

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6654835号
(P6654835)

(45) 発行日 令和2年2月26日 (2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年2月4日 (2020.2.4)

(51) Int.Cl.

F I

C O 8 L 23/06 (2006.01)
 B 6 0 C 1/00 (2006.01)
 C O 8 L 77/00 (2006.01)
 C O 8 L 23/26 (2006.01)

C O 8 L 23/06
 B 6 0 C 1/00
 C O 8 L 77/00
 C O 8 L 23/26

D

請求項の数 7 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2015-175171 (P2015-175171)
 (22) 出願日 平成27年9月4日 (2015.9.4)
 (65) 公開番号 特開2017-48353 (P2017-48353A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日 (2017.3.9)
 審査請求日 平成30年7月3日 (2018.7.3)

(73) 特許権者 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋三丁目1番1号
 (74) 代理人 100079049
 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 曾根 直幸
 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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

結晶化度が $110\text{ J/g} \sim 138\text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレンを含む樹脂材料で
 形成された環状のタイヤ骨格体を有し、

前記タイヤ骨格体は、1対のビード部と、前記1対のビード部からタイヤ径方向外側に
 それぞれ延びる1対のサイド部と、一方の前記サイド部のタイヤ径方向外側端と他方の前
 記サイド部のタイヤ径方向外側端とを連結する外周部と、を備えるタイヤ。

【請求項2】

結晶化度が $110\text{ J/g} \sim 138\text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレンを含む樹脂材料で
 形成された環状のタイヤ骨格体を有し、

前記樹脂材料は、さらにポリアミドを含むタイヤ。

【請求項3】

前記樹脂材料は、さらにポリアミドを含む請求項1に記載のタイヤ。

【請求項4】

前記樹脂材料中の前記直鎖状低密度ポリエチレンに対する前記ポリアミドの含有比率が
 $0.10 \sim 0.30$ である請求項2又は請求項3に記載のタイヤ。

【請求項5】

前記樹脂材料は、さらに酸変性ポリエチレンを含む請求項2～請求項4のいずれか1項
 に記載のタイヤ。

【請求項6】

前記樹脂材料は、さらにポリアミド変性ポリエチレンを含む請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記直鎖状低密度ポリエチレンの含有量は、前記樹脂材料の全質量に対して 50 質量%以上である請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【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かかり、特に、少なくとも樹脂材料を含むタイヤ骨格体を有するタイヤに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、乗用車等の車両には、ゴム、有機繊維材料、スチール部材などから構成された空気入りタイヤが用いられている。従来空気入りタイヤに用いられている一般的なゴム材料は、耐熱性などには問題はない。しかし、タイヤ製造工程において、混練、シーティング、成形および加硫といった複数の工程を経るのが通常であり、生産性の向上が求められていた。

【0003】

これに対し、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。これら熱可塑性の高分子材料（熱可塑性樹脂材料）は、射出成形が可能であるなど、生産性の向上の観点から有利な点が多い。

20

【0004】

また、熱可塑性樹脂材料としてポリオレフィン系熱可塑性エラストマーを用いたタイヤが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2012 - 046031 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

熱可塑性樹脂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。但し、樹脂材料を用いてタイヤを製造する場合には、この高い製造効率と低コストとを実現しつつ、且つ従来のゴム製タイヤと比して遜色のない性能を実現することが求められる。具体的には、高速走行時にタイヤの温度が高温（例えば、90℃）になった場合においても、タイヤ骨格体が形状を維持しようとする特性、いわゆるクリープ特性に優れることが求められる。また、タイヤは適度な弾性や硬度を有し、タイヤとして耐久性に優れることが求められる。

【0007】

40

タイヤの製造効率と低コストを実現し得る材料として、オレフィン樹脂が試されている。しかし、オレフィン樹脂を含む樹脂材料はクリープ特性と耐久性とを両立することが難しい傾向にある。そのため、タイヤ骨格体としてオレフィン樹脂、特にポリエチレンを含む樹脂材料を用い、クリープ特性と耐久性とを両立したタイヤが望まれている。

【0008】

そこで、本発明は、前記事情を踏まえ、ポリエチレンを含む樹脂材料をタイヤ骨格体に用いながらも、クリープ特性及び耐久性を両立し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】

【0009】

上記課題を解決するための具体的な手段には、以下の態様が含まれる。

50

〔 1 〕 結晶化度が $110 \text{ J/g} \sim 138 \text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレンを含む樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有するタイヤ。

【 0 0 1 0 】

〔 2 〕 前記樹脂材料は、さらにポリアミドを含む〔 1 〕に記載のタイヤ。

【 0 0 1 1 】

〔 3 〕 前記樹脂材料中の前記直鎖状低密度ポリエチレンに対する前記ポリアミドの含有比率が、 $0.10 \sim 0.30$ である〔 2 〕に記載のタイヤ。

【 0 0 1 2 】

〔 4 〕 前記樹脂材料は、さらに酸変性ポリエチレンを含む〔 2 〕又は〔 3 〕に記載のタイヤ。

【 0 0 1 3 】

〔 5 〕 前記樹脂材料は、さらにポリアミド変性ポリエチレンを含む〔 1 〕～〔 4 〕のいずれか 1 つに記載のタイヤ。

【 0 0 1 4 】

〔 6 〕 前記直鎖状低密度ポリエチレンの含有量は、前記樹脂材料の全質量に対して $50 \text{ 質量}\%$ 以上である〔 1 〕～〔 5 〕のいずれか 1 つに記載のタイヤ。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、ポリエチレンを含む樹脂材料をタイヤ骨格体に用いながらも、クリープ特性及び耐久性を両立したタイヤが提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

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

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

【 図 4 】 (A) は本発明の一実施形態に係るタイヤのタイヤ幅方向に沿った断面図である。(B) はタイヤにリムを嵌合させた状態のビード部のタイヤ幅方向に沿った断面の拡大図である。

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

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

なお、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。

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。

【 0 0 1 9 】

また、本明細書において、結晶化度は、示差走査熱量測定 (D i f f e r e n t i a l s c a n n i n g c a l o r i m e t r y ; D S C) により得られる曲線 (D S C 曲線) において、吸熱ピークの面積から算出した値を意味する。

結晶化度の測定は、示差走査熱量計 D S C を用いて、A S T M D 3 4 1 8 - 8 に準拠し

10

20

30

40

50

て測定する。具体的には、測定対象をアルミニウム製パンに載せ、対照用に空パンをセットし、昇温速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ で測定を行う。測定装置の検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正にはインジウムの融解熱を用いる。

【0020】

本発明のタイヤは、結晶化度が $110\text{ J/g} \sim 138\text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレンを含む樹脂材料で形成された環状のタイヤ骨格体を有する。

なお、本明細書において「結晶化度が $110\text{ J/g} \sim 138\text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレン」を「特定LLDPE」と称することがある。

また、「直鎖状低密度ポリエチレン」を「LLDPE」と称することがある。本明細書において、単に「LLDPE」と記載する場合は前記特定LLDPEとそれ以外のLLDPEとを含む。

10

本発明のタイヤは、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料が特定LLDPEを含むことで、高速走行時にタイヤの温度が高温（例えば、 90°C ）になった場合においても、クリープ特性に優れると考えられる。

また、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料が特定LLDPEを含むことで、タイヤの弾性が適正な範囲に制御され、タイヤとして優れた耐久性が得られる。

【0021】

〔樹脂材料から形成される環状のタイヤ骨格体〕

本発明のタイヤは、結晶化度が $110\text{ J/g} \sim 138\text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレン（特定LLDPE）を含む樹脂材料から形成される環状のタイヤ骨格体を有する。

20

【0022】

樹脂材料は特定LLDPE以外の種類の樹脂を含んでもよい。

特定LLDPE以外の種類の樹脂としては、耐熱性向上の観点からポリアミド、並びに耐熱性向上及び樹脂の分散性の観点からポリアミド変性ポリエチレンから選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。

樹脂材料において特定LLDPEと他の種類の樹脂とを併用する場合、各樹脂の分散性の観点から酸変性ポリエチレンを含むことが好ましい。

【0023】

（特定LLDPE）

樹脂材料は、結晶化度が $110\text{ J/g} \sim 138\text{ J/g}$ の直鎖状低密度ポリエチレン（特定LLDPE）の少なくとも1種を含む。

30

結晶化度は前述の通り、DSCにより測定された値を用いる。

結晶化度は、LLDPE全体の分子量、側鎖の長さ、主鎖の炭素数 1000 個あたりの側鎖の数などによって調整できる。

結晶化度が 110 J/g 以上であると、分子鎖の運動が制限されるため特定LLDPEに適度な硬さが与えられ、クリープ特性に優れる。

一方、結晶化度が 138 J/g 以下であると、特定LLDPEは硬くなりすぎず、樹脂材料の弾性率を適度な範囲に調整しやすい。

特定LLDPEの結晶化度は上記の観点から、 $110\text{ J/g} \sim 132\text{ J/g}$ が好ましく、 $110\text{ J/g} \sim 125\text{ J/g}$ がより好ましい。

40

【0024】

本明細書において「直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）」は、密度 0.910 g/m^3 以上 0.930 g/m^3 未満の、エチレンと炭素数 $3 \sim 20$ の α -オレフィンとの共重合体を指す。なお、LLDPEは炭素数 20 を超える長鎖分岐を有さない点で、低密度ポリエチレン（LDPE）と区別される。

上記の α -オレフィンとしては、結晶化度を所定の範囲に調整しやすい点から、炭素数 $4 \sim 12$ の α -オレフィンが好ましい。具体的には、 α -オレフィンとして、例えば、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ドデセン等が挙げられる。

【0025】

50

LLDPEとしては、従来公知の一般的な触媒を用いて、従来公知の一般的な製造方法で製造したものを使用することができる。

従来公知の触媒としては、チーグラ系触媒、メタロセン系触媒、バナジウム系触媒等が挙げられる。中でも、LLDPEの結晶化度を所定の範囲に調整しやすい観点から、メタロセン系触媒、及びチーグラ系触媒が好ましく、メタロセン系触媒がより好ましい。

従来公知の製造方法としては、気相重合法、溶液重合法、スラリー重合法、高圧イオン重合法等の製造方法が挙げられる。中でも、LLDPEの結晶化度を所定の範囲に調整しやすい観点から、気相重合法、及び溶液重合法が好ましく、気相重合法がより好ましい。

【0026】

特定LLDPEの重量平均分子量は、特に限定されないが、14万～19万が好ましく、15万～19万がより好ましく、15万～17万がさらに好ましい。

なお、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定することができ、例えば、東ソー株式会社製の「HLC-8321GPC/HT」等のGPC（ゲル浸透クロマトグラフィー）を用いることができる。

【0027】

特定LLDPEの融点（ T_m ）は、特に限定されないが、100以上であることが好ましい。100以上であればタイヤとしたときの走行中の発熱に耐え得るタイヤ骨格体が得やすい。上記の観点から、特定LLDPEの融点は、105以上が好ましく、110以上がより好ましい。特定LLDPEの融点は、分子構造上130以下が好ましい。

なお、融点（ T_m ）とは、示差走査熱量計（DSC）を用い、JIS K7121：2012に規定する方法に従って昇温速度10 / 分で測定したときの融解ピーク温度を意味する。

【0028】

特定LLDPEのメルトフローレート（MFR）は、特に限定されないが、0.5g / 10分以上10.0g / 10分以下であることが好ましく、1.0g / 10分以上9.0g / 10分以下であることがより好ましく、1.5g / 10分以上8.0g / 10分以下であることがさらに好ましい。MFRが1.5g / 10分以上であると、タイヤ骨格体を射出成形する際、より射出性に優れる。一方、MFRが8.0g / 10分以下であると、より耐熱性に優れる。

なお、MFRは、JIS K7210：2014に規定する方法に従って、温度190、荷重2.16kgの条件で測定した値である。

【0029】

本発明において、特定LLDPEの引張弾性率は、100MPa～700MPaが好ましく、140MPa～470MPaがより好ましく、230MPa～350MPaがさらに好ましい。特定LLDPEの引張弾性率が、100～700MPaであると、タイヤ骨格の形状を保持しつつリム組みを効率的に行うことができる。

なお、引張弾性率は、JIS K7113：1995に準拠し測定された値をさす。

【0030】

特定LLDPEとしては、例えば、市販品の宇部丸善ポリエチレン（株）製のユメリット1540F、2525F、2540F、日本ポリエチレン（株）製のノバテックLLUF230、（株）プライムポリマー社製のウルトゼックス2022L、ネオゼックス2511F、エボリユーSP1540などが挙げられる。

【0031】

（ポリアミド）

樹脂材料は、さらにポリアミドの少なくとも1種を含むことが好ましい。

樹脂材料が、さらにポリアミドを含むことで、タイヤ骨格体の耐熱性が向上する。

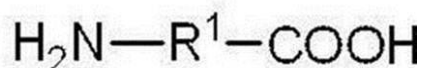
【0032】

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を用いて合成されるポリアミドを挙げることができる。

【 0 0 3 3 】

【 化 1 】

一般式 (1)



【 0 0 3 4 】

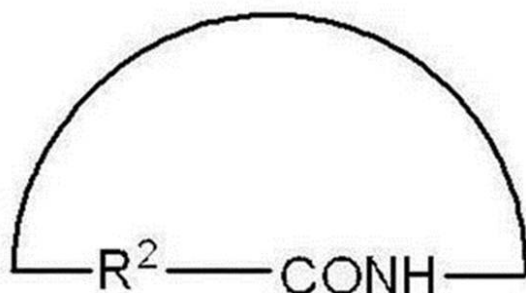
一般式 (1) 中、 R^1 は、炭素数 2 ~ 20 の脂肪族炭化水素の分子鎖を表す。炭素数 2 ~ 20 の脂肪族炭化水素の分子鎖としては、例えば、炭素数 2 ~ 20 のアルキレン基が挙げられる。

10

【 0 0 3 5 】

【 化 2 】

一般式 (2)



20

【 0 0 3 6 】

一般式 (2) 中、 R^2 は、炭素数 3 ~ 20 の脂肪族炭化水素の分子鎖を表す。炭素数 3 ~ 20 の脂肪族炭化水素の分子鎖としては、例えば、炭素数 3 ~ 20 のアルキレン基が挙げられる。

【 0 0 3 7 】

30

一般式 (1) 中、 R^1 としては、炭素数 3 ~ 18 の脂肪族炭化水素の分子鎖 (例えば、炭素数 3 ~ 18 のアルキレン基) が好ましく、炭素数 4 ~ 15 の脂肪族炭化水素の分子鎖 (例えば、炭素数 4 ~ 15 のアルキレン基) が更に好ましく、炭素数 10 ~ 15 の脂肪族炭化水素の分子鎖 (例えば、炭素数 10 ~ 15 のアルキレン基) が特に好ましい。また、一般式 (2) 中、 R^2 としては、炭素数 3 ~ 18 の脂肪族炭化水素の分子鎖 (例えば、炭素数 3 ~ 18 のアルキレン基) が好ましく、炭素数 4 ~ 15 の脂肪族炭化水素の分子鎖 (例えば、炭素数 4 ~ 15 のアルキレン基) が更に好ましく、炭素数 10 ~ 15 の脂肪族炭化水素の分子鎖 (例えば、炭素数 10 ~ 15 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、 α -アミノカルボン酸やラクタムが挙げられる。また、ポリアミドとしては、これら α -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。

40

【 0 0 3 8 】

α -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 α -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、ウンデカンラクタム、 α -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。

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

50

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などの炭素数2 ~ 20の脂肪族ジアミンなどのジアミン化合物を挙げることができる。また、ジカルボン酸は、 $\text{HOOC} - (\text{R}^3)_m - \text{COOH}$ (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、ドデカン二酸などの炭素数2 ~ 22の脂肪族ジカルボン酸を挙げることができる。

【0039】

ポリアミドとしては、 ϵ -カプロラクタムを開環重縮合したポリアミド(ポリアミド6)、ウンデカンラクタムを開環重縮合したポリアミド(ポリアミド11)、ラウリルラクタムを開環重縮合したポリアミド(ポリアミド12)、12 - アミノドデカン酸を重縮合したポリアミド(ポリアミド12)、又はジアミンと二塩基酸との重縮合ポリアミド(ポリアミド66)等を挙げることができる。

【0040】

ポリアミド6は、例えば、 $\{\text{CO} - (\text{CH}_2)_5 - \text{NH}\}_n$ (n は任意の繰り返し単位数を表す)で表すことができ、例えば、 n としては2 ~ 100が好ましく、3 ~ 50が更に好ましい。

ポリアミド11は、例えば、 $\{\text{CO} - (\text{CH}_2)_{10} - \text{NH}\}_n$ (n は任意の繰り返し単位数を表す)で表すことができ、例えば、 n としては2 ~ 100が好ましく、3 ~ 50が更に好ましい。

ポリアミド12は、例えば、 $\{\text{CO} - (\text{CH}_2)_{11} - \text{NH}\}_n$ (n は任意の繰り返し単位数を表す)で表すことができ、例えば、 n としては2 ~ 100が好ましく、3 ~ 50が更に好ましい。

ポリアミド66は、例えば、 $\{\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{CONH}(\text{CH}_2)_6\text{NH}\}_n$ (n は任意の繰り返し単位数を表す)で表すことができ、例えば、 n としては2 ~ 100が好ましく、3 ~ 50が更に好ましい。

【0041】

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。

【0042】

(ポリアミド変性ポリエチレン)

樹脂材料は、ポリアミド変性ポリエチレンの少なくとも1種を含んでもよい。

樹脂材料が、ポリアミド変性ポリエチレンを含むことで、タイヤ骨格体の耐熱性が向上する。また、ポリアミド変性ポリエチレンは、特定LLDPEと相溶しやすいため、混合物において2種の樹脂の界面が形成されにくい。そのため、例えば、屈曲時に界面への応力集中が起こりにくく、タイヤ骨格体の屈曲疲労に対する耐性が向上する。

ここで「ポリアミド変性ポリエチレン」とは、分子鎖の一部にポリアミドを結合させたポリエチレンを指す。ポリエチレンに結合させるポリアミドとしては、前記ポリアミドが挙げられる。また、ポリエチレンとしては、低密度ポリエチレン(LLDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)などが挙げられる。ポリアミド変性ポリエチレンに用いるポリエチレンとしては、特定LLDPEとの相溶性

10

20

30

40

50

の観点から、LLDPEが好ましく、特定LLDPEがより好ましい。

【0043】

ポリアミド変性ポリエチレンとしては、例えば、アルケマ社のLP91などが挙げられる。

【0044】

(酸変性ポリエチレン)

樹脂材料は、酸変性ポリエチレンの少なくとも1種を含んでもよい。

樹脂材料が、特定LLDPEと2種以上の他の種類の樹脂とを含む場合、他の種類の樹脂の少なくとも1種が、酸変性ポリエチレンであることが好ましく、酸変性ポリエチレンを含むことで各樹脂の分散性が向上する。そのため、樹脂材料は屈曲疲労耐性に優れる。

10

【0045】

酸変性ポリエチレンが有する酸性基としては、樹脂材料の劣化を抑制する観点から、例えば、弱酸基であるカルボン酸基、硫酸基、燐酸基が挙げられ、カルボン酸基が特に好ましい。

ここで「酸変性」とは、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ポリエチレンに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)を用いる場合、ポリエチレンに、不飽和カルボン酸の不飽和結合部位を結合(例えば、グラフト重合)させることが挙げられる。

【0046】

20

通常、ポリエチレンの酸変性は2軸押出機等を用い、ポリエチレンと酸性基を有する不飽和化合物(例えば、不飽和カルボン酸)と有機過酸化物とを混練してグラフト共重合させることを行うことができる。酸性基を有する不飽和化合物の添加量は、ポリエチレン100質量部に対し、0.01質量部~20質量部が好ましく、更に0.01質量部~10質量部が好ましい。

酸性基を有する不飽和化合物添加量が過少であるとポリエチレンへのグラフト量が低下する。また、添加量が過多になると樹脂中の未反応の不飽和カルボン酸が多くなり、十分な接着強度が得られず、加工性が悪化する。

有機過酸化物の添加量はグラフト反応を行うのに十分な量が添加されればよく、例えば、0.01質量部~5質量部が好ましく、0.03質量部~1質量部が更に好ましい。

30

有機過酸化物としては、例えば、1,1ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、2,2ビス(4,4-ジ-t-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロドデカン、t-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-ブチルパーオキシ-3,5,5-トリメチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシラウレート、2,5ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、t-ブチルパーオキシアセテート、2,2-ビス(t-ブチルパーオキシ)ブテン、t-ブチルパーオキシベンゾエート、n-ブチル-4,4-ビス(t-ペルオキシ)バレート、ジ-t-ブチルペルオキシイソフタレート、ジクミルパーオキサイド、-'-bis(t-ブチルパーオキシ-m-イソプロピル)ベンゼン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、1,3-ビス(t-ブチルパーオキシジイソプロピル)ベンゼン、t-ブチルクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、p-メンタンハイドロパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3、ジ-3-メトキシブチルパーオキシジカルボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカルボネート、ビス(4-t-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカルボネート、ジイソプロピルパーオキシジカルボネート、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ジミリスチルパーオキシカルボネート、1,1,3,3-テトラメチルブチルネオデカノエート、-クミルパーオキシネオデカノエート、t-ブチルパーオキシネオデカノエート等が挙げられ、これらを単独で用いてもよいし2種以上を併用してもよい。

40

【0047】

50

また、酸変性ポリエチレンとしては、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、マレイン酸等をポリエチレンにグラフト重合させたものが挙げられる。

【0048】

酸変性ポリエチレンとしては、無水マレイン酸でグラフト変性したマレイン酸変性ポリエチレンが好ましい。ベースポリマーとしては、例えば、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）、高密度ポリエチレン（HDPE）がある。その具体例としては、三井化学（株）製のアドマーNF539、NE827、NE065、XE070などがある。

【0049】

（その他の成分）

樹脂材料には、所望に応じて、ゴム、熱可塑性エラストマー、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、着色剤、耐候剤、補強材等の各種添加剤を含有させてもよい。

【0050】

～樹脂材料の好ましい組成～

本発明において樹脂材料は、樹脂成分として特定LLDPEを単独で含んでもよく、特定LLDPEと他の種類の樹脂の少なくとも1種を含んでもよい。

樹脂材料が、樹脂成分として特定LLDPEを単独で含む場合、樹脂材料中の特定LLDPEの含有量は、特に限定されるものではないが、樹脂材料の全質量に対して50質量%以上が好ましく、50質量%～100質量%がより好ましく、70質量%～100質量%が更に好ましい。特定LLDPEの含有量が、樹脂材料の全質量に対して、50質量%以上であると特定LLDPEの特性を十分に発揮させることができ、タイヤの耐久性やクリープ特性を向上させることができる。

【0051】

樹脂材料が、特定LLDPEと他の種類の樹脂とを含む場合、他の種類の樹脂としてポリアミド及びポリアミド変性ポリエチレンから選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。

樹脂材料が、特定LLDPEと他の種類の樹脂とを含む場合、樹脂材料中の特定LLDPEの含有量は、特に限定されるものではないが、樹脂材料の全質量に対して50質量%以上が好ましく、50質量%～90質量%がより好ましく、65質量%～80質量%が更に好ましい。特定LLDPEの含有量が、樹脂材料の全質量に対して、50質量%以上であると特定LLDPEの特性を十分に発揮させることができ、タイヤの耐久性やクリープ特性を向上させることができる。一方、特定LLDPEの含有量が、樹脂材料の全質量に対して、90質量%以下であると他の種類の樹脂の特性をより発揮させることができる。

【0052】

樹脂材料が、ポリアミドを含む場合、樹脂材料中のポリアミドの含有量は、特に限定されるものではないが、樹脂材料の全質量に対して、20質量%以下が好ましく、5質量%～20質量%がより好ましく、9質量%～19質量%がさらに好ましい。

ポリアミドの含有量が、樹脂材料の全質量に対して、20質量%以下であると樹脂材料の弾性率を適度に維持しつつ、耐熱性を向上させることができる。

【0053】

樹脂材料が、ポリアミド変性ポリエチレンを含む場合、樹脂材料中のポリアミド変性ポリエチレンの含有量は、特に限定されるものではないが、樹脂材料の全質量に対して、20質量%以下が好ましく、5質量%～20質量%がより好ましく、9質量%～19質量%がさらに好ましい。

【0054】

樹脂材料が、特定LLDPEとポリアミド及びポリアミド変性ポリエチレンから選ばれる少なくとも1種とを含む場合、さらに酸変性ポリエチレンを含むことが好ましい。

【0055】

樹脂材料が、酸変性ポリエチレンを含む場合、樹脂材料中の酸変性ポリエチレンの含有

10

20

30

40

50

量は、特に限定されるものではないが、樹脂材料の全質量に対して、20質量%以下が好ましく、10質量%以下がより好ましく、2質量%～7質量%がさらに好ましい。酸変性ポリエチレンの含有量を上記範囲とすることで、他の物性を維持しつつ、樹脂材料の屈曲疲労耐性を向上させることができる。

【0056】

本発明における樹脂材料は、特定LLDPEとポリアミドとを含むことが好ましい。

樹脂材料が、特定LLDPEとポリアミドとを含む場合、樹脂材料中の特定LLDPEに対するポリアミドの含有比率は0.10～0.30であることが好ましく、0.12～0.29であることがより好ましく、0.14～0.29であることがさらに好ましい。

上記含有比率が0.10以上であると、樹脂材料の耐熱性が向上する。一方、上記含有比率が0.30以下であると、樹脂材料は硬くなりすぎず、タイヤ骨格体として適正な弾性率を維持しやすい。そのため、該タイヤ骨格体を有するタイヤは、タイヤに求められる屈曲疲労耐性を十分なレベルで維持できる点で有利である。

【0057】

～樹脂材料の物性～

特定LLDPEを含む樹脂材料の融点としては、通常100～200、タイヤの生産性の観点から、好ましくは110～200程度である。このように、特定LLDPEを含み融点が100～200の樹脂材料を用いることで、例えばタイヤの骨格体を、その分割体（骨格片）を融着して形成する場合に、接合部の加熱温度を、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料の融点以上に設定することができる。

本発明のタイヤは、特定LLDPEを含む樹脂材料を用いるため、100～200の温度範囲で融着された骨格体であってもタイヤ骨格片同士の接着強度が十分である。このため、本発明のタイヤは耐パンク性や耐摩耗性など走行時における耐久性に優れる。尚、加熱温度は、タイヤ骨格片を形成する特定LLDPEを含む樹脂材料の融点よりも10～150高い温度が好ましく、10～100高い温度が更に好ましい。

【0058】

特定LLDPEを含む樹脂材料自体のJIS K7113：1995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、100MPa～700MPaが好ましく、140MPa～470MPaがさらに好ましく、230MPa～350MPaが特に好ましい。樹脂材料の引張弾性率が、100MPa～700MPaであると、タイヤ骨格の形状を保持しつつリム組みを効率的に行うことができる。

【0059】

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

【0060】

特定LLDPEを含む樹脂材料自体のJIS K7113：1995に規定される引張降伏伸びは、10%以上が好ましく、10%～70%が好ましく、15%～60%がさらに好ましい。樹脂材料の引張降伏伸びが、10%以上であると、弾性領域が大きく、リム組み性をよくすることができる。

【0061】

特定LLDPEを含む樹脂材料自体のJIS K7113：1995に規定される引張破壊伸びとしては、50%以上が好ましく、100%以上が好ましく、150%以上がさらに好ましく、200%以上が特に好ましい。樹脂材料の引張破壊伸びが、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。

【0062】

特定LLDPEを含む樹脂材料自体のISO75-2又はASTM D648に規定される荷重たわみ温度（0.45MPa荷重時）としては、50以上が好ましく、50

10

20

30

40

50

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

【 0063 】

[補強コード層]

本発明のタイヤは、タイヤ骨格体の外周部に周方向に巻回されて補強コードを形成する補強コード層を有していてもよい。

補強コード層に樹脂材料を含めて構成することができる。このように、補強コード層に樹脂材料が含まれていると、補強コードをクッションゴムで固定する場合と比して、タイヤと補強コード層との硬さの差を小さくできるため、更に補強コード部材をタイヤ骨格体に密着及び固定することができる。上述のように単に「樹脂」と表現した場合、「樹脂」とは、熱可塑性樹脂（熱可塑性エラストマーを含む）および熱硬化性樹脂を含む概念であり、加硫ゴムは含まない。

更に、補強コード部材がスチールコードの場合、タイヤ処分時に補強コード部材をクッションゴムから分離しようとする、加硫ゴムは加熱だけでは補強コード部材と分離させるのが難しいのに対し、樹脂材料は加熱のみで補強コード部材と分離することが可能である。このため、タイヤのリサイクル性の点で有利である。また、樹脂材料は通常加硫ゴムに比して損失係数（ $\tan \delta$ ）が低い。このため、補強コード層が樹脂材料を多く含んでいると、タイヤの転がり性を向上させることができる。更には、加硫ゴムに比して相対的に弾性率の高い樹脂材料は、面内せん断剛性が大きく、タイヤ走行時の操安性や耐摩耗性にも優れるといった利点がある。

【 0064 】

補強コード層に用いることのできる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、ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【 0065 】

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、ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【 0066 】

熱可塑性エラストマーとしては、例えば、JIS K6418：2007に規定される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熱可塑性エラストマーを用いることが好ましい。

尚、補強コード層が補強コード部材の少なくとも一部が埋設されるようにして構成される場合、補強コード層に含まれる樹脂材料は主としてタイヤ骨格体のコード埋設部周辺の特定制LLDPEを含む樹脂材料であることが好ましいが、他の樹脂を更に被覆する態様であってもよい。また、この場合には、タイヤ骨格体を形成する特定制LLDPEを含む樹脂材料は、他の樹脂との接着性の観点から酸変性ポリエチレンを含むことが好ましい。

更に、補強コード層が、樹脂材料を被覆した補強コードによって構成される場合には、特定制LLDPEに対して熱等による融着性の高い樹脂材料を選択することが好ましい。このように特定制LLDPEと（熱）融着性の高い樹脂材料としては、例えば、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー（例えば、エチレン-プロピレン共重合体等）や熱可塑性ポリオレフィン樹脂（例えば、LLDPE等）などを用いることができる。この中でも、補強コード層に含まれる樹脂材料としては、熱可塑性ポリオレフィン樹脂を含むことが、補強コードの引き抜き性の観点から好ましく、ポリエチレンを含むことがより好ましい。

【 0067 】

補強コード層を構成する樹脂材料に含まれるポリエチレンとしては、直鎖状低密度ポリ

エチレン（ＬＬＤＰＥ）、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）、高密度（ＨＤＰＥ）、酸変性ポリエチレン等が挙げられる。

【００６８】

補強コード層に用いられる樹脂材料の弾性率（ＪＩＳ Ｋ ７ １ １ ３：１ ９ ９ ５に規定される引張弾性率）は、タイヤ骨格体を形成する樹脂材料の弾性率の ０．１ 倍～１ ０ 倍の範囲内に設定することが好ましい。樹脂材料の弾性率がタイヤ骨格体を形成する樹脂材料の弾性率の １ ０ 倍以下の場合、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、樹脂材料の弾性率がタイヤ骨格体を形成する樹脂材料の弾性率の ０．１ 倍以上の場合には、補強コード層を構成する樹脂が柔らかすぎず、ベルト面内せん断剛性に優れコーナリング力が向上する。

10

また、補強コード層に樹脂材料を含めた場合、補強コードの引き抜き性（引き抜かれにくさ）を高める観点から、補強コード部材はその表面が ２ ０ % 以上樹脂材料に覆われていることが好ましく、５ ０ % 以上覆われていることが更に好ましい。また、補強コード層中の樹脂材料の含有量は、補強コードを除いた補強コード層を構成する材料の全質量に対して、補強コードの引き抜き性を高める観点から、２ ０ 質量 % 以上が好ましく、５ ０ 質量 % 以上が更に好ましい。

【００６９】

〔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 １ ０ 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 １ ０ 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。

20

【００７０】

図 １（Ａ）に示すように、タイヤ １ ０ は、図 １（Ｂ）に示すリム ２ ０ のビードシート ２ １ およびリムフランジ ２ ２ に接触する １ 対のビード部 １ ２ と、ビード部 １ ２ からタイヤ径方向外側に延びるサイド部 １ ４ と、一方のサイド部 １ ４ のタイヤ径方向外側端と他方のサイド部 １ ４ のタイヤ径方向外側端とを連結するクラウン部 １ ６（外周部）と、からなるタイヤケース １ ７（タイヤ骨格体）を備えている。

【００７１】

30

ここで、本実施形態のタイヤケース １ ７ は、特定 Ｌ Ｌ Ｄ Ｐ Ｅ を含む樹脂材料で形成されている。

本実施形態においてタイヤケース １ ７ は、特定 Ｌ Ｌ Ｄ Ｐ Ｅ を含む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 １ ７ の各部位毎（サイド部 １ ４、クラウン部 １ ６、ビード部 １ ２ など）に異なる特徴を有する樹脂材料を用いてもよい。また、タイヤケース １ ７（例えば、ビード部 １ ２、サイド部 １ ４、クラウン部 １ ６ 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 １ ７ を補強してもよい。

【００７２】

40

本実施形態のタイヤケース １ ７ は、特定 Ｌ Ｌ Ｄ Ｐ Ｅ 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）１ ７ Ａ 同士を接合させたものである。タイヤケース半体 １ ７ Ａ は、一つのビード部 １ ２ と一つのサイド部 １ ４ と半幅のクラウン部 １ ６ とを一体として射出成形等で形成された同一形状の円環状のタイヤケース半体 １ ７ Ａ 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 １ ７ 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】

特定 Ｌ Ｌ Ｄ Ｐ Ｅ を含む樹脂材料で形成されるタイヤケース半体 １ ７ Ａ は、例えば、真空成形、圧空成形、インジェクション成形、メルトキャストリ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

50

必要がなく、製造工程を大幅に簡略化でき、成形時間を省略することができる。

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

【0074】

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、又は硬質樹脂などで形成されてい

10

【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、タイヤケース 17 を構成する特定 LLDPE を含む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もよい。タイヤケース 17 を構成する特定 LLDPE を含む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 を構成する特定 LLDPE を含む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、特定 LLDPE を含む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、特定 LLDPE を含む樹脂材料よりもシール性に優れた他の種類の樹脂を用いてもよい。このような他の種類の樹脂としては、ポリアミド系樹脂、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、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、或いは、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、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。

20

30

【0076】

図 1 に示すように、クラウン部 16 には、タイヤケース 17 を構成する特定 LLDPE を含む樹脂材料よりも剛性が高い補強コード 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 を構成する特定 LLDPE を含む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】

図 2 を用いて補強コード 26 によって形成される補強コード層 28 について説明する。図 2 は、第 1 実施形態のタイヤのタイヤケースのクラウン部に補強コードが埋設された状態を示すタイヤ回転軸に沿った断面図である。図 2 に示されるように、補強コード 26 は、タイヤケース 17 の軸方向に沿った断面視で、少なくとも一部がクラウン部 16 に埋設された状態で螺旋状に巻回されており、タイヤケース 17 の外周部の一部と共に図 2 において破線部で示される補強コード層 28 を形成している。補強コード 26 のクラウン部 16 に埋設された部分は、クラウン部 16 (タイヤケース 17) を構成する特定 LLDPE を含む樹脂材料と密着した状態となっている。補強コード 26 としては、金属繊維や有機繊維等のモノフィラメント (単線)、又は、スチール繊維を撚ったスチールコードなどこれら繊維を撚ったマルチフィラメント (撚り線) などを用いることができる。なお、本実施形態において補強コード 26 としては、スチールコードが用いられている。

40

50

【0078】

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

10

【0079】

上述のように補強コード層28のタイヤ径方向外周側にはトレッド30が配置されている。このトレッド30に用いるゴムは、従来のゴム製の空気入りタイヤに用いられているゴムと同種のゴムを用いることが好ましい。なお、トレッド30の代わりに、タイヤケース17を構成する特定LLDPEを含む樹脂材料よりも耐摩耗性に優れる他の種類の樹脂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。

【0080】

20

以下、本発明のタイヤの製造方法について説明する。

（タイヤ骨格体成形工程）

まず、薄い金属の支持リングに支持されたタイヤケース半体同士を互いに向かい合わせる。次いで、タイヤケース半体の突き当て部分の外周面と接するように図を省略する接合金型を設置する。ここで、接合金型はタイヤケース半体Aの接合部（突き当て部分）周辺を所定の圧力で押圧するように構成されている。次いで、タイヤケース半体の接合部周辺を、タイヤケースを構成する樹脂材料の融点以上で押圧する。タイヤケース半体の接合部が接合金型によって加熱及び加圧されると、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接合部を加熱したり、予め熱風、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てタイヤケース半体を接合させてもよい。

30

【0081】

（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又は第2のローラ64の表面は、溶融又は軟化した特定LLDPEを含む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又は第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。

40

50

【 0 0 8 2 】

また、コード加熱装置 5 9 は、熱風を生じさせるヒーター 7 0 およびファン 7 2 を備えている。また、コード加熱装置 5 9 は、内部に熱風が供給される、内部空間を補強コード 2 6 が通過する加熱ボックス 7 4 と、加熱された補強コード 2 6 を排出する排出口 7 6 とを備えている。

【 0 0 8 3 】

本工程においては、まず、コード加熱装置 5 9 のヒーター 7 0 の温度を上昇させ、ヒーター 7 0 で加熱された周囲の空気をファン 7 2 の回転によって生じる風で加熱ボックス 7 4 へ送る。次に、リール 5 8 から巻き出した補強コード 2 6 を、熱風で内部空間が加熱された加熱ボックス 7 4 内へ送り加熱（例えば、補強コード 2 6 の温度を 1 0 0 ~ 2 0 0 程度に加熱）する。加熱された補強コード 2 6 は、排出口 7 6 を通り、図 3 の矢印 R 方向に回転するタイヤケース 1 7 のクラウン部 1 6 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 2 6 がクラウン部 1 6 の外周面に接触すると、接触部分の特定 L L D P E を含む樹脂材料が溶融又は軟化し、加熱された補強コード 2 6 の少なくとも一部がクラウン部 1 6 の外周面に埋設される。このとき、溶融又は軟化した特定 L L D P E を含む樹脂材料に加熱された補強コード 2 6 が埋設されるため、特定 L L D P E を含む樹脂材料と補強コード 2 6 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 2 6 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 2 6 をタイヤケース 1 7 の特定 L L D P E を含む樹脂材料の融点よりも高温に加熱することで、補強コード 2 6 が接触した部分の特定 L L D P E を含む樹脂材料の溶融又は軟化が促進される。このようにすることで、クラウン部 1 6 の外周面に補強コード 2 6 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。

【 0 0 8 4 】

また、補強コード 2 6 の埋設量 L は、補強コード 2 6 の加熱温度、補強コード 2 6 に作用させるテンション、および第 1 のローラ 6 0 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 2 6 の埋設量 L が、補強コード 2 6 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 2 6 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 2 6 全体が埋設されることが最も好ましい。

【 0 0 8 5 】

このようにして、加熱した補強コード 2 6 をクラウン部 1 6 の外周面に埋設しながら巻き付けることで、タイヤケース 1 7 のクラウン部 1 6 の外周側に補強コード層 2 8 が形成される。

【 0 0 8 6 】

次に、タイヤケース 1 7 の外周面に加硫済みの帯状のトレッド 3 0 を 1 周分巻き付けてタイヤケース 1 7 の外周面にトレッド 3 0 を、接着剤などを用いて接着する。なお、トレッド 3 0 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ユ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ユアトレッドを接着する工程と同様の工程である。

【 0 0 8 7 】

そして、タイヤケース 1 7 のビード部 1 2 に、加硫済みのゴムからなるシール層 2 4 を、接着剤等を用いて接着すれば、タイヤ 1 0 の完成となる。

【 0 0 8 8 】

（作用）

本実施形態のタイヤ 1 0 では、タイヤケース 1 7 は特定 L L D P E を含む樹脂材料によって形成されているため、耐久性及びクリープ特性に優れる。さらに、特定 L L D P E を含む樹脂材料自体が軽いことに加え、タイヤ 1 0 は従来のゴム製のタイヤに比して構造が簡易であるためタイヤ 1 0 の重量が軽い。このため、本実施形態のタイヤ 1 0 は耐久性が高い。

【 0 0 8 9 】

また、特定LLDPEを含む樹脂材料にさらに酸変性ポリエチレンを含む場合、この樹脂材料は他の樹脂を用いた場合に比して極めて補強コード26に対する密着性が高く、さらに溶着強度等の固定性能に優れている。このため、例えば、補強コード巻回工程において補強コード26の周囲に空気が残る現象(エア入り)を効果的に抑制することができる。補強コード26への密着性および溶着性が高く、さらに補強コード部材周辺へのエア入りが抑制されていると、走行時の入力などによって補強コード26が動くのを効果的に抑制することができる。これにより、例えば、タイヤ骨格体の外周部に補強コード部材全体を覆うようにタイヤ構成部材が設けられた場合であっても、補強コード部材は動きが抑制されているため、これらの部材間(タイヤ骨格体含む)の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。

10

【0090】

また、本実施形態のタイヤ10では、特定LLDPEを含む樹脂材料で形成されたタイヤケース17のクラウン部16の外周面に特定LLDPEを含む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、特定LLDPEを含む樹脂材料で形成されたタイヤケース17のクリープがより防止される。

【0091】

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、特定LLDPEを含む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特定LLDPEを含む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。

20

【0092】

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。

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

30

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

40

【0093】

また、路面と接触するトレッド30を特定LLDPEを含む樹脂材料よりも耐摩耗性のあるゴム材で構成していることから、タイヤ10の耐摩耗性が向上する。

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

【0094】

またさらに、ビード部12のリム20と接触する部分に、特定LLDPEを含む樹脂材料よりもシール性のあるゴム材からなるシール層24が設けられていることから、タイヤ10とリム20との間のシール性が向上する。このため、リム20と特定LLDPEを含

50

む樹脂材料とでシールする場合と比較して、タイヤ内の空気漏れがより一層抑制される。また、シール層 24 を設けることでリムフィット性も向上する。

【0095】

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 が接触する部分の特定 LLDPE を含む樹脂材料を溶融又は軟化させる構成としたが、本発明はこの構成に限定されず、補強コード 26 を加熱せずに熱風生成装置を用い、補強コード 26 が埋設されるクラウン部 16 の外周面を加熱した後、補強コード 26 をクラウン部 16 に埋設するようにしてもよい。

【0096】

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

【0097】

さらに、第 1 実施形態では、補強コード 26 を埋設した樹脂材料が溶融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構成としたが、本発明はこの構成に限定されず、樹脂材料が溶融又は軟化した部分に冷風を直接吹きかけて、樹脂材料の溶融又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。

【0098】

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

【0099】

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

【0100】

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。

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。

【0101】

[第 2 の実施形態]

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

【0102】

第 2 実施形態のタイヤは、上述の第 1 実施形態と同様に、タイヤケース 17 は特定 LLDPE を含む樹脂材料で形成されている。

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

【0103】

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

【0104】

また、被覆用樹脂材料27の弾性率は、タイヤケース17を形成する特定LLDPEを含む樹脂材料の弾性率の0.1倍から10倍の範囲内に設定することが好ましい。被覆用樹脂材料27の弾性率がタイヤケース17を形成する特定LLDPEを含む樹脂材料の弾性率の10倍以下の場合、クラウン部が硬くなり過ぎずリム組み性が容易になる。また、被覆用樹脂材料27の弾性率がタイヤケース17を形成する特定LLDPEを含む樹脂材料の弾性率の0.1倍以上の場合には、補強コード層28を構成する樹脂が柔らかすぎず、ベルト面内せん断剛性に優れコーナリング力が向上する。なお、本実施形態では、被覆用樹脂材料27として特定LLDPEを含む樹脂材料と同様の材料が用いられている。

【0105】

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

【0106】

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

【0107】

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

【0108】

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

【0109】

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

【0110】

次に本実施形態のタイヤの製造方法について説明する。

（タイヤ骨格体形成工程）

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

【0111】

（補強コード部材巻回工程）

本実施形態におけるタイヤの製造装置は、上述の第1実施形態と同様であり、上述の第

10

20

30

40

50

1 実施形態の図3に示すコード供給装置56において、リール58にコード部材26Aを被覆用樹脂材料27（本実施形態では特定LLDPEを含む樹脂材料）で被覆した断面形状が略台形状の被覆コード部材26Bを巻き付けたものが用いられる。

【0112】

まず、ヒーター70の温度を上昇させ、ヒーター70で加熱された周囲の空気をファン72の回転によって生じる風で加熱ボックス74へ送る。リール58から巻き出した被覆コード部材26Bを、熱風で内部空間が加熱された加熱ボックス74内へ送り加熱（例えば、被覆コード部材26Bの外周面の温度を、被覆用樹脂材料27の融点以上）とする。ここで、被覆コード部材26Bが加熱されることにより、被覆用樹脂材料27が溶融又は軟化した状態となる。

10

【0113】

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

【0114】

（粗化处理工程）

次に、図示を省略するブラスト装置にて、タイヤケース17の外周面17Sに向け、タイヤケース17側を回転させながら、外周面17Sへ投射材を高速度で射出する。射出された投射材は、外周面17Sに衝突し、この外周面17Sに算術平均粗さRaが0.05mm以上となる微細な粗化凹凸96を形成する。

20

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

【0115】

（積層工程）

次に、粗化处理を行なったタイヤケース17の外周面17Sに接合剤を塗布する。

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

30

【0116】

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

【0117】

（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、粗化处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。

40

【0118】

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

【0119】

50

(作用)

本実施形態のタイヤ２００では、タイヤケース１７は特定ＬＬＤＰＥを含む樹脂材料によって形成されているため、耐久性及びクリープ特性に優れる。さらに、特定ＬＬＤＰＥを含む樹脂材料自体が軽いことに加え、タイヤ２００は従来のゴム製のタイヤに比して構造が簡易であるため重量が軽い。このため、本実施形態のタイヤ２００は耐久性が高く、タイヤ２００を用いた自動車等は燃費が良くなる。また、タイヤケース１７を構成する特定ＬＬＤＰＥを含む樹脂材料は、被覆コード部材２６Ｂに対する特定ＬＬＤＰＥを含む樹脂材料と接着性が極めて高い。

【０１２０】

このように補強コード層２８が、被覆コード部材２６Ｂを含んで構成されていると、補強コード部材２６Ａを単にクッションゴム２９で固定する場合と比してタイヤケース１７と補強コード層２８との硬さの差を小さくできるため、更に特定ＬＬＤＰＥを含む樹脂材料はコード部材２６Ａとタイヤケース１７を構成する特定ＬＬＤＰＥを含む樹脂材料のどちらにも接着性に優れる。被覆コード部材２６Ｂをタイヤケース１７に密着及び固定することができる。これにより、上述のエア入りを効果的に防止することができ、走行時に補強コード部材が動くのを効果的に抑制することができる。

10

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

20

【０１２１】

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

30

【０１２２】

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

【０１２３】

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

【０１２４】

40

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

【０１２５】

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

50

【 0 1 2 6 】

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

【 0 1 2 7 】

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

【 0 1 2 8 】

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

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

【 0 1 2 9 】

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

【 0 1 3 0 】

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

【 0 1 3 1 】

第 2 実施形態では、タイヤケース 17 とトレッド 30 との間にクッションゴム 29 を配置したが、本発明はこれに限らず、クッションゴム 29 を配置しない構成としてもよい。

【 0 1 3 2 】

また、第 2 実施形態では、被覆コード部材 26 B をクラウン部 16 へ螺旋状に巻回する構成としたが、本発明はこれに限らず、被覆コード部材 26 B 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。

【 0 1 3 3 】

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

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

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

またさらに、被覆コード部材 26 B を形成する被覆用樹脂材料 27 を、特定 LLDPE を含む樹脂材料とし、タイヤケース 17 を、特定 LLDPE を含む樹脂材料で形成する構成としてもよい。この場合には、被覆コード部材 26 B をクラウン部 16 の外周面に接着剤などを用いて接着してもよく、タイヤケース 17 の被覆コード部材 26 B が配設される

10

20

30

40

50

部位を加熱して溶融又は軟化状態としつつ、被覆用樹脂材料 27 を加熱し溶融又は軟化状態にして被覆コード部材 26B をクラウン部 16 の外周面に溶着してもよい。なお、タイヤケース 17 および被覆コード部材 26B の両者を加熱して溶融又は軟化状態にした場合、両者が良く混ざり合うため接合強度が向上する。また、タイヤケース 17 を形成する特定 LLDPE を含む樹脂材料、および被覆コード部材 26B を形成する被覆用樹脂材料 27 をともに特定 LLDPE を含む樹脂材料とする場合には、例えば、同種の材料、特に同一の材料とすることが好ましい。

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

10

【0134】

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

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

【0135】

更に、本発明の具体的な態様について第 1 実施形態および第 2 実施形態を用いて説明したが本発明は上述の態様に限定されるものではない。

【0136】

20

本発明のタイヤは第 1 実施形態に示されるように以下のように構成することができる。

(1-1) 本発明のタイヤは、タイヤ骨格体の軸方向に沿った断面視で、特定 LLDPE を含む樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体の外周部に補強コード部材の少なくとも一部が埋設されるように構成することができる。

このように、補強コード部材の一部がタイヤ骨格体の外周部に埋設していると、補強コード部材巻回時にコード周辺に空気が残る現象（エア入り）を更に抑制することができる。補強コード部材周辺へのエア入りが抑制されると、走行時の入力などによって補強コード部材が動くのが抑制される。これにより、例えば、タイヤ骨格体の外周部に補強コード部材全体を覆うようにタイヤ構成部材が設けられた場合、補強コード部材は動きが抑制されているため、これらの部材間（タイヤ骨格体含む）に剥離などを生じるのが抑制され耐久性が向上する。

30

【0137】

(1-2) 本発明のタイヤは、補強コード層の径方向外側に特定 LLDPE を含む樹脂材料よりも耐摩耗性を有する材料から形成されるトレッドを設けてもよい。

このように路面と接触するトレッドを特定 LLDPE を含む樹脂材料よりも耐摩耗性のある材料で構成することでタイヤの耐摩耗性を更に向上させることができる。

【0138】

(1-3) 本発明のタイヤは、タイヤ骨格体の軸方向に沿った断面視で、補強コード部材の直径 1/5 以上をタイヤ骨格体の外周部に周方向に沿って埋設させることができる。

このようにタイヤ骨格体の軸方向に沿った断面視で補強コード部材の直径の 1/5 以上がタイヤ骨格体の外周部に埋設されていると、補強コード部材周辺へのエア入りを効果的に抑制することができ、走行時の入力などによって補強コード部材が動くのをより抑制することができる。

40

【0139】

(1-4) 本発明のタイヤは、タイヤ骨格体は、径方向内側にリムのビードシートおよびリムフランジに接触するビード部を有し、ビード部に金属材料からなる環状のビードコアが埋設されるように構成することができる。

このように、タイヤ骨格体にリムとの嵌合部位であるビード部を設け、さらに、このビード部に金属材料からなる環状のビードコアを埋設することで、従来のゴム製の空気入りタイヤと同様に、リムに対して、タイヤ骨格体（すなわちタイヤ）を強固に保持させるこ

50

とができる。

【0140】

(1-5) 本発明のタイヤは、ビード部がリムと接触する部分に特定LLDPEを含む樹脂材料よりもシール性(リムとの密着性)の高い材料からなるシール部を設けることができる。

このように、タイヤ骨格体とリムとの接触部分に、特定LLDPEを含む樹脂材料よりもシール性の高い材料からなるシール部を設けることで、タイヤ(タイヤ骨格体)とリムとの間の密着性を向上させることができる。これにより、リムと特定LLDPEを含む樹脂材料とのみを用いた場合に比較して、タイヤ内の空気漏れを一層抑制することができる。また、シール部を設けることでタイヤのリムフィット性も向上させることができる。

10

【0141】

(1-6) 本発明のタイヤは、少なくともポリオレフィン系熱可塑性エラストマーを含む熱可塑性樹脂材料によって環状のタイヤ骨格体の一部を構成するタイヤ骨格片を形成するタイヤ骨格片形成工程と、タイヤ骨格片の接合面に熱を付与し対となる2以上のタイヤ骨格片を融着させてタイヤ骨格体を形成するタイヤ骨格片接合工程と、タイヤ骨格体の外周部に補強コード部材を周方向に巻回して補強コード層を形成する補強コード部材巻回工程と、を含む製造方法によって製造することができる。

【0142】

前記製造方法においては、特定LLDPEを含む樹脂材料によって環状のタイヤ骨格体のタイヤ骨格片を形成することができる。特定LLDPEを含む樹脂材料はその融点を80 ~ 200 程度に設定することができるため、例えば250 以上でタイヤ骨格片の融着工程を実施する必要がなく比較的低温で融着工程を実施できる。このように比較的低温で融着工程を実施できるため、エネルギー利用率などの観点で、タイヤの生産性を向上させることができる。また、特定LLDPEを含む樹脂材料を用いたタイヤ骨格片は、融着してタイヤ骨格体を形成した際、タイヤ骨格片同士の接着強度が十分であり、また、融着時の温度によって骨格体自体の性能が劣化することがないため、製造されたタイヤの耐パンク性や耐摩耗性など走行時における耐久性を向上させることができる。

20

【0143】

(1-7) タイヤの製造方法は、タイヤ骨格片接合工程において、タイヤ骨格片の接合面を、タイヤ骨格片を構成する特定LLDPEを含む樹脂材料の融点以上(例えば、融点 + 10 ~ + 150)に加熱するように構成することができる。

30

このように、分割体の接合面を、タイヤ骨格片を構成する特定LLDPEを含む樹脂材料の融点以上に加熱すると、タイヤ骨格片同士の融着を十分に行うことができるため、タイヤの耐久性を向上させつつ、タイヤの生産性を高めることができる。

【0144】

(1-8) タイヤの製造方法は、補強コード部材巻回工程において、タイヤ骨格片接合工程において形成されたタイヤ骨格体の外周部を溶融又は軟化させながら補強コード部材の少なくとも一部を埋設してタイヤ骨格体の外周部に補強コード部材を巻回するように構成することができる。

このように、タイヤ骨格体の外周部を溶融又は軟化させながら補強コード部材の少なくとも一部を埋設してタイヤ骨格体の外周部に補強コード部材を巻回することで、埋設された補強コード部材の少なくとも一部と溶融又は軟化した特定LLDPEを含む樹脂材料とを溶着させることができる。これにより、タイヤ骨格体の軸方向に沿った断面視でタイヤ骨格体の外周部と補強コード部材との間のエア入りを更に抑制することができる。また、補強コード部材を埋設した部分が冷却固化されると、タイヤ骨格体に埋設された補強コード部材の固定具合が向上する。

40

【0145】

(1-9) タイヤの製造方法は、補強コード部材巻回工程において、タイヤ骨格体の軸方向に沿った断面視で補強コードの直径の1/5以上をタイヤ骨格体の外周部に埋設させるように構成することができる。

50

このように、タイヤ骨格体の軸方向に沿った断面視で、タイヤ骨格体の外周部に補強コード部材を直径の1/5以上埋設すると、製造時の補強コード周辺へのエア入りを効果的に抑制することができ、更に、埋設された補強コード部材がタイヤ骨格体から抜け難くすることができる。

【0146】

(1-10) タイヤの製造方法は、補強コード部材巻回工程において、加熱した補強コード部材をタイヤ骨格体に埋設するように構成することができる。

このように、補強コード巻回工程において、補強コード部材を加熱しながらタイヤ骨格体に埋設させると、加熱された補強コード部材がタイヤ骨格体の外周部に接触した際に接触部分が溶融又は軟化するため、補強コード部材をタイヤ骨格体の外周部に埋設し易くなる。

10

【0147】

(1-11) タイヤの製造方法は、コード部材巻回工程において、タイヤ骨格体の外周部の補強コード部材が埋設される部分を加熱するように構成することができる。

このように、タイヤ骨格体の外周部の補強コード部材が埋設される部分を加熱することで、タイヤ骨格体の加熱された部分が溶融又は軟化するため、補強コード部材を埋設し易くなる。

【0148】

(1-12) タイヤの製造方法は、コード部材巻回工程において、補強コード部材をタイヤ骨格体の外周部に押圧しながらタイヤ骨格体の外周部の周方向に補強コード部材を螺旋状に巻回するように構成することができる。

20

このように、補強コード部材をタイヤ骨格体の外周部に押圧しながら補強コード部材を螺旋状に巻回すると、補強コード部材のタイヤ骨格体の外周部への埋設量を調整することができる。

【0149】

(1-13) 製造方法によれば、コード部材巻回工程において、補強コード部材をタイヤ骨格体に巻回した後、タイヤ骨格体の外周部の溶融又は軟化した部分を冷却するように構成することができる。

このように、補強コード部材が埋設された後で、タイヤ骨格体の外周部の溶融又は軟化した部分を強制的に冷却することで、タイヤ骨格体の外周部の溶融又は軟化した部分を自然冷却よりも早く迅速に冷却固化することができる。タイヤ外周部を自然冷却よりも早く冷却することで、タイヤ骨格体の外周部の変形を抑制できると共に、補強コード部材が動くのを抑制することができる。

30

【0150】

また、本発明のタイヤは第2実施形態において説明したように以下のように構成することができる。

(2-1) 本発明のタイヤは、前記製造方法において、更に、タイヤ骨格体の外周面に粒子状の投射材を衝突させて、タイヤ骨格体の外周面を粗化处理する粗化处理工程と、粗化处理された外周面に接合剤を介してタイヤ構成ゴム部材を積層する積層工程と、を備えて構成することができる。

40

このように、粗化处理工程を設けると、特定LLDPEを含む樹脂材料を用いて形成された環状のタイヤ骨格体の外周面に粒子状の投射材が衝突して、当該外周面に微細な粗化凹凸が形成される。なお、タイヤ骨格体の外周面に投射材を衝突させて微細な粗化凹凸を形成する処理を粗化处理という。その後、粗化处理された外周面に接合剤を介してタイヤ構成ゴム部材が積層される。ここで、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材とを一体化するにあたり、タイヤ骨格体の外周面が粗化处理されていることから、アンカー効果により接合性(接着性)が向上する。また、タイヤ骨格体を形成する特定LLDPEを含む樹脂材料が投射材の衝突により掘り起こされることから、外周面の濡れ性が向上する。これにより、タイヤ骨格体の外周面に接合剤が均一な塗布状態で保持され、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度を確保することができる。

50

【0151】

(2-2) 本発明のタイヤは、タイヤ骨格体の外周面の少なくとも一部が凹凸部であり、凹凸部が粗化処理工程において粗化処理を施して作製することができる。

このように、タイヤ骨格体の外周面の少なくとも一部が凹凸部とされていても、凹凸部に投射材を衝突させることで凹部周囲（凹壁、凹底）の粗化処理がなされ、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度を確保することができる。

【0152】

(2-3) 本発明のタイヤは、タイヤ骨格体の外周部が、外周面に凹凸部を構成する補強層で構成されており、補強層がタイヤ骨格体を形成する特定LLDPEを含む樹脂材料とは同種又は別の樹脂材料で補強コードを被覆して構成された被覆コード部材をタイヤ骨格体の周方向に巻回して構成することができる。

10

このように、被覆コード部材をタイヤ骨格体の周方向に巻回して構成された補強層でタイヤ骨格体の外周部を構成することで、タイヤ骨格体の周方向剛性を向上させることができる。

【0153】

(2-4) 本発明のタイヤは、被覆コード部材を構成する樹脂材料に熱可塑性樹脂材料を用いることができる。

このように、被覆コード部材を構成する樹脂材料に熱可塑性を有する熱可塑性材料を用いることで、樹脂材料として熱硬化性材料を用いた場合と比べて、タイヤ製造が容易になり、リサイクルしやすくなる。

20

【0154】

(2-5) 本発明のタイヤは、粗化処理工程において、タイヤ構成ゴム部材の積層領域よりも広い領域を粗化処理するように構成することができる。

このように、粗化処理工程において、タイヤ構成ゴム部材の積層領域よりも広い領域に粗化処理を施すと、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度を確実に確保することができる。

【0155】

(2-6) 本発明のタイヤは、粗化処理工程において、算術平均粗さRaが0.05mm以上となるように外周面を粗化処理するように構成することができる。

このように、粗化処理工程において算術平均粗さRaが0.05mm以上となるようにタイヤ骨格体の外周面を粗化処理すると、粗化処理された外周面に接合剤を介して、例えば、未加硫又は半加硫状態のタイヤ構成ゴム部材を積層し加硫した場合に、粗化処理により形成された粗化凹凸の底まで、タイヤ構成ゴム部材のゴムを流れ込ませることができる。粗化凹凸の底まで、タイヤ構成ゴム部材のゴムを流れ込ませると、外周面とタイヤ構成ゴム部材との間に十分なアンカー効果が発揮されて、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度を向上させることができる。

30

【0156】

(2-7) 本発明のタイヤは、タイヤ構成ゴム部材として、未加硫、又は半加硫状態のゴムを用いることができる。

このように、タイヤ構成ゴム部材として未加硫又は半加硫状態のゴムを用いると、タイヤ構成ゴム部材を加硫した際に、粗化処理によってタイヤ骨格体の外周面に形成された粗化凹凸にゴムが流れ込む。そして、加硫が完了すると、粗化凹凸に流れ込んだゴム（加硫済み）により、アンカー効果が発揮されて、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度を向上させることができる。

40

【0157】

なお、加硫済みとは、最終製品として必要とされる加硫度に至っている状態をいい、半加硫状態とは、未加硫の状態よりは加硫度が高いが、最終製品として必要とされる加硫度に至っていない状態をいう。

【0158】

(2-8) 本発明のタイヤは、特定LLDPEを含む樹脂材料を用いて形成され、外周

50

面に粒子状の投射材を衝突させて該外周面を粗化处理した環状のタイヤ骨格体と、粗化处理された外周面に接合剤を介して積層されたタイヤ構成ゴム部材と、を備えるように構成することができる。

このように、粗化处理した環状のタイヤ骨格体を用いると、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度をアンカー効果によって向上させることができる。また、外周面が粗化处理されていることから、接合剤の濡れ性がよい。これにより、タイヤ骨格体の外周面に接合剤が均一な塗布状態で保持され、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との接合強度が確保されて、タイヤ骨格体とタイヤ構成ゴム部材との剥離を抑制することができる。

【実施例】

【0159】

10

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。

【0160】

(比較例2、3、6、8)

表1に記載の比較例2、3、6、8のタイヤ骨格体を作製する樹脂材料を用い、180～230で射出成形し、サンプル片を得た。各種測定はこのサンプル片から試験片を打ち抜いたサンプルを用いて実施した。

【0161】

(実施例7～9、12)

表2に記載の実施例7～9、12のタイヤ骨格体を作製する樹脂材料を、表2に記載の組成にて2軸押出機により180～230にて混合し樹脂材料を得た。得られた樹脂材料をペレット化し、180～230で射出成形し、サンプル片を得た。各種測定はこのサンプル片から試験片を打ち抜いたサンプルを用いて実施した。

20

【0162】

<結晶化度>

示差走査型熱量分析(DSC)装置〔ティー・エイ・インスツルメント社製、Q2000〕を用い、比較例2、3の樹脂材料(LLDPE)を-60から220まで10/分で昇温して融解熱量を測定し、吸熱ピークの面積から結晶化度(溶解エネルギー:単位J/g)を算出した。

【0163】

30

<引張弾性率>

各サンプルを打ち抜き、JIS K6251:1993に規定されるダンベル状試験片(3号形試験片)を作製した。

次いで、島津製作所社製、島津オートグラフAGS-J(5KN)を用いて、チャック間50mm、引張速度を100mm/minに設定し、試料片の引張弾性率を測定した。

結果を下記表1及び表2に示す。

【0164】

<クリープ>

各サンプルを打ち抜き、JIS K6251:1993に規定されるダンベル状試験片(3号形試験片)を作製した。

40

JIS K7115:1999に準拠し、JIS 3号ダンベル試験片を用い、チャック間:65mm、4MPa、90の条件で、6時間後のクリープ量を測定した。

結果を下記表1及び表2に示す。クリープは数値が低いほど良好な結果であり、30mm以下が許容範囲である。

【0165】

<耐久性評価>

- 高速性能試験 -

上述の第1実施形態に従って、実施例および比較例のタイヤを成形した。この際、タイヤケースを形成する樹脂材料については下記表1及び表2に記載の材料を該表に記載の組成にて用いた。

50

得られた各実施例及び比較例のタイヤ（サイズ 245 / 35 R20）について、JIS D4230：1998に規定される高速性能試験Bに基づいて、高速性能試験を行い、タイヤの耐久性を評価した。結果を表1及び表2に示す。

高速性能試験は、慣らし走行を経た後、所定の速度にて20分間の走行テストを行い、この走行テストを、段階的に速度を上げて繰り返すことで行った。高速性能試験の終了は速度260 km/hの走行テストが終了した時点とした。

なお、速度260 km/hの走行テスト終了後もタイヤとしての機能を保っていたものを「完走」とし、速度260 km/hの走行テスト終了以前に、部材の剥離、エア漏れ、タイヤの膨れ等が発生し走行不能となったものを「未完走」とした。評価結果が完走であると、耐久性に優れるタイヤといえる。

【0166】

【表1】

		比較例2	比較例3	比較例6	比較例8
タイヤ骨格体の樹脂材料	LDPE				
	LLDPE1				
	LLDPE2				
	LLDPE3				
	LLDPE4	100			
	LLDPE5		100		
	HDPE				
	R-PP1			100	
	R-PP2				
	TPV				100
物性	LLDPEの結晶化度(J/g)	138.3	150.1	—	—
	引張弾性率(MPa)	496	686	321	365
	クリープ(mm)	6	5	破断	186
	高速性能試験	未完走	未完走	未完走	未完走

【0167】

表1における略称は下記を意味する。

LDPE：宇部丸善ポリエチレン（株）製 UBEポリエチレン J-2516

LLDPE1：宇部丸善ポリエチレン（株）製 ユメリット 0540F、結晶化度 = 78.5 J/g、重量平均分子量 = 160,700、MFR = 4.0 g/10分

LLDPE2：宇部丸善ポリエチレン（株）製 ユメリット 1540F、結晶化度 = 110.5 J/g、重量平均分子量 = 159,223、MFR = 4.9 g/10分

LLDPE3：宇部丸善ポリエチレン（株）製 ユメリット 2525F、結晶化度 = 122.3 J/g、重量平均分子量 = 184,912、MFR = 7.9 g/10分

LLDPE4：宇部丸善ポリエチレン（株）製 ユメリット 3540F、結晶化度 = 138.3 J/g、重量平均分子量 = 164,249、MFR = 26.0 g/10分

LLDPE5：宇部丸善ポリエチレン（株）製 ユメリット 4040F、結晶化度 = 150.1 J/g、重量平均分子量 = 163,711、MFR = 5.0 g/10分

HDPE：東ソー（株）製、ニポロンハード 2300

R-PP1：（株）プライムポリマー製 プライムTPPO J5710

R-PP2：（株）プライムポリマー製 PP J721GR

TPV：三井化学（株）ミラストマー製 M4800NS

なお、重量平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定した値であり、MFRはJIS K7210：2014に規定する方法に従って、温度230、荷重2.16 kgの条件で測定した値である。

【0168】

【表 2】

		実施例7	実施例8	実施例9	実施例12
タイヤ骨格体の 樹脂材料	LLDPE2	76.2	80	80	66.7
	PA1			10	19.0
	PA2				
	PA変性PE	19.0	20	10	9.5
	酸変性PE	4.8			4.8
物性	LLDPEの結晶化度(J/g)	110.5	110.5	110.5	110.5
	引張弾性率(MPa)	162	147	231	303
	クリープ(mm)	26	22	30	20
	高速性能試験	完走	完走	完走	完走

10

【0169】

表 2 における略称は下記を意味する。

PA1：宇部興産（株）製 UBEナイロン 1022B

PA2：宇部興産（株）製 UBESTA 3024U

PA変性PE：アルケマ社製 APOLHYA LP91

酸変性PE：三井化学（株） アドマー NE065

【0171】

< 屈曲疲労耐性 >

20

実施例 1、3、及び 5 について、JIS K6260：2010 に準拠し、屈曲疲労耐性を評価した。具体的には、幅 25 mm、厚み 6.3 mm、長さ 140 mm～155 mm、中心部の溝の曲率半径 2.38 mm のサンプル片を作製し、サンプル片について、エー・アンド・デイ社製の屈曲疲労試験機 FT24-6400 を用い、歪み量 10 mm の条件でデマッチャ屈曲疲労試験を行い、サンプル片が破断するまでの回数を測定した。結果を下記表 3 に示す。なお、屈曲疲労耐性は、数値が高いほど良好な結果を表し、サンプル片が破断するまでの回数が 9 万回以上であればタイヤとして使用するにあたり実用上問題ない。また、表 3 中の略称は、表 1 及び表 2 中の各略称と同義である。

【0172】

【表 3】

30

		実施例1	実施例3	実施例5
タイヤ骨格体の 樹脂材料	LLDPE2	100	80	76.2
	LLDPE4			
	LLDPE5			
	PA1		20	19.0
	PA2			
	PA変性PE			
	酸変性PE			4.8
	R-PP1			
	TPV			
評価	屈曲疲労耐性(万回)	>600	9	356

【0173】

40

表 3 の実施例 1 と実施例 3 との比較より、LLDPE とポリアミド (PA) を併用した樹脂材料は LLDPE のみを用いた樹脂材料より屈曲疲労耐性が低下する傾向にあることがわかる。なお、実施例 3 の屈曲疲労耐性は 9 万回であるため、タイヤとして実使用上問題ない。

さらに、実施例 3 と実施例 5 との比較より、樹脂材料が LLDPE とポリアミドと酸変性 PE とを含むことで、LLDPE とポリアミドとを含む樹脂材料に比べ、屈曲疲労耐性が大幅に改善されることがわかる。

【0174】

< 耐熱性 >

実施例 7～9、12 のタイヤ骨格体を作製する樹脂材料を用いて、サイズ 30 mm × 1

50

0 0 mm、厚み 2 . 5 mm のサンプル片を作製し、サンプル片について、1 4 5 、 2 0 分の条件で加熱し、サンプル片の変形を目視で観察した。

結果は、実施例 7 ~ 9、1 2 は、いずれも実施例 1 より加熱後における変形が小さく、耐熱性に優れることがわかった。特に、実施例 9、1 2 の耐熱性が優れる。

上記の結果から、実施例 7 ~ 9、1 2 のタイヤは、高温（例えば、1 4 5 ）で加硫を行う工程及び従来の長時間加硫する工程を含むタイヤ製造方法にも適用が可能であると考えられる。よって、これら実施例に記載の形態のタイヤとすることで、トレッドゴムを別途加硫した後に樹脂材料で形成されたタイヤ骨格体とトレッドゴムとを接着させ、タイヤ骨格体への熱影響を抑止する目的で行うコールド加硫製法及び樹脂材料が変形しない程度に温度制限した加硫製法を使用する必要が無くなるため、製造工程の簡易化及び加硫時間短縮ができ、さらなる生産性の向上が見込まれる。

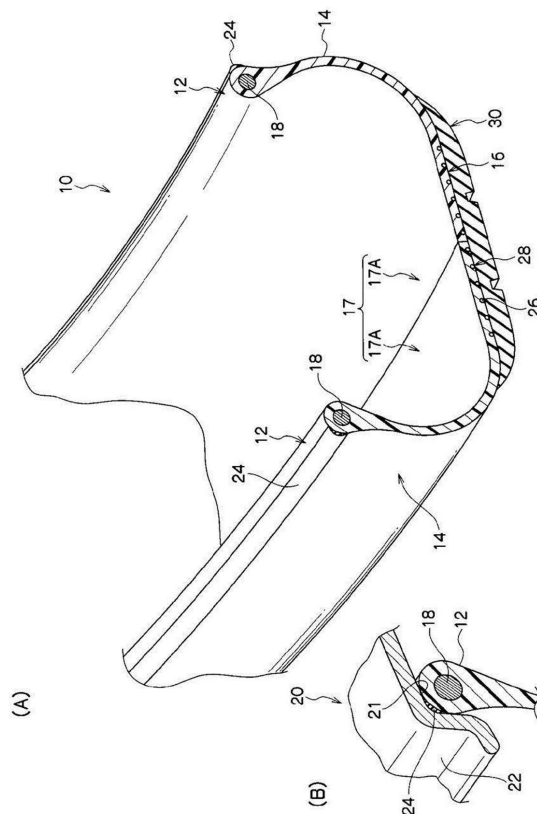
10

【符号の説明】

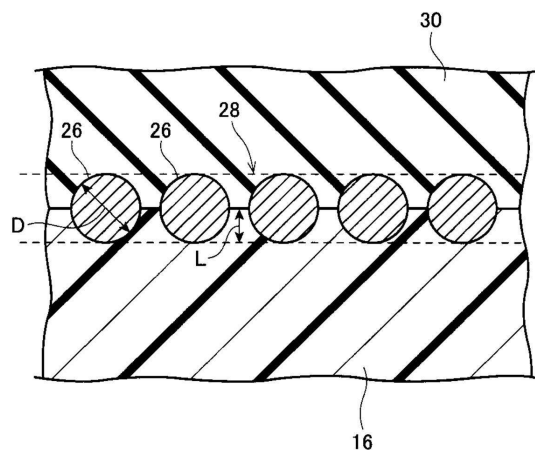
【 0 1 7 5 】

1 0 , 2 0 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（シール部）、2 6 補強コード（補強コード部材）、2 6 A コード部材（補強コード部材）、2 8 補強コード層、3 0 トレッド、D 補強コードの直径（補強コード部材の直径）、L 補強コードの埋設量（補強コード部材の埋設量）

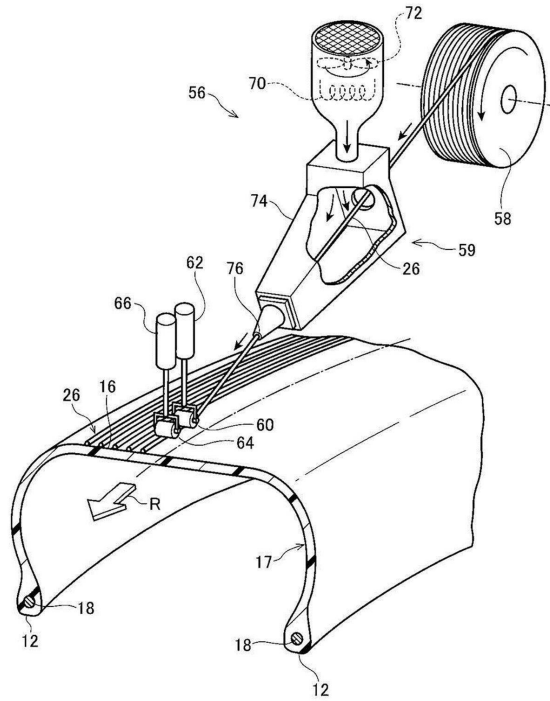
【図 1】



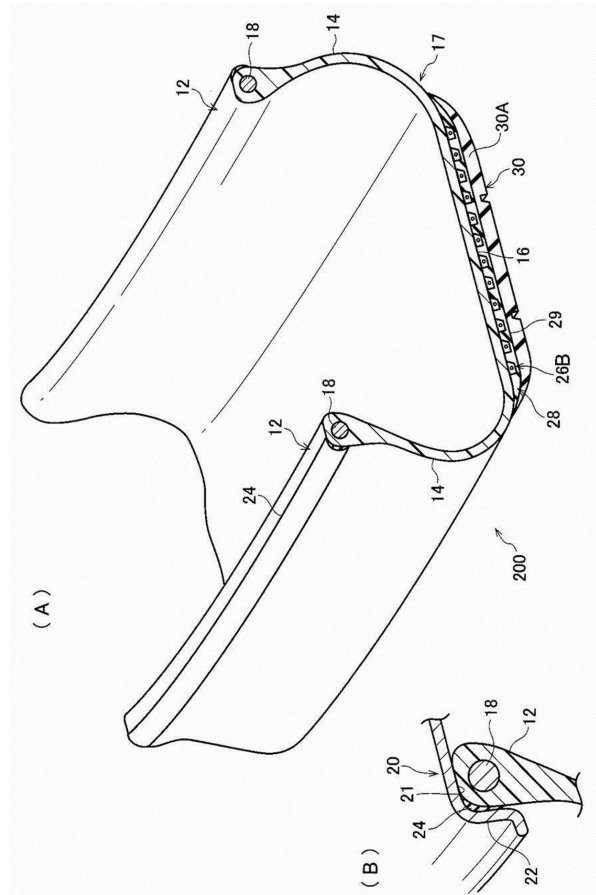
【図 2】



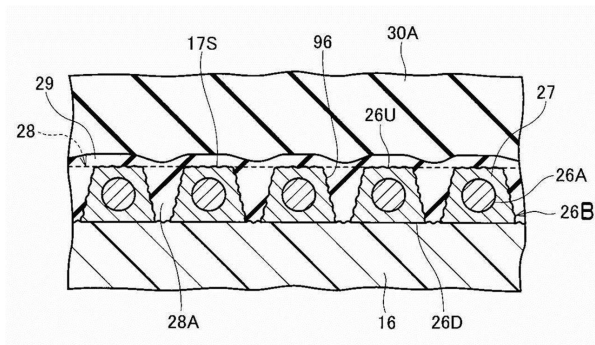
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 敦
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

審査官 岡谷 祐哉

(56)参考文献 特開2002-052904(JP,A)
特開2002-012709(JP,A)
特開2012-046031(JP,A)
特開2006-076407(JP,A)
特開2015-231814(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C

C08K

C08L