

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5857031号
(P5857031)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 C 11/02 (2006.01) B 6 0 C 11/02 Z
B 2 9 D 30/56 (2006.01) B 2 9 D 30/56

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-500962 (P2013-500962)	(73) 特許権者	000005278
(86) (22) 出願日	平成24年2月13日 (2012.2.13)		株式会社ブリヂストン
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/053268		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02012/114920	(74) 代理人	100078732
(87) 国際公開日	平成24年8月30日 (2012.8.30)		弁理士 大谷 保
審査請求日	平成26年6月12日 (2014.6.12)	(74) 代理人	100119666
(31) 優先権主張番号	特願2011-36479 (P2011-36479)		弁理士 平澤 賢一
(32) 優先日	平成23年2月22日 (2011.2.22)	(72) 発明者	矢内 健二郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		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
		審査官	高島 壮基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド部と別体に成形した台タイヤに対し、トレッド部形成用部材を貼着してなるタイヤの製造方法であって、
 該台タイヤを、未加硫の台タイヤのうちベルト部側に与えられる単位体積当たりの熱量がビード部側に与えられる単位体積当たりの熱量よりも少なくなるように加硫成形し、
 該台タイヤを、J I S D 4 2 3 4 の惰行法による転がり抵抗係数が4.0を超えない台タイヤとすることを特徴とするタイヤの製造方法。

【請求項2】

J I S D 4 2 3 4 の惰行法による前記台タイヤの転がり抵抗と前記タイヤの転がり抵抗との比を、

$$\frac{\text{（台タイヤの転がり抵抗）}}{\text{（タイヤの転がり抵抗）}} \leq 0.80$$

とする請求項1に記載のタイヤの製造方法。

【請求項3】

前記タイヤが、ビードコア、カーカスプライ、ベルト層及びサイドゴムを含む前記台タイヤを形成し、トレッド部を形成するタイヤである請求項1又は2に記載のタイヤの製造方法。

【請求項4】

前記タイヤが、重荷重用タイヤである請求項1～3のいずれか1項に記載のタイヤの製造方法。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低転がり抵抗と耐久性を両立するタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤ全体の発熱性を低下させてタイヤの転がり抵抗を低減させると燃費が向上することから、タイヤの転がり抵抗を低下させることが求められている。このタイヤの転がり抵抗を低下させるために、主として、トレッドゴム組成物の配合の改良が行われている（特許文献1）。また、低転がり抵抗を達成するために、トレッドを除いたタイヤの構成部材

10

である台タイヤについて、ベルト枚数を減らす（特許文献2）、インナーライナーゴムのフィルムに置き換える（特許文献3）などの台タイヤの軽量化が行われている。

しかしながら、転がり抵抗の低減とタイヤ耐久性は二律背反の関係にあるために、タイヤの耐久性を維持しつつタイヤの転がり抵抗を低減するのは困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】WO2010041528

【特許文献2】特開2006-117099号公報

【特許文献3】特開2007-276581公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、このような状況下で、低転がり抵抗と耐久性を両立するタイヤを提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者は、上記課題を解決するために、台タイヤの転がり抵抗係数が4.0を超えないようにすることで、本発明の課題を解決し得ることを見出して、本発明を完成させるに至った。

30

即ち、本発明は、以下を提供するものである。

[1] トレッド部と別体に成形した台タイヤに対し、トレッド部形成用部材を貼着してなるタイヤの製造方法であって、
該台タイヤを、未加硫の台タイヤのうちベルト部側に与えられる単位体積当たりの熱量が
ビード部側に与えられる単位体積当たりの熱量よりも少なくなるように加硫成形し、
該台タイヤを、JIS D4234の慣行法による転がり抵抗係数が4.0を超えない台
タイヤとすることを特徴とするタイヤの製造方法。

[2] JIS D4234の慣行法による前記台タイヤの転がり抵抗と前記タイヤの転がり抵抗との比を、

$$\left(\text{台タイヤの転がり抵抗} \right) / \left(\text{タイヤの転がり抵抗} \right) \quad 0.80$$

40

とする[1]に記載のタイヤの製造方法。

[3] 前記タイヤが、ビードコア、カーカスプライ、ベルト層及びサイドゴムを含む前記台タイヤを形成し、トレッド部を形成するタイヤである[1]又は[2]に記載のタイヤの製造方法。

[4] 前記タイヤが、重荷重用タイヤである[1]～[3]のいずれか1項に記載のタイヤの製造方法。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、台タイヤの転がり係数が4.0を超えないようにすることで、タイヤ（台タイヤ及びトレッド部を含むタイヤ）の低転がり抵抗と耐久性を両立することができ

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明に係るタイヤの1例を示す断面模式図である。

【図2】図1のタイヤのベルト部を示す部分断面模式図である。

【図3】図1のタイヤの製造に用いられる台タイヤ及びトレッド部形成用部材の1例を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

なお、本発明で「台タイヤ」とは、トレッド部を除くタイヤ部材のことであり、トレッド部貼付前のタイヤ部材及び完成タイヤからトレッド部を除去したタイヤ部材の両方を意味する。この台タイヤには、トレッド部の一部となる台トレッド部が貼付されていてもよい。また、「台タイヤ」とは加硫済みの上記タイヤ部材を意味し、未加硫の上記タイヤ部材のことは「未加硫の台タイヤ」という。

<タイヤ>

本発明のタイヤは、台タイヤが、JIS D4234の惰行法による転がり抵抗係数が4.0を超えないことを特徴とする。このように、台タイヤの転がり抵抗係数が4.0を超えないようにすることで、タイヤ(台タイヤ及びトレッド部を含むタイヤ)の転がり抵抗の低減と耐久性向上の両立が可能となる。この転がり抵抗係数は、好ましくは3.8を超えない範囲であり、より好ましくは3.7を超えない範囲である。なお、本発明において、台タイヤに対してJIS D4234の惰行法による試験を行うときの試験条件としては、台タイヤ及びトレッド部を含むタイヤの寸法等に基いて決められた条件を採用する。また、この試験に供する台タイヤは、トレッド部貼付前の台タイヤ及び完成タイヤからトレッド部を除去してなる台タイヤのいずれであってもよいが、完成タイヤからトレッド部を除去した台タイヤが好適である。

20

さらに、台タイヤの転がり抵抗とタイヤ全体の転がり抵抗の比を、(台タイヤの転がり抵抗)/(タイヤの転がり抵抗) 0.80とすることによって、走行末期までのタイヤの転がり抵抗が低減でき、タイヤのトレッド部を交換してなる更正後の更正タイヤにおいても転がり抵抗を低減できる。また、この比を0.1以上とすることにより、転がり抵抗の低減とタイヤ耐久性の向上を図ることができる。この観点から、上記比は、好ましくは0.1~0.8であり、より好ましくは0.3~0.8であり、更に好ましくは0.5~0.8である。

30

【0009】

台タイヤの転がり抵抗係数を低減させる方法としては、タイヤ部材のゴム種を変更する、加硫条件を変更する、台タイヤの構造を変更する等種々の方法がある。以下にその一例として、台タイヤのうちトレッド部形成用部材の径方向内側に位置する台トレッド、ベルトコーティングゴム、ベルトウェッジゴムプライコーティングゴム、ベルトアンダークッションゴム、インナーライナーゴムの材料として好適な例と、タイヤ及びその部材の好適な製造方法を記すが、この発明の実施形態の一部を示したに過ぎず、この発明の趣旨を逸脱しない限り、これらの構成を交互に組み合わせたり、種々の変更を加えたりすることができる。

40

【0010】

以下、本発明に係るタイヤの各部材について説明する。図1は本発明のタイヤの一例を示す断面模式図である。

このタイヤ1は、トレッド部11と台タイヤ12とからなる。上記トレッド部11は、トレッドゴム7より構成される。台タイヤ12は、後述するとおり、ビードコア2、2'、カーカスプライ4、ベルト層5a~5d、サイドゴム8、及び必要に応じて台トレッド13を含む。

上記台タイヤ12の構造は次のとおりである。一对のビードコア2及び2'からタイヤ

50

1の半径方向外側に、それぞれスティフナー3及び3'が延在している。カーカスプライ4は、スティフナー3の外側を通り、ビードコア2でスティフナー3の内側に折り返され、馬蹄形の台タイヤの形状を形成し、反対側のビードコア2'で折り返され、スティフナー3'の外側で係止される形状を有している。カーカスプライ4のタイヤ半径外側に複数のベルト層(図1では、5a~5dの4層)からなるベルト部5が配設されている。交錯層を形成するベルト層5a、5bの端部近傍にはベルトアンダークッションゴム6が配設されている。ベルト層5a~5dの端部には端部を被覆するベルトエンドカバーゴム(図示せず)が配設されている。これらベルトアンダークッションゴム6とベルトエンドカバーゴムを総称してベルトエッジゴムと称される。ベルト層5b、5cの間の端部近傍には、くさび形のベルトウェッジゴム10が配設されている。このベルトエッジゴム及びベルトウェッジゴム10もベルト部5に包含される。

10

このベルト部5のタイヤ半径外側に、必要に応じて台トレッド13を配設した上で、上記トレッドゴム7が配設されている。

【0011】

カーカスプライ4のタイヤ軸方向(厚み方向)外側であってトレッドゴム7とスティフナー3との間に、サイドゴム8が配設されている。このサイドゴム8が配設されている部分をサイド部Mと称し、サイド部Mよりもタイヤ半径内側をビード部Nと称する。このビード部Nには、ビードコア2及び2'、スティフナー3及び3'等が配設されている。カーカスプライ4の内側には空気透過防止層としてインナーライナー層14が配設されている。台タイヤ12は、これらビード部N、サイド部M、及びベルト部5を有する。

20

【0012】

ベルトアンダークッションゴム6をさらに詳述する。図2に示すように、ベルトアンダークッションゴム6は、最内ベルト層5aのタイヤ半径方向内側から、交錯層を形成する内側ベルト層5bのタイヤ半径方向内側及びトレッドゴム7のタイヤ半径方向内側をカーカスプライ4のタイヤ半径方向外側に沿って延び、サイドゴム8とカーカスプライ4との間まで延在している。

【0013】

<タイヤ製造用の部材>

次に、上記タイヤ1の製造用の部材について説明する。図3は、図1のタイヤの製造に用いられる台タイヤA及びトレッド部形成用部材(プレキュアトレッド部材)Bの1例を示す断面模式図である。

30

図3のとおり、上記タイヤ1は、未加硫の台タイヤを加硫した台タイヤAに対し、トレッド部形成用部材(プレキュアトレッド部材)Bをクッションゴム等の接着ゴムを用いて貼着することによって、製造することができる。図3中、図1と同一符号は図1と同一部分を示す。

トレッド部と別体に加硫されてなる台タイヤAには、トレッドゴム7の一部が配設されている。すなわち、トレッドゴム7の一部が台トレッド13として、ベルト部5のタイヤ半径方向外側に配設されている。プレキュアトレッド部材Bとの接着を良好にし、タイヤの耐久性を向上させるためである。

以下に、台タイヤAを構成するゴム組成物の好適な例について説明する。

40

【0014】

[台トレッドを構成するゴム組成物]

(ゴム成分)

台トレッド13を構成するゴム組成物(台トレッドゴム組成物)に用いられるゴム成分としては、天然ゴム及び/又は合成ポリイソブレンゴム(IR)が好ましく、天然ゴムがより好ましい。他の合成ゴムとの併用の場合であっても、ゴム成分中、天然ゴムが60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましく、天然ゴム単独がより更に好ましい。

他の合成ゴムとしては、ポリブタジエンゴム(BR)、スチレン-ブタジエン共重合体(SBR)、スチレン-イソブレン共重合体(SIR)などが挙げられる。

50

ゴム成分として天然ゴムとブタジエンゴムとを併用する場合、ブタジエンゴムは10～40質量%であることが好ましく、20～40質量%であることがより好ましく、25～35質量%であることが更に好ましい。

【0015】

(カーボンブラック)

台トレッド13を構成するゴム組成物には、JIS K 6217-2:2001で規定された窒素吸着比表面積が35～130m²/gのカーボンブラックが好適に用いられる。当該カーボンブラックとしては、例えば、HAF(窒素吸着比表面積:75～80m²/g)、HS-HAF(窒素吸着比表面積:78～83m²/g)、LS-HAF(窒素吸着比表面積:80～85m²/g)、FEF(窒素吸着比表面積:40～42m²/g)、GPF(窒素吸着比表面積:26～28m²/g)、N339(窒素吸着比表面積:88～96m²/g)、LI-HAF(窒素吸着比表面積:73～75m²/g)、IISAF(窒素吸着比表面積:97～98m²/g)、HS-IISAF(窒素吸着比表面積:98～99m²/g)、ISAF(窒素吸着比表面積:110～125m²/g)などが挙げられる。これらの内、HAF(窒素吸着比表面積:75～80m²/g)、HS-HAF(窒素吸着比表面積:78～83m²/g)、LS-HAF(窒素吸着比表面積:80～85m²/g)、FEF(窒素吸着比表面積:40～42m²/g)、LI-HAF(窒素吸着比表面積:73～75m²/g)が好ましく、HAF及びFEFがより好ましく、FEFが更に好ましい。前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積としては、35～45m²/gの範囲が好ましい。このカーボンブラックは、ゴム成分100質量部に対して、25～45質量部配合するのが好ましく、30～45質量部配合するのがより好ましく、30～40質量部配合するのが更に好ましい。25質量部以上であれば台トレッドの強度を確保でき、45質量部以下であれば、台トレッドの低発熱性及び耐疲労性が良好となり、この範囲であれば、タイヤの低発熱性及び耐久性を向上することができる。

【0016】

(シリカ)

台トレッド13を構成するゴム組成物には、前記カーボンブラックに加えて、所望により、シリカを配合しても良い。シリカを配合するときの配合量としては、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して、シリカを10質量部以下含むことが好ましい。

シリカとしては市販のあらゆるものが使用でき、なかでも湿式シリカ、乾式シリカ、コロイダルシリカを用いるのが好ましく、湿式シリカを用いるのが特に好ましい。シリカのBET比表面積(IISO 5794/1に準拠して測定する)は40～350m²/gであるのが好ましい。BET比表面積がこの範囲であるシリカは、ゴム補強性とゴム成分中への分散性とを両立できるという利点がある。この観点から、BET比表面積が80～350m²/gの範囲にあるシリカがより好ましく、BET比表面積が120～350m²/gの範囲にあるシリカが更に好ましい。このようなシリカとしては東ソーシリカ社製、商品名「ニプシルAQ」(BET比表面積=220m²/g)、「ニプシルKQ」、デグッサ社製商品名「ウルトラジルVN3」(BET比表面積=175m²/g)等の市販品を用いることができる。

【0017】

(加硫剤)

台トレッド13を構成するゴム組成物には、加硫剤として、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を7.0質量部以下に配合することが好ましい。硫黄の配合量は、より好ましくは1.0～7.0質量部の範囲、更に好ましくは1.0～3.0質量部の範囲である。硫黄を7.0質量部以下配合すれば、被覆ゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、硫黄を1.0質量部以上配合すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

【0018】

(その他の配合剤)

台トレッド13を構成するゴム組成物には、上述した配合剤の他に、他の配合剤、例え

10

20

30

40

50

ば、亜鉛華、有機酸（ステアリン酸等）などの加硫活性剤、加硫促進剤、シリカ以外の無機充填剤、老化防止剤、オゾン劣化防止剤、軟化剤、などを添加することができる。

【0019】

（台トレッド13を構成するゴム組成物の加硫物性）

台トレッドを構成するゴム組成物の $\tan \delta$ は、低発熱性を向上させる観点から、0.09以下であることが好ましい。

【0020】

本発明におけるゴム組成物の製造には、混練装置として、バンパリーミキサー、ロール、インテンシブミキサー等が好適に用いられる。

【0021】

[最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物]

（ゴム成分）

本発明において、最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物に用いられるゴム成分としては、天然ゴム及び/又は合成ポリイソプレンゴム（IR）が好ましく、天然ゴムがより好ましい。他の合成ゴムとの併用の場合であっても、ゴム成分中、天然ゴムが60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましく、天然ゴム単独が特に好ましい。

他の合成ゴムとしては、ポリブタジエンゴム（BR）、スチレン-ブタジエン共重合体（SBR）、スチレン-イソプレン共重合体（SIR）などが挙げられる。

【0022】

（カーボンブラック）

本発明において、最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物に用いられるJIS K 6217-2:2001で規定された窒素吸着比表面積が25~99m²/gのカーボンブラックが好適に使用される。例えば、HAF（窒素吸着比表面積：75~80m²/g）、HS-HAF（窒素吸着比表面積：78~83m²/g）、LS-HAF（窒素吸着比表面積：80~85m²/g）、FEF（窒素吸着比表面積：40~42m²/g）、GPF（窒素吸着比表面積：26~28m²/g）、SRF（窒素吸着比表面積：25~28m²/g）、N339（窒素吸着比表面積：88~96m²/g）、LI-HAF（窒素吸着比表面積：73~75m²/g）、IISAF（窒素吸着比表面積：97~98m²/g）、HS-IISAF（窒素吸着比表面積：98~99m²/g）などが挙げられる。これら

【0023】

（シリカ）

本発明においては、最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物に、カーボンブラックに加えて、所望により、シリカを配合しても良い。シリカを配合するときの配合量としては、被覆ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して、シリカを10質量部以下配合することが好ましい。

シリカとしては市販のあらゆるものが使用でき、なかでも湿式シリカ、乾式シリカ、コロイダルシリカを用いるのが好ましく、湿式シリカを用いるのが特に好ましい。シリカのBET比表面積（ISO 5794/1に準拠して測定する）は40~350m²/gであるのが好ましい。BET比表面積がこの範囲であるシリカは、ゴム補強性とゴム成分中への分散性とを両立できるという利点がある。この観点から、BET比表面積が80~350m²/gの範囲にあるシリカが更に好ましく、BET比表面積が120~350m²/gの範囲にあるシリカが特に好ましい。このようなシリカとしては東ソーシリカ社製、商品名「ニブシルAQ」（BET比表面積=220m²/g）、「ニブシルKQ」、デグッサ社製商品名「ウルトラジルVN3」（BET比表面積=175m²/g）等の市販品を用

10

20

30

40

50

いることができる。

【0024】

(接着促進剤)

本発明における最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物に、ゴム成分100質量部に対して、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下配合することが好ましく、0.01~0.4質量部配合することがより好ましく、0.02~0.3質量部配合することがさらに好ましい。有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下配合すると、被覆ゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.01質量部以上配合すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

10

上記有機酸コバルト塩としては、ナフテン酸コバルト、ロジン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、或いは他の炭素数が5乃至20程度の直鎖状或いは分岐鎖のモノカルボン酸コバルト塩(例えば、商品名「モノボンドC」シリーズ、OM Group Inc.製)等を挙げることができる。

【0025】

(加硫剤)

本発明における最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物の加硫剤として、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を7.0質量部以下配合することが好ましい。特に、3.0~7.0質量部の範囲、更に好ましくは4.0~6.0質量部の範囲である。硫黄を7.0質量部以下配合すれば、被覆ゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、硫黄を3.0質量部以上配合すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

20

【0026】

(その他の配合剤)

本発明における最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物は、上述した配合剤の他に、他の配合剤、例えば、亜鉛華、有機酸(ステアリン酸等)などの加硫活性剤、加硫促進剤、シリカ以外の無機充填剤、老化防止剤、オゾン劣化防止剤、軟化剤などを添加することができる。

【0027】

(最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物の加硫物性)

最外ベルト層5dの被覆ゴム組成物のtanは、低発熱性を向上する観点から、0.17以下であることが好ましい。

30

【0028】

本発明に係る被覆ゴム組成物の製造に用いられる混練装置として、バンバリーミキサー、ロール、インテンシブミキサー等が用いられる。

【0029】

[ベルトウェッジゴム組成物]

(ゴム成分)

本発明において、ベルト部5のベルトウェッジゴム10のゴム組成物に用いられるゴム成分としては、天然ゴム及び/又は合成ポリイソプレンゴム(IR)が好ましく、天然ゴムがより好ましい。他の合成ゴムとの併用の場合であっても、ゴム成分中、天然ゴムが60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましく、天然ゴム単独が特に好ましい。

40

他の合成ゴムとしては、ポリブタジエンゴム(BR)、スチレン-ブタジエン共重合体(SBR)、スチレン-イソプレン共重合体(SIR)などが挙げられる。

【0030】

(カーボンブラック)

本発明において、ベルト部5のベルトウェッジゴム10のゴム組成物に用いられるJIS K 6217-2:2001で規定された窒素吸着比表面積が38~99m²/gのカーボンブラックとしては、例えば、HAF(窒素吸着比表面積:75~80m²/g)、HS-HAF(窒素吸着比表面積:78~83m²/g)、LS-HAF(窒素吸着比

50

表面積：80～85 m²/g)、FEF(窒素吸着比表面積：40～42 m²/g)、N339(窒素吸着比表面積：88～96 m²/g)、LI-HAF(窒素吸着比表面積：73～75 m²/g)、IISAF(窒素吸着比表面積：97～98 m²/g)、HS-IISAF(窒素吸着比表面積：98～99 m²/g)などが挙げられる。これらの内、HAF、HS-HAF、LS-HAF、FEF及びLI-HAFが低発熱性と耐久性とを両立させる観点から好ましい。この観点から、カーボンブラックは、より好ましくはHAF及びFEFであり、更に好ましくはFEFである。このカーボンブラックは、ゴム成分100質量部に対して、40～60質量部配合するのが好ましい。40質量部以上であればベルトウェッジゴムの強度を確保でき、60質量部以下であれば、ベルトウェッジゴムの低発熱性及び耐疲労性が良好となり、この範囲であれば、タイヤの低発熱性及び耐久性を向上することができる。この観点から、カーボンブラックは、より好ましくは40～55質量部であり、更に好ましくは40～50質量部である。

10

【0031】

(シリカ)

本発明においては、ベルト部5のベルトウェッジゴム10のゴム組成物に、カーボンブラックに加えて、所望により、シリカを配合しても良い。シリカを配合するときの配合量としては、ベルトウェッジゴム10のゴム組成物のゴム成分100質量部に対して、シリカを10質量部以下含むことが好ましい。シリカを配合する場合の配合量としては、1～10質量部がより好ましく、2～8質量部が更に好ましい。

シリカとしては市販のあらゆるものが使用でき、なかでも湿式シリカ、乾式シリカ、コロイダルシリカを用いるのが好ましく、湿式シリカを用いるのが特に好ましい。シリカのBET比表面積(ISO 5794/1に準拠して測定する)は40～350 m²/gであるのが好ましい。BET比表面積がこの範囲であるシリカは、ゴム補強性とゴム成分中への分散性とを両立できるという利点がある。この観点から、BET比表面積が80～350 m²/gの範囲にあるシリカが更に好ましく、BET比表面積が120～350 m²/gの範囲にあるシリカが特に好ましい。このようなシリカとしては東ソーシリカ社製、商品名「ニブシルAQ」(BET比表面積=220 m²/g)、「ニブシルKQ」、デグッサ社製商品名「ウルトラジルVN3」(BET比表面積=175 m²/g)等の市販品を用いることができる。

20

【0032】

(接着促進剤)

本発明におけるベルト部5のベルトウェッジゴム10のゴム組成物は、ゴム成分100質量部に対して、所望により、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.3質量部以下配合しても良く、0.2質量部以下配合することが好ましく、0.1質量部以下配合することがより好ましい。ベルト被覆ゴムからの有機酸コバルト塩の移行を防止して、スチールコードと被覆ゴムとの接着を向上する観点からは有機酸コバルト塩を少量配合することが好ましく、ベルトウェッジゴム10の耐老化性を高める観点からは有機酸コバルト塩を配合しないことが好ましい。

30

上記有機酸コバルト塩としては、ナフテン酸コバルト、ロジン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、或いは他の炭素数が5乃至20程度の直鎖状或いは分岐鎖のモノカルボン酸コバルト塩(例えば、商品名「マノボンドC」シリーズ、OM Group Inc.製)等を挙げることができる。

40

【0033】

(加硫剤)

本発明におけるベルト部5のベルトウェッジゴム10のゴム組成物の加硫剤として、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を7.0質量部以下に配合することが好ましい。特に、3.0～7.0質量部の範囲、更に好ましくは4.0～6.0質量部の範囲である。硫黄を7.0質量部以下配合すれば、ベルトウェッジゴム10の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、硫黄を3.0質量部以上配合すれば、ベルト部5の被覆ゴム組成物の硫黄含有量の低下を抑え、被覆ゴム組成物の初期接着性が向上するのでより好ましい

50

。

【0034】

(その他の配合剤)

本発明におけるベルト部5のベルトウェッジゴム10のゴム組成物には、上述した配合剤の他に、他の配合剤、例えば、亜鉛華、有機酸（ステアリン酸等）などの加硫活性剤、加硫促進剤、シリカ以外の無機充填剤、老化防止剤、オゾン劣化防止剤、軟化剤などを添加することができる。

【0035】

(ベルト部5のベルトウェッジゴムの加硫物性)

ベルト部5のベルトウェッジゴム10の $\tan \delta$ は、低発熱性を向上する観点から、0.17以下であることが好ましい。

10

【0036】

本発明に係るベルトウェッジゴム10のゴム組成物の製造に用いられる混練装置として、パンバリーミキサー、ロール、インテンシブミキサー等が用いられる。

【0037】

[プライコーティングゴム組成物]

(ゴム成分)

本発明において、カーカスプライ4のコーティングゴム組成物に用いられるゴム成分としては、天然ゴム及び/又は合成ポリイソプレンゴム（IR）が好ましく、天然ゴムがより好ましい。他の合成ゴムとの併用の場合であっても、ゴム成分中、天然ゴムが60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましく、天然ゴム単独が特に好ましい。

20

他の合成ゴムとしては、ポリブタジエンゴム（BR）、スチレン-ブタジエン共重合体（SBR）、スチレン-イソプレン共重合体（SIR）などが挙げられる。

【0038】

(カーボンブラック)

本発明において、カーカスプライ4のコーティングゴム組成物に用いられるJIS K 6217-2:2001で規定された窒素吸着比表面積が25~90 m^2/g のカーボンブラックを用いることが好適である。例えば、HAF（窒素吸着比表面積：75~80 m^2/g ）、HS-HAF（窒素吸着比表面積：78~83 m^2/g ）、LS-HAF（窒素吸着比表面積：80~85 m^2/g ）、FEF（窒素吸着比表面積：40~42 m^2/g ）、GPF（窒素吸着比表面積：26~28 m^2/g ）、SRF（窒素吸着比表面積：25~28 m^2/g ）、N339（窒素吸着比表面積：88~96 m^2/g ）、LI-HAF（窒素吸着比表面積：73~75 m^2/g ）などが挙げられる。これらの内、HAF、HS-HAF、LS-HAF、FEF、LI-HAF及びGPFが好ましい。このカーボンブラックは、ゴム成分100質量部に対して、40~60質量部配合するのが好ましい。40質量部以上であればベルトウェッジゴムの強度を確保でき、60質量部以下であれば、ベルト層5dの低発熱性及び耐疲労性が良好となり、この範囲であれば、タイヤの低発熱性及び耐久性を向上することができる。

30

【0039】

(シリカ)

本発明においては、カーカスプライ4のコーティングゴム組成物に、カーボンブラックに加えて、所望により、シリカを配合しても良い。シリカを配合するときの配合量としては、コーティングゴム組成物のゴム成分100質量部に対して、シリカを10質量部以下含むことが好ましい。

40

シリカとしては市販のあらゆるものが使用でき、なかでも湿式シリカ、乾式シリカ、コロイダルシリカを用いるのが好ましく、湿式シリカを用いるのが特に好ましい。シリカのBET比表面積（ISO 5794/1に準拠して測定する）は40~350 m^2/g であるのが好ましい。BET比表面積がこの範囲であるシリカは、ゴム補強性とゴム成分への分散性とを両立できるという利点がある。この観点から、BET比表面積が80~3

50

50 m²/g の範囲にあるシリカが更に好ましく、BET比表面積が120 ~ 350 m²/g の範囲にあるシリカが特に好ましい。このようなシリカとしては東ソーシリカ社製、商品名「ニブシルAQ」(BET比表面積 = 220 m²/g)、
「ニブシルKQ」、デグッサ社製商品名「ウルトラジルVN3」(BET比表面積 = 175 m²/g)等の市販品を用いることができる。

【0040】

(接着促進剤)

本発明におけるカーカスプライ4のコーティングゴム組成物に、ゴム成分100質量部に対して、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下配合することが好ましく、0.01 ~ 0.4質量部配合することがより好ましく、0.02 ~ 0.3質量部配合
10
することがさらに好ましい。有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下配合すれば、コーティングゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.01質量部以上配合すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

上記有機酸コバルト塩としては、ナフテン酸コバルト、ロジン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、或いは他の炭素数が5乃至20程度の直鎖状或いは分岐鎖のモノカルボン酸コバルト塩(例えば、商品名「モノボンドC」シリーズ、OM Group Inc.製)等を挙げることができる。

【0041】

(加硫剤)

本発明におけるカーカスプライ4のコーティングゴム組成物の加硫剤として、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を7.0質量部以下に配合することが好ましい。特に、3.0 ~ 7.0質量部の範囲、更に好ましくは4.0 ~ 6.0質量部の範囲である。硫黄を7.0質量部以下配合すれば、コーティングゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、硫黄を3.0質量部以上配合すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。
20

【0042】

(その他の配合剤)

本発明におけるカーカスプライ4のコーティングゴム組成物は、上述した配合剤の他に、他の配合剤、例えば、亜鉛華、有機酸(ステアリン酸等)などの加硫活性剤、加硫促進剤、シリカ以外の無機充填剤、老化防止剤、オゾン劣化防止剤、軟化剤などを添加することができる。
30

【0043】

(カーカスプライ4のコーティングゴム組成物の加硫物性)

カーカスプライ4のコーティングゴム組成物のtan δは、低発熱性を向上する観点から、0.17以下であることが好ましい。

【0044】

本発明に係るコーティングゴム組成物の製造に用いられる混練装置として、バンパリーミキサー、ロール、インテンシブミキサー等が用いられる。
40

【0045】

[ベルトアンダークッションゴム組成物]

(ゴム成分)

本発明において、ベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物に用いられるゴム成分としては、天然ゴム及び/又は合成ポリイソプレンゴム(IR)が好ましく、天然ゴムがより好ましい。他の合成ゴムとの併用の場合であっても、ゴム成分中、天然ゴムが60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましく、天然ゴム単独が特に好ましい。

他の合成ゴムとしては、ポリブタジエンゴム(BR)、スチレン-ブタジエン共重合体(SBR)、スチレン-イソプレン共重合体(SIR)などが挙げられる。

【0046】

(カーボンブラック)

本発明において、ベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物に用いられるJ I S K 6 2 1 7 - 2 : 2 0 0 1で規定された窒素吸着比表面積が25~90m²/gのカーボンブラックが好適に用いられる。例えば、H A F (窒素吸着比表面積: 75~80m²/g)、H S - H A F (窒素吸着比表面積: 78~83m²/g)、L S - H A F (窒素吸着比表面積: 80~85m²/g)、F E F (窒素吸着比表面積: 40~42m²/g)、G P F (窒素吸着比表面積: 26~28m²/g)、S R F (窒素吸着比表面積: 25~28m²/g)、N 3 3 9 (窒素吸着比表面積: 88~96m²/g)、L I - H A F (窒素吸着比表面積: 73~75m²/g)などが挙げられる。これらの内、H A F、H S - H A F、L S - H A F、F E F、L I - H A F及びG P Fが好ましく、H A F及びF E Fがより好ましく、H A Fが更に好ましい。このカーボンブラックは、ゴム成分100質量部に対して、25~45質量部配合するのが好ましい。25質量部以上であればベルトアンダークッションゴム6の強度を確保でき、45質量部以下であれば、ベルトアンダークッションゴム6の低発熱性及び耐疲労性が良好となり、この範囲であれば、タイヤの低発熱性及び耐久性を向上することができる。この観点から、カーボンブラックは、より好ましくは25~40質量部であり、更に好ましくは30~40質量部である。

【0047】

(シリカ)

本発明においては、ベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物は、カーボンブラックに加えて、所望により、シリカを含有しても良い。ベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物のゴム成分100質量部に対して、シリカを10質量部以下含有することが好ましい。

シリカとしては市販のあらゆるものが使用でき、なかでも湿式シリカ、乾式シリカ、コロイダルシリカを用いるのが好ましく、湿式シリカを用いるのが特に好ましい。シリカのB E T比表面積(I S O 5 7 9 4 / 1に準拠して測定する)は40~350m²/gであるのが好ましい。B E T比表面積がこの範囲であるシリカは、ゴム補強性とゴム成分中の分散性とを両立できるという利点がある。この観点から、B E T比表面積が80~350m²/gの範囲にあるシリカが更に好ましく、B E T比表面積が120~350m²/gの範囲にあるシリカが特に好ましい。このようなシリカとしては東ソーシリカ社製、商品名「ニブシルA Q」(B E T比表面積=220m²/g)、「ニブシルK Q」、デグッサ社製商品名「ウルトラジルV N 3」(B E T比表面積=175m²/g)等の市販品を用いることができる。

【0048】

(接着促進剤)

本発明におけるベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物は、ゴム成分100質量部に対して、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下含有することが好ましく、0.01~0.4質量部含有することがより好ましく、0.02~0.3質量部含有することがさらに好ましい。有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下含有すれば、ベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.01質量部以上含有すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

上記有機酸コバルト塩としては、ナフテン酸コバルト、ロジン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、或いは他の炭素数が5乃至20程度の直鎖状或いは分岐鎖のモノカルボン酸コバルト塩(例えば、商品名「マノボンドC」シリーズ、O M Group Inc.製)等を挙げることができる。

【0049】

(加硫剤)

本発明におけるベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物の加硫剤として、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を7.0質量部以下に含有することが好ましい。特に、3.0~7.0質量部の範囲、更に好ましくは4.0~6.0質量部の範囲である。硫黄を

10

20

30

40

50

7.0質量部以下含有すれば、ベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、硫黄を3.0質量部以上含有すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

【0050】

(その他の配合剤)

本発明におけるベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物は、上述した配合剤の他に、他の配合剤、例えば、亜鉛華、有機酸(ステアリン酸等)などの加硫活性剤、加硫促進剤、シリカ以外の無機充填剤、老化防止剤、オゾン劣化防止剤、軟化剤などを添加することができる。

【0051】

(ベルトアンダークッションゴム6の加硫物性)

ベルトアンダークッションゴム6のtan δ は、低発熱性を向上する観点から、0.17以下であることが好ましい。ここで、tan δ は、東洋清機(株)製のスペクトロメーター(動的粘弾性測定試験機)を用いて、初期荷重160g、周波数52Hz、測定温度23℃、歪2%の条件で、例えば、タイヤのベルトアンダークッションゴム中心(加硫最遅点)近傍のベルトアンダークッションゴムのtan δ を測定した値である。

【0052】

本発明に係るベルトアンダークッションゴム6のゴム組成物の製造に用いられる混練装置として、バンパリーミキサー、ロール、インテンシブミキサー等が用いられる。

【0053】

[インナーライナー層のゴム組成物]

(ゴム成分)

本発明において、インナーライナー層14のゴム組成物に用いられるゴム成分としては、天然ゴム及び/又は合成ポリイソプレンゴム(IR)が好ましく、天然ゴムがより好ましい。他の合成ゴムとの併用の場合であっても、ゴム成分中、天然ゴムが60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましく、天然ゴム単独が特に好ましい。

他の合成ゴムとしては、ポリブタジエンゴム(BR)、スチレン-ブタジエン共重合体(SBR)、スチレン-イソプレン共重合体(SIR)などが挙げられる。

(カーボンブラック)

本発明において、インナーライナー層14のゴム組成物に用いられるJIS K 6217-2:2001で規定された窒素吸着比表面積が25~60m²/gのカーボンブラックが好適に用いられる。例えば、FEF(窒素吸着比表面積:40~42m²/g)、GPF(窒素吸着比表面積:26~28m²/g)、SRF(窒素吸着比表面積:25~28m²/g)、MAF(窒素吸着比表面積:45~52m²/g)、HS-MAF(窒素吸着比表面積:54~58m²/g)などが挙げられる。これらの内、FEF及びGPFが好ましい。このカーボンブラックは、ゴム成分100質量部に対して、45~60質量部配合するのが好ましい。45質量部以上であればインナーライナー層14の強度を確保でき、60質量部以下であれば、インナーライナー層14の低発熱性及び耐疲労性が良好となり、この範囲であれば、タイヤの低発熱性及び耐久性を向上することができる。

【0054】

(シリカ)

本発明においては、インナーライナー層14のゴム組成物は、カーボンブラックに加えて、所望により、シリカを含有しても良い。プライコーティングゴム隣接インナーライナー層ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して、シリカを10質量部以下含むことが好ましい。

シリカとしては市販のあらゆるものが使用でき、なかでも湿式シリカ、乾式シリカ、コロイダルシリカを用いるのが好ましく、湿式シリカを用いるのが特に好ましい。シリカのBET比表面積(ISSO 5794/1に準拠して測定する)は40~350m²/gであるのが好ましい。BET比表面積がこの範囲であるシリカは、ゴム補強性とゴム成分中

10

20

30

40

50

への分散性とを両立できるという利点がある。この観点から、BET比表面積が80～350 m²/gの範囲にあるシリカが更に好ましく、BET比表面積が120～350 m²/gの範囲にあるシリカが特に好ましい。このようなシリカとしては東ソーシリカ社製、商品名「ニブシルAQ」(BET比表面積=220 m²/g)、「ニブシルKQ」、デグッサ社製商品名「ウルトラジルVN3」(BET比表面積=175 m²/g)等の市販品を用いることができる。

【0055】

(接着促進剤)

本発明におけるインナーライナー層14のゴム組成物は、ゴム成分100質量部に対して、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下含有することが好ましく、0.01～0.4質量部含有することがより好ましく、0.02～0.3質量部含有することがさらに好ましい。有機酸コバルト塩をコバルト量として0.4質量部以下含有すれば、プライコーティングゴム隣接インナーライナー層の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.01質量部以上含有すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

10

上記有機酸コバルト塩としては、ナフテン酸コバルト、ロジン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、或いは他の炭素数が5乃至20程度の直鎖状或いは分岐鎖のモノカルボン酸コバルト塩(例えば、商品名「マノボンドC」シリーズ、OM Group Inc.製)等を挙げることができる。

【0056】

20

(加硫剤)

本発明におけるインナーライナー層14のゴム組成物の加硫剤として、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を7.0質量部以下に含有することが好ましい。特に、3.0～7.0質量部の範囲、更に好ましくは4.0～6.0質量部の範囲である。硫黄を7.0質量部以下含有すれば、プライコーティングゴム隣接インナーライナー層の耐老化性の低下を好適に防ぐことができる。また、硫黄を3.0質量部以上含有すれば、初期接着性が向上するのでより好ましい。

【0057】

(その他の配合剤)

本発明におけるインナーライナー層14のゴム組成物は、上述した配合剤の他に、他の配合剤、例えば、亜鉛華、有機酸(ステアリン酸等)などの加硫活性剤、加硫促進剤、シリカ以外の無機充填剤、老化防止剤、オゾン劣化防止剤、軟化剤などを添加することができる。

30

【0058】

(インナーライナー層14のゴム組成物の加硫物性)

インナーライナー層14のゴム組成物のtan δ は、低発熱性を向上する観点から、0.17以下であることが好ましい。ここで、tan δ は、東洋清機(株)製のスペクトロメーター(動的粘弾性測定試験機)を用いて、初期荷重160g、周波数52Hz、測定温度23℃、歪2%の条件で、例えば、タイヤのクラウンセンター位置におけるプライコーティングゴム隣接インナーライナー層ゴムを測定した値である。

40

【0059】

本発明に係るインナーライナー層14のゴム組成物の製造に用いられる混練装置として、パンバリーミキサー、ロール、インテンシブミキサー等が用いられる。

【0060】

<台タイヤの製造方法>

上記の台タイヤAは、未加硫の台タイヤを加硫することにより製造される。この加硫時には、まず未加硫の台タイヤを成形する。未加硫の台タイヤは、公知のタイヤ製造方法におけるグリーンタイヤの成形工程と同様にして成形される。例えば、成形ドラム上に未加硫ゴムがゴム引きされたカーカスプライを巻き付け、その両端部にビードコアをセットした後、その両端部を折り返し、更にサイドウォール部の未加硫ゴムを貼り付ける。次いで

50

、その幅方向中央部を膨径させて断面馬蹄形の円環状にした後、カーカス層外周上に未加硫のベルト層を設け、その上に好ましくはトレッドゴム7の内層と同じ又は類似するゴム組成物の薄層(台トレッド13)を貼着して、未加硫の台タイヤを得ることができる。

上記未加硫の台タイヤを加硫金型(モールド)にセットして、加硫成形することにより、トレッドゴム7の一部を有するか、又はトレッドゴム7を全く有しない台タイヤAを得ることができる。

【0061】

上記の未加硫の台タイヤの加硫方法は、加硫金型により未加硫の台タイヤを外側から包囲する方法であって、未加硫の台タイヤのビード部側を第1加熱手段により加熱し、未加硫の台タイヤのベルト部側を第2手段により加熱し、前記第2加熱手段によってベルト部側

10

に与えられる単位体積当たりの熱量が前記第1加熱手段によってビード部側に与えられる単位体積当たりの熱量よりも少なくなるように加硫成形する方法であることが好ましい。

通常の重荷重用タイヤ(例えば、トラック・バス用空気入りラジアルタイヤ)においては、台タイヤのベルト部側の厚みはビード部Nの最大厚みと比較して薄いので、ビード部N内に加硫最遅点が存在する。上記のように、ベルト部側に単位体積当たりの熱量を少なく、ビード部側に単位体積当たりの熱量を多く与えれば、ベルト部側が過加硫にならず、最内ベルト層5aの被覆ゴム組成物の対スチールコード接着性(初期接着性及び長時間使用後の接着性の双方)が向上すると共に、 \tan が低くなり低発熱性も向上するので好ましい。

20

【0062】

ベルト部側に単位体積当たりの熱量を少なく、ビード部側に単位体積当たりの熱量を多く与えるためには、例えば、加硫金型内に未加硫の台タイヤを入れて未加硫の台タイヤの内側から加硫ブラダーにより圧力と熱を加える時に、未加硫の台タイヤのビード部Nに相対する加硫金型の部分の第1加熱手段から、より高い温度で加熱し、未加硫の台タイヤのベルト部側に相対する加硫金型の部分の第2加熱手段から第1加熱手段より低い温度で加熱すれば良い。

【0063】

本発明の製造方法において、前記未加硫の台タイヤの加硫時における前記最内ベルト層5a(特に、最内ベルト層5aの加硫最遅点)の到達する加硫温度が110~160であり、ビード部N(特にビード部Nの加硫最遅点)の到達する加硫温度が125~180であり、且つ最内ベルト層5aの加硫最遅点の到達する加硫温度がビード部Nの到達する加硫温度より2~25低いことが好ましく、4~25低いことがより好ましく、4~20低いことが更に好ましく、4~10低いことがより更に好ましい。

30

上記範囲内とすることにより、ベルト部側が過加硫になることを防ぎ、最内ベルト層5aの被覆ゴム組成物のスチールコード初期接着性及び低発熱性を向上させることができる。

最内ベルト層5aの到達する加硫温度(特に最内ベルト層5aの加硫最遅点)が110以上であれば、加硫が好適に進行し好ましく、160以下であれば、スチールコードとの初期接着性が向上するので好ましい。この観点から、当該加硫温度は110~160が好ましく、120~160がより好ましく、130~160が更に好ましい。また、ビード部N(特に最内ベルト層5aの加硫最遅点)の到達する加硫温度が125以上であれば、台タイヤAの加硫時間が短縮でき好ましく、180以下であれば、ビード部耐久性が向上して好ましい。この観点から、当該加硫温度は125~180が好ましく、130~170がより好ましく、145~165が更に好ましい。

40

【0064】

<プレキュアトレッド部材(トレッド部形成用部材)Bの製造方法>

他方、プレキュアトレッド部材(トレッド部形成用部材)Bは、次の手順により好適に製造することができる。まず、幅方向断面が略台形状をした未加硫ゴムからなるトレッド素材を押し出し機(図示せず)から押し出した後、所定長に切断する。この切断された带状

50

のトレッド素材を、例えば、上金型と下金型とを備えた加硫金型内にセットして加硫し、リング状のプレキュアトレッド部材Bを得る。このとき、プレキュアトレッド部材Bのリング状外面の長手方向に延びる複数本の溝が形成される。

加硫条件としては、100～185 程度、プレキュアトレッド部材Bの加硫完結までの時間で行うことが好ましい。

【0065】

当該プレキュアトレッド部材(トレッド部形成用部材)Bのゴム組成物としては、通常のゴム組成物に用いられるゴム成分、各種加硫促進成分、架橋成分以外に、必要に応じて、補強充填材としてのカーボンブラック、軟化剤(オイル)、老化防止剤、硫黄などの架橋剤等の通常ゴム工業で使用される薬品類等を適宜配合することができる。なお、ゴム成分としては、天然ゴム(NR)又は合成ゴムを単独又はこれらをブレンドして使用することができる。合成ゴムとしては、例えば、合成ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、ブチルゴム、ハロゲン化ブチル等が挙げられる。当該ゴム組成物として、トレッドゴム組成物(特に、トレッドベースゴム組成物)を用いることが好ましい。

【0066】

<タイヤの製造方法>

次いで、未加硫クッションゴム層を介してプレキュアトレッド部材Bを貼付した台タイヤAを、図示していない加硫装置(例えば、加硫缶)に搬入して、未加硫クッションゴム層を加硫することにより、タイヤ1を好適に製造することができる。このとき、プレキュアトレッド部材Bは台タイヤAのクラウン部外周に共加硫接着される。

加硫条件としては、60～140 程度で行うことが好ましい。

この加硫時において、台タイヤAとプレキュアトレッド部材Bとを接着して一体に加硫するときの最内ベルト層5aの加硫最遅点の到達温度が、未加硫の台タイヤを加硫するときの最内ベルト層5aの加硫最遅点の到達温度より低いことが好ましい。未加硫の台タイヤの加硫の加硫度と、台タイヤAとプレキュアトレッド部材Bとの加硫の加硫度との全加硫度を過大にならないように適正化し、最内ベルト層5aの被覆ゴム組成物の対スチールコード初期接着性、低発熱性及び耐久性を向上させるためである。

【実施例】

【0067】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

なお、低転がり抵抗性及び長時間使用後の耐亀裂性を下記の方法により評価した。

【0068】

<低転がり抵抗性>

各試作タイヤの転がり抵抗係数(RRC)を、JIS D4234(トラック・バスタイヤ)によって算出した。

なお、転がり抵抗係数の算出においては、惰行法により算出した転がり抵抗値を用いた。また、タイヤからトレッドゴムを取り除いた後の台タイヤについて転がり抵抗係数を算出するに際しては、トレッドゴムを取り除く前のタイヤの寸法等に基いて測定条件を設定した。

【0069】

<長時間使用後の耐亀裂性>

長時間熱老化後のJIS 3号試験片の中心部に0.5mmの亀裂を入れ、室温で50～100%の歪みで繰り返し疲労を与え、サンプルが切断するまでの回数を測定した。各歪みでの値を求め、その平均値を用いた。第2表においては比較例1を100として、以下の式により指数表示した。指数値が大きい程、耐亀裂性が良好であることを示す。

長時間使用後の耐亀裂性指数 = { (供試サンプルが切断するまでの回数) / (比較例1又は実施例7のサンプルが切断するまでの回数) } × 100

【0070】

10

20

30

40

50

実施例 1 ~ 3

< タイヤの作製 >

第 1 表に示す配合処方により、ベルトウェッジゴム組成物、台トレッドゴム組成物、トレッドゴム組成物、及びサイドゴム組成物を常法により製造した。

【 0 0 7 1 】

次に、タイヤサイズが 1 1 R 2 2 . 5 であるタイヤを製造した。まず、第 2 表に記載のとおり、ベルトウェッジゴム組成物として配合 A を用い、台トレッドゴムとして配合 C を用い、サイドゴム組成物として第 1 表に示すものを用いて、未加硫の台タイヤ（実施例 1 ~ 3）を複数個製造した。これら未加硫の台タイヤをそれぞれ加硫金型により外側から包囲し、且つ内側から加硫ブラダーで加圧・加熱（1 5 0 の高圧水蒸気で加圧）して加硫し、台タイヤを製造した。このとき、未加硫の台タイヤのビード部側に相対する加硫金型ブロックの第 1 加熱手段を 1 7 0 に保ち、未加硫の台タイヤのベルト部側に相対する加硫金型ブロックの第 2 加熱手段を 1 4 0 に保った。これにより、前記第 2 加熱手段によってベルト部側に与えられる単位体積当たりの熱量が、前記第 1 加熱手段によってビード部側に与えられる単位体積当たりの熱量よりも少なくなるようにした。最内ベルト層の加硫最遅点の到達する加硫温度が 1 5 0 であり、ビード部の加硫最遅点の到達する加硫温度が 1 5 5 であった。加硫時間はいずれも 3 0 分であった。

また、別途、トレッドゴム組成物にトレッドパターンを予め型付けし、1 6 0 で加熱して加硫成形することにより、プレキュアトレッド部材を製造した。

【 0 0 7 2 】

これら台タイヤとプレキュアトレッド部材の接着面をバフ機により研磨した。

次いで、台タイヤとプレキュアトレッド部材とを接着するためのクッションゴムを第 1 表記載の配合に製造した。未加硫のクッションゴムシートを台タイヤに貼り付け、続いて、各プレキュアトレッド部材を各台タイヤに貼り付け、その後、加硫装置（加硫缶）により 1 2 0 で 2 時間加硫を行うことにより、台タイヤとプレキュアトレッド部材とが接着されたタイヤを得た。このとき、最内ベルト層の加硫最遅点の到達する加硫温度は 1 2 0 であった。

【 0 0 7 3 】

< 台タイヤの作製 >

また、得られた 3 つのタイヤにおいて、台タイヤであった部分とプレキュアトレッド部材であった部分との境界でトレッド部を取り除き、台タイヤを得た。このとき、トレッド部の除去は、バフ機により行った。

【 0 0 7 4 】

< 耐亀裂性の試験片の作製 >

第 1 表に示す配合 A のベルトウェッジゴム組成物を、タイヤ加硫時のベルトウェッジゴム温度（2 段階の双方の温度）を再現するように加硫して、長時間使用後の耐亀裂性測定用試験片（J I S 3 号試験片）を得た。タイヤ加硫時のベルトウェッジゴム温度は下記のタイヤサイズ 1 1 R 2 2 . 5 のタイヤにおける加硫方法において、ベルトウェッジゴム層に熱伝対を埋め込み、加硫時間に対する温度変化を測定した結果を試験片の加硫温度にフィードバックすることによって再現された。

窒素雰囲気中の容器に封入した J I S 3 号試験片を、1 0 0 で 2 4 時間ギヤ・オープン中に放置して、長時間熱老化後の J I S 3 号試験片を得た。

【 0 0 7 5 】

< 評価 >

得られたタイヤ（タイヤサイズ 1 1 R 2 2 . 5）及びトレッド部除去後の台タイヤを用い、上記の方法に従い、低転がり抵抗性を評価した。また、得られた長時間熱老化後の J I S 3 号試験片を用い、上記の方法に従い、長時間劣化後の耐亀裂性を評価した。評価結果を第 2 表に示す。

【 0 0 7 6 】

比較例 1 ~ 3

10

20

30

40

50

< タイヤ及び台タイヤの作製 >

タイヤサイズが11R22.5であるタイヤを製造した。まず、ベルトウェッジゴム組成物として配合Bを用い、台トレッドゴム組成物として配合Dを用い、更にトレッドゴム組成物及びサイドゴム組成物として第1表に示すものを用いて、未加硫の台タイヤを複数個製造した。そのタイヤ半径方向外側に、実施例1と同様にして製造したプレキュアトレッド部材を貼着して、生タイヤを得た。生タイヤを通常の1段階加硫（第1, 2加熱手段の温度145、加硫時間30分）により加硫し、タイヤを製造した。

また、実施例1～3と同様に台タイヤ（比較例1～3）を製造した。

【0077】

< 耐亀裂性の試験片の作製 >

さらに、第1表に示す配合Bのベルトウェッジゴム組成物を、タイヤ加硫時のベルトウェッジゴム温度（1段階の温度）を再現するように加硫して、長時間使用後の耐亀裂性測定用試験片（JIS3号試験片）を得た。タイヤ加硫時のベルトウェッジゴム温度は下記のタイヤサイズ11R22.5のタイヤにおける加硫方法において、ベルトウェッジゴム層に熱伝対を埋め込み、加硫時間に対する温度変化を測定した結果を試験片の加硫温度にフィードバックすることによって再現された。窒素雰囲気中の容器に封入したJIS3号試験片を、100で24時間ギヤ・オープン中に放置して、長時間熱老化後のJIS3号試験片を得た。

【0078】

< 評価 >

得られたタイヤ（タイヤサイズ11R22.5）及びトレッド部除去後の台タイヤを用い、上記の方法に従い、低転がり抵抗性を評価した。また、得られた長時間熱老化後のJIS3号試験片を用い、上記の方法に従い、長時間劣化後の耐亀裂性を評価した。評価結果を第2表に示す。

【0079】

10

20

【表 1】

第1表

配合	ウェッジ ゴム 組成物 (質量部)		台トレッド ゴム 組成物 (質量部)		クッション ゴム (質量部)	トレッド ゴム 組成物 (質量部)	サイド ゴム 組成物 (質量部)
	A	B	C	D			
天然ゴム	100	100	70	70	100	70	50
ブタジエンゴム	-	-	30	30	-	30	50
カーボンブラック(HAF)1*	-	60	-	35	35	-	50
カーボンブラック(FEF)2*	45	-	35	-	-	-	-
カーボンブラック(N234)3*	-	-	-	-	-	47	-
シリカ4*	5	5	-	-	-	-	-
スピンドルオイル	-	-	-	-	10	-	-
ナフテニックオイル5*	-	-	-	-	-	-	3
老化防止剤6*	2	2	2	2	2	2	2
有機酸コバルト塩7*	0.3	0.3	-	-	-	-	-
亜鉛華	8	8	3	3	5	-	3
ステアリン酸	2	2	2	2	3	2	2
加硫促進剤8*	-	-	-	-	-	1.2	1
促進剤DZ	1	1	0.8	0.8	-	-	-
促進剤TBzTD	-	-	-	-	0.2	-	-
NS9*	-	-	-	-	0.8	-	-
M10*	-	-	-	-	0.5	-	-
硫黄	5	5	2	2	3	1.2	1

10

20

30

【 0 0 8 0 】

1* H A F (N - 3 3 0)、旭カーボン株式会社製、商品名「旭 # 7 0」(窒素吸着比表面積：77 m²/g)

2* F E F (N - 5 5 0)、旭カーボン株式会社製、商品名「旭 # 6 0」(窒素吸着比表面積：40 m²/g)

3* 東海カーボン株式会社製、商品名「シースト7HM」(窒素吸着比表面積：126 m²/g)

4* 東ソーシリカ株式会社製、商品名「ニップシールAQ」(BET表面積220 m²/g)

5* 三共油化学工業株式会社製、商品名「A/O MIX」

6* N - (1 , 3 - ジメチルブチル) - N ' - フェニル - p - フェニレンジアミン、大内新興化学工業株式会社製、商品名「ノクラック6C」

7* O M Group Inc. 製、商品名「マノボンドC225」(登録商標)(コバルト含有率22.5%)

8* 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、大内新興化学工業株式会社製、商品名「ノクセラ-CZ-G」

9* N t e r t プチル - 2 - ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

10* 2 - メルカプトベンゾチアゾール

【 0 0 8 1 】

40

【表 2】

第2表

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
ウェッジゴム 組成物	A	A	A	B	B	B
台トレッドゴム 組成物	C	C	C	D	D	D
台タイヤの RRC	3.6	3.7	3.8	4.2	4.3	4.4
台タイヤのRRC / タイヤのRRC	0.78	0.79	0.79	0.81	0.81	0.81
タイヤの RRC	4.6	4.7	4.8	5.2	5.3	5.4
タイヤの RRC(INDEX)	88	90	92	100	102	104
劣化後 耐亀裂性	105	105	105	100	100	100

10

20

【0082】

第2表より明らかなように、台タイヤの転がり抵抗指数が4.0より小さい実施例1～3のタイヤは、比較例1～3のタイヤと比較して、タイヤとして優れた低転がり性を示した。また、実施例1～3のタイヤは比較例1～3のタイヤと比較して、耐久性に優れていた。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明のタイヤは、低転がり抵抗性及び耐久性を向上したタイヤが得られるので、各種空気入りタイヤ、特に、小型トラック用及び大型車両用（トラック・バス用、建設車両用等）等の空気入りラジアルタイヤとして好適に用いられる。

30

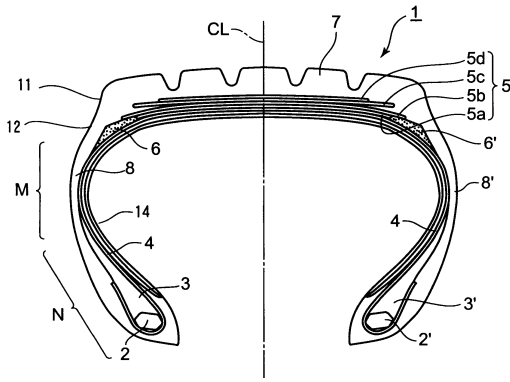
【符号の説明】

【0084】

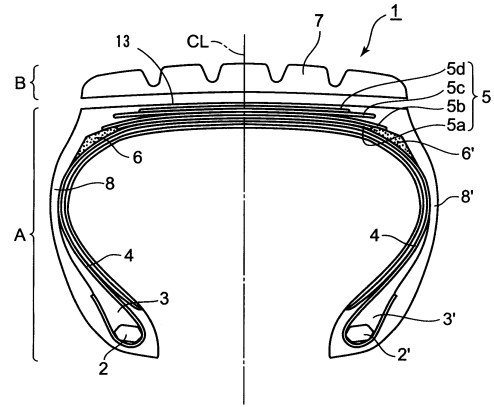
- 1 タイヤ
- 2、2' ビードコア
- 3、3' ステイフナー
- 4 カーカスプライ
- 5 ベルト部
- 5 a ~ 5 d ベルト層
- 6、6' ベルトアンダークッションゴム
- 7 トレッドゴム
- 8、8' サイドゴム
- M サイド部
- N ビード部
- A 台タイヤ
- B プレキユアトレッド部材

40

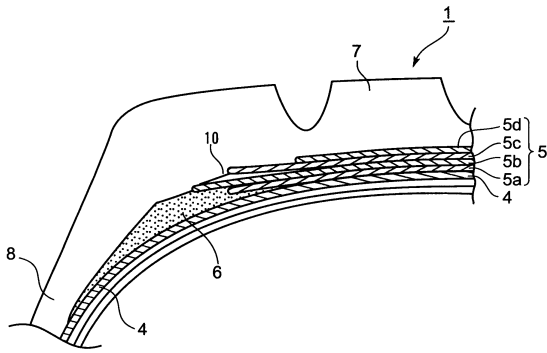
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-268578(JP,A)
特開平11-020419(JP,A)
特開2010-221914(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 11/02
B29D 30/56