(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
2019年6月20日(20.06.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/116841 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 9/20 (2006.01) *B60C 9/18* (2006.01)
B60C 9/00 (2006.01) *D02G 3/48* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/042849

(22) 国際出願日： 2018年11月20日(20.11.2018)

(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 2017-240025 2017年12月14日(14.12.2017) JP

(71) 出願人:株式会社ブリヂストン(**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐 々 木 陽 祐 (**SASAKI Yosuke**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

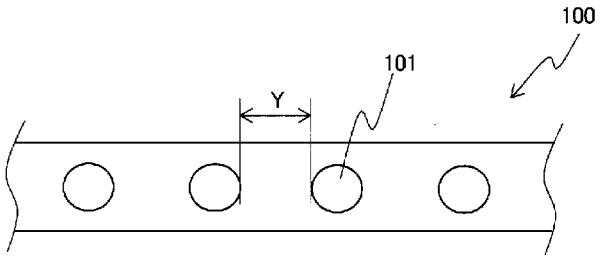
(74) 代理人:本多 一郎(**HONDA Ichiro**); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目１４番１号 郵政福祉琴平ビル６階 本多国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(54) **Title:** TIRE REINFORCEMENT MEMBER AND TIRE USING SAME

(54) 発明の名称： タイヤ用補強部材およびこれを用いたタイヤ



(57) **Abstract:** Provided are: a tire reinforcement member that achieves both rigidity and fatigue durability of reinforcement cords; and a tire using the reinforcement member. A tire reinforcement member 100 uses a rubber–cord composite body formed by arranging in parallel one or a plurality of reinforcement cords 101 and covering same with rubber. Each of the reinforcement cords comprises a carbon fiber cord with a double-twisted structure comprising a final-twist cord in which a plurality of primary-twist cords formed by twisting together a plurality of carbon fiber filaments, are further twisted together, the final-twist coefficient $Z_1 = a \times \sqrt{(0.125 \times c / C)} / 1000$ is 0.01–1.0, the primary-twist coefficient $Z_2 = b \times \sqrt{(0.125 \times d / C)} / 1000$ is 0.01–1.0, and the inter-cord distance Y between the reinforcement cords in a direction orthogonal to the longitudinal direction of the cord is in the range 0.1–5 mm.

WO 2019/116841 A1

［続葉有］

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：補強コードの剛性と疲労耐久性とを両立させたタイヤ用補強部材およびこれを用いたタイヤを提供する。 補強コード１０１が１本または複数本で並列に引き揃えられてゴムにより被覆されてなるゴム－コード複合体を用いたタイヤ用補強部材１００である。補強コードが、複数本の炭素繊維フィラメントを撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなり、炭素繊維コードの上撚り係数$Z_1 = a \times \sqrt{}$（０．１２５×ｃ／Ｃ）／１０００が０．０１～１．０であり、下撚り係数$Z_2 = b \times \sqrt{}$（０．１２５×ｄ／Ｃ）／１０００が０．０１～１．０であり、補強コード間のコード長手方向に直交する方向におけるコード間隔Ｙが０．１～５ｍｍの範囲である。

明　細　書

発明の名称 ： タイヤ用補強部材およびこれを用いたタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤ用補強部材（以下、単に「補強部材」とも称する）およびこれを用いたタイヤの改良に関する。

背景技術

[0002] 従来より、タイヤの補強部材に関しては、種々検討がなされてきている。例えば、乗用車用タイヤの補強部材であるベルトの構造としては、タイヤの骨格部材となるカーカスのクラウン部タイヤ半径方向外側に、補強コードのコード方向が互いに交錯する２層以上のベルト交錯層を配設した構造が一般的である。これ以外にも、ベルトの構造として、上下２層のベルト層を補強コードを互いに交差するように配置するとともに、補強コードをベルト層端部で折り返して、一方から他方のベルト層に延在する螺旋巻き構造とする形態も知られている。

[0003] このような構造として、例えば、特許文献１には、トレッド部のカーカス層外周側に補強コードを配列した複数のベルト層を埋設し、上下２層のベルト層を、その有機繊維からなる補強コードを互いに交差するように配置すると共に、その補強コードをベルト層端部で折り返して一方から他方のベルト層に延在する螺旋巻き構造に構成し、上下２層のベルト層間にスチールコードからなる補強コードを配列したベルト層を介設すると共に、このベルト層の補強コードのタイヤ周方向に対する配向角度αを４５～６５°にした空気入りラジアルタイヤが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平１０－１０９５０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] タイヤの補強部材に用いる補強コードとしては、特許文献１に開示されているように、有機繊維コードやスチールコードなどが一般的に使用されている。これに対し、タイヤ性能の向上を図るためには補強コードの高剛性化が必要となるが、既存の材料ではコードの太径化が必要であり、これに伴い重量増や耐久性の悪化が生ずるため、これらは背反性能となる。

[0006] また、補強コードに炭素繊維等の高剛性繊維を用いることで、コードを太径化せずに高剛性化を行うことも考えられる。しかしながら、高剛性繊維は一般に疲労耐久性が悪いことから、耐久性の面で課題があり、高剛性と高疲労耐久性との両立は困難であった。

[0007] そこで本発明の目的は、補強コードの剛性と疲労耐久性とを両立させたタイヤ用補強部材およびこれを用いたタイヤを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、上記課題を解消するために鋭意検討した結果、タイヤ用補強部材に用いる補強コードとして、所定の撚り構造および撚り係数を有する複撚り構造の炭素繊維コードを用いるとともに、タイヤ用補強部材内におけるコード間隔を所定に規定することで、上記課題を解決できることを見出した。

[0009] すなわち、本発明のタイヤ用補強部材は、補強コードが１本または複数本で並列に引き揃えられてゴムにより被覆されてなるゴム－コード複合体を用いたタイヤ用補強部材であって、

前記補強コードが、複数本の炭素繊維フィラメントを撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなるとともに、該炭素繊維コードの上撚り数をａ、下撚り数をｂ、該炭素繊維コードの総繊度をｃ、前記下撚りコードの総繊度をｄ、コード比重をＣとしたとき、

$Z_1 = \tan\theta_1 = a \times \sqrt{}$（０．１２５×ｃ／Ｃ）／１０００で表される、前記炭素繊維コードの上撚り係数Z_1が、０．０１～１．０の範囲であり、

$Z_2 = \tan\theta_2 = b \times \sqrt{}$（０．１２５×ｄ／Ｃ）／１０００で表される、

前記炭素繊維コードの下撚り係数Z_2が、０．０１～１．０の範囲であり、かつ、前記補強コードの打込み本数をＡ（本／５０ｍｍ）、該補強コードのコード径をＢ（ｍｍ）としたとき、Ｙ＝（５０－Ａ×Ｂ）／Ａで表される、タイヤ用補強部材内で隣り合う該補強コード間の、コード長手方向に直交する方向におけるコード間隔Ｙが０．１～５ｍｍの範囲であることを特徴とするものである。

[0010] この場合、前記炭素繊維コードの、上撚り係数Z_1が０．０１～０．９の範囲であり、下撚り係数Z_2が０．０１～０．５の範囲であることが好ましく、上撚り係数Z_1が０．３～０．７の範囲であり、下撚り係数Z_2が０．１～０．３５の範囲であることがより好ましい。

[0011] 本発明の補強部材においては、前記炭素繊維コードの総繊度ｃが１０００～３００００ｄｔｅｘの範囲であり、前記下撚りコードの総繊度ｄが３００～１００００ｄｔｅｘの範囲であることが好ましく、前記炭素繊維コードの総繊度ｃが５０００～３００００ｄｔｅｘの範囲であり、前記下撚りコードの総繊度ｄが１５００～１００００ｄｔｅｘの範囲であることがより好ましく、前記炭素繊維コードの総繊度ｃが１００００～２１０００ｄｔｅｘの範囲であり、前記下撚りコードの総繊度ｄが３０００～７０００ｄｔｅｘの範囲であることがさらに好ましい。

[0012] また、本発明の補強部材は、好適には、前記ゴム－コード複合体を螺旋状に巻回して上層と下層とが形成された螺旋状コード層を有するものであり、前記螺旋状コード層の上層と下層との間に、芯材コード層を備えるものとすることもできる。この場合、前記芯材コード層の芯材コードが金属コードからなり、かつ、該芯材コードが、該芯材コード層の長手方向に対して４０～９０°の傾斜角度を有することが好ましい。また、前記芯材コード層の厚みは、好適には１～３ｍｍである。

[0013] また、本発明のタイヤは、上記タイヤ用補強部材を備えることを特徴とするものである。

[0014] ここで、本発明において炭素繊維コードの総繊度ｃおよび下撚りコードの

総繊度ｄは、ＪＩＳ　Ｌ１０１７に準拠して測定することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、補強コードの剛性と疲労耐久性とを両立させたタイヤ用補強部材およびこれを用いたタイヤを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明のタイヤ用補強部材の一例を示す、補強コードの長手方向に直交する方向における部分断面図である。

[図2]本発明のタイヤ用補強部材の他の例を示す幅方向断面図である。

[図3]図２に示す本発明のタイヤ用補強部材の他の例における補強コード角度を示す概略平面図である。

[図4]本発明の乗用車用タイヤの一構成例を示すタイヤ幅方向断面図である。

[図5]本発明の乗用車用タイヤの他の構成例を示すトレッド部のタイヤ幅方向部分断面図である。

[図6]本発明のトラック・バス用タイヤの一構成例を示すタイヤ幅方向断面図である。

[図7]本発明のトラック・バス用タイヤの他の構成例を示すトレッド部のタイヤ幅方向部分断面図である。

[図8]本発明の建設車両用タイヤの一構成例を示すタイヤ幅方向断面図である。

[図9]本発明の建設車両用タイヤの他の構成例を示すトレッド部のタイヤ幅方向部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明について、図面を用いて詳細に説明する。

本発明のタイヤ用補強部材は、補強コードが１本または複数本で並列に引き揃えられてゴムにより被覆されてなるゴム－コード複合体を用いて形成されるものである。図１に、本発明のタイヤ用補強部材の一例を示す、補強コードの長手方向に直交する方向における部分断面図を示す。本発明においては、タイヤ用補強部材１００に用いる補強コード１０１として、所定の撚り

構造および撚り係数を有する複撚り構造の炭素繊維コードを用いるとともに、タイヤ用補強部材内１００におけるコード間隔を所定に規定した点が重要である。

[0018] まず、本発明に係る補強コード１０１は、複数本の炭素繊維フィラメントを撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなる。また、本発明に係る補強コード１０１においては、炭素繊維コードの上撚り数をａ、下撚り数をｂ、炭素繊維コードの総繊度をｃ、下撚りコードの総繊度をｄ、コード比重をＣとしたとき、下記条件を満足するものとする。すなわち、$Z_1 = \tan\theta_1 = a \times \sqrt{(0.125 \times c / C)} / 1000$で表される、炭素繊維コードの上撚り係数$Z_1$は、０．０１～１．０の範囲であることが必要であり、好適には０．０１～０．９の範囲であり、より好適には０．３～０．７の範囲である。また、$Z_2 = \tan\theta_2 = b \times \sqrt{(0.125 \times d / C)} / 1000$で表される、炭素繊維コードの下撚り係数$Z_2$は、０．０１～１．０の範囲であることが必要であり、好適には０．０１～０．５の範囲であり、より好適には０．１～０．３５の範囲である。このような撚り構造および撚り係数を有する補強コードを用いることで、高い剛性と良好な疲労耐久性とを両立したタイヤ用補強部材とすることができる。

[0019] また、本発明においては、図１に示すように、補強コード１０１の打込み本数をＡ（本／５０ｍｍ）、補強コード１０１のコード径をＢ（ｍｍ）としたとき、Ｙ＝（５０－Ａ×Ｂ）／Ａで表される、タイヤ用補強部材１００内で隣り合う補強コード１０１間の、コード長手方向に直交する方向におけるコード間隔Ｙが、０．１～５ｍｍの範囲である。

[0020] タイヤ用補強部材１００内における補強コード１０１間の間隔が小さくなりすぎると、局所的な発熱やフレッティング等の発生により耐久性が低下するおそれがあるが、本発明においては、打込み本数とコード径との関係で特定されるコード間隔を上記範囲に規定したことで、耐久性を損なうことがない。コード間隔Ｙ（ｍｍ）は、好適には０．２ｍｍ以上５ｍｍ以下であり、

より好適には０．３ｍｍ以上５ｍｍ以下である。

[0021] 本発明に係るタイヤ用補強部材１００としては、上記撚り構造および撚り係数を有する補強コードを用いるとともに、上記所定のコード間隔を満足するものであればよく、これにより本発明の所期の効果を得ることができる。

[0022] 本発明に係る炭素繊維コードに使用できる炭素繊維（カーボンファイバー，ＣＦ）としては、具体的には例えば、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）系炭素繊維、ピッチ系炭素繊維、レーヨン系炭素繊維等を挙げることができる。

[0023] また、本発明において炭素繊維コードの総繊度ｃは、好適には１０００～３００００ｄｔｅｘの範囲であり、より好適には５０００～３００００ｄｔｅｘの範囲であり、さらに好適には１００００～２１０００ｄｔｅｘの範囲である。一方、炭素繊維コードの下撚りコードの総繊度ｄは、好適には３００～１００００ｄｔｅｘの範囲であり、より好適には１５００～１００００ｄｔｅｘの範囲であり、さらに好適には３０００～７０００ｄｔｅｘの範囲である。炭素繊維コードの総繊度ｃおよび下撚りコードの総繊度ｄが上記範囲を満足するものとすることで、タイヤ用補強部材として必要十分な剛性を確保可能であるので、好ましい。さらに、本発明に係る炭素繊維コードにおいて、撚り合わせる下撚りコードの本数は、例えば、２～５本とすることができる。

[0024] なお、補強コード１０１には、接着剤処理を施してゴムとの接着性を向上させることが好ましい。この接着剤処理は、ＲＦＬ系接着剤等の汎用の接着剤を用いて、常法に従って行うことができる。

[0025] 本発明のタイヤ用補強部材は、各種タイヤにおける各種補強部材として用いることができる。タイヤ種としては、例えば、乗用車用タイヤ、トラック・バス用タイヤ、建設車両用タイヤ、二輪車用タイヤ、航空機用タイヤ、農業用タイヤなどを挙げることができる。また、タイヤとしては、空気入りタイヤには限定されず、ソリッドタイヤや非空気入りタイヤの補強部材としても用いることができる。補強部材の種類としては、例えば、各種タイヤのベ

ルト、カーカス、キャップ・レイヤー層、チェーファー、タイヤサイド部へのインサート等を挙げることができる。中でも、本発明のタイヤ用補強部材は、乗用車用タイヤやトラック・バス用タイヤのベルトとして、好適に適用することができる。

[0026] また、本発明のタイヤ用補強部材は、特に、以下に詳述する螺旋状コード層の形態としても、好適に用いることができる。

[0027] 図２，図３は、本発明の他の好適な実施の形態に係るタイヤ用補強部材の幅方向断面図および概略平面図である。図示する本発明のタイヤ用補強部材２００は、上記補強コード１０１を螺旋状に巻回して上層１Ａと下層１Ｂとを形成してなる構造を有する螺旋状コード層１を有しており、これにより、高い剛性と良好な疲労耐久性とを備えるものである。

[0028] 本発明のタイヤ用補強部材２００において、螺旋状コード層１は、補強コードを１本または複数本、例えば、２～１００本で並列に引き揃えて、ゴムにより被覆してなるゴム－コード複合体を、螺旋状に巻回して平坦な帯状体とするか、または、芯材コード層２の周囲に螺旋状に巻き付けることにより形成される。螺旋状コード層１における補強コードの打ち込み数は、例えば、５～６０本／５０ｍｍの範囲が好ましい。

[0029] また、本発明のタイヤ用補強部材２００において、螺旋状コード層１の補強コード１０１は、補強部材２００の長手方向に対して１０～４５°の傾斜角度を有することが好ましい。かかる構成とすることにより、補強部材２００の長手方向に対する伸びを抑制することができる。この角度は、好適には１５～３０°である。

[0030] 図示する例では、螺旋状コード層１は、上層１Ａと下層１Ｂとの間に芯材コード層２を備え、すなわち、芯材コード層２に対し補強コードが螺旋状に巻き付けられて螺旋状コード層１が形成されているが、本発明においては、これに制限されず、芯材コード層２は設けなくてもよい。また、芯材コード層２を設ける場合、芯材コード層２は１層で設けてもよく、複数層、例えば、２～１０層で積層して設けることもできる。ここで、芯材コード層２は、

芯材コード２ａを多数本並行に引き揃え、この上下に未加硫ゴムを配置して、芯材コード２ａをゴム被覆することにより製造される。芯材コード層２における芯材コード２ａの打ち込み数は、例えば、５～６０本／５０ｍｍの範囲が好ましい。

[0031] 本発明のタイヤ用補強部材２００において、芯材コード層２の芯材コード２ａは、芯材コード層２の長手方向に対して４０～９０°の傾斜角度を有するものとすることができる。芯材コード２ａの角度を上記範囲とすることで、芯材コード２ａの張力が低下して、芯材コード２ａの破断に至るまでの余剰が多くなる。その結果、障害物の入力を受けても芯材コード２ａは破断しにくくなる。このような効果を良好に得るためには、芯材コード層２の芯材コード２ａの傾斜角度は、芯材コード層２の長手方向に対し５０～９０°であることがより好ましい。なお、芯材コード層２を複数層設ける場合には、複数層の芯材コード層２が交錯層を構成してもよい。

[0032] ここで、本発明のタイヤ用補強部材２００においては、芯材コード層２の長手方向の剛性が高くないため、長手方向に伸びやすい。しかし、芯材コード層２の芯材コード２ａを長手方向に対して４０～９０°の角度を有するものとした場合、補強部材２００全体で考えると、螺旋状コード層１のポワソン変形は、芯材コード層２により抑制されることとなる。すなわち、本発明のタイヤ用補強部材２００において、芯材コード層２の芯材コード２ａを長手方向に対して４０～９０°の角度を有するものとすると、芯材コード層２がポワソン変形による幅方向に縮む変形に対して、つっかえ棒として機能する。その結果、補強部材２００の長手方向への伸びが抑制され、長手方向における剛性が向上する。また、ポワソン変形が抑制されることで、長手方向の剛性が向上するのと同時に、幅方向に対する縮み変形も抑制されることになるため、幅方向の剛性も向上する。このように、タイヤ周方向に対し低角度に交錯している１組以上の補強層は、内圧充填で周方向に伸ばされ、これに伴い同層はタイヤ幅方向に縮むが、この縮む変形を高角度に補強層を配することで抑制することを、以下、つっかえ棒効果と称する。

[0033] 本発明において、芯材コード層２の芯材コード２ａの材質としては、特に制限はなく、従来汎用の各種の金属コードや有機繊維コードなどを適宜用いることができる。具体的には例えば、金属コードとしては、スチールフィラメントや、スチールフィラメントを複数本撚り合わせたスチールコードを用いることができる。特に、つっかえ棒効果を良好に得るためには、幅方向の圧縮剛性が大きいことが好ましい。そのため、モノフィラメントコードよりも撚りコードを用いることが好ましい。この場合、コードの撚り構造についても種々の設計が可能であり、断面構造、撚りピッチ、撚り方向、隣接するフィラメント同士の距離も様々なものが使用できる。断面構造としては、単撚り、層撚り、複撚りなど様々な撚り構造を採用することができ、また、断面形状が偏平のコードを使用することもできる。さらに、異なる材質のフィラメントを撚り合わせたコードを採用することも可能である。なお、スチールコードを構成するスチールフィラメントは、鉄を主成分とし、炭素、マンガン、ケイ素、リン、硫黄、銅、クロムなど種々の微量成分を含んでいてもよい。また、スチールフィラメントの表面には、ゴムとの接着性を改善するため、ブラスめっきが施されていてもよい。

[0034] 有機繊維としては、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アラミド繊維（芳香族ポリアミド繊維）、ポリケトン（ＰＫ）繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（ＰＢＯ）繊維、ポリアリレート繊維等を用いることができる。また、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）系炭素繊維やピッチ系炭素繊維、レーヨン系炭素繊維等の炭素繊維（カーボンファイバー）、ガラス繊維（グラスファイバー）、玄武岩繊維や安山岩繊維等の岩石繊維（ロックウール）などを用いることもできる。なお、これらの補強コードには、接着剤処理を施してゴムとの接着性を向上させることが好ましい。この接着剤処理は、ＲＦＬ系接着剤等の汎用の接着剤を用いて、常法に従って行うことができる。さらに、上記のうちのいずれか２種以上からなるハイブリッドコードを用いてもよい。特には、芯材コード層２の芯材コード２ａは、金属コードからなることが、つっかえ棒効果を良好に得ることができる

ため、好ましい。

[0035] 本発明において、螺旋状コード層１や芯材コード層２のコーティングゴムに用いるゴム組成物としては、既知のものを用いることができ、特に制限されない。例えば、コーティングゴムに用いられるゴム組成物のゴム成分としては、天然ゴムの他；ビニル芳香族炭化水素／共役ジエン共重合体、ポリイソプレンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、エチレン－プロピレンゴム等の合成ゴム等の公知のゴム成分の全てを用いることができる。ゴム成分は１種単独で用いても、２種以上を併用してもよい。金属コードとの接着特性およびゴム組成物の破壊特性の観点からは、ゴム成分としては、天然ゴムおよびポリイソプレンゴムの少なくとも一方よりなるか、５０質量％以上の天然ゴムを含み残部が合成ゴムからなるものが好ましい。

[0036] 本発明において、コーティングゴムに用いられるゴム組成物には、カーボンブラックやシリカ等の充填剤、アロマオイル等の軟化剤、ヘキサメチレンテトラミン、ペンタメトキシメチルメラミン、ヘキサメチレンメチルメラミン等のメトキシメチル化メラミン等のメチレン供与体、加硫促進剤、加硫促進助剤、老化防止剤等のゴム業界で通常使用される配合剤を通常の配合量で適宜配合することができる。また、本発明においてコーティングゴムとして用いられるゴム組成物の調製方法に特に制限はなく、常法に従い、例えば、バンバリーミキサーやロール等を用いて、ゴム成分に、硫黄、有機酸コバルト塩および各種配合剤等を練り込んで調製すればよい。

[0037] 本発明のタイヤ用補強部材２００において、芯材コード層２の厚みは、好適には１～３ｍｍ、より好適には１～２ｍｍである。芯材コード層２の厚みを上記範囲とすることにより、十分な圧縮剛性を持つ芯材コード層を適用することが可能となるとともに、芯材コード層にストリップを巻き付ける際の、芯材コード層２の幅方向端部におけるストリップの巻き付け半径Ｒをある程度大きく確保することができ、ストリップ材の巻き付け性能を十分に確保することができる。また、芯材コード層における芯材コード２ａの打ち込み

数は、一般的には１０～６０本／５０ｍｍの範囲が好ましい。打ち込み数をこの範囲とすることで、つっかえ棒効果を良好に得ることができるが、本発明においては、この範囲に限定されるものではない。

[0038] また、本発明のタイヤ用補強部材２００においては、芯材コード層２の幅方向端部における芯材コード２ａと、螺旋状コード層１の幅方向端部における補強コード１０１と、の間の距離Ｌが、芯材コード層２の芯材コード２ａの径の０．２～２０倍であることが好ましい。芯材コード層２を構成する芯材コード２ａの切断端と、螺旋状に巻かれている螺旋状コード層１を構成する補強コード１０１と、の補強部材間の幅方向の距離Ｌを、芯材コード層２をなす芯材コード２ａの径の０．２～２０倍にすることで、芯材コード層２のつっかえ棒としての効果を保持しつつ、芯材コード２ａの切断端からの亀裂の発生に起因する耐久性能の低下を抑制することができる。また、芯材コード２ａと補強コード１０１との間に十分にゴムが存在するため、補強部材１の幅方向における剛性をさらに向上させることができる。

[0039] 本発明の補強部材２００は、乗用車用、トラック・バス用、建設車両用、二輪車用、航空機用、農業用等のタイヤの補強部材として好適に用いることができる。また、タイヤとしては、空気入りタイヤには限定されず、ソリッドタイヤや非空気入りタイヤの補強部材としても用いることができる。なお、本発明の補強部材２００の適用部位については特に制限はない。例えば、好適には、トレッド部の大半を覆うベルトである。本発明の補強部材２００は、上述のとおり、長手方向の剛性が向上するのと同時に、幅方向の剛性も向上している。そのため、本発明の補強部材２００をベルトとして用いることで、繰り返し入力によるベルトの層間の剥離の抑制や、路上の障害物を踏むことによるコードの破断の抑制以外にも、内圧時の溝底の歪低減による溝底に生じるクラック、および経時変化を抑制することができ、タイヤの摩耗速度、偏摩耗を抑制することができる。

[0040] 本発明の補強部材２００は、ベルト以外にも、例えば、トレッドの一部の局所的な補強にのみに使用してもよい。例えば、トレッド端部近傍、赤道面

近傍、溝底近傍といった局所的な補強にのみ使用することも可能である。なお、本発明の補強部材を単独で使用する他に、複数の補強部材をタイヤ幅方向に並べて用いてもよく、タイヤ幅方向にずらしながら螺旋状に周方向に巻き付けてトレッド部を覆う構成としてもよい。

[0041] 次に、本発明のタイヤについて説明する。

本発明のタイヤは、上記本発明の補強部材を備えるものであり、例えば、乗用車用タイヤ、トラック・バス用タイヤ、建設車両用タイヤ、二輪車用タイヤ、航空機用タイヤ、農業用タイヤが挙げられる。好適には、乗用車用、トラック・バス用および建設車両用のタイヤである。また、本発明のタイヤは、空気入りタイヤに限定されず、ソリッドタイヤや非空気入りタイヤとしても用いることができる。

[0042] 本発明の補強部材の適用部位については特に制限はなく、例えば、ベルト、カーカス、キャップ・レイヤー層、チェーファー、タイヤサイド部へのインサート等を挙げることができる。中でも、本発明のタイヤ用補強部材は、例えば、トレッド部の大半を覆うベルトとして好適である。特に、本発明の補強部材２００をベルトとして用いることで、内圧時の溝底の歪低減による溝底に生じるクラック、および経時変化を抑制することができ、タイヤの摩耗速度、偏摩耗を抑制することができる。これ以外にも、例えば、トレッドの一部の局所的な補強にのみ本発明の補強部材を使用してもよく、例えば、トレッド端部近傍、赤道面近傍、溝底近傍といった局所的な補強にのみ使用することも可能である。なお、補強部材を単独で使用する他に、複数の補強部材をタイヤ幅方向に並べてもよく、タイヤ幅方向にずらしながら螺旋状に周方向に巻き付けてトレッド部を覆う構成としてもよい。

[0043] 図４は、本発明の乗用車用タイヤの一構成例を示すタイヤ幅方向断面図である。図示する乗用車用タイヤ１０においては、接地部を形成するトレッド部１１と、このトレッド部１１の両側部に連続してタイヤ半径方向内方へ延びる一対のサイドウォール部１２と、各サイドウォール部１２の内周側に連続するビード部１３と、を備えている。トレッド部１１、サイドウォール部

１２およびビード部１３は、一方のビード部１３から他方のビード部１３にわたってトロイド状に延びる一枚のカーカスプライからなるカーカス１４により補強されている。なお、図示する乗用車用タイヤ１０においては、一対のビード部１３にはそれぞれビードコア１５が埋設され、カーカス１４は、このビードコア１５の周りにタイヤ内側から外側に折り返して係止されている。本発明においては、カーカス１４として、本発明の補強部材１００を用いることができ、この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が５～３０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～３ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0044] 図示する乗用車用タイヤ１０においては、カーカス１４のクラウン領域のタイヤ径方向外側に、２層のベルト層１７ａ、１７ｂからなるベルト１７が配設されている。本発明においては、２層のベルト層１７ａ、１７ｂからなるベルト１７として、本発明の補強部材１００を用いることができる。この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２００ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0045] また、図５は、本発明の乗用車用タイヤの他の構成例を示すトレッド部のタイヤ幅方向部分断面図である。図示する乗用車用タイヤ１０においては、カーカス１４のクラウン領域のタイヤ径方向外側に、２層のベルト層１７ａ、１７ｂに代えて、本発明の補強部材２００における３層の補強層が配置されている。すなわち、本発明の補強部材２００の螺旋状コード層１が、タイヤ周方向に対し所定の角度をなすコード層が層間で互いに交錯する交錯ベルト層となる。また、芯材コード層２が、第２ベルト層となる。この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0046] 本発明のタイヤにおいては、カーカス１４や通常のベルト１７等について本発明の補強部材１００を適用した場合においても、ベルト１７に代えて本

発明の補強部材２００を適用した場合においても、高剛性かつ優れた疲労耐久性を有する補強部材により、タイヤ性能の向上効果を得ることができる。本発明のタイヤにおいては、上記本発明の補強部材を用いる以外の点については、特に制限はなく、常法に従い構成することができる。

[0047] 本発明の乗用車用タイヤ１０においては、カーカス１４は従来構造を含めて種々の構成を採用することができ、ラジアル構造、バイアス構造のいずれであってもよい。カーカス１４としては、通常、有機繊維コード層からなるカーカスプライを１～２層とすることが好ましい。また、タイヤ径方向におけるカーカス１４の最大幅位置は、例えば、ビード部１３側に近づけてもよく、トレッド部１１側に近づけてもよい。例えば、カーカス１４の最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ対比で５０％～９０％の範囲に設けることができる。また、カーカス１４は、図示するように、１対のビードコア１５間を途切れずに延びる構造が一般的であり好ましいが、ビードコア１５から延びてトレッド部１１付近で途切れるカーカスプライ片を一対用いて形成することもできる（図示せず）。

[0048] また、カーカス１４の折り返し部は、さまざまな構造を採用することができる。例えば、カーカス１４の折り返し端をビードフィラー１６の上端よりもタイヤ径方向内側に位置させることができ、また、カーカス１４の折り返し端をビードフィラー１６の上端やタイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向外側まで延ばしてもよく、この場合、ベルト１７のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向内側まで伸ばすこともできる。さらに、カーカスプライが複数層の場合には、カーカス１４の折り返し端のタイヤ径方向位置を異ならせることもできる。また、カーカス１４の折り返し部を存在させずに、複数のビードコア部材で挟み込んだ構造としてもよく、ビードコア１５に巻きつけた構造を採用することもできる。なお、カーカス１４の打ち込み数としては、一般的には１０～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、これに限定されるものではない。

[0049] 本発明の乗用車用タイヤ１０において、ベルト１７は、タイヤ周方向に対

し１０～４５°の角度で傾斜して複数本で並列配置されたベルトコードがゴムにより被覆されてなり、通常は、２層以上で、コード方向が互いに交錯するように配置される。ベルトコードとしては、通常はスチールコードまたはポリエステルやレーヨン、ナイロンなどの有機繊維コードを用いることができる。なお、ベルト１７の打ち込み数としては、一般的には１０～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、これに限定されるものではない。

[0050] 本発明の乗用車用タイヤ１０においては、ベルト１７または本発明の補強部材以外にも、さらに、他のベルト層（図示せず）を備えていてもよい。他のベルト層は、補強コードのゴム引き層からなり、タイヤ周方向に対し所定の角度をなす傾斜ベルトとすることができる。他のベルト層は、ベルト１７または本発明の補強部材のタイヤ径方向外側に配置しても内側に配置してもよい。傾斜ベルト層の補強コードとしては、例えば、金属コード、特にスチールコードを用いるのが最も一般的であるが、有機繊維コードを用いてもよい。スチールコードは鉄を主成分とし、炭素、マンガン、ケイ素、リン、硫黄、銅、クロムなど種々の微量含有物を含むスチールフィラメントからなるものを用いることができる。

[0051] スチールコードとしては、複数のフィラメントを撚り合せたコード以外にも、スチールモノフィラメントコードを用いてもよい。なお、スチールコードの撚り構造も種々の設計が可能であり、断面構造、撚りピッチ、撚り方向、隣接するスチールコード同士の距離も様々なものが使用できる。また、異なる材質のフィラメントを撚り合せたコードを採用することもでき、断面構造としても特に限定されず、単撚り、層撚り、複撚りなど様々な撚り構造を取ることができる。なお、他のベルト層の補強コードの傾斜角度は、タイヤ周方向に対して１０°以上とすることが好ましい。また、他のベルト層を設ける場合、最も幅の大きい最大幅傾斜ベルト層の幅は、トレッド幅の９０％～１１５％とするのが好ましく、特に１００％～１０５％が好ましい。

[0052] また、本発明の乗用車用タイヤにおいては、ベルト１７または本発明の補強部材のタイヤ径方向外側に、ベルト補強層１８を設けてもよい。ベルト補

強層１８としては、ベルト１７または補強部材の全幅以上にわたって配置されるキャップ層１８ａや、ベルト１７または補強部材の両端部を覆う領域に配置されるレイヤー層１８ｂが挙げられる。キャップ層１８ａおよびレイヤー層１８ｂはそれぞれ単独で設けてもよく、併用してもよい。または、２層以上のキャップ層や２層以上のレイヤー層の組み合わせであってもよい。

[0053] キャップ層１８ａおよびレイヤー層１８ｂの補強コードとしては、種々の材質が採用可能であり、代表的な例としては、レーヨン、ナイロン、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、アラミド、ガラス繊維、炭素繊維、スチール等が挙げられる。軽量化の点から、有機繊維コードが特に好ましい。補強コードはモノフィラメントコードや、複数のフィラメントを撚り合せたコード、さらには異なる材質のフィラメントを撚り合せたハイブリットコードを採用することもできる。また、補強コードには、破断強度を高めるために波状のコードを用いてもよい。同様に破断強度を高めるために、例えば、破断時の伸びが４．５～５．５％のハイエロンゲーションコードを用いてもよい。また、本発明においては、キャップ層１８ａおよびレイヤー層１８ｂとして、本発明の補強部材１００を用いることもでき、この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が５～１５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～３ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0054] 本発明の乗用車用タイヤ１０にキャップ層１８ａを設ける場合、キャップ層１８ａの幅は、傾斜ベルト層よりも幅広であってもよく、幅狭であってもよい。例えば、傾斜ベルト層のうち幅の最も大きい最大幅傾斜ベルト層の９０％～１１０％の幅とすることができる。キャップ層およびレイヤー層の打ち込み数は、一般的には２０～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、この範囲に限定されるものではない。例えば、キャップ層１８ａにおいては、また、タイヤ幅方向に剛性・材質・層数・打ち込み密度等の分布を持たせることもでき、例えばタイヤ幅方向端部のみ層数を増やすこともでき、一方でセンター部のみ層数を増やすこともできる。

[0055] キャップ層１８ａおよびレイヤー層１８ｂは、スパイラル層として構成することが製造の観点から特に有利である。この場合、平面内において互いに平行に配列された複数本のコアワイヤを、上記平行配列を維持したままラッピングワイヤによって束ねた、ストリップ状のコードによって形成してもよい。

[0056] 本発明の乗用車用タイヤ１０においては、トレッド部１１の形状としては、狭幅大径サイズの乗用車用タイヤの場合には、タイヤ幅方向断面にて、タイヤ赤道面ＣＬにおけるトレッド表面上の点Ｐを通りタイヤ幅方向に平行な直線をｍ１とし、接地端Ｅを通りタイヤ幅方向に平行な直線をｍ２として、直線ｍ１と直線ｍ２とのタイヤ径方向の距離を落ち高ＬＣＲとし、タイヤのトレッド幅をＴＷとするとき、比ＬＣＲ／ＴＷを０．０４５以下とすることが好ましい。比ＬＣＲ／ＴＷを上記の範囲とすることにより、タイヤのクラウン部がフラット化（平坦化）し、接地面積が増大して、路面からの入力（圧力）を緩和して、タイヤ径方向の撓み率を低減し、タイヤの耐久性および耐摩耗性を向上させることができる。また、トレッド端部がなめらかであることが好ましい。

[0057] また、トレッドパターンとしては、フルラグパターン、リブ状陸部主体のパターン、ブロックパターン、非対称パターンでもよく、回転方向指定であってもよい。

[0058] フルラグパターンとしては、赤道面近傍から接地端までタイヤ幅方向に延びる幅方向溝を有するパターンとしてもよく、この場合に周方向溝を含まなくてもよい。このような横溝が主体のパターンは、特に雪上性能を効果的に発揮することができる。

[0059] リブ状陸部主体パターンは、一本以上の周方向溝もしくは周方向溝とトレッド端部によりタイヤ幅方向を区画された、リブ状陸部を主体とするパターンである。ここでリブ状陸部とはタイヤ幅方向に横断する横溝を有さずにタイヤ周方向に延びる陸部をいうが、リブ状陸部はサイプやリブ状陸部内で終端する横溝を有していてもよい。ラジアルタイヤは特に高内圧使用下におい

て高接地圧となるため、周方向剪断剛性を増加させることによりウェット路面上での接地性が向上するためと考えられる。リブ状陸部を主体とするパターンの例としては、赤道面を中心とするトレッド幅の８０％の領域においてリブ状陸部のみからなるトレッドパターン、すなわち、横溝を有さないパターンとすることができる。このようなパターンは、この領域における排水性能が特にウェット性能への寄与が大きい。

[0060] ブロックパターンは、周方向溝と幅方向溝によって区画されたブロック陸部を有するパターンであり、ブロックパターンのタイヤは、基本的な氷上性能および雪上性能に優れている。

[0061] 非対称パターンは、赤道面を境として左右のトレッドパターンが非対称のパターンである。例えば、装着方向指定のタイヤの場合には、赤道面を境とした車両装着方向内側と車両装着方向外側のタイヤ半部においてネガティブ率に差を設けたものでもよく、赤道面を境とした車両装着方向内側と車両装着方向外側のタイヤ半部において、周方向溝の数が異なる構成のものであってもよい。

[0062] トレッドゴムとしては、特に制限はなく、従来から用いられているゴムを用いることができ、発泡ゴムを用いてもよい。また、トレッドゴムはタイヤ径方向に異なる複数のゴム層で形成されていてもよく、例えば、いわゆるキャップ・ベース構造であってもよい。複数のゴム層としては損失正接、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ径方向の厚みの比率は、タイヤ幅方向に変化していてもよく、また周方向溝底のみ等をその周辺と異なるゴム層とすることもできる。

[0063] さらに、トレッドゴムはタイヤ幅方向に異なる複数のゴム層で形成されていてもよく、いわゆる、分割トレッド構造でもよい。上記の複数のゴム層としては損失正接、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ幅方向の長さの比率は、タイヤ径方向に変化していてもよく、また周方向溝近傍のみ、ト

レッド端近傍のみ、ショルダー陸部のみ、センター陸部のみといった限定された一部の領域のみをその周囲とは異なるゴム層とすることもできる。

[0064] 本発明の乗用車用タイヤ１０においては、サイドウォール部１２の構成についても既知の構造を採用することができる。例えば、タイヤ最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ対比で５０％～９０％の範囲に設けることができる。また、リムガードを有する構造としてもよい。本発明の乗用車用タイヤ１０においては、リムフランジと接触する凹部１３ａが形成されていることが好ましい。

[0065] また、ビードコア１５は、円形や多角形状など、さまざまな構造を採用することができる。なお、上述のとおり、ビード部１３としては、カーカス１４をビードコア１５に巻きつける構造のほか、カーカス１４を複数のビードコア部材で挟みこむ構造としてもよい。図示する乗用車用タイヤ１０においては、ビードコア１５のタイヤ半径方向外側に、ビードフィラー１６が配置されているが、本発明の乗用車用タイヤ１０においては、ビードフィラー１６は設けなくてもよい。

[0066] 本発明の乗用車用タイヤは、図示はしないが、タイヤの最内層には通常インナーライナーが配置されていてもよい。インナーライナーは、ブチルゴムを主体としたゴム層のほか、樹脂を主成分とするフィルム層によって形成することができる。また、図示はしないが、タイヤ内面には、空洞共鳴音を低減するために、多孔質部材を配置したり、静電植毛加工を行うこともできる。さらに、タイヤ内面には、パンク時の空気の漏れを防ぐためのシーラント部材を備えることもできる。

[0067] 乗用車用タイヤ１０は、特に用途は限定されない。サマー用、オールシーズン用、冬用といった用途のタイヤに適用することができる。また、サイドウォール部１２に三日月型の補強ゴム層を有するサイド補強型ランフラットタイヤや、スタッドタイヤといった特殊な構造の乗用車用タイヤに使用することも可能である。

[0068] 図６は、本発明のトラック・バス用タイヤの一構成例を示すタイヤ幅方向

断面図である。図示するトラック・バス用タイヤ２０においては、接地部を形成するトレッド部２１と、このトレッド部２１の両側部に連続してタイヤ半径方向内方へ延びる一対のサイドウォール部２２と、各サイドウォール部２２の内周側に連続するビード部２３と、を備えている。トレッド部２１、サイドウォール部２２およびビード部２３は、一方のビード部２３から他方のビード部２３にわたってトロイド状に延びる一枚のカーカスプライからなるカーカス２４により補強されている。なお、図示するトラック・バス用タイヤ２０においては、一対のビード部２３にはそれぞれビードコア２５が埋設され、カーカス２４は、このビードコア２５の周りにタイヤ内側から外側に折り返して係止されている。本発明においては、カーカス２４として、本発明の補強部材１００を用いることができ、この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0069] 図示するトラック・バス用タイヤ２０においては、カーカス２４のクラウン領域のタイヤ径方向外側に、４層のベルト層２７ａ～２７ｄからなるベルト２７が配設されている。本発明においては、４層のベルト層２７ａ～２７ｄからなるベルト２７として、本発明の補強部材１００を用いることができる。この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0070] また、図７は、本発明のトラック・バス用タイヤの他の構成例を示すトレッド部のタイヤ幅方向部分断面図である。図示するトラック・バス用タイヤ２０においては、４層のベルト層２７ａ～２７ｄのうちタイヤ径方向内側に位置する第１ベルト層２７ａ～第３ベルト層２７ｃに代えて、補強部材２００を配設することができる。すなわち、本発明の補強部材２００の螺旋状コード層１が第１ベルト層２７ａおよび第３ベルト層２７ｃとなり、これらが、タイヤ周方向に対し所定の角度をなすコード層が層間で互いに交錯する交錯ベルトとなる。また、芯材コード層２が、第２ベルト層２７ｂとなる。こ

の場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0071] 本発明のタイヤにおいては、カーカス２４や通常のベルト層２７ａ～２７ｄ等について本発明の補強部材１００を適用した場合においても、ベルト層２７ａ～２７ｄのうちの一部に代えて本発明の補強部材２００を適用した場合においても、高剛性かつ優れた疲労耐久性を有する補強部材により、タイヤ性能の向上効果を得ることができる。本発明のタイヤにおいては、上記本発明の補強部材を用いる以外の点については、特に制限はなく、常法に従い構成することができる。

[0072] 本発明のトラック・バス用タイヤ２０においては、カーカス２４は従来構造を含めて種々の構成を採用することができ、ラジアル構造、バイアス構造のいずれであってもよい。カーカス２４としては、通常、スチールコード層からなるカーカスプライを１～２層とすることが好ましい。また、例えば、タイヤ径方向におけるカーカス最大幅位置は、ビード部２３側に近づけてもよく、トレッド部２１側に近づけてもよい。例えば、カーカス２４の最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ対比で５０％～９０％の範囲に設けることができる。また、カーカス２４は、図示するように、１対のビードコア２５間を途切れずに延びる構造が一般的であり好ましいが、ビードコア２５から延びてトレッド部２１付近で途切れるカーカス片を一対用いて形成することもできる。

[0073] また、カーカス２４の折り返し部は、さまざまな構造を採用することができる。例えば、カーカス２４の折り返し端をビードフィラー２６の上端よりもタイヤ径方向内側に位置させることができ、また、カーカス折り返し端をビードフィラー２６の上端やタイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向外側まで延ばしてもよく、この場合、ベルト２７のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向内側まで延ばすこともできる。さらに、カーカスプライが複数層の場合には、カーカス２４の折り返し端のタイヤ径方向位置を異ならせることもでき

る。また、カーカス２４の折り返し部を存在させずに、複数のビードコア部材で挟み込んだ構造としてもよく、ビードコア２５に巻きつけた構造を採用することもできる。なお、カーカス２４の打ち込み数としては、一般的には１０～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、これに限定されるものではない。

[0074] 本発明のトラック・バス用タイヤ２０において、ベルト２７は、タイヤ周方向に対し１０～４５°の角度で傾斜して複数本で並列配置されたベルトコードがゴムにより被覆されてなり、通常は、２～４層で、少なくとも一部の層間でコード方向が互いに交錯するように配置される。ベルトコードとしては、通常はスチールコードまたはポリエステルやレーヨン、ナイロンなどの有機繊維コードを用いることができる。なお、ベルト２７の打ち込み数としては、一般的には１０～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、これに限定されるものではない。

[0075] 図７に示す本発明のトラック・バス用タイヤ２０においては、本発明の補強部材２００からなるベルト層以外にも、図示するように、さらに、他のベルト層（図示例では第４ベルト層２７ｄ）を備えていてもよい。他のベルト層は、補強コードのゴム引き層からなり、タイヤ周方向に対し所定の角度をなす傾斜ベルトとすることができる。傾斜ベルト層の補強コードとしては、例えば、金属コード、特にスチールコードを用いるのが最も一般的であるが、有機繊維コードを用いてもよい。スチールコードは鉄を主成分とし、炭素、マンガン、ケイ素、リン、硫黄、銅、クロムなど種々の微量含有物を含むスチールフィラメントからなるものを用いることができる。

[0076] 上記スチールコードとしては、複数のフィラメントを撚り合せたコード以外にも、スチールモノフィラメントコードを用いてもよい。なお、スチールコードの撚り構造も種々の設計が可能であり、断面構造、撚りピッチ、撚り方向、隣接するスチールコード同士の距離も様々なものが使用できる。また、異なる材質のフィラメントを撚り合せたコードを採用することもでき、断面構造としても特に限定されず、単撚り、層撚り、複撚りなど様々な撚り構造を取ることができる。なお、他のベルト層の補強コードの傾斜角度は、タ

イヤ周方向に対して０°以上とすることが好ましい。また、他のベルト層を設ける場合、最も幅の大きい最大幅傾斜ベルト層の幅は、トレッド幅の４０％～１１５％とすることが好ましく、特に５０％～７０％が好ましい。なお、ベルト２７端部のタイヤ径方向内側には、ベルトアンダークッションゴム２９を設けることが好ましい。これにより、ベルト２７端部の歪・温度を低減して、タイヤ耐久性を向上させることができる。

[0077] また、本発明のトラック・バス用タイヤ２０においては、本発明の補強部材１００および他のベルト層２７ｄ、または、本発明の補強部材２００のタイヤ径方向外側に、周方向コード層（図示せず）を設けてもよい。

[0078] 本発明のトラック・バス用タイヤ２０においては、サイドウォール部２２の構成についても既知の構造を採用することができる。例えば、タイヤ最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ対比で５０％～９０％の範囲に設けることができる。本発明のトラック・バス用タイヤ２０においては、乗用車用タイヤとは異なり、リムフランジと接触する凹部が形成されずに、タイヤ幅方向に凸となる滑らかな曲線として形成されていることが好ましい。

[0079] また、ビードコア２５は、円形や多角形状など、さまざまな構造を採用することができる。なお、上述のとおり、ビード部２２としては、カーカス２４をビードコア２５に巻きつける構造のほか、カーカス２４を複数のビードコア部材で挟みこむ構造としてもよい。図示するトラック・バス用タイヤ２０においては、ビードコア２５のタイヤ半径方向外側にビードフィラー２６が配置されているが、このビードフィラー２６は、タイヤ径方向に分かれた複数のゴム部材から構成されていてもよい。

[0080] 本発明のトラック・バス用タイヤ２０においては、トレッドパターンとしては、リブ状陸部主体のパターン、ブロックパターン、非対称パターンでもよく、回転方向指定であってもよい。

[0081] リブ状陸部主体パターンは、一本以上の周方向溝もしくは周方向溝とトレッド端部によりタイヤ幅方向を区画された、リブ状陸部を主体とするパター

ンである。ここでリブ状陸部とはタイヤ幅方向に横断する横溝を有さずにタイヤ周方向に延びる陸部をいうが、リブ状陸部はサイプやリブ状陸部内で終端する横溝を有していてもよい。ラジアルタイヤは特に高内圧使用下において高接地圧となるため、周方向剪断剛性を増加させることによりウェット路面上での接地性が向上するためと考えられる。リブ状陸部を主体とするパターンの例としては、赤道面を中心とするトレッド幅の８０％の領域においてリブ状陸部のみからなるトレッドパターン、すなわち、横溝を有さないパターンとすることができる。このようなパターンは、この領域における排水性能が特にウェット性能への寄与が大きい。

[0082] ブロックパターンは、周方向溝と幅方向溝によって区画されたブロック陸部を有するパターンであり、ブロックパターンのタイヤは、基本的な氷上性能および雪上性能に優れている。

[0083] 非対称パターンは、赤道面を境として左右のトレッドパターンが非対称のパターンである。例えば、装着方向指定のタイヤの場合には、赤道面を境とした車両装着方向内側と車両装着方向外側のタイヤ半部においてネガティブ率に差を設けたものでもよく、赤道面を境とした車両装着方向内側と車両装着方向外側のタイヤ半部において、周方向溝の数が異なる構成のものであってもよい。

[0084] トレッドゴムとしては、特に制限はなく、従来から用いられているゴムを用いることができる。また、トレッドゴムはタイヤ径方向に異なる複数のゴム層で形成されていてもよく、例えば、いわゆるキャップ・ベース構造であってもよい。複数のゴム層としては損失正接、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ径方向の厚みの比率は、タイヤ幅方向に変化していてもよく、また周方向溝底のみ等をその周辺と異なるゴム層とすることもできる。

[0085] さらに、トレッドゴムはタイヤ幅方向に異なる複数のゴム層で形成されていてもよく、いわゆる、分割トレッド構造でもよい。上記の複数のゴム層としては損失正接、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なってい

るものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ幅方向の長さの比率は、タイヤ径方向に変化していてもよく、また周方向溝近傍のみ、トレッド端近傍のみ、ショルダー陸部のみ、センター陸部のみといった限定された一部の領域のみをその周囲とは異なるゴム層とすることもできる。また、トレッド部は、タイヤ幅方向の端部に角部２１ａが形成されていることが好ましい。

[0086] 図８は、本発明の建設車両用タイヤの一構成例を示すタイヤ幅方向断面図である。図示する建設車両用タイヤ３０においては、接地部を形成するトレッド部３１と、このトレッド部３１の両側部に連続してタイヤ半径方向内方へ延びる一対のサイドウォール部３２と、各サイドウォール部３２の内周側に連続するビード部３３と、を備えている。トレッド部３１、サイドウォール部３２およびビード部３３は、一方のビード部３３から他方のビード部３３にわたってトロイド状に延びる一枚のカーカスプライからなるカーカス３４により補強されている。なお、図示する建設車両タイヤ３０においては、一対のビード部３３にはそれぞれビードコア３５が埋設され、カーカス３４は、このビードコア３５の周りにタイヤ内側から外側に折り返して係止されている。本発明においては、カーカス３４として、本発明の補強部材１００を用いることができ、この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0087] 図示する建設車両用タイヤ３０においては、カーカス３４のクラウン領域のタイヤ径方向外側に、７層のベルト層３７ａ～３７ｇからなるベルト３７が配設されている。本発明においては、７層のベルト層３７ａ～３７ｇからなるベルト３７として、本発明の補強部材１００を用いることができる。この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0088] また、図９は、本発明の建設車両用タイヤの他の構成例を示すトレッド部

のタイヤ幅方向部分断面図である。一般に、建設車両用タイヤは、４層または６層のベルト層からなり、６層のベルト層からなる場合は、第１ベルト層と第２ベルト層とが内側交錯ベルト層群を、第３ベルト層と第４ベルト層とが中間交錯ベルト層群を、第５ベルト層と第６ベルト層とが外側交錯ベルト層群を、それぞれ形成している。本発明の建設車両用タイヤにおいては、内側交錯ベルト層群、中間交錯ベルト層群および外側交錯ベルト層群のうち少なくとも１つが、本発明の補強部材で置き換えられた構造を有している。図示する建設車両用タイヤ３０においては、内側交錯ベルト層群を構成する第１ベルト層３７ａ～第３ベルト層３７ｃに代えて、本発明の補強部材２００が配設されている。

[0089] すなわち、本発明の補強部材２００の螺旋状コード層１が第１ベルト層３７ａおよび第３ベルト層３７ｃとなり、これらが、タイヤ周方向に対し所定の角度をなすコード層が層間で互いに交錯する交錯ベルトとなる。また、芯材コード層２が、第２ベルト層３７ｂとなる。図示例においては、内側交錯ベルト層群を本発明の補強部材２００と置き換えているが、本発明の建設車両用タイヤはこれに限られるものではない。中間交錯ベルト層群を本発明の補強部材２００に替えてもよく、外側交錯ベルト層群を本発明の補強部材２００に替えてもよい。なお、４層のベルト層からなる建設車両用タイヤの場合は、第１ベルト層および第２ベルト層を本発明の補強部材と置き換えるか、第３ベルト層および第４ベルト層を本発明の補強部材と置き換えればよい。この場合の補強コード１０１としては、２５℃における引張弾性率が１０～２５０ＧＰａであり、２５℃における引張破断強度が０．５～５ＧＰａのものを用いることが好ましい。

[0090] 本発明のタイヤにおいては、カーカス３４や通常のベルト３７等について本発明の補強部材１００を適用した場合においても、ベルト３７のうちの一部に代えて本発明の補強部材２００を適用した場合においても、高剛性かつ優れた疲労耐久性を有する補強部材により、タイヤ性能の向上効果を得ることができる。本発明のタイヤにおいては、上記本発明の補強部材を用いる以

外の点については、特に制限はなく、常法に従い構成することができる。

[0091] なお、トレッド幅方向において、内側交錯ベルト層群の幅は、トレッド踏面の幅の２５％以上７０％以下、中間交錯ベルト層群の幅は、トレッド踏面の幅の５５％以上９０％以下、外側交錯ベルト層群の幅は、トレッド踏面の幅の６０％以上１１０％以下とすることができる。また、トレッド面視において、カーカスコードに対する内側交錯ベルト層群のベルトコードの傾斜角度は７０°以上８５°以下、カーカスコードに対する中間交錯ベルト層群のベルトコードの傾斜角度は５０°以上７５°以下、カーカスコードに対する外側交錯ベルト層群のベルトコードの傾斜角度は７０°以上８５°以下とすることができる。

[0092] 本発明の建設車両用タイヤにおいては、カーカス３４は従来構造を含めて種々の構成を採用することができ、ラジアル構造、バイアス構造のいずれであってもよい。カーカス３４としては、通常、スチールコード層からなるカーカスプライを１～２層とすることが好ましい。また、例えば、タイヤ径方向におけるカーカス最大幅位置は、ビード部３３側に近づけてもよく、トレッド部３１側に近づけてもよい。例えば、カーカス３４の最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ対比で５０％～９０％の範囲に設けることができる。また、カーカス３４は、図示するように、１対のビードコア３５間を途切れずに延びる構造が一般的であり好ましいが、ビードコア３５から延びてトレッド部３１付近で途切れるカーカス片を一対用いて形成することもできる。

[0093] また、カーカス３４の折り返し部は、さまざまな構造を採用することができる。例えば、カーカス３４の折り返し端をビードフィラー３６の上端よりもタイヤ径方向内側に位置させることができ、また、カーカス３４の折り返し端をビードフィラー３６の上端やタイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向外側まで伸ばしてもよく、この場合、ベルト３７のタイヤ幅方向端よりもタイヤ幅方向内側まで伸ばすこともできる。さらに、カーカスプライが複数層の場合には、カーカス３４の折り返し端のタイヤ径方向位置を異ならせること

もできる。また、カーカス３４の折り返し部を存在させずに、複数のビードコア部材で挟み込んだ構造としてもよく、ビードコア３５に巻きつけた構造を採用することもできる。なお、カーカス３４の打ち込み数としては、一般的には１～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、これに限定されるものではない。

[0094] 本発明の建設車両用タイヤ３０において、ベルト３７に用いるベルトコードとしては、通常はスチールコードまたはポリエステルやレーヨン、ナイロンなどの有機繊維コードを用いることができる。なお、ベルト３７の打ち込み数としては、一般的には１～６０本／５０ｍｍの範囲であるが、これに限定されるものではない。

[0095] 図９に示す本発明の建設車両用タイヤ３０においては、本発明の補強部材２００以外にも、図示するように、さらに、他のベルト層（第４～７ベルト層）を備えていてもよい。他のベルト層は、補強コードのゴム引き層からなり、タイヤ周方向に対し所定の角度をなす傾斜ベルトとすることができる。傾斜ベルト層の補強コードとしては、例えば、金属コード、特にスチールコードを用いるのが最も一般的であるが、有機繊維コードを用いてもよい。スチールコードは鉄を主成分とし、炭素、マンガン、ケイ素、リン、硫黄、銅、クロムなど種々の微量含有物を含むスチールフィラメントからなるものを用いることができる。

[0096] 上記スチールコードとしては、複数のフィラメントを撚り合せたコード以外にも、スチールモノフィラメントコードを用いてもよい。なお、スチールコードの撚り構造も種々の設計が可能であり、断面構造、撚りピッチ、撚り方向、隣接するスチールコード同士の距離も様々なものが使用できる。また、異なる材質のフィラメントを撚り合せたコードを採用することもでき、断面構造としても特に限定されず、単撚り、層撚り、複撚りなど様々な撚り構造を取ることができる。なお、他のベルト層の補強コードの傾斜角度は、タイヤ周方向に対して１０°以上とすることが好ましい。また、他のベルト層を設ける場合、最も幅の大きい最大幅傾斜ベルト層の幅は、トレッド幅の９

０％～１１５％とすることが好ましく、特に１００％～１０５％が好ましい。なお、ベルト３７端部のタイヤ径方向内側には、ベルトアンダークッションゴム３９を設けることが好ましい。これにより、ベルト３７端部の歪・温度を低減して、タイヤ耐久性を向上させることができる。

[0097] 本発明の建設車両用タイヤ３０においては、サイドウォール部３２の構成についても既知の構造を採用することができる。例えば、タイヤ最大幅位置は、ビードベース部からタイヤ径方向外側に、タイヤ高さ対比で５０％～９０％の範囲に設けることができる。本発明の建設車両用タイヤ３０においては、リムフランジと接触する凹部が形成されていることが好ましい。

[0098] また、ビードコア３５は、円形や多角形状など、さまざまな構造を採用することができる。なお、上述のとおり、ビード部３３としては、カーカス３４をビードコア３５に巻きつける構造のほか、カーカス３４を複数のビードコア部材で挟みこむ構造としてもよい。図示する建設車両用タイヤ３０においては、ビードコア３５のタイヤ半径方向外側にビードフィラー３６が配置されているが、このビードフィラー３６は、タイヤ径方向に分かれた複数のゴム部材から構成されていてもよい。

[0099] 本発明の建設車両用タイヤ３０においては、トレッドパターンとしては、ラグパターン、ブロックパターン、非対称パターンでもよく、回転方向指定であってもよい。

[0100] ラグパターンとしては、赤道面近傍から接地端までタイヤ幅方向に延びる幅方向溝を有するパターンとしてもよく、この場合に周方向溝を含まなくてもよい。

[0101] ブロックパターンは、周方向溝と幅方向溝によって区画されたブロック陸部を有するパターンである。特に建設車両用タイヤの場合には、耐久性の観点からブロックを大きくすることが好ましく、例えば、ブロックのタイヤ幅方向に測った幅はトレッド幅の２５％以上５０％以下とすることが好ましい。

[0102] 非対称パターンは、赤道面を境として左右のトレッドパターンが非対称の

パターンである。例えば、装着方向指定のタイヤの場合には、赤道面を境とした車両装着方向内側と車両装着方向外側のタイヤ半部においてネガティブ率に差を設けたものでもよく、赤道面を境とした車両装着方向内側と車両装着方向外側のタイヤ半部において、周方向溝の数が異なる構成のものであってもよい。

[0103] トレッドゴムとしては、特に制限はなく、従来から用いられているゴムを用いることができる。また、トレッドゴムはタイヤ径方向に異なる複数のゴム層で形成されていてもよく、例えば、いわゆるキャップ・ベース構造であってもよい。複数のゴム層としては損失正接、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ径方向の厚みの比率は、タイヤ幅方向に変化していてもよく、また周方向溝底のみ等をその周辺と異なるゴム層とすることもできる。

[0104] さらに、トレッドゴムはタイヤ幅方向に異なる複数のゴム層で形成されていてもよく、いわゆる、分割トレッド構造でもよい。上記の複数のゴム層としては損失正接、モジュラス、硬度、ガラス転移温度、材質等が異なっているものを使用することができる。また、複数のゴム層のタイヤ幅方向の長さの比率は、タイヤ径方向に変化していてもよく、また周方向溝近傍のみ、トレッド端近傍のみ、ショルダー陸部のみ、センター陸部のみといった限定された一部の領域のみをその周囲とは異なるゴム層とすることもできる。

[0105] 建設車両用タイヤ３０においては、トレッド部３１のゴムゲージは耐久性の観点から厚い方が好ましく、タイヤ外径の１．５％以上４％以下が好ましく、より好ましくは２％以上３％以下である。また、トレッド部３１の接地面に対する溝面積の割合（ネガティブ率）は、２０％以下が好ましい。これは、建設車両用タイヤ３０は、低速かつ乾燥地域での使用が主体であるため、排水性のためネガティブ率を大きくする必要がないためである。建設車両用タイヤのタイヤサイズとしては、例えばリム径が２０インチ以上、特に大型とされるものはリム径が４０インチ以上のものである。

実施例

[0106] 以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

下記の表１～３中に示す条件に従い、複数本の炭素繊維フィラメント（ＰＡＮ系炭素繊維，比重１．７４）を撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなる補強コードを準備する。なお、比較例１においては、複数本の炭素繊維フィラメント（ＰＡＮ系炭素繊維，比重１．７４）を撚り合わせた上撚りコードからなる片撚り構造を有する炭素繊維コードを用いる。この補強コードを用いて、各実施例および比較例のタイヤ用補強部材を作製する。

[0107] タイヤサイズ１９５／６５Ｒ１５にて、カーカスのクラウン領域のタイヤ径方向外側に、各実施例および比較例のタイヤ用補強部材を用いた２層のベルト層からなるベルトを、タイヤ周方向に対し±７０°の角度にて設けた乗用車用タイヤを作製する。

[0108] ＜疲労耐久性＞

疲労耐久性の評価は、以下のようにして行う。

得られた各供試タイヤを適用リムに組み、規定内圧、規定荷重下で８０ｋｍ／ｈの速度で５万ｋｍ走行させた後に、タイヤから補強コードを取り出し、強力低下率を測定する。得られた結果は、比較例１を１００とする指数にて表す。この値が大きい程、疲労耐久性が高いことを示す。

ここで、「適用リム」とは、タイヤのサイズに応じて下記の規格に規定されたリムをいう。また、「規定内圧」とは、下記の規格において、最大負荷能力に対応して規定される空気圧をいい、「規定荷重」とは、下記の規格で、タイヤに負荷することが許容される最大の質量をいう。さらに、規格とは、タイヤが生産または使用される地域に有効な産業規格をいい、例えば、アメリカ合衆国では、“ＴＨＥ ＴＩＲＥ ＡＮＤ ＲＩＭ ＡＳＳＯＣＩＡＴＩＯＮ ＩＮＣ．のＹＥＡＲ ＢＯＯＫ”であり、欧州では、“ＴＨＥ Ｅｕｒｏｐｅａｎ Ｔｙｒｅ ａｎｄ Ｒｉｍ Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ ＯｒｇａｎｉｓａｔｉｏｎのＳＴＡＮＤＡＲＤＳ ＭＡＮＵＡＬ”であり、日本では日本自動車タイヤ協会の“ＪＡＴＭＡ ＹＥＡＲ ＢＯＯＫ”である。

[0109] ＜補強コードの引張弾性率および引張破断強度＞

各実施例および比較例の供試タイヤを解剖して、ベルトの補強コードを取り出し、２５℃における引張弾性率および引張破断強度を、ＪＩＳ　Ｌ１０１７に準拠して測定する。

この結果を、下記の表中に併せて示す。

[0110] [表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	4200	4200	4200	4200	4200	4200
	ｺｰﾄﾞ構造	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	3	3	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	上撚り係数Z_1*1	0.95	0.8	0.2	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.5	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		15	25	200	35	45	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		0.7	0.9	4.5	1.3	1.5	2.5
疲労耐久性(指数)		101	102	101	104	105	109

＊１）炭素繊維コードの上撚り数をａ、炭素繊維コードの総繊度をｃ、コード比重をＣとしたとき、$Z_1=\tan\theta_1=a\times\sqrt{}$（０．１２５×ｃ／Ｃ）／１０００で表される炭素繊維コードの上撚り係数Z_1である。

＊２）炭素繊維コードの下撚り数をｂ、下撚りコードの総繊度をｄ、コード比重をＣとしたとき、$Z_2=\tan\theta_2=b\times\sqrt{}$（０．１２５×ｄ／Ｃ）／１０００で表される炭素繊維コードの下撚り係数Z_2である。

＊３）補強コードの打込み本数をＡ（本／５０ｍｍ）、補強コードのコード

径をＢ（ｍｍ）としたとき、Ｙ＝（５０－Ａ×Ｂ）／Ａで表される、タイヤ用補強部材内で隣り合う補強コード間の、コード長手方向に直交する方向におけるコード間隔Ｙである。

[0111] [表2]

		実施例7	実施例8
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	4200	4200
	ｺｰﾄﾞ構造	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	1400	1400
	上撚り係数Z_1*1	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	0.2	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		3.0	0.15
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率（GPa）		60	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度(GPa)		2.5	2.5
疲労耐久性(指数)		111	112

[0112]

[表3]

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	4200	4200	4200	4200	4200
	ｺｰﾄﾞ構造	片撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	-	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	-	1400	1400	1400	1400
	上撚り係数Z_1*1	0.4	1.1	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	-	0.2	1.1	0.2	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.10	0.10	0.10	0.05	5.1
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率(GPa)		20	8	9	60	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度(GPa)		1.0	0.47	0.49	2.5	2.5
疲労耐久性(指数)		100	95	90	96	98

[0113] 下記の表４，５中に示す条件に従い、複数本の炭素繊維フィラメント（ＰＡＮ系炭素繊維，比重１．７４）を撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなる実施例９，１７の補強コードを準備した。この補強コードを用いて、実施例９，１７のタイヤ用補強部材を作製した。

[0114] タイヤサイズ２７５／８０Ｒ２２．５にて、カーカスのクラウン領域のタイヤ径方向外側に、４層のベルト層からなるベルトのうち２層目と３層目に、実施例９，１７のタイヤ用補強部材を用いたベルトを、タイヤ周方向に対し各１６°の角度をもつ交錯層として設けたトラック・バス用タイヤを作製した。

[0115] 得られた実施例９，１７の各供試タイヤにつき、疲労耐久性、並びに、補

強コードの引張弾性率および引張破断強度の評価を行った。また、下記の表４～６中の他の実施例および比較例については、各評価項目ごとに、実施例９，１７と同様にして評価した場合の予測値を求めた。なお、比較例６に係る炭素繊維コードは、複数本の炭素繊維フィラメント（ＰＡＮ系炭素繊維，比重１．７４）を撚り合わせた上撚りコードからなる片撚り構造を有する炭素繊維コードである。

[0116] ＜疲労耐久性＞

疲労耐久性の評価は、以下のようにして行った。

得られた実施例９，１７の各供試タイヤを適用リムに組み、規定内圧、規定荷重下で８０ｋｍ／ｈの速度で５万ｋｍ走行させた後に、タイヤから補強コードを取り出し、強力低下率を測定した。得られた結果は、比較例６を１００とする指数にて表した。この値が大きい程、疲労耐久性が高いことを示す。

[0117] ＜補強コードの引張弾性率および引張破断強度＞

実施例９，１７の供試タイヤを解剖して、ベルトの補強コードを取り出し、２５℃における引張弾性率および引張破断強度を、ＪＩＳ　Ｌ１０１７に準拠して測定した。

この結果を、下記の表中に併せて示す。

[0118]

[表4]

		実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	16500	16500	16500	16500	16500	3000
	ｺｰﾄﾞ構造	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	3	3	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	5500	5500	5500	5500	5500	1000
	上撚り係数Z_1*1	0.95	0.8	0.2	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.5	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		15	25	200	35	45	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		0.7	0.9	4.5	1.3	1.5	2.5
疲労耐久性(指数)		101	102	101	104	105	109

[0119]

[表5]

		実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	6000	24000	16500	16500	16500
	ｺｰﾄﾞ構造	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	3	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	2000	8000	5500	5500	5500
	上撚り係数Z_1*1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.15	0.15	0.10	3.0	0.15
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		60	60	60	60	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
疲労耐久性(指数)		110	106	109	111	112

[0120]

[表6]

		比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	16500	16500	16500	16500	16500
	ｺｰﾄﾞ構造	片撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	—	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	—	5500	5500	5500	5500
	上撚り係数Z_1*1	0.4	1.1	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	—	0.2	1.1	0.2	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.10	0.10	0.10	0.05	5.1
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		20	8	9	60	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		1.0	0.47	0.49	2.5	2.5
疲労耐久性(指数)		100	95	90	96	98

[0121] 下記の表７～９中に示す条件に従い、複数本の炭素繊維フィラメント（ＰＡＮ系炭素繊維，比重１．７４）を撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなる補強コードを準備する。なお、比較例１１においては、複数本の炭素繊維フィラメント（ＰＡＮ系炭素繊維，比重１．７４）を撚り合わせた上撚りコードからなる片撚り構造を有する炭素繊維コードを用いる。この補強コードが６本で並列に引き揃えられてゴムにより被覆されてなるゴム－コード複合体を用いて、各実施例および比較例のタイヤ用補強部材を作製する。

[0122] １層の芯材コード層の周囲に上記ゴム－コード複合体を螺旋状に巻き付けて、螺旋状コード層を形成することにより、各実施例および比較例の補強部材を作製する。芯材コード層の芯材コードとしては、線径０．３３ｍｍのス

チールフィラメントからなる１×３構造のスチールコードを用いる。また、芯材コード層における芯材コードの、打ち込み数は２５本／５０ｍｍであり、芯材コード層の長手方向に対する傾斜角度は５０°であり、芯材コード層の厚みは２ｍｍである。さらに、螺旋状コード層の補強コードの、芯材コード層の長手方向に対する傾斜角度は１６°とする。

[0123] タイヤサイズ２７５／８０Ｒ２２．５にて、カーカスのクラウン領域のタイヤ径方向外側に、４層のベルト層からなるベルトのうち、内側から数えて１層目～３層目に代えて、各実施例および比較例のタイヤ用補強部材を配置したトラック・バス用タイヤを作製する。

[0124] ＜疲労耐久性＞

疲労耐久性の評価は、以下のようにして行う。

得られた各供試タイヤを適用リムに組み、規定内圧、規定荷重下で８０ｋｍ／ｈの速度で５万ｋｍ走行させた後に、タイヤから補強コードを取り出し、強力低下率を測定する。得られた結果は、比較例１１を１００とする指数にて表す。この値が大きい程、疲労耐久性が高いことを示す。

[0125] ＜補強コードの引張弾性率および引張破断強度＞

各実施例および比較例の供試タイヤを解剖して、補強部材の補強コードを取り出し、２５℃における引張弾性率および引張破断強度を、ＪＩＳ　Ｌ１０１７に準拠して測定する。

この結果を、下記の表中に併せて示す。

[0126]

[表7]

		実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	16500	16500	16500	16500	16500	3000
	ｺｰﾄﾞ構造	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	3	3	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	5500	5500	5500	5500	5500	1000
	上撚り係数Z_1*1	0.95	0.8	0.2	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.5	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		15	25	200	35	45	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		0.7	0.9	4.5	1.3	1.5	2.5
疲労耐久性(指数)		101	102	101	104	105	109

[0127]

[表8]

		実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	6000	24000	16500	16500	16500
	ｺｰﾄﾞ構造	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	3	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	2000	8000	5500	5500	5500
	上撚り係数Z_1*1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.15	0.15	0.10	3.0	0.15
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		60	60	60	60	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
疲労耐久性(指数)		110	106	109	111	112

[0128]

[表9]

		比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15
炭素繊維コード	総繊度c (dtex)	16500	16500	16500	16500	16500
	ｺｰﾄﾞ構造	片撚り	複撚り	複撚り	複撚り	複撚り
	下撚りｺｰﾄﾞの本数(本)	—	3	3	3	3
	下撚りｺｰﾄﾞの総繊度d(dtex)	—	5500	5500	5500	5500
	上撚り係数Z_1*1	0.4	1.1	0.4	0.4	0.4
	下撚り係数Z_2*2	—	0.2	1.1	0.2	0.2
ｺｰﾄﾞ間隔Y(mm)*3		0.10	0.10	0.10	0.05	5.1
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張弾性率 (GPa)		20	8	9	60	60
補強ｺｰﾄﾞの25℃における引張破断強度 (GPa)		1.0	0.47	0.49	2.5	2.5
疲労耐久性(指数)		100	95	90	96	98

[0129] 上記表中に示すように、本発明によれば、補強コードの剛性と疲労耐久性とを両立させたタイヤ用補強部材、および、これを用いたタイヤを提供できることが確かめられた。

符号の説明

[0130] 1 螺旋状コード層

1A 上層

1B 下層

2 芯材コード層

2a 芯材コード

10 乗用車用タイヤ

11，21，31 トレッド部

12，22，32 サイドウォール部

１３，２３，３３　ビード部

１３ａ　凹部

１４，２４，３４　カーカス

１５，２５，３５　ビードコア

１６，２６，３６　ビードフィラー

１７，２７，３７　ベルト

１７ａ，１７ｂ，２７ａ～２７ｄ，３７ａ～３７ｇ　ベルト層

１８　ベルト補強層

１８ａ　キャップ層

１８ｂ　レイヤー層

２０　トラック・バス用タイヤ

２１ａ　角部

２９，３９　ベルトアンダークッションゴム

３０　建設車両用タイヤ

１００，２００　タイヤ用補強部材

１０１　補強コード

請求の範囲

[請求項1] 補強コードが１本または複数本で並列に引き揃えられてゴムにより被覆されてなるゴム－コード複合体を用いたタイヤ用補強部材であって、

前記補強コードが、複数本の炭素繊維フィラメントを撚り合わせた下撚りコードの複数本を、さらに撚り合わせた上撚りコードからなる複撚り構造を有する炭素繊維コードからなるとともに、該炭素繊維コードの上撚り数をａ、下撚り数をｂ、該炭素繊維コードの総繊度をｃ、前記下撚りコードの総繊度をｄ、コード比重をＣとしたとき、

$Z_1 = \tan\theta_1 = a \times \sqrt{}$（０．１２５×ｃ／Ｃ）／１０００で表される、前記炭素繊維コードの上撚り係数Z_1が、０．０１～１．０の範囲であり、

$Z_2 = \tan\theta_2 = b \times \sqrt{}$（０．１２５×ｄ／Ｃ）／１０００で表される、前記炭素繊維コードの下撚り係数Z_2が、０．０１～１．０の範囲であり、かつ、前記補強コードの打込み本数をＡ（本／５０ｍｍ）、該補強コードのコード径をＢ（ｍｍ）としたとき、Ｙ＝（５０－Ａ×Ｂ）／Ａで表される、タイヤ用補強部材内で隣り合う該補強コード間の、コード長手方向に直交する方向におけるコード間隔Ｙが０．１～５ｍｍの範囲であることを特徴とするタイヤ用補強部材。

[請求項2] 前記炭素繊維コードの、上撚り係数Z_1が０．０１～０．９の範囲であり、下撚り係数Z_2が０．０１～０．５の範囲である請求項１記載のタイヤ用補強部材。

[請求項3] 前記炭素繊維コードの、上撚り係数Z_1が０．３～０．７の範囲であり、下撚り係数Z_2が０．１～０．３５の範囲である請求項２記載のタイヤ用補強部材。

[請求項4] 前記炭素繊維コードの総繊度ｃが１０００～３００００ｄｔｅｘの範囲であり、前記下撚りコードの総繊度ｄが３００～１００００ｄｔｅｘの範囲である請求項１～３のうちいずれか一項記載のタイヤ用補

強部材。

[請求項5] 前記炭素繊維コードの総繊度ｃが５０００～３００００ｄｔｅｘの範囲であり、前記下撚りコードの総繊度ｄが１５００～１００００ｄｔｅｘの範囲である請求項４記載のタイヤ用補強部材。

[請求項6] 前記炭素繊維コードの総繊度ｃが１００００～２１０００ｄｔｅｘの範囲であり、前記下撚りコードの総繊度ｄが３０００～７０００ｄｔｅｘの範囲である請求項５記載のタイヤ用補強部材。

[請求項7] 前記ゴム－コード複合体を螺旋状に巻回して上層と下層とが形成された螺旋状コード層を有する請求項１～６のうちいずれか一項記載のタイヤ用補強部材。

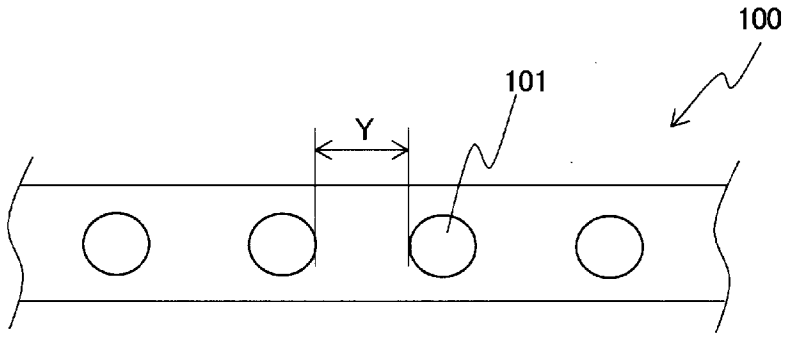
[請求項8] 前記螺旋状コード層の上層と下層との間に、芯材コード層を備える請求項７記載のタイヤ用補強部材。

[請求項9] 前記芯材コード層の芯材コードが金属コードからなり、かつ、該芯材コードが、該芯材コード層の長手方向に対して４０～９０°の傾斜角度を有する請求項８記載のタイヤ用補強部材。

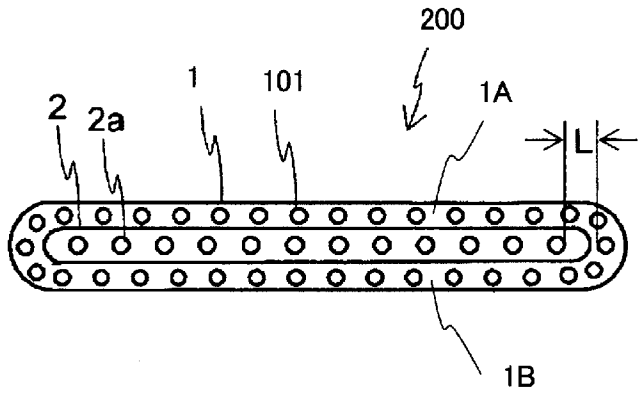
[請求項10] 前記芯材コード層の厚みが１～３ｍｍである請求項８または９記載のタイヤ用補強部材。

[請求項11] 請求項１～１０のうちいずれか一項記載のタイヤ用補強部材を備えることを特徴とするタイヤ。

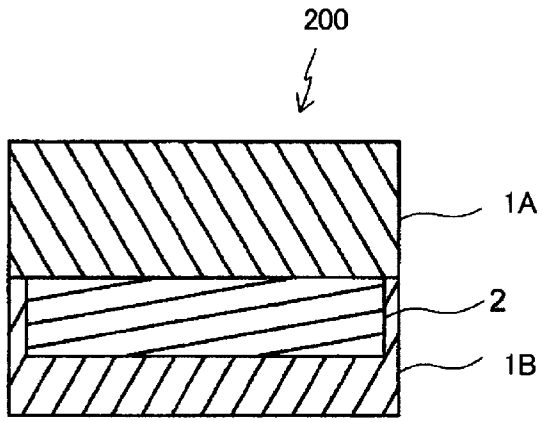
[図1]



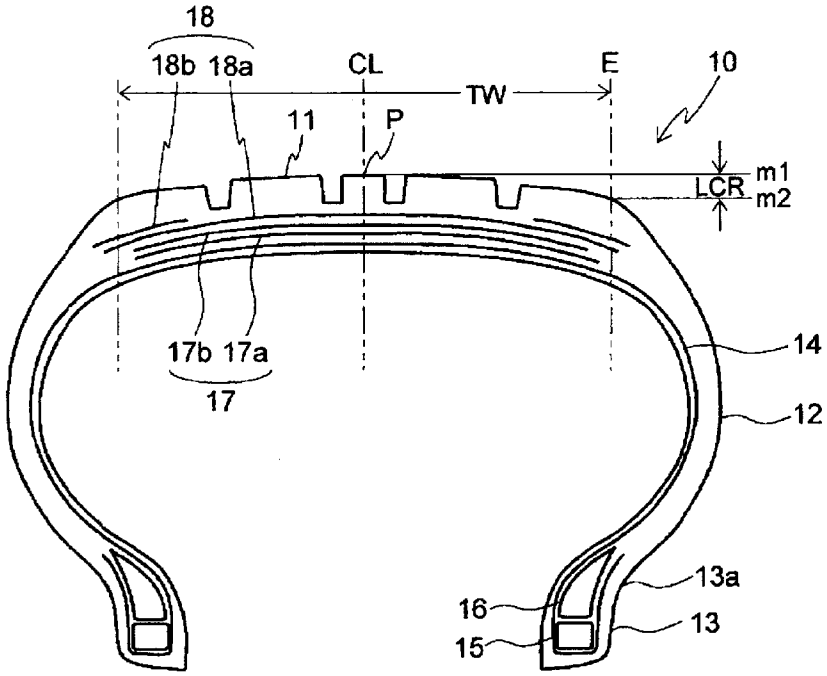
[図2]



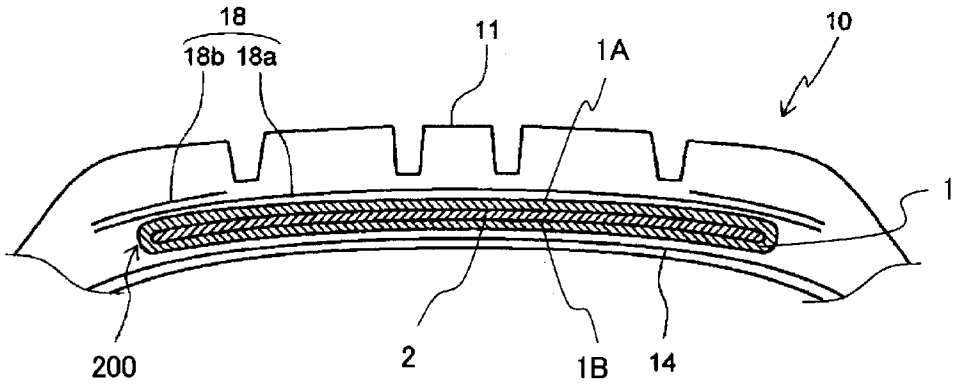
[図3]



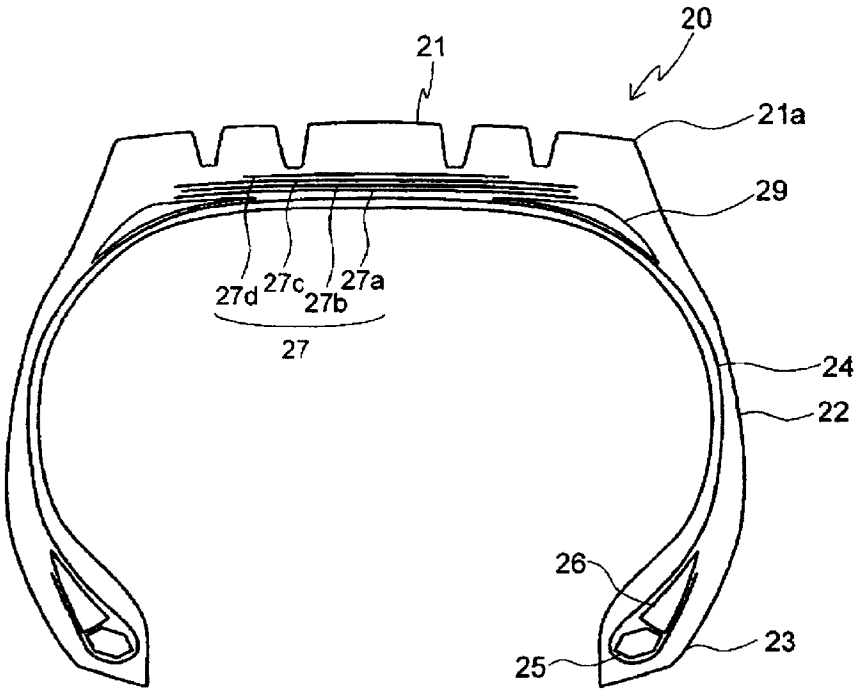
[図4]


18
18b 18a
CL
E
10
TW
11
P
m1
LCR
m2
17b 17a
17
14
12
13a
16
13
15

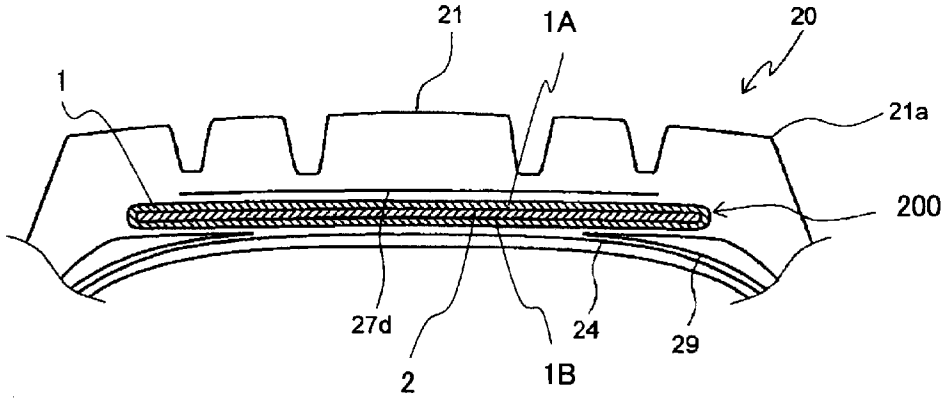
[図5]


18
18b 18a
11
1A
10
1
200
2
1B
14

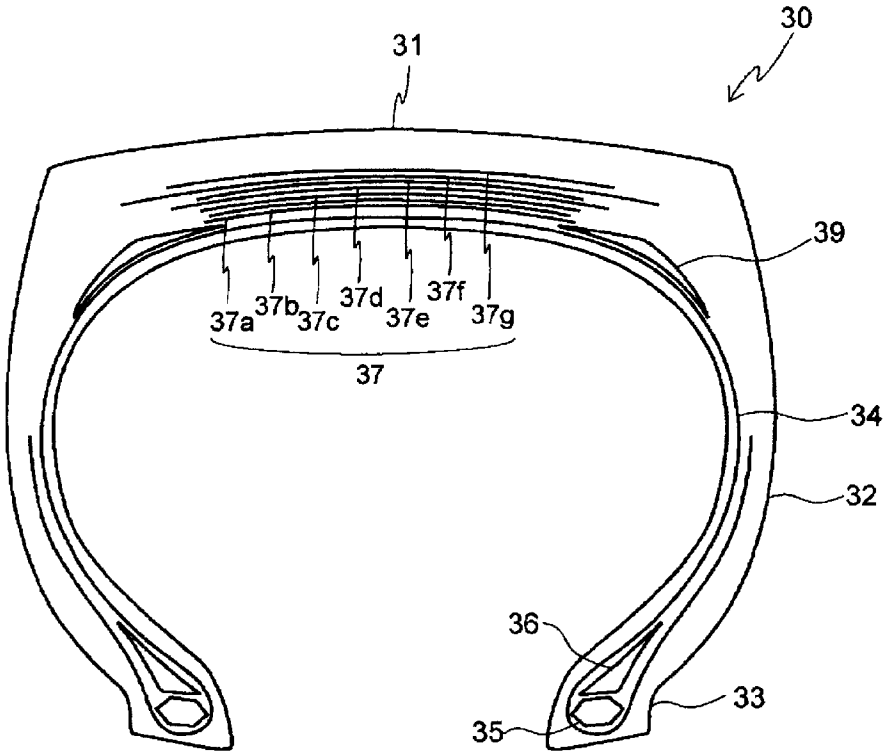
[図6]


20
21
21a
29
27d
27c
27b
27a
27
24
22
26
23
25

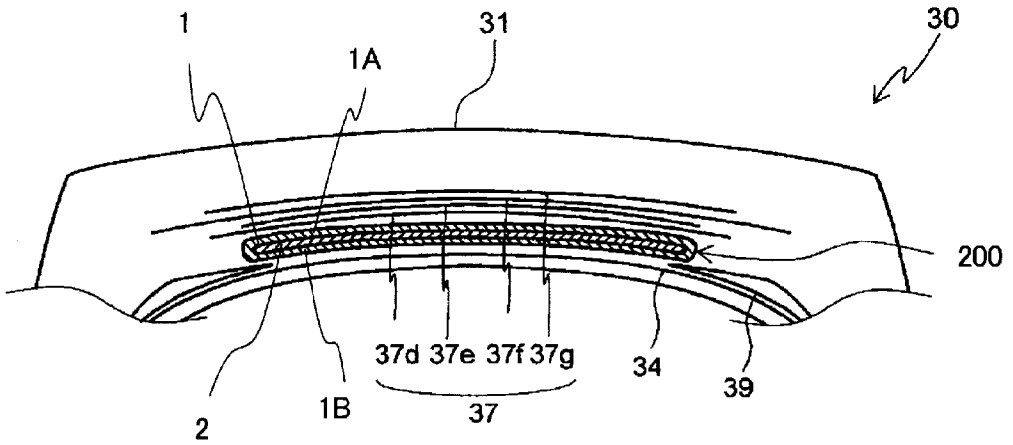
[図7]


21
1A
20
1
21a
200
27d
24
29
2
1B

[図8]


30
31
39
37a
37b
37c
37d
37e
37f
37g
37
34
32
36
33
35

[図9]


1
31
30
1A
200
37d
37e
37f
37g
34
39
2
1B
37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/042849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B60C9/20(2006.01)i, B60C9/00(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i, D02G3/48(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)
Int.Cl. B60C9/20, B60C9/00, B60C9/18, D02G3/48

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 50-102001 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 13 August 1975, claims, examples (Family: none)	1-6, 11 7-10
X	JP 60-255502 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 17 December 1985, claims, page 2, upper left column, line 13 to upper right column, line 14, page 2, lower right column, lines 4-7, examples (Family: none)	1-6, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 February 2019 (15.02.2019)	26 February 2019 (26.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/042849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 61-278404 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 09 December 1986, page 3, lower left column, lines 2-14, page 4, upper left column, lines 7-17, examples & US 4735249 A, column 3, lines 40-55, column 4, lines 19-31, examples & EP 204237 A2 & DE 3683317 A & KR 10-1993-0008992 B	1-6, 11
X	JP 61-278405 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 09 December 1986, page 3, lower left column, lines 3-15, page 4, upper left column, lines 8-18, examples (Family: none)	1-6, 11
X	JP 61-282105 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 12 December 1986, page 3, lower right column, lines 3-14, page 4, upper right column, lines 7-17, examples (Family: none)	1-6, 11
X	JP 61-287804 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 18 December 1986, page 3, upper right column, line 4 to lower right column, line 5, page 4, upper right column, line 15 to lower left column, line 1, page 4, lower right column, lines 10-17 (Family: none)	1-6, 11
Y	WO 2016/190152 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION) 01 December 2016, claims, paragraphs [0017], [0021], examples, figures & US 2018/0134085 A1, claims, paragraphs [0025], [0029], examples, figures & EP 3305550 A1 & CN 107614286 A	7-10
Y	JP 62-26103 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 04 February 1987, claims, page 2, upper right column, lines 3-19, examples (Family: none)	7-10
Y	JP 9-39513 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 10 February 1997, table 2, figures (Family: none)	10
A	JP 2007-154385 A (TOHO TENAX CO., LTD.) 21 June 2007, paragraph [0001], example 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-44550 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 28 February 2008, claim 1, paragraph [0017], table 2 (Family: none)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/042849

<Concerning the subject of the search>

Claim 1 sets forth that "the number of second twists of said carbon fiber cord is a and the number of first twists is b," but does not specify the units of the values of a and b. In addition, since the description does not mention anything with regard to the units of a and b, the invention cannot be clearly comprehended from the wording of claim 1.

Thus, claim 2 does not satisfy the requirements for clarity under PCT Article 6. In addition, the search was carried out by assuming that a and b of claim 1 are numerical values in units of (times/10 cm).

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０４２８４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C9/20(2006.01)i, B60C9/00(2006.01)i, B60C9/18(2006.01)i, D02G3/48(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.　B60C9/20, B60C9/00, B60C9/18, D02G3/48

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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
X Y	JP 50-102001 A（東レ株式会社）1975.08.13, 特許請求の範囲、実施例 （ファミリーなし）	1-6, 11 7-10
X	JP 60-255502 A（横浜ゴム株式会社）1985.12.17, 特許請求の範囲、第２頁左上欄第１３行－右上欄第１４行、 第２頁右下欄第４行－第７行、実施例 （ファミリーなし）	1-6, 11

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０２．２０１９	２６．０２．２０１９

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　３６３６
岩本　昌大
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	関連する請求項の番号
X	JP 61-278404 A (横浜ゴム株式会社) 1986.12.09, 第３頁左下欄第２行－第１４行、第４頁左上欄第７行－第１７行、実施例 & US 4735249 A, column3 lines 40-55, column4 lines 19-31, EXAMPLE & EP 204237 A2 & DE 3683317 A & KR 10-1993-0008992 B	1-6,11
X	JP 61-278405 A (横浜ゴム株式会社) 1986.12.09, 第３頁左下欄第３行－第１５行、第４頁左上欄第８行－第１８行、実施例 (ファミリーなし)	1-6,11
X	JP 61-282105 A (横浜ゴム株式会社) 1986.12.12, 第３頁右下欄第３行－第１４行、第４頁右上欄第７行－第１７行、実施例 (ファミリーなし)	1-6,11
X	JP 61-287804 A (横浜ゴム株式会社) 1986.12.18, 第３頁右上欄第４行－左下欄第５行、 第４頁右上欄第１５行－左下欄第１行、 第４頁右下欄第１０行－第１７行 （ファミリーなし）	1-6,11
Y	WO 2016/190152 A1 (株式会社ブリヂストン) 2016.12.01, ［特許請求の範囲］、［００１７］、［００２１］、[実施例]、[図面] & US 2018/0134085 A1, Claims, [0025], [0029], EXAMPLES, Figures & EP 3305550 A1 & CN 107614286 A	7-10
Y	JP 62-26103 A (株式会社ブリヂストン) 1987.02.04, 特許請求の範囲、第２頁右上欄第３行－第１９行、実施例 (ファミリーなし)	7-10
Y	JP 9-39513 A (横浜ゴム株式会社) 1997.02.10, ［表２］、[図面] (ファミリーなし)	10
A	JP 2007-154385 A (東邦テナックス株式会社) 2007.06.21, ［０００１］、[実施例１] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-44550 A (株式会社ブリヂストン) 2008.02.28, ［請求項１］、［００１７］、[表２]（ファミリーなし）	1-11

〈調査の対象について〉

請求項１には「該炭素繊維コードの上撚り数をａ、下撚り数をｂ」と記載されているが、ａ、ｂがいかなる単位における数値であるかが記載されておらず、また、明細書にもａ、ｂの単位については説明されていないから、請求項１の記載から発明を明確に把握することができない。

したがって、請求項２は、ＰＣＴ第６条に規定される明確性に関する要件を満たしていない。

なお、請求項１のａ、ｂは単位（回／１０ｃｍ）における数値であるとして、調査を行った。