

(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 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010093 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 9/18 (2006.01) *B60C 9/22* (2006.01)
B60C 9/20 (2006.01) *B60C 9/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068027
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 13 日(13.07.2012)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 神徳 孝一 (KOUTOKU, Kouichi) [JP/JP]; 〒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, 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, 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, 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

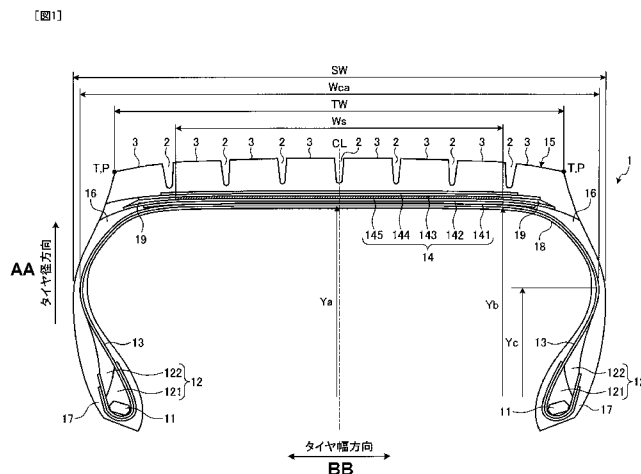


FIG. 1:
AA Radial direction of tire
BB Width direction of tire

(57) Abstract: This pneumatic tire (1) is provided with: a carcass layer (13); a belt layer (14) that is arranged on the outer side of the carcass layer (13) in the radial direction of the tire; and tread rubber (15) that is arranged on the outer side of the belt layer (14) in the radial direction of the tire. The belt layer (14) is made by layering a pair of intersecting belts (142), (143) having belt angles of which the absolute values are 10-45 [deg] and of which the signs differ from one another and a circumferential direction reinforcement layer (145) having a belt angle that is within the range of ± 5 [deg] relative to the circumferential direction. The tread width (TW) and the total tire width (SW) satisfy the relationship $0.79 \leq TW/SW \leq 0.89$. The diameter (Ya) of the carcass layer (13) at the highest position thereof, the diameter (Yb) of the height position of the carcass layer at the edge section of the circumferential direction reinforcement layer (145), and the diameter (Yc) of the carcass layer (13) at the widest position thereof satisfy the relationships $0.80 \leq Yc/Ya \leq 0.90$ and $0.95 \leq Yb/Ya \leq 1.00$.

(57) 要約:

[続葉有]



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。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、トレッド幅ＴＷと、タイヤ総幅ＳＷとが、 $0.79 \leq TW/SW \leq 0.89$ の関係性を有する。また、カーカス層（１３）の最大高さ位置の径Ｙ_ａと、周方向補強層（１４５）の端部におけるカーカス層（１３）の高さ位置の径Ｙ_ｂと、カーカス層（１３）の最大幅位置の径Ｙ_ｃとが、 $0.80 \leq Y_c/Y_a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y_b/Y_a \leq 1.00$ の関係性を有する。

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、タイヤの耐偏摩耗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・バスなどにシングル装着される低偏平な重荷重用タイヤは、ベルト層に周方向補強層を配置することにより、センター領域におけるタイヤの径成長を抑制し、タイヤ幅方向にかかる接地圧分布を均一化して、タイヤの耐偏摩耗性を向上させている。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４６４２７６０号公報
特許文献２：特許第４６６３６３８号公報
特許文献３：特許第４６６３６３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この発明は、タイヤの耐偏摩耗性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

[0005] 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、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空気入りタイヤであって、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、トレッド幅 TW と、タイヤ総幅 SW とが、 $0.79 \leq TW/SW \leq 0.89$ の関係を有し、且つ、前記カーカス層の最大高さ位置の径 Y_a と、前記周方向補強層の端部における前記カーカス層の高さ位置の径 Y_b と、前記カーカス層の最大幅位置の径 Y_c とが、 $0.80 \leq Y_c/Y_a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y_b/Y_a \leq 1.00$ の関係を有することを特徴とする。

[0006] また、この発明にかかる空気入りタイヤは、カーカス層と、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空気入りタイヤであって、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、トレッド幅 TW と、前記カーカス層の断面幅 W_{ca} とが、 $0.82 \leq TW/W_{ca} \leq 0.92$ の関係を有し、且つ、前記カーカス層の最大高さ位置の径 Y_a と、前記周方向補強層の端部における前記カーカス層の高さ位置の径 Y_b と、前記カーカス層の最大幅位置の径 Y_c とが、 $0.80 \leq Y_c/Y_a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y_b/Y_a \leq 1.00$ 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、ベルト層が周方向補強層を有することにより、センター領域におけるタイヤの径成長が抑制される。また、比 TW/SW 、 Y_c/Y_a 、 Y_b/Y_a が上記の範囲内にあることにより、左右のショルダー部の径成長が抑制される。すると、センター領域とショルダー領域との径成長差がさらに緩和されて、タイヤの接地圧分布が均一化される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。

[0008] また、この発明にかかる空気入りタイヤでは、比 TW/W_{ca} が上記の範囲内にあることにより、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、タイヤ幅方向にかかる接地圧分布が均一化される。これにより、タ

イヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。

図面の簡単な説明

[0009] [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変形例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、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8]図 8 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、ラウンド形状を有するショルダー部を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] [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、バスなどに使用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。

[0012] この空気入りタイヤ1は、一对のビードコア11、11と、一对のビードフィラー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、一对のリムクッションゴム17、17とを備える（図1参照）。

[0013] 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およびアップアーフィラー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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。一对のリムクッションゴム17、17は、左右のビードコア11、11およびビードフィラー12、12のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて、左右のビード部を構成する。

[0017] 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。

[0018] [ベルト層]

図2～図4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および図4は、ベルト層14の積層構造を示している。なお、図2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。また、図3では、各ベルトプライ141～144中の細線がベルトコードの傾斜を模式的に示している。

[0019] ベルト層14は、高角度ベルト141と、一对の交差ベルト142、143と、ベルトカバー144と、周方向補強層145とを積層して成り、カーカス層13の外周に掛け廻されて配置される（図2参照）。

[0020] 高角度ベルト141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45 [deg] 以上70 [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141は、カーカス層13のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。

[0021] 一对の交差ベルト142、143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10 [deg] 以上45 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、一对の交差ベルト142、143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142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143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、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る。

[0022] 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。

[0023] 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、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。

[0024] 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。

[0025] [偏摩耗抑制構造]

トラック・バスなどにシングル装着される低偏平な重荷重用タイヤは、ベルト層に周方向補強層を配置することにより、センター領域におけるタイヤの径成長を抑制して、タイヤ幅方向にかかる接地圧分布を均一化し、タイヤの耐偏摩耗性を向上させている。

[0026] ここで、ベルト層が周方向補強層を有する構成では、センター領域（周方向補強層の配置領域）にてタイヤの径成長が抑制される一方で、左右のショルダー領域（周方向補強層の配置領域外）にてタイヤ周方向の剛性が相対的に小さくなる。このため、左右のショルダー領域にて、タイヤ接地面の滑りが大きくなり、偏摩耗が発生するという課題がある。

[0027] そこで、この空気入りタイヤ１は、タイヤの耐偏摩耗性を向上するために、以下の構成を採用している（図１～図３参照）。

[0028] この空気入りタイヤ１では、図１に示すように、トレッド幅TWと、タイヤ総幅SWとが、 $0.79 \leq TW/SW \leq 0.89$ の関係を有する。

[0029] トレッド幅TWとは、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左右のトレッド端Pの直線距離をいう。

[0030] 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）図１０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。

[0031] 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。

[0032] タイヤ総幅SWとは、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サイドウォール間の（タイヤ側面の模様、文字

などのすべての部分を含む) 直線距離をいう。

[0033] ここで、規定リムとは、J A T M Aに規定される「適用リム」、T R Aに規定される「Design Rim」、あるいはE T R T Oに規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、J A T M Aに規定される「最高空気圧」、T R Aに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはE T R T Oに規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。また、規定荷重とは、J A T M Aに規定される「最大負荷能力」、T R Aに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはE T R T Oに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。ただし、J A T M A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。

[0034] また、カーカス層13の最大高さ位置の径Y aと、周方向補強層145の端部におけるカーカス層13の高さ位置の径Y bと、カーカス層13の最大幅位置の径Y cとが、 $0.80 \leq Y c / Y a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y b / Y a \leq 1.00$ の関係を有する(図1参照)。

[0035] カーカス層13の各位置の径Y a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て測定される。また、最大高さ位置の径Y aは、タイヤ回転軸からタイヤ赤道面C Lとカーカス層13との交点までの距離として測定される。また、周方向補強層145の端部におけるカーカス層13の高さ位置の径Y bは、周方向補強層145の端部からカーカス層13に引いた垂線の足におけるタイヤ回転軸からの距離として測定される。また、カーカス層13の最大幅位置の径Y cは、タイヤ回転軸からカーカス層13の最大幅位置までの距離として測定される。

[0036] また、トレッド幅T Wと、カーカス層13の断面幅W c aとが、 $0.82 \leq T W / W c a \leq 0.92$ の関係を有することが好ましい(図1参照)。これにより、比T W / W c aが適正化される。

[0037] カーカス層13の断面幅W c a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カーカス層 1 3 の左右の最大幅位置の直線距離をいう。

[0038] 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。同図の (a) 比較例および (b) 実施例は、いずれも周方向補強層を有する空気入りタイヤ 1 の接地形状を示している。ただし、図 4 (a) の比較例では、比 TW/SW 、 Yc/Ya 、 Yb/Ya 、 TW/Wca が上記の範囲外にあり、一方で、図 4 (b) の実施例では、これらの比 TW/SW 、 Yc/Ya 、 Yb/Ya 、 TW/Wca が上記の範囲内にある。

[0039] 図 4 (a) の構成では、ベルト層が周方向補強層を有することにより、センター領域におけるタイヤの径成長が抑制される。しかしながら、上記の比 TW/SW 、 Yc/Ya 、 Yb/Ya 、 TW/Wca が不適正であるため、左右のショルダー部の径成長が大きく、タイヤ幅方向にかかる接地圧分布が不均一となる。すると、左右のショルダー部に偏摩耗が発生するおそれがある。

[0040] これに対して、図 4 (b) の構成では、周方向補強層 1 4 5 によりセンター領域の径成長が抑制され、一方で、比 TW/SW 、 Yc/Ya 、 Yb/Ya 、 TW/Wca が上記の範囲内にあることにより、左右のショルダー部の径成長が抑制される。すると、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、タイヤの接地圧分布が均一化される。具体的には、図 4 (a)、(b) を比較すると、図 4 (b) の構成では、接地時の撓みが低減されることが分かる。これにより、タイヤの耐偏摩耗性が向上する。

[0041] [ベルト層およびプロファイルの具体的構造]

なお、この空気入りタイヤ 1 では、図 3 に示すように、周方向補強層 1 4 5 が、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 のうち幅狭な交差ベルト 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ことが好ましい。

[0042] また、図 1 に示すように、周方向補強層 1 4 5 の幅 Ws が、トレッド幅 TW に対して、 $0.70 \leq Ws/TW \leq 0.90$ の範囲内にあることが好ましい。これにより、周方向補強層 1 4 5 の幅 Ws とトレッド幅 TW との比 Ws

／TWが適正化される。

[0043] 周方向補強層145の幅 W_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。

[0044] カーカス層13の断面幅 W_{ca} 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カーカス層13の左右の最大幅位置の直線距離として測定される。

[0045] また、一对の交差ベルト142、143のうち幅広な交差ベルト142の幅 W_{b2} と、カーカス層13の断面幅 W_{ca} とが、 $0.79 \leq W_{b2} / W_{ca} \leq 0.89$ の関係を有することが好ましい（図1および図2参照）。これにより、比 W_{b2} / W_{ca} が適正化される。

[0046] 交差ベルト142の幅 W_{b2} 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。

[0047] また、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、 $0.85 \leq W_{b1} / W_{b3} \leq 1.05$ の関係を有することが好ましい（図3参照）。これにより、比 W_{b1} / W_{b3} が適正化される。

[0048] 高角度ベルト141の幅 W_{b1} 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。

[0049] 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 W_{b1} と幅狭な交差ベルト143の幅 W_{b3} とが、 $W_{b1} < W_{b3}$ 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 W_{b1}

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）。

[0050] また、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、 $0.85 \leq Gsh / Gcc \leq 1.10$ の関係を有することが好ましく、 $0.90 \leq Gsh / Gcc \leq 1.00$ の関係を有することがより好ましい。これにより、タイヤ赤道面CLにおけるゲージ（距離 Gcc ）と、トレッド端Pにおけるゲージ（距離 Gsh ）との関係が適正化される。

[0051] 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 Gcc が測定される。距離 Gsh 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。

[0052] 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 Gcc および距離 Gsh 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。

[0053] また、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドゲージ Dcc と、一对の交差ベルト142、143のうちタイヤ径方向外側にある交差ベルト143のエッジ部におけるトレッドゲージ Dsh とが、 $0.90 \leq Dsh / Dcc \leq 1.10$ の関係を有することが好ましい（図2参照）。これにより、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドゲージ（距離 Dcc ）と、タイヤ径方向外側の交差ベルト143のエッジ部におけるトレッドゲージ（距離 Dsh ）との関係が適正化される。

- [0054] タイヤ赤道面CLにおけるトレッドゲージDccは、トレッドプロファイルからベルト層14の最外ベルトプライ（ベルトカバー144）までの距離として測定される。このトレッドゲージDccは、センター領域におけるトレッドゴム15の肉厚の代表値となる。なお、測定点に周方向主溝2がある場合には、この周方向主溝2を除外してトレッドゲージDccが測定される。
- [0055] 交差ベルト143のエッジ部におけるトレッドゲージDshは、トレッドプロファイルから幅狭な交差ベルト143までの距離として測定される。このトレッドゲージDshは、ショルダー領域におけるトレッドゴム15の肉厚の代表値となる。なお、測定点に周方向主溝2がある場合には、この周方向主溝2を除外してトレッドゲージDshが測定される。
- [0056] なお、図10に示すような、交差ベルト143のエッジ部がタイヤ接地端Tよりもタイヤ幅方向外側にある構成では、トレッドゲージDshが、交差ベルト143のエッジから交差ベルト143に垂直な線をトレッド面に向かって引き、その長さとして測定される。
- [0057] 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Hccと、タイヤ接地端Tにおけるトレッドプロファイルの外径Hshとが、 $0.010 \leq (Hcc - Hsh) / Hcc \leq 0.015$ の関係を有することが好ましい（図2参照）。これにより、ショルダー領域の肩落ち量 $\Delta H (= Hcc - Hsh)$ が適正化される。
- [0058] トレッドプロファイルの外径Hcc、Hsh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て測定される。また、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。
- [0059] また、トレッドゴム15の硬度が、60以上であることが好ましい（図1参照）。これにより、トレッドゴム15の剛性が確保される。なお、トレッ

ドゴム 15 の硬度は、特に上限がないが、タイヤ機能との関係で制約を受ける。

[0060] ゴム硬度とは、JIS-K6263に準拠したJIS-A硬度をいう。

[0061] また、タイヤ赤道面CLに最も近い陸部3の接地幅 W_{cc} と、タイヤ幅方向の最も外側にある陸部3の接地幅 W_{sh} とが、 $0.90 \leq W_{sh}/W_{cc} \leq 1.20$ の関係を有することが好ましい（図2参照）。これにより、センター領域にある陸部3の接地幅 W_{cc} とショルダー領域にある陸部3の接地幅 W_{sh} とが均一化される。

[0062] なお、接地幅 W_{cc} 、 W_{sh} 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て測定される。

[0063] 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、高角度ベルトが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、一对の交差ベルト142、143が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、且つ、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。

[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、幅狭な交差ベルト 143 の幅 W_{b3} と周方向補強層 145 の幅 W_s とが、 $0.75 \leq W_s / W_{b3} \leq 0.90$ の関係を有することが好ましい。これにより、周方向補強層 145 の幅 W_s が適正に確保される。

[0067] [ショルダー陸部の面取部]

図 5 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、ショルダー陸部の拡大断面図を示している。

[0068] 図 5 に示すように、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陸部 3 が、周方向主溝 2 側のエッジ部に面取部 31 を有することが好ましい。この面取部 31 は、周方向主溝 2 に沿ってタイヤ周方向に連続的に形成された C 面取りあるいは R 面取りであっても良いし、タイヤ周方向に不連続に形成された切欠であっても良い。

[0069] 例えば、図 5 の構成では、最外周方向主溝 2 に区画された左右の陸部 3、3 が、リブであり、最外周方向主溝 2 側のエッジ部に面取部 31 をそれぞれ有している。また、面取部 31 が、C 面取りであり、タイヤ周方向に連続的に形成されている。

[0070] [ベルトエッジクッションの二色構造]

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、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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] これに対して、図6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。

[0074] また、図6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、 $E_{in} < E_{co}$ の関係性を有する。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、 $0.6 \leq E_{in}/E_{co} \leq 0.9$ の関係性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、 $4.0 \text{ [MPa]} \leq$

$E_{in} \leq 5.5$ [MPa] の範囲内にすることが好ましい。

[0075] また、図6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。

[0076] 図6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。

[0077] [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 ± 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（図3参照）。また、トレッド幅TWと、タイヤ総幅SWとが、 $0.79 \leq TW/SW \leq 0.89$ の関係を有する（図1参照）。また、カーカス層13の最大高さ位置の径 Y_a と、周方向補強層145の端部におけるカーカス層13の高さ位置の径 Y_b と、カーカス層13の最大幅位置の径 Y_c とが、 $0.80 \leq Y_c/Y_a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y_b/Y_a \leq 1.00$ の関係を有する。

[0078] かかる構成では、ベルト層14が周方向補強層145を有することにより、センター領域におけるタイヤの径成長が抑制される。また、比 TW/SW 、 Y_c/Y_a 、 Y_b/Y_a が上記の範囲内にあることにより、左右のショルダー部の径成長が抑制される。すると、センター領域とショルダー領域との

径成長差がさらに緩和されて、タイヤの接地圧分布が均一化される（図4（b）参照）。これにより、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。具体的には、 $0.79 \leq TW/SW$ であることにより、平均接地圧が低下する。また、 $TW/SW \leq 0.89$ であることにより、ショルダー部のせり上がりが抑制されて、接地形状時の撓みが抑制される。また、 $Yc/Ya \leq 0.90$ であることにより、タイヤ形状が適正に維持される。また、 $0.95 \leq Yb/Ya$ であることにより、ショルダー領域の肩落ち量が適正化される。また、 $Yb/Ya \leq 1.00$ であることにより、交差ベルト143のエッジ部におけるトレッドゲージが適正化され、また、ショルダー領域の肩落ち量が適正化される。

[0079] また、この空気入りタイヤ1では、トレッド幅TWと、カーカス層13の断面幅Wcaとが、 $0.82 \leq TW/Wca \leq 0.92$ の関係を有する（図1参照）。かかる構成では、比 TW/Wca が上記の範囲内にあることにより、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（図4（b）参照）、タイヤ幅方向にかかる接地圧分布が均一化される。これにより、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。すなわち、 $0.82 \leq TW/Wca$ であることにより、平均接地圧が低下する。また、 $TW/Wca \leq 0.92$ であることにより、ショルダー部のせり上がりが抑制されて、接地時の撓みが抑制される。

[0080] また、この空気入りタイヤ1では、周方向補強層145の幅Wsが、トレッド幅TWに対して、 $0.70 \leq Ws/TW \leq 0.90$ の範囲内にある（図1参照）。これにより、周方向補強層145の幅Wsとトレッド幅TWとの比 Ws/TW が適正化される利点がある。すなわち、 $0.70 \leq Ws/TW$ であることにより、タイヤの接地圧分布が均一化されて、タイヤの耐偏摩耗性が向上する。また、 $Ws/TW \leq 0.90$ であることにより、周方向補強層145のエッジ部におけるベルトコードの疲労破断が抑制される。

[0081] また、この空気入りタイヤ1では、幅狭な交差ベルト143の幅Wb3と周方向補強層145の幅Wsが、 $0.75 \leq Ws/Wb3 \leq 0.90$ の範囲

内にある（図3参照）。これにより、周方向補強層145の幅 W_s が適正に確保されて、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。

[0082] また、この空気入りタイヤ1では、一对の交差ベルト142、143のうち幅広な交差ベルト142の幅 W_{b2} と、カーカス層13の断面幅 W_{ca} とが、 $0.79 \leq W_{b2}/W_{ca} \leq 0.89$ の関係を有する（図1および図3参照）。かかる構成では、比 W_{b2}/W_{ca} が上記の範囲内にあることにより、タイヤの耐久性がさらに向上する利点がある。すなわち、 $0.79 \leq W_{b2}/W_{ca}$ であることにより、ショルダー領域でのタイヤ径成長が抑制されて、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。また、 $W_{b2}/W_{ca} \leq 0.89$ であることにより、幅広な交差ベルト142のエッジ部におけるベルトコードの疲労破断が抑制される。

[0083] 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を備える。また、一对の交差ベルト142、143が、高角度ベルト141のタイヤ径方向外側に配置され、周方向補強層145が、一对の交差ベルト142、143の間（図3参照）、一对の交差ベルト142、143のタイヤ径方向内側あるいは高角度ベルト141のタイヤ径方向内側に配置される（図示省略）。また、一对の交差ベルト142、143のうちタイヤ径方向内側にある交差ベルト142と、高角度ベルト141とが、相互に同符号のベルト角度を有する（図3参照）。かかる構成を有する空気入りタイヤ1を適用対象とすることにより、タイヤの耐偏摩耗性の向上効果を顕著に得られる利点がある。

[0084] 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。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 W_{b3} との比 W_{b1}/W_{b3} が適正化されて、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点があ

る。

[0085] また、この空気入りタイヤ1では、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、 $0.85 \leq Gsh / Gcc \leq 1.10$ の関係を有する（図2参照）。かかる構成では、タイヤ赤道面CLにおけるゲージ（距離Gcc）と、トレッド端Pにおけるゲージ（距離Gsh）との関係が適正化される。これにより、タイヤの接地圧分布が均一化されて、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。

[0086] また、この空気入りタイヤ1では、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドゲージDcc（図2では、トレッドプロファイルからベルト層14の最外ベルトプライ（ベルトカバー144）までの距離）と、一对の交差ベルト142、143のうちタイヤ径方向外側にある交差ベルト143のエッジ部におけるトレッドゲージDsh（図2では、トレッドプロファイルから幅狭な交差ベルト143までの距離）とが、 $0.90 \leq Dsh / Dcc \leq 1.10$ の関係を有する（図2参照）。かかる構成では、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドゲージ（距離Dcc）と、タイヤ径方向外側の交差ベルト143のエッジ部におけるトレッドゲージ（距離Dsh）との関係が適正化される。これにより、タイヤの接地圧分布が均一化されて、タイヤの耐偏摩耗性が向上する利点がある。

[0087] また、この空気入りタイヤ1では、タイヤ赤道面CLにおけるトレッドプロファイルの外径Hccと、タイヤ接地端Tにおけるトレッドプロファイルの外径Hshとが、 $0.010 \leq (Hcc - Hsh) / Hcc \leq 0.015$ の関係を有する（図2参照）。これにより、ショルダー領域の肩落ち量 ΔH （ $= Hcc - Hsh$ ）が適正化されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。すなわち、 $0.010 \leq (Hcc - Hsh) / Hcc$ であることにより、ショルダー領域の接地長の増加が抑制されて、ショルダー陸部3の早期摩耗が抑制される。また、 $(Hcc - Hsh) / Hcc \leq 0.015$ であることにより、ショルダー領域の肩落ち量 ΔH が低減されて、ショルダー

陸部の偏摩耗が抑制される。

[0088] 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、６０以上である（図１参照）。これにより、トレッドゴム１５の剛性が確保される利点がある。

[0089] また、この空気入りタイヤ１は、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝２と、これらの周方向主溝２に区画されて成る複数の陸部３とを備える（図１参照）。また、タイヤ赤道面ＣＬに最も近い陸部３の接地幅 W_{cc} と、タイヤ幅方向の最も外側にある陸部３の接地幅 W_{sh} とが、 $0.90 \leq W_{sh} / W_{cc} \leq 1.20$ の関係を有する。かかる構成では、センター領域にある陸部３の接地幅 W_{cc} とショルダー領域にある陸部３の接地幅 W_{sh} とが均一化される。これにより、タイヤ幅方向の接地圧分布が適正化されて、タイヤの耐偏摩耗性能が向上する利点がある。

[0090] 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陸部３が、周方向主溝２側のエッジ部に面取部３１を有する（図５参照）。これにより、ショルダー陸部の周方向主溝２側リブエッジ接地圧を低減でき、耐偏摩耗性が向上する。という利点がある。

[0091] 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、且つ、１７〔本／５０ｍｍ〕以上３０〔本／５０ｍｍ〕以下のエンド数を有する。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。

[0092] 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。

[0093] 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 1 4 5 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。

[0094] また、この空気入りタイヤ 1 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 のうち幅狭な交差ベルト 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（図 3 参照）。また、空気入りタイヤ 1 は、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 の間であって周方向補強層 1 4 5 のタイヤ幅方向外側に配置されて周方向補強層 1 4 5 に隣接する応力緩和ゴム 1 9 1 と、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 の間であって応力緩和ゴム 1 9 1 のタイヤ幅方向外側かつ一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 のエッジ部に対応する位置に配置されて応力緩和ゴム 1 9 1 に隣接する端部緩和ゴム 1 9 2 とを備える（図 6 参照）。

[0095] かかる構成では、周方向補強層 1 4 5 が一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 のうち幅狭な交差ベルト 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ことにより、周方向補強層 1 4 5 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 1 4 5 のタイヤ幅方向外側に応力緩和ゴム 1 9 1 が配置されるので、周方向補強層 1 4 5 のエッジ部かつ交差ベルト 1 4 2、1 4 3 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 1 4 2、1 4 3 のエッジ部に対応する位置に端部緩和ゴム 1 9 2 が配置されるので、交差ベルト 1 4 2、1 4 3 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 1 4 5 の周辺ゴムのセパレーション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、応力緩和ゴム 1 9 1 の 100%伸張時モジュラス E_{in} と、一对の交差ベルト 1 4 2、1 4 3 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（図 6 参照）。これにより、応力緩和ゴム 1 9 1 のモジュラス E_{in} が適正化されて、周方向補強層 1 4 5 のエッジ部かつ交差ベルト 1 4 2、1 4 3 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。

[0097] また、この空気入りタイヤ 1 では、応力緩和ゴム 1 9 1 の 100%伸張時

モジュラス E_{in} と、一対の交差ベルト 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（図 6 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。

[0098] 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 6 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。

[0099] [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 40 [%] 以上 55 [%] 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。重荷重用タイヤでは、乗用車用タイヤと比較して、タイヤ使用時の負荷が大きい。このため、周方向補強層の配置領域と、周方向補強層よりもタイヤ幅方向外側の領域との径差が大きくなり易い。また、上記のような低い偏平率を有するタイヤでは、接地形状が鼓形状となり易い。そこで、かかる重荷重用タイヤを適用対象とすることにより、上記した偏摩耗抑制効果を顕著に得られる。

実施例

[0100] 図 7 ～ 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。

[0101] 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、（１）耐偏摩耗性および（２）耐ベルトエッジセパレーション性に関する評価が行われた（図 7 ～ 図 9 参照）。この評価では、タイヤサイズ 445/50R22.5 の空気入りタイヤが TRA 規定の標準リム（リムサイズ 22.5 × 14.00）に組み付けられ、この空気入りタイヤに TRA 規定の最大空気圧

(830 [kPa]) および最大荷重 (45.37 [kN]) が付与される。

[0102] (1) 耐偏摩耗性に関する評価では、空気入りタイヤが、試験車両である6×4トラクター・トレーラのトレーラ軸に装着される。そして、試験車両が10万[km]走行した後に、ショルダー陸部のエッジ部の摩耗量と最外周方向主溝の摩耗量とを計測し、これらの差をショルダー肩落ち摩耗量として算出して評価が行われる。この評価は、従来例(100)を基準とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。また、評価は、105以上であれば従来例に対して優位性があり、110以上であれば十分な効果が得られているといえる。

[0103] (2) 耐ベルトエッジセパレーション性に関する評価は、室内ドラム試験機を用いた低圧耐久試験により行われる。そして、走行速度を45[km/h]に設定し、荷重45.37[kN]から12時間毎に荷重を5[%](2.27[kN])ずつ増加させて、タイヤが破壊したときの走行距離が測定される。そして、この測定結果に基づいて従来例を基準(100)とした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。また、評価は、105以上であれば従来例に対して優位性があり、110以上であれば十分な効果が得られているといえる。

[0104] 実施例1～41の空気入りタイヤ1は、図1～図3に記載した構成を有している。また、タイヤ総幅SWがSW=446[mm]である。また、すべてのベルト層14のコートゴムの100%伸長時モジュラスが6.0[MPa]である。

[0105] また、実施例42の空気入りタイヤ1は、図1～図3の構成の変形例であり、図6に記載した構成を有している。また、応力緩和ゴム191の100%伸張時モジュラスE_{in}がE_{in}=4.8[MPa]である。

[0106] 従来例の空気入りタイヤは、図1～図3の構成において、周方向補強層を有していない。比較例の空気入りタイヤは、図1～図3に記載した構成を有している。

[0107] 試験結果に示すように、実施例 1～4 2 の空気入りタイヤ 1 では、タイヤの耐偏摩耗性能が向上することが分かる。

符号の説明

[0108] 1 空気入りタイヤ、2 周方向主溝、3 陸部、3 1 面取部、1 1 ビードコア、1 2 ビードフィラー、1 2 1 ローアーフィラー、1 2 2 アップアーフィラー、1 3 カーカス層、1 4 ベルト層、1 4 1 高角度ベルト、1 4 2、1 4 3 交差ベルト、1 4 4 ベルトカバー、1 4 5 周方向補強層、1 5 トレッドゴム、1 6 サイドウォールゴム、1 7 リムクッションゴム、1 8 インナーライナ、1 9 ベルトエッジクッション、1 9 1 応力緩和ゴム、1 9 2 端部緩和ゴム

請求の範囲

[請求項1]

カーカス層と、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空気入りタイヤであって、

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、

トレッド幅 TW と、タイヤ総幅 SW とが、 $0.79 \leq TW/SW \leq 0.89$ の関係を有し、且つ、

前記カーカス層の最大高さ位置の径 Y_a と、前記周方向補強層の端部における前記カーカス層の高さ位置の径 Y_b と、前記カーカス層の最大幅位置の径 Y_c とが、 $0.80 \leq Y_c/Y_a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y_b/Y_a \leq 1.00$ の関係を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2]

カーカス層と、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空気入りタイヤであって、

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、

トレッド幅 TW と、前記カーカス層の断面幅 W_{ca} とが、 $0.82 \leq TW/W_{ca} \leq 0.92$ の関係を有し、且つ、

前記カーカス層の最大高さ位置の径 Y_a と、前記周方向補強層の端部における前記カーカス層の高さ位置の径 Y_b と、前記カーカス層の最大幅位置の径 Y_c とが、 $0.80 \leq Y_c/Y_a \leq 0.90$ および $0.95 \leq Y_b/Y_a \leq 1.00$ の関係を有することを特徴とする空気

入りタイヤ。

[請求項3] 前記周方向補強層の幅 W_s が、トレッド幅 TW に対して、 $0.70 \leq W_s / TW \leq 0.90$ の範囲内にある請求項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幅 W_s とが、 $0.75 \leq W_s / W_{b3}$ の範囲内にある請求項1～3のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項5] 前記一对の交差ベルトのうち幅広な交差ベルトの幅 W_{b2} と、前記カーカス層の断面幅 W_{ca} とが、 $0.79 \leq W_{b2} / W_{ca} \leq 0.89$ の関係を有する請求項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備え、

前記一对の交差ベルトが、前記高角度ベルトのタイヤ径方向外側に配置され、

前記周方向補強層が、前記一对の交差ベルトのタイヤ径方向外側、前記一对の交差ベルトの間、前記一对の交差ベルトのタイヤ径方向内側あるいは前記高角度ベルトのタイヤ径方向内側に配置され、且つ、

前記一对の交差ベルトのうちタイヤ径方向内側にある交差ベルトと、前記高角度ベルトとが、相互に同符号のベルト角度を有する請求項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6に記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 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

、 $0.85 \leq G_{sh} / G_{cc} \leq 1.10$ の関係を有する請求項 1～7 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] タイヤ赤道面におけるトレッドゲージ D_{cc} と、前記一对の交差ベルトのうちタイヤ径方向外側にある交差ベルトのエッジ部におけるトレッドゲージ D_{sh} とが、 $0.90 \leq D_{sh} / D_{cc} \leq 1.10$ の関係を有する請求項 1～8 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] タイヤ赤道面におけるトレッドプロファイルの外径 H_{cc} と、タイヤ接地端におけるトレッドプロファイルの外径 H_{sh} とが、 $0.010 \leq (H_{cc} - H_{sh}) / H_{cc} \leq 0.015$ の関係を有する請求項 1～9 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] 前記トレッドゴムの硬度が、60 以上である請求項 1～10 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る複数の陸部とを備え、且つ、

 タイヤ赤道面に最も近い前記陸部の接地幅 W_{cc} と、タイヤ幅方向の最も外側にある前記陸部の接地幅 W_{sh} とが、 $0.90 \leq W_{sh} / W_{cc} \leq 1.20$ の関係を有する請求項 1～11 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項13] タイヤ幅方向の最も外側にある前記陸部が、前記周方向主溝側のエッジ部に面取部を有する請求項 12 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項14] 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、且つ、17 [本/50mm] 以上 30 [本/50mm] 以下のエンド数を有する請求項 1～13 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 1～14 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 ～ 15 のいずれか一つ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 ～ 16 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

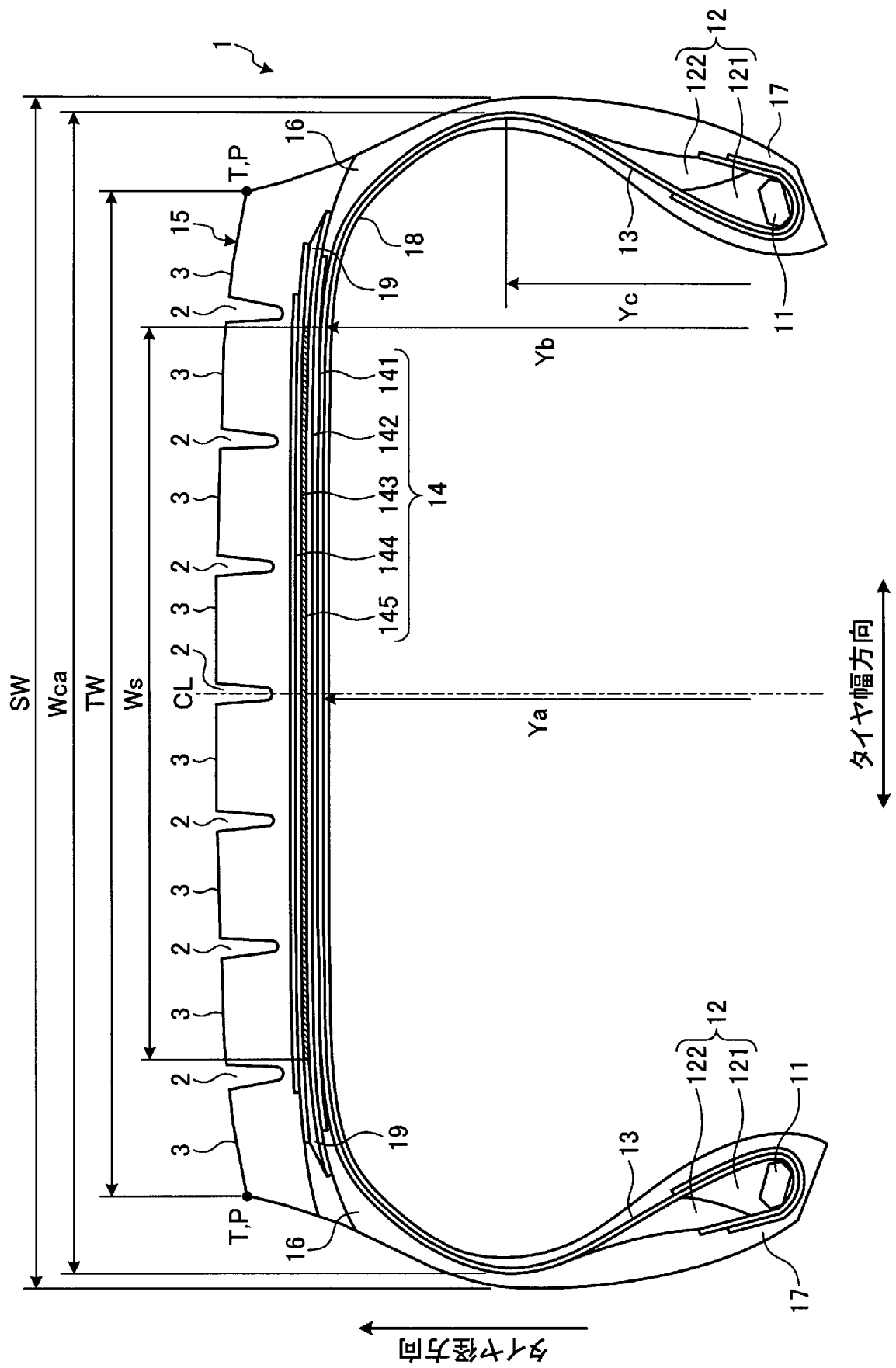
[請求項18] 前記応力緩和ゴムの 100%伸張時モジュラス E_{in} と、前記一对の交差ベルトのコートゴムの 100%伸張時モジュラス E_{co} とが、 $E_{in} < E_{co}$ の関係を有する請求項 17 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項19] 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 17 または 18 に記載の空気入りタイヤ。

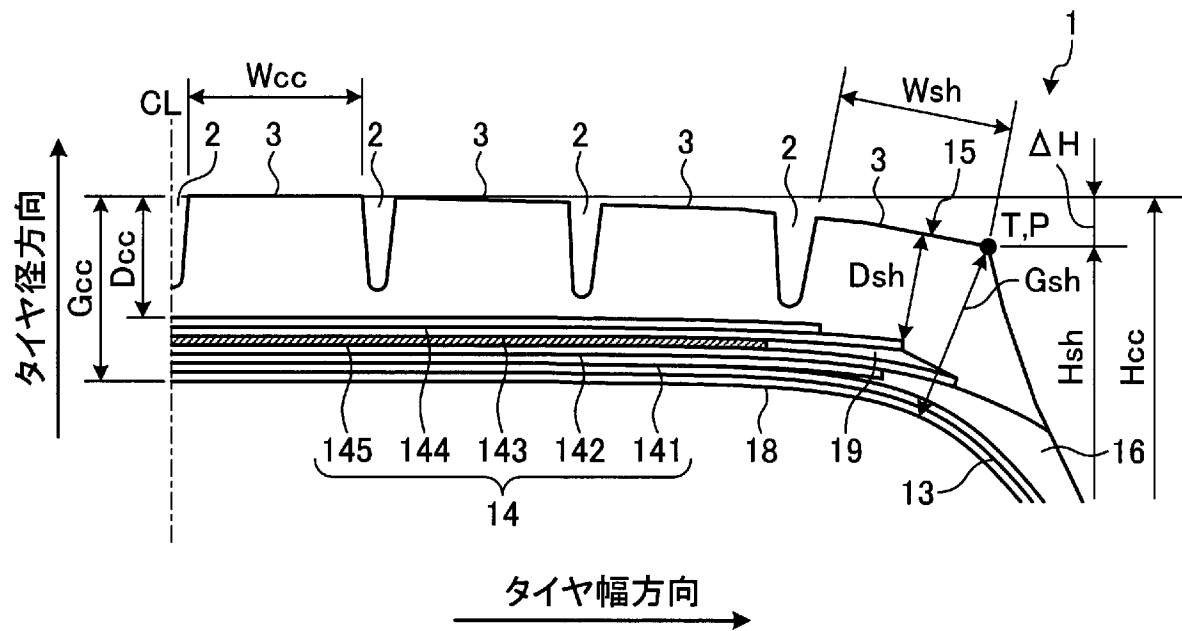
[請求項20] 前記応力緩和ゴムの 100%伸張時モジュラス E_{in} が、 $4.0 \text{ [MPa]} \leq E_{in} \leq 5.5 \text{ [MPa]}$ の範囲内にある請求項 17 ～ 19 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項21] 扁平率 55 [%] 以下の重荷重用タイヤに適用される請求項 1 ～ 20 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

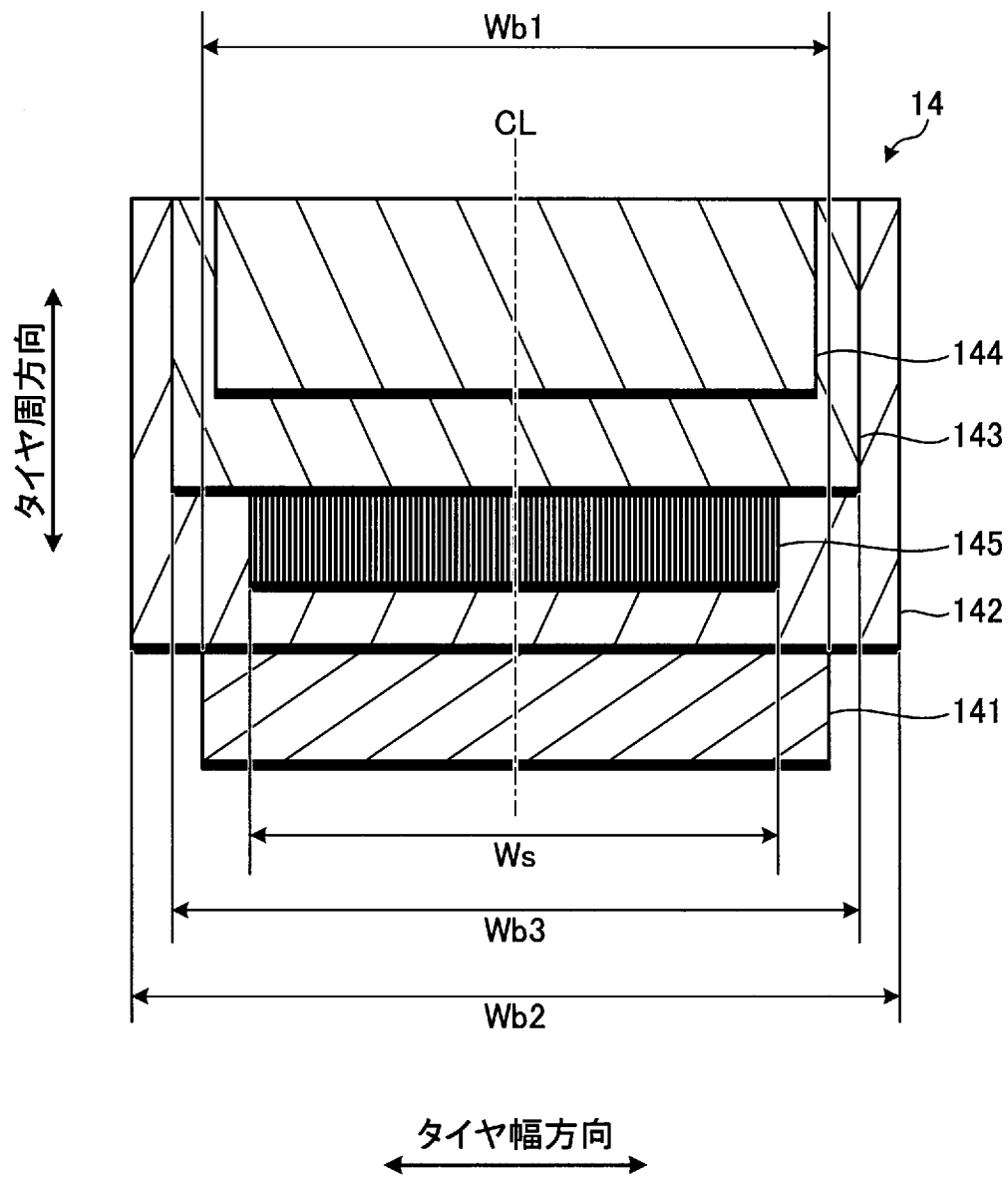
[図1]



[図2]

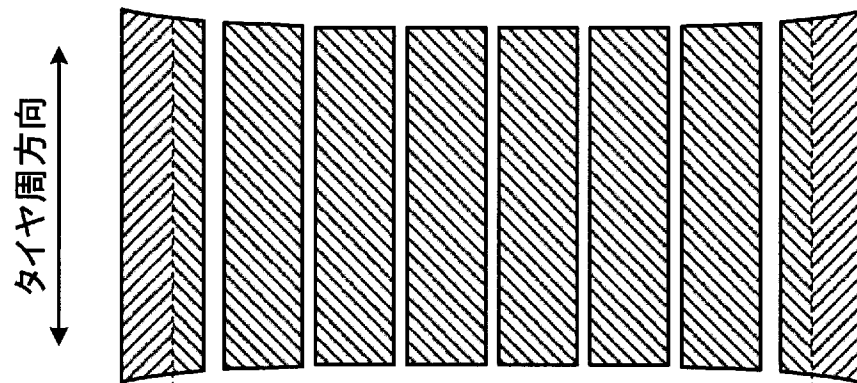


[図3]



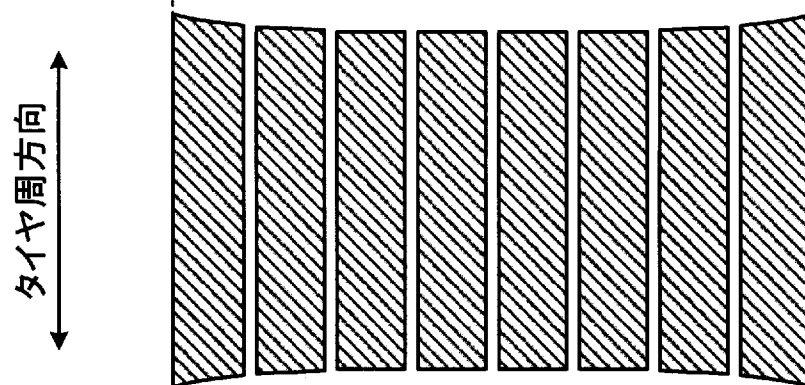
[図4]

(a)



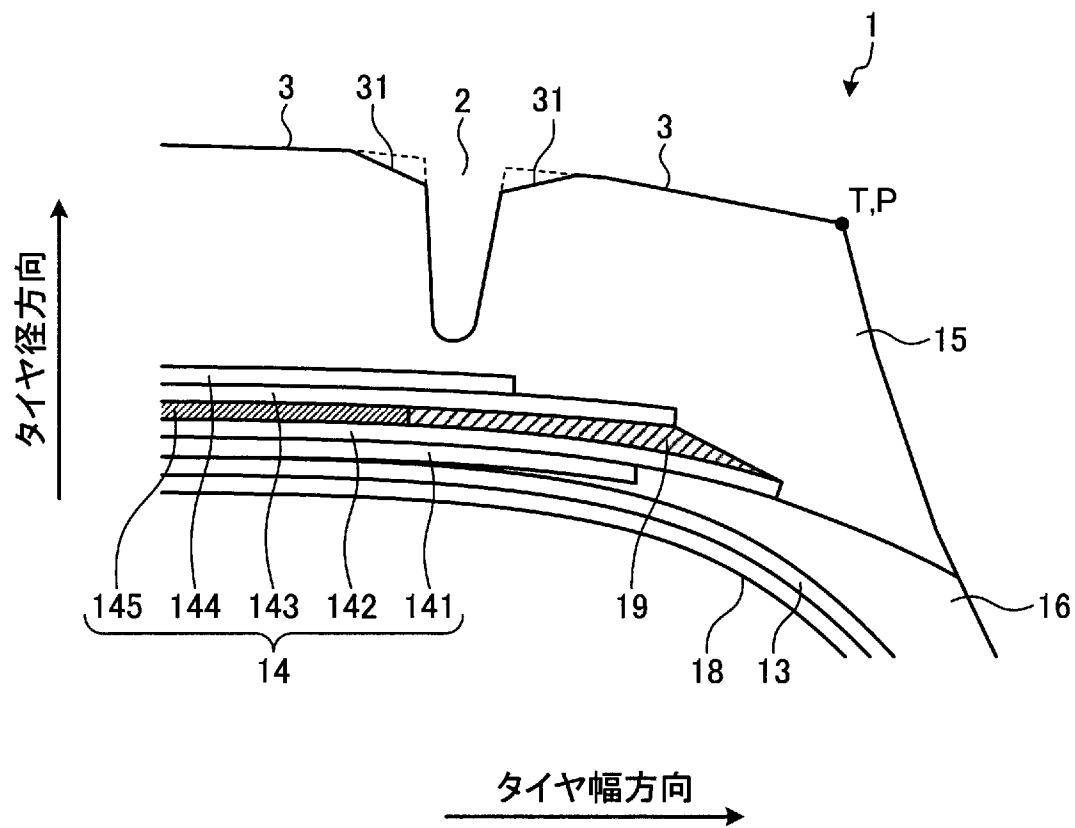
比較例

(b)

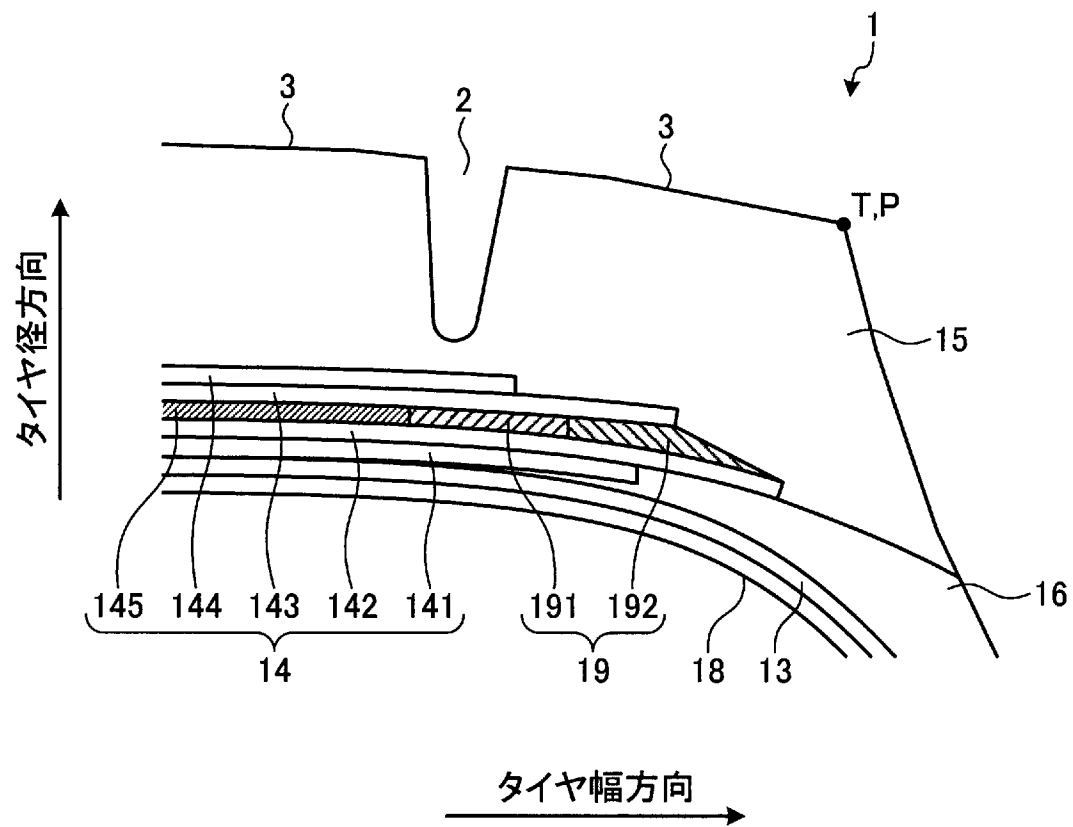


実施例

[図5]



[図6]



[図7]

	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	実施例 10
周方向ベルト有無	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
TW/SW	0.92	0.92	0.79	0.87	0.89	0.87	0.87	0.87	0.87	0.78	0.90	0.90
Yc/Ya	0.78	0.78	0.80	0.80	0.80	0.85	0.90	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Yb/Ya	0.93	0.93	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.98	1.00	0.98	0.98	0.98
TW/Wca	0.96	0.96	0.80	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.82	0.90	0.92
Ws/TW	-	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Ws/Wb3	-	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
交差ベルト角度 [deg]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Wb2/Wca	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
高角度ベルト角度 [deg]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Wb1/Wb3	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Gsh/Gcc	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Dsh/Dcc	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
(Hcc-Hsh)/Hcc	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
トレッドゴム硬度	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Wsh/Wcc	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
最外周方向 主溝の面取部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
ベルトエッジ クッション構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造
耐偏摩耗性	100	105	106	108	107	110	109	112	111	109	111	110
耐ベルトエッジ セパレーション性	100	95	103	105	104	107	106	108	107	105	108	107

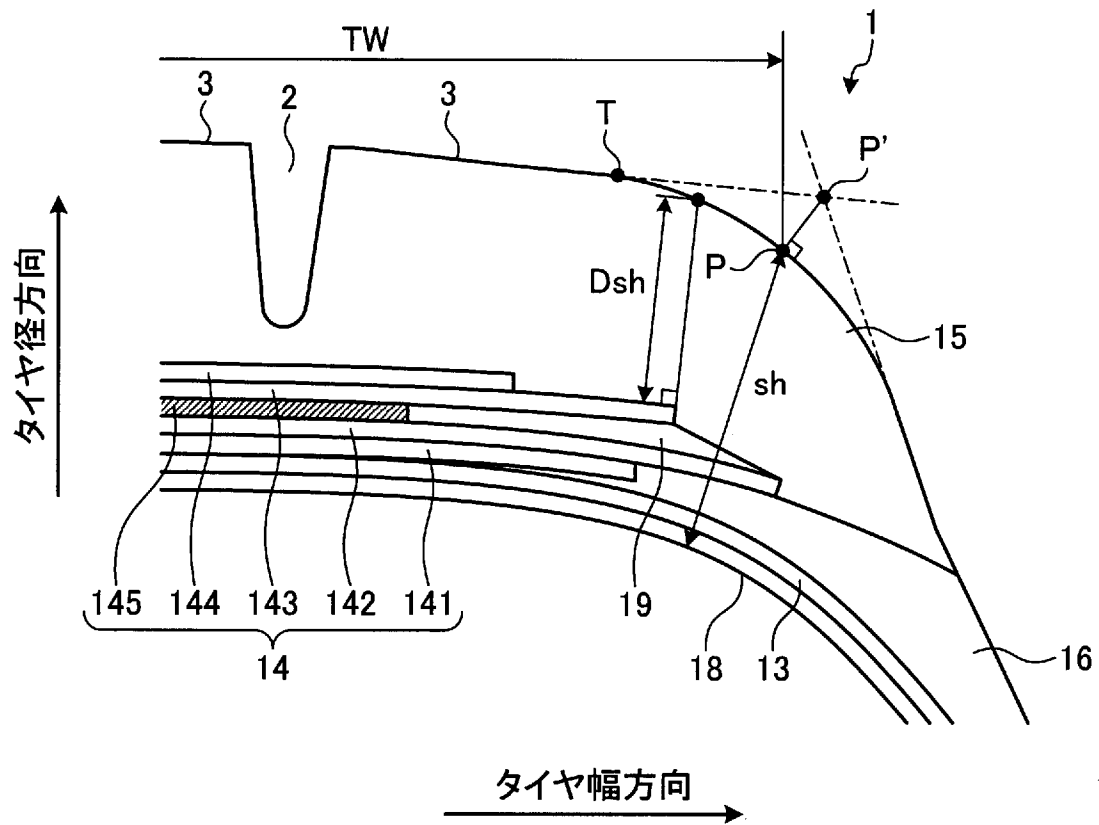
[図8]

	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
周方向ベルト有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
TW/SW	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Yc/Ya	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Yb/Ya	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
TW/Wca	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Ws/TW	0.70	0.80	0.90	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Ws/Wb3	0.72	0.95	0.95	0.75	0.80	0.90	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
交差ベルト角度 [deg]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Wb2/Wca	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.79	0.85	0.89	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
高角度ベルト角度 [deg]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	60	70	60	60	60
Wb1/Wb3	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.85	0.95	1.05
Gsh/Gcc	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Dsh/Dcc	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
(Hcc-Hsh)/Hcc	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
トレッドゴム硬度	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Wsh/Wcc	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
最外周方向 主溝の面取部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
ベルトエッジ クッション構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造
耐偏摩耗性	112	114	113	115	117	116	118	120	119	121	123	122	124	126	125
耐ベルトエッジ セパレーション性	110	112	111	113	115	114	116	118	117	119	121	120	122	124	123

[図9]

	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34	実施例 35	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	実施例 40	実施例 41	実施例 42
周方向ベルト有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
TW/SW	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Yc/Ya	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Yb/Ya	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
TW/Wca	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Ws/TW	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Ws/Wb3	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
交差ベルト角度 [deg]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Wb2/Wca	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
高角度ベルト角度 [deg]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Wb1/Wb3	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Gsh/Gcc	0.85	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dsh/Dec	0.85	0.85	0.85	0.90	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
(Hcc-Hsh)/Hcc	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	1.0%	1.3%	1.5%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
トレッドゴム硬度	58	58	58	58	58	58	58	58	58	60	63	66	66	66	66	66	66
Wsh/Wcc	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	0.90	1.00	1.20	1.00	1.00
最外周方向 主溝の面取部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	有
ベルトエッジ クッション構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	単一 構造	二層 構造
耐偏摩耗性	127	129	128	130	133	131	136	135	134	137	139	141	142	144	143	145	145
耐ベルトエッジ セパレーション性	125	126	127	127	128	129	131	130	129	132	133	134	137	136	135	138	140

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C9/18(2006.01)i, B60C9/20(2006.01)i, B60C9/22(2006.01)i, B60C9/28(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)

B60C9/18, B60C9/20, B60C9/22, B60C9/28

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.
A	JP 2010-137813 A (Bridgestone Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), abstract; claims; paragraphs [0017], [0029]; fig. 1, 2 & EP 2366560 A1 & WO 2010/070887 A1 & CN 102300724 A	1-21
A	JP 2008-155867 A (Bridgestone Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), abstract; paragraphs [0009], [0021] (Family: none)	1-21

☒ 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
10 September, 2012 (10.09.12)

Date of mailing of the international search report
18 September, 2012 (18.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068027

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 2004-026099 A (Bridgestone Corp.), 29 January 2004 (29.01.2004), abstract; claims; paragraph [0021] & US 2005/0241742 A1 & EP 1541379 A1 & WO 2004/002755 A1 & DE 60334119 D & CN 100406278 C	1-21
A	JP 2004-268820 A (Bridgestone Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), abstract; claims (Family: none)	1-21
A	JP 2004-083001 A (Bridgestone Corp.), 18 March 2004 (18.03.2004), abstract; claims; paragraphs [0028] to [0031]; fig. 1 to 4 & US 2005/0241742 A1 & EP 1541379 A1 & WO 2004/002755 A1 & DE 60334119 D & CN 100406278 C	1-21
A	JP 2009-018629 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 29 January 2009 (29.01.2009), abstract; claims; paragraphs [0053] to [0056]; fig. 1 (Family: none)	1-21
A	JP 2010-006319 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), abstract; claims; paragraph [0039]; fig. 3 (Family: none)	1-21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B60C9/18(2006.01)i, B60C9/20(2006.01)i, B60C9/22(2006.01)i, B60C9/28(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. B60C9/18, B60C9/20, B60C9/22, B60C9/28		
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
A	JP 2010-137813 A（株式会社ブリヂストン）2010.06.24, 【要約】、【特許請求の範囲】、【0017】、【0029】、図1, 2 & EP 2366560 A1 & WO 2010/070887 A1 & CN 102300724 A	1 - 2 1
A	JP 2008-155867 A（株式会社ブリヂストン）2008.07.10, 【要約】、【0009】、【0021】 （ファミリーなし）	1 - 2 1
☒ 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 0 . 0 9 . 2 0 1 2	国際調査報告の発送日 1 8 . 0 9 . 2 0 1 2	
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） 長谷井 雅昭 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8	3 W 3 9 4 0

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
A	JP 2004-026099 A (株式会社ブリヂストン) 2004.01.29, 【要約】,【特許請求の範囲】,【0021】 & US 2005/0241742 A1 & EP 1541379 A1 & WO 2004/002755 A1 & DE 60334119 D & CN 100406278 C	1-21
A	JP 2004-268820 A (株式会社ブリヂストン) 2004.09.30, 【要約】,【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2004-083001 A (株式会社ブリヂストン) 2004.03.18, 【要約】,【特許請求の範囲】,【0028】-【0031】, 図1-4 & US 2005/0241742 A1 & EP 1541379 A1 & WO 2004/002755 A1 & DE 60334119 D & CN 100406278 C	1-21
A	JP 2009-018629 A (横浜ゴム株式会社) 2009.01.29, 【要約】,【特許請求の範囲】,【0053】-【0056】,図1 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2010-006319 A (横浜ゴム株式会社) 2010.01.14, 【要約】,【特許請求の範囲】,【0039】,図3 (ファミリーなし)	1-21