

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7020249号
(P7020249)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 C	1/00 (2006.01)	B 6 0 C	1/00	C
B 6 0 C	9/00 (2006.01)	B 6 0 C	9/00	B
C 0 8 L	9/00 (2006.01)	C 0 8 L	9/00	
C 0 8 L	9/06 (2006.01)	C 0 8 L	9/06	

請求項の数 5 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-68767(P2018-68767)	(73)特許権者	000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(22)出願日	平成30年3月30日(2018.3.30)	(74)代理人	110001896 特許業務法人朝日奈特許事務所
(65)公開番号	特開2019-177799(P2019-177799 A)	(72)発明者	吉安 勇人 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
(43)公開日	令和1年10月17日(2019.10.17)	(72)発明者	森田 峻平 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
審査請求日	令和3年1月22日(2021.1.22)	審査官	赤澤 高之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機繊維コードを引き揃えて構成された補強層を含んでなる空気入りタイヤであって、前記有機繊維コードが、ポリエチレンテレフタレート繊維で構成されるものであり、前記補強層が、有機繊維コードをゴム組成物で被覆してなるものであり、前記ゴム組成物が、ゴム成分と、液状ブタジエン系ポリマーを含むものであり、前記液状ブタジエン系ポリマーの数平均分子量が、5000以上100000以下であり、ビニル含量が30モル%以上である、空気入りタイヤ。

【請求項2】

液状ブタジエン系ポリマーが、液状ブタジエン重合体、液状スチレンブタジエン共重合体、および液状イソプレングム重合体からなる群から選択される少なくとも一つである、請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】

液状ブタジエン系ポリマーの含有量が、ゴム成分100質量部に対して、0.1~20質量部である、請求項1または2記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】

ゴム成分が、20~100質量%のイソプレン系ゴムおよび0~80質量%のスチレンブタジエンゴムを含むものである、請求項1~3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】

補強層が、カーカス層、ブレーカー層およびバンド層からなる群から選択される少なくとも

も一つである、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、補強層を有する空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

空気入りタイヤには、カーカス層、ブレーカー層、バンド層などに代表される補強層があり、このような補強層は、スチールコードや有機繊維コードをゴム組成物で被覆し、これをプレス加硫して得られる。

【0003】

補強層に使用するコードとして、有機繊維であるセルロース繊維のコードを用いることが知られている（特許文献 1）。しかし、セルロース繊維コードは再生資源利用の観点からは有効であるが、原料を製造する際に二硫化炭素を使用するため、環境負荷の観点からは必ずしも良好とはいえない。

【0004】

一方、ポリエチレンテレフタレート繊維（PET 繊維）は、製造時に二硫化炭素を使用しないので環境負荷の観点から良好であり、さらに高強度でもあるという特徴を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2014 - 189212 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、PET 繊維は、温度依存性を有し、発熱しやすいという特性がある。したがって、タイヤの補強層に用いるコードとして PET 繊維を使用する場合、これを被覆するゴム組成物は、低発熱性であることが望まれる。また、かかるコード被覆用ゴム組成物は、本来の特性として、耐屈曲疲労性、および接着性にも優れることが望まれる。

【0007】

上記課題の下、本発明は、低発熱性であって、かつ、耐屈曲疲労性、および接着性にも優れるゴム組成物で PET 繊維を被覆した補強層を含んでなる空気入り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】

本発明者らは、鋭意検討の結果、補強層を有する空気入りタイヤにおいて、該補強層の PET 繊維で構成される有機繊維コードを、ゴム成分と所定の液状ブタジエン系ポリマーとを含むゴム組成物で被覆することで、上記課題を解決し得ることを見出し、さらに検討を重ねて、本発明を完成した。

【0009】

すなわち、本発明は、

[1] 有機繊維コードを引き揃えて構成された補強層を含んでなる空気入りタイヤであって、

前記有機繊維コードが、ポリエチレンテレフタレート繊維で構成されるものであり、

前記補強層が、有機繊維コードをゴム組成物で被覆してなるものであり、

前記ゴム組成物が、ゴム成分と、液状ブタジエン系ポリマーとを含むものであり、

前記液状ブタジエン系ポリマーの数平均分子量が、5000 以上 100000 以下であり、ビニル含量が 30 モル% 以上である、空気入りタイヤ、

[2] 液状ブタジエン系ポリマーが、液状ブタジエン重合体、液状スチレンブタジエン共重合体、および液状イソプレンプタジエン共重合体からなる群から選択される少なくとも

10

20

30

40

50

一つである、上記 [1] 記載の空気入りタイヤ、
[3] 液状ブタジエン系ポリマーの含有量が、ゴム成分 100 質量部に対して、0.1 ~ 20 質量部である、上記 [1] または [2] 記載の空気入りタイヤ、
[4] ゴム成分が、20 ~ 100 質量%のイソプレン系ゴムおよび 0 ~ 80 質量%のステレンブタジエンゴムを含むものである、上記 [1] ~ [3] のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ、
[5] 補強層が、カーカス層、ブレーカー層およびバンド層からなる群から選択される少なくとも一つである、上記 [1] ~ [4] のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ、
に関する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、低発熱性であって、かつ、耐屈曲疲労性、および接着性にも優れるゴム組成物で PET 繊維を被覆した補強層を含んでなる空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】空気入りタイヤの部分断面図の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

一の実施形態は、有機繊維コードを引き揃えて構成された補強層を含んでなる空気入りタイヤであって、前記有機繊維コードがポリエチレンテレフタレート繊維で構成されるものであり、前記補強層が有機繊維コードをゴム組成物で被覆してなるものであり、前記ゴム組成物がゴム成分と液状ブタジエン系ポリマーを含むものであり、前記液状ブタジエン系ポリマーの数平均分子量が 5000 以上 100000 以下であり、ビニル含量が 30 モル%以上である空気入りタイヤである。

【0013】

理論に拘束されることは意図しないが、所定の液状ブタジエン系ポリマーを用いることで、低発熱性であって、かつ、耐屈曲疲労性、および接着性にも優れるコード被覆用ゴム組成物が得られるメカニズムとしては以下が考えられる。すなわち、本実施形態において、液状ブタジエン系ポリマーは、同様の目的で使用されるオイルと比較して、ゴム成分を構成するゴムと構造が類似しているため、これと混合させ易い。また、比較的 low molecular weight であることでゴム成分の分子間へも入り易い。このため、ゴム成分との間で海島状態を形成せずに、ゴム成分に分散させやすいという特徴を有する。そして、液状ブタジエン系ポリマーは加硫により硬化するので、このようにゴム成分に分散した液状ブタジエン系ポリマーが硬化することによって、ゴム中のネットワークが強固となって耐屈曲疲労性、および接着性が向上し、また、ゴム中の分子鎖の動きが抑制されることで発熱性が低下すると推測される。さらに、液状ブタジエン系ポリマーはオイルよりもガラス転移温度が低いため、この点も発熱性の低下および耐屈曲疲労性、および接着性の向上に寄与していると考えられる。

【0014】

また、該液状ブタジエン系ポリマーはビニル含量が 30 モル%以上であるが、このようなビニル基は加硫により架橋するため、該ビニル基の架橋によってもゴム中のネットワークが強固となって耐屈曲疲労性、および接着性が向上し、また、ゴム中の分子鎖の動きが抑制されることで発熱性が低下すると推測される。

【0015】

<補強層>

本実施形態において、補強層としては特に限定されず、空気入りタイヤにおけるいずれの補強層であってもよい。図 1 には、空気入りタイヤの部分断面の一例が示されている。ここで、カーカス層 4、ブレーカー層 5、バンド層 6 は、空気入りタイヤの代表的な補強層である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

本実施形態に係わる補強層は、複数本の有機繊維コードを引き揃え、これを被覆用ゴム組成物で被覆して構成されている。本実施形態に係わる補強層は、上述のとおり、空気入りタイヤにおけるいずれの補強層であっても構わないが、空気入りタイヤの基本骨格を形成し、かつ、タイヤ中に占める割合が大きいことから、カーカス層であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

<有機繊維コード>

本実施形態の有機繊維コードは、高速走行時の操縦安定性等の観点から、ポリエチレンテレフタレート繊維（PET繊維）で構成されるものである。

【 0 0 1 8 】

当該有機繊維コードは、十分な耐久性の観点から、破断強度が 2.0 cN/dtex 以上であることが好ましい。また、当該有機繊維コードは、その製造を容易ならしめ、かつ、剛性および操縦安定性を向上させる観点から、中間伸度が $3.0\% \sim 4.6\%$ であることが好ましい。また、当該有機繊維コードは、その製造を容易ならしめ、かつ、ポストキュアインフレーションの際のタイヤ幅寸法を安定させる観点から、寸法安定性指数が $5.0\% \sim 9.0\%$ であることが好ましい。また、当該有機繊維コードは、十分な耐疲労性および剛性の観点から、撚り係数が $2000 \sim 35000$ 、好ましくは $20000 \sim 35000$ であることが好ましい。本明細書において、破断強度および中間伸度はいずれも、JIS L 1017に準拠して測定される値である。中間伸度は 2.0 cN/dtex 負荷時の値である。寸法安定性指数は乾熱収縮率と前述の中間伸度の和であり、乾熱収縮率は、 180 の温度条件の下、JIS L 1017に準拠して測定される値である。撚り係数は、式： $K = T \times D / 2$ （但し、 T は有機繊維コードの上撚り数（回/ 10 cm ）であり、 D は有機繊維コードの総繊維度（ dtex ）である。）により K で表される係数である。撚り係数は、有機繊維コードを製造する際の紡糸速度を調整することで設定できる。なお、有機繊維コードの総繊維度は特に限定されないが、例えば $1100 \text{ dtex} \sim 3500 \text{ dtex}$ 、好ましくは $1100 \sim 3300 \text{ dtex}$ の範囲に設定することが好ましい。総繊維度をこのような範囲にすることで、高い強力レベルを有することができる。当該有機繊維コードについて、引張り試験における切断時の伸び率と切断時の引張り荷重の 70% の荷重を負荷した際の伸び率との差が $11\% \sim 16\%$ になるようにすることが好ましい。このように切断時の伸び率と特定の条件での伸び率との差を設定することで、高いタフネスを確保して、耐外傷性を改善することができる。

【 0 0 1 9 】

<ゴム成分>

コード被覆用ゴム組成物のゴム成分としては、通常この分野で使用できるものをいずれも好適に使用することができるが、イソプレン系ゴムを含むものであることが好ましい。イソプレン系ゴムとしては、天然ゴム（NR）、改質天然ゴム、イソプレンゴム（IR）などが挙げられる。このうち、NRが好ましい。NRには、脱タンパク質天然ゴム（DPNR）、高純度天然ゴム（HPNR）も含まれ、改質天然ゴムとしては、エポキシ化天然ゴム（ENR）、水素添加天然ゴム（HNR）、グラフト化天然ゴム等が挙げられる。また、NRとしては、例えば、SIR20、RSS 3、TSR20等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。イソプレン系ゴムは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 0 】

イソプレン系ゴムの含有量は、発熱抑制効果等の観点から、ゴム成分 100 質量%中、 $20 \sim 100$ 質量%であることが好ましい。イソプレン系ゴムの含有量は、より好ましくは 25 質量%以上、さらに好ましくは 30 質量%以上、さらに好ましくは 35 質量%以上、さらに好ましくは 40 質量%以上、さらに好ましくは 50 質量%以上、さらに好ましくは 60 質量%以上である。また、イソプレン系ゴムの含有量は、 100 質量%であってもよい。

【 0 0 2 1 】

イソプレン系ゴム以外のゴム成分としては、ブタジエンゴム（BR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、クロロプレンゴム（CR）等のジエン系ゴム、ブチルゴム（IIR）等が挙げられる。このうち、耐リバージョン、耐熱、耐屈曲疲労性等の観点から、SBR、BRが好ましく、SBRがより好ましい。イソプレン系ゴム以外のゴム成分は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0022】

BRとしては特に限定されず、例えば、日本ゼオン（株）製のBR1220、宇部興産（株）製のBR150B等の高シス含有量のBR、宇部興産（株）製のVCR412、VCR617等の1,2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶（SPB）を含むBR、LANXESS社製のBUNACB25、BUNACB24等のNd系触媒を用いて合成したBR等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。また、スズ化合物により変性されたスズ変性ブタジエンゴム（スズ変性BR）も使用できる。

10

【0023】

SBRとしては特に限定されず、乳化重合スチレンブタジエンゴム（E-SBR）、溶液重合スチレンブタジエンゴム（S-SBR）、3-アミノプロピルジメチルメトキシシラン等により変性された変性SBR等が挙げられる。なかでも、高分子量ポリマー成分が多く、破断時伸びに優れるという理由から、E-SBRが好ましい。SBRとしては、例えば、住友化学（株）製のものなどを使用することができる。

【0024】

SBRのスチレン含有量は、加工性の観点から、5質量%以上が好ましく、10質量%以上がより好ましく、15質量%以上がさらに好ましく、20質量%以上がさらに好ましい。また、スチレン含有量は、低燃費性の観点から、50質量%以下が好ましく、45質量%以下がより好ましく、40質量%以下がさらに好ましく、35質量%以下がさらに好ましく、30質量%以下が特に好ましい。なお、SBRのスチレン含有量は、 H^1 -NMR測定により算出される。

20

【0025】

イソプレン系ゴム以外のゴム成分を使用する場合のゴム成分100質量%中の含有量は、発熱抑制効果等の観点から、ゴム成分100質量%中、0~80質量%であることが好ましい。当該ゴム成分の含有量は、より好ましくは75質量%以下、さらに好ましくは70質量%以下、さらに好ましくは65質量%以下、さらに好ましくは60質量%以下である。当該ゴム成分の含有量は0質量%でもよいが、あるいは、5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上であることが好ましく、20質量%以上であることが好ましく、30質量%以上であることが好ましく、40質量%以上であることが好ましい。

30

【0026】

ゴム成分を構成するゴムの好ましい組合せとしては、イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムを含むゴム成分が挙げられ、とりわけ、イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムのみからなるゴム成分が好ましい。

【0027】

<液状ブタジエン系ポリマー>

コード被覆用ゴム組成物の液状ブタジエン系ポリマーは、その数平均分子量（ M_n ）が5000（5千）以上100000（10万）以下である。 M_n が5000未満では、耐屈曲疲労性等が十分に発揮できない。一方、分子量が100000超になると、比較的高分子になるため、液状ブタジエン系ポリマーがゴム成分の分子間へ入りにくくなるため、十分な効果が期待できなくなる。 M_n は、5500以上が好ましい。また、 M_n は9万以下がより好ましく、8万以下がさらに好ましい。ここで、 M_n は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）を用いて測定され、標準ポリスチレンより換算される値である。なお、本明細書における液状ブタジエン系ポリマーは、常温（25）で液体状態のジエン系ポリマーである。

40

【0028】

液状ブタジエン系ポリマーは、そのビニル含量（1,2-結合ブタジエン単位量）が30

50

モル%以上である。ビニル含量が30モル%以上であることで、耐屈曲疲労性、耐久性および接着性および低発熱性の向上が期待できる。ビニル含量は、35モル%以上が好ましく、40モル%以上がより好ましく、45モル%以上がさらに好ましく、50モル%以上がさらに好ましい。ビニル含量の上限について特に制限はないが、通常は、液状ブタジエン系ポリマーがブタジエンホモポリマーの場合であっても70モル%程度である。液状ブタジエン系ポリマーのビニル含量は、赤外吸収スペクトル分析法によって測定できる。

【0029】

液状ブタジエン系ポリマーとしては、液状ブタジエン重合体（液状BR）、液状スチレンブタジエン共重合体（液状SBR）および液状イソプレンブタジエン共重合体（液状IRBR）などが挙げられる。これらのうち、液状BRが好ましい。液状ブタジエン系ポリマーは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

10

【0030】

液状ブタジエン系ポリマーは、水素添加されたものでもよく、カルボキシ基等の官能基で官能基化されたものでもよい。また、液状ブタジエン系ポリマーが共重合体である場合、各モノマーのランダム共重合体であってもよいし、ブロック共重合体であってもよい。上記液状ブタジエン系ポリマーは、特に断りのない限り、これらのいずれのものをもすべて含む。

【0031】

液状ブタジエン系ポリマーとしては、例えば、（株）クラレによって、クラプレン（登録商標）の商品名の下、販売されている製品等をいずれも好適に用いることができる。より詳しくは、液状BRとしては、例えば、LBR-302（Mn：5500）、LBR-307（Mn：8000）、LBR-305（Mn：26000）、LBR-300*（Mn：45000）、LBR-361（Mn：5500）、LBR-352（Mn：9000、ビニル含量：50モル%以上）などが挙げられる。液状SBRとしては、L-SBR-820（Mn：8500）、L-SBR-841（Mn：10000）などが挙げられる。L-SBR-820とL-SBR-841はいずれもランダム共重合体である。液状IRBRとしては、LIR-390（Mn：48000）などが挙げられる。LIR-390はブロック共重合体である。

20

【0032】

液状ブタジエン系ポリマーを含有する場合のゴム成分100質量部に対する含有量は、好適な本実施形態の効果を得るとの観点から、0.1～20質量部の範囲である。該含有量は、好ましくは1.5質量部以上、より好ましくは3.0質量部以上、さらに好ましくは4.0質量部以上である。一方、該含有量は、好ましくは18質量部以下、より好ましくは15質量部以下、さらに好ましくは12質量部以下である。

30

【0033】

<充填剤>

コード被覆用ゴム組成物には、充填剤を含有させることができる。充填剤としては、通常のものを用いることができるが、そのような充填剤としては、カーボンブラック、シリカ等が挙げられる。

【0034】

（カーボンブラック）

カーボンブラックを含有させることで、被覆用ゴム組成物は、より良好な補強性を得ることができ、複素弾性率、低発熱性、破断時伸び、耐久性をバランスよく改善できる。

40

【0035】

カーボンブラックの窒素吸着比表面積（ N_2SA ）は、十分な補強性の観点から、 $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましく、 $60\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることがより好ましく、 $70\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることがさらに好ましい。また、カーボンブラックの N_2SA は、低燃費性、加工性（シート圧延性）等の観点から、 $125\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることが好ましく、 $115\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることがより好ましく、 $105\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることがさらに好ましい。なお、カーボンブラックの窒素吸着比表面積は、JIS K 6217、7頁のA法で

50

測定される値である。

【0036】

カーボンブラックのDBP吸油量は、耐摩耗性の観点から、50ml/100g以上が好ましく、55ml/100g以上がより好ましく、60ml/100g以上がさらに好ましい。また、該DBP吸油量は、グリップ性能の観点から、250ml/100g以下が好ましく、200ml/100g以下がより好ましく、135ml/100g以下がさらに好ましく、100ml/100g以下がさらに好ましい。なお、カーボンブラックのDBP吸油量は、JIS K 6217-4:2008に準じて測定される値である。

【0037】

カーボンブラックの含有量は、十分な補強性の観点から、ゴム成分100質量部に対して、10質量部以上であることが好ましく、20質量部以上であることがより好ましく、25質量部以上であることがさらに好ましい。また、カーボンブラックの含有量は、低発熱性、破断時伸び、加工性(シート圧延性)、耐久性等の観点から、55質量部以下であることが好ましく、50質量部以下であることがより好ましい。

10

【0038】

(シリカ)

シリカを含有させることで、破断時伸びや、コード接着性の向上に寄与し得る。

【0039】

シリカとしては特に限定されず、例えば、乾式法シリカ(無水ケイ酸)、湿式法シリカ(含水ケイ酸)等が挙げられるが、シラノール基が多いという理由から、湿式法シリカが好ましい。

20

【0040】

シリカの窒素吸着比表面積(N_2SA)は、破断時伸びが、耐久性等の観点から、80 m^2/g 以上であることが好ましく、100 m^2/g 以上であることがより好ましく、110 m^2/g 以上であることがさらに好ましい。また、シリカの N_2SA は、低燃費性、加工性(シート圧延性)等の観点から、250 m^2/g 以下であることが好ましく、235 m^2/g 以下であることがより好ましく、220 m^2/g 以下であることがさらに好ましい。なお、シリカの窒素吸着比表面積は、ASTM D3037-81に準じてBET法で測定される値である。

【0041】

前記シリカを含有する場合の含有量は、破断時伸び、耐久性等の観点から、ゴム成分100質量部に対して、5質量部以上であることが好ましく、7質量部以上であることがより好ましい。また、シリカの含有量は、分散性、複素弾性率 E^* の観点から、17質量部以下であることが好ましく、15質量部以下であることがより好ましく、13質量部以下であることがさらに好ましい。

30

【0042】

シリカおよびカーボンブラックを併用する場合の合計含有量は、破断時伸び、複素弾性率、フィルターの分散性等の観点から、ゴム成分100質量部に対して、30質量部以上であることが好ましく、35質量部以上であることがより好ましい。また、この合計含有量は、低発熱性、破断時伸び等の観点から、60質量部以下であることが好ましく、55質量部以下であることがより好ましい。

40

【0043】

<酸化亜鉛>

コード被覆用ゴム組成物には、酸化亜鉛を含有させることができる。酸化亜鉛としてはこの分野で通常使用するものをいずれも好適に使用することができる。酸化亜鉛の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは2質量部以上であり、より好ましくは2.5質量部以上である。一方、酸化亜鉛の含有量は、好ましくは10質量部以下であり、より好ましくは8質量部以下である。

【0044】

<メチレン供与体>

50

コード被覆用ゴム組成物には、メチレン供与体を含むことができる。これにより、コードとゴムとの接着性をより強化することができる。メチレン供与体としては、ヘキサメトキシメチロールメラミン(HMMM)の部分縮合物、ヘキサメチロールメラミンペンタメチルエーテル(HMMPME)の部分縮合物などが挙げられる。なかでも、反応性が優れるという点からHMMMの部分縮合物が好ましい。

【0045】

メチレン供与体の含有量は、剛性の改善効果の観点から、ジエン系ゴム成分100質量部に対して、0.05質量部以上が好ましく、0.10質量部以上がより好ましく、0.20質量部以上がさらに好ましい。また、メチレン基を供与する化合物の含有量は、剛性と低発熱性の観点から、0.5質量部以下が好ましく、0.4質量部以下がより好ましい。

10

【0046】

<その他の成分>

コード被覆用ゴム組成物には、前記成分以外にも、ゴム組成物の製造に一般に使用される配合剤、例えば、シランカップリング剤、ステアリン酸、各種老化防止剤、オイル、ワックス、加硫剤、加硫促進剤などを適宜配合できる。

【0047】

(加硫剤)

加硫剤としては、硫黄を好適に使用できる。硫黄としては、粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄等を用いることができる。硫黄の含有量は、充分な湿熱耐剥離性、耐久性等の観点から、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは3.0質量部以上、より好ましくは3.5質量部以上である。また、該含有量は、好ましくは10.0質量部以下、より好ましくは6.0質量部以下である。なお、硫黄の含有量とは、硫黄分の含有量を意味する。

20

【0048】

(加硫促進剤)

加硫促進剤としては、タイヤ工業の分野で通常使用されるものをいずれも好適に使用することができ、そのような加硫促進剤としては、グアニジン系、アルデヒド-アミン系、アルデヒド-アンモニア系、チアゾール系、スルフェンアミド系、チオ尿素系、チウラム系、ジチオカルバメート系、ザンデート系の化合物などが挙げられる。これらの加硫促進剤は単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。なかでも、ゴム中への分散性、加硫物性の安定性の点から、スルフェンアミド系加硫促進剤〔N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(TBBS)、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(CBS)、N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(DCBS)、N,N-ジイソプロピル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミドなど〕、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンイミド(TBSI)、ジ-2-ベンゾチアゾリルジスルフィド(DM)などが好ましく、TBBS、CBS、TBSI、DMがより好ましい。

30

【0049】

加硫促進剤の含有量は、好適な架橋密度、耐屈曲疲労性等の観点から、ゴム成分100質量部に対して、0.3質量部以上が好ましく、0.5質量部以上がより好ましい。また、加硫促進剤の含有量は、2.0質量部以下が好ましく、1.5質量部以下がより好ましい。

40

【0050】

<コード被覆用ゴム組成物>

コード被覆用ゴム組成物は、一般的な方法で製造される。すなわち、バンバリーミキサーやニーダー、オープンロールなどで前記各成分を混練りし、その後加硫する方法等により製造できる。なお、混練りは、まず、加硫剤および加硫促進剤以外の成分を混練した後、該混練物に、加硫剤と加硫促進剤を加えて混練することが好ましい。

【0051】

コード被覆用ゴム組成物は、PET繊維で構成される有機繊維コードを被覆するゴム組成物として使用される。また、該有機繊維コードを該ゴム組成物で被覆して得られる複合体

50

は、空気入りタイヤの補強層として、例えば、カーカス層、ブレーカー層、バンド層等として用いられる。なかでも、空気入りタイヤの基本骨格を形成し、かつ、タイヤ中に占める割合が大きいことから、カーカス層に用いることが好ましい。

【0052】

<空気入りタイヤ>

本実施形態の空気入りタイヤは、PET繊維で構成される有機繊維コードおよび上記ゴム組成物を用いて通常の方法で製造される。すなわち、有機繊維コードを上記ゴム組成物で被覆して補強層であるタイヤ部材（例えば、カーカスなど）の形状に成形したのち、該タイヤ部材を他のタイヤ部材と貼りあわせて未加硫タイヤを成形し、その後、該未加硫タイヤを加硫することで空気入りタイヤを製造できる。

10

【0053】

本実施形態の空気入りタイヤは、乗用車用タイヤ、トラック・バス用タイヤ、二輪車用タイヤ、競技用タイヤ等として好適に用いられ、特に、乗用車用タイヤとして好適に用いられる。

【0054】

<その他>

本明細書において、数値範囲を「1～100質量部」の如きに表記した場合、特に断りのない限り、両端の数値（前記においては、「1」と「100」）を含む意味である。

【実施例】

【0055】

本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明は、実施例のみに限定されるものではない。

20

【0056】

以下に実施例および比較例において用いる各種薬品をまとめて示す。

NR：TSR20

SBR：住友化学（株）製のSBR1502（スチレン含量：23.5質量%）

カーボンブラック：キャボットジャパン（株）製のショウブラックN326（N₂SA：81m²/g、DBP吸油量：75ml/100g）

酸化亜鉛：三井金属鉱業（株）製の酸化亜鉛3号

ステアリン酸：日油（株）製のステアリン酸「椿」

オイル：出光興産（株）製のダイアナプロセスNH-70S

30

液状ブタジエン系ポリマー1（液状BR）：（株）クラレ製のLBR-307（Mn：8000、ビニル含量：10～20モル%）

液状ブタジエン系ポリマー2（液状BR）：（株）クラレ製のLBR-352（Mn：9000、ビニル含量：50モル%以上）

硫黄：四国化成工業（株）製の不溶性硫黄、ミュークロンOT-20（20%オイル処理）

加硫促進剤：大内新興化学工業（株）製のノクセラ-NS（N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド）

ポリエチレンテレフタレート繊維（PET繊維）：ポリエチレンテレフタレート繊維（コード構造（d tex）：1670T/2、総繊維度：3340d tex、破断強度：5.0cN/d tex、中間伸度：3.5%、乾熱収縮率：2.8%、寸法安定性指数：6.3%、撚り係数：2000、伸び率の差（引張り試験における切断時の伸び率と切断時の引張り荷重の70%の荷重を負荷した際の伸び率との差）：13.0%）

40

【0057】

<ゴム組成物の製造>

表1に示す配合処方に従い、1.7Lバンバリーミキサーを用いて、配合材料のうち、硫黄および加硫促進剤以外の材料を150の条件下で5分間混練りし、混練物を得る。次に、上記混練り物に硫黄および加硫促進剤を添加し、2軸オープンロールを用いて、80の条件下で5分間練り込み、未加硫ゴム組成物を得る。続いて上記未加硫ゴム組成物を170の条件下で12分間プレス加硫することにより、加硫ゴム組成物を得る。

【0058】

50

< 空気入りタイヤの製造 >

上記未加硫ゴム組成物を用いて、引き揃えたPET繊維を被覆し、未加硫の補強層を得る。上記未加硫の補強層をカーカス層として用い、他のタイヤ部材と貼り合わせて未加硫タイヤを形成し、150 の条件下で35分間プレス加硫し、空気入りタイヤを製造する。

【0059】

< 評価 >

上記で得られる加硫ゴム組成物を用いて、以下の各試験を行うことで、表1に記載の各指数またはそれに近い値が得られる。

【0060】

(耐屈曲疲労性指数)

(株)上島製作所製の定応力/定歪み疲労試験機(F T - 3100)を用い、ISO6943の方法に準拠して行う。上記加硫ゴム組成物からなるダンベル3号の試験片に対して、1Hz、30%の歪みを繰り返し与え続け、試験片が破断するまでの回数を測定し、測定結果を下記計算式により指数表示する。指数が大きいほど、耐屈曲疲労性が高く、耐久性に優れることを示す。

$$(\text{耐屈曲疲労性指数}) = \{ (\text{各配合の回数}) / (\text{基準比較例の回数}) \} \times 100$$

【0061】

(低発熱性指数)

(株)岩本製作所製の粘弾性スペクトロメーターを用いて、周波数10Hz、初期歪み10%および動歪2%の条件下で、70における各加硫ゴム組成物の損失正接tanを測定し、測定結果を下記計算式により指数表示する。指数が大きいほど、発熱しにくいことを示す。

$$(\text{低発熱性指数}) = \{ (\text{基準比較例のtan}) / (\text{各配合のtan}) \} \times 100$$

【0062】

(接着性指数)

等間隔に並べたPET繊維コードを未加硫ゴムに埋設したPET繊維コード-ゴム複合体を160 x 20分間加硫し、試験サンプルを製作する。これをASTM D - 2229 - 93aに準拠してPET繊維コードを引き抜き、そのときの引き抜き力を測定し、測定結果を下記計算式により指数表示する。指数が大きい程、引抜接着性に優れることを示す。目標値は96以上、好ましくは98以上である。

$$(\text{接着性指数}) = \{ (\text{各配合の引き抜き力}) / (\text{基準比較例の引き抜き力}) \} \times 100$$

【0063】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1

		比較例		実施例	
		1	2	1	2
配合 (質量部)	NR	70	70	70	70
	SBR	30	30	30	30
	カーボンブラック	40	40	40	40
	酸化亜鉛	3	3	3	3
	ステアリン酸	2	2	2	2
	オイル	8	4	4	6
	液状ブタジエン系ポリマー1	—	4	—	—
	液状ブタジエン系ポリマー2	—	—	4	2
	硫黄	4	4	4	4
	加硫促進剤	1	1	1	1
評価	耐屈曲疲労性指数	94	100	110	107
	低発熱性指数	96	100	108	105
	接着性指数	95	100	100	98

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

- 1 トレッド部
- 2 サイドウォール部
- 3 ビード部
- 4 カーカス層
- 5 ブレーカー層
- 6 バンド層

10

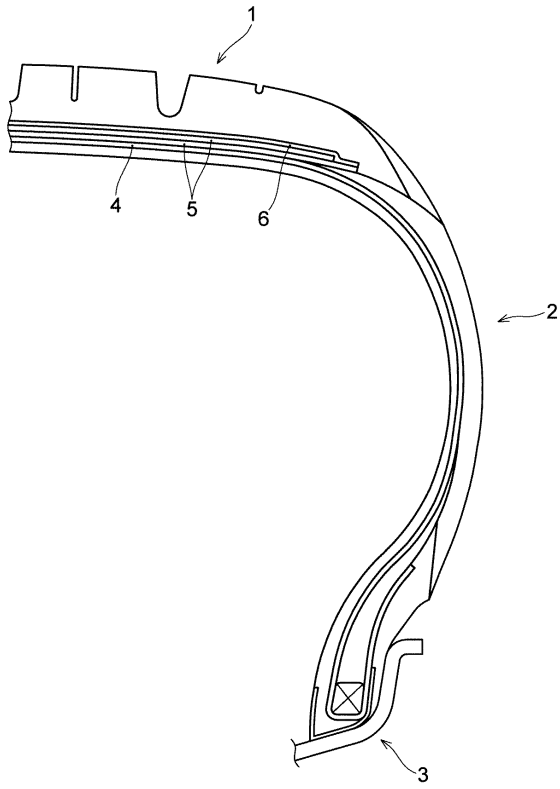
20

30

40

50

【図面】
【図 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-201607(JP,A)
特開平6-200075(JP,A)
特開2008-184551(JP,A)
特開2005-146115(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B60C 1/00 - 19/12
C08L 1/00 - 101/14
C08K 3/00 - 13/08