

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7006069号
(P7006069)

(45)発行日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(24)登録日 令和4年1月11日(2022.1.11)

(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	9/18 (2006.01)	B 6 0 C	9/18	G
B 6 0 C	9/20 (2006.01)	B 6 0 C	9/20	G
C 0 8 L	7/00 (2006.01)	C 0 8 L	7/00	
C 0 8 L	9/00 (2006.01)	C 0 8 L	9/00	

請求項の数 3 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2017-179787(P2017-179787)
(22)出願日	平成29年9月20日(2017.9.20)
(65)公開番号	特開2019-55623(P2019-55623A)
(43)公開日	平成31年4月11日(2019.4.11)
審査請求日	令和2年9月14日(2020.9.14)

(73)特許権者	000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目3番11号
(74)代理人	110001368 清流国際特許業務法人
(74)代理人	100129252 弁理士 昼間 孝良
(74)代理人	100155033 弁理士 境澤 正夫
(72)発明者	相武 慶介 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム 株式会社 平塚製造所内
審査官	赤澤 高之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 重荷重用空気入りタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一対のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部とを備え、該一対のビード部間に装架されたカーカス層と、前記トレッド部における該カーカス層の外周側に配置された4層以上のベルト層とを有し、各ベルト層が複数本のベルトコードをベルトコートゴムで被覆して構成された空気入りタイヤにおいて、前記ベルトコートゴムを構成するベルトコート用ゴム組成物は、天然ゴムおよび/またはイソプレンゴムからなるゴム成分100質量部に対して、カーボンブラック45質量部～55質量部と、コバルト含有量が15質量%以上である有機酸コバルト塩がコバルト換算で0.06質量部～0.08質量部配合され、且つ、前記有機酸コバルト塩に含まれる有機酸成分および該有機酸成分以外の他の有機酸の合計が前記ゴム成分100質量部に対して0.6質量部～0.9質量部になるように配合されたことを特徴とする重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記4層以上のベルト層のうち、前記ベルト層のうち前記トレッド部における最内周側に配置された最内ベルト層のベルトコードとその外周側に隣接したベルト層のベルトコードとの間に位置するベルトコートゴムの部分を層間ゴムAとし、前記トレッド部における最外周側に配置された最外ベルト層のベルトコードとその内周側に隣接したベルト層のベルトコードとの間に位置するベルトコートゴムの部分を層間ゴムBとしたとき、前記層間ゴ

ム層Aの損失正接 $\tan \delta_A$ と前記層間ゴム層Bの損失正接 $\tan \delta_B$ とが $\tan \delta_A / \tan \delta_B = 1.20$ の関係を満たし、前記層間ゴム層Aの破断強度 TSA と前記層間ゴム層Bの破断強度 TSB とが $TSA / TSB = 0.90$ の関係を満たすことを特徴とする請求項1に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項3】

前記ベルト層を6層以上備えることを特徴とする請求項1または2に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、4層以上のベルト層を備えトレッド部のゲージが厚い重荷重用空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

鉱山や建設現場で用いられる重荷重用空気入りタイヤは、例えば4層以上のベルト層を備えて、トレッド部のトータルゲージが厚い構造を有する（例えば特許文献1を参照）。このような重荷重用空気入りタイヤは、乗用車用タイヤやトラック・バス用タイヤに比べて低空気圧で使用され、ベルト層の歪が大きくなるため、ベルト層を構成するベルトコードを被覆するベルトコートゴムは、低発熱性、接着性、高破断特性等の物性が優れることが求められる。

【0003】

しかしながら、重荷重用空気入りタイヤは、上記のようにトレッド部のトータルゲージが厚いことで、これら物性を良好に発揮することが難しい傾向がある。即ち、トレッド部のトータルゲージが厚いことで、その内部に埋め込まれた複数層のベルト層のうちの内周側（ブラダー側）の層と外周側（トレッド表面側）の層とで加硫時の熱の伝わり方が異なり、加硫温度を高くして加硫速度を速くすると熱源（ブラダー）に近い内周側のベルト層が過加硫になって破断特性や発熱性が悪化し易く、加硫温度を低くして加硫速度を遅くするとタイヤ全体の加硫時間が長くなってタイヤ全体での発熱性や耐久性が悪化する虞があった。そのため、ベルトコートゴムを構成するゴム組成物の配合を最適化して、ベルトコートゴムの低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に両立することが求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2015 189254号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、4層以上のベルト層を備えトレッド部のゲージが厚い重荷重用空気入りタイヤであって、ベルトコートゴムの低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に両立し、タイヤ耐久性を向上した重荷重用空気入りタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成する本発明の重荷重用空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一対のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部とを備え、該一対のビード部間に装架されたカーカス層と、前記トレッド部における該カーカス層の外周側に配置された4層以上のベルト層とを有し、各ベルト層が複数本のベルトコードをベルトコートゴムで被覆して構成された空気入りタイヤにおいて、前記ベルトコートゴムを構成するベルトコート用ゴム組成物は、天然ゴムおよび/またはイソプレンゴムからなるゴム成分

10

20

30

40

50

100質量部に対して、カーボンブラック45質量部～55質量部と、コバルト含有量が15質量%以上である有機酸コバルト塩がコバルト換算で0.06質量部～0.08質量部配合され、且つ、前記有機酸コバルト塩に含まれる有機酸成分および該有機酸成分以外の他の有機酸の合計が前記ゴム成分100質量部に対して0.6質量部～0.9質量部になるように配合されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、ベルトコート用ゴム組成物が有機酸コバルト塩を含有することで、ベルトコードとの接着性を良好にすることができる。また、ベルトコート用ゴム組成物が有機酸コバルト塩や他の有機酸を含むことで加硫が進行し易くなる一方で、これら有機酸成分の合計量が低く抑えられているので加硫が過度に促進されることがなく、リバーション（加硫温度が高過ぎたり加硫時間が長過ぎた際に加硫ゴムが再び柔らかくなる現象）を抑制して、リバーションに起因する破断強度や発熱性の悪化を抑制することができ、接着性や低発熱性を良好に維持することができる。これにより、4層以上のベルト層の内周側（ブラダ側）の層と外周側（トレッド表面側）の層とで加硫時の熱の伝わり方が異なっても、上述のベルトコート用ゴム組成物をベルトコートゴムに使用した本発明の重荷重用空気入りタイヤでは、トレッド部内の位置（内周側または外周側）に依らず加硫が適正に行われて、ベルトコートゴムが低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に発揮することができる。その結果、重荷重用空気入りタイヤとして優れた耐久性を発揮することができる。

【0008】

本発明においては、前記4層以上のベルト層のうち、前記ベルト層のうち前記トレッド部における最内周側に配置された最内ベルト層のベルトコードとその外周側に隣接したベルト層のベルトコードとの間に位置するベルトコートゴムの部分を層間ゴムAとし、前記トレッド部における最外周側に配置された最外ベルト層のベルトコードとその内周側に隣接したベルト層のベルトコードとの間に位置するベルトコートゴムの部分を層間ゴムBとしたとき、前記層間ゴム層Aの損失正接 $\tan \delta_A$ と前記層間ゴム層Bの損失正接 $\tan \delta_B$ とが $\tan \delta_A / \tan \delta_B = 1.20$ の関係を満たし、前記層間ゴム層Aの破断強度 T_{SA} と前記層間ゴム層Bの破断強度 T_{SB} とが $T_{SA} / T_{SB} = 0.90$ の関係を満たすことが好ましい。これにより、過加硫になり易い内周側の層間ゴムAと、加硫の進行が遅くなり易い外周側の層間ゴムBとの物性差を抑制することができ、ベルトコートゴムの低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に両立して、タイヤの耐久性を高めるには有利になる。

【0009】

本発明は、ベルト層を6層以上備える重荷重用空気入りタイヤに適用することが好ましい。このような空気入りタイヤでは、トレッド部のトータルゲージが特に厚くなり、トレッド部の内周側（ブラダ側）と外周側（トレッド表面側）とで加硫度に差が生じ易いため、上述の本発明を適用することで、この加硫度の差に起因する不具合を抑制して、ベルトコート五部の低発熱性、接着性、高破断特性を効果的に両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態からなる重荷重用空気入りタイヤの子午線半断面図である。

【図2】本発明の重荷重用空気入りタイヤのベルト層を模式的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

図1に示すように、本発明の空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部1と、このトレッド部1の両側に配置された一対のサイドウォール部2と、サイドウォール部2のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部3とを備えている。図1に

10

20

30

40

50

において、符号CLはタイヤ赤道を示す。

【0013】

左右一対のビード部3間にはカーカス層4が装架されている。このカーカス層4は、タイヤ径方向に延びる複数本の補強コードを含み、各ビード部3に配置されたビードコア5の廻りに車両内側から外側に折り返されている。また、ビードコア5の外周上にはビードファイラ6が配置され、このビードファイラ6がカーカス層4の本体部と折り返し部とにより包み込まれている。一方、トレッド部1におけるカーカス層4の外周側には複数層(図1では4層)のベルト層7が埋設されている。各ベルト層7は、図2に拡大して示すように、複数本の補強コード(ベルトコード11)がベルトコートゴム12で被覆されて構成される。複数本の補強コードは、各層においてタイヤ周方向に対して傾斜して配列され、且つ、層間で補強コードが互いに交差するように配置されている。これらベルト層7において、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば10°~40°の範囲に設定されている。

10

【0014】

本発明は、このような一般的な重荷重用空気入りタイヤに適用されるが、その断面構造は上述の基本構造に限定されるものではない。

【0015】

本発明のベルトコートゴム12を構成するゴム組成物(以下、「ベルトコート用ゴム組成物」と言う。)において、ゴム成分はジエン系ゴムであり、天然ゴムおよび/またはイソプレンゴムが必ず配合される。天然ゴム、イソプレンゴムは、ベルトコート用ゴム組成物に通常用いられるゴムを使用することができる。天然ゴムとイソプレンゴムとを併用する場合は、天然ゴムとイソプレンゴムとからなるゴム成分100質量部において、天然ゴムを80質量部~100質量部、イソプレンゴムを0質量部~20質量部にするといよい。天然ゴムやイソプレンゴム以外のゴム(例えばブチルゴム)が配合されると、ゴム成分の破断強度が悪化し、タイヤにしたときの耐久性が低下する。

20

【0016】

本発明のベルトコート用ゴム組成物は、カーボンブラックが必ず配合される。カーボンブラックを配合することでゴム組成物の強度を高めることができる。カーボンブラックの配合量は、上述のゴム成分100質量部に対して、45質量部~55質量部、好ましくは50質量部~55質量部である。カーボンブラックの配合量が45質量部未満であると、ゴム組成物の破断強度が悪化し、タイヤにしたときの耐久性が低下する。カーボンブラックの配合量が55質量部を超えると、ゴム組成物の発熱性が大きくなりタイヤにしたとき耐久性が低下する。

30

【0017】

本発明で使用するカーボンブラックとしては、例えば窒素吸着比表面積 $N_2 SA$ が $65 m^2 / g \sim 130 m^2 / g$ のものを用いることができる。カーボンブラックの窒素吸着比表面積 $N_2 SA$ が $65 m^2 / g$ 未満であると破断強度が低下する。カーボンブラックの窒素吸着比表面積 $N_2 SA$ が $130 m^2 / g$ を超えると加工性、発熱性が低下する。本発明において、カーボンブラックの窒素吸着比表面積 $N_2 SA$ は、JIS K6217-2に準拠して測定するものとする。

40

【0018】

本発明のベルトコート用ゴム組成物は、コバルト含有量が15質量%以上である有機酸コバルト塩が必ず配合される。このような有機酸コバルト塩を配合することで、ベルトコードに対する接着性を向上することができる。有機酸コバルト塩の配合量は、ゴム成分100質量部に対してコバルト換算で0.06質量部~0.10質量部、より好ましくは0.06質量部~0.08質量部である。有機酸コバルト塩の配合量が0.06質量部未満であると、ベルトコードに対する接着性を高める効果が十分に得られない。また、有機酸コバルト塩が少ないことでゴム組成物に含まれる有機酸の総量が少なくなると加硫速度が遅くなり生産性が低下する。有機酸コバルト塩の配合量が0.10質量部を超えると過加硫時の接着性が低下する。

50

【0019】

本発明で使用する有機酸コバルト塩としては、上記のようにコバルト含有量が15質量%以上のものを用いるが、好ましくはコバルト含有量が20質量%～25質量%であるとよい。また、有機酸コバルト塩としては、例えば、ナフテン酸コバルト、ネオデカン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、ロジン酸コバルト、パーサチック酸コバルト、トール油酸コバルト、ハウ酸ネオデカン酸コバルト、アセチルアセトナートコバルト等を例示することができる。また、これらの有機酸コバルト塩のなかでも、ハウ素を含む有機酸コバルト塩が好ましく、例えば有機酸の一部をハウ酸等で置き換えた複合塩であるとよい。ハウ素を含有する有機酸コバルト塩としては、例えばDIC CORPORATION社製DICNATE NBC II等を例示することができる。

10

【0020】

本発明のベルトコート用ゴム組成物は、上述の有機酸コバルト塩と共に他の有機酸が必ず配合される。但し、他の有機酸の配合量は、有機酸コバルト塩に含まれる有機酸成分との合計がゴム成分100質量部に対して0.5質量部～1.0質量部、好ましくは0.6質量部～0.9質量部になるように制限される。言い換えると、有機酸コバルト塩に含まれる有機酸成分および該有機酸成分以外の他の有機酸の合計がゴム成分100質量部に対して0.5質量部～1.0質量部、好ましくは0.6質量部～0.9質量部である。このように有機酸（有機酸コバルト塩に含まれる有機酸成分と他の有機酸の両方）が適量配合することで、有機酸成分によってゴム組成物の加硫を促進しながら、加硫が過度に促進されることを回避することができ、これによりリバーションを抑制して、リバーションに起因する破断強度や発熱性悪化を抑制し、接着性や低発熱性を良好に維持することができる。有機酸の合計が0.5質量部未満であると加硫速度を速くする作用が不十分になり、架橋密度が低下して破断強度が低下し、タイヤにしたときの耐久性が悪化する。有機酸の合計が1.0質量部を超えると、加硫が過度に促進されて破断強度や発熱性や接着性が悪化する。他の有機酸としては、ベルトコート用ゴム組成物に通常用いられる有機酸、例えばステアリン酸、リノール酸、パルミチン酸等を使用することができる。

20

【0021】

本発明のベルトコート用ゴム組成物には、上記以外の他の配合剤を添加することができる。他の配合剤としては、カーボンブラック以外の充填材、加硫促進剤、老化防止剤、液状ポリマー、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂など、一般的に空気入りタイヤ用ゴム組成物に使用される各種配合剤を例示することができる。これら配合剤の配合量は本発明の目的に反しない限り、従来一般的な配合量にすることができる。また混練機としては、通常のゴム用混練機械、例えば、パンバリーミキサー、ニーダー、ロール等を使用することができる。

30

【0022】

本発明のベルトコート用ゴム組成物は、上記のように有機酸コバルト塩を含有することでベルトコードに対する接着性を良好にすることができ、適量の有機酸を含むことで適度に加硫を促進すると共に、リバーションに起因する破断強度や発熱性の悪化を抑制し、接着性や低発熱性を良好に維持することができる。そのため、4層以上のベルト層を備えた重荷重用空気入りタイヤに使用した場合に、内周側（ブラダー側）のベルト層と外周側（トレッド表面側）のベルト層とで加硫時の熱の伝わり方が異なっても、トレッド部内の位置（内周側または外周側）に依らず加硫が適正に行われ、加硫後のベルトコートゴムは低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に発揮することができる。

40

【0023】

本発明の重荷重用空気入りタイヤでは、図2に示すように、4層以上のベルト層7のうち、トレッド部1における最内周側に配置されたベルト層7（最内ベルト層）とその外周側に隣接したベルト層7との間に位置するゴムを層間ゴムA（図中の破線で囲んだ斜線部分のゴム12A）とし、トレッド部1における最外周側に配置されたベルト層7（最外ベルト層）とその内周側に隣接したベルト層7との間に位置するゴムを層間ゴムB（図中の破線で囲んだ斜線部分のゴム12B）とすると、層間ゴム層Aの損失正接 $\tan A$ と層間ゴムBの損失正接 $\tan B$ とが好ましくは $\tan A / \tan B = 1.20$ の関係、よ

50

り好ましくは $\tan A / \tan B = 1.15$ の関係を満たし、層間ゴム層 A の破断強度 TSA と層間ゴム層 B の破断強度 TSB とが好ましくは $TSA / TSB = 0.90$ の関係、より好ましくは $TSA / TSB = 0.95$ の関係を満たすとよい。尚、図 2 において、図の下側が内周側（ブラダー側）であり、図の上側が外周側（トレッド表面側）である。これにより、加硫時の熱源側に位置して過加硫になり易い層間ゴム A と、加硫時の熱源から離れて加硫の進行が遅くなり易い層間ゴム B との物性差を抑制することができ、ベルトコートゴムの低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に両立し、タイヤの耐久性を高めるには有利になる。損失正接や破断強度が上述の関係から外れると層間ゴム A と層間ゴム B との物性差が大きくなり、ベルトコートゴムの低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく両立することが難しくなり、タイヤにしたときの耐久性が悪化する。

10

【0024】

本発明は、上述のようにベルト層 7 を 4 層以上備えた重荷重用空気入りタイヤに適用されるが、好ましくはベルト層 7 を 6 層以上備えた重荷重用空気入りタイヤに適用するとよい。即ち、6 層以上のベルト層 7 を備えた重荷重用空気入りタイヤでは、トレッド部 1 のトータルゲージが著しく厚くなり、トレッド部 1 の内周側（ブラダー側）と外周側（トレッド表面側）とでベルト層 7（ベルトコートゴム 12）の加硫度に差が生じ易いため、上述の本発明を好適に適用することができる。その結果、トレッド部内の位置（内周側または外周側）に依らず加硫を適正に行うことができ、ベルトコートゴムの低発熱性、接着性、高破断特性をバランスよく高度に両立し、重荷重用空気入りタイヤとして優れた耐久性を発揮することができる。

20

【0025】

以下、実施例によって本発明を更に説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

【実施例】

【0026】

表 1 に示す配合からなる 17 種類のゴム組成物（標準例 1、比較例 1～7、実施例 1～9）を、それぞれ加硫促進剤および硫黄を除く配合成分を秤量し、1.7 L の密閉式バンパリーミキサーで 5 分間混練し、温度 150 でマスターバッチを放出し室温冷却した。その後、このマスターバッチを同じ 1.7 L の密閉式バンパリーミキサーに供し、加硫促進剤及び硫黄を加え 2 分間混合してゴム組成物を調製した（尚、コバルト金属量が本発明の条件を満たさない実施例 5、有機酸量が本発明の条件を満たさない実施例 1, 2 は参考例である）。

30

【0027】

各ゴム組成物について、下記に示す方法により、接着性の評価を行った。

【0028】

接着性

ASTM D1871 に準拠して、各ゴム組成物にブラスめっきスチールコードを埋め込み、150 × 120 分の条件で加硫することで最内ベルト層とその外周側に隣接したベルト層との間に位置する層間ゴム A に相当する試験片を作製し、150 × 45 分の条件で加硫することで最外ベルト層とその内周側に隣接したベルト層との間に位置する層間ゴム B に相当する試験片を作製した。そして、ASTM D1871 に準拠して、各試験片からブラスめっきスチールコードを引き抜き、ブラスめっきスチールコード（ワイヤ）のゴム被覆率を測定し、層間ゴム A および層間ゴム B のそれぞれの接着性を評価した。得られた結果は、標準例 1 の値を 100 とする指数として、表 1 の「接着性」の欄に示した。この指数値が大きいほどゴム被覆率が高く、層間ゴムの接着性が優れることを意味する。

40

【0029】

50

【表 1】

	標準例	比較例 1	実施例 1	比較例 2	実施例 2	比較例 3	実施例 3	比較例 4	実施例 4	比較例 5	実施例 5	比較例 6	実施例 6	比較例 7	実施例 7	比較例 8	実施例 8	比較例 9	実施例 9
NR	質量部 100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100
BR	質量部													20					
CB	質量部 52	52	52	52	52	60	55	40	45	52	52	52	52	52	52	52	52	50	50
コバルト塩A	質量部 0.7																		
コバルト塩B	質量部	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.44	0.1	0.27	0.3	0.3	0.3	0.3	0.35	0.35
亜鉛華	質量部 8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0
ステアリン酸	質量部 0.4	0.9	0.5	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.4	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
老化防止剤	質量部 2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
加硫促進剤	質量部 0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
硫黄	質量部 7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0
コバルト金属量	質量部 0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.14	0.10	0.02	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
有機酸量	質量部 1.0	1.1	1.0	0.4	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8
接着性	層間 ¹ AA 指数	100	103	105	103	105	100	103	103	88	101	104	108	100	105	103	103	103	103
	層間 ¹ AB 指数	100	94	107	105	104	100	102	102	104	105	85	100	101	104	103	103	103	111

10

20

30

40

【0030】

表 1 において使用した原材料の種類を下記に示す。

- ・NR：天然ゴム、RSS # 3
- ・BR：ブタジエンゴム、日本ゼオン社製 Nipol BR1220
- ・CB：カーボンブラック、東海カーボン社製 シースト300 (HAF LS)
- ・コバルト塩A：DIC CORPORATION社製 ナフテン酸コバルト (コバルト含有量：10%)
- ・コバルト塩B：DIC CORPORATION社製 DICNATE NBC II (コバルト含有量：22.5%)

50

- ・亜鉛華：正同化学工業社製 酸化亜鉛 3種
- ・ステアリン酸：NOFコーポレーション社製 ステアリン酸 YR
- ・老化防止剤：Solutia Europe社製 Santoflex 6PPD
- ・加硫促進剤：大内新興化学工業社製 ノクセラード Z
- ・硫黄：軽井沢精錬所社製 油処理イオウ

【0031】

更に、得られた17種類のゴム組成物（標準例1、比較例1～7、実施例1～9）を用いて、タイヤサイズが27.00R49であり、図1に例示する基本構造を有し、ベルトコートゴムに使用したゴム組成物の種類、ベルト層の枚数、層間ゴムAと層間ゴムBとの損失正接の比 $\tan A / \tan B$ および破断強度の比 TSA / TSB をそれぞれ表23のように設定した34種類の重荷重用空気入りタイヤ（標準タイヤ1～2、比較タイヤ1～14、実施タイヤ1～17）を作製した（尚、前述の参考例に該当する実施例1, 2, 5のゴム組成物を用いた実施タイヤ1, 2, 5, 10, 11, 14は参考タイヤである）。

10

【0032】

尚、損失正接（ $\tan A$, $\tan B$ ）は、作製した各タイヤ（新品）の解体物から層間ゴムAおよび層間ゴムBを抜き出し、それぞれ2mm厚にスライスして測定サンプルを得て、レオメトリックス社製RDA IIを用いて、1%ねじれ、20Hz、60の条件で測定した。破断強度（ TSA , TSB ）についても、同様の方法で測定サンプルを得て、JIS K6251に準拠して、破断点での引張強度を測定した。

20

【0033】

各重荷重用空気入りタイヤについて、下記に示す方法により、タイヤ耐久性（耐ベルトエッジセパ性）の評価を行った。

【0034】

各重荷重用空気入りタイヤを標準リム（リムサイズ19.5-4.0）に組み付けて、空気圧を700kPaとして、室内ドラム試験機に取り付け、初期速度5km/h、初期荷重をJATMA規定の最大荷重の60%とし、36時間毎に速度を2km/hずつ増加し、12時間毎に荷重を最大荷重の120%に達するまで最大荷重の10%ずつ増加し、タイヤが破壊するまでの走行距離を測定した。評価結果は、表2については標準例1の値を100とする指数とし、表3については標準例2の値を100とする指数とし、それぞれ表2, 3の「タイヤ耐久性」の欄に示した。この指数値が大きいほど、タイヤが破壊するまでの走行距離が長く、タイヤ耐久性に優れることを意味する。

30

【0035】

40

50

【表 2】

	標準値	比較例1	実施例1	比較例2	実施例2	比較例3	実施例3	比較例4	実施例4	比較例5	実施例5	比較例6	実施例6	比較例7	実施例7	比較例8	実施例8	比較例9	実施例9
ゴム組成物の種類	標準例1	比較例1	実施例1	比較例2	実施例2	比較例3	実施例3	比較例4	実施例4	比較例5	実施例5	比較例6	実施例6	比較例7	実施例7	比較例8	実施例8	比較例9	実施例9
ベアト層の枚数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6
$\tan\delta_A/\tan\delta_B$	1.25	1.16	1.12	1.13	1.10	1.12	1.14	1.11	1.14	1.2	1.18	1.09	1.15	1.11	1.06	1.12	1.15	1.15	1.15
TS_A/TS_B	0.95	0.85	0.97	0.94	0.98	0.97	0.97	0.98	0.96	0.93	0.92	0.95	0.96	0.96	0.99	0.97	0.97	0.97	0.97
タイヤ耐久性 指数	100	94	105	93	104	88	103	80	104	92	103	96	104	80	78	103	103	80	103

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

【表 3】

	標準例1 2	比較例1 8	実施例1 10	実施例1 11	比較例2 9	比較例2 10	実施例3 12	実施例3 13	比較例4 11	比較例4 12	実施例5 14	実施例5 15	比較例6 13	比較例6 14	比較例7 15	実施例7 16	実施例7 17
ゴム組成物の種類	標準例1	比較例1	実施例1	実施例1	比較例2	比較例2	実施例3	実施例3	比較例4	比較例4	実施例5	実施例5	比較例6	比較例6	比較例7	実施例7	実施例7
ベルト層の枚数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
$\tan\delta_A/\tan\delta_B$	1.22	1.18	1.08	1.06	1.12	1.10	1.12	1.11	1.09	1.18	1.16	1.12	1.06	1.09	1.02	1.10	1.13
TS_A/TS_B	0.96	0.88	0.98	0.99	0.96	0.98	0.97	0.96	0.97	0.92	0.94	0.98	0.96	0.95	0.99	0.97	0.98
タイヤ耐久性 指数	100	95	105	103	96	92	103	103	72	95	104	102	93	86	82	107	104

10

20

30

40

【0037】

表1から明らかなように、実施例1～9のゴム組成物は標準例1のゴム組成物に対して、層間ゴムAおよび層間ゴムBの接着性を改善した。また、表2～3から明らかなように、これら実施例1～9のゴム組成物をベルトコートゴムに用いた実施タイヤ1～17は、各ゴム組成物の優れた接着性を得ながら、更に、標準タイヤ1または2に対して層間ゴムAと層間ゴムBとの損失正接（発熱性）や破断強度の物性差を抑制し、タイヤ耐久性を改善した。

【0038】

一方、比較例1のゴム組成物は、有機酸量が過多であるため、層間ゴムAおよびBの接着

50

性が共に悪化し、これを用いた比較タイヤ 1, 8 はタイヤ耐久性が悪化した。比較例 2 のゴム組成物は、有機酸量が過少であるため、架橋密度が低下し、層間ゴム A および B の破断強度が共に悪化し、これを用いた比較タイヤ 2, 9 はタイヤ耐久性が悪化した。比較例 3 のゴム組成物は、カーボンブラックの配合量が過多であるため、層間ゴム A および B の発熱性が共に悪化し、これを用いた比較タイヤ 3, 10 はタイヤ耐久性が悪化した。比較例 4 のゴム組成物は、カーボンブラックの配合量が過少であるため、層間ゴム A および B の破断強度が共に悪化し、これを用いた比較タイヤ 4, 11 はタイヤ耐久性が悪化した。比較例 5 のゴム組成物は、有機酸コバルト塩の配合量が過多であるため、層間ゴム A の接着性が悪化し、これを用いた比較タイヤ 5, 12 はタイヤ耐久性が悪化した。比較例 6 のゴム組成物は、有機酸コバルト塩の配合量が過少であるため、層間ゴム B の接着性が悪化し、これを用いた比較タイヤ 6, 13 はタイヤ耐久性が悪化した。比較例 7 のゴム組成物は、ブタジエンゴムを含むため、層間ゴム A および B の破断強度が共に悪化し、これを用いた比較タイヤ 7, 14 はタイヤ耐久性が悪化した。比較タイヤ 15 は、実施例 7 のゴム組成物を用いているが、ベルト層の枚数が過小であるため、ベルト部の剛性が悪化し、タイヤ耐久性が低下した。

【符号の説明】

【0039】

- 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 ビードコア
- 6 ビードフィラー
- 7 ベルト層
- 11 ベルトコード
- 12 ベルトコートゴム
- 12A 層間ゴム A
- 12B 層間ゴム B
- CL タイヤ赤道

10

20

30

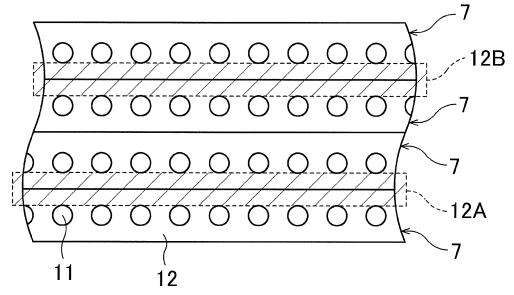
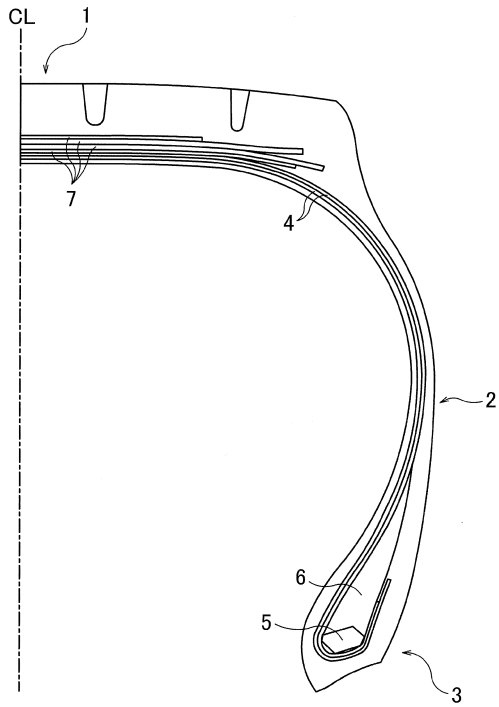
40

50

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類
- | | | F I | |
|----------------|-----------------------|---------|-------|
| C 0 8 K | 3/04 (2006.01) | C 0 8 K | 3/04 |
| C 0 8 K | 5/098(2006.01) | C 0 8 K | 5/098 |
- (56)参考文献
- 特開 2 0 1 4 - 0 9 5 0 1 7 (J P , A)
 - 特開 2 0 0 8 - 0 8 8 2 4 5 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 3 - 0 6 7 7 3 6 (J P , A)
 - 特開 2 0 0 7 - 0 8 3 7 0 3 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 2 - 2 3 6 9 5 8 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 3 - 1 2 2 0 3 8 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 4 - 0 8 0 4 7 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)
- B 6 0 C 1 / 0 0 - 1 9 / 1 2
 - C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4
 - C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8