

(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
2015年2月19日(19.02.2015)

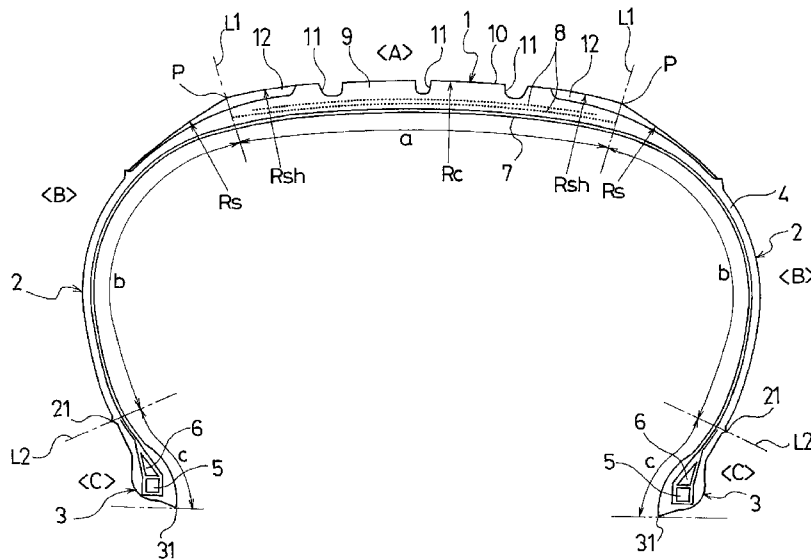


(10) 国際公開番号
WO 2015/022720 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 9/08 (2006.01) *B60C 15/00* (2006.01)
B60C 11/00 (2006.01) *B60C 15/06* (2006.01)
B60C 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071781
- (22) 国際出願日: 2013年8月12日(12.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 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: 清水 栄星 (SHIMIZU, Masatoshi); 〒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). 桑島正俊 (KUWAJIMA, Masatoshi); 〒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).
- (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, 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, 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: AUTOMOBILE PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 乗用車用空気入りタイヤ



(57) Abstract: Provided is an automobile pneumatic tire such that the tire weight and rolling resistance can be greatly decreased without detracting from necessary tire performance. In a pneumatic tire, at least one layer of a carcass layer is installed between a pair of bead portions, a bead core is embedded in each bead portion, at least one layer of a reinforcement layer is disposed on an outer periphery side of the carcass layer, and a tread rubber layer is layered on the outer periphery side of the reinforcement layer. When a pair of first boundary lines is defined that passes a point of intersection of an extension of a side arc forming a tread profile and an extension of a shoulder arc and orthogonal to a tire inner surface, a pair of second boundary lines is defined passing a rim check line and orthogonal to the tire inner surface, a first region is partitioned between the pair of first boundary lines, a second region is partitioned between the first boundary lines and the second boundary lines, a third region is partitioned closer to a bead toe than to the second boundary lines, the first to the third regions have cross sectional areas (mm²) of SA, SB,

and SC, respectively, and the first to the third regions respectively have periphery lengths (mm) of a, b, and c along the tire inner surface, the relationships $7.5 \leq SA/a \leq 11.5$ and $2.0 \leq SB/b \leq 6.0$ are satisfied with respect to the ratios SA/a and SB/b.

(57) 要約:

[続葉有]



必要なタイヤ性能を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することを可能にした乗用車用空気入りタイヤを提供する。一対のビード部間に少なくとも1層のカーカス層を装架し、各ビード部にビードコアを埋設し、カーカス層の外周側に少なくとも1層の補強層を配置し、該補強層の外周側にトレッドゴム層を積層した空気入りタイヤにおいて、トレッドプロファイルを構成するサイド円弧の延長線とショルダー円弧の延長線との交点を通りタイヤ内面に対して直交する一対の第一境界線を規定し、リムチェックラインを通りタイヤ内面に対して直交する一対の第二境界線を規定し、一対の第一境界線の相互間に第一領域を区分し、第一境界線と第二境界線との間に第二領域を区分し、第二境界線よりもビードトウ側に第三領域を区分し、第一領域乃至第三領域の断面積 (mm^2) をそれぞれ S_A 、 S_B 、 S_C とし、第一領域乃至第三領域のタイヤ内面に沿ったペリフェリ長さ (mm) をそれぞれ a 、 b 、 c としたとき、比 S_A/a 、 S_B/b について $7.5 \leq S_A/a \leq 11.5$ 、 $2.0 \leq S_B/b \leq 6.0$ の関係を満足する。

明 細 書

発明の名称： 乗用車用空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、乗用車に対して標準的に装着されるタイヤとして好適な空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、必要なタイヤ性能を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することを可能にした乗用車用空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 乗用車用空気入りタイヤは、通常、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、該一对のビード部間にカーカス層を装架し、各ビード部にビードコアを埋設し、カーカス層の外周側にベルト層を配置し、該ベルト層の外周側にトレッドゴム層を積層した構造を有している。

[0003] このような空気入りタイヤについて、省資源・省エネルギーの観点から、タイヤ構成部材を軽量化することにより、タイヤ全体としての軽量化を図り、更には転がり抵抗を低減することが提案されている（例えば、特許文献1～4参照）。

[0004] しかしながら、従来手法では、空気入りタイヤの個別の部位に着目して軽量化を図ろうとしているため、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することができず、また、空気入りタイヤの各領域を大幅に低減した場合に生じる不都合が十分に考慮されていないのが現状である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開平5－193311号公報

特許文献2：日本国特開平5－254308号公報

特許文献3：特開平5－345506号公報

特許文献4：特開2006-131082号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の目的は、必要なタイヤ性能を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することを可能にした乗用車用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

- [0007] 上記目的を達成するための本発明の乗用車用空気入りタイヤは、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少なくとも1層のカーカス層を装架し、各ビード部にビードコアを埋設し、前記カーカス層の外周側に少なくとも1層の補強層を配置し、該補強層の外周側にトレッドゴム層を積層した空気入りタイヤにおいて、

タイヤ子午線断面において前記トレッド部の輪郭を形成するトレッドプロファイルが、前記トレッド部のタイヤ幅方向の最も外側に位置するサイド円弧と、該サイド円弧のタイヤ幅方向内側に位置するショルダー円弧とを含み、これらサイド円弧の延長線とショルダー円弧の延長線との交点を通りタイヤ内面に対して直交する一对の第一境界線を規定し、各サイドウォール部がタイヤ周方向に延在するリムチェックラインを有し、タイヤ子午線断面において前記リムチェックラインを通りタイヤ内面に対して直交する一对の第二境界線を規定し、前記一对の第一境界線の相互間に第一領域を区分し、前記第一境界線と前記第二境界線との間に第二領域を区分し、前記第二境界線よりもビードトウ側に第三領域を区分し、前記第一領域乃至前記第三領域の断面積 (mm^2) をそれぞれ S_A 、 S_B 、 S_C とし、前記第一領域乃至前記第三領域のタイヤ内面に沿ったペリフェリ長さ (mm) をそれぞれ a 、 b 、 c としたとき、比 S_A/a 、 S_B/b について $7.5 \leq S_A/a \leq 11.5$ 、 $2.0 \leq S_B/b \leq 6.0$ の関係を満足することを特徴とするものである。

発明の効果

- [0008] 本発明では、上述の如く規定された第一境界線及び第二境界線により空気入りタイヤを第一領域乃至第三領域に区分し、第一領域乃至第三領域の断面積 S_A , S_B , S_C を第一領域乃至第三領域のタイヤ内面に沿ったペリフェリ長さ a , b , c で除した値を求めたとき、比 S_A/a , S_B/b について $7.5 \leq S_A/a \leq 11.5$ 、 $2.0 \leq S_B/b \leq 6.0$ の関係を満足することにより、空気入りタイヤの第一領域及び第二領域のボリュームを必要最小限に抑制するので、耐摩耗性や耐カット性等のタイヤ性能を損なうことなく、タイヤ重量を大幅に低減し、それに伴って転がり抵抗を大幅に低減することができる。その結果、車両の燃費を改善し、省資源・省エネルギーに大きく貢献すると共に、車両からの二酸化炭素排出量を削減することができる。
- [0009] 本発明において、比 S_C/c について $4.0 \leq S_C/c \leq 8.0$ の関係を満足することが好ましい。これにより、空気入りタイヤの第三領域のボリュームを必要最小限に抑制するので、嵌合特性、特に耐リム外れ性を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することができる。
- [0010] また、トレッドゴム層の第一領域内での断面積を S_{Tr} としたとき、比 S_{Tr}/a について $S_{Tr}/a \leq 7.5$ の関係を満足することが好ましい。これにより、トレッドゴム層の第一領域内でのボリュームを必要最小限に抑制するので、耐摩耗性を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することができる。
- [0011] カーカス層に沿ってタイヤ内部及び／又はタイヤ内面には空気透過係数が $50 \times 10^{-12} \text{ cc} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下の空気透過防止層を設けることが好ましい。特に、空気透過防止層が熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂とエラストマーとをブレンドした熱可塑性エラストマー組成物から構成されることが好ましい。このように従来のブチルゴムを主体とする空気透過防止層に比べて空気透過係数が低い空気透過防止層を設けることにより、空気透過防止層を薄くして更なる軽量化を図ることができる。なお、空気透過

係数は J I S K 7 1 2 6 「プラスチックフィルム及びシートの気体透過度試験法」に準拠して 3 0 °C の温度条件で測定した値である。

[0012] 補強層は複数本の有機繊維コードを配列したプライから構成されることが好ましい。トレッド部に配置される補強層に有機繊維コードを使用することにより、更なる軽量化を図ることができる。

[0013] また、各ビードコアの外周側にビードフィラーを配置し、該ビードフィラーのタイヤ子午線断面での断面積を S_{BFL} としたとき、比 S_{BFL}/S_C について $0.10 \leq S_{BFL}/S_C \leq 0.30$ の関係を満足することが好ましい。このようにビードフィラーの断面積 S_{BFL} を第三領域において相対的に小さくすることにより、更なる軽量化を図ることができる。

[0014] 本発明において、乗用車用空気入りタイヤは応急用を除く乗用車標準装着用空気入りタイヤを意味し、これは応急用タイヤやレーシング用タイヤを除外するものである。

[0015] また、本発明において、トレッドプロファイルはタイヤを正規リムにリム組みして正規内圧を充填した状態で特定される。「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えば、J A T M A であれば標準リム、T R A であれば “D e s i g n R i m”、或いは E T R T O であれば “M e a s u r i n g R i m” とする。「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、J A T M A であれば最高空気圧、T R A であれば表 “T I R E R O A D L I M I T S A T V A R I O U S C O L D I N F L A T I O N P R E S S U R E S” に記載の最大値、E T R T O であれば “I N F L A T I O N P R E S S U R E” であるが、タイヤが乗用車である場合には 1 8 0 k P a とする。

[0016] 更に、本発明において、第一領域乃至第三領域の断面積はタイヤ子午線断面のタイヤ周方向への投影面積である。そのため、トレッド部にタイヤ周方向に延在する周方向溝又はタイヤ幅方向に延びるラグ溝が存在する場合、ラグ溝の部分は断面積に含まれるが、周方向溝の部分は断面積から除外される

。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図 1 は本発明の実施形態からなる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トレッド部を拡大して示す断面図である。

。

発明を実施するための形態

[0018] 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 ～図 2 は本発明の実施形態からなる乗用車用空気入りタイヤを示すものである。

[0019] 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、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。

[0020] 一对のビード部 3、3 間にはタイヤ径方向に延びる複数本のカーカスコードを含む少なくとも 1 層のカーカス層 4 が装架されている。カーカス層 4 を構成するカーカスコードとしては、ナイロンやポリエステル等の有機繊維コードが好ましく使用される。各ビード部 3 には環状のビードコア 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。ビードフィラー 6 はビードコア 5 とカーカス層 4 との隙間を埋めるために必要に応じてビードコア 5 の外周側に配置される。このようなビードフィラー 6 は配置しても配置しなくても良いが、製造時の故障を抑制するためには配置することが好ましい。しかしながら、軽量化の観点から、ビードフィラー 6 を配置する際には断面積を可及的に小さくすることが望ましい。また、カーカス層 4 に沿ってタイヤ内面には空気透過防止層 7 が設けられている。このような空気透過防止層 7 はカーカス層 4 に沿ってタイヤ内部に埋設するようにしても良く、或いは、タイヤ内面及びタイヤ内部の両方に設けるようにしても良い。

[0021] 一方、トレッド部 1 におけるカーカス層 4 の外周側には引き揃えられた複数本の補強コードを含む少なくとも 1 層の補強層 8 が埋設されている。補強層 8 の補強コードとしては、スチールコードの使用も可能であるが、アラミド、ポリオレフィンケトン（POK）、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の有機繊維コードが好ましく使用される。特に、高弾性のアラミド繊維コードを使用することが望ましい。また、異なる種類の有機繊維を組み合わせて撚り合わせた複合コード（ハイブリッドコード）を用いても良い。加硫時のタイヤの膨張変形に追従可能である点を考慮すると、高弾性のアラミドとナイロンとを撚り合わせた複合コードを採用することが望ましい。補強層 8 の外周側にはトレッドゴム層 9 が積層されている。トレッドゴム層 9 は単層構造であっても良いが、アンダートレッドとキャップトレッドとの積層構造を有するものであっても良い。このようなトレッドゴム層 9 を有するトレッド部 1 にはタイヤ周方向に延びる複数本の周方向溝 11 及びタイヤ幅方向に延びる複数本のラグ溝 12 が形成されている。

[0022] 上述した空気入りタイヤでは、タイヤ子午線断面においてトレッド部 1 の輪郭を形成するトレッドプロファイル 10 が、トレッド部 1 のタイヤ幅方向の中央部に位置して曲率半径 R_c を有するセンター円弧と、トレッド部 1 のタイヤ幅方向の最も外側に位置して曲率半径 R_s を有するサイド円弧と、該サイド円弧のタイヤ幅方向内側に位置して曲率半径 R_{sh} を有するショルダー円弧とを含む複数の円弧を繋げることによって形成されている。ショルダー円弧はトレッド部 1 のタイヤ幅方向の最も外側に位置する陸部の踏面の輪郭を規定する円弧であり、サイド円弧はトレッド部 1 のタイヤ幅方向の最も外側に位置する陸部の側壁面の輪郭を規定する円弧である。センター円弧とショルダー円弧とは共通の円弧であっても良く、或いは、互いに異なる円弧であっても良い。これらセンター円弧とショルダー円弧との間には他の円弧を介在させても良い。ショルダー円弧とサイド円弧とは互いに接するように連結されていても良く、或いは、互いに交差するように連結されていても良い。これらショルダー円弧とサイド円弧との間に両者を滑らかに連結するた

めに他の円弧を介在させても良い。

[0023] ここで、図2に示すように、トレッド部1のタイヤ幅方向両側において、サイド円弧の延長線E_sとショルダー円弧の延長線E_{sh}との交点Pを通りタイヤ内面に対して直交する直線を引いたとき、これら直線からなる一对の第一境界線L₁が規定される。なお、ショルダー円弧とサイド円弧とが直接連結される場合、交点Pはトレッドプロファイル10上に位置することになる。

[0024] 一方、図1に示すように、各サイドウォール部2はタイヤ外面においてタイヤ周方向に延在するリムチェックライン21を有している。リムチェックライン21はリムに対するタイヤの嵌合状態を確認するために形成されるものであって、通常、タイヤ外面から突出する突条をなしている。タイヤ子午線断面において各サイドウォール部2のリムチェックライン21を通りタイヤ内面に対して直交する直線を引いたとき、これら直線からなる一对の第二境界線L₂が規定される。

[0025] 一对の第一境界線L₁、L₁の相互間に第一領域Aを区分し、第一境界線L₁と第二境界線L₂との間に第二領域Bを区分し、第二境界線L₂よりもビードトウ31側に第三領域Cを区分し、第一領域A、第二領域B及び第三領域Cの断面積（mm²）をそれぞれS_A、S_B、S_Cとし、第一領域A、第二領域B及び第三領域Cのタイヤ内面に沿ったペリフェリ長さ（mm）をそれぞれa、b、cとしたとき、上記空気入りタイヤは比S_A/a、S_B/bについて $7.5 \leq S_A/a \leq 11.5$ 、 $2.0 \leq S_B/b \leq 6.0$ の関係を満足するように構成されている。

[0026] 上述した空気入りタイヤでは、比S_A/a、S_B/bについて $7.5 \leq S_A/a \leq 11.5$ 、 $2.0 \leq S_B/b \leq 6.0$ の関係を満足することにより、空気入りタイヤの第一領域A及び第二領域Bのボリューム（実質的な平均厚さ）を必要最小限に抑制するので、耐摩耗性や耐カット性等のタイヤ性能を損なうことなく、タイヤ重量を大幅に低減し、それに伴って転がり抵抗を大幅に低減することができる。ここで、トレッド部1に対応する第一領域A

について、比 SA/a が 7.5 よりも小さいと耐摩耗性が低下し、逆に 11.5 よりも大きいと軽量化効果が不十分になる。また、サイドウォール部 2 に対応する第二領域 B について、比 SB/b が 2.0 よりも小さいと耐カット性が低下し、逆に 6.0 よりも大きいと軽量化効果が不十分になる。

[0027] 上記空気入りタイヤにおいて、比 SC/c について $4.0 \leq SC/c \leq 8.0$ の関係を満足すると良い。つまり、ビードコア 5 のワイヤ巻き数を減らしたり、ビードフィラー 6 の断面積を減らしたり、リムクッションゴム層の厚さを減らしたりすることにより、比 SC/c を可及的に小さくすると良い。これにより、空気入りタイヤの第三領域 C のボリュームを必要最小限に抑制するので、嵌合特性、特に耐リム外れ性を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することができる。ここで、ビード部 3 に対応する第三領域 C について、比 SC/c が 4.0 よりも小さいと嵌合特性が悪化し、逆に 8.0 よりも大きいと軽量化効果が低下する。

[0028] なお、第一領域 A の断面積 SA 、第二領域 B の断面積 SB 及び第三領域 C の断面積 SC はタイヤサイズに応じて適正範囲が大きく異なるが、これら断面積 SA 、 SB 、 SC をそれぞれ各領域のペリフェリ長さ a 、 b 、 c で除した値からなる比 SA/a 、 SB/b 、 SC/c を規定することにより、タイヤサイズに拘わらず上述した作用効果を期待することができる。

[0029] 上記空気入りタイヤにおいて、トレッドゴム層 9 の第一領域 A 内での断面積を STr としたとき、比 STr/a について $STr/a \leq 7.5$ の関係、より好ましくは、 $5.0 \leq STr/a \leq 7.0$ の関係を満足すると良い。これにより、トレッドゴム層 9 の第一領域 A 内でのボリューム（実質的な平均厚さ）を必要最小限に抑制するので、耐摩耗性を損なうことなく、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することができる。ここで、トレッドゴム層 9 の第一領域 A 内での断面積 STr について、比 STr/a が小さ過ぎると耐摩耗性が低下し、逆に 7.5 よりも大きいと軽量化効果が小さいため転がり抵抗の点で不利になる。なお、 $STr/a = 7.5$ の場合、溝深さ 5.0 mm、溝下ゴムゲージ 2.5 mm のトレッド構造に相当する。

[0030] 上記空気入りタイヤにおいて、カーカス層4に沿ってタイヤ内部及び／又はタイヤ内面には空気透過防止層7が配置されているが、この空気透過防止層7の空気透過係数は $50 \times 10^{-12} \text{cc} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下であると良い。特に、空気透過防止層7は熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂とエラストマーとをブレンドした熱可塑性エラストマー組成物から構成されるのが良い。このように従来のブチルゴムを主体とする空気透過防止層に比べて空気透過係数が低い空気透過防止層7を設けることにより、空気透過防止層7を薄くして更なる軽量化を図ることができる。ここで、空気透過防止層7の空気透過係数が $50 \times 10^{-12} \text{cc} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ よりも大きいと更なる軽量化を図ることが困難になる。

[0031] 上記空気入りタイヤにおいて、補強層8は複数本の有機繊維コードを配列したプライから構成されると良い。トレッド部1に配置される補強層8に有機繊維コードを使用することにより、更なる軽量化を図ることができる。

[0032] 補強層8としては、複数本の補強コードをタイヤ周方向に沿って実質的に平行に配列した周方向補強層、又は、複数本の補強コードをタイヤ周方向に対して傾斜するように配列した傾斜補強層を採用することができ、両者を組み合わせて用いることも可能である。周方向補強層の場合、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度を 5° 以下にすると良く、それによって補強層8に基づくタガ効果を高めることができる。周方向補強層は少なくとも1本の補強コードを引き揃えてゴム被覆してなるストリップ材をタイヤ周方向に連続的に巻回したジョイントレス構造とすることが望ましい。傾斜補強層の場合、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度を $20^\circ \sim 50^\circ$ の範囲にすると良く、それによって転がり抵抗を増大させることなくコーナリングパワーの増大を図ることができる。ここで、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度が 20° よりも小さいとコーナリングパワーの増加が不十分になり、逆に 50° よりも大きいと補強層8の面外曲げ剛性が低下して転がり抵抗が増加する恐れがある。

[0033] また、上記空気入りタイヤにおいて、ビードフィラー5のタイヤ子午線断

面での断面積を S_{BFL} としたとき、比 S_{BFL}/S_C について $0.10 \leq S_{BFL}/S_C \leq 0.30$ の関係を満足すると良い。このようにビードフィラー5の断面積 S_{BFL} を第三領域Cにおいて相対的に小さくすることにより、更なる軽量化を図ることができる。ここで、ビードフィラー5の断面積 S_{BFL} について、比 S_{BFL}/S_C が 0.10 よりも小さいとビード部3の剛性が不十分になり、逆に 0.30 よりも大きいと軽量化効果が低下する。

[0034] 更に、上記空気入りタイヤにおいて、カーカス層4のカーカスコードの繊維度は例えば $900 \text{ dtex}/2 \sim 2000 \text{ dtex}/2$ の範囲から選択することができ、その幅50mm当たりの打ち込み本数は例えば30本～70本の範囲から選択することができる。特に、カーカス層4のカーカスコードの繊維度は $900 \text{ dtex}/2 \sim 1400 \text{ dtex}/2$ とし、その幅50mm当たりの打ち込み本数は45本～70本とすると良い。つまり、より細いカーカスコードを採用することでカーカス層4を薄くして軽量化に貢献する一方で、カーカスコードの打ち込み本数をより多くすることで必要な耐圧性を確保することが可能になる。ここで、カーカスコードの繊維度が $900 \text{ dtex}/2$ よりも小さいと耐圧性の確保が困難になり、逆に $1400 \text{ dtex}/2$ よりも大きいと軽量化効果が低下する。

[0035] 以下、本発明の空気入りタイヤの空気透過防止層を構成する熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂とエラストマーとをブレンドした熱可塑性エラストマー組成物について説明する。

[0036] 本発明で使用される熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリアミド系樹脂〔例えば、ナイロン6（N6）、ナイロン66（N66）、ナイロン46（N46）、ナイロン11（N11）、ナイロン12（N12）、ナイロン610（N610）、ナイロン612（N612）、ナイロン6/66共重合体（N6/66）、ナイロン6/66/610共重合体（N6/66/610）、ナイロンMXD6（MXD6）、ナイロン6T、ナイロン6/6T共重合体、ナイロン66/PP共重合体、ナイロン66/PPS共重合体〕及びそれらのN-アルコキシアルキル化物〔例えば、ナイロン6のメトキシメチ

ル化物、ナイロン6／610共重合体のメトキシメチル化物、ナイロン612のメトキシメチル化物〕、ポリエステル系樹脂〔例えば、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンイソフタレート（PEI）、PET／PEI共重合体、ポリアリレート（PAR）、ポリブチレンナフタレート（PBN）、液晶ポリエステル、ポリオキシアルキレンジイミドジ酸／ポリブチレンテレフタレート共重合体などの芳香族ポリエステル〕、ポリニトリル系樹脂〔例えば、ポリアクリロニトリル（PAN）、ポリメタクリロニトリル、アクリロニトリル／スチレン共重合体（AS）、（メタ）アクリロニトリル／スチレン共重合体、（メタ）アクリロニトリル／スチレン／ブタジエン共重合体〕、ポリメタクリレート系樹脂〔例えば、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）、ポリメタクリル酸エチル〕、ポリビニル系樹脂〔例えば、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール（PVA）、ビニルアルコール／エチレン共重合体（EVOH）、ポリ塩化ビニリデン（PVDC）、ポリ塩化ビニル（PVC）、塩化ビニル／塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニリデン／メチルアクリレート共重合体、塩化ビニリデン／アクリロニトリル共重合体〕、セルロース系樹脂〔例えば、酢酸セルロース、酢酸酪酸セルロース〕、フッ素系樹脂〔例えば、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）、ポリクロロフルオロエチレン（PCTFE）、テトラフロロエチレン／エチレン共重合体（ETFE）〕、イミド系樹脂〔例えば、芳香族ポリイミド（PI）〕等を好ましく用いることができる。

[0037] 本発明で使用するエラストマーとしては、例えば、ジエン系ゴム及びその水添物〔例えば、天然ゴム（NR）、イソプレングム（IR）、エポキシ化天然ゴム、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR、高シスBR及び低シスBR）、ニトリルゴム（NBR）、水素化NBR、水素化SBR〕、オレフィン系ゴム〔例えば、エチレンプロピレングム（EPDM、EPM）、マレイン酸変性エチレンプロピレングム（M-EPM）、ブチルゴム（IIR）、イソブチレンと芳香族ビニル又はジエン系モノマー

共重合体、アクリルゴム（ACM）、アイオノマー〕、含ハロゲンゴム〔例えば、Br-IR、Cl-IR、イソブチレンパラメチルスチレン共重合体の臭素化物（Br-IPMS）、クロロプレンゴム（CR）、ヒドリンゴム（CHR）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（CSM）、塩素化ポリエチレンゴム（CM）、マレイン酸変性塩素化ポリエチレンゴム（M-CM）〕、シリコンゴム〔例えば、メチルビニルシリコンゴム、ジメチルシリコンゴム、メチルフェニルビニルシリコンゴム〕、含イオウゴム〔例えば、ポリスルフィドゴム〕、フッ素ゴム〔例えば、ビニリデンフルオライド系ゴム、含フッ素ビニルエーテル系ゴム、テトラフルオロエチレン-プロピレン系ゴム、含フッ素シリコン系ゴム、含フッ素ホスファゼン系ゴム〕、熱可塑性エラストマー〔例えば、スチレン系エラストマー、オレフィン系エラストマー、エステル系エラストマー、ウレタン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー〕等を好ましく使用することができる。

[0038] 前記した特定の熱可塑性樹脂とエラストマーとの相溶性が異なる場合は、第3成分として適当な相溶化剤を用いて両者を相溶化させることができる。ブレンド系に相溶化剤を混合することにより、熱可塑性樹脂とエラストマーとの界面張力が低下し、その結果、分散相を形成しているゴム粒子径が微細になることから両成分の特性はより有効に発現されることになる。そのような相溶化剤としては、一般的に熱可塑性樹脂及びエラストマーの両方又は片方の構造を有する共重合体、或いは熱可塑性樹脂又はエラストマーと反応可能なエポキシ基、カルボニル基、ハロゲン基、アミノ基、オキサゾリン基、水酸基等を有した共重合体の構造をとるものとすることができる。これらは混合される熱可塑性樹脂とエラストマーの種類によって選定すればよいが、通常使用されるものには、スチレン／エチレン・ブチレンブロック共重合体（SEBS）及びそのマレイン酸変性物、EPDM、EPM、EPDM／スチレン又はEPDM／アクリロニトリルグラフト共重合体及びそのマレイン酸変性物、スチレン／マレイン酸共重合体、反応性フェノキシ等挙げることができる。かかる相溶化剤の配合量には特に限定はないが、好ましくは

、ポリマー成分（熱可塑性樹脂とエラストマーとの合計）１００重量部に対して、０．５～１０重量部がよい。

[0039] 熱可塑性エラストマー組成物において、特定の熱可塑性樹脂とエラストマーとの組成比は、特に限定されるものではなく、熱可塑性樹脂のマトリクス中にエラストマーが不連続相として分散した構造をとるように適宜決めればよいが、好ましい範囲は重量比９０／１０～１５／８５である。

[0040] 本発明において、熱可塑性樹脂および熱可塑性エラストマー組成物には、空気透過防止層としての必要特性を損なわない範囲で前記した相溶化剤などの他のポリマーを混合することができる。他のポリマーを混合する目的は、熱可塑性樹脂とエラストマーとの相溶性を改良するため、材料の成型加工性をよくするため、耐熱性向上のため、コストダウンのため等があり、これに用いられる材料としては、例えば、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリスチレン（ＰＳ）、ＡＢＳ、ＳＢＳ、ポリカーボネート（ＰＣ）等を例示することができる。また、一般的にポリマー配合物に配合される充填剤（炭酸カルシウム、酸化チタン、アルミナ等）、カーボンブラック、ホワイトカーボン等の補強剤、軟化剤、可塑剤、加工助剤、顔料、染料、老化防止剤等を空気透過防止層としての必要特性を損なわない限り任意に配合することもできる。

[0041] また、エラストマーは熱可塑性樹脂との混合の際、動的に加硫することもできる。動的に加硫する場合の加硫剤、加硫助剤、加硫条件（温度、時間）等は、添加するエラストマーの組成に応じて適宜決定すればよく、特に限定されるものではない。

[0042] 加硫剤としては、一般的なゴム加硫剤（架橋剤）を用いることができる。具体的には、イオウ系加硫剤としては粉末イオウ、沈降性イオウ、高分散性イオウ、表面処理イオウ、不溶性イオウ、ジモルフォリンジサルファイド、アルキルフェノールジサルファイド等を例示でき、例えば、０．５～４ｐｈｒ〔本明細書において、「ｐｈｒ」は、エラストマー成分１００重量部あたりの重量部をいう。以下、同じ。〕程度用いることができる。

- [0043] また、有機過酸化物系の加硫剤としては、ベンゾイルパーオキサイド、*t*-ブチルヒドロパーオキサイド、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチルヘキサン-2,5-ジ(パーオキシルベンゾエート)等が例示され、例えば、1~20 p h r程度用いることができる。
- [0044] 更に、フェノール樹脂系の加硫剤としては、アルキルフェノール樹脂の臭素化物や、塩化スズ、クロロプレン等のハロゲンドナーとアルキルフェノール樹脂とを含有する混合架橋系等が例示でき、例えば、1~20 p h r程度用いることができる。
- [0045] その他として、亜鉛華(5 p h r程度)、酸化マグネシウム(4 p h r程度)、リサーチ(10~20 p h r程度)、*p*-キノンジオキシム、*p*-ジベンゾイルキノンジオキシム、テトラクロロ-*p*-ベンゾキノン、ポリ-*p*-ジニトロソベンゼン(2~10 p h r程度)、メチレンジアニリン(0.2~10 p h r程度)が例示できる。
- [0046] また、必要に応じて、加硫促進剤を添加してもよい。加硫促進剤としては、アルデヒド・アンモニア系、グアニジン系、チアゾール系、スルフェンアミド系、チウラム系、ジチオ酸塩系、チオウレア系等の一般的な加硫促進剤を、例えば、0.5~2 p h r程度用いることができる。
- [0047] 具体的には、アルデヒド・アンモニア系加硫促進剤としては、ヘキサメチレンテトラミン等、グアニジン系加硫促進剤としては、ジフェニルグアニジン等、チアゾール系加硫促進剤としては、ジベンゾチアジルジサルファイド(DM)、2-メルカプトベンゾチアゾール及びそのZn塩、シクロヘキシルアミン塩等、スルフェンアミド系加硫促進剤としては、シクロヘキシルベンゾチアジルスルフェンアמיד(CBS)、*N*-オキシジエチレンベンゾチアジル-2-スルフェンアמיד、*N*-*t*-ブチル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアמיד、2-(チモルポリニルジチオ)ベンゾチアゾール等、チウラム系加硫促進剤としては、テトラメチルチウラムジサルファイド(TMTD)、テトラエチルチウラムジサルファイド、テトラメチルチウラム

モノサルファイド（TMTM）、ジペンタメチレンチウラムテトラサルファイド等、ジチオ酸塩系加硫促進剤としては、Zn-ジメチルジチオカーバメート、Zn-ジエチルジチオカーバメート、Zn-ジー-n-ブチルジチオカーバメート、Zn-エチルフェニルジチオカーバメート、Te-ジエチルジチオカーバメート、Cu-ジメチルジチオカーバメート、Fe-ジメチルジチオカーバメート、ピペコリンピペコリルジチオカーバメート等、チオウレア系加硫促進剤としては、エチレンチオウレア、ジエチルチオウレア等を挙げることができる。

[0048] また、加硫促進助剤としては、一般的なゴム用助剤を併せて用いることができ、例えば、亜鉛華（5 phr程度）、ステアリン酸やオレイン酸及びこれらのZn塩（2～4 phr程度）等が使用できる。

[0049] 熱可塑性エラストマー組成物の製造方法は、予め熱可塑性樹脂とエラストマー（ゴムの場合は未加硫物）とを2軸混練押出機等で溶融混練し、連続相（マトリックス）を形成する熱可塑性樹脂中に分散相（ドメイン）としてエラストマーを分散させることによる。エラストマーを加硫する場合には、混練下で加硫剤を添加し、エラストマーを動的加硫させてもよい。また、熱可塑性樹脂またはエラストマーへの各種配合剤（加硫剤を除く）は、上記混練中に添加してもよいが、混練の前に予め混合しておくことが好ましい。熱可塑性樹脂とエラストマーの混練に使用する混練機としては、特に限定はなく、スクリュウ押出機、ニーダ、バンバリミキサー、2軸混練押出機等が使用できる。中でも熱可塑性樹脂とエラストマーの混練およびエラストマーの動的加硫には、2軸混練押出機を使用するのが好ましい。更に、2種類以上の混練機を使用し、順次混練してもよい。溶融混練の条件として、温度は熱可塑性樹脂が溶融する温度以上であればよい。また、混練時の剪断速度は1000～7500 sec⁻¹であるのが好ましい。混練全体の時間は30秒から10分、また加硫剤を添加した場合には、添加後の加硫時間は15秒から5分であるのが好ましい。上記方法で製作されたポリマー組成物は、射出成形、押出し成形等、通常の熱可塑性樹脂の成形方法によって所望の形状にすれば

よい。

[0050] このようにして得られる熱可塑性エラストマー組成物は、熱可塑性樹脂のマトリクス中にエラストマーが不連続相として分散した構造をとる。かかる構造をとることにより、インナーライナー層に十分な柔軟性と連続相としての樹脂層の効果により十分な剛性を併せ付与することができると共に、エラストマーの多少によらず、成形に際し、熱可塑性樹脂と同等の成形加工性を得ることができる。

[0051] 熱可塑性樹脂および熱可塑性エラストマー組成物の J I S K 7 1 0 0 により定められるところの標準雰囲気中におけるヤング率は、特に限定されるものではないが、好ましくは 1 ~ 5 0 0 M P a、より好ましくは 5 0 ~ 5 0 0 M P a にするとよい。

[0052] 上記熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマー組成物はシート又はフィルムに成形して単体で用いることが可能であるが、隣接するゴムとの接着性を高めるために接着層を積層しても良い。この接着層を構成する接着用ポリマーの具体例としては、分子量 1 0 0 万以上、好ましくは 3 0 0 万以上の超高分子量ポリエチレン (U H M W P E)、エチレンエチルアクリレート共重合体 (E E A)、エチレンメチルアクリレート樹脂 (E M A)、エチレンアクリル酸共重合体 (E A A) 等のアクリレート共重合体類及びそれらの無水マレイン酸付加物、ポリプロピレン (P P) 及びそのマレイン酸変性物、エチレンプロピレン共重合体及びそのマレイン酸変性物、ポリブタジエン系樹脂及びその無水マレイン酸変性物、スチレンーブタジエーンスチレン共重合体 (S B S)、スチレンーエチレンーブタジエーンスチレン共重合体 (S E B S)、フッ素系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂などを挙げることができる。これらは常法に従って例えば樹脂用押出機によって押し出してシート状又はフィルム状に成形することができる。接着層の厚さは特に限定されないが、タイヤ軽量化のためには厚さが少ない方がよく、5 μ m ~ 1 5 0 μ m が好ましい。

実施例

[0053] タイヤサイズ195／65R15で、一对のビード部間に1層のカーカス層を装架し、各ビード部にビードコアを埋設し、各ビードコアの外周側にビードフィラーを配置し、カーカス層の外周側に2層の補強層を配置し、該補強層の外周側にトレッドゴム層を積層し、タイヤ内面に空気透過防止層を設けた空気入りタイヤにおいて、第一境界線及び第二境界線により区分される第一領域乃至第三領域の断面積 S_A 、 S_B 、 S_C (mm²) 及びペリフェリ長さ a 、 b 、 c (mm) から求められる比 S_A/a 、 S_B/b 、 S_C/c 、トレッドゴム層の第一領域内での断面積 S_{Tr} に関する比 S_{Tr}/a 、空気透過防止層の材質、空気透過防止層の空気透過係数、補強層のコード材質、ビードフィラーの断面積 S_{BFL} に関する比 S_{BFL}/S_C を表1及び表2のように種々異ならせた従来例、比較例1～4及び実施例1～9のタイヤを製作した。

[0054] これら試験タイヤについて、下記の評価方法により、タイヤ重量、転がり抵抗、耐摩耗性、耐カット性、耐リム外れ性を評価し、その結果を表1及び表2に併せて示した。

[0055] タイヤ重量：

各試験タイヤの重量を測定した。評価結果は、測定値の逆数を用い、従来例を100とする指数にて示した。この指数値が大きいほど軽量であることを意味する。

[0056] 転がり抵抗：

各試験タイヤをリムサイズ15×6Jのホイールに組み付けて半径854mmのドラムを備えた転がり抵抗試験機に装着し、空気圧210kPa、荷重4.82kN、速度80km/hの条件にて30分間の予備走行を行った後、同条件にて転がり抵抗を測定した。評価結果は、測定値の逆数を用い、従来例を100とする指数にて示した。この指数値が大きいほど転がり抵抗が小さいことを意味する。

[0057] 耐摩耗性：

各試験タイヤをリムサイズ15×6Jのホイールに組み付けて試験車両に装着し、空気圧210kPa、1名乗車の条件で、乾燥路面を10000k

m走行した後、各タイヤの摩耗量を測定した。評価結果は、測定値の逆数を用い、従来例を100とする指数にて示した。この数値値が大きいほど耐摩耗性が良好であることを意味する。なお、耐摩耗性の指数値は95以上であれば実用上問題ないレベルである。

[0058] 耐カット性：

各試験タイヤをリムサイズ15×6Jのホイールに組み付けて試験車両に装着し、空気圧210kPaの条件で、速度10km/hにて、高さ15cmの縁石に30°の角度で乗り上げ、これを5回繰り返す、サイドウォール部の損傷を測定した。評価結果は、走行に影響を与える程度のサイドカットがない場合を「○」にて示し、走行に影響を与える程度のサイドカットがある場合を「×」にて示した。

[0059] 耐リム外れ性：

各試験タイヤをリムサイズ15×6Jのホイールに組み付けて試験車両に装着し、初期の空気圧を210kPaとし、JIS常用荷重の80%の荷重を負荷して60km/hの速度で半径25mの円上を走行し、空気圧を10kPaずつ下げて行き、リムが外れた時の空気圧を測定した。評価結果は、走行に影響を与えない範囲の空気圧でリム外れがない場合を「○」にて示し、リム外れがある場合を「×」にて示した。

[0060]

[表1]

	従来例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
SA/a	13.4	9.4	11.0	9.4	7.0	13.4	9.4	9.4
SB/b	7.6	4.0	4.0	5.5	4.0	4.0	1.5	7.6
SC/c	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
STr/a	8.8	7.1	8.8	7.1	4.0	8.8	7.1	7.1
空気透過防止層の材質	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム
空気透過防止層の空気透過係数 ($\times 10^{-12}$ cc $\cdot$ cm/cm ^{2} $\cdot$ sec $\cdot$ cmHg)	100	100	100	100	100	100	100	100
補強層のコード材質	スチール	スチール	スチール	スチール	スチール	スチール	スチール	スチール
S _{BFL} /SC	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
タイヤ重量(指数)	100	110	108	108	117	105	112	105
転がり抵抗(指数)	100	110	108	108	117	105	112	105
耐摩耗性(指数)	100	98	99	98	90	100	98	98
耐カット性	○	○	○	○	○	○	×	○
耐リム外れ性	○	○	○	○	○	○	○	○

[0061]

[表2]

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
SA/a	9.4	9.0	8.7	8.6	8.6	8.6
SB/b	4.0	4.0	3.7	3.6	3.6	3.6
SC/c	6.3	6.3	6.1	6.0	6.0	4.0
STr/a	7.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
空気透過防止層の材質	ゴム	ゴム	ゴム	樹脂	樹脂	樹脂
空気透過防止層の空気透過係数 ($\times 10^{-12}$ cc $\cdot$ cm/cm ^{2} $\cdot$ sec $\cdot$ cmHg)	100	100	50	10	10	10
補強層のコード材質	スチール	スチール	スチール	スチール	アラミド	アラミド
S _{BFL} /SC	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.15
タイヤ重量(指数)	112	114	116	117	118	120
転がり抵抗(指数)	112	114	116	117	118	120
耐摩耗性(指数)	98	97	96	96	96	96
耐カット性	○	○	○	○	○	○
耐リム外れ性	○	○	○	○	○	○

[0062] 表1及び表2から判るように、実施例1～9のタイヤは、従来例との対比において、タイヤ重量及び転がり抵抗を大幅に低減することができ、しかも、耐摩耗性、耐カット性、耐リム外れ性等のタイヤ性能を損なうことはなかった。

[0063] 一方、比較例1のタイヤは、比SA/aが小さ過ぎるため耐摩耗性の悪化

が顕著であった。比較例 2 のタイヤは、比 $S A / a$ が大き過ぎるためタイヤ重量及び転がり抵抗の改善効果が不十分であった。比較例 3 のタイヤは、比 $S B / b$ が小さ過ぎるため耐カット性の悪化が顕著であった。比較例 4 のタイヤは、比 $S B / b$ が大き過ぎるためタイヤ重量及び転がり抵抗の改善効果が不十分であった。

符号の説明

- [0064]
- 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 空気透過防止層
 - 8 補強層
 - 9 トレッドゴム層
 - 10 トレッドプロファイル
 - 21 リムチェックライン
 - P 交点
 - L 1 第一境界線
 - L 2 第二境界線
 - A 第一領域
 - B 第二領域
 - C 第三領域

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、該一対のビード部間に少なくとも1層のカーカス層を装架し、各ビード部にビードコアを埋設し、前記カーカス層の外周側に少なくとも1層の補強層を配置し、該補強層の外周側にトレッドゴム層を積層した空気入りタイヤにおいて、

 タイヤ子午線断面において前記トレッド部の輪郭を形成するトレッドプロファイルが、前記トレッド部のタイヤ幅方向の最も外側に位置するサイド円弧と、該サイド円弧のタイヤ幅方向内側に位置するショルダー円弧とを含み、これらサイド円弧の延長線とショルダー円弧の延長線との交点を通りタイヤ内面に対して直交する一対の第一境界線を規定し、各サイドウォール部がタイヤ周方向に延在するリムチェックラインを有し、タイヤ子午線断面において前記リムチェックラインを通りタイヤ内面に対して直交する一対の第二境界線を規定し、前記一対の第一境界線の相互間に第一領域を区分し、前記第一境界線と前記第二境界線との間に第二領域を区分し、前記第二境界線よりもビードトウ側に第三領域を区分し、前記第一領域乃至前記第三領域の断面積 (mm^2) をそれぞれ S_A 、 S_B 、 S_C とし、前記第一領域乃至前記第三領域のタイヤ内面に沿ったペリフェリ長さ (mm) をそれぞれ a 、 b 、 c としたとき、比 S_A/a 、 S_B/b について $7.5 \leq S_A/a \leq 11.5$ 、 $2.0 \leq S_B/b \leq 6.0$ の関係を満足することを特徴とする乗用車用空気入りタイヤ。

[請求項2] 比 S_C/c について $4.0 \leq S_C/c \leq 8.0$ の関係を満足することを特徴とする請求項1に記載の乗用車用空気入りタイヤ。

[請求項3] 前記トレッドゴム層の前記第一領域内での断面積を S_{Tr} としたとき、比 S_{Tr}/a について $S_{Tr}/a \leq 7.5$ の関係を満足すること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の乗用車用空気入りタイヤ。

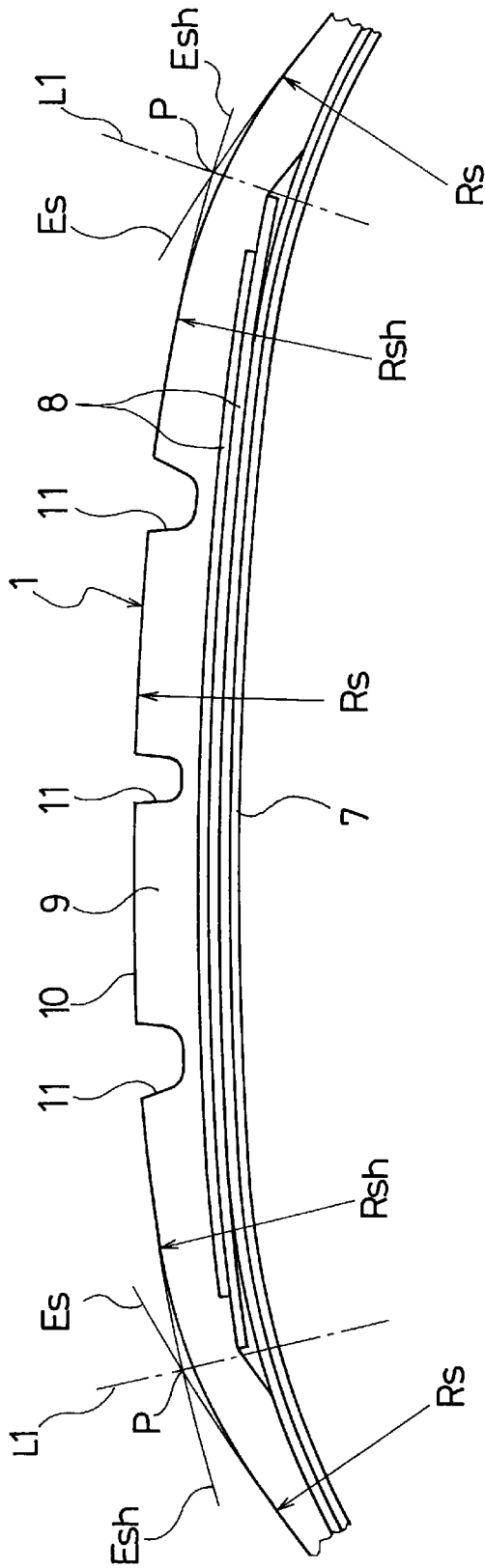
[請求項4] 前記カーカス層に沿ってタイヤ内部及び／又はタイヤ内面に空気透過係数が $50 \times 10^{-12} \text{cc} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下の空気透過防止層を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の乗用車用空気入りタイヤ。

[請求項5] 前記空気透過防止層が熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂とエラストマーとをブレンドした熱可塑性エラストマー組成物から構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の乗用車用空気入りタイヤ。

[請求項6] 前記補強層が複数本の有機繊維コードを配列したプライから構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の乗用車用空気入りタイヤ。

[請求項7] 前記各ビードコアの外周側にビードフィラーを配置し、該ビードフィラーのタイヤ子午線断面での断面積を S_{BFL} としたとき、比 $S_{\text{BFL}} / S_{\text{C}}$ について $0.10 \leq S_{\text{BFL}} / S_{\text{C}} \leq 0.30$ の関係を満足することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の乗用車用空気入りタイヤ。

[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C9/08(2006.01)i, B60C11/00(2006.01)i, B60C13/00(2006.01)i, B60C15/00(2006.01)i, B60C15/06(2006.01)i

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)

B60C9/08, B60C11/00, B60C13/00, B60C15/00, B60C15/06

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 5-254308 A (Bridgestone Corp.), 05 October 1993 (05.10.1993), paragraphs [0016], [0024], [0025]; fig. 1 & EP 0554108 A1	1-7
Y	WO 2012/176372 A1 (Bridgestone Corp.), 27 December 2012 (27.12.2012), description, paragraph [0047]; fig. 1 & JP 2013-1333 A	1-7
Y	JP 4-221208 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 11 August 1992 (11.08.1992), paragraph [0013]; fig. 7 (Family: none)	1-7

☒ 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
17 September, 2013 (17.09.13)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2013 (24.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2003/082609 A1 (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 09 October 2003 (09.10.2003), claim 5; fig. 1 & JP 4237638 B2 & US 2005/0103419 A1 & EP 1491364 A1 & CN 1642758 A	2
Y	JP 8-259741 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 08 October 1996 (08.10.1996), claim 1; paragraph [0001] & US 6079465 A & EP 0722850 A1	4, 5
Y	JP 2013-132989 A (Bridgestone Corp.), 08 July 2013 (08.07.2013), paragraph [0028]; fig. 1 (Family: none)	6
Y	JP 2010-120479 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraph [0029]; fig. 1 (Family: none)	7
A	JP 2012-176694 A (Bridgestone Corp.), 13 September 2012 (13.09.2012), claim 3; paragraph [0026]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	WO 2010/095688 A1 (Bridgestone Corp.), 26 August 2010 (26.08.2010), description, paragraph [0058] & US 2011/0297283 A1 & EP 2399761 A1 & CN 102317089 A	1-7
A	JP 60-234008 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 20 November 1985 (20.11.1985), fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2006-327468 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraph [0022]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 1-145202 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 07 June 1989 (07.06.1989), page 3, table 1; fig. 1 (Family: none)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-5946 A (Bridgestone Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraph [0040]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 5-162506 A (Bridgestone Corp.), 29 June 1993 (29.06.1993), paragraph [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-183993 A (Bridgestone Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraph [0031]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60C9/08(2006.01)i, B60C11/00(2006.01)i, B60C13/00(2006.01)i, B60C15/00(2006.01)i,
B60C15/06(2006.01)i

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. B60C9/08, B60C11/00, B60C13/00, B60C15/00, B60C15/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 5-254308 A (株式会社ブリヂストン) 1993. 10. 05, 段落【0016】, 【0024】, 【0025】, 図 1 & EP 0554108 A1	1-7
Y	WO 2012/176372 A1 (株式会社ブリヂストン) 2012. 12. 27, 明細書 [0047], 図 1 & JP 2013-1333 A	1-7
Y	JP 4-221208 A (横浜ゴム株式会社) 1992. 08. 11, 段落【0013】, 図 7 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

1 7 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 9 . 2 0 1 3

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)

鶴江 陽介

3 W

3 6 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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	WO 2003/082609 A1 (住友ゴム工業株式会社) 2003. 10. 09, 請求項 5, 図 1 & JP 4237638 B2 & US 2005/0103419 A1 & EP 1491364 A1 & CN 1642758 A	2
Y	JP 8-259741 A (横浜ゴム株式会社) 1996. 10. 08, 請求項 1, 段落 【0001】 & US 6079465 A & EP 0722850 A1	4, 5
Y	JP 2013-132989 A (株式会社ブリヂストン) 2013. 07. 08, 段落 【0028】, 図 1 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2010-120479 A (横浜ゴム株式会社) 2010. 06. 03, 段落 【0029】, 図 1 (ファミリーなし)	7
A	JP 2012-176694 A (株式会社ブリヂストン) 2012. 09. 13, 請求項 3, 段落 【0026】, 図 1 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2010/095688 A1 (株式会社ブリヂストン) 2010. 08. 26, 明細書 [0058] & US 2011/0297283 A1 & EP 2399761 A1 & CN 102317089 A	1-7
A	JP 60-234008 A (住友ゴム工業株式会社) 1985. 11. 20, 第 1, 2 図 (フ ァミリーなし)	1-7
A	JP 2006-327468 A (横浜ゴム株式会社) 2006. 12. 07, 段落 【0022】, 図 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 1-145202 A (住友ゴム工業株式会社) 1989. 06. 07, 第 3 頁第 1 表, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-5946 A (株式会社ブリヂストン) 2011. 01. 13, 段落 【0040】, 図 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 5-162506 A (株式会社ブリヂストン) 1993. 06. 29, 段落 【0014】, 図 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-183993 A (株式会社ブリヂストン) 2011. 09. 22, 段落 【0031】, 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-7