

(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
2014 年 9 月 4 日(04.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/133174 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 17/00 (2006.01) *D06M 15/55* (2006.01)
B60C 9/00 (2006.01) *D06M 101/32* (2006.01)
B60C 15/06 (2006.01) *D06M 101/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055191
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 28 日(28.02.2014)
- (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 2013-039805 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小山 祐司(OYAMA Yuji); 〒1870031 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 本多 一郎(HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 1 4 番 1 号 郵政福祉琴平ビル 6 階 本多国際特許事務所 Tokyo (JP).

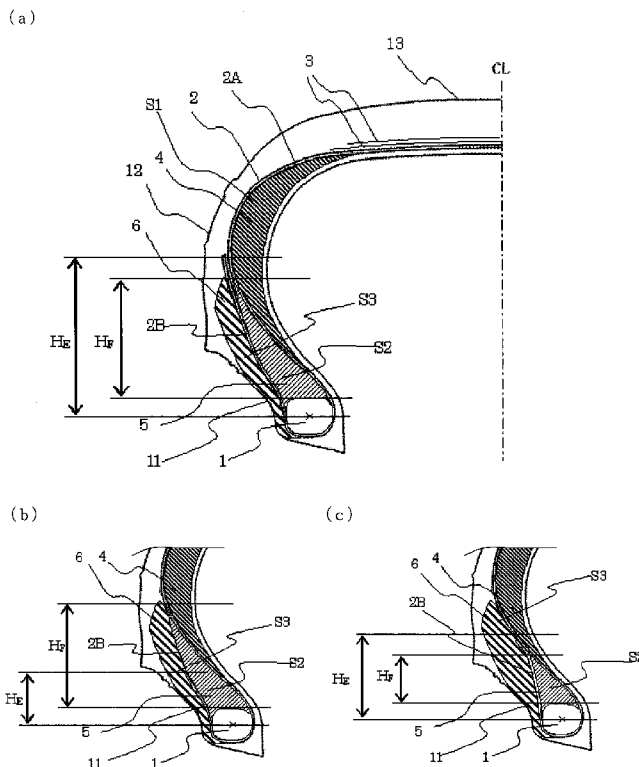
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PNEUMATIC SAFETY TIRE

(54) 発明の名称: 空気入り安全タイヤ



(57) Abstract: Provided is a pneumatic safety tire whose durability is increased by improving the compressive fatigue characteristics of a carcass ply cord. The pneumatic safety tire includes a carcass as a framework and is provided with a side reinforcement rubber. The tire satisfies the relationships $0.10 \leq (S2+S3)/S1 \leq 2.50$ and $0 \leq S2/(S2+S3) \leq 0.9$, where S1 is the area of the side reinforcement rubber, S2 is the area of a bead filler, and S3 is the area of a rubber chafer. A reinforcement cord of a carcass ply comprises polyester fibers and/or aramid fibers, and is subjected to adhesive treatment using an adhesive containing at least one type of a thermoplastic polymer, a thermally reactive aqueous urethane resin, and an epoxide compound in a first bath, and an RFL-based adhesive in a second bath. A main chain of the thermoplastic polymer has substantially no carbon-carbon double bond with addition reactivity, comprises an ethylene addition polymer and/or a urethane-based high molecular weight polymer having mainly a linear structure, and includes a cross-linkable functional group as a pendant group.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/133174 A1



カーカスプライコードの圧縮疲労性を改良することで、耐久性が向上した空気入り安全タイヤを提供する。カーカスを骨格とし、サイド補強ゴムを備える空気入り安全タイヤである。サイド補強ゴムの面積を S_1 、ビードフィラーの面積を S_2 、ゴムチェーファの面積を S_3 としたとき、 $0.10 \leq (S_2 + S_3) / S_1 \leq 2.50$ 、 $0 \leq S_2 / (S_2 + S_3) \leq 0.9$ を満足し、カーカスプライの補強コードがポリエステル繊維および／またはアラミド繊維からなり、熱可塑性重合体、熱反応型水性ウレタン樹脂およびエポキシド化合物のうちの少なくとも一種を含む接着剤を1浴とし、RFL系接着剤を2浴として接着剤処理され、熱可塑性重合体の主鎖が、付加反応性のある炭素間2重結合を実質的に有さず、直鎖状構造を主体としたエチレン性付加重合体および／またはウレタン系高分子重合体よりなり、ペンダント基として架橋性を有する官能基を有する。

明 細 書

発明の名称：空気入り安全タイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、空気入り安全タイヤ（以下、単に「タイヤ」とも称する）に関する。

背景技術

[0002] パンク等によりタイヤの内部圧力（以下、「内圧」と略記する）が低下した状態でも、荷重支持能力を失うことなくある程度の距離を安全に走行することが可能なタイヤとして、いわゆるサイド補強タイプの安全タイヤが各種提案されている。サイド補強タイプの安全タイヤとは、タイヤのサイドウォール部のカーカスの内面に、比較的モジュラスが高い断面三日月状のサイド補強ゴム層を配置してサイドウォール部の剛性を向上させ、内圧低下時にサイドウォール部の撓み変形を極端に増加させることなく荷重を負担できるようにした構造のタイヤをいう。

[0003] また、現在、通常走行用の乗用車用タイヤのカーカスプライ材に用いるゴム補強繊維コードとしては、重量当たりの強度が高く、寸法安定性や耐水分安定性、剛性、コスト性等に優れるとの観点から、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステルコードが広く用いられている。また、アラミドコードも汎用されている。

[0004] 一般に、PET等の有機繊維からなるコードをタイヤの補強材として用いる際には、コードに対し、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス（RFL）系接着剤等の接着剤による浸漬処理を施した後に、ゴムを被覆して、ゴムコード複合体としてタイヤに適用する。しかし、PET等のポリエステル繊維の表面には、その化学構造上、反応活性点が少ないため、コードとゴムとの複合工程において、フィラメントと接着剤との間の接着力を確保することが困難であった。PETとゴムとの接着性をより向上させる技術として、例えば、特許文献1には、PETをエポキシ系接着剤に一度浸漬した後、RF

L系の接着剤に再度浸漬させる2浴処理が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-355875号公報（特許請求の範囲等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、サイド補強タイプの安全タイヤを低内圧にて走行させた場合、タイヤの転動に伴って、サイド補強ゴムと、ビードコアのタイヤ半径方向外側に配置されたビードフィラーゴムとの間に繰り返し圧縮歪みが集中して発生することにより、カーカスプライコードが疲労し、そのコード強度が低下して、低内圧走行が困難となるという問題があった。

[0007] また、上記特許文献1において提案されている2浴処理によれば、PETとゴムとの間の接着性を向上させることが可能である。しかし、高負荷かつ高温の環境下でタイヤを用いる場合には、ポリエステル繊維とゴムとの間において、動的歪の入力下でのより強固な接着性、特に、耐熱接着性が求められており、新たな技術の確立が期待されていた。また、特許文献1に係るエポキシ系接着剤を用いた場合、処理されたコードが硬化するために、転動にともなって発生するカーカスプライへの圧縮入力によってタイヤ中のコード強度が低下しやすいという課題を抱えていた。これは、カーカスプライコードにポリエステル繊維を用いた場合のみならず、アラミド繊維を用いた場合においても同様であった。

[0008] そこで本発明の目的は、カーカスプライコードの圧縮疲労性を改良するとともに、カーカスプライコードとゴムとの間の耐熱接着性を改良することで、耐久性が向上した空気入り安全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

[0009] すなわち、本発明の空気入り安全タイヤは、一対のビード部にそれぞれ埋設された一対のビードコア間に延在する少なくとも1枚のカーカスプライカ

らなるカーカスを骨格とし、該カーカスのサイドウォール部のタイヤ幅方向内側にサイド補強ゴムを備える空気入り安全タイヤであって、タイヤ幅方向断面において、前記サイド補強ゴムの面積を S_1 、前記ビードコアのタイヤ半径方向外側に配置されたビードフィラーの面積を S_2 、該ビードフィラーおよび該ビードコアのタイヤ幅方向外側に配置されたゴムチェーファアの面積を S_3 としたとき、下記式(1)および(2)、

$$0.10 \leq (S_2 + S_3) / S_1 \leq 2.50 \quad (1)$$

$$0 \leq S_2 / (S_2 + S_3) \leq 0.9 \quad (2)$$

を満足し、前記カーカスプライの補強コードがポリエステル繊維および／またはアラミド繊維からなり、かつ、該カーカスプライの補強コードが、熱可塑性重合体(A)、熱反応型水性ウレタン樹脂(B)およびエポキシド化合物(C)のうちの少なくとも一種を含む接着剤を1浴処理液として用いるとともに、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス系接着剤を2浴処理液として用いて接着剤処理されてなり、該熱可塑性重合体(A)の主鎖が、付加反応性のある炭素間二重結合を実質的に有さず、直鎖状構造を主体としたエチレン性付加重合体および／またはウレタン系高分子重合体よりなり、ペンダント基として架橋性を有する官能基を少なくとも1つ有することを特徴とするものである。

[0010] なお、本明細書中、「ペンダント基」とは、高分子鎖を修飾する官能基である。また、高分子鎖へのペンダント基の導入は、ペンダントされる基を含む単量体を重合させる方法の他、ペンダント基を高分子鎖に化学的修飾反応で導入する方法など、既知の方法で行うことができる。また、水性樹脂の「水性」とは、水溶性または水分散性であることを示し、「付加反応性のある炭素－炭素二重結合」には芳香性六員環などの共鳴安定性のある炭素－炭素二重結合は含まない。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、上記構成としたことにより、耐久性が向上した空気入り安全タイヤを実現することが可能となった。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] (a) ~ (c) は、本発明の空気入り安全タイヤの一例を示す幅方向片側断面図である。

[図2] 本発明の空気入り安全タイヤのさらに他の例を示す一部切欠斜視図である。

[図3] 乱流発生用凸部による乱流の発生状態を示す説明図である。

[図4] 乱流発生用凸部の配置条件を示す説明図である。

[図5] 実施例における動的接着試験に用いたゴム試験片を示す断面図である。

[図6] 実施例における動的接着試験法を示す概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1 (a) に、本発明の空気入り安全タイヤの一例を示す幅方向片側断面図を示す。図示するように、本発明の空気入り安全タイヤは、一対のビード部11にそれぞれ埋設された一対のビードコア1間に延在する少なくとも1枚のカーカスプライからなるカーカス2を骨格とする。図示するタイヤは、カーカス2のクラウン部タイヤ半径方向外側に2枚のベルト層3を備え、カーカス2のサイドウォール部12のタイヤ幅方向内側に断面略三日月状のサイド補強ゴム4を備える、いわゆるサイド補強タイプの安全タイヤである。

[0014] 図示するように、本発明のタイヤにおいては、タイヤ幅方向断面において、サイド補強ゴム4の面積を S_1 、ビードフィラー5の面積を S_2 、ゴムチエーファー6の面積を S_3 としたとき、下記式(1)および(2)、

$$0.10 \leq (S_2 + S_3) / S_1 \leq 2.50 \quad (1)$$

$$0 \leq S_2 / (S_2 + S_3) \leq 0.9 \quad (2)$$

を満足する点が重要である。これは、以下のような理由による。

[0015] すなわち、タイヤの内圧が低下したときに車両の荷重を支持するためには、タイヤのサイドウォール部およびビード部の剛性を高める必要がある。サイドウォール部の剛性を高めるためには、タイヤ最大幅近傍において、カーカスプライのタイヤ幅方向内側に、断面略三日月状のサイド補強ゴム4を配

置することが効果的である。また、ビード部の剛性を高めるためには、カーカスプライ2とビードコア1とが隣接する箇所の近傍、および、リムとタイヤとが接触する箇所の近傍に、弾性率の高いゴムを挿入することが効果的である。この際、サイドウォール部の剛性はサイド補強ゴム4の面積 S_1 により制御することができ、ビード部の剛性はビードフィラー5の面積 S_2 とゴムチェーファース6の面積 S_3 との和である($S_2 + S_3$)により制御できると考えられる。

[0016] かかる観点から、本発明者はさらに検討した結果、上記サイド補強ゴム4の面積 S_1 と、ビードフィラー5とゴムチェーファース6との面積の和($S_2 + S_3$)との関係を上記式(1)に従い規定することで、サイドウォール部およびビード部の剛性をバランスよく高めて内圧低下時においても安定して荷重を支持できるタイヤが得られることを見出したものである。 $(S_2 + S_3) / S_1$ の値が0.10より小さいと、ビード部の相対的な剛性が低下して、ビード部近傍でタイヤが早期に故障するおそれがある。また、 $(S_2 + S_3) / S_1$ の値が2.50より大きいと、サイドウォール部のたわみが増大して、発熱によるゴム破壊によりタイヤが早期に故障するおそれがある。好適には、本発明のタイヤは、下記式(3)、

$$0.20 \leq (S_2 + S_3) / S_1 \leq 1.50 \quad (3)$$

を満足するものとする。これにより、ランフラット走行時におけるタイヤ耐久性をより高めることができる。

[0017] また、ビード部近傍におけるカーカスプライへの繰り返し圧縮入力に伴うコード強力の低下を避けるためには、ビードフィラー5とゴムチェーファース6との面積の和($S_2 + S_3$)に占めるビードフィラー5の面積 S_2 の比率である $S_2 / (S_2 + S_3)$ の値が、上記式(2)を満足することが必要である。 $S_2 / (S_2 + S_3)$ の値が0.9よりも大きいと、タイヤに荷重が負荷されて撓む際に、サイドウォール部の変形に伴ってカーカスプライへの圧縮入力が増大して、コードの強力低下が大きくなる。一方、 $S_2 / (S_2 + S_3)$ の値はゼロであってもよく、すなわち、本発明においては、ビード

フィラー５は配置しなくてもよい。この場合には、コードへの圧縮入力が極めて小さくなることから、コードの強力低下も極めて小さく抑えることができる。好適には、本発明のタイヤは、下記式（４）、

$$0 \leq S_2 / (S_2 + S_3) \leq 0.80 \quad (4)$$

を満足するものとする。これにより、走行後のコード強力の低下を避けることが可能となる。

[0018] 本発明のタイヤにおいては、タイヤ幅方向断面において、サイド補強ゴム４の面積 S_1 、ビードフィラー５の面積 S_2 およびゴムチェーファースの面積 S_3 が上記式（１）および（２）、好適にはさらに上記式（３）および（４）を満足するものであればよく、サイド補強ゴム４、ビードフィラー５およびゴムチェーファースのそれぞれを構成するゴム組成物の具体的配合やその物性等については、特に制限されるものではない。

[0019] ここで、図示するように、サイド補強ゴム４は、タイヤのカーカスプライ２とインナーライナー（図示せず）との間に、ベルト３の端部からタイヤ最大幅部を超えてビード部１１まで配設される。また、本発明において、サイド補強ゴム４は、１種のゴム組成物で構成されている場合に限定されず、実質的に複数種のゴムの積層構造や組み合わせ構造からなってもよい。また、サイド補強ゴム４は、図示するような断面略三日月状の形状には限られない。さらに、ビードフィラー５は、通常は、ビードコア１間にトロイド状に延在するカーカスプライの本体部２Ａと、ビードコア１の周りに内側から外側に折り返されたカーカスプライの折返し部２Ｂとの間であって、ビードコア１のタイヤ半径方向外側に配置される。さらにまた、ゴムチェーファースは、下端部がビードコア１のタイヤ半径方向外側端よりもタイヤ半径方向内側であって、上端部がタイヤ断面高さの１０～７０％の範囲の位置である領域に配置される。ここで、タイヤ断面高さとは、タイヤを適用リムに組み付けて、規定の空気圧を充填した際における、無負荷状態でのタイヤ半径方向の高さを意味する。また、規格とは、後述する、タイヤが生産または使用される地域において有効な産業規格である。

[0020] また、本発明においては、カーカスプライ2の補強コードが、ポリエステル繊維および／またはアラミド繊維からなる。カーカスプライ2の補強コードとして、ポリエステル繊維コード、アラミド繊維コードまたはポリエステル繊維とアラミド繊維とのハイブリッドコードを用いることで、これらの繊維は重量当たりの強度および剛性が高いことから、より少ないコードおよびゴムによりタイヤの強度を保持しつつ、タイヤの真円性を確保して、タイヤ形状保持に優れた効果を得ることができる。ポリエステル繊維としては、具体的には例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）等を挙げることができる。中でも、本発明においては、カーカスプライ2の補強コードとして、PET、PENおよびアラミド繊維を好適に用いることができる。特に、PENは、剛直な分子構造を有することから、タイヤの形状保持性を高めることができる。

[0021] 特には、本発明においては、カーカスプライ2の補強コードとして、特定のポリエステルフィラメントを撚り合わせた後に接着剤処理されてなるポリエステルコードを好適に用いることができる。具体的には、カーカスプライに用いるポリエステルフィラメントとして、繊維表面に特定のエポキシ系表面処理剤が付着した特定のポリエステルフィラメントを用いることが好ましい。

[0022] かかる本発明において好適なポリエステルフィラメントは、エチレンテレフタレートの主たる繰返し単位とする、固有粘度が0.85以上のポリエステルからなる繊維であって、繊維中の末端カルボキシ基量が20当量／ton以上であり、X線小角回折による長周期が9～12nmであり、繊維表面にエポキシ基を有する表面処理剤が付着してなるポリエステル繊維よりなるものである。

[0023] 上記ポリエステル繊維の固有粘度としては、0.85以上であることが必要であり、1.10以下であることが好ましい。より好適には、固有粘度が0.90～1.00の範囲のポリエステル繊維を用いる。固有粘度が0.8

5未満であると、ポリエステル繊維の強度が十分ではなく、特に、タイヤ加硫工程における強力低下を十分に抑制することができない。

[0024] また、上記ポリエステル繊維においては、そのポリマー全体の末端カルボキシ基量が20当量／t o n以上であって、その繊維表面にエポキシ基を有する表面処理剤が付着していることが必要である。従来、タイヤ補強用に用いられるポリエステル繊維においては、その耐熱劣化性を向上させる目的等のために、ポリマーのカルボキシ基を15当量／t o n以下に保つことが一般的な手法であった。しかし、タイヤ補強用のポリエステル繊維には、繊維の強力維持以外にゴムとの接着性維持の必要性が高いため、本発明に係るポリエステル繊維のようにX線小角回折による長周期が9～12nmと小さく、かつ、表面にエポキシ処理が施されている場合には、20当量／t o n以上のカルボキシ基量が、タイヤ補強用として最も適していることを本発明者は見出したものである。ポリマー中のカルボキシ基量の上限は、好適には40当量／t o n以下であり、より好適には、21～25当量／t o nの範囲のカルボキシ基量とする。

[0025] ここで、上記ポリエステル繊維の表面に付着させるエポキシ基を有する表面処理剤としては、1分子中にエポキシ基を2個以上有するエポキシ化合物の1種または2種以上の混合物であるエポキシ化合物を含有するものが好適である。より具体的には、ハロゲン含有のエポキシ類が好ましく、例えば、エピクロルヒドリン多価アルコールまたは多価フェノールとの合成によって得られるものを挙げることができ、グリセロールポリグリシジルエーテルなどの化合物が好ましい。このようなエポキシ化合物を含む表面処理剤の繊維表面への付着量としては、0.05～1.5質量%、好適には0.10～1.0質量%の範囲である。表面処理剤には、平滑剤、乳化剤、帯電防止剤、その他の添加剤等を必要に応じて混合してもよい。

[0026] さらに、上記ポリエステル繊維においては、X線小角回折による長周期が9～12nmであることが必要である。ここでいうX線小角回折による長周期とは、繊維縦軸方向のポリエステルポリマーにおける結晶と結晶との間隔

を意味する。本発明に係るポリエステル繊維におけるこの長周期は、短い点に特徴があり、結晶と結晶とを結ぶタイ分子の数が多くなり、結果として、タイヤ補強用繊維として用いた場合の強力維持率を高く保つことができるのである。また、長周期を上記範囲とすることにより、繊維の物性を、高モジュラスかつ低収縮率のタイヤ補強用繊維に適した物性とすることができる。一般的には、長周期の範囲としては、 9 nm が下限となる。好適には、上記ポリエステル繊維のX線小角回折による長周期は、 $10\sim11\text{ nm}$ の範囲とする。

[0027] 本発明において、上記ポリエステル繊維の繊維表面（原糸表面）の末端カルボキシ基量としては、 10 当量/t on 以下が好ましい。本発明に係るポリエステル繊維におけるポリマー全体のカルボキシ基量は、前述のとおり 20 当量/t on 以上とすることが必要であるが、繊維表面のカルボキシ基量については、繊維表面に付着しているエポキシ化合物との反応により、それより少ない 10 当量/t on 以下となっていることが好ましい。このようにポリマー中のカルボキシ基が繊維表面においてエポキシ基と反応することにより、本発明に係るポリエステル樹脂は、極めて優れた接着性能を有するものとなる。このとき、繊維表面の末端カルボキシ基量が多く残存しすぎると、耐熱性や接着性が低下する傾向となる。

[0028] また、上記ポリエステル繊維は、繊維横軸方向の結晶サイズが $35\sim80\text{ nm}^2$ の範囲であることが好ましい。本発明に係るポリエステル繊維は、その繊維縦軸方向の結晶の間隔である長周期が 12 nm 以下と短い、高強力繊維とするためには結晶の大きさも必要であり、本発明においては、繊維の横軸方向の結晶サイズが 35 nm^2 以上に成長することが好ましい。但し、結晶サイズが大きすぎても繊維が剛直となり疲労性が低下するので、好適には、結晶サイズは 80 nm^2 以下とする。また、繊維横軸方向の結晶サイズは、より好適には、 $40\sim70\text{ nm}^2$ の範囲とする。このように、繊維の横軸方向に結晶が成長することにより、タイ分子が繊維横軸方向へも発達しやすくなるので、繊維の縦横方向に3次元的な構造が構築され、タイヤ補強用に特に適

した繊維となる。さらに、このような3次元構造をとることにより、繊維の損失係数 $\tan \delta$ が低くなる。その結果、繰返し応力下での発熱量を抑制でき、繰返し応力を与えた後の接着性能を高く保つことが可能となり、タイヤ補強用途に特に好ましい繊維となる。

[0029] さらに、上記ポリエステル繊維においては、その繊維中の末端メチル基量が2当量／ ton 以下であることが好ましく、より好ましくは、末端メチル基が含まれていないものとする。ポリエステルポリマー中のメチル基は、反応性が低く、エポキシ基とまったく反応しないために、接着性の向上に有効なカルボキシ基とエポキシ基との反応を阻害する傾向にあるためである。繊維を構成するポリマー中に、末端メチル基がないか、または、少ない場合には、表面処理剤中のエポキシ基との高い反応性が確保され、高い接着性や表面保護性能を確保することが可能となる。

[0030] さらにまた、上記ポリエステル繊維においては、繊維中の酸化チタン含有量が0.05～3.0質量%であることが好ましい。酸化チタン含有量が0.05質量%より少ないと、延伸工程等でローラと繊維との間に働く応力を分散させるための平滑効果が不十分となる傾向にあり、最終的に得られる繊維の高強度化に不利となるおそれがある。一方、酸化チタンの含有量が3.0質量%より多い場合には、酸化チタンがポリマー内部において異物として作用して延伸性を阻害し、最終的に得られる繊維の強度も低下する傾向にある。

[0031] さらにまた、上記ポリエステル繊維においては、その繊維表面におけるエポキシ指数が 1.0×10^{-3} 当量／ kg 以下であることが好ましい。特に、ポリエステル繊維1 kg あたりのエポキシ指数が $0.01 \times 10^{-3} \sim 0.5 \times 10^{-3}$ 当量／ kg であることが好ましい。繊維表面のエポキシ指数が高い場合には、未反応のエポキシ化合物が多い傾向にあり、例えば、撚糸工程で粘性を帯びたスカムがガイド類に大量に発生するなど、繊維の工程通過性が低下するとともに、撚糸斑等の製品品質の低下を招く問題が発生する。

[0032] 上記ポリエステル繊維の強度としては、 $4.0 \sim 10.0 \text{ cN/dtex}$

の範囲であることが好ましい。強度が低すぎる場合はもちろん、高すぎる場合も、結果的には、ゴム中での耐久性に劣る傾向となる。例えば、ぎりぎりの高強度での生産を行うと、製糸工程での断糸が発生しやすい傾向となり、工業繊維としての品質安定性に問題が生ずる傾向となる。また、繊維の180℃における乾熱収縮率は、1～15%の範囲であることが好ましい。乾熱収縮率が高すぎる場合、加工時の寸法変化が大きくなる傾向にあり、繊維を用いた成形品の寸法安定性に劣るものとなりやすい。

[0033] さらに、本発明においては、かかるカーカスプライ2の補強コードが、熱可塑性重合体（A）、熱反応型水性ウレタン樹脂（B）およびエポキシド化合物（C）のうちの少なくとも一種を含む接着剤を1浴処理液として用いるとともに、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス系接着剤を2浴処理液として用いて接着剤処理されてなる。かかる特定の1浴処理液および2浴処理液を用いて接着剤処理することで、動的接着性（耐熱接着性）の飛躍的な向上が実現できるものである。

[0034] 本発明において、熱可塑性重合体（A）としては、主鎖が付加反応性のある炭素間二重結合を実質的に有さず、直鎖状構造を主体とした、アクリル系重合体、酢酸ビニル系重合体、酢酸ビニル・エチレン系重合体等のエチレン性付加重合体および／またはウレタン系高分子重合体よりなり、ペンダント基として架橋性を有する官能基を少なくとも1つ有するものである。また、熱可塑性重合体（A）の主鎖がエチレン性付加重合体からなる場合、実質的に炭素－炭素二重結合を1つ有する単量体由来の単位からなり、共役ジエン単量体等により導入される付加反応性のある炭素－炭素二重結合が、単量体組成比で10%以下であることが好ましい。

[0035] エチレン性付加重合体を構成する単量体として、炭素－炭素二重結合を1つ有するエチレン性不飽和単量体としては、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等の α -オレフィン類；スチレン、 α -メチルスチレン、モノクロルスチレン、ビニルトルエン、ビニルナフタレン、スチレン、スルホン酸ナトリウム等の α 、 β -不飽和芳香族単量体類；イタコン酸

、フマル酸、マレイン酸、アクリル酸、メタクリル酸、ブテントリカルボン酸などのエチレン性カルボン酸類及びその塩；無水マレイン酸、無水イタコン酸などの酸無水物；（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸メトキシポリエチレングリコール、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸2-アミノエチル等の不飽和カルボン酸のエステル類；イタコン酸モノエチルエステル、フマル酸モノブチルエステル、マレイン酸モノブチルエステルなどのエチレン性ジカルボン酸のモノエステル類；イタコン酸ジエチルエステル、フマル酸ジブチルエステルなどのエチレン性ジカルボン酸のジエステル類；アクリルアミド、マレイン酸アミド、N-メチロールアクリルアミド、N-（2-ヒドロキシエチル）アクリルアミド、メタクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド、N-（2-ヒドロキシエチル）メタクリルアミド、マレイン酸アミド等の α ， β -エチレン性不飽和酸のアミド類；2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート等の水酸基含有モノマー；アクリロニトリル、メタアクリロニトリル、フマロニトリル、 α -クロロアクリロニトリル等の不飽和ニトリル類；メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルケトン；ビニルアミド；塩化ビニル、塩化ビニリデン、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン等の含ハロゲン α ， β -不飽和単量体類；酢酸ビニル、吉草酸ビニル、カプリル酸ビニル、ビニルピリジン等のビニル化合物；2-イソプロペニル-2-オキサゾリンなどの付加重合性オキサゾリン類；ビニルピロリドン等の複素環式ビニル化合物；ビニルエトキシシラン、 α -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の不飽和結合含有シラン化合物などが挙げられ、これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらの単量体のラジカル付加重合により熱可塑性重合体（A）を得ることが好ましい。

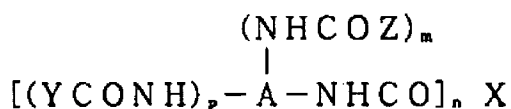
[0036] また、主鎖骨格を構成する単量体として、炭素-炭素二重結合を2つ以上含有する単量体としては、1，3-ブタジエン、2-メチル-1，3-ブタ

ジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、クロロプレンなどのハロゲン置換ブタジエンなどの共役ジエン系単量体などが挙げられる。非共役ジエン系単量体としては、ビニルノーボルネン、ジシクロペンタジエン、1,4-ヘキサジエン等の非本役ジエン系単量体等が挙げられ、これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0037] ウレタン系高分子重合体は、主としてポリイソシアネートと2個以上の活性水素を有する化合物とを重付加反応させて得られるウレタン結合やウレア結合などの、イソシアネート基と活性水素との反応に起因する結合を、分子内に多数有する高分子重合体である。なお、イソシアネート基と活性水素との反応に起因する結合のみならず、活性水素化合物分子内に含まれるエステル結合、エーテル結合、アミド結合、および、イソシアネート基同士の反応で生成するウレトジオン、カルボジイミド等を含んでいてもよい。

[0038] 上記ペンダント基としての架橋性を有する官能基としては、オキサゾリン基、ビスマレイミド基、(ブロックド)イソシアネート基、アジリジン基、カルボジイミド基、ヒドラジノ基、エポキシ基およびエピチオ基のうち少なくとも1つであり、より好適には、オキサゾリン基である。

[0039] 熱反応型水性ウレタン樹脂(B)としては、一分子中に、複数個以上の熱解離性のブロックされたイソシアネート基を有する樹脂が好ましく用いられる。例えば、下記の一般式で表される熱反応型水性ポリウレタン化合物等が最適である。



(式中、Aは官能基数3～5の有機ポリイソシアネート化合物のイソシアネート残基を示し、Yは熱処理によりイソシアネート基を遊離するブロック剤化合物の活性水素残基を示し、Zは分子中、少なくとも1個の活性水素原子および少なくとも1個のアニオン形成性基を有する化合物の活性水素残基を示し、Xは2～4個の水酸基を有し平均分子量が5000以下のポリオール化合物の活性水素残基であり、nは2～4の整数であり、p+mは2～4の

整数 ($m \geq 0$, 25) である。)

[0040] エポキシド化合物 (C) としては、1 分子中に 2 個以上、好ましくは 4 個以上のエポキシ基を含む化合物であれば本発明の目的を達成できるが、好適には、エポキシ基を含む化合物、または、多価アルコール類とエピクロルヒドリンとの反応生成物である。エポキシ化合物の具体例としては、例えば、ジエチレングリコール・ジグリシジルエーテル、ポリエチレン・ジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコール・ジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコール・ジグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサンジオール・ジグリシジルエーテル、グリセロール・ポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパン・ポリグリシジルエーテル、ポリグリセロール・ポリグリシジルエーテル、ペンタエリチオール・ポリグリシジルエーテル、ジグリセロール・ポリグリシジルエーテル、ソルビトール・ポリグリシジルエーテル、などの多価アルコール類とエピクロルヒドリンの反応生成物；フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂；ビスフェノール A 型エポキシ樹脂などが挙げられる。エポキシド化合物としては、好適には、ソルビトールポリグリシジルエーテルまたはポリグリセロールポリグリシジルエーテルを用いる。

[0041] 本発明においては、上記 (A), (B) および (C) 成分の混合液を 1 浴処理液として用いる。これら各成分の比率は、接着剤組成物中の乾燥重量比率で、(A) 成分が 2 ~ 75 %、(B) 成分が 15 ~ 87 %、(C) 成分が 11 ~ 70 % であることが好ましい。

[0042] 本発明において、カーカス 2 は、平行に配列された複数の補強コードをコーティングゴムで被覆してなる少なくとも 1 枚、例えば、1 ~ 3 枚、特に 1 ~ 2 枚のカーカスプライから構成される。本発明においてカーカスプライ 2 を 2 枚以上とする場合には、すべてのカーカスプライ 2 の補強コードを、ポリエステル繊維またはアラミド繊維からなるものとし、かつ、上記特定の接着剤処理を施されてなるものとする。

[0043] さらに、本発明においては、カーカスプライ 2 の補強コードの接着力が、

12 N／本以上、特には、15 N／本以上であることが好ましい。カーカスプライ2の補強コードの接着力をこの範囲とすることにより、ランフラット走行時のたわみ変形による歪と発熱に対して、十分な耐久性を確保することができるので、好ましい。ここで、上記接着力は、後述する動的接着試験により測定される値である。

[0044] さらにまた、本発明においては、製品タイヤから取り出した、クラウン部におけるカーカスプライの補強コードの66 Nでの中間伸度が、カーカスプライの補強コードがポリエステル繊維からなる場合には3.5～6.5%、特には4.5～6.0%の範囲、カーカスプライの補強コードがアラミド繊維からなる場合には0.5～2.5%の範囲であることが好ましい。かかるカーカスプライの補強コードの中間伸度をこの範囲とすることにより、ランフラット走行時のたわみ変形および発熱を抑制することにより走行距離を向上させることができるとともに、内圧充填時のタイヤ形状保持に優れた効果が得られる。

[0045] さらに、本発明においてカーカスプライ2は、図示するように、ビードコア1の周りに内側から外側に折り返されて巻き上げられてなる。このカーカスプライの折返し部2Bは、図示するように、サイド補強ゴム4の最大厚み部よりもビードコア1側に位置することが好ましい。これは、プライコードが圧縮変形されにくくなることで、プライコードの疲労を抑制することができるとともに、タイヤ重量の低減につながるためである。

[0046] より好適には、カーカスプライの折返し部2Bの、ビードコア1の中心からの高さ H_E が、30 mm以下、特には、5～25 mmの範囲であるものとして、例えば、図1(b)に示すように、カーカスプライ2の折返し端部の高さを、低く設定する。カーカスプライの折返し部2Bをサイド補強ゴム4の最大厚み部よりもビードコア1側に位置するよう低く設定し、特には、その高さ H_E を30 mm以下とすると、荷重時に圧縮入力に加わるリムフランジとタイヤとの接触点近傍に有機繊維が配置されない構造となるので、コードの疲労性を考慮せずに、操縦安定性等のタイヤ性能をコントロールすることが

可能となる。カーカスプライの折返し部 2 B の高さが高すぎると、リムフランジ部に圧縮入力働くため、近傍の補強コードの末端が疲労し、それが破壊核となり、ゴム層の剥離等を誘発して、通常走行時のタイヤの耐久性を十分に向上させることができない場合がある。

[0047] また、本発明においては、ビードフィラー 5 の高さ H_F が、15 mm 以下、特に 10 mm 以下の範囲であることも好ましい。ビードフィラー 5 を、例えば、図 1 (c) に示すように、小さい形状とすることで、カーカスコードの折返し部 2 B がタイヤ内面の方にすぐに沿うものとなるので、荷重時においてビード部近傍にリムフランジとタイヤとの接触点を支点にした曲げ入力加わった際に、曲げ変形の外側にカーカスコードが存在するものとなって、圧縮入力ではなく引張入力のみがコードに加わることとなる。これにより、繰り返し曲げ変形に起因する折返し部分のカーカスコードの強力低下の促進を抑制でき、コード切れによる故障の発生を抑制することができるので、コードの疲労性を考慮せずに操縦性等のタイヤ性能を制御することができ、結果として、高剛性のカーカスコードにおいても市場耐久性を確保しつつ、操縦性向上のメリットを享受することができる。

[0048] なお、本発明においてビードフィラー 5 の高さを 15 mm 以下とするのは、リムフランジの形状および数値が規格化されているため、サイズによらず高さ 15 mm 以下にすれば、圧縮入力加わる部分からカーカスコードを回避することができるためである。また、ビードフィラー 5 の高さが 15 mm 以下では、ビード周辺の曲げ剛性や内圧条件、入力等により、プライ端にぎりぎり圧縮入力がかかってしまう可能性があるため、好適にはビードフィラー 5 の高さを 10 mm 以下とすることで、タイヤの種類によらず確実に圧縮入力を回避することができる。ビードフィラー 5 の高さの下限值には特に制限はなく、例えば、0 mm (ビードフィラーゴムなし) とすることもできる。

[0049] ここで、本発明においてカーカスプライ 2 およびビードフィラーの高さは、タイヤを適用リムに組み付けて、規定の空気圧を充填した際における、

無負荷状態でのタイヤ径方向の高さを意味する。また、適用リムとは下記の規格に規定されたりみをいい、規定の空気圧とは、下記の規格において、最大負荷能力に対応して規定される空気圧をいう。規格とは、タイヤが生産または使用される地域において有効な産業規格であり、例えば、アメリカ合衆国ではThe Tire and Rim Association Inc. のYear Bookであり、欧州ではThe European Tire and Rim Technical OrganizationのStandards Manualであり、日本では日本自動車タイヤ協会のJATMA Year bookである。

[0050] ベルト層3は、タイヤ赤道面に対して $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ で傾斜して延びるコードのゴム引き層、好ましくは、スチールコードのゴム引き層からなり、2層のベルト層3は、通常、ベルト層3を構成するコードが互いに赤道面を挟んで交差するように積層されて、ベルトを構成する。図示する例では、ベルトは2枚のベルト層3からなるが、本発明のタイヤにおいては、ベルトを構成するベルト層の枚数はこれに限られるものではない。さらに、図示はしないが、ベルト3のタイヤ半径方向外側に、タイヤ周方向に対し実質的に平行に配列したコードのゴム引き層からなり、ベルトの全体を覆うベルト補強層（キャップ層）と、キャップ層の両端部のみを覆う一对のベルト補強層（レイヤー層）とを配置することもできる。

[0051] また、本発明のタイヤにおいては、図2に示すように、接地部およびタイヤにリムを装着した際のリムとの接触部以外の、タイヤ表面の少なくとも一部、好適には図示するようにタイヤサイド部に、乱流発生用凸部7を配設することもできる。かかる乱流発生用凸部7を設けることで、タイヤ表面からの放熱効果を向上して、ランフラット走行時におけるタイヤの温度上昇を抑制し、カーカス2の周辺温度を、カーカス2を構成する繊維コードが高い熱収縮応力を示す温度付近に維持することが可能となる。その結果、ランフラット走行時における撓み抑制効果を得ることができ、ランフラットタイヤの応急走行寿命をより向上させることが可能となる。

[0052] タイヤ表面に乱流発生用凸部 7 を設けることで、通常はタイヤの回転に伴ってタイヤ周方向に表面上を流れていく空気の流れが、乱流発生用凸部 7 にぶつかる部分で乱流となってタイヤ表面上を流れ、これによりタイヤ表面との間で積極的な熱交換が行われて、タイヤの放熱を促進させることができることとなる。ここで、図 3 を用いて、本発明における乱流発生用凸部 7 による乱流の発生状態につき説明する。図 3 は、本発明のランフラットタイヤの表面近傍を示す部分断面図である。図示するように、走行時において、乱流発生用凸部 7 が形成されていない部分のタイヤ表面に接触していた空気の流れ S 1 は、タイヤの回転に伴って、乱流発生用凸部 7 でタイヤ表面から剥離されて、乱流発生用凸部 7 を乗り越える。このとき、乱流発生用凸部 7 の背面側には、空気の流れが滞留する部分（領域）S 2 が生ずる。その後、空気の流れ S 1 は次の乱流発生用凸部 7 との間のタイヤ表面で跳ね返って、次の乱流発生用凸部 7 により再びタイヤ表面から剥離される。この際にも、次の乱流発生用凸部 7 の背面側には、空気の流れが滞留する部分（領域）S 3 が生ずることになる。

[0053] この際、タイヤの放熱効果を高めるためには、上記により乱流となった空気の流れ S 1 が接触する領域での、S 1 の速度を速くすることが有利である。かかる観点から、本発明においては、図示するように、乱流発生用凸部 7 をタイヤ周方向において複数にて配設して、これら乱流発生用凸部 7 を、乱流発生用凸部 7 の長手方向の中央にてその幅 w を二等分する点の、隣り合う乱流発生用凸部 7 間での距離をピッチ p 、乱流発生用凸部 7 の高さを h としたときに、 $1.0 \leq p/h \leq 50.0$ 、かつ、 $1.0 \leq (p-w)/w \leq 100.0$ の関係を満足するよう配置することが好ましい（図 3，4 参照）。

[0054] p/h の値が 1.0 未満であると、隣り合う乱流発生用凸部 7 に挟まれたタイヤ表面に空気の流れが入り込まず、一方、 50.0 を超えると乱流の影響が及ばない領域が発生するため、いずれにしても、乱流発生用凸部 7 を設けた部分の放熱効率が、設けていない部分と同等になってしまう。 p/h の値は、 $2.0 \leq p/h \leq 24.0$ とすることがより好ましく、さらに好まし

くは、 $10.0 \leq p/h \leq 20.0$ である。

[0055] また、本発明において、 $(p-w)/w$ は、ピッチ p に対する乱流発生用凸部7の幅 w の割合を示しており、この値が小さいことは、放熱面に対して乱流発生用凸部7の面積の割合が増大すること、すなわち、放熱面の面積が減少することを意味する。従って、この $(p-w)/w$ の値が1未満であると、放熱面の面積が少なすぎて、放熱効率の十分な向上効果が期待できず、さらに、ゴムの体積が増大することによるゴムの発熱の増大が懸念される。一方、 $(p-w)/w$ の値が 100.0 を超えると、ピッチ p に対して幅 w が薄くなりすぎて、乱流発生用凸部7に相対して流入衝突する空気の流れ $S1$ に対して十分な剛性を維持することができず、乱流発生用凸部7としての役割が不十分となるおそれがある。 $(p-w)/w$ の値は、好適には、 $4.0 \leq (p-w)/w \leq 39.0$ である。

[0056] さらに、本発明のタイヤにおいては、乱流発生用凸部7の高さ h が $0.5 \text{ mm} \leq h \leq 7 \text{ mm}$ を、幅 w が $0.3 \text{ mm} \leq w \leq 4 \text{ mm}$ を、それぞれ満足することが好ましい。高さ h が 7 mm を超え、かつ、幅 w が 4 mm を超えると、乱流発生用凸部7の体積が増大して、乱流発生用凸部7における発熱が増加するとともに、乱流発生用凸部7が表面を覆う面積が増大して、ゴム表面で蓄熱してしまうおそれがある。また、 h が 0.5 mm 未満であり、かつ、 w が 0.3 mm 未満であると、前述したと同様に、乱流発生用凸部7としての必要な剛性を保てなくなるため、放熱効果が十分に得られなくなるおそれがある。

[0057] また、図4に模式的に示すように、本発明のタイヤにおいて、乱流発生用凸部7は、その長手方向 a とタイヤ半径方向 r とのなす角度 θ が 70° 以下となるように配置されていることが好ましい。乱流発生用凸部7が配設されるタイヤ表面の空気の流れは、タイヤが回転することで生ずる遠心力により、わずかにタイヤ半径方向外側に向かっている。そこで、乱流発生用凸部7の長手方向 a がタイヤ半径方向 r に対しなす角度 θ を 70° 以下とすることで、タイヤ表面への空気の流入により、乱流発生用凸部7の背後に生ずる空

気の滞留部分 S 2, S 3 を低減して、放熱効率を向上させることができる。
なお、乱流発生用凸部 7 の長手方向 a は、タイヤ半径方向 r を基準にして、片側 70° およびもう片側 70° の合計 140° の範囲にあればよい。

[0058] この場合、回転するタイヤの表面においては、そのタイヤ半径方向 r の位置によって、空気の流速が異なる。そのため、乱流発生用凸部 7 をタイヤ半径方向に複数にて配設する場合には、上記角度 θ を、乱流発生用凸部 7 のタイヤ半径方向の位置により、乱流発生用凸部 7 ごとに異なるものとするのが好ましい。

[0059] 本発明においては、乱流発生用凸部 7 の形状については特に制限はないが、好適には、図示するように、乱流発生用凸部 7 が、少なくともタイヤ半径方向内方において、頂部 7 A を有するものとする。すなわち、乱流発生用凸部 7 としては、図 2 に示すように 4 箇所の頂部 7 A を有する形状の他、頂部 7 A にあたる部分がそれぞれ曲面となっているような形状を有するものであってもよいが、少なくともタイヤ半径方向内方において頂部 7 A を有するものとするので、この頂部 7 A の周辺に三次元的な空気の流れが発生し、放熱効果がより向上することとなる。

[0060] また、本発明においては、乱流発生用凸部 7 が、長手方向において分割されていることも好ましい。乱流発生用凸部 7 が長手方向において分割されていると、タイヤ回転時において乱流発生用凸部 7 の背後に生ずる空気の滞留部分 S 2, S 3 が削減されるため、乱流発生用凸部 7 を設けた部位全体にわたり平均的な放熱が達成できることとなる。なお、この場合の乱流発生用凸部 7 の分割数は特に限定されず、任意に選択することができる。

[0061] さらに、本発明のタイヤにおいて、乱流発生用凸部 7 がタイヤ周方向および半径方向にそれぞれ複数にて配設されている場合には、乱流発生用凸部 7 のタイヤ周方向における設置頻度が、タイヤ半径方向の位置により異なることが好適である。回転するタイヤの表面においては、その半径方向の位置によって空気の流速が異なる。また、放熱効率はタイヤ表面上を流れる空気の流速に依存する。従って、乱流発生用凸部 7 をタイヤ周方向および半径方向

にそれぞれ複数個設置し、乱流発生用凸部 7 のタイヤ周方向における設置頻度、すなわち設置個数を、タイヤ半径方向によって変化させることで、タイヤの表面におけるタイヤ半径方向位置の違いによる放熱効率の不均一性が解消できる。

- [0062] また、例えば、本発明のタイヤにおいて、トレッド部 13 の表面には適宜トレッドパターンが形成されており、最内層にはインナーライナー（図示せず）が形成されている。さらに、本発明のタイヤにおいて、タイヤ内に充填する気体としては、通常の、若しくは、酸素分圧を変えた空気、または、窒素等の不活性ガスを用いることができる。

実施例

- [0063] 以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

汎用のポリエチレンテレフタレート（PET）のマルチフィラメントである 1670 dtex のヤーン収束体 2 本の下撚りおよび上撚りを、長さ 10 cm あたり 40 回の撚り数で撚り合わせて、1670 dtex / 2、撚り数 40 × 40（回 / 10 cm）で表される構造の PET コードを得た。同様に、ポリエチレンナフタレート（PEN、原糸タイプ No. Q904（帝人（株）製））の 1670 dtex / 2、撚り数 39 × 39（回 / 10 cm）で表される構造のコード、および、ポリパラフェニレンテレフタルアミド（アラミド、Kevlar（ケブラー）（東レ・デュポン（株）製））の 1670 dtex / 2、撚り数 39 × 39（回 / 10 cm）で表される構造のコードをそれぞれ準備した。

- [0064] 下記表中、接着剤 A は、従来から PET に用いられている 2 浴のディップ液の配合である。1 浴目のディップ液 A-1 はエポキシ系接着剤であり、ジグリセロールトリグリシジルエーテル 1.20 質量部、ナトリウムジオクチルスルホサクシネート 0.02 質量部、苛性ソーダ（10% 水溶液）0.14 質量部および軟水 98.64 質量部よりなる。また、2 浴目のディップ液 A-2 は RFL 系接着剤であり、軟水 518.59 質量部、レゾルシン 15.12 質量部、ホルムアルデヒド（37% 水溶液）16.72 質量部、苛性

ソーダ（１０％水溶液）１１．００質量部、ビニルピリジーンスチレンーブタジエンラテックス（４１％濃度）２１６．５８質量部およびスチレンーブタジエンラテックス（４０％濃度）２２１．９９質量部よりなる。また、接着剤Ｂの配合のうち、１浴目のディップ液がＢ－１であり、エポクロスＫ１０１０Ｅ（日本触媒（株）製）１６．５質量％（固形分重量）、エラストロンＢＮ２７（第一工業製薬（株）製）６質量％（固形分重量）、デナコールＥＸ６１４Ｂ（ナガセ化成工業（株）製）７．５質量％（固形分重量）および水７０質量％よりなる。また、２浴目のディップ液がＢ－２であり、水５２４．０１質量部、レゾルシン１５．１２質量部、ホルマリン（３７％）１６．７２質量部および苛性ソーダ（１０％）４．００質量部、ビニルピリジーンスチレンーブタジエン共重合体ラテックス（ＪＳＲ０６５５、ＪＳＲ（株）製、固形分濃度４１％）２３３．１５質量部、スチレンーブタジエン共重合体ラテックス（ＪＳＲ２１０８、ＪＳＲ（株）製、固形分濃度４０％）２０７．００質量部よりなる。

[0065] 上記で得られた撚りコードを、下記表中の記載に従い、１浴目のディップ液に浸漬し、１６０℃でのトライゾーンで２．０ｋｇ／本のテンション下で６０秒間、２４０℃のホットゾーンで２．０ｋｇ／本のテンション下で６０秒間の熱処理を施した。その後、再度、ディップ張力２００ｇで、２浴目のディップ液に浸漬し、再度２．０ｋｇ／本のテンション下、２４０℃のドライゾーンで６０秒間、０．５～１．５ｋｇ／本のホットゾーンテンション下で６０秒間、計２４０秒間の熱処理を施して、接着剤を塗布したコードを作製した。なお、ＰＥＴコードについては、ディップ処理工程の最後のホットゾーンのテンションを微調整して、コードの６６Ｎ荷重時の中間伸度が３．８％になるように調整した。

[0066] （動的接着試験）

図５は、動的接着試験に用いたゴム試験片を示す斜視図である。

図示するように、コード層が互いに平行になるように、各実施例および比較例のタイヤ補強用ポリエステルコード２２をゴムマトリックス中に埋設し

て、幅 W ：50 mm、長さ L ：500 mmおよび高さ H ：5.5 mmにて、各ゴム試験片21を作製した。コードの打込み数は50本／50 mmとし、コード間距離 h_1 は2.5 mm、コード中心から表面までの距離 h_2 は1.5 mmとした。図6に示すように、得られた各ゴム試験片21をプーリ23（ ϕ 50 mm）に掛け、コード軸方向に50 kg／inchの荷重を掛け、100 rpmにて30万回にわたって循環的に張力および圧縮力を負荷した。上記試験は雰囲気温度を一定に保持できる恒温槽の中にて実施して、100℃の高温時における動的接着性を試験した。試験後、サンプルを冷却した後引張側コードの引き起こし接着力（N／本）を測定して、動的接着力とした。ここで、サンプル作製に使用したゴムマトリックスは、天然ゴム60.0質量部、スチレンブタジエンゴム（SBR）40.0質量部、カーボンブラック（HAF）45.0質量部、軟化剤（スピンドルオイル）2.0質量部、亜鉛華3.0質量部、老化防止剤（ノクラック6C，大内新興化学工業（株）製）1.0質量部、加硫促進剤（ノクセラーNS，大内新興化学工業（株）製）0.8質量部、ステアリン酸1.0質量部および硫黄3.0質量部よりなる。接着試験時の引張り速度は300 mm／分とした。ゴム試験片は、160℃×20分の加硫条件にて作製した。

[0067] 上記で得られたコードをゴム被覆して、各実施例および比較例のゴムコード複合体を得た。得られたゴムコード複合体を用いて、打込み数50本／50 mmのトリートを作製し、これをカーカスプライに適用して、タイヤサイズ225／45 R17のタイヤの空気入り安全タイヤを作製した。

[0068] この供試タイヤは、一対のビード部にそれぞれ埋設された一対のビードコア間に延在する1枚のカーカスプライからなるカーカスを骨格とし、カーカスのタイヤ半径方向外側には、タイヤ周方向に対し $\pm 40^\circ$ の角度で互いに交錯配置される2層のベルト（材質：スチール）と、ベルト層の全幅を覆う1枚のレイヤー層（材質：ナイロン）とを順次有していた。また、カーカスのサイドウォール部のタイヤ幅方向内側にはサイド補強ゴムを備え、ビードコアのタイヤ半径方向外側にはビードフィラーが配置され、ビードフィラー

およびビードコアのタイヤ幅方向外側にはゴムチェーファーが配置されていた。タイヤ幅方向断面における、サイド補強ゴムの面積 S_1 、ビードフィルターの面積 S_2 およびゴムチェーファーの面積 S_3 が下記表中に示す条件を満足するように調整して、各実施例および比較例の供試タイヤを作製した。なお、比較例7, 8および実施例18~25については、ビードフィルターを設けなかった。

[0069] (ランフラット (RF) ドラム試験)

各供試タイヤをJATMAに規定される標準リムにリム組みした後、ドラム試験機に取り付け、バルブコアを抜いて内圧を除去し、JATMAに規定される最大荷重の65%の荷重をかけてランフラット耐久試験を実施し、故障に至るまでの走行距離を測定した。結果は、比較例1を100としたときの指数で表した。この数値が大きいほど、走行距離が長くランフラット耐久性に優れていることを示す。

[0070] (ドラム耐久試験)

各供試タイヤをJATMAに規定される標準リムにリム組みした後、ドラム試験機に取り付け、内圧100kPaを充填し、JATMAに規定される最大荷重を負荷して、ドラム上を20000km走行させた。試験終了後に、各供試タイヤを解剖して、カーカスプライの残存強力を測定し、新品時からの強力保持率を評価した。結果は、比較例1の強力保持率を100としたときの指数で表示し、数値が大きいほど、ドラム耐久性に優れていることを表す。その結果を、下記の表中に併せて示す。

[0071]

[表1]

	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	実施例	実施例	実施例	実施例	比較例	実施例
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	6	5
(1)式の値	3.2	0.05	1.5	3.3	0.02	2.5	2.5	0.1	0.1	2.0	1.4
(2)式の値	0.95	0.99	0.98	0.15	0.5	0.9	0.05	0.9	0.1	0.4	0.9
カーカスト [®] 材質	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
接着剤*1	A	A	A	A	A	B	B	B	B	A	B
ブライ端構造*2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
接着力(N/本)	9	9	9	9	9	15	15	15	15	9	15
ランフラット耐久性(指数)	100	85	95	90	72	102	103	102	105	95	110
ドラム耐久性(指数)	100	98	100	105	100	102	103	102	104	105	106

* 1) 接着剤 A : 1 浴目のディップ液 A-1 (ジグリセロールトリグリシジルエーテル 1. 20 質量部、ナトリウムジオクチルスルホサクシネート 0. 02 質量部、苛性ソーダ (10%水溶液) 0. 14 質量部および軟水 98. 64 質量部) と、2 浴目のディップ液 A-2 (軟水 518. 59 質量部、レゾルシン 15. 12 質量部、ホルムアルデヒド (37%水溶液) 16. 72 質量部、苛性ソーダ (10%水溶液) 11. 00 質量部、ビニルピリジーン-スチレン-ブタジエンラテックス (41%濃度) 216. 58 質量部およびスチレン-ブタジエンラテックス (40%濃度) 221. 99 質量部) とからなる 2 浴のディップ液。接着剤 B : 1 浴目のディップ液 B-1 (エポクロス K1010E (日本触媒 (株) 製) 16. 5 質量% (固形分重量)、エラストロン BN27 (第一工業製薬 (株) 製) 6 質量% (固形分重量)、デナコール EX614B (ナガセ化成工業 (株) 製) 7. 5 質量% (固形分重量) および水 70 質量%) と、2 浴目のディップ液 B-2 (水 524. 01 質量部、レゾルシン 15. 12 質量部、ホルマリン (37%) 16. 72 質量部および苛性ソーダ (10%) 4. 00 質量部、ビニルピリジーン-スチレン-ブタジエン共重合体ラテックス (JSR0655、JSR (株) 製、固形分濃度 41%) 233. 15 質量部、スチレン-ブタジエン共重合体ラテックス (JSR2108、JSR (株) 製、固形分濃度 40%) 207. 00 質量部)

とからなる2浴のディップ液。

*2) A: カーカスプライの折返し部の、ビードコアの中心からの高さ H_E が、60mmである構造。B: カーカスプライの折返し部の、ビードコアの中心からの高さ H_E が、30mmである構造。C: カーカスプライの折返し部の、ビードコアの中心からの高さ H_E が、15mmである構造。

[0072] [表2]

	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16
(1)式の値	0.2	0.2	1.5	1.4	1.5	2.5	0.8	2.4	1.3	0.2	1.1
(2)式の値	0.2	0.8	0.8	0.5	0.2	0.9	0.1	0.9	0.5	0.7	0.8
カーカスコード材質	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PEN
接着剤*1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
プライ端構造*2	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B
接着力(N/本)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16
ランフラット耐久性(指数)	115	112	120	113	114	103	105	103	110	104	116
ドライム耐久性(指数)	110	111	110	112	111	115	116	120	124	121	122

[0073] [表3]

	実施例 17	比較例 7	比較例 8	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25
(1)式の値	1.5	2.9	0.05	2.4	0.1	1.5	0.2	0.8	2.0	1.5	0.2
(2)式の値	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カーカスコード材質	アラミド	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
接着剤*1	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
プライ端構造*2	B	A	A	A	A	A	A	A	A	C	B
接着力(N/本)	16	9	9	15	15	15	15	15	15	15	15
ランフラット耐久性(指数)	118	80	62	101	102	105	105	103	102	110	105
ドライム耐久性(指数)	124	100	98	103	102	105	106	107	110	136	117

[0074] 上記表中に示したように、カーカスプライの補強コードにポリエステル繊維またはアラミド繊維を用いるとともに、所定の接着処理を施し、タイヤ幅方向断面における、サイド補強ゴム、ビードフィラーおよびゴムチェーファの面積の比率が、式(1)、(2)で規定される所定の関係を満足するよう設定した各実施例の供試タイヤにおいては、上記関係を満足しない比較例

の供試タイヤに比して、接着力、ランフラット耐久性およびドラム耐久性が全体として向上していることが確かめられた。

[0075] <ポリエステル繊維の調製>

固有粘度 1.03 の高カルボキシ基末端を有するポリエチレンテレフタレートチップを用い、熔融紡糸法により高速紡糸、多段延伸を行って、表面にエポキシ処理を施すことにより、下記のようなポリエステル繊維を準備した。なお、エポキシ処理に用いた油剤は、繊維 100 質量部に対して 0.2 質量部付着しており、エポキシ化合物成分であるポリグリセロールポリグリシジルエーテルの繊維表面付着量は 0.12 質量%であった。

[0076] このポリエステル繊維は、固有粘度が 0.91、繊度が 1130 dtex、384 フィラメント、強度が 6.9 cN/dtex、伸度が 12%、乾熱収縮率が 10.5% の力学特性を有し、末端カルボキシ基量が 22 当量/ton であり、X 線小角回折による長周期が 10 nm、繊維表面の末端カルボキシ基量が 7 当量/ton、繊維横軸方向の結晶サイズが 45 nm²、末端メチル基量が 0 当量/ton、酸化チタン含有量が 0.05 質量%、表面エポキシ基量（エポキシ指数）が 0.1×10^{-3} 当量/kg であった。

[0077] ここで、上記ポリエステル繊維の固有粘度、強度および伸度、乾熱収縮率、末端カルボキシ基量、X 線小角回折による長周期および繊維横軸方向の結晶サイズ、繊維表面の末端カルボキシ基量、末端メチル基量、酸化チタン含有量、表面エポキシ基量は、それぞれ、下記に従い測定した。以下において同様である。

[0078] <固有粘度>

ポリエステルチップ、ポリエステル繊維を、100℃、60 分間でオルトクロロフェノールに溶解した希薄溶液を、35℃でウベローデ粘度計を用いて測定した値から求めた。

[0079] <末端カルボキシ基量>

粉砕機を用いて粉末状にしたポリエステルサンプル 40.00 g およびベンジルアルコール 100 ml をフラスコに加え、窒素気流下で $215 \pm 1^\circ\text{C}$

の条件下、4分間にてポリエステルサンプルをベンジルアルコールに溶解させた。溶解後、室温までサンプル溶液を冷却させた後、フェノールレッドのベンジルアルコール0.1質量%溶液を適量添加し、N規定の水酸化ナトリウムのベンジルアルコール溶液によって、速やかに滴定し、変色が起こるまでの滴下量をA mlとした。ブランクとして、100 mlのベンジルアルコールにフェノールレッドのベンジルアルコール0.1質量%溶液を同量添加し、N規定の水酸化ナトリウムのベンジルアルコール溶液によって、速やかに滴定し、変色が起こるまでの滴下量をB mlとした。それらの値から、下記式によって、ポリエステルサンプル中の末端COOH基含有量を計算した。

$$\text{末端COOH基含有量 (eq/100g)} = (A - B) \times 10^3 \times N \times 10^6 / 40$$

なお、ここで使用したベンジルアルコールは、試薬特級グレードのものを蒸留し、遮光瓶内で保管したものである。N規定の水酸化ナトリウムのベンジルアルコール溶液としては、定法により事前に濃度既知の硫酸溶液によって滴定し、規定度Nを正確に求めたものを使用した。

[0080] <末端メチル基量>

ポリエステルを加水分解して酸成分、グリコール成分にした後、ガスクロマトグラフィーにてメチルエステル成分を定量し、この値から算出した。

[0081] <酸化チタン含有量>

各元素の含有量は、蛍光X線装置（（株）リガク製，3270E型）を用いて測定し、定量分析を行った。この蛍光X線分析の際には、圧縮プレス機にて、ポリエステル繊維樹脂ポリマーサンプルを2分間260℃にて加熱しながら、7 MPaの加圧条件下で平坦面を有する試験成形体を作製し、測定を実施した。

[0082] <X線回折>

ポリエステル組成物・繊維のX線回折については、X線回折装置（（株）リガク製，RINT-TTR3，Cu-K α 線，管電圧50 kV，電流30

0 mA, 平行ビーム法) を用いて行った。長周期間隔は X 線小角散乱測定装置を用いて、従来公知の方法、すなわち、波長 $1.54 \text{ \AA}$ の $\text{Cu-K}\alpha$ 線を線源とし、繊維軸に直角に照射して得られる子午線干渉の回折線より、ブラッグの式を用いて算出した。結晶サイズは X 線広角回折から赤道線走査の (010) (100) 強度分布曲線の半価幅より、シエラーの式を用いて求めた。

[0083] <繊維表面の末端カルボキシ基量>

JIS K0070-3, 1 項 中和滴定法に準じて、繊維表面のカルボキシ基量 (酸価) を求めた。すなわち、繊維試料約 5 g にジエチルエーテル/エタノール = 1/1 溶液 50 ml を加え、指示薬としてフェノールフタレイン溶液を数滴添加し、室温で 15 分間超音波振とうした。この溶液に、0.1 ml 水酸化カリウムエタノール溶液 (ファクター値 $f = 1.030$) で滴定し、指示薬のうすい紅色が 30 秒間続いたときを終点として指示薬滴下量を測定し、以下の式から酸価を算出した。

$$\text{酸価 } A (\text{eq} / \text{ton}) = (B \times 1.030 \times 100) / S$$

(ここで、B は 0.1 ml 水酸化カリウムエタノール溶液滴定量 (ml)、S は試料量 (g) を表す)

[0084] <繊維の強度および伸度>

引張荷重測定器 ((株) 島津製作所製オートグラフ) を用いて、JIS L-1013 に従って測定した。

[0085] <乾熱収縮率>

JIS-L1013 に従い、 20°C 、65%RH の温湿度管理された部屋で、24 時間放置後、無荷重状態で、乾燥機内で $180^\circ\text{C} \times 30$ 分間熱処理し、熱処理前後の試長差より算出した。

[0086] <エポキシ指数 (EI)>

加温処理後のポリエステル繊維について、JIS K-7236 に従ってエポキシ指数 (EI : 繊維 1 kg あたりのエポキシ当量数) を測定した。

[0087] 上記で得られたポリエステル繊維からなるエポキシ前処理済みのポリエ

テルフィラメントを用い、接着剤処理に用いる接着剤として、下記表中に示すものを用いた以外は上記実施例 1 等と同様にして、ゴムコード複合体を作製し、各実施例および比較例の供試タイヤを作製した。

[0088] [表4]

	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例
	9	10	11	12	13	14	26	27	28	29	30	31	32
(1)式の値	3.2	0.05	1.5	3.3	0.02	2.3	2.5	2.5	0.1	0.1	2.0	1.4	0.2
(2)式の値	0.95	0.99	0.98	0.15	0.5	0.9	0.9	0.05	0.9	0.1	0.4	0.9	0.2
カーカースト ^o 材質	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET
接着剤*1	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B
プライ端 構造*2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
接着力 (N/本)	11	11	11	11	11	11	18	18	18	18	18	18	18
ランフラット 耐久性 (指数)	100	90	98	88	87	102	101	101	102	103	103	105	110
ドラム 耐久性 (指数)	100	98	100	99	100	101	105	107	104	106	108	108	112

[0089]

[表5]

	実施例 33	実施例 34	実施例 35	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	実施例 40	実施例 41	実施例 42
(1)式の値	0.2	1.5	1.4	1.5	2.5	0.8	2.4	1.3	0.2	0.2
(2)式の値	0.8	0.8	0.5	0.2	0.9	0.1	0.9	0.5	0.7	0
カーカスコード 材質	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET	前処理 PET
接着剤*1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
プライ端 構造*2	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C
接着力 (N/本)	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
ランフラット 耐久性 (指数)	112	115	116	115	110	118	112	115	116	115
ドラム耐久性 (指数)	111	111	115	112	118	121	123	126	124	117

[0090] 上記表中に示したように、カーカスプライの補強コードにポリエステル繊維を用いるとともに、所定の接着処理を施し、タイヤ幅方向断面における、サイド補強ゴム、ビードフィラーおよびゴムチェーファアの面積の比率が、式（１）、（２）で規定される所定の関係を満足するように設定した各実施例の供試タイヤにおいては、上記関係を満足しない比較例の供試タイヤに比して、接着力、ランフラット耐久性およびドラム耐久性が全体として向上していることが確かめられた。

符号の説明

[0091] 1 ビードコア, 2 カーカス（カーカスプライ）, 3 ベルト層, 4 サイド補強ゴム, 5 ビードフィラー, 6 ゴムチェーファア, 7 乱流発生用凸部, 7 A 頂部, 11 ビード部, 12 サイドウォール部, 13 トレッド部

請求の範囲

[請求項1]

一対のビード部にそれぞれ埋設された一対のビードコア間に延在する少なくとも1枚のカーカスプライからなるカーカスを骨格とし、該カーカスのサイドウォール部のタイヤ幅方向内側にサイド補強ゴムを備える空気入り安全タイヤであって、

タイヤ幅方向断面において、前記サイド補強ゴムの面積を S_1 、前記ビードコアのタイヤ半径方向外側に配置されたビードフィラーの面積を S_2 、該ビードフィラーおよび該ビードコアのタイヤ幅方向外側に配置されたゴムチェーファの面積を S_3 としたとき、下記式(1)および(2)、

$$0.10 \leq (S_2 + S_3) / S_1 \leq 2.50 \quad (1)$$

$$0 \leq S_2 / (S_2 + S_3) \leq 0.9 \quad (2)$$

を満足し、前記カーカスプライの補強コードがポリエステル繊維および／またはアラミド繊維からなり、かつ、該カーカスプライの補強コードが、熱可塑性重合体(A)、熱反応型水性ウレタン樹脂(B)およびエポキシド化合物(C)のうちの少なくとも一種を含む接着剤を1浴処理液として用いるとともに、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス系接着剤を2浴処理液として用いて接着剤処理されてなり、該熱可塑性重合体(A)の主鎖が、付加反応性のある炭素間2重結合を実質的に有さず、直鎖状構造を主体としたエチレン性付加重合体および／またはウレタン系高分子重合体よりなり、ペンダント基として架橋性を有する官能基を少なくとも1つ有することを特徴とする空気入り安全タイヤ。

[請求項2]

下記式(3)および(4)、

$$0.20 \leq (S_2 + S_3) / S_1 \leq 1.50 \quad (3)$$

$$0 \leq S_2 / (S_2 + S_3) \leq 0.80 \quad (4)$$

を満足する請求項1記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項3]

前記カーカスプライの補強コードの接着力が、 12 N ／本以上であ

る請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項4] 前記カーカスプライが、前記ビードコアの周りにタイヤ内側から外側に向かい折り返されてなり、該カーカスプライの折り返し端部が、前記サイド補強ゴムの最大厚み部分よりもタイヤ半径方向内側に位置している請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項5] 前記ビードフィラーの高さが 15 mm 以下である請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項6] 前記カーカスプライが、前記ビードコアの周りにタイヤ内側から外側に向かい折り返されてなり、該カーカスプライの折り返し端部が、該ビードコアの中心から 30 mm 以下の高さに位置する請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項7] 前記カーカスプライの補強コードがポリエステル繊維からなり、製品タイヤから取り出した、クラウン部における該カーカスプライの補強コードの 66 N での中間伸度が、3.5～6.5%の範囲である請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項8] 前記カーカスプライの補強コードがアラミド繊維からなり、製品タイヤから取り出した、クラウン部における該カーカスプライの補強コードの 66 N での中間伸度が、0.5～2.5%の範囲である請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項9] 前記ペンダント基としての架橋性を有する官能基が、オキサゾリン基、ビスマレイミド基、イソシアネート基、アジリジン基、カルボジイミド基、ヒドラジノ基、エポキシ基およびエピチオ基のうち少なくとも 1 つである請求項 1 記載の空気入り安全タイヤ。

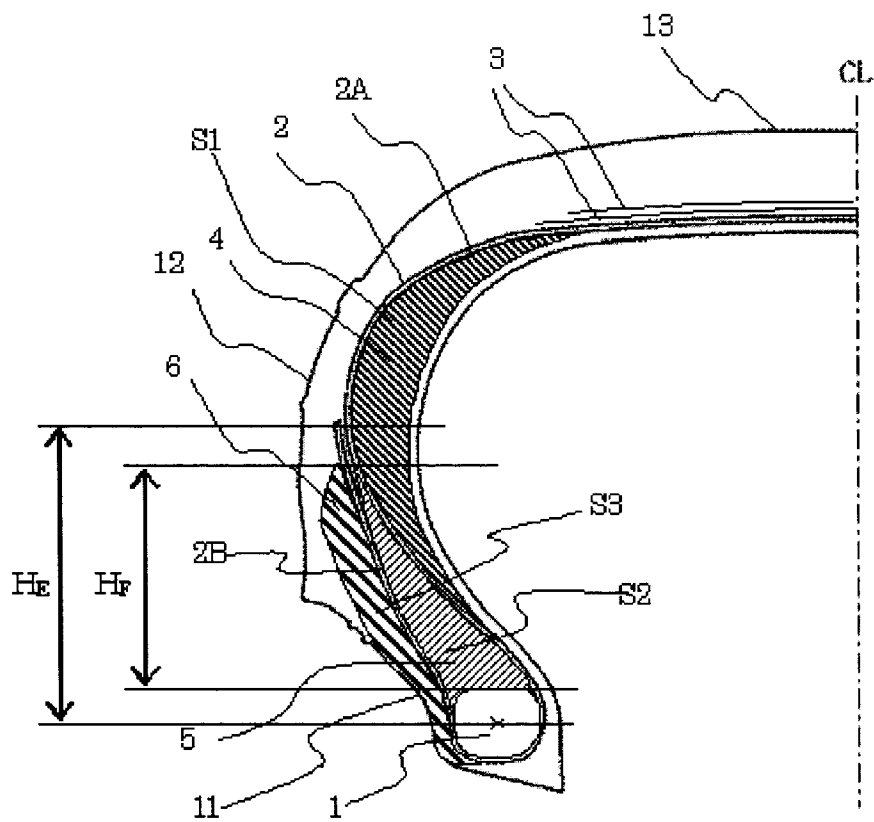
[請求項10] 前記ペンダント基としての架橋性を有する官能基が、オキサゾリン基である請求項 9 記載の空気入り安全タイヤ。

[請求項11] 前記カーカスプライの補強コードが、エチレンテレフタレートを主たる繰り返し単位とする、固有粘度が 0.85 以上のポリエステルからなる繊維であって、繊維中の末端カルボキシ基量が 20 当量 / t o

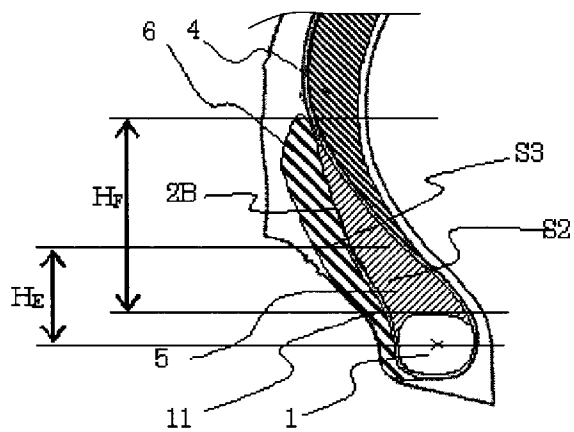
n 以上であり、X線小角回折による長周期が9～12 nmであり、繊維表面にエポキシ基を有する表面処理剤が付着してなるポリエステル繊維よりなる請求項1記載の空気入り安全タイヤ。

[図1]

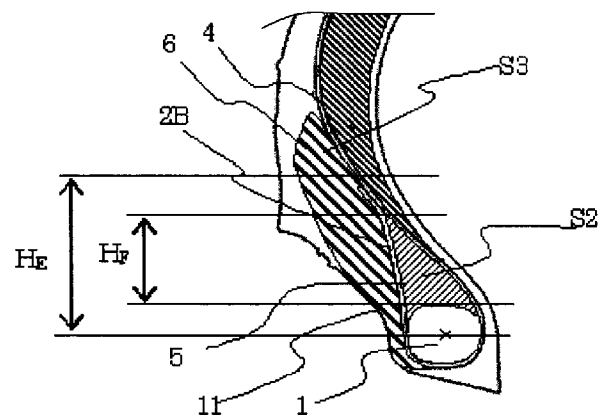
(a)



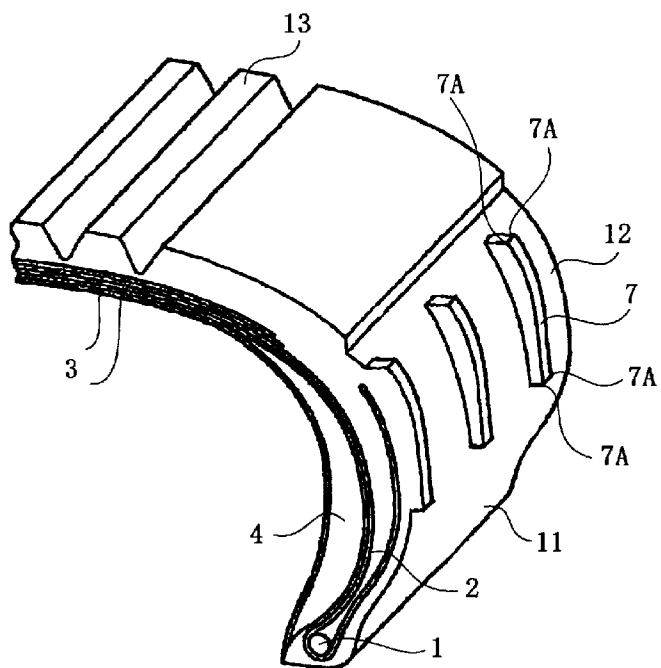
(b)



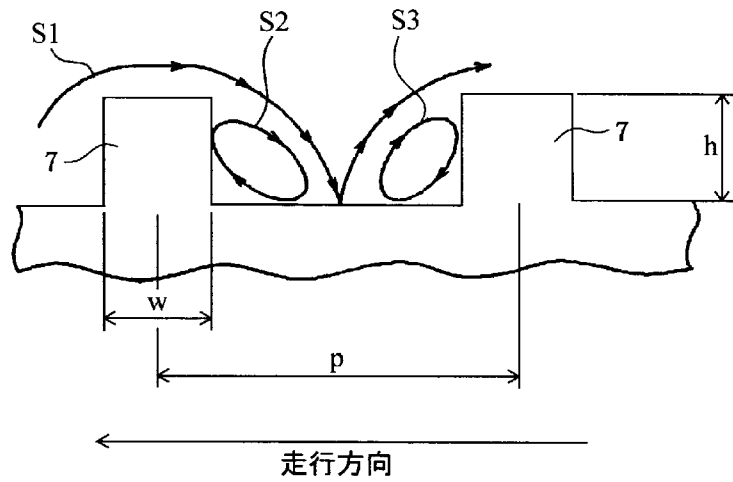
(c)



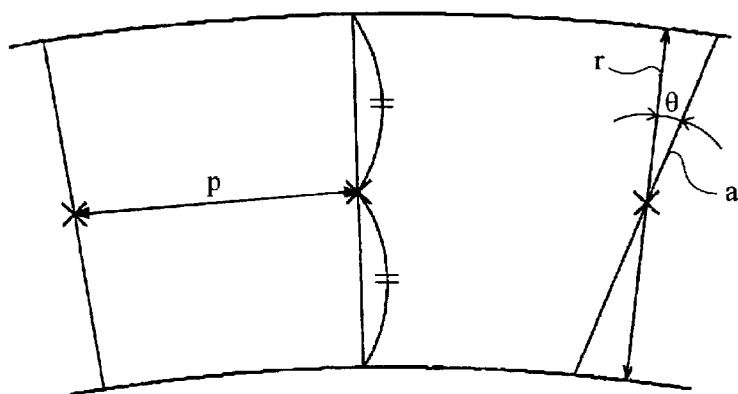
[図2]



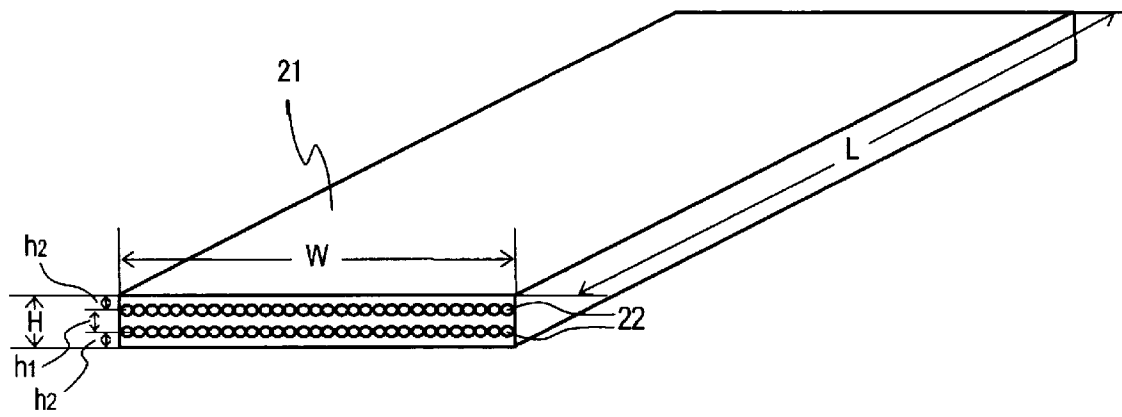
[図3]



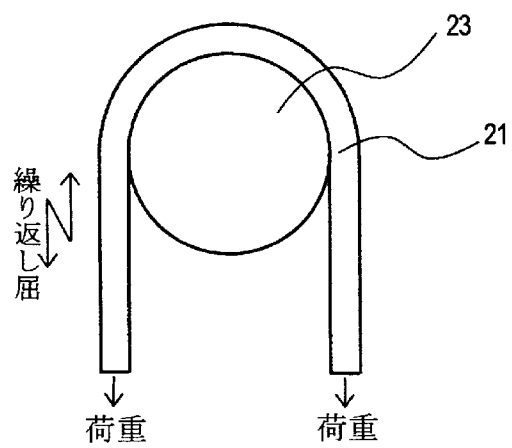
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C17/00(2006.01)i, B60C9/00(2006.01)i, B60C15/06(2006.01)i, D06M15/55(2006.01)i, D06M101/32(2006.01)n, D06M101/36(2006.01)n

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)

B60C17/00, B60C9/00, B60C15/06, D06M15/55, D06M101/32, D06M101/36

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-214136 A (Bridgestone Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0005] to [0009], [0016] to [0017], [0028] to [0031], [0037], [0069] to [0074], [0085] to [0089], [0100] to [0102]; fig. 1 & WO 2012/133745 A	1-11
Y	JP 2012-162230 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraphs [0005] to [0007], [0018], [0024] to [0032]; fig. 1 to 2 & US 2013/0037193 A1 & DE 102012201878 A1 & CN 102632770 A	1-11

☒ 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
25 April, 2014 (25.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055191

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 2012-148661 A (Bridgestone Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0006], [0018] to [0022] (Family: none)	1-11
Y	JP 2002-046411 A (Bridgestone Corp.), 12 February 2002 (12.02.2002), paragraphs [0007] to [0008] (Family: none)	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C17/00(2006.01)i, B60C9/00(2006.01)i, B60C15/06(2006.01)i, D06M15/55(2006.01)i,
D06M101/32(2006.01)n, D06M101/36(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C17/00, B60C9/00, B60C15/06, D06M15/55, D06M101/32, D06M101/36

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2012-214136 A (株式会社ブリヂストン) 2012. 11. 08, 【0005】 - 【0009】, 【0016】 - 【0017】, 【0028】 - 【0031】, 【0037】, 【0069】 - 【0074】, 【0085】 - 【0089】, 【0100】 - 【0102】, 第 1 図 & WO 2012/133745 A	1-11
Y	JP 2012-162230 A (横浜ゴム株式会社) 2012. 08. 30, 【0005】 - 【0007】, 【0018】, 【0024】 - 【0032】, 第 1 図 - 第 2 図 & US 2013/0037193 A1 & DE 102012201878 A1 & CN 102632770 A	1-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

柳楽 隆昌

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

3 Q

4 1 3 4

C (続き) . 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 2012-148661 A (株式会社ブリヂストン) 2012. 08. 09, 【0006】 , 【0018】 - 【0022】 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2002-046411 A (株式会社ブリヂストン) 2002. 02. 12, 【0007】 - 【0008】 (ファミリーなし)	7-8