

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6770926号  
(P6770926)

(45) 発行日 令和2年10月21日 (2020. 10. 21)

(24) 登録日 令和2年9月30日 (2020. 9. 30)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B 6 0 C</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>B 6 0 C 1/00 D</b>
<b>B 6 0 C</b>	<b>5/01</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>B 6 0 C 5/01 A</b>
<b>B 6 0 C</b>	<b>9/22</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>B 6 0 C 9/22 A</b>

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-118595 (P2017-118595)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成29年6月16日 (2017. 6. 16)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2019-1344 (P2019-1344A)		東京都中央区京橋三丁目 1 番 1 号
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019. 1. 10)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	令和1年12月19日 (2019. 12. 19)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	京 壮一
			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
		(72) 発明者	鈴木 隆弘
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ用金属樹脂複合部材及びタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属コードと樹脂層とを備え、前記樹脂層は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーと、ガラス転移温度 ( T g ) が 4 0 以上であり、エステル結合を有する非晶性樹脂と、を含む樹脂混合物から形成され、前記非晶性樹脂の含有率が前記樹脂混合物の 5 0 質量 % 以下である、タイヤ用金属樹脂複合部材。

【請求項 2】

前記非晶性樹脂がポリエステル系熱可塑性樹脂及びポリカーボネート系熱可塑性樹脂からなる群より選択される少なくとも 1 種である、請求項 1 に記載のタイヤ用金属樹脂複合部材。

【請求項 3】

前記樹脂層の弾性率が 4 0 0 M P a 以上である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のタイヤ用金属樹脂複合部材。

【請求項 4】

環状のタイヤ骨格体と、前記タイヤ骨格体の外周部に配置される請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ用金属樹脂複合部材と、を備え、前記タイヤ骨格体はポリエステル系熱可塑性樹脂を含む樹脂材料から形成される、タイヤ。

【請求項 5】

前記樹脂材料の融点と前記樹脂混合物の融点の差が 6 以内である、請求項 4 に記載のタイヤ。

## 【請求項 6】

前記ポリエステル系熱可塑性樹脂がポリエステル系熱可塑性エラストマーを含む、請求項 4 又は請求項 5 に記載のタイヤ。

## 【請求項 7】

前記タイヤ用金属樹脂複合部材は前記タイヤ骨格体の外周部に巻回されて配置される、請求項 4 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、タイヤ用金属樹脂複合部材及びタイヤに関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、軽量化、成形の容易さ、リサイクルのし易さ等の理由から、ゴム等の従来の材料に代えて樹脂材料を用いて形成したタイヤ本体（以下、タイヤ骨格体ともいう）を備えるタイヤの開発が進められている。例えば、特許文献 1 では、樹脂材料としてポリエステル系熱可塑性樹脂を用いて形成したタイヤ骨格体を有するタイヤが提案されている。

## 【0003】

特許文献 1 には、タイヤ骨格体を形成する熱可塑性樹脂と同種の熱可塑性樹脂で被覆された金属コード（補強部材）の被覆部分を熱で溶融させてタイヤ骨格体に接合させることが記載されている。補強部材とタイヤ骨格体に同種の熱可塑性樹脂を用いることで、タイ

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 46025 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

タイヤのコーナリングパワー（操舵応答性）の観点からは、補強部材の被覆の剛性をタイヤ骨格体よりも高くすることが有効である。しかしながら、タイヤ骨格体の樹脂材料よりも剛性の高い樹脂材料を補強部材の被覆に用いた場合、双方の融点の乖離などによってタイヤ骨格体と補強部材の接合性が損なわれるおそれがある。

30

## 【0006】

本発明は、上記事情に鑑み、熱可塑性樹脂を含むタイヤ骨格体との接合性に優れ、かつタイヤのコーナリングパワーを向上可能なタイヤ用金属樹脂複合部材、及びこのタイヤ用金属樹脂複合部材を備え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】

上記課題を達成するための手段には、以下の実施態様が含まれる。

< 1 > 金属コードと樹脂層とを備え、前記樹脂層は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーと、ガラス転移温度（ $T_g$ ）が 40 以上であり、エステル結合を有する非晶性樹脂と、を含む樹脂混合物から形成され、前記非晶性樹脂の含有率が前記樹脂混合物の 50 質量 % 以下である、タイヤ用金属樹脂複合部材。

40

< 2 > 前記非晶性樹脂がポリエステル系熱可塑性樹脂及びポリカーボネート系熱可塑性樹脂からなる群より選択される少なくとも 1 種である、< 1 > に記載のタイヤ用金属樹脂複合部材。

< 3 > 前記樹脂層の弾性率が 400 MPa 以上である、< 1 > 又は < 2 > に記載のタイヤ用金属樹脂複合部材。

< 4 > 環状のタイヤ骨格体と、前記タイヤ骨格体の外周部に配置される < 1 > ～ < 3 > のいずれか 1 項に記載のタイヤ用金属樹脂複合部材と、を備え、前記タイヤ骨格体はポリエ

50

ステル系熱可塑性樹脂を含む樹脂材料から形成される、タイヤ。

< 5 > 前記樹脂材料の融点と前記樹脂混合物の融点の差が 6 以内である、< 4 > に記載のタイヤ。

< 6 > 前記ポリエステル系熱可塑性樹脂がポリエステル系熱可塑性エラストマーを含む、< 4 > 又は < 5 > に記載のタイヤ。

< 7 > 前記タイヤ用金属樹脂複合部材は前記タイヤ骨格体の外周部に巻回されて配置される、< 4 > ~ < 6 > のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、熱可塑性樹脂を含むタイヤ骨格体との接合性に優れ、かつタイヤのコーナリングパワーを向上可能なタイヤ用金属樹脂複合部材、及びこのタイヤ用金属樹脂複合部材を備えるタイヤが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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】本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】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。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

【0011】

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

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して流動し、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。

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。

本明細書において「工程」との語には、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、その目的が達成されるものであれば、当該工程も本用語に含まれる。

【0012】

< タイヤ用金属樹脂複合部材 >

本発明のタイヤ用金属樹脂複合部材（以下、金属樹脂複合部材とも称する）は、金属コードと樹脂層とを備え、前記樹脂層は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーと、ガラス転移温度（ $T_g$ ）が 40 以上であり、エステル結合を有する非晶性樹脂（以下、特定非晶性樹脂とも称する）と、を含む樹脂混合物から形成され、前記非晶性樹脂の含有率が前記樹脂混合物の 50 質量% 以下である。

【0013】

本発明者らの検討の結果、ポリエステル系熱可塑性エラストマーと特定非晶性樹脂とを含む樹脂混合物から形成される樹脂層を備える金属樹脂複合部材は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーのみから形成される樹脂層を備えるタイヤ用金属樹脂複合部材に比べ、これを備えるタイヤのコーナリングパワーの向上効果に優れることがわかった。これは、

ポリエステル系熱可塑性エラストマーに $T_g$ が40以上である非晶性樹脂をブレンドすることで樹脂混合物としての剛性が高まるためと考えられる。

【0014】

また、上記構成を有する金属樹脂複合部材は、ポリエステル系熱可塑性エラストマー自体の剛性を高める（例えば、ポリエステル系熱可塑性エラストマーを剛性のより高いものに変更する）場合に比べてタイヤ骨格体に対する良好な接合性が維持されることがわかった。その理由は必ずしも明らかではないが、明確な融点を持たない非晶性樹脂をポリエステル系熱可塑性エラストマーにブレンドして剛性を高める場合は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーの種類を変更する場合に比べて樹脂混合物の融点の変動しにくく、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料の融点との乖離が生じにくいためと推測される。

10

さらに、非晶性樹脂の含有率を樹脂混合物の50質量%以下とすることで、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料との親和性が維持されて接合性の低下が抑制されることが考えられる。

【0015】

金属樹脂複合部材は、例えば、タイヤ骨格体の外周部（クラウン部）に配置されるものであってもよい。金属樹脂複合部材をタイヤ骨格体の外周部に配置する方法は、特に制限されない。例えば、後述する実施例に記載するような方法でタイヤ骨格体の外周部に金属樹脂複合部材を巻回して配置してもよい。このとき、加熱により金属樹脂複合部材の樹脂層とタイヤ骨格体のクラウン部とを溶融させ、両者の接合性を高めることが好ましい。

【0016】

金属樹脂複合部材は、金属コードと樹脂層のみからなっても、金属コード及び樹脂層以外の部材を備えていてもよい。例えば、金属コードと樹脂層との間に接着層を備えていてもよい。

20

【0017】

金属樹脂複合部材の断面形状は、特に制限されない。例えば、円形、四角形等が挙げられる。タイヤ骨格体のクラウン部への配置のしやすさからは、四角形であることが好ましい。また、金属樹脂複合部材は1本の金属コードを有するものであっても、複数本（例えば、2本）の金属コードを有するものであってもよい。

【0018】

以下、金属樹脂複合部材の詳細について具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

30

【0019】

〔金属コード〕

金属コードは特に制限されず、タイヤの補強に一般的に使用可能なものを用いることができる。金属コードとしては、一本の金属コードからなるモノフィラメント（単線）、複数本の金属コードを撚った状態のマルチフィラメント（撚り線）等が挙げられる。金属コードの断面形状、直径等は、特に限定されるものではなく、複合部材の用途等に応じて選択できる。金属コードの材質は特に制限されず、スチール等が挙げられる。

【0020】

金属コードが複数本のコードの撚り線である場合、複数本のコードの数は特に制限されない。例えば、2本～10本の範囲から選択することができ、5本～9本であることが好ましい。

40

【0021】

タイヤの補強効果と軽量化とを両立する観点からは、金属コードの直径は0.2mm～2mmであることが好ましく、0.8mm～1.6mmであることがより好ましい。

【0022】

金属コードの直径の測定値は、金属コードが1本の金属コードからなる場合は、金属コードの断面の直径（金属コードの断面の輪郭線上で任意に選択される2点間の距離が最大となるときの当該2点間の距離）とする。金属コードが複数の金属コードからなる場合は、金属コードの断面に観察される複数の金属コードの断面が全て含まれる円のうち最も小さい円の直径とする。

50

## 【0023】

金属コード自体の引張弾性率（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。）は、通常、 $100000\text{MPa} \sim 300000\text{MPa}$ 程度であり、 $120000\text{MPa} \sim 270000\text{MPa}$ であることが好ましく、 $150000\text{MPa} \sim 250000\text{MPa}$ であることが更に好ましい。なお、金属コードの引張弾性率は、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。

## 【0024】

金属コード自体の破断伸び（引張破断伸び）は、通常、 $0.1\% \sim 15\%$ 程度であり、 $1\% \sim 15\%$ が好ましく、 $1\% \sim 10\%$ が更に好ましい。金属コードの引張破断伸びは、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。

10

## 【0025】

## 〔樹脂層〕

樹脂層は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーと特定非晶性樹脂とを含む樹脂混合物から形成され、特定非晶性樹脂の含有率が前記樹脂混合物の50質量%以下である。

## 【0026】

タイヤ骨格体との接合性の観点からは、樹脂混合物における特定非晶性樹脂の含有率は、50質量%以下であり、40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることがより好ましい。

## 【0027】

20

樹脂混合物における特定非晶性樹脂の含有率の下限値は特に制限されないが、剛性を高める効果を十分に得る観点からは10質量%以上であることが好ましく、20質量%以上であることがより好ましく、30質量%以上であることがさらに好ましい。

## 【0028】

樹脂混合物における特定非晶性樹脂の含有率は、例えば、核磁気共鳴（NMR）法により調べることができる。

## 【0029】

樹脂混合物がポリエステル系熱可塑性エラストマーと特定非晶性樹脂とを含むか否かを確認する方法は、特に制限されない。例えば、熱分析、樹脂混合物断面の観察等の手法により行うことができる。

30

## 【0030】

樹脂混合物の融点は、通常 $100 \sim 350$ 程度であるが、タイヤの耐久性及び生産性の観点から、 $100 \sim 250$ 程度が好ましく、 $120 \sim 250$ がより好ましい。

## 【0031】

本明細書において樹脂混合物の融点は、示差走査熱量測定（DSC）によりJIS K 7121：2012に準拠して測定した値とする。測定は、例えば、TAインスツルメント（株）の「DSC Q100」を用いて、掃引速度 $10 / \text{min}$ で行うことができる。樹脂混合物が融点を2つ以上有する場合は、樹脂混合物中の質量割合が最も大きい成分の融点を樹脂混合物の融点とする。後述するタイヤ骨格体を形成する樹脂材料の融点についても同様である。

40

## 【0032】

樹脂混合物は、樹脂以外の他の成分を含んでもよい。他の成分としては、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、耐候剤等が挙げられる。樹脂混合物が樹脂以外の成分を含む場合、その合計含有率は樹脂混合物全体の10質量%以下であることが好ましく、5質量%以下であることがより好ましい。

## 【0033】

コーナリングパワー向上の観点からは、樹脂層の弾性率は $400\text{MPa}$ 以上であることが好ましい。一方、耐久性の観点からは $1500\text{MPa}$ 以下であることが好ましい。本明

50

細書において樹脂層の弾性率は、本明細書において樹脂組成物の引張弾性率は、JIS K 7113:1995に準拠して測定した値である。

【0034】

金属樹脂複合部材において、樹脂層の厚みは特に制限されない。水バリア性の観点からは、樹脂層の最小厚み（厚みが最も小さい部分の厚み）が1.3mm以上であることが好ましい。耐久性の観点からは、樹脂層の最大厚み（厚みが最も大きい部分の厚み）が5.0mm以下であることが好ましい。

【0035】

（特定非晶性樹脂）

本明細書において「非晶性樹脂」とは、結晶化度が極めて低いか、結晶化状態になり得ない熱可塑性樹脂を意味する。樹脂混合物に含まれる特定非晶性樹脂は、1種のみでも2種以上であってもよい。

10

【0036】

樹脂層に十分な剛性を付与する観点からは、特定非晶性樹脂のT<sub>g</sub>は40℃以上であり、60℃以上であることが好ましく、80℃以上であることがより好ましい。特定非晶性樹脂のT<sub>g</sub>は、DSCにより、JIS K 6240:2011に準拠して測定される値とする。具体的には、DSC測定時の元のベースラインと変曲点での接線の交点の温度をT<sub>g</sub>とする。測定は、例えば、TAインスツルメント（株）の「DSC Q100」を用いて、掃引速度10℃/minで行うことができる。

【0037】

20

特定非晶性樹脂としては、ポリエステル系熱可塑性エラストマーとの親和性の観点から、エステル結合を有するものを使用する。エステル結合を有する非晶性樹脂としては、ポリエステル系熱可塑性樹脂、ポリカーボネート系熱可塑性樹脂、ポリウレタン系熱可塑性樹脂等が挙げられる。

【0038】

特定非晶性樹脂の市販品としては、東洋紡（株）の非晶性ポリエステル樹脂「パイロン」シリーズ、三菱エンジニアリングプラスチックス（株）の非晶性ポリカーボネート樹脂「ノバレックス」シリーズ、三菱ガス化学（株）の非晶性ポリエステル樹脂「ALTESTER」シリーズ等が挙げられる。

【0039】

30

（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、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高分子化合物が挙げられる。樹脂混合物に含まれるポリエステル系熱可塑性エラストマーは、1種のみでも2種以上であってもよい。

【0040】

樹脂混合物におけるポリエステル系熱可塑性エラストマーの含有率は、50質量%を超えることが好ましく、60質量%以上であることがより好ましく、70質量%以上であることが更に好ましい。

【0041】

40

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としては、芳香族ポリエステルが挙げられる。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

50

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-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。

10

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。

#### 【0042】

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。

20

脂肪族ポリエステルとしては、ポリ(-カプロラクトン)、ポリエナントラクトン、ポリカプリラクトン、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(-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。

30

#### 【0043】

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。

#### 【0044】

ポリエステル系熱可塑性エラストマーとしては、ハードセグメントがポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンナフタレート(PBN)及びポリエチレンナフタレート(PEN)からなる群より選択される少なくとも1種であるものが好ましく、さらにソフトセグメントがポリテトラメチレングリコール(PTMG)等のポリ(エチレンオキシド)グリコールであるものがより好ましい。

40

#### 【0045】

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「ペルブレン」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。

#### 【0046】

(その他の樹脂)

50

樹脂混合物は、ポリエステル系熱可塑性エラストマー及び特定非晶性樹脂以外の樹脂（その他の樹脂）を含んでもよい。この場合、樹脂全体に占めるポリエステル系熱可塑性エラストマー及び特定非晶性樹脂の合計の割合は70質量%以上であることが好ましく、80質量%以上であることがより好ましく、90質量%以上であることがより好ましい。

【0047】

樹脂混合物がその他の樹脂を含む場合、タイヤ骨格体との接合性を良好に維持しながら樹脂層の剛性を高める観点からは、ポリエステル系熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。ここでいう「ポリエステル系熱可塑性樹脂」には、上述したポリエステル系熱可塑性エラストマーは含まれないものとする。また、ポリエステルに相当する構造単位のみからなる樹脂と、ポリエステルに相当する構造単位が全体の80mol%以上、好ましくは90mol%以上、より好ましくは95mol%以上である樹脂の両方が含まれるものとする。

10

【0048】

樹脂混合物がその他の樹脂としてポリエステル系熱可塑性樹脂を含む場合、タイヤ骨格体に対する良好な接着性を確保する観点からは、ポリエステル系熱可塑性エラストマーとポリエステル系熱可塑性樹脂の構造は近いほど好ましい。例えば、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がポリブチレンテレフタレートである場合の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、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンナフタレート、ポリエチレンナフタレート等が好ましく、ポリブチレンテレフタレートがより好ましい。

【0049】

20

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、201AC、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。

【0050】

〔接着層〕

金属樹脂複合部材は、金属コードと樹脂層の間に接着層を備えていてもよい。接着層の材質は特に制限されない。例えば、熱可塑性樹脂（熱可塑性樹脂エラストマーを含む）が挙げられる。接着層を形成する熱可塑性樹脂は、1種のみでも2種以上であってもよい。

30

【0051】

樹脂層との接着性の観点からは、接着層を形成する熱可塑性樹脂は、樹脂層を形成する樹脂混合物に含まれるポリエステル系熱可塑性樹脂エラストマーのハードセグメントと同種の構造単位を有する熱可塑性樹脂であることが好ましい。例えば、ポリエステル系熱可塑性エラストマー又はポリエステル系熱可塑性樹脂であることが好ましい。

【0052】

金属コードとの接着性の観点からは、接着層を形成する熱可塑性樹脂は官能基で変性されていることが好ましく、酸変性されていることがより好ましい。

【0053】

<タイヤ>

40

本発明のタイヤは、環状のタイヤ骨格体と、前記タイヤ骨格体の外周部に配置される上述した金属樹脂複合部材と、を備え、前記タイヤ骨格体は、ポリエステル系熱可塑性樹脂を含む樹脂材料から形成される。

【0054】

タイヤの走行性及び耐久性の観点からは、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料は、少なくともポリエステル系熱可塑性エラストマーをポリエステル系熱可塑性樹脂として含むことが好ましい。

【0055】

金属樹脂複合部材の樹脂層とタイヤ骨格体との接合性の観点からは、樹脂層を形成する樹脂混合物に含まれるポリエステル系熱可塑性エラストマーと、タイヤ骨格体を形成する

50

樹脂材料に含まれるポリエステル系熱可塑性樹脂の構造は近いほど好ましい。例えば、樹脂層を形成する樹脂混合物に含ま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がポリブチレンテレフタレートである場合のタイヤ骨格体を形成する樹脂材料に含まれるポリエステル系熱可塑性樹脂としては、ハードセグメントがポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンナフタレート等である熱可塑性エラストマーが好ましく、ハードセグメントがポリブチレンテレフタレートである熱可塑性エラストマーがより好ましい。

【0056】

樹脂材料の融点は特に制限されず、通常は100～350である。タイヤの耐久性及び生産性の観点からは、それぞれ100～250から選択されることが好ましく、120～250から選択されることがより好ましい。

10

【0057】

金属樹脂複合部材とタイヤ骨格体の接合性の観点からは、金属樹脂複合部材の樹脂層を形成する樹脂混合物と、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料の融点差( $T_m$ )は6以内であることが好ましく、3以内であることがより好ましい。

【0058】

上記融点差は、金属樹脂複合部材の樹脂層を形成する樹脂混合物の融点aと、タイヤ骨格体の形成に用いた樹脂の融点bとをDSCにより測定し、得られた差分( $a - b$ )の値( )とする。

【0059】

金属樹脂複合部材の樹脂層を形成する樹脂混合物の融点と、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料の融点は、いずれが高くてもよい。本明細書において樹脂混合物の融点は、DSCにより測定される値である。

20

【0060】

タイヤ骨格体を形成する樹脂材料は、ポリエステル系熱可塑性樹脂以外の樹脂を含んでもよい。この場合、樹脂全体に占めるポリエステル系熱可塑性樹脂の割合が70質量%以上であることが好ましく、80質量%以上であることがより好ましく、90質量%以上であることがより好ましい。

【0061】

タイヤ骨格体を形成する樹脂材料に含まれるポリエステル系熱可塑性樹脂以外の樹脂としては、ポリアミド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、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー等の熱可塑性エラストマーが挙げられる。さらに、これらの熱可塑性エラストマーのハードセグメントに相当する構造単位からなるポリアミド系熱可塑性樹脂、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、ポリスチレン系熱可塑性樹脂等の熱可塑性樹脂が挙げられる。

30

【0062】

樹脂材料は、樹脂以外の他の成分を含んでもよい。他の成分としては、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、耐候剤等が挙げられる。樹脂材料が樹脂以外の成分を含む場合、その合計含有率は樹脂材料全体の10質量%以下であることが好ましく、5質量%以下であることがより好ましい。

【0063】

樹脂材料のJIS K7113:1995に規定される引張弾性率は、50MPa～1000MPaが好ましく、50MPa～800MPaがより好ましく、50MPa～700MPaが更に好ましい。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。

40

【0064】

樹脂材料の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がより好ましい。

【0065】

樹脂材料のJIS K7113(1995)に規定される引張降伏強さは、5MPa以

50

上が好ましく、5 MPa ~ 20 MPa がより好ましく、5 MPa ~ 17 MPa が更に好ましい。樹脂材料の引張降伏強さが、5 MPa 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。

【0066】

樹脂材料の JIS K 7113 (1995) に規定される引張降伏伸びは、10% 以上が好ましく、10% ~ 70% がより好ましく、15% ~ 60% が更に好ましい。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。

【0067】

樹脂材料の JIS K 7113 (1995) に規定される引張破断伸びは、50% 以上が好ましく、100% 以上がより好ましく、150% 以上が更に好ましく、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。

【0068】

樹脂材料の ISO 75-2 又は ASTM D 648 に規定される荷重たわみ温度 (0.45 MPa 荷重時) は、50 以上が好ましく、50 ~ 150 がより好ましく、50 ~ 130 が更に好ましい。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。

【0069】

金属樹脂複合部材が金属コードと樹脂層との間に接着層を有する場合、タイヤ骨格体のマルテンス硬度 (d1)、樹脂層のマルテンス硬度 (d2)、及び接着層のマルテンス硬度 (d3) が、 $d1 \leq d2 \leq d3$  の関係を満たすことが好ましい。樹脂層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、かつ、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金属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。

【0070】

以下、図面を参照して本発明のタイヤの実施形態について説明する。

図1Aは、本実施形態のタイヤ10の一部の断面を示す斜視図である。図1Bは、本実施形態のタイヤ10をリムに装着したときのビード部の断面図である。図1Aに示すように、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。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を備えている。

【0071】

タイヤケース17は上述したタイヤ骨格体に相当し、上述した樹脂材料から形成されている。本実施形態においてタイヤケース17は、その全体が上述した樹脂材料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) に異なる樹脂材料を用いてもよい。また、タイヤケース17の各部位を補強するために、補強材 (高分子材料や金属製の繊維、コード、不織布、織布等) を埋設配置してもよい。

【0072】

タイヤケース17は、タイヤケース17の周方向に沿ってトレッド幅を等分した状態の形状であるタイヤケース半体 (タイヤ骨格片) を2つ作製し、これらをタイヤの赤道面部分で接合させて形成される。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。

【0073】

タイヤケース半体は、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

10

20

30

40

50

ヤスティング等の方法で作製できる。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。

【0074】

本実施形態において、図1Bに示すビード部12には、従来一般の空気入りタイヤと同様に、円環状のビードコア18が埋設されている。本実施形態ではビードコア18としてスチールコードを用いるが、有機繊維コード、樹脂層した有機繊維コード、硬質樹脂コード等を用いてもよい。なお、ビード部12の剛性が確保され、リム20との嵌合に問題がなければ、ビードコア18を省略することもできる。

【0075】

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よい。なお、タイヤケース17を構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、シール層24は省略してもよい。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よりも軟質な材料、例えばゴム、樹脂材料よりも軟質な熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーが挙げられる。

【0076】

図1Aに示すように、クラウン部16には、金属樹脂複合部材に相当する補強コード26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。

【0077】

本実施形態では、図2に示すように、補強コード26はスチールコード等の金属部材26Aを被覆用樹脂（樹脂混合物）27で被覆した状態（被覆コード部材）である。補強コード26は、クラウン部16との接触部分において、溶接、接着剤による接着等の方法で接合されている。

【0078】

本実施形態では、図2に示すように、補強コード26は、断面形状が略台形状とされている。なお、以下では、補強コード26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、補強コード26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。

【0079】

図2に示すように、補強コード26は、周方向に間隔をあけて配置されていることから、隣接する補強コード26との間に隙間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、凹凸を有する形状となり、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も凹凸を有する形状となっている。

【0080】

タイヤケース17の外周面17S（凹凸含む）には、微細な粗化凹凸96が形成され、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。クッションゴム29は、補強コード26との接触面において、粗化凹凸96を埋めるように流れ込んでいる。

【0081】

クッションゴム29の上（タイヤ外周面側）には、上述したトレッド30が接合されている。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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 8 2 】

本実施形態のタイヤの製造方法は特に制限されない。例えば、下記のタイヤケース成型工程、補強コード部材巻回工程、粗化处理工程、積層工程及び加硫工程をこの順に実施することで製造してもよい。

【 0 0 8 3 】

（タイヤケース成型工程）

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接合金型を設置する。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。次いで、タイヤケース半体の接合部周辺を、補強コードの樹脂層とタイヤケースを形成する樹脂材料の融点以上の温度で押圧することで、接合部が熔融し、タイヤケース半体同士が融着して一体となり、タイヤケース 17 が形成される。

本実施形態では、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熔融させ、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。

【 0 0 8 4 】

（補強コード部材巻回工程）

次に、補強コード 26 をタイヤケース 17 に巻回する巻回工程について、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 17 のクラウン部に補強コード 26 を埋設する動作を説明するための説明図である。

【 0 0 8 5 】

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、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。

【 0 0 8 6 】

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、熔融または軟化した被覆用樹脂 27 の付着を抑制するための処理（例えば、フッ素樹脂コーティング）が施されているが、ローラ自体を被覆用樹脂 27 が付着しにくい材料から形成してもよい。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 つのローラを有しているが、何れか一方のローラのみを有していてもよい。

【 0 0 8 7 】

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。

【 0 0 8 8 】

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 内へ送り加熱する。加熱の温度は、補強コード 26 の被覆用樹脂 27 が熔融または軟化した状態となる温度に設定する。

【 0 0 8 9 】

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

10

20

30

40

50

る。このとき、クラウン部 16 の外周面に、補強コード 26 の下面 26D が接触する。そして、加熱により溶融または軟化した状態の被覆用樹脂 27 がクラウン部 16 の外周面上に広がり、クラウン部 16 の外周面に補強コード 26 が溶着される。これにより、クラウン部 16 と補強コード 26 との接合強度が向上する。

#### 【0090】

本実施形態では、上述のようにしてクラウン部 16 の外周面に補強コード 26 を接合したが、他の方法で接合を行ってもよい。例えば、補強コード 26 の一部又は全体がクラウン部 16 に埋設されるように接合を行ってもよい。

#### 【0091】

(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  $R_a$  が  $0.05\text{ mm}$  以上となる微細な粗化凹凸 96 を形成する。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。

#### 【0092】

(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、クッションゴム 29 を接合するための接合剤を塗布する。接合剤は特に制限されず、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、ゴム系接着剤等を用いることができるが、クッションゴム 29 が加硫できる温度 ( $90 \sim 140$ ) で反応するものであることが好ましい。

#### 【0093】

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 29 を 1 周分巻き付け、クッションゴム 29 の上にゴムセメント組成物等の接合剤を塗布する。次いで、接合剤が塗布されたクッションゴム 29 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、生タイヤケースの状態とする。

#### 【0094】

(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。

#### 【0095】

そして、タイヤケース 17 のビード部 12 に、上述したシール層 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。

#### 【0096】

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。なお、本発明に適用可能な実施形態の詳細については、例えば、特開 2012-46031 号公報の記載を参照することができる。

#### 【実施例】

#### 【0097】

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。

#### 【0098】

## ( 1 ) タイヤの作製

平均直径が 1 . 1 5 m m のマルチフィラメント（平均直径が 0 . 3 5 m m の 5 本のモノフィラメント（スチール製、強力：2 8 0 N、伸度：3 %）を撚った撚り線）の外周に、酸変性ポリエステル系熱可塑性エラストマー（三菱化学（株）の「プリマロイ A P G Q 7 3 0」を用いて接着層を形成する。次いで、接着層の上に押出機にて押し出した樹脂混合物により、最小厚みが 0 . 1 m m の樹脂層を形成し、冷却して金属樹脂複合部材を作製する。

次いで、作製した金属樹脂複合部材を用いて、上述した実施形態に示すようなタイヤ骨格体の外周部に金属樹脂複合部材が配置された実施例及び比較例のタイヤ（タイヤサイズ：2 2 5 / 4 0 R 1 8）を公知の方法により作製する。樹脂層とタイヤ骨格体は、表 1 に示す配合比（質量部）の樹脂を用いて形成する。表 1 に示す樹脂の詳細は、下記のとおりである。

## 【 0 0 9 9 】

T P C 1 ... 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テトラメチレングリコールであるポリエステル系熱可塑性エラストマー（東レ・デュポン（株）の「ハイトレル 5 5 5 7」、H S 比率：6 0 . 4 m o l %）

T P C 2 ... 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 P T M G であるポリエステル系熱可塑性エラストマー（東レ・デュポン（株）の「ハイトレル 6 3 4 7」、H S 比率：7 5 m o l %）

P B T 1 ... ポリブチレンテレフタレート（東レ（株）の「トレコン 1 4 0 1 X 0 6」）

## 【 0 1 0 0 】

非晶性樹脂 1 ... ポリエステル系熱可塑性樹脂（東洋紡（株）の「パイロン 2 7 0」、ガラス転移温度：6 7）

非晶性樹脂 2 ... ポリカーボネート系熱可塑性樹脂（三菱エンジニアリングプラスチックス（株）の「ノバレックス 7 0 2 0 I R」、T g：1 2 0）

非晶性樹脂 3 ... スチレン系熱可塑性エラストマー（S E B S）（旭化成（株）の「タフテック H 1 0 5 2」、T g：- 4 7）

## 【 0 1 0 1 】

## ( 2 ) 弾性率の測定

樹脂層の形成に用いる樹脂の弾性率（E / M P a）を、J I S K 7 1 1 3：1 9 9 5 に準拠して測定した。結果を表 1 に示す。

## 【 0 1 0 2 】

## ( 3 ) 融点差の測定

樹脂層の形成に用いる樹脂の融点 a と、タイヤ骨格体の形成に用いる樹脂の融点 b とを D S C により測定し、得られた差分（a - b）を融点差（T m、）とした。結果を表 1 に示す。

## 【 0 1 0 3 】

## ( 4 ) 接合性の評価

金属樹脂複合部材の樹脂層とタイヤ骨格体とを接合した後に、金属樹脂複合部材の端部をペンチでつかみ、タイヤ骨格体から剥離する。剥離した状態を下記の基準に従って評価する。評価の点数が高いほど、接合性に優れていると評価できる。結果を表 1 に示す。

## 【 0 1 0 4 】

樹脂層とタイヤ骨格体の界面で剥離せず、金属コードと樹脂層の界面で剥離した面積が全体の 8 0 % 未満である場合... 4

樹脂層とタイヤ骨格体の界面で剥離せず、金属コードと樹脂層の界面で剥離した面積が全体の 6 0 % 以上 8 0 % 未満である場合... 3

樹脂層とタイヤ骨格体の界面で剥離せず、金属コードと樹脂層の界面で剥離した面積が全体の 6 0 % 未満である場合... 2

樹脂層とタイヤ骨格体の界面で剥離した場合... 1

## 【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

50

## ( 5 ) コーナリングパワーの評価

空気圧を 2 3 0 k P a ( 相対圧 ) に設定したタイヤをフラットベルト試験機上に配置して、走行速度 8 0 k m / h 相当にて回転させた際のスリップアングル付与時の横力を測定する。具体的には、スリップアングルを 0 ° としたときの横力と、スリップアングルを 1 ° としたときの横力をそれぞれ測定し、その差分を比較例 1 のタイヤの差分を 1 0 0 とし て指数表示したものをコーナリングパワーの指標として、下記の基準で評価する。この数値が大きいほど、コーナリングパワーに優れていると評価できる。結果を表 1 に示す。

## 【 0 1 0 6 】

指数が 1 1 0 以上である場合 ... 4

指数が 1 0 5 以上 1 1 0 未満である場合 ... 3

指数が 9 5 以上 1 0 5 未満である場合 ... 2

指数が 9 5 未満である場合 ... 1

## 【 0 1 0 7 】

【表 1】

材料	比較 例1	比較 例2	比較 例3	実施 例1	実施 例2	比較 例4	実施 例3	実施 例4	比較 例5	実施 例5	比較 例6	実施 例6	実施 例7	実施 例8	実施 例9	実施 例10	実施 例11	実施 例12	実施 例13
タイヤ骨格体	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	100	100
TPC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
TPC1	100	50	0	80	60	40	80	60	40	40	80	60	0	0	60	50	50	0	0
TPC2	0	50	100	0	0	0	0	0	0	40	0	0	60	60	0	0	0	50	50
PBT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
非晶性樹脂 1	0	0	0	20	40	60	0	0	0	0	0	20	40	40	40	50	0	50	0
非晶性樹脂 2	0	0	0	0	0	0	20	40	60	20	0	0	0	0	0	0	50	0	50
非晶性樹脂 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
樹脂層厚さ (μm)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2
弾性率 (Mpa)	210	310	420	480	710	1190	490	780	1290	590	160	790	910	910	710	1010	1080	1180	1270
ΔTm (°C)	0	4	7	-1	-2	-2	0	-1	-2	1	0	-1	0	6	-2	-2	-1	3	4
接合性	3	2	1	3	4	2	4	4	2	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3
コーナリングパワー	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4

【0108】

表 1 に示すように、樹脂層がポリエステル系熱可塑性エラストマーと、Tg が 40 以上でありエステル結合を持つ非晶性樹脂とを含み、非晶性樹脂の含有率が 50 質量%以下である実施例のタイヤは、接合性とコーナリングパワーの評価がいずれも良好である。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 9 】

樹脂層が T P C 1 のみを含む場合（比較例 1）に比べ、非晶性樹脂 1 を含む場合（実施例 1、2）は弾性率が上昇する一方、融点差  $T_m$  の拡大はそれぞれ - 1 、 - 2 にとどまる。その結果、コーナリングパワーは向上し、タイヤ骨格体との接合性も良好に維持される。

## 【 0 1 1 0 】

樹脂層をポリエステル系熱可塑性エラストマーのみから形成した場合（比較例 1、2）は、樹脂層の弾性率が実施例よりも低く、コーナリングパワーの評価が実施例よりも低い。樹脂層を形成するポリエステル系熱可塑性エラストマーを T P C 1（比較例 1）からより H S 比率が高く剛性の高い T P C 2（比較例 3）に変更したところ、弾性率は上昇するが、融点差  $T_m$  が 7 に拡大する。その結果、コーナリングパワーは向上するがタイヤ骨格体との接合性が低下する。

10

## 【 0 1 1 1 】

非晶性樹脂の含有率が 5 0 質量 % を超える場合（比較例 4、5）は、コーナリングパワーは良好であるが、タイヤ骨格体との接合性の評価が実施例よりも低い。

非晶性樹脂の  $T_g$  が 4 0 未満である場合（比較例 6）は、樹脂層の弾性率が実施例よりも低く、コーナリングパワーの評価が実施例よりも低い。

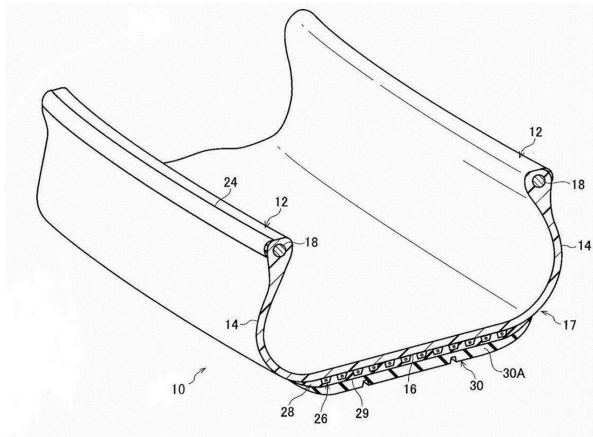
## 【符号の説明】

## 【 0 1 1 2 】

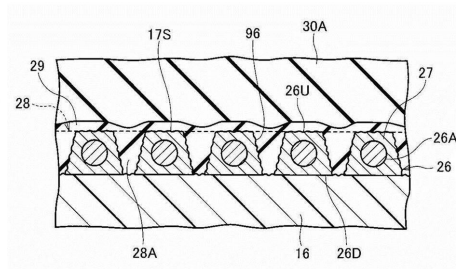
1 0 ... タイヤ、1 2 ... ビード部、1 6 ... クラウン部、1 8 ... ビードコア、2 0 ... リム、2 1 ... ビードシート、2 2 ... リムフランジ、1 7 ... タイヤケース、2 4 ... シール層、2 6 ... 補強コード、2 6 A ... 金属部材、2 7 ... 被覆用樹脂、2 8 ... 補強コード層、2 9 ... クッションゴム、9 6 ... 粗化凹凸、3 0 ... トレッド

20

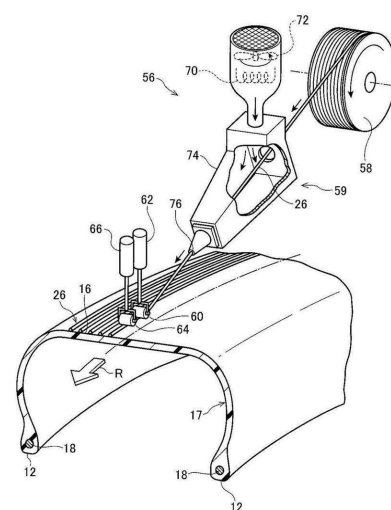
【図 1 A】



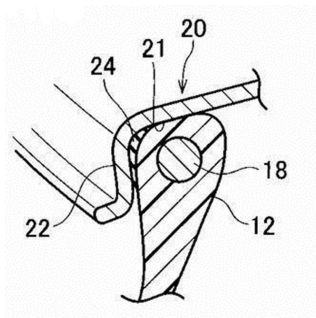
【図 2】



【図 3】



【図 1 B】



---

フロントページの続き

審査官 岩本 昌大

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 7 1 8 8 6 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 6 4 8 4 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 2 7 9 8 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 5 2 8 9 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 6 0 C 1 / 0 0 - 1 9 / 1 2