

(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4月17日(17.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/057552 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 3/04 (2006.01) *B60C 11/00* (2006.01)
B60C 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/076250
- (22) 国際出願日: 2012年10月10日(10.10.2012)
- (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1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 神徳 孝一 (KOTOKU, Koichi); 〒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: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

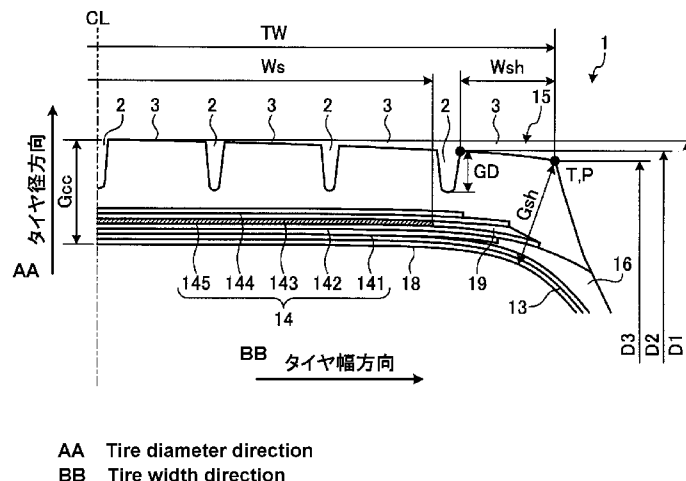
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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 TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: With this pneumatic tire (1) a belt layer (14) is formed by layering a pair of intersecting belts (142, 143) having belt angles of 10-45[deg] in absolute values and mutually oppositely-signed belt angles, and a circumference-direction reinforcing layer (145) having a belt angle in a range of ± 5 [deg] with respect to a tire circumference direction. A distance (Gcc) from a tread profile to a tire inner circumference face in a tire equatorial plane (CL) and a distance (Gsh) from a tread end (P) to the tire inner circumference face have a relationship of $1.10 \leq Gsh/Gcc$. An outer diameter (D1) of the tread profile in the tire equatorial plane (CL), an outer diameter (D2) of the tread profile in an edge part of an inner side of a shoulder land part (3) in a tire width direction, and an outer diameter (D3) of the tread profile in a tread end have relationships of $D1 > D2$, $D1 > D3$, and $-0.65 \leq (D2-D3)/(D1-D3) \leq 0.85$.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/057552 A1



この空気入りタイヤ（１）では、ベルト層（１４）が、絶対値で１０〔deg〕以上４５〔deg〕以下のベルト角度を有すると共に相互に異符号のベルト角度を有する一対の交差ベルト（１４２、１４３）と、タイヤ周方向に対して±５〔deg〕の範囲内にあるベルト角度を有する周方向補強層（１４５）とを積層して成る。また、タイヤ赤道面（ＣＬ）におけるトレッドプロファイルからタイヤ内周面までの距離（ G_{cc} ）と、トレッド端（Ｐ）からタイヤ内周面までの距離（ G_{sh} ）とが、 $1.10 \leq G_{sh}/G_{cc}$ の関係を有する。また、タイヤ赤道面（ＣＬ）におけるトレッドプロファイルの外径（ D_1 ）と、ショルダー陸部（３）のタイヤ幅方向内側のエッジ部におけるトレッドプロファイルの外径（ D_2 ）と、トレッド端におけるトレッドプロファイルの外径（ D_3 ）とが、 $D_1 > D_2$ 、 $D_1 > D_3$ および $-0.65 \leq (D_2 - D_3)/(D_1 - D_3) \leq 0.85$ の関係を有する。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ

技術分野

[0001] この発明は、空気入りタイヤに関し、さらに詳しくは、耐ティア性を向上できる空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] トラック・バスなどに装着される近年の重荷重用タイヤは、低い偏平率を有すると共にベルト層に周方向補強層を配置することにより、トレッド部の形状を保持している。この周方向補強層は、タイヤ周方向に対して略0 [deg] となるベルト角度を有するベルトプライであり、一对の交差ベルトに積層されて配置される。かかる構成を採用する従来の空気入りタイヤとして、特許文献1～3に記載される技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 6 4 2 7 6 0号公報

特許文献2：特許第4 6 6 3 6 3 8号公報

特許文献3：特許第4 6 6 3 6 3 9号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、空気入りタイヤでは、ショルダー陸部におけるティアを抑制すべき課題がある。

[0005] そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、耐ティア性能を向上できる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、この発明にかかる空気入りタイヤは、カーカス層と、前記カーカス層のタイヤ径方向外側に配置されるベルト層と、前記ベルト層のタイヤ径方向外側に配置されるトレッドゴムとを備えると共に、タ

イヤ周方向に延在する少なくとも3本の周方向主溝と、これらの周方向主溝に区画されて成る複数の陸部とを備える空気入りタイヤであって、タイヤ幅方向の最も外側にある左右の前記周方向主溝を最外周方向主溝と呼ぶと共に、前記最外周方向主溝に区画されたタイヤ幅方向外側にある左右の前記陸部をショルダー陸部と呼ぶときに、前記ベルト層が、絶対値で 10 [deg] 以上 45 [deg] 以下のベルト角度を有すると共に相互に異符号のベルト角度を有する一对の交差ベルトと、タイヤ周方向に対して ± 5 [deg] の範囲内にあるベルト角度を有する周方向補強層とを積層して成り、タイヤ赤道面におけるトレッドプロファイルからタイヤ内周面までの距離 G_{cc} と、トレッド端からタイヤ内周面までの距離 G_{sh} とが、 $1.10 \leq G_{sh} / G_{cc}$ の関係を有し、且つ、タイヤ赤道面におけるトレッドプロファイルの外径 D_1 と、前記ショルダー陸部のタイヤ幅方向内側のエッジ部におけるトレッドプロファイルの外径 D_2 と、トレッド端におけるトレッドプロファイルの外径 D_3 とが、 $D_1 > D_2$ 、 $D_1 > D_3$ および $-0.65 \leq (D_2 - D_3) / (D_1 - D_3) \leq 0.85$ の関係を有することを特徴とする。

発明の効果

[0007] この発明にかかる空気入りタイヤでは、(1) 比 G_{sh} / G_{cc} が大きく設定されるので、全体として、トレッド面がフラット（タイヤ回転軸に略平行）な形状を有し、また、ショルダー部におけるトレッドゴムのボリューム（距離 G_{sh} ）が確保される。これにより、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形量が小さくなり、ショルダー陸部の剛性が適正に確保される。また、(2) トレッドプロファイルの各位置における外径 $D_1 \sim D_3$ の関係が適正化されるので、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形量がさらに小さくなる。これらにより、ショルダー陸部におけるティアの発生が効果的に抑制される利点がある。

図面の簡単な説明

[0008] [図1] 図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

[図2]図2は、図1に記載した空気入りタイヤのベルト層を示す説明図である。

[図3]図3は、図1に記載した空気入りタイヤのベルト層を示す説明図である。

[図4]図4は、図1に記載した空気入りタイヤの作用を示す説明図である。

[図5]図5は、図1に記載した空気入りタイヤの作用を示す説明図である。

[図6]図6は、図1に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図7]図7は、図1に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図8]図8は、図1に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図9]図9は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

[図10]図10は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

[0010] [空気入りタイヤ]

図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。同図は、空気入りタイヤ1の一例として、長距離輸送用のトラック、バスなどに装着される重荷重用ラジアルタイヤを示している。なお、符号CLは、タイヤ赤道面である。また、同図では、トレッド端Pとタイヤ接地端Tとが、一致している。また、同図では、周方向補強層145にハッチングを付してある。

[0011] この空気入りタイヤ1は、一対のビードコア11、11と、一対のビードフィラー12、12と、カーカス層13と、ベルト層14と、トレッドゴム

１５と、一对のサイドウォールゴム１６、１６とを備える（図１参照）。

[0012] 一对のビードコア１１、１１は、環状構造を有し、左右のビード部のコアを構成する。一对のビードフィラー１２、１２は、ローアーフィラー１２１およびアッパーフィラー１２２から成り、一对のビードコア１１、１１のタイヤ径方向外周にそれぞれ配置されてビード部を補強する。

[0013] カーカス層１３は、左右のビードコア１１、１１間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。また、カーカス層１３の両端部は、ビードコア１１およびビードフィラー１２を包み込むようにタイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に巻き返されて係止される。また、カーカス層１３は、スチールあるいは有機繊維材（例えば、ナイロン、ポリエステル、レーヨンなど）から成る複数のカーカスコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で 85 [deg] 以上 95 [deg] 以下のカーカス角度（タイヤ周方向に対するカーカスコードの繊維方向の傾斜角）を有する。

[0014] ベルト層１４は、複数のベルトプライ１４１～１４５を積層して成り、カーカス層１３の外周に掛け廻されて配置される。ベルト層１４の具体的な構成については、後述する。

[0015] トレッドゴム１５は、カーカス層１３およびベルト層１４のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤのトレッド部を構成する。一对のサイドウォールゴム１６、１６は、カーカス層１３のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて左右のサイドウォール部を構成する。

[0016] なお、図１の構成では、空気入りタイヤ１が、タイヤ周方向に延在する７本の周方向主溝２と、これらの周方向主溝２に区画されて成る８つの陸部３とを備えている。また、各陸部３が、タイヤ周方向に連続するリブ、あるいは、ラグ溝（図示省略）によりタイヤ周方向に分断されたブロックとなっている。

[0017] ここで、周方向主溝とは、 5.0 [mm] 以上の溝幅を有する周方向溝をいう。周方向主溝の溝幅は、溝開口部に形成された切欠部や面取部を除外して測定される。

[0018] また、この空気入りタイヤ 1 では、タイヤ幅方向の最も外側にある左右の周方向主溝 2、2 を最外周方向主溝と呼ぶ。また、左右の最外周方向主溝 2、2 に区画されたタイヤ幅方向外側にある左右の陸部 3、3 をショルダー陸部と呼ぶ。

[0019] [ベルト層]

図 2 および図 3 は、図 1 に記載した空気入りタイヤのベルト層を示す説明図である。これらの図において、図 2 は、タイヤ赤道面 CL を境界としたトレッド部の片側領域を示し、図 3 は、ベルト層 1 4 の積層構造を示している。なお、図 3 では、各ベルトプライ 1 4 1 ~ 1 4 5 中の細線が各ベルトプライ 1 4 1 ~ 1 4 5 のベルトコードを模式的に示している。

[0020] ベルト層 1 4 は、高角度ベルト 1 4 1 と、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 と、ベルトカバー 1 4 4 と、周方向補強層 1 4 5 とを積層して成り、カーカス層 1 3 の外周に掛け廻されて配置される（図 2 参照）。

[0021] 高角度ベルト 1 4 1 は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で 4 5 [deg] 以上 7 0 [deg] 以下のベルト角度（タイヤ周方向に対するベルトコードの繊維方向の傾斜角）を有する。また、高角度ベルト 1 4 1 は、カーカス層 1 3 のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。

[0022] 一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 は、コートゴムで被覆されたスチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードを圧延加工して構成され、絶対値で 1 0 [deg] 以上 4 5 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 は、相互に異符号のベルト角度を有し、ベルトコードの繊維方向を相互に交差させて積層される（クロスプライ構造）。ここでは、タイヤ径方向内側に位置する交差ベルト 1 4 2 を内径側交差ベルトと呼び、タイヤ径方向外側に位置する交差ベルト 1 4 3 を外径側交差ベルトと呼ぶ。なお、3 枚以上の交差ベルトが積層されて配置されても良い（図示省略）。また、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 は、この実施形態では、高角度ベルト 1 4 1 のタイヤ径方向外側に積層されて配置されている。

[0023] また、ベルトカバー 1 4 4 は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で 10 [deg] 以上 45 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、ベルトカバー 1 4 4 は、交差ベルト 1 4 2、1 4 3 のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。なお、この実施の形態では、ベルトカバー 1 4 4 が、外径側交差ベルト 1 4 3 と同一のベルト角度を有し、また、ベルト層 1 4 の最外層に配置されている。

[0024] 周方向補強層 1 4 5 は、コートゴムで被覆されたスチール製のベルトコードをタイヤ周方向に対して ± 5 [deg] の範囲内で傾斜させつつ螺旋状に巻き廻わして構成される。また、周方向補強層 1 4 5 は、この実施形態では、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 の間に挟み込まれて配置されている。また、周方向補強層 1 4 5 は、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 の左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置される。具体的には、1 本あるいは複数本のワイヤが内径側交差ベルト 1 4 2 の外周に螺旋状に巻き廻されて、周方向補強層 1 4 5 が形成される。この周方向補強層 1 4 5 がタイヤ周方向の剛性を補強することにより、タイヤの耐久性能が向上する。

[0025] なお、この空気入りタイヤ 1 では、ベルト層 1 4 が、エッジカバーを有しても良い（図示省略）。一般に、エッジカバーは、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で 0 [deg] 以上 5 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、エッジカバーは、外径側交差ベルト 1 4 3（あるいは内径側交差ベルト 1 4 2）の左右のエッジ部のタイヤ径方向外側にそれぞれ配置される。これらのエッジカバーがタガ効果を発揮することにより、トレッドセンター領域とショルダー領域との径成長差が緩和されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する。

[0026] [リブティア抑制構造]

トラック・バスなどに装着される近年の重荷重用タイヤは、低い偏平率を有する一方で、ベルト層に周方向補強層を配置することにより、トレッド部

の形状を保持している。具体的には、周方向補強層が、トレッド部センター領域に配置されてタガ効果を発揮することにより、トレッド部の径成長を抑制してトレッド部の形状を保持している。

[0027] かかる構成では、周方向補強層が配置されていないトレッド部ショルダー領域にて、相対的にトレッド部の剛性が小さくなる。このため、ショルダー陸部にティアが発生し易いという課題がある。

[0028] そこで、この空気入りタイヤ1は、ショルダー陸部におけるティアを抑制するために、以下の構成を採用している（図1～図3参照）。

[0029] この空気入りタイヤ1では、図2に示すように、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドプロファイルからタイヤ内周面までの距離Gccと、トレッド端Pからタイヤ内周面までの距離Gshとが、 $1.10 \leq Gsh / Gcc$ の関係を有する。特に、この比 Gsh / Gcc は、後述する性能試験の結果（図9参照）が示すように、 $1.20 \leq Gsh / Gcc$ の範囲内にあることが好ましい。これにより、タイヤの耐ティア性能が効果的に向上する。

[0030] 一方、比 Gsh / Gcc の上限は、特に限定がないが、タイヤが規定リムに装着されて規定内圧を付与されて無負荷状態とされたときに、トレッドプロファイルのトレッド端Pにおけるラジアスが、タイヤ赤道面CLにおけるラジアスに対して同等以下となることが好ましい。すなわち、トレッドプロファイルがタイヤ径方向内側に中心を有する円弧形状ないしは直線形状を有し、逆R形状（タイヤ径方向外側に中心を有する円弧形状）とならないように構成される。例えば、図2のようなスクエア形状のショルダー部を有する構成では、比 Gsh / Gcc の上限が1.4～1.5程度となる。一方で、図6のようなラウンド形状のショルダー部を有する構成では、比 Gsh / Gcc の上限が1.3～1.4程度となる。

[0031] 距離Gccは、タイヤ子午線方向の断面視にて、タイヤ赤道面CLとトレッドプロファイルとの交点からタイヤ赤道面CLとタイヤ内周面との交点までの距離として測定される。したがって、図1および図2の構成のように、タイヤ赤道面CLに周方向主溝2がある構成では、この周方向主溝2を除外

して、距離 G_{cc} が測定される。距離 G_{sh} は、タイヤ子午線方向の断面視にて、トレッド端 P からタイヤ内周面に下ろした垂線の長さとして測定される。

[0032] なお、図 2 の構成では、空気入りタイヤ 1 が、カーカス層 13 の内周面にインナーライナ 18 を備え、このインナーライナ 18 が、タイヤ内周面の全域に渡って配置されている。かかる構成では、距離 G_{cc} および距離 G_{sh} が、このインナーライナ 18 の表面を基準（タイヤ内周面）として測定される。

[0033] トレッド端 P とは、（１）スクエア形状のショルダー部を有する構成では、そのエッジ部の点をいう。例えば、図 2 の構成では、ショルダー部がスクエア形状を有することにより、トレッド端 P とタイヤ接地端 T とが一致している。一方、（２）後述する図 6 の変形例に示すような、ラウンド形状のショルダー部を有する構成では、タイヤ子午線方向の断面視にて、トレッド部のプロファイルとサイドウォール部のプロファイルとの交点 P' をとり、この交点 P' からショルダー部に引いた垂線の足をトレッド端 P とする。

[0034] なお、タイヤ接地端 T とは、タイヤが規定リムに装着されて規定内圧を付与されると共に静止状態にて平板に対して垂直に置かれて規定荷重に対応する負荷を加えられたときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大幅位置をいう。

[0035] ここで、規定リムとは、JATMA に規定される「適用リム」、TRA に規定される「Design Rim」、あるいは ETRTO に規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、JATMA に規定される「最高空気圧」、TRA に規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいは ETRTO に規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。また、規定荷重とは、JATMA に規定される「最大負荷能力」、TRA に規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいは ETRTO に規定される「LOAD CAPACITY」をいう。ただし、JATMA において、乗用車用タイヤの場合

には、規定内圧が空気圧 180 [kPa] であり、規定荷重が最大負荷能力の 88 [%] である。

[0036] 図 4 および図 5 は、図 1 に記載した空気入りタイヤの作用を示す説明図である。これらの図において、図 4 は、相互に異なる比 G_{sh}/G_{cc} を有するタイヤの接地状態をそれぞれ示し、図 5 は、図 4 の各タイヤの接地時におけるショルダー部の変形量（周方向補強層 145 のベルトコードの端部における歪み）を示している。

[0037] 図 4 (a) の比較例のタイヤでは、図 1 ～図 3 の構成において、比 G_{sh}/G_{cc} が小さく設定されている ($G_{sh}/G_{cc} = 1.06$)。このため、タイヤ非接地状態では、トレッドプロファイルが、タイヤ赤道面 CL からトレッド端 P に向かって外径を縮小する肩落ち形状を有している（図示省略）。すると、タイヤ接地時には、図 4 (a) に示すように、ショルダー部にてトレッドゴム 15 が路面側（タイヤ径方向外側）に大きく変形し、ベルト層 14 の各ベルトプライ 141 ～ 145 がタイヤ幅方向外側に向かって路面側（タイヤ径方向外側）に大きく湾曲する。このため、ショルダー陸部にティアが発生し易くなる。

[0038] これに対して、図 4 (b) の実施例のタイヤでは、図 1 ～図 3 の構成において、比 G_{sh}/G_{cc} が大きく設定されている ($G_{sh}/G_{cc} = 1.20$)。このため、タイヤ非接地状態では、トレッドプロファイルのタイヤ赤道面 CL における外径とトレッド端 P における外径との径差が小さく、全体として、トレッド面がフラット（タイヤ回転軸に略平行）な形状を有している（図 1 および図 2 参照）。また、ショルダー部におけるトレッドゴム 15 のボリューム（距離 G_{sh} ）が確保されて、ショルダー陸部 3 の剛性が確保されている。このため、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形量が小さくなり（図 5 参照）、ショルダー陸部 3 におけるティアの発生が抑制される。

[0039] また、この空気入りタイヤ 1 では、図 2 において、タイヤ赤道面 CL におけるトレッドプロファイルの外径 D_1 と、ショルダー陸部 3 のタイヤ幅方向

内側のエッジ部におけるトレッドプロファイルの外径 D_2 と、トレッド端Pにおけるトレッドプロファイルの外径 D_3 とが、 $D_1 > D_2$ 、 $D_1 > D_3$ および $-0.65 \leq (D_2 - D_3) / (D_1 - D_3) \leq 0.85$ の関係を有する。すなわち、タイヤ赤道面CLからトレッド端Pまでの領域におけるトレッドプロファイルの肩落ち量 $(D_1 - D_3)$ と、ショルダー陸部3におけるトレッドプロファイルの肩落ち量 $(D_2 - D_3)$ との比 $(D_2 - D_3) / (D_1 - D_3)$ が、所定の範囲内に適正化される。これにより、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形が効果的に抑制されて、ショルダー部の剛性が適正に確保される。

[0040] トレッドプロファイルの外径 $D_1 \sim D_3$ は、トレッドプロファイルの各位置における半径であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

[0041] ここで、図2の構成では、トレッドプロファイルの各位置における外径 $D_1 \sim D_3$ が、 $D_1 > D_2 > D_3$ の関係を有している。したがって、比 $(D_2 - D_3) / (D_1 - D_3)$ が $0 < (D_2 - D_3) / (D_1 - D_3)$ の範囲にあり、トレッドプロファイルの外径がタイヤ幅方向外側に向かうに連れて単調減少している。かかる構成では、特に、ショルダー部におけるトレッドプロファイルの形状が適正化されて、ショルダー部の剛性が適正に確保される点で好ましい。

[0042] しかし、これに限らず、トレッドプロファイルの各位置における外径 $D_1 \sim D_3$ が、 $D_1 > D_3 > D_2$ の関係を有しても良い（図示省略）。すなわち、比 $(D_2 - D_3) / (D_1 - D_3)$ が $0 > (D_2 - D_3) / (D_1 - D_3)$ の範囲にあり、タイヤ子午線方向の断面視にて、ショルダー陸部3が最外周方向主溝2側のエッジ部からトレッド端Pに向かってせり上がる形状を有しても良い。

[0043] また、図2の構成では、トレッドプロファイルの各位置における外径 $D_1 \sim D_3$ が、 $7[\text{mm}] \leq D_1 - D_3 \leq 14[\text{mm}]$ および $-4[\text{mm}] \leq D_2 - D_3 \leq 5[\text{mm}]$ の関係を有することが好ましい。これにより、ショルダー部に

おけるトレッドプロファイルの形状がより適正化される。

[0044] また、図1において、トレッド幅 TW と、周方向補強層145の幅 W_s とが、 $0.70 \leq W_s / TW \leq 0.90$ の関係を有する。

[0045] トレッド幅 TW とは、左右のトレッド端 P 、 P のタイヤ回転軸方向の距離であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。

[0046] 周方向補強層145の幅 W_s は、周方向補強層145の左右の端部のタイヤ回転軸方向の距離であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。また、周方向補強層145がタイヤ幅方向に分割された構造を有する場合（図示省略）には、周方向補強層145の幅 W_s は、各分割部の最外端部間の距離となる。

[0047] なお、一般的な空気入りタイヤは、図1に示すように、タイヤ赤道面 CL を中心とする左右対称な構造を有する。このため、タイヤ赤道面 CL からトレッド端 P までの距離が $TW/2$ であり、タイヤ赤道面 CL から周方向補強層145までの距離が $W_s/2$ となる。

[0048] これに対して、左右非対称な構造を有する空気入りタイヤ（図示省略）では、上記したトレッド幅 TW と周方向補強層145の幅 W_s との比 W_s / TW の範囲が、タイヤ赤道面 CL を基準とする半幅に換算されて規定される。具体的には、タイヤ赤道面 CL からトレッド端 P までの距離 TW' （図示省略）と、タイヤ赤道面 CL から周方向補強層145の端部までの距離 W_s' （図示省略）とが、 $0.70 \leq W_s' / TW' \leq 0.90$ の関係に設定される。

[0049] また、図2において、ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} と、最外周方向主溝2の溝深さ GD とが、 $1.5 \leq W_{sh} / GD \leq 4.0$ の関係を有する。

[0050] ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} は、ショルダー陸部3の最外周方向主溝2側のエッジ部からタイヤ接地端 T までのタイヤ回転軸方向の距離であり、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。また、最外周方向主溝2がタイヤ周方向にジグザグ状に延在する

形状を有する構成あるいは最外周方向主溝 2 がエッジ部に切欠部や面取部を有する構成では、接地幅 W_{sh} が、タイヤ全周における平均値として算出される。

[0051] 最外周方向主溝 2 の溝深さ $G D$ は、溝底に形成されたストーンインジェクタなどの底上部を除外して測定される。

[0052] また、図 2 において、ショルダー陸部 3 の接地幅 W_{sh} と、トレッド幅 $T W$ とが、 $0.1 \leq W_{sh} / T W \leq 0.2$ の関係を有する。これにより、ショルダー陸部 3 の接地幅 W_{sh} が適正化される。

[0053] また、最外周方向主溝 2 のショルダー陸部 3 側の溝壁角度 θ （図示省略）が、 $4 [\text{deg}] \leq \theta$ の範囲にあることが好ましい。溝壁角度 θ の上限は、特に限定がないが、最外周方向主溝 2 の溝深さ、溝幅、溝壁形状などにより制約を受ける。

[0054] 溝壁角度 θ は、タイヤ子午線方向の断面視にて、ショルダー陸部 3 の最外周方向主溝 2 側のエッジ部を通りショルダー陸部 3 の踏面に垂直な直線と、溝壁面とのなす角をいう。ショルダー陸部 3 が C 面取部あるいは R 面取部をエッジ部に有する構成では、これらの面取部を除外して（トレッドプロファイルの延長線と溝壁面の延長線との交点をショルダー陸部 3 のエッジ部と仮想して）、溝壁角度 θ が測定される。

[0055] また、溝壁角度 θ は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて測定される。このとき、例えば、以下の測定方法が用いられる。まず、レーザープロファイラによって計測されたタイヤプロファイルの仮想線にタイヤ単体を当てはめてテープ等で固定する。そして、測定対象であるゲージについてノギスなどで測定する。なお、ここで使用したレーザープロファイラとは、タイヤプロファイル測定装置（株式会社マツオ製）である。

[0056] また、この空気入りタイヤ 1 では、高角度ベルト 141 の幅 W_{b1} と、一對の交差ベルト 142、143 のうち幅狭な交差ベルト 143 の幅 W_{b3} とが、 $0.85 \leq W_{b1} / W_{b3} \leq 1.05$ の関係を有することが好ましい（

図3参照)。これにより、比 $Wb1/Wb3$ が適正化される。

[0057] 高角度ベルト141の幅 $Wb1$ および交差ベルト143の幅 $Wb3$ は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態としたときのタイヤ幅方向の距離として測定される。

[0058] なお、図1の構成では、図3に示すように、ベルト層14がタイヤ赤道面CLを中心とする左右対称な構造を有し、また、高角度ベルト141の幅 $Wb1$ と幅狭な交差ベルト143の幅 $Wb3$ とが、 $Wb1 < Wb3$ の関係を有している。このため、タイヤ赤道面CLの片側領域にて、高角度ベルト141のエッジ部が幅狭な交差ベルト143のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置されている。しかし、これに限らず、高角度ベルト141の幅 $Wb1$ と幅狭な交差ベルト143の幅 $Wb3$ とが、 $Wb1 \geq Wb3$ の関係を有しても良い（図示省略）。

[0059] また、高角度ベルト141のベルトコードがスチールワイヤであり、15 [本/50mm] 以上25 [本/50mm] 以下のエンド数を有することが好ましい（図4参照）。また、一对の交差ベルト142、143のベルトコードが、スチールワイヤであり、18 [本/50mm] 以上28 [本/50mm] 以下のエンド数を有することが好ましい。また、周方向補強層145のベルトコードが、スチールワイヤであり、17 [本/50mm] 以上30 [本/50mm] 以下のエンド数を有することが好ましい。これにより、各ベルトプライ141、142、143、145の強度が適正に確保される。

[0060] また、高角度ベルト141のコートゴムの100%伸張時モジュラス $E1$ と、周方向補強層145のコートゴムの100%伸張時モジュラス E_s とが、 $0.90 \leq E_s/E1 \leq 1.10$ の関係を有することが好ましい（図4参照）。また、一对の交差ベルト142、143のコートゴムの100%伸張時モジュラス $E2$ 、 $E3$ と、周方向補強層145のコートゴムの100%伸張時モジュラス E_s とが、 $0.90 \leq E_s/E2 \leq 1.10$ かつ $0.90 \leq E_s/E3 \leq 1.10$ の関係を有することが好ましい。また、周方向補強層145のコートゴムの100%伸張時モジュラス E_s が、4.5 [MPa]

$\leq E_s \leq 7.5$ [MPa] の範囲内にあることが好ましい。これにより、各ベルトプライ 141、142、143、145 のモジュラスが適正化される。

[0061] 100%伸張時モジュラスは、JIS K6251（3号ダンベル使用）に従った室温での引張試験により測定される。

[0062] また、高角度ベルト 141 のコートゴムの破断伸び λ_1 が、 $\lambda_1 \geq 200$ [%] の範囲にあることが好ましい（図4参照）。また、一对の交差ベルト 142、143 のコートゴムの破断伸び λ_2 、 λ_3 が、 $\lambda_2 \geq 200$ [%] かつ $\lambda_3 \geq 200$ [%] の範囲にあることが好ましい。また、周方向補強層 145 のコートゴムの破断伸び λ_s が、 $\lambda_s \geq 200$ [%] の範囲にあることが好ましい。これにより、各ベルトプライ 141、142、143、145 の耐久性が適正に確保される。

[0063] 破断伸びは、JIS-K7162 規定の 1B 形（厚さ 3 mm のダンベル形）の試験片について、JIS-K7161 に準拠して引張試験機（INSTRON 5585 H、インストロン社製）を用いた引張速度 2 [mm/分] での引張試験により測定される。

[0064] また、周方向補強層 145 を構成するベルトコードの部材時において引張り荷重 100 [N] から 300 [N] 時の伸びが 1.0 [%] 以上 2.5 [%] 以下、タイヤ時（タイヤから取り出したもの）において引張り荷重 500 [N] から 1000 [N] 時の伸びが 0.5 [%] 以上 2.0 [%] 以下であることが好ましい。かかるベルトコード（ハイエロンゲーションスチールワイヤ）は、通常のスチールワイヤよりも低荷重負荷時の伸び率がよく、製造時からタイヤ使用時にかけて周方向補強層 145 にかかる負荷に耐えることができるので、周方向補強層 145 の損傷を抑制できる点で好ましい。

[0065] ベルトコードの伸びは、JIS G3510 に準拠して測定される。

[0066] また、図3に示すように、周方向補強層 145 が、一对の交差ベルト 142、143 のうち幅狭な交差ベルト 143 の左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置されることが好ましい。また、幅狭な交差ベルト 143 の幅

Wb 3 と、周方向補強層 1 4 5 のエッジ部から幅狭な交差ベルト 1 4 3 のエッジ部までの距離 S とが、 $0.03 \leq S/Wb3 \leq 0.12$ の範囲内にあることが好ましい。これにより、交差ベルト 1 4 3 の幅 Wb 3 の端部と周方向補強層 1 4 5 の端部との距離が適正に確保される。なお、この点は、周方向補強層 1 4 5 が分割構造を有する構成（図示省略）においても、同様である。

[0067] 周方向補強層 1 4 5 の距離 S は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態としたときのタイヤ幅方向の距離として測定される。

[0068] なお、図 1 の構成では、図 3 に示すように、周方向補強層 1 4 5 が、1 本のスチールワイヤを螺旋状に巻き廻して構成されている。しかし、これに限らず、周方向補強層 1 4 5 が、複数本のワイヤを相互に併走させつつ螺旋状に巻き廻わして構成されても良い（多重巻き構造）。このとき、ワイヤの本数が、5 本以下であることが好ましい。また、5 本のワイヤを多重巻きしたときの単位あたりの巻き付け幅が、12 [mm] 以下であることが好ましい。これにより、複数本（2 本以上 5 本以下）のワイヤをタイヤ周方向に対して ± 5 [deg] の範囲内で傾斜させつつ適正に巻き付け得る。

[0069] また、図 2 の構成では、周方向補強層 1 4 5 が、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 の間に挟み込まれて配置されている（図 2 参照）。しかし、これに限らず、周方向補強層 1 4 5 が、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 のタイヤ径方向外側に配置されても良い（図示省略）。また、周方向補強層 1 4 5 が、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 の内側に配置されても良い。例えば、周方向補強層 1 4 5 が、（1）高角度ベルト 1 4 1 と内径側交差ベルト 1 4 2 との間に配置されても良いし、（2）カーカス層 1 3 と高角度ベルト 1 4 1 との間に配置されても良い（図示省略）。

[0070] また、この空気入りタイヤ 1 では、トレッドゴム 1 5 の破断伸びが、350 [%] 以上の範囲にあることが好ましい。これにより、トレッドゴム 1 5 の強度が確保されて、ショルダー陸部 3 におけるティアの発生が抑制される。

。なお、トレッドゴム 15 の破断伸びの上限は、特に限定がないが、トレッドゴム 15 のゴムコンパウンドの種類により制約を受ける。

[0071] また、この空気入りタイヤ 1 では、トレッドゴム 15 の硬度が、70 以下の範囲にあることが好ましい。これにより、トレッドゴム 15 の強度が確保されて、ショルダー陸部 3 におけるティアの発生が抑制される。なお、トレッドゴム 15 の硬度の上限は、特に限定がないが、トレッドゴム 15 のゴムコンパウンドの種類により制約を受ける。

[0072] ゴム硬度とは、JIS-K6263 に準拠した JIS-A 硬度をいう。

[0073] [ラウンド形状のショルダー部]

図 6 は、図 1 に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。同図は、ラウンド形状のショルダー部を有する構成を示している。

[0074] 図 1 の構成では、図 2 に示すように、ショルダー部がスクエア形状を有し、タイヤ接地端 T とトレッド端 P とが一致している。

[0075] しかし、これに限らず、図 6 に示すように、ショルダー部がラウンド形状を有しても良い。かかる場合には、上記のように、タイヤ子午線方向の断面視にて、トレッド部のプロファイルとサイドウォール部のプロファイルとの交点 P' をとり、この交点 P' からショルダー部に引いた垂線の足をトレッド端 P とする。このため、通常は、タイヤ接地端 T とトレッド端 P とが相互に異なる位置にある。

[0076] [ベルトエッジクッションの二色構造]

図 7 は、図 1 に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。同図は、ベルト層 14 のタイヤ幅方向外側の端部の拡大図を示している。また、同図では、周方向補強層 145、ベルトエッジクッション 19 にハッチングを付してある。

[0077] 図 1 の構成では、周方向補強層 145 が、一对の交差ベルト 142、143 のうち幅狭な交差ベルト 143 の左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置されている。また、一对の交差ベルト 142、143 の間であって一对の交差ベルト 142、143 のエッジ部に対応する位置に、ベルトエッジ

クッション１９が挟み込まれて配置されている。具体的には、ベルトエッジクッション１９が、周方向補強層１４５のタイヤ幅方向外側に配置されて周方向補強層１４５に隣接し、周方向補強層１４５のタイヤ幅方向外側の端部から一对の交差ベルト１４２、１４３のタイヤ幅方向外側の端部まで延在して配置されている。

[0078] また、図１の構成では、ベルトエッジクッション１９が、タイヤ幅方向外側に向かうに連れて肉厚を増加させることにより、全体として、周方向補強層１４５よりも肉厚な構造を有している。また、ベルトエッジクッション１９が、各交差ベルト１４２、１４３のコートゴムよりも低い１００％伸張時モジュラス E を有している。具体的には、ベルトエッジクッション１９の１００％伸張時モジュラス E と、コートゴムのモジュラス E_{co} とが、 $0.60 \leq E/E_{co} \leq 0.95$ の関係性を有している。これにより、一对の交差ベルト１４２、１４３間かつ周方向補強層１４５のタイヤ幅方向外側の領域におけるゴム材料のセパレーションの発生が抑制されている。

[0079] これに対して、図７の構成では、図１の構成において、ベルトエッジクッション１９が、応力緩和ゴム１９１と、端部緩和ゴム１９２とから成る二色構造を有する。応力緩和ゴム１９１は、一对の交差ベルト１４２、１４３の間であって周方向補強層１４５のタイヤ幅方向外側に配置されて周方向補強層１４５に隣接する。端部緩和ゴム１９２は、一对の交差ベルト１４２、１４３の間であって、応力緩和ゴム１９１のタイヤ幅方向外側かつ一对の交差ベルト１４２、１４３のエッジ部に対応する位置に配置されて応力緩和ゴム１９１に隣接する。したがって、ベルトエッジクッション１９が、タイヤ子午線方向の断面視にて、応力緩和ゴム１９１と端部緩和ゴム１９２とをタイヤ幅方向に連設して成る構造を有し、周方向補強層１４５のタイヤ幅方向外側の端部から一对の交差ベルト１４２、１４３のエッジ部までの領域を埋めて配置される。

[0080] また、図７の構成では、応力緩和ゴム１９１の１００％伸張時モジュラス E_{in} と、周方向補強層１４５のコートゴムの１００％伸張時モジュラス E

sとが、 $E_{in} < E_s$ の関係を有する。具体的には、応力緩和ゴム191のモジュラス E_{in} と、周方向補強層145のモジュラス E_s とが、 $0.6 \leq E_{in}/E_s \leq 0.9$ の関係を有することが好ましい。

[0081] また、図7の構成では、応力緩和ゴム191の100%伸張時モジュラス E_{in} と、各交差ベルト142、143のコートゴムの100%伸張時モジュラス E_{co} とが、 $E_{in} < E_{co}$ の関係を有する。具体的には、応力緩和ゴム191のモジュラス E_{in} と、コートゴムのモジュラス E_{co} とが、 $0.6 \leq E_{in}/E_{co} \leq 0.9$ の関係を有することが好ましい。

[0082] また、図7の構成では、端部緩和ゴム192の100%伸張時モジュラス E_{out} と、応力緩和ゴム191の100%伸張時モジュラス E_{in} とが、 $E_{out} < E_{in}$ の関係を有することが好ましい。また、応力緩和ゴム191の100%伸張時モジュラス E_{in} が、 $4.0 \text{ [MPa]} \leq E_{in} \leq 5.5 \text{ [MPa]}$ の範囲内にあることが好ましい。

[0083] 図7の構成では、周方向補強層145のタイヤ幅方向外側に応力緩和ゴム191が配置されるので、周方向補強層145のエッジ部かつ交差ベルト142、143間における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される。また、交差ベルト142、143のエッジ部に対応する位置に端部緩和ゴム192が配置されるので、交差ベルト142、143のエッジ部における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される。これらにより、周方向補強層145の周辺ゴムのセパレーションが抑制される。

[0084] [周方向主溝の溝壁形状]

図8は、図1に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。同図は、最外周方向主溝3の溝壁形状の斜視断面図を示している。また、同図では、陸部3の断面にハッチングを付してある。

[0085] この空気入りタイヤ1では、図8に示すように、最外周方向主溝2が、溝開口部にてストレート形状を有すると共に、溝底部にてジグザグ形状を有することが好ましい。これにより、隣接する陸部3、3の剛性が増加して、ショルダー陸部におけるティアが抑制される。

[0086] 例えば、図8の構成では、最外周方向主溝2の溝開口部が、タイヤ周方向に直線状に延在する形状を有している。また、最外周方向主溝2の溝底部が、溝開口部よりも狭い所定の溝幅にて、タイヤ幅方向に振幅しつつタイヤ周方向にジグザグ状に延在する形状を有している。また、溝開口部と溝底部とが、タイヤ子午線方向の断面視にて左右の陸部3、3を台形断面となるように接続されている。これにより、左右の陸部3、3の剛性が高められている。

[0087] [効果]

以上説明したように、この空気入りタイヤ1は、カーカス層13と、カーカス層13のタイヤ径方向外側に配置されるベルト層14と、ベルト層14のタイヤ径方向外側に配置されるトレッドゴム15とを備える（図1参照）。また、ベルト層14が、絶対値で 10 [deg] 以上 45 [deg] 以下のベルト角度を有すると共に相互に異符号のベルト角度を有する一对の交差ベルト142、143と、タイヤ周方向に対して $\pm 5\text{ [deg]}$ の範囲内にあるベルト角度を有する周方向補強層145とを積層して成る（図3参照）。また、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドプロファイルからタイヤ内周面までの距離 G_{cc} と、トレッド端Pからタイヤ内周面までの距離 G_{sh} とが、 $1.10 \leq G_{sh}/G_{cc}$ の関係性を有する（図2参照）。また、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドプロファイルの外径 D_1 と、前記ショルダー陸部のタイヤ幅方向内側のエッジ部におけるトレッドプロファイルの外径 D_2 と、トレッド端におけるトレッドプロファイルの外径 D_3 とが、 $D_1 > D_2$ 、 $D_1 > D_3$ および $-0.65 \leq (D_2 - D_3) / (D_1 - D_3) \leq 0.85$ の関係性を有する。

[0088] かかる構成では、(1) 比 G_{sh}/G_{cc} が大きく設定されるので、全体として、トレッド面がフラット（タイヤ回転軸に略平行）な形状を有し、また、ショルダー部におけるトレッドゴム15のボリューム（距離 G_{sh} ）が確保される（図1および図2参照）。これにより、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形量が小さくなり、ショルダー陸部3の剛性が適正に確保さ

れる。また、(2)トレッドプロファイルの各位置における外径 $D_1 \sim D_3$ の関係が適正化されるので、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形量がさらに小さくなる。これらにより、ショルダー陸部3におけるティアの発生が効果的に抑制される利点がある。

[0089] また、(3)上記の(1)、(2)の構成により、タイヤ接地時におけるショルダー部の変形量が低減されて、各ベルトプライ141~145の歪みが低減される(図5参照)。これにより、各ベルトプライ141~145の端部の周辺ゴムのセパレーションの発生、および、隣り合うベルトプライ141~145間におけるコードゴムのセパレーションの発生が抑制される利点がある。

[0090] また、この空気入りタイヤ1では、トレッド幅 TW と、周方向補強層145の幅 W_s とが、 $0.70 \leq W_s / TW \leq 0.90$ の関係を有する(図1および図2参照)。かかる構成では、トレッド幅 TW と周方向補強層145の幅 W_s との比 W_s / TW が適正化されることにより、タイヤ接地時におけるショルダー陸部3の変形量が効果的に低減される利点がある(図4(b)および図5参照)。すなわち、 $0.70 \leq W_s / TW$ であることにより、周方向補強層145の幅 W_s が適正に確保されて、タイヤ接地時におけるショルダー陸部3の変形量が低減される。また、 $W_s / TW \leq 0.90$ であることにより、タイヤ接地時における各ベルトプライ端部の変形が抑制されることにより、ショルダー部の変形量が小さくなり、ショルダー陸部3におけるティアの発生が抑制される。

[0091] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} と、最外周方向主溝2の溝深さ GD とが、 $1.5 \leq W_{sh} / GD \leq 4.0$ の関係を有する(図2参照)。ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} と最外周方向主溝2の溝深さ GD との比 W_{sh} / GD が適正化される利点がある。すなわち、 $1.5 \leq W_{sh} / GD$ であることにより、ショルダー陸部3の剛性が適正に確保されて、タイヤの耐ティア性が向上する。また、 $4.0 < W_{sh} / GD$ としても、ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} が過大となり、ショルダー陸部

3が周方向補強層145の配置領域外に位置することとなるため、ショルダー陸部3の剛性の増加が見込めず、好ましくない。

[0092] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} と、トレッド幅 TW とが、 $0.1 \leq W_{sh}/TW \leq 0.2$ の関係を有する（図2参照）。かかる構成では、ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} が適正化される利点がある。すなわち、 $0.1 \leq W_{sh}/TW$ であることにより、ショルダー陸部3の剛性が確保されて、タイヤの耐ティア性が向上する。また、 $0.2 < W_{sh}/TW$ としても、ショルダー陸部3の接地幅 W_{sh} が過大となり、ショルダー陸部3が周方向補強層145の配置領域外に位置することとなるため、ショルダー陸部3の剛性の増加が見込めず、好ましくない。

[0093] また、この空気入りタイヤ1では、最外周方向主溝2のショルダー陸部3側の溝壁角度 θ （図示省略）が、 $4 [\text{deg}] \leq \theta$ の範囲にある。これにより、ショルダー陸部3の剛性が適正に確保されて、タイヤの耐ティア性が向上する利点がある。

[0094] また、この空気入りタイヤ1では、最外周方向主溝2が、溝開口部にてストレート形状を有すると共に、溝底部にてジグザグ形状を有する（図8参照）。これにより、最外周方向主溝2を挟む左右の陸部3、3の剛性が確保されて、ショルダー陸部3におけるティアの発生が抑制される利点がある。

[0095] また、この空気入りタイヤ1では、トレッドゴム15の破断伸びが、 $350 [\%]$ 以上の範囲にある。これにより、トレッドゴム15の強度が確保されて、ショルダー陸部3におけるティアの発生が抑制される利点がある。

[0096] また、この空気入りタイヤ1では、周方向補強層145のベルトコードが、スチールワイヤであり、 $17 [\text{本}/50 \text{ mm}]$ 以上 $30 [\text{本}/50 \text{ mm}]$ 以下のエンド数を有する。これにより、周方向補強層145のベルトコードのエンド数が適正化される利点がある。すなわち、 $17 [\text{本}/50 \text{ mm}]$ 以上であることにより、周方向補強層145の強度が適正に確保される。また、 $30 [\text{本}/50 \text{ mm}]$ 以下であることにより、周方向補強層145のコートゴムのゴム量が適正に確保されて、隣接するベルトプライ（図3では、一

対の交差ベルト 142、143 および周方向補強層 145) 間におけるゴム材料のセパレーションが抑制される。

[0097] また、この空気入りタイヤ 1 では、周方向補強層 145 を構成するベルトコードの部材時における引張り荷重 100 [N] から 300 [N] 時の伸びが 1.0 [%] 以上 2.5 [%] 以下である。これにより、周方向補強層 145 によるセンター領域の径成長の抑制作用が適正に確保される利点がある。

[0098] また、この空気入りタイヤ 1 では、周方向補強層 145 を構成するベルトコードのタイヤ時における引張り荷重 500 [N] から 1000 [N] 時の伸びが 0.5 [%] 以上 2.0 [%] 以下である。これにより、周方向補強層 145 によるセンター領域の径成長の抑制作用が適正に確保される利点がある。

[0099] また、この空気入りタイヤ 1 では、周方向補強層 145 が、一对の交差ベルト 142、143 のうち幅狭な交差ベルト 143 の左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置される (図 3 参照)。また、空気入りタイヤ 1 は、一对の交差ベルト 142、143 の間であって周方向補強層 145 のタイヤ幅方向外側に配置されて周方向補強層 145 に隣接する応力緩和ゴム 191 と、一对の交差ベルト 142、143 の間であって応力緩和ゴム 191 のタイヤ幅方向外側かつ一对の交差ベルト 142、143 のエッジ部に対応する位置に配置されて応力緩和ゴム 191 に隣接する端部緩和ゴム 192 とを備える (図 7 参照)。

[0100] かかる構成では、周方向補強層 145 が一对の交差ベルト 142、143 のうち幅狭な交差ベルト 143 の左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置されることにより、周方向補強層 145 のエッジ部における周辺ゴムの疲労破断が抑制される利点がある。また、周方向補強層 145 のタイヤ幅方向外側に応力緩和ゴム 191 が配置されるので、周方向補強層 145 のエッジ部かつ交差ベルト 142、143 間における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される。また、交差ベルト 142、143 のエッジ部に対応する位置に端部緩

和ゴム 192 が配置されるので、交差ベルト 142、143 のエッジ部における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される。これらにより、周方向補強層 145 の周辺ゴムのセパレーションが抑制される利点がある。

[0101] また、この空気入りタイヤ 1 では、応力緩和ゴム 191 の 100% 伸張時モジュラス E_{in} と、一对の交差ベルト 142、143 のコートゴムの 100% 伸張時モジュラス E_{co} とが、 $E_{in} < E_{co}$ の関係を有する。これにより、応力緩和ゴム 191 のモジュラス E_{in} が適正化されて、周方向補強層 145 のエッジ部かつ交差ベルト 142、143 間における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される利点がある。

[0102] また、この空気入りタイヤ 1 では、応力緩和ゴム 191 の 100% 伸張時モジュラス E_{in} と、一对の交差ベルト 142、143 のコートゴムの 100% 伸張時モジュラス E_{co} とが、 $0.6 \leq E_{in}/E_{co} \leq 0.9$ の関係を有する。これにより、比 E_{in}/E_{co} が適正化されて、周方向補強層 145 のエッジ部かつ交差ベルト 142、143 間における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される利点がある。

[0103] また、この空気入りタイヤ 1 では、応力緩和ゴム 191 の 100% 伸張時モジュラス E_{in} が、 $4.0 \text{ [MPa]} \leq E_{in} \leq 5.5 \text{ [MPa]}$ の範囲内にある（図 7 参照）。これにより、応力緩和ゴム 191 のモジュラス E_{in} が適正化されて、周方向補強層 145 のエッジ部かつ交差ベルト 142、143 間における周辺ゴムの剪断歪みが緩和される利点がある。

[0104] また、この空気入りタイヤ 1 では、ベルト層 14 が、絶対値で 45 [deg] 以上 70 [deg] 以下のベルト角度を有する高角度ベルト 141 を有する（図 1 および図 3 参照）。これにより、ベルト層 14 が補強されて、タイヤ接地時におけるベルト層 14 の端部の歪みが抑制される利点がある。

[0105] また、この空気入りタイヤ 1 では、高角度ベルト 141 の幅 W_{b1} と、一对の交差ベルト 142、143 のうち幅狭な交差ベルト 143 の幅 W_{b3} とが、 $0.85 \leq W_{b1}/W_{b3} \leq 1.05$ の関係を有する（図 3 参照）。かかる構成では、高角度ベルト 141 の幅 W_{b1} と幅狭な交差ベルト 143 の

幅 $Wb3$ との比 $Wb1/Wb3$ が適正化される。これにより、タイヤ接地時におけるベルト層14の端部の歪みが抑制される利点がある。

[0106] また、この空気入りタイヤ1では、周方向補強層145が、一对の交差ベルト142、143のうち幅狭な交差ベルト143の左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置される（図3参照）。また、幅狭な交差ベルト143の幅 $Wb3$ と、周方向補強層145のエッジ部から幅狭な交差ベルト143のエッジ部までの距離 S とが、 $0.03 \leq S/Wb3 \leq 0.12$ の範囲にある。これにより、交差ベルト142、143のエッジ部と周方向補強層145のエッジ部との位置関係 $S/Wb3$ が適正化される利点がある。すなわち、 $0.03 \leq S/Wb3$ であることにより、周方向補強層145の端部と交差ベルト143の端部との距離が適正に確保されて、これらのベルトプライ145、143の端部における周辺ゴムのセパレーションが抑制される。また、 $S/Wb3 \leq 0.12$ であることにより、交差ベルト143の幅 $Wb3$ に対する周方向補強層145の幅 Ws が確保されて、周方向補強層145によるタガ効果が適正に確保される。

[0107] [適用対象]

また、この空気入りタイヤ1は、タイヤが正規リムにリム組みされると共にタイヤに正規内圧および正規荷重が付与された状態にて、偏平率が70 [%]以下である重荷重用タイヤに適用されることが好ましい。

実施例

[0108] 図9および図10は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

[0109] この性能試験では、相互に異なる複数の空気入りタイヤについて、耐ティア性能に関する評価が行われた（図9および図10参照）。この評価では、タイヤサイズ315/60R22.5の空気入りタイヤがリムサイズ22.5×9.00のリムに組み付けられ、この空気入りタイヤに空気圧900 [kPa]が付与される。また、空気入りタイヤが試験車両である4×2トラクター・トレーラーのフロント軸に装着され、空気入りタイヤに荷重34.

81 [kN] が付与される。そして、試験車両が旋回走行しつつ高さ100 [mm] の縁石に対して20回乗り上げる。その後に、ショルダーリブに発生したティアが観察されて、指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど好ましい。特に、評価が115以上であれば、従来例に対して飛躍的に優位性ある効果があるといえる。

[0110] 実施例1～26の空気入りタイヤ1は、図1～図3に記載した構成を有する。また、すべての陸部3が、タイヤ周方向に連続するリブである。また、主要寸法が、 $TW=275$ [mm]、 $Gcc=32.8$ [mm]、 $D1=950$ [mm]、 $GD=14$ [mm] に設定されている。

[0111] 従来例の空気入りタイヤは、図1～図3の構成において、周方向補強層を備えていない。

[0112] 試験結果が示すように、実施例1～26の空気入りタイヤ1では、タイヤの耐ティア性能が向上することが分かる。また、特に、実施例1～18を比較すると、 $1.20 \leq Gsh/Gcc$ 、 $D1 > D2$ 、 $D1 > D3$ および $0.65 \leq (D2 - D3) / (D1 - D3) \leq 0.85$ 、 $0.70 \leq Ws/TW \leq 0.90$ 、且つ、 $1.5 \leq Wsh/GD \leq 4.0$ とすることにより、耐ティア性能について飛躍的に優位性ある効果が得られることが分かる。

符号の説明

[0113] 1 空気入りタイヤ、2 周方向主溝、3 陸部、11 ビードコア、12 ビードフィラー、121 ローアーフィラー、122 アップアーフィラー、13 カーカス層、14 ベルト層、141 高角度ベルト、142、143 交差ベルト、144 ベルトカバー、145 周方向補強層、15 トレッドゴム、16 サイドウォールゴム、18 インナーライナ、19 ベルトエッジクッション、191 応力緩和ゴム、192 端部緩和ゴム

請求の範囲

[請求項1] カーカス層と、前記カーカス層のタイヤ径方向外側に配置されるベルト層と、前記ベルト層のタイヤ径方向外側に配置されるトレッドゴムとを備えると共に、タイヤ周方向に延在する少なくとも3本の周方向主溝と、これらの周方向主溝に区画されて成る複数の陸部とを備える空気入りタイヤであって、

タイヤ幅方向の最も外側にある左右の前記周方向主溝を最外周方向主溝と呼ぶと共に、前記最外周方向主溝に区画されたタイヤ幅方向外側にある左右の前記陸部をショルダー陸部と呼ぶときに、

前記ベルト層が、絶対値で 10 [deg] 以上 45 [deg] 以下のベルト角度を有すると共に相互に異符号のベルト角度を有する一対の交差ベルトと、タイヤ周方向に対して ± 5 [deg] の範囲内にあるベルト角度を有する周方向補強層とを積層して成り、

タイヤ赤道面におけるトレッドプロファイルからタイヤ内周面までの距離 G_{cc} と、トレッド端からタイヤ内周面までの距離 G_{sh} とが、 $1.10 \leq G_{sh} / G_{cc}$ の関係性を有し、且つ、

タイヤ赤道面におけるトレッドプロファイルの外径 D_1 と、前記ショルダー陸部のタイヤ幅方向内側のエッジ部におけるトレッドプロファイルの外径 D_2 と、トレッド端におけるトレッドプロファイルの外径 D_3 とが、 $D_1 > D_2$ 、 $D_1 > D_3$ および $-0.65 \leq (D_2 - D_3) / (D_1 - D_3) \leq 0.85$ の関係性を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2] トレッド幅 TW と、前記周方向補強層の幅 W_s とが、 $0.70 \leq W_s / TW \leq 0.90$ の関係性を有する請求項1に記載の空気入りタイヤ。

[請求項3] 前記ショルダー陸部の接地幅 W_{sh} と、前記最外周方向主溝の溝深さ GD とが、 $1.5 \leq W_{sh} / GD \leq 4.0$ の関係性を有する請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。

- [請求項4] 前記ショルダー陸部の接地幅 W_{sh} と、トレッド幅 TW とが、 $0.1 \leq W_{sh} / TW \leq 0.2$ の関係を有する請求項1～3のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5] 前記最外周方向主溝の前記ショルダー陸部側の溝壁角度 θ が、 $4 [deg] \leq \theta$ の範囲にある請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6] 前記最外周方向主溝が、溝開口部にてストレート形状を有すると共に、溝底部にてジグザグ形状を有する請求項1～5のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項7] 前記トレッドゴムの破断伸びが、 $350 [\%]$ 以上の範囲にある請求項1～6のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項8] 前記周方向補強層のベルトコードが、スチールワイヤであり、 $17 [本/50mm]$ 以上 $30 [本/50mm]$ 以下のエンド数を有する請求項1～7のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項9] 前記周方向補強層を構成するベルトコードの部材時における引張り荷重 $100 [N]$ から $300 [N]$ 時の伸びが $1.0 [\%]$ 以上 $2.5 [\%]$ 以下である請求項1～8のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項10] 前記周方向補強層を構成するベルトコードのタイヤ時における引張り荷重 $500 [N]$ から $1000 [N]$ 時の伸びが $0.5 [\%]$ 以上 $2.0 [\%]$ 以下である請求項1～9のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項11] 前記周方向補強層が、前記一对の交差ベルトのうち幅狭な交差ベルトの左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置され、且つ、
前記一对の交差ベルトの間であって前記周方向補強層のタイヤ幅方向外側に配置されて前記周方向補強層に隣接する応力緩和ゴムと、
前記一对の交差ベルトの間であって前記応力緩和ゴムのタイヤ幅方向外側かつ前記一对の交差ベルトのエッジ部に対応する位置に配置さ

れて前記応力緩和ゴムに隣接する端部緩和ゴムとを備える請求項 1 ～ 10 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] 前記応力緩和ゴムの 100%伸張時モジュラス E_{in} と、前記一对の交差ベルトのコートゴムの 100%伸張時モジュラス E_{co} とが、 $E_{in} < E_{co}$ の関係を有する請求項 11 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項13] 前記応力緩和ゴムの 100%伸張時モジュラス E_{in} と、前記一对の交差ベルトのコートゴムの 100%伸張時モジュラス E_{co} とが、 $0.6 \leq E_{in} / E_{co} \leq 0.9$ の関係を有する請求項 11 または 12 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項14] 前記応力緩和ゴムの 100%伸張時モジュラス E_{in} が、 $4.0 \text{ [MPa]} \leq E_{in} \leq 5.5 \text{ [MPa]}$ の範囲にある請求項 11 ～ 13 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

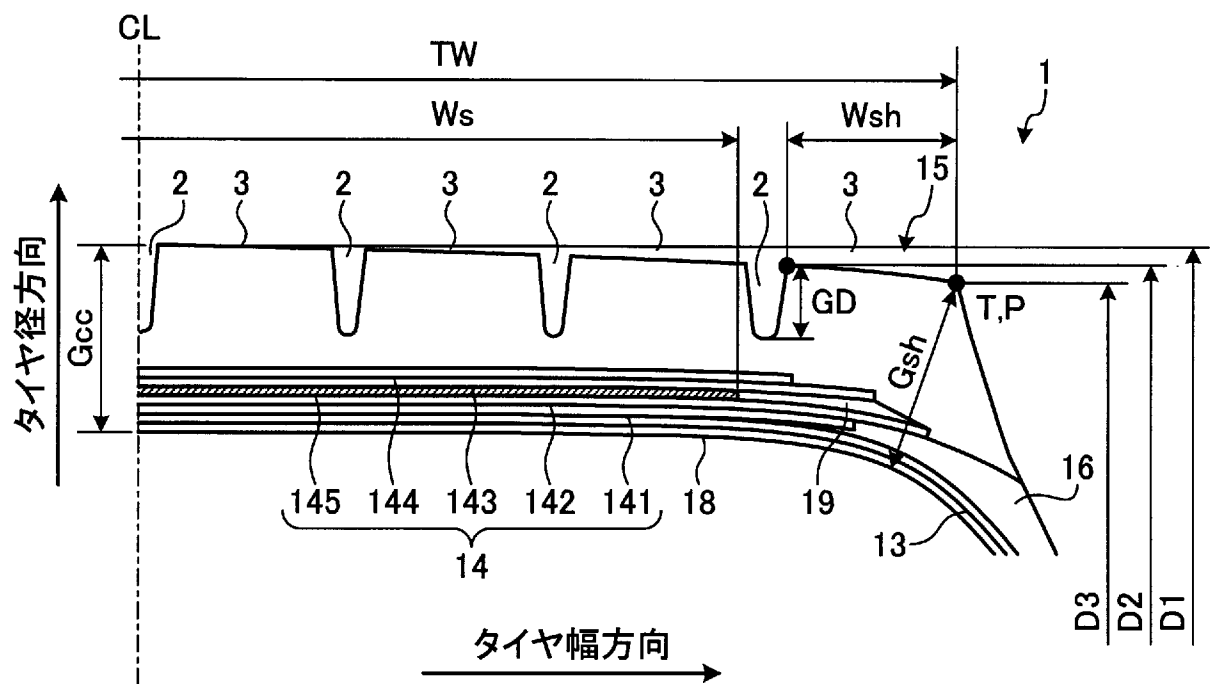
[請求項15] 前記ベルト層が、絶対値で 45 [deg] 以上 70 [deg] 以下のベルト角度を有する高角度ベルトを有する請求項 1 ～ 14 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項16] 前記高角度ベルトの幅 W_{b1} と、前記一对の交差ベルトのうち幅狭な交差ベルトの幅 W_{b3} とが、 $0.85 \leq W_{b1} / W_{b3} \leq 1.05$ の関係を有する請求項 15 に記載の空気入りタイヤ。

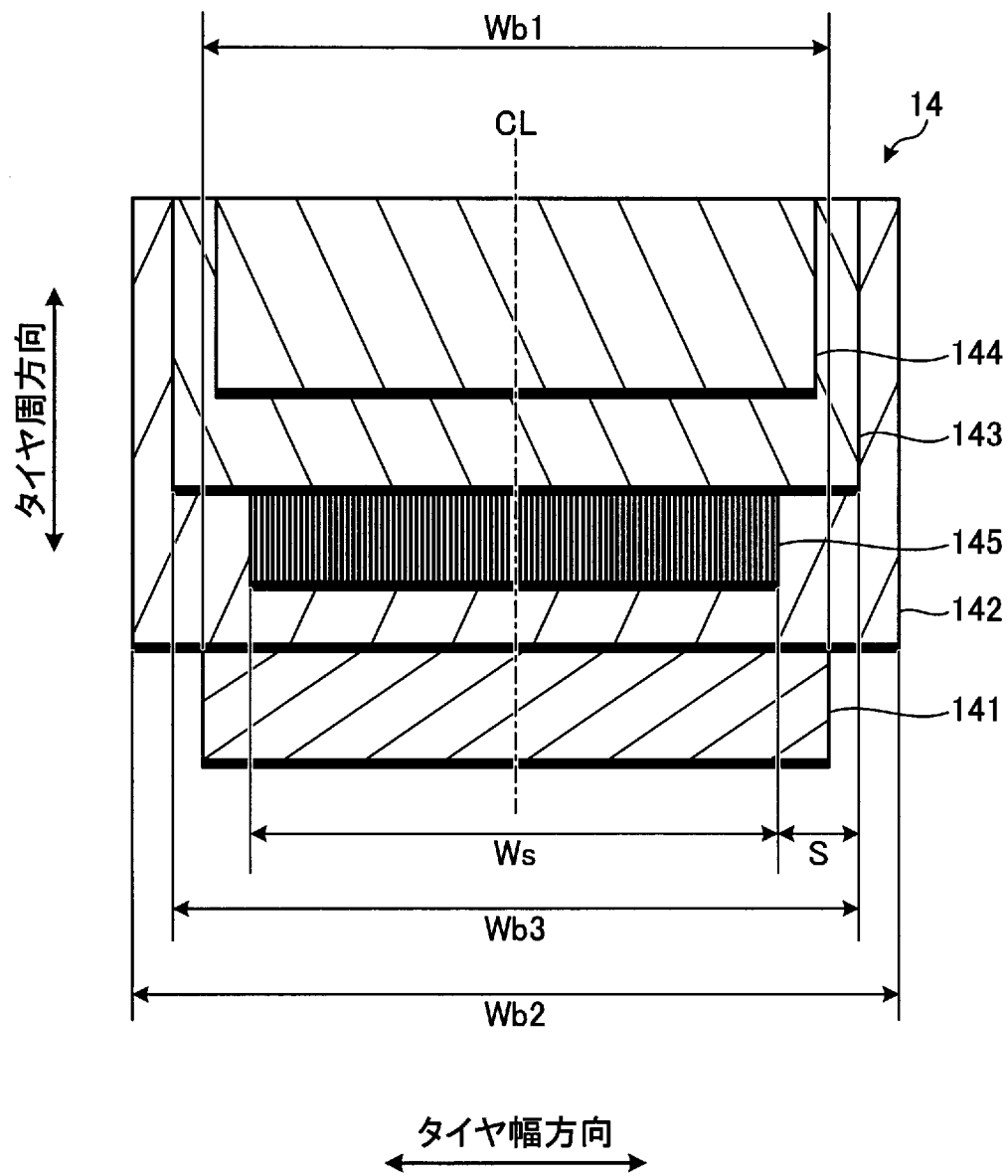
[請求項17] 前記周方向補強層が、前記一对の交差ベルトのうち幅狭な交差ベルトの左右のエッジ部よりもタイヤ幅方向内側に配置され、且つ、
前記幅狭な交差ベルトの幅 W_{b3} と前記周方向補強層のエッジ部から前記幅狭な交差ベルトのエッジ部までの距離 S とが、 $0.03 \leq S / W_{b3}$ の範囲にある請求項 1 ～ 16 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項18] 偏平率 70 [%] 以下の重荷重用タイヤに適用される請求項 1 ～ 17 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

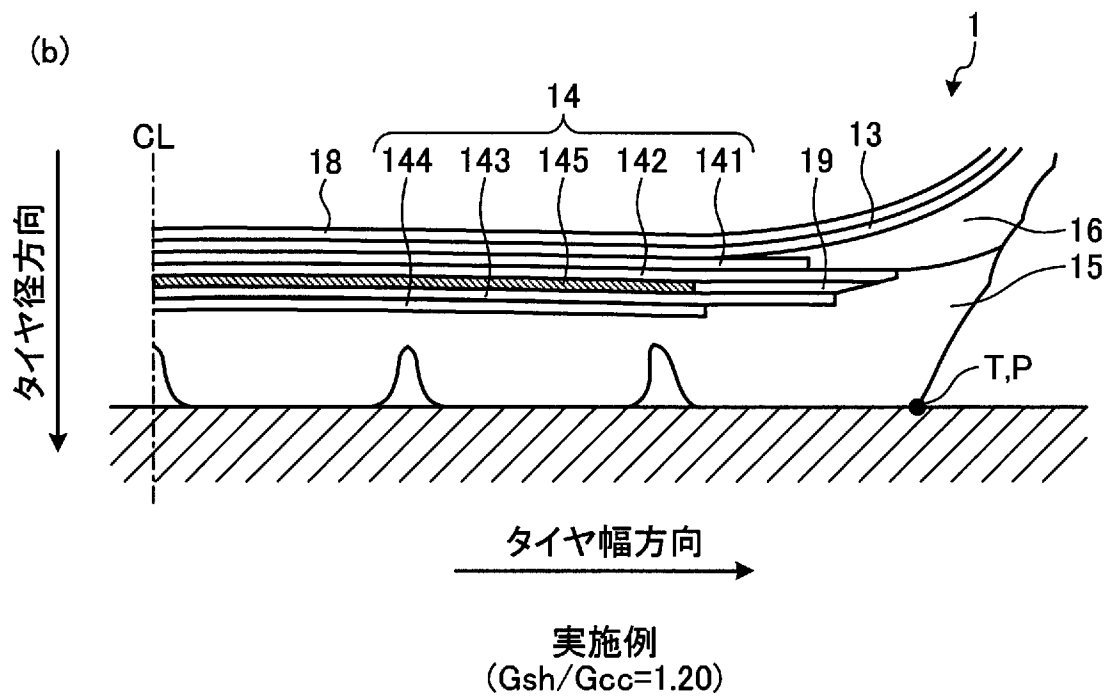
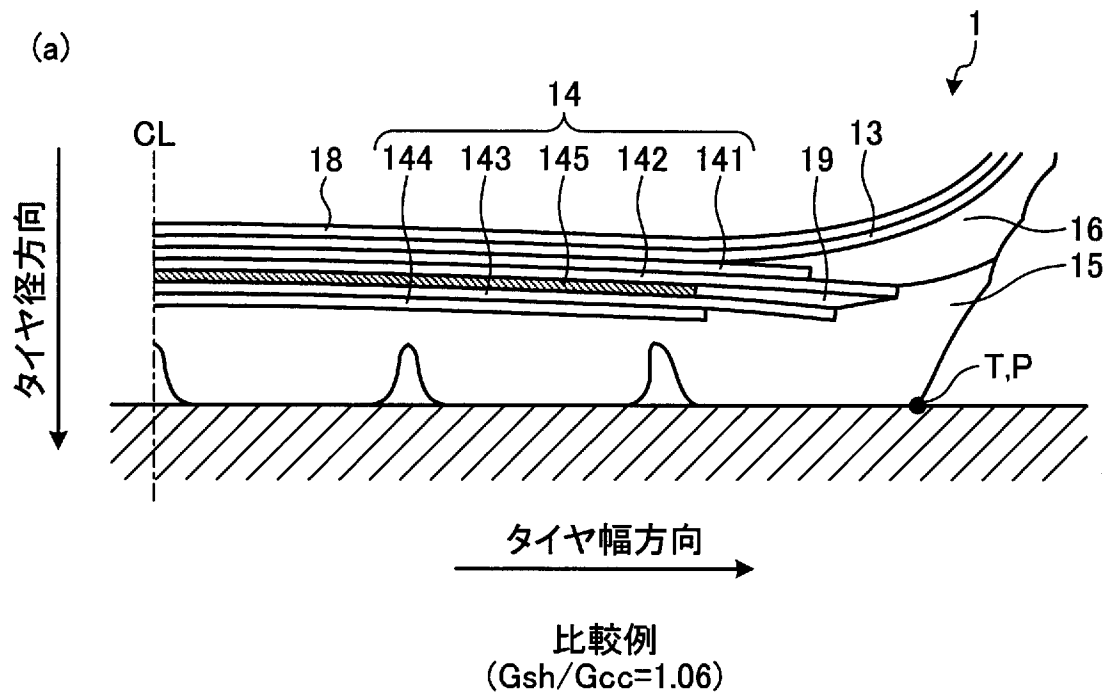
[図2]



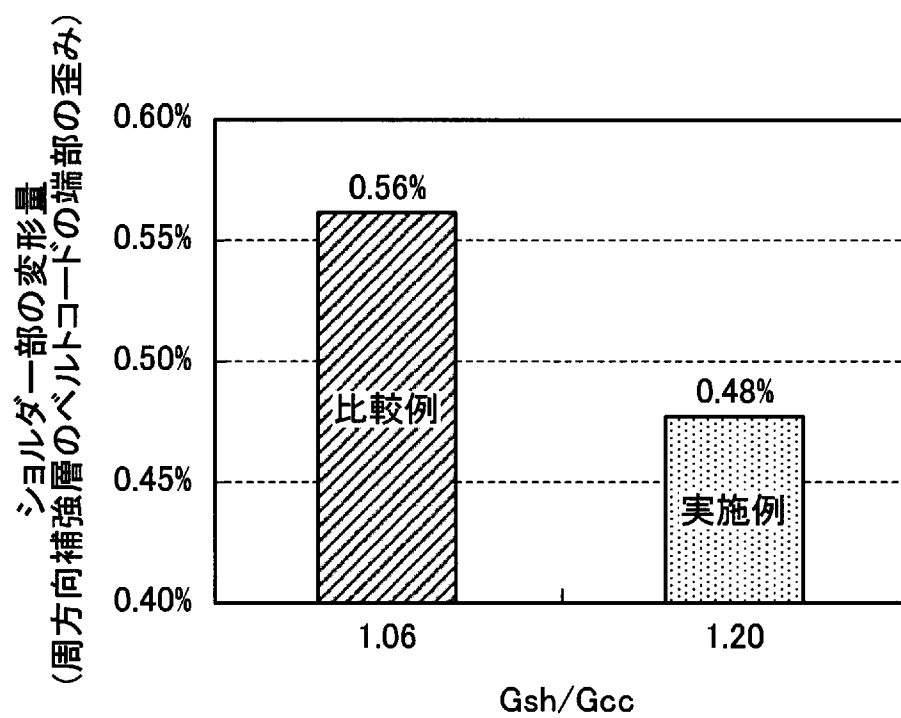
[図3]



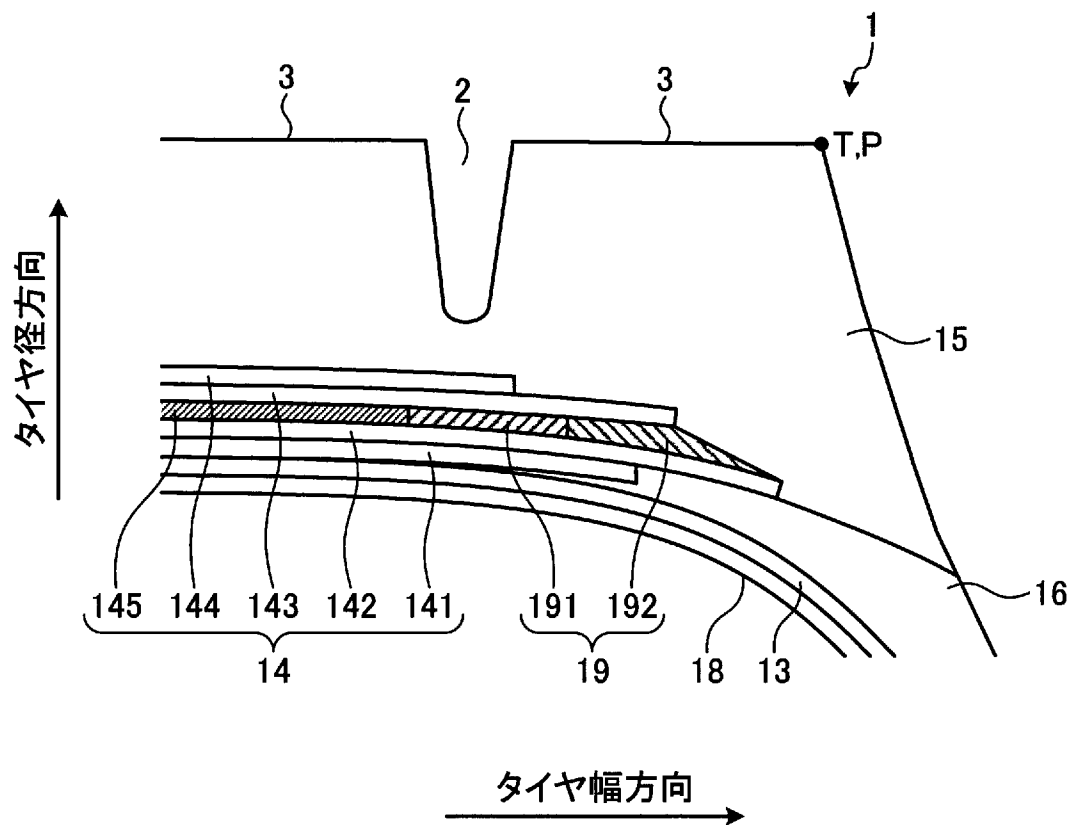
[図4]



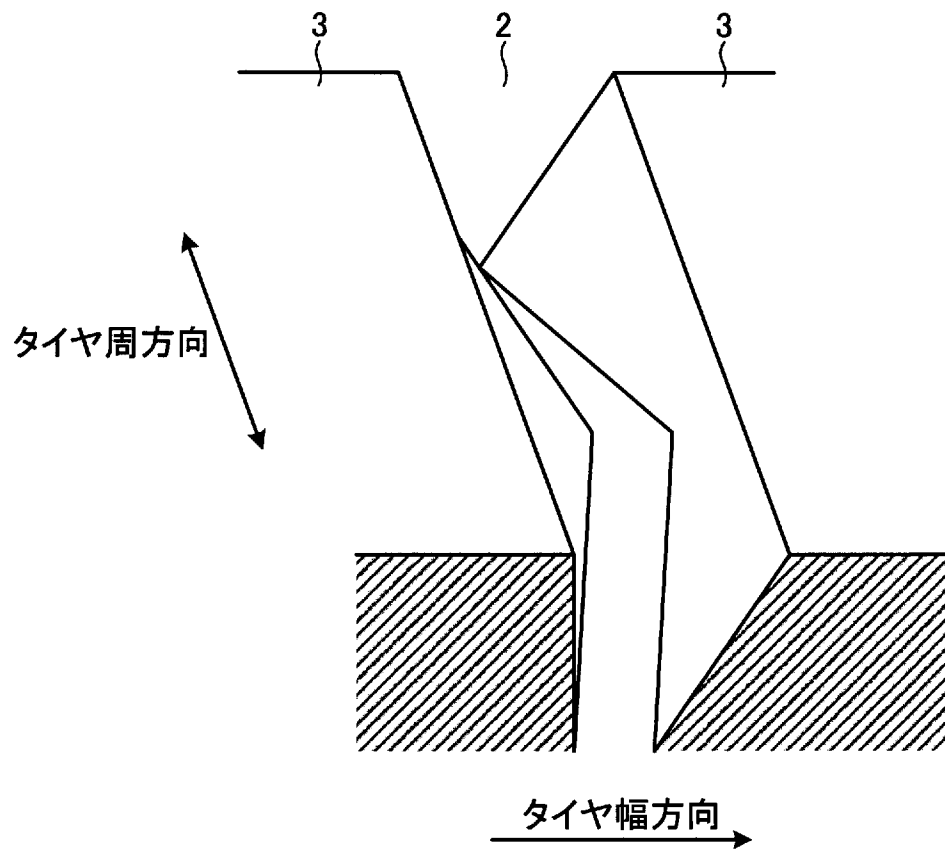
[図5]



[図7]



[図8]



[図9]

	従来例	比較例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
周方向補強層	無し	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
Gsh/Gcc	1.06	1.06	1.10	1.20	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
(D2-D3)/(D1-D3)	0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.65	0.50	-0.65
Ws/TW	-	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.80	0.90	0.80	0.80	0.80
Wsh/GD	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Wsh/TW	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
θ [deg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最外周方向主溝の溝底形状	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート
トレッドゴムの破断伸び[%]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
耐ディアイ性能	100	95	101	103	105	107	109	108	111	113	112

[図10]

	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	実施例 17	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	実施例 26
周方向補強層	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
Gsh/Gcc	1.10	1.20	1.25	1.25	1.25	1.20	1.10	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
(D2-D3)/(D1-D3)	0.85	0.85	0.50	0.50	0.50	0.85	0.85	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Ws/TW	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Wsh/GD	1.5	1.5	1.5	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Wsh/TW	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.10	0.15	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
θ [deg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	10	10	10	10	10
最外周方向主溝の溝底形状	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ストレート	ジグザグ	ジグザグ	ジグザグ
トレッドゴムの破断伸び[%]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350	400	450
耐テイヤ性能	111	113	114	117	118	116	115	119	120	122	124	125	126	127	128	129	130

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C3/04(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i, B60C11/00(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)

B60C3/04, B60C9/18, B60C11/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 4918948 B1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 18 April 2012 (18.04.2012), paragraphs [0010] to [0027], [0029] to [0034]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-18
Y	JP 2006-528103 A (Societe de Technologie Michelin), 14 December 2006 (14.12.2006), claims 1 to 2, 6, 23; paragraphs [0025] to [0026], [0072], [0076]; fig. 1, 3 & US 2006/0169381 A1 & EP 1648718 A & WO 2005/016667 A1 & DE 602004010670 D & FR 2857621 A1	1-18

☒ 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
28 December, 2012 (28.12.12)Date of mailing of the international search report
15 January, 2013 (15.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076250

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 4-066304 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 02 March 1992 (02.03.1992), page 1, right column, line 2 to page 2, upper left column, line 8 (Family: none)	1-18
Y	JP 2007-131217 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5-7, 11-14
Y	JP 2010-023742 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 04 February 2010 (04.02.2010), claims 1, 4; paragraphs [0005], [0021] to [0022] (Family: none)	7, 11-14
Y	JP 2008-001264 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 January 2008 (10.01.2008), paragraphs [0001], [0006] to [0009], [0026]; fig. 1 to 2 & US 2009/0277557 A1 & EP 2033814 A1 & WO 2007/148447 A1	11-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C3/04(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i, B60C11/00(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（I P C））

Int.Cl. B60C3/04, B60C9/18, B60C11/00

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	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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 4918948 B1（横浜ゴム株式会社）2012.04.18, 段落0010-0027、0029-0034及び図1-3 （ファミリーなし）	1-18
Y	JP 2006-528103 A（ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン） 2006.12.14, 請求項1-2、6、23、段落0025-0026、 0072、0076及び図1、3 & US 2006/0169381 A1 & EP 1648718 A & WO 2005/016667 A1 & DE 602004010670 D & FR 2857621 A1	1-18

☒ 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 8 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 1 . 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）

倉田 和博

3W

9627

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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 4-066304 A (住友ゴム工業株式会社) 1992. 03. 02, 第1頁右欄第2行－第2頁左上欄第8行 (ファミリーなし)	1－18
Y	JP 2007-131217 A (横浜ゴム株式会社) 2007. 05. 31, 段落0006－0008及び図1－5 (ファミリーなし)	5－7、 11－14
Y	JP 2010-023742 A (横浜ゴム株式会社) 2010. 02. 04, 請求項1、4、段落0005、0021－0022 (ファミリーなし)	7、11－ 14
Y	JP 2008-001264 A (横浜ゴム株式会社) 2008. 01. 10, 段落0001、0006－0009、0026及び図1－2 & US 2009/0277557 A1 & EP 2033814 A1 & WO 2007/148447 A1	11－14