

(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2014-201281

(P2014-201281A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 19/08 (2006.01)	B60C 19/08	4 J 0 0 2
B60C 1/00 (2006.01)	B60C 1/00 A	
B60C 15/06 (2006.01)	B60C 1/00 B	
B60C 11/00 (2006.01)	B60C 1/00 Z	
B60C 13/00 (2006.01)	B60C 15/06 C	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-81384 (P2013-81384)
 (22) 出願日 平成25年4月9日 (2013.4.9)

(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 100098464
 弁理士 河村 洸
 (74) 代理人 100149630
 弁理士 藤森 洋介
 (74) 代理人 100110984
 弁理士 加藤 敬子
 (74) 代理人 100111279
 弁理士 三嶋 眞弘
 (72) 発明者 和田 孝雄
 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

最終頁に続く

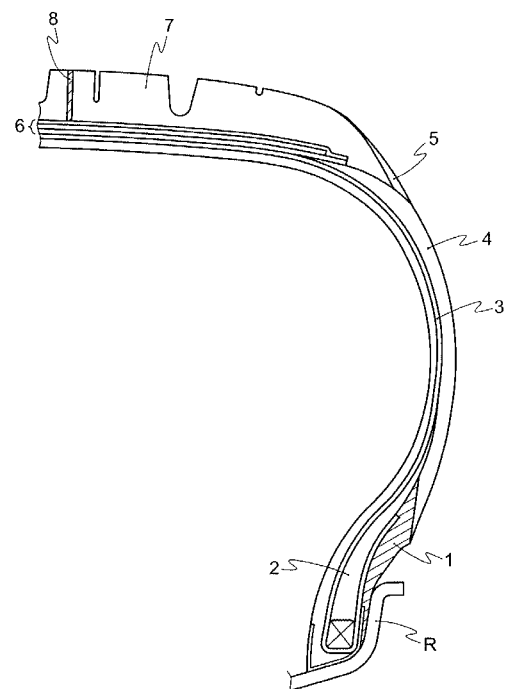
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】トレッドおよびサイドウォールが低 $\tan \delta$ 性に優れるが体積固有抵抗率の高いトレッド用ゴム組成物およびサイドウォール用ゴム組成物により形成されるにもかかわらず、転がり抵抗特性だけでなく、通電性およびリムチェーフィング性能にも優れた空気入りタイヤを提供すること。

【解決手段】トレッド、サイドウォール、クリンチおよびベースペンを有する空気入りタイヤであって、クリンチが、窒素吸着比表面積が $100 \sim 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ でありジブチルフタレート吸油量が $65 \sim 600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ であるカーボンブラックをゴム組成物全体に占める体積分率で $4 \sim 45\%$ 含有し、体積固有抵抗率が $7.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であるクリンチ用ゴム組成物により形成され、クリンチおよびベースペンが導電経路の少なくとも一部を構成する空気入りタイヤである。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド、サイドウォール、クリンチおよびベースペンを有する空気入りタイヤであって、

トレッドが、ジエン系ゴム成分100質量部に対して、シリカを35～70質量部、カーボンブラックを0～25質量部含有し、 $\tan \delta$ が0.20以下であり、体積固有抵抗率が $8.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であるトレッド用ゴム組成物により形成され、

サイドウォールが、ジエン系ゴム成分100質量部に対して、シリカを10～40質量部、カーボンブラックを0～27質量部含有し、 $\tan \delta$ が0.15以下であり、体積固有抵抗率が $8.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であるサイドウォール用ゴム組成物により形成され、

クリンチが、窒素吸着比表面積が $100 \sim 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ でありジブチルフタレート吸油量が $65 \sim 600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ であるカーボンブラックをゴム組成物全体に占める体積分率で4～45%含有し、体積固有抵抗率が $7.00 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であるクリンチ用ゴム組成物により形成され、

クリンチおよびベースペンが導電経路の少なくとも一部を構成する空気入りタイヤ。

【請求項2】

クリンチ用ゴム組成物が、

天然ゴムを80質量%以上含有するジエン系ゴム成分、ならびに

窒素吸着比表面積が $100 \sim 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ でありジブチルフタレート吸油量が $65 \sim 600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ であるカーボンブラックおよびシリカを含むフィラーを含有し、

前記カーボンブラックの含有量がゴム組成物全体に占める体積分率で4～45%であり、フィラー中の前記カーボンブラックの含有量が10～95質量%であり、シリカの含有量が3～40質量%である請求項1記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車の低燃費化に対する要求が強くなり、転がり抵抗の少ないタイヤに対する要求もますます強くなっている。そこで、トレッドやその他のタイヤを構成する部材を構成するゴム組成物の損失正接($\tan \delta$)を低減する手法が広く採用されている。

【0003】

例えば、トレッド用ゴム組成物の $\tan \delta$ を低減しウェットグリップ性能を維持するために、カーボンブラックに替えてシリカなどの無機充填剤を配合する手法がある。また、サイドウォール、クリンチ、タイヤ内部部材などにおいてもカーボンブラックに替えてシリカなどの無機充填剤を配合することで、ゴム組成物を低 $\tan \delta$ 化するという手法も採用されている。しかし、これらの手法によれば、カーボンブラックに比べて導電性に劣る無機充填剤を含有することになるため、ゴム組成物の体積固有抵抗率($\Omega \cdot \text{cm}$)が高くなり、タイヤの通電性が悪化することが知られている。

【0004】

ここで、タイヤの通電性とは、車両に蓄積された静電気を路面へ放電する性能のことであり、一般的には、リムから、クリンチ、サイドウォール、プライ、ベルト、ブレーカーなどのタイヤ内部部材、そしてトレッドを導電経路として放電する程度をいう。

【0005】

このような放電が行われない場合、車両に静電気が蓄えられ、乗車する人が感電する、燃料補給時にスパークが発生し発火する、走行時に車中で聞くラジオにノイズ混入が発生する、電気を帯びたリムによりクリンチ部のゴム組成物の腐食が促進するなどの不具合が発生する。

【0006】

また、タイヤの通電性がゴム組成物の低 $\tan \delta$ 化により悪化した場合の対策としては、ベースペン構造等を採用することによりタイヤの通電性を確保する技術が知られている（特許文献 1 および 2 等参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2007-8269 号公報

【特許文献 2】特開 2007-245918 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

前述のようにタイヤの転がり抵抗を少なくすることを目的とし、タイヤのあらゆる部材にシリカなどの無機充填剤を配合することが行われている。しかしながら、リムと接するクリンチ用ゴム組成物にシリカなどの無機充填剤を多用し過ぎると、当該ゴム組成物の強度が低下してしまい、走行中にクリンチに損傷が生じる（リムチェーフィング性能が悪化する）という問題がある。

【0009】

本発明は、トレッドおよびサイドウォールが低 $\tan \delta$ 性に優れるが体積固有抵抗率の高いトレッド用ゴム組成物およびサイドウォール用ゴム組成物により形成されるにもかかわらず、転がり抵抗特性だけでなく、通電性およびリムチェーフィング性能にも優れた空気入りタイヤを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、トレッド、サイドウォール、クリンチおよびベースペンを有する空気入りタイヤであって、トレッドが、ジエン系ゴム成分 100 質量部に対して、シリカを 35～70 質量部、カーボンブラックを 0～25 質量部含有し、 $\tan \delta$ が 0.20 以下であり、体積固有抵抗率が $8.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であるトレッド用ゴム組成物により形成され、サイドウォールが、ジエン系ゴム成分 100 質量部に対して、シリカを 10～40 質量部、カーボンブラックを 0～27 質量部含有し、 $\tan \delta$ が 0.15 以下であり、体積固有抵抗率が $8.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であるサイドウォール用ゴム組成物により形成され、クリンチが、窒素吸着比表面積が $100 \sim 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ でありジブチルフタレート吸油量が $65 \sim 600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ であるカーボンブラックをゴム組成物全体に占める体積分率で 4～45% 含有し、体積固有抵抗率が $7.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であるクリンチ用ゴム組成物により形成され、クリンチおよびベースペンが導電経路の少なくとも一部を構成する空気入りタイヤに関する。

30

【0011】

クリンチ用ゴム組成物が、天然ゴムを 80 質量% 以上含有するジエン系ゴム成分、ならびに窒素吸着比表面積が $100 \sim 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ でありジブチルフタレート吸油量が $65 \sim 600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ であるカーボンブラックおよびシリカを含むフィラーを含有し、前記カーボンブラックの含有量がゴム組成物全体に占める体積分率で 4～45% であり、フィラー中の前記カーボンブラックの含有量が 10～95 質量% であり、シリカの含有量が 3～40 質量% であることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、トレッドおよびサイドウォールが低 $\tan \delta$ 性に優れるが体積固有抵抗率の高いトレッド用ゴム組成物およびサイドウォール用ゴム組成物により形成されるにもかかわらず、所定のカーボンブラックを所定の体積分率で含有するクリンチ用ゴム組成物により形成されるクリンチを有し、当該クリンチとベースペンが導電経路の少なくとも一部を構成する空気入りタイヤとすることで、転がり抵抗特性、通電性およびリムチェーフィング性能に優れた空気入りタイヤを提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る空気入りタイヤの一態様を示す部分断面図である。

【図2】本発明に係る空気入りタイヤの一態様を示す部分断面図である。

【図3】本発明に係る空気入りタイヤの一態様を示す部分断面図である。

【図4】本発明に係る空気入りタイヤの一態様を示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の空気入りタイヤは、トレッド、サイドウォール、クリンチおよびベースペンを有する。

【0015】

本発明の空気入りタイヤが有するトレッドは、ジエン系ゴム成分に対し所定量のシリカおよびカーボンブラックを含有し、所定の $\tan \delta$ および体積固有抵抗率を示すトレッド用ゴム組成物により形成される。

【0016】

トレッド用ゴム組成物が含有するジエン系ゴム成分としては、天然ゴム（NR）、ポリイソプレングム（IR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、変性スチレンブタジエンゴム（変性SBR）、変性ブタジエンゴム（変性BR）や、極性基を有するジエン系ゴムなどが挙げられる。極性基としては、プロモ基、クロロ基などのハロゲン基、エポキシ基、アミノ基などが挙げられ、極性基を有するジエン系ゴムとしては、ハロゲン化ブタジエンゴム、エポキシ化天然ゴム（ENR）などが挙げられる。特にグリップ性能および転がり抵抗特性を両立することができるという点から、SBRおよび／またはENRを含有することが好ましく、なかでも、汎用性に優れるという点からはSBRを含有することがより好ましく、石油外資源比率を高くできるという点からはENRを含有することがより好ましい。

【0017】

トレッド用ゴム組成物におけるシリカのジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、35～70質量部であり、40～70質量部が好ましく、45～70質量部がより好ましい。シリカの含有量が35質量部未満の場合は転がり抵抗の低減効果が得られにくくなる傾向がある。また、シリカの含有量が70質量部を超える場合は加工性が悪化する傾向がある。

【0018】

当該シリカの窒素吸着比表面積（ N_2SA ）は、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $10\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合はシリカによる補強効果が得られにくくなる傾向がある。また、シリカの N_2SA は、 $600\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。 N_2SA が $600\text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は加工性が悪化する傾向がある。なお、本発明における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り、以下同様である。

【0019】

なお、シリカはシランカップリング剤と併用することが好ましい。シランカップリング剤としては特に限定されず、ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）テトラスルフィド（Si69）のようにゴム工業において一般的に使用されるものを用いることができる。

【0020】

トレッド用ゴム組成物におけるジエン系ゴム成分100質量部に対するカーボンブラックの含有量は、0～25質量部であり、2～25質量部が好ましく、3～25質量部がより好ましい。カーボンブラックの含有量は、転がり抵抗の低減という点からは含有しないことが好ましいが、紫外線劣化防止という点からは2質量部以上が好ましく、3質量部以上がより好ましい。また、カーボンブラックの含有量が25質量部を超える場合は、転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。

【0021】

当該カーボンブラックの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $105\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $100\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合は、紫外線劣化の防止効果が弱く、含有量を増やす必要がある。また、カーボンブラックの N_2SA は、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましく、 $170\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がさらに好ましい。 N_2SA が $300\text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。なお、本発明におけるカーボンブラックの N_2SA は、JIS K 6217 の A 法によって求められる値であり、以下同様である。

【0022】

当該カーボンブラックのジブチルフタレート (DBP) 吸油量は、 $65\text{ ml}/100\text{ g}$ 以上が好ましく、 $70\text{ ml}/100\text{ g}$ 以上がより好ましい。DBP が $65\text{ ml}/100\text{ g}$ 未満の場合は、紫外線劣化の防止効果が不十分となる傾向がある。また、カーボンブラックの DBP は、 $250\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下が好ましく、 $220\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下がより好ましく、 $150\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下がさらに好ましい。DBP が $250\text{ ml}/100\text{ g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。なお、本発明におけるカーボンブラックの DBP は、JIS K 6217-4 の測定方法によって求められる値であり、以下同様である。

【0023】

本発明のトレッド用ゴム組成物は、前記のジエン系ゴム成分、シリカ、シランカップリング剤およびカーボンブラック以外にも、通常ゴム工業で使用される配合剤、例えば、シリカおよびカーボンブラック以外のフィラー、オイルなどの各種軟化剤、各種老化防止剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫剤、各種加硫促進剤などを適宜含有することができる。

【0024】

シリカおよびカーボンブラック以外のフィラーとしては特に限定されず、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、クレー、マイカ、アルミナ、タルクなどの白色充填剤などが挙げられ、これらは単独で用いても、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0025】

前記軟化剤としては特に限定されず、アロマオイル、ナフテンオイル、パラフィンオイル、植物オイルなどのゴム工業において一般的に使用されるものを用いることができる。

【0026】

前記トレッド用ゴム組成物の $\tan \delta$ は 0.20 以下であり、0.19 以下であることが好ましい。 $\tan \delta$ が 0.20 を超える場合は、空気入りタイヤの転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。なお、本発明におけるトレッド用ゴム組成物の $\tan \delta$ は、初期歪み 10%、動歪み 2%、振動周波数 10 Hz、温度 70℃ の条件下における粘弾性物性測定によって得られる値であり、以下同様である。

【0027】

前記トレッド用ゴム組成物の体積固有抵抗率 (常用対数値で示す) は $8.0\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。該ゴム組成物の体積固有抵抗率が $8.0\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 未満の場合は、十分に低 $\tan \delta$ 化されておらず、空気入りタイヤの転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。なお、本発明における体積固有抵抗率は JIS K 6271 に準じて測定した値であり、以下同様である。

【0028】

本発明の空気入りタイヤが有するサイドウォールは、ジエン系ゴム成分に対し所定量のシリカおよびカーボンブラックを含有し、所定の $\tan \delta$ および体積固有抵抗率を示すサイドウォール用ゴム組成物により形成される。

【0029】

サイドウォール用ゴム組成物が含有するジエン系ゴム成分としては、天然ゴム (NR)、ポリイソプレンゴム (IR)、スチレンブタジエンゴム (SBR)、ブタジエンゴム (BR)、変性スチレンブタジエンゴム (変性 SBR)、変性ブタジエンゴム (変性 BR) や、極性基を有するジエン系ゴムなどが挙げられる。極性基としては、プロモ基、クロロ基などのハロゲン基、エポキシ基、アミノ基などが挙げられ、極性基を有するジエン系ゴ

10

20

30

40

50

ムとしては、ハロゲン化ブタジエンゴム、エポキシ化天然ゴムなどが挙げられる。なかでも強度において優れるという点からNRを含有することが好ましく、NRと極性が異なる点および耐亀裂成長性において優れるという点からNRに加えてBRを含有することがより好ましい。

【0030】

サイドウォール用ゴム組成物におけるシリカのジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、10～40質量部であり、14～35質量部が好ましく、16～32質量部がより好ましい。シリカの含有量が10質量部未満の場合は、転がり抵抗の低減効果が不充分となる傾向や、補強性が低下する傾向がある。また、シリカの含有量が40質量部を超える場合はゴムが硬くなり過ぎ耐亀裂成長性が悪化する傾向がある。

10

【0031】

当該シリカの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $10\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合はシリカによる補強効果が得られにくくなる傾向がある。また、シリカの N_2SA は、 $600\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。 N_2SA が $600\text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は加工性が悪化する傾向がある。

【0032】

なお、シリカはシランカップリング剤と併用されることが好ましい。シランカップリング剤としては特に限定されず、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド (Si69) のようにゴム工業において一般的に使用されるものを用いることができる。

20

【0033】

サイドウォール用ゴム組成物におけるカーボンブラックのジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、0～27質量部であり、2～27質量部が好ましく、3～27質量部がより好ましい。カーボンブラックの含有量は、転がり抵抗の低減という点からは含有しないことが好ましいが、紫外線劣化防止という点からは2質量部以上が好ましく、3質量部以上がより好ましい。また、カーボンブラックの含有量が27質量部を超える場合は、転がり抵抗の低減効果が不充分となる傾向がある。

【0034】

当該カーボンブラックの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $105\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $100\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合は、紫外線劣化の防止効果が弱く、含有量を増やす必要がある。また、カーボンブラックの N_2SA は、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましく、 $170\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がさらに好ましい。 N_2SA が $300\text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は加工性が悪化する傾向がある。

30

【0035】

当該カーボンブラックのジブチルフタレート (DBP) 吸油量は、 $65\text{ ml}/100\text{ g}$ 以上が好ましく、 $70\text{ ml}/100\text{ g}$ 以上がより好ましい。DBP吸油量が $65\text{ ml}/100\text{ g}$ 未満の場合は、紫外線劣化の防止効果に劣る傾向がある。また、カーボンブラックのDBP吸油量は、 $250\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下が好ましく、 $220\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下がより好ましく、 $150\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下がさらに好ましい。DBP吸油量が $250\text{ ml}/100\text{ g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。

40

【0036】

本発明のサイドウォール用ゴム組成物は、前記のジエン系ゴム成分、シリカ、シランカップリング剤およびカーボンブラック以外にも、前記トレッド用ゴム組成物と同様に、通常ゴム工業で使用される配合剤、例えば、シリカおよびカーボンブラック以外のフィラー、オイルなどの各種軟化剤、各種老化防止剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫剤、各種加硫促進剤などを適宜含有することができる。

【0037】

前記サイドウォール用ゴム組成物の $\tan\delta$ は0.15以下であり、0.14以下であ

50

ることが好ましい。 $\tan \delta$ が0.15を超える場合は、空気入りタイヤの転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。

【0038】

前記サイドウォール用ゴム組成物の体積固有抵抗率（常用対数値で示す）は $8.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。該ゴム組成物の体積固有抵抗率が $8.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 未満の場合は、十分に低 $\tan \delta$ 化されておらず、空気入りタイヤの転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。

【0039】

本発明の空気入りタイヤが有するクリンチは、ジエン系ゴム成分に所定のカーボンブラックを所定量含有し、所定の体積固有抵抗率を示すクリンチ用ゴム組成物により形成される。

10

【0040】

クリンチ用ゴム組成物が含有するジエン系ゴム成分としては、天然ゴム（NR）、ポリイソプレンゴム（IR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、変性スチレンブタジエンゴム（変性SBR）、変性ブタジエンゴム（変性BR）や、極性基を有するジエン系ゴムなどが挙げられる。極性基としては、プロモ基、クロロ基などのハロゲン基、エポキシ基、アミノ基などが挙げられ、極性基を有するジエン系ゴムとしては、ハロゲン化ブタジエンゴム、エポキシ化天然ゴムなどが挙げられる。特に強度および耐摩耗性において優れるという点からNRおよびBRを含有することが好ましく、石油外資源比率を高くできるという点からNRのみとすることがより好ましい。

20

【0041】

クリンチ用ゴム組成物が含有するカーボンブラックの窒素吸着比表面積（ N_2SA ）は、 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、 $105 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましい。 N_2SA が $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合は、カーボンブラックによる補強効果が低く、リムチーフニング性能が悪化する傾向がある。また、このカーボンブラックの N_2SA は、 $1500 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下であり、 $1400 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。 N_2SA が $1500 \text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。

【0042】

また、当該カーボンブラックのジブチルフタレート（DBP）吸油量は、 $65 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以上であり、 $70 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以上が好ましい。DBP吸油量が $65 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 未満の場合は、カーボンブラックによる補強効果が低く、リムチーフニング性能が悪化する傾向がある。また、カーボンブラックのDBP吸油量は、 $600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下であり、 $550 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下が好ましい。DBP吸油量が $600 \text{ ml}/100 \text{ g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。

30

【0043】

当該カーボンブラックは導電性カーボンブラックであることが好ましい。導電性カーボンブラックとしては、アセチレンブラック、黒鉛化カーボン、ケッチェンブラック類などが挙げられる。なかでも、導電性に優れるため少量の配合でタイヤの通電性を向上させることができ、転がり抵抗を低減することができるという理由からケッチェンブラックが好ましい。

40

【0044】

また、カーボンブラックとしては、アセチレンブラック、黒鉛化カーボン、ケッチェンブラック類などの導電性カーボンブラック以外にも、N110、N220、N351などを含有してもよい。なかでも、加工性において優れるという点からN110が好ましい。

【0045】

当該カーボンブラックの含有量は、クリンチ用ゴム組成物全体に占める体積分率で4～45%であり、6～40%が好ましく、6～35%がより好ましい。体積分率が4%未満の場合は、導電性が不十分となる傾向、リムチーフニング性能が悪化する傾向がある。また、体積分率が45%を超える場合は、加工性が悪化する傾向、転がり抵抗特性が悪化する傾向がある。

50

【0046】

また、当該カーボンブラックのジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、10～80質量部が好ましく、12～75質量部がより好ましい。カーボンブラックの含有量が10質量部未満の場合は、導電性が不十分となる傾向、リムチェーフィング性能が悪化する傾向がある。また、カーボンブラックの含有量が80質量部を超える場合は、加工性が悪化する傾向、転がり抵抗特性が悪化する傾向がある。

【0047】

本発明のクリンチ用ゴム組成物はシリカを含有することができる。シリカを含有する場合のジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、3～40質量部が好ましく、4～38質量部がより好ましい。シリカの含有量が3質量部未満の場合は加工性が悪化する傾向、転がり抵抗特性が悪化する傾向がある。また、シリカの含有量が40質量部を超える場合はリムチェーフィング性能が悪化する傾向がある。

10

【0048】

当該シリカの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $10\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合はシリカによる補強効果が得られにくくなる傾向がある。また、シリカの N_2SA は、 $600\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。 N_2SA が $600\text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は加工性が悪化する傾向がある。

【0049】

なお、シリカはシランカップリング剤と併用されることが好ましい。シランカップリング剤としては特に限定されず、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド (Si69) のようにゴム工業において一般的に使用されるものを用いることができる。

20

【0050】

本発明のクリンチ用ゴム組成物は、前記のカーボンブラックおよびシリカ以外のフィラーも適宜含有することができる。フィラー中の前記カーボンブラックの含有量は、リムチェーフィング性能において優れるという点から、10～95質量%が好ましく、12～95質量%がより好ましい。また、フィラー中の前記シリカの含有量は、加工性の改善効果や転がり抵抗の低減効果に優れるという点から、3～40質量%が好ましく、4～35質量%がより好ましい。

30

【0051】

本発明のクリンチ用ゴム組成物は、前記のジエン系ゴム成分、カーボンブラックおよび/またはシリカを含むフィラーならびにシランカップリング剤以外にも、通常ゴム工業で使用される配合剤、例えば、シリカおよびカーボンブラック以外のフィラー、オイルなどの各種軟化剤、各種老化防止剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫剤、各種加硫促進剤などを適宜含有することができる。

【0052】

前記クリンチ用ゴム組成物の $\tan \delta$ は0.25以下であることが好ましく、0.22以下であることがより好ましい。 $\tan \delta$ が0.25を超える場合は、空気入りタイヤの転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。また、 $\tan \delta$ は低くし過ぎるとゴム組成物の補強性が低下し、リムチェーフィング性能が低下する傾向があることから、0.05以上であることが好ましい。

40

【0053】

前記クリンチ用ゴム組成物の体積固有抵抗率 (常用対数値で示す) は $7.00\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であり、 $6.90\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましく、 $6.80\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることがより好ましい。クリンチ用ゴム組成物の体積固有抵抗率が $7.00\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ を超える場合は、クリンチの導電性が低く、空気入りタイヤの通電性が不十分となる傾向がある。また、体積固有抵抗率の下限は特に限定されないが、混練時の加工性を悪化させないという点から $3.00\text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましい。

50

【0054】

本発明の空気入りタイヤが有するベースペンとは、タイヤ内部からトレッドやサイドウォールを貫通するなどしてトレッドの接地面まで設けられ、走行時に路面に接するように設けられた部材である。ベースペンは導電性に優れたベースペン用ゴム組成物により形成されており、トレッドの導電性が悪い場合であっても、タイヤ内部の静電気を路面に放電することを可能にするものである。

【0055】

前記ベースペン用ゴム組成物は、トレッドを構成するトレッド用ゴム組成物に比べて体積固有抵抗率の低いゴム組成物であれば特に限定されず、ジエン系ゴム成分に、カーボンブラックなどのフィラー、シランカップリング剤、オイルなどの各種軟化剤、各種老化防止剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫剤、各種加硫促進剤などを適宜含有するゴム組成物とすることができる。

10

【0056】

前記ジエン系ゴム成分としては、天然ゴム（NR）、ポリイソブレンゴム（IR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、変性スチレンブタジエンゴム（変性SBR）、変性ブタジエンゴム（変性BR）や、極性基を有するジエン系ゴムなどが挙げられる。極性基としては、プロモ基、クロロ基などのハロゲン基、エポキシ基、アミノ基などが挙げられ、極性基を有するジエン系ゴムとしては、ハロゲン化ブタジエンゴム、エポキシ化天然ゴムなどが挙げられる。トレッドとベースペンとの耐摩耗性に差が生じないようにトレッド用ゴム組成物と同じゴム成分を用いることが好ましい。

20

【0057】

ベースペン用ゴム組成物におけるカーボンブラックのジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、45～80質量部が好ましく、47～78質量部がより好ましい。カーボンブラックの含有量が45質量部未満の場合は、導電性が不十分となる傾向がある。また、カーボンブラックの含有量が80質量部を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。

【0058】

当該カーボンブラックの窒素吸着比表面積（ N_2SA ）は、 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $105\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $100\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合は、耐摩耗性および導電性が不十分となる傾向がある。また、カーボンブラックの N_2SA は、 $1500\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $1400\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。 N_2SA が $1500\text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。

30

【0059】

当該カーボンブラックのジブチルフタレート（DBP）吸油量は、 $65\text{ ml}/100\text{ g}$ 以上が好ましく、 $70\text{ ml}/100\text{ g}$ 以上がより好ましい。DBP吸油量が $65\text{ ml}/100\text{ g}$ 未満の場合は、導電性が不十分となる傾向がある。また、カーボンブラックのDBP吸油量は、 $600\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下が好ましく、 $550\text{ ml}/100\text{ g}$ 以下がより好ましい。DBP吸油量が $600\text{ ml}/100\text{ g}$ を超える場合は、加工性が悪化する傾向がある。

【0060】

ベースペン用ゴム組成物におけるシリカのジエン系ゴム成分100質量部に対する含有量は、5～40質量部であり、7～38質量部が好ましく、8～37質量部がより好ましい。シリカの含有量が5質量部未満の場合は加工性が悪化する傾向および転がり抵抗の低減効果が不十分となる傾向がある。また、シリカの含有量が40質量部を超える場合は耐摩耗性が不十分となる傾向がある。

40

【0061】

ベースペン用ゴム組成物が含有するシリカの窒素吸着比表面積（ N_2SA ）は、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 N_2SA が $10\text{ m}^2/\text{g}$ 未満の場合はシリカによる補強効果が得られない傾向がある。また、シリカの N_2SA は、 $600\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。 N_2SA が $600\text{ m}^2/\text{g}$ を

50

超える場合は加工性が悪化する傾向がある。

【0062】

前記ベースペン用ゴム組成物の体積固有抵抗率は、 $7.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましく、 $6.8 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることがより好ましい。ベースペン用ゴム組成物の体積固有抵抗率が $7.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ を超える場合は、ベースペンの導電性が低く、空気入りタイヤの通電性が不十分となる傾向がある。また、体積固有抵抗率の下限は特に限定されないが、混練時の加工性を悪化させないという点から $3.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましい。

【0063】

本発明の空気入りタイヤは、車両に蓄積された静電気を路面に放電するための導電経路を有する。この導電経路は、他の部材に比べて導電性に優れた部材により構成されており、低 $\tan \delta$ 化により導電性が悪化したトレッドや、サイドウォールなどに代わって、静電気を路面に放電するための経路であり、空気入りタイヤの通電性を担うものである。

【0064】

前記導電経路は、クリンチおよびベースペンによりその少なくとも一部が構成される。クリンチおよびベースペン以外の構成部材として、プライ、ベルト、ブレーカーなどのタイヤ内部部材を含むこともでき、またベースペンをクリンチまで延長することで、クリンチおよびベースペンのみによる構成とすることもできる。

【0065】

前記導電経路が、クリンチおよびベースペン以外のタイヤ内部部材を含む場合、当該タイヤ内部部材を構成するゴム組成物は特に限定されないが、体積固有抵抗率は、 $7.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましく、 $6.8 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることがより好ましい。当該ゴム組成物の体積固有抵抗率が $7.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ を超える場合は、導電性が低く、空気入りタイヤの通電性が不十分となる傾向がある。また、体積固有抵抗率の下限は特に限定されないが、混練時の加工性を悪化させないという点から $3.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましい。

【0066】

本発明の導電経路について、本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示す部分断面図である添付の図1～図4を参照して説明するが、この態様のみに限定されるものではない。

【0067】

図1に示す空気入りタイヤは、ベースペン8がトレッド7内部のブレーカー6に接し、トレッド7を貫通してトレッド7の接地面まで設けられた空気入りタイヤである。この場合の導電経路は、リムR、クリンチ1、プライ3、ブレーカー6およびベースペン8となる。

【0068】

図2に示す空気入りタイヤは、ベースペン8がサイドウォール4内部のプライ3に接し、サイドウォール4を貫通し、トレッド7とウイング5との界面を経てトレッド7の接地面まで設けられた空気入りタイヤである。この場合の導電経路は、リムR、クリンチ1、プライ3およびベースペン8となる。

【0069】

図3に示す空気入りタイヤは、ベースペン8がビードエイペックス2の先端部およびクリンチ1に接し、プライ3とサイドウォール4との界面およびブレーカー6とトレッド7との界面を経て、トレッド7を貫通してトレッド7の接地面まで設けられた空気入りタイヤである。なお、ブレーカー6とトレッド7との界面において、トレッド7を貫通する方向だけでなく、他方のビードエイペックスおよびクリンチまで延伸した構造としてもよい。この場合の導電経路は、リムR、クリンチ1およびベースペン8となる。

【0070】

図4に示す空気入りタイヤは、ベースペン8がビードエイペックス2の先端部およびクリンチ1に接し、プライ3とサイドウォール4との界面を経てサイドウォール4を貫通し、さらにトレッド7とウイング5との界面を経てトレッド7の接地面まで設けられた空気

10

20

30

40

50

入りタイヤである。この場合の導電経路は、リム R、クリンチ 1 およびベースペン 8 となる。

【0071】

本発明の空気入りタイヤは通常の方法により製造できる。すなわち、必要に応じて前記配合剤および添加剤を配合した各タイヤ部材用のゴム組成物を、未加硫の段階で、各タイヤ部材の形状にあわせて押出し加工し、タイヤ成型機上で他のタイヤ部材とともに貼り合わせ、通常の方法にて成形することにより、未加硫タイヤを形成する。この未加硫タイヤを加硫機中で加熱加圧することにより、本発明の空気入りタイヤを製造できる。

【実施例】

【0072】

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。

【0073】

以下に実施例および比較例において用いた各種薬品をまとめて示す。

NR：RSS#3

ENR：クラルンプーラン社製の ENR25

SBR：JSR（株）製の JSR1502（乳化重合 SBR、スチレン含量：23.5 質量％）

BR：宇部興産（株）製の BR150B（ハイシス BR、シスー 1，4-ブタジエン単位量：97 質量％）

ケッチェンブラック：ケッチェンブラックインターナショナル（株）製のケッチェンブラック EC600JD（ N_2SA ：1270 m²/g、DBP：495 ml/100 g）

N110：三菱化学（株）製のダイアブラック SA（ N_2SA ：142 m²/g、DBP＝165 ml/100 g）

N220：三菱化学（株）製のダイアブラック I（ N_2SA ：114 m²/g、DBP：114 ml/100 g）

N351：キャボットジャパン（株）製のショウブラック N351（ N_2SA ：128 m²/g、DBP：69 ml/100 g）

N330：三菱化学（株）製のダイアブラック H（ N_2SA ：105 m²/g、DBP：79 ml/100 g）

FEF：三菱化学（株）製のダイアブラック E（ N_2SA ：41 m²/g、DBP：115 ml/100 g）

シリカ：エボニックデグッサ社製の ULTRASIL VN3（ N_2SA ：175 m²/g）

シランカップリング剤：デグッサ社製の Si69（ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）テトラスルフィド）

オイル：出光興産（株）製の PS-32（パラフィン系プロセスオイル）

ワックス：日本精蠟（株）製のオゾエース 0355

老化防止剤：住友化学工業（株）製のアンチゲン 6C

ステアリン酸：日本油脂（株）製のステアリン酸「椿」

酸化亜鉛 1：三井金属鉱業（株）製の酸化亜鉛 2 種

酸化亜鉛 2：三井金属鉱業（株）製の亜鉛華 1 号

硫黄：鶴見化学（株）製の粉末硫黄

加硫促進剤 1：大内新興化学工業（株）製のノクセラー NS（N-tert-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド）

加硫促進剤 2：大内新興化学工業（株）製のノクセラー CZ（N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド）

【0074】

製造例 TR1～TR4（トレッド用ゴム組成物）

表 1 に示す配合処方に従い、1.7 L バンバリーミキサーを用いて、配合材料のうち、

10

20

30

40

50

硫黄および加硫促進剤以外の材料を180℃になるまで混練りすることで混練り物を得た。次に、得られた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、105℃になるまで練り込み、未加硫のトレッド用ゴム組成物を得た。また、得られた未加硫ゴム組成物を160℃の条件下で20分間プレス加硫し、加硫ゴム組成物を得た。

【0075】

製造例SW1～SW4（サイドウォール用ゴム組成物）

表1に示す配合処方に従い、1.7Lバンパ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180℃になるまで混練りすることで混練り物を得た。次に、得られた混練り物に不溶性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、105℃になるまで練り込み、未加硫のサイドウォール用ゴム組成物を得た。また、得られた未加硫ゴム組成物を160℃の条件下で20分間プレス加硫し、加硫ゴム組成物を得た。

10

【0076】

製造例BP1～BP4（ベースペン用ゴム組成物）

表2に示す配合処方に従い、1.7Lバンパ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180℃になるまで混練りすることで混練り物を得た。次に、得られた混練り物に不溶性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、105℃になるまで練り込み、未加硫のベースペン用ゴム組成物を得た。また、得られた未加硫ゴム組成物を160℃の条件下で20分間プレス加硫し、加硫ゴム組成物を得た。

20

【0077】

製造例（クリンチ用ゴム組成物）

表3～7に示す配合処方に従い、1.7Lバンパ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180℃になるまで混練りすることで混練り物を得た。次に、得られた混練り物に不溶性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、105℃になるまで練り込み、未加硫のクリンチ用ゴム組成物を得た。また、得られた未加硫ゴム組成物を160℃の条件下で20分間プレス加硫し、加硫ゴム組成物を得た。

30

【0078】

得られた加硫ゴム組成物を用いて以下の評価を行った。なお、スコーチタイムの評価はクリンチ用ゴム組成物のみ行った。

【0079】

<体積固有抵抗率>

（株）ADVANTEST製のデジタル超高抵抗微小電流計（R-8340A）を用いて、印加電圧1000V、温度23℃、相対湿度55%、それ以外の条件についてはJISK6271に準じて、加硫ゴム組成物（トレッド用ゴム組成物、サイドウォール用ゴム組成物、クリンチ用ゴム組成物およびベースペン用ゴム組成物）の体積固有抵抗率（ $\text{Log } \Omega \cdot \text{cm}$ ）を測定した。結果を表1～7に示す。なお、10 $\text{Log } \Omega \cdot \text{cm}$ を超える場合は「10<」と示す。

40

【0080】

<tanδ>

（株）岩本製作所製の粘弾性スペクトロメーターVESを用いて、温度70℃、周波数10Hz、初期歪み10%および動歪み2%の条件下で、各加硫ゴム組成物（トレッド用ゴム組成物、サイドウォール用ゴム組成物、クリンチ用ゴム組成物およびベースペン用ゴム組成物）の損失正接tanδを測定した。結果を表1～7に示す。

【0081】

<スコーチタイム>

JISK6300の「未加硫ゴム物理試験方法」に規定された「ムーニー・スコーチ試験」に従い、測定温度130.0±0.5℃におけるM-時間曲線で10M（ムーニー

50

）単位まで上昇するまでの時間 t_{10} を測定した（単位：分）。結果を表 3～7 に示す。

【0082】

実施例 1～20 および比較例 1～11

表 3～7 に示す各タイヤ部材用未加硫ゴム組成物を用いて各試験用タイヤ（サイズ：195/65R15）を作製した。また、ベースペンの構造（図 1～4）を表 3～7 に示す。表 3～7 に示すタイヤ部材以外の部位については、全ての実施例および比較例において、一般的な配合のゴム組成物により形成された各部材を統一して使用した。得られた試験用タイヤを用いて以下の評価を行った。

【0083】

＜転がり抵抗特性試験＞

各試験用タイヤをリム組みし（リム：15×6JJ）、内圧 230 kPa、荷重 3.43 kN および速度 80 km/h で走行させたときの転がり抵抗を転がり抵抗試験機を用いて測定し、実施例 3 を 100 とした時の指数で表示した。結果を表 3～7 に示す。指数が大きいほど低燃費性に優れていることを示す。転がり抵抗特性指数は 100 以上を性能目標指数とする。

【0084】

＜タイヤの電気抵抗＞

各試験用タイヤをリム組みし（リム：15×6JJ）、内圧 2.0 MPa および荷重 4.7 kN の条件において鉄板にトレッド部を設置し、リム部と鉄板間の電気抵抗を印加電圧 100 V、温度 23℃ および相対湿度 55% の条件下で測定した。結果を表 3～7 に示す。タイヤの電気抵抗は 8.0 Log Ω 以下を性能目標値とする。

【0085】

＜リムチェーフィング性能試験＞

各試験用タイヤをリム組みし（リム：15×6JJ）、内圧 200 kPa、荷重 7 kN および速度 80 km/h の条件にて、30000 km ドラム走行耐久試験を行った後、タイヤをリムから外し、リム接触部（クリンチ部）の厚みを測定し、試験開始時の厚みと比較し、削れた量（チェーフィング量）を測定した。なお、左右の各クリンチの周上 3 箇所、合計 6 箇所の測定を行い、これらの平均値を求めた。結果を表 3～7 に示す。チェーフィング量が小さいほどチェーフィング性能に優れることを示す。チェーフィング量は 1.1 mm 以下を性能目標値とする。

【0086】

10

20

30

【表 1】

表 1

		製造例							
		トレッド用ゴム組成物 (TR)				サイドウォール用ゴム組成物 (SW)			
		TR1	TR2	TR3	TR4	SW1	SW2	SW3	SW4
配合量 (質量部)	NR	30	30	30	30	40	40	40	50
	ENR	—	—	—	70	—	—	—	50
	SBR	50	50	50	—	60	60	60	—
	BR	20	20	20	—	—	—	—	—
	カーボンブラック								
	N 2 2 0	30	25	5	5	10	—	—	5
	N 3 3 0	—	—	—	—	40	10	27	—
	シリカ	52	45	75	75	—	40	25	40
	シランカップリング剤	5.2	4.5	7.5	7.5	—	4.0	2.5	4.0
	オイル	15	7	4	4	10	10	10	10
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸	2	2	2	2	2	2	2	2
	酸化亜鉛 1	3	3	3	3	3	3	3	3
	硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	加硫促進剤 1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
評価結果									
tan δ		0.25	0.19	0.15	0.14	0.16	0.10	0.14	0.11
体積固有抵抗率 (Log Ω・cm)		8.1	9.5	10<	10<	9.8	10<	8.9	10<

【 0 0 8 7 】

【表 2】

表 2

		製造例			
		ベースペン用ゴム組成物 (BP)			
		BP1	BP2	BP3	BP4
配合量 (質量部)	NR	30	30	30	30
	ENR	—	70	—	70
	SBR	50	—	50	—
	BR	20	—	20	—
	カーボンプラック				
	N220	65	65	—	—
	N330			75	50
	シリカ	10	10	10	3.5
	シランカップリング剤	1	1	1	3.5
	オイル	15	15	15	15
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	2	2	2	2
	ステアリン酸	2	2	2	2
	酸化亜鉛 1	3	3	3	3
	硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5
	加硫促進剤 1	2	2	2	2
評価結果					
$\tan \delta$		0.28	0.28	0.29	0.26
体積固有抵抗率 (L o g $\Omega \cdot \text{cm}$)		4.8	4.9	5.5	6.3

【0088】

10

20

30

【表 3】

表 3

		比較例	実施例	比較例	実施例	比較例		実施例
		1	1	2	2	3	4	3
トレッド用ゴム組成物		TR1	TR2					
サイドウォール用ゴム組成物		SW1	SW2					
ベースペン用ゴム組成物 構造		BP1						
		図 3						
クリンチ用ゴム組成物								
配合量 (質量部)	N R	45	45	45	100	100	100	100
	B R	55	55	55	—	—	—	—
	カーボンブラック							
	ケッチェンブラック	—	—	—	14.5	—	—	—
	N 1 1 0	—	—	—	—	—	—	—
	N 2 2 0	—	—	—	—	40	50	55
	N 3 5 1	68	68	—	—	—	—	—
	N 3 3 0	—	—	—	—	—	—	—
	F E F	—	—	68	—	—	—	—
	シリカ	—	—	—	62	35	56	5
	シランカップリング剤	—	—	—	5.0	2.8	4.5	4.0
	オイル	2	2	2	2	2	2	2
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	酸化亜鉛 2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硫黄	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
カーボンブラック／フィラー (質量%)		100	100	100	19	53	47	93
カーボンブラック／ゴム組成物 (体積分率、%)		22.8	22.8	22.8	4.6	12.5	14.3	21.1
評価結果								
t a n δ		0.124	0.124	0.103	0.173	0.168	0.180	0.195
体積固有抵抗率 (L o g Ω ・ c m)		6.09	6.09	6.07	6.53	9.30	7.10	5.28
t ₁₀ (分)		18.0	18.0	18.2	16.0	14.1	12.0	15.0
タイヤ評価結果								
転がり抵抗特性指数		95	105	109	103	103	103	100
電気抵抗値 (L o g Ω)		6.7	6.9	8.1	7.0	8.5	8.1	7.0
リムチェーフィング性能 (mm)		0.35	0.35	1.4	0.60	0.80	0.95	0.40

【表 4】

表 4

		実施例							
		4	5	6	7	8	9	10	11
トレッド用ゴム組成物		TR2							
サイドウォール用ゴム組成物		SW2							
ベースペン用ゴム組成物		BP1							
構造		図 3							
クリンチ用ゴム組成物									
配合量 (質量部)	N R	100	100	100	100	100	100	100	100
	B R	—	—	—	—	—	—	—	—
	カーボンブラック								
	ケッチェンブラック	—	—	—	—	—	—	—	—
	N 1 1 0	—	—	—	—	—	—	—	—
	N 2 2 0	46	50	50	62	65	75	83	88
	N 3 5 1	—	—	—	—	—	—	—	—
	N 3 3 0	—	—	—	—	—	—	—	—
	F E F	—	—	—	—	—	—	—	—
	シリカ	35	35	59	35	20	5	5	—
	シランカップリング剤	2.8	2.8	4.7	2.8	1.6	0.4	0.4	—
	オイル	2	2	2	2	2	2	2	2
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	酸化亜鉛 2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硫黄	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
カーボンブラック／フィラー (質量%)		57	59	46	64	76	94	94	100
カーボンブラック／ゴム組成物 (体積分率、%)		13.7	14.7	17.1	20.0	20.9	22.9	25.7	27.7
評価結果									
t a n δ		0.177	0.181	0.186	0.189	0.197	0.197	0.193	0.195
体積固有抵抗率 (L o g Ω ・ c m)		6.65	6.59	6.52	6.26	4.92	4.92	4.00	4.20
t ₁₀ (分)		13.3	13.3	11.8	11.8	13.4	12.5	12.4	10.8
タイヤ評価結果									
転がり抵抗特性指数		104	103	103	102	100	100	101	100
電気抵抗値 (L o g Ω)		6.9	6.9	6.9	6.8	6.7	6.5	6.4	6.2
リムチェーフィング性能 (mm)		0.85	0.75	0.90	0.60	0.50	0.35	0.30	0.35

【表 5】

表 5

		比較例				実施例	
		5	6	7	8	1 2	1 3
トレッド用ゴム組成物		TR2				TR3	TR4
サイドウォール用ゴム組成物		SW2				SW3	SW4
ベースペン用ゴム組成物		BP1					
構造		図 3					
クリンチ用ゴム組成物							
配合量 (質量部)	N R	100	100	100	100	45	45
	B R	—	—	—	—	55	55
	カーボンブラック						
	ケッチェンブラック	—	—	—	—	—	—
	N 1 1 0	—	—	—	—	—	—
	N 2 2 0	—	—	—	—	—	—
	N 3 5 1	—	—	—	—	68	68
	N 3 3 0	50	65	75	83	—	—
	F E F	—	—	—	—	—	—
	シリカ	56	5	5	5	—	—
	シランカップリング剤	4.5	0.4	0.4	0.4	—	—
	オイル	2	2	2	2	2	2
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	酸化亜鉛 2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硫黄	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
カーボンブラック／フィラー (質量%)		47	93	94	94	100	100
カーボンブラック／ゴム組成物 (体積分率、%)		14.3	21.1	22.9	25.4	22.8	22.8
評価結果							
t a n δ		0.170	0.187	0.192	0.202	0.124	0.124
体積固有抵抗率 (L o g Ω ・ c m)		10.70	8.60	7.70	8.50	6.09	6.09
t ₁₀ (分)		13.0	13.0	12.7	11.5	18.0	18.0
タイヤ評価結果							
転がり抵抗特性指数		103	102	101	99	105	107
電気抵抗値 (Ω)		8.4	8.3	8.1	7.8	6.8	6.8
リムチェーフィング性能 (mm)		1.60	0.80	0.65	0.50	0.35	0.35

【表 6】

表 6

		実施例			
		1 4	1 5	1 6	1 7
トレッド用ゴム組成物		TR2			
サイドウォール用ゴム組成物		SW2			
ベースペン用ゴム組成物		BP1	BP2	BP3	BP4
構造		図3			
クリンチ用ゴム組成物					
配合量 (質量部)	N R	100	100	100	100
	B R	—	—	—	—
	カーボンブラック				
	ケッチェンブラック	—	—	—	—
	N 1 1 0	45	—	—	—
	N 2 2 0	—	50	50	50
	N 3 5 1	—	—	—	—
	N 3 3 0	—	—	—	—
	F E F	—	—	—	—
	シリカ	35	35	35	35
	シランカップリング剤	2.8	2.8	2.8	2.8
	オイル	2	2	2	2
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0
	酸化亜鉛 2	3.0	3.0	3.0	3.0
	硫黄	2.2	2.2	2.2	2.2
	加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5
カーボンブラック／フィラー (質量%)		56	59	59	59
カーボンブラック／ゴム組成物 (体積分率、%)		13.2	13.7	13.7	13.7
評価結果					
t a n δ		0.179	0.181	0.181	0.181
体積固有抵抗率 (L o g Ω ・ c m)		6.63	6.65	6.65	6.65
t ₁₀ (分)		13.2	13.3	13.3	13.3
タイヤ評価結果					
転がり抵抗特性指数		108	108	107	108
電気抵抗値(Ω)		6.9	7.0	7.1	7.4
リムチーフィング性能 (mm)		0.80	0.85	0.85	0.85

【 0 0 9 2 】

【表 7】

表 7

		比較例			実施例		
		9	1 0	1 1	1 8	1 9	2 0
トレッド用ゴム組成物		TR1			TR2		
サイドウォール用ゴム組成物		SW1			SW2		
ベースペン用ゴム組成物 構造		BP1					
		図 1	図 2	図 4	図 1	図 2	図 4
クリンチ用ゴム組成物							
配合量 (質量部)	N R	45	45	45	45	45	45
	B R	55	55	55	55	55	55
	カーボンブラック						
	ケッチェンブラック	—	—	—	—	—	—
	N 1 1 0	—	—	—	—	—	—
	N 2 2 0	—	—	—	—	—	—
	N 3 5 1	68	68	68	68	68	68
	N 3 3 0	—	—	—	—	—	—
	F E F	—	—	—	—	—	—
	シリカ	—	—	—	—	—	—
	シランカップリング剤	—	—	—	—	—	—
	オイル	2	2	2	2	2	2
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	酸化亜鉛 2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硫黄	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
カーボンブラック／フィラー (質量%)		100	100	100	100	100	100
カーボンブラック／ゴム組成物 (体積分率、%)		22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8
評価結果							
t a n δ		0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124
体積固有抵抗率 (L o g Ω ・ c m)		6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
t 1 0		18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
タイヤ評価結果							
転がり抵抗特性指数		96	95	95	104	105	105
電気抵抗値 (L o g Ω)		6.8	6.7	6.8	6.8	6.8	6.7
リムチェーフィング性能 (mm)		0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35

【0093】

表 3～7 の結果から、所定のカーボンブラックを所定の体積分率で含有するクリンチ用

10

20

30

40

50

ゴム組成物により形成されるクリンチを有し、当該クリンチとベースペンが導電経路の少なくとも一部を構成する空気入りタイヤとすることで、トレッドおよびサイドウォールが低 $\tan \delta$ 性に優れるが体積固有抵抗率の高いトレッド用ゴム組成物およびサイドウォール用ゴム組成物により形成されるにもかかわらず、転がり抵抗特性、通電性およびリムチエーフィング性能に優れた空気入りタイヤが得られることがわかる。

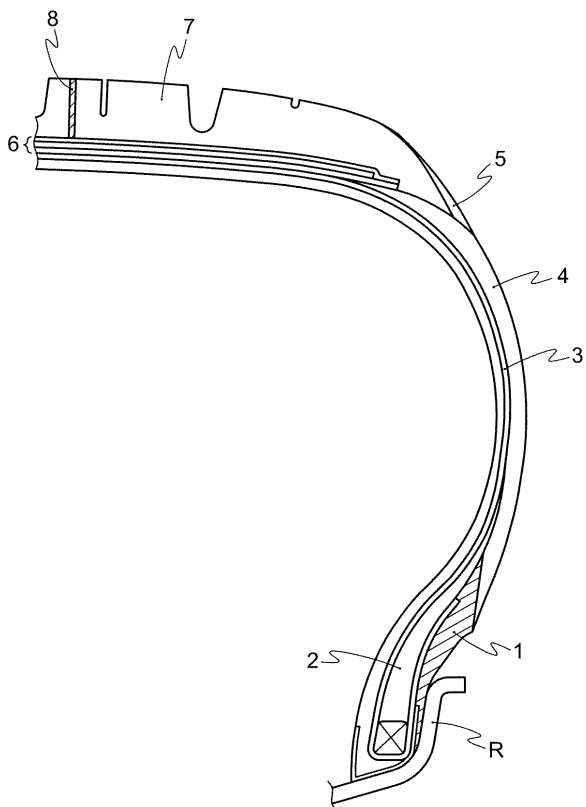
【符号の説明】

【0094】

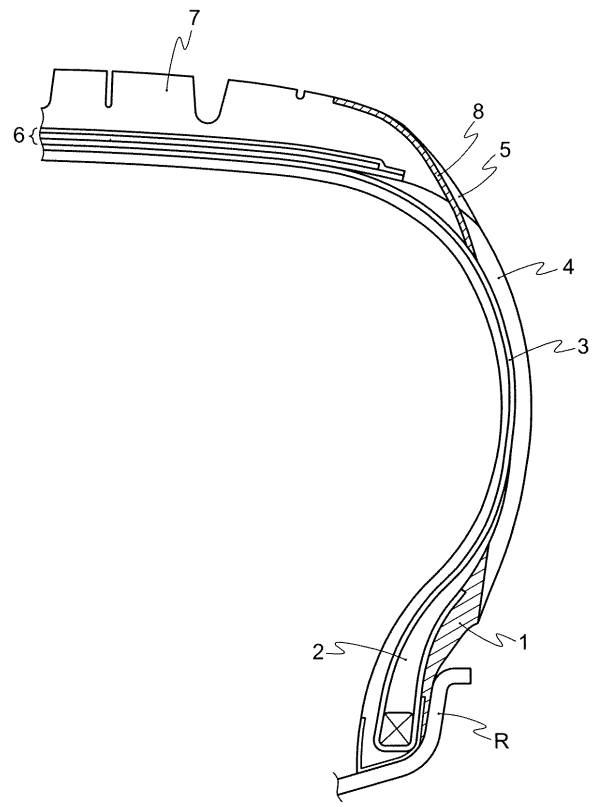
- 1 クリンチ
- 2 ビードエイペックス
- 3 プライ
- 4 サイドウォール
- 5 ウイング
- 6 ブレーカー
- 7 トレッド
- 8 ベースペン
- R リム

10

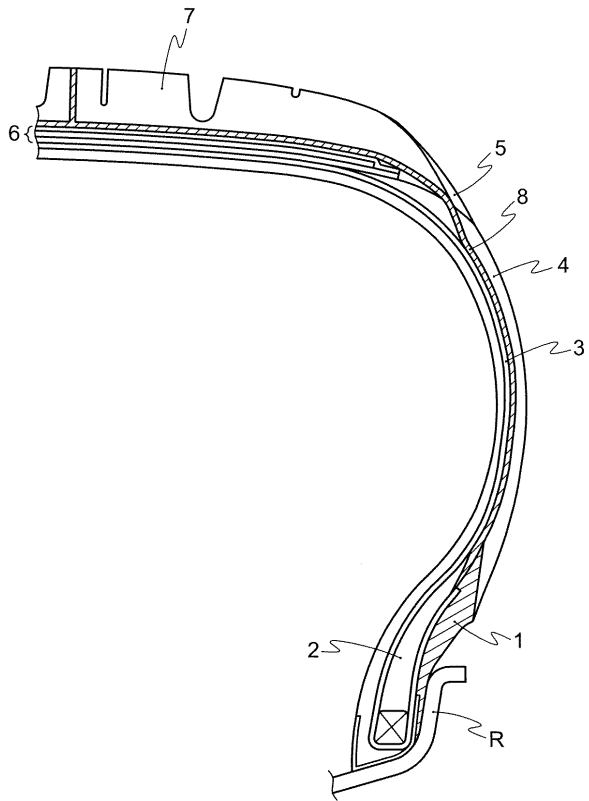
【図 1】



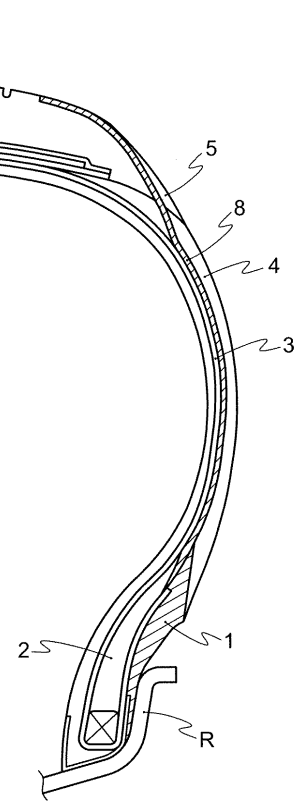
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)
<i>C 0 8 L</i>	<i>21/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 C</i>	<i>11/00</i>	<i>D</i>
<i>C 0 8 K</i>	<i>3/36</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 C</i>	<i>13/00</i>	<i>E</i>
<i>C 0 8 K</i>	<i>3/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 8 L</i>	<i>21/00</i>	
<i>C 0 8 L</i>	<i>7/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 8 K</i>	<i>3/36</i>	
			<i>C 0 8 K</i>	<i>3/04</i>	
			<i>C 0 8 L</i>	<i>7/00</i>	

(72)発明者 服部 高幸

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) 4J002 AC011 AC031 AC061 AC081 AC111 AC121 DA037 DJ016 GN01