

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年10月30日(30.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/175452 A1

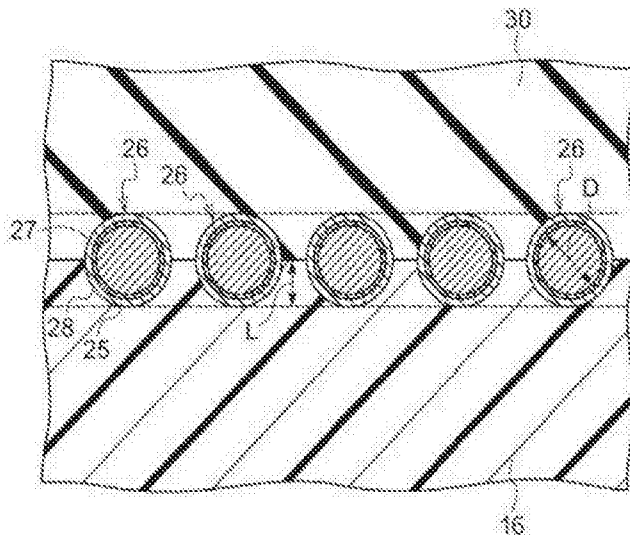
- (51) 国際特許分類:
B60C 9/00 (2006.01) B60C 9/22 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01) D07B 1/06 (2006.01)
B60C 5/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061793
- (22) 国際出願日: 2014年4月25日(25.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-092920 2013年4月25日(25.04.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(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: 町田 邦郎(MACHIDA, Kunio); 〒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: 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 H K 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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

[図2]



(57) Abstract: This tire (10) has: an annular tire frame body (17) formed from a resin material; and a reinforcing metal cord member (27) wound at the outer peripheral portion of the tire frame body (17). At least a portion of the reinforcing metal cord member (27) is, with an adhesive layer containing a solvent-based adhesive therebetween, covered by a covering composition containing at least one type of thermoplastic material selected from a thermoplastic resin and a thermoplastic elastomer.

(57) 要約: 樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体(17)と、該タイヤ骨格体(17)の外周部に巻回される補強金属コード部材(27)と、を有し、前記補強金属コード部材(27)の少なくとも一部が、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されているタイヤ(10)。

WO 2014/175452 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(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、スチール部材等を用いて形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、成形の容易さ、リサイクルのし易さ等の理由から、樹脂材料、特に熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマーといった熱可塑性の高分子材料をタイヤの材料として用いることが検討されている。例えば、特許文献1には、熱可塑性の高分子材料を用いて形成された空気入りタイヤが開示されている。

[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が、特開2003-104008号公報のように、カーカスプライ等の補強部材を内包せずに均一な熱可塑性樹脂のみでタイヤを成形した場合、ゴム製の従来タイヤと同等の耐応力、耐内圧及び剛性を発揮することは、容易には実現し難い。そのため、熱可塑性の高分子材料を用いたタイヤには、従来のゴム製タイヤと比して遜色のない性能の実現が求められていた。

[0005] タイヤの耐久性を高める試みとしては、例えば、タイヤ本体（タイヤ骨格体）のトレッド底部のタイヤ半径方向外面に、補強コードをタイヤ周方向に連続して螺旋状に巻回した補強層を設けることにより、タイヤ本体の耐カット性や耐パンク性を改善する方法が提案されている（例えば、特開平03-143701号公報参照）。また、補強層（ベルト層）に用いられるスチールコード（ワイヤー）に関する技術として、ラジアルタイヤのカーカス層、ビード補強層、及びベルト層に用いられるタイヤ用スチールコード（例えば、特許第4423772号公報参照）や、スチールコード本体の周囲に熱可

塑性樹脂中にエラストマーを分散させた熱可塑性エラストマー組成物を被覆したタイヤ補強用スチールコード（例えば、特開2010-53495号公報参照）が提案されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般に、補強コードを用いる場合には、タイヤの性能上、タイヤ骨格体に補強コードが十分に固定されることが要求される。しかし、補強コードとしてスチールコード等の金属部材を用いた場合、通常の成型条件では補強コードとタイヤ骨格体との接着性を良好にすることは難しい。本発明者が検討したところ、タイヤ骨格体とスチールコード等の補強部材との接着耐久性を向上させることで、タイヤ自体の耐久性を向上させることができることを見出した。

[0007] これに対して、特許第4423772号公報に記載されたタイヤ用スチールコードは、ワイヤーで形成されたコアとシースとからなる撚り構造のスチールに対して熱可塑性エラストマー配合物を充填するものである。しかしながら、このような技術はゴム製のラジアルタイヤに装着することを意図したものであり、特許第4423772号公報には、樹脂材料を用いたタイヤと補強部材との関係については開示されていない。また、特開2010-53495号公報に記載されたタイヤ補強用スチールコードもゴム製のラジアルタイヤへの装着を意図したものであり、タイヤ骨格体の形成に樹脂材料を用いたタイヤにおいて、補強部材とタイヤ骨格体との接着耐久性を向上させることについては開示されていない。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体を有し、耐久性に優れたタイヤを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を達成するための具体的な手段は、以下の通りである。

樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体と、該タイヤ骨格体の外周部に巻回される補強金属コード部材と、を有し、前記補強金属コード部材の少な

くとも一部が、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されているタイヤ。

[0010] なお、本明細書において、「樹脂」とは、熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂を含む概念であり、従来の天然ゴム、合成ゴム等の加硫ゴムは含まない。

また、以下の樹脂の説明において「同種」とは、エステル系同士、スチレン系同士等、樹脂の主鎖を構成する骨格と共通する骨格を備えたものを意味する。

[0011] また、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

また、「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であっても、その工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体を有し、耐久性に優れたタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [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]リムに装着したビード部の断面図である。

[図2]第一の実施形態のタイヤのタイヤケースのクラウン部に樹脂被覆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]樹脂被覆コード加熱装置及びローラ類を用いてタイヤケースのクラウン部に樹脂被覆コードを設置する動作を説明するための説明図である。

[図4]第二の実施形態のタイヤのタイヤケースのクラウン部上に補強金属コード部材が埋設された補強コード被覆層を有する態様を示すタイヤ回転軸に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の具体的な実施形態について詳細に説明するが、本発明は、

以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。

[0015] 本発明のタイヤは、樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体と、該タイヤ骨格体の外周部に巻回される補強金属コード部材と、を有し、上記補強金属コード部材の少なくとも一部が、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されている。

本発明では、樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体を有しながらも、優れた耐久性を有するタイヤを実現するために、タイヤ骨格体の外周部に巻回される補強金属コード部材の少なくとも一部を、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆している。

[0016] 補強金属コード部材を用いてタイヤを形成する場合、タイヤの耐久性の観点から補強金属コード部材がタイヤ骨格体に対して十分に固定されていることが望まれる。また、タイヤの耐久性の観点から、タイヤ形成の際に補強金属コード部材の移動の原因となるコード周囲の空気の残存（気泡）の発生を防止することが好ましい。また、自動車等の乗り心地の観点から樹脂タイヤのタイヤ骨格体に用いられる材料は柔軟であることが好ましい。しかし、補強金属コード部材としてスチールコード等の剛直な部材を用いた場合、柔軟な樹脂材料と補強金属コード部材との弾性率の差（剛性段差）が大きくなってしまい、タイヤ骨格体と補強金属コード部材との十分な接着耐久性を維持することが困難となる。

[0017] 本発明においては、補強金属コード部材の少なくとも一部が、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されているので、補強金属コード部材と被覆用組成物とが強固に固定され、被覆用組成物に対する補強金属コード部材の引き抜き耐性が向上する。また、本発明においては、補強金属コード部材とタイヤ骨格体を形成する樹脂材料との界面に

上記の被覆用組成物が存在しているので、補強金属コード部材とタイヤ骨格体との間の剛性段差が緩和される。その結果、本発明では、補強金属コード部材とタイヤ骨格体との接着耐久性が向上する。そして、タイヤ骨格体との接着耐久性に優れる補強金属コード部材を、タイヤ骨格体の外周部に巻回すると、タイヤの耐久性（耐パンク性、耐カット性、タイヤの周方向剛性等）が向上する。なお、周方向剛性が向上すると、樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体のクリープ（一定の応力下でタイヤ骨格体の塑性変形が時間とともに増加する現象）が抑制される。

[0018] また、本発明では、タイヤ骨格体が樹脂材料で形成されているので、従来のゴム製タイヤで必須の工程であった加硫工程を必要とせず、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。このため、製造工程の簡素化、時間短縮、及びコストダウン等の生産性の向上を図ることができる。さらに、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することができ、その結果、タイヤの軽量化を実現することが可能となる。これにより、タイヤ骨格体として形成した場合に、タイヤの耐摩耗性及び耐久性を向上させることができる。

[0019] 以下、本発明における補強金属コード部材、これを被覆している被覆用組成物、補強金属コード部材と被覆用組成物との間に介在する接着層に含まれる溶剤系接着剤、及びタイヤ骨格体を形成している樹脂材料について順に説明した後、本発明のタイヤの具体的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0020] [補強金属コード部材]

本発明における補強金属コード部材としては、従来のゴム製タイヤに用いられる金属製のコード等を適宜用いることができ、例えば、金属繊維のモノフィラメント（単線）、スチール繊維を撚ったスチールコード等のマルチフィラメント（撚り線）等が挙げられる。本発明における補強金属コード部材としては、タイヤの耐久性をより向上させる観点からは、マルチフィラメントが好ましい。補強金属コード部材の断面形状、サイズ（直径）等は、特に

限定されるものではなく、所望のタイヤに適したものを適宜選定して用いることができる。

[0021] 本発明のタイヤでは、補強金属コード部材は、1本又は複数本がタイヤ骨格体の周方向に巻回されていてもよいし、連続的に周方向に連続して螺旋状に巻回されていてもよい。また、補強金属コード部材は、タイヤ骨格体の幅方向に均一な間隔で周方向に巻回されていてもよいし、交差して巻回されていてもよい。

[0022] 補強金属コード部材自体の引張弾性率（以下、特定しない限り、本明細書で「弾性率」とは引張弾性率を意味する。）としては、通常、100000MPa～300000MPa程度であり、120000MPa～270000MPaであることが好ましく、150000MPa～250000MPaであることが更に好ましい。なお、補強金属コード部材の引張弾性率は、引張試験機にてZWICK型チャックを用いて応力-歪曲線を描き、その傾きから算出する。

[0023] 補強金属コード部材自体の破断伸び（引張破断伸び）としては、通常、0.1%～15%程度であり、1%～15%が好ましく、1%～10%が更に好ましい。補強金属コード部材の引張破断伸びは、引張試験機にてZWICK型チャックを用いて応力-歪曲線を描き、歪から求めることができる。

[0024] 本発明における補強コード部材は、樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体の外周部に巻回されており、その補強コード部材の少なくとも一部が、後述の溶剤系接着剤を含む接着層を介して、同じく後述の熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されている。

ここで、「補強金属コード部材の少なくとも一部が、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されている」とは、補強金属コード部材の表面の一部又は全部が接着層を介して被覆用組成物で被覆されている状態を意味する。

補強金属コード部材の表面の一部又は全部が接着層を介して被覆用組成物で被覆されている状態としては、例えば、補強金属コード部材を芯としてその外周の一部又は全体が接着層を介して被覆用組成物で被覆されている状態、被覆用組成物を含んで形成される補強コード被覆層を、接着層を介在させてタイヤ骨格体の外周部に設けた場合に、補強金属コード部材の一部又は全部が補強コード被覆層に埋設された状態等が挙げられる。

本発明においては、補強金属コード部材は、該補強金属コード部材とタイヤ骨格体との界面となる部位全体が被覆用組成物で被覆されていることが好ましく、補強金属コード部材の表面全体が被覆用組成物で被覆されていることが更に好ましい。

[0025] [被覆用組成物]

本発明における補強金属コード部材を被覆する被覆用組成物は、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む。

被覆用組成物に含まれる熱可塑性材料は、ポリアミド系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂、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選ばれる少なくとも1種であることが好ましく、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選ばれる少なくとも1種であることが更に好ましい。

なお、本明細書において、「熱可塑性樹脂」とは、温度上昇とともに材料が軟化、流動し、冷却すると比較的硬く強度のある状態になるが、ゴム状弾性を有しない高分子化合物を意味する。

また、本明細書において、「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又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り、温度上昇とともに材料が軟化、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意味する。

[0026] (熱可塑性樹脂)

被覆用組成物に含まれる熱可塑性樹脂としては、後述のタイヤ骨格体に用いられる熱可塑性樹脂と同種のを挙げることができ、具体的には、ポリアミド系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂、オレフィン系熱可塑性樹脂、ポリウレタン系熱可塑性樹脂、塩化ビニル系熱可塑性樹脂、ポリスチレン系熱可塑性樹脂等を例示することができる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせて用いてもよい。これらの中でも、熱可塑性樹脂としては、ポリアミド系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂、及びオレフィン系熱可塑性樹脂から選ばれる少なくとも1種が好ましく、ポリアミド系熱可塑性樹脂及びポリエステル系熱可塑性樹脂から選ばれる少なくとも1種が更に好ましい。

被覆用組成物に含まれる熱可塑性材料として、ポリアミド系熱可塑性樹脂及びポリエステル系熱可塑性樹脂の少なくとも一方を用いると、後述の溶剤系接着剤を含む接着層との接着性が高くなる。そのため、補強金属コード部材と被覆用組成物とが強固に固定され、被覆用組成物に対する補強金属コード部材の引き抜き耐性を更に高めることができる。

[0027] 被覆用組成物に含まれる熱可塑性樹脂は、タイヤ骨格体に用いられる樹脂材料との接着性を考慮して選定されることが好ましい。特に、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料と被覆用組成物に含まれる熱可塑性樹脂とで同種の樹脂を用いると、タイヤ骨格体と被覆用組成物との接着性を更に高めることができる。例えば、被覆用組成物に含まれる熱可塑性樹脂としてポリアミド系熱可塑性樹脂を用いた場合には、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料としてポリアミド系熱可塑性エラストマーを用いることが好ましい。

[0028] -ポリアミド系熱可塑性樹脂-

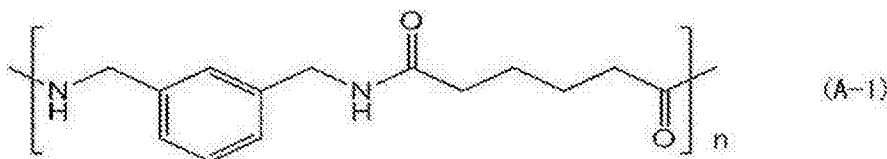
ポリアミド系熱可塑性樹脂としては、後述のタイヤ骨格体に用いられるポリアミド系熱可塑性エラストマーのハードセグメントを形成するポリアミドを挙げることができる。ポリアミド系熱可塑性樹脂としては、具体的には、 ϵ -カプロラクタムを開環重縮合したポリアミド(アミド6)、ウンデカンラ

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したポリアミド（アミド66）、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）等を例示することができる。

[0029] アミド6は、例えば、 $\{CO-(CH_2)_5-NH\}_n$ で表すことができる。アミド11は、例えば、 $\{CO-(CH_2)_{10}-NH\}_n$ で表すことができる。アミド12は、例えば、 $\{CO-(CH_2)_{11}-NH\}_n$ で表すことができる。アミド66は、例えば、 $\{CO(CH_2)_4CONH(CH_2)_6NH\}_n$ で表すことができる。アミドMXは、例えば、下記構造式（A-1）で表すことができる。ここで、 n は繰り返し単位数を表す。

アミド6の市販品としては、例えば、宇部興産（株）製の「UBEナイロン」シリーズ（例えば、1022B、1011FB等）を用いることができる。アミド11の市販品としては、例えば、アルケマ（株）製の「Rilsan B」シリーズを用いることができる。アミド12の市販品としては、例えば、宇部興産（株）製の「UBEナイロン」シリーズ（例えば、3024U、3020U、3014U等）を用いることができる。アミド66の市販品としては、例えば、宇部興産（株）製の「UBEナイロン」シリーズ（例えば、2020B、2015B等）を用いることができる。アミドMXの市販品としては、例えば、三菱ガス化学（株）製の「MXナイロン」シリーズ（例えば、S6001、S6021、S6011等）を用いることができる。

[0030] [化1]



[0031] ポリアミド系熱可塑性樹脂は、上記の構成単位のみで形成されるホモポリマーであってもよく、上記の構成単位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ける上記構

成単位の含有率は、40質量%以上であることが好ましい。

[0032] −ポリエステル系熱可塑性樹脂−

ポリエステル系熱可塑性樹脂としては、後述のタイヤ骨格体に用いられるポリエステル系熱可塑性エラストマーのハードセグメントを形成するポリエステルを挙げることができる。

ポリエステル系熱可塑性樹脂としては、具体的には、ポリ乳酸、ポリヒドロキシ−3−ブチル酪酸、ポリヒドロキシ−3−ヘキシル酪酸、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の脂肪族ポリエステル、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の芳香族ポリエステルなどを例示することができる。これらの中でも、耐熱性及び加工性の観点から、ポリエステル系熱可塑性樹脂としては、ポリブチレンテレフタレートが好ましい。

[0033] ポリエステル系熱可塑性樹脂の市販品としては、例えば、ポリプラスチック(株)製の「ジュラネックス」シリーズ(例えば、2000、2002等)、三菱エンジニアリングプラスチック(株)製の「ノバデュラン」シリーズ(例えば、5010R5、5010R3−2等)、東レ(株)製の「トレコン」シリーズ(例えば、1401X06、1401X31等)等を用いることができる。

[0034] −オレフィン系熱可塑性樹脂−

オレフィン系熱可塑性樹脂としては、後述のタイヤ骨格体に用いられるオレフィン系熱可塑性エラストマーのハードセグメントを形成するポリオレフィンを挙げることができる。

オレフィン系熱可塑性樹脂としては、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等を例示することができる。これらの中でも、耐熱性及び加工性の点から、オレフィン系熱可塑性樹脂としては、ポリプロピレン系熱可塑性樹脂が好まし

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- α -オレフィンランダム共重合体、プロピレン- α -オレフィンブロック共重合体等が挙げられる。 α -オレフィンとしては、例えば、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、3-メチル-1-ペンテン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン等の炭素数3~20程度の α -オレフィン等が挙げられる。

[0035] (熱可塑性エラストマー)

被覆用組成物に含まれる熱可塑性エラストマーとしては、後述のタイヤ骨格体に用いられる熱可塑性エラストマーと同種のを挙げることができる。

熱可塑性エラストマーとしては、具体的には、ポリアミド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、オレフィ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等を例示することができる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、熱可塑性エラストマーとしては、ポリアミド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、及びオレフィン系熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種が好ましく、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選ばれる少なくとも1種が更に好ましい。被覆用組成物に含まれる熱可塑性材料として、ポリアミド系熱可塑性エラストマー及び／又はポリエステル系熱可塑性エラストマーを用いると、後述の溶剤系接着剤を含む接着層との接着性が高くなる。そのため、補強金属コード部材と被覆用組成物とが強固に固定され、被覆用組成物に対する補強金属コード部材の引き抜き耐性を更に高めることができる。

[0036] また、被覆用組成物に含まれる熱可塑性エラストマーは、タイヤ骨格体に

用いられる樹脂材料との接着性を考慮して選定されることが好ましい。特に、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料と被覆用組成物に含まれる熱可塑性エラストマーとで同種の樹脂を用いると、タイヤ骨格体と被覆用組成物との接着性を更に高めることができる。例えば、被覆用組成物に含まれる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を用いた場合には、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料としてポリアミド系熱可塑性エラストマーを用いることが好ましい。

[0037] −ポリアミド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としては、後述のタイヤ骨格体に用いられるポリアミド系熱可塑性エラストマーと同様であり、好ましい態様も同様である。したがって、ここでは、詳細な説明を省略する。

[0038] −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としては、後述のタイヤ骨格体に用いられるポリエステル系熱可塑性エラストマーと同様であり、好ましい態様も同様である。したがって、ここでは、詳細な説明を省略する。

[0039] −オレフィン系熱可塑性エラストマー−

オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、後述のタイヤ骨格体に用いられるオレフィン系熱可塑性エラストマーと同様であり、好ましい態様も同様である。したがって、ここでは、詳細な説明を省略する。

[0040] (被覆用組成物中の熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーの態様)

本発明における被覆用組成物は、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーの両方を含み、かつ、熱可塑性樹脂を含むマトリックス相である海相と、熱可塑性エラストマーを含む分散相である島相とを有する態様であってもよい。被覆用組成物を熱可塑性樹脂のマトリックスに熱可塑性エラストマーが分散した海島構造とすることで、被覆用組成物に対する補強金属コード部材の引き抜き耐性を向上させることができる。

[0041] 上記態様の場合における被覆用組成物中の熱可塑性樹脂 (p) と熱可塑性エラストマー (e) との質量比 (p/e) は、熱可塑性樹脂を含む海相と熱

可塑性エラストマーを含む島相とで構成される海島構造を容易に形成する観点から、95/5~55/45であることが好ましく、90/10~60/40であることが更に好ましく、85/15~70/30であることが特に好ましい。

[0042] なお、熱可塑性エラストマーを含む島相が熱可塑性樹脂を含む海相中に微分散していることは、SEM（走査型電子顕微鏡、scanning electron microscope）を用いた写真観察により確認することができる。

[0043] また、熱可塑性エラストマーを含む島相のサイズ（島相の長径）は、0.4 μ m~10.0 μ m程度であることが好ましく、0.5 μ m~7 μ m程度であることが更に好ましく、0.5 μ m~5 μ m程度であることが特に好ましい。これら各相のサイズは、SEM（走査型電子顕微鏡、scanning electron microscope）を用いた観察写真を用いて測定することができる。

[0044] [接着層]

本発明における補強金属コード部材の少なくとも一部は、接着層を介して、上記被覆用組成物で被覆されている。そして、接着層には、溶剤系接着剤が含まれている。

なお、本明細書において、「溶剤系接着剤」とは、有機溶剤を溶媒として用い、溶媒が揮発することで硬化する接着剤を意味し、具体的には、有機溶剤を溶解液とする樹脂溶解液、有機溶剤を分散媒とする樹脂分散物が挙げられる。

また、「接着層を介して」とは、接着層が、補強金属コード部材と上記被覆用組成物との間の一部又は全てに存在している状態を意味する。

[0045] (溶剤系接着剤)

接着層に含まれる溶剤系接着剤としては、特に限定されるものではなく、例えば、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、オレフィン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ビニル系樹脂（例えば、酢酸ビニル系樹脂、ポリビニルアルコ

ール系樹脂等)、合成ゴム等の1種又は2種以上を主成分(主剤)として含むものが挙げられる。これらの中でも、上記補強金属コード部材及び上記被覆用組成物との接着性の観点から、接着層に含まれる溶剤系接着剤としては、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、オレフィン系樹脂、及びビニル系樹脂から選ばれる少なくとも1種を含む溶剤系接着剤が好ましく、エポキシ系樹脂及びフェノール系樹脂から選ばれる少なくとも1種を含む溶剤系接着剤が更に好ましい。また、作業性及び塗布性の観点からは、接着層に含まれる溶剤系接着剤としては、フェノール系樹脂を含む溶剤系接着剤が好ましい。

本発明では、接着層に1種又は複数種の溶剤系接着剤が含まれていてもよい。

[0046] 溶剤系接着剤は、例えば、溶媒として用いる有機溶剤の極性を利用することで、被着体への濡れ性を改善し、被着体の表面の凹凸や隙間に浸透させることができるので、異種物質である補強金属コード部材と上記被覆用組成物との両方に対して良好な接着性を発現させることができる。そのため、補強金属コード部材と上記被覆用組成物との間に溶剤系接着剤を含む接着層を介在させると、補強金属コード部材と被覆用組成物とを強固に固定することができ、被覆用組成物に対する補強金属コード部材の引き抜き耐性が向上するものと考えられる。

[0047] (エポキシ系樹脂)

エポキシ系樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、多官能性エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂等のアルコール型エポキシ樹脂、ゴム変性エポキシ樹脂、ウレタン変性エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは単独又は2種以上を組み合わせ用

いてもよい。これらの中でも、エポキシ系樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂が、分子量の異なるグレードのものを広く入手可能で、接着性及び反応性を任意に設定できるという点においてより好ましい。

[0048] (フェノール系樹脂)

フェノール系樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、フェノール、*m*-クレゾール、3, 5-キシレノール、*p*-アルキルフェノール、レゾルシン等の各種フェノール類とホルムアルデヒドとの縮合物（例えば、アルキルフェノール系樹脂、キシレンホルムアルデヒド系樹脂等）、上記各種フェノール類とホルムアルデヒドとをアルカリ触媒で付加反応させたレゾール、上記各種フェノール類とホルムアルデヒドとを酸触媒で縮合反応させて得られるノボラック等が挙げられる。これらは単独又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、フェノール系樹脂としては、ホルムアルデヒド系が、物性及び作業性の点においてより好ましい。

[0049] 本発明における溶剤系接着剤は、塗布方法や塗布装置に合わせて任意に溶剤希釈して固形分を調整することができる。本発明における溶剤系接着剤は、接着層の形成容易性、接着性能の確保等の観点から、溶媒により希釈された固形分が5質量%~50質量%であることが好ましい。

[0050] 本発明において、接着層の厚み（平均層厚）は、特に限定されるものではなく、接着層の形成（例えば、塗布、乾燥等）容易性、接着性能等の観点から、下限値は、1 μm 以上であることが好ましく、上限値は、100 μm 以下であることが好ましく、80 μm 以下であることがより好ましい。

また、接着層の形成容易性と接着性能とのバランスが良好である点において、接着層の厚みの下限値は、2 μm 以上であることがより好ましく、5 μm 以上であることが更に好ましく、7. 8 μm 以上であることが更に好ましく、接着層の厚みの上限値は、50 μm 以下であることが更に好ましく、40 μm 以下であることが更に好ましく、20 μm 以下であることが特に好ましい。

なお、上記の下限値及び上限値は、それぞれ任意で組み合わせることができる。

[0051] 溶剤系接着剤において、溶媒として用いられる有機溶剤は、特に限定されるものではなく、主成分（主剤）に応じて適宜、選択するとよい。有機溶剤の具体例としては、メタノール、エタノール、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブタノール等のアルコール系溶剤、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系溶剤、ジオキサン、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶剤、酢酸エチル、酢酸イソプロピル、酢酸ブチル等のエステル系溶剤、メチルグリコール、エチルグリコール、イソプロピルグリコール、等のグリコール系溶剤、アセトニトリル、*N,N*-ジメチルホルムアミド等の溶剤を挙げることができる。

[0052] 本発明における溶剤系接着剤には、主成分となる上記樹脂等以外に、必要に応じて、例えば、粘着性付与樹脂、酸化防止剤（老化防止剤）、熱安定剤等の添加剤が含まれていてもよい。

[0053] [樹脂材料]

本発明におけるタイヤ骨格体は、樹脂材料で形成されている。

本発明において、「樹脂材料」は、樹脂（樹脂成分）を少なくとも含み、添加剤等の他の成分を含んでいてもよい。

また、本明細書において、「樹脂材料」とは、熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー、及び熱硬化性樹脂を含む概念であるが、加硫ゴムは含まない。

熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール系熱硬化性樹脂、ユリア系熱硬化性樹脂、メラミン系熱硬化性樹脂、エポキシ系熱硬化性樹脂等が挙げられる。

熱可塑性樹脂としては、ポリアミド系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂、オレフィン系熱可塑性樹脂、ポリウレタン系熱可塑性樹脂、塩化ビニル系熱可塑性樹脂、ポリスチレン系熱可塑性樹脂等を例示することがで

きる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、熱可塑性樹脂としては、ポリアミド系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂、及びオレフィン系熱可塑性樹脂から選ばれる少なくとも1種が好ましく、ポリアミド系熱可塑性樹脂及びポリエステル系熱可塑性樹脂から選ばれる少なくとも1種が更に好ましい。

[0054] 熱可塑性エラストマーとしては、例えば、JIS K6418に規定されるポリアミド系熱可塑性エラストマー（TPA）、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー（TPS）、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、オレフィン系熱可塑性エラストマー（TPO）、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（TPEE）、熱可塑性ゴム架橋体（TPV）、若しくはその他の熱可塑性エラストマー（TPZ）等が挙げられる。なお、走行時に必要とされる弾性、製造時の成形性等を考慮すると、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料としては、熱可塑性樹脂を用いることが好ましく、熱可塑性エラストマーを用いることが更に好ましい。さらに、補強金属コード部材を被覆する熱可塑性樹脂としてポリアミド系熱可塑性樹脂を用いる場合には、特にポリアミド系熱可塑性エラストマーを用いるのが好ましい。

[0055] ーポリアミド系熱可塑性エラストマーー

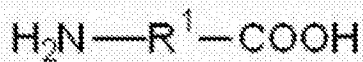
ポリアミド系熱可塑性エラストマーとは、結晶性で融点の高いハードセグメントを形成するポリマーと非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを形成するポリマーとを有する共重合体からなる熱可塑性の樹脂材料であって、ハードセグメントを形成するポリマーの主鎖にアミド結合（—CONH—）を有するものを意味する。

ポリアミド系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、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形成し、他のポリマー（例えば、ポリエステル、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形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、ハードセグメント及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形成されてもよい。

ポリアミド系熱可塑性エラストマーとしては、具体的には、J I S K 6 4 1 8 : 2 0 0 7 に規定されるアミド系熱可塑性エラストマー (T P A) 等や、特開 2 0 0 4 - 3 4 6 2 7 3 号公報に記載のポリアミド系エラストマー等を挙げるることができる。

[0056] ポリアミド系熱可塑性エラストマーにおいて、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) 又は一般式 (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ることができる。

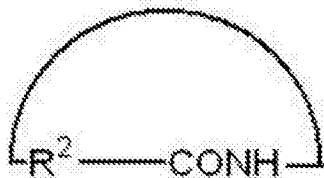
[0057] [化2]



一般式 (1)

[一般式 (1) 中、 R^1 は、炭素数 2 ~ 2 0 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 2 ~ 2 0 のアルキレン基を表す。]

[0058] [化3]



一般式 (2)

[一般式 (2) 中、 R^2 は、炭素数 3 ~ 2 0 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 3 ~ 2 0 のアルキレン基を表す。]

[0059] 一般式 (1) 中、 R^1 としては、炭素数 3 ~ 1 8 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 3 ~ 1 8 のアルキレン基が好ましく、炭素数 4 ~ 1 5 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 4 ~ 1 5 のアルキレン基が更に好ましく、炭素数 1 0 ~ 1 5 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 1 0 ~ 1 5 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 ~ 1 8 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 3 ~ 1 8 のアルキレン基が好ましく、炭素数 4 ~ 1 5 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 4 ~ 1 5 のアルキレン基が更に好ましく、炭素数 1 0 ~ 1 5 の炭化水素の分子鎖又は炭素数 1 0 ~ 1 5 のアルキレン基が特に好ましい。

一般式(1)又は一般式(2)で表されるモノマーとしては、 ω -アミノカルボン酸又はラクタムが挙げられる。また、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 -アミノカルボン酸又はラクタムの重縮合体、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。

[0060] 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-アミノドデカン酸等の炭素数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-ピロリドン等の炭素数5~20の脂肪族ラクタム等を挙げることができる。

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等の炭素数2~20の脂肪族ジアミン等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、 $\text{HOOC}-(\text{R}^3)_m-\text{COOH}$ (R^3 :炭素数3~20の炭化水素の分子鎖、 $m:0$ 又は 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、ドデカン二酸等の炭素数2~20の脂肪族ジカルボン酸を挙げることができる。

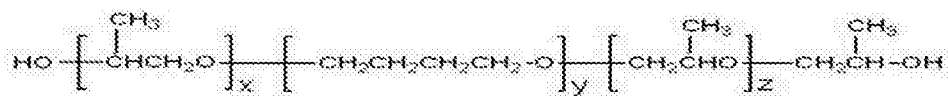
ハードセグメントを形成するポリアミドとしては、ラウリルラクタム、 ϵ -カプロラクタム、又はウデカンラクタムを開環重縮合したポリアミドを好ましく用いることができる。

[0061] また、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、ポリエーテル等が挙げられ、具体的には、ポリエチレングリコール、

ポ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る。これらは単独で又は2種以上を組み合わせて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も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。

[0062] [化4]



一般式(3)

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

[0063] 一般式(3)において、x及びz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、一般式(3)において、yは、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。

[0064] 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。これらの中でも、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、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、又は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。

[0065] ハードセグメントを形成するポリマー(ポリアミド)の数平均分子量は、

溶融成形性の観点から、300～15000が好ましい。また、ソフトセグメントを形成するポリマーの数平均分子量としては、強靱性及び低温柔軟性の観点から、200～6000が好ましい。さらに、ハードセグメント（x）及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。

[0066] 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。

[0067] ポリアミド系熱可塑性エラストマーの市販品としては、例えば、宇部興産（株）の「UBESTA XPA」シリーズ（例えば、XPA9063X1、XPA9055X1、XPA9048X2、XPA9048X1、XPA9040X1、XPA9040X2 XPA9044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、E50-R2等）等を用いることができる。

[0068] ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、弾性率（柔軟性）、強度等の観点からタイヤ骨格体として要求される性能を満たすため、樹脂材料として好適である。また、ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマーとの接着性も良好であることが多い。したがって、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料としてポリアミド系熱可塑性エラストマーを用いると、タイヤ骨格体と被覆用組成物との接着性の観点から、被覆用組成物の材料の選択自由度が高くなる傾向がある。

[0069] -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としては、例えば、少なくともポリスチレンがハードセグメントを形成し、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）が非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを形成してい

る材料が挙げられる。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、イオン性重合法等で得られるものが好ましく用いられ、具体的には、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、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-ジメチルブタジエン)等が挙げられる。

[0070] 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。これらの中でも、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、ポリスチレン／ポリブタジエンの組合せ、又はポリスチレン／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。

[0071] ハードセグメントを形成するポリマー（ポリスチレン）の数平均分子量は、5000～500000が好ましく、10000～200000が更に好ましい。

また、ソフトセグメントを形成するポリマーの数平均分子量としては、5000～1000000が好ましく、10000～800000が更に好ましく、30000～500000が特に好ましい。さらに、ハードセグメント(x)及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。

[0072] ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、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。

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、スチレン-ブタジエン系共重合体[SBS(ポリスチレン-ポリ(ブチレン)ブロッカー-ポリスチレン)、SEBS(ポリスチレン-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-イソプレン共重合体 (ポリスチレン-ポリイソプレンブロック-ポリスチレン)、スチレン-プロピレン系共重合体 [SEP (ポリスチレン- (エチレン/プロピレン) ブロック)、SEPS (ポリスチレン-ポリ (エチレン/プロピレン) ブロック-ポリスチレン)、SEEPS (ポリスチレン-ポリ (エチレン-エチレン/プロピレン) ブロック-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)] 等が挙げられる。

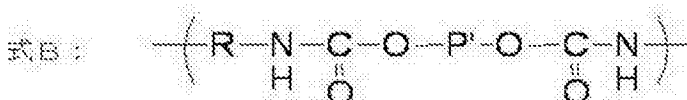
[0073] ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの市販品としては、例えば、旭化成 (株) 製の「タフテック」シリーズ (例えば、H1031、H1041、H1043、H1051、H1052、H1053、H1062、H1082、H1141、H1221、H1272等)、(株)クラレ製の「SEBS」シリーズ (8007、8076等)、「SEPS」シリーズ (2002、2063等) 等を用いることができる。

[0074] -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としては、例えば、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形成し、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形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としては、具体的には、JIS K 6418 : 2007に規定されるポリウレタン系熱可塑性エラストマー (TPU) が挙げられる。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、下記式Aで表される単位構造を含むソフトセグメントと、下記式B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。

[0075] [化5]



[式中、Pは、長鎖脂肪族ポリエーテル又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、又は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、又は芳香族炭化水素を表す。]

[0076] 式A中、Pで表される長鎖脂肪族ポリエーテル又は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。Pは、Pで表される長鎖脂肪族ポリエーテル及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、ポ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-ε-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、ABA型トリブロックポリエーテル等が挙げられる。

これらは、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0077] 式A及び式B中、Rは、Rで表される脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、又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。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、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、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-シクロヘキサレンジイソシアネート、4,4-シクロヘキサレンジイソシアネート等が挙げられる。さらに、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等が挙げられる。

これらは、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0078] 式B中、P'で表される短鎖脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、又は芳香

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、P'は、P'で表される短鎖脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、又は芳香族炭化水素を含むジオール化合物に由来する。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、例えば、グリコール及びポリアルキレングリコールが挙げられ、具体的には、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、1,10-デカンジオール等が挙げられる。

また、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、シクロヘキサン-1,4-ジメタノール等が挙げられる。

さらに、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romo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、2,6-ジヒドロキシナフタリン等が挙げられる。

これらは、単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0079] ハードセグメントを形成するポリマー（ポリウレタン）の数平均分子量は、溶融成形性の観点から、300~1500が好ましい。また、ソフトセグメントを形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及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、500～3000が特に好ましい。また、ハードセグメント(x)及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。

[0080] ポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、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。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号公報に記載の熱可塑性ポリウレタンを用いることができる。

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、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との組合せが好ましく、より具体的には、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、及び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から選ばれる少なくとも1種が好ましく、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、及び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から選ばれる少なくとも1種が更に好ましい。

[0081] また、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーの市販品としては、例えば、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

等)、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)等を用いることができる。

[0082] オレフィン系熱可塑性エラストマー

オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、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形成し、他のポリマー(例えば、ポリオレフィン、他のポリオレフィン、ポリビニル化合物等)が非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを形成している材料が挙げられる。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。

オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、例えば、オレフィン- α -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、具体的には、プロピレンブロック共重合体、エチレン-プロピレン共重合体、プロピレン-1-ヘキセン共重合体、プロピレン-4-メチル-1-ペンテン共重合体、プロピレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-4-メチル-ペンテン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、1-ブテン-1-ヘキセン共重合体、1-ブテン-4-メチル-ペンテン、エチレン-メタクリル酸共重合体、エチレン-メタクリル酸メチル共重合体、エチレン-メタクリル酸エチル共重合体、エチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、エチレン-メチルアクリレート共重合体、エチレン-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、プロピレン-メタクリル酸共重合体、プロピレン-メタクリル酸メチル共重合体、プロピレン-メタクリル酸エチル共重合体、プロピレン-メタクリル酸ブチル共重合体、プロピレン-メチルアクリレート共重合体、プロピレン-エチルアクリレート共重合体、プロピレン-ブチルアクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、プロピレン-酢酸ビニル共重合体等が挙げ

られる。

[0083] これらの中でも、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-プロピレン共重合体、プロピレン-1-ヘキセン共重合体、プロピレン-4-メチル-1ペンテン共重合体、プロピレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-4-メチル-ペンテン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、エチレン-メタクリル酸メチル共重合体、エチレン-メタクリル酸エチル共重合体、エチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、エチレン-メチルアクリレート共重合体、エチレン-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、プロピレン-メタクリル酸共重合体、プロピレン-メタクリル酸メチル共重合体、プロピレン-メタクリル酸エチル共重合体、プロピレン-メタクリル酸ブチル共重合体、プロピレン-メチルアクリレート共重合体、プロピレン-エチルアクリレート共重合体、プロピレン-ブチルアクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、及びプロピレン-酢酸ビニル共重合体から選ばれる少なくとも1種が好ましく、エチレン-プロピレン共重合体、プロピレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-メタクリル酸メチル共重合体、エチレン-メチルアクリレート共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、及びエチレン-ブチルアクリレート共重合体から選ばれる少なくとも1種が更に好ましい。

また、エチレンとプロピレンといったように2種以上のオレフィン樹脂を組み合わせ用いてもよい。また、オレフィン系熱可塑性エラストマー中のオレフィン樹脂の含有率は、50質量%以上100質量%以下が好ましい。

[0084] オレフィン系熱可塑性エラストマーの数平均分子量は、5000~10000000であることが好ましい。オレフィン系熱可塑性エラストマーの数平均分子量が5000~10000000であると、熱可塑性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、オレフィン系熱可塑性エラストマーの数平均分子量は、7000~10000000である

ことが更に好ましく、10000～1000000が特に好ましい。これにより、熱可塑性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、ソフトセグメントを形成するポリマーの数平均分子量としては、強靱性及び低温柔軟性の観点から、200～6000が好ましい。更に、ハードセグメント(x)及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、50:50～95:15が好ましく、50:50～90:10が更に好ましい。

オレフィン系熱可塑性エラストマーは、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。

[0085] また、オレフィン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。

「オレフィン熱可塑性エラストマーを酸変性してなるもの」とは、オレフィン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。

オレフィン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としては、例えば、オレフィン系熱可塑性エラストマーに、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）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。

酸性基を有する不飽和化合物としては、オレフィン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不飽和化合物が好ましく、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。

[0086] オレフィン系熱可塑性エラストマーの市販品としては、例えば、三井化学（株）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、BL

3110、BL3450、P-0275、P-0375、P-0775、P-0180、P-0280、P-0480、P-0680等)、三井・デュポンポリケミカル(株)製の「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)等、「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等)、住友化学(株)の「アクリフト」シリーズ、「エバテート」シリーズ等、東ソー(株)製の「ウルトラセン」シリーズ等、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。

[0087] 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としては、例えば、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形成し、他のポリマー(例えば、ポリエステル又はポリエーテル等)が非晶性でガラス転移温度の低いソフトセグメントを形成している材料が挙げられる。

[0088] 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、好ましくは、テレフタル酸及び／又はジメチルテレフタレートと、1,4-ブタンジオールと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、或いは、これらのエステル形成性誘導体等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等の脂肪族ジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、トリシクロデカンジメチロール等の脂環式ジオール、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'-ジヒドロキシー-p-ターフェニル、4, 4'-ジヒドロキシー-p-クオターフェニル等の芳香族ジオール等から誘導されるポリエステル、或いはこれらのジカルボン酸成分及びジオール成分を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、多官能ヒドロキシ成分等を5モル%以下の範囲で共重合することも可能である。

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、ポ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。

[0089] また、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等が挙げられる。

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との共重合体、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

との共重合体等が挙げられる。

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等が挙げられる。

これらの脂肪族ポリエーテル及び脂肪族ポリエステルの中でも、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、ソフトセグメントを形成するポリマーとしては、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等が好ましい。

[0090] また、ソフトセグメントを形成するポリマーの数平均分子量は、強靱性及び低温柔軟性の観点から、300～6000が好ましい。さらに、ハードセグメント(x)とソフトセグメント(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。

[0091] 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、例えば、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。これらの中でも、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、ハードセグメントがポリブチレンテレフタレートであり、ソフトセグメントが脂肪族ポリエーテルである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であり、ソフトセグメントがポリ(エチレンオキシド)グリコールである組み合わせが更に好ましい。

[0092] ポリエステル系熱可塑性エラストマーの市販品としては、例えば、東レ・デュポン(株)製の「ハイトレル」シリーズ(例えば、3046、5557、6347、4047、4767等)、東洋紡(株)製の「ペルプレン」シリーズ(例えば、P30B、P40B、P40H、P55B、P70B、P150B、P280B、P450B、P150M、S1001、S2001

、S5001、S6001、S9001等)等を用いることができる。

[0093] ポリエステル系熱可塑性エラストマーは、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。

[0094] 樹脂材料の融点は、通常100℃～350℃程度であるが、タイヤの耐久性及び生産性の観点から、100℃～250℃程度が好ましく、100℃～200℃が更に好ましい。

また、樹脂材料には、所望に応じて、ゴム、エラストマー、熱可塑性樹脂、各種充填剤(例えば、シリカ、炭酸カルシウム、クレイ等)、老化防止剤、オイル、可塑剤、発色剤、耐候剤等の各種添加剤を含有(ブレンド)させてもよい。

[0095] 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は、50MPa～1000MPaが好ましく、50MPa～800MPaが更に好ましく、50MPa～700MPaが特に好ましい。樹脂材料の引張弾性率が、50MPa～1000MPa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行なうことができる。

[0096] 樹脂材料(タイヤ骨格体)自体のJIS K7113(1995)に規定される引張強さは、通常、15MPa～70MPa程度であり、17MPa～60MPaが好ましく、20MPa～55MPaが更に好ましい。

[0097] 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～40MPaが更に好ましく、5MPa～30MPaが特に好ましい。樹脂材料の引張降伏強さが、5MPa以上であると、走行時等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。

[0098] 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%が更に好ましく、15%～60%が特に好ましい。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、リム組み性を良好にすることができる。

[0099] 樹脂材料（タイヤ骨格体）自体の J I S K 7 1 1 3（1995）に規定される引張破断伸びは、50%以上が好ましく、100%以上が更に好ましく、150%以上が特に好ましく、200%以上が最も好ましい。樹脂材料の引張破断伸びが、50%以上であると、リム組み性が良好であり、衝突に対して破壊し難くすることができる。

[0100] 樹脂材料（タイヤ骨格体）自体の I S O 7 5 - 2 又は A S T M D 6 4 8 に規定される荷重たわみ温度（0.45MPa 荷重時）は、50℃以上が好ましく、50℃～150℃が更に好ましく、50℃～130℃が特に好ましい。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。

[0101] 本発明のタイヤでは、タイヤ骨格体のマルテンス硬度（ d_1 ）、被覆用組成物のマルテンス硬度（ d_2 ）、及び接着層のマルテンス硬度（ d_3 ）が、 $d_1 \leq d_2 < d_3$ の関係を満たすことが好ましい。被覆用組成物のマルテンス硬度を、接着層のマルテンス硬度よりも小さく、タイヤ骨格体のマルテンス硬度よりも大きく又は同等に設定することで、タイヤ骨格体を構成する樹脂材料と補強金属コード部材との剛性段差が効果的に緩和される。その結果、タイヤの耐久性を更に向上させることができる。

[0102] 以下、図面に従って、本発明の実施形態に係るタイヤについて説明する。なお、以下に示す各図（図1A、図1B、図2、図3、及び図4）は、模式的に示した図であり、各部の大きさ及び形状は、理解を容易にするために、適宜誇張して示している。

[第一の実施形態]

まず、図1A及び図1Bを参照しながら、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10について説明する。図1Aは、第一の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、第一の実施形態に係るタイヤ10は、従来の一般的な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。

- [0103] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10は、リム20のビードシート21とリムフランジ22とに接触する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（外周部）16と、からなるタイヤケース17を備えている。タイヤケース17は、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む樹脂材料を用いて形成されている。
- [0104] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、タイヤケース17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された同一形状の円環状のタイヤケース半体（タイヤ骨格片）17Aを互いに向かい合わせ、タイヤ赤道面部分で接合することにより形成されている。
- [0105] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10のビード部12には、従来の一般的な空気入りタイヤと同様に、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。また、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と接触する部分には、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であるゴムからなる円環状のシール層24が形成されている。
- [0106] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10のクラウン部16には、補強コードである樹脂被覆コード26が、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、タイヤケース17の周方向に螺旋状に巻回されている。また、樹脂被覆コード26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であるゴムからなるトレッド30が配置されている。なお、樹脂被覆コード26の詳細については、後述する。
- [0107] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10によれば、タイヤケース17が樹脂材料で形成されているので、従来のゴム製のタイヤケースと異なり、加硫を行う必要がなく、製造工程を大幅に簡略化することができ、成形時間の

短縮が可能となる。また、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10によれば、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とが同一形状であるので、タイヤケース半体17Aを成形する金型が1種類で済むというメリットがある。

[0108] なお、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、タイヤケース17は、単一の樹脂材料で形成されているが、このような態様に限定されず、従来一般的な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（例えば、サイド部14、クラウン部16、ビード部12等）毎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の各部位（例えば、サイド部14、クラウン部16、ビード部12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、該補強材でタイヤケース17を補強してもよい。

本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、タイヤケース半体17Aが射出成形により成形されているが、これに限定されず、例えば、真空成形、圧空成形、メルトキャスト等により成形されていてもよい。また、第一の実施形態に係るタイヤ10では、タイヤケース17は、2つの部材（タイヤケース半体17A）を接合して形成されているが、これに限定されず、低融点金属を用いた溶融中子方式、割り中子方式、又はブロー成形によってタイヤケースを1つの部材としてもよく、3つ以上の部材を接合して形成されていてもよい。

[0109] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10のビード部12には、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。ビードコア18は、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、又は硬質樹脂で形成されていてもよい。なお、ビードコア18は、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省略してもよい。

また、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10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、ゴムからなる円環状のシール層 24 が形成されている。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。シール層 24 の形成材料としてゴムを用いる場合には、従来一般的な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。なお、ゴムのシール層 24 は、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省略してもよい。

[0110] さらに、シール層 24 は、タイヤケース 17 を形成する樹脂材料よりもシール性に優れる他の熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを用いて形成されてもよい。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、オレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂等の樹脂や、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、オレフィン系熱可塑性エラストマー、又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。

[0111] 次に、図 2 を参照しながら、樹脂被覆コード 26 について説明する。図 2 は、第一の実施形態に係るタイヤのタイヤ回転軸に沿った断面図であり、樹脂被覆コードがタイヤケースのクラウン部に埋設された状態を示す。

図 2 に示すように、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ 10 では、樹脂被覆コード 26 は、タイヤケース 17 の軸方向に沿った断面視で、その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いる。そして、樹脂被覆コード 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。図 2 における L は、クラウン部 16（タイヤケース 17）に対する樹脂被覆コード 26 のタイヤ回転軸方向への埋設深さを示す。本発明の第一の実施形態に係るタイヤ 10 では、樹脂被覆コード 26 のクラウン部 16 に対する埋設深さ L は、樹脂被覆コード 26 の直径 D の $1/2$ である。

- [0112] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、樹脂被覆コード26は、スチール繊維を撚ったスチールコード（補強金属コード部材）27を芯として、そのスチールコード27の外周が、フェノール系樹脂を含有する溶剤系接着剤を含む接着層25を介して、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物28で被覆された構造を有している。樹脂被覆コード26のタイヤ径方向外周側には、ゴム製のトレッド30が配置されている。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。
- [0113] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、スチール繊維を撚ったスチールコード27の外周の全体を、フェノール系樹脂を含有する溶剤系接着剤を含む接着層25を介して、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物28で被覆した樹脂被覆コード26が、同種のポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む樹脂材料で形成されているタイヤケース17に、密着した状態で埋設されている。そのため、スチールコード27を被覆する被覆用組成物28とタイヤケース17との接触面積が大きくなり、樹脂被覆コード26とタイヤケース17との接着耐久性が向上し、その結果、タイヤの耐久性が優れたものとなる。
- [0114] なお、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、樹脂被覆コード26のクラウン部16に対する埋設深さLは、樹脂被覆コード26の直径Dの $1/2$ であるが、 $1/5$ 以上であれば好ましく、 $1/2$ を超えることが特に好ましい。そして、樹脂被覆コード26の全体がクラウン部16に埋設されることが最も好ましい。樹脂被覆コード26の埋設深さLが、樹脂被覆コード26の直径Dの $1/2$ を超えると、樹脂被覆コード26の寸法上、埋設部から飛び出し難くなる。そして、樹脂被覆コード26の全体がクラウン部16に埋設されると、表面（外周面）がフラットになり、樹脂被覆コード26が埋設されたクラウン部16上に部材が載置された場合であっても、樹脂被覆コード26の周辺部に空気が入るのを抑制することができる。
- [0115] スチールコード27を被覆する被覆用組成物28の層厚は、特に限定され

るものではなく、平均層厚が0.2mm～4.0mmであることが好ましく、0.5mm～3.0mmであることが更に好ましく、0.5mm～2.5mmであることが特に好ましい。

[0116] また、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、トレッド30がゴムで形成されているが、ゴムの代わりに、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熱可塑性樹脂材料で形成したトレッドを用いてもよい。

[0117] 以下、本発明の第一の実施形態に係るタイヤの製造方法について説明する。

[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。次に、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、接合金型を設置する。ここで、上記接合金型は、タイヤケース半体の接合部（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（図示せず）。次に、タイヤケース半体の接合部周辺を、タイヤケースを形成する熱可塑性樹脂材料（本実施形態では、ポリアミド系熱可塑性エラストマー）の融点（又は軟化点）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、上記接合部が溶融し、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。

[0118] [樹脂被覆コード成形工程]

次に、樹脂被覆コード成形工程について説明する。リールから巻出したスチールコード27の外周面に、塗布ノズルを用いて溶剤系接着剤を塗布した後、乾燥炉を通過させ、接着剤中の溶剤を揮発させる。接着剤層が形成されたスチールコードの外周を、押出機から押し出した被覆用組成物（本実施形態では、ポリアミド系熱可塑性エラストマー）で被覆することで、スチールコード27の外周が溶剤系接着剤を含む接着層を介して被覆用組成物28で被覆された樹脂被覆コード26を形成する。そして、形成された樹脂被覆コ

ード26をリール58に巻き取る。

[0119] [樹脂被覆コード巻回工程]

次に、図3を参照しながら、樹脂被覆コード巻回工程について説明する。図3は、樹脂被覆コード加熱装置及びローラ類を用いてタイヤケースのクラウン部に樹脂被覆コードを設置する動作を説明するための説明図である。図3において、樹脂被覆コード供給装置56は、樹脂被覆コード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、樹脂被覆コード加熱装置59と、樹脂被覆コード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の樹脂被覆コード26の搬送方向下流側に配置される第2のローラ64と、及び第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、第1のローラ60又は第2のローラ64の表面は、熔融又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。以上により、加熱された樹脂被覆コードはケース樹脂に強固に一体化される。

[0120] 樹脂被覆コード加熱装置59は、熱風を生じさせるヒーター70及びファン72を備えている。また、樹脂被覆コード加熱装置59は、内部に熱風が供給される、内部空間を樹脂被覆コード26が通過する加熱ボックス74と、加熱された樹脂被覆コード26を排出する排出口76とを備えている。

[0121] 本工程では、まず、樹脂被覆コード加熱装置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によって加熱ボックス74へ送る。次に、リール58から巻き出した樹脂被覆コード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、樹脂被覆コード26の温度を100℃～250℃程度に加熱）する。加熱された樹脂被覆コード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、加熱された樹脂被覆コード26の被覆樹脂がクラウン部16の外周面に接触すると、接触部分の樹脂材料が溶融又は軟化し、タイヤケース樹脂と溶融接合してクラウン部16の外周面に一体化される。このとき、樹脂被覆コードは隣接する樹脂被覆コードとも溶融接合される為、隙間のない状態で巻回される。これにより、樹脂被覆コード26を埋設した部分へのエア入りが抑制される。

[0122] 樹脂被覆コード26の埋設深さLは、樹脂被覆コード26の加熱温度、樹脂被覆コード26に作用させるテンション、及び第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、樹脂被覆コード26の埋設深さLが、樹脂被覆コード26の直径Dの1/5以上となるように設定されている。

[0123] 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、接着剤等を用いて接着する。なお、トレッド30には、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。

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。

[0124] (作用)

本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、ポリアミド系熱可塑性エラストマーで形成されたタイヤケース17の外周面に、スチールコード27を芯とし、このスチールコード27を、フェノール系樹脂を含有する溶剤系接着剤を含む接着層25を介して、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物28で被覆した樹脂被覆コード26が巻回されている。

被覆用組成物28に含まれる熱可塑性材料は、タイヤケース17を形成する樹脂材料と同種のポリアミド系熱可塑性エラストマーであるため、被覆用組成物28とタイヤケース17とは接着性が高い。また、接着層25に含ま

れるフェノール系樹脂を含有する溶剤系接着剤は、スチールコード27、及びポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物28との接着性が高い。このように、樹脂被覆コード26がタイヤケース17を形成する樹脂材料と同種のポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物28で被覆されていると、異種の樹脂材料を用いる場合と比較して、樹脂被覆コード26とタイヤケースとの硬さの差が小さくなる。そのため、樹脂被覆コード26をタイヤケース17に十分に密着・固定することができる。

さらに、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、スチールコード27を、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物28で直接被覆するのではなく、スチールコード27及び被覆用組成物28の両方に対して高い接着性を示すフェノール系樹脂を含有する溶剤系接着剤を含む接着層25を介している。そのため、スチールコード27は、被覆用組成物28に対して優れた引き抜き耐性を示す。その結果、タイヤ製造時に気泡が残存するのを効果的に防止することができ、走行時に補強金属コード部材が動くことを効果的に抑制することができる。

[0125] また、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ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、上記樹脂材料よりも剛性が高い樹脂被覆コード26が周方向へ螺旋状に巻回されているので、耐パンク性、耐カット性、及びタイヤ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と、熱可塑性の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。

[0126] さらに、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、樹脂被覆コード26の少なくとも一部が、タイヤケース17の軸方向に沿った断面視（図1A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の外周面に埋設され、且つ、樹脂材料に密着しているため、製造時のエア入りが抑制され、走行時の入力等によって樹脂被覆コード26が動くことが抑制される。その結果、樹脂被覆コード26、タイヤケース17、及びトレッド30における剥離等の発生が抑制され、タイヤ10の耐久性が向上

する。

[0127] そして、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、図2に示すように、樹脂被覆コード26の埋設深さLが直径Dの1/5以上となっているので、製造時のエア入りが効果的に抑制され、走行時の入力等によって樹脂被覆コード26が動くことが更に抑制される。

[0128] また、本発明の第一の実施形態に係るタイヤ10では、ビード部12に金属材料からなる環状のビードコア18が埋設されているので、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。

[0129] なお、本発明の第一の実施形態に係るタイヤの製造方法では、接合金型を用いてタイヤケース半体17A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上記接合部を加熱したり、予め熱風や赤外線照射等によって軟化又は溶融させ、接合金型によって加圧したりして、タイヤケース半体17Aを接合させてもよい。

[0130] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤの製造方法では、樹脂被覆コード供給装置56は、第1のローラ60及び第2のローラ64の2つのローラを有しているが、本発明はこれに限定されず、何れか一方のローラのみ（即ち、ローラ1個）を有していてもよい。

[0131] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤの製造方法では、樹脂被覆コード26を加熱し、加熱した樹脂被覆コード26が接触する部分のタイヤケース17の表面を溶融又は軟化させる態様としたが、本発明はこの態様に限定されず、樹脂被覆コード26を加熱せずに熱風生成装置を用い、樹脂被覆コード26が埋設されるクラウン部16の外周面を加熱した後、樹脂被覆コード26をクラウン部16に埋設するようにしてもよい。

また、本発明の第一の実施形態に係るタイヤの製造方法では、樹脂被覆コード加熱装置59の熱源をヒーター及びファンとする態様としたが、本発明はこの態様に限定されず、樹脂被覆コード26を輻射熱（例えば、赤外線等）で直接加熱する態様としてもよい。

[0132] さらに、本発明の第一の実施形態に係るタイヤの製造方法では、樹脂被覆コード26を埋設した熱可塑性の樹脂材料が溶融又は軟化した部分を、金属製の第2のローラ64で強制的に冷却する態様としたが、本発明はこの態様に限定されず、熱可塑性の樹脂材料が溶融又は軟化した部分に冷風を直接吹きかけて、熱可塑性の樹脂材料の溶融又は軟化した部分を強制的に冷却固化する態様としてもよい。

樹脂被覆コード26は、螺旋巻きすることが製造上は容易であるが、幅方向で樹脂被覆コード26を不連続に配置する方法等も考えられる。

[0133] 本発明の第一の実施形態に係るタイヤ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、いわゆるチューブレスタイヤであるが、本発明はこの態様に限定されず、完全なチューブ形状であってもよい。

[0134] [第二の実施形態]

次に、図4を参照しながら、本発明の第二の実施形態に係るタイヤについて説明する。図4は、本発明の第二の実施形態に係るタイヤのタイヤケースのクラウン部上に、補強金属コード部材が埋設された補強コード被覆層を有する態様を示す、タイヤ回転軸に沿った断面図である。

図4に示すように、本発明の第二の実施形態に係るタイヤは、タイヤケースのクラウン部16の表面にスチールコード27（補強金属コード部材）が埋設された補強コード被覆層29を有し、補強コード被覆層29上にトレッド30が配置されている。本発明の第二の実施形態に係るタイヤは、上記の点以外は第一の実施形態と同様の構成を有し、上記第一の実施形態と同様の構成については同様の番号を付している。

[0135] 本発明の第二の実施形態に係るタイヤでは、タイヤケース17は、上述の第一の実施形態と同様に、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを用いて形成されている。

図4に示すように、本発明の第二の実施形態に係るタイヤには、クラウン部16に、タイヤケース17の周方向に巻回されたスチールコード27が埋

設された補強コード被覆層 29 が設けられている。ここで、スチールコード 27 は、その一部が接着層 25 を介してタイヤケース 17 のクラウン部 16 の表面に埋設されている。補強コード被覆層 29 は、少なくともポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物（上記第一の実施形態における被覆用組成物 28 と同様の被覆用組成物）を用いて形成されている。また、接着層 25 は、フェノール系樹脂を含有する溶剤系接着剤（上記第一の実施形態と同様の溶剤系接着剤）を用いて形成されている。

[0136] 補強コード被覆層 29 の層厚は、特に限定されるものではなく、耐久性及びタイヤケース 17 及びトレッド 30 との接着性を考慮すると、平均層厚がおおよそ 0.2 mm ~ 4.0 mm であることが好ましく、0.5 mm ~ 3.0 mm であることが更に好ましく、0.5 mm ~ 2.5 mm であることが特に好ましい。

[0137] また、補強コード被覆層 29 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よりも高く、スチールコード 27 の弾性率よりも低い範囲内に設定することが好ましい。また、補強コード被覆層 29 の弾性率がタイヤケース 17 を形成する熱可塑性の樹脂材料の弾性率の 20 倍以下である場合には、クラウン部が硬くなり過ぎず、リム組み性が容易になる。

[0138] 以下、本発明の第二の実施形態に係るタイヤの製造方法について説明する。

[骨格形成工程]

まず、上述の第一の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。

[0139] [補強金属コード部材巻回工程]

本発明の第二の実施形態に係るタイヤの製造装置は、上述の第一の実施形態と同様であり、上述の第一の実施形態の図 3 に示す樹脂被覆コード供給装置 56 におけるリール 58 には、スチールコード 27 を巻き付けたものが用いられる。次いで、リール 58 に巻き付けられたスチールコード 27 は、第

一の実施形態と同様にして、タイヤケース17の外周面にその一部が埋設されながら、タイヤケース17の外周面に沿って巻回される。本発明の第二の実施形態に係るタイヤの製造方法では、後述のように、補強コード被覆層29を形成した後、該層に接着層25を介してスチールコード27を埋設させることで、スチールコード27の外周表面に少なくともポリアミド系熱可塑性エラストマーを含む被覆用組成物を被覆させる。

このため、本発明の第二の実施形態に係るタイヤの製造方法では、スチールコード27のクラウン部16に対する埋設深さLは、スチールコード27の直径D2の $1/5$ 以下となるように設定することが好ましい。

[0140] [積層工程]

次に、スチールコード27を埋設させたタイヤケース17の外周面に、上記被覆用組成物を、溶融押出機等（図示せず）を用いて塗布し、補強コード被覆層29を形成する。

形成した補強コード被覆層29上に、未加硫状態のクッションゴムを1周分巻き付け、そのクッションゴムの上に、例えば、ゴムセメント組成物等の接合剤を塗布し、その上加硫済み又は半加硫状態のトレッドゴムを1周分巻き付けて、生タイヤケース状態とする。

[0141] 次に、生タイヤケース状態のタイヤケース17の外周面に、加硫済みの帯状のトレッド30を1周分巻き付ける。トレッド30は、接着剤等を用いて、タイヤケース17の外周面に接着する。なお、トレッド30には、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。

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、本発明の第二の実施形態に係るタイヤの完成となる。

[0142] (作用)

本発明の第二の実施形態に係るタイヤでは、第一の実施形態に係るタイヤ

の効果に加えて、タイヤケース 17 の外周面上に補強コード被覆層 29 を設けているので、スチールコード 27 を更に強固にタイヤケース 17 上に固定することができるという効果を奏する。

[0143] また、本発明の第二の実施形態に係るタイヤにおいても、第一の実施形態と同様に、スチールコード 27 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、スチールコード 27 が幅方向で不連続となるように巻回してもよい。

[0144] 以上、実施形態を挙げて本発明を説明したが、これらの実施形態は一例であり、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲内において、種々変更を加えて実施することができる。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

[0145] 以下、本発明により、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの記載に何ら制限を受けるものではない。

[0146] [実施例 1]

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 $\phi 1.15$ mm のマルチフィラメント ($\phi 0.35$ mm のモノフィラメント (スチール製、強力: 280 N、伸度: 3%) を撚った撚り線) に、表 1 に記載の溶剤系接着剤 A-1 を塗布した後、乾燥炉で 70°C にて 1 分間乾燥させて、マルチフィラメントの外周面に平均層厚 10 μ m の接着層を形成した。次いで、接着層が形成されたマルチフィラメントの外周を、押出機にて押し出した樹脂 N-1 で被覆し、冷却することにより、マルチフィラメントの外周が、溶剤系接着剤 A-1 を含む接着層を介して被覆用組成物 N-1 で被覆された補強金属コードを得た。

得られた補強金属コードを用いて、上述の第一の実施形態と同様の方法により、タイヤを形成した。タイヤ骨格体の形成材料には、表 1 に記載の N-1 を用いた。

[0147] [実施例 2~8、及び 12]

実施例 1 において、溶剤系接着剤 A-1 を、表 1 に記載の溶剤系接着剤に変更した以外は実施例 1 と同様にして、補強金属コード及びタイヤを作製した。

[0148] [実施例 9 ~ 11]

実施例 1 において、溶剤系接着剤 A-1 及び被覆用組成物 N-1 を、表 1 に記載の溶剤系接着剤及び被覆用組成物に変更した以外は実施例 1 と同様にして、補強金属コード及びタイヤを作製した。

[0149] [実施例 13]

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 $\phi 0.35$ mm のモノフィラメント（スチール製、強力：280 N、伸度：3%）に、表 1 に記載の溶剤系接着剤 A-3 を塗布した後、乾燥炉で 70℃ にて 1 分間乾燥させて、モノフィラメントの外周面に平均層厚 10 μ m の接着層を形成した。次いで、接着層が形成されたモノフィラメントの外周を、押出機にて押し出した樹脂 N-1 で被覆し、冷却することにより、モノフィラメントの外周が、溶剤系接着剤 A-3 を含む接着層を介して被覆用組成物 N-1 で被覆された補強金属コードを得た。

得られた補強金属コードを用いて、上述の第一の実施形態と同様の方法により、タイヤを形成した。タイヤ骨格体の形成材料には、表 1 に記載の N-1 を用いた。

[0150] [比較例 1]

実施例 1 において、接着層を介在させずに、マルチフィラメントの外周を被覆用組成物 N-1 で被覆した以外は実施例 1 と同様にして、補強金属コード及びタイヤを作製した。

[0151] [比較例 2]

実施例 1 において、マルチフィラメントの外周面を有機メッキ処理した以外は実施例 1 と同様にして、補強金属コード及びタイヤを作製した。

[0152] [比較例 3]

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 $\phi 0.35$ mm のモノフ

ィラメント（スチール製、強力：280N、伸度：3%）に、表1に記載の溶剤系接着剤A-3を塗布した後、乾燥炉で70℃にて1分間乾燥させて、モノフィラメントの外周面に平均層厚10 μ mの接着層を形成した。次いで、接着層が形成されたモノフィラメントの外周を、押出機にて押し出した樹脂P-2で被覆し、冷却することにより、モノフィラメントの外周が、溶剤系接着剤A-3を含む接着層を介して被覆用組成物P-2で被覆された補強金属コードを得た。

次いで、得られた補強金属コードを成型用のドラムに巻回し、巻回後に周上の1か所で切り離すことで、タイヤ補強用のシート状ベルトを作製した。

作製したシート状ベルトを生タイヤケースに1周分巻きつけ、加硫を行うことで、加硫済タイヤケースを形成した。次いで、上述の第一の実施形態の方法を用いてトレッドを配置し、タイヤを作成した。なお、タイヤ骨格体には、従来のゴム製タイヤ骨格体材料（ゴムX）を用いた。

[0153] [比較例4]

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 ϕ 0.35mmのモノフィラメント（スチール製、強力：280N、伸度：3%）に、表1に記載の溶剤系接着剤A-3を塗布した後、乾燥炉で70℃にて1分間乾燥させて、モノフィラメントの外周面に平均層厚10 μ mの接着層を形成した。次いで、接着層が形成されたモノフィラメントの外周を、押出機にて押し出した樹脂P-2で被覆し、冷却することにより、モノフィラメントの外周が、溶剤系接着剤A-3を含む接着層を介して被覆用組成物P-2で被覆された補強金属コードを得た。

得られた補強金属コードを生タイヤケースに巻回した後に、加硫を行うことで、加硫済タイヤケースを形成した。次いで、上述の第一の実施形態の方法を用いてトレッドを配置し、タイヤを作成した。なお、タイヤ骨格体には、従来のゴム製タイヤ骨格体材料（ゴムX）を用いた。

[0154] [比較例5]

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 ϕ 1.15mmのマルチ

フィラメント（ $\phi 0.35$ mmのモノフィラメント（スチール製、強力：280 N、伸度：3%）を撚った撚り線）に、表1に記載の溶剤系接着剤A-3を塗布した後、乾燥炉で70℃にて1分間乾燥させて、マルチフィラメントの外周面に平均層厚10 μ mの接着層を形成した。次いで、接着層が形成されたマルチフィラメントの外周を、押出機にて押し出した樹脂N-1で被覆し、冷却することにより、マルチフィラメントの外周が、溶剤系接着剤A-3を含む接着層を介して被覆用組成物N-1で被覆された補強金属コードを得た。

得られた補強金属コードを、上述の第一の実施形態の方法を用いて成型用のドラムに巻回し、巻回後に周上の1か所で切り離すことで、タイヤ補強用のシート状ベルトを作製した。

その後、作製したシート状ベルトを、100℃～250℃に加熱しながらタイヤ骨格体に1周分巻きつけることにより、タイヤを形成した。タイヤ骨格体の形成材料には、表1に記載のN-1を用いた。

[0155] [比較例6]

平均直径 $\phi 0.35$ mmのモノフィラメント（スチール製、強力：280 N、伸度：3%）の外周を、押出機にて押し出した樹脂P-2で被覆し、冷却することにより、モノフィラメントの外周が、被覆用組成物P-2で被覆された補強金属コードを得た。

次いで、得られた補強金属コードを成型用のドラムに巻回し、巻回後に周上の1か所で切り離すことで、タイヤ補強用のシート状ベルトを作製した。

作製したシート状ベルトを生タイヤケースに1周分巻きつけ、加硫を行うことで、加硫済タイヤケースを形成した。次いで、上述の第一の実施形態の方法を用いてトレッドを配置し、タイヤを作成した。なお、タイヤ骨格体には、従来のゴム製タイヤ骨格体材料（ゴムX）を用いた。

[0156] <評価(1)>

1. 引き抜き試験

[実施例1～12、及び比較例5]

引き抜き試験は、以下に示す手順にて行なった。

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 $\phi 1.15$ mmのマルチフィラメント（ $\phi 0.35$ mmのモノフィラメント（スチール製、強力：280 N、伸度：3%）を撚った撚り線）に、表1に記載の溶剤系接着剤を塗布した後、乾燥炉で70℃にて1分間乾燥させ、マルチフィラメントの外周面に平均層厚10 μ mの接着層を形成した。次いで、この接着層が形成されたマルチフィラメントを、 $\phi 10$ mm、長さ60 mmの円柱状キャビチーを有する金型の中心にセットし、表1に記載の被覆材料（被覆用組成物）を充填して射出成形を行なった。そして、得られた補強金属コードを含む円柱状樹脂物から、島津製作所（株）製のオートグラフ「AG-5KNK」を用いて、引張速度50 mm/minで、マルチフィラメントを引き抜き、引き抜きの際の引抜き力（単位：N）を測定した。結果を表1に示す。なお、引抜き力の測定値が大きいほど補強金属コード部材の引き抜き耐性が優れていることを示す。

[0157] [実施例13、及び比較例3～4]

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 $\phi 0.35$ mmのモノフィラメント（スチール製、強力：280 N、伸度：3%）に、表1に記載の溶剤系接着剤を塗布した後、乾燥炉で70℃にて1分間乾燥させ、モノフィラメントの外周面に平均層厚10 μ mの接着層を形成した。次いで、この接着層が形成されたモノフィラメントを、 $\phi 10$ mm、長さ60 mmの円柱状キャビチーを有する金型の中心にセットし、表1に記載の被覆材料（被覆用組成物）を充填して射出成形を行なった。そして、得られた補強金属コードを含む円柱状樹脂物から、島津製作所（株）製のオートグラフ「AG-5KNK」を用いて、引張速度50 mm/minで、モノフィラメントを引き抜き、引き抜きの際の引抜き力（単位：N）を測定した。結果を表1に示す。

[0158] [比較例1]

平均直径 $\phi 1.15$ mmのマルチフィラメント（ $\phi 0.35$ mmのモノフィラメント（スチール製、強力：280 N、伸度：3%）を撚った撚り線）

を、 $\phi 10\text{ mm}$ 、長さ 60 mm の円柱状キャビチーを有する金型の中心にセットし、表1に記載の被覆材料（被覆用組成物）を充填して射出成形を行なった。そして、得られた円柱状樹脂物から、島津製作所（株）製のオートグラフ「AG-5KNK」を用いて、引張速度 50 mm/min で、マルチフィラメントを引き抜き、引き抜きの際の引抜き力（単位：N）を測定した。結果を表1に示す。

[0159] [比較例2]

平均直径 $\phi 1.15\text{ mm}$ のマルチフィラメント（ $\phi 0.35\text{ mm}$ のモノフィラメント（スチール製、強力： 280 N 、伸度： 3% ）を撚った撚り線）の外周面を有機メッキ処理した後、 $\phi 10\text{ mm}$ 、長さ 60 mm の円柱状キャビチーを有する金型の中心にセットし、表1に記載の被覆材料（被覆用組成物）を充填して射出成形を行なった。そして、得られた円柱状樹脂物から、島津製作所（株）製のオートグラフ「AG-5KNK」を用いて、引張速度 50 mm/min で、外周面を有機メッキ処理したマルチフィラメントを引き抜き、引き抜きの際の引抜き力（単位：N）を測定した。結果を表1に示す。

[0160] [比較例6]

平均直径 $\phi 0.35\text{ mm}$ のモノフィラメント（スチール製、強力： 280 N 、伸度： 3% ）を、 $\phi 10\text{ mm}$ 、長さ 60 mm の円柱状キャビチーを有する金型の中心にセットし、表1に記載の被覆材料（被覆用組成物）を充填して射出成形を行なった。そして、得られた円柱状樹脂物から、島津製作所（株）製のオートグラフ「AG-5KNK」を用いて、引張速度 50 mm/min で、モノフィラメントを引き抜き、引き抜きの際の引抜き力（単位：N）を測定した。結果を表1に示す。

[0161] 2. 水圧強度試験

水圧強度試験には、上述の実施例及び上述の比較例にて形成したタイヤを用いた。タイヤをリムサイズ $13\times 4.5\text{ J}$ のリムに装着した後、水を供給し、内圧を上げ続けた。そして、タイヤが破壊した時の圧力を計測し、下記

の評価基準に従って評価を行なった。結果を表1に示す。なお、破壊時の圧力が高いほどタイヤの耐久性が優れていることを示し、[A]及び[B]に分類されるものであれば実用上好ましいと言える。

－評価基準－

A：破壊時の圧力は1800kPa以上であった。

B：破壊時の圧力は1500kPa以上、1800未満であった。

C：破壊時の圧力は1200kPa以上、1500未満であった。

D：破壊時の圧力は1200kPa未満であった。

[0162] 3. 耐久ドラム試験

耐久ドラム試験には、上述の実施例及び上述の比較例にて形成したタイヤを用いた。タイヤを $25 \pm 2^\circ\text{C}$ の室内で内圧 3.0 kg/cm^2 に調整した後、24時間放置した。その後、空気圧の再調整を行ない、JIS荷重の2倍荷重をタイヤに負荷して、直径約3mのドラム上で、速度 60 km/h にて最大2万km走行させた。そして、タイヤが故障するまでに走行した距離を計測し、下記の評価基準に従って評価を行なった。結果を表1に示す。なお、走行距離が長いほどタイヤの耐久性が優れていることを示し、[A]及び[B]に分類されるものであれば実用上好ましいと言える。

－評価基準－

A：2万km完走した。

B：走行距離は1万5000km以上、2万km未満であった。

C：走行距離は1万km以上、1万5000km未満であった。

D：走行距離は1万km未満であった。

[0163]

[表1]

	接着手段		コード部材の 被覆材料	タイヤ骨格体 の形成材料	コード部材の 構造	補強の様様	評価試験	
							コード 引抜き力 (N)	水圧 耐久ドラム
比較例1	なし							D
比較例2	表面処理							C
実施例1	有機メッキ処理	A-1						B
実施例2		A-2						B
実施例3		A-3						A
実施例4		A-4						A
実施例5		A-5						A
実施例6		A-6						A
実施例7		A-7						A
実施例8		A-8						A
実施例9	溶剤系接着剤	A-3						B
実施例10		A-3						B
実施例11		A-3						B
実施例12		A-9						B
実施例13		A-3						B
比較例3		A-3						C
比較例4		A-3						B
比較例5		A-3						C
比較例6	なし							C

[0164] ※表中の成分は、次のとおりである。

- ・ A-1 : ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド社製の「ケム

ロック 218E」 (主成分：ポリビニルアルコール＋合成樹脂、固形分：18質量%～21質量%、溶剤：トルエン)

・ A-2：ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド社製の「ケムロック 233X-HR」 (主成分：オレフィン系樹脂＋クロロスルホン化ゴム、固形分：25質量%～29質量%、溶剤：トルエン)

・ A-3：ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド社製の「ケムロック 210」 (主成分：エポキシ系樹脂 (ポリヒドロキシエーテル系)、固形分：22.5質量%～25.5質量%、溶剤：メチルエチルケトン)

・ A-4：ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド社製の「ケムロック 219」 (主成分：フェノール系樹脂＋合成樹脂、固形分：23質量%～26.5質量%、溶剤：エタノール)

・ A-5：(株)東洋化学研究所製の「メタロック UA」 (主成分：フェノール系樹脂＋変性 EVA、固形分：25質量%～29質量%、溶剤：メチルエチルケトン)

・ A-6：(株)東洋化学研究所製の「メタロック C12」 (主成分：フェノール系樹脂＋合成ゴム、固形分：18質量%～22質量%、溶剤：メチルエチルケトン)

・ A-7：(株)東洋化学研究所製の「メタロック N23」 (主成分：フェノール系樹脂＋合成ゴム＋エポキシ系樹脂、固形分：18質量%～22質量%、溶剤：メチルエチルケトン)

・ A-8：(株)東洋化学研究所製の「メタロック PH56」 (主成分：エポキシ系樹脂＋フェノール系樹脂、固形分：22質量%～28質量%、溶剤：メチルエチルケトン)

・ A-9：東リ(株)製の「USセメント」 (ウレタン樹脂系接着剤)

・ N-1：宇部興産(株)製の「UBESTA XPA9055X1」 (ポリアミド系熱可塑性エラストマー)

・ P-1：東レ・デュポン(株)製の「ハイトレル 5557」 (ポリエステル系熱可塑性エラストマー)

- ・ P-2 : 表 2 に示す材料
- ・ P-3 : 宇部興産 (株) 製の「3024U」 (アミド系熱可塑性樹脂)

[0165] [表2]

	質量部
Br-IPMS ^{※1}	100
酸化亜鉛	0.5
ステアリン酸	0.2
ステアリン酸亜鉛	1
N-6, 66 ^{※2}	100
無水マレイン酸変性EEA ^{※3}	10
可塑剤 ^{※4}	10

※1: エクソンモービルケミカル製 Exxpro MDX89-E

※2: 宇部興産製 ウベナイロン 5033B

※3: 三井デュボンポリケミカル製 HPR-AR201

※4: 大八化学工業製 BM-4

[0166] 表 1 に示すように、実施例のタイヤにおける補強金属コードは、比較例のタイヤにおける補強金属コードに比して、引き抜き耐性が高かった。また、この引き抜き耐性が高い補強金属コードをタイヤ骨格体の外周部に巻回したタイヤは、比較例のタイヤに比して、耐久性に優れることがわかった。

[0167] <評価 (2)>

1. 引き抜き試験

接着層の平均層厚が異なる補強金属コード部材について、引き抜き試験を行なった。

上述の樹脂被覆コード成形工程に従い、平均直径 $\phi 1.15$ mm のマルチフィラメント ($\phi 0.35$ mm のモノフィラメント (スチール製、強力: 280 N、伸度: 3%) を撚った撚り線) に、表 1 に記載の溶剤系接着剤 A-4 と同じものを塗布した後、乾燥炉で 70°C にて 1 分間乾燥させ、マルチフィラメントの外周面に、表 3 に示す平均層厚の接着層を形成した。次いで、この接着層が形成されたマルチフィラメントを、 $\phi 10$ mm、長さ 60 mm の円柱状キャピチーを有する金型の中心にセットし、表 1 に記載の被覆材料 (被覆用組成物) N-1 と同じものを充填して射出成形を行なった。そして、得られた補強金属コードを含む円柱状樹脂物から、島津製作所 (株) 製

のオートグラフ「AG-5KNK」を用いて、引張速度50mm/minで、マルチフィラメントを引き抜き、引き抜きの際の引抜き力（単位：N）を測定した。測定用の補強金属コードを含む円柱状樹脂物は、各平均層厚につき、3つ準備し、これらの測定値の平均値を採用した。

なお、表3に示す接着層の平均層厚が0.0 μ mの測定には、比較例1の円柱状樹脂物を用いた。

結果を表3に示す。

[0168] [表3]

接着層の 平均層厚 (μ m)	コード 引抜き力 (N)
0.0	799
2.2	1650
7.8	1890
10.0	1900
19.3	1870
23.3	1910
40.0	1860
92.7	1700
152.0	1600

[0169] 表3に示すように、接着層の平均層厚が2.2 μ m~152.0 μ mの補強金属コードは、いずれも高い引き抜き耐性を示した。

[0170] 日本出願2013-092920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に、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。

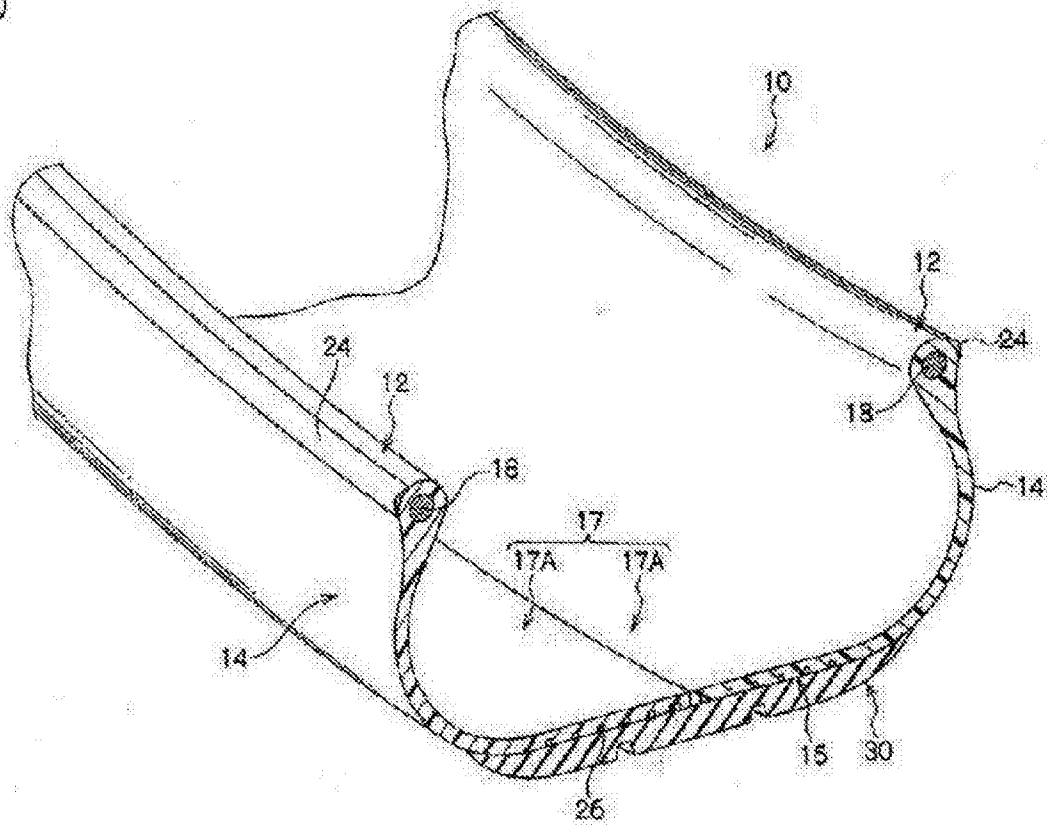
請求の範囲

- [請求項1] 樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体と、該タイヤ骨格体の外周部に巻回される補強金属コード部材と、を有し、
前記補強金属コード部材の少なくとも一部が、溶剤系接着剤を含む接着層を介して、熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性材料を含む被覆用組成物で被覆されているタイヤ。
- [請求項2] 前記溶剤系接着剤が、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、オレフィン系樹脂、及びビニル系樹脂から選ばれる少なくとも1種を含む請求項1に記載のタイヤ。
- [請求項3] 前記被覆用組成物に含まれる前記熱可塑性材料が、ポリアミド系熱可塑性樹脂、ポリエステル系熱可塑性樹脂、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選ばれる少なくとも1種である請求項1又は請求項2に記載のタイヤ。
- [請求項4] 前記被覆用組成物に含まれる前記熱可塑性材料が、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選ばれる少なくとも1種である請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のタイヤ。
- [請求項5] 前記溶剤系接着剤が、エポキシ系樹脂及びフェノール系樹脂から選ばれる少なくとも1種を含む請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のタイヤ。
- [請求項6] 前記タイヤ骨格体を形成する前記樹脂材料が、ポリアミド系熱可塑性エラストマーである請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のタイヤ。
- [請求項7] 前記タイヤ骨格体を形成する前記樹脂材料と、前記被覆用組成物に含まれる前記熱可塑性材料と、が同種の熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーである請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のタイヤ。

[請求項8] 前記接着層の厚みが、 $7.8\ \mu\text{m}$ ～ $40\ \mu\text{m}$ の範囲内である請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のタイヤ。

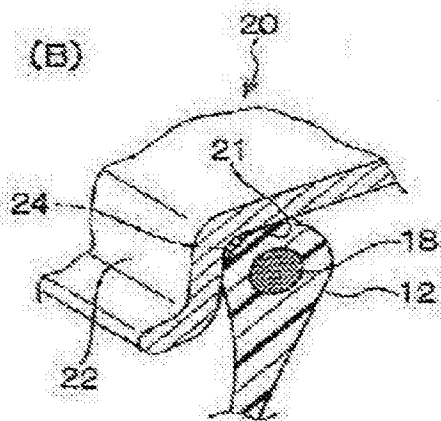
[図1A]

(A)

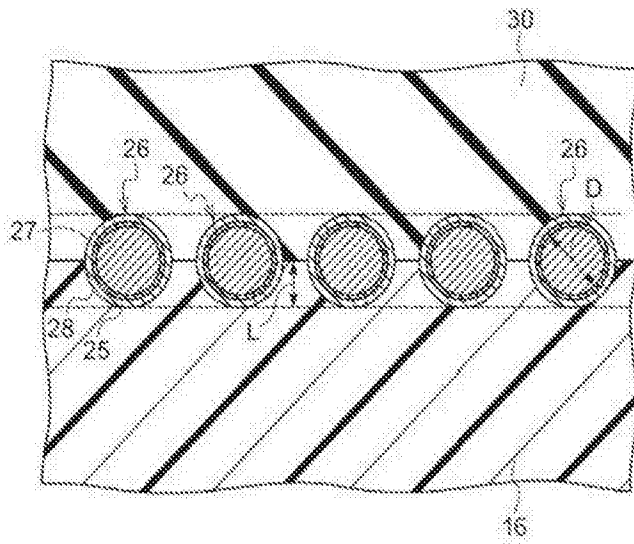


[図1B]

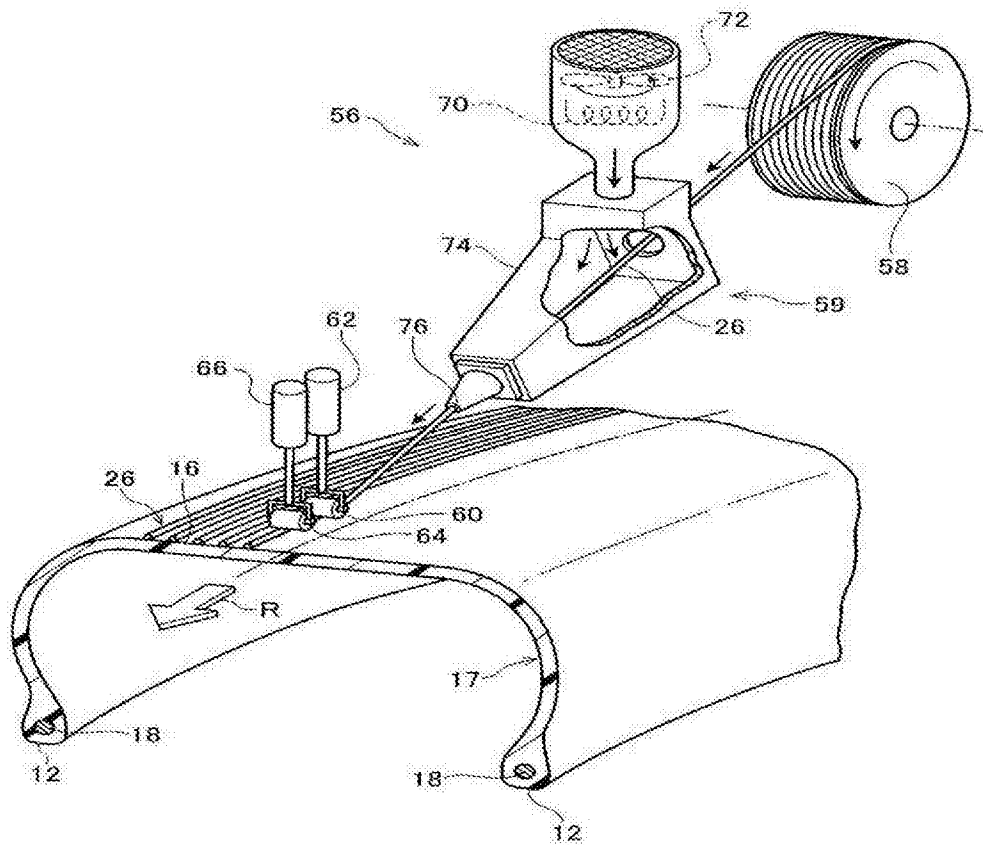
(B)



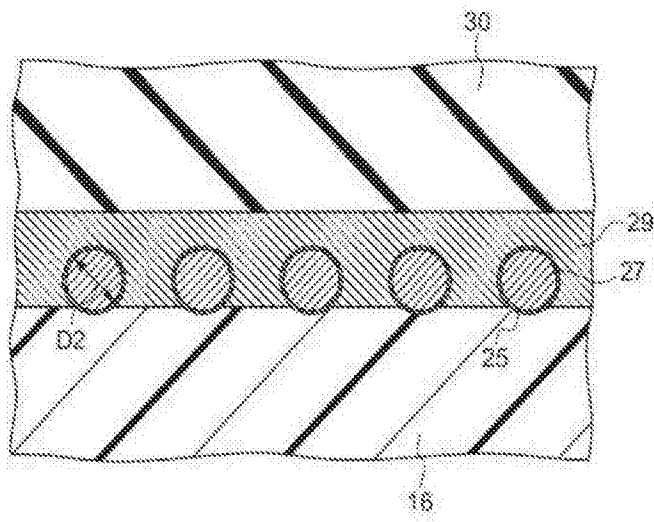
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/061793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C9/00(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i, B60C5/01(2006.01)i, B60C9/22(2006.01)i, D07B1/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60C9/00, B60C1/00, B60C5/01, B60C9/22, D07B1/06

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-042235 A (Bridgestone Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), claims 1 to 4; paragraphs [0052] to [0055], [0060] to [0061], [0073] to [0075]; fig. 1 to 2, 6, 8 & US 2012/0152428 A1 & EP 2468531 A1 & WO 2011/021702 A1 & CN 102548774 A	1-8
Y	JP 2001-187680 A (Nagoya Gosei Co., Ltd.), 10 July 2001 (10.07.2001), paragraphs [0022] to [0023] (Family: none)	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 July, 2014 (17.07.14)	Date of mailing of the international search report 29 July, 2014 (29.07.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061793

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-053495 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0030] to [0031] (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B60C9/00(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i, B60C5/01(2006.01)i, B60C9/22(2006.01)i, D07B1/06(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. B60C9/00, B60C1/00, B60C5/01, B60C9/22, D07B1/06

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 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-042235 A (株式会社ブリヂストン) 2011.03.03, 請求項1-4, 段落【0052】-【0055】, 【0060】-【0061】, 【0073】-【0075】, 図1-2, 6, 8 & US 2012/0152428 A1 & EP 2468531 A1 & WO 2011/021702 A1 & CN 102548774 A	1-8
Y	JP 2001-187680 A (名古屋合成株式会社) 2001.07.10, 段落【0022】-【0023】 (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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 17.07.2014	国際調査報告の発送日 29.07.2014
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 倉田 和博 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	3Q	9627
---	--	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-053495 A (横浜ゴム株式会社) 2010.03.11, 段落【0030】－【0031】 (ファミリーなし)	8