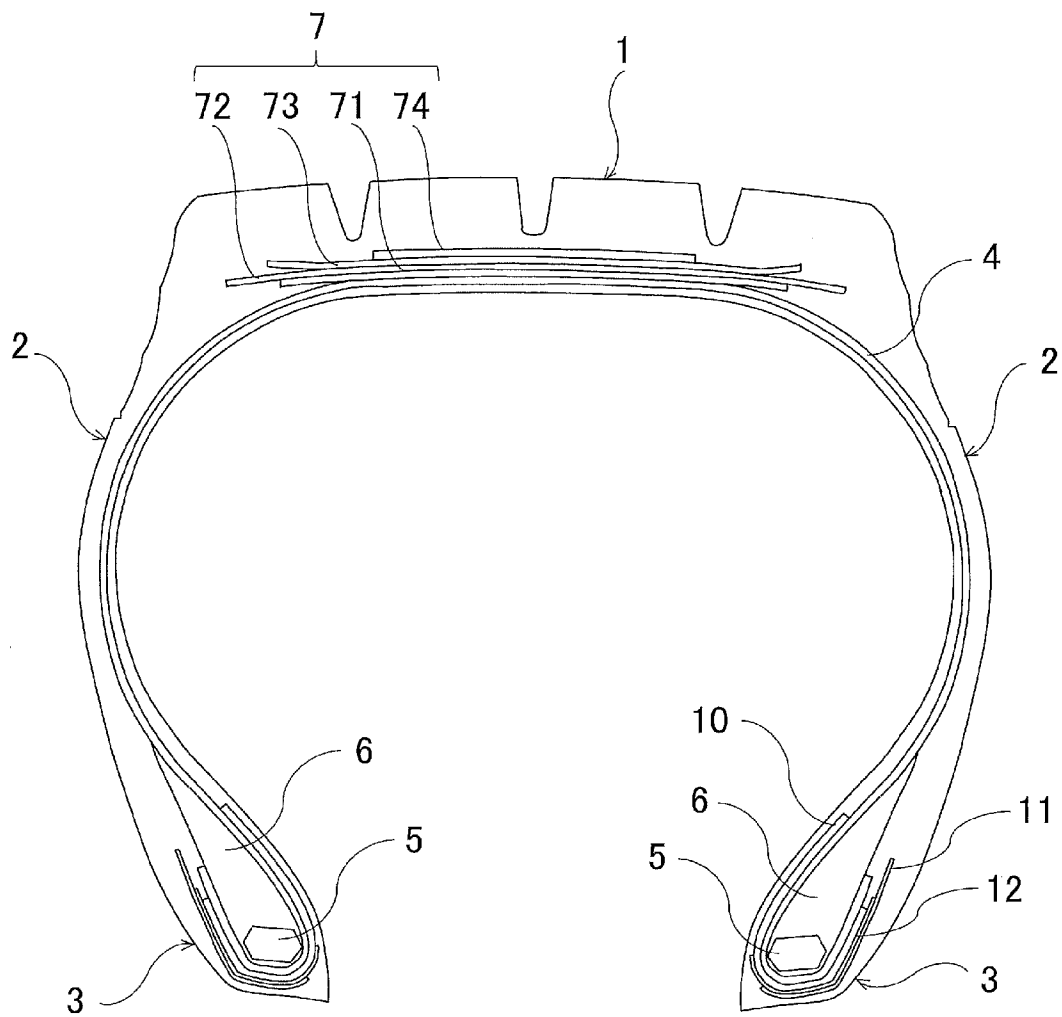
前記外側の有機繊維補強層は前記内側の有機繊維補強層の内径側端部を被覆するように配置され、前記外側の有機繊維補強層の内径側端部は、前記内側の有機繊維補強層の内径側端部から5 mm以上離れて

おり、かつ、前記スチール補強層のタイヤ幅方向外側の端部からタイヤ幅方向に引いた水平線からなる線分よりもタイヤ径方向内側に位置することを特徴とする空気入りタイヤ。

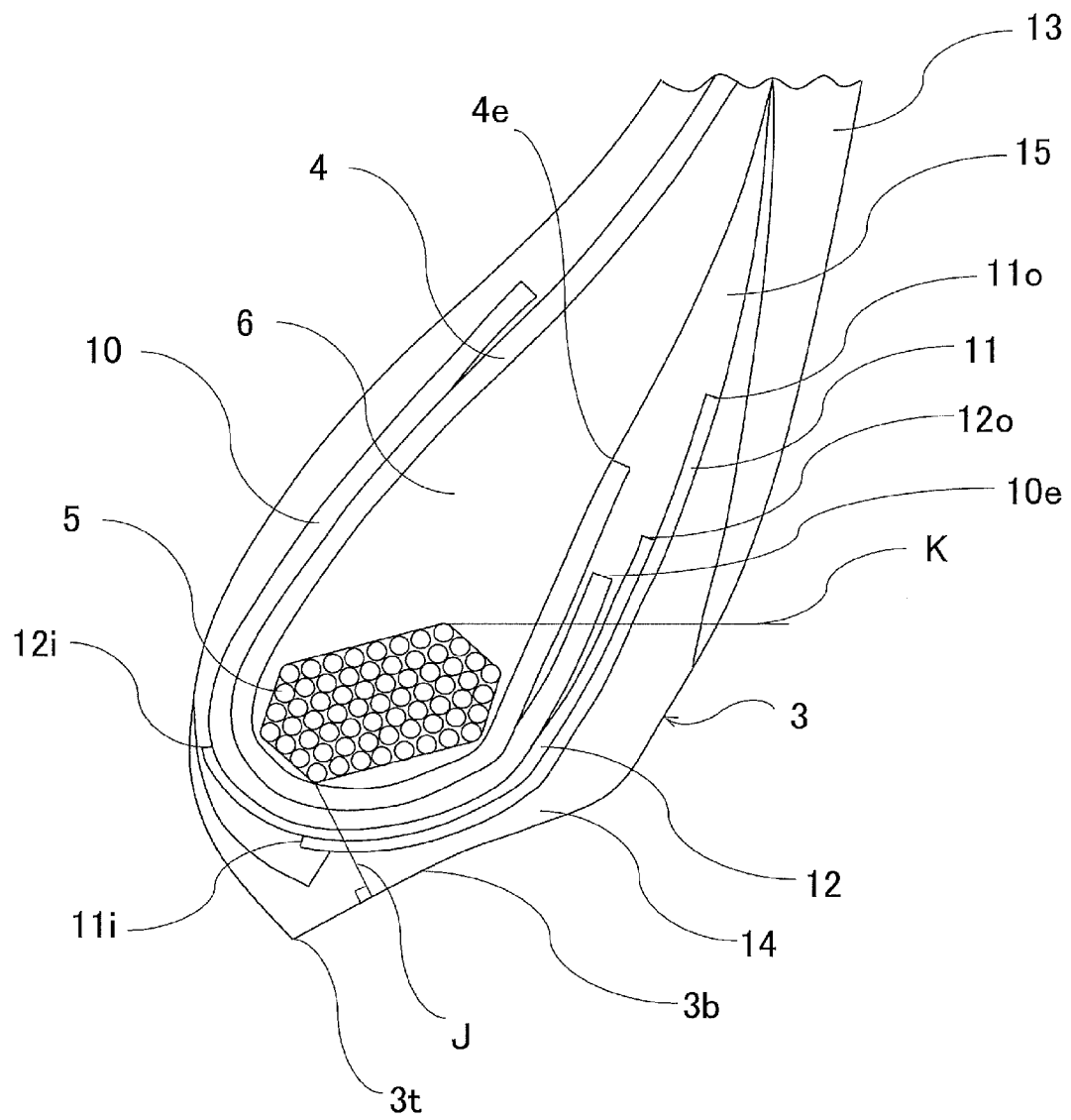
[請求項7] 前記第1及び第2の有機繊維補強層を構成する有機繊維コードの繊維構造がそれぞれ $800\text{ dtex}/2 \sim 1500\text{ dtex}/2$ の範囲にあることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記ビードコアの幅方向外側に最も突出した頂点を通り前記ビードコアの最長辺に平行な直線に沿って測定される距離であって前記頂点からビードヒール位置までの距離 A が $2.5\text{ mm} \leq A \leq 5.5\text{ mm}$ の範囲にあることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

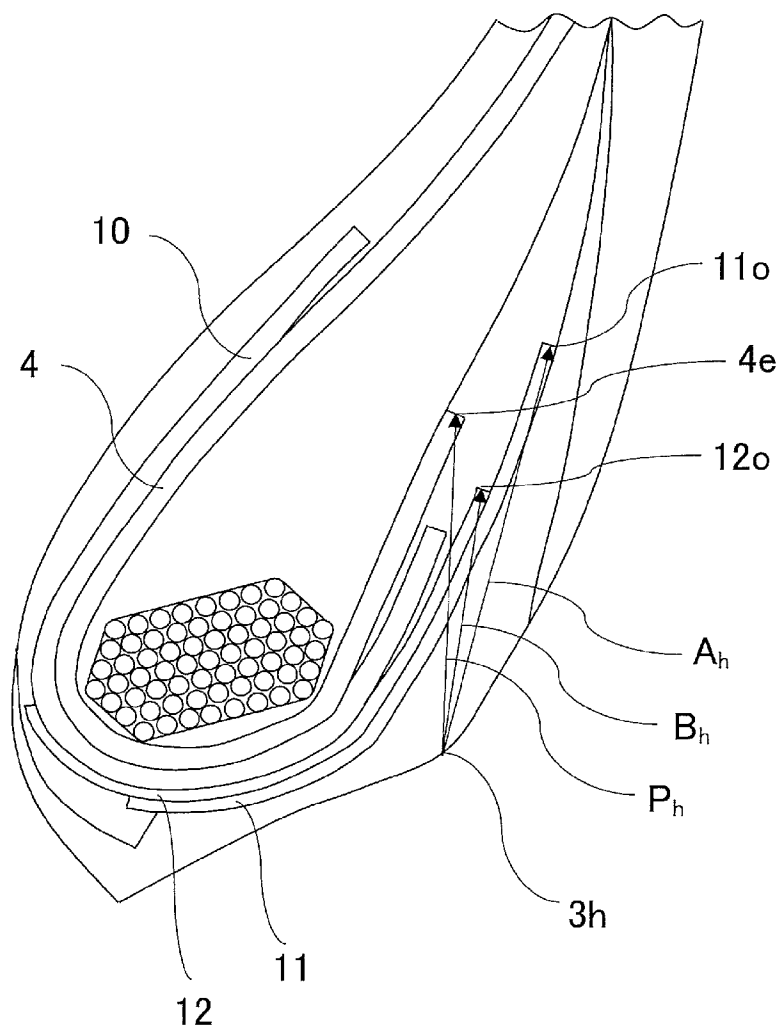
[図1]



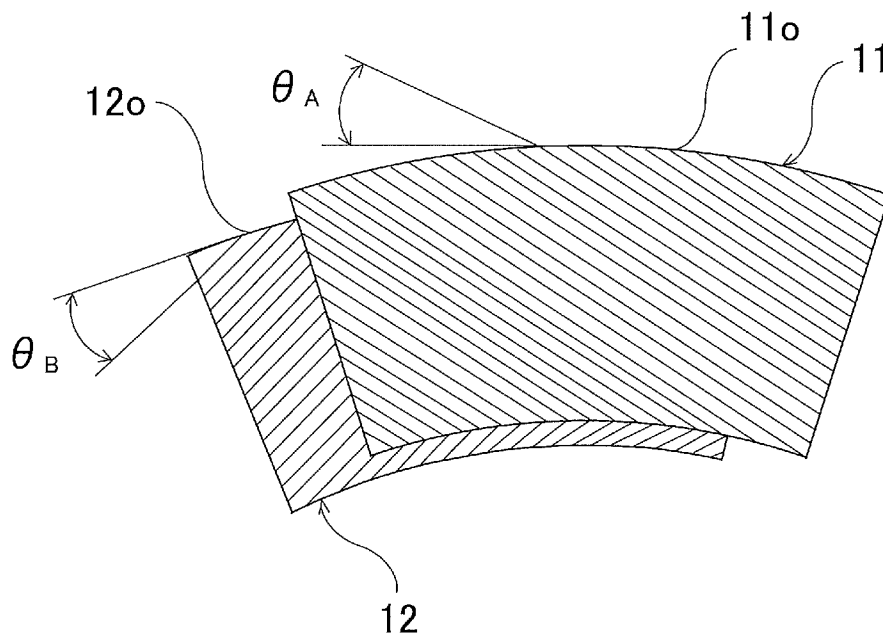
[図2]



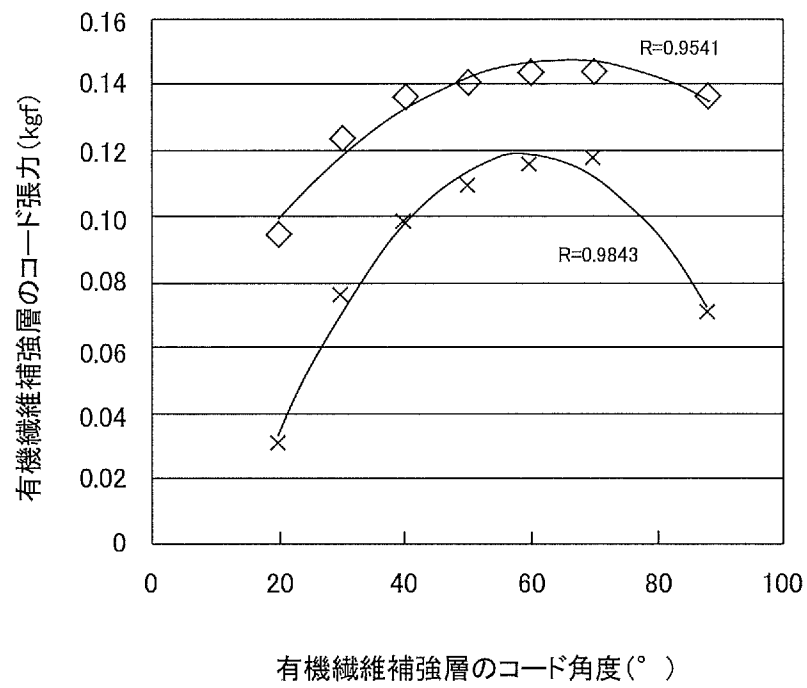
[図3]



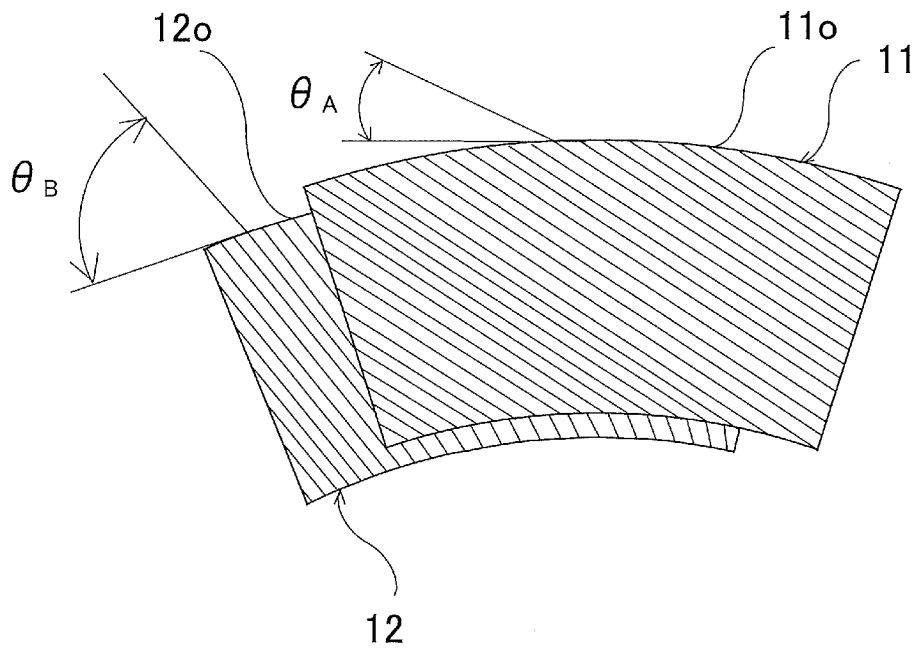
[図4]



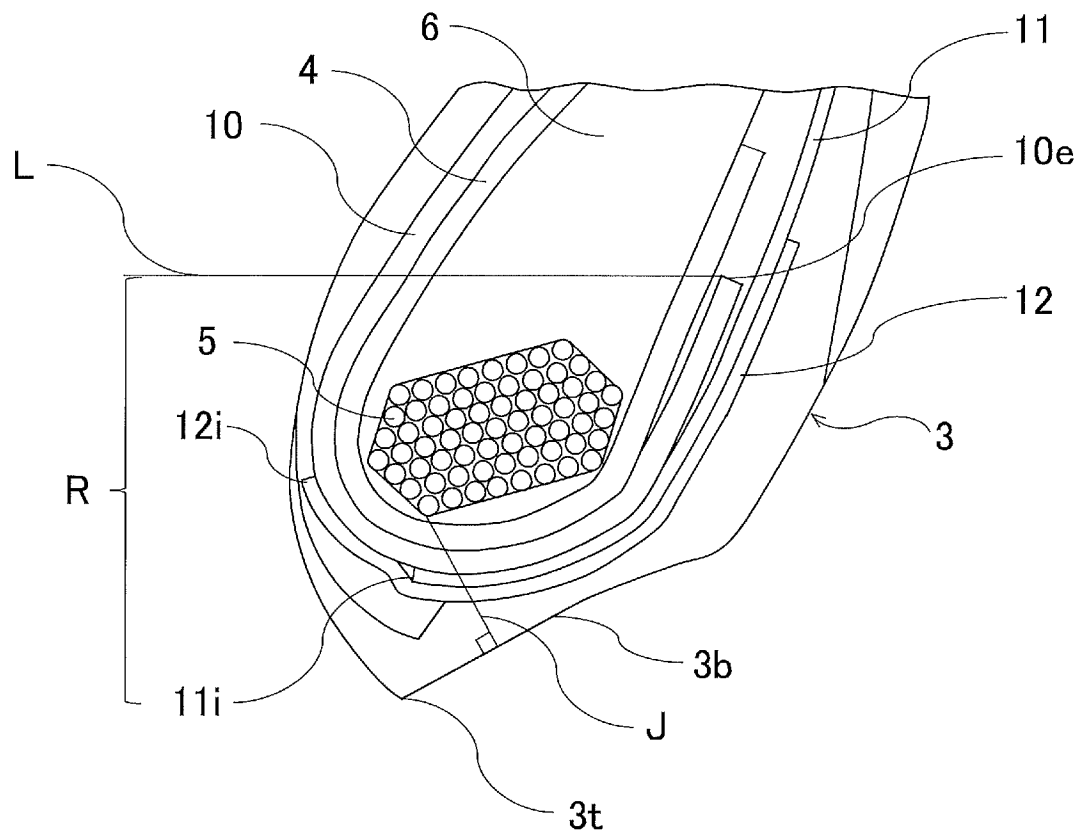
[図5]



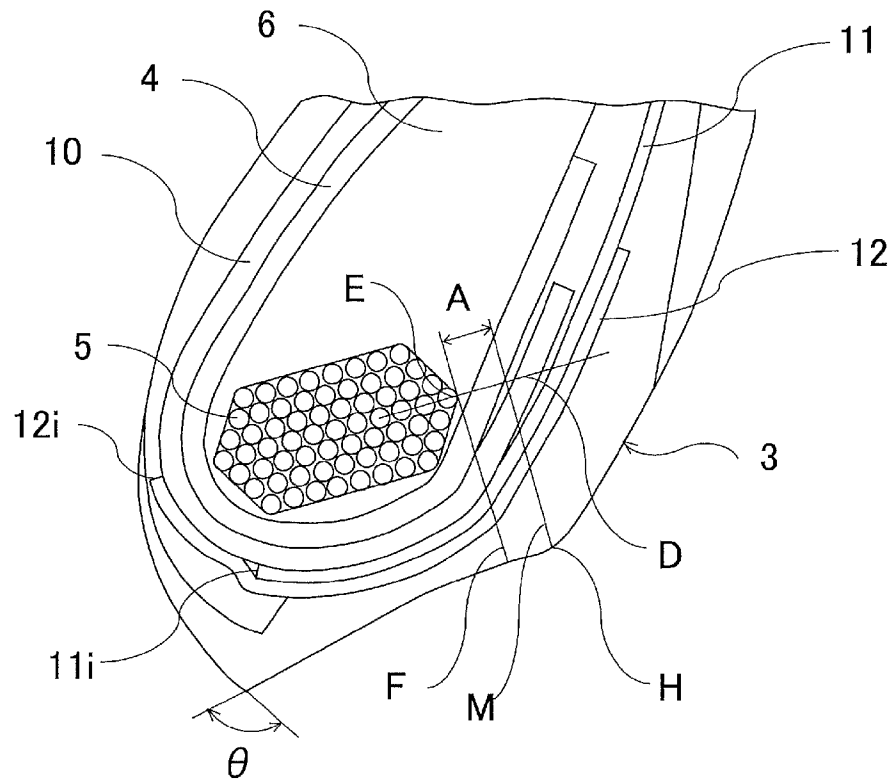
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60C 15/06**(2006.01)i

FI: B60C15/06 N; B60C15/06 Q

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 62-137207 A (BRIDGESTONE CORP) 20 June 1987 (1987-06-20) examples, fig. 1	6-8
A	WO 2020/090363 A1 (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 07 May 2020 (2020-05-07) entire document	1-8
A	JP 2017-114451 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 29 June 2017 (2017-06-29) entire document	1-8



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

26 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/014789

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	62-137207	A	20 June 1987	(Family: none)	
WO	2020/090363	A1	07 May 2020	US 2021/0387484	A1
				entire text	
				JP 2020-69992	A
				CN 112533776	A
JP	2017-114451	A	29 June 2017	US 2018/0370295	A1
				entire text	
				WO 2017/110635	A1
				CN 108367635	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 15/06(2006.01)i FI: B60C15/06 N; B60C15/06 Q		
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 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		
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	JP 62-137207 A（株式会社ブリヂストン） 20.06.1987（1987-06-20） 実施例、第1図	6-8
A	WO 2020/090363 A1（横浜ゴム株式会社） 07.05.2020（2020-05-07） 文献全体	1-8
A	JP 2017-114451 A（横浜ゴム株式会社） 29.06.2017（2017-06-29） 文献全体	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 “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 26.04.2022		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） 岩本 昌大 4F 3636 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/JP2022/014789

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	62-137207	A	20.06.1987	(ファミリーなし)	
WO	2020/090363	A1	07.05.2020	US 2021/0387484	A1
				文献全体	
				JP 2020-69992	A
				CN 112533776	A
JP	2017-114451	A	29.06.2017	US 2018/0370295	A1
				文献全体	
				WO 2017/110635	A1
				CN 108367635	A