

(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
2020年7月30日(30.07.2020)



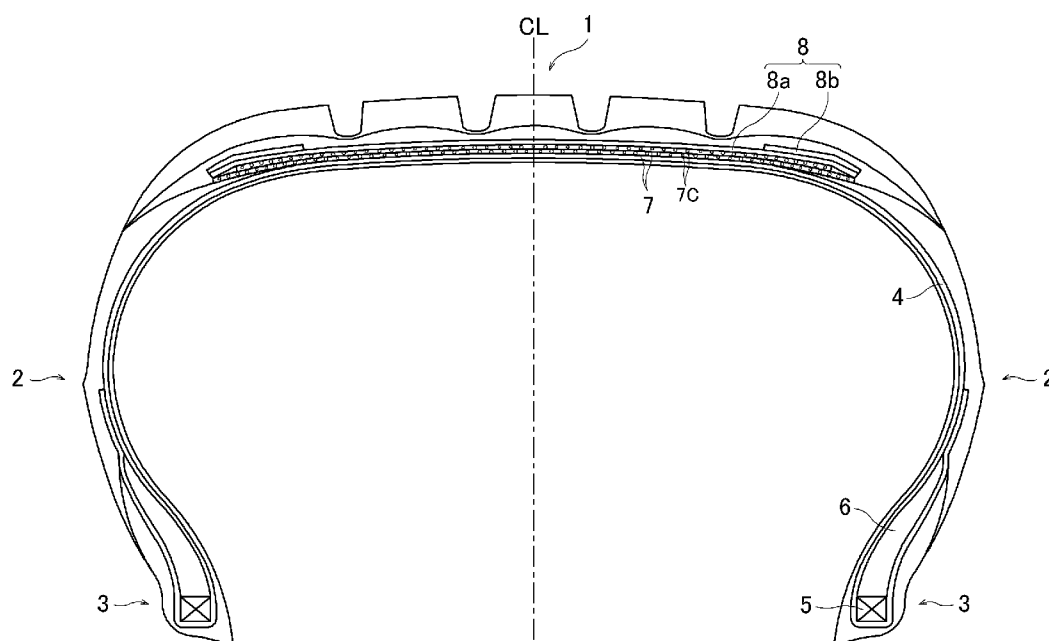
(10) 国際公開番号

WO 2020/153058 A1

- (51) 国際特許分類:
D02G 3/48 (2006.01) *B60C 9/00* (2006.01)
D07B 1/02 (2006.01) *B60C 9/20* (2006.01)
D07B 1/06 (2006.01) *B60C 9/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049672
- (22) 国際出願日: 2019年12月18日(18.12.2019)
- (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 2019-010086 2019年1月24日(24.01.2019) 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: 鈴木 飛鳥(SUZUKI Asuka); 〒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). 張替 紳也(HARIKAE Shinya); 〒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: 清流国際特許業務法人, 外(SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目4番5号 第37興和ビル Tokyo (JP).

(54) Title: PNEUMATIC RADIAL TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りラジアルタイヤ



(57) Abstract: Provided is a pneumatic radial tire which is provided with a belt cover layer comprising an organic fibrous cord, and which is capable of achieving both of high road noise performance based on instrument measurement and high road noise performance based on sensory measurement. A plurality of belt layers 7, which are arranged on the outer peripheral side of a carcass layer 4 on a tread part 1, is configured from an N+M structure steel cord 7C in which the number N of element wires in an inner layer is 2-4 and the number M of element wires in an outer layer is 2-7, and the

(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, JO, 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, 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))

twisted directions of the inner layer and the outer layer are different. The steel cord 7C are arranged inclining in the tire circumferential direction so as to cross each other between the belt layers 7, a belt cover layer 8 arranged on the outer peripheral side of the belt layer 7 is configured from an organic fibrous cord that has an elongation of 2.0-4.0% under the load of 2.0 cN/dtex, and the organic fibrous cord is spirally wound in the tire circumferential direction.

(57) 要約: 有機繊維コードからなるベルトカバー層を備えた空気入りラジアルタイヤであって、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能とを高度に両立することを可能にした空気入りラジアルタイヤを提供する。トレッド部1におけるカーカス層4の外周側に配置された複数層のベルト層7を、内層の素線数Nが2~4本かつ外層の素線数Mが2~7本であり内層と外層の撚り方向が異なるN+M構造のスチールコード7Cで構成し、このスチールコード7Cをベルト層7の層間で互いに交差するようにタイヤ周方向に対して傾斜して配列し、ベルト層7の外周側に配置されたベルトカバー層8を、2.0 cN/dtex 負荷時の伸びが2.0%~4.0%である有機繊維コードで構成し、この有機繊維コードをタイヤ周方向に沿って螺旋状に巻回する。

明 細 書

発明の名称：空気入りラジアルタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、有機繊維コードからなるベルトカバー層を備えた空気入りラジアルタイヤに関し、更に詳しくは、ロードノイズを効果的に低減することを可能にした空気入りラジアルタイヤに関する。

背景技術

[0002] 乗用車用又は小型トラック用の空気入りラジアルタイヤにおいては、一對のビード部間にカーカス層が装架され、トレッド部におけるカーカス層の外周側に複数層のベルト層が配置され、ベルト層の外周側にタイヤ周方向に沿って螺旋状に巻回された複数本の有機繊維コードを含むベルトカバー層が配置されている。このようなベルトカバー層は高速耐久性の改善に寄与する。

[0003] 従来、ベルトカバー層に使用される有機繊維コードはナイロン繊維コードが主流であるが、ナイロン繊維コードに比べて高弾性であり、かつ安価なポリエチレンテレフタレート繊維コード（以下、PET繊維コードと言う）を使用することが提案されている（例えば、特許文献1参照）。特に、このような高弾性のPET繊維コードからなるベルトカバー層を用いた場合、走行時に空気入りタイヤに生じる振動の周波数が車両と共振を起こしにくい帯域にずれる傾向があり、その結果、中周波ロードノイズを効果的に抑制することができる。一方で、ベルトカバー層（高弾性のPET繊維コード）は、走行時に振動が発生すること自体を抑制している訳ではないため、一度発生した振動が十分に減衰せずに残存すると、ドライバーにはロードノイズが低減していないように感じられることがあることが判ってきた。そのため、機器測定に基づくロードノイズ性能だけでなく、ドライバーに与える印象（官能測定に基づくロードノイズ性能）を改善するための対策が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2001-63312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、有機繊維コードからなるベルトカバー層を備えた空気入りラジアルタイヤであって、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能とを高度に両立することを可能にした空気入りラジアル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ラジアルタイヤは、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径方向内側に配置された一对のビード部とを備え、前記一对のビード部間に装架されたカーカス層と、前記トレッド部における前記カーカス層の外周側に配置された複数層のベルト層と、前記ベルト層の外周側に配置されたベルトカバー層とを有する空気入りラジアルタイヤにおいて、前記ベルト層は、内層の素線数 N が2本～4本かつ外層の素線数 M が2本～7本であり内層と外層の撚り方向が異なる $N+M$ 構造のスチールコードで構成され、前記スチールコードは前記ベルト層の層間で互いに交差するようにタイヤ周方向に対して傾斜して配列されており、前記ベルトカバー層は、 $2.0 \leq N/dt \leq 4.0$ 負荷時の伸びが $2.0\% \sim 4.0\%$ である有機繊維コードで構成され、前記有機繊維コードはタイヤ周方向に沿って螺旋状に巻回されていることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明では、ベルトカバー層に $2.0 \leq N/dt \leq 4.0$ 負荷時の伸びが $2.0\% \sim 4.0\%$ である有機繊維コードを用いることで、走行時に空気入りタイヤに生じる振動の周波数を車両と共振を起こしにくい帯域にずらすことができ、機器測定に基づくロードノイズ性能を向上することができる。一方、本発明者の知見に依れば、上記のような構造を有するスチールコードは振動

の減衰率が高いという特性を有している。そのため、このようなスチールコードでベルト層を構成することにより、トレッド部の振動を効果的に減衰し、官能測定に基づくロードノイズ性能も向上することができる。

[0008] 本発明においては、スチールコードの断面積 S (mm^2)とスチールコードの長手方向と直交する向きの幅 50mm 当たりのスチールコードの打ち込み本数 E (本/ 50mm)の積として算出されるスチールコード量 A が $6.0 \sim 9.0$ の範囲内であることが好ましい。これにより、ベルト層の構造が良好になるので、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能とを両立するには有利になる。

[0009] 本発明においては、ベルトコードの内層の撚りピッチ P_1 と外層の撚りピッチ P_2 との比 P_2/P_1 が 1.0 以下であることが好ましい。これにより、ベルトコードの構造が良好になるので、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能とを両立するには有利になる。

[0010] 本発明においては、有機繊維コードがポリエステル繊維で構成されることが好ましい。このようにポリエステル繊維を用いることで、その優れた物性（高弾性率）により、効果的にロードノイズ性能（特に、機器測定に基づくロードノイズ性能）を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施形態からなる空気入りラジアルタイヤを示す子午線断面図である。

[図2]図2は、ベルトコードの構造を模式的に示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] 図1に示すように、本発明の空気入りタイヤは、トレッド部1と、このトレッド部1の両側に配置された一对のサイドウォール部2と、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とを備えている。図1において、符号 CL はタイヤ赤道を示す。図1は子午線断面図であるため描写されないが、トレッド部1、サイドウォール部2、ビード部3は、そ

れぞれタイヤ周方向に延在して環状を成しており、これにより空気入りタイヤのトロイダル状の基本構造が構成される。以下、図1を用いた説明は基本的に図示の子午線断面形状に基づくが、各タイヤ構成部材はいずれもタイヤ周方向に延在して環状を成すものである。

[0014] 図示の例では、トレッド部1の外表面にタイヤ周方向に延びる複数本（図示の例では4本）の主溝が形成されているが、主溝の本数は特に限定されない。また、主溝の他にタイヤ幅方向に延びるラグ溝を含む各種の溝やサイプを形成することもできる。

[0015] 左右一对のビード部3間にはタイヤ径方向に延びる複数本の補強コードを含むカーカス層4が装架されている。各ビード部には、ビードコア5が埋設されており、そのビードコア5の外周上に断面略三角形形状のビードフィラー6が配置されている。カーカス層4は、ビードコア5の廻りにタイヤ幅方向内側から外側に折り返されている。これにより、ビードコア5およびビードフィラー6はカーカス層4の本体部（トレッド部1から各サイドウォール部2を経て各ビード部3に至る部分）と折り返し部（各ビード部3においてビードコア5の廻りに折り返されて各サイドウォール部2側に向かって延在する部分）とにより包み込まれている。カーカス層4の補強コードとしては、例えばポリエステル繊維コードが好ましく使用される。

[0016] 一方、トレッド部1におけるカーカス層4の外周側には複数層（図示の例では2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補強コード7Cを含み、かつ層間で補強コード7Cが互いに交差するように配置されている。これらベルト層7において、補強コード7Cのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば10°～40°の範囲に設定されている。ベルト層7の補強コード7Cとしてはスチールコードが使用される（以下の説明では、「補強コード7C」を「スチールコード7C」という場合がある）。

[0017] 特に、本発明では、ベルト層7を構成するスチールコード7Cは、図2に示すように、N本の素線からなる内層7n（コア）と、内層7nの周囲に撚

り合されたM本の素線からなる外層7m（シース）とで構成されるN+M構造（図示の例では2+2構造）を有する。内層7nの素線数Nは2～4本であり、外層7mの素線数Mは2～7本である。特に、図示の2+2構造を好適に採用することができる。また、本発明では、内層7nと外層7mの撚り方向が同一ではなく異なっている。即ち、内層7nがS撚りの場合に外層7mはZ撚りであり、内層7nがZ撚りの場合に外層7mはS撚りであり、内層7nが無撚りの場合に外層7mはS撚りまたはZ撚りである。

[0018] ベルト層7の外周側には、高速耐久性の向上とロードノイズの低減を目的として、ベルトカバー層8が設けられている。ベルト補強層8は、タイヤ周方向に配向する有機繊維コードを含む。ベルト補強層8において、有機繊維コードはタイヤ周方向に対する角度が例えば0°～5°に設定されている。本発明では、ベルトカバー層8は、ベルト層7の全域を覆うフルカバー層8aを必ず含み、任意でベルト層7の両端部を局所的に覆う一対のエッジカバー層8bを含む構成にすることができる（図示の例では、フルカバー層8aおよびエッジカバー層8bの両方を含む）。ベルトカバー層8は、少なくとも1本の有機繊維コードを引き揃えてコートゴムで被覆したストリップ材をタイヤ周方向に螺旋状に巻回して構成するとよく、特にジョイントレス構造とすることが望ましい。

[0019] 特に、本発明では、ベルトカバー層8を構成する有機繊維コードとして、2.0cN/dtex負荷時の伸びが2.0%～4.0%である有機繊維コードが使用される。有機繊維コードを構成する有機繊維の種類は特に限定されないが、例えばポリエステル繊維、ナイロン繊維、アラミド繊維などを用いることができ、なかでもポリエステル繊維を好適に用いることができる。また、ポリエステル繊維としては、ポリエチレンテレフタレート繊維（PET繊維）、ポリエチレンナフタレート繊維（PEN繊維）、ポリブチレンテレフタレート繊維（PBT）、ポリブチレンナフタレート繊維（PBN）を例示することができ、PET繊維を好適に用いることができる。尚、本発明において、2.0cN/dtex負荷時の伸びは、JIS-L1017の「

化学繊維タイヤコード試験方法」に準拠し、つかみ間隔 250 mm、引張速度 300 ± 20 mm/分の条件にて引張試験を実施し、 2.0 cN/dtex 負荷時に測定される試料コードの伸び率 (%) である。

[0020] このように、特定の構造を有するスチールコード 7C からなるベルト層 7 と、特定の物性を有する有機繊維コードからなるベルトカバー層 8 を組み合わせて用いることで、機器測定に基づくロードノイズ性能および官能測定に基づくロードノイズ性能の両者を向上することができる。即ち、ベルトカバー層 8 においては、有機繊維コードの物性によって、走行時に空気入りタイヤに生じる振動の周波数を車両と共振を起こしにくい帯域にずらすことができ、機器測定に基づくロードノイズ性能を向上することができる。一方、ベルト層 7 においては、上述の構造に起因する特性（本発明者が知見した振動の減衰率が高いという特性）によって、トレッド部 1 の振動を効果的に減衰し、官能測定に基づくロードノイズ性能も向上することができる。

[0021] このとき、ベルト層 7 を構成するスチールコード 7C の内層の素線数 N が 2 本未満であると、素線どうしのフレットングの影響が小さくなり、ロードノイズ性能を十分に発揮できない。ベルト層 7 を構成するスチールコード 7C の内層の素線数 N が 4 本を超えると、撚り構造が安定せず、コードの初期伸びが悪化する。ベルト層 7 を構成するスチールコード 7C の外層の素線数 M が 2 本未満であると、素線どうしのフレットングの影響が小さくなりロードノイズ性能を十分に発揮できない。ベルト層 7 を構成するスチールコード 7C の外層の素線数 M が 7 本を超えると、撚り構造が安定せず、コードの初期伸びが悪化する。ベルト層 7 を構成するスチールコード 7C の内層と外層の撚り方向が同一であると、スチールコード 7C を構成する素線どうしのフレットングによるエネルギーロスが小さくなり、振動の減衰率が低下するため、官能測定に基づくロードノイズ性能を十分に向上することができない。ベルトカバー層 8 を構成する有機繊維コードの 2.0 cN/dtex 負荷時の伸びが 2.0 % 未満であると、官能測定に基づくロードノイズ性能が悪化する。ベルトカバー層 8 を構成する有機繊維コードの 2.0 cN/d

t e x 負荷時の伸びが4.0%を超えると、機器測定に基づくロードノイズ性能を充分に向上することができない。

[0022] スチールコード7Cの断面積 S (mm^2)とスチールコード7Cの長手方向と直交する向きの幅50mm当たりのスチールコード7Cの打ち込み本数 E (本/50mm)との積をスチールコード量 A と定義すると、このスチールコード量 A は好ましくは6.0~9.0の範囲内であるとよい。これにより、ベルト層の構造が良好になるので、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能とを両立するには有利になる。スチールコード量 A が6.0未満であると、機器測定に基づくロードノイズ性能が向上しても、官能測定に基づくロードノイズ性能を充分に確保することができない。スチールコード量 A が9.0を超えると、機器測定に基づくロードノイズ性能を充分に向上することができず、官能測定に基づくロードノイズ性能についても充分に確保することができない。スチールコード7Cの断面積 S や打ち込み本数 E の個々の数値範囲は特に限定されないが、スチールコード7Cの断面積 S は例えば $0.15\text{ mm}^2 \sim 0.8\text{ mm}^2$ 、打ち込み本数 E は例えば30本/50mm~60本/50mmに設定することができる。

[0023] ベルト層7において、スチールコード7Cの内層7nの撚りピッチ $P1$ と外層7mの撚りピッチ $P2$ との比 $P2/P1$ が好ましくは1.0以下であるとよい。これにより、スチールコード7Cの構造が良好になるので、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能とを両立するには有利になる。比 $P2/P1$ が1.0を超えると、機器測定に基づくロードノイズ性能を充分に向上することができず、官能測定に基づくロードノイズ性能についても充分に確保することができない。尚、内層7nが無撚りの場合の撚りピッチ $P1$ は「 ∞ 」であると解釈し、この場合の比 $P2/P1$ は「0」と見做すものとする。

[0024] ベルト補強層8を構成する有機繊維コードとして、ポリエチレンテレフタレート繊維コード(PET繊維コード)を用いる場合、 100°C における44N負荷時の弾性率が $3.5\text{ cN}/(\text{tex} \cdot \%) \sim 5.5\text{ cN}/(\text{tex}$

・%)の範囲にあるPET繊維コードを用いることが好ましい。このように特定の物性のPET繊維コードを用いることで、空気入りラジアルタイヤの耐久性を良好に維持しながら、機器測定に基づくロードノイズを効果的に低減することができる。PET繊維コードの100℃における44N負荷時の弾性率が $3.5 \text{ cN} / (\text{tex} \cdot \%)$ 未満であると、中周波ロードノイズを十分に低減することができない。PET繊維コードの100℃における44N負荷時の弾性率が $5.5 \text{ cN} / (\text{tex} \cdot \%)$ を超えると、コードの耐疲労性が低下してタイヤの耐久性が低下する。尚、本発明において、100℃での44N負荷時の弾性率 $[\text{N} / (\text{tex} \cdot \%)]$ は、JIS-L1017の「化学繊維タイヤコード試験方法」に準拠し、つかみ間隔250mm、引張速度 $300 \pm 20 \text{ mm} / \text{分}$ の条件にて引張試験を実施し、荷重-伸び曲線の荷重44Nに対応する点における接線の傾きを1tex当たりの値に換算することで算出される。

[0025] ベルト補強層8を構成する有機繊維コードとして、ポリエチレンテレフタレート繊維コード(PET繊維コード)を用いる場合、更に、PET繊維コードの100℃における熱収縮応力が $0.6 \text{ cN} / \text{tex}$ 以上であることが好ましい。このように100℃における熱収縮応力を設定することで、空気入りラジアルタイヤの耐久性を良好に維持しながら、機器測定に基づくロードノイズを効果的に低減することができる。PET繊維コードの100℃における熱収縮応力が $0.6 \text{ cN} / \text{tex}$ よりも小さいと走行時のタガ効果を充分に向上することができず、高速耐久性を十分に維持することが難しくなる。PET繊維コードの100℃における熱収縮応力の上限値は特に限定されないが、例えば $2.0 \text{ cN} / \text{tex}$ にするとよい。尚、本発明において、100℃での熱収縮応力 (cN / tex) は、JIS-L1017の「化学繊維タイヤコード試験方法」に準拠し、試料長さ500mm、加熱条件 $100^\circ\text{C} \times 5 \text{ 分}$ の条件にて加熱したときに測定される試料コードの熱収縮応力である。

[0026] 上述のような物性を有するPET繊維コードを得るために、例えばディップ処理を適正化すると良い。つまり、カレンダー工程に先駆けて、PET繊維コードには接着剤のディップ処理が行われるが、2浴処理後のノルマライズ工程において、雰囲気温度を $210^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ の範囲内に設定し、コード張力を $2.2\times 10^{-2}\text{N}/\text{tex}\sim 6.7\times 10^{-2}\text{N}/\text{tex}$ の範囲に設定することが好ましい。これにより、PET繊維コードに上述のような所望の物性を付与することができる。ノルマライズ工程におけるコード張力が $2.2\times 10^{-2}\text{N}/\text{tex}$ よりも小さいとコード弾性率が低くなり、中周波ロードノイズを十分に低減することができず、逆に $6.7\times 10^{-2}\text{N}/\text{tex}$ よりも大きいとコード弾性率が高くなり、コードの耐疲労性が低下する。

実施例

[0027] タイヤサイズが $225/60R18$ であり、図1に例示する基本構造を有し、ベルト層を構成するスチールコードの構造、内層の撚り方向、外層の撚り方向、スチールコードの断面積 S とスチールコードの長手方向と直交する向きの幅 50mm 当たりのスチールコードの打ち込み本数 E との積として算出されるスチールコード量 A 、内層の撚りピッチ $P1$ 、外層の撚りピッチ $P2$ 、これらの比 $P1/P2$ 、ベルトカバー層を構成する有機繊維コードに用いられた有機繊維の種類、有機繊維コードの $2.0\text{cN}/\text{d tex}$ 負荷時の伸びを、表1～2のように異ならせた従来例1、比較例1～5、実施例1～11のタイヤを製作した。

[0028] いずれの例においても、ベルトカバー層は、1本の有機繊維コード（ナイロン66繊維コードまたはPET繊維コード）を引き揃えてコートゴムで被覆してなるストリップをタイヤ周方向に螺旋状に巻回したジョイントレス構造を有している。ストリップにおけるコード打ち込み密度は $50\text{本}/50\text{mm}$ である。また、有機繊維コード（ナイロン66繊維コードまたはPET繊維コード）はそれぞれ $1100\text{d tex}/2$ の構造を有する。

[0029] 従来例1および比較例1について、これら例では、ベルト層を構成するスチールコードのワイヤ構造が 1×3 構造であるため、撚り方向や撚りピッチ

については、便宜的に「内層」の欄に記載した。スチールコードの撚り方向が「無撚り」である場合の撚りピッチは「 ∞ 」と見做した。有機繊維の種類については、ナイロン 6 6 繊維コードの場合を「N 6 6」、P E T 繊維コードの場合を「P E T」と表示した。

[0030] これら試験タイヤについて、下記の評価方法により、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能を評価し、その結果を表 1, 2 に併せて示した。

[0031] ロードノイズ性能（機器測定）

各試験タイヤをリムサイズ 1 8 × 7 J のホイールに組み付けて、排気量 2 5 0 0 c c の乗用車（前輪駆動車）の前後車輪として装着し、空気圧を 2 3 0 k P a とし、運転席の窓の内側に集音マイクを設置し、アスファルト路面からなるテストコースを平均速度 5 0 k m / h の条件で走行させた際の周波数 3 1 5 H z 付近の音圧レベルを測定した。評価結果としては、従来例を基準とし、その基準に対する変化量（d B）を示した。

[0032] ロードノイズ性能（官能測定）

各試験タイヤをリムサイズ 1 8 × 7 J のホイールに組み付けて、排気量 2 5 0 0 c c の乗用車（前輪駆動車）の前後車輪として装着し、空気圧を 2 3 0 k P a とし、アスファルト路面からなるテストコースを平均速度 5 0 k m / h の条件で走行させた際のロードノイズについて、5 人のテストドライバーによる官能評価を行った。評価結果は、従来例 1 の結果を 3 点（基準）とする 5 点法で採点し、最高点と最低点を除いた 3 名のテストドライバーの点数の平均値を示した。この点数が大きいほどロードノイズ性能（官能測定）が優れることを意味する。

[0033]

[表1]

	従来例 1	比較例 1	比較例 2	実施例 1	比較例 3	実施例 2	比較例 4	実施例 3	実施例 4	比較例 5
スチールコードの構造	1×3	1×3	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2
内層の撚り方向	S撚り	S撚り	無撚り	無撚り	S撚り	Z撚り	無撚り	無撚り	無撚り	無撚り
外層の撚り方向	—	—	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り
スチールコード量A	6.5	6.5	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
内層の撚りピッチP1 mm	14	14	∞	∞	15	15	∞	∞	∞	∞
外層の撚りピッチP2 mm	—	—	15	15	15	15	15	15	15	15
比P1/P2	—	—	0	0	1.00	1.00	0	0	0	0
有機繊維の種類	N66	PET	N66	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
2.0cN/dtex負荷時の伸び %	7.5	2.8	7.5	2.8	2.8	2.8	1.8	2.2	3.8	4.3
ロードノイズ性能(機器測定) dB	0.0	-2.0	0.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.5	-2.3	-1.5	0.8
ロードノイズ性能(官能測定)	3.0	2.8	3.0	3.3	3.0	3.2	3.0	3.2	3.2	3.0

[0034]

[表2]

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11
スチールコードの構造	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2
内層の撚り方向	無撚り	無撚り	無撚り	無撚り	無撚り	Z撚り	Z撚り
外層の撚り方向	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り	S撚り
スチールコード量A	5.5	6.5	8.5	9.5	7.3	7.3	7.3
内層の撚りピッチP1 mm	∞	∞	∞	∞	∞	20	15
内層の撚りピッチP2 mm	15	15	15	15	15	15	20
比P1/P2	0	0	0	0	0	0.75	1.33
有機繊維の種類	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
2.0cN/dtex負荷時の伸び %	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ロードノイズ性能(機器測定) dB	-2.0	-1.8	-1.6	-1.4	-1.8	-1.7	-1.6
ロードノイズ性能(官能測定)	3.2	3.3	3.3	3.2	3.3	3.3	3.2

[0035] 表1, 2から判るように、実施例1～11のタイヤは、基準となる従来例1との対比において、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づ

くロードノイズ性能の両方を向上した。一方、比較例 1 は、ベルトカバー層として 2. 0 c N / d t e x 負荷時の伸びが適切な P E T 繊維コードを用いているものの、ベルト層を構成するスチールコードのワイヤ構造が 1 × 3 構造であるため、官能測定に基づくロードノイズ性能が低下した。比較例 2 は、ベルト層を構成するスチールコードが適切であるものの、ベルトカバー層の 2. 0 c N / d t e x 負荷時の伸びが大きすぎるため、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能の両方について改善効果が得られなかった。比較例 3 は、スチールコードの内層と外層の撚り方向が同一であるため、官能測定に基づくロードノイズ性能を改善する効果が得られなかった。比較例 4 は、ベルトカバー層の 2. 0 c N / d t e x 負荷時の伸びが小さすぎるため、官能測定に基づくロードノイズ性能を改善する効果が得られなかった。比較例 5 は、ベルトカバー層の 2. 0 c N / d t e x 負荷時の伸びが大きすぎるため、機器測定に基づくロードノイズ性能と官能測定に基づくロードノイズ性能の両方について改善効果が得られなかった。

符号の説明

- [0036] 1 トレッド部
2 サイドウォール部
3 ビード部
4 カーカス層
5 ビードコア
6 ビードフィラー
7 ベルト層
7 C 補強コード（スチールコード）
7 n 内層（コア）
7 m 外層（シース）
8 ベルトカバー層
C L タイヤ赤道

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対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径方向内側に配置された一対のビード部とを備え、前記一対のビード部間に装架されたカーカス層と、前記トレッド部における前記カーカス層の外周側に配置された複数層のベルト層と、前記ベルト層の外周側に配置されたベルトカバー層とを有する空気入りラジアルタイヤにおいて、

前記ベルト層は、内層の素線数 N が $2 \sim 4$ 本かつ外層の素線数 M が $2 \sim 7$ 本であり内層と外層の撚り方向が異なる $N + M$ 構造のスチールコードで構成され、前記スチールコードは前記ベルト層の層間で互いに交差するようにタイヤ周方向に対して傾斜して配列されており、

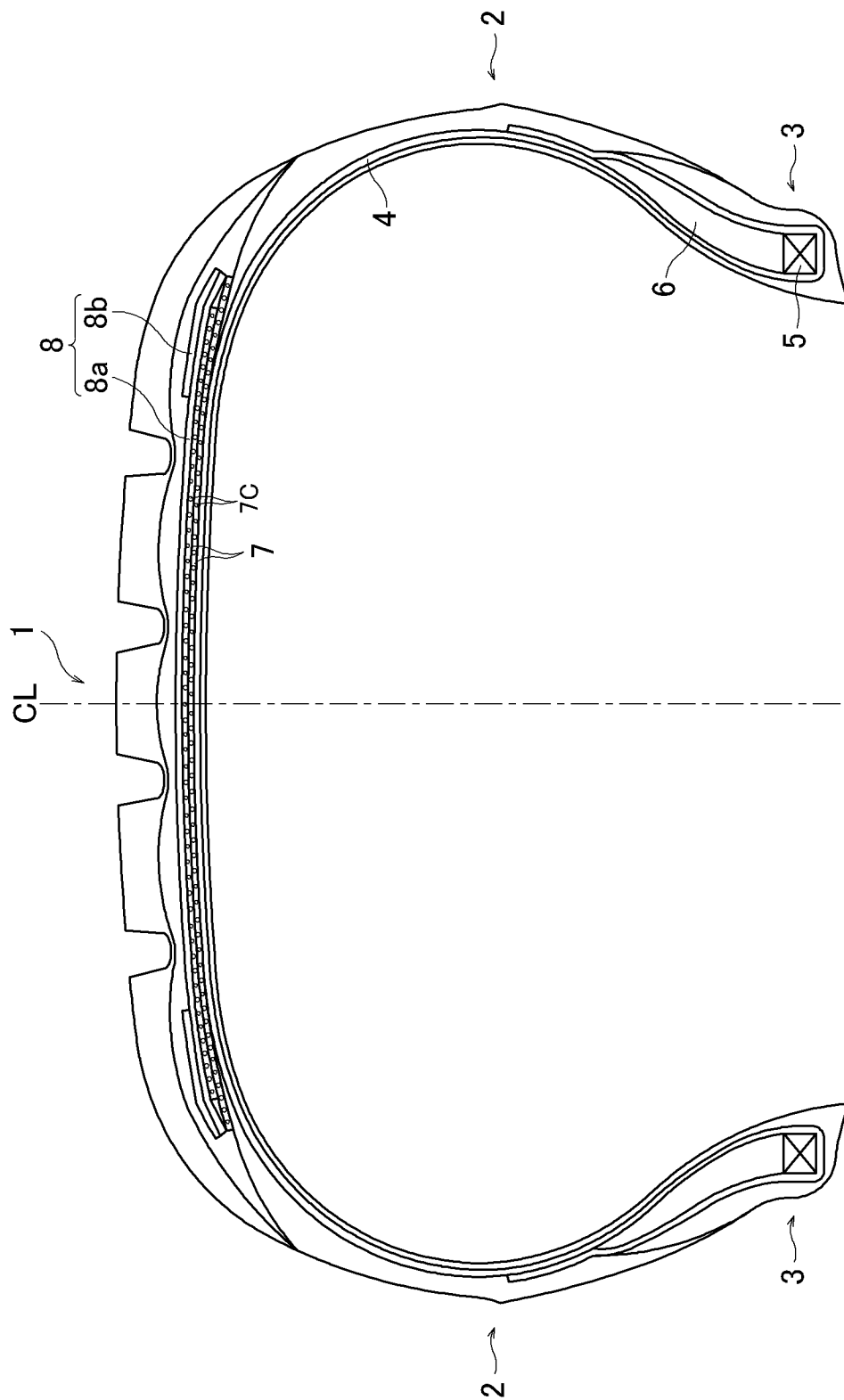
前記ベルトカバー層は、 $2.0 \leq N/d \times \text{負荷時の伸びが} 2.0\% \sim 4.0\%$ である有機繊維コードで構成され、前記有機繊維コードはタイヤ周方向に沿って螺旋状に巻回されていることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

[請求項2] 前記スチールコードの断面積 S (mm^2) と前記スチールコードの長手方向と直交する向きの幅 50 mm 当たりの前記スチールコードの打ち込み本数 E (本/ 50 mm) の積として算出されるスチールコード量 A が $6.0 \sim 9.0$ の範囲内であることを特徴とする請求項1に記載の空気入りラジアルタイヤ。

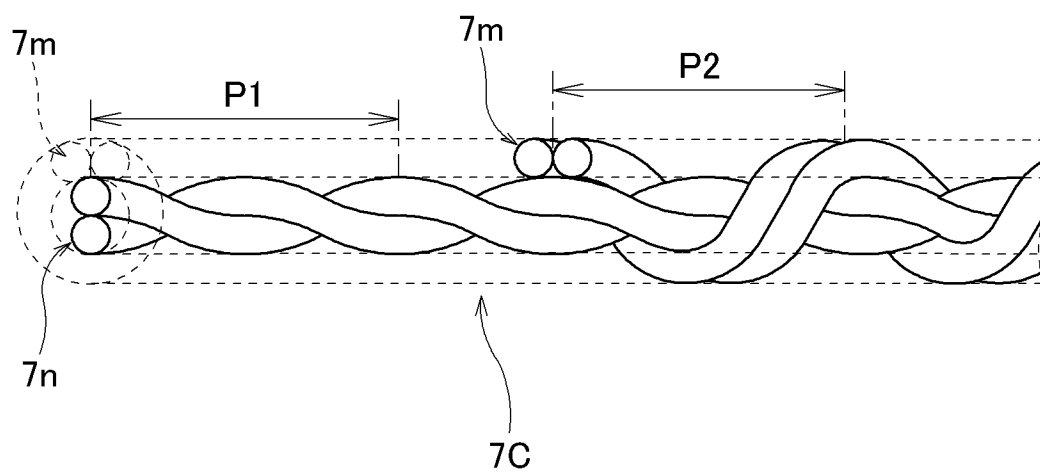
[請求項3] 前記ベルトコードの内層の撚りピッチ P_1 と外層の撚りピッチ P_2 との比 P_2/P_1 が 1.0 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の空気入りラジアルタイヤ。

[請求項4] 前記有機繊維コードがポリエステル繊維で構成された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ラジアルタイヤ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D02G 3/48(2006.01)i; D07B 1/02(2006.01)i; D07B 1/06(2006.01)i; B60C 9/00(2006.01)i; B60C 9/20(2006.01)i; B60C 9/22(2006.01)i
 FI: B60C9/20 E; B60C9/22 A; D07B1/06 A; D07B1/02; D02G3/48; B60C9/00 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)

D02G3/48; D07B1/02; D07B1/06; B60C9/00; B60C9/20; B60C9/22

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 2014-65438 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 17.04.2014 (2014-04-17) claims, paragraph [0020], examples, drawings	1, 3-4
Y	JP 2014-65437 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 17.04.2014 (2014-04-17) claims, paragraph [0019], examples, drawings	1, 3-4
Y	JP 2012-171367 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 10.09.2012 (2012-09-10) claims, paragraphs [0014], [0020], [0021], examples, drawings	1, 3-4
Y	JP 2013-159325 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 19.08.2013 (2013-08-19) claims, paragraphs [0017]- [0022], examples, drawings	1, 3-4
Y	JP 2014-169005 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 18.09.2014 (2014-09-18) claims, paragraph [0017], examples	1, 3-4



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

"I" 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
 05 March 2020 (05.03.2020)

Date of mailing of the international search report
 24 March 2020 (24.03.2020)

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/JP2019/049672

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 2008-143331 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 26.06.2008 (2008-06-26) claims, paragraph [0026], examples	1, 3-4
Y	JP 2010-53465 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 11.03.2010 (2010-03-11) claims, paragraph [0068], examples	1, 3-4
Y	JP 2002-225508 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 14.08.2002 (2002-08-14) claims, paragraph [0007], examples	1, 3-4
Y	JP 2006-159984 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 22.06.2006 (2006-06-22) claims, paragraph [0021], examples	1, 3-4
A	JP 2013-244782 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 09.12.2013 (2013-12-09) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2006-56351 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 02.03.2006 (2006-03-02) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2001-213117 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 07.08.2001 (2001-08-07) entire text, all drawings	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/049672

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-65438 A	17 Apr. 2014	(Family: none)	
JP 2014-65437 A	17 Apr. 2014	(Family: none)	
JP 2012-171367 A	10 Sep. 2012	US 2013/0248074 A1 claims, paragraphs [0032], [0033], [0044], examples, figures WO 2012/081624 A1 EP 2653608 A1 CN 103370468 A RU 2013132757 A	
JP 2013-159325 A	19 Aug. 2013	(Family: none)	
JP 2014-169005 A	18 Sep. 2014	(Family: none)	
JP 2008-143331 A	26 Jun. 2008	(Family: none)	
JP 2010-53465 A	11 Mar. 2010	(Family: none)	
JP 2002-225508 A	14 Aug. 2002	(Family: none)	
JP 2006-159984 A	22 Jun. 2006	(Family: none)	
JP 2013-244782 A	09 Dec. 2013	(Family: none)	
JP 2006-56351 A	02 Mar. 2006	(Family: none)	
JP 2001-213117 A	07 Aug. 2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） D02G 3/48(2006.01)i; D07B 1/02(2006.01)i; D07B 1/06(2006.01)i; B60C 9/00(2006.01)i; B60C 9/20(2006.01)i; B60C 9/22(2006.01)i FI: B60C9/20 E; B60C9/22 A; D07B1/06 A; D07B1/02; D02G3/48; B60C9/00 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）） D02G3/48; D07B1/02; D07B1/06; B60C9/00; B60C9/20; B60C9/22		
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 2014-65438 A (株式会社ブリヂストン) 17.04.2014 (2014-04-17) [特許請求の範囲]、[0020]、実施例、図	1,3-4
Y	JP 2014-65437 A (株式会社ブリヂストン) 17.04.2014 (2014-04-17) [特許請求の範囲]、[0019]、実施例、図	1,3-4
Y	JP 2012-171367 A (株式会社ブリヂストン) 10.09.2012 (2012-09-10) [特許請求の範囲]、[0014]、[0020]、[0021]、実施例、図	1,3-4
Y	JP 2013-159325 A (株式会社ブリヂストン) 19.08.2013 (2013-08-19) [特許請求の範囲]、[0017] - [0022]、実施例、図	1,3-4
Y	JP 2014-169005 A (株式会社ブリヂストン) 18.09.2014 (2014-09-18) [特許請求の範囲]、[0017]、実施例	1,3-4
Y	JP 2008-143331 A (横浜ゴム株式会社) 26.06.2008 (2008-06-26) [特許請求の範囲]、[0026]、実施例	1,3-4
Y	JP 2010-53465 A (東レ株式会社) 11.03.2010 (2010-03-11) [特許請求の範囲]、[0068]、実施例	1,3-4
☒ 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 05.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020
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

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 2002-225508 A (横浜ゴム株式会社) 14.08.2002 (2002 - 08 - 14) [特許請求の範囲]、[0007]、実施例	1,3-4
Y	JP 2006-159984 A (横浜ゴム株式会社) 22.06.2006 (2006 - 06 - 22) [特許請求の範囲]、[0021]、実施例	1,3-4
A	JP 2013-244782 A (横浜ゴム株式会社) 09.12.2013 (2013 - 12 - 09) 全文、全図	1-4
A	JP 2006-56351 A (株式会社ブリヂストン) 02.03.2006 (2006 - 03 - 02) 全文、全図	1-4
A	JP 2001-213117 A (横浜ゴム株式会社) 07.08.2001 (2001 - 08 - 07) 全文、全図	1-4

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/JP2019/049672

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-65438	A	17.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-65437	A	17.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	2012-171367	A	10.09.2012	US 2013/0248074 A1 claims, [0032], [0033], [0044], examples, figures WO 2012/081624 A1 EP 2653608 A1 CN 103370468 A RU 2013132757 A	
JP	2013-159325	A	19.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	2014-169005	A	18.09.2014	(ファミリーなし)	
JP	2008-143331	A	26.06.2008	(ファミリーなし)	
JP	2010-53465	A	11.03.2010	(ファミリーなし)	
JP	2002-225508	A	14.08.2002	(ファミリーなし)	
JP	2006-159984	A	22.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2013-244782	A	09.12.2013	(ファミリーなし)	
JP	2006-56351	A	02.03.2006	(ファミリーなし)	
JP	2001-213117	A	07.08.2001	(ファミリーなし)	