(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
2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/129524 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 5/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055236

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 27 日(27.02.2013)

(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 2012-044646 2012 年 2 月 29 日(29.02.2012) JP

(71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋一丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 筆本　啓之(FUDEMOTO, Hiroyuki); 〒1048340 東京都中央区京橋一丁目１０番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 原田　高志(HARADA, Takashi); 〒1048340 東京都中央区京橋一丁目１０番１号　株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中島　淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 ＨＫ新宿ビル７階　太陽国際特許事務所 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

[続葉有]

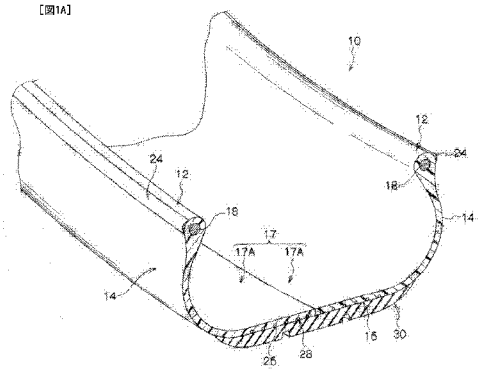
(54) **Title**: TIRE

(54) 発明の名称 : タイヤ

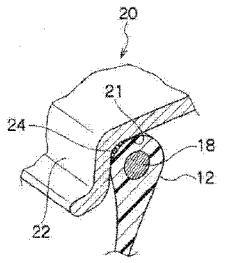
(57) **Abstract**: This tire has a ring-shaped tire skeleton body formed by a resin material containing a thermoplastic resin and fibers.

(57) 要約:　熱可塑性樹脂と繊維とを含有する樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有するタイヤ。

[図1A]



[図1B]



WO 2013/129524 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： タイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、リムに装着されるタイヤにかかり、特に、少なくとも一部が樹脂材料で形成されたタイヤに関する。

背景技術

[0002] 従来、乗用車等の車両には、ゴム、有機繊維材料、スチール部材などから構成された空気入りタイヤが用いられている。

[0003] 近年では、軽量化や、成形の容易さ、リサイクルのしやすさから、樹脂材料、特に熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマーなどをタイヤ材料として用いることが検討されている。

例えば、特開２００３－１０４００８号公報および特開平０３－１４３７０１号公報には、熱可塑性の高分子材料を用いて成形された空気入りタイヤが開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 熱可塑性の高分子材料を用いたタイヤは、ゴム製の従来タイヤと比べて、製造が容易で且つ低コストである。しかし、タイヤ骨格体がカーカスプライなどの補強部材を内装しない均一な熱可塑性高分子材料で形成されている場合には、ゴム製の従来タイヤと比べて耐応力、耐内圧等の観点で改良の余地がある。

また、熱可塑性の高分子材料を用いてタイヤを製造する場合、製造効率を高め低コストを実現しつつ従来のゴム製タイヤと比して遜色のない性能を実現することが求められる。

[0005] 従来のゴム製タイヤと同様に、弾性力のある熱可塑性の高分子材料として、熱可塑性樹脂、例えば、熱可塑性エラストマーを用いることが挙げられるが、熱可塑性エラストマーは弾性率が低い傾向があり、弾性率を上げる為に

はハードセグメント量を増やす必要性がある。しかし、熱可塑性エラストマーのハードセグメント量を増やすと、弾性率に起因する耐圧性能は良好になるが、低温性が低下することがあった。

[0006] 本発明は、上記事情を踏まえ、樹脂材料を用いて形成され、耐久性に優れる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

[0007] 本発明のタイヤは、熱可塑性樹脂と繊維とを含有する樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]本発明の一実施形態に係るタイヤの一部の断面を示す斜視図である。

[図1B]図１Ａのタイヤにおける、リムに装着したビード部の断面図である。

[図2]第１実施形態のタイヤのタイヤケースのクラウン部に補強コードが埋設された状態を示すタイヤ回転軸に沿った断面図である。

[図3]コード加熱装置、およびローラ類を用いてタイヤケースのクラウン部に補強コードを埋設する動作を説明するための説明図である。

[図4A]本発明の一実施形態に係るタイヤのタイヤ幅方向に沿った断面図である。

[図4B]図４Ａのタイヤにおける、タイヤにリムを嵌合させた状態のビード部のタイヤ幅方向に沿った断面の拡大図である。

[図5]第２実施形態のタイヤの補強層の周囲を示すタイヤ幅方向に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明のタイヤは、熱可塑性樹脂と繊維とを含有する樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有する。

[0010] ここで、本発明において、「樹脂材料」は、樹脂を少なくとも含み、さらに樹脂以外の成分を含んでいてもよい物質をいい、樹脂材料が樹脂以外の成分を含有しない場合、樹脂材料は樹脂のみで構成される。

また、本明細書において「樹脂」とは、熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂

を含む概念であるが、天然ゴムは含まない。さらに、熱可塑性樹脂には、その範囲に熱可塑性エラストマーが含まれる。

[0011] 本発明のタイヤは、タイヤ骨格体を構成する樹脂材料が、少なくとも、熱可塑性樹脂と繊維とを含むため、タイヤ骨格体の強度が大きくなり、耐久性に優れたタイヤとすることができる。

[0012] さらに、タイヤが樹脂材料で形成されているため、従来のゴム製タイヤで必須工程であった加硫工程を必須とせず、例えば、射出成形等でタイヤ骨格体を成形することができる。更に、樹脂材料をタイヤ骨格体に用いると、従来のゴム製タイヤに比してタイヤの構造を簡素化でき、その結果、タイヤの軽量化を実現することが可能となる。

[0013] 本発明のタイヤにおいて、前記繊維が、有機繊維、無機繊維、または有機繊維及び無機繊維の組合せである構成とすることができる。

樹脂材料は、有機繊維および無機繊維から選択される種々の繊維を、１種のみまたは複数種を併用して含有することができ、合成繊維でも、天然繊維でもよく、また、再生繊維でもよい。

[0014] 本発明のタイヤにおいて、前記繊維を、長さ（Ｌ）が０．１ｍｍ～１０ｍｍであり、直径（Ｄ）が５μｍ～３０μｍであり、かつ、前記長さ（Ｌ）と前記直径（Ｄ）との比（Ｌ／Ｄ）が５０以上である構成とすることができる。

繊維の寸法を上記範囲とすることで、樹脂材料の強度が大きくなり易いと共に、繊維を起点とする破壊を抑制することができる。

[0015] 本発明のタイヤにおいて、前記繊維の樹脂材料中の含有量を、前記樹脂材料の全質量に対して１質量％～２０質量％である構成とすることができる。

繊維の含有量を、樹脂材料の全質量に対して、上記範囲とすることで、樹脂材料の強度が大きくなり易いと共に、繊維を起点とする破壊を抑制することができる。

[0016] 本発明のタイヤにおいて、前記熱可塑性樹脂が、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可

塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーおよびポリエステル系熱可塑性エラストマーからなる群から選択される少なくとも１つである構成とすることができる。

ここで、「熱可塑性エラストマー」とは、結晶性で融点の高いハードセグメント若しくは高い凝集力のハードセグメントを構成するポリマーと非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成するポリマーとを有する共重合体からなる熱可塑性樹脂を意味する。

樹脂材料が含有する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーおよびポリエステル系熱可塑性エラストマーからなる群から選択される少なくとも１つを用いることで、タイヤ骨格体を、優れた強度を有しながら、優れた弾力性も併せ持つタイヤ骨格体とすることができる。従って、耐久性に優れタイヤとすることができると共に、当該タイヤを乗用車に用いた場合には乗り心地を向上することができる。

[0017] 以上説明したように、本発明のタイヤは、耐熱性に優れる。

[0018] 以下、本発明におけるタイヤ骨格体の形成に用いられる樹脂材料について説明し、続いて本発明のタイヤの具体的な実施形態について図を用いて説明する。

[0019] ［樹脂材料］

本発明のタイヤは、少なくとも、熱可塑性樹脂と繊維とを含む樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有する。

まず、熱可塑性樹脂について詳細に説明する。

[0020] －熱可塑性樹脂（熱可塑性エラストマーを含む）－

熱可塑性樹脂（熱可塑性エラストマーを含む）とは、温度上昇と共に材料が軟化、流動し、冷却すると比較的硬く強度のある状態になる高分子化合物をいう。

本明細書では、このうち、温度上昇と共に材料が軟化、流動し、冷却する

と比較的硬く強度のある状態になり、かつ、ゴム状弾性を有する高分子化合物を熱可塑性エラストマーとし、温度上昇と共に材料が軟化、流動し、冷却すると比較的硬く強度のある状態になり、かつ、ゴム状弾性を有しない高分子化合物をエラストマーでない熱可塑性樹脂として、区別する。

[0021] 熱可塑性樹脂（熱可塑性エラストマーを含む）としては、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー（ＴＰＯ）、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー（ＴＰＳ）、ポリアミド系熱可塑性エラストマー（ＴＰＡ）、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー（ＴＰＵ）、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（ＴＰＣ）、及び、動的架橋型熱可塑性エラストマー（ＴＰＶ）、ならびに、エラストマーでないポリオレフィン系熱可塑性樹脂、エラストマーでないポリスチレン系熱可塑性樹脂、エラストマーでないポリアミド系熱可塑性樹脂、及び、エラストマーでないポリエステル系熱可塑性樹脂等が挙げられる。

[0022]（ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー）

「ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー」とは、少なくともポリオレフィンが結晶性で融点の高いハードセグメントを構成し、他のポリマー（例えば、前記ポリオレフィンないし他のポリオレフィン）が非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成している材料が挙げられる。前記ハードセグメントを形成するポリオレフィンとしては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、アイソタクチックポリプロピレン、ポリブテン等が挙げられる。

ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーを、単に「ＴＰＯ」（ＴｈｅｒｍｏＰｌａｓｔｉｃ　Ｏｌｅｆｉｎ　ｅｌａｓｔｏｍｅｒ）と称することもある。

[0023] ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、特に限定されるものではないが、結晶性のポリオレフィンが融点の高いハードセグメントを構成し、非晶性のポリマーがガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成している共重合体が挙げられる。

[0024] 前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、オレフィンーαーオレフィンランダム共重合体、オレフィンブロック共重合体等が挙げられ、例えば、プロピレンブロック共重合体、エチレンープロピレン共重合体、プロピレンー１ーヘキセン共重合体、プロピレンー４ーメチルー１ペンテン共重合体、プロピレンー１ーブテン共重合体、エチレンー１ーヘキセン共重合体、エチレンー４ーメチルーペンテン共重合体、エチレンー１ーブテン共重合体、１ーブテンー１ーヘキセン共重合体、１ーブテンー４ーメチルーペンテン、エチレンーメタクリル酸共重合体、エチレンーメタクリル酸メチル共重合体、エチレンーメタクリル酸エチル共重合体、エチレンーメタクリル酸ブチル共重合体、エチレンーメチルアクリレート共重合体、エチレンーエチルアクリレート共重合体、エチレンーブチルアクリレート共重合体、プロピレンーメタクリル酸共重合体、プロピレンーメタクリル酸メチル共重合体、プロピレンーメタクリル酸エチル共重合体、プロピレンーメタクリル酸ブチル共重合体、プロピレンーメチルアクリレート共重合体、プロピレンーエチルアクリレート共重合体、プロピレンーブチルアクリレート共重合体、エチレンー酢酸ビニル共重合体、プロピレンー酢酸ビニル共重合体等が挙げられる。

[0025] 前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、プロピレンブロック共重合体、エチレンープロピレン共重合体、プロピレンー１ーヘキセン共重合体、プロピレンー４ーメチルー１ペンテン共重合体、プロピレンー１ーブテン共重合体、エチレンー１ーヘキセン共重合体、エチレンー４ーメチルーペンテン共重合体、エチレンー１ーブテン共重合体、エチレンーメタクリル酸共重合体、エチレンーメタクリル酸メチル共重合体、エチレンーメタクリル酸エチル共重合体、エチレンーメタクリル酸ブチル共重合体、エチレンーメチルアクリレート共重合体、エチレンーエチルアクリレート共重合体、エチレンーブチルアクリレート共重合体、プロピレンーメタクリル酸共重合体、プロピレンーメタクリル酸メチル共重合体、プロピレンーメタクリル酸エチル共重合体、プロピレンーメタクリル酸ブチル共重合体、プロピレンー

メチルアクリレート共重合体、プロピレンーエチルアクリレート共重合体、プロピレンーブチルアクリレート共重合体、エチレンー酢酸ビニル共重合体、プロピレンー酢酸ビニル共重合体が好ましく、エチレンープロピレン共重合体、プロピレンー１ーブテン共重合体、エチレンー１ーブテン共重合体、エチレンーメタクリル酸メチル共重合体、エチレンーメチルアクリレート共重合体、エチレンーエチルアクリレート共重合体、エチレン-ブチルアクリレート共重合体が更に好ましい。

また、エチレンとプロピレンといったように２種以上のポリオレフィン樹脂を組み合わせて使用してもよい。また、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー中のポリオレフィン含率は、５０質量％以上１００質量％以下が好ましい。

[0026] 前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーの数平均分子量としては、５，０００～１０，０００，０００であることが好ましい。ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーの数平均分子量が５，０００～１０，０００，０００にあると、樹脂材料の機械的物性が十分であり、加工性にも優れる。同様の観点から、７，０００～１，０００，０００であることが更に好ましく、１０，０００～１，０００，０００が特に好ましい。これにより、樹脂材料の機械的物性及び加工性を更に向上させることができる。また、前記ソフトセグメントを構成するポリマーの数平均分子量としては、強靭性及び低温柔軟性の観点から、２００～６０００が好ましい。更に、前記ハードセグメント（ｘ）及びソフトセグメント（ｙ）の質量比（ｘ：ｙ）は、成形性の観点から、５０：５０～９５：５が好ましく、５０：５０～９０：１０が更に好ましい。

[0027] ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーは、上記ハードセグメントを形成するポリマーおよびソフトセグメントを形成するポリマーを公知の方法によって共重合することで合成することができる。

[0028] また、前記熱可塑性エラストマーとしては、熱可塑性エラストマーを酸変性してなるものを用いてもよい。

前記「熱可塑性エラストマーを酸変性してなるもの」とは、熱可塑性エラストマーに、カルボン酸基、硫酸基、燐酸基等の酸性基を有する不飽和化合物を結合させることをいう。例えば、酸性基を有する不飽和化合物として、不飽和カルボン酸（一般的には、無水マレイン酸）を用いるとき、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーに、不飽和カルボン酸の不飽和結合部位を結合（例えば、グラフト重合）させることが挙げられる。

[0029] 酸性基を有する化合物は、熱可塑性エラストマーの劣化抑制の観点からは、弱酸基であるカルボン酸基を有する化合物が好ましく、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等が挙げられる。

[0030] 上記のようなポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、市販品の三井化学社製の「タフマー」シリーズ（例えば、Ａ０５５０Ｓ、Ａ１０５０Ｓ、Ａ４０５０Ｓ、Ａ１０７０Ｓ、Ａ４０７０Ｓ，Ａ３５０７０Ｓ、Ａ１０８５Ｓ、Ａ４０８５Ｓ、Ａ７０９０、Ａ７００９０、ＭＨ７００７、ＭＨ７０１０、ＸＭ－７０７０，ＸＭ－７０８０、ＢＬ４０００、ＢＬ２４８１、ＢＬ３１１０、ＢＬ３４５０、Ｐ－０２７５、Ｐ－０３７５、Ｐ－０７７５、Ｐ－０１８０、Ｐ－０２８０、Ｐ－０４８０、Ｐ－０６８０）、三井・デュポンポリケミカル（株）「ニュクレル」シリーズ（例えば、ＡＮ４２１４Ｃ、ＡＮ４２２５Ｃ、ＡＮ４２１１５Ｃ、Ｎ０９０３ＨＣ、Ｎ０９０８Ｃ、ＡＮ４２０１２Ｃ、Ｎ４１０、Ｎ１０５０Ｈ、Ｎ１１０８Ｃ、Ｎ１１１０Ｈ、Ｎ１２０７Ｃ、Ｎ１２１４、ＡＮ４２２１Ｃ、Ｎ１５２５、Ｎ１５６０、Ｎ０２００Ｈ、ＡＮ４２２８Ｃ、ＡＮ４２１３Ｃ、Ｎ０３５Ｃ、「エルバロイＡＣ」シリーズ（例えば、１１２５ＡＣ、１２０９ＡＣ、１２１８ＡＣ、１６０９ＡＣ、１８２０ＡＣ、１９１３ＡＣ、２１１２ＡＣ、２１１６ＡＣ、２６１５ＡＣ、２７１５ＡＣ、３１１７ＡＣ、３４２７ＡＣ、３７１７ＡＣ）、住友化学（株）「アクリフト」シリーズ、「エバテート」シリーズ、東ソー（株）「ウルトラセン」シリーズ等を用いることができる。

更に、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、市

販品のプライムポリマー製の「プライムＴＰＯ」シリーズ（例えば、Ｅ－２９００Ｈ、Ｆ-３９００Ｈ、Ｅ－２９００、Ｆ－３９００、Ｊ－５９００、Ｅ－２９１０、Ｆ－３９１０、Ｊ－５９１０、Ｅ－２７１０、Ｆ－３７１０、Ｊ－５９１０、Ｅ－２７４０、Ｆ－３７４０、Ｒ１１０ＭＰ、Ｒ１１０Ｅ、Ｔ３１０Ｅ、Ｍ１４２Ｅ等）等も用いることができる。

[0031] （ポリスチレン系熱可塑性エラストマー）

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、少なくともポリスチレンがハードセグメントを構成し、他のポリマー（例えば、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリエチレン、水添ポリブタジエン、水添ポリイソプレン等）がガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成している材料が挙げられる。また、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、加硫されたＳＢＲ樹脂等の合成ゴムを用いてもよい。

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーを「ＴＰＳ」（ＴｈｅｒｍｏＰｌａｓｔｉｃ　Ｓｔｙｒｅｎｅ　ｅｌａｓｔｏｍｅｒ）と称することもある。

[0032] ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、酸基によって変性されている酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、または、未変性のポリスチレン系熱可塑性エラストマーのいずれをも用いることができる。

[0033] 前記ハードセグメントを形成するポリスチレンとしては、例えば、公知のラジカル重合法、イオン性重合法で得られるものが好適に使用でき、例えばアニオンリビング重合を持つポリスチレンが挙げられる。また、前記ソフトセグメントを形成するポリマーとしては、例えば、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリ（２，３－ジメチルーブタジエン）等が挙げられる。また、酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、後述するように未変性のポリスチレン系熱可塑性エラストマーを酸変性することで得られる。

[0034] 上述のハードセグメントとソフトセグメントとの組合せとしては、上述で挙げたハードセグメントとソフトセグメントとのそれぞれの組合せを挙げることができる。この中でもポリスチレン／ポリブタジエンの組合せ、ポリスチレン／ポリイソプレンの組合せが好ましい。また、熱可塑性エラストマー

の意図しない架橋反応を抑制するため、ソフトセグメントは水素添加されていることが好ましい。

[0035] 前記ハードセグメントを構成するポリマー（ポリスチレン）の数平均分子量としては、５０００～５０００００が好ましく、１００００～２００００が好ましい。

また、前記ソフトセグメントを構成するポリマーの数平均分子量としては、５０００～１０００００が好ましく、１００００～８００００が更に好ましく、３００００～５００００が特に好ましい。更に、前記ハードセグメント（ｘ）およびソフトセグメント（ｙ）との体積比（ｘ：ｙ）は、成形性の観点から、５：９５～８０：２０が好ましく、１０：９０～７０：３０が更に好ましい。

[0036] 前記ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、前記ハードセグメントを形成するポリマーおよびソフトセグメントを形成するポリマーを公知の方法によって共重合することで合成することができる。

前記ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、スチレンーブタジエン系共重合体［ＳＢＳ（ポリスチレンーポリ（ブチレン）ブロックーポリスチレン）、ＳＥＢＳ（ポリスチレンーポリ（エチレン／ブチレン）ブロックーポリスチレン）］、スチレンーイソプレン共重合体［ポリスチレンーポリイソプレンブロックーポリスチレン）、スチレンープロピレン系共重合体［ＳＥＰ（ポリスチレンー（エチレン／プロピレン）ブロック）、ＳＥＰＳ（ポリスチレンーポリ（エチレン／プロピレン）ブロックーポリスチレン）、ＳＥＥＰＳ（ポリスチレンーポリ（エチレンーエチレン／プロピレン）ブロックーポリスチレン）、ＳＥＢ（ポリスチレン（エチレン／ブチレン）ブロック）等が挙げられ、ＳＥＢＳが特に好ましい。

[0037] 前記未変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、市販品の旭化成社製の「タフテック」シリーズ（例えば、Ｈ１０３１、Ｈ１０４１、Ｈ１０４３、Ｈ１０５１、Ｈ１０５２、Ｈ１０５３、Ｈ１０６２、Ｈ１０８２、Ｈ１１４１、Ｈ１２２１、Ｈ１２７２）、（株）クラレ製のＳＥＢ

Ｓ（「ハイブラー」５１２７、５１２５等）、ＳＥＰＳ（「セプトン」２００２、２０６３、Ｓ２００４、Ｓ２００６等）等を用いることができる。

[0038] ー酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマーー

「酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマー」は、未変性のポリスチレン系熱可塑性エラストマーに、カルボン酸基、硫酸基、燐酸基等の酸性基を有する不飽和化合物を結合させて酸変性させたポリスチレン系熱可塑性エラストマーを意味する。酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、例えば、不飽和カルボン酸や不飽和カルボン酸無水物の不飽和結合部位をポリスチレン系熱可塑性エラストマーに結合（例えば、グラフト重合）させることで得ることができる。

[0039] 酸性基を有する（不飽和）化合物としては、ポリアミド系熱可塑性エラストマーの劣化抑制の観点からは、弱酸基であるカルボン酸基を有する化合物が好ましく、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等が挙げられる。

[0040] 前記酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、旭化成社製、タフテック、例えば、Ｍ１９４３、Ｍ１９１１、Ｍ１９１３、Ｋｒａｔｏｎ社製、ＦＧ１９１８１Ｇ等が挙げられる。

[0041] 酸変性ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの酸価は、０ｍｇ（CH_3ONa）／ｇを超え２０ｍｇ（CH_3ONa）／ｇ以下であることが好ましく、０ｍｇ（CH_3ONa）／ｇを超え１７ｍｇ（CH_3ONa）／ｇ以下であることがさらに好ましく、０ｍｇ（CH_3ONa）／ｇを超え１５ｍｇ（CH_3ONa）／ｇ以下であることが特に好ましい。

[0042] （ポリアミド系熱可塑性エラストマー）

本発明において、「ポリアミド系熱可塑性エラストマー」とは、結晶性で融点の高いハードセグメントを構成するポリマーと非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成するポリマーとを有する共重合体からなる熱可塑性樹脂材料であって、ハードセグメントを構成するポリマーの主鎖にアミド結合（－ＣＯＮＨ－）を有するものを意味する。

ポリアミド系熱可塑性エラストマーを、単に「ＴＰＡ」（ＴｈｅｒｍｏＰｌａｓｔｉｃ　Ａｍｉｄ　ｅｌａｓｔｏｍｅｒ）と称することもある。

[0043] 前記ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、少なくともポリアミドが結晶性で融点の高いハードセグメントを構成し、他のポリマー（例えば、ポリエステルまたはポリエーテル等）が非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成している材料が挙げられる。また、ポリアミド系熱可塑性エラストマーはハードセグメントおよびソフトセグメントの他に、ジカルボン酸等の鎖長延長剤を用いてもよい。前記ハードセグメントを形成するポリアミドとしては、例えば、下記一般式（１）または一般式（２）で表されるモノマーによって生成されるポリアミドを挙げることができる。

[0044] [化1]

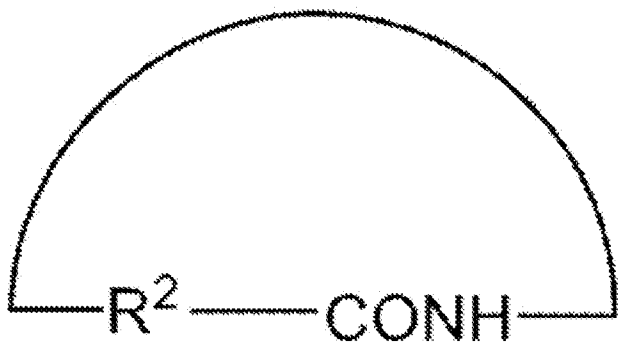
一般式（１）



[0045] 一般式（１）中、R^1は、炭素数２～２０の炭化水素の分子鎖、または、炭素数２～２０のアルキレン基を表す。

[0046] [化2]

一般式（２）



[0047] 一般式（２）中、Ｒ^{2}は、炭素数３～２０の炭化水素の分子鎖、または、炭素数３～２０のアルキレン基を表す。

[0048] 一般式（１）中、Ｒ^{1}としては、炭素数３～１８の炭化水素の分子鎖または炭素数３～１８のアルキレン基が好ましく、炭素数４～１５の炭化水素の分子鎖または炭素数４～１５のアルキレン基が更に好ましく、炭素数１０～１５の炭化水素の分子鎖または炭素数１０～１５のアルキレン基が特に好ましい。また、一般式（２）中、Ｒ^{2}としては、炭素数３～１８の炭化水素の分子鎖または炭素数３～１８のアルキレン基が好ましく、炭素数４～１５の炭化水素の分子鎖または炭素数４～１５のアルキレン基が更に好ましく、炭素数１０～１５の炭化水素の分子鎖または炭素数１０～１５のアルキレン基が特に好ましい。

前記一般式（１）または一般式（２）で表されるモノマーとしては、ω－アミノカルボン酸やラクタムが挙げられる。また、前記ハードセグメントを形成するポリアミドとしては、これらω－アミノカルボン酸やラクタムの重縮合体や、ジアミンとジカルボン酸との共縮重合体等が挙げられる。

[0049] 前記ω－アミノカルボン酸としては、６－アミノカプロン酸、７－アミノヘプタン酸、８－アミノオクタン酸、１０－アミノカプリン酸、１１－アミノウンデカン酸、１２－アミノドデカン酸などの炭素数５～２０の脂肪族ω－アミノカルボン酸等を挙げることができる。また、ラクタムとしては、ラウリルラクタム、ε－カプロラクタム、ウデカンラクタム、ω－エナントラクタム、２－ピロリドンなどの炭素数５～２０の脂肪族ラクタムなどを挙げることができる。

前記ジアミンとしては、例えば、エチレンジアミン、トリメチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、ノナメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、ウンデカメチレンジアミン、ドデカメチレンジアミン、２，２，４－トリメチルヘキサメチレンジアミン、２，４，４－トリメチルヘキサメチレンジアミン、３－メチルペンタメチレンジアミン、メタキシレンジアミン

などの炭素数２～２０の脂肪族ジアミンなどのジアミン化合物を挙げることができる。また、ジカルボン酸は、ＨＯＯＣ－（Ｒ^{3}）ｍ－ＣＯＯＨ（Ｒ^{3}：炭素数３～２０の炭化水素の分子鎖、ｍ：０または１）で表すことができ、例えば、シュウ酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸などの炭素数２～２０の脂肪族ジカルボン酸を挙げることができる。

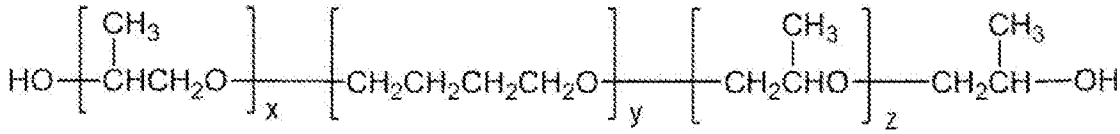
前記ハードセグメントを形成するポリアミドとしては、ラウリルラクタム、ε－カプロラクタムまたはウデカンラクタムを開環重縮合したポリアミドを好ましく用いることができる。

[0050] また、前記ソフトセグメントを形成するポリマーとしては、例えば、ポリエステル、ポリエーテルが挙げられ、例えば、ポリエチレングリコール、プリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ＡＢＡ型トリブロックポリエーテル等が挙げられ、これらを単独でまたは２種以上を用いることができる。また、ポリエーテルの末端にアニモニア等を反応させることによって得られるポリエーテルジアミン等を用いることができる。

ここで、「ＡＢＡ型トリブロックポリエーテル」とは、下記一般式（３）に示されるポリエーテルを意味する。

[0051] [化3]

一般式（３）



[0052] 一般式（３）中、ｘおよびｚは、１～２０の整数を表す。ｙは、４～５０の整数を表す。

[0053] 前記一般式（３）において、ｘおよびｚとしては、それぞれ、１～１８の整数が好ましく、１～１６の整数が更に好ましく、１～１４の整数が特に好ましく、１～１２の整数が最も好ましい。また、前記一般式（３）において

、ｙとしては、それぞれ、５～４５の整数が好ましく、６～４０の整数が更に好ましく、７～３５の整数が特に好ましく、８～３０の整数が最も好ましい。

[0054] 前記ハードセグメントと前記ソフトセグメントとの組合せとしては、上述で挙げたハードセグメントとソフトセグメントとのそれぞれの組合せを挙げることができる。この中でも、ラウリルラクタムの開環重縮合体／ポリエチレングリコールの組合せ、ラウリルラクタムの開環重縮合体／ポリプロピレングリコールの組合せ、ラウリルラクタムの開環重縮合体／ポリテトラメチレンエーテルグリコールの組合せ、ラウリルラクタムの開環重縮合体／ＡＢＡ型トリブロックポリエーテルの組合せ、が好ましく、ラウリルラクタムの開環重縮合体／ＡＢＡ型トリブロックポリエーテルの組合せが特に好ましい。

[0055] 前記ハードセグメントを構成するポリマー（ポリアミド）の数平均分子量としては、溶融成形性の観点から、３００～３００００が好ましい。また、前記ソフトセグメントを構成するポリマーの数平均分子量としては、強靭性および低温柔軟性の観点から、２００～２００００が好ましい。更に、前記ハードセグメント（ｘ）およびソフトセグメント（ｙ）との質量比（ｘ：ｙ）は、成形性の観点から、５０：５０～９０：１０が好ましく、５０：５０～８０：２０が更に好ましい。

[0056] 前記ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、前記ハードセグメントを形成するポリマーおよびソフトセグメントを形成するポリマーを公知の方法によって共重合することで合成することができる。

[0057] 前記ポリアミド系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、市販品の宇部興産（株）の「ＵＢＥＳＴＡ　ＸＰＡ」シリーズ（例えば、ＸＰＡ９０６３Ｘ１、ＸＰＡ９０５５Ｘ１、ＸＰＡ９０４８Ｘ２、ＸＰＡ９０４８Ｘ１、ＸＰＡ９０４０Ｘ１、ＸＰＡ９０４０Ｘ２ＸＰＡ９０４４等）、ダイセル・エポニック（株）の「ベスタミド」シリーズ（例えば、Ｅ４０－Ｓ３、Ｅ４７－Ｓ１、Ｅ４７－Ｓ３、Ｅ５５－Ｓ１、Ｅ５５－Ｓ３、ＥＸ９２００、Ｅ５

０－Ｒ２）等を用いることができる。

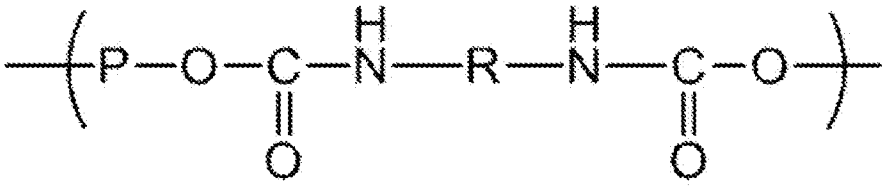
[0058] （ポリウレタン系熱可塑性エラストマー）

ポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、少なくともポリウレタンが物理的な凝集によって疑似架橋を形成しているハードセグメントを構成し、他のポリマーが非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成している材料が挙げられる。

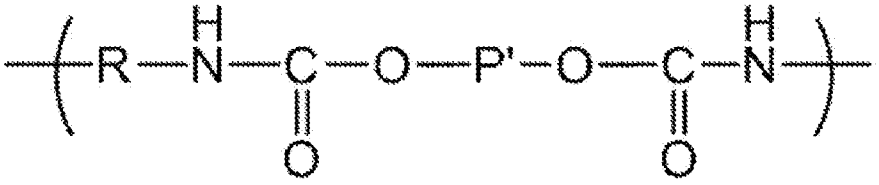
ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを、単に「ＴＰＵ」（Ｔｈｅｒｍｏ Ｐｌａｓｔｉｃ Ｕｒｅｔｈａｎ ｅｌａｓｔｏｍｅｒ）と称することもある。

[0059] ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとしては、具体的には、例えば、下記構成単位（Ｕ－１）で表される単位構造を含むソフトセグメントと、下記構成単位（Ｕ－２）で表される単位構造を含むハードセグメントとを含む共重合体として表すことができる。

[0060] [化4]



(U-1)



(U-2)

[0061] 前記構成単位（Ｕ－１）および構成単位（Ｕ－２）中、Ｐは、長鎖脂肪族ポリエーテルまたは長鎖脂肪族ポリエステルを表す。Ｒは、脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、芳香族炭化水素を表す。Ｐ’は、短鎖脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、または、芳香族炭化水素を表す。

[0062] 前記構成単位（Ｕ－１）中、Ｐで表される長鎖脂肪族ポリエーテルおよび長鎖脂肪族ポリエステルとしては、例えば、分子量５００～５０００のもの

を使用することができる。前記Ｐは、前記Ｐで表される長鎖脂肪族ポリエーテルおよび長鎖脂肪族ポリエステルを含むジオール化合物に由来する。このようなジオール化合物としては、例えば、分子量が前記範囲内にある、ポリエチレングリコール、プリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ポリ（ブチレンアジベート）ジオール、ポリーεーカプロラクトンジオール、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）ジオール、前記ＡＢＡ型トリブロックポリエーテル〔前記一般式（３）に示されるポリエーテル〕等が挙げられる。

これらは単独で使用されてもよく、また２種以上が併用されてもよい。

[0063] 前記構成単位（Ｕ－１）および構成単位（Ｕ－２）中、前記Ｒは、前記Ｒで表される脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素または芳香族炭化水素を含むジイソシアネート化合物に由来する。前記Ｒで表される脂肪族炭化水素を含む脂肪族ジイソシアネート化合物としては、例えば、１，２－エチレンジイソシアネート、１，３－プロピレンジイソシアネート、１，４－ブタンジイソシアネート、および１，６－ヘキサメチレンジイソシアネート等が挙げられる。

また、前記Ｒで表される脂環族炭化水素を含むジイソシアネート化合物としては、例えば、１，４－シクロヘキサンジイソシアネートおよび４，４－シクロヘキサンジイソシアネート等が挙げられる。更に、前記Ｒで表される芳香族炭化水素を含む芳香族ジイソシアネート化合物としては例えば、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート、トリレンジイソシアネートが挙げられる。

これらは単独で使用されてもよく、また２種以上が併用されてもよい。

[0064] 前記構成単位（Ｕ－２）中、Ｐ’ で表される短鎖脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、または、芳香族炭化水素としては、例えば、分子量５００未満のものを使用することができる。また、前記Ｐ’は、前記Ｐ’ で表される短鎖脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素または芳香族炭化水素を含むジオール化合物に由来する。前記Ｐ’で表される短鎖脂肪族炭化水素を含む脂肪族ジオー

ル化合物としては、グリコールおよびポリアルキレングリコールが挙げられ、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、１，４－ブタンジオール、１，３－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，７－ヘプタンジオール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオールおよび１，１０－デカンジオールが挙げられる。

また、前記Ｐ’で表される脂環族炭化水素を含む脂環族ジオール化合物としては、例えば、シクロペンタン－１，２－ジオール、シクロヘキサン－１，２－ジオール、シクロヘキサン－１，３－ジオール、シクロヘキサン－１，４－ジオール、およびシクロヘキサン－１，４－ジメタノール等が挙げられる。

更に、前記Ｐ’で表される芳香族炭化水素を含む芳香族ジオール化合物としては、例えば、ヒドロキノン、レゾルシン、クロロヒドロキノン、ブロモヒドロキノン、メチルヒドロキノン、フェニルヒドロキノン、メトキシヒドロキノン、フェノキシヒドロキノン、４，４’－ジヒドロキシビフェニル、４，４’－ジヒドロキシジフェニルエーテル、４，４’－ジヒドロキシジフェニルサルファイド、４，４’－ジヒドロキシジフェニルスルホン、４，４’－ジヒドロキシベンゾフェノン、４，４’－ジヒドロキシジフェニルメタン、ビスフェノールＡ、１，１－ジ（４－ヒドロキシフェニル）シクロヘキサン、１，２－ビス（４－ヒドロキシフェノキシ）エタン、１，４－ジヒドロキシナフタリン、および２，６－ジヒドロキシナフタリン等が挙げられる。

これらは単独で使用されてもよく、また２種以上が併用されてもよい。

[0065] 前記ハードセグメントを構成するポリマー（ポリウレタン）の数平均分子量としては、溶融成形性の観点から、３００～１５００が好ましい。また、前記ソフトセグメントを構成するポリマーの数平均分子量としては、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーの柔軟性および熱安定性の観点から、５００～２００００が好ましく、５００～５０００が更に好ましく、特に好ましく

は５００～３０００である。また、前記ハードセグメント（ｘ）およびソフトセグメント（ｙ）との質量比（ｘ：ｙ）は、成形性の観点から、１５：８５～９０：１０が好ましく、３０：７０～９０：１０が更に好ましい。

前記ポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、前記ハードセグメントを形成するポリマー及びソフトセグメントを形成するポリマーを公知の方法によって共重合することで合成することができる。前記ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、特開平５－３３１２５６に記載の熱可塑性ポリウレタンを用いることができる。

前記ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとして、具体的には、芳香族ジオールと芳香族ジイソシアネートとからなるハードセグメントと、ポリ炭酸エステルからなるソフトセグメントの組合せが好ましく、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）／ポリエステル系ポリオール共重合体、ＴＤＩ／ポリエーテル系ポリオール共重合体、ＴＤＩ／カプロラクトン系ポリオール共重合体、ＴＤＩ／ポリカーボネート系ポリオール共重合体、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）／ポリエステル系ポリオール共重合体、ＭＤＩ／ポリエーテル系ポリオール共重合体、ＭＤＩ／カプロラクトン系ポリオール共重合体、ＭＤＩ／ポリカーボネート系ポリオール共重合体、ＭＤＩ＋ヒドロキノン／ポリヘキサメチレンカーボネート共重合体が好ましく、ＴＤＩ／ポリエステル系ポリオール共重合体、ＴＤＩ／ポリエーテル系ポリオール共重合体、ＭＤＩ／ポリエステルポリオール共重合体、ＭＤＩ／ポリエーテル系ポリオール共重合体、ＭＤＩ＋ヒドロキノン／ポリヘキサメチレンカーボネート共重合体が更に好ましい。

[0066] また、前記ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、市販品のＢＡＳＦ社製の「エラストラン」シリーズ（例えば、ＥＴ６８０、ＥＴ８８０、ＥＴ６９０、ＥＴ８９０等）、（株）クラレ社製「クラミロンＵ」シリーズ（例えば、２０００番台、３０００番台、８０００番台、９０００番台）、日本ミラクトラン（株）製の「ミラクトラン」シリーズ（例えば、ＸＮ－２００１、ＸＮ－２００４、Ｐ３９０ＲＳＵＰ、Ｐ４８０ＲＳＵＩ、

Ｐ２６ＭＲＮＡＴ、Ｅ４９０、Ｅ５９０、Ｐ８９０）等を用いることができる。

[0067]（ポリエステル系熱可塑性エラストマー）

ポリエステル系熱可塑性エラストマーは、少なくともポリエステルが結晶性で融点の高いハードセグメントを構成し、他のポリマー（例えば、ポリエステルまたはポリエーテル等）が非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを構成している材料が挙げられる。

ポリエステル系熱可塑性エラストマーを「ＴＰＣ」（ＴｈｅｒｍｏＰｌａｓｔｉｃ　ｐｏｌｙｅｓｔｅｒ　ｅｌａｓｔｏｍｅｒ）と称することもある。

[0068] 前記ハードセグメントを形成するポリエステルとしては、芳香族ポリエステルを用いることができる。芳香族ポリエステルは、例えば、芳香族ジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体と脂肪族ジオールとから形成することができる。前記芳香族ポリエステルとしては、好ましくは、テレフタル酸およびまたはジメチルテレフタレートと１，４－ブタンジオールから誘導されるポリブチレンテレフタレートであり、更に、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレン－２，６－ジカルボン酸、ナフタレン－２，７－ジカルボン酸、ジフェニル－４，４’－ジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、５－スルホイソフタル酸、あるいはこれらのエステル形成性誘導体などのジカルボン酸成分と、分子量３００以下のジオール、例えば、エチレングリコール、トリメチレングリコール、ペンタメチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、デカメチレングリコールなどの脂肪族ジオール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、トリシクロデカンジメチロールなどの脂環式ジオール、キシリレングリコール、ビス（ｐ－ヒドロキシ）ジフェニル、ビス（ｐ－ヒドロキシフェニル）プロパン、２，２－ビス［４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］プロパン、ビス［４－（２－ヒドロキシ）フェニル］スルホン、１，１－ビス［４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］シクロヘキサン、４，４’－ジヒドロキシ－ｐ－タ

ーフェニル、４，４’ージヒドロキシーｐークオーターフェニルなどの芳香族ジオールなどから誘導されるポリエステル、あるいはこれらのジカルボン酸成分およびジオール成分を２種以上併用した共重合ポリエステルであってもよい。また、３官能以上の多官能カルボン酸成分、多官能オキシ酸成分および多官能ヒドロキシ成分などを５モル％以下の範囲で共重合することも可能である。

前記ハードセグメントを形成するポリエステルとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、プリブチレンテレフタレート、ポリメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等が挙げられ、ポリブチレンテレフタレートが好ましい。

[0069] また、前記ソフトセグメントを形成するポリマーとしては、例えば、脂肪族ポリエステル、脂肪族ポリエーテルが挙げられる。

前記脂肪族ポリエーテルとしては、ポリ（エチレンオキシド）グリコール、ポリ（プロピレンオキシド）グリコール、ポリ（テトラメチレンオキシド）グリコール、ポリ（ヘキサメチレンオキシド）グリコール、エチレンオキシドとプロピレンオキシドの共重合体、ポリ（プロピレンオキシド）グリコールのエチレンオキシド付加重合体、エチレンオキシドとテトラヒドロフランの共重合体等が挙げられる。

前記脂肪族ポリエステルとしては、ポリ（ε－カプロラクトン）、ポリエナントラクトン、ポリカプリロラクトン、ポリブチレンアジペート、ポリエチレンアジペートなどが挙げられる。

これらの脂肪族ポリエーテルおよび脂肪族ポリエステルのなかでも、得られるポリエステルブロック共重合体の弾性特性の観点から、ポリ（テトラメチレンオキシド）グリコール、ポリ（プロピレンオキシド）グリコールのエチレンオキシド付加物、ポリ（ε－カプロラクトン）、ポリブチレンアジペート、ポリエチレンアジペートなどが好ましい。

[0070] また、前記ソフトセグメントを構成するポリマーの数平均分子量としては、強靭性および低温柔軟性の観点から、３００～６０００が好ましい。更に

、前記ハードセグメント（ｘ）およびソフトセグメント（ｙ）との質量比（ｘ：ｙ）は、成形性の観点から、９９：１～２０：８０が好ましく、９８：２～３０：７０が更に好ましい。

[0071] 上述のハードセグメントとソフトセグメントとの組合せとしては、上述で挙げたハードセグメントとソフトセグメントとのそれぞれの組合せを挙げることができる。この中でもハードセグメントがポリブチレンテレフタレート、ソフトセグメント脂肪族ポリエーテルの組み合わせが好ましく、ハードセグメントがポリブチレンテレフタレート、ソフトセグメントがポリ（エチレンオキシド）グリコールが更に好ましい。

[0072] 前記ポリエステル系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、市販品の東レ・デュポン製の「ハイトレル」シリーズ（例えば、３０４６、５５５７、６３４７、４０４７、４７６７等）、東洋紡社製「ペルプレン」シリーズ（Ｐ３０Ｂ、Ｐ４０Ｂ、Ｐ４０Ｈ、Ｐ５５Ｂ、Ｐ７０Ｂ、Ｐ１５０Ｂ、Ｐ２８０Ｂ、Ｐ４５０Ｂ、Ｐ１５０Ｍ、Ｓ１００１、Ｓ２００１、Ｓ５００１、Ｓ６００１、Ｓ９００１等））を用いることができる。

[0073] 上述の熱可塑性エラストマーは、前記ハードセグメントを形成するポリマーおよびソフトセグメントを形成するポリマーを公知の方法によって共重合することで合成することができる。

[0074] 次に、エラストマーでない各種熱可塑性樹脂について説明する。

[0075] （エラストマーでないポリオレフィン系熱可塑性樹脂）

エラストマーでないポリオレフィン系樹脂は、既述のポリオレフィン系熱可塑性エラストマーよりも弾性率の高いポリオレフィン系樹脂である。

エラストマーでないポリオレフィン系熱可塑性樹脂としては、プロピレン、エチレン等のα－オレフィン、シクロオレフィン等の環状オレフィンの単独重合体、ランダム共重合体、ブロックコポリマー等が挙げられる。具体的には、ポリエチレン系熱可塑性樹脂、ポリプロピレン系熱可塑性樹脂、ポリブタジエン系熱可塑性樹脂などが挙げられ、特に、耐熱性、加工性の点から、ポリプロピレン系熱可塑性樹脂が好ましい。

上記のエラストマーでないポリプロピレン系熱可塑性樹脂の具体例としては、プロピレンホモ重合体、プロピレンーαーオレフィンランダム共重合体、プロピレンーαーオレフィンブロック共重合体などが挙げられる。αーオレフィンとしては、例えば、プロピレン、１ーブテン、１ーペンテン、３ーメチルー１ーブテン、１ーヘキセン、４ーメチルー１ーペンテン、３ーメチルー１ーペンテン、１ーヘプテン、１ーオクテン、１ーデセン、１ードデセン、１ーテトラデセン、１ーヘキサデセン、１ーオクタデセン、１ーエイコセン等の炭素数３～２０程度のαーオレフィン等が挙げられる。

[0076] （エラストマーでないポリスチレン系熱可塑性樹脂）

エラストマーでないポリスチレン系熱可塑性樹脂は、既述のポリスチレン系熱可塑性エラストマーよりも弾性率の高いポリスチレン系熱可塑性樹脂である。

前記ポリスチレン系熱可塑性樹脂としては、例えば、公知のラジカル重合法、イオン性重合法で得られるものが好適に使用でき、例えばアニオンリビング重合を持つポリスチレンが挙げられる。また、前記ポリスチレン系熱可塑性樹脂としては、スチレン分子骨格を含む重合体や、スチレンとアクリロニトリルとの共重合体等を挙げることができる。

この中でもアクリロニトリル／ブタジエン／スチレン共重合体およびその水素添加物；アクリロニトリル／スチレン共重合体とポリブタジエンとのブレンド体またはその水素添加物が好ましい。前記ポリスチレン系熱可塑性樹脂として、具体的には、ポリスチレン（所謂ＰＳ樹脂）、アクリロニトリル／スチレン樹脂（所謂ＡＳ樹脂）、アクリルースチレンーアクリロニトリル樹脂（所謂ＡＳＡ樹脂）、アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン樹脂（所謂ＡＢＳ樹脂（ブレンド系及び共重合系を含む）、ＡＢＳ樹脂の水素添加物（所謂ＡＥＳ樹脂）、アクリロニトリルー塩素化ポリエチレンースチレン共重合体（所謂ＡＣＳ樹脂）等が挙げられる。

[0077] （エラストマーでないポリアミド系熱可塑性樹脂）

エラストマーでないポリアミド系樹脂は、既述のポリアミド系熱可塑性エ

ラストマーよりも弾性率の高いポリアミド系樹脂である。

ポリアミド系熱可塑性樹脂としては、既述のポリアミド系熱可塑性エラストマーのハードセグメントを構成するポリアミドを挙げることができる。前記ポリアミド系熱可塑性樹脂としては、例えば、ε-カプロラクタムを開環重縮合したポリアミド（アミド６）、ウンデカンラクタムを開環重縮合したポリアミド（アミド１１）、ラウリルラクタムを開環重縮合したポリアミド（アミド１２）、ジアミンと二塩基酸とを重縮合ポリアミド（アミド６６）又はメタキシレンジアミンを構成単位として有するポリアミド（アミドＭＸ）等を挙げることができる。

[0078] 前記アミド６は、例えば、｛ＣＯ－（ＣＨ$_2$）$_5$－ＮＨ｝$_n$（ｎは繰り返し単位数を表す）で表すことができる。

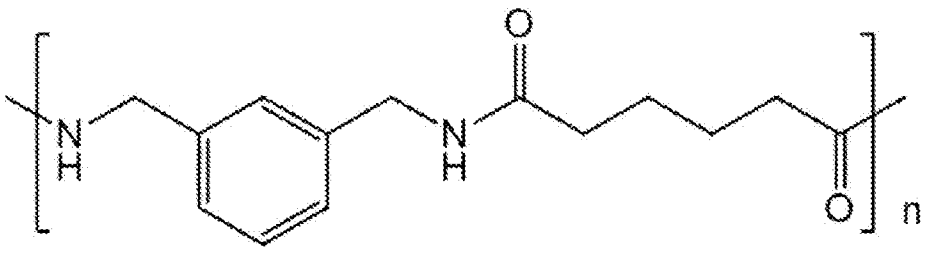
前記アミド１１は、例えば、｛ＣＯ－（ＣＨ$_2$）$_{10}$－ＮＨ｝$_n$（ｎは繰り返し単位数を表す）で表すことができる。

前記アミド１２は、例えば、｛ＣＯ－（ＣＨ$_2$）$_{11}$－ＮＨ｝$_n$（ｎは繰り返し単位数を表す）で表すことができる。

前記アミド６６は、例えば、｛ＣＯ（ＣＨ$_2$）$_4$ＣＯＮＨ（ＣＨ$_2$）$_6$ＮＨ｝$_n$（ｎは繰り返し単位数を表す）で表すことができる。

[0079] また、メタキシレンジアミンを構成単位として有するアミドＭＸは、例えば、下記構成単位（Ａ－１）〔（Ａ－１）中、ｎは繰り返し単位数を表す〕で表わすことができる。

[0080] [化5]



(A-1)

[0081] 前記ポリアミド系熱可塑性樹脂は、前記構成単位のみで構成されるホモポリマーであってもよく、前記構成単位（Ａ－１）と他のモノマーとのコポリ

マーであってもよい。コポリマーの場合、各ポリアミド系熱可塑性樹脂において、前記構成単位（Ａ－１）の含有率が６０質量％以上であることが好ましい。

[0082] ポリアミド系熱可塑性樹脂の数平均分子量としては、３００～３００００が好ましい。また、前記ソフトセグメントを構成するポリマーの数平均分子量としては、強靭性および低温柔軟性の観点から、２００～２００００が好ましい。

[0083] エラストマーでないポリアミド系樹脂は、市販の製品を用いてもよい。

前記アミド６としては、例えば、市販品の宇部興産社製「ＵＢＥナイロン」１０２２Ｂ、１０１１ＦＢ等を用いることができる。

前記アミド１２としては、宇部興産社製「ＵＢＥナイロン」、例えば、３０２４Ｕ等を用いることができる。前記アミド６６としては、「ＵＢＥナイロン」、例えば、２０２０Ｂ等を用いることができる。また、前記アミドＭＸとしては、例えば、市販品の三菱ガス化学社製のＭＸナイロン（Ｓ６００１、Ｓ６０２１，Ｓ６０１１）等を用いることができる。

[0084] （エラストマーでないポリエステル系熱可塑性樹脂）

エラストマーでないポリエステル系樹脂は、既述のポリエステル系熱可塑性エラストマーよりも弾性率が高く、主鎖にエステル結合を有する樹脂である。

ポリエステル系熱可塑性樹脂としては、特に限定されるものではないが、既述のポリエステル系熱可塑性エラストマーにおけるハードセグメントが含むポリエステル系熱可塑性樹脂と同種の樹脂であることが好ましい。また、エラストマーでないポリエステル系樹脂は、結晶性でも非晶性でもよく、脂肪族系ポリエステル、芳香族ポリエステル等が挙げられる。脂肪族系ポリエステルは、飽和脂肪族系ポリエステルであっても、不飽和脂肪族系ポリエステルであってもよい。

[0085] 芳香族ポリエステルは、通常、結晶性であり、例えば、芳香族ジカルボン酸又はそのエステル形成性誘導体と脂肪族ジオールとから形成することがで

きる。

芳香族ポリエステルとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリスチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等が挙げられ、ポリブチレンテレフタレートが好ましい。

[0086] 芳香族ポリエステルの一つとしては、テレフタル酸及び／又はジメチルテレフタレートと１，４－ブタンジオールから誘導されるポリブチレンテレフタレートが挙げられ、更に、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレン－２，６－ジカルボン酸、ナフタレン－２，７－ジカルボン酸、ジフェニル－４，４’－ジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、５－スルホイソフタル酸、あるいはこれらのエステル形成性誘導体などのジカルボン酸成分と、分子量３００以下のジオール〔例えば、エチレングリコール、トリメチレングリコール、ペンタメチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、デカメチレングリコールなどの脂肪族ジオール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、トリシクロデカンジメチロールなどの脂環式ジオール、キシリレングリコール、ビス（ｐ－ヒドロキシ）ジフェニル、ビス（ｐ－ヒドロキシフェニル）プロパン、２，２－ビス［４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］プロパン、ビス［４－（２－ヒドロキシ）フェニル］スルホン、１，１－ビス［４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］シクロヘキサン、４，４’－ジヒドロキシ－ｐ－ターフェニル、４，４’－ジヒドロキシ－ｐ－クオーターフェニルなどの芳香族ジオール〕などから誘導されるポリエステル、あるいはこれらのジカルボン酸成分およびジオール成分を２種以上併用した共重合ポリエステルであってもよい。また、３官能以上の多官能カルボン酸成分、多官能オキシ酸成分及び多官能ヒドロキシ成分などを５モル％以下の範囲で共重合することも可能である。

[0087] 脂肪族ポリエステルとしては、ジカルボン酸／ジオール縮合系、およびヒドロキシカルボン酸縮合系の何れも用いられる。例えば、アクリル酸エステル樹脂、メタクリル酸エステル樹脂、ポリ乳酸エステル、ポリヒドロキシー

３－ブチル酪酸エステル、ポリヒドロキシ－３－ヘキシル酪酸エステル、ポリ（ε－カプロラクトン）、ポリエナントラクトン、ポリカプリロラクトン、ポリブチレンアジペート、ポリエチレンアジペート等が挙げられる。

[0088] 以上に示した熱可塑性樹脂の中でも、熱可塑性エラストマーが好ましく、熱可塑性エラストマーの中でも、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーおよびポリエステル系熱可塑性エラストマーから選択される少なくとも１つが好ましい。

また、タイヤ骨格体を構成する樹脂材料は、既述の熱可塑性樹脂（熱可塑性エラストマーを含む）のほか、本発明の効果を損なわない限度において、熱硬化性樹脂を含有していてもよい。

[0089] なお、樹脂材料中の熱可塑性樹脂の含有量は、後述する繊維および必要に応じて含有し得る熱硬化性樹脂や各種添加剤の総含有量を差し引いた残部であり、５０質量％～９５質量％が好ましい。

樹脂材料には、通常添加して使用される難燃剤、顔料、可塑剤、安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、架橋剤、その他添加剤等を添加してもよい。

[0090] －繊維－

タイヤ骨格体の形成に用いられる樹脂材料は、少なくとも１種の繊維を含有する。

繊維は、有機繊維、無機繊維、または有機繊維及び無機繊維の組合せのいずれでもよく、有機繊維および無機繊維とも、合成繊維でも、天然繊維でも再生繊維でもよい。

[0091] 有機繊維としては、例えば、芳香族ポリアミド繊維、脂肪族ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、ポリパラフェニレンベンゾオキサゾール繊維、ポリビニルアルコール系合成繊維、ポリケトン繊維、炭素繊維等が挙げられる。

無機繊維としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維等が挙げられる。

再生繊維としては、例えば、レーヨン、キュプラ等が挙げられる。

天然繊維としては、例えば、綿、絹、羊毛等が挙げられる。

[0092] 繊維の長さ（Ｌ）、直径（Ｄ）、および長さと直径との比（Ｌ／Ｄ）は、それぞれ、下記の範囲とすることが好ましい。

[0093] （１）長さ（Ｌ）は、０．１ｍｍ～１０ｍｍであることが好ましく、０．２ｍｍ～９ｍｍであることがより好ましく、０．３ｍｍ～９ｍｍであることがさらに好ましい。

長さが０．１ｍｍ以上であることで、補強効果を得ることができ、１０ｍｍ以下であることで、射出成型のペレットとして使用することができる。

[0094] （２）直径（Ｄ）は、５μｍ～３０μｍであることが好ましく、５μｍ～２０μｍであることがより好ましく、５μｍ～１５μｍであることがさらに好ましい。

直径（Ｄ）が５μｍ以上であることで、補強効果を得ることができ、３０μｍ以下であることで柔軟性を付与することができる。

[0095] （３）長さと直径との比（Ｌ／Ｄ）は、５０以上であることが好ましく、５０～１０００であることがより好ましく、５０～５００であることがさらに好ましい。

長さと直径との比（Ｌ／Ｄ）が、５０以上であることで、補強効果得ることができる。

[0096] なお、繊維の、長さ（Ｌ）、直径（Ｄ）、および長さと直径との比（Ｌ／Ｄ）は、いずれも繊維１０個の平均値であり、繊維の長さ（Ｌ）および直径（Ｄ）は、顕微鏡や、ＳＥＭ〔Ｓｃａｎｎｉｎｇ Ｅｌｅｃｔｒｏｎ Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ；走査型電子顕微鏡〕を用いた繊維の写真観察により測定することができる。特にガラス繊維は、５００℃～７００℃で灰化した後、繊維の長さ、直径を測定することができる。繊維の長さと直径との比（Ｌ／Ｄ）は、繊維の長さ（Ｌ）および直径（Ｄ）の測定値から算出した値の平均値である。

[0097] 以上の中でも、繊維の寸法は、長さ（Ｌ）、直径（Ｄ）、および長さと直径との比（Ｌ／Ｄ）の組み合わせが、長さ（Ｌ）が０．１ｍｍ～１０ｍｍであり、直径（Ｄ）が５μｍ～３０μｍであり、かつ、前記長さ（Ｌ）と前記

直径（Ｄ）との比（Ｌ／Ｄ）が５０以上である組み合わせが好ましい。

[0098] また、樹脂材料中の繊維の含有量は、樹脂材料の全質量に対して１質量％～２０質量％であることが好ましい。

繊維の含有量が、樹脂材料の全質量に対して１質量％以上であることで、樹脂材料の強度を大きくすることができ、２０質量％以下であることで、繊維を起点とするタイヤ骨格体の破壊を抑制することができる。

繊維の樹脂材料中の含有量は、樹脂材料の全質量に対して、１質量％～２０質量％であることがより好ましく、１質量％～１５質量％であることがさらに好ましく、１～１０質量％であることがさらに好ましい。

[0099] また、繊維と樹脂材料との密着性を改善する為に、繊維の表面処理を行ってもよい。例えば、ガラス繊維の場合は、シランカップリング剤で処理したり、炭素繊維の場合は、酸化処理およびサイジング処理を行ってもよい。

[0100] なお、繊維は、一の材質からなるものを一定の形状で使用することができるが、既述の範囲で複数の材質からなるものを種々の形状で使用することもできる。

また、熱可塑性樹脂と繊維の組合せとしては、例えば、熱可塑性樹脂が、ポリアミド系熱可塑性エラストマー及びポリエステル系熱可塑性エラストマーからなる群から選択される少なくとも１つであり、繊維が、ガラス繊維炭素繊維及び脂肪族ポリアミド繊維（例えばナイロン繊維）からなる群から選択される少なくとも１つである組合せが挙げられる。

[0101]（樹脂材料の物性）

次に、タイヤ骨格の形成に用いられる樹脂材料の好ましい物性について説明する。

前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体の融点（または軟化点）としては、通常１００℃～３５０℃、好ましくは１００℃～２５０℃程度であるが、タイヤの生産性の観点から１２０℃℃～２５０℃程度が好ましく、１２０℃～２００℃が更に好ましい。

このように、融点が１２０℃～２５０℃の樹脂材料を用いることで、例え

ばタイヤの骨格体を、その分割体（骨格片）を融着して形成する場合に、１２０℃～２５０℃の周辺温度範囲で融着された骨格体であってもタイヤ骨格片同士の接着強度が十分である。このため、本発明のタイヤは耐パンク性や耐摩耗性など走行時における耐久性に優れる。尚、前記加熱温度は、タイヤ骨格片を形成する樹脂材料の融点（または軟化点）よりも１０℃～１５０℃高い温度が好ましく、１０℃～１００℃高い温度が更に好ましい。

[0102] 前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のＪＩＳ Ｋ７１１３：１９９５に規定される引張弾性率としては、１００ＭＰａ～１０００ＭＰａが好ましく、１００ＭＰａ～８００ＭＰａがさらに好ましく、１００ＭＰａ～７００ＭＰａが特に好ましい。樹脂材料の引張弾性率が、１００ＭＰａ～７００ＭＰａであると、タイヤ骨格の形状を保持しつつリム組みを効率的におこなうことができる。

[0103] 前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のＪＩＳ Ｋ７１１３：１９９５に規定される引張降伏強さは、５ＭＰａ以上が好ましく、５ＭＰａ～２０ＭＰａが好ましく、５ＭＰａ～１７ＭＰａがさらに好ましい。樹脂材料の引張降伏強さが、５ＭＰａ以上であると、走行時などにタイヤにかかる荷重に対する変形に耐えることができる。

[0104] 前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のＪＩＳ Ｋ７１１３：１９９５に規定される引張降伏伸びは、１０％以上が好ましく、１０％～７０％が好ましく、１５％～６０％がさらに好ましい。樹脂材料の引張降伏伸びが、１０％以上であると、弾性領域が大きく、リム組み性をよくすることができる。

[0105] 前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のＪＩＳ Ｋ７１１３：１９９５に規定される引張破断伸びとしては、５０％以上が好ましく、１００％以上が好ましく、１５０％以上がさらに好ましく、２００％以上が特に好ましい。樹脂材料の引張破断伸びが、５０％以上であると、リム組み性がよく、衝突に対して破壊しにくくすることができる。

[0106] 前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のＩＳＯ７５－２またはＡＳＴＭ Ｄ６４８に規定される荷重たわみ温度（０．４５ＭＰａ荷重時）としては、５

０℃以上が好ましく、５０℃～１５０℃が好ましく、５０℃～１３０℃がさらに好ましい。樹脂材料の荷重たわみ温度が、５０℃以上であると、タイヤの製造において加硫を行う場合であってもタイヤ骨格体の変形を抑制することができる。

[0107] ［第１の実施形態］

以下に、図面に従って本発明のタイヤの第１の実施形態に係るタイヤを説明する。

本実施形態のタイヤ１０について説明する。図１Ａは、本発明の一実施形態に係るタイヤの一部の断面を示す斜視図である。図１Ｂは、リムに装着したビード部の断面図である。図１Ａに示すように、本実施形態のタイヤ１０は、従来一般のゴム製の空気入りタイヤと略同様の断面形状を呈している。

[0108] 図１Ａに示すように、タイヤ１０は、図１Ｂに示すリム２０のビードシート２１およびリムフランジ２２に接触する１対のビード部１２と、ビード部１２からタイヤ径方向外側に延びるサイド部１４と、一方のサイド部１４のタイヤ径方向外側端と他方のサイド部１４のタイヤ径方向外側端とを連結するクラウン部１６（外周部）と、からなるタイヤケース１７（タイヤ骨格体）を備えている。

[0109] ここで、本実施形態のタイヤケース１７は、熱可塑性樹脂としてポリアミド系熱可塑性エラストマー（例えば、宇部興産社製、ＵＢＥＳＴＡ、ＸＰＡ９０４０Ｘ１）と、繊維としてガラス繊維〔長さ（Ｌ）＝３ｍｍ、直径（Ｄ）＝９μｍ〕と、を、熱可塑性エラストマーの質量：繊維の質量＝９７：３で含む樹脂材料を用いて構成されている。

[0110] 本実施形態においてタイヤケース１７は、単一の樹脂材料（ポリアミド系熱可塑性エラストマー＋ガラス繊維）で形成されているが、本発明はこの構成に限定されず、従来一般のゴム製の空気入りタイヤと同様に、タイヤケース１７の各部位毎（サイド部１４、クラウン部１６、ビード部１２など）に異なる特徴を有する樹脂材料を用いてもよい。また、タイヤケース１７（例えば、ビード部１２、サイド部１４、クラウン部１６等）に、補強材（高分

子材料や金属製の繊維、コード、不織布、織布等）を埋設配置し、補強材でタイヤケース１７を補強してもよい。

[0111] 本実施形態のタイヤケース１７は、ポリアミド系熱可塑性エラストマーと、ガラス繊維とを含む樹脂材料で形成された一対のタイヤケース半体（タイヤ骨格片）１７Ａ同士を接合させたものである。タイヤケース半体１７Ａは、一つのビード部１２と一つのサイド部１４と半幅のクラウン部１６とを一体として射出成形等で成形された同一形状の円環状のタイヤケース半体１７Ａを互いに向かい合わせてタイヤ赤道面部分で接合することで形成されている。なお、タイヤケース１７は、２つの部材を接合して形成するものに限らず、３以上の部材を接合して形成してもよい。

[0112] 前記樹脂材料で形成されるタイヤケース半体１７Ａは、例えば、真空成形、圧空成形、インジェクション成形、メルトキャスティング等で成形することができる。このため、従来のようにゴムでタイヤケースを成形する場合に比較して、加硫を行う必要がなく、製造工程を大幅に簡略化でき、成形時間を省略することができる。

また、本実施形態では、タイヤケース半体１７Ａは左右対称形状、即ち、一方のタイヤケース半体１７Ａと他方のタイヤケース半体１７Ａとが同一形状とされているので、タイヤケース半体１７Ａを成形する金型が１種類で済むメリットもある。

[0113] 本実施形態において、図１Ｂに示すようにビード部１２には、従来一般の空気入りタイヤと同様の、スチールコードからなる円環状のビードコア１８が埋設されている。しかし、本発明はこの構成に限定されず、ビード部１２の剛性が確保され、リム２０との嵌合に問題なければ、ビードコア１８を省略することもできる。なお、スチールコード以外に、有機繊維コード、樹脂被覆した有機繊維コード、または硬質樹脂などで形成されていてもよい。

[0114] 本実施形態では、ビード部１２のリム２０と接触する部分や、少なくともリム２０のリムフランジ２２と接触する部分に、タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりもシール性に優れた材料、例えば、ゴムからなる円環状のシ

ール層２４（シール部）が形成されている。このシール層２４はタイヤケース１７（ビード部１２）とビードシート２１とが接触する部分にも形成されていてもよい。タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりもシール性に優れた材料としては、タイヤケース１７を構成する樹脂材料に比して軟質な材料を用いることができる。シール層２４に用いることのできるゴムとしては、従来一般のゴム製の空気入りタイヤのビード部外面に用いられているゴムと同種のゴムを用いることが好ましい。また、タイヤケース１７を形成する樹脂材料のみでリム２０との間のシール性が確保できれば、ゴムのシール層２４は省略してもよく、前記樹脂材料よりもシール性に優れる他の熱可塑性樹脂（熱可塑性エラストマー）を用いてもよい。このような他の熱可塑性樹脂としては、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル樹脂等の樹脂やこれら樹脂とゴム若しくはエラストマーとのブレンド物等が挙げられる。また、熱可塑性エラストマーを用いることもでき、例えば、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、或いは、これらエラストマー同士の組み合わせや、ゴムとのブレンド物等が挙げられる。

[0115] 図１Ａに示すように、クラウン部１６には、タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりも剛性が高い補強コード２６（補強コード部材）がタイヤケース１７の周方向に巻回されている。補強コード２６は、タイヤケース１７の軸方向に沿った断面視で、少なくとも一部がクラウン部１６に埋設された状態で螺旋状に巻回されており、補強コード層２８を形成している。補強コード層２８のタイヤ径方向外周側には、タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりも耐摩耗性に優れた材料、例えばゴムからなるトレッド３０が配置されている。

[0116] 図２を用いて補強コード２６によって形成される補強コード層２８について説明する。図２は、第１実施形態のタイヤのタイヤケースのクラウン部に補強コードが埋設された状態を示すタイヤ回転軸に沿った断面図である。図

２に示されるように、補強コード２６は、タイヤケース１７の軸方向に沿った断面視で、少なくとも一部がクラウン部１６に埋設された状態で螺旋状に巻回されており、タイヤケース１７の外周部の一部と共に図２において破線部で示される補強コード層２８を形成している。補強コード２６のクラウン部１６に埋設された部分は、クラウン部１６（タイヤケース１７）を構成する樹脂材料と密着した状態となっている。補強コード２６としては、金属繊維や有機繊維等のモノフィラメント（単線）、または、スチール繊維を撚ったスチールコードなどこれら繊維を撚ったマルチフィラメント（撚り線）などを用いることができる。なお、本実施形態において補強コード２６としては、スチールコードが用いられている。

[0117] また、図２において埋設量Ｌは、タイヤケース１７（クラウン部１６）に対する補強コード２６のタイヤ回転軸方向への埋設量を示す。補強コード２６のクラウン部１６に対する埋設量Ｌは、補強コード２６の直径Ｄの１／５以上であれば好ましく、１／２を超えることがさらに好ましい。そして、補強コード２６全体がクラウン部１６に埋設されることが最も好ましい。補強コード２６の埋設量Ｌが、補強コード２６の直径Ｄの１／２を超えると、補強コード２６の寸法上、埋設部から飛び出し難くなる。また、補強コード２６全体がクラウン部１６に埋設されると、表面（外周面）がフラットになり、補強コード２６が埋設されたクラウン部１６上に部材が載置されても補強コード周辺部に空気が入るのを抑制することができる。なお、補強コード層２８は、従来のゴム製の空気入りタイヤのカーカスの外周面に配置されるベルトに相当するものである。

[0118] 上述のように補強コード層２８のタイヤ径方向外周側にはトレッド３０が配置されている。このトレッド３０に用いるゴムは、従来のゴム製の空気入りタイヤに用いられているゴムと同種のゴムを用いることが好ましい。なお、トレッド３０の代わりに、タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりも耐摩耗性に優れる他の種類の樹脂材料で形成したトレッドを用いてもよい。また、トレッド３０には、従来のゴム製の空気入りタイヤと同様に、路面との

接地面に複数の溝からなるトレッドパターンが形成されている。

以下、本発明のタイヤの製造方法について説明する。

[0119]（タイヤケース成形工程）

まず、薄い金属の支持リングに支持されたタイヤケース半体同士を互いに向かい合わせる。次いで、タイヤケース半体の突き当て部分の外周面と接するように図を省略する接合金型を設置する。ここで、前記接合金型はタイヤケース半体Ａの接合部（突き当て部分）周辺を所定の圧力で押圧するように構成されている。次いで、タイヤケース半体の接合部周辺を、タイヤケースを構成する樹脂材料の融点（または軟化点）以上で押圧する。タイヤケース半体の接合部が接合金型によって加熱・加圧されると、前記接合部が溶融しタイヤケース半体同士が融着しこれら部材が一体となってタイヤケース１７が形成される。尚、本実施形態においては接合金型を用いてタイヤケース半体の接合部を加熱したが、本発明はこれに限定されず、例えば、別に設けた高周波加熱機等によって前記接合部を加熱したり、予め熱風、赤外線の照射等によって軟化または溶融させ、接合金型によって加圧して。タイヤケース半体を接合させてもよい。

[0120]（補強コード部材巻回工程）

次に、補強コード巻回工程について図３を用いて説明する。図３は、コード加熱装置、およびローラ類を用いてタイヤケースのクラウン部に補強コードを埋設する動作を説明するための説明図である。図３において、コード供給装置５６は、補強コード２６を巻き付けたリール５８と、リール５８のコード搬送方向下流側に配置されたコード加熱装置５９と、補強コード２６の搬送方向下流側に配置された第１のローラ６０と、第１のローラ６０をタイヤ外周面に対して接離する方向に移動する第１のシリンダ装置６２と、第１のローラ６０の補強コード２６の搬送方向下流側に配置される第２のローラ６４と、および第２のローラ６４をタイヤ外周面に対して接離する方向に移動する第２のシリンダ装置６６と、を備えている。第２のローラ６４は、金属製の冷却用ローラとして利用することができる。また、本実施形態におい

て、第１のローラ６０または第２のローラ６４の表面は、溶融または軟化した樹脂材料の付着を抑制するためにフッ素樹脂（本実施形態では、テフロン（登録商標））でコーティングされている。なお、本実施形態では、コード供給装置５６は、第１のローラ６０または第２のローラ６４の２つのローラを有する構成としているが、本発明はこの構成に限定されず、何れか一方のローラのみ（即ち、ローラ１個）を有している構成でもよい。

[0121] また、コード加熱装置５９は、熱風を生じさせるヒーター７０およびファン７２を備えている。また、コード加熱装置５９は、内部に熱風が供給される、内部空間を補強コード２６が通過する加熱ボックス７４と、加熱された補強コード２６を排出する排出口７６とを備えている。

[0122] 本工程においては、まず、コード加熱装置５９のヒーター７０の温度を上昇させ、ヒーター７０で加熱された周囲の空気をファン７２の回転によって生じる風で加熱ボックス７４へ送る。次に、リール５８から巻き出した補強コード２６を、熱風で内部空間が加熱された加熱ボックス７４内へ送り加熱（例えば、補強コード２６の温度を１００～２００℃程度に加熱）する。加熱された補強コード２６は、排出口７６を通り、図３の矢印Ｒ方向に回転するタイヤケース１７のクラウン部１６の外周面に一定のテンションをもって螺旋状に巻きつけられる。ここで、加熱された補強コード２６がクラウン部１６の外周面に接触すると、接触部分の樹脂材料が溶融または軟化し、加熱された補強コード２６の少なくとも一部がクラウン部１６の外周面に埋設される。このとき、溶融または軟化した樹脂材料に加熱された補強コード２６が埋設されるため、樹脂材料と補強コード２６とが隙間がない状態、つまり密着した状態となる。これにより、補強コード２６を埋設した部分へのエア入りが抑制される。なお、補強コード２６をタイヤケース１７の樹脂材料の融点（または軟化点）よりも高温に加熱することで、補強コード２６が接触した部分の樹脂材料の溶融または軟化が促進される。このようにすることで、クラウン部１６の外周面に補強コード２６を埋設しやすくなると共に、効果的にエア入りを抑制することができる。

[0123] また、補強コード２６の埋設量Ｌは、補強コード２６の加熱温度、補強コード２６に作用させるテンション、および第１のローラ６０による押圧力等によって調整することができる。そして、本実施形態では、補強コード２６の埋設量Ｌが、補強コード２６の直径Ｄの１／５以上となるように設定されている。なお、補強コード２６の埋設量Ｌとしては、直径Ｄの１／２を超えることがさらに好ましく、補強コード２６全体が埋設されることが最も好ましい。

[0124] このようにして、加熱した補強コード２６をクラウン部１６の外周面に埋設しながら巻き付けることで、タイヤケース１７のクラウン部１６の外周側に補強コード層２８が形成される。

[0125] 次に、タイヤケース１７の外周面に加硫済みの帯状のトレッド３０を１周分巻き付けてタイヤケース１７の外周面にトレッド３０を、接着剤などを用いて接着する。なお、トレッド３０は、例えば、従来知られている更生タイヤに用いられるプレキュアトレッドを用いることができる。本工程は、更生タイヤの台タイヤの外周面にプレキュアトレッドを接着する工程と同様の工程である。

[0126] そして、タイヤケース１７のビード部１２に、加硫済みのゴムからなるシール層２４を、接着剤等を用いて接着すれば、タイヤ１０の完成となる。

[0127] （作用）

本実施形態のタイヤ１０では、タイヤケース１７が、熱可塑性樹脂としてポリアミド系熱可塑性エラストマー、繊維としてガラス繊維を、それぞれ含む樹脂材料によって形成されているため、強度に優れ、耐圧性に優れる。このため、タイヤ１０は、優れた耐久性を有する。また、タイヤ１０は従来のゴム製のタイヤに比して構造が簡易であるため重量が軽い。このため、本実施形態のタイヤ１０は、耐摩擦性および耐久性が高い。

[0128] また、本実施形態のタイヤ１０では、樹脂材料で形成されたタイヤケース１７のクラウン部１６の外周面に前記樹脂材料よりも剛性が高い補強コード２６が周方向へ螺旋状に巻回されていることから耐パンク性、耐カット性、

およびタイヤ１０の周方向剛性が向上する。なお、タイヤ１０の周方向剛性が向上することで、樹脂材料で形成されたタイヤケース１７のクリープが防止される。

[0129] また、タイヤケース１７の軸方向に沿った断面視（図１に示される断面）で、樹脂材料で形成されたタイヤケース１７のクラウン部１６の外周面に補強コード２６の少なくとも一部が埋設され且つ樹脂材料に密着していることから、製造時のエア入りが抑制されており、走行時の入力などによって補強コード２６が動くのが抑制される。これにより、補強コード２６、タイヤケース１７、およびトレッド３０に剥離などが生じるのが抑制され、タイヤ１０の耐久性が向上する。

[0130] このように補強コード層２８が、樹脂材料を含んで構成されていると、補強コード２６をクッションゴムで固定する場合と比してタイヤケース１７と補強コード層２８との硬さの差を小さくできるため、更に補強コード２６をタイヤケース１７に密着・固定することができる。これにより、上述のエア入りを効果的に防止することができ、走行時に補強コード部材が動くのを効果的に抑制することができる。

更に、補強コード２６がスチールコードの場合に、タイヤ処分時に補強コード２６を加熱によって樹脂材料から容易に分離・回収が可能であるため、タイヤ１０のリサイクル性の点で有利である。また、樹脂材料は加硫ゴムに比して損失係数（ｔａｎδ）が低いため、補強コード層２８が樹脂材料を多く含んでいると、タイヤの転がり性を向上させることができる。更には、樹脂材料は加硫ゴムに比して、面内せん断剛性が大きく、タイヤ走行時の操安性や耐摩耗性にも優れるといった利点がある。

[0131] そして、図２に示すように、補強コード２６の埋設量Ｌが直径Ｄの１／５以上となっていることから、製造時のエア入りが効果的に抑制されており、走行時の入力などによって補強コード２６が動くのがさらに抑制される。

[0132] また、路面と接触するトレッド３０を、タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりも耐摩耗性のあるゴム材で構成していることから、タイヤ１０の耐

摩耗性が向上する。

さらに、ビード部１２には、金属材料からなる環状のビードコア１８が埋設されていることから、従来のゴム製の空気入りタイヤと同様に、リム２０に対してタイヤケース１７、すなわちタイヤ１０が強固に保持される。

[0133] またさらに、ビード部１２のリム２０と接触する部分に、タイヤケース１７を構成する樹脂材料よりもシール性のあるゴム材からなるシール層２４が設けられていることから、タイヤ１０とリム２０との間のシール性が向上する。このため、リム２０とタイヤケース１７を構成する樹脂材料のみとでシールする場合と比較して、タイヤ内の空気漏れがより一層抑制される。また、シール層２４を設けることでリムフィット性も向上する。

[0134] 上述の実施形態では、補強コード２６を加熱し、加熱した補強コード２６が接触する部分のタイヤケース１７の表面を溶融または軟化させる構成としたが、本発明はこの構成に限定されず、補強コード２６を加熱せずに熱風生成装置を用い、補強コード２６が埋設されるクラウン部１６の外周面を加熱した後、補強コード２６をクラウン部１６に埋設するようにしてもよい。

[0135] また、第１実施形態では、コード加熱装置５９の熱源をヒーターおよびファンとしているが、本発明はこの構成に限定されず、補強コード２６を輻射熱（例えば、赤外線など）で直接加熱する構成としてもよい。

[0136] さらに、第１実施形態では、補強コード２６を埋設した樹脂材料が溶融または軟化した部分を金属製の第２のローラ６４で強制的に冷却する構成としたが、本発明はこの構成に限定されず、樹脂材料が溶融または軟化した部分に冷風を直接吹きかけて、樹脂材料の溶融または軟化した部分を強制的に冷却固化する構成としてもよい。

[0137] また、第１実施形態では、補強コード２６を加熱する構成としたが、例えば、補強コード２６の外周をタイヤケース１７と同じ樹脂材料で被覆する構成としてもよく、この場合には、被覆補強コードをタイヤケース１７のクラウン部１６に巻き付ける際に、補強コード２６と共に被覆した樹脂材料も加熱することで、クラウン部１６への埋設時におけるエア入りを効果的に抑制

することができる。

[0138] また、補強コード２６は螺旋巻きするのが製造上は容易だが、幅方向で補強コード２６を不連続とする方法等も考えられる。

[0139] 第１実施形態のタイヤ１０は、ビード部１２をリム２０に装着することで、タイヤ１０とリム２０との間で空気室を形成する、所謂チューブレスタイヤであるが、本発明はこの構成に限定されず、完全なチューブ形状であってもよい。

[0140] ［第２の実施形態］

次に、図面に従って本発明のタイヤの製造方法およびタイヤの第２実施形態について説明する。本実施形態のタイヤは、上述の第１実施形態と同様に、従来一般のゴム製の空気入りタイヤと略同様の断面形状を呈している。このため、以下の図において、前記第１実施形態と同様の構成については同様の番号が付される。図４Ａは、第２実施形態のタイヤのタイヤ幅方向に沿った断面図であり、図４Ｂは第２実施形態のタイヤにリムを嵌合させた状態のビード部のタイヤ幅方向に沿った断面の拡大図である。また、図５は、第２実施形態のタイヤの補強層の周囲を示すタイヤ幅方向に沿った断面図である。

[0141] 第２実施形態のタイヤは、上述の第１実施形態と同様に、タイヤケース１７が、熱可塑性樹脂としてポリアミド系熱可塑性エラストマー（例えば、宇部興産社製、ＵＢＥＳＴＡ、ＸＰＡ９０４０Ｘ１）と、繊維としてガラス繊維〔長さ（Ｌ）＝３ｍｍ、直径（Ｄ）＝９μｍ〕と、を、熱可塑性エラストマーの質量：繊維の質量＝９７：３で含む樹脂材料を用いて構成されている。

[0142] 本実施形態においてタイヤ２００は、図４Ａおよび図５に示すように、クラウン部１６に、被覆コード部材２６Ｂが周方向に巻回されて構成された補強コード層２８（図５では破線で示されている）が積層されている。この補強コード層２８は、タイヤケース１７の外周部を構成し、クラウン部１６の周方向剛性を補強している。なお、補強コード層２８の外周面は、タイヤケ

ース１７の外周面１７Ｓに含まれる。

[0143] この被覆コード部材２６Ｂは、タイヤケース１７を形成する樹脂材料よりも剛性が高いコード部材２６Ａ（補強コード部材）にタイヤケース１７を形成する樹脂材料とは別体の被覆用樹脂材料２７を被覆して形成されている。また、被覆コード部材２６Ｂはクラウン部１６との接触部分において、被覆コード部材２６Ｂとクラウン部１６とが接合（例えば、溶接、または接着剤で接着）されている。

[0144] また、被覆用樹脂材料２７の弾性率は、タイヤケース１７を形成する樹脂材料の弾性率の０．１倍から１０倍の範囲内に設定することが好ましい。被覆用樹脂材料２７の弾性率がタイヤケース１７を形成する樹脂材料の弾性率の１０倍以下の場合は、クラウン部が硬くなり過ぎずリム組み性が容易になる。また、被覆用樹脂材料２７の弾性率がタイヤケース１７を形成する樹脂材料の弾性率の０．１倍以上の場合には、補強コード層２８を構成する樹脂が柔らかすぎず、ベルト面内せん断剛性に優れコーナリング力が向上する。なお、本実施形態では、被覆用樹脂材料２７としてタイヤ骨格体を形成する樹脂材料と同様の材料が用いられている。

[0145] また、図５に示すように、被覆コード部材２６Ｂは、断面形状が略台形状とされている。なお、以下では、被覆コード部材２６Ｂの上面（タイヤ径方向外側の面）を符号２６Ｕで示し、下面（タイヤ径方向内側の面）を符号２６Ｄで示す。また、本実施形態では、被覆コード部材２６Ｂの断面形状を略台形状とする構成としているが、本発明はこの構成に限定されず、断面形状が下面２６Ｄ側（タイヤ径方向内側）から上面２６Ｕ側（タイヤ径方向外側）へ向かって幅広となる形状を除いた形状であれば、いずれの形状でもよい。

[0146] 図５に示すように、被覆コード部材２６Ｂは、周方向に間隔をあけて配置されていることから、隣接する被覆コード部材２６Ｂの間に隙間２８Ａが形成されている。このため、補強コード層２８の外周面は、凹凸とされ、この補強コード層２８が外周部を構成するタイヤケース１７の外周面１７Ｓも凹

凸となっている。

[0147] タイヤケース１７の外周面１７Ｓ（凹凸を含む）には、微細な粗化凹凸が均一に形成され、その上に接合剤を介して、クッションゴム２９が接合されている。このクッションゴム２９は、径方向内側のゴム部分が粗化凹凸に流れ込んでいる。

[0148] また、クッションゴム２９の上（外周面）にはタイヤケース１７を形成している樹脂材料よりも耐摩耗性に優れた材料、例えばゴムからなるトレッド３０が接合されている。

[0149] なお、トレッド３０に用いるゴム（トレッドゴム３０Ａ）は、従来のゴム製の空気入りタイヤに用いられているゴムと同種のゴムを用いることが好ましい。また、トレッド３０の代わりに、タイヤケース１７を形成する樹脂材料よりも耐摩耗性に優れる他の種類の樹脂材料で形成したトレッドを用いてもよい。また、トレッド３０には、従来のゴム製の空気入りタイヤと同様に、路面との接地面に複数の溝からなるトレッドパターン（図示省略）が形成されている。

[0150] 次に本実施形態のタイヤの製造方法について説明する。

（骨格形成工程）

まず、上述の第１実施形態と同様にして、タイヤケース半体１７Ａを形成し、これを接合金型によって加熱・押圧し、タイヤケース１７を形成する。

[0151] （補強コード部材巻回工程）

本実施形態におけるタイヤの製造装置は、上述の第１実施形態と同様であり、上述の第１実施形態の図３に示すコード供給装置５６において、リール５８にコード部材２６Ａを被覆用樹脂材料２７（本実施形態ではタイヤケースと同じ樹脂材料）で被覆した断面形状が略台形状の被覆コード部材２６Ｂを巻き付けたものが用いられる。

[0152] まず、ヒーター７０の温度を上昇させ、ヒーター７０で加熱された周囲の空気をファン７２の回転によって生じる風で加熱ボックス７４へ送る。リール５８から巻き出した被覆コード部材２６Ｂを、熱風で内部空間が加熱され

た加熱ボックス７４内へ送り加熱（例えば、被覆コード部材２６Ｂの外周面の温度を、被覆用樹脂材料２７の融点（または軟化点）以上）とする。ここで、被覆コード部材２６Ｂが加熱されることにより、被覆用樹脂材料２７が溶融または軟化した状態となる。

[0153] そして被覆コード部材２６Ｂは、排出口７６を通り、紙面手前方向に回転するタイヤケース１７のクラウン部１６の外周面に一定のテンションをもって螺旋状に巻回される。このとき、クラウン部１６の外周面に被覆コード部材２６Ｂの下面２６Ｄが接触する。そして、接触した部分の溶融または軟化状態の被覆用樹脂材料２７はクラウン部１６の外周面上に広がり、クラウン部１６の外周面に被覆コード部材２６Ｂが溶着される。これにより、クラウン部１６と被覆コード部材２６Ｂとの接合強度が向上する。

[0154] （粗化処理工程）

次に、図示を省略するブラスト装置にて、タイヤケース１７の外周面１７Ｓに向け、タイヤケース１７側を回転させながら、外周面１７Ｓへ投射材を高速度で射出する。射出された投射材は、外周面１７Ｓに衝突し、この外周面１７Ｓに算術平均粗さＲａが０．０５ｍｍ以上となる微細な粗化凹凸９６を形成する。

このようにして、タイヤケース１７の外周面１７Ｓに微細な粗化凹凸９６が形成されることで、外周面１７Ｓが親水性となり、後述する接合剤の濡れ性が向上する。

[0155] （積層工程）

次に、粗化処理を行なったタイヤケース１７の外周面１７Ｓに接合剤を塗布する。

なお、接合剤としては、トリアジンチオール系接着剤、塩化ゴム系接着剤、フェノール系樹脂接着剤、イソシアネート系接着剤、ハロゲン化ゴム系接着剤、ゴム系接着剤など、特に制限はないが、クッションゴム２９が加硫できる温度（９０℃～１４０℃）で反応することが好ましい。

[0156] 次に、接合剤が塗布された外周面１７Ｓに未加硫状態のクッションゴム２

９を１周分巻き付け、そのクッションゴム２９の上に例えば、ゴムセメント組成物などの接合剤を塗布し、その上に加硫済みまたは半加硫状態のトレッドゴム３０Ａを１周分巻き付けて、生タイヤケース状態とする。

[0157] （加硫工程）

次に生タイヤケースを加硫缶やモールドに収容して加硫する。このとき、粗化処理によってタイヤケース１７の外周面１７Ｓに形成された粗化凹凸９６に未加硫のクッションゴム２９が流れ込む。そして、加硫が完了すると、粗化凹凸９６に流れ込んだクッションゴム２９により、アンカー効果が発揮されて、タイヤケース１７とクッションゴム２９との接合強度が向上する。すなわち、クッションゴム２９を介してタイヤケース１７とトレッド３０との接合強度が向上する。

[0158] そして、タイヤケース１７のビード部１２に、樹脂材料よりも軟質である軟質材料からなるシール層２４を、接着剤等を用いて接着すれば、タイヤ２００の完成となる。

[0159] （作用）

本実施形態のタイヤ２００では、タイヤケース１７が、熱可塑性樹脂としてポリアミド系熱可塑性エラストマー、繊維としてガラス繊維を、それぞれ含む樹脂材料によって形成されているため、強度に優れ、耐圧性に優れる。このため、タイヤ２００は、優れた耐久性を有する。また、タイヤ２００は従来のゴム製のタイヤに比して構造が簡易であるため重量が軽い。このため、本実施形態のタイヤ２００は、耐摩擦性も高い。

[0160] 本実施形態のタイヤの製造方法では、タイヤケース１７とクッションゴム２９およびトレッドゴム３０Ａとを一体化するにあたり、タイヤケース１７の外周面１７Ｓが粗化処理されていることから、アンカー効果により接合性（接着性）が向上する。また、タイヤケース１７を形成する樹脂材料が投射材の衝突により掘り起こされることから、接合剤の濡れ性が向上する。これにより、タイヤケース１７の外周面１７Ｓに接合剤が均一な塗布状態で保持され、タイヤケース１７とクッションゴム２９との接合強度を確保すること

ができる。

[0161] 特に、タイヤケース１７の外周面１７Ｓに凹凸が構成されていても、凹部（隙間２８Ａ）に投射材を衝突させることで凹部周囲（凹壁、凹底）の粗化処理がなされ、タイヤケース１７とクッションゴム２９との接合強度を確保することができる。

[0162] 一方、クッションゴム２９がタイヤケース１７の外周面１７Ｓの粗化処理された領域内に積層されることから、タイヤケース１７とクッションゴムとの接合強度を効果的に確保することができる。

[0163] 加硫工程において、クッションゴム２９を加硫した場合、粗化処理によってタイヤケース１７の外周面１７Ｓに形成された粗化凹凸にクッションゴム２９が流れ込む。そして、加硫が完了すると、粗化凹凸に流れ込んだクッションゴム２９により、アンカー効果が発揮されて、タイヤケース１７とクッションゴム２９との接合強度が向上する。

[0164] このような、タイヤの製造方法にて製造されたタイヤ２００は、タイヤケース１７とクッションゴム２９との接合強度が確保される、すなわち、クッションゴム２９を介してタイヤケース１７とトレッド３０との接合強度が確保される。これにより、走行時などにおいて、タイヤ２００のタイヤケース１７の外周面１７Ｓとクッションゴム２９との間の剥離が抑制される。

[0165] また、タイヤケース１７の外周部を補強コード層２８が構成していることから、外周部を補強コード層２８以外のもので構成しているものと比べて、耐パンク性および耐カット性が向上する。

[0166] また、被覆コード部材２６Ｂを巻回して補強コード層２８が形成されていることから、タイヤ２００の周方向剛性が向上する。周方向剛性が向上することで、タイヤケース１７のクリープ（一定の応力下でタイヤケース１７の塑性変形が時間とともに増加する現象）が抑制され、且つ、タイヤ径方向内側からの空気圧に対する耐圧性が向上する。

[0167] 更に、補強コード層２８が、被覆コード部材２６Ｂを含んで構成されていると、補強コード２６Ａ（補強コード部材）を単にクッションゴム２９で固

定する場合と比してタイヤケース１７と補強コード層２８との硬さの差を小さくできるため、更に被覆コード部材２６Ｂをタイヤケース１７に密着・固定することができる。これにより、上述のエア入りを効果的に防止することができ、走行時に補強コード部材が動くのを効果的に抑制することができる。

更に、補強コード２６Ａがスチールコードの場合に、タイヤ処分時に被覆コード部材２６Ｂからコード部材２６Ａを加熱によって容易に分離・回収が可能であるため、タイヤ２００のリサイクル性の点で有利である。また、樹脂材料は加硫ゴムに比して損失係数（ｔａｎδ）が低いため、補強コード層２８が樹脂材料を多く含んでいると、タイヤの転がり性を向上させることができる。更には、樹脂材料は加硫ゴムに比して、面内せん断剛性が大きく、タイヤ走行時の操安性や耐摩耗性にも優れるといった利点がある。

[0168] 本実施形態では、タイヤケース１７の外周面１７Ｓに凹凸を構成したが、本発明はこれに限らず、外周面１７Ｓを平らに形成する構成としてもよい。

また、タイヤケース１７は、タイヤケースのクラウン部に巻回され且つ接合された被覆コード部材を被覆用熱可塑性材料で覆うようにして補強コード層を形成してもよい。この場合、溶融または軟化状態の被覆用熱可塑性材料を補強コード層２８の上に吐出して被覆層を形成することができる。また、押出機を用いずに、溶着シートを加熱し溶融または軟化状態にして、補強コード層２８の表面（外周面）に貼り付けて被覆層を形成してもよい。

[0169] 上述の第２実施形態では、ケース分割体（タイヤケース半体１７Ａ）を接合してタイヤケース１７を形成する構成としたが、本発明はこの構成に限らず、金型などを用いてタイヤケース１７を一体的に形成してもよい。

[0170] 第２実施形態のタイヤ２００は、ビード部１２をリム２０に装着することで、タイヤ２００とリム２０との間で空気室を形成する、所謂チューブレスタイヤであるが、本発明はこの構成に限定されず、タイヤ２００は、例えば、完全なチューブ形状であってもよい。

[0171] 第２実施形態では、タイヤケース１７とトレッド３０との間にクッション

ゴム２９を配置したが、本発明はこれに限らず、クッションゴム２９を配置しない構成としてもよい。

[0172] また、第２実施形態では、被覆コード部材２６Ｂをクラウン部１６へ螺旋状に巻回する構成としたが、本発明はこれに限らず、被覆コード部材２６Ｂが幅方向で不連続となるように巻回する構成としてもよい。

[0173] 第２実施形態では、被覆コード部材２６Ｂを形成する被覆用樹脂材料２７を熱可塑性材料とし、この被覆用樹脂材料２７を加熱することにより溶融または軟化状態にしてクラウン部１６の外周面に被覆コード部材２６Ｂを溶着する構成としているが、本発明はこの構成に限定されず、被覆用樹脂材料２７を加熱せずに接着剤などを用いてクラウン部１６の外周面に被覆コード部材２６Ｂを接着する構成としてもよい。

また、被覆コード部材２６Ｂを形成する被覆用樹脂材料２７を熱硬化性樹脂とし、被覆コード部材２６Ｂを加熱せずに接着剤などを用いてクラウン部１６の外周面に接着する構成としてもよい。

さらに、被覆コード部材２６Ｂを形成する被覆用樹脂材料２７を熱硬化性樹脂とし、タイヤケース１７を樹脂材料で形成する構成としてもよい。この場合には、被覆コード部材２６Ｂをクラウン部１６の外周面に接着剤などを用いて接着してもよく、タイヤケース１７の被覆コード部材２６Ｂが配設される部位を加熱して溶融または軟化状態にして被覆コード部材２６Ｂをクラウン部１６の外周面に溶着してもよい。

またさらに、被覆コード部材２６Ｂを形成する被覆用樹脂材料２７を熱可塑性材料とし、タイヤケース１７を樹脂材料で形成する構成としてもよい。この場合には、被覆コード部材２６Ｂをクラウン部１６の外周面に接着剤などを用いて接着してもよく、タイヤケース１７の被覆コード部材２６Ｂが配設される部位を加熱して溶融または軟化状態としつつ、被覆用樹脂材料２７を加熱し溶融または軟化状態にして被覆コード部材２６Ｂをクラウン部１６の外周面に溶着してもよい。なお、タイヤケース１７および被覆コード部材２６Ｂの両者を加熱して溶融または軟化状態にした場合、両者が良く混ざり

合うため接合強度が向上する。また、タイヤケース１７を形成する樹脂材料、および被覆コード部材２６Ｂを形成する被覆用樹脂材料２７をともに樹脂材料とする場合には、同種の熱可塑性材料、特に同一の熱可塑性材料とすることが好ましい。

また、さらに粗化処理を行ったタイヤケース１７の外周面１７Ｓにコロナ処理やプラズマ処理等を用い、外周面１７Ｓの表面を活性化し、親水性を高めた後に接着剤を塗布してもよい。

[0174] またさらに、タイヤ２００を製造するための順序は、第２実施形態の順序に限らず、適宜変更してもよい。

以上、実施形態を挙げて本発明の実施の形態を説明したが、これらの実施形態は一例であり、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。また、本発明の権利範囲がこれらの実施形態に限定されないことは言うまでもない。

[0175] 以上、実施形態を挙げて本発明の実施の形態を説明したが、これらの実施形態は一例であり、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。また、本発明の権利範囲がこれらの実施形態に限定されないことは言うまでもない。

実施例

[0176] 以下、本発明について実施例を用いてより具体的に説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

[0177] ［タイヤの製造］

－ペレットの作製－

下記表１～表４に示す熱可塑性エラストマーおよび繊維を混合し、東洋精機製作所「ＬＡＢＯＰＬＡＳＴＯＭＩＬＬ　５０ＭＲ」２軸押出し機により樹脂材料を混練（混合温度１８０～２００℃）し、ペレットを得た。

なお、比較例１、比較例２および比較例３においては、繊維を混合せず、各熱可塑性エラストマーのペレットを用意した。

[0178] －タイヤの製造－

作製したペレットを用いて、東芝機械社製、１３００ｔ射出成形機を用い、射出成形を行い、成形温度２００℃～２５５℃、金型温度５０℃～７０℃とし、上述の第１実施形態に従って、実施例および比較例のタイヤを成形した。

[0179] －タイヤの耐久性評価－

タイヤの耐久性は、タイヤに空気を充填し、破裂したときの空気圧（以下、「最大空気圧」ともいう）を測定することにより行った。

具体的には次のように行った。

[0180] まず、熱可塑性エラストマーとして、ポリアミド系熱可塑性エラストマー（宇部興産社製、ＵＢＥＳＴＡ、ＸＰＡ９０４０Ｘ１）（熱可塑性エラストマー１）を用いた系（実施例１、実施例２、実施例１４、実施例１５及び比較例１）については、次のように行った。

得られた比較例１のタイヤに、圧力計をつないだ空気導入管をつなぐと共に、当該空気導入管を通じてタイヤに空気を充填し、タイヤが破裂したときの空気圧を測定した（測定結果をA_{101}とする）。ついで、比較例１のタイヤを、実施例１のタイヤ、実施例２のタイヤ、実施例１４のタイヤ及び実施例１５のタイヤに代えたほかは同様にして空気を充填し、実施例１のタイヤ、実施例２のタイヤ、実施例１４のタイヤ及び実施例１５のタイヤそれぞれのタイヤが破裂したときの空気圧を測定した（測定結果をそれぞれA_1、A_2、A_{14}及びA_{15}とする）。

[0181] 得られた測定値に基づき、比較例１の最大空気圧を１としたときの、実施例１のタイヤの最大空気圧の変化率、実施例２のタイヤの最大空気圧の変化率、実施例１４のタイヤの最大空気圧の変化率及び実施例１５のタイヤの最大空気圧の変化率を算出し、これを耐圧性の変化率として、タイヤの耐久性の指標とした。

具体的には、実施例１の変化率は$A_1／A_{101}$として計算され、実施例２の変化率は$A_2／A_{101}$として計算され、実施例１４の変化率は$A_{14}／A_{101}$として計算され、実施例１５の変化率は$A_{15}／A_{101}$として計算される。

[0182] また、熱可塑性エラストマーとして、別のポリアミド系熱可塑性エラストマー（ダイセル・エボニック社製、ベスタミド、Ｅ５５－Ｋ１Ｗ２）（熱可塑性エラストマー２）を用いた系（実施例４～実施例１３及び比較例３）については、次のようにして実施例４～実施例１３の耐圧性の変化率を算出した。すなわち、実施例１及び比較例１と同様にして、実施例４～実施例１３のタイヤの最大空気圧A_4～最大空気圧A_{13}、及び比較例３のタイヤの最大空気圧A_{103}を測定し、比較例３の最大空気圧を１としたときの、実施例４～実施例１３のそれぞれについてタイヤの最大空気圧の変化率を算出した。実施例４の耐圧性の変化率はA_4/A_{103}として計算され、実施例５の耐圧性の変化率はA_5/A_{103}として計算され、実施例６の耐圧性の変化率はA_6/A_{103}として計算され、実施例７の耐圧性の変化率はA_7/A_{103}として計算され、実施例８の耐圧性の変化率はA_8/A_{103}として計算され、実施例９の耐圧性の変化率はA_9/A_{103}として計算され、実施例１０の耐圧性の変化率はA_{10}/A_{103}として計算され、実施例１１の耐圧性の変化率はA_{11}/A_{103}として計算され、実施例１２の変化率はA_{12}/A_{103}として計算され、実施例１３の変化率はA_{13}/A_{103}として計算される。

[0183] 熱可塑性エラストマーとして、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（東レ・デュポン社製、ハイトレル、４７６７）（熱可塑性エラストマー３）を用いた系（実施例３、１６、１７及び比較例２）については次のようにして実施例３、実施例１６及び実施例１７の耐圧性の変化率を算出した。すなわち、実施例１及び比較例１と同様にして、実施例３のタイヤの最大空気圧A_3、実施例１６のタイヤの最大空気圧A_{16}、実施例１７のタイヤの最大空気圧A_{17}、及び比較例２のタイヤの最大空気圧A_{102}を測定し、比較例２の最大空気圧を１としたときの、実施例３のタイヤの最大空気圧の変化率、実施例１６のタイヤの最大空気圧の変化率、及び実施例１７のタイヤの最大空気圧の変化率を算出した。実施例３の耐圧性の変化率はA_3/A_{102}として計算され、実施例１６の変化率はA_{16}/A_{102}として計算され、実施例１７の変化率はA_{17}/A_{102}として計算される。

結果を下記表１～表４に示す。

[0184] [表1]

	比較例1	実施例1	実施例2	比較例2	実施例3
熱可塑性エラストマー					
熱可塑性エラストマー１（ポリアミド系）	100	97	95	0	0
熱可塑性エラストマー２（ポリアミド系）	0	0	0	0	0
熱可塑性エラストマー３（ポリエステル系）	0	0	0	100	97
繊維					
ガラス繊維１	0	3	0	0	0
ガラス繊維２	0	0	0	0	0
ガラス繊維３	0	0	0	0	0
炭素繊維１	0	0	5	0	3
炭素繊維２	0	0	0	0	0
炭素繊維３	0	0	0	0	0
ナイロン繊維	0	0	0	0	0
ポリエステル繊維	0	0	0	0	0
耐圧性の変化率	1	1.2	1.5	1	1.3

[表2]

	比較例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
熱可塑性エラストマー					
熱可塑性エラストマー1（ポリアミド系）	0	0	0	0	0
熱可塑性エラストマー2（ポリアミド系）	100	97	95	97	95
熱可塑性エラストマー3（ポリエステル系）	0	0	0	0	0
繊維					
ガラス繊維1	0	3	5	0	0
ガラス繊維2	0	0	0	3	5
ガラス繊維3	0	0	0	0	0
炭素繊維1	0	0	0	0	0
炭素繊維2	0	0	0	0	0
炭素繊維3	0	0	0	0	0
ナイロン繊維	0	0	0	0	0
ポリエステル繊維	0	0	0	0	0
耐圧性の変化率	1	1.4	1.6	1.4	1.7

[表3]

	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
熱可塑性エラストマー					
熱可塑性エラストマー1（ポリアミド系）	0	0	0	0	0
熱可塑性エラストマー2（ポリアミド系）	97	95	99	97	99
熱可塑性エラストマー3（ポリエステル系）	0	0	0	0	0
繊維					
ガラス繊維1	0	0	0	0	0
ガラス繊維2	0	0	0	0	0
ガラス繊維3	3	5	0	0	0
炭素繊維1	0	0	0	0	0
炭素繊維2	0	0	1	3	0
炭素繊維3	0	0	0	0	1
ナイロン繊維	0	0	0	0	0
ポリエステル繊維	0	0	0	0	0
耐圧性の変化率	1.3	1.8	1.2	1.7	1.2

[表4]

	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
熱可塑性エラストマー					
熱可塑性エラストマー1（ポリアミド系）	0	99	98	0	0
熱可塑性エラストマー2（ポリアミド系）	95	0	0	0	0
熱可塑性エラストマー3（ポリエステル系）	0	0	0	99	98
繊維					
ガラス繊維1	0	0	0	0	0
ガラス繊維2	0	0	0	0	0
ガラス繊維3	0	0	0	0	0
炭素繊維1	0	0	0	0	0
炭素繊維2	0	0	0	0	0
炭素繊維3	5	0	0	0	0
ナイロン繊維	0	1	2	0	0
ポリエステル繊維	0	0	0	1	2
耐圧性の変化率	1.8	1.2	1.4	1.1	1.3

[0185] 表１～表４における熱可塑性エラストマーおよび繊維の欄に示す数値は、樹脂材料中の各成分の含有量〔質量%〕である。

[0186] また、表１中の成分は、次のとおりである。

（１）熱可塑性エラストマー

・熱可塑性エラストマー１

ポリアミド系（ポリアミド系熱可塑性エラストマー）

宇部興産社製、ＵＢＥＳＴＡ、ＸＰＡ９０４０Ｘ１

・熱可塑性エラストマー２

ポリアミド系（ポリアミド系熱可塑性エラストマー）

ダイセル・エボニック社製、ベスタミド、Ｅ５５－Ｋ１Ｗ２

・熱可塑性エラストマー３

ポリエステル系（ポリエステル系熱可塑性エラストマー）

東レ・デュポン社製、ハイトレル、４７６７

（２）繊維

・ガラス繊維１

セントラル硝子社製、ＥＣＳ０３－６１５

長さ（Ｌ）＝３ｍｍ

直径（Ｄ）＝９μｍ

・ガラス繊維２

セントラル硝子社製、ＥＣＳ０３－６３１Ｋ

長さ（Ｌ）＝３ｍｍ

直径（Ｄ）＝１３μｍ

・ガラス繊維３

セントラル硝子社製、ＥＣＳ０３－６５０

長さ（Ｌ）＝３ｍｍ

直径（Ｄ）＝１１μｍ

・炭素繊維１

三菱樹脂社製、Ｋ２２３ＳＥ

長さ（Ｌ）＝６ｍｍ

直径（Ｄ）＝１１μｍ

・炭素繊維２

三菱レイヨン社製、パイロフィル、ＴＲ０６ＮＥ　Ｂ４Ｊ

長さ（Ｌ）＝６ｍｍ

直径（Ｄ）＝７μｍ

・炭素繊維３

三菱レイヨン社製、パイロフィル、ＴＣＴＲ０６２０３Ｃ

長さ（Ｌ）＝６ｍｍ

直径（Ｄ）＝７μｍ

・ナイロン繊維

アストン株式会社製、アストロン１０

長さ（Ｌ）＝１０ｍｍ

直径（Ｄ）＝２８μｍ

・ポリエステル繊維

クラレ製、ＥＰ２０３

長さ（Ｌ）＝５ｍｍ

直径（Ｄ）＝１４μｍ

[0187] 表１に示されるように、実施例１、実施例２、実施例１４及び実施例１５で作製したタイヤは、比較例１で作製されたタイヤに比べ、耐圧性の変化率が大きくなっている。実施例４～１３で作成したタイヤも、比較例３で作製されたタイヤに比べ、耐圧性の変化率が大きくなっている。また、実施例３、実施例１６及び実施例１７で作製したタイヤも、比較例２で作製されたタイヤに比べ、耐圧性の変化率が大きくなっている。

このように、各実施例で作製されたタイヤは、繊維を含有しない樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体を有するタイヤに比べ、耐久性に優れていた。従って、熱可塑性エラストマーのハードセグメント量やソフトセグメント量を調整することなく、樹脂材料に繊維を含有するだけで、タイヤ骨格体の強度を上げ、タイヤの耐久性を良好なものとすることができることがわかった。

[0188] 日本出願第２０１２－０４４６４６の開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

［請求項1］ 熱可塑性樹脂と繊維とを含有する樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有するタイヤ。

［請求項2］ 前記繊維が、有機繊維、無機繊維、または有機繊維及び無機繊維の組合せである請求項１に記載のタイヤ。

［請求項3］ 前記繊維は、長さ（Ｌ）が０．１ｍｍ～１０ｍｍであり、直径（Ｄ）が５μｍ～３０μｍであり、かつ、前記長さ（Ｌ）と前記直径（Ｄ）との比（Ｌ／Ｄ）が５０～１０００である請求項１または請求項２に記載のタイヤ。

［請求項4］ 前記繊維の樹脂材料中の含有量は、前記樹脂材料の全質量に対して１質量％～２０質量％である請求項１～請求項３のいずれか１項に記載のタイヤ。

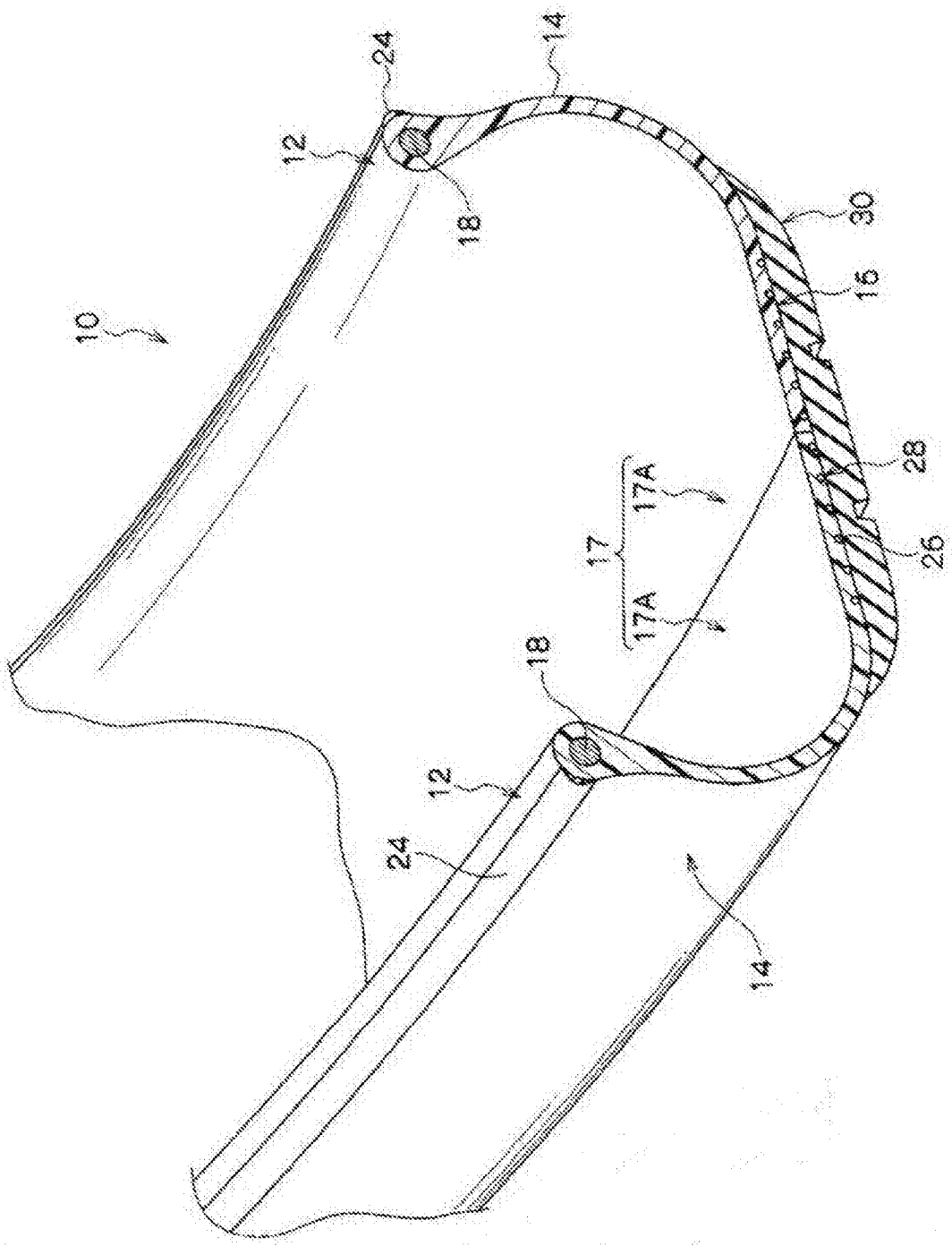
［請求項5］ 前記熱可塑性樹脂が、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーおよびポリエステル系熱可塑性エラストマーからなる群から選択される少なくとも１つである請求項１～請求項４のいずれか１項に記載のタイヤ。

［請求項6］ 前記熱可塑性樹脂が、ポリアミド系熱可塑性エラストマー及びポリエステル系熱可塑性エラストマーからなる群から選択される少なくとも１つである請求項１～請求項５のいずれか１項に記載のタイヤ。

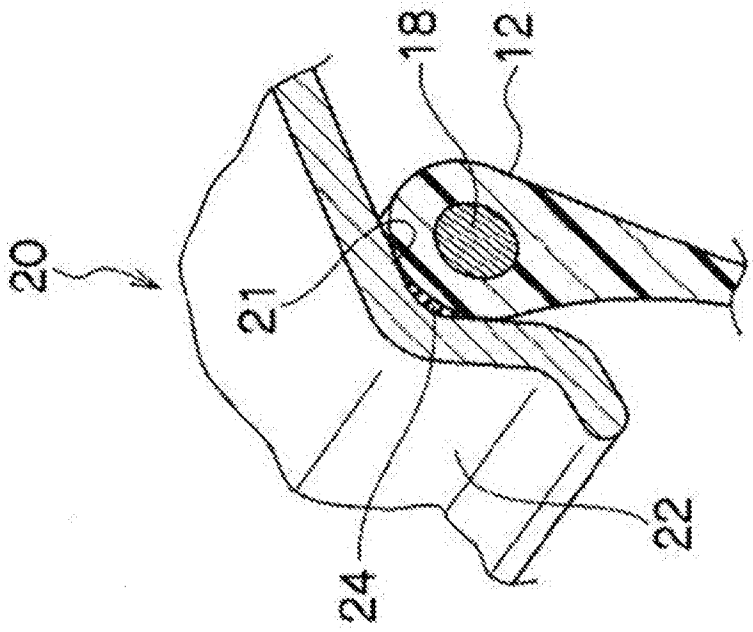
［請求項7］ 前記熱可塑性樹脂が、ポリアミド系熱可塑性エラストマー及びポリエステル系熱可塑性エラストマーからなる群から選択される少なくとも１つであり、前記繊維が、ガラス繊維炭素繊維及び脂肪族ポリアミド繊維からなる群から選択される少なくとも１つである、請求項１～請求項５のいずれか１項に記載のタイヤ。

［請求項8］ 前記繊維の樹脂材料中の含有量は、前記樹脂材料の全質量に対して１質量％～１０質量％である請求項１～請求項７のいずれか１項に記載のタイヤ。

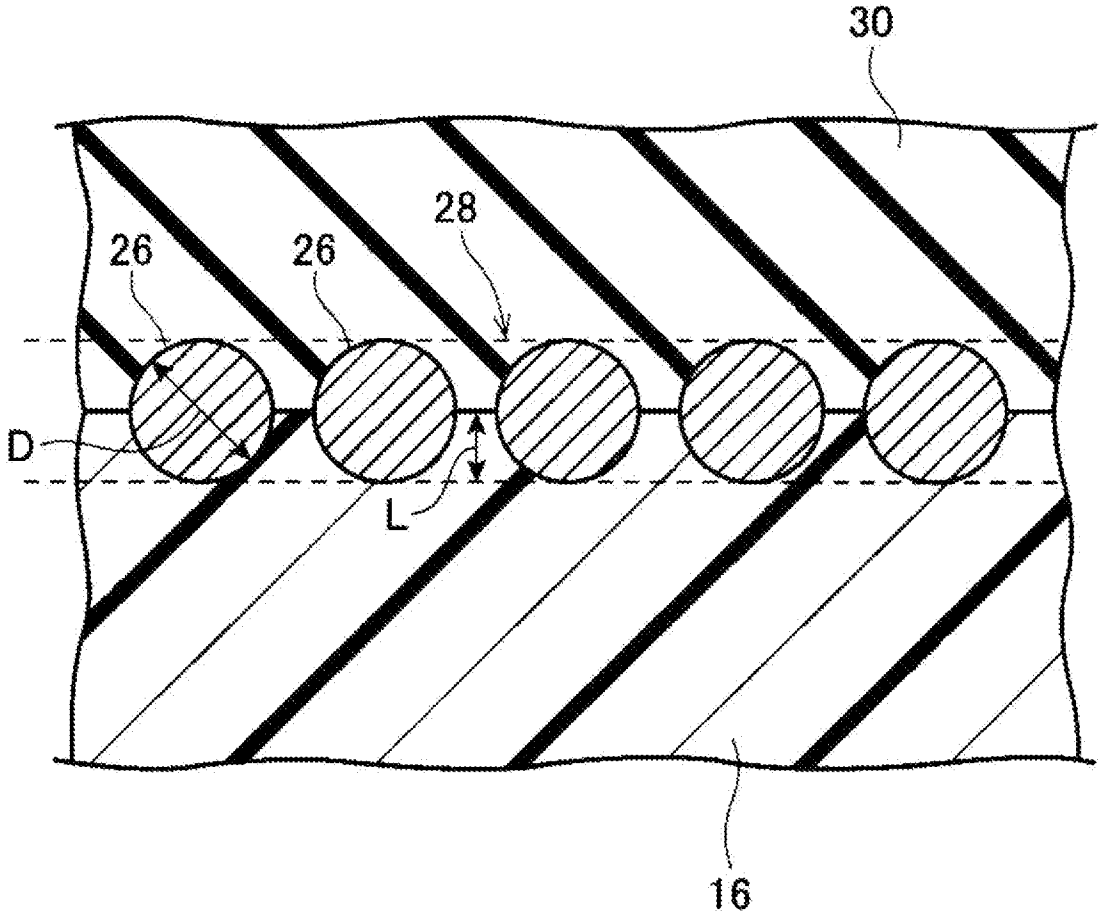
[図1A]



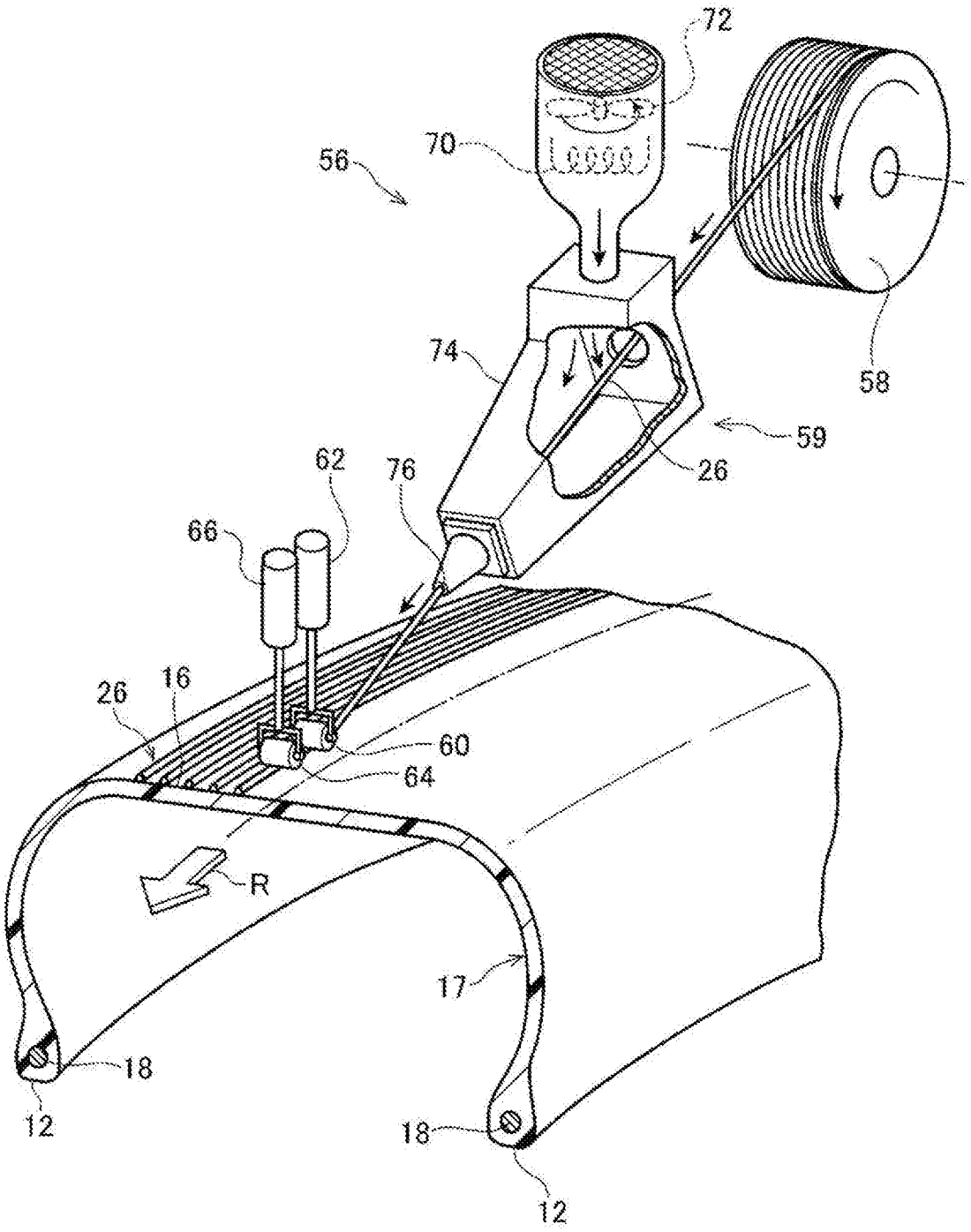
[図1B]



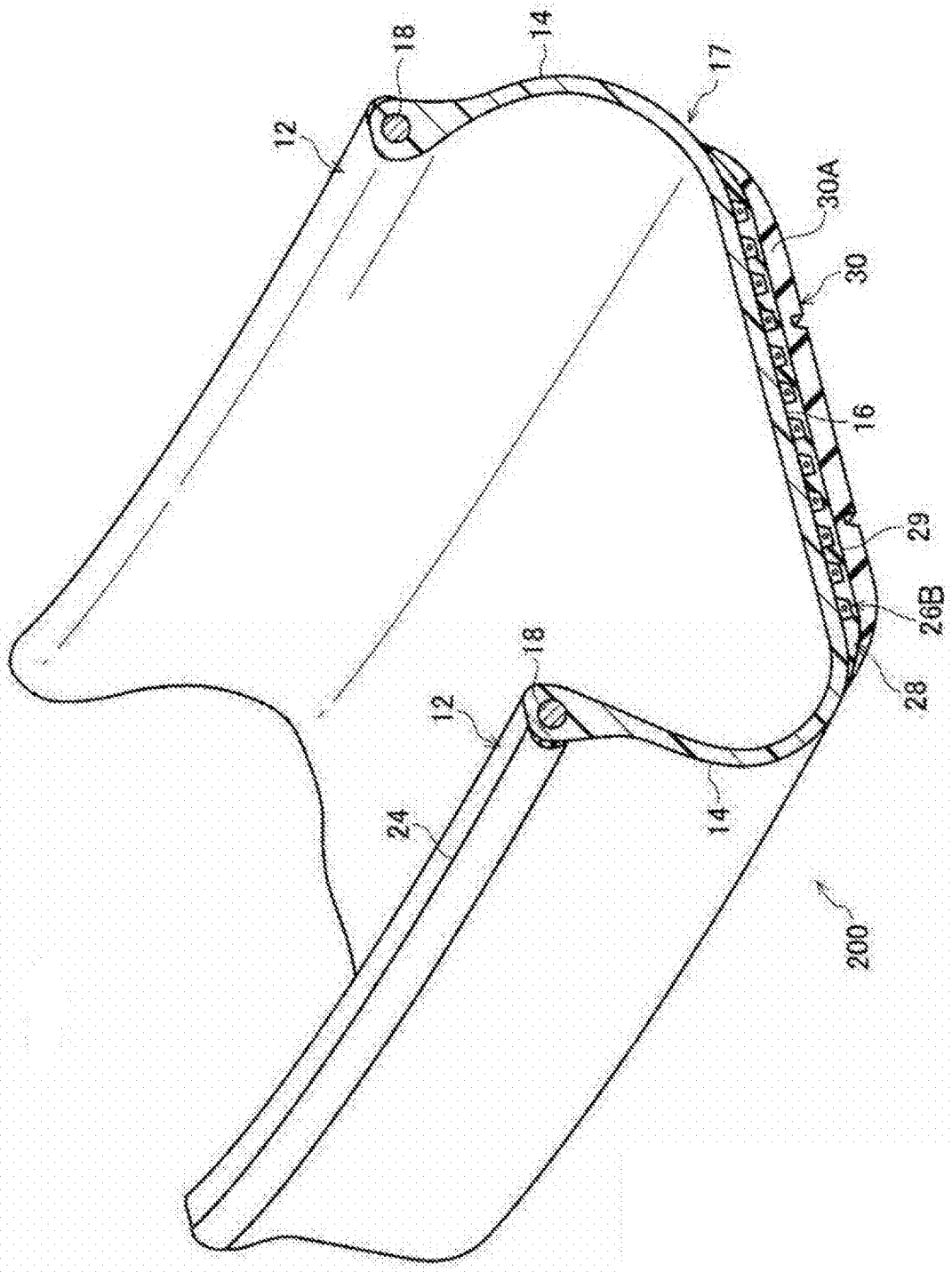
[図2]



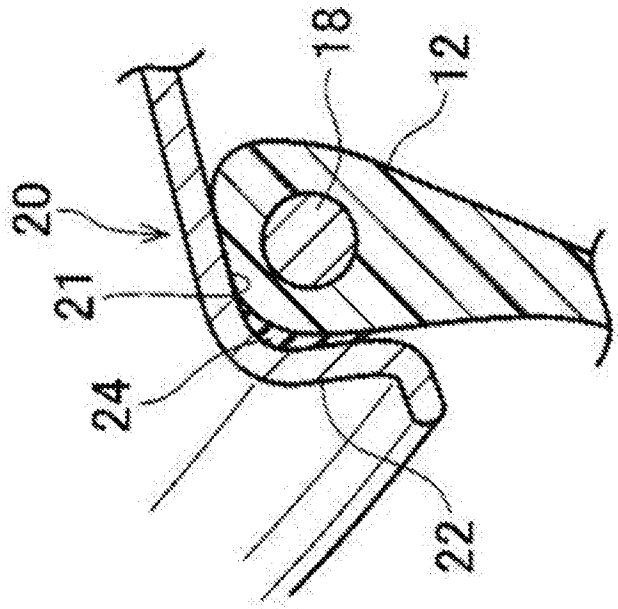
[図3]



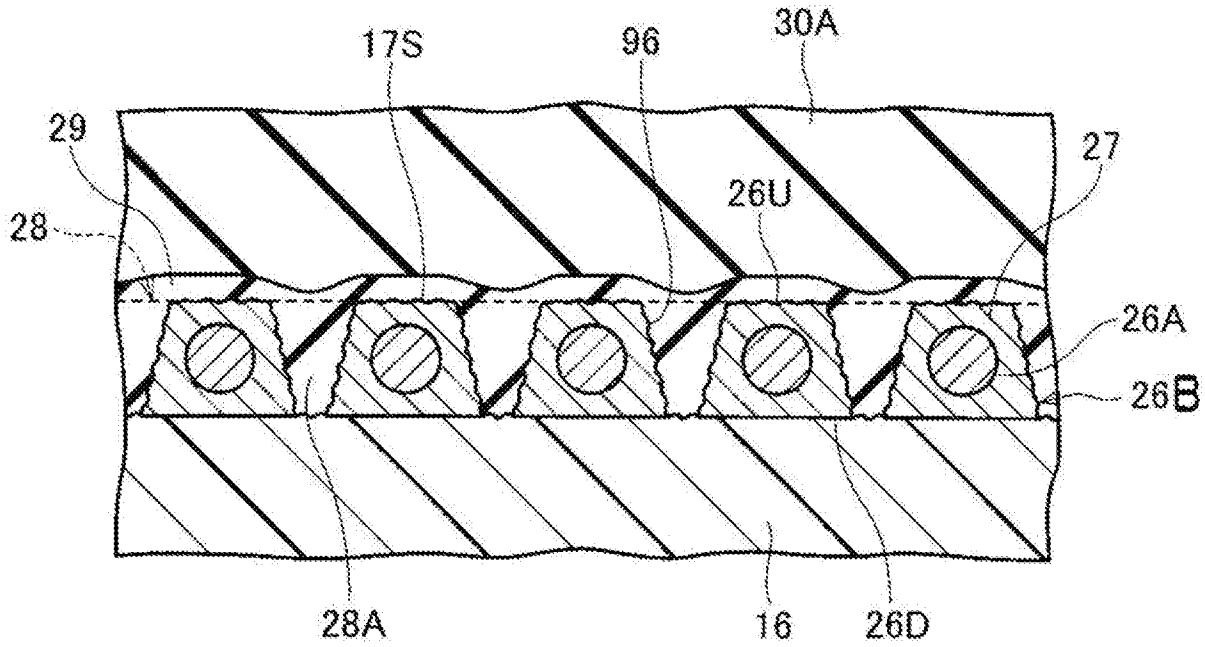
[図4A]



[図4B]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C5/01(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)
B60C5/01

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-104005 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 09 April 2003 (09.04.2003), paragraphs [0027] to [0036]; fig. 1, 2, 5, 6 (Family: none)	1-8
X	JP 2003-104006 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 09 April 2003 (09.04.2003), paragraphs [0028] to [0038]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☒ 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
08 May, 2013 (08.05.13)	21 May, 2013 (21.05.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055236

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 56-024149 A (Michelin et Cie (Compagnie Generale des Etablissements Michelin)), 07 March 1981 (07.03.1981), entire text; all drawings & US 4301850 A & GB 2053076 A & DE 3024367 A1 & FR 2460200 A1	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５５２３６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C5/01(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.　B60C5/01

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	JP 2003-104005 A（横浜ゴム株式会社）2003.04.09, 【００２７】－【００３６】、図１，２、５、６ （ファミリーなし）	１－８
X	JP 2003-104006 A（横浜ゴム株式会社）2003.04.09, 【００２８】－【００３８】、図１ （ファミリーなし）	１－８

☑　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 ０８．０５．２０１３	国際調査報告の発送日 ２１．０５．２０１３
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）　３Ｗ　３９４０ 長谷井　雅昭 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
Ａ	JP 56-024149 A（ミシユラン・エ・コムパニー（コムパニー・ゼネラール・デ・ゼタプリツスマン・ミシユラン））1981.03.07, 全文、全図 & US 4301850 A & GB 2053076 A & DE 3024367 A1 & FR 2460200 A1	１－８