(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
2008 年1 月24 日 (24.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/010531 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 9/04 (2006.01) *B60C 9/00* (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01) *B60C 17/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/064212

(22) 国際出願日: 2007 年7 月18 日 (18.07.2007)

(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2006-197140 2006 年7 月19 日 (19.07.2006) JP
特願2006-200089 2006 年7 月21 日 (21.07.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋１丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横倉 宏行 (YOKOKURA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1878531 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). 白石 文洋 (SHIRAISHI, Humihiro) [JP/JP]; 〒1878531 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).

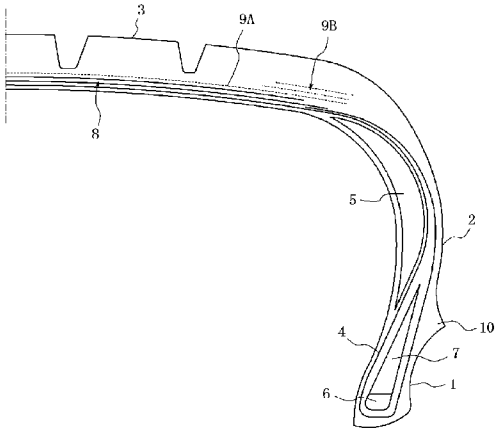
(74) 代理人: 杉村 憲司, 外(SUGIMURA, Kenji et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート 西館３６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,

[続葉有]

(54) **Title:** PNEUMATIC TIRE

(54) **発明の名称:** 空気入りタイヤ



(57) **Abstract:** This invention provides a pneumatic tire provided with a carcass (4) formed of one or more sheets of carcass plies, which is constituted by coating a plurality of reinforcing cords arranged in parallel with each other with a coating rubber, and a pair of side reinforcing rubber layers (5) having a crescent-shaped cross section arranged inside the carcass (4). As the reinforcing cord, a cord including polyketone fibers and satisfying requirements represented by formula (I) $\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2$ and formula (II) $\sigma \geqq 0.02$ [wherein σ represents heat shrinkage stress at 177°C, cN/dtex; and E represents the modulus of elasticity when 49 N load is applied at 25°C, cN/dtex] is applied. Further, as the coating rubber, a rubber composition having a loss tangent ($\tan\delta$) of less than 0.12 under a strain of 1% at 25°C and a viscosity (G') of not less than 50 MPa as measured at 130°C before vulcanization is applied. The above constitution can provide a pneumatic tire which has been improved in riding comfort during ordinary traveling as well as in durability during run-flat traveling.

(57) 要約: 本発明は、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カーカスプライの一枚以上からなるカーカス（４）と、該カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層（５）とを備えた空気入りタイヤであって、前記補強コードに、ポリケトン繊維を含み、且つ次式(I)：$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2$ 及び式(II)：$\sigma \geqq 0.02$ [式中、σは、177°Cにおける熱収縮応力（cN/dtex）であり；Eは、25°Cにおける49N荷重時の弾性率（cN/dtex）で

[続葉有]

WO 2008/010531 A1

BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ある］の条件を満たすコードを適用し、更に、前記コーティングゴムには、25℃における1%歪時の損失正接（tanδ）が0.12未満で、未加硫時の130℃における粘度（Ｇ　）が50MPa以上であるゴム組成物を適用することにより、通常走行時の乗り心地と、ランフラット走行時の耐久性とを向上させた空気入りタイヤを提供する。

明 細 書

空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、空気入りタイヤ、特に通常走行時の乗り心地と、ランフラット走行時の耐久性とを向上させたサイド補強タイプのランフラットタイヤに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、パンク等によりタイヤの内圧が低下した状態でも、タイヤの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、所謂ランフラットタイヤとして、タイヤのサイドウォール部に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た、サイド補強タイプのランフラットタイヤが知られている。例えば、特開平11－310019号公報には、サイドウォール部の剛性向上のために、ゴム組成物単独又はゴム組成物と繊維等の複合体によるサイド補強層が配設されたランフラットタイヤが開示されている。しかしながら、タイヤの内圧が低下した状態での走行、所謂ランフラット走行においては、タイヤのサイドウォール部の変形が大きくなるにつれサイド補強ゴム層の変形も大きくなり、その結果、該サイド補強ゴム層の発熱が進んで、場合によっては200℃以上の高温に達することもあり、このような状態では、サイド補強ゴム層中のゴム成分自体が切断されたり、加硫により形成されたゴム成分間の架橋部が切断されたりすることがある。この場合、サイド補強ゴム層の弾性率が低下して、タイヤの撓みが更に大きくなってサイドウォール部の発熱が進み、遂には、サイド補強ゴム層がその破壊限界を超えてしまい、タイヤが比較的早期に故障に至る危険性がある。

[0003] このような故障に至るまでの時間を遅くする手段として、タイヤのサイド補強ゴム層又はビードフィラーに適用するゴム組成物の配合を変えることによってサイド補強ゴム層の弾性率を高めたり、サイド補強ゴム層の損失正接（tan δ）を低減して、サイド補強ゴム層自体の発熱を抑制する手法が知られている。

[0004] 例えば、国際公開第02／02356号パンフレットでは、各種変性共役ジエン－芳香族ビニル共重合体及び耐熱向上剤等を含有するゴム組成物をサイド補強層及びビ

ードフィラーに用いることが提案されている。また、特開2004－74960号公報では、特定の共役ジエン系重合体とフェノール系樹脂を含有するゴム組成物をサイド補強層及びビードフィラーに用いることが提案されている。これらは、いずれもサイド補強層及びビードフィラーに用いたゴム組成物の弾性率を高くすると共に、高温時の弾性率低下を抑えることを目的としたものであり、ランフラット耐久性の大幅な改良が得られた。

[0005] しかし、従来のようなサイド補強ゴム層に適用するゴム組成物の配合面からのアプローチには限界があり、ランフラット走行において、一定以上の耐久距離を確保するためには、サイド補強ゴム層及びビードフィラーを増量しているのが現状である。しかしながら、サイド補強ゴム層やビードフィラーを増量した場合、通常走行時のタイヤの縦バネが上昇してしまい、通常走行時において、乗り心地の悪化、騒音レベルの悪化、タイヤ重量の増加等の問題が生じてしまう。

[0006] 一方、レーヨン等のセルロース系繊維は、室温において高弾性で且つゴムとの接着性が高いことから、タイヤ用補強コードをはじめ、各種ゴム物品の補強材として使用されてきた。また、該セルロース系繊維は、室温及び高温時のヤング率がPET等のポリエステルに比べて高く、177℃での熱収縮が0.65～1.0%と高い熱寸法安定性を有している。そのため、該セルロース系繊維は、上記サイド補強タイプのランフラットタイヤのカーカスの補強コードとしても用いられてきた。

[0007] しかしながら、カーカスの補強コードとしてレーヨン等のセルロース系繊維コードを用いた従来のサイド補強タイプのランフラットタイヤは、セルロース系繊維の弾性率が十分に高くないため、ランフラット走行時のタイヤの撓みが大きく、また、ランフラット走行によりタイヤが高温になるとカーカスプライの剛性が低下して、タイヤの撓みが更に大きくなる。これに対して、カーカスの補強コードとしてポリケトン繊維コードを用いたタイヤが提案されているが、この場合、ポリケトン繊維コードがタイヤ製造時の加熱で収縮するため、製造されたタイヤの形状が悪化する懸念がある（特開2000－264012号公報参照）。

発明の開示

[0008] このような状況下、本発明の目的は、上記従来技術の問題を解決し、通常走行時

の乗り心地と、ランフラット走行時の耐久性とを向上させた空気入りタイヤを提供することにある。また、本発明の他の目的は、通常走行時の乗り心地とランフラット耐久性に優れることに加え、良好なタイヤ形状を有する空気入りタイヤを提供することにある。

[0009] 本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、カーカスの補強コードとして、特定の熱収縮応力及び弾性率を有し、ポリケトン繊維を一定以上含むコードを適用し、更に、該コードを被覆するコーティングゴムに、(1)特定の熱収縮応力及び粘度を有するゴム組成物を適用したり、(2)特定の動的弾性率を有するゴム組成物を適用したり、(3)特定の弾性率及び動的弾性率を有するゴム組成物を適用することで、加硫時におけるポリケトン繊維の熱収縮による出来上がったタイヤの形状の悪化を抑制したり、ランフラット走行時のタイヤの撓みを抑制でき、その結果、通常走行時の乗り心地と、タイヤのランフラット耐久性とを改善できることを見出した。

[0010] また、本発明者らは、更に検討を進めた結果、カーカス層を構成する繊維コードとしてポリケトン繊維を特定量含む、特定の熱収縮応力σを有する繊維コードを用い、かつ、加硫ゴムとして特定の伸張弾性率及び動的弾性率と未加硫ゴムとして特定の粘度G'を有するサイド補強ゴムを構成するゴム組成物を適用し、前記カーカス層を構成するコードと前記サイド補強ゴムを構成するゴム組成物とを併用して用いることにより、通常走行時の乗り心地と、タイヤのランフラット耐久性とを改善できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0011] 即ち、本発明の第1の空気入りタイヤは、一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備え、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ下記式(I)及び式(II):

$$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2 \quad \cdots \quad (I)$$

$\sigma \geqq 0.02$ ・・・ (II)

[式中、σは、177℃における熱収縮応力(cN/dtex)であり;Eは、25℃における49N荷重時の弾性率(cN/dtex)である]の条件を満たし、

前記コーティングゴムに、25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満で、未加硫時の130℃における粘度(G')が50MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする。

[0012] ここで、上記補強コードの177℃における熱収縮応力σは、一般的なディップ処理を施した加硫前の補強コードの25cmの長さ固定サンプルを5℃/分の昇温スピードで加熱して、177℃時にコードに発生する応力であり、また、上記補強コードの25℃における49N荷重時の弾性率Eは、JISのコード引張り試験によるSSカーブの49N時の接線から算出した単位cN/dtexでの弾性率である。

[0013] また、本発明の第2の空気入りタイヤは、一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備え、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ上記式(I)及び式(II)の条件を満たし、

前記コーティングゴムに、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする。

[0014] 更に、本発明の第3の空気入りタイヤは、一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備え、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚っ

たコードであって、且つ上記式(I)及び式(II)の条件を満たし、

前記コーティングゴムに、25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満で、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする。

[0015] また更に、本発明の第4の空気入りタイヤは、一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備え、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ上記式(I)及び式(II)の条件を満たし、

前記サイド補強ゴム層に、加硫時の25℃における100%伸長時弾性率が5MPa～20MPa及び25℃における動的弾性率(E')が10.5MPa以下であり、200℃～250℃の動的弾性率(E')の最小値が50℃の動的弾性率(E')の75%以上であり、かつ未加硫時の130℃の粘度(G')が50MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする。

[0016] 本発明の第1～第4の空気入りタイヤの好適例において、前記カーカスプライにおける前記補強コードは、下記式(III):

$$N = 0.001 \times n \times (0.125 \times D / \rho)^{1/2} \quad \cdots \quad (III)$$

[式中、nは上撚り数(回/10cm)で、ρはコードの比重(g/cm^3)で、Dはコードの総デシテックス数(dtex)である]で定義される上撚り係数(N)が、下記式(IV):

$$0.6 \leqq N \leqq 0.9 \quad \cdots \quad (IV)$$

を満たす。ここで、上撚り数nは、上記フィラメント束を複数本撚り合わせる際の撚り数である。

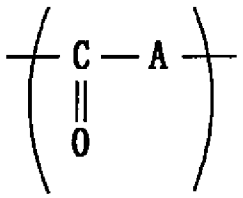
[0017] 本発明の第1～第3の空気入りタイヤの他の好適例においては、前記カーカスプライにおける前記補強コードの打ち込み数が35～60本/50mmである。

[0018] 本発明の第4の空気入りタイヤの他の好適例においては、前記カーカスプライにおける前記補強コードの打ち込み数が30本～60本/50mmである。

[0019] 本発明の第1～第4の空気入りタイヤの他の好適例において、前記カーカスプライにおける前記補強コードは、繊度が500～2000dtexのフィラメント束を2本又は3本撚り合わせてなる。

[0020] 本発明の第1～第4の空気入りタイヤの他の好適例において、前記補強コードを構成するポリケトン繊維は、原糸の引張強度が10cN/dtex以上、弾性率が200cN/dtex以上、150℃で30分の乾熱処理後の熱収縮率が1～5%の範囲にある。

[0021] 本発明の第1～第4の空気入りタイヤの他の好適例において、前記ポリケトン繊維を構成するポリケトンが、下記一般式(V):



… (V)

[式中、Aは不飽和結合によって重合された不飽和化合物由来の部分であり、各繰り返し単位において同一でも異なっていてもよい]で表される繰り返し単位から実質的になる。ここで、上記一般式(V)中のAを形成する不飽和化合物としては、エチレンであることが好ましい。

[0022] 本発明の第1～第3の空気入りタイヤの他の好適例においては、前記カーカスプライにおける前記コーティングゴムに、ゴム成分に対して、FEF級以下のカーボンブラックを配合してなるゴム組成物を用いる。ここで、「FEF級以下のカーボンブラック」とは、ヨウ素吸着量(IA)が45mg/g以下で、且つジブチルフタレート吸油量(DBP)が125mL/100g以下のカーボンブラックをいうものとする。

[0023] 本発明の第4の空気入りタイヤの他の好適例においては、前記サイド補強ゴム層に用いるゴム組成物を構成するゴム成分が、共役ジエンユニットにおけるビニル結合量が25%以上、重量平均分子量(Mw)が20万から90万、重量平均分子量と数平均分子量(Mn)の比で表わされる分子量分布(Mw／Mn)が1～4である共役ジエン系重合体を少なくとも50質量%を含む。ここで、前記ゴム成分を構成する共役ジエン系重合体が、分子中にスズ原子、窒素原子または珪素原子の少なくとも一種を含む変性共役ジエン系重合体であることが好ましい。また、前記変性共役ジエン系重合体は、

イソシアナート化合物により変性されることが更に好ましく、該イソシアナート化合物としては、ジフェニルメタンジイソシアナート及び／又はポリメリックジフェニルメタンジイソシアナートであることが好ましい。

[0024] 本発明の第4の空気入りタイヤの他の好適例においては、前記サイド補強ゴム層に用いるゴム組成物が、ゴム成分100質量部に対して、樹脂及びその硬化剤を合計で3質量部以上含む。ここで、前記樹脂としては、フェノール樹脂が好ましい。

[0025] 本発明の第4の空気入りタイヤの他の好適例においては、前記サイド補強ゴム層の最大厚さが6～13mmである。

[0026] 本発明によれば、特定の熱収縮応力及び弾性率を有し、ポリケトン繊維を一定以上含むコードを、(1)特定の熱収縮応力及び粘度を有するゴム組成物、(2)特定の動的弾性率を有するゴム組成物、又は(3)特定の弾性率及び動的弾性率を有するゴム組成物からなるコーティングゴムで被覆したカーカスプライを用いた、通常走行時の乗り心地と、ランフラット走行時の耐久性とを向上させた空気入りタイヤを提供することができる。また、カーカスプライにポリケトン繊維を特定量含み、特定の熱収縮応力及び弾性率を有する補強コードを用い、かつ、サイド補強ゴム層に加硫ゴムとして特定の伸張弾性率及び動的弾性率と未加硫ゴムとして特定の粘度G'を有するゴム組成物を用いた、通常走行時の乗り心地と、ランフラット走行時の耐久性とを向上させた空気入りタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の空気入りタイヤの一例の右半分の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下に、図を参照しながら本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の空気入りタイヤの一例の右半分の断面図である。図1に示すタイヤは、一対のビード部1及び一対のサイドウォール部2と、両サイドウォール部2に連なるトレッド部3とを有し、前記一対のビード部1間にトロイド状に延在して、これら各部1，2，3を補強する一枚以上のカーカスプライからなるラジアルカーカス4と、前記サイドウォール部2の前記カーカス4の内側に配置した一対のサイド補強ゴム層5とを備える。なお、図示例のサイド補強ゴム層5の形状は、断面三日月状である。

[0029] また、図示例のタイヤにおいては、上記ビード部1に夫々埋設されたビードコア6のタイヤ半径方向外側にビードフィラー7が配置されており、更に、上記ラジアルカーカス4のクラウン部のタイヤ半径方向外側には二枚のベルト層からなるベルト8が配置されていることに加え、該ベルト8のタイヤ半径方向外側でベルト8の全体を覆うようにベルト補強層9Aが配置され、該ベルト補強層9Aの両端部のみを覆うように一対のベルト補強層9Bが配置されている。ここで、ベルト層は、通常、タイヤ赤道面に対して傾斜して延びるベルトコードのゴム引き層からなり、2枚のベルト層は、該ベルト層を構成するベルトコードが互いにタイヤ赤道面を挟んで交差するように積層されてベルト8を構成する。また、ベルト補強層9A，9Bは、通常、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る。

[0030] なお、図示例のタイヤのラジアルカーカス4は、平行に配列された複数のコードをコーティングゴムで被覆してなるカーカスプライ1枚から構成され、また、該ラジアルカーカス4は、上記ビード部1に夫々埋設されたビードコア6間にトロイド状に延びる本体部と、各ビードコア6の周りでタイヤ幅方向内側から外側に向けて半径方向外方に巻上げた折り返し部からなるが、本発明のタイヤにおいて、ラジアルカーカス4のプライ数及び構造は、これに限られるものではない。例えば、図示例のタイヤのように、折り返し部をベルト8の端部のタイヤ半径方向まで延長した構造、所謂エンベロープ構造でもよい。また、本発明のタイヤにおいては、ビードフィラー7の配設は必須ではなく、他の形状のビードフィラーを配設することもできる。

[0031] 更に、図示例のタイヤのベルト8は、二枚のベルト層からなるが、本発明のタイヤにおいては、ベルト8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。また更に、図示例のタイヤのベルト補強層9A，9Bは、ベルト8の全体を覆う一層のベルト補強層9Aと、該ベルト補強層9Aの両端部のみを覆う二層のベルト補強層9Bから構成され、所謂キャップ・レイヤー構造を有するが、本発明のタイヤにおいては、ベルト補強層9A，9Bの配設は必須ではなく、別の構造及び層数のベルト補強層を配設することもできる。

[0032] また、図示例のタイヤは、上記サイドウォール部2からビード部1に渡る領域のラジアルカーカス4の折り返し部のタイヤ幅方向外側に断面略三角形状のリムガード10を

備えるが、本発明のタイヤにおいては、リムガード10の配設も必須ではなく、他の形状のリムガードを配設することもできる。

[0033] 本発明の空気入りタイヤにおいては、上記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ下記式(I)及び式(II):

$$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2 \quad \cdots \quad (I)$$

$$\sigma \geqq 0.02 \quad \cdots \quad (II)$$

[式中、σは、177℃における熱収縮応力(cN/dtex)であり;Eは、25℃における49N荷重時の弾性率(cN/dtex)である]の条件を満たすことを要する。

[0034] 上記カーカスプライを構成する補強コードが上記ポリケトン繊維を含んだ場合、該補強コードの高温時における熱収縮応力が大きいため、タイヤが高温になるランフラット走行時において、初期の比較的タイヤの歪が小さい時から高い剛性を発揮し、タイヤのサイドウォール部の径方向の曲げ剛性を上昇させて、タイヤの撓みを抑制し、その結果として、タイヤのランフラット耐久性を向上させることができる。一方、上記補強コードは、通常走行時のコード伸張方向のタイヤの歪が小さい時には、低剛性であるため、通常走行時のタイヤの縦バネを上昇させることが無く、また、該補強コードは、従来のカーカスに用いられていたレーヨン等のセルロース系の繊維コードと重量が同等で、タイヤ重量を増加させることもないため、タイヤの乗り心地の悪化を抑制することもできる。

[0035] なお、使用する補強コードが、上記式(I)の関係を満たさない場合、熱収縮応力σが大きいものの弾性率Eが低いコードを使用すると、ランフラット走行時のタイヤの撓みを十分に抑制することができず、タイヤのランフラット耐久性が低下し、一方、弾性率Eが高いものの熱収縮応力σが小さいコードを使用すると、通常走行時のタイヤの縦バネが大きくなり、通常走行時のタイヤの乗り心地が悪化する。また、使用するコードの177℃における熱収縮応力σが0.02cN/dtex未満では、ランフラット走行時のたわみ量が大きくなってしまい、ランフラット耐久距離が不足してしまう。

[0036] また、上記補強コードは、177℃における熱収縮応力σが1.5cN/dtex以下であることが好ましい。該熱収縮応力σが1.5cN/dtexを超えると、加硫時の収縮力が大きくな

りすぎ、結果的に、タイヤ内部のコード乱れやゴムの配置乱れを引き起こし、耐久性の悪化やユニフォミティの悪化を招くおそれがある。更に、上記補強コードは、ランフラット走行におけるタイヤの変形を抑制する観点から、177℃における熱収縮応力σが0.20cN/dtex以上であることが好ましく、ランフラット走行におけるタイヤの変形を確実に制御する観点から、177℃における熱収縮応力σが0.30cN/dtex以上であることがさらに好ましく、0.40cN/dtexを超えることがより一層好ましい。また更に、上記補強コードは、ランフラット走行におけるタイヤの変形を制御する観点から、25℃における49N荷重時の弾性率Eが30cN/dtex以上であることが好ましく、ランフラット走行におけるタイヤの変形を確実に制御する観点から、25℃における49N荷重時の弾性率Eが80cN/dtex以上であることがさらに好ましい。更にまた、上記補強コードは、耐疲労性も十分確保する観点から、25℃における49N荷重時の弾性率Eが170cN/dtex以下であることが好ましく、耐疲労性を良好にする観点から、25℃における49N荷重時の弾性率Eが150cN/dtex以下であることがさらに好ましい。

[0037] 本発明の空気入りタイヤのカーカスプライを構成する補強コードは、上記ポリケトン繊維を50質量%以上含むことを要し、70質量%以上含むことが好ましく、100質量%であることが更に好ましい。補強コード中のポリケトン繊維の含有率が50質量%以上であれば、優れた、コードの熱収縮性、強度、寸法安定性、耐熱性及びゴムとの接着性等を得ることができる。一方、補強コード中のポリケトン繊維の含有率が50質量%未満では、タイヤの強度や耐熱性、補強コードとゴムとの接着性といった性能のいずれかが不十分となる。

[0038] また、上記カーカスプライを構成する補強コードは、ポリケトン繊維以外の繊維を含む場合、かかる繊維の割合が50質量%未満であれば特に制限はなく、用途および目的に応じて、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アラミド繊維等、公知の繊維が用いられる。ポリケトン繊維以外の繊維が50質量%を越えると、例えば、ポリエステル繊維やポリアミド繊維よりなるコードの場合には強度や寸法安定性が損なわれ、レーヨン繊維よりなる経糸の場合には強度が大きく損なわれ、アラミド繊維よりなる経糸の場合にはゴムとの接着性が大きく損なわれる。

[0039] 更に、上記カーカスプライに用いる補強コードは、下記式(III):

$$N = 0.001 \times n \times (0.125 \times D / \rho)^{1/2} \quad \cdots \quad (III)$$

[式中、nは上撚り数(回/10cm)で、ρはコードの比重(g/cm^3)で、Dはコードの総デシテックス数(dtex)である]で定義される上撚り係数(N)が、下記式(IV):

$$0.6 \leqq N \leqq 0.9 \quad \cdots \quad (IV)$$

の範囲であることが好ましく、

$$0.7 \leqq N \leqq 0.85$$

の範囲であることが更に好ましい。ここで、上撚り係数(N)が0.6未満では、疲労性が著しく低下し、耐久性が不足する一方で、0.9を超えると、撚糸の撚り戻りが起こり、作業性が著しく悪化してしまう。

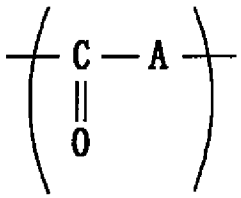
[0040] 本発明の空気入りタイヤのカーカスプライにおいては、上記補強コードの打ち込み数が30～60本/50mmの範囲にあることが好ましく、35～60本/50mmの範囲にあることが更に好ましい。カーカスプライにおける補強コードの打ち込み数が30本/50mm未満では、カーカス強度が不足して、耐久性が不足する。なお、打ち込み数が60本/50mmを超えても、打ち込み可能であれば、特に制限されない。また、上記補強コードは、レーヨン等のセルロース系の繊維コードに比べて高強度であるため、従来の繊維コードの打ち込み数よりコードの打ち込み数を減少させても、ランフラット走行時のタイヤの撓みが抑制され、タイヤのランフラット耐久性を向上できる一方で、タイヤ重量を低減し、タイヤの乗り心地を改善することができる。

[0041] 上記カーカスプライに用いる補強コードは、繊度が500～2000dtexのフィラメント束を2本又は3本撚り合わせてなることが好ましい。補強コードに用いるフィラメント束の繊度が500dtex未満では、弾性率・熱収縮応力共に不十分であり、2000dtexを超えると、コード径が太くなり、打ち込みを密にできない。なお、フィラメント束の本数が4本以上であっても、上記式(I)及び式(II)の関係を満足できれば、特に制限されない。また、カーカスプライに用いる補強コードとしては、1670dtex/2(総繊度3340dtex)や1100dtex/2(総繊度2200dtex)等のコードが好ましく用いられる。

[0042] 上記カーカスプライに用いる補強コードは、高温下で収縮し、室温に戻すと伸長する可逆性を有することが好ましい。この場合、高温下、即ち、ランフラット走行時時にカーカスプライ中の補強コードが収縮しようとして剛性が高まり、タイヤのサイドウォー

ル部の撓みを抑制することができる上、低温下、即ち、通常走行時にカーカスプライ中の補強コードが伸張しようとして剛性が低下し、タイヤの縦バネが低下して、タイヤの通常走行時の乗り心地の悪化を抑制することができる。また、20℃と177℃での熱収縮応力の差が0.20cN/dtex以上、好ましくは0.25cN/dtex以上の可逆的なコードを用いることで、通常走行時とランフラット走行時での効果を高度に両立することができる。

[0043] 本発明の空気入りタイヤのカーカスプライを構成する補強コードは、ポリケトン繊維を含むフィラメント束を撚ってなり、該ポリケトン繊維の原料のポリケトンとしては、下記一般式(V):



・・・（V）

[式中、Aは不飽和結合によって重合された不飽和化合物由来の部分であり、各繰り返し単位において同一でも異なっていてもよい]で表される繰り返し単位から実質的になるポリケトンが好ましい。また、該ポリケトンの中でも、繰り返し単位の97モル%以上が1-オキソトリメチレン[－CH_2－CH_2－CO－]であるポリケトンが好ましく、99モル%以上が1-オキソトリメチレンであるポリケトンが更に好ましく、100モル%が1-オキソトリメチレンであるポリケトンが最も好ましい。繰り返し単位中の1-オキソトリメチレンの割合が高いほど分子鎖の規則性が向上し、高結晶性で高配向度の繊維が得られる。

[0044] 上記ポリケトン繊維の原料のポリケトンは、部分的にケトン基同士、不飽和化合物由来の部分同士が結合していてもよいが、不飽和化合物由来の部分とケトン基が交互に配列している部分の割合が90質量%以上であることが好ましく、97質量%以上であることが更に好ましく、100質量%であることが最も好ましい。

[0045] また、上記式(V)において、Aを形成する不飽和化合物としては、エチレンが最も好ましいが、プロピレン，ブテン，ペンテン，シクロペンテン，ヘキセン，シクロヘキセン，

ヘプテン，オクテン，ノネン，デセン，ドデセン，スチレン，アセチレン，アレン等のエチレン以外の不飽和炭化水素や、メチルアクリレート，メチルメタクリレート，ビニルアセテート，アクリルアミド，ヒドロキシエチルメタクリレート，ウンデセン酸，ウンデセノール，6-クロロヘキセン，N-ビニルピロリドン，スルニルホスホン酸のジエチルエステル，スチレンスルホン酸ナトリウム，アリルスルホン酸ナトリウム，ビニルピロリドン及び塩化ビニル等の不飽和結合を含む化合物等であってもよい。

[0046] 更に、上記ポリケトンの重合度としては、下記式:

$$[\eta] = \lim_{C \to 0} \frac{(T-t)}{(t \cdot C)}$$

[式中、t及びTは、純度98%以上のヘキサフルオロイソプロパノール及び該ヘキサフルオロイソプロパノールに溶解したポリケトンの希釈溶液の25℃での粘度管の流過時間であり;Cは、上記希釈溶液100mL中の溶質の質量(g)である]で定義される極限粘度[η]が1～20dL/gの範囲にあることが好ましく、2～10dL/gの範囲にあることが更に好ましく、3～8dL/gの範囲にあることがより一層好ましい。極限粘度が1dL/g未満では、分子量が小さ過ぎて、高強度のポリケトン繊維コードを得ることが難しくなる上、紡糸時、乾燥時及び延伸時に毛羽や糸切れ等の工程上のトラブルが多発することがあり、一方、極限粘度が20dL/gを超えると、ポリマーの合成に時間及びコストがかかる上、ポリマーを均一に溶解させることが難しくなり、紡糸性及び物性に悪影響が出ることがある。

[0047] 上記ポリケトンの繊維化方法としては、(1)未延伸糸の紡糸を行った後、多段熱延伸を行い、該多段熱延伸の最終延伸工程で特定の温度及び倍率で延伸する方法や、(2)未延伸糸の紡糸を行った後、熱延伸を行い、該熱延伸終了後の繊維に高い張力をかけたまま急冷却する方法が好ましい。上記(1)又は(2)の方法でポリケトンの繊維化を行うことで、上記ポリケトン繊維コードの作製に好適な所望のフィラメントを得ることができる。

[0048] ここで、上記ポリケトンの未延伸糸の紡糸方法としては、特に制限はなく、従来公知の方法を採用することができ、具体的には、特開平2－112413号、特開平4－228

613号、特表平4－505344号に記載のようなヘキサフルオロイソプロパノールやm-クレゾール等の有機溶剤を用いる湿式紡糸法、国際公開第99／18143号、国際公開第00／09611号、特開2001－164422号、特開2004－218189号、特開2004－285221号に記載のような亜鉛塩、カルシウム塩、チオシアン酸塩、鉄塩等の水溶液を用いる湿式紡糸法が挙げられ、これらの中でも、上記塩の水溶液を用いる湿式紡糸法が好ましい。

[0049] 例えば、有機溶剤を用いる湿式紡糸法では、ポリケトンポリマーをヘキサフルオロイソプロパノールやm-クレゾール等に0.25～20質量%の濃度で溶解させ、紡糸ノズルより押し出して繊維化し、次いでトルエン，エタノール，イソプロパノール，n-ヘキサン，イソオクタン，アセトン，メチルエチルケトン等の非溶剤浴中で溶剤を除去、洗浄してポリケトンの未延伸糸を得ることができる。

[0050] 一方、水溶液を用いる湿式紡糸法では、例えば、亜鉛塩、カルシウム塩、チオシアン酸塩、鉄塩等の水溶液に、ポリケトンポリマーを2～30質量%の濃度で溶解させ、50～130℃で紡糸ノズルから凝固浴に押し出してゲル紡糸を行い、更に脱塩、乾燥等してポリケトンの未延伸糸を得ることができる。ここで、ポリケトンポリマーを溶解させる水溶液には、ハロゲン化亜鉛と、ハロゲン化アルカリ金属塩又はハロゲン化アルカリ土類金属塩とを混合して用いることが好ましく、凝固浴には、水、金属塩の水溶液、アセトン、メタノール等の有機溶媒等を用いることができる。

[0051] また、得られた未延伸糸の延伸法としては、未延伸糸を該未延伸糸のガラス転移温度よりも高い温度に加熱して引き伸ばす熱延伸法が好ましく、更に、該未延伸糸の延伸は、上記(2)の方法では一段で行ってもよいが、多段で行うことが好ましい。該熱延伸の方法としては、特に制限はなく、例えば、加熱ロール上や加熱プレート上に糸を走行させる方法等を採用することができる。ここで、熱延伸温度は、110℃～(ポリケトンの融点)の範囲が好ましく、総延伸倍率は、10倍以上であることが好ましい。

[0052] 上記(1)の方法でポリケトンの繊維化を行う場合、上記多段熱延伸の最終延伸工程における温度は、110℃～(最終延伸工程の一段前の延伸工程の延伸温度－3℃)の範囲が好ましく、また、多段熱延伸の最終延伸工程における延伸倍率は、1.01～

1.5倍の範囲が好ましい。一方、上記(2)の方法でポリケトンの繊維化を行う場合、熱延伸終了後の繊維にかける張力は、0.5～4cN/dtexの範囲が好ましく、また、急冷却における冷却速度は、30℃/秒以上であることが好ましく、更に、急冷却における冷却終了温度は、50℃以下であることが好ましい。ここで、熱延伸されたポリケトン繊維の急冷却方法としては、特に制限はなく、従来公知の方法を採用することができ、具体的には、ロールを用いた冷却方法が好ましい。なお、こうして得られるポリケトン繊維は、弾性歪みの残留が大きいため、通常、緩和熱処理を施し、熱延伸後の繊維長よりも繊維長を短くすることが好ましい。ここで、緩和熱処理の温度は、50～100℃の範囲が好ましく、また、緩和倍率は、0.980～0.999倍の範囲が好ましい。

[0053] また、本発明の空気入りタイヤにおいて、上記補強コードに用いるポリケトン繊維は、原糸の引張強度が10cN/dtex以上、弾性率が200cN/dtex以上、150℃で30分の乾熱処理後の熱収縮率が1～5%の範囲にあるのが好ましい。上記諸物性を有するポリケトン繊維を含むコードをカーカスプライに適用することで、タイヤの乗り心地を維持し、かつ、ランフラット耐久性を向上させることができる。加えて、タイヤ製造時に起こり得るペネトレーションを良化することもできる。なお、上記引張強度及び弾性率とは、JIS L1013に準拠して測定することにより得られる値であり、ここで、弾性率は、伸度0.1%における荷重と伸度0.2%における荷重から算出した初期弾性率の値である。また、150℃で30分の乾熱処理後の熱収縮率は、オーブン中で150℃、30分の乾熱処理を行い、乾熱処理前後の繊維長を、1/30(cN/dtex)の荷重をかけて計測し、下記式により求めた値である。

熱収縮率(%)＝[(Lb－La)／Lb]× 100

式中、Lbは乾熱処理前の繊維長で、Laは乾熱処理後の繊維長である。

[0054] 上記ポリケトン繊維は、原糸の引張強度が10cN/dtex以上であることが好ましく、15cN/dtex以上であることが更に好ましい。該引張強度が上記範囲内にあれば、タイヤとしての強度を十分に確保することができる。該引張強度の上限については特に制限はないが、通常、18cN/dtex程度である。また、上記ポリケトン繊維は、原糸の弾性率が200cN/dtex以上であることが好ましく、250cN/dtex以上であることが更に好ましい。該弾性率が上記範囲内にあれば、タイヤとして十分な形状保持性を確保すると共に

、ランフラット走行時のバックリング抑制効果を得ることができる。該弾性率の上限については特に制限はないが、通常、350cN/dtex程度である。更に、上記ポリケトン繊維は、例えば、接着剤処理(Dip処理)後のコードとして、150℃で30分の乾熱処理後の熱収縮率が1～5%の範囲であることが好ましく、2～4%の範囲であることが更に好ましい。該熱収縮率が上記範囲内にあれば、タイヤ製造時の加熱による引き揃え効率及びタイヤ強度を確保し、安定したタイヤ形状を得ることができる。

[0055] また、上記ポリケトン繊維は、結晶化度が50～90%、結晶配向度が95%以上の結晶構造を有することが好ましい。結晶化度が50%未満では、繊維の構造形成が不十分であり十分な強度が得られないばかりか、熱時の収縮特性、寸法安定性も不安定となるおそれがある。このため、結晶化度としては50～90%が好ましく、60～85%が更に好ましい。

[0056] 上記補強コードの製法は、特に限定されない。上記補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を複数本、好ましくは、2本又は3本撚り合わせてなる、即ち、双撚り構造である場合、例えば、上記フィラメント束に下撚りをかけ、次いでこれを複数合わせて、逆方向に上撚りをかけることで、撚糸コードとして得ることができる。また、上記補強コードがフィラメント束1本を撚ってなる、即ち、片撚り構造である場合、例えば、上記ポリケトンからなるフィラメント束を引きそろえて、一方の方向に撚りをかけることで、撚糸コードとして得ることができる。

[0057] また、上記補強コードの熱収縮応力は、従来の繊維素材、例えば、ナイロン66に比べて約4倍、ポリエチレンテレフタレートに比べて10倍近い熱収縮応力となる。更に、上記補強コードの高い熱収縮特性を最も効果的に活用するには、加工時の処理温度や使用時の成型品の温度が、最大熱収縮応力を示す温度(以下最大熱収縮温度という)と近い温度であることが望ましい。例えば、コードのRFL処理温度や、コーティングゴムで被覆したコードの加硫温度等の加工温度が一般に100～250℃であること、繰返し使用や高速回転によってタイヤやベルト等の材料が発熱した際の温度が100～200℃にもなること等から最大熱収縮温度は、100～250℃の範囲であることが好ましく、150～240℃であることが更に好ましい。

[0058] また、本発明の空気入りタイヤは、上記した補強コードをカーカスプライに適用する

ことに加えて、特定のゴム組成物を該補強コードのコーティングゴムとして適用したり、特定のゴム組成物をサイド補強ゴム層に適用することで、本発明の目的を達成することができる。

[0059] 本発明の空気入りタイヤにおいて、上記した補強コードをカーカスプライに適用することに加えて、特定のゴム組成物を上記補強コードのコーティングゴムとして用いる場合、該ゴム組成物は、(1)25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満で、未加硫時の130℃における粘度(G')が50MPa以上であるゴム組成物、(2)25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるゴム組成物、又は(3)25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満で、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるゴム組成物であることを特徴とする。

[0060] 上記ポリケトン繊維を含む補強コードを、従来のカーカスプライに用いていたコーティングゴムで被覆した場合、該コードは、高温における熱収縮応力が大きいため、タイヤ製造時の加熱によりコードとゴム間に歪を生じ、タイヤの形状を悪化させてしまうおそれがある。そこで、上記(1)～(3)のゴム組成物を上記ポリケトン繊維を含む補強コードのコーティングゴムに適用することで、加硫時におけるポリケトン繊維の熱収縮によるタイヤ形状の悪化が抑制され、通常走行時のタイヤの乗り心地やランフラット耐久性を向上させたり、ランフラット走行時におけるタイヤの発熱が抑制され、ランフラット耐久性を更に向上させることができる。

[0061] 上記(1)のゴム組成物は、未加硫時の130℃における粘度(G')が50MPa以上であることを要する。この場合、加硫時におけるポリケトン繊維の熱収縮によるタイヤ形状の悪化が抑制され、通常走行時のタイヤの乗り心地やランフラット耐久性を向上させることができる。

[0062] 上記(1)及び(3)のゴム組成物は、25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満であることを要する。25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12以上では、ランフラット走行時におけるタイヤの発熱が抑制できず、ランフラット耐久性が低下する。

[0063] 上記(2)及び(3)のゴム組成物は、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であることを要する。25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa未

満では、ランフラット走行時におけるタイヤの歪が大きくなり、タイヤの発熱が大きくなる。

[0064] 上記(1)～(3)のゴム組成物の粘度、損失正接及び動的弾性率は、該ゴム組成物を構成するゴム成分及び充填剤等の各種配合剤の種類及び配合割合を適宜選択して、上記の範囲に調整することができる。具体的には、上記ゴム組成物に用いる配合剤として、FEF級以下のカーボンブラックを用いるのが好ましい。FEF級より高級なカーボンブラックをゴム成分に対し配合してしまうと、上記諸物性が得難くなる。なお、上述のように、「FEF級以下のカーボンブラック」とは、ヨウ素吸着量(IA)が45mg/g以下で、且つジブチルフタレート吸油量(DBP)が125mL/100g以下のカーボンブラックをいい、例えば、FEF, GPF, SRF級のもの等が挙げられる。

[0065] 一方、上記(1)～(3)のゴム組成物に用いるゴム成分としては、例えば、天然ゴム(NR)、合成ジエン系ゴム等が挙げられる。ここで、合成ジエン系ゴムとして、具体的には、ポリイソプレンゴム(IR)、スチレン－ブタジエン共重合体ゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)、エチレン－プロピレン－ジエンゴム(EPDM)、クロロプレンゴム(CR)、ハロゲン化ブチルゴム、アクリロニトリル－ブタジエンゴム(NBR)等が挙げられる。なお、これらゴム成分は、一種単独で用いてもよいし、二種以上をブレンドして用いてもよい。

[0066] 上記(1)～(3)のゴム組成物には、上記ゴム成分及びカーボンブラック等の充填剤の他、例えば、軟化剤、老化防止剤、加硫剤、加硫促進剤、スコーチ防止剤、亜鉛華、ステアリン酸、シランカップリング剤等のゴム業界で通常使用される配合剤を、本発明の目的を害しない範囲内で適宜選択して配合することができる。これら配合剤としては、市販品を好適に使用することができる。上記ゴム組成物は、ゴム成分に、必要に応じて適宜選択した各種配合剤とを配合して、混練り、熱入れ、押出等することにより製造することができる。

[0067] 本発明の空気入りタイヤは、ラジアルカーカス4に、上述のポリケトン繊維を含む補強コードを上記(1)～(3)のゴム組成物で被覆してなるカーカスプライを適用し、常法により製造することができる。なお、本発明の空気入りタイヤにおいて、タイヤ内に充填する気体としては、通常の或いは酸素分圧を変えた空気、又は窒素等の不活性ガ

スを用いることができる。

[0068] 本発明の空気入りタイヤにおいて、上記した補強コードをカーカスプライに適用することに加えて、特定のゴム組成物をサイド補強ゴム層に用いる場合、該ゴム組成物は、(4)加硫時の25℃における100%伸長時弾性率が5MPa～20MPa及び25℃における動的弾性率(E')が10.5MPa以下であり、200℃～250℃の動的弾性率(E')の最小値が50℃の動的弾性率(E')の75%以上であり、かつ未加硫時の130℃の粘度(G')が50MPa以上であるゴム組成物であることを特徴とする。

[0069] 上記(4)のゴム組成物において、加硫時の25℃における100%伸張時弾性率が5MPa～20MPaであることで、ランフラット走行時の撓みを適切なものとすることができる。また、25℃における動的弾性率(E')が10.5MPa以下であることで通常走行時の乗り心地を確保することができる。加硫時の25℃における100%伸張時弾性率は、ランフラット走行時の荷重を支える必要性から、値が大きいほど望ましく、また、室温における動的弾性率(E')は乗り心地性を確保する点から、値が小さいことが望ましい。25℃における100%伸張時弾性率及び動的弾性率(E')を上記範囲にすることによって、通常走行による乗り心地を確保しランフラット走行時の耐久性を確保することができる。更に、後述する樹脂と硬化剤の組み合わせは100%伸張時の弾性率は向上させるが、動的弾性率(E')の向上は少ないため乗り心地性への影響は小さく、カーボンブラック等の充填剤の変量より乗り心地性をコントロールすることが出来る。

[0070] 上記(4)のゴム組成物としては、加硫時における200℃～250℃での動的弾性率(E')の最小値が、50℃での動的弾性率(E')の75%以上であることが必要である。200℃～250℃での動的弾性率(E')の最小値が、50℃での動的弾性率(E')の75%以上であれば、良好な乗り心地性とランフラット耐久性能とを両立して得ることができる。上記(4)のゴム組成物の200℃～250℃での動的弾性率(E')の最小値は、50℃の動的弾性率(E')に対して85%以上であることが好ましく、同等(100%)以上であることが更に好ましく、中でも200℃～250℃での動的弾性率の最小値が、50℃での動的弾性率(E')より10%以上、特に20%以上高いことが好ましい。このようなゴム組成物を用いることでランフラット走行により高温になった補強ゴムは軟化が小さくランフラット耐久性を維持することができる。さらに上記(4)のゴム組成物は、上記50℃での動的

弾性率(E')が、2～20MPaの範囲にあることが好ましい。

[0071] 上記(4)のゴム組成物としては、未加硫時における130℃の粘度(G')が50MPa以上であることが必要である。未加硫ゴムの130℃における粘度(G')が50MPa以上あることで加硫時のポリケトン繊維の収縮によるコード乱れなどに起因するユニフォミティー等のタイヤの出来の悪化を防ぐことができる。

[0072] 上記(4)のゴム組成物を構成するゴム成分が、共役ジエンユニットにおけるビニル結合量が25%以上、重量平均分子量(Mw)が20万から90万、重量平均分子量と数平均分子量(Mn)の比で表わされる分子量分布(Mw／Mn)が1～4である共役ジエン系重合体を少なくとも50質量%を含むことが好ましい。上記共役ジエン系共重合体が、さらに、分子中にスズ原子、窒素原子または珪素原子の少なくとも一種を含む化合物により変性された変性共役ジエン系重合体あることが好ましい。上記変性共役ジエン系重合体の共役ジエンユニットにおけるビニル結合量は、25%以上であることが好ましい。ビニル結合量が25%以上では、150℃以上の高温下での硫黄架橋切断による動的弾性率(E')低下を抑制し、温度上昇による弾性率低下の抑制効果を十分に発揮することができる。この点から、ビニル結合量は30%以上が好ましく、35%以上が更に好ましく、40～60%であることが特に好ましい。また、ビニル結合の上限については特に制限はないが、重合体の弾性を確保する意味で、ビニル結合量は65%以下であることが好ましい。更に、変性共役ジエン系重合体の重量平均分子量(Mw)が20万～90万であることが好ましい。該重量平均分子量(Mw)を上記範囲内にすることによって、ゴム組成物の引張り特性、転がり特性に優れ、加工性低下を抑制することができる。同様の観点から、Mwは30万から80万が好ましく、特に30万から70万が好ましい。また更に、分子量分布(Mw／Mn)が1～4であることが好ましい。分子量分布の値が4を超えると、発熱性の低下、および150%以上の温度領域での弾性率維持が困難となる傾向がある。以上のような観点から分子量分布は1～3がより好ましい。上記(4)のゴム組成物を構成するゴム成分としては、上記特性を有する共役ジエン系共重合体を50質量%以上含むことが好ましい。50質量%以上含むことによって、温度上昇によるゴム弾性率の低下を抑制し、また、温度上昇によるゴムの動的弾性率低下および損失正接(tan δ)の増大を十分抑制することができる。この点か

ら、前記重合体はゴム成分中60質量%以上含まれることが更に好ましい。

[0073] 上記(4)のゴム組成物のゴム成分としては、上記特性を有し、且つ、分子中に窒素原子及び珪素原子の少なくとも一種を有する変性共役ジエン系重合体を50質量%以上含むゴム成分が、上記効果を得られる他、さらにゴム組成物の発熱を抑制することから特に望ましい。

[0074] 上記(4)のゴム組成物のゴム成分に用いることができる共役ジエン系重合体は、共役ジエン単独重合体、共役ジエン同士の共重合体又は共役ジエン－芳香族ビニル共重合体であることが好ましく、特に、ポリブタジエン及びスチレン－ブタジエン共重合体、中でもポリブタジエンが好ましい。ここで、共役ジエン単量体としては、例えば1，3－ブタジエン、1，3－ペンタジエン、1，3－ヘキサジエンなどが挙げられ、中でも1，3－ブタジエンが好ましい。また、共役ジエン単量体との共重合に用いられる芳香族ビニル単量体としては、例えばスチレン、α－メチルスチレン、1－ビニルナフタレン、3－ビニルトルエン、エチルビニルベンゼン、ジビニルベンゼン、4－シクロヘキシルスチレン、2，2，6－トリルスチレンなどが挙げられ、中でもスチレンが好ましい。

[0075] 上記共役ジエン系重合体は種々の方法で製造することができ、重合方式としては、バッチ重合方式または連続重合方式のいずれでもよい。好ましい製造方法を挙げれば次のようなものである。すなわち、共役ジエンを含む単量体を不活性溶媒、好ましくは炭化水素溶媒中で、有機金属などの開始剤、好ましくは有機リチウム化合物開始剤の存在下で重合して得られる。上記炭化水素溶媒としては特に制限はないが、例えばn－ペンタン、n－ヘキサン、n－ヘプタン、シクロヘキサン、ベンゼン、トルエンなどが挙げられ、好ましい溶媒は、シクロヘキサン及びn－ヘキサンである。これらの炭化水素溶媒は単独で用いてもよいし、2種以上混合してもよい。上記開始剤として用いられる有機リチウムとしては、少なくとも1個のリチウム原子が結合され且つ炭素数2から20の炭化水素リチウム化合物が好ましく、例えば、n－ブチルリチウム、エチルリチウム、n－プロピルリチウム、tert－オクチルリチウム、フェニルリチウムなどであり、好ましいものはn－ブチルリチウムである。これらの有機リチウム開始剤は、単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよい。

[0076] ビニル結合量は、ジテトラヒドロフリルプロパン、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテ

ル、ジメトキシベンゼン、ジメトキシエタン、エチレングリコールジブチルエーテル、トリエチルアミン、ピリジン、N，N，N',N'－テトラメチルエチレンジアミン、ジピペリジノエタンなどのエーテル及び／又は第3級アミン化合物を重合系に適当量添加することにより、適宜変えることができる。

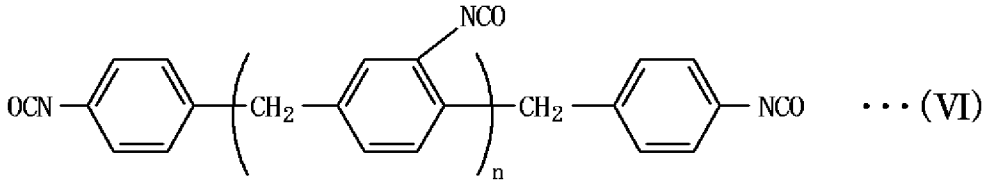
[0077] この重合反応における温度は、通常－80～150℃、好ましくは－20～100℃の範囲で選定される。重合反応は、発生圧力下で行うことができるが、通常は単量体を実質的に液相に保つ十分な圧力で操作することが望ましい。すなわち、圧力は重合される個々の物質や、用いる重合媒体及び重合温度にもよるが、所望ならばより高い圧力を用いることができ、このような圧力は重合反応に関して不活性なガスで反応器を加圧する等の適当な方法で得られる。

[0078] 上記(4)のゴム組成物のゴム成分に用いられる上記共役ジエン系重合体としては、分子中にスズ原子、窒素原子、及び／又は珪素原子を含む変性共役ジエン系重合体を用いることが好ましい。このような変性共役ジエン系重合体は、温度上昇による弾性率の低下を抑制すると共に、スズ原子又は窒素原子を導入した場合はカーボンブラック配合ゴム組成物において、珪素原子を導入した場合はシリカなどの補強性無機充填剤を配合したゴム組成物において発熱を抑制することもできるので好ましい。さらに、ゴム成分中の共役ジエンユニットにおけるビニル結合量が25％以上であり、かつ、分子中にスズ原子、窒素原子及び珪素原子の少なくとも1つを含む変性共役ジエン系重合体の含有量が50質量％以上であることが好ましく、上記共役ジエン系重合体の80質量％以上が、分子中にスズ原子、窒素原子及び珪素原子の少なくとも1つを含んでいる変性共役ジエン系重合体であることが好ましい。また、前記共役ジエン系重合体は、特に分岐構造を有するものが好ましい。分岐構造は三官能以上の開始剤、三官能以上の変性剤、重合活性基を二つ以上有する単量体などを用いることにより導入することができが、三官能以上の変性剤を用いることが好ましい。上記の変性重合体は公知の方法により製造される。通常、有機リチウム開始剤によって重合を開始させた後、リチウム活性末端を有する重合体の溶液に各種変性剤を添加することによって得られる(特公平6－89183号公報、特開平11－29659号公報など)。変性剤の投入は、重合終了後であることが好ましい。

[0079] 例えば、スズ原子は、四塩化スズ、トリブチルスズ、ジオクチルスズジクロリド、ジブチルスズジクロリド、塩化トリフェニルスズなどのスズ化合物によって導入できる。窒素原子は、2,4－トリレンジイソシアナート、ジフェニルメタンジイソシアナートポリメリックジフェニルメタンジイソシアナートなどのイソシアネート系化合物；4,4'－ビス(ジエチルアミノ)－ベンゾフェノン、4－(ジメチルアミノ)ベンゾフェノンなどのアミノベンゾフェノン化合物；1,3－ジメチル－2－イミダゾリジノン、1,3－ジエチル－2－イミダゾリジノン、1,3－ジメチル－3,4,5,6－テトラヒドロピリミジンなどの尿素誘導体；その他、4－ジメチルアミノベンジリデンアニリン、ジメチルイミダゾリジノン、N－メチルピロリドンなどの窒素含有化合物によって導入することができる。珪素原子は、アルコキシシランやアミノアルコキシシランなどの末端変性剤によって導入することができる。

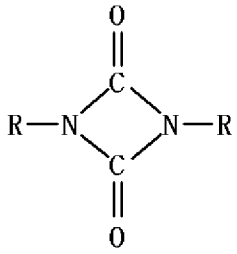
[0080] 中でも分子中に窒素原子を含むイソシアナート系化合物が好ましい。本発明におけるイソシアナート変性ジエンゴムに用いられる変性剤としては、ジフェニルメタンジイソシアナート(MDI)、ポリメリックジフェニルメタンジイソシアナート(ポリメリックMDI)、2,4－トリレンジイソシアナート、2,6－トリレンジイソシアナート、キシリレンジイソシアナート、ナフチレンジイソシアナート、ビフェニレンジイソシアナート、ジフェニルエーテルジイソシアナート、トリジンジイソシアナート、ヘキサメチレンジイソシアナート、イソホロンジイソシアナート等のイソシアナート化合物が好ましく、性能及びコスト面からジフェニルメタンジイソシアナート(MDI)及び／又はポリメリックジフェニルメタンジイソシアナート(ポリメリックMDI)が特に好ましい。実用的には、MDIとポリメリックMDIとの混合物であるクルードMDI(C－MDI)が好適に用いられる。

[0081] 代表的なポリメリックMDIとしては、下記の式(VI)、(VII)、(VIII)及び(IX)で表される化合物が挙げられる。

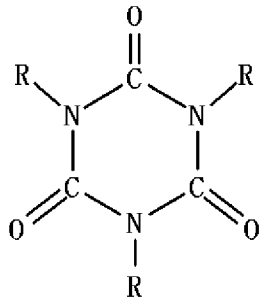


・・・(VI)

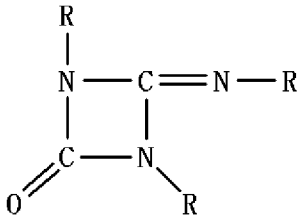
〔式中、nは1～5の整数を示す。〕



・・・(VII)

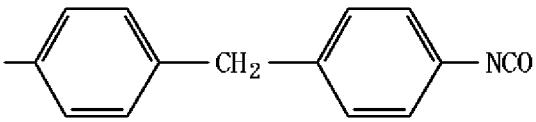


・・・(VIII)



・・・(IX)

〔式(VII)、(VIII)及び(IX)におけるRは、以下の構造(X)を有する基である。〕



・・・(X)

[0082] 上記式(VII)はMDIの2量体のウレチジンジオン、式(VIII)はMDIの3量体のイソシアヌレート、式(IX)はウレトンイミンである。

[0083] C－MDIの一例を示すと、MDIを約40質量%、式(VI)で表されるポリメリックMDIの内、n＝1成分を約20質量%、n＝2成分を約10質量%含み、残りの約30質量%が、

式(VI)で表されるポリメリックMDIの内のn＝3以上の成分、MDIの2量体、MDIの3量体、ウレトンイミン等からなる。

[0084] 上記(4)のゴム組成物において、上記共役ジエン系重合体と混合され得る他のゴム成分としては、特に限定されるものではないが、例えば、天然ゴム、ポリイソプレンゴム(IR)、シス1，4－ポリブタジエンゴム(BR)、スチレン－ブタジエン共重合体ゴム(SBR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)、クロロプレンゴム(CR)、ブチルゴム(IIR)などが挙げられる。なお、これらゴム成分は、一種単独で用いてもよいし、二種以上をブレンドして用いてもよい。

[0085] 上記(4)のゴム組成物は、上記ゴム成分100質量部に対し、樹脂及びその硬化剤を合計で3質量部以上含むことが好ましい。3質量部以上では、所望の引張弾性率が得られる。また、樹脂及びその硬化剤の含有量が10質量部未満であれば、ゴムの損失正接(tan δ)の上昇を押さえ、ランフラット耐久性が低下するのを抑制することができる。このため、上記樹脂及びその硬化剤は、上記ゴム成分100質量部に対し、合計して3質量部以上10質量部未満含まれることが望ましい。これにより、上記(4)のゴム組成物は、100%引張弾性率を、他の性能、例えば動的弾性率などを犠牲にすることなく向上させることができる。ここで、上記(4)のゴム組成物に用いられる樹脂(特にフェノール系樹脂)(A)とその硬化剤(B)の質量比(A／B)は、10／90～90／10であることが好ましく、90／10～50／50であることが更に好ましい。

[0086] 上記樹脂としては、フェノール系樹脂、メラミン樹脂等の熱硬化性の樹脂が使用される。その中でも、フェノール系樹脂が特に好ましい。上記フェノール系樹脂は、フェノール類とアルデヒド類を縮合させて得られるオリゴマー及びポリマーである。フェノール類としては、フェノール、各種クレゾール、キシレノールおよびtert－ブチルフェノールなどの低級アルキルフェノールとノニルフェノール、カシュー油、リグニンなどの高級フェノール、レゾルシン、カテコールなどの二価のフェノール等が使用される。アルデヒド類は、ホルムアルデヒドが主に使用される。主なフェノール樹脂としてフェノール－ホルムアルデヒド樹脂、レゾルシン－ホルムアルデヒド樹脂、クレゾール樹脂などが挙げられるが、フェノール－ホルムアルデヒド樹脂が特に好ましい。フェノール樹脂は100%フェノール樹脂の他、天然樹脂変性フェノール樹脂、油変性フェノール

樹脂等を用いることができる。

[0087] また、フェノール系樹脂は、硬化剤を使用して硬化させる2ステップレジンであるノボラック型樹脂を使用することが好ましい。該硬化剤として、ヘキサメチレンテトラミン、ヘキサメトキシメチルメラミンなどが挙げられる。これらの組み合わせは自由に選ぶことができ、樹脂及びその硬化剤はそれぞれ複数選択してもよい。更に、硬化剤が内添された樹脂を用いてもよい。

[0088] 上記(4)のゴム組成物には、上記共役ジエン系重合体を含むゴム成分、樹脂及びその硬化剤の他に、例えば、軟化剤、老化防止剤、加硫剤、加硫促進剤、スコーチ防止剤、亜鉛華、ステアリン酸、シランカップリング剤等のゴム業界で通常使用される配合剤を、本発明の目的を害しない範囲内で適宜選択して配合することができる。これら配合剤としては、市販品を好適に使用することができる。上記ゴム組成物は、ゴム成分に、必要に応じて適宜選択した各種配合剤とを配合して、混練り、熱入れ、押出等することにより製造することができる。なお、上記(4)のゴム組成物は、さらに、各種材質の粒子、繊維、布などとの複合体としてもよい。

[0089] 本発明の空気入りタイヤは、ラジアルカーカス4に、上述のポリケトン繊維を含む補強コードをコーティングゴムで被覆してなるカーカスプライを適用し、サイド補強ゴム層5に、上記(4)のゴム組成物を適用して、常法により製造することができる。また、上述のポリケトン繊維を含む補強コードをベルトコードに適用したり、上記(4)のゴム組成物をビードフィラー7に適用することで、さらに本発明の作用効果を向上させることができる。なお、本発明の空気入りタイヤにおいて、タイヤ内に充填する気体としては、通常の或いは酸素分圧を変えた空気、又は窒素等の不活性ガスを用いることができる。

[0090] また、本発明の空気入りタイヤにおいては、サイド補強ゴム層5の厚さについて特に制限は無く、タイヤサイズ等の違いにより好ましい値が適宜設定されることになるが、通常、サイド補強ゴム層の最大厚さが6～13mmの範囲であることが好ましい。

[0091] 本発明の空気入りタイヤは、乗用車、軽乗用車、小型トラック、小型バス、軽トラック、大型トラック、大型バス等の各種車両、特に乗用車に好適に用いられる。

[0092] ＜＜実施例＞＞

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

[0093] (コーティングゴム用ゴム組成物の製造例)

表1に示す配合処方に従ってコーティングゴム用ゴム組成物を調製した。なお、上記ゴム組成物の動的弾性率(E')、損失正接(tan δ)及び粘度(G')を下記の方法で測定した。結果を表1に示す。

[0094] (1)動的弾性率(E')及び損失正接(tan δ)

上記ゴム組成物を160℃、12分間の条件で加硫して得られた厚さ2mmのスブラシートから、幅5mm、長さ40mmのシートを切り出し、試料とした。この試料について、上島製作所(株)製スペクトロメーターを用い、チャック間距離10mm、初期歪み200 μm、動的歪1%、周波数52Hz、測定温度25℃の条件で、動的弾性率(E')及び損失正接(tan δ)を測定した。

[0095] (2)粘度(G')

測定温度130℃、歪100%、周波数1Hzの条件で、粘度(G')を測定した。

[0096]

表1

		ゴム組成物 A-1	ゴム組成物 B-1	ゴム組成物 C-1	ゴム組成物 D-1
天然ゴム	質量部	80	100	70	100
SBR *1		20	-	30	-
HAF級カーボンブラック		40	-	-	-
FEF級カーボンブラック		-	40	-	50
GPF級カーボンブラック		-	-	40	-
ステアリン酸		1	3	1	3
老化防止剤 *2		1	1.5	1	1.5
亜鉛華		4	10	4	10
硫黄		2.5	4	2.5	4
E' (歪1%)	MPa	6.5	7.9	4.2	9.5
tan δ (歪1%)	-	0.15	0.09	0.09	0.1
G' (130℃)	MPa	64	47	55	58

[0097] ＊1 JSR(株)製,「SBR1778」.

＊2 大内新興化学工業(株)製,「ノクラック6C」, N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン.

[0098] (ポリケトン繊維コードの製造例)

常法により調整したエチレンと一酸化炭素が完全交互共重合した極限粘度5.3のポリケトンポリマーを、塩化亜鉛65質量%と塩化ナトリウム10質量%とを含有する水溶液に添加し、80℃で2時間攪拌溶解しポリマー濃度8質量%のドープを得た。このドープを80℃に加温し、20μm焼結フィルターでろ過した後、80℃に保温した紡口径0.1mmφ、50ホールの紡口より10mmのエアギャップを通して、塩化亜鉛5質量%を含有する18℃の水溶液中に吐出量2.5cc/分の速度で押出し、速度3.2m/分で引きながら凝固糸条とした。次いで、得られた凝固糸条を濃度2質量%、温度25℃の硫酸で洗浄し、更に、温度30℃の水で洗浄した後、速度3.2m/分で凝固糸を巻き取った。この凝固糸にIRGANOX1098[チバ・スペシャルティ・ケミカルズ(株)製]及びIRGANOX1076[チバ・スペシャルティ・ケミカルズ(株)製]をそれぞれ0.05質量%ずつ(対ポリケトンポリマー)含浸せしめ、その後、該凝固糸を240℃に乾燥し、仕上剤を付与して未延伸糸を得た。なお、仕上剤には、オレイン酸ラウリルエステル30質量%, ビスオキシエチルビスフェノールA30質量%, ポリエーテル(プロピオンオキシド/エチレンオキシド=35/65, 分子量20000)10質量%, ポリエチレンオキシド10モル付加オレイルエーテル5質量%, ポリエチレンオキシド10モル付加ひまし油エーテル23質量%, ステアリルスルホン酸ナトリウム1質量%及びジオクチルリン酸ナトリウム1質量%を配合して調製した組成物を用いた。得られた未延伸糸に、240℃で1段目、258℃で2段目、268℃で3段目、272℃で4段目の延伸を行った後、200℃で1.08倍(延伸張力1.8cN/dtex)の5段目の延伸を行い、巻取機にて巻き取り、強度15.6cN/dtex、伸度4.2%、弾性率347cN/dtex、150℃で30分の乾熱処理後の熱収縮率3.0%のポリケトン繊維を得た。また、未延伸糸から5段延伸糸までの全延伸倍率は、17.1倍であった。

得られたポリケトン繊維を双糸し、表2～3及び表5～6に示す構造、上撚り係数、弾性率及び熱収縮応力のポリケトン繊維コードを得た。

[0099] (レーヨン繊維コードの製造例)

表2及び表5に示す構造、上撚り係数、弾性率及び熱収縮応力のレーヨン繊維コードを、常法により調製した。

[0100] なお、上記ポリケトン繊維コード及びレーヨン繊維コードの熱収縮応力σ及び弾性

率Eを下記の方法で測定した。

[0101] (3)熱収縮応力σ

一般的なデップ処理を施した加硫前の上記コードの25cmの長さ固定サンプルを5℃/分の昇温スピードで加熱して、177℃時にコードに発生する応力を測定した。

[0102] (4)25℃における49N荷重時の弾性率E(cN/dtex)

JISのコード引張り試験によるSSカーブの49N時の接線から算出した。

[0103] (タイヤの製造例1)

得られた繊維コードを、表2～3に示す打ち込み数になるように経糸として平行に並べて、形を保つのに十分なだけの細く弱い緯糸を荒く打ち込んだスダレ状の繊維コードに対し、表2～3に示す組み合わせで、コーティングゴムを被覆してコーテッドコードを作製した。得られたコーテッドコードをカーカスプライに用いて、図1に示す構造のタイヤサイズ:215／45ZR17のサイド補強タイプのランフラットタイヤを試作した。また、得られたタイヤのランフラット耐久性、乗り心地性及びタイヤの出来を下記の方法で評価し、表2～3に示す結果を得た。なお、サイド補強ゴム層には、天然ゴム30質量部及びブタジエンゴム70質量部に対して、FEF級カーボンブラック50質量部、ステアリン酸1質量部、亜鉛華5質量部及び硫黄6質量部を配合して調製したゴム組成物を用いた。また、サイド補強ゴム層に用いたゴム組成物は、25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.09で、かつ、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が12.5MPaであった。

[0104] (5)ランフラット耐久性

試作タイヤを常圧でリム組みし、内圧200kPaを封入してから38℃の室内に24時間放置後、バルブのコアを抜き内圧を大気圧として、荷重4.17kN(425kg)、速度89km/h、温度38℃の環境下でドラム走行テストを行った。この際、タイヤが故障に至るまでの走行距離を測定し、比較例1-1のタイヤの故障に至るまでの走行距離を100として指数表示した。指数値が大きい程、故障に至るまでの走行距離が長く、ランフラット耐久性に優れることを示す。

[0105] (6)乗り心地性

各試作タイヤを装着して、専門のドライバー2名による乗り心地性の実車フィーリン

グテストを行った。この際、10点法で評価をつけ、2名の評点の平均を求めた。評点の平均が大きい程、乗り心地性は良好である。

[0106] (7)タイヤの出来

ランフラット走行時にタイヤが屈曲してその変形が最大となる部分(最大屈曲部)のペネトレーション評価により判定した。詳細には、試作タイヤの最大屈曲部におけるプライコードとサイド補強ゴム層間のゲージを測定して、ゲージがマイナスの値を示した場合、即ち、プライコードがサイド補強ゴム層に減り込んでしまった場合を「不良」と判定し、ゲージがプラスの値を示した場合を「良好」と判定した。

[0107]

表2

			比較例 1-1	比較例 2-1	比較例 3-1	実施例 1-1	実施例 2-1
ヨーティングゴムに用いたゴム組成物の種類			A-1	A-1	B-1	C-1	C-1
カーカスプライ構成	補強コード材質	–	レーヨン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン
	コード構造	dtex/本	1840/3	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2
	上撚り数 n	回/10cm	38	48	48	34	40
	コード比重 ρ	g/cm^3	1.52	1.35	1.35	1.35	1.35
	上撚り係数 N	–	0.83	0.84	0.84	0.6	0.70
	コードの25℃における49 N荷重時の弾性率 E	cN/dtex	46	122	122	145	135
	コードの177℃加熱時の熱収縮応力 σ	cN/dtex	0.06	0.92	0.92	0.65	0.71
	打ち込み数	本/50mm	35	35	35	35	35
タイヤ評価	ランフラット耐久性	指数	100	180	40	215	220
	乗り心地性	評点	5.0	5.0	3.0	6.5	6.5
	タイヤの出来	判定	良好	良好	不良	良好	良好

[0108]

表3

			実施例 3-1	実施例 4-1	実施例 5-1	実施例 6-1
コーティングゴムに用いたゴム組成物の種類			C-1	C-1	D-1	C-1
カーカスプライ構成	補強コード材質	–	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン
	コード構造	dtex/本	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2
	上撚り数 n	回/10cm	48	48	48	51
	コード比重 ρ	g/cm^3	1.35	1.35	1.35	1.35
	上撚り係数 N	–	0.84	0.84	0.84	0.90
	コードの25℃における49 N荷重時の弾性率 E	cN/dtex	122	122	122	117
	コードの177℃加熱時の熱収縮応力 σ	cN/dtex	0.92	0.92	0.92	0.85
	打ち込み数	本/50mm	35	30	35	35
タイヤ評価	ランフラット耐久性	指数	215	210	270	230
	乗り心地性	評点	7.0	7.5	6.5	7.0
	タイヤの出来	判定	良好	良好	良好	良好

[0109] 表2，3から明らかなように、上記式(I)及び式(II)を満たすコードをカーカスプライの補強コードとするタイヤは、比較例3-1のタイヤを除き、レーヨン繊維をカーカスプライの補強コードとする比較例1-1のタイヤに比べて、ランフラット耐久性が向上していた。ここで、比較例3-1のタイヤにおいては、未加硫時の130℃における粘度(G')が50MPa未満のゴム組成物B-1をコーティングゴムに用いているため、タイヤの出来が悪化し、結果として、ランフラット耐久性及び乗り心地性を低減しているのである。

[0110] また、表2，3の結果から、実施例のタイヤは、25℃における1%歪時の損失正接(ta

nδ)が0.12未満で、かつ、未加硫時の130℃における粘度(G')が50MPa未満のゴム組成物をコーティングゴムに用いているため、ランフラット耐久性が比較例2-1のタイヤよりも高く、更に、乗り心地性も向上していることが分かる。加えて、ゴム組成物D-1は、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるため、実施例5-1のタイヤは、ランフラット耐久性が大幅に向上していることが分かる。

[0111] (共役ジエン系重合体(高ビニルポリブタジエン)の製造例)

乾燥し、窒素置換された温度調節ジャケットつき8リットルの耐圧反応装置に、連続的に乾燥されたブタジエンの15質量%シクロヘキサン溶液を毎分200gの速度で導入した。また、同じポートより、ジテトラヒドロフリルプロパン(DTHFP)の1mol/リットルのシクロヘキサン溶液0.15mmol/minとn-ブチルリチウムのn-ヘキサン溶液0.2mmol/minを連続的に導入した。重合系は、常に80℃に保ち、連続的にリアクター上部より生成した重合体を取り出し、2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール(BHT)の1質量%イソプロパノール溶液に投入して重合体を得た。重合体は重合開始から終了まで、全く沈殿は見られず均一に透明であった。重合転化率は、ほぼ100%であった。さらに固形物を乾燥し、ゴム状重合体を得た。このポリブタジエン重合体についてビニル結合量、重量平均分子量(Mw)及び分子量分布を下記の方法で測定した。ビニル結合量は50%、重量平均分子量(Mw)は50万、分子量分布(Mw/Mn)は2.1であった。

[0112] (8)重合体のミクロ構造

共役ジエンユニットにおけるビニル結合(1,2-結合)量は、赤外法(モレロ法)によって求めた。

[0113] (9)重合体の重量平均分子量(Mw)

重合体の重量平均分子量(Mw)の測定はゲルパーミエーションクロマトグラフィ[GPC;東ソー製HLC-8020、カラム;東ソー製GMX-XL(2本直列)]により行い、示差屈折率(RI)を用いて、単分散ポリスチレンを標準としてポリスチレン換算で行った。

[0114] (タイヤの製造例2)

<カーカスプライ>

カーカスプライは、表5～6に示すコードと該コードを被覆するコーティングゴムとからなる。すなわち、上述の繊維に一定の撚りを加え、2～3本撚り合せ、これを経糸として多本数引き揃え、それに細く弱い緯糸を荒く打ち込み、スダレ状とし、更にゴムとの接着を行うための接着剤処理を行う。しかる後、一定厚さのトッピングゴムを被覆し、ゴム被覆コードとする。次に、このゴム被覆コードの経糸が一定の長さとなる様に裁断し、裁断面以外の両縁部を接合し、ラジアルタイヤのカーカス材料とする。タイヤ成型時には、かかるカーカス材料をドラム成型機(又は類似設備)上で経糸と同一方向に切断し接合することにより筒状にする。

[0115] ＜サイド補強ゴム層用ゴム組成物＞

表4に示す配合処方に従ってサイド補強ゴム層用ゴム組成物を調製した。なお、上記ゴム組成物の動的弾性率(E')(MPa)及び130℃における未加硫時の粘度(G')については、上記した方法(1)～(2)と同様にして測定し、100%伸長時弾性率(MPa)については、下記の方法で測定した。この際、(2)の方法については、設定温度を変えることで、各温度における動的弾性率(E')を測定した。結果を表4に示す。

[0116] (10)100%伸長時弾性率(MPa)

JIS K6251:2004に基づき、ゴム組成物を160℃、12分間の条件で加硫して得られた厚さ2mmのスラブシートから測定温度25℃で100%伸長時の引張弾性率を求めた。

[0117] ＜タイヤ＞

次に、表4に示すゴム組成物をサイド補強ゴム層に、表5～6に示すコードをカーカスプライに用いて、図1に示す構造のサイズ:215／45ZR17の乗用車用ラジアルタイヤを定法に従って製造した。また、そのタイヤの乗り心地性、ランフラット耐久性及びタイヤの出来について、上記した方法(5)～(7)と同様にして評価し、表5～6に示す結果を得た。この際、ランフラット耐久性については、比較例1-2のタイヤの故障に至るまでの走行距離を100として指数表示した。なお、サイド補強ゴム層の最大厚みを補強ゴムゲージとして表4中に記載した。

[0118]

表4

		ゴム組成物 A-2	ゴム組成物 B-2	ゴム組成物 C-2	ゴム組成物 D-2	ゴム組成物 E-2	ゴム組成物 F-2	ゴム組成物 G-2
天然ゴム	質量部	30	30	30	30	30	30	30
ポリブタジエンゴム *3		70	70	70	-	-	-	-
高ビニルブタジエンゴム *4		-	-	-	70	70	70	70
カーボンブラック *5		40	50	60	40	50	50	60
フェノール樹脂 *6		-	-	-	3	3	6	3
硬化剤 *7		-	-	-	1	1	2	1
ステアリン酸		1	1	1	1	1	1	1
老化防止剤6C *8		1	1	1	1	1	1	1
亜鉛華		5	5	5	5	5	5	5
加硫促進剤NS *9		2	2	2	2	2	2	2
硫黄		6	6	6	6	6	6	6
100%伸長時弾性率 (25℃)	MPa	4.6	7.9	11.2	7.3	10.8	11.2	12.9
25℃のE' (歪1%)	MPa	9.2	13.5	15.5	8.5	9.8	10.0	10.3
(200℃～250℃のE'の最小値／50℃のE')×100 (歪1%)	%	66	64	67	88	89	84	85
G' (130℃)	MPa	47	53	61	48	52	58	64
補強ゴムゲージ	mm	8	8	8	8	8	8	8

[0119] ＊3 ポリブタジエンゴム:「BR01」[ジェイエスアール(株)製、シス－1,4ポリブタジエン、ビニル結合量2.5%]

＊4 共役ジエン系重合体(高ビニルポリブタジエン):ビニル結合量50%、重量平均分子量(Mw)50万、分子量分布(Mw／Mn)2.1

＊5 カーボンブラック:GPF[旭カーボン(株)製、商標;旭＃55]

＊6 フェノール樹脂:フェノール・ホルムアルデヒド樹脂(ノボラック型)住友ベークライト(株)製

＊7 ヘキサメチレンテトラミン:大内新興化学(株)製

＊8 N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン

＊9 N-t-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

[0120]

表5

			比較例1-2	比較例2-2	比較例3-2	比較例4-2	比較例5-2	実施例1-2
サイド補強ゴム層に用いたゴム組成物の種類			A-2	A-2	B-2	C-2	D-2	E-2
カーカスプライ構成	補強コード材質	–	レーヨン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン
	コード構造	dtex/本	1840/3	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2
	上撚り係数 N	–	0.83	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
	打ち込み数	本/50mm	35	35	35	35	35	35
	コードの177℃加熱時の熱収縮応力 σ	cN/dtex	0.06	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	コードの25℃における49 N荷重時の弾性率 E	cN/dtex	46	124	124	124	124	124
タイヤ評価	ランフラット耐久性	指数	100	50	220	245	45	275
	乗り心地性	評点	5.0	3.0	4.5	4.0	3.0	7.0
	タイヤの出来	判定	良好	不良	良好	良好	不良	良好

[0121]

表6

			実施例 2-2	実施例 3-2	実施例 4-2	実施例 5-2	実施例 6-2	実施例 7-2
サイド補強ゴム層に用いたゴム組成物の種類			E-2	E-2	E-2	E-2	F-2	G-2
カーカスプライ構成	補強コード材質	–	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン	ポリケトン
	コード構造	dtex/本	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2
	上撚り係数 N	–	0.60	0.70	0.90	0.84	0.84	0.84
	打ち込み数	本/50mm	35	35	35	30	35	35
	コードの177℃加熱時の熱収縮応力 σ	cN/dtex	0.65	0.71	0.85	0.92	0.92	0.92
	コードの25℃における49 N荷重時の弾性率 E	cN/dtex	147	137	121	124	124	124
タイヤ評価	ランフラット耐久性	指数	260	280	290	270	290	305
	乗り心地性	評点	6.0	6.5	7.0	7.5	6.5	6.0
	タイヤの出来	判定	良好	良好	良好	良好	良好	良好

[0122] 表5～6から、実施例のタイヤ(ランフラットタイヤ)は、タイヤ形状(タイヤの出来)に優れ、乗り心地性を損なうことなく、ランフラット耐久性を大幅に改良していることが分

かる。

請求の範囲

[1] 一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備えた空気入りタイヤにおいて、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ下記式(I)及び式(II):

$$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2 \quad \cdots \quad (I)$$

$$\sigma \geqq 0.02 \quad \cdots \quad (II)$$

[式中、σは、177℃における熱収縮応力(cN/dtex)であり;Eは、25℃における49N荷重時の弾性率(cN/dtex)である]の条件を満たし、

前記コーティングゴムに、25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満で、未加硫時の130℃における粘度(G')が50MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする空気入りタイヤ。

[2] 一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備えた空気入りタイヤにおいて、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ下記式(I)及び式(II):

$$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2 \quad \cdots \quad (I)$$

$$\sigma \geqq 0.02 \quad \cdots \quad (II)$$

[式中、σは、177℃における熱収縮応力(cN/dtex)であり;Eは、25℃における49N荷重時の弾性率(cN/dtex)である]の条件を満たし、

前記コーティングゴムに、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする空気入りタイヤ。

[3] 一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備えた空気入りタイヤにおいて、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ下記式(I)及び式(II):

$$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2 \quad \cdots \quad (I)$$

$$\sigma \geqq 0.02 \quad \cdots \quad (II)$$

[式中、σは、177℃における熱収縮応力(cN/dtex)であり;Eは、25℃における49N荷重時の弾性率(cN/dtex)である]の条件を満たし、

前記コーティングゴムに、25℃における1%歪時の損失正接(tan δ)が0.12未満で、25℃における1%歪時の動的弾性率(E')が8.0MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする空気入りタイヤ。

[4] 一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、前記一対のビード部間にトロイド状に延在してこれら各部を補強する一枚以上のカーカスプライからなるカーカスと、前記サイドウォール部の前記カーカスの内側に配置した一対の断面三日月状サイド補強ゴム層とを備えた空気入りタイヤにおいて、

前記カーカスプライが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り、該補強コードがポリケトン繊維を50質量%以上含むフィラメント束を撚ったコードであって、且つ下記式(I)及び式(II):

$$\sigma \geqq -0.01 \times E + 1.2 \quad \cdots \quad (I)$$

$$\sigma \geqq 0.02 \quad \cdots \quad (II)$$

[式中、σは、177℃における熱収縮応力(cN/dtex)であり;Eは、25℃における49N

荷重時の弾性率(cN/dtex)である]の条件を満たし、

前記サイド補強ゴム層に、加硫時の25℃における100%伸長時弾性率が5MPa～20MPa及び25℃における動的弾性率(E')が10.5MPa以下であり、200℃～250℃の動的弾性率(E')の最小値が50℃の動的弾性率(E')の75%以上であり、かつ未加硫時の130℃の粘度(G')が50MPa以上であるゴム組成物を用いたことを特徴とする空気入りタイヤ。

[5] 前記カーカスプライにおける前記補強コードは、下記式(III):

$$N = 0.001 \times n \times (0.125 \times D / \rho)^{1/2} \quad \cdots \quad (III)$$

[式中、nは上撚り数(回/10cm)で、ρはコードの比重(g/cm^3)で、Dはコードの総デシテックス数(dtex)である]で定義される上撚り係数(N)が、下記式(IV):

$$0.6 \leqq N \leqq 0.9 \quad \cdots \quad (IV)$$

を満たすことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

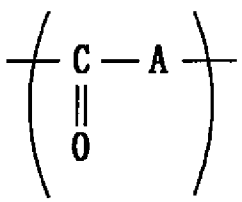
[6] 前記カーカスプライにおける前記補強コードの打ち込み数が35～60本/50mmであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[7] 前記カーカスプライにおける前記補強コードの打ち込み数が30本～60本/50mmであることを特徴とする請求項4に記載の空気入りタイヤ。

[8] 前記カーカスプライにおける前記補強コードは、繊度が500～2000dtexのフィラメント束を2本又は3本撚り合わせてなることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[9] 前記補強コードを構成するポリケトン繊維は、原糸の引張強度が10cN/dtex以上、弾性率が200cN/dtex以上、150℃で30分の乾熱処理後の熱収縮率が1～5%の範囲にあることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[10] 前記ポリケトン繊維を構成するポリケトンが、下記一般式(V):



$\cdots$ (V)

[式中、Aは不飽和結合によって重合された不飽和化合物由来の部分であり、各繰り返し単位において同一でも異なっていてもよい]で表される繰り返し単位から実質的になることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[11] 前記一般式(V)中のAを形成する不飽和化合物が、エチレンであることを特徴とする請求項10に記載の空気入りタイヤ。

[12] 前記カーカスプライにおける前記コーティングゴムに、ゴム成分に対して、FEF級以下のカーボンブラックを配合してなるゴム組成物を用い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タイヤ。

[13] 前記サイド補強ゴム層に用いるゴム組成物を構成するゴム成分が、共役ジエンユニットにおけるビニル結合量が25%以上、重量平均分子量(Mw)が20万から90万、重量平均分子量と数平均分子量(Mn)の比で表わされる分子量分布(Mw／Mn)が1～4である共役ジエン系重合体を少なくとも50質量%を含むことを特徴とする請求項4に記載の空気入りタイヤ。

[14] 前記ゴム成分を構成する共役ジエン系重合体が、分子中にスズ原子、窒素原子または珪素原子の少なくとも一種を含む変性共役ジエン系重合体であることを特徴とする請求項13に記載の空気入りタイヤ。

[15] 前記変性共役ジエン系重合体がイソシアナート化合物により変性されたことを特徴とする請求項14に記載の空気入りタイヤ。

[16] 前記イソシアナート化合物が、ジフェニルメタンジイソシアナート及び／又はポリメリックジフェニルメタンジイソシアナートであることを特徴とする請求項15に記載の空気入りタイヤ。

[17] 前記サイド補強ゴム層に用いるゴム組成物が、ゴム成分100質量部に対して、樹脂及びその硬化剤を合計で3質量部以上含むことを特徴とする請求項4に記載の空気入りタイヤ。

[18] 前記樹脂がフェノール樹脂であることを特徴する請求項17に記載の空気入りタイヤ。

[19] 前記サイド補強ゴム層の最大厚さが6～13mmであることを特徴とする請求項4に記載の空気入りタイヤ。

[図1]

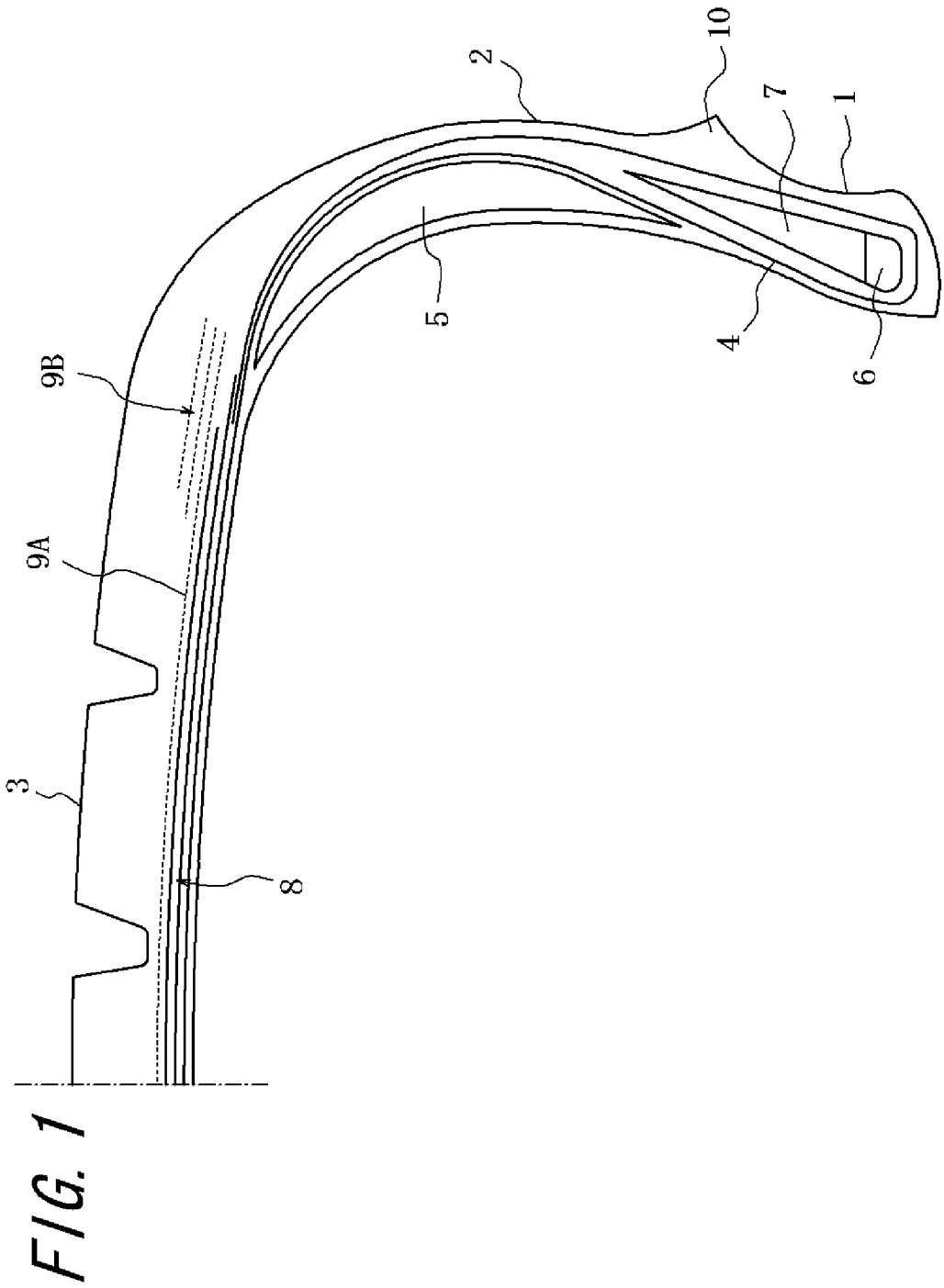


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/064212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C9/04(2006.01)i, *B60C1/00*(2006.01)i, *B60C9/00*(2006.01)i, *B60C17/00*(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)
B60C9/04, B60C1/00, B60C9/00, B60C17/00, C08K3/04, C08L15/00

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-306658 A (Bridgestone Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Claims; Par. Nos. [0001], [0010] to [0019], [0021] to [0029]; examples; Fig. 1 (Family: none)	4,5,7-11, 13-19 4,5,7-11, 13-19
Y	JP 2000-264012 A (Bridgestone Corp.), 26 September, 2000 (26.09.00), Claims; Par. Nos. [0016] to [0033]; examples; drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2004-306657 A (Bridgestone Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Claims; Par. Nos. [0011] to [0024]; examples (Family: none)	1-3,5,6,8-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
05 October, 2007 (05.10.07)	16 October, 2007 (16.10.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/064212

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 2002-339275 A (Asahi Kasei Corp.), 27 November, 2002 (27.11.02), Claims; Par. Nos. [0010] to [0035]; examples (Family: none)	1-19
Y	JP 2003-013326 A (Asahi Kasei Corp.), 15 January, 2003 (15.01.03), Claims; Par. Nos. [0008] to [0049]; examples (Family: none)	1-19
Y	JP 2001-295134 A (Asahi Kasei Corp.), 26 October, 2001 (26.10.01), Claims; Par. Nos. [0007] to [0035]; examples (Family: none)	1-19
Y	JP 2004-308027 A (Bridgestone Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Claims; Par. Nos. [0016] to [0035]; examples (Family: none)	1-19
Y	JP 2004-359812 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 24 December, 2004 (24.12.04), Par. Nos. [0021], [0023], [0024] (Family: none)	12
Y	JP 2004-074960 A (Bridgestone Corp.), 11 March, 2004 (11.03.04), Claims; Par. Nos. [0008] to [0020]; examples & WO 2004/018238 A1 & EP 1535762 A1 & US 2005/0236087 A1	4,5,7-11, 13-19
Y	JP 2004-249873 A (Bridgestone Corp.), 09 September, 2004 (09.09.04), Claims; Par. Nos. [0001], [0016] to [0035]; examples (Family: none)	4,5,7-11, 13-19
Y	WO 2002/002356 A1 (Bridgestone Corp.), 10 January, 2002 (10.01.02), Claims; page 10, line 20 to page 19, line 10; examples & EP 1297974 A1 & US 2003/0015272 A1 & JP 2002-036831 A & JP 2002-036832 A & JP 2002-037927 A & JP 2002-079803 A & JP 2002-103911 A & JP 2002-103912 A & JP 2002-144807 A & JP 2002-144827 A	4,5,7-11, 13-16,19
Y	JP 2004-136863 A (Bridgestone Corp.), 13 May, 2004 (13.05.04), Claims; Par. Nos. [0001], [0009] to [0016]; examples (Family: none)	4,5,7-11,13, 17-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/064212

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO 2006/098110 A1 (Bridgestone Corp.), 21 September, 2006 (21.09.06), Full text & JP 2006-256358 A	1-3,6,12
P,A	WO 2006/077973 A1 (Bridgestone Corp.), 27 July, 2006 (27.07.06), Full text & JP 2006-224952 A & JP 2006-224953 A	1-19

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６４２１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C9/04(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i, B60C9/00(2006.01)i, B60C17/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C9/04, B60C1/00, B60C9/00, B60C17/00, C08K3/04, C08L15/00

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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	関連する請求の範囲の番号
X	JP 2004-306658 A（株式会社ブリヂストン）2004.11.04, 特許請求の範囲、【０００１】、【００１０】－【００１９】、 【００２１】－【００２９】、実施例、図１（ファミリーなし）	4,5,7-11, 13-19
Y		4,5,7-11, 13-19

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．１０．２００７	１６．１０．２００７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　４Ｆ　９８３４
上坊寺　宏枝
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2000-264012 A (株式会社ブリヂストン) 2000.09.26, 特許請求の範囲、【００１６】－【００３３】、実施例、図面 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2004-306657 A (株式会社ブリヂストン) 2004.11.04, 特許請求の範囲、【００１１】－【００２４】、実施例 (ファミリーなし)	1-3,5,6,8-12
Y	JP 2002-339275 A (旭化成株式会社) 2002.11.27, 特許請求の範囲、【００１０】－【００３５】、実施例 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2003-013326 A (旭化成株式会社) 2003.01.15, 特許請求の範囲、【０００８】－【００４９】、実施例 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2001-295134 A (旭化成株式会社) 2001.10.26, 特許請求の範囲、【０００７】－【００３５】、実施例 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2004-308027 A (株式会社ブリヂストン) 2004.11.04, 特許請求の範囲、【００１６】－【００３５】、実施例 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2004-359812 A (横浜ゴム株式会社) 2004.12.24, 【００２１】、【００２３】、【００２４】（ファミリーなし）	12
Y	JP 2004-074960 A (株式会社ブリヂストン) 2004.03.11, 特許請求の範囲、【０００８】－【００２０】、実施例 & WO 2004/018238 A1 & EP 1535762 A1 & US 2005/0236087 A1	4,5,7-11, 13-19
Y	JP 2004-249873 A (株式会社ブリヂストン) 2004.09.09, 特許請求の範囲、【０００１】、【００１６】－【００３５】、実施例 (ファミリーなし)	4,5,7-11, 13-19
Y	WO 2002/002356 A1 (株式会社ブリヂストン) 2002.01.10, 請求の範囲、第１０頁第２０行－第１９頁第１０行、実施例 & EP 1297974 A1 & US 2003/0015272 A1 & JP 2002-036831 A & JP 2002-036832 A & JP 2002-037927 A & JP 2002-079803 A & JP 2002-103911 A & JP 2002-103912 A & JP 2002-144807 A & JP 2002-144827 A	4,5,7-11, 13-16,19

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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2004-136863 A (株式会社ブリヂストン) 2004.05.13, 特許請求の範囲、【０００１】、【０００９】－【００１６】、実施例（ファミリーなし）	4,5,7-11, 13,17-19
P,A	WO 2006/098110 A1 (株式会社ブリヂストン) 2006.09.21, 文献全体 & JP 2006-256358 A	1-3,6,12
P,A	WO 2006/077973 A1 (株式会社ブリヂストン) 2006.07.27, 文献全体 & JP 2006-224952 A & JP 2006-224953 A	1-19