

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6086643号
(P6086643)

(45) 発行日 平成29年3月1日(2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日(2017.2.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B60C 1/00 (2006.01)	B60C 1/00 C
B60C 9/20 (2006.01)	B60C 9/20 E
C08L 23/00 (2006.01)	B60C 9/20 G
C08L 29/04 (2006.01)	C08L 23/00 S
	C08L 29/04

請求項の数 4 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2011-223283 (P2011-223283)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成23年10月7日(2011.10.7)	株式会社ブリヂストン	
(65) 公開番号	特開2013-82311 (P2013-82311A)	東京都中央区京橋三丁目1番1号	
(43) 公開日	平成25年5月9日(2013.5.9)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成26年6月12日(2014.6.12)	弁理士	中島 淳
審判番号	不服2016-3166 (P2016-3166/J1)	(74) 代理人	100084995
審判請求日	平成28年3月1日(2016.3.1)	弁理士	加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
		弁理士	福田 浩志
		(72) 発明者	角田 克彦
			神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂストン 横浜工場内
		(72) 発明者	河野 好秀
			東京都国立市北2-18-37

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】タイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂材料で形成され且つ環状のタイヤ骨格体と、前記タイヤ骨格体の外周部に周方向に巻回される補強金属コード部材と、を有するタイヤであって、

前記タイヤ骨格体を形成する樹脂材料が、ポリアミド系エラストマーであり、

前記補強金属コード部材の少なくとも一部が、少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物で被覆されており、

前記極性を有する熱可塑性樹脂が、エチレン-ビニルアルコール共重合体であり、

前記被覆用混合物中の全固形分に対する前記極性を有する熱可塑性樹脂の含有量は、前記被覆用混合物の全量に対して55~80質量%であるタイヤ。

【請求項2】

前記補強金属コード部材の少なくとも一部が前記タイヤ骨格体に埋設された請求項1に記載のタイヤ。

【請求項3】

前記極性を有する熱可塑性樹脂のS P値が12.5以上である請求項1又は2に記載のタイヤ。

【請求項4】

前記タイヤ骨格体の外周部に前記被覆用混合物を含む補強コード被覆層を有し、前記補強金属コード部材が前記補強コード被覆層によって覆われている請求項1~3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、リムに装着されるタイヤに関し、特に、少なくとも一部が熱可塑性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、有機纖維材料、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、特許文献1および特許文献2には、熱可塑性の高分子材料、特にポリエチレンエラストマーを用いて成形された空気入りタイヤが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2003-104008号公報

【特許文献2】特開平03-143701号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

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。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、低コストを実現しながらも、従来のゴム製タイヤと比して遜色のない性能(タイヤの要求特性)を実現することが求められている。

【0006】

しかし、上述の特許文献1のようにカーカスプライなどの補強部材を内包せず均一な熱可塑性樹脂のみでタイヤを形成した場合、ゴム製の従来タイヤと同等の耐応力、耐内圧及び剛性については容易に実現し難い。一方、前記特許文献2では、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、タイヤ本体の耐カット性や耐パンク性を改善している。ここで、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。このため、シランカップリング剤や接着剤等を用いてスチールコードを固定することが検討されているが、スチールコードの燃り構造に対して内部にシランカップリング剤等が浸透してしまうペネトレーションの発生による接着剤の残存揮発成分による発泡といった問題がある。このため、タイヤの耐久性を更に高めるためには、タイヤ骨格体に対する補強コードの接着耐久性の観点から改善の余地がある。

【0007】

本発明は、前記問題を解決すべく成されたものであり、樹脂材料で形成され、補強コードとタイヤ骨格体との接着耐久性に優れた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】**【0008】**

(1) 本発明のタイヤは、樹脂材料で形成され且つ環状のタイヤ骨格体と、前記タイヤ骨格体の外周部に周方向に巻回される補強金属コード部材と、を有するタイヤであって、前記補強金属コード部材の少なくとも一部が、少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物で被覆されており、前記被覆用混合物中の全固形分に対する前記極性を有する熱可塑性樹脂の含有量は、前記被覆用混合

10

20

30

40

50

物の全量に対して 55 ~ 80 質量 % である。

【0009】

本発明のタイヤは、補強金属コード部材が少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物で被覆されている。極性を有する熱可塑性樹脂は、溶融状態で金属表面に接触させてそのまま硬化させると金属表面に強固に接着させることができる。また、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前記被覆用混合物が存在していると、補強金属コード部材とタイヤ骨格体との間の剛性段差を緩和させることができ。特に前記被覆用混合物は、極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとの含有比を調整することで容易に柔軟性（弾性率）を調整することができ、特に極性を有する熱可塑性樹脂を単一で用いた場合に比して柔軟性を高めることができる。このため、補強金属コード部材が前記被覆用混合物で被覆されると、前記被覆用混合物によって補強金属コード部材を高い接着力で固定しつつ、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を効果的に緩和させることができる。10

【0010】

また、本発明のタイヤは、タイヤ骨格体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。このため、製造工程の簡素化、時間短縮およびコストダウンなど生産性の向上を図ることができる。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。このため、タイヤ骨格体として形成した場合にタイヤの耐摩耗性、耐久性を向上させることができる。20

【0011】

(2) 本発明のタイヤは、前記補強金属コード部材の少なくとも一部が前記タイヤ骨格体に埋設されるように構成することができる。

【0012】

本発明のタイヤは前記補強金属コード部材の少なくとも一部を前記タイヤ骨格体に埋設させると、前記補強金属コード部材は極性を有する熱可塑性樹脂材料で被覆されているため、前記極性を有する熱可塑性樹脂材料と前記タイヤ骨格体との接触面積を大きくすることができる。これにより、補強金属コード部材とタイヤ骨格体とを更に強固に固定することができる。30

【0013】

(3) 本発明のタイヤは、前記極性を有する熱可塑性樹脂の SP 値が 12.5 以上であるように構成することができる。前記極性を有する熱可塑性樹脂の SP 値が 12.5 以上であると、熱可塑性樹脂の金属表面に対する接着力が高い。前記極性を有する熱可塑性樹脂の SP 値としては、16.0 が更に好ましい。

【0014】

(4) 本発明のタイヤは、前記タイヤ骨格体の外周部に前記被覆用混合物を含む補強コード被覆層を有し、前記補強金属コード部材が前記補強コード被覆層によって覆われているように構成することができる。前記タイヤ骨格体の外周部に前記極性を有する補強コード被覆層を設けることで、前記被覆用混合物によって補強金属コード部材を更に強固に固定することができると共に、補強コード被覆層としての柔軟性を制御することで効果的にタイヤ骨格体と補強金属コード部材との剛性段差を緩和させることができる。このため、被覆用混合物に用いられる材料の選択の自由度も向上させることができる。40

【0015】

(5) 本発明のタイヤは、前記極性を有する熱可塑性樹脂として、エチレン - ビニルアルコール共重合体を用いることができる。エチレン - ビニルアルコール共重合体は、補強金属コード部材表面との接着性が良好であると共に、他の樹脂との接着性も良好であることが多い。このため、タイヤ骨格体と前記被覆用混合物材料との接着性の観点から、タイヤ骨格体を構成する樹脂材料の選択自由度が高い。50

【0016】

(6) 本発明のタイヤは、前記タイヤ骨格体を形成する樹脂材料として、ポリアミド系エラストマーを用いることができる。ポリアミド系エラストマーは、弾性率(柔軟性)や強度など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に好適な樹脂材料であるとともに、極性を有する熱可塑性樹脂との接着性も良好であることが多い。このため、前記タイヤ骨格体を形成する樹脂材料として、ポリアミド系エラストマーを用いるタイヤ骨格体と前記被覆用混合物材料との接着性の観点から、前記被覆用混合物の材料の選択自由度が高い。

【発明の効果】

【0017】

10

以上説明したように、本発明によれば、樹脂材料で形成され、補強金属コード部材とタイヤ骨格体との接着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】

【0018】

【図1】(A)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り、(B)は、リムに装着したビード部の断面図である。

【図2】第1の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。

20

【図4】第2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】

【0019】

本発明のタイヤは、樹脂材料で形成され且つ環状のタイヤ骨格体と、前記タイヤ骨格体の外周部に周方向に巻回される補強金属コード部材と、を有するタイヤであって、前記補強金属コード部材の少なくとも一部が、少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物で被覆されている。

【0020】

30

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は、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、補強コードとしてスチールコードなど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。一方、シランカップリング剤によってスチールコード等の補強金属コード部材の表面を処理する方法やフェノール系接着剤等を用いる方法では、撲り構造を有するスチールコードを用いた場合に、シランカップリング剤等が撲り構造内部に浸透することで揮発成分が残留し接着層に気泡が生じるといった問題があると共に、タイヤ骨格体と補強金属コード部材との剛直段差を緩和させることは難しい。

40

【0021】

これに対し、高い極性を有する熱可塑性樹脂は、溶融状態で金属表面に接触させてそのまま硬化させると金属表面に強固に接着させることができる。また、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少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物が存在していると、補強金属コード部材とタイヤ骨格体との間の剛性段差を緩和させることができる。特に前記被覆用混合物は、極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとの含有比を調整することで容易に柔軟性(弾性率)を調整することができ、特に極性を有する熱

50

可塑性樹脂を单一で用いた場合に比して柔軟性を高めることができる。このため、本発明のタイヤのように、補強金属コード部材が前記被覆用混合物で被覆されていると、前記被覆用混合物によって補強金属コード部材を高い接着力で固定しつつ、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を効果的に緩和させることができると、補強金属コード部材とタイヤ骨格体との接着耐久性を向上させることができる。

【0022】

ここで、「前記補強金属コード部材の少なくとも一部が、少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合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前記被覆用混合物で被覆されている状態を意味し、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前記被覆用混合物で被覆されている状態や、前記被覆用混合物を含んで構成される補強コード被覆層を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前記補強コード被覆層に埋設された状態が挙げられる。

10

【0023】

また、前記補強金属コード部材は、少なくとも一部が前記タイヤ骨格体に埋設されるように構成することができる。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前記被覆用混合物で被覆されている場合には、補強金属コード部材を被覆する前記被覆用混合物とタイヤ骨格体との接触面積を大きくすることができるため、更に補強コードの接着耐久性を向上させることができる。また、前記被覆用混合物を含んで構成される補強コード被覆層をタイヤ骨格体の外周部に設けた場合には、タイヤ骨格体表面に補強金属コード部材を埋設させることでタイヤ骨格体に補強金属コード部材を密着固定できると共に、補強コード被覆層としての前記被覆用混合物とタイヤ骨格体との表面とが広く密着して接着されるため、更に補強コードの接着耐久性を向上させることができる。

20

【0024】

以下、本発明における補強金属コード部材及びこれを被覆する少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物、及び、タイヤ骨格体を構成す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。

【0025】

<補強金属コード部材>

30

前記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であれば適宜用いることができる。前記補強金属コード部材としては、例えば、金属繊維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。

【0026】

<被覆用混合物>

前記補強金属コード部材を被覆する被覆用混合物は、少なくとも少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む。前記被覆用混合物は、極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとの含有比を調整することで容易に柔軟性（弾性率）を調整することができ、特に極性を有する熱可塑性樹脂を单一で用いた場合に比して柔軟性を高めることができる。

40

【0027】

前記補強金属コード部材は少なくとも一部が前記被覆用混合物に被覆されればよく、上述のように、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前記被覆用混合物で被覆されている状態や、前記被覆用混合物を含んで構成される補強コード被覆層を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前記補強コード被覆層に埋設された状態であればよい。また、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前記被覆用混合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として前記被覆用混合物で被覆されていることが更に好ましい。

【0028】

50

前記補強金属コード部材を前記被覆用混合物で被覆する方法については特に限定はなく、公知のコードの被覆方法等を適宜応用することができる。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前記被覆用混合物で被覆されている場合には、公知のクロスヘッド押出機を用いてスチールコードに溶融状態の熱可塑性樹脂を被覆させる方法を用いることができる。また、補強コード被覆層を形成する場合は、溶融状態の補強コード被覆層にスチールコードを埋設させたり、スチールコードをタイヤ骨格体に巻回した後に補強コード被覆層を形成してもよい。更に、溶融状態の補強コード被覆層にスチールコードを埋設させた後更に溶融状態の少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフイン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物を積層して完全にスチールコード被覆層に埋設させる方法なども用いることができる。

10

【0029】

前記被覆用混合物自体のJIS K 7113:1995に規定される引張弾性率（以下、特に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、タイヤ骨格と補強金属コード部材との剛性段差を効果的に抑制する観点から、50~500 MPaが好ましく、50~4000 MPaがさらに好ましく、50~3000 MPaが特に好ましい。

【0030】

(極性を有する熱可塑性樹脂)

本発明において、「極性を有する熱可塑性樹脂」とは、極性基を有する熱可塑性樹脂を意味する。ここで「極性基」とは、極性のある原子団（置換基）を意味し、当該置換基を有することで化合物が極性を有する化合物となる。このような極性基としては、極性を有する置換基であれば特に限定はないが、アミノ基（-NH₂-）、カルボキシル基（-COOH）、ヒドロキシル基（-OH）、カルボニル基（-CO-）等が挙げられる。

20

【0031】

また、前記極性を有する熱可塑性樹脂は、溶解パラメーター（Solubility Parameter（SP値））が12.5以上であることが好ましく、16.0以上であることが更に好ましい。前記極性を有する熱可塑性樹脂のSP値が12.5以上であると、溶融状態で金属表面に接触させそのまま硬化した際に、更に金属表面に対する熱可塑性樹脂の接着力に優れる。

【0032】

30

前記被覆用混合物において、前記被覆用混合物中の全固形分に対する前記極性を有する熱可塑性樹脂の含有量は、十分な補助金属コード部材との接着力を確保する観点から、前記被覆用混合物の全量に対して55~90質量%が好ましく、55~80質量%であることが更に好ましい。

【0033】

前記極性を有する熱可塑性樹脂としては、例えば、エチレン-ビニルアルコール共重合体（以下、単に「EVOH」と称することがある。）、又は、ポリアミド系熱可塑性樹脂等を用いることができ、極性の高さと、それによる接着性の高さからエチレン-ビニルアルコール共重合体が特に好ましい。以下に、極性を有する熱可塑性樹脂としてEVOH及びポリアミド系熱可塑性樹脂を中心に説明するが、前記極性を有する熱可塑性樹脂が以下に限定されるものではない。

40

【0034】

- エチレン-ビニルアルコール共重合体 (EVOH) -

前記エチレン-ビニルアルコール共重合体中、エチレンの組成割合が多くビニルアルコールの組成割合が少なくなるとその性状はポリエチレンに近くなる。このため、EVOH自体の柔軟性は向上するものの、融点が下がり、更にガスバリア性が損なわれる。またエチレン含有量の減少は極性の低下を引き起こす。一方、エチレンの組成割合が少なく、ビニルアルコールの組成割合が多くなると柔軟性は損なわれるが、融点が上昇し、ガスバリア性が大きく向上する。また、これに併せて極性も増大する。これらEVOHの柔軟性を考慮すると、EVOH中のエチレン含量は、28~50モル%程度であることが好ましい

50

。

前記エチレン - ビニルアルコール共重合体としては、1種を単独で用いても良く、分子量、組成比等の異なるものの2種以上を組み合わせて用いても良い。

【0035】

EVOHの成形加工性、特に薄膜での押出し安定性を勘案するとEVOHの流動性は、ASTM D1238に準拠して250，荷重5005gにて測定されたMFR値（以下「MFR（250 / 5005g）」と称す。）は3.0以上であることが好ましい。また、EVOHの前記MFR（250 / 5005g）の上限については特に制限はないが、通常20以下である。

【0036】

また、前記EVOHとしては、例えば、市販品のクラレ社製の「エバール」シリーズのL-101B, F-101, G-156等を用いることができる。

【0037】

-ポリアミド系熱可塑性樹脂-

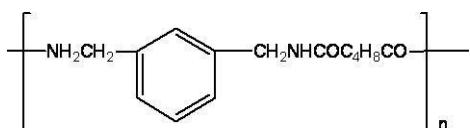
前記ポリアミド系熱可塑性樹脂としては、後述のポリアミド系熱可塑性エラストマーのハードセグメントを構成するポリアミドを挙げることができる。また、前記ポリアミド系熱可塑性樹脂としては、-カブロラクタムを開環重縮合したポリアミド（アミド6）又はメタキシレンジアミンを構成単位として有するポリアミド（アミドMX）等を挙げることができる。

【0038】

前記アミド6は、例えば、 $\{ \text{CO} - (\text{CH}_2)_5 - \text{NH} \}_n$ で表すことができる。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、下記構造式で表わすことができる。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。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。

【0039】

【化1】



【0040】

前記ポリアミド系熱可塑性樹脂は、前記各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、各々の構成単位の含有率が60質量%以上であることが好ましい。

【0041】

（ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー）

前記被覆用混合物に含まれるポリ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の樹脂材料として用いることのできるポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと同様のものを用いることができる。

【0042】

前記被覆用混合物において、前記極性を有する熱可塑性樹脂に対する前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーの含有量は、少な過ぎるとポリオレフィンを配合したことによる柔軟性、耐久性の改善効果を十分に得ることができないことがある。このため、前記被覆用混合物中の全固形分に対する前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーの含有率は、10~45質量%が好ましく、20~45質量%であることが更に好ましい。

【0043】

[樹脂材料]

10

20

30

40

50

次に、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料について説明する。ここで、「樹脂材料」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。

前記熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられる。

前記熱可塑性樹脂としては、例えば、ウレタン樹脂、オレフィン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられる。

【0044】

前記熱可塑性エラストマーは、一般に、ハードセグメントを構成するポリマーと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を意味する。前記熱可塑性エラストマーとしては、例えば、JIS K 6418に規定されるポリアミド系熱可塑性エラストマー（TPA）、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（TPC）、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）、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、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と製造時の成形性等を考慮すると前記タイヤ骨格体は、前記樹脂材料として、熱可塑性樹脂を用いるのが好ましく、熱可塑性エラストマーを用いることが更に好ましい。更に、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又はEVOH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。

また、以下樹脂材料において同種とは、エステル系同士、スチレン系同士などの形態を指す。

【0045】

- ポリアミド系熱可塑性エラストマー -

前記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としては、例えば、JIS K 6418:2007に規定されるアミド系熱可塑性エラストマー（TPA）等や、特開2004-346273号公報に記載のポリアミド系エラストマー等を挙げることができる。

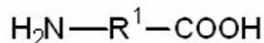
【0046】

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。

【0047】

一般式（1）

【化2】



[一般式（1）中、R¹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。]

【0048】

一般式（2）

10

20

30

40

【化3】



[一般式(2)中、R²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。]

【0049】

一般式(1)中、R¹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、R²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、-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-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。

【0050】

前記-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-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、-カブロラクタム、-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-メチルペントメチレンジアミン、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、ピメリシン酸、スペリン酸、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、-カブ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。

【0051】

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、ブリブ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。

【0052】

10

20

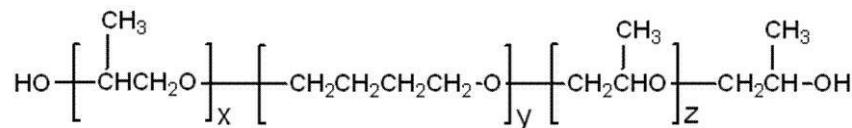
30

40

50

一般式(3)

【化4】



[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。]

10

【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型トリプ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型トリプロックポリエーテルの組合せが特に好ましい。

20

【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、300~15000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、200~6000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、50:50~90:10が好ましく、50:50~80:20が更に好ましい。

30

【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「UBE STA 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「スタミド」シリーズ(例えば、E40-S3、E47-S1、E47-S3、E55-S1、E55-S3、EX9200、E50-R2)等を用いることができる。

40

【0058】

-ポリスチレン系熱可塑性エラストマー

前記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、ポリイソブレン、ポリエチレン、水添ポリブタジエン、水添ポリイソブレン等)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。

50

【0059】

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、ポリイソブレン、ポリ(2,3-ジメチル-ブタジエン)等が挙げられる。

【0060】

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/ポリイソブ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。

【0061】

10

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、10000~200000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、5000~1000000が好ましく、10000~800000が更に好ましく、30000~500000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。

【0062】

20

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-ブタジエン系共重合体[SBS(ポリスチレン-ポリ(ブチレン)ブロック-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-ポリスチレン)]、スチレン-イソブレン共重合体[ポリスチレン-ポリイソブレンブロック-ポリスチレン]、スチレン-ブロピレン系共重合体[SEP(ポリスチレン-(エチレン/ブロピレン)ブロック)、SEPS(ポリスチレン-ポリ(エチレン/ブロピレン)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/ブロピレン)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。

【0063】

30

前記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、タフテックH1062、H1082、H1141、H1221、H1272)、(株)クラレ製のSEBS(8007、8076等)、SEPS(2002、2063等)等を用いることができる。

【0064】

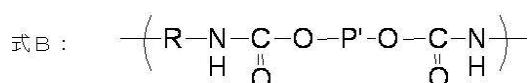
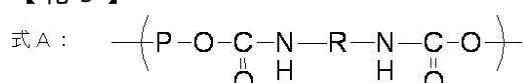
-ポリウレタン系熱可塑性エラストマー-

前記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、例えば、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。

40

【0065】

【化5】



50

[前記式中、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。]

【0066】

前記式A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、ブ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- -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型トリプロック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。

【0067】

前記式Aおよび式B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。

【0068】

前記式B中、P'で表される短鎖脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、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。

10

20

30

40

50

【0069】

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。10

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。20

【0070】

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。30

【0071】

- ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー -

前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーは、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、他のポリオレフィン、ポリビニル化合物）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。

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- - -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-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-1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-1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40

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50

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。

【0072】

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 - 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 - ブチルアクリレート共重合体、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、エチレン - ブチルアクリレート共重合体が好ましく、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、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。

【0073】

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、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、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、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、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)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。

【0074】

前記ポリ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。

【0075】

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T P O」シリーズ（例えば、E - 2 9 0 0 H、F - 3 9 0 0 H、E - 2 9 0 0、F - 3 9 0 0、J - 5 9 0 0、E - 2 9 1 0、F - 3 9 1 0、J - 5 9 1 0、E - 2 7 1 0、F - 3 7 1 0、J - 5 9 1 0、E - 2 7 4 0、F - 3 7 4 0、R 1 1 0 M P、R 1 1 0 E、T 3 1 0 E、M 1 4 2 E等）等も用いることができる。

【0076】

- ポリエステル系熱可塑性エラストマー -

前記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。

【0077】

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、ペント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、ブ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。

【0078】

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（-カプロラクトン）、ポリエナントラクトン、ポリカブリロラクトン、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

10

20

30

30

40

50

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(-カブロラクトン)、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。

【0079】

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。

【0080】

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。

【0081】

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、磷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、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)させることができる。

【0082】

酸性基を有する化合物は、ポリアミド系熱可塑性エラストマーおよびポリアミド系熱可塑性エラストマー以外の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。

【0083】

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「ベルブレン」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。

【0084】

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。

【0085】

前記樹脂材料の融点としては、通常100～350程度であるが、タイヤの生産性の観点から100～250程度が好ましく、100～200が更に好ましい。

また、タイヤの耐久性や生産性を向上させることができる。前記樹脂材料には、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)、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)させてよい。

【0086】

前記タイヤ骨格体を形成する樹脂材料としては、補強金属コード部材を被覆する極性を有する熱可塑性樹脂とのSP値(溶解性パラメータ)の差が、6.0以下である樹脂材料を用いることが好ましい。前記SP値の差は、好ましくは4.0以下、更に好ましくは3.0以下である。極性を有する熱可塑性樹脂とタイヤ骨格体を有する樹脂との差が3.0以下であると、タイヤ骨格体と補強金属コード部材を被覆する被覆用混合物との接着性が

10

20

30

40

50

向上し、より補強金属コード部材の接着耐久性を向上させることができる。

【0087】

前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のJIS K 7113:1995に規定される引張弾性率としては、50~1000 MPaが好ましく、50~800 MPaがさらに好ましく、50~700 MPaが特に好ましい。前記樹脂材料の引張弾性率が、100~1000 MPa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。

【0088】

前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のJIS K 7113:1995に規定される引張降伏強さは、5 MPa以上が好ましく、5~20 MPaが好ましく、5~17 MPaがさらに好ましい。前記樹脂材料の引張降伏強さが、5 MPa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。

10

【0089】

前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体の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%が好ましく、15~60%がさらに好ましい。前記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。

【0090】

前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体のJIS K 7113:1995に規定される引張破壊伸び（JIS K 7113:1995）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。前記樹脂材料の引張破壊伸びが、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。

20

【0091】

前記樹脂材料（タイヤ骨格体）自体の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）としては、50以上が好ましく、50~150が好ましく、50~130がさらに好ましい。前記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。

【0092】

30

【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1(A)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1(B)は、リムに装着したビード部の断面図である。図1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。本実施形態においては、補強金属コード部材として撚り構造を有するスチールコードが用いられており、これを芯としてその外周を少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物（例えば、エチレン-ビニルアルコール共重合体（EVOH、エチレン含有率：27モル%）とポリオレフィン系エラストマー（エチレン・ブテン共重合体）との混合物）で被覆した補強コード26が用いられている。更に、本実施形態においては、タイヤ骨格体（タイヤケース17）の軸方向に沿った断面視で、熱可塑性樹脂で被覆された補強金属コード部材（即ち、補強コード26）の少なくとも一部がタイヤ骨格体の外周部に埋設された状態で螺旋状に巻回されている。

40

【0093】

図1(A)に示すように、タイヤ10は、図1(B)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。

50

【0094】

ここで、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（例えば、宇部興産社製、U B E S T A、「X P A 9 0 4 8 X 1」：弾性率183M P a）を用いて構成されている。

【0095】

本実施形態においてタイヤケース17は、単一の熱可塑性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）に異なる特徴を有する熱可塑性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。10

【0096】

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。

【0097】

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。20

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。

【0098】

本実施形態において、図1（B）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よい。30

【0099】

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40

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。

【0100】

図1に示すように、クラウン部16には、タイヤケース17を構成するスチールコードを少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物で被覆した補強コード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いる。補強コード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、例えばゴムからなるトレッド30が配置されている。

10

【0101】

図2を用いて補強コード26について説明する。図2は、第1の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。

【0102】

図2に示すように、補強コード26は、スチール繊維を撚ったスチールコード27が芯となり、スチールコード27の外周が少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物28で被覆された構造を有している。スチールコード27を被覆する被覆用混合物28の層厚は特に限定はないが、おおよそ平均層厚0.2mm~4.0mmが好ましく、0.5mm~3.0mmが更に好ましく、1.0mm~2.0mmが特に好ましい。被覆用混合物28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。被覆用混合物28の弾性率がタイヤケース17を形成する熱可塑性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、被覆用混合物28の弾性率がタイヤケース17を形成する熱可塑性樹脂材料の弾性率の0.1倍以上の場合には、被覆用混合物28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。

20

【0103】

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。

30

【0104】

上述のように補強コード26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熱可塑性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。

40

【0105】

以下、本発明の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)

50

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熱可塑性樹脂材料の融点(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。

10

【0106】

(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。また、リール58に巻き付けられたコード部材26は被覆用混合物28で被覆されたスチールコード27を巻き付けたものが用いられる。

20

【0107】

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。

30

【0108】

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。

40

50

【0109】

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。

【0110】

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。

10

【0111】

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。

【0112】

(作用)

本実施形態のタイヤ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を芯としこれを被覆用混合物28で被覆した補強コード26が巻回されている。EVOHはポリアミド系樹脂熱可塑エラストマーと接着性が高く、また、スチールコードに比してポリアミド系熱可塑性エラストマーとの剛性段差が小さい。このように補強コード26がEVOHとエチレン・ブテン共重合体とを含む被覆用混合物で被覆されると、スチールコード27を単に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16との硬さの差を小さくできるため、スチールコード27を芯とする補強コード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。これにより、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のを効果的に抑制することができる。更に、EVOHとエチレン・ブテン共重合体とを含む被覆用混合物は、EVOHを単独で用いた場合に比して柔軟性を得やすい。このため、EVOHを単独で用いた場合よりも少量の被覆で所望の柔軟性を得ることができる。

20

【0113】

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、熱可塑性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。

30

【0114】

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。

40

【0115】

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。

【0116】

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

50

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。

【 0 1 1 7 】

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よい。

【 0 1 1 8 】

また、第 1 の実施形態では、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。

【 0 1 1 9 】

さらに、第 1 の実施形態では、補強コード 26 を埋設した熱可塑性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、熱可塑性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、熱可塑性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。

【 0 1 2 0 】

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。

【 0 1 2 1 】

第 1 の実施形態のタイヤ 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よい。

【 0 1 2 2 】

[第 2 の実施形態]

次に、図面に従って本発明のタイヤの第 2 の実施形態について説明する。図 4 は、第 2 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。本実施形態のタイヤは、図 4 に示すように、タイヤケースのクラウン部 16 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。第 2 の実施形態に係るタイヤは、上記の点以外は第 1 の実施形態と同様の構成を有し、前記第 1 の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。

【 0 1 2 3 】

第 2 の実施形態のタイヤは、上述の第 1 の実施形態と同様に、タイヤケース 17 が、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、U B E S T A 、「 X P A 9 0 4 8 X 1 」：弾性率 1 8 3 M P a ）を用いて構成されている。

【 0 1 2 4 】

本実施形態におけるタイヤは、図 4 に示すように、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、一部がタイヤケース 17 のクラウン部 16 表面に埋設されている。補強コード被覆層 29 は、少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物（例えば、エチレン・ビニルアルコール共重合体（E V O H、エチレン含有率：27 モル%）とポリオレフィン系エラストマー（エチレン・ブテン共重合体）との混合物）で構成されている。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いが、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、おおよそ平均層厚 0.2 m m ~ 4.0 m m が好ましく、0.5 m m ~ 3.0 m m が更に好ましく、1.0 m m ~ 2.0 m m が特に好ましい。

10

20

30

40

50

【0125】

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の0.1倍から10倍の範囲内に設定することが好ましい。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、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樹脂材料の弾性率の0.1倍以上の場合には、補強コード被覆層29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。

【0126】

次に本実施形態のタイヤの製造方法について説明する。

10

(骨格形成工程)

まず、上述の第1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。

【0127】

(補強金属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の実施形態と同様であり、上述の第1の実施形態の図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1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外周面に沿って巻回される。本実施形態においては、補強コード被覆層29を形成して当該層にスチールコード27を埋設することで、スチールコード27の表面に少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物材料を被覆させる。このため、スチールコード27の直径D₂に対するタイヤケース17への埋設量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。

20

【0128】

(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の外周面に被覆用混合物(EVOH+エチレン・ブテン共重合体)を、図示を省略する溶融押出機等を用いて塗布し、補強コード被覆層29を形成する。

30

【0129】

次に、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を1周分巻き付けて、生タイヤケース状態とする。

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。

40

【0130】

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。

【0131】

(作用)

本実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加えて、タイヤケース17の外周面上に補強コード被覆層29を設けることで、スチールコード27を強固にタイヤケース17上に固定することができると共に、スチールコード27とタイヤケース17との剛性段差を効果的に抑制することができる。更に、EVOHとエチレン・ブテン共重合体とを含む被覆用混合物は、EVOHを単独で用いた場合に比して柔軟性を得やすい。このため、EVOHを単独で用いた場合よりも少量の被覆用混合物で所望の柔軟性を備えた補強コード被

50

覆層 29 を得ることができる。

【0132】

また、第2の実施形態では、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する構成としてもよい。

【0133】

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】

10

【0134】

以下、本発明について実施例を用いて、本発明を具体的に説明する。

本実施例においては、タイヤケースを構成する樹脂材料に対するスチールコードの引き抜き性と接着耐久性について評価を行った

【0135】

<引き抜き性>

まず、0.8mmのプラスメッキワイヤーを、10mm、長さ40mmの円柱状金型の中心にセットした。

次いで、前記円柱状金型のキャビティ部に下記表1に記載の樹脂（ワイヤー被覆樹脂）を充填して射出成型を行った。得られた樹脂を冷却して、樹脂部の中心にプラスメッキワイヤーがセットされた円柱状の試験片を得た。

20

得られた試験片について、樹脂部からワイヤーを50mm/minで引き抜き、島津製作所（株）製「AG-5KNK」を用い、引き抜きの際の引抜力（単位：N）を測定した。測定値に基づき、下記の基準に従って、各試験片の引き抜き性について評価した。

<基準>

：引き抜き力が800N以上

：引き抜き力が800N未満かつ400Nより大きい

×：引き抜き力が400N以下

【0136】

30

<接着耐久性評価>

2.0mmのプラスメッキワイヤーに、下記表1に記載のワイヤー被覆樹脂を用いて厚み0.5mmの樹脂層で被覆した。

次いで、得られたプラスメッキワイヤー（被覆層付き）を複数、40mm×40mm×4mmの金型にセットし、樹脂（ポリアミドエラストマーXPA9044（宇部興産社製））を金型に充填し射出成型して樹脂被覆ワイヤーがセットされた板状の試験片を得た。

得られた試験片について定荷重疲労試験機を用い、350N、2Hzの繰り返し伸長疲労を行い、樹脂からワイヤーが引き抜けるまでの回数を測定した。

【0137】

【表1】

	比較例			実施例			
	比較例1	比較例2	比較例3	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
EVOH L-101	100	—	—	80	55	—	—
PA6 1022B	—	100	—	—	—	80	55
PE UBEC130	—	—	100	—	—	—	—
TAFMER MH7010	—	—	—	20	45	20	45
引き抜き試験	◎	○	×	◎	○	○	○
疲労試験(回数)	125	130	実施せず	130	141	142	154

(
質
量
部
)

40

50

【0138】

また、上記表1中の各材料について、諸情報を下記表2に示す。

【0139】

【表2】

ワイヤー被覆樹脂			EVOH L-101	PA6 1022B	PE UBE C130	TAFMER MH7010
組成情報	エチレン含有量	mol%	27	—	100	—
	比重	g/cm ³	1.2	1.14	0.92	0.87
熱的性質	融点	°C	191	220	105	—
	ガラス転移温度	°C	72	48	—	-65
	結晶化温度	°C	167	—	—	—
	ビカット軟化温度	°C	180	—	92	—
	SP値		19.0	12.7	8.0	—
機械物性	破断点強度	Mpa	38	62	20	10
	破断点伸度	%	200	200	650	900
	降伏点強度	Mpa	30	—	—	—
	降伏点伸度	%	6	—	—	—
	ヤング率	Mpa	3000	2600	—	—
	曲げ弾性率	Mpa	4500	2400	—	—

表中の略称は以下を表す。

- E V O H L - 1 0 1 : (株) クラレ製「エバール」シリーズの「 L 1 0 1 B 」
- P A 6 1 0 2 2 B : 宇部興産 (株) 製の「 1 0 2 2 B 」
- P E U B E C 1 3 0 : 宇部丸善ポリエチレン (株) 製の「 U B E C 1 3 0 」
- T A F M E R M H 7 0 1 0 (ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー) : 市販品の三井化学社製の「タフマー」シリーズの「 M H 7 0 1 0 」

【0140】

表1の結果から分かるように、極性の高い樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーであるタフマーとを含む被覆用混合物でワイヤーを被覆すると引き抜き性及び接着耐久性のいずれも優れていることが分かった。

【符号の説明】

【0141】

- 1 0 タイヤ
- 1 2 ビード部
- 1 6 クラウン部 (外周部)
- 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 (タイヤ骨格体)
- 2 4 シール層
- 2 6 補強コード
- 2 7 スチールコード (補強金属コード部材)
- 2 8 被覆用混合物 (少なくとも極性を有する熱可塑性樹脂とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを含む被覆用混合物)
- 2 9 補強コード被覆層
- 3 0 トレッド
- D 補強コードの直径
- L 補強コードの埋設量

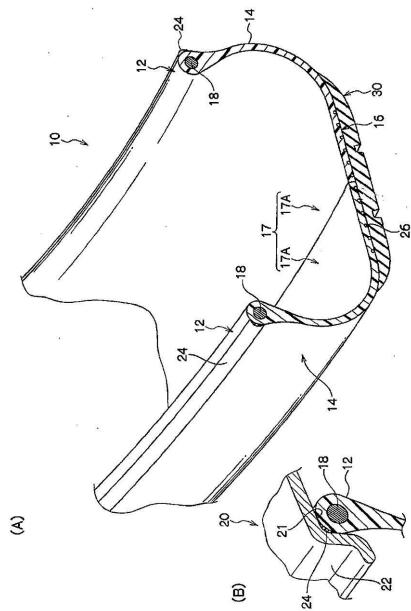
10

20

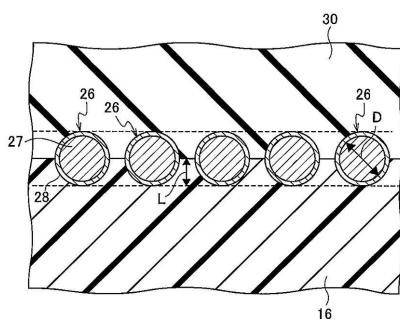
30

40

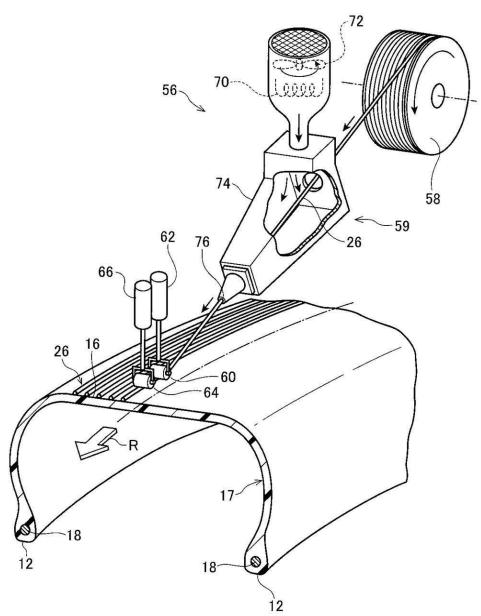
【図1】



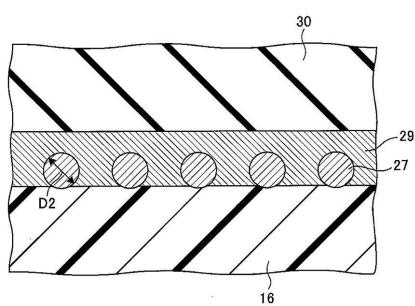
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 今 誓志

東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

(72)発明者 長谷川 圭一

東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

合議体

審判長 和田 雄二

審判官 小原 一郎

審判官 氏原 康宏

(56)参考文献 特開2011-42236 (JP, A)

特開2011-42235 (JP, A)

特開2002-331806 (JP, A)

特開2010-53495 (JP, A)

特開2010-125890 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00 - 19/12

C08L 23/00

C08L 29/04