

(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2016-166321

(P2016-166321A)

(43) 公開日 平成28年9月15日(2016.9.15)

(51) Int.Cl.

CO8L	9/00	(2006.01)
CO8K	3/36	(2006.01)
CO8K	5/541	(2006.01)
CO8K	5/103	(2006.01)
CO8K	5/40	(2006.01)

F 1

CO8L	9/00
CO8K	3/36
CO8K	5/541
CO8K	5/103
CO8K	5/40

テーマコード(参考)

4 J 002

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2015-145708 (P2015-145708)

(22) 出願日

平成27年7月23日 (2015.7.23)

(31) 優先権主張番号

特願2015-41986 (P2015-41986)

(32) 優先日

平成27年3月4日 (2015.3.4)

(33) 優先権主張国

日本国 (JP)

(71) 出願人

000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(74) 代理人

100089875

弁理士 野田 茂

(72) 発明者

杉本 洋樹

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

(72) 発明者

築島 新

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

F ターム(参考) 4J002 AC011 AC031 AC061 AC071 AC081

AC111 DJ016 EH057 EV168 EX007

FD016 FD158 GN01

(54) 【発明の名称】ゴム組成物およびそれを用いた空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】高比表面積のシリカを多量に配合しても、その分散性を高め、加硫速度を低下させず、高屈曲疲労性を付与し得るとともに、二律背反の関係にある硬度および発熱性を共に損なうことのない、ゴム組成物およびそれを用いた空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】ジエン系ゴム100質量部に対し、窒素吸着比表面積(N₂SA)が200m²/g以上のシリカを90~300質量部、シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1~20質量%、炭素数8~24の脂肪酸を由来とするグリセリンモノ脂肪酸エステルを前記シリカの質量に対し1~20質量%およびチウラム系加硫促進剤を0.1~5.0質量部配合してなるゴム組成物によって上記課題を解決した。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ジエン系ゴム100質量部に対し、窒素吸着比表面積(N₂SA)が200m²/g以上のシリカを90~300質量部、シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1~20質量%、炭素数8~24の脂肪酸を由来とするグリセリンモノ脂肪酸エステルを前記シリカの質量に対し1~20質量%およびチウラム系加硫促進剤を0.1~5.0質量部配合してなることを特徴とするゴム組成物。

【請求項 2】

さらに硫黄非含有シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1~20質量%配合することを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。

【請求項 3】

前記グリセリンモノ脂肪酸エステルが不飽和結合を含むことを特徴とする請求項1または2に記載のゴム組成物。

【請求項 4】

請求項1~3のいずれかに記載のゴム組成物をトレッドに使用した空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ゴム組成物およびそれを用いた空気入りタイヤに関するものであり、詳しくは、高比表面積のシリカを多量に配合しても、その分散性を高め、加硫速度を低下させず、かつ優れた耐屈曲疲労性、硬度および低発熱性を付与し得るゴム組成物およびそれを用いた空気入りタイヤに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、益々強まるタイヤ高性能化への要求に伴い、高比表面積のシリカを多量配合しつつゴム組成物中に高分散化することが求められている。

しかしシリカはその表面に加硫促進剤を吸着する傾向があり、加硫速度を遅らせるという問題点がある。この問題は、高比表面積のシリカを配合した場合に顕著となる。このような問題点を解決するために、加硫促進剤を增量し適正な加硫時間を得る方法が知られている。しかしながら、加硫促進剤を単に增量するだけでは、ゴムの架橋密度が増加し、耐屈曲疲労性に劣るゴムとなってしまう。

【0003】

なおシリカ配合ゴム組成物の加工性を高める従来技術として、例えば下記特許文献1には、添加剤として脂肪酸およびトリメチロールプロパンをゴムに添加する技術が開示されている。しかしながら従来技術ではいずれも、ゴム組成物における前記問題点を解決するには至っていない。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2006-52407号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

したがって本発明の目的は、高比表面積のシリカを多量に配合しても、その分散性を高め、加硫速度を低下させず、優れた耐屈曲疲労性を有するゴム組成物およびそれを用いた空気入りタイヤを提供することにある。

さらに本発明の目的は、一般的に両立が困難であるとされる硬度および低発熱性を、ともに損なうことのない、あるいは向上し得るゴム組成物およびそれを用いた空気入りタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0006】

本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、ジエン系ゴムに対し、特定の比表面積を有するシリカ、シランカップリング剤、特定のグリセリンモノ脂肪酸エステルおよびチウラム系加硫促進剤を特定量でもって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。

すなわち本発明は以下の通りである。

【0007】

1. ジエン系ゴム100質量部に対し、窒素吸着比表面積(N_2 SA)が $200\text{m}^2/\text{g}$ 以上のシリカを90~300質量部、シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1~20質量%、炭素数8~24の脂肪酸を由来とするグリセリンモノ脂肪酸エステルを前記シリカの質量に対し1~20質量%およびチウラム系加硫促進剤を0.1~5.0質量部配合してなることを特徴とするゴム組成物。

2. さらに硫黄非含有シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1~20質量%配合することを特徴とする前記1に記載のゴム組成物。

3. 前記グリセリンモノ脂肪酸エステルが不飽和結合を含むことを特徴とする前記1または2に記載のゴム組成物。

4. 前記1~3のいずれかに記載のゴム組成物をトレッドに使用した空気入りタイヤ。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ジエン系ゴムに対し、特定の比表面積を有するシリカ、シランカップリング剤、特定のグリセリンモノ脂肪酸エステルおよびチウラム系加硫促進剤を特定量でもって配合したので、高比表面積のシリカを多量に配合しても、その分散性を高め、加硫速度を低下させず、かつ優れた耐屈曲疲労性を付与し、硬度および低発熱性を共に損なうことのない、あるいは向上し得るゴム組成物およびそれを用いた空気入り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】

【0009】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0010】

(ジエン系ゴム)

本発明で使用されるジエン系ゴムは、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)、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム(SBR)、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム(NBR)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、アルコキシリル、カルボキシル、ヒドロキシル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。

これらのジエン系ゴムの中でも、本発明の効果の点からジエン系ゴムはSBR、BRが好ましい。

【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 SA)が $200\text{m}^2/\text{g}$ 以上である必要がある。窒素吸着比表面積(N_2 SA)が $200\text{m}^2/\text{g}$ 未満であると、硬度が低下し好ましくない。なお、本発明の効果が向上するという観点から、シリカの窒素吸着比表面積(N_2 SA)は、 $200\sim400\text{m}^2/\text{g}$ であることが好ましく、 $200\sim300\text{m}^2/\text{g}$ であるのがさらに好ましい。

なお窒素吸着比表面積(N_2 SA)は、JIS K 6217-2に準拠して求めるものとする。

【0012】

(シランカップリング剤)

10

20

30

40

50

本発明で使用されるシランカップリング剤は、とくに制限されないが、含硫黄シランカップリング剤が好ましく、例えば3-オクタノイルチオプロピルトリエトキシシラン、3-プロピオニルチオプロピルトリメトキシシラン、ビス-(3-ビストリエトキシシリルプロピル)-テトラスルフィド、ビス-(3-ビストリエトキシシリルプロピル)-ジスルフィド、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。

【0013】

(グリセリンモノ脂肪酸エステル)

本発明で使用されるグリセリンモノ脂肪酸エステルは、炭素数8~24の脂肪酸を由来とするモノグリセリドである。

脂肪酸としては、具体的には、カプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ペントデシル酸、パルミチン酸、マルガリン酸、ステアリン酸、オレイン酸、アラキジン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸等の直鎖脂肪酸類が挙げられる。

グリセリンモノ脂肪酸エステルは、一種類を使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

本発明の効果が向上するという観点から、前記脂肪酸は、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸が好ましい。

本発明で使用されるグリセリンモノ脂肪酸エステルは、グリセリン由来の2つの-OH基がシリカ表面のシラノール基に吸着すると同時に、脂肪酸由来の炭素鎖が疎水化部位として作用し、ゴムに対するシリカの分散性に寄与する。したがって、シリカ表面への加硫促進剤の吸着量が減少し、加硫速度の低下を抑制し得る。また、加硫促進剤を增量する必要がないので、スコーチの悪化や耐屈曲疲労性の悪化も避けられる。上記作用は、加硫促進剤としてとくにチウラム系加硫促進剤を用いたときに顕著となる。

特に、グリセリンモノ脂肪酸エステルのアルキル鎖が不飽和である場合、不飽和結合が硫黄との反応点となり、ポリマーの架橋密度を相対的に低下させ、余分な架橋を抑制することで本発明の効果がさらに高まるとともに、破断強度・破断伸びを向上させることが可能である。

【0014】

(チウラム系加硫促進剤)

本発明で使用されるチウラム系加硫促進剤としては、例えば、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、テトラベンジルチウラムジスルフィド、テトラキス(2-エチルヘキシル)チウラムジスルフィド、テトラメチルチウラムモノスルフィド、ジベンタメチレンチウラムテトラスルフィド等が挙げられ、中でも好ましくは、テトラメチルチウラムジスルフィドである。

【0015】

(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、窒素吸着比表面積(N₂SA)が200m²/g以上のシリカを90~300質量部、シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1~20質量%、炭素数8~24の脂肪酸を由来とするグリセリンモノ脂肪酸エステルを前記シリカの質量に対し1~20質量%およびチウラム系加硫促進剤を0.1~5.0質量部配合してなることを特徴とする。

シリカの配合量が90質量部未満であると、硬度が悪化し、逆に300質量部を超えると加工性・低転がり抵抗性が悪化する。

シランカップリング剤の配合量がシリカの質量に対し1質量%未満であると、配合量が少な過ぎて本発明の効果を奏すことができない。逆に20質量%を超えると加工性および破断伸びが悪化する。

グリセリンモノ脂肪酸エステルの配合量がシリカの質量に対し1質量%未満であると、配合量が少な過ぎて本発明の効果を奏すことができない。逆に20質量%を超えると低転がり抵抗性が悪化する。

チウラム系加硫促進剤の配合量が0.1質量部未満であると、配合量が少な過ぎて本発明の効果を奏すことができない。逆に5.0質量部を超えると耐スコーチ性・耐屈曲疲

10

20

30

40

50

労性が悪化する。

【0016】

また、本発明のゴム組成物において、シリカの配合量は、ジエン系ゴム100質量部に対し、90～200質量部であることが好ましい。

シランカップリング剤の配合量は、シリカの質量に対し1～15質量%であることが好ましい。

グリセリンモノ脂肪酸エステルの配合量は、シリカの質量に対し1～10質量%であることが好ましい。

チウラム系加硫促進剤の配合量は、ジエン系ゴム100質量部に対し、0.1～3質量部であることが好ましい。

10

【0017】

なお本発明では、さらに硫黄非含有シランカップリング剤を前記シリカの質量に対し1～20質量%配合することが好ましい。この形態によれば、加硫速度を適切に維持したまま、耐屈曲疲労性、硬度および発熱性を向上させることができる。硫黄非含有シランカップリング剤としては、例えば、ビニルメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルエトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、-メタクリロキシプロピルジメチルメトキシシラン、-アクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、-アクリロキシプロピルジメチルエトキシシラン、-アクリロキシプロピルトリエトキシシラン、N-(プロピルトリエトキシシラン)マレイミド等のアルコキシシラン；ビニルフェノキシシラン、ビニルトリフェノキシシラン、-メタクリロキシプロピルトリフェノキシシラン、-メタクリロキシプロピルメチルジフェノキシシラン、-メタクリロキシプロピルジメチルフェノキシシラン、-アクリロキシプロピルメチルジフェノキシシラン、-アクリロキシプロピルジメチルフェノキシシラン、-アクリロキシプロピルトリフェノキシシラン、N-(プロピルトリフェノキシシラン)マレイミド等のアリールオキシシランを用いることができる。

中でも硫黄非含有シランカップリング剤は、上記効果がさらに向上するという観点から、下記式(1)で表される化合物が好ましい。

【0018】

【化1】

30



【0019】

(式(1)中、R1は炭素数1～20のアルキル基を表し、Etはエチル基を表す。)シラン化合物である。

【0020】

ここで、R1の炭素数1～20のアルキル基としては、中でも、炭素数7～20のアルキル基が好ましく、具体的には、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基等が挙げられる。これらのうち、ジエン系ゴムとの相溶性の観点から、炭素数8～10のアルキル基がさらに好ましく、オクチル基、ノニル基であるのがとくに好ましい。

40

【0021】

(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；酸化亜鉛、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

50

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、従来の一般的な配合量とすることができます。

【0022】

また本発明のゴム組成物は従来の空気入りタイヤの製造方法に従って空気入りタイヤを製造するのに適しており、とくにトレッドに適用するのがよい。

【実施例】

【0023】

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。

10

【0024】

標準例、実施例1～2、4～11および比較例1～11

サンプルの調製

表1および2に示す配合(質量部)において、加硫促進剤と硫黄を除く成分を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、ゴムをミキサー外に放出して室温冷却した。次いで、該ゴムを同ミキサーに再度入れ、加硫促進剤および硫黄を加えてさらに混練し、ゴム組成物を得た。次に得られたゴム組成物を所定の金型中で160、20分間プレス加硫して加硫ゴム試験片を得、以下に示す試験法で未加硫のゴム組成物および加硫ゴム試験片の物性を測定した。

20

【0025】

加硫速度: JIS 6300に準拠して、振動式ディスク加硫試験機にて、振幅1度、160で95%の加硫度に達する時間(T95、分)を測定した。結果は、標準例の値を100として指数で示した。この値が小さいほど、加硫速度が速く、生産性に優れることを示す。

耐屈曲疲労性: JIS K6251に準拠して、JIS 3号ダンベル状サンプルを用いて、歪率60%にて繰返し歪を与え、破断に至るまでの回数を測定した。結果は、標準例の値を100として指数表示した。指数が大きいほど耐屈曲疲労性に優れることを示す。

硬度: JIS K6253に従い、20で試験した。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、硬度が高いことを示す。

30

$\tan(60)$: JIS K6394に準拠して60で試験した。結果は、標準例の値を100として指数で示した。指数が小さいほど、低発熱性であることを示す。

結果を表1および2に併せて示す。

【0026】

【表1】

	標準例	比較例1	比較例2	比較例3	実施例1	実施例2	比較例4	比較例5	比較例6	実施例3
SBR *1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
BR *2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
シリカ-1 *3	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	—	90.0
シリカ-2 *4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
カーボンブラック *5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
シランカーブリッジ剤-1 *6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
酸化亜鉛 *7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ステアリン酸 *8	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 *9	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
プロセスオイル *10	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
グリセリンモノ脂肪酸エステル-1 *11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
グリセリンモノオレイン酸エステル-2 *11'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
グリセリンモノベニン酸エステル-3 *11''	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較脂肪酸エステル-1 *12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較脂肪酸エステル-2 *12'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硫黄 *13	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(CZ) *14	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
加硫促進剤-2(DPG) *15	—	0.8	1.0	—	0.8	—	0.8	0.8	0.8	0.8
加硫促進剤-3(TOT-N) *16	—	0.2	0.4	—	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
加硫促進剤-4(TT) *16'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加硫促進剤-5(TBzTD) *16''	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加硫促進剤-6(Vulcuren) *16'''	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シランカーブリッジ剤-2 *17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0
測定結果										
T95	100	95	90	105	85	80	90	85	85	80
耐屈曲疲労性	100	95	85	105	105	95	105	105	105	110
硬度(20°C)	100	100	105	100	100	105	95	85	80	105
$\tan \delta$ (60°C)	100	95	90	95	85	85	110	90	90	70

【表2】

	標準例	実施例4	実施例5	比較例7	実施例6	実施例7	実施例8	比較例8	実施例9	比較例10	実施例10	比較例11	実施例11	比較例11
SBR *1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
BR *2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
シリカ-1 *3	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
シリカ-2 *4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
カーボンブラック *5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
シンカンカップリング剤-1 *6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
酸化亜鉛 *7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ステアリン酸 *8	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 *9	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
プロセスオイル *10	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
グリセリンモノ脂肪酸エステル-1 *11	—	—	—	—	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
グリセリンモノオレイン酸エステル-2 *11'	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
グリセリンモノベヘン酸エステル-3 *11''	—	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較脂肪酸エステル-1 *12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
比較脂肪酸エステル-2 *12'	—	—	—	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硫酸 *13	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
加流促進剤-1(GZ) *14	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
加流促進剤-2(DPG) *15	—	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
加流促進剤-3(TOT-N) *16	—	0.2	0.2	0.2	—	—	—	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
加流促進剤-4(TT) *16'	—	—	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加流促進剤-5(TBzTD) *16''	—	—	—	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—
加流促進剤-6(Vulcure) *16'''	—	—	—	—	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—
シンカンカップリング剤-2 *17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
測定結果														
T95	100	85	90	90	80	70	90	95	85	70	105	60	45	45
耐屈曲疲労性	100	105	105	100	105	105	105	105	105	90	110	105	40	40
強度(20°C)	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	95	100	110	110
tan δ(60°C)	100	80	85	105	80	85	95	80	105	105	80	105	80	75

- * 1 : S B R (旭化成 (株) 製タフデン 3830 、油展量 = S B R 100 質量部に対し 3
7.5 質量部)
- * 2 : B R (日本ゼオン (株) 製 N i p o l B R 1220)
- * 3 : シリカ - 1 ((Evonik Degussa 社製 Ultrasil 9000GR 、 BET 比表面積 = 235 m² / g)
- * 4 : シリカ - 2 (ローディア社製 Z e o s i l 1165 G R 、窒素吸着比表面積 (N₂ S A) = 165 m² / g)
- * 5 : カーボンブラック (キャボットジャパン (株) 製ショウブラック N 339 、窒素吸着比表面積 (N₂ S A) = 90 m² / g)
- * 6 : シランカップリング剤 - 1 (Evonik Degussa 社製 S i 69 、ビス (3 - トリエトキシリルプロピル) テトラスルフィド) 10
- * 7 : 酸化亜鉛 (正同化学工業 (株) 製酸化亜鉛 3 種)
- * 8 : ステアリン酸 (日油 (株) 製ビーズステアリン酸 Y R)
- * 9 : 老化防止剤 (Solutia Europe 社製 Santoflex 6PPD)
- * 10 : プロセスオイル (昭和シェル石油 (株) 製エキストラクト 4 号 S)
- * 11 : グリセリンモノ脂肪酸エステル - 1 (シグマアルドリッヂ製モノステアリン酸グリセロール)
- * 11' : グリセリンモノ脂肪酸エステル - 2 (モノオレイン酸グリセロール)
- * 11'': グリセリンモノ脂肪酸エステル - 3 (モノベヘン酸グリセロール)
- * 12 : 比較脂肪酸エステル - 1 (シグマアルドリッヂ製グリセリン) 20
- * 12' : 比較脂肪酸エステル - 2 (モノ酪酸グリセロール)
- * 13 : 硫黄 (軽井沢精錬所社製油処理イオウ)
- * 14 : 加硫促進剤 - 1 (大内新興化学工業 (株) 製ノクセラー C Z - G 、スルフェニアミド系)
- * 15 : 加硫促進剤 - 2 (Flexsys 社製 Perkacit DPG 、ジフェニルグアニジン系)
- * 16 : 加硫促進剤 - 3 (大内新興化学工業 (株) 製ノクセラー T O T - N 、チウラム系)
- * 16' : 加硫促進剤 - 4 (大内新興化学工業 (株) 製ノクセラー T T 、チウラム系)
- * 16'': 加硫促進剤 - 5 (大内新興化学工業 (株) 製ノクセラー TBzTD 、チウラム系) 30
- * 16''' : 加硫促進剤 - 6 (Lanxess 社製 Vulcuren 、チウラム系)
- * 17 : シランカップリング剤 - 2 (n - オクチルトリエトキシシラン (信越化学工業 (株) 製 K B E - 3083)

【 0029 】

下記の表 1 および 2 の結果から、実施例 1 ~ 2 、 4 ~ 11 のゴム組成物は、ジエン系ゴムに対し、特定の比表面積を有するシリカ、シランカップリング剤、特定のグリセリンモノ脂肪酸エステルおよびチウラム系加硫促進剤を特定量でもって配合したので、標準例に比べて、高比表面積のシリカを多量に配合しても、その分散性を高め、加硫速度を低下させず、耐屈曲疲労性に優れ、硬度および発熱性を維持し、あるいは向上していることが分かる。

これに対し、比較例 1 ~ 2 は特定のグリセリンモノ脂肪酸エステルを配合していないので、耐屈曲疲労性に劣る結果となった。

比較例 3 は、チウラム系加硫促進剤を配合していないので、加硫速度が悪化した。

比較例 4 は、グリセリンモノ脂肪酸エステルの替わりにグリセリンを使用した例であるので、耐屈曲疲労性、硬度および発熱性がいずれも損なわれた。

比較例 5 は、シリカの窒素吸着比表面積 (N₂ S A) が 200 m² / g 未満であるので、硬度が低下した。

比較例 6 は、シリカの配合量が本発明で規定する下限未満であるので、硬度が低下した。

比較例 7 は、グリセリンモノ酪酸エステルを配合した例であるので、硬度が低下した。

40

50

比較例 8 は、グリセリンモノ脂肪酸エステルの配合量が本発明で規定する下限未満であるので、耐屈曲疲労性が悪化した。

比較例 9 は、グリセリンモノ脂肪酸エステルの配合量が本発明で規定する上限を超えているので、耐屈曲疲労性および発熱性が悪化した。

比較例 10 は、チウラム系加硫促進剤の配合量が本発明で規定する下限未満であるので、加硫速度、硬度および発熱性が悪化した。

比較例 11 は、チウラム系加硫促進剤の配合量が本発明で規定する上限を超えているので、耐屈曲疲労性が悪化した。

【 0 0 3 0 】

実施例 3

実施例 1 において、n - オクチルトリエトキシシラン（信越化学工業（株）製 K B E - 3 0 8 3) を 3 . 0 質量部さらに配合し、実施例 1 を繰り返した。

その結果を併せて表 1 に示す。加硫速度および発熱性がさらに良化したことが分かる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 C	1/00	(2006.01)
		B 6 0 C
		1/00
		A