(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-177799
(P2019-177799A)
(43)公開日　令和1年10月17日(2019.10.17)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B60C	1/00	(2006.01)	B60C	1/00	C	3D131
B60C	9/00	(2006.01)	B60C	9/00	B	4J002
C08L	9/00	(2006.01)	C08L	9/00		
C08L	9/06	(2006.01)	C08L	9/06		

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2018-68767(P2018-68767)
(22)出願日　平成30年3月30日(2018.3.30)

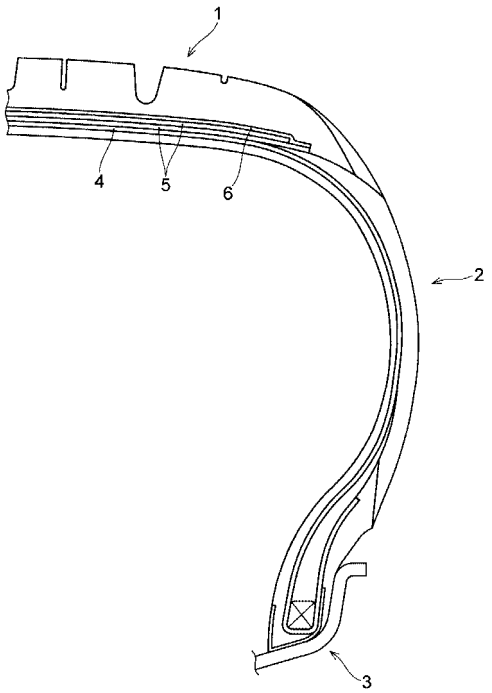
(71)出願人　000183233
住友ゴム工業株式会社
兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号
(74)代理人　110001896
特許業務法人朝日奈特許事務所
(72)発明者　吉安　勇人
兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号
住友ゴム工業株式会社内
(72)発明者　森田　峻平
兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号
住友ゴム工業株式会社内

Ｆターム(参考)　3D131 AA13 AA14 AA15 AA33 BA05 BA12 BA18 BB01 BB03 BB06 BB09 BC31 BC36 BC39

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空気入りタイヤ

(57)【要約】
【課題】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。
【解決手段】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。
【選択図】図１



【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。
【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ブ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】
【特許文献１】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ブ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％のスチ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ので、これと混合させ易い。また、比較的低分子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。

【００１６】

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。

【００１７】

＜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。

【００１８】

当該有機繊維コードは、充分な耐久性の観点から、破断強度が２．０ｃＮ／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％～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％～９．０％であることが好ましい。また、当該有機繊維コードは、充分な耐疲労性および剛性の観点から、撚り係数が２０００～３５０００、好ましくは２００００～３５０００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２．０ｃＮ／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×Ｄ１／２（但し、Ｔは有機繊維コードの上撚り数（回／１０ｃｍ）であり、Ｄは有機繊維コードの総繊度（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度は特に限定されないが、例えば１１００ｄｔｅｘ～３５００ｄｔｅｘ、好ましくは１１００～３３００ｄｔｅｘの範囲に設定することが好ましい。総繊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％～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。

【００１９】

＜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。

【００２０】

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、２０～１００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。

【００２１】

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ＢＵＮＡ　ＣＢ　２５、ＢＵＮＡ　ＣＢ　２４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。

【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。

【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。

【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（Ｍｎ）が５０００（５千）以上１００００００（１０万）以下である。Ｍｎ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１００００００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。Ｍｎは、５５００以上が好ましい。また、Ｍｎ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、Ｍｎ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。

【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。

【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。

【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。
【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、通常のものをいずれも使用することができるが、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。
【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、４０m^2／ｇ以上であることが好ましく、６０m^2／ｇ以上であることがより好ましく、７０m^2／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、１２５m^2／ｇ以下であることが好ましく、１１５m^2／ｇ以下であることがより好ましく、１０５m^2／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、充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。
【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。
【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、８０m^2／ｇ以上であることが好ましく、１００m^2／ｇ以上であることがより好ましく、１１０m^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、２５０m^2／ｇ以下であることが好ましく、２３５m^2／ｇ以下であることがより好ましく、２２０m^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。

【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、フィラ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。

【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＞

コード被覆用ゴム組成物には、メチレン供与体を含有させることができる。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。

【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。

【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、

アルデヒドーアンモニア系、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て用いてもよい。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。

【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。

【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、混錬りは、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。

【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。

【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（N_2ＳＡ：８１m^2／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
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）製のノクセラー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（ｄｔｅｘ）：１６７０Ｔ／２、総繊度：３３４０ｄｔｅｘ、破断強度：５．０ｃＮ／ｄｔｅｘ、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％）

【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、上記混錬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】
＜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（ＦＴ－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。
（耐屈曲疲労性指数）＝｛（各配合の回数）／（基準比較例の回数）｝×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ｔａｎδ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。
（低発熱性指数）＝｛（基準比較例のｔａｎδ）／（各配合のｔａｎδ）｝×１００

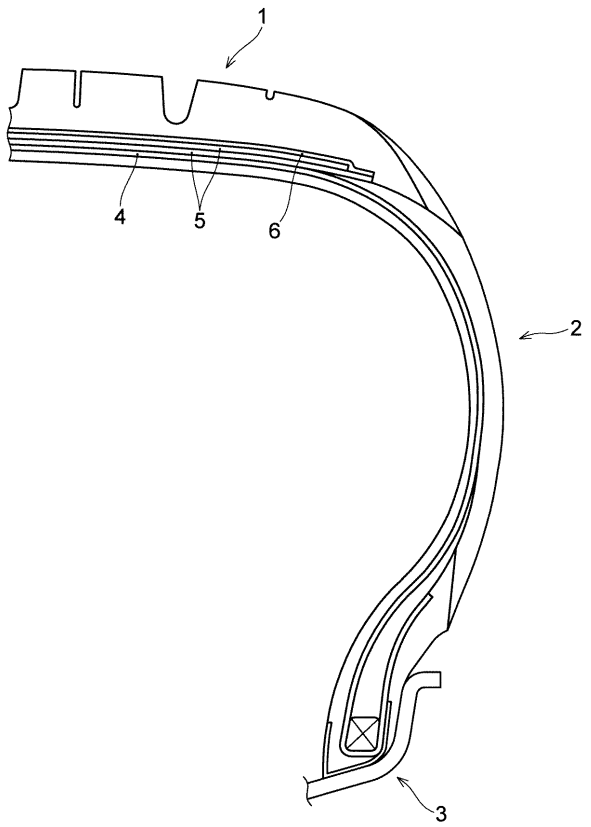
【００６２】
（接着性指数）
　等間隔に並べたＰＥＴ繊維コードを未加硫ゴムに埋設したＰＥＴ繊維コード－ゴム複合体を１６０℃×２０分間加硫し、試験サンプルを製作する。これをＡＳＴＭ　Ｄ－２２２９－９３ａに準拠してＰＥＴ繊維コードを引き抜き、そのときの引き抜き力を測定し、測定結果を下記計算式により指数表示する。指数が大きい程、引抜接着性に優れることを示す。目標値は９６以上、好ましくは９８以上である。
（接着性指数）＝｛（各配合の引き抜き力）／（基準比較例の引き抜き力）｝×１００
【００６３】
【表１】

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】
【００６４】
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

【図１】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 4J002 AC011 AC031 AC032 AC061 AC071 AC081 AC082 AC091 AC111 BB181
FD010 GN01