

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6130205号  
(P6130205)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.		F 1	
<b>B60C</b>	<b>19/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 C 19/08
<b>B60C</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 C 1/00 B
<b>B60C</b>	<b>13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 C 13/00 E
<b>B60C</b>	<b>9/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 C 9/04 D

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2013-96446 (P2013-96446)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成25年5月1日(2013.5.1)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-218096 (P2014-218096A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成26年11月20日(2014.11.20)	(74) 代理人	110000914
審査請求日	平成28年3月10日(2016.3.10)		特許業務法人 安富国際特許事務所
		(72) 発明者	佐藤 大輔
			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
		審査官	岩本 昌大

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】

サイドウォール、カーカスを有する空気入りタイヤであって、  
前記サイドウォールが、最もカーカスに近い内層サイドウォール(1)、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール(2)を含む2層以上のゴムで積層されてなり、  
前記内層サイドウォール(1)は、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物からなり、  
前記外層サイドウォール(2)は、外層サイドウォール(2)用ゴム組成物からなり、  
前記カーカスが、カーカスコードをカーカスコード被覆(3)用ゴム組成物で被覆されてなり、  
前記サイドウォールの厚みが3.0mm以下、内層サイドウォール(1)の厚みが0.2

1.15  $E^*(1)/E^*(2) \geq 3.00$  ……(式1)

1.00  $E^*(1)/E^*(3) \geq 2.50$  ……(式2)

【請求項2】

前記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物が、ゴム成分100質量部に対して、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が $20 \sim 100 m^2/g$ のカーボンブラック(I)を $5 \sim 80$ 質量部、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が $600 \sim 1500 m^2/g$ のカーボンブラック(II)を $2 \sim 15$ 質量部含み、

前記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物及び/又は前記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の体積固有抵抗が、 $1.0 \times 10^8 \cdot cm$ 以上である請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】

前記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物が、スチレン含量が $5 \sim 25$ 質量%、ビニル含量が $20 \sim 70$ 質量%のスチレンブタジエンゴムの含有量が、ゴム成分100質量%中 $5 \sim 35$ 質量%であり、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が $50 \sim 200 m^2/g$ のシリカをゴム成分100質量部に対して、 $5 \sim 35$ 質量部含む請求項1又は2記載の空気入りタイヤ。

10

【請求項4】

前記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物が、ゴム成分100質量部に対して、数平均分子量( $Mn$ )が $2000 \sim 15000$ 、ビニル含量が $0 \sim 50$ 質量%のポリブタジエンを $2 \sim 35$ 質量部含む請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境問題への関心の高まりから、自動車に対して低燃費化の要求が強くなっており、自動車用タイヤに用いるゴム組成物に対しても、低燃費性に優れることが求められている。そこで、低燃費性の改善のために、自動車タイヤ用のゴム組成物の設計としては、カーボンブラックの充填率を低減する手法やシリカ等の充填剤とを含有することでエネルギーロスを低減する手法が用いられており、タイヤ設計では軽量化により、エネルギーロスを低減する手法が用いられている。しかし、カーボンブラックの減量や、サイドウォールゴム体積の減量(すなわち、サイドウォールの厚みの低減)によるタイヤの軽量化は、タイヤの電気抵抗値の上昇を引き起こし、ラジオノイズの発生や給油時に放電しガソリンに引火してしまう恐れがある。

30

【0003】

例えば、特許文献1では、電気導電性の高い導電性ゴム層を設けることでタイヤの電気抵抗値の上昇を抑制し、軽量化を達成したタイヤが提案されている。しかしながら、軽量化したタイヤにおける導電性は確保できるものの、サイドウォールゴム体積の減量に伴い、タイヤサイド部のゴム剛性が低下し、操縦安定性が悪化し、低燃費性、操縦安定性の両立という点では改善の余地がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献1】特開2007-8269号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前記課題を解決し、軽量化しつつ、導電性を確保でき、更に、良好な低燃費性、操縦安定性を有す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】

【0006】

本発明は、サイドウォール、カーカスを有する空気入りタイヤであって、上記サイドウォ

50

ールが、最もカーカスに近い内層サイドウォール(1)、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール(2)を含む2層以上のゴムで積層されてなり、上記内層サイドウォール(1)は、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物からなり、上記外層サイドウォール(2)は、外層サイドウォール(2)用ゴム組成物からなり、上記カーカスが、カーカスコードをカーカスコード被覆(3)用ゴム組成物で被覆されてなり、上記サイドウォールの厚みが3.0mm以下、内層サイドウォール(1)の厚みが0.2~1.0mmであり、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の体積固有抵抗が $5.0 \times 10^7$ ・cm以下であり、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ と上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(2)$ 及び上記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(3)$ と上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ が下記(式1)、(式2)を満たす空気入りタイヤに関する。

$$1.15 \quad E^*(1) / E^*(2) \quad 3.00 \quad \dots \text{(式1)}$$

$$1.00 \quad E^*(1) / E^*(3) \quad 2.50 \quad \dots \text{(式2)}$$

#### 【0007】

上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物が、ゴム成分100質量部に対して、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が20~100 $m^2/g$ のカーボンブラック(I)を5~80質量部、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が600~1500 $m^2/g$ のカーボンブラック(II)を2~15質量部含み、上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物及び/又は上記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の体積固有抵抗が、 $1.0 \times 10^8$ ・cm以上であることが好ましい。

#### 【0008】

上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物が、スチレン含量が5~25質量%、ビニル含量が20~70質量%のスチレンブタジエンゴムの含有量が、ゴム成分100質量%中5~35質量%であり、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が50~200 $m^2/g$ のシリカをゴム成分100質量部に対して、5~35質量部含むことが好ましい。

#### 【0009】

上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物が、ゴム成分100質量部に対して、数平均分子量( $M_n$ )が2000~15000、ビニル含量が0~50質量%のポリブタジエンを2~35質量部含むことが好ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、最もカーカスに近い内層サイドウォール(1)、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール(2)を含む2層以上のゴムで積層されてなるサイドウォールと、カーカスとを有し、上記サイドウォールの厚みが3.0mm以下、内層サイドウォール(1)の厚みが0.2~1.0mmであり、上記内層サイドウォール(1)は、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物からなり、上記外層サイドウォール(2)は、外層サイドウォール(2)用ゴム組成物からなり、上記カーカスが、カーカスコードをカーカスコード被覆(3)用ゴム組成物で被覆されてなり、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の体積固有抵抗が特定値以下であり、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ と上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(2)$ 及び上記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(3)$ と上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ が特定の関係式を満たす空気入りタイヤであるので、軽量化しつつ、導電性を確保でき(静電気の蓄積を防止でき)、更に、良好な低燃費性、操縦安定性を有する。また、本発明では、タイヤの軽量化により、1つのタイヤの製造に必要なゴム組成物量を低減できるため、石油資源由来材料の低減も可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明の空気入りタイヤの断面図の右上半分の一例を示す図である。

【図2】本発明の空気入りタイヤの断面図の右上半分の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図3】本発明の空気入りタイヤの断面図の右上半分の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の空気入りタイヤは、最もカーカスに近い内層サイドウォール(1)、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール(2)を含む2層以上のゴムで積層されてなるサイドウォールと、カーカスとを有し、上記サイドウォールの厚みが3.0mm以下、内層サイドウォール(1)の厚みが0.2~1.0mmであり、上記内層サイドウォール(1)は、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物からなり、上記外層サイドウォール(2)は、外層サイドウォール(2)用ゴム組成物からなり、上記カーカスが、カーカスコードをカーカスコード被覆(3)用ゴム組成物で被覆されてなり、上記内層サイドウォール(1)用  
10  
ゴム組成物の体積固有抵抗が特定値以下であり、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ と上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(2)$ 及び上記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(3)$ と上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ が下記(式1)、(式2)を満たす。

$$1.15 \quad E^*(1)/E^*(2) \quad 3.00 \quad \dots \text{(式1)}$$

$$1.00 \quad E^*(1)/E^*(3) \quad 2.50 \quad \dots \text{(式2)}$$

【0013】

本発明では、上記サイドウォールの厚みを特定値以下としてタイヤの軽量化を行なった場合であっても、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の体積固有抵抗が特定値以下、かつ、内層サイドウォール(1)の厚みが特定範囲内であるため、良好な導電性を確保できると共に、更に、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ 、上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(2)$ 、上記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(3)$ が特定の関係式を満たすため、良好な低燃費性、操縦安定性も得られるため、軽量化しつつ、導電性を確保でき(静電気の蓄積を防止でき)、更に、良好な低燃費性、操縦安定性を有する空気入りタイヤを提供できる。  
20

【0014】

(空気入りタイヤ)

本発明の空気入りタイヤの構造は、最もカーカスに近い内層サイドウォール(1)、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール(2)を含む2層以上のゴムで積層されてなるサイドウォールと、カーカスとを有し、上記サイドウォールの厚みが3.0mm以下、内層サイドウォール(1)の厚みが0.2~1.0mmであれば特に限定されない。これにより、軽量化しつつ、導電性を確保でき(静電気の蓄積を防止でき)、更に、良好な低燃費性、操縦安定性も得られる。  
30

【0015】

なお、本発明において、サイドウォールの厚み、内層サイドウォール(1)の厚み、外層サイドウォール(2)の厚み、カーカスの厚みは、それぞれ、サイドウォールの一番薄い部分からタイヤ軸方向に外挿した線上に位置する部分における各部材のタイヤ軸方向外側の側面からの法線方向の厚みを意味する。  
40

【0016】

また、導電構造については、リムからトレッドの接地面まで導電層を連続的に形成できれば特に限定されないが、良好な導電性を確保するために、例えば、内層サイドウォール(1)が、直接、すなわち、リムからトレッドの接地面まで連続的に内層サイドウォール(1)が形成されているか、間接的に、すなわち、内層サイドウォール(1)と他の導電性の良好なゴムを組み合わせ(電氣的に繋ぎあわせて)、リムからトレッドの接地面まで連続的に導電層(導電性の良好なゴムの層)が形成されていればよい。

【0017】

以下において、本発明の空気入りタイヤの一例について、図面を用いて説明する。

<基本構造>

10

20

30

40

50

本発明の空気入りタイヤの構造は、例えば、図1～3のタイヤ断面の右上半分に例示されるものである。空気入りタイヤ100、空気入りタイヤ200、空気入りタイヤ300は、トレッド部を構成するトレッドゴム1と、その両端からタイヤ半径方向内方に延びる一对のサイドウォール部を構成する外層サイドウォール(2)ゴム2と、各サイドウォール部の内方端に位置するクリンチ部を構成するクリンチゴム9及びリムR上部に位置するチェーファ部を構成するチェーファゴム8とを備える。またクリンチ部、チェーファ部間にはカーカス7が架け渡されるとともに、このカーカス7のタイヤ半径方向外側にブレーカー部を構成するブレーカーゴム3が配される。該カーカス7は、カーカスコードを配列する1枚以上のカーカスプライから形成され、このカーカスプライは、トレッド部からサイドウォール部を経て、ビードコア6と、該ビードコア6の上端からサイドウォール方向に延びるビードエベックス5との廻りをタイヤ軸方向の内側から外側に折返され、折返し部によって係止される。ブレーカー部は、ブレーカーコードを配列した2枚以上のブレーカープライからなり、各ブレーカーコードがブレーカープライ間で交差するよう向きを違えて重畳している。

10

**【0018】**

本発明の空気入りタイヤにおいては、これに限られないが、例えば、図1では、内層サイドウォール(1)ゴム10は、サイドウォール部からトレッド部に渡って連続的に設けられ、サイドウォール部においては、クリンチゴム9と接触領域を有して、外層サイドウォール(2)ゴム2と、カーカス7との間に配置され、トレッド部においては、トレッド部とブレーカー部との間に、ブレーカー部の上側を被覆するように設けられる。そして内層サイドウォール(1)ゴム10に接し一部が接地面に露出するようにトレッドゴム1中に通電ゴム11が配置される。このように、図1に記載の空気入りタイヤ100では、通電ゴム11と内層サイドウォール(1)ゴム10とクリンチゴム9とが電氣的に接続する構造となっている。

20

**【0019】**

また、本発明の空気入りタイヤにおいては、これに限られないが、例えば、図2では、内層サイドウォール(1)ゴム10は、サイドウォール部からトレッド部に渡って連続的に設けられ、サイドウォール部においては、クリンチゴム9と接触領域を有して、外層サイドウォール(2)ゴム2と、カーカス7との間に配置され、トレッド部においては、一部が接地面に露出するようにトレッドゴム1中に配置される。このように、図2に記載の空気入りタイヤ200では、内層サイドウォール(1)ゴム10とクリンチゴム9とが電氣的に接続する構造となっている。

30

**【0020】**

また、本発明の空気入りタイヤにおいては、これに限られないが、例えば、図3では、内層サイドウォール(1)ゴム10は、サイドウォール部からトレッド部に渡って連続的に設けられ、サイドウォール部においては、リムR及びクリンチゴム9と接触領域を有して、外層サイドウォール(2)ゴム2と、カーカス7との間に配置され、トレッド部においては、一部が接地面に露出するようにトレッドゴム1中に配置される。このように、図3に記載の空気入りタイヤ300では、内層サイドウォール(1)ゴム10が単独で、又は内層サイドウォール(1)ゴム10とクリンチゴム9とが電氣的に接続して、導電層を形成する構造となっている。

40

**【0021】**

上記構造を採用することで、軽量化しつつ、更に、良好な低燃費性、操縦安定性が得られるとともに、タイヤ走行時にリムとの接触領域に位置するビード部ゴムや接地領域において発生する静電気は、タイヤ内部における電氣的に接続された導電性のゴム部材を通してタイヤの外部に放出されるため、静電気の蓄積を防止できる。

**【0022】**

なお、図1～3では、上記サイドウォール部が、最もカーカスに近い内層サイドウォール(1)ゴム10、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール(2)ゴム2が積層されて形成される場合について説明したが、内層サイドウォール(1)ゴム、外層サイドウォール

50

ル(2)ゴムの間に1又は複数のゴムを設けてもよい。

【0023】

サイドウォール(上記サイドウォール部)の厚みは、3.0mm以下であり、好ましくは2.8mm以下、より好ましくは2.6mm以下である。3.0mmを超えると、十分な低燃費性が得られない。一方、サイドウォール(上記サイドウォール部)の厚みは、1.3mm以上が好ましく、1.5mm以上がより好ましく、1.8mm以上が更に好ましく、2.0mm以上が特に好ましい。1.3mm未満の場合には、十分な導電性、操縦安定性を確保できない。また、カーカスの形状が見えることがあり、外観が悪く好ましくない。

【0024】

以下において、各ゴムについて説明する。

【0025】

<内層サイドウォール(1)ゴム>

内層サイドウォール(1)ゴムは、体積固有抵抗が $5.0 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ 以下に設定されている。前記体積固有値が $5.0 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ を超えると、タイヤの電気抵抗が増大し、静電気が車輻に蓄積され、静電気の放電現象により種々の問題が発生する。一方、前記体積固有値が $5.0 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ 以下であればタイヤの導電性の向上効果が得られる。該内層サイドウォール(1)ゴムの体積固有抵抗は、好ましくは $1 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ 以下、より好ましくは $1 \times 10^6 \cdot 5 \cdot \text{cm}$ 以下、更に好ましくは $1 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ 以下、特に好ましくは $1 \times 10^5 \cdot 5 \cdot \text{cm}$ 以下に設定される。一方、該内層サイドウォール(1)ゴムの体積固有抵抗の下限は特に限定されないが、好ましくは $1 \times 10^3 \cdot \text{cm}$ 以上、より好ましくは $1 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ 以上に設定される。

なお、本発明において、体積固有抵抗とは、温度23 および相対湿度55%の恒温恒湿条件下で、印加電圧1000Vとし、それ以外についてはJIS K

6271に従い測定した体積抵抗率をいう。また、本発明において、単に体積固有抵抗と記載した場合には、当該方法により測定した体積固有抵抗を意味することとする。

【0026】

上記内層サイドウォール(1)ゴムの厚みは0.2mm以上であればタイヤ導電性の向上効果が所望の程度得られると共に良好な操縦安定性も得られ、好ましくは0.3mm以上である。一方、上記内層サイドウォール(1)ゴムの厚みは1.0mm以下であれば良好な低燃費性が得られ、好ましくは0.5mm以下である。

【0027】

また、内層サイドウォール(1)ゴムと、クリンチゴム、リム、及び通電ゴムとの接する部分について、上記クリンチゴム、リム、及び通電ゴムとはタイヤ周方向に帯状の5mm以上の幅で接触している部分があることが好ましく、10mm以上接触していることがより好ましい。内層サイドウォール(1)ゴムと、クリンチゴム、リム、及び通電ゴムとを上記の条件で接触させることにより、タイヤの導電性効果が十分に得られる。

【0028】

上記内層サイドウォール(1)ゴムは、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物を用いて作製される。

【0029】

(内層サイドウォール(1)用ゴム組成物)

内層サイドウォール(1)用ゴム組成物に使用できるゴム成分としては、特に限定されず、天然ゴム(NR)、エポキシ化天然ゴム(ENR)、ジエン系合成ゴム(イソプレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、スチレンイソプレンブタジエンゴム(SIBR)、クロロプレンゴム(CR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)、エチレンプロピレンジエンゴム(EPDM)、ブチルゴム(IIR)、ハロゲン化ブチルゴム(X-IIR)など)等のジエン系ゴムが挙げられる。なかでも、良好な低燃費性、操縦安定性が得られるという理由から、NR、BR、SBRが好ましく、NRとBRを併用することがより好ましく、NR、BR、SBRを併用するこ

10

20

30

40

50

とが更に好ましい。NRと共にBRを使用すると、ゴム成分の特性に起因して転がり抵抗をより低く抑えることができるとともに、カーボンブラックの分散性がより向上し、低燃費性をより向上できる。

【0030】

NRとしては特に限定されず、例えば、SIR20、RSS3、TSR20等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。

【0031】

NRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のNRの含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である。該NRの含有量は、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。NRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

10

【0032】

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BR130B、BR150B等の高シス含有量のBR、宇部興産(株)製のVCR412、VCR617等のシンジオタクチックポリブタジエン結晶を含有するBR等を使用できる。なかでも、力学強度、操縦安定性、及び低燃費性が良好であるという理由から、BRのシス含量は90質量%以上が好ましい。

【0033】

BRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のBRの含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である。該BRの含有量は、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。BRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

20

【0034】

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)等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。なかでも、本発明の効果(特に、良好な低燃費性)がより好適に得られるという理由から、スチレン含量が5~25質量%、ビニル含量が20~70質量%のSBRを使用することが好ましい。タイヤ内部のゴムは放熱されにくく、蓄熱し易い。所定のスチレンブタジエンゴムを使用することでポリマーの耐熱性を補強するほか、ゴムの剛性、特に高温時のゴム剛性が改善され高速走行時の操縦安定性が向上する。また、シリカを配合する場合、シリカは低燃費性の向上に寄与する反面、補強性がカーボンブラックより乏しく、またシランカップリング剤が天然ゴムやポリブタジエンゴムとの反応性に乏しいといった課題もあり、スチレンブタジエンゴムと併用することで高歪みのサイドウォールゴムに要求される強度を得ることができる。

30

【0035】

上記スチレン含量の下限は、より好ましくは10質量%、更に好ましくは15質量%である。また、上記ビニル含量の下限は、より好ましくは30質量%、更に好ましくは40質量%、特に好ましくは50質量%である。

なお、本発明において、SBRのスチレン含量は、 $H^1$ -NMR測定により算出され、SBRのビニル含量は、赤外吸収スペクトル分析法によって算出される。

40

【0036】

SBRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、好ましくは5質量%以上、より好ましくは10質量%以上である。該SBRの含有量は、好ましくは35質量%以下、より好ましくは30質量%以下である。SBRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

【0037】

内層サイドウォール(1)用ゴム組成物は、カーボンブラックを配合することが好ましい。カーボンブラックとしては、特に限定されないが、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が $600 \sim 1500 m^2/g$ のカーボンブラック(II)を配合することが好ましく、チッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )が $20 \sim 100 m^2/g$ のカーボンブラック(I)と、上記

50

カーボンブラック ( I I ) とを併用することがより好ましい。

【 0 0 3 8 】

カーボンブラック ( I ) と、上記カーボンブラック ( I I ) とを併用することにより、より良好な低燃費性が得られる。また、 $N_2 S A$  が大きいカーボンブラック ( I I ) を配合することにより、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴムに高い導電性を付与することができる。一方、カーボンブラック ( I I ) の $N_2 S A$  が大きいため、カーボンブラック ( I I ) を配合することにより、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴム中に局所的にゴム剛性の高いドメインが存在することとなる。そして、サイドウォールが変形した際、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴム中の局所的に剛性の高い部分において応力が集中し、破壊起点となるおそれがある。本発明では、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴムに隣接する外層サイドウォール ( 2 ) 用ゴムとカーカスコード被覆 ( 3 ) 用ゴムの複素弾性率を制御する ( それぞれの複素弾性率が上述の特定の関係式を満たすように制御する ) ことで、応力集中を緩和でき、良好な耐久性が得られる。更に、 $N_2 S A$  が大きいカーボンブラック ( I I ) と共に、比較的粒径の大きいカーボンブラック ( I ) を配合することで、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴム中にソフトドメインを存在させ、該ソフトドメインが接着ドメインとして機能するため、より良好な耐久性が得られる。

10

【 0 0 3 9 】

上記カーボンブラック ( I ) のチッ素吸着比表面積 (  $N_2 S A$  ) は  $20 m^2 / g$  以上であり、 $30 m^2 / g$  以上が好ましい。 $20 m^2 / g$  未満では、十分な操縦安定性が得られないおそれがある。該 $N_2 S A$  は、 $100 m^2 / g$  以下であり、 $80 m^2 / g$  以下が好ましく、 $60 m^2 / g$  以下がより好ましい。 $100 m^2 / g$  を超えると、分散させるのが困難となり、低燃費性、耐久性が悪化する傾向がある。

20

なお、本発明において、カーボンブラックの $N_2 S A$  は、J I S K 6 2 1 7 - 2 : 2 0 0 1 によって求められる。

【 0 0 4 0 】

上記カーボンブラック ( I ) のジブチルフタレート吸油量 ( D B P ) は、 $50 ml / 100 g$  以上が好ましく、 $80 ml / 100 g$  以上がより好ましく、 $100 ml / 100 g$  以上が更に好ましい。また、カーボンブラック ( I ) の D B P は、 $200 ml / 100 g$  以下が好ましく、 $150 ml / 100 g$  以下がより好ましい。これにより、良好な低燃費性と操縦安定性を両立できる。

30

なお、本発明において、カーボンブラックの D B P は、J I S K 6 2 1 7 - 4 : 2 0 0 1 に準拠して測定される。

【 0 0 4 1 】

上記カーボンブラック ( I ) を含有する場合、上記カーボンブラック ( I ) の含有量は、ゴム成分 100 質量部に対して、好ましくは 5 質量部以上、より好ましくは 15 質量部以上、更に好ましくは 30 質量部以上、特に好ましくは 40 質量部以上、最も好ましくは 45 質量部以上である。5 質量部未満では、十分な操縦安定性が得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは 80 質量部以下、より好ましくは 65 質量部以下である。80 質量部を超えると、分散させるのが困難となり、低燃費性、耐久性が悪化する傾向がある。

40

【 0 0 4 2 】

上記カーボンブラック ( I I ) のチッ素吸着比表面積 (  $N_2 S A$  ) は  $600 m^2 / g$  以上であり、 $700 m^2 / g$  以上が好ましく、 $800 m^2 / g$  以上がより好ましく、 $900 m^2 / g$  以上が更に好ましく、 $1100 m^2 / g$  以上が特に好ましい。 $600 m^2 / g$  未満では、十分な導電 ( 静電気の蓄積の防止 ) 性や同じ導電性を得るために必要なカーボンブラックを配合した場合の転がり抵抗特性の向上が得られないおそれがある。該 $N_2 S A$  は、 $1500 m^2 / g$  以下であり、 $1400 m^2 / g$  以下が好ましく、 $1300 m^2 / g$  以下がより好ましい。 $1500 m^2 / g$  を超えると、分散させるのが困難となり、低燃費性、耐久性が悪化する傾向がある。また、この様なカーボンブラックを製造することは難しくなり、不必要にコストが上昇するおそれもある。

【 0 0 4 3 】

50

上記カーボンブラック（II）のジブチルフタレート吸油量（DBP）は、180ml / 100g以上が好ましく、300ml / 100g以上がより好ましく、400ml / 100g以上が更に好ましく、450ml / 100g以上が特に好ましい。これにより、良好な帯電防止（静電気の蓄積の防止）特性と転がり抵抗特性を両立でき、更に、ゴム組成物の粘度の上昇を抑えて、加工性を良好に維持することが出来る。また、カーボンブラック（II）のDBPは、1000ml / 100g以下が好ましく、600ml / 100g以下がより好ましい。1000ml / 100gを超える様なカーボンブラックは製造することが難しく、コストが高くなってしまふおそれがある。

【0044】

上記カーボンブラック（II）を含有する場合、上記カーボンブラック（II）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、より好ましくは5質量部以上である。2質量部未満では、十分な導電性が得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは2.5質量部以下、より好ましくは1.5質量部以下、更に好ましくは1.0質量部以下である。2.5質量部を超えると、分散させるのが困難となり、低燃費性、耐久性が悪化する傾向がある。

10

【0045】

内層サイドウォール（1）用ゴム組成物には、さらに、シリカを含有することが好ましい。シリカとしては、特に制限はなく、湿式法または乾式法により調製されたものを用いることができる。シリカを配合することにより、補強性を確保しながらも転がり抵抗をより低く抑えることができ、内層サイドウォールゴムに必要な、耐屈曲亀裂成長性、機械的強度等を確保することもできる。また、シリカを配合することで、ゴム組成物の耐スコーチ性を改善することもできる。

20

【0046】

シリカのチッ素吸着比表面積（ $N_2SA$ ）は、例えば50～200 $m^2/g$ 、更に80～150 $m^2/g$ の範囲内であることが好ましい。なお、本発明において、シリカのチッ素吸着比表面積は、ASTM D3037-81に準じてBET法で測定される。

【0047】

シリカを含有する場合、シリカの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは5～35質量部、より好ましくは5～20質量部である。シリカの含有量が上記範囲内であれば、本発明の効果がより好適に得られる。

30

【0048】

シリカを含有する場合、シリカと共にシランカップリング剤を配合することが好ましい。シランカップリング剤としては、ゴム工業において、従来からシリカと併用される任意のシランカップリング剤を使用することができ、例えば、ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）ジスルフィド等のスルフィド系、3-メルカプトプロピルトリメトキシシランなどのメルカプト系、ビニルトリエトキシシランなどのビニル系、3-アミノプロピルトリエトキシシランなどのアミノ系、-グリシドキシプロピルトリエトキシシランのグリシドキシ系、3-ニトロプロピルトリメトキシシランなどのニトロ系、3-クロロプロピルトリメトキシシランなどのクロロ系等が挙げられる。なかでも、スルフィド系が好ましく、ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）ジスルフィドがより好ましい。なお、シランカップリング剤の配合量は、シリカ100質量部に対して、5～15質量部が好ましい。

40

【0049】

内層サイドウォール（1）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、クレーなどの補強用充填剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加工助剤、各種老化防止剤、ワックス、軟化剤、可塑剤、粘着付与剤、硫黄などの加硫剤、加硫促進剤などを適宜配合できる。

【0050】

加硫剤としては、有機過酸化物又は硫黄系加硫剤を使用できる。有機過酸化物としては、例えば、ジクミルパーオキシド、*t*-ブチルパーオキシベンゼン、ジ-*t*-ブチルパーオキシ-ジイソプロピルベンゼンを好適に使用できる。また、硫黄系加硫剤としては、例

50

えば、硫黄、モルホリンジスルフィドなどを使用でき、硫黄を好適に使用できる。

【0051】

加硫促進剤としては、スルフェンアミド系、チアゾール系、チウラム系、チオウレア系、グアニジン系、ジチオカルバミン酸系、アルデヒド - アミン系又はアルデヒド - アンモニウム系、イミダゾリン系、キサンテート系加硫促進剤などが挙げられる。

【0052】

軟化剤としては、特に限定するものではないが、例えば、オイルであればアロマチックオイル、プロセスオイル、パラフィンオイル等の鉱物油が挙げられる。軟化剤を含有する場合、軟化剤の含有量は、3 ~ 30質量部が好ましく、5 ~ 20質量部がより好ましい。なお、本発明において、軟化剤の含有量には、油展ゴムに含まれる軟化剤量も含まれる。

10

【0053】

内層サイドウォール(1)用ゴム組成物は、一般的な方法で製造される。すなわち、パ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。

【0054】

<外層サイドウォール(2)ゴム>

外層サイドウォール(2)ゴムは、体積固有抵抗が $1.0 \times 10^8$ ・cm以上に設定されることが好ましく、 $1.0 \times 10^9$ ・cm以上に設定されることがより好ましい。これにより、より良好な低燃費性が得られる。該外層サイドウォール(2)ゴムの体積固有抵抗の上限は、特に限定されないが、好ましくは $1.0 \times 10^{16}$ ・cm以下、より好ましくは $1.0 \times 10^{14}$ ・cm以下に設定される。

20

【0055】

上記外層サイドウォール(2)ゴムの厚みは1.0 ~ 3.0mmが好ましく、1.5 ~ 2.5mmがより好ましい。これにより、本発明の効果がより好適に得られる。

【0056】

上記外層サイドウォール(2)ゴムは、外層サイドウォール(2)用ゴム組成物を用いて作製される。

【0057】

(外層サイドウォール(2)用ゴム組成物)

外層サイドウォール(2)用ゴム組成物に使用できるゴム成分としては、特に限定されず、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のゴムが挙げられる。なかでも、良好な低燃費性、操縦安定性が得られるという理由から、NR、BRが好ましく、NRとBRを併用することがより好ましい。NRと共にBRを使用すると、ゴム成分の特性に起因して転がり抵抗をより低く抑えることができるとともに、カーボンブラックの分散性がより向上し、低燃費性をより向上できる。

30

【0058】

NR、BRとしては特に限定されず、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のものを好適に使用できる。

【0059】

NRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のNRの含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である。該NRの含有量は、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。NRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

40

【0060】

BRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のBRの含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である。該BRの含有量は、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。BRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

【0061】

外層サイドウォール(2)用ゴム組成物は、カーボンブラックを配合することが好ましい

50

。カーボンブラックとしては、特に限定されないが、上記カーボンブラック（I）を好適に使用できる。

【0062】

カーボンブラックを含有する場合、カーボンブラックの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは5質量部以上、より好ましくは15質量部以上、更に好ましくは30質量部以上である。5質量部未満では、十分な操縦安定性が得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは80質量部以下、より好ましくは65質量部以下である。80質量部を超えると、分散させるのが困難となり、低燃費性、耐久性が悪化する傾向がある。

【0063】

本発明では、数平均分子量（Mn）が2000～15000のポリブタジエンを使用することが好ましい。これにより、低燃費性、耐オゾン性をより向上できる。

10

【0064】

サイドウォールの厚みを特定値以下としてタイヤの軽量化を行なった場合、サイドウォールの厚みの低減に伴ってサイドウォールゴムの体積も減少することとなるため、サイドウォールゴムに配合される老化防止剤の合計量も減少し、サイドウォールにおいて耐オゾン性の低下が懸念される。これに対して、老化防止剤を増量することにより耐オゾン性を改善できるが、ゴム成分あたりの老化防止剤量が増大することとなり、サイドウォールゴムの茶変色を招き、タイヤの外観不良が発生するおそれがある。一方、上記ポリブタジエンを配合すると、上記ポリブタジエンが、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール（2）用ゴム表面に薄膜を形成し、この薄膜がバリア層となるため、耐オゾン性を好適に向上

20

【0065】

上記ポリブタジエンの数平均分子量（Mn）は、2000以上であり、好ましくは3000以上、より好ましくは4000以上である。また、上記ポリブタジエンのMnは、15000以下であり、好ましくは12000以下、より好ましくは8000以下、更に好ましくは6000以下である。これにより、本発明の効果（特に、良好な低燃費性）がより好適に得られると共に、良好な耐オゾン性も得られる。

なお、ポリブタジエンの数平均分子量（Mn）は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）（東ソー（株）製GPC-8000シリーズ、検出器：示差屈折計、カラム：東ソー（株）製のTSKGEL SUPERMALTPORE HZ-M）による測定値を基に標準ポリスチレン換算により求めた値である。

30

【0066】

上記ポリブタジエンのビニル含量は、0質量%であってもよいが、好ましくは5質量%以上、より好ましくは10質量%以上、更に好ましくは20質量%以上である。また、上記ポリブタジエンのビニル含量は、好ましくは70質量%以下であり、より好ましくは50質量%以下、更に好ましくは40質量%以下である。これにより、本発明の効果（特に、良好な低燃費性）がより好適に得られると共に、良好な耐オゾン性も得られる。

なお、ポリブタジエンのビニル含量は、赤外吸収スペクトル分析法によって算出される。

40

【0067】

上記ポリブタジエンを含有する場合、上記ポリブタジエンの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは2質量部以上、より好ましくは5質量部以上である。2質量部未満では、十分な低燃費性、耐オゾン性が得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは35質量部以下、より好ましくは25質量部以下、更に好ましくは15質量部以下である。35質量部を超えると、タイヤ表面にブリードする量が多くなり、低燃費性が悪化する傾向がある。

【0068】

外層サイドウォール（2）用ゴム組成物には、前記成分以外にも、内層サイドウォール（1）用ゴム組成物と同様に、ゴム組成物の製造に一般に使用される配合剤を適宜配合でき

50

る。

【0069】

軟化剤としては、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のものが使用できる。軟化剤を含有する場合、軟化剤の含有量は、3～30質量部が好ましく、5～20質量部がより好ましい。

【0070】

外層サイドウォール(2)用ゴム組成物は、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様に、一般的な方法で製造される。

【0071】

<カーカス>

カーカスコード被覆(3)用ゴムは、体積固有抵抗が $1.0 \times 10^8$ ・cm以上に設定されることが好ましく、 $1.0 \times 10^9$ ・cm以上に設定されることがより好ましい。これにより、より良好な低燃費性が得られる。該カーカスコード被覆(3)用ゴムの体積固有抵抗の上限は、特に限定されないが、好ましくは $1.0 \times 10^{16}$ ・cm以下、より好ましくは $1.0 \times 10^{14}$ ・cm以下に設定される。

【0072】

カーカスの厚みは0.5～4mmが好ましく、1.2～3mmがより好ましい。これにより、本発明の効果がより好適に得られる。

【0073】

上記カーカスは、カーカスコードをカーカスコード被覆(3)用ゴム組成物で被覆して作製される。

【0074】

(カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物)

カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物に使用できるゴム成分としては、特に限定されず、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のゴムが挙げられる。なかでも、良好な低燃費性、操縦安定性が得られるという理由から、NR、SBRが好ましく、NRとSBRを併用することがより好ましい。

【0075】

NRとしては特に限定されず、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のものを好適に使用できる。

【0076】

NRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のNRの含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である。該NRの含有量は、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。NRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

【0077】

SBRとしては特に限定されず、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のものを好適に使用できるが、ビニル含量については、好ましくは5～50質量%、より好ましくは10～35質量%である。

【0078】

SBRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である。該SBRの含有量は、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。SBRの含有量が上記範囲内であると、本発明の効果がより好適に得られる。

【0079】

カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物は、カーボンブラックを配合することが好ましい。カーボンブラックとしては、特に限定されないが、上記カーボンブラック(I)を好適に使用できる。

【0080】

カーボンブラックを含有する場合、カーボンブラックの含有量は、ゴム成分100質量部

10

20

30

40

50

に対して、好ましくは5質量部以上、より好ましくは15質量部以上、更に好ましくは30質量部以上、特に好ましくは40質量部以上である。5質量部未満では、十分な操縦安定性が得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは80質量部以下、より好ましくは65質量部以下である。80質量部を超えると、分散させるのが困難となり、低燃費性、耐久性が悪化する傾向がある。

【0081】

カーカスコード被覆(3)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、クレーなどの補強用充填剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加工助剤、各種老化防止剤、ワックス、軟化剤、可塑剤、粘着付与剤、硫黄などの加硫剤、加硫促進剤などを適宜配合できる。

10

【0082】

軟化剤としては、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様のものが使用できる。軟化剤を含有する場合、軟化剤の含有量は、3~30質量部が好ましく、10~25質量部がより好ましい。

【0083】

カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物は、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物と同様に、一般的な方法で製造される。

【0084】

本発明では、上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ と上記外層サイドウォール(2)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(2)$ 及び上記カーカスコード被覆(3)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(3)$ と上記内層サイドウォール(1)用ゴム組成物の複素弾性率 $E^*(1)$ が下記(式1)、(式2)を満たす。これにより、タイヤを軽量化しつつ、導電性を確保でき(静電気の蓄積を防止でき)、更に、良好な低燃費性、操縦安定性を有する空気入りタイヤを提供できる。なお、本発明において、複素弾性率 $E^*$ は実施例に記載の方法により70で測定される。

20

$$1.15 \leq E^*(1) / E^*(2) \leq 3.00 \quad \dots (式1)$$

$$1.00 \leq E^*(1) / E^*(3) \leq 2.50 \quad \dots (式2)$$

【0085】

上記(式1)において、下限は、1.30以上が好ましく、1.60以上がより好ましく、1.80以上が更に好ましく、2.00以上が特に好ましい。一方、上限は、2.80以下が好ましく、2.60以下がより好ましく、2.40以下が更に好ましく、2.20以下が特に好ましい。これにより、本発明の効果がより好適に得られる。

30

【0086】

上記(式2)において、下限は、1.10以上が好ましく、1.30以上がより好ましく、1.60以上が更に好ましく、1.80以上が特に好ましい。一方、上限は、2.40以下が好ましく、2.30以下がより好ましく、2.20以下が更に好ましく、2.10以下が特に好ましい。これにより、本発明の効果がより好適に得られる。なお、カーカスコード被覆(3)用ゴムは、ゴムよりも弾性率が高いカーカスコードが隣接しており、高い弾性率の内層サイドウォール(1)用ゴムと組合わせた場合、歪み量が大きくなりやすくストレスが掛かりやすい。そのため、ゴムの強度の観点からは、内層サイドウォール(1)用ゴムとカーカスコード被覆(3)用ゴムの剛性比は小さいほうが好ましく、許容される最大剛性比は、内層サイドウォール(1)用ゴム/外層サイドウォール(2)用ゴムの場合よりも小さくなる。

40

【0087】

<トレッドゴム、ブレーカーゴム>

タイヤを構成するトレッドゴム、ブレーカーゴムの体積固有抵抗は、いずれも $1 \times 10^8$ ・cm以上に設定されることが好ましい。トレッドゴム、ブレーカーゴムの配合は、タイヤ工業において一般的な配合を使用できる。

【0088】

<ビード部ゴム>

50

本発明で、ビード部のリムフランジに接する領域に配置されるビード部ゴムはクリンチゴム、チェーファー及びゴムチェファーを含む概念である。タイヤが走行する際にビード部ゴムを介してリムから駆動力が伝達されるが、この際にリムとビード部ゴムとの摩擦で静電気が発生しやすい。ビード部ゴムは前記内層サイドウォールゴムと接触領域を有するので、静電気は該内層サイドウォールゴムを通して接地面に有効に放出される。図1～3においてクリンチゴム、チェーファー又はゴムチェファーは、前記内層サイドウォール(1)ゴム10と電氣的に接続している。

【0089】

ここでビード部ゴムの体積固有抵抗は $1 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ 未満であることが好ましい。特に、図1、2では、ビード部が導電層の一部を形成しているため、体積固有抵抗を $1 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ 未満にすることでタイヤの良好な導電性が得られる。該ビード部ゴムの体積固有抵抗は、好ましくは $1 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ 以下、より好ましくは $1 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ 以下、更に好ましくは $1 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ 以下、特に好ましくは $1 \times 10^5 \cdot \text{cm}$ 以下である。該ビード部ゴムの体積固有抵抗の下限は特に限定されない。ビード部ゴム、即ち、クリンチゴム、チェーファー、ゴムチェファーは、耐摩耗性、剛性及び硬度が要求されるので、このような配合設計に加え、上記内層サイドウォール(1)ゴムの配合手法で電気抵抗を調整することができる。

【0090】

<通電ゴム>

本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤ100(図1参照)においては、通電ゴムが導電層の一部を形成している。図1において、通電ゴムはトレッド部に埋設されその一部はタイヤ接地面に露出し、他の一部は上記内層サイドウォール(1)ゴムと連結(接触)しており、空気入りタイヤの走行時に発生した静電気を接地面に効果的に放出する。図1において通電ゴム11は、トレッド部の中央部に1箇所埋設された構造として示されているが、複数個の通電ゴムを埋設することもできる。そしてタイヤ幅方向の通電ゴムの幅は、例えば、 $0.2 \sim 10 \text{ mm}$ 、好ましくは $0.9 \sim 1.5 \text{ mm}$ である。 $0.2 \text{ mm}$ 未満の場合は通電効果は少なく、一方、 $10 \text{ mm}$ を超えるとトレッド部における通電ゴムの接地領域が相対的に増加し、接地特性を損なったり、転がり抵抗特性や耐摩耗性が損なわれたりするおそれがある。また、通電ゴムはタイヤ周方向に連続層として形成することが好ましいが、タイヤ周方向に断続的に形成することもできる。

【0091】

通電ゴムの体積固有抵抗は、トレッドゴム、ブレーカーゴム及び外層サイドウォール(2)用ゴムよりも低く設定されることが好ましく、具体的には $1 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ 未満であることが好ましい。前記体積固有抵抗が $1 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ 未満の場合、タイヤの導電性が改善され静電気の放出効果が得られる。該通電ゴムの体積固有抵抗は、より好ましくは $1 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ 以下、更に好ましくは $1 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ 以下、特に好ましくは $1 \times 10^5 \cdot \text{cm}$ 以下である。該通電ゴムの体積固有抵抗の下限は特に限定されない。

【0092】

通電ゴムも、上記内層サイドウォール(1)ゴムと実質的に同様の配合を採用することもでき、上記と同様のカーボンブラックやシリカを配合してもよい。また、接地特性を改善する観点からトレッドゴムの配合に基づき導電性を付与する配合設計を採用することも可能である。

【0093】

<通電ゴム、チェーファーゴム、クリンチゴム、トレッドゴム、ブレーカーゴムのゴム配合>

本発明の空気入りタイヤにおける通電ゴム、チェーファーゴム、クリンチゴム、トレッドゴム、ブレーカーゴムは、例えば以下のゴム組成物から構成される。

【0094】

これらのゴム組成物に使用されるゴム成分としては、例えば、内層サイドウォール(1)用ゴム組成物で列挙したものが挙げられる。通電ゴム、チェーファーゴム、クリンチゴム

10

20

30

40

50

、トレッドゴム、ブレーカーゴムに用いられるゴム成分としてはジエン系ゴムが好ましく、なかでも、天然ゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソプレングム、エポキシ化天然ゴム等が好ましい。

【0095】

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、カーボンブラック、シリカ、クレーなどの補強用充填剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、加工助剤、各種老化防止剤、軟化剤、可塑剤、粘着付与剤、硫黄などの加硫剤、加硫促進剤などを適宜配合できる。

【0096】

本発明の空気入りタイヤは、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、前記成分を配合したゴム組成物を、未加硫の段階で内層サイドウォール(1)、外層サイドウォール(2)、カーカスなどの各タイヤ部材の形状(カーカスの場合は、未加硫の段階で、シート状のカーカスコード被覆(3)用ゴム組成物をカーカスコードに上下から圧着被覆してカーカスの形状)にあわせて押出し加工し、他のタイヤ部材とともに、タイヤ成型機上にて通常の方法で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タイヤを得る。

なお、カーカスコードとしては、例えば、ナイロン66繊維、アラミド繊維、ナイロン繊維、ポリエチレンナフタレート(PEN)繊維、ポリエチレン(PE)繊維、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維等の有機繊維による単一撚りコードや、異なる有機繊維コードを複数撚り合わせた複合コードなどが挙げられる。

【0097】

本発明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、高性能タイヤ等として用いられる。なお、本明細書における高性能タイヤとは、グリップ性能に特に優れたタイヤであり、競技車両に使用する競技用タイヤをも含む概念である。

【実施例】

【0098】

実施例に基づいて、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらのみ限定されるものではない。

【0099】

以下、実施例及び比較例で使用した各種薬品について、まとめて説明する。

BR：宇部興産(株)製のBR150B(シス含量：95質量%)

NR：TSR20

SBR1：日本ゼオン(株)製のNS116(スチレン含量：20質量%、ビニル含量：60質量%)

SBR2：日本ゼオン(株)製のタフデンT3830(スチレン含量：33質量%、ビニル含量：34質量%、ゴム固形分100質量部に対してオイル分37.5質量部含有)

SBR3：日本ゼオン(株)製のNipol 1502(スチレン含量：23.5質量%、ビニル含量：18質量%)

カーボンブラック1：キャボットジャパン(株)製のN550( $N_2SA$ ：43m<sup>2</sup>/g、DBP吸油量：121ml/100g)

カーボンブラック2：キャボットジャパン(株)製のN220( $N_2SA$ ：115m<sup>2</sup>/g、DBP吸油量：114ml/100g)

カーボンブラック3：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EC600KD( $N_2SA$ ：1270m<sup>2</sup>/g、DBP吸油量：495ml/100g)

シリカ1：ローディアジャパン(株)製のシリカ115GR( $N_2SA$ ：115m<sup>2</sup>/g)

シランカップリング剤1：デグサジャパン(株)製のSi75(ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ジスルフィド)

10

20

30

40

50

オイル：出光興産（株）製のダイアナプロセスAH40

酸化亜鉛：三井金属鉱業（株）製の酸化亜鉛

ステアリン酸：日本油脂（株）製のステアリン酸「椿」

ワックス：大内新興化学工業（株）製のサンノックN

老化防止剤：住友化学工業（株）製のアンチゲン6C

硫黄：四国化成工業（株）製のミュークロンOT20（不溶性硫黄）

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

低分子量ポリブタジエン1：CRAY VALLEY（株）製Ricon131（Mn：4500、ビニル含量：28質量%）

低分子量ポリブタジエン2：CRAY VALLEY（株）製Ricon150（Mn：3900、ビニル含量：70質量%）

SBR1500：住友化学工業（株）製のSBR1500

カーボンブラックN220：三菱化学（株）製のダイアブラックI（N<sub>2</sub>SA：114m<sup>2</sup>/g）

シリカ2：デグッサ社製のウルトラシルVN3（N<sub>2</sub>SA：175m<sup>2</sup>/g）

シランカップリング剤2：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）

ステアリン酸コバルト：日鉱金属（株）製のCOST-S

不溶性硫黄：三新化学（株）のサンフェルEX

カーボンブラック4：デグッサ社製のPRINTEX XE2B（N<sub>2</sub>SA：1000m<sup>2</sup>/g、DBP：420ml/100g）

アロマオイル：（株）ジャパンエナジー製のプロセスX-140

レジン：（株）日本触媒製のSP1068レジン

【0100】

<内層サイドウォール（1）用ゴムの調製>

表1にしたがって、硫黄および加硫促進剤以外の各種薬品を（株）神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練りした後、さらに硫黄および加硫促進剤を配合して、オープンロールにて95 で3分間混練りし、未加硫の内層サイドウォール（1）用ゴム組成物A～Gを作製した。そして、作製した未加硫ゴム組成物は押出機により、内層

【0101】

<外層サイドウォール（2）用ゴムの調製>

表1にしたがって、硫黄および加硫促進剤以外の各種薬品を（株）神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練りした後、さらに硫黄および加硫促進剤を配合して、オープンロールにて95 で3分間混練りし、未加硫の外層サイドウォール（2）用ゴム組成物H～Kを作製した。そして、作製した未加硫ゴムは押出機により、外層サイドウォール（2）形状に加工した。

【0102】

<カーカスコード被覆（3）用ゴムの調製>

表1にしたがって、硫黄および加硫促進剤以外の各種薬品を（株）神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練りした後、さらに硫黄および加硫促進剤を配合して、オープンロールにて95 で3分間混練りし、未加硫のカーカスコード被覆（3）用ゴム組成物L、Mを作製した。作製した未加硫ゴムをカレンダーロールによりゴムシート状にし、作製したゴムシートでカーカスコード（ポリエステル製1670d tex/2）を挟み、カーカスを作成した。

【0103】

<通電ゴム、トレッドゴムの調製>

表2、3にしたがって、硫黄および加硫促進剤以外の各種薬品を（株）神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練りした後、さらに硫黄および加硫促進剤を配

10

20

30

40

50

合して、オープンロールにて95 で3分間混練りし、未加硫の通電ゴム用ゴム組成物、トレッド用ゴム組成物を作製した。そして、作製した各未加硫ゴム組成物は押出機により、通電ゴム、トレッドゴム形状に加工した。

【0104】

<ブレーカーの調製>

表4にしたがって、硫黄および加硫促進剤以外の各種薬品を(株)神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練りした後、さらに硫黄および加硫促進剤を配合して、オープンロールにて95 で3分間混練りし、未加硫のブレーカーコード被覆用ゴム組成物を作製した。作製した未加硫ゴムをカレンダーロールによりゴムシート状にし、作製したゴムシートでブレーカーコード(2+2構造 線径0.23mm)を挟み、ブレーカーを作成した。

10

【0105】

<クリンチゴム、チェーファーマゴムの調製>

表5に示す配合成分のうち工程1に示す各種薬品を、(株)神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練りした後、さらに工程2に示す各種薬品を配合して、150 で3分間混練りした。更に、得られた混練物を、(株)神戸製鋼所製の1.7Lバンパリーにて150 で3分間混練した(再練工程)。次に、再練工程により得られた混練物に、硫黄及び加硫促進剤を配合して、オープンロールにて95 で3分間混練りし、未加硫のクリンチ用ゴム組成物、チェーファーマ用ゴム組成物を作製した。そして、作製した各未加硫ゴム組成物は押出機により、クリンチゴム、チェーファーマゴム形状に加工した。

20

【0106】

<試験用加硫ゴムスラブの調製>

表1~5の各未加硫ゴム組成物を160 で20分間加硫することにより加硫ゴムスラブシート(2mm×130mm×130mm)を作製した。この加硫ゴムスラブシートを使用して以下の評価を行った。結果を表1~5に示す。

【0107】

<ゴム組成物の体積固有抵抗>

上記加硫ゴムスラブシート(表1~5の各ゴム組成物)を用いて厚さ2mm、15cm×15cmの試験片を作成し、ADVANTEST社製の電気抵抗測定R8340Aを用いて、温度23 および相対湿度55%の恒温恒湿条件下で、印加電圧1000Vとし、それ以外についてはJIS K

30

6271に従い、ゴム組成物の体積固有抵抗を測定した。その結果の常用対数を表1~5に示す。値が大きいほどゴム組成物の体積固有抵抗が高く、導電性が悪いことを示す。

【0108】

<ゴム組成物の複素弾性率( $E^*$ )、損失正接( $\tan \delta$ )>

(株)上島製作所製スペクトロメーターを用いて、動的歪振幅1%、周波数10Hz、温度70 で、上記加硫ゴムスラブシート(表1~5の各ゴム組成物)の複素弾性率( $E^*$ )、損失正接( $\tan \delta$ )を測定した。 $E^*$ が大きいゴム剛性が高いことを示す。 $\tan \delta$ が小さいほど低燃費性に優れることを示す。

40

【0109】

<空気入りタイヤの調製>

表1~5のゴム配合で調製した各タイヤ部材、ならびにその他のタイヤ部材を常法にそって、密閉式混合機で混練し、押出カレンダー工程により各部材を準備して、表6に従って未加硫タイヤを作製し、それを圧力18kgf、温度150 および加硫時間30分間の条件で加硫することにより、図1に示す構造を有するタイヤサイズ195/65R15の空気入りタイヤ(試験用タイヤ)を製造した。

【0110】

なお、通電ゴムの幅は3mmでタイヤ周方向に連続した構造のものを採用した。また、内層サイドウォール(1)用ゴムと通電ゴムの接触は通電ゴムのタイヤ幅方向の全面、内層

50

サイドウォール（１）用ゴムとクリンチゴムの接触はカーカス形状に沿って5mm以上の幅の構造のものを採用した。

【0111】

この試験用タイヤを使用して以下の評価を行った。結果を表6に示す。

【0112】

< 転がり抵抗指数 >

S T I社製の転がり抵抗試験機を用い、荷重4.7kN、タイヤの内圧2.0MPaおよび速度80km/hの条件でタイヤを走行させて、それぞれ転がり抵抗を測定した。転がり抵抗の測定値について、以下の式により、比較例1の測定値を100（基準）としてそれぞれ指数（転がり抵抗指数）で示した。転がり抵抗指数が大きいほど、タイヤの転がり抵抗が低減され、低燃費性に優れることを示す。

10

$$(\text{転がり抵抗指数}) = (\text{比較例1における転がり抵抗}) / (\text{各配合における転がり抵抗}) \times 100$$

【0113】

< 操縦安定性 >

試作タイヤを国産FF2000ccの全輪に装着し、住友ゴム工業株式会社の岡山テストコースで、実車走行し、ドライバーの官能評価により、操縦安定性を評価した。評価は10点満点とし、比較例1を6点として相対評価をした。評点が大きいほど操縦安定性に優れることを示す。

【0114】

20

< 耐オゾン性 >

J I S K 6 2 5 9 に準拠し、上記加硫ゴムスラブシートを用いて厚さ2mm、長さ60mm、幅10mmの試験片を作製した。この試験片を30%伸張させ、オゾン濃度50pphmにて24時間放置させる静的オゾン劣化試験を行った（雰囲気温度40℃）。試験後のクラックの発生状態を目視により観察し、比較例1を100として、耐オゾン性をそれぞれ指数表示した。指数が大きいほど耐オゾン性に優れることを示す。

【0115】

< タイヤの電気抵抗 >

内圧2.0MPaおよび荷重4.7kNの条件において鉄板にトレッド部を設置させ、リム部と鉄板間の体積固有抵抗値（体積抵抗率）を印加電圧100Vで測定した。測定した体積抵抗率が、 $1.0 \times 10^{-8} \cdot \text{cm}$ 以下の場合、良好な導電性が確保できていると判断し、結果を○とした。

30

【0116】

< 耐久性（ドラム耐久試験） >

J I S規格の最大荷重（最大空気圧条件）に対して、140%である荷重オーバーロード条件で、試験用タイヤをドラム走行させたときの、タイヤが損傷するまでの走行距離を測定した。

基準タイヤ（比較例1）の走行距離を100とし、各タイヤの走行距離を指数表示した。なお、指数が大きいほど耐久性に優れることを示す。

$$(\text{耐久性指数}) = (\text{各タイヤの走行距離}) / (\text{基準タイヤの走行距離}) \times 100$$

40

【0117】

【表 1】

	内層サイドウォール(1)										外層サイドウォール(2)						カーカス			
	内層サイドウォール(1)用ゴム										外層サイドウォール(2)用ゴム						カーカスコード被覆(3)用ゴム			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M							
BR	50	50	50	50	50	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
NR	50	50	50	50	50	40	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
SBR1	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SBR2	-	-	-	-	-	-	27.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SBR3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カーボンブラック1	50	50	40	50	-	50	50	35	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
カーボンブラック2	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カーボンブラック3	5	10	5	20	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シリカ1	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シランカップリング剤1	-	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オイル	15	15	15	10	15	10	2.5	15	3	15	15	15	15	15	15	15	20	20	20	6
酸化亜鉛	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
ステアリン酸	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	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	1.5	1.5	1.5	1.5	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	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.75
加硫促進剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
低分子量ポリブタジエン1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低分子量ポリブタジエン2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
体積固有抵抗	5.9	5.2	6.1	4.2	4.5	5.8	5.8	12.6	14.2	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.2	12.2	12.1	12.1	12.1
複素弾性率E*	4	7	3.5	12	7	4	4	3.4	3.3	3.5	3.5	3.5	3.8	3.8	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
tan δ	0.2	0.23	0.19	0.34	0.26	0.18	0.22	0.15	0.1	0.16	0.16	0.14	0.14	0.14	0.25	0.25	0.21	0.21	0.21	0.21

【 0 1 1 8 】

配合量 (質量部)

評価結果

10

20

30

40

【表 2】

## 通電ゴム

		配合
配合 (質量部)	NR	30
	SBR1500	70
	カーボンブラックN220	55
	ワックス	1.5
	老化防止剤	2
	ステアリン酸	1
	酸化亜鉛	3
	硫黄	1.8
	加硫促進剤	1
体積固有抵抗		5.4

10

【 0 1 1 9 】

【表 3】

## トレッドゴム

		配合
配合 (質量部)	SBR1500	100
	シカ2	50
	シランカップリング剤2	5
	ワックス	1
	老化防止剤	2
	ステアリン酸	1
	酸化亜鉛	3
	硫黄	1.5
	加硫促進剤	1
体積固有抵抗		13.5

20

【 0 1 2 0 】

【表 4】

## ブレーカーゴム

		配合
配合 (質量部)	NR	100
	シカ2	55
	シランカップリング剤2	5.5
	老化防止剤	2
	ステアリン酸コハルト	2
	ステアリン酸	1
	酸化亜鉛	10
	不溶性硫黄	5.5
	加硫促進剤	0.9
体積固有抵抗		14.0

30

40

【 0 1 2 1 】

【表 5】

## クリンチゴム、チーフアーゴム

		配合	
配合量 (質量部)	工程1	NR	60
		シリカ2	50
		シランカップリング剤2	4.8
		カーボンブラック4	15
		アロマオイル	5
		レジン	3
	工程2	BR	40
		シリカ2	10
		ステアリン酸	2.5
		酸化亜鉛	3
		老化防止剤	3
		ワックス	1.2
	工程3	再練り	あり
	工程4	硫黄	1.5
		加硫促進剤	0.7
体積固有抵抗		5.5	

【 0 1 2 2 】

【 表 6 】

	比較例					実施例										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
サイドウォール厚み[mm]	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
内層サイドウォール(1)	C	C	D	B	B	A	B	B	E	A	B	F	G	B	B	
複素弾性率E*(1)	3.5	3.5	12	7	7	4	7	7	7	4	7	4	4	7	7	
tan δ	0.19	0.19	0.34	0.23	0.23	0.2	0.23	0.23	0.26	0.2	0.23	0.18	0.22	0.23	0.23	
厚み[mm]	0.3	0.3	0.3	0.15	1.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
外層サイドウォール(2)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	I	I	H	H	J	K	
複素弾性率E*(2)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.8	
tan δ	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.15	0.16	0.14	
カーカスコード被覆(3)用ゴム	L	L	L	L	L	L	L	L	L	M	M	L	L	L	L	
複素弾性率E*(3)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
tan δ	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.21	0.21	0.25	0.25	0.25	0.25	
カーカスの厚み[mm]	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	
E*(1)/E*(2) (式1)	1.03	1.03	3.53	2.06	2.06	1.18	2.06	2.06	2.06	1.21	2.12	1.18	1.18	2.00	1.84	
E*(1)/E*(3) (式2)	1.00	1.00	3.43	2.00	2.00	1.14	2.00	2.00	2.00	1.14	2.00	1.14	1.14	2.00	2.00	
タイヤ評価結果																
転がり抵抗指数(RRC)	100	105	97	107	86	105	103	102	100	108	106	105	102	104	105	
操縦安定性	6	5.5	6.5	5.5	6.5	6	6.25	6.5	6.5	6	6.25	6	6	6	6	
耐オゾン性	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	103	
電気抵抗 1.0 x 10 <sup>8</sup> Ω・cm以下	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
耐久性	100	102	96	100	97	102	106	108	104	104	108	105	103	104	105	

【 0 1 2 3 】

10

20

30

40

50

表 6 から、最もカーカスに近い内層サイドウォール ( 1 )、タイヤ外表面を構成する外層サイドウォール ( 2 ) を含む 2 層以上のゴムで積層されてなるサイドウォールと、カーカスとを有し、サイドウォールの厚みが 3 . 0 mm 以下、内層サイドウォール ( 1 ) の厚みが 0 . 2 ~ 1 . 0 mm であり、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴム組成物の体積固有抵抗が特定値以下であり、内層サイドウォール ( 1 ) 用ゴム組成物の複素弾性率  $E^*$  ( 1 )、外層サイドウォール ( 2 ) 用ゴム組成物の複素弾性率  $E^*$  ( 2 )、カーカスコード被覆 ( 3 ) 用ゴム組成物の複素弾性率  $E^*$  ( 3 ) が特定の関係式を満たす実施例では、タイヤを軽量化しつつ、導電性を確保でき ( 静電気の蓄積を防止でき )、更に、良好な低燃費性、操縦安定性が得られた。

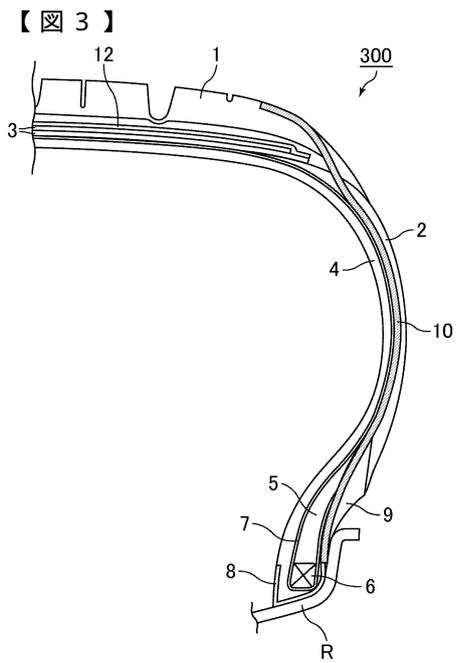
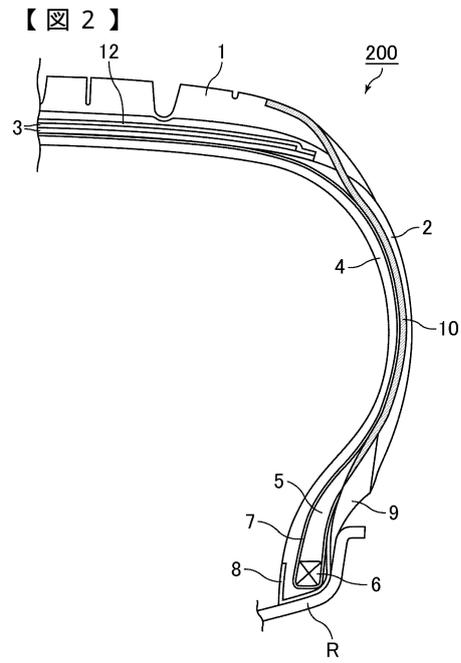
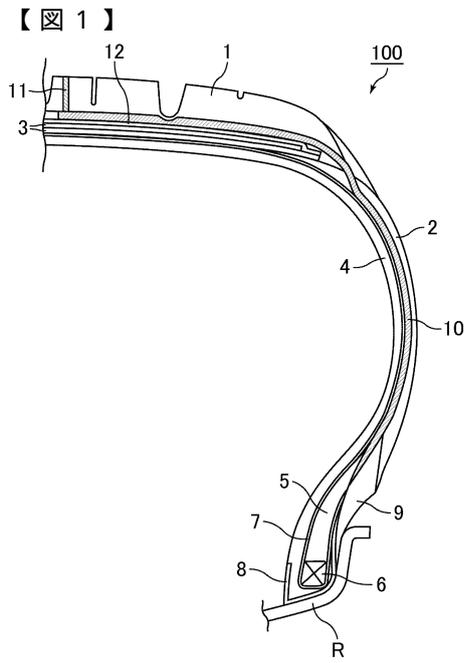
【符号の説明】

10

【 0 1 2 4 】

- 1       トレッドゴム
- 2       外層サイドウォール ( 2 ) ゴム
- 3       ブレーカーゴム
- 4       インナーライナー
- 5       ビードエーベックス
- 6       ビードコア
- 7       カーカス
- 8       チェーファーゴム
- 9       クリンチゴム
- 1 0     内層サイドウォール ( 1 ) ゴム
- 1 1     通電ゴム
- 1 2     バンド
- 1 0 0   空気入りタイヤ
- 2 0 0   空気入りタイヤ
- 3 0 0   空気入りタイヤ
- R       リム

20



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-264456(JP,A)  
特開平06-227214(JP,A)  
特開2008-308083(JP,A)  
国際公開第2006/098110(WO,A1)  
特表2003-534964(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00  
B60C 13/00 - 13/04  
B60C 19/08