

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7647207号
(P7647207)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類			F I		
B 6 0 C	11/00	(2006.01)	B 6 0 C	11/00	C
B 6 0 C	1/00	(2006.01)	B 6 0 C	1/00	A
B 6 0 C	11/03	(2006.01)	B 6 0 C	11/03	C
C 0 8 L	9/06	(2006.01)	B 6 0 C	11/03	E
C 0 8 K	3/36	(2006.01)	B 6 0 C	11/03	Z
			請求項の数	11	(全23頁) 最終頁に続く
(21)出願番号 特願2021-44808(P2021-44808)			(73)特許権者	000183233	
(22)出願日 令和3年3月18日(2021.3.18)				住友ゴム工業株式会社	
(65)公開番号 特開2022-143984(P2022-143984 A)				兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号	
(43)公開日 令和4年10月3日(2022.10.3)			(74)代理人	110000914	
審査請求日 令和6年1月23日(2024.1.23)				弁理士法人W i s e P l u s	
			(72)発明者	猪飼 拓真	
				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	池田 晃一	
				最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 二輪自動車用タイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有する二輪自動車用タイヤであって、
前記トレッドゴムは、タイヤ幅方向の中央部に配されたセンターゴムと、前記センターゴムのタイヤ幅方向の両側に配されたショルダーゴムとを備え、
前記センターゴム及び前記ショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が80質量部以上であり、
前記センターゴムのシリカの含有量（S c）、前記ショルダーゴムのシリカの含有量（S s）が下記式（1）を満たし、
前記センターゴムの可塑剤の含有量（P c）、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量（P s）が下記式（2）を満たし、
前記センターゴムのネガティブ率（N c）、前記ショルダーゴムのネガティブ率（N s）が下記式（3）を満たし、
前記センターゴムのシリカの含有量（S c）、前記ショルダーゴムのシリカの含有量（S s）、前記センターゴムの可塑剤の含有量（P c）、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量（P s）、前記センターゴムのネガティブ率（N c）、前記ショルダーゴムのネガティブ率（N s）が下記式（4）を満たす二輪自動車用タイヤ。

- (1) $S c > S s$
- (2) $P c < P s$

(3) $N_c > N_s$

(4) $1.80 \leq (S_c / S_s) \times (P_s / P_c) \times (N_c / N_s) \leq 3.00$

【請求項2】

タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有する二輪自動車用タイヤであって、

前記トレッドゴムは、タイヤ幅方向の中央部に配されたセンターゴムと、前記センターゴムのタイヤ幅方向の両側に配されたショルダーゴムとを備え、

前記センターゴム及び前記ショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が80質量部以上であり、

前記センターゴムのシリカの含有量 (S_c)、前記ショルダーゴムのシリカの含有量 (S_s) が下記式(1)を満たし、

前記センターゴムの可塑剤の含有量 (P_c)、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量 (P_s) が下記式(2)を満たし、

前記センターゴムのネガティブ率 (N_c)、前記ショルダーゴムのネガティブ率 (N_s) が下記式(3)を満たす二輪自動車用タイヤ。

(1) $1.10 \leq S_c / S_s \leq 1.30$

(2) $P_c < P_s$

(3) $N_c > N_s$

【請求項3】

タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有する二輪自動車用タイヤであって、

前記トレッドゴムは、タイヤ幅方向の中央部に配されたセンターゴムと、前記センターゴムのタイヤ幅方向の両側に配されたショルダーゴムとを備え、

前記センターゴム及び前記ショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が80質量部以上であり、

前記センターゴムのシリカの含有量 (S_c)、前記ショルダーゴムのシリカの含有量 (S_s) が下記式(1)を満たし、

前記センターゴムの可塑剤の含有量 (P_c)、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量 (P_s) が下記式(2)を満たし、

前記センターゴムのネガティブ率 (N_c)、前記ショルダーゴムのネガティブ率 (N_s) が下記式(3)を満たし、

前記センターゴムの可塑剤の含有量 (P_c)、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量 (P_s) が下記式(4)を満たす二輪自動車用タイヤ。

(1) $S_c > S_s$

(2) $P_c < P_s$

(3) $N_c > N_s$

(4) $P_s / P_c \leq 1.30$

【請求項4】

センターゴムとショルダーゴムとの境界を通り、かつタイヤ赤道に至らない溝部を有する請求項1～3のいずれかに記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項5】

センターゴム及びショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が90質量部以上である請求項1～4のいずれかに記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項6】

ショルダーゴムは、ゴム成分に対する可塑剤の含有量が80質量部以下である請求項1～5のいずれかに記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項7】

ショルダーゴムは、ゴム成分100質量%中のスチレンブタジエンゴムの含有量が70質量%以上である請求項1～6のいずれかに記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項8】

10

20

30

40

50

センターゴムは、ゴム成分に対する固体可塑剤の含有量が1～30質量部であり、ショルダーゴムは、ゴム成分に対する固体可塑剤の含有量が1～30質量部である請求項1～7のいずれかに記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項9】

固体可塑剤がスチレン系樹脂である請求項8記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項10】

ショルダーゴムは、ゴム成分に対する液体可塑剤の含有量が20～80質量部である請求項1～9のいずれかに記載の二輪自動車用タイヤ。

【請求項11】

液体可塑剤がオイルである請求項10記載の二輪自動車用タイヤ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二輪自動車用タイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

二輪自動車用タイヤのトレッドゴムは、直線走行時と旋回時とで路面と接する部分が異なる。直線走行時は主にセンターゴムが、旋回時は主にショルダーゴムが、路面と接し、それぞれの状況に応じた性能が必要となるため、トレッドゴムは、センターゴムとショルダーゴムとのゴム物性を変えることが多い。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般に、コーナリング時（旋回時）のグリップ性能を向上するためには、ショルダーゴムを柔らかくして、路面との密着性を上げる方が望ましい。しかし、直線道路が続く場合、センターゴムと違って路面に接していないショルダーゴムは温まり難く、ゴム温度が低いと硬くなってしまうため、直線道路が続いた後のコーナリングには不安が生じる。

【0004】

本発明は、前記課題を解決し、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性を改善した二輪自動車用タイヤを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有する二輪自動車用タイヤであって、

前記トレッドゴムは、タイヤ幅方向の中央部に配されたセンターゴムと、前記センターゴムのタイヤ幅方向の両側に配されたショルダーゴムとを備え、

前記センターゴム及び前記ショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が80質量部以上であり、

前記センターゴムのシリカの含有量（ S_c ）、前記ショルダーゴムのシリカの含有量（ S_s ）が下記式（1）を満たし、

40

前記センターゴムの可塑剤の含有量（ P_c ）、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量（ P_s ）が下記式（2）を満たし、

前記センターゴムのネガティブ率（ N_c ）、前記ショルダーゴムのネガティブ率（ N_s ）が下記式（3）を満たす二輪自動車用タイヤに関する。

（1） $S_c > S_s$

（2） $P_c < P_s$

（3） $N_c > N_s$

【0006】

前記二輪自動車用タイヤは、センターゴムとショルダーゴムとの境界を通り、かつタイヤ赤道に至らない溝部を有することが好ましい。

50

【0007】

前記二輪自動車用タイヤにおいて、センターゴム及びショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が90質量部以上であることが好ましい。

【0008】

前記二輪自動車用タイヤにおいて、ショルダーゴムは、ゴム成分に対する可塑剤の含有量が80質量部以下であることが好ましい。

【0009】

前記二輪自動車用タイヤにおいて、ショルダーゴムは、ゴム成分100質量%中のスチレンブタジエンゴムの含有量が70質量%以上であることが好ましい。

【0010】

前記二輪自動車用タイヤにおいて、センターゴムは、ゴム成分に対する固体可塑剤の含有量が1～30質量部であり、ショルダーゴムは、ゴム成分に対する固体可塑剤の含有量が1～30質量部であることが好ましい。

【0011】

固体可塑剤がスチレン系樹脂であることが好ましい。

【0012】

前記二輪自動車用タイヤにおいて、ショルダーゴムは、ゴム成分に対する液体可塑剤の含有量が20～80質量部であることが好ましい。

【0013】

液体可塑剤がオイルであることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有し、前記トレッドゴムは、タイヤ幅方向の中央部に配されたセンターゴムと、前記センターゴムのタイヤ幅方向の両側に配されたショルダーゴムとを備え、前記センターゴム及び前記ショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が80質量部以上であり、前記センターゴムのシリカの含有量（Sc）及び前記ショルダーゴムのシリカの含有量（Ss）、前記センターゴムの可塑剤の含有量（Pc）及び前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量（Ps）、前記センターゴムのネガティブ率（Nc）及び前記ショルダーゴムのネガティブ率（Ns）が、それぞれ前記式（1）～（3）を満たす二輪自動車用タイヤであるので、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性を改善できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る二輪自動車用タイヤのタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る二輪自動車用タイヤのトレッドパターンを示す展開平面図である。

【図3】傾斜走行状態のタイヤの姿勢を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の二輪自動車用タイヤは、タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有し、前記トレッドゴムは、タイヤ幅方向の中央部に配されたセンターゴムと、前記センターゴムのタイヤ幅方向の両側に配されたショルダーゴムとを備え、前記センターゴム及び前記ショルダーゴムは、共に、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量が80質量部以上であり、前記センターゴムのシリカの含有量（Sc）及び前記ショルダーゴムのシリカの含有量（Ss）、前記センターゴムの可塑剤の含有量（Pc）及び前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量（Ps）、前記センターゴムのネガティブ率（Nc）及び前記ショルダーゴムのネガティブ率（Ns）が、それぞれ前記式（1）～（3）を満たすものである。前記タイヤは、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリ

10

20

30

40

50

ップ性が改善される。

【0017】

このような作用効果（メカニズム）が得られる理由は明らかではないが、以下のように推察される。

センターゴム、ショルダーゴムともにシリカを80部以上添加することで、発熱性が高められる。更にショルダーゴムよりセンターゴムのシリカ量を多くすることで、ショルダーゴムよりもセンターゴムが発熱し易くすると共に、ショルダーゴムよりセンターゴムのネガティブ率を大きくすることで、センターゴムで熱を生じ易くするとともに、その生じた熱をショルダーゴムへ移行させ易くなると考えられる。その結果、直線道路が続く場合でも、ショルダーゴムは十分に温まっており、路面へ密着し易くなっていると考えられる。更にショルダーゴムよりセンターゴムの可塑剤量を少なくすることで、センターゴムで生じた熱が十分にショルダーゴムに移行し、ショルダーゴムの十分に温めることができると考えられる。以上のメカニズムにより、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性が向上すると推察される。

【0018】

このように、前記二輪自動車用タイヤは、タイヤ幅方向に少なくとも3分割されたトレッドゴムが配されたトレッド部を有する二輪自動車用タイヤにおいて、「センターゴム及びショルダーゴムが共にシリカの含有量が80質量部以上」、「 $S_c > S_s$ 」、「 $P_c < P_s$ 」、「 $N_c > N_s$ 」という構成にすることにより、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性を改善するという課題（目的）を解決するものである。すなわち、「センターゴム及びショルダーゴムが共にシリカの含有量が80質量部以上」、「 $S_c > S_s$ 」、「 $P_c < P_s$ 」、「 $N_c > N_s$ 」というパラメーターは課題（目的）を規定したものではなく、本願の課題は、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性を改善することであり、そのための解決手段として当該パラメーターを満たす構成にしたものである。

【0019】

以下、本発明の一実施形態として、二輪自動車用タイヤの一例を図面に基づき説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る二輪自動車用タイヤのタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面図である。

【0020】

二輪自動車用タイヤ1は、トレッド部2からサイドウォール部3を経てビード部4のビードコア5に至るカーカス6と、このカーカス6のタイヤ半径方向外側かつトレッド部2の内部に配されたベルト層7とを備える。

【0021】

上記断面において、トレッド部2の路面と接地するトレッド面2Aは、タイヤ半径方向外側に凸で円弧状に湾曲してのびている。また、トレッド面2Aのタイヤ軸方向の外端であるトレッド縁2eは、最もタイヤ軸方向外側に位置している。

【0022】

トレッド部2には、ベルト層7の半径方向外側にトレッドゴム9が配される。該トレッドゴム9は、本実施形態では、ベルト層7の外面からトレッド面2Aまでを構成している。また、本実施形態のトレッドゴム9では、タイヤ幅方向に配された複数の分割トレッド部材により構成されたトレッド部が示され、ここでは、配合が異なる2種類のゴム組成物により作製された各分割トレッド部材で構成されている。

【0023】

具体的にはタイヤ赤道Cを中心とするセンターゴム9Aと、センターゴム9Aに隣接し、トレッド縁2eまで延びる一対のショルダーゴム9Bとから構成される。すなわち、タイヤ赤道C付近からタイヤ幅方向両側に向かって、センターゴム9A、ショルダーゴム9Bの2種類のゴムが並んで配されている。なお、センターゴム9Aとショルダーゴム9Bとは、トレッド面2Aに立てた法線12によって分けられているが、例えば、トレッド面2Aからベルト層7に向かって、タイヤ軸方向外側又は内側に傾斜する境界線で区分されたものでもよい。

【0024】

本実施形態では、トレッドゴム9が2種類の分割トレッド部材（センターゴム9A及びショルダーゴム9B）によって構成される場合について説明したが、分割トレッド部材の種類数は特に限定されず、例えば3種類であってもよいし、5種類であってもよい。

【0025】

図2は、本発明の一実施形態に係る二輪自動車用タイヤのトレッドパターンを示す展開平面図である。図2において、自動二輪車用タイヤ1は、トレッド面2Aに複数の溝部11を設けている。

【0026】

図2に示すように、溝部11は、タイヤ赤道C上を周回する中央の縦溝11A、タイヤ赤道C近傍を起点としてかつトレッド部2の一方の端縁E1、他方の端縁E2を開口端として対称に八字状にのび、かつタイヤ周方向に並んで配される斜溝11B、11B、及び周方向に隣り合う2つの斜溝11B、11B間をそれぞれ結ぶバイパス溝11Cとを含んでいる。

10

【0027】

このような溝部11からなるトレッドパターンを有するトレッド面2Aは、タイヤ1を正規リムJに装着しかつ該タイヤに規定された正規内圧と正規最大荷重とを加えた正規状態において、キャンバー角 α が所定角度のとき該タイヤ1が路面Lに接地する接地面は、所定の範囲（図示せず）となる。なお、キャンバー角 α とは、図3に示すように、接地面Lの法線Nに対するタイヤ赤道面Cの傾きをいう。

20

【0028】

溝11の溝巾GWはトレッド巾WTの0.04～0.12に、溝深さGH（図示せず）はトレッド巾WTの0.06～0.18倍の範囲に設定することが望ましい。

【0029】

自動二輪車用タイヤ1において、センターゴム9Aのネガティブ率（Nc）、ショルダーゴム9Bのネガティブ率（Ns）は、下記式（3）を満たす。

$$(3) Nc > Ns$$

【0030】

Nc / Ns は、1.3以上が好ましく、1.5以上がより好ましく、1.8以上が更に好ましく、2.0以上が特に好ましい。 Nc / Ns の上限は、5.0以下が好ましく、4.5以下がより好ましく、4.0以下が更に好ましく、3.5以下が特に好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

30

【0031】

なお、ネガティブ率はトレッドの接地面幅内の全面積に対する全溝面積である。本明細書では、正規内圧、正規荷重の条件下で、タイヤを押し当てた際の溝部分の面積を全体の接地面積で割って計算した溝比率（％）であり、センターゴム9Aのネガティブ率（Nc）はキャンバー角0度の溝比率（％）、ショルダーゴム9Bのネガティブ率（Ns）はキャンバー角40度の際の溝比率（％）である。

【0032】

センターゴム9Aのネガティブ率（Nc）は、好ましくは5％以上、より好ましくは10％以上、更に好ましくは15％以上、特に好ましくは16％以上であり、また、好ましくは40％以下、より好ましくは35％以下、更に好ましくは30％以下、特に好ましくは25％以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

40

【0033】

ショルダーゴム9Bのネガティブ率（Ns）は、好ましくは3％以上、より好ましくは5％以上、更に好ましくは7％以上、特に好ましくは8％以上であり、また、好ましくは30％以下、より好ましくは20％以下、更に好ましくは15％以下、特に好ましくは10％以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0034】

自動二輪車用タイヤ1は、センターゴム9Aとショルダーゴム9Bとの境界9Dを通り、

50

かつタイヤ赤道Cに至らない溝部11を有することが好ましい。図2では、斜溝11B、11B、及び2つの斜溝11B、11B間をそれぞれ結ぶバイパス溝11Cから形成された溝部11が、センターゴム9Aとショルダーゴム9Bの境界9Dを横切り、かつタイヤ赤道Cまで延びることなく設けられている。このようにセンターゴムからショルダーゴムに延びる溝部が設けられていると、センターゴムで熱を生じ易くするとともに、その生じた熱をショルダーゴムへ移行させ易くなると考えられる。その結果、直線道路が続く場合でも、ショルダーゴムは十分に温まっているため、路面へ密着し易くなり、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性が向上すると推察される。

【0035】

(薬品)

次に、センターゴムを構成するセンターゴム組成物、ショルダーゴムを構成するショルダーゴム組成物に使用できる薬品について説明する。

【0036】

センターゴム、ショルダーゴム組成物に使用可能なゴム成分としては、イソプレン系ゴム(イソプレンゴム(IR)、エポキシ化イソプレンゴム、水素添加イソプレンゴム、グラフト化イソプレンゴム、天然ゴム(NR)、脱タンパク質天然ゴム(DPNR)、高純度天然ゴム(UPNR)、エポキシ化天然ゴム(ENR)、水素添加天然ゴム(HNR)、グラフト化天然ゴム)、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)、エチレンプロピレンジエンゴム(EPDM)、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)、ブチル系ゴムなどが挙げられる。

【0037】

これらのゴムは、非変性ゴム、変性ゴムのいずれでもよい。変性ゴムとしては、充填剤と相互作用する官能基を有するゴムが挙げられる。上記官能基としては、例えば、アミノ基、アミド基、シリル基、アルコキシシリル基、イソシアネート基、イミノ基、イミダゾール基、ウレア基、エーテル基、カルボニル基、オキシカルボニル基、メルカプト基、スルフィド基、ジスルフィド基、スルホニル基、スルフィニル基、チオカルボニル基、アンモニウム基、イミド基、ヒドラゾ基、アゾ基、ジアゾ基、カルボキシ基、ニトリル基、ピリジル基、アルコキシ基、水酸基、オキシ基、エポキシ基等が挙げられる。なお、これらの官能基は、置換基を有していてもよい。なかでも、アミノ基(好ましくはアミノ基が有する水素原子が炭素数1~6のアルキル基に置換されたアミノ基)、アルコキシ基(好ましくは炭素数1~6のアルコキシ基)、アルコキシシリル基(好ましくは炭素数1~6のアルコキシシリル基)、アミド基が好ましい。これらのゴム成分は、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0038】

センターゴム、ショルダーゴム組成物には、フィラーを含む。

センターゴム、ショルダーゴム組成物は、フィラー(充填材)としてシリカを含む。他に使用可能なフィラー(充填材)としては、ゴム分野で公知の材料を使用でき、例えば、カーボンブラック、炭酸カルシウム、タルク、アルミナ、クレイ、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、マイカなどの無機フィラー；難分散性フィラー等が挙げられる。なかでも、カーボンブラックが好ましい。

【0039】

センターゴム、ショルダーゴム組成物に使用可能なシリカとしては、例えば、乾式法シリカ(無水シリカ)、湿式法シリカ(含水シリカ)などが挙げられる。なかでも、シラノール基が多いという理由から、湿式法シリカが好ましい。シリカとしては、例えば、デグッサ社、ローディア社、東ソー・シリカ(株)、ソルベイジャパン(株)、(株)トクヤマ等の製品を使用できる。

【0040】

シリカを含有する場合、シリカとともにシランカップリング剤を含むことが好ましい。

センターゴム、ショルダーゴム組成物に使用可能なシランカップリング剤としては、ゴム

10

20

30

40

50

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特に限定されず、例えば、ビス（３－トリエトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、ビス（２－トリエトキシシリルエチル）テトラスルフィド、ビス（４－トリエトキシシリルブチル）テトラスルフィド、ビス（３－トリメトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、ビス（２－トリメトキシシリルエチル）テトラスルフィド、ビス（２－トリエトキシシリルエチル）トリスルフィド、ビス（４－トリメトキシシリルブチル）トリスルフィド、ビス（３－トリエトキシシリルプロピル）ジスルフィド、ビス（２－トリエトキシシリルエチル）ジスルフィド、ビス（４－トリエトキシシリルブチル）ジスルフィド、ビス（３－トリメトキシシリルプロピル）ジスルフィド、ビス（２－トリメトキシシリルエチル）ジスルフィド、ビス（４－トリメトキシシリルブチル）ジスルフィド、３－トリメトキシシリルプロピル－N，N－ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、２－トリエトキシシリルエチル－N，N－ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、３－トリエトキシシリルプロピルメタクリレートモノスルフィド、などのスルフィド系、３－メルカプトプロピルトリメトキシシラン、２－メルカプトエチルトリエトキシシラン、Momentive社製のNXT、NXT－Zなどのメルカプト系、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメ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、３－アミノプロピルトリメトキシシランなどのアミノ系、γ－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、などのグリシドキシ系、３－ニトロプロピルトリメトキシシラン、３－ニトロプロピルトリエ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、３－クロロプロピルトリエトキシシランなどのクロロ系などが挙げられる。市販品としては、デグッサ社、Momentive社、信越シリコーン（株）、東京化成工業（株）、アヅマックス（株）、東レ・ドウコーニング（株）等の製品を使用できる。これらは、単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。なかでも、スルフィド系、メルカプト系が好ましい。

【0041】

センターゴム、ショルダーゴム組成物に使用可能なカーボンブラックとしては、N134、N110、N220、N234、N219、N339、N330、N326、N351、N550、N762などが挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。市販品としては、例えば、旭カーボン（株）、キャボットジャパン（株）、東海カーボン（株）、三菱化学（株）、ライオン（株）、新日化カーボン（株）、コロンビアカーボン社等の製品を使用できる。

【0042】

センターゴム、ショルダーゴム組成物は、可塑剤を含むことが好ましい。可塑剤としては、特に限定されないが、オイル、液状樹脂などの25℃で液状の可塑性を有する液体可塑剤、樹脂（25℃で固体状態のポリマー（固体樹脂））等の25℃で固体状の可塑性を有する固体可塑剤等が挙げられる。これら可塑剤は、１種を用いてもよいし、２種以上を併用してもよい。

【0043】

オイルとしては、特に限定されず、パラフィン系プロセスオイル、アロマ系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイルなどのプロセスオイル、TDAE、MES等の低PCA（多環式芳香族）プロセスオイル、植物油脂、及びこれらの混合物等、従来公知のオイルを使用できる。オイルの市販品として、出光興産（株）製のダイアナプロセスオイルAHシリーズ等を使用できる。

【0044】

上記液状樹脂としては、特に制限されないが、例えば、液状の芳香族ビニル重合体、クマロンインデン樹脂、インデン樹脂、テルペン樹脂、ロジン樹脂、及びこれらの水素添加物などが挙げられる。

【0045】

液状芳香族ビニル重合体としては、α－メチルスチレン及び／又はスチレンを重合して得られる樹脂などがあり、具体的には、スチレンの単独重合体、α－メチルスチレンの単独

10

20

30

40

50

重合体、 α -メチルスチレンとスチレンとの共重合体などの液状樹脂が挙げられる。

【0046】

液状クマロンインデン樹脂としては、樹脂の骨格（主鎖）を構成する主なモノマー成分として、クマロン及びインデンを含む樹脂があり、クマロン、インデン以外に骨格に含まれていてもよいモノマー成分としては、スチレン、 α -メチルスチレン、メチルインデン、ビニルトルエンなどが挙げられる。

【0047】

液状インデン樹脂としては、樹脂の骨格（主鎖）を構成する主なモノマー成分として、インデンを含む液状樹脂が挙げられる。

【0048】

液状テルペン樹脂としては、 α ピネン、 β ピネン、カンフェン、ジペテンなどのテルペン化合物を重合して得られる樹脂や、テルペン化合物とフェノール系化合物とを原料として得られる樹脂であるテルペンフェノールに代表される液状テルペン系樹脂が挙げられる。

【0049】

液状ロジン樹脂としては、天然ロジン、重合ロジン、変性ロジン、これらのエステル化合物、または、これらの水素添加物に代表される液状ロジン系樹脂が挙げられる。

【0050】

上記樹脂（25℃で固体状の固体樹脂）としては特に限定されないが、例えば、固体状のスチレン系樹脂、クマロンインデン樹脂、テルペン系樹脂、p-tertブチルフェノールアセチレン樹脂、アクリル系樹脂、ジシクロペンタジエン系樹脂（DCPD系樹脂）、C5系石油樹脂、C9系石油樹脂、C5C9系石油樹脂等が挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0051】

固体状のスチレン系樹脂は、スチレン系単量体を構成モノマーとして用いた固体状ポリマーであり、スチレン系単量体を主成分（50質量%以上）として重合させたポリマー等が挙げられる。具体的には、スチレン系単量体（スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、 α -メチルスチレン、p-メトキシスチレン、p-tertブチルスチレン、p-フェニルスチレン、o-クロロスチレン、m-クロロスチレン、p-クロロスチレン等）をそれぞれ単独で重合した単独重合体、2種以上のスチレン系単量体を共重合した共重合体の他、スチレン系単量体及びこれと共重合し得る他の単量体のコポリマーも挙げられる。他の単量体としては、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどのアクリロニトリル類、アクリル酸、メタクリル酸などの不飽和カルボン酸類、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルなどの不飽和カルボン酸エステル類、クロロブレン、ブタジエンイソブレンなどのジエン類、1-ブテン、1-ペンテンのようなオレフィン類；無水マレイン酸等の α 、 β -不飽和カルボン酸又はその酸無水物；等が例示できる。

【0052】

固体状のクマロンインデン樹脂としては、前述の液状状態のクマロンインデン樹脂と同様の構成単位を有する固体樹脂が挙げられる。

【0053】

固体状のテルペン系樹脂としては、ポリテルペン、テルペンフェノール、芳香族変性テルペン樹脂などが挙げられる。固体状のポリテルペンとしては、テルペン化合物を原料とする α -ピネン樹脂、 β -ピネン樹脂、リモネン樹脂、ジペンテン樹脂、 β -ピネン／リモネン樹脂などのテルペン樹脂の他、該テルペン樹脂に水素添加処理した水素添加テルペン樹脂等の固体樹脂も挙げられる。固体状のテルペンフェノールとしては、テルペン化合物とフェノール系化合物とを共重合した固体樹脂、及び該樹脂に水素添加処理した固体樹脂が挙げられ、具体的には、テルペン化合物、フェノール系化合物及びホルマリンを縮合させた固体樹脂が挙げられる。固体状の芳香族変性テルペン樹脂としては、テルペン樹脂を芳香族化合物で変性して得られる固体樹脂、及び該樹脂に水素添加処理した固体樹脂が挙げられる。

【0054】

固体状のp-tert-ブチルフェノールアセチレン樹脂としては、p-tert-ブチルフェノールとアセチレンとを縮合反応させて得られる固体樹脂が挙げられる。

【0055】

固体状のアクリル系樹脂としては特に限定されず、無溶剤型アクリル系固体樹脂などが挙げられる。固体状のアクリル系樹脂を構成するモノマー成分としては、例えば、(メタ)アクリル酸や、(メタ)アクリル酸エステル(アルキルエステル、アリールエステル、アラキルエステルなど)、(メタ)アクリルアミド、及び(メタ)アクリルアミド誘導体などの(メタ)アクリル酸誘導体が挙げられる。また、固体状のアクリル系樹脂を構成するモノマー成分として、(メタ)アクリル酸や(メタ)アクリル酸誘導体と共に、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、ビニルナフタレン、ジビニルベンゼン、トリビニルベンゼン、ジビニルナフタレンなどの芳香族ビニルを使用してもよい。固体状のアクリル系樹脂は、(メタ)アクリル成分のみで構成される樹脂でも、(メタ)アクリル成分以外の成分をも構成要素とする樹脂でも良い。また、固体状のアクリル系樹脂は、水酸基、カルボキシル基、シラノール基等を有していてもよい。

10

【0056】

センターゴム、ショルダーゴム組成物は、硫黄を含むことが好ましい。

硫黄としては、ゴム工業において一般的に用いられる粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄、可溶性硫黄などが挙げられる。市販品としては、例えば、鶴見化学工業(株)、軽井沢硫黄(株)、四国化成工業(株)、フレクシス社、日本乾溜工業(株)、細井化学工業(株)等の製品を使用できる。

20

【0057】

センターゴム、ショルダーゴム組成物は、加硫促進剤を含むことが好ましい。

加硫促進剤としては、2-メルカプトベンゾチアゾール、ジ-2-ベンゾチアゾリルジスルフィド、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド等のチアゾール系加硫促進剤；テトラメチルチウラムジスルフィド(TMTD)、テトラベンジルチウラムジスルフィド(TBzTD)、テトラキス(2-エチルヘキシル)チウラムジスルフィド(TOTTN)等のチウラム系加硫促進剤；N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、N-オキシエチレン-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、N,N'-ジイソプロピル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド等のスルフェンアミド系加硫促進剤；ジフェニルグアニジン、ジオルトトリルグアニジン、オルトトリルビグアニジン等のグアニジン系加硫促進剤を挙げることができる。なかでも、スルフェンアミド系加硫促進剤、グアニジン系加硫促進剤が好ましい。

30

【0058】

センターゴム、ショルダーゴム組成物には、ワックス、老化防止剤、ステアリン酸、酸化亜鉛、硫黄以外の加硫剤(有機架橋剤等)等を配合してもよい。

【0059】

前記タイヤにおいて、センターゴムのシリカの含有量(S_c)、前記ショルダーゴムのシリカの含有量(S_s)が下記式(1)を満たす。

40

$$(1) \quad S_c > S_s$$

【0060】

S_c / S_s は、1.10以上が好ましく、1.11以上がより好ましく、1.13以上が更に好ましい。 S_c / S_s の上限は、1.50以下が好ましく、1.40以下がより好ましく、1.35以下が更に好ましく、1.30以下が特に好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0061】

前記タイヤにおいて、センターゴムの可塑剤の含有量(P_c)、前記ショルダーゴムの可塑剤の含有量(P_s)が下記式(2)を満たす。

$$(2) \quad P_c < P_s$$

50

【0062】

P_s / P_c は、1.00以上が好ましく、1.03以上がより好ましく、1.05以上が更に好ましく、1.07以上が特に好ましい。 P_s / P_c の下限は、1.30以下が好ましく、1.21以下がより好ましく、1.14以下が更に好ましく、1.12以下が特に好ましく、1.11以下が最も好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0063】

$(S_c / S_s) \times (P_s / P_c) \times (N_c / N_s)$ は、1.80以上が好ましく、1.87以上がより好ましく、2.06以上が更に好ましく、2.00以上が特に好ましく、2.29以上が最も好ましい。 $(S_c / S_s) \times (P_s / P_c) \times (N_c / N_s)$ の下限は、3.00以下が好ましく、2.52以下がより好ましく、2.45以下が更に好ましく、2.40以下が特に好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

10

【0064】

〔センターゴム（センターゴム組成物）〕

センターゴムを構成するセンターゴム組成物は、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性の観点から、ゴム成分として前記SBRを含むことが好ましい。

【0065】

SBRとしては特に限定されず、例えば、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）等を使用できる。市販品としては、住友化学（株）、JSR（株）、旭化成（株）、日本ゼオン（株）等の製品を使用できる。

20

【0066】

センターゴム組成物では、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、好ましくは50質量%以上、より好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上、特に好ましくは90質量%以上であり、100質量%でもよい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0067】

SBRのスチレン含有量は、好ましくは20質量%以上、より好ましくは30質量%以上、更に好ましくは35質量%以上、特に好ましくは40質量%以上である。また、該スチレン含有量の上限は、好ましくは60質量%以下、より好ましくは55質量%以下、更に好ましくは50質量%以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

30

なお、本明細書において、SBRのスチレン含有量は、 $^1\text{H-NMR}$ 測定により算出される。

【0068】

SBRのビニル含有量は、好ましくは20質量%以上、より好ましくは30質量%以上、更に好ましくは40質量%以上、特に好ましくは47質量%以上である。上記ビニル含有量は、好ましくは65質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

なお、ビニル含有量（1，2-結合ブタジエン単位量）は、赤外吸収スペクトル分析法によって測定できる。

40

【0069】

センターゴム組成物において、充填材の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは90質量部以上、より好ましくは100質量部以上、更に好ましくは105質量部以上、特に好ましくは110質量部以上である。上限は、好ましくは200質量部以下、より好ましくは170質量部以下、更に好ましくは150質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0070】

センターゴム組成物では、シリカの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、80質量部以上、好ましくは90質量部以上、より好ましくは95質量部以上、更に好ましくは1

50

00質量部以上である。該含有量の上限は、好ましくは200質量部以下、より好ましくは150質量部以下、更に好ましくは130質量部以下、特に好ましくは120質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0071】

センターゴム組成物では、シリカの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、好ましくは $80\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、より好ましくは $120\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、更に好ましくは $150\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、特に好ましくは $175\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。また、シリカの N_2SA は、好ましくは $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、より好ましくは $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

なお、シリカの N_2SA は、ASTM D3037-93に準じてBET法で測定される値である。

10

【0072】

センターゴム組成物において、シランカップリング剤の含有量は、シリカ100質量部に対して、好ましくは1~15質量部、より好ましくは3~10質量部である。

【0073】

センターゴム組成物では、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1質量部以上、より好ましくは5質量部以上、更に好ましくは8質量部以上、特に好ましくは10質量部以上である。また、該カーボンブラックの含有量は、15質量部以下、好ましくは13質量部以下、より好ましくは12質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

20

【0074】

センターゴム組成物では、カーボンブラックのチッ素吸着比表面積 (N_2SA) は、好ましくは $80\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、より好ましくは $110\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、更に好ましくは $130\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、特に好ましくは $140\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。カーボンブラックの N_2SA の上限は特に限定されないが、好ましくは $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、より好ましくは $180\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、更に好ましくは $160\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。

なお、カーボンブラックのチッ素吸着比表面積は、JIS K6217のA法によって求められる。

【0075】

センターゴム組成物では、シリカ及びカーボンブラックの合計含有量100質量%中、シリカの含有率は、好ましくは50質量%以上、より好ましくは80質量%以上、更に好ましくは90質量%以上である。該含有率の上限は、好ましくは95質量%以下、より好ましくは93質量%以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

30

【0076】

センターゴム組成物では、可塑剤の含有量（前記液体可塑剤、固体可塑剤の総量）は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以上、より好ましくは30質量部以上、更に好ましくは40質量部以上、特に好ましくは45質量部以上である。該合計含有量の上限は、好ましくは120質量部以下、より好ましくは100質量部以下、更に好ましくは80質量部以下、特に好ましくは75質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

40

【0077】

センターゴム組成物には、線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性の観点から、前記25℃で液状の可塑性を有する液体可塑剤を配合することが好ましく、前記オイルを含むことがより好ましい。センターゴム組成物に使用するオイルとしては、パラフィン系プロセスオイル、アロマ系プロセスオイルを用いることが好ましい。

【0078】

センターゴム組成物において、前記液体可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以上、より好ましくは30質量部以上、更に好ましくは35質量部以上、特に好ましくは40質量部以上である。上限は、好ましくは100質量部以下

50

、より好ましくは70質量部以下、更に好ましくは60質量部以下、特に好ましくは50質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。なお、前記オイルの含有量も同様の範囲が望ましい。液体可塑剤、オイルの含有量には、ゴム（油展ゴム）に含まれるオイルの量も含まれる。

【0079】

センターゴム組成物には、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性の観点から、前記25℃で固体状の可塑性を有する固体可塑剤を含むことが好ましく、前記固体状のスチレン系樹脂などの固体樹脂を含むことがより好ましい。

【0080】

センターゴム組成物において、前記固体可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、1質量部以上が好ましく、3質量部以上がより好ましく、5質量部以上が更に好ましい。該含有量は、30質量部以下が好ましく、20質量部以下がより好ましく、15質量部以下が更に好ましく、10質量部以下が特に好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。なお、固体状のスチレン系樹脂などの固体樹脂の含有量も同様の範囲が望ましい。

10

【0081】

センターゴム組成物に使用する前記固体樹脂の軟化点は、160℃以下が好ましく、130℃以下がより好ましく、110℃以下が更に好ましく、96℃以下が特に好ましい。下限は、60℃以上が好ましく、70℃以上がより好ましく、80℃以上が更に好ましく、85℃以上が特に好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。なお、本明細書において、固体樹脂の軟化点は、JIS K 6220-1:2001に規定される軟化点を環球式軟化点測定装置で測定し、球が降下した温度である。

20

【0082】

センターゴム組成物は、硫黄を含むことが好ましい。

センターゴム組成物において、硫黄の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは1.0質量部以上、更に好ましくは1.5質量部以上、特に好ましくは2.0質量部以上である。また、上記含有量は、好ましくは7.0質量部以下、より好ましくは5.0質量部以下、更に好ましくは3.0質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0083】

センターゴム組成物は、加硫促進剤を含むことが好ましい。

センターゴム組成物において、加硫促進剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは1.0質量部以上、より好ましくは2.0質量部以上、更に好ましくは3.0質量部以上、特に好ましくは3.5質量部以上である。また、上記含有量は、好ましくは8.0質量部以下、より好ましくは6.0質量部以下、更に好ましくは4.0質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

30

【0084】

〔ショルダーゴム（ショルダーゴム組成物）〕

ショルダーゴムを構成するショルダーゴム組成物は、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性の観点から、ゴム成分として前記SBRを含むことが好ましい。

40

【0085】

ショルダーゴム組成物では、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、好ましくは50質量%以上、より好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上、特に好ましくは90質量%以上であり、100質量%でもよい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0086】

ショルダーゴム組成物に使用されるSBRのスチレン含有量、ビニル含有量は、前述のセンターゴム組成物に使用されるものと同様の範囲が好適である。また、ショルダーゴム組成物に使用されるSBRとしては、センターゴム組成物と同様のものを好適に使用できる

【0087】

50

ショルダーゴム組成物において、充填材の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは85質量部以上、より好ましくは90質量部以上、更に好ましくは95質量部以上、特に好ましくは100質量部以上である。上限は、好ましくは200質量部以下、より好ましくは170質量部以下、更に好ましくは150質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0088】

ショルダーゴム組成物では、シリカの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、80質量部以上、好ましくは85質量部以上、より好ましくは88質量部以上、更に好ましくは90質量部以上である。該含有量の上限は、好ましくは200質量部以下、より好ましくは150質量部以下、更に好ましくは130質量部以下、特に好ましくは120質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

10

【0089】

ショルダーゴム組成物に用いるシリカとしては、センターゴム組成物に使用されるものを好適に使用できる。ショルダーゴム組成物に使用されるシリカのN₂SAは、前述のセンターゴム組成物に使用されるものと同様の範囲が好適である。

【0090】

ショルダーゴム組成物は、シリカと共にシランカップリング剤を含むことが好ましい。ショルダーゴム組成物におけるシランカップリング剤の含有量もセンターゴム組成物に使用されるシランカップリング剤の含有量と同様の範囲が好適である。

【0091】

ショルダーゴム組成物では、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1質量部以上、より好ましくは5質量部以上、更に好ましくは8質量部以上、特に好ましくは10質量部以上である。また、該カーボンブラックの含有量は、15質量部以下、好ましくは13質量部以下、より好ましくは12質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

20

【0092】

ショルダーゴム組成物に使用されるカーボンブラックのN₂SAは、前述のセンターゴム組成物に使用されるものと同様の範囲が好適である。

【0093】

ショルダーゴム組成物では、シリカ及びカーボンブラックの合計含有量100質量%中、シリカの含有率は、好ましくは50質量%以上、より好ましくは80質量%以上、更に好ましくは90質量%以上である。該含有率の上限は、好ましくは95質量%以下、より好ましくは93質量%以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

30

【0094】

ショルダーゴム組成物では、可塑剤の含有量（前記液体可塑剤、固体可塑剤の総量）は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以上、より好ましくは30質量部以上、更に好ましくは40質量部以上、特に好ましくは45質量部以上である。該合計含有量の上限は、好ましくは120質量部以下、より好ましくは100質量部以下、更に好ましくは80質量部以下、特に好ましくは75質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。特に、ショルダーゴムの可塑剤量が多量である場合、ショルダーゴムが直線走行時に冷えて硬くなる際にゴムが硬くなりすぎてしまい、センター部からの熱が移行しても十分にショルダー部が温まりきらなくなるため、例えば、80質量部以下調整することで、そのような問題を防止し、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性が向上すると推察される。

40

【0095】

ショルダーゴム組成物には、線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性の観点から、前記25℃で液状の可塑性を有する液体可塑剤を配合することが好ましく、前記オイルを含むことがより好ましい。ショルダーゴム組成物に使用するオイルとしては、パラフィン系プロセスオイル、アロマ系プロセスオイルを用いることが好ましい。

50

【0096】

ショルダーゴム組成物において、前記液体可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以上、より好ましくは30質量部以上、更に好ましくは35質量部以上、特に好ましくは40質量部以上である。上限は、好ましくは100質量部以下、より好ましくは80質量部以下、更に好ましくは70質量部以下、特に好ましくは60質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。なお、前記オイルの含有量も同様の範囲が望ましい。液体可塑剤、オイルの含有量には、ゴム（油展ゴム）に含まれるオイルの量も含まれる。

【0097】

ショルダーゴム組成物には、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性の観点から、前記25℃で固体状の可塑性を有する固体可塑剤を含むことが好ましく、前記固体状のスチレン系樹脂などの固体樹脂を含むことがより好ましい。

10

【0098】

ショルダーゴム組成物において、前記固体可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、1質量部以上が好ましく、3質量部以上がより好ましく、5質量部以上が更に好ましい。該含有量は、30質量部以下が好ましく、20質量部以下がより好ましく、15質量部以下が更に好ましく、10質量部以下が特に好ましい。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。なお、固体状のスチレン系樹脂などの固体樹脂の含有量も同様の範囲が望ましい。

【0099】

ショルダーゴム組成物に使用可能な前記固体樹脂としては、センターゴム組成物に使用されるものを好適に使用できる。ショルダーゴム組成物に固体樹脂を用いる場合、使用される固体樹脂の軟化点は、前述のセンターゴム組成物に使用されるものと同様の範囲が好適である。

20

【0100】

ショルダーゴム組成物は、硫黄を含むことが好ましい。

ショルダーゴム組成物において、硫黄の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは1.0質量部以上、更に好ましくは1.5質量部以上、特に好ましくは2.0質量部以上である。また、上記含有量は、好ましくは7.0質量部以下、より好ましくは5.0質量部以下、更に好ましくは3.0質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

30

【0101】

ショルダーゴム組成物は、加硫促進剤を含むことが好ましい。

ショルダーゴム組成物において、加硫促進剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは1.0質量部以上、より好ましくは2.0質量部以上、更に好ましくは3.5質量部以上、特に好ましくは3.5質量部以上である。また、上記含有量は、好ましくは8.0質量部以下、より好ましくは6.0質量部以下、更に好ましくは4.0質量部以下である。上記範囲内であると、効果がより良好に得られる傾向がある。

【0102】

ショルダーゴム組成物には、ワックス、老化防止剤、ステアリン酸、酸化亜鉛、硫黄、加硫促進剤、有機架橋剤を配合してもよく、例えば、センターゴム組成物に使用されるものを好適に使用できる。ショルダーゴム組成物にこれらの材料が使用される場合、その含有量は、前述のセンターゴム組成物に使用される場合の含有量と同様の範囲が好適である。

40

【0103】

センターゴム、ショルダーゴム組成物は、一般的な方法で製造される。すなわち、バンバリ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。

【0104】

センターゴム、ショルダーゴム組成物の混練条件としては、加硫剤及び加硫促進剤以外の添加剤を混練するベース練り工程では、混練温度は、通常50～200℃、好ましくは8

50

0～190℃であり、混練時間は、通常30秒～30分、好ましくは1分～30分である。加硫剤、加硫促進剤を混練する仕上げ練り工程では、混練温度は、通常100℃以下、好ましくは室温～80℃である。また、加硫剤、加硫促進剤を混練した組成物は、通常、プレス加硫などの加硫処理が施される。加硫温度としては、通常120～200℃、好ましくは140～180℃である。

【0105】

本発明の二輪自動車用タイヤは、センターゴム、ショルダー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センターゴム組成物、ショルダーゴム組成物を未加硫の段階で、センターゴム、ショルダーゴム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。

【実施例】

【0106】

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に限定されるものではない。

【0107】

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。

SBR：旭化成（株）製のタフデン4850（S-SBR、スチレン含有量40質量%、ビニル含有量47質量%、ゴム固形分100質量部に対してオイル分50質量部含有する油展ゴム）

カーボンブラック：キャボットジャパン（株）製のショウブラックN110（ $N_2SA142m^2/g$ ）

シリカ：Evonik社製のULTRASIL VN3（ $N_2SA175m^2/g$ ）

シランカップリング剤：Evonik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）製のダイアナプロセスNH-70（アロマ系プロセスオイル）

スチレン系樹脂：アリゾナケミカル社製のSylvatraxx4401（ α -メチルスチレンとスチレンとの共重合体、軟化点85℃、 T_g 43℃）

ワックス：日本精鑑（株）製のオゾエース0355

老化防止剤：住友化学（株）製のアンチゲン6C（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）

ステアリン酸：日油（株）製の椿

酸化亜鉛：東邦亜鉛社製の銀嶺R

硫黄：細井化学工業（株）製のHK-200-5（5質量%オイル含有粉末硫黄）

加硫促進剤1：大内新興化学工業（株）製のノクセラーNS-G（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D（1，3-ジフェニルグアニジン）

【0108】

（実施例及び比較例）

各表に示す配合処方に従い、バンバリーミキサーを用いて、硫黄及び加硫促進剤以外の薬品を60rpmで4分間混練りし、混練り物を得た。次に、得られた混練り物に硫黄及び加硫促進剤を添加し、2軸オープンロールを用いて混練りし、未加硫ゴムシート（厚さ：4mm）を得た。各表の仕様に従い、得られた未加硫ゴムシートをトレッドゴム（センターゴム、ショルダーゴム）の形状に加工し、他のタイヤ部材と貼り合わせ、170℃で15分間加硫することで、図1～2に示した構造を有する試験用タイヤを得た。

【0109】

作製した試験用タイヤを用いて以下の評価を行った。結果を各表に示した。

【0110】

<ネガティブ率（溝比率）>

10

20

30

40

50

各試験用タイヤについて、内圧 290 kPa、荷重 1.3 kN の条件下で、正規リムにタイヤを取り付け、タイヤを押し当てた際の溝部分の面積を全体の接地面積で割って計算した溝比率（％）を求めた。センターゴムのネガティブ率（Nc）はキャンバー角 0 度の溝比率（％）、ショルダーゴムのネガティブ率（Ns）はキャンバー角 40 度の際の溝比率（％）として規定（測定）した。

【0111】

＜直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性＞

試験用タイヤを以下のテスト車両に装着し、タイヤ（後輪）のグリップ性について、実車評価として、直線路：コーナー＝20：1 の比率であるサーキットを走行した際のタイムを、下記式により、基準タイヤに対して、どれだけ縮められたかを示す相対値を比較した。基準タイヤは本発明に該当しない、かつ、最もタイムが遅かった市販タイヤである。数値が高い方が、直線道路が続いた後のコーナリング時のタイヤ（後輪）のグリップ性が良好であることを示す。

（直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性指数）＝〔（基準タイヤの走行タイム－各試験用タイヤの走行タイム）／（基準タイヤの走行タイム－比較例 1 の走行タイム）〕×100

（テスト車両）

排気量 750 cc の自動二輪車

タイヤ（前輪、後輪）：120／70ZR17、180／55ZR17

リム：（前輪）MT3.50×17、（後輪）MT5.50×17

内圧：（前輪）250 kPa、（後輪）290 kPa

【0112】

10

20

30

40

50

【表 1】

	実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7	
	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー
SBR	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
カーボンブラック	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
シリカ	90	80	100	90	100	90	110	100	110	90	110	80	100	80
シランカップリング剤	7.2	6.4	8.0	7.2	8.0	7.2	8.8	8.0	8.8	7.2	8.8	6.4	8.0	6.4
オイル	0	10	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
スチレン系樹脂	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ワックス	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
老化防止剤	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	2.0	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
酸化亜鉛	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
硫黄	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1	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2	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
ネカティープ率(%)	15	10	15	10	16	8	15	10	15	10	15	10	15	10
Nc/Ns	1.5		1.5		2.0		1.5		1.5		1.5		1.5	
Sc/Ss	1.13		1.11		1.11		1.10		1.22		1.38		1.25	
可塑剤の含有量	57	66	68	77	68	77	69	78	69	77	69	76	68	76
Ps/Pc	1.16		1.14		1.14		1.13		1.12		1.11		1.12	
(Sc/Ss) × (Ps/Pc) × (Nc/Ns)	1.96		1.89		2.52		1.87		2.06		2.29		2.11	
評価	112		120		129		129		134		139		123	

【 0 1 1 3 】

10

20

30

40

50

【表 2】

	実施例8		実施例9		実施例10		実施例11	
	セター	ショルダー	セター	ショルダー	セター	ショルダー	セター	ショルダー
SBR	150	150	150	150	150	150	150	150
カーボンブラック	10	10	10	10	10	10	10	10
シリカ	100	90	100	90	100	90	100	90
シランカップリング剤	8.0	7.2	8.0	7.2	8.0	7.2	8.0	7.2
オイル	10	25	10	30	10	20	10	20
ステレン系樹脂	10	10	10	10	10	15	10	20
ワックス	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
老化防止剤	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
ステアリン酸	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
酸化亜鉛	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
硫黄	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
加硫促進剤1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
加硫促進剤2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ネガティブ率 (%)	15	10	15	10	15	10	15	10
Nc/Ns	1.5		1.5		1.5		1.5	
Sc/Ss	1.11		1.11		1.11		1.11	
可塑剤の含有量	68	82	68	87	68	77	68	77
Ps/Pc	1.21		1.28		1.14		1.14	
(Sc/Ss) × (Ps/Pc) × (Nc/Ns)	2.01		2.14		1.89		1.89	
評価	118		120		119		120	
直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性								

【 0 1 1 4 】

10

20

30

40

50

【表 3】

	比較例1		比較例2		比較例3		比較例4	
	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー	センター	ショルダー
配合 (質量部)	150	150	150	150	150	150	150	150
	10	10	10	10	10	10	10	10
	100	90	70	60	90	100	100	110
	8.0	7.2	5.6	4.8	7.2	8.0	8.0	8.8
	10	20	0	0	20	10	10	20
	10	10	0	10	10	10	10	25
	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
	2.0	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	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	10	15	15	10	15	10	15	10
ネガティブ率 (%)								
Nc/Ns								
Sc/Ss								
可塑性の含有量								
Ps/Pc								
$(Sc/Ss) \times (Ps/Pc) \times (Nc/Ns)$								
0.84								
評価	100		92		99		93	
	直線道路が続いた後の コーナリング時のグリップ性							

【0115】

各表より、センターゴム及びショルダーゴムのシリカの含有量が80質量部以上でかつ前記式(1)～(3)を満たす実施例のタイヤは、直線道路が続いた後のコーナリング時のグリップ性が優れていた。

【符号の説明】

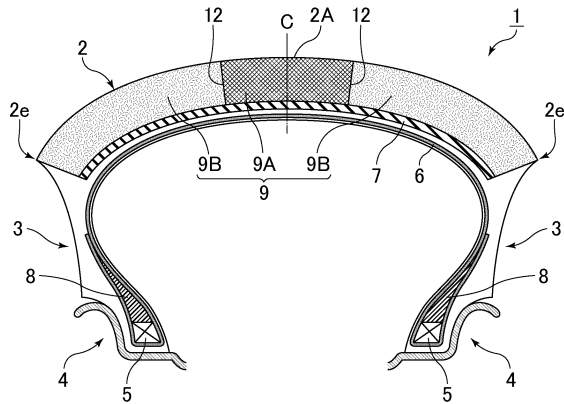
【0116】

- 1 二輪自動車用タイヤ
- 2 トレッド部
- 2A トレッド面
- 2e トレッド縁
- 3 サイドウォール部
- 4 ビード部
- 5 ビードコア
- 6 カーカス
- 7 ベルト層

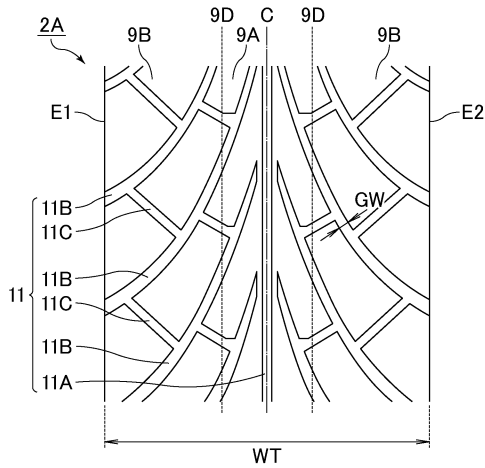
- 8 ビードエイペックス
- 9 トレッドゴム
- 9 A センターゴム
- 9 B ショルダーゴム
- C タイヤ赤道
- 1 2 法線
- 9 D センターゴム 9 A とショルダーゴム 9 B との境界
- 1 1 溝部
- 1 1 A 中央の縦溝
- 1 1 B 斜溝
- 1 1 C バイパス溝
- E 1 一方の端縁
- E 2 他方の端縁
- α キャンバー角
- N 法線
- L 路面（接地面）
- GW 溝巾
- WT トレッド巾

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

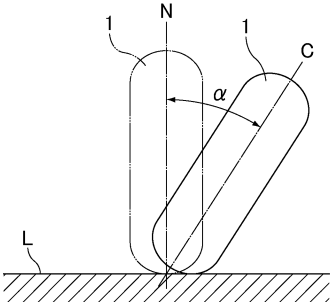
20

30

40

50

【図 3】



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 L 9/06

C 0 8 K 3/36

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 9 / 1 1 7 1 7 3 (W O , A 1)

特開 2 0 0 9 - 0 2 9 1 7 6 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 1 3 2 1 3 9 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 2 0 3 5 5 7 (W O , A 1)

特開 2 0 2 0 - 0 5 5 9 8 0 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 2 0 3 0 7 3 (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