

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3676545号

(P3676545)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

C O 8 L 7/00  
 B 6 0 C 1/00  
 C O 8 K 3/04  
 C O 8 K 3/36  
 C O 8 K 5/541

C O 8 L 7/00  
 B 6 0 C 1/00  
 C O 8 K 3/04  
 C O 8 K 3/36  
 C O 8 L 9/00

A

請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-217642  
 (22) 出願日 平成9年8月12日(1997.8.12)  
 (65) 公開番号 特開平11-60809  
 (43) 公開日 平成11年3月5日(1999.3.5)  
 審査請求日 平成15年4月23日(2003.4.23)

(73) 特許権者 000005278  
 株式会社ブリヂストン  
 東京都中央区京橋1丁目10番1号  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (74) 代理人 100085279  
 弁理士 西元 勝一  
 (74) 代理人 100099025  
 弁理士 福田 浩志  
 (72) 発明者 荒木 充  
 東京都八王子市みつい台1-18-8

審査官 森川 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

天然ゴム10～100重量部及び他のジエン系ゴム90～0重量部からなるゴム成分100重量部に対して、

カーボンブラックとシリカの合計量40～55重量部を含み、この合計量のうち、シリカの量が5～25重量部であり、かつカーボンブラック量/シリカ量の混合比が1以上であり、

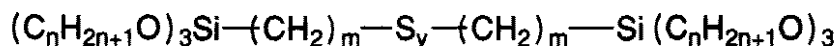
該カーボンブラックが窒素吸着比表面積( $N_2$  SA)70～170 $m^2/g$ 、かつジブチルフタレート(DBP)吸油量100～200 $cm^3/100g$ の特性を有し、

該シリカが $N_2$  SA120～240 $m^2/g$ 、かつDBP吸油量170～250 $cm^3/100g$ の特性を有し、かつ

下記一般式(I)で表されるシランカップリング剤をシリカ量の3～30重量%、を含有するトレッドゴムからなることを特徴とするゴム組成物。

## 【化 1】

## 一般式 (I)



(式中、 $n$  は 1 ~ 3 の整数、 $m$  は 1 ~ 9 の整数、 $y$  はポリサルファイド部の硫黄原子の平均数であり、 $2.0 < y < 3.5$  の正数を表す)

10

## 【請求項 2】

前記天然ゴムが技術的格付天然ゴム (TSR) を天然ゴム 100 重量% 中に 30 重量% 以上含むことを特徴とする請求項 1 記載のゴム組成物。

## 【請求項 3】

前記請求項 1 に記載の一般式 (I) で表されるシランカップリング剤のポリサルファイド部の硫黄原子の平均数  $y$  が  $2.5 < y < 3$  の正数であることを特徴とする請求項 1 記載のゴム組成物。

## 【請求項 4】

前記シランカップリング剤の配合量がシリカ量の 5 ~ 15 重量% であることを特徴とする請求項 1 記載のゴム組成物。

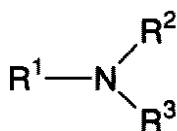
20

## 【請求項 5】

前記ゴム組成物が、さらに下記一般式 (II) で表される 3 級アミン化合物をシリカ量に対して 0.1 ~ 2.0 重量% 含むことを特徴とする請求項 1 記載のゴム組成物。

## 【化 2】

## 一般式 (II)



30

(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$  及び  $\text{R}^3$  はそれぞれ独立にメチル基、炭素数 8 ~ 36 のアルキル基、炭素数 8 ~ 36 のアルケニル基、シクロヘキシル基又はベンジル基を表す)

## 【請求項 6】

前記請求項 5 に記載の一般式 (II) 中の  $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$  がメチル基で、 $\text{R}^3$  が炭素数 12 ~ 36 のアルキル基であることを特徴とする請求項 5 記載のゴム組成物。

## 【請求項 7】

前記 3 級アミン化合物がジメチルステアリルアミンであることを特徴とする請求項 5 記載のゴム組成物。

## 【請求項 8】

40

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のゴム組成物がトレッドゴムとして用いられた重荷重用空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤに係り、詳しくは低転がり抵抗性すなわち低発熱性、かつ耐摩耗性、耐テア・クラック性に優れたゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

50

地球の温暖化、エネルギーの有効利用の観点から、車輛には燃量性向上が求められ、それに応えるため、タイヤには低転がり抵抗性（低発熱性）が要求されている。同時に、地球環境保全の立場からも、資源の有効活用、リサイクル率の向上を図る上でも、タイヤにはライフ（耐久性）向上が強く要請されている。タイヤのライフ向上は耐摩耗性要因、と乗用車用タイヤに比べて、使用条件が厳しい重荷重用であるトラック、バス用タイヤでは耐テア・クラック性要因に支配され、両支配要因により大きく左右される。つまり、重荷重用空気入りタイヤは低転がり抵抗性とライフ（耐摩耗性、耐テア・クラック性）向上の両立が要求される。

【0003】

しかし、従来、トレッドゴムの低転がり抵抗性を満足すれば、耐摩耗性、耐テア・クラック性が劣り、耐摩耗性、耐テア・クラック性を向上すると低転がり抵抗性が満たされず、両特性には二律背反の関係のあることがよく知られており、両特性を両立させることは容易ではない。

【0004】

一方、タイヤトレッド用の各種ゴム組成物が検討されており、例えば、キャップ/ベース構造のタイヤトレッド用ゴム組成物において、キャップ及びベースの二層構造別に、ゴム成分として、所定量の天然ゴム等のジエン系ゴム、と充填剤として所定量の特定のシリカ及びカーボンブラック、通常のシランカップリング剤を用いることにより、走行中の発熱を抑え、耐摩耗性を維持したタイヤが得られるという提案等が知られている。

【0005】

しかし、シリカとカーボンブラックを併用し、通常のシランカップリング剤を用いることにより、低発熱性（通常、使用されているカーボンブラック系に比べて10～20%発熱性が抑えられる）、と破断伸び増大による耐テア・クラック性は向上するが耐摩耗性は通常のカーボンブラック系に比べて5～10%低下し、十分とは言えない。

【0006】

また、シリカを配合するにあたっては、その小粒径のため、ゴム中での分散確保が難しい。このためシリカ配合系はパンバリー練り負荷量が大きくなり、ゴム組成物製造時の消費電力が大きくなり、エコロジーの観点から好ましくない上、製造コストもかさむため、汎用タイヤへの展開も難しくなっているのが実状である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記事実を鑑みてなされたもので、本発明の目的は低転がり抵抗性（低発熱性）と耐摩耗性、耐テア・クラック性を高度に両立したゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、タイヤトレッドのゴム組成物に着目し、鋭意検討の結果、下記的手段によって、課題が解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】

すなわち、(1)本発明のゴム組成物は、天然ゴム10～100重量部及び他のジエン系ゴム90～0重量部からなるゴム成分100重量部に対して、カーボンブラックとシリカの合計量40～55重量部を含み、この合計量のうち、シリカの量が5～25重量部であり、かつカーボンブラック量/シリカ量の混合比が1以上であり、該カーボンブラックが窒素吸着比表面積( $N_2$  SA)70～170 $m^2/g$ 、かつジブチルフタレート(DBP)吸油量100～200 $cm^3/100g$ の特性を有し、該シリカが $N_2$  SA120～240 $m^2/g$ 、かつDBP吸油量170～250 $cm^3/100g$ の特性を有し、かつ下記一般式(I)で表されるシランカップリング剤をシリカ量の3～30重量%、好ましくは5～15重量%を含有するトレッドゴムからなることを特徴とする。

【0010】

【化3】

10

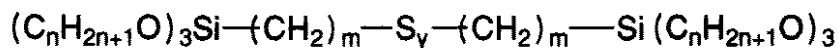
20

30

40

50

## 一般式 (I)



## 【0011】

(式中、 $n$  は 1 ~ 3 の整数、 $m$  は 1 ~ 9 の整数、 $y$  はポリサルファイド部の硫黄原子の平均数であり、 $2.0 < y \leq 3.5$ 、好ましくは  $2.5 \leq y \leq 3$  の正数を表す)

(2) 前(1)項において、前記天然ゴムが技術的格付天然ゴム(TSR)を天然ゴム100重量%中に30重量%以上含むことが好ましい。

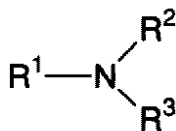
## 【0012】

(3) 前(1)項において、前記ゴム組成物が、さらに下記一般式(II)で表される3級アミン化合物をシリカ量に対して0.1~20重量%含むことが好ましい。

## 【0013】

## 【化4】

## 一般式 (II)



## 【0014】

(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$  及び  $\text{R}^3$  はそれぞれ独立にメチル基、炭素数 8 ~ 36 のアルキル基、炭素数 8 ~ 36 のアルケニル基、シクロヘキシル基又はベンジル基を表す)

(4) 前(3)項において、前(3)項に記載の一般式(II)中の  $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$  がメチル基で、 $\text{R}^3$  が炭素数 12 ~ 36 のアルキル基であることが好ましい。

(5) 前(3)項において、前記3級アミン化合物がジメチルステアリルアミンであることが好ましい。

(6) 前(1)~(5)項のいずれか1項に記載のゴム組成物がトレッドゴムとして用いられた重荷重用空気入りタイヤ。

## 【0015】

本発明の重荷重用タイヤのゴム組成物は、上記のように、ゴム成分の種類、量を特定し、補強充填剤のカーボンブラックとシリカの各特性、合計量、各配合量(混合比率)を特定し、特にシランカップリング剤の種類、量を特定し、必要に応じて、シリカの分散改良剤として特定の3級アミン化合物を使用することに大きな特徴がある。

## 【0016】

本発明のゴム組成物ではゴム成分を天然ゴム主体とし、ブタジエンゴムを適量用いることにより、低転がり抵抗性、耐摩耗性、耐テア・クラック性を高レベルでバランスをとり、また好ましくは TSR を用いることにより、さらに必要に応じて、特定の3級アミンを使用することによりシリカのゴム中の分散性を向上し、低転がり抵抗性(低発熱性)、耐テア・クラック性を一層改良し、カーボンブラックとシリカの各特性の特定化により、補強性維持による耐摩耗性が確保され、破断伸び維持による耐テア・クラック性が高度に維持され、両補強充填剤の合計量の特定化により、耐摩耗性が維持され、破断伸び維持による耐テア・クラック性が確保され、さらに低発熱性(低転がり抵抗性)も維持され、また両補強充填剤の各配合量(混合比率)の特定化により、低発熱性、破断伸び、耐摩耗性の低下が抑えられ、さらに特に特定のシランカップリング剤の使用により、耐摩耗性が改良さ

10

20

30

40

50

れ、低発熱性も一層改善される。

【0017】

以上のように、ゴム組成物を適正化することにより課題が解決できるという新知見を得るに至り、ここに低転がり抵抗性と耐摩耗性、耐テア・クラック性を同時に、高度に満足するゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤが得られたものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明に用いられるゴム成分は、全ゴム成分100重量部中に天然ゴム(NR)10~100重量部、好ましくは40~100重量部、他のジエン系ゴム90~0重量部、好ましくは60~0重量部が用いられる。他のジエン系ゴムとしては合成イソプレンゴム、高シ 10  
 ス1,4-ポリブタジエン等のブタジエンゴム(BR)、乳化重合スチレンブタジエンゴム(SBR)、溶液重合SBR等のSBR等を挙げることができる。中でもBRが好ましく用いられる。NRとBRのブレンド系を用いる場合、NR/BRの混合比は100/0~40/60が好ましく、80/20~50/50がより好ましい。NRが全ブレンド成分100重量部に対して、40重量部未満では耐テア・クラック性が劣り、BRが60重量部を越えると耐摩耗性、低発熱性は改善されるがNRの伸長結晶性による耐テア・クラック性のメリットが失われる。天然ゴムとしては各種の天然ゴムが用いられ、例えばRS 20  
 S3号等のシートゴム、技術的格付けゴム(TSR)等が挙げられる。中でも、シリカの分散性向上の観点からTSRが好ましく用いられ、TSRが使用される場合、TSRの配合量は天然ゴム100重量%中に30重量%以上、好ましくは60重量%以上である。30重量%未満ではシリカの分散不良が起こり、耐テア・クラック性が低下する。

【0019】

ゴム成分として、天然ゴム単味が用いられる場合、TSRの配合量は天然ゴム100重量部中に、50~100重量部が好ましい。

【0020】

本発明のゴム組成物に用いられるカーボンブラックは窒素吸着比表面積( $N_2$  SA)が70~170  $m^2/g$ 、かつジブチルフタレート(DBP)吸油量が100~200  $cm^3/100g$ の特性を有するものが用いられる。 $N_2$  SAが70  $m^2/g$ 未満では補強性が不足し、耐摩耗性が不十分となり、170  $m^2/g$ を越えるとゴム中の分散が低下し、好ましくない。また、DBP吸油量が100  $cm^3/100g$ 未満では補強性が不足し、耐 30  
 摩耗性が十分でなく、200  $cm^3/100g$ を越えると破断伸びが低下し、耐テア・クラック性が不良となり、好ましくない。このカーボンブラックとしては、例えば上記特性を満足するISAF、SAF等を挙げることができる。

【0021】

本発明のゴム組成物に用いられるシリカは $N_2$  SAが120~240  $m^2/g$ 、好ましくは160~200  $m^2/g$ 、かつDBP吸油量が170~250  $cm^3/100g$ 、好ましくは170~220  $cm^3/100g$ の特性を有するものが使用される。 $N_2$  SAが120  $m^2/g$ 未満では補強性が十分でなく、耐摩耗性に劣り、240  $m^2/g$ を越えるとゴム中の分散が低下し、好ましくない。DBP吸油量が170  $cm^3/100g$ 未満では補強性が不良となり、耐摩耗性が低下し、250  $cm^3/100g$ を越えると破断伸びが 40  
 低下し、耐テア・クラック性が不良となり、好ましくない。

【0022】

シリカとしては、沈降法による合成シリカが用いられ、具体的には、日本シリカ工業(株)製のニップシールAQ、ドイツデグサ社製のULTRASIL VN3、BV3370GR、ローヌ・プーラン社製のRP1165MP、Zeosil 165GR、Zeosil 175VP、PPG社製のHisil 233、Hisil 210、Hisil 255等(いずれも商品名)が挙げられるが上記特性を満足するものであればよく、特に限定するものではない。

【0023】

本発明に用いられる充填剤は上記のような、カーボンブラック及びシリカからなる。カー 50

ボンブラックとシリカの合計配合量はゴム成分100重量部に対して、40～55重量部であり、この合計量のうち、シリカが5～25重量部であり、かつカーボンブラック量/シリカ量の混合比は1以上である。合計量が40重量部未満では耐摩耗性が低下し、55重量部を越えると、補強充填剤の分散不良が起こるため耐摩耗性、破断伸び(耐テア・クラック性)が低下すると共に、低発熱性すなわち低転がり抵抗性が悪化するので、好ましくない。またシリカの量が少なすぎるとシリカ配合系の低発熱性(低転がり抵抗性)、破断伸び(耐テア・クラック性)というメリットが十分生かされない。シリカの量が多すぎるとゴム中での分散不良が生じ、上記メリットが発揮できなくなる。カーボンブラック量/シリカ量の混合比が1未満すなわち全充填剤中のシリカ比率が50%を越えると、本来シリカ系は耐摩耗性不良となるデメリットを有するがさらに耐摩耗性の悪化を招く。

10

## 【0024】

本発明に用いられるカップリング剤はシリカ-ゴム成分間の物理結合がカーボンブラック-ゴム成分間の結合に比べ弱いため、タイヤの耐摩耗性が低下するので、このシリカ-ゴム成分間の結合を強化し、耐摩耗性を確保するために使用される。

## 【0025】

本発明において、カップリング剤は前記一般式(Ⅰ)で表されるシランカップリング剤が用いられる。式中、 $n$ は1～3の整数、 $m$ は1～9の整数、好ましくは2～5の整数を表す。

## 【0026】

またポリサルファイド部 $S_y$ の $y$ は硫黄原子の平均数を表し、 $2.0 < y < 3.5$ を満足する正数、好ましくは $2.5 < y < 3$ を満足する正数である。硫黄原子の平均数とは該ポリサルファイド部は $S_1 \sim S_9$ のような異なる硫黄原子数の分布を有するので、この分布の平均の数を意味する。硫黄原子の平均数 $y$ が2以下すなわち $S_1$ 、 $S_2$ ではカップリング作用を示さないので補強性が悪化し、 $y$ が3.5を越えると150以上の高温練りにおいて、ゴム成分のゲル化が起こり易くなり、ムーニー粘度が大幅に上昇して、生産性が劣ることになる。

20

## 【0027】

シランカップリング剤としては、例えば一般式(Ⅰ)のビス(トリアルコキシシリルアルキル)ポリサルファイドのアルコキシ基が例えばメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基；アルキル基が例えばメチル基、エチル基、 $n$ -プロピル基、イソプロピル基、 $n$ -ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基；ポリサルファイド基- $S_y$ -が上記硫黄原子の平均数を有する基である化合物等が用いられる。

30

## 【0028】

本発明に用いられるシランカップリング剤の製法は特に制限されないが、例えば特開平7-228588号公報記載の方法などに準拠し次のように製造することができる。

## 【0029】

無水硫化ナトリウム( $Na_2S$ )と硫黄( $S$ )とを不活性ガス雰囲気下、極性溶媒中で適切なモル比例例えば1:1～1:3の範囲で反応させて多硫化ナトリウムを得、次いでこの多硫化ナトリウムをハロゲンアルコキシシランを加えて不活性ガス雰囲気下で反応させて得られる。

40

## 【0030】

本発明で用いられるカップリング剤の配合量はシリカ量に対して、3～30重量%、好ましくは5～15重量%である。3重量%未満では耐摩耗性が低下し、30重量%を越えると効果のさらなる向上は認められず、経済的な観点からもこれ以上の増量は必要がない。

## 【0031】

シリカと通常のシランカップリング剤からなる充填剤は通常のカーボンブラックをシリカと同量で使用する場合に比べて、破断伸びによる耐テア・クラック性、低発熱による低転がり抵抗性で10～20%のメリットがあるが一方耐摩耗性が5～10%低下する。しかし、本発明では、特定のシランカップリング剤の使用により、耐摩耗性が高度に維持される。この予想外の効果は本発明の大きな特徴の一つである。

50

## 【0032】

本発明に用いることができる3級アミンは特に充填剤シリカの分散向上の役割を有し、低転がり抵抗性、耐摩耗性の改良とともに、特にタイヤ走行時の発熱を抑えることによって、トレッドゴムの硬化を抑制し、破断伸びを高度に維持し、耐テア・クラック性を改良する。

## 【0033】

3級アミン化合物としては、前記一般式(II)中の $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ が、それぞれ独立にメチル基、炭素数8~36のアルキル基、炭素数8~36のアルケニル基、シクロヘキシル基又はベンジル基である化合物を挙げることができる。具体的には、トリオクチルアミン、トリラウリルアミン、ジメチルステアリルアミン、ジメチルデシルアミン、ジメチルミリスチルアミン、ジラウリルモノメチルアミン、ジメチルオクタデセニルアミン、ジメチルヘキサデセニルアミンなどが好ましく挙げられる。より好ましくは、 $R^1$ 、 $R^2$ がメチル基で、 $R^3$ が炭素数12~36のアルキル基である3級アミン化合物であり、更に好ましくは、引火点と低発熱性、充填剤の分散改良の面からジメチルステアリルアミンである。

10

## 【0034】

また、本発明で用いる3級アミン化合物の分子量は、180以上であることが好ましい。3級アミン化合物の分子量が180より低いと引火点が100以下となり、加工工程で発火の恐れがあり、好ましくない。

## 【0035】

上記3級アミン化合物の配合量は、シリカ量に対して0.1~20重量%、好ましくは、効果の点から0.5~4重量%である。

20

## 【0036】

本発明の重荷重用空気入りタイヤのゴム組成物として前記諸成分と共に通常ゴム工業で用いられる、酸化亜鉛、ステアリン酸、老化防止剤、WAX、加硫剤等の成分を本発明の効果を損なわない範囲において適宜配合することができる。

## 【0037】

加硫剤としては、硫黄等が挙げられ、この使用量は、ゴム成分100重量部に対して硫黄分として0.1~5重量部、好ましくは1~2重量部である。0.1重量部未満では加硫ゴムの破壊強度、耐摩耗性が低下し、5重量部を越えるとゴム弾性が損なわれる傾向がある。

30

## 【0038】

本発明の空気入りタイヤ用ゴム組成物は、ロール、インターナルミキサー、パンバリーミキサー等の混練機を用いて混練りすることによって得られ、成形加工後、加硫を行い、タイヤトレッド等に用いられる。

## 【0039】

## 【実施例】

以下に実施例を挙げて、本発明をより具体的に説明するが、本発明の主旨を越えない限り、本実施例に限定されるものではない。

## 【0040】

各種の測定は下記の方法によった。

40

## (1) 耐摩耗性

平均接地圧が0.8MPaで使用されるサイズTBR11R22.5、リブパターンの試作タイヤを10トントラック全輪に装着し、5万km走行後、トレッドゴムのパターンの残溝深さから摩耗量を測定し、その逆数を用いて、従来例1の値を100とした指数で表示した。従って、数値が大きいほど、耐摩耗性が良好であることを表す。

## 【0041】

## (2) 耐テア・クラック性

試作タイヤを10トントラック全輪に装着し、5万km走行後のタイヤを縁石に対して45°の角度で乗り上げて、リブ引裂・亀裂の発生具合(引裂・亀裂の長さ)を測定し、そ

50

の逆数を用いて、従来例 1 の値を 100 とした指数で表示した。従って、数値が大きいほど、耐テア・クラック性が良好であることを表す。

(3) 転がり抵抗性

試作タイヤをドラム試験にて、80 km / 時の走行時のタイヤ接地面に発生する進行方向に対する抵抗を測定し、従来例 1 の値を 100 とした指数表示した。数値は大きい程、低転がり抵抗性は良好である。

【0042】

なお、タイヤ性能の総合評価の目安として、E 転がり抵抗性指数、F 耐摩耗性指数、G 耐テア・クラック性指数の E - F、E - G の算術平均を算出した。いずれも平均値が大きい程、タイヤ性能は良好である。

【0043】

(実施例 1 ~ 8、従来例 1 ~ 2、比較例 1 ~ 5)

下記の表 1 ~ 4 に示す配合処方に従って、混練配合を行い、このトレッドゴム組成物を用いて、タイヤ構造として 4 スチールベルト、1 スチールカーカス、リブパターンの平均接地圧が 0.8 MPa で使用されるサイズ TBR 11R22.5 のタイヤを試作し、タイヤの諸特性を測定した。結果を表 1 ~ 4 に示す。

【0044】

【表 1】

		従来例 実施例			実 施 例		
		1	2	1	2	3	4
配合 (重量部)	NR A <sup>1)</sup>	100	70	50	50	50	50
	B <sup>2)</sup>	0	0	50	50	50	50
	BR <sup>3)</sup>	0	30	0	0	0	0
	SBR1500	0	0	0	0	0	0
	カーボンブラック <sup>4)</sup>						
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	130	140	140	140	90	130
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	125	130	130	130	160	125
	量	50	45	30	44	42	45
	シリカ <sup>5)</sup>						
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	200	200	200	200	200	130
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	180	180	180	180	180	185
	量	7.5	12.5	24	10	10	8
	カップリング剤						
	C <sup>6)</sup>	1.0	1.5	0	0	0	0
	D <sup>7)</sup>	0	0	2.0	1.0	1.0	0.8
分散改良剤 <sup>8)</sup>	0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	
ステアリン酸	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
亜鉛華	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
促進剤CZ <sup>9)</sup>	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	
硫黄	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	
タイヤ性能	E転がり抵抗性(指数)	100	90	125	115	120	122
	F耐摩耗性(指数)	100	110	93	97	95	95
	G耐ア・クラック性(指数)	100	80	110	110	105	102
	E-F平均	100	100	109	106	108	109
	E-G平均	100	85	118	113	113	112

- 1) NR A:RSSR#3                      2) NR B:TSR  
3) BR:BR01(日本合成ゴム(株)製)    4) 東海カーボン(株)製  
5) ニップシールAQ(日本シリカ工業(株)製)  
6) カップリング剤 C:Si69;ビス(3-トリエトキシシリルプロ  
ピル)-テトラサルファイド(デグサAG製)  
7) カップリング剤D:前記一般式(I)の-Sy-のyが2.5である  
シランカップリング剤。Na<sub>2</sub>S/Sを調整して得た多硫化ナトリウムを  
用いて前記の方法で製造した。  
8) ジメチルステアリルアミン  
9) N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0045】

【表2】

10

20

30

40

		従来例 実施例			実 施 例			
		1	2	1	5	6	7	8
配合 (重量部)	NR A <sup>1)</sup>	100	70	50	100	50	0	0
	B <sup>2)</sup>	0	0	50	0	50	70	60
	BR <sup>3)</sup>	0	30	0	0	0	30	0
	SBR1500	0	0	0	0	0	0	40
	カーボンブラック <sup>4)</sup>							
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	130	140	140	130	130	130	130
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	125	130	130	125	125	125	125
	量	50	45	30	30	30	30	30
	シリカ <sup>5)</sup>							
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	200	200	200	200	200	200	200
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	180	180	180	180	180	180	180
	量	7.5	12.5	24	24	24	24	24
	カップリング剤							
	C <sup>6)</sup>	1.0	1.5	0	0	0	0	0
	D <sup>7)</sup>	0	0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	分散改良剤 <sup>8)</sup>	0	0	1.0	1.0	0	1.0	1.0
	ステアリン酸	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
亜鉛華	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
促進剤 CZ <sup>9)</sup>	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
硫黄	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
タイヤ性能								
E転がり抵抗性(指数)	100	90	125	105	108	130	105	
F耐摩耗性(指数)	100	110	93	93	90	100	95	
G耐アタック性(指数)	100	80	110	102	102	100	120	
E-F平均	100	100	109	99	99	120	100	
E-G平均	100	85	118	104	105	115	113	

- 1) NR A:RSSR#3                      2) NR B:TSR  
3) BR:BR01(日本合成ゴム(株)製)    4) 東海カーボン(株)製  
5) ニップシールAQ(日本シリカ工業(株)製)  
6) カップリング剤 C:Si69;ビス(3-トリエトキシシリルプロ  
ピル)-テトラサルファイド(デグサAG製)  
7) カップリング剤D:前記一般式(1)の-Sy-のyが2.5である  
シランカップリング剤。Na<sub>2</sub>S/Sを調整して得た多硫化ナトリウムを  
用いて前記の方法で製造した。  
8) ジメチルステアリルアミン  
9) N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0046】

【表3】

10

20

30

40

		従来例 実施例			比較例		
		1	2	1	1	2	3
配合 (重量部)	NR A <sup>1)</sup>	100	70	50	50	50	50
	B <sup>2)</sup>	0	0	50	50	50	50
	BR <sup>3)</sup>	0	30	0	0	0	0
	SBR1500	0	0	0	0	0	0
	カーボンブラック <sup>4)</sup>						
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	130	140	140	140	140	140
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	125	130	130	130	130	130
	量	50	45	30	40	30	20
	シリカ <sup>5)</sup>						
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	200	200	200	200	200	200
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	180	180	180	180	180	180
	量	7.5	12.5	24	30	5	24
	カップリング剤						
	C <sup>6)</sup>	1.0	1.5	0	0	0	0
	D <sup>7)</sup>	0	0	2.0	3.0	0.5	2.4
	分散改良剤 <sup>8)</sup>	0	0	1.0	1.0	1.0	1.0
ステアリン酸	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
亜鉛華	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
促進剤CZ <sup>9)</sup>	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	
硫黄	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	
タイヤ性能	E転がり抵抗性(指数)	100	90	125	95	120	122
	F耐摩耗性(指数)	100	110	93	104	75	72
	G耐ア・クラック性(指数)	100	80	110	95	95	94
	E-F平均	100	100	109	99	98	97
	E-G平均	100	85	118	95	108	108

- 1) NR A:RSSR#3      2) NR B:TSR  
3) BR:BR01(日本合成ゴム(株)製)      4) 東海カーボン(株)製  
5) ニップシールAQ(日本シリカ工業(株)製)  
6) カップリング剤 C:Si69;ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)-テトラサルファイド(デグサAG製)  
7) カップリング剤D:前記一般式(I)の-Sy-のyが2.5であるシランカップリング剤。Na<sub>2</sub>S/Sを調整して得た多硫化ナトリウムを用いて前記の方法で製造した。  
8) ジメチルステアリルアミン  
9) N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0047】

【表4】

		従来例 実施例			比較例	
		1	2	1	4	5
配合 (重量部)	NR A <sup>1)</sup>	100	70	50	50	50
	B <sup>2)</sup>	0	0	50	50	50
	BR <sup>3)</sup>	0	30	0	0	0
	SBR1500	0	0	0	0	0
	カーボンブラック <sup>4)</sup>					
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	130	140	140	140	140
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	125	130	130	130	130
	量	50	45	30	30	30
	シリカ <sup>5)</sup>					
	N <sub>2</sub> SA (m <sup>2</sup> /g)	200	200	200	250	200
	DBP (cm <sup>3</sup> /100g)	180	180	180	180	180
	量	7.5	12.5	24	24	24
	カップリング剤					
	C <sup>6)</sup>	1.0	1.5	0	0	0
	D <sup>7)</sup>	0	0	2.0	2.0	0
	分散改良剤 <sup>8)</sup>	0	0	1.0	1.0	1.0
ステアリン酸	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
亜鉛華	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
促進剤CZ <sup>9)</sup>	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	
硫黄	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	
タイヤ性能	E転がり抵抗性(指数)	100	90	125	101	105
	F耐摩耗性(指数)	100	110	93	98	92
	G耐テア・クラック性(指数)	100	80	110	88	101
	E-F平均	100	100	109	99	99
	E-G平均	100	85	118	95	103

- 1) NR A: RSSR#3      2) NR B: TSR  
 3) BR: BR01 (日本合成ゴム(株)製)      4) 東海カーボン(株)製  
 5) ニップシールAQ (日本シリカ工業(株)製)  
 6) カップリング剤 C: Si69; ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)-テトラサルファイド(デグサAG製)  
 7) カップリング剤D: 前記一般式(I)の-Sy-のyが2.5であるシランカップリング剤。Na<sub>2</sub>S/Sを調整して得た多硫化ナトリウムを用いて前記の方法で製造した。  
 8) ジメチルステアリルアミン  
 9) N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

## 【0048】

表1~4に示されるように、本発明のゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤは、低転がり抵抗性と耐摩耗性、耐テア・クラック性を高度に両立した優れた特性を有する。

## 【0049】

カーボンブラックとシリカの合計量が本発明に係る範囲を越える場合(従来例1、2、比較例1)は、低転がり抵抗性及び耐テア・クラック性が悪化し、カーボンブラックとシリカの合計量が本発明に係る範囲より少ない場合(比較例2)、カーボンブラック量/シリカ量の混合比が本発明に係る範囲より小さい場合(比較例3)はいずれも耐摩耗性及び耐テア・クラック性が不良となり、シリカの特長(N<sub>2</sub>SA)が本発明に係る範囲を越える場合(比較例4)は低転がり抵抗性が十分でなく、耐テア・クラック性が悪化し、及びカップリング剤を用いない場合(比較例5)はタイヤ性能全般にわたってレベルが低いこと

10

20

30

40

50

がわかる。タイヤ性能の総合評価に相当する転がり抵抗性指数 - 耐摩耗性指数の平均値及び転がり抵抗性指数 - 耐テア・クラック性指数の平均値は実施例に比べて、従来例、比較例が大幅に劣っていることがわかる。

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

本発明のゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤは、上記のような構成としたので、低転がり抵抗性と耐摩耗性、耐テア・クラック性が高度に両立するという優れた効果を奏する。

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> F I  
C 0 8 L 9/00 C 0 8 K 5/54

(56) 参考文献 特開昭 6 1 - 2 8 7 9 4 5 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)  
C08L 7/00- 21/00