

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7235087号
(P7235087)

(45)発行日 令和5年3月8日(2023.3.8)

(24)登録日 令和5年2月28日(2023.2.28)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 L	9/06 (2006.01)	C 0 8 L	9/06
C 0 8 K	3/36 (2006.01)	C 0 8 K	3/36
C 0 8 K	3/22 (2006.01)	C 0 8 K	3/22
C 0 8 K	9/06 (2006.01)	C 0 8 K	9/06
C 0 8 L	45/00 (2006.01)	C 0 8 L	45/00

請求項の数 6 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-156331(P2021-156331)
 (22)出願日 令和3年9月27日(2021.9.27)
 審査請求日 令和4年7月12日(2022.7.12)

(73)特許権者 000006714
 横浜ゴム株式会社
 東京都港区新橋5丁目3番11号
 (74)代理人 100089875
 弁理士 野田 茂
 (72)発明者 土方 健介
 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム
 株式会社 平塚製造所内
 審査官 横山 法緒

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タイヤ用ゴム組成物およびタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

スチレン量が30質量%以上であり、かつ23 で固体であるスチレン-ブタジエン共重合体ゴムを含むジエン系ゴム100質量部に対し、
 窒素吸着比表面積 $N_2 S A$ が $100 \sim 300 m^2 / g$ のシリカを140~300質量部、
 かつ

表面処理された水酸化アルミニウムを15質量部以上、
 配合してなることを特徴とするタイヤ用ゴム組成物。

【請求項2】

前記表面処理された水酸化アルミニウムが、シランカップリング剤で表面処理された水酸化アルミニウムであることを特徴とする請求項1に記載のタイヤ用ゴム組成物。 10

【請求項3】

さらに、ビニル量が50質量%以上であり、かつ23 で液体である未変性の液状スチレン-ブタジエン共重合体ゴムを5質量部以上配合してなることを特徴とする請求項1または2に記載のタイヤ用ゴム組成物。

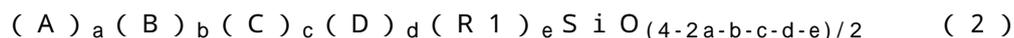
【請求項4】

さらに、軟化点が60~180 の粘着付与樹脂を15質量部以上配合してなることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載のタイヤ用ゴム組成物。

【請求項5】

前記シリカに対し、さらにシランカップリング剤を2~20質量%配合してなり、 20

前記シランカップリング剤が、下記(2)の組成式で表されることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のタイヤ用ゴム組成物。



(式(2)中、Aはスルフィド基を含有する2価の有機基、Bは炭素数5～10の1価の炭化水素基、Cは加水分解性基、Dはメルカプト基を含有する有機基、R1は炭素数1～4の1価の炭化水素基を表し、 $0 < a < 1$ 、 $0 < b < 1$ 、 $0 < c < 3$ 、 $0 < d < 1$ 、 $0 < e < 2$ 、かつ $0 < 2a + b + c + d + e < 4$ の関係を満たす。)

【請求項6】

請求項1～5のいずれかに記載のタイヤ用ゴム組成物をキャップトレッドに用いたタイヤ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ用ゴム組成物およびそれを用いたタイヤに関するものであり、詳しくは、ウェットグリップ性能および加工性に優れ、かつ操縦安定性にも優れるタイヤ用ゴム組成物およびそれを用いたタイヤに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、競技用の空気入りタイヤでは、ドライ路面走行用タイヤとウェット路面走行用タイヤとが用意され、走行時の天候および路面の状態に応じそれぞれ最適のタイヤを選択するようにしている。ここでウェット路面走行用の競技用タイヤとしては、ウェットグリップ性能を高めるために、シリカの多量配合や水酸化アルミニウムの配合がなされている(例えば特許文献1参照)。しかし、このような手段ではコンパウンドの粘度が上昇し、またグリーン強度の低下によりミキサ内への密着等、加工性の悪化が問題となる。一方、粘度を低下させるためにオイルを多量配合すると操縦安定性が低下するという問題点がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許5827541号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって本発明の目的は、ウェットグリップ性能および加工性に優れ、かつ操縦安定性にも優れるタイヤ用ゴム組成物およびそれを用いたタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、特定の組成のジエン系ゴムに対し、特定の特性を有するシリカを特定量で配合するとともに、さらに表面処理された水酸化アルミニウムを特定量で配合することにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成することができた。

40

【0006】

すなわち本発明は、スチレン量が30質量%以上であるスチレン-ブタジエン共重合体ゴムを含むジエン系ゴム100質量部に対し、窒素吸着比表面積 N_2SA が $100 \sim 300 m^2/g$ のシリカを140～300質量部、かつ表面処理された水酸化アルミニウムを15質量部以上、配合してなることを特徴とするタイヤ用ゴム組成物を提供するものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明のタイヤ用ゴム組成物は、スチレン量が30質量%以上であるスチレン-ブタジ

50

エン共重合体ゴムを含むジエン系ゴム100質量部に対し、窒素吸着比表面積 $N_2 S A$ が $100 \sim 300 m^2 / g$ のシリカを $140 \sim 300$ 質量部、かつ表面処理された水酸化アルミニウムを15質量部以上、配合してなることを特徴としているので、ウェットグリップ性能および加工性に優れ、かつ操縦安定性にも優れるタイヤ用ゴム組成物およびそれを用いたタイヤを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0009】

(ジエン系ゴム)

本発明で使用されるジエン系ゴムは、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム(SBR)を必須成分とする。本発明で使用されるジエン系ゴム全体を100質量部としたときに、SBRの配合量は、例えば競技用途である場合は気温、天候等の諸条件を適宜勘案して定めればよいが、例えば70質量部以上、好ましくは85質量部以上、さらに好ましくは100質量部であることができる。なお本発明では、SBR以外にも、通常のゴム組成物に配合することができる任意のジエン系ゴムを用いることができ、例えば、天然ゴム(NR)、イソプレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム(NBR)、エチレン-プロピレン-ジエンターポリマー(EPDM)等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。また、その分子量やミクロ構造はとくに制限されず、アミン、アミド、シリル、アルコキシシリル、カルボキシル、ヒドロキシ基等で末端変性されていても、エポキシ化されていてもよい。

【0010】

また、本発明で使用されるSBRは、スチレン量が30質量%以上であるものが好ましい。このようなスチレン量を満たすことにより、タイヤのウェットグリップ性能、操縦安定性を高めることができる。さらに好ましい該スチレン量は、33~50質量%である。

【0011】

(シリカ)

本発明で使用するシリカは、窒素吸着比表面積 $N_2 S A$ が $100 \sim 300 m^2 / g$ である(以下特定シリカと言うことがある)。

シリカの $N_2 S A$ が $100 m^2 / g$ 未満であると、硬度および破断強度が低下するため、操縦安定性および耐摩耗性が悪化する。

またシリカの $N_2 S A$ が $300 m^2 / g$ を超えると、粘度が高くなりすぎ、加工が困難になる。

本発明で使用するシリカのさらに好ましい $N_2 S A$ は、 $130 \sim 270 m^2 / g$ である。

なお $N_2 S A$ は、JIS K6217-2に準拠して測定するものとする。

【0012】

(表面処理された水酸化アルミニウム)

本発明で使用される水酸化アルミニウムは、表面処理剤により表面処理されたものである。このような表面処理剤としては、例えば、シランカップリング剤、高級脂肪酸またはその塩、ポリマー類、チタネート系化合物、エポキシ系化合物、イソシアネート系化合物、リン酸エステル類等が挙げられる。表面処理剤は2種以上を組み合わせ用いてよい。中でも本発明の効果向上の観点から、シランカップリング剤が好ましい。

【0013】

シランカップリング剤としては、ビニル基含有シラン系カップリング剤、(メタ)アクリロイル基含有シラン系カップリング剤、アミノ基含有シラン系カップリング剤、エポキシ基含有シラン系カップリング剤、メルカプト基含有シラン系カップリング剤、カルボキシル基含有シラン系カップリング剤、ハロゲン原子含有シラン系カップリング剤等が挙げられる。

【0014】

表面処理剤の使用量は、例えば、水酸化アルミニウム100質量部に対して0.1~1

10

20

30

40

50

0 質量部である。

【0015】

水酸化アルミニウムへの表面処理方法としては、例えば、乾式方法、湿式方法、インテグラルブレンド方法等の公知の方法を適宜選択すればよい。

【0016】

また、本発明の効果向上の観点から、水酸化アルミニウムのBET比表面積は、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $1\sim 8\text{ m}^2/\text{g}$ がさらに好ましい。BET比表面積は、ISO 5794/1に準拠して測定される。

【0017】

なお、表面処理された水酸化アルミニウムは市販されているものを利用することができ、例えばHuber社製Martinalシリーズ等が挙げられる。

10

【0018】

(ゴム組成物の配合割合)

本発明のゴム組成物は、ジエン系ゴム100質量部に対し、特定シリカを140～300質量部、表面処理された水酸化アルミニウムを15質量部以上配合してなることを特徴とする。

前記特定シリカの配合量が140質量部未満であると、硬度が低下して操縦安定性が悪化し、逆に300質量部を超えると加工性および操縦安定性が低下する。

前記表面処理された水酸化アルミニウムの配合量が15質量部未満であると、ウェットグリップ性能を向上させることができない。

20

【0019】

本発明のゴム組成物において、前記特定シリカの配合量は、ジエン系ゴム100質量部に対し、160～280質量部であることが好ましく、170～260質量部であることがさらに好ましい。

前記表面処理された水酸化アルミニウムの配合量は、ジエン系ゴム100質量部に対し、10～80質量部であることが好ましく、20～70質量部であることがさらに好ましい。

【0020】

(液状スチレン-ブタジエン共重合体)

本発明のゴム組成物は、その効果をさらに向上させるため、液状スチレン-ブタジエン共重合体(液状SBR)を配合することができる。

30

液状SBRは、ビニル量が50質量%以上(好ましくは50～90質量%)であり、かつ未変性であるものが好ましい。また液状SBRは、重量平均分子量が2000～40000であり、好ましくは3000～20000のものを使用することができる。なお、本発明で言う重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)で分析されるポリスチレン換算の重量平均分子量を意味する。なお、本発明で使用する液状SBRは、23℃で液体である。したがって、この温度では固体である前記ジエン系ゴムとは区別される。

前記液状SBRの配合量は、ジエン系ゴム100質量部に対し、5質量部以上であることが好ましく、5～50質量部であることがさらに好ましい。

40

【0021】

(粘着付与樹脂)

本発明のゴム組成物は、その効果をさらに向上させるため、粘着付与樹脂を配合することができる。

本発明に使用される粘着付与樹脂は特に制限されないが、その具体例としては、フェノール系樹脂(例えば、フェノール樹脂、フェノール・アセチレン樹脂、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂)、クマロン系樹脂(例えば、クマロン樹脂、クマロン・インデン樹脂、クマロン・インデン・スチレン樹脂)、テルペン系樹脂(例えば、テルペン樹脂、変性テルペン樹脂(芳香族変性テルペン樹脂等)、テルペンフェノール樹脂)、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ロジン系樹脂(例えば、ロジン、ロジンエステル、水素添加ロジン誘導

50

体)、水添テルペン樹脂)、石油樹脂(例えば、ジシクロペンタジン樹脂等のC5系石油樹脂、C9系石油樹脂、脂環族系石油樹脂、C5/C9共重合系石油樹脂)、キシレン系樹脂(例えば、キシレン樹脂、キシレン・アセチレン樹脂、キシレン・ホルムアルデヒド樹脂)、 α -ピネン樹脂、脂肪族飽和炭化水素樹脂等が挙げられる。中でも、本発明の効果等がより優れる理由から、C9系石油樹脂、フェノール系樹脂、クマロンインデン樹脂、テルペン樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ロジン系樹脂およびジシクロペンタジエン樹脂から選択された1種以上であることが好ましい。

【0022】

前記粘着付与樹脂の軟化点は、本発明の効果がより優れる理由から、60~180であることが好ましい。

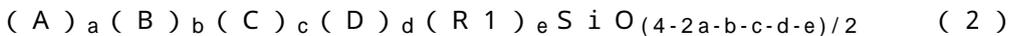
なお、上記軟化点は、JIS K6220-1に準拠して測定したものとする。

【0023】

前記粘着付与樹脂の配合量は、ジエン系ゴム100質量部に対し、15質量部以上であることが好ましく、25~70質量部であることがさらに好ましく、30~60質量部であることがとくに好ましい。

【0024】

本発明のゴム組成物は、前記シリカに対し、さらにシランカップリング剤を2~20質量%、好ましくは5~16質量%配合してなり、前記シランカップリング剤が、下記(2)の組成式で表されるものであれば、ウェットグリップ性能、加工性および操縦安定性をさらに改善することができる。



(式(2)中、Aはスルフィド基を含有する2価の有機基、Bは炭素数5~10の1価の炭化水素基、Cは加水分解性基、Dはメルカプト基を含有する有機基、R1は炭素数1~4の1価の炭化水素基を表し、 $0 < a < 1$ 、 $0 < b < 1$ 、 $0 < c < 3$ 、 $0 < d < 1$ 、 $0 < e < 2$ 、かつ $0 < 2a + b + c + d + e < 4$ の関係を満たす。)

【0025】

式(2)で表されるシランカップリング剤(ポリシロキサン)およびその製造方法は、例えば国際公開WO2014/002750号パンフレットに開示され、公知である。

【0026】

上記式(2)中、Aはスルフィド基を含有する2価の有機基を表す。なかでも、下記式(12)で表される基であることが好ましい。



上記式(12)中、nは1~10の整数を表し、なかでも、2~4の整数であることが好ましい。

上記式(12)中、xは1~6の整数を表し、なかでも、2~4の整数であることが好ましい。

上記式(12)中、*は、結合位置を示す。

上記式(12)で表される基の具体例としては、例えば、 $* - CH_2 - S_2 - CH_2 - *$ 、 $* - C_2H_4 - S_2 - C_2H_4 - *$ 、 $* - C_3H_6 - S_2 - C_3H_6 - *$ 、 $* - C_4H_8 - S_2 - C_4H_8 - *$ 、 $* - CH_2 - S_4 - CH_2 - *$ 、 $* - C_2H_4 - S_4 - C_2H_4 - *$ 、 $* - C_3H_6 - S_4 - C_3H_6 - *$ 、 $* - C_4H_8 - S_4 - C_4H_8 - *$ などが挙げられる。

【0027】

上記式(2)中、Bは炭素数5~20の1価の炭化水素基を表し、その具体例としては、例えば、ヘキシル基、オクチル基、デシル基などが挙げられる。Bは炭素数5~10の1価の炭化水素基であることが好ましい。

【0028】

上記式(2)中、Cは加水分解性基を表し、その具体例としては、例えば、アルコキシ基、フェノキシ基、カルボキシ基、アルケニルオキシ基などが挙げられる。なかでも、下記式(13)で表される基であることが好ましい。



10

20

30

40

50

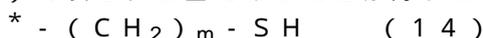
上記式(13)中、 R^2 は炭素数1~20のアルキル基、炭素数6~10のアリール基、炭素数6~10のアラルキル基(アリールアルキル基)または炭素数2~10のアルケニル基を表し、なかでも、炭素数1~5のアルキル基であることが好ましい。上記炭素数1~20のアルキル基の具体例としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、デシル基、オクタデシル基などが挙げられる。上記炭素数6~10のアリール基の具体例としては、例えば、フェニル基、トリル基などが挙げられる。上記炭素数6~10のアラルキル基の具体例としては、例えば、ベンジル基、フェニルエチル基などが挙げられる。上記炭素数2~10のアルケニル基の具体例としては、例えば、ビニル基、プロペニル基、ペンテニル基などが挙げられる。

上記式(13)中、*は、結合位置を示す。

10

【0029】

上記式(2)中、Dはメルカプト基を含有する有機基を表す。なかでも、下記式(14)で表される基であることが好ましい。



上記式(14)中、mは1~10の整数を表し、なかでも、1~5の整数であることが好ましい。

上記式(14)中、*は、結合位置を示す。

上記式(14)で表される基の具体例としては、* - CH_2SH 、* - C_2H_4SH 、* - C_3H_6SH 、* - C_4H_8SH 、* - $C_5H_{10}SH$ 、* - $C_6H_{12}SH$ 、* - $C_7H_{14}SH$ 、* - $C_8H_{16}SH$ 、* - $C_9H_{18}SH$ 、* - $C_{10}H_{20}SH$ が挙げられる。

20

【0030】

上記式(2)中、R1は炭素数1~4の1価の炭化水素基を表す。

【0031】

上記式(2)中、 $0 < a < 1$ 、 $0 < b < 1$ 、 $0 < c < 3$ 、 $0 < d < 1$ 、 $0 < e < 2$ 、かつ $0 < 2a + b + c + d + e < 4$ の関係を満たす。

【0032】

上記式(2)中、aは、本発明の効果が向上するという理由から、 $0 < a < 0.50$ であることが好ましい。

上記式(2)中、bは、本発明の効果が向上するという理由から、 $0 < b < 0.10$ であることが好ましく、 $0.10 < b < 0.89$ であることがより好ましい。

30

上記式(2)中、cは、本発明の効果が向上するという理由から、 $1.2 < c < 2.0$ であることが好ましい。

上記式(2)中、dは、本発明の効果が向上するという理由から、 $0.1 < d < 0.8$ であることが好ましい。

【0033】

上記ポリシロキサンの重量平均分子量は、本発明の効果が向上するという理由から、500~2300であるのが好ましく、600~1500であるのがより好ましい。本発明における上記ポリシロキサンの分子量は、トルエンを溶媒とするゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)によりポリスチレン換算で求めたものである。

上記ポリシロキサンの酢酸/ヨウ化カリウム/ヨウ素酸カリウム添加-チオ硫酸ナトリウム溶液滴定法によるメルカプト当量は、加硫反応性に優れるという観点から、550~700g/molであるのが好ましく、600~650g/molであるのがより好ましい。

40

【0034】

上記ポリシロキサンは、本発明の効果が向上するという理由から、シロキサン単位(-Si-O-)を2~50個有するものであることが好ましい。

【0035】

なお、上記ポリシロキサンの骨格には、ケイ素原子以外の金属(例えば、Sn、Ti、Al)は存在しない。

【0036】

50

上記ポリシロキサンの製造方法は公知であり、例えば国際公開W O 2 0 1 4 / 0 0 2 7 5 0 号パンフレットに開示された方法にしたがって製造することができる。

【 0 0 3 7 】

(その他成分)

本発明におけるゴム組成物には、前記した成分に加えて、加硫又は架橋剤；加硫又は架橋促進剤；カーボンブラック、クレー、タルク、炭酸カルシウムのような各種充填剤；老化防止剤；可塑剤；樹脂；硬化剤などのゴム組成物に一般的に配合されている各種添加剤を配合することができ、かかる添加剤は一般的な方法で混練して組成物とし、加硫又は架橋するのに使用することができる。これらの添加剤の配合量も、本発明の目的に反しない限り、従来一般的な配合量とすることができる。

10

【 0 0 3 8 】

本発明のゴム組成物は、ウェットグリップ性能および加工性に優れ、かつ操縦安定性にも優れることから、タイヤのトレッド、とくにキャップトレッド、好ましくは競技用タイヤのトレッド、とくにキャップトレッドに好適に用いられ得る。また本発明のタイヤは、空気入りタイヤであることが好ましく、空気、窒素等の不活性ガス及びその他の気体を充填することができる。

【実施例】

【 0 0 3 9 】

以下、本発明を実施例および比較例によりさらに説明するが、本発明は下記例に制限されるものではない。

20

【 0 0 4 0 】

変性液状SBRの製造方法

リチウムジメチルアミドを開始剤とし、スチレンと1,3ブタジエンよりアニオン重合で合成された溶液重合スチレンブタジエンゴムの重合活性末端に、メチルトリエトキシシランを変性剤として反応させることで、末端変性した変性液状SBRを得た。

【 0 0 4 1 】

標準例、実施例1～8および比較例1～5

サンプルの調製

表1に示す配合(質量部)において、加硫系(加硫促進剤、硫黄)を除く成分を1.7リットルの密閉式バンパリーミキサーで5分間混練した後、ミキサー外に放出させて室温冷却した。続いて、該組成物を同バンパリーミキサーに再度入れ、加硫系を加えて混練し、ゴム組成物を得た。

30

次に、前記ゴム組成物をトレッド部に使用し、加硫することによりタイヤサイズが225/40R18の空気入りタイヤを製作し、下記評価を行った。

【 0 0 4 2 】

ウェットグリップ性能：得られた空気入りタイヤをリムサイズ17×8Jのホイールに組付け、国産2リットルクラスの試験車両に装着し、空気圧240kPaの条件で、実車走行を湿潤路面または乾きかけの路面(道路の凸凹の頂点より下の水深)からなる1周1.2kmのテストコース上で行い、10周連続走行させたときの周回毎のラップタイムを計測し、最も速いラップタイムを結果とした。結果は、標準例1の値を100として指数表示した。指数が大きいほど、ラップタイムが速く、ウェットグリップ性能に優れることを示す。

40

【 0 0 4 3 】

加工性1(ムーニー粘度)：上記ゴム組成物を用い(未加硫)、JIS K 6300に従い、100における未加硫ゴムのムーニー粘度を測定した。結果は標準例の値を100として指数表示した。指数が大きいほど粘度が低く、加工性が良好であることを示す。

【 0 0 4 4 】

加工性2(グリーン強度)：上記ゴム組成物を用い(未加硫)、JIS K 6251:2010に準拠し、JIS 3号ダンベル型試験片(厚さ2mm)を打ち抜き、温度20、引張り速度500mm/分の条件で300%モジュラスを測定した。結果は、標準例の値

50

を100として指数表示した。指数が大きいほど、グリーン強度に優れ、加工性が良好であることを示す。

【0045】

操縦安定性：JIS K 6253に準拠して、デュロメータのタイプAにより硬度を温度60で測定した。結果は、標準例の値を100として指数表示した。指数が大きいほど、硬度が高く、操縦安定性に優れることを示す。

【0046】

結果を表1に示す。

【0047】

【表1】

	標準例	比較例1	比較例2	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	実施例8	比較例3	比較例4	比較例5
SBR1 *1	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5
SBR2 *2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シリカ1 *3	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
シリカ2 *4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
カーボンブラック *5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
水酸化アルミニウム1 *6	—	30.0	30.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水酸化アルミニウム2 *7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水酸化アルミニウム3 *8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水酸化アルミニウム4 *9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水酸化アルミニウム5 *10	—	—	—	—	—	30.0	—	—	—	—	—	—	—	—
粘着付与樹脂1 *11	—	—	—	—	—	—	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
粘着付与樹脂2 *12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シランカップリング剤1 *13	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	—	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
シランカップリング剤2 *14	—	—	—	—	—	—	—	—	14.4	—	—	—	—	—
液状SBR1 *15	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
液状SBR2 *16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.0	—	—	—	—
液状SBR3 *17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
可塑剤 *18	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
ステアリン酸 *19	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 *20	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
老化防止剤 *21	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 *22	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
加硫促進剤2 *23	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 *24	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
測定結果														
ウェットグリップ性能(湿潤路面)	100	107	108	108	110	113	110	112	121	106	100	103	108	110
ウェットグリップ性能(乾きかけ路面)	100	108	107	111	112	115	117	114	116	103	103	105	107	115
加工性1(1/MV)	100	100	99	102	102	102	101	100	109	103	100	111	97	98
加工性2(グリーン強度)	100	97	94	100	101	102	101	100	105	102	100	98	95	98
操縦安定性	100	101	102	102	101	104	105	103	101	100	105	98	98	103

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

- * 1 : S B R 1 (Z S エラストマー株式会社製 Nipol NS522 (スチレン含有量 = 3 9 質量%、油展量 = S B R 1 0 0 質量部に対し 3 7 . 5 質量部))
- * 2 : S B R 2 (Z S エラストマー株式会社製 Nipol NS460 (スチレン含有量 = 2 5 質量%、油展量 = S B R 1 0 0 質量部に対し 3 7 . 5 質量部))
- * 3 : シリカ 1 (Evonik社製VN3GR、窒素吸着比表面積 ($N_2 S A$) = $1 8 1 m^2 / g$)
- * 4 : シリカ 2 (Solvay社製Zeosil 1085GR (窒素吸着比表面積 ($N_2 S A$) = $8 6 m^2 / g$ 、 $N_2 S A / C T A B = 0 . 9 9$)
- * 5 : カーボンブラック (東海カーボン株式会社製シート 9 (窒素吸着比表面積 ($N_2 S A$) = $1 4 2 m^2 / g$ 、 $N_2 S A / I A = 1 . 0 2$))
- * 6 : 水酸化アルミニウム 1 (Huber社製Martinal OL-104LEO (表面処理なし))
- * 7 : 水酸化アルミニウム 2 (Huber社製Martinal OL-104C (ステアリン酸で表面処理されたもの))
- * 8 : 水酸化アルミニウム 3 (Huber社製Martinal OL-104GO (ポリマーで表面処理されたもの))
- * 9 : 水酸化アルミニウム 4 (Huber社製Martinal OL-104IO (アミノシランで表面処理されたもの))
- * 1 0 : 水酸化アルミニウム 5 (Huber社製Martinal OL-104ZO (ビニルシランで表面処理されたもの))
- * 1 1 : 粘着付与樹脂 1 (E N E O S 株式会社製ネオポリマー 1 4 0 S、C 9 系石油樹脂、軟化点 = 1 4 5)
- * 1 2 : 粘着付与樹脂 2 (ヤスハラケミカル株式会社製 Y S レジン T O - 1 2 5、軟化点 = 1 2 5)
- * 1 3 : シランカップリング剤 1 (Evonik社製Si69)
- * 1 4 : シランカップリング剤 2 (国際公開 W O 2 0 1 4 / 0 0 2 7 5 0 号パンフレットに開示された製法により調製された、前記 (2) の組成式を満たすシランカップリング剤。組成式 = (- C₃H₆ - S₄ - C₃H₆ -)_{0.083} (- C₈H₁₇)_{0.667} (- O C₂H₅)_{1.50} (- C₃H₆ S H)_{0.167} S i O_{0.75}、平均分子量 = 8 6 0)
- * 1 5 : 液状 S B R 1 (Cray Valley社製Ricon100、ビニル量 = 7 0 質量%、未変性)
- * 1 6 : 液状 S B R 2 (Cray Valley社製Ricon184、ビニル量 = 3 0 質量%、未変性)
- * 1 7 : 液状 S B R 3 (上記製造方法に基づいた変性液状SBR、ビニル量 = 7 0 質量%、シラン変性)
- * 1 8 : 可塑剤 (シェルルブリカンツジャパン株式会社製エキストラクト 4 号 S)
- * 1 9 : ステアリン酸 (日油株式会社製ピーズステアリン酸 Y R)
- * 2 0 : 酸化亜鉛 (正同化学工業株式会社製酸化亜鉛 3 種)
- * 2 1 : 老化防止剤 (フレキシス社製 6 P P D)
- * 2 2 : 加硫促進剤 1 (三新化学工業株式会社製サンセラ D - G)
- * 2 3 : 加硫促進剤 2 (大内新興化学工業株式会社製ノクセラ C Z - G)
- * 2 4 : 硫黄 (鶴見化学工業株式会社製金華印油入微粉硫黄)

10

20

30

【 0 0 4 9 】

表 1 の結果から、各実施例のゴム組成物は、スチレン量が 3 0 質量%以上であるスチレン - ブタジエン共重合体ゴムを含むジエン系ゴム 1 0 0 質量部に対し、窒素吸着比表面積 $N_2 S A$ が $1 0 0 \sim 3 0 0 m^2 / g$ のシリカを 1 4 0 ~ 3 0 0 質量部、かつ表面処理された水酸化アルミニウムを 1 5 質量部以上配合してなることを特徴としているので、ウェットグリップ性能および加工性に優れ、かつ操縦安定性にも優れる。

一方、比較例 1 および 2 は、水酸化アルミニウムが表面処理されていないので、加工性が悪化している。

比較例 3 は、シリカの $N_2 S A$ が本発明で規定する下限未満であるので、加工性、操縦安定性が低下した。

比較例 4 は、S B R のスチレン量が本発明で規定する下限未満であり、また水酸化アル

40

50

ミニウムが表面処理されていないので、加工性、操縦安定性が低下した。

比較例 5 は、S B R のスチレン量が本発明で規定する下限未満であるので、加工性が低下した。

【要約】

【課題】競技用の空気入りタイヤには、ウェットグリップ性能、加工性、操縦安定性を改善することが要求されている。

【解決手段】スチレン量が 30 質量%以上であるスチレン - ブタジエン共重合体ゴムを含むジエン系ゴム 100 質量部に対し、窒素吸着比表面積 $N_2 S A$ が $100 \sim 300 m^2 / g$ のシリカを 140 ~ 300 質量部、かつ表面処理された水酸化アルミニウムを 15 質量部以上、配合してなるタイヤ用ゴム組成物によって上記課題を解決した。

【選択図】なし

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

		F I		
C 0 8 K	5/548(2006.01)	C 0 8 K	5/548	
B 6 0 C	1/00 (2006.01)	B 6 0 C	1/00	Z
		B 6 0 C	1/00	A

(56)参考文献

特開 2 0 2 1 - 0 8 8 6 7 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 1 3 1 6 1 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 0 8 4 4 5 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 1 3 4 8 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 5 9 9 3 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 1 3 9 7 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 2 0 4 1 9 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 5 5 8 0 7 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 4 / 0 0 2 7 5 0 (W O , A 1)
 特開 2 0 2 2 - 1 1 2 2 0 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)

C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4
 C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
 B 6 0 C 1 / 0 0