

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5825819号
(P5825819)

(45) 発行日 平成27年12月2日(2015.12.2)

(24) 登録日 平成27年10月23日(2015.10.23)

(51) Int. Cl.	F I
B60C 1/00 (2006.01)	B60C 1/00 A
C08F 2/24 (2006.01)	B60C 1/00 B
C08F 2/38 (2006.01)	C08F 2/24 Z
C08F 236/10 (2006.01)	C08F 2/38
	C08F 236/10

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-89182 (P2011-89182)
 (22) 出願日 平成23年4月13日 (2011. 4. 13)
 (65) 公開番号 特開2012-219237 (P2012-219237A)
 (43) 公開日 平成24年11月12日 (2012. 11. 12)
 審査請求日 平成24年8月27日 (2012. 8. 27)
 審判番号 不服2014-7247 (P2014-7247/J1)
 審判請求日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(73) 特許権者 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 110000914
 特許業務法人 安富国際特許事務所
 (72) 発明者 井上 智
 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
 (72) 発明者 西岡 和幸
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ジエン系重合体及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

極性官能基含有チオール化合物の存在下、ラジカル重合性モノマーをラジカル重合して得られ、末端に極性官能基を有するジエン系重合体と、シリカ及びノ又はカーボンブラックとを含むゴム組成物を用いて作製した空気入りタイヤであって、

前記極性官能基含有チオール化合物は、下記一般式(1)で表される化合物、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、及び3-メルカプトプロピル(ジメトキシ)メチルシランからなる群より選択される少なくとも1種である空気入りタイヤ。



(式中、Xは、エステル基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、又はアミノ基を表す。R¹は、置換基を有していてもよいアルキレン基又はアリーレン基を表す。)

10

【請求項2】

前記極性官能基含有チオール化合物が下記一般式(1)で表されるものである請求項1記載の空気入りタイヤ。



(式中、Xは、エステル基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、又はアミノ基を表す。R¹は、置換基を有していてもよいアルキレン基又はアリーレン基を表す。)

【請求項3】

前記ジエン系重合体が主鎖及び末端に極性官能基を有する請求項1又は2記載の空気入りタイヤ。

20

【請求項 4】

前記ラジカル重合性モノマーがジエン系モノマー及びスチレン系モノマーである請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記ラジカル重合性モノマーがジエン系モノマー、スチレン系モノマー及び極性官能基含有モノマーである請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記ゴム組成物は、ゴム成分 100 質量部に対してカーボンブラックを 15 ~ 60 質量部、シリカを 15 ~ 40 質量部含有する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記ジエン系重合体のピークトップ分子量 M_p が 15 万 ~ 50 万である請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

極性官能基含有チオール化合物の存在下、ラジカル重合性モノマーをラジカル重合して、末端に極性官能基を有するジエン系重合体を得る工程 1、

前記工程 1 で得られた前記ジエン系重合体と、シリカ及び / 又はカーボンブラックとを混練りし、ゴム組成物を製造する工程 2 と、

前記工程 2 で製造された前記ゴム組成物を用いて空気入りタイヤを作製する工程 3 と含む空気入りタイヤの製造方法であって、

前記極性官能基含有チオール化合物は、下記一般式 (1) で表される化合物、3 - メルカプトプロピルトリエトキシシラン、及び 3 - メルカプトプロピル (ジメトキシ) メチルシランからなる群より選択される少なくとも 1 種である空気入りタイヤの製造方法。



(式中、X は、エステル基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、又はアミノ基を表す。R¹ は、置換基を有していてもよいアルキレン基又はアリーレン基を表す。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ジエン系重合体及びその製造方法、該ジエン系重合体を含む重合体エマルジョン及びゴム組成物、並びに、該ゴム組成物を含む空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤ部材に使用されるゴム組成物には、優れた低燃費性やウェットグリップ性能などが求められる。これらの性能を改善する方法として、ゴム (ジエン系重合体) の主鎖や末端に極性官能基を導入し、ゴムの物性をコントロールする技術が知られている。特に、ゴムの末端に極性官能基を導入した場合には、該末端の動きに起因するエネルギーロスの発生が抑制され、低燃費性を大きく改善することができる。

【0003】

ゴムの重合法としては、一般的に、イオン重合やラジカル重合が使用される。イオン重合は、ゴムのミクロ構造における分子設計の自由度が高いため、ゴムの主鎖や末端に極性官能基を導入する上述の技術が実現されている。例えば、特許文献 1 には末端に極性官能基が導入されたゴムが、特許文献 2 には、主鎖及び末端の両方に極性官能基が導入されたゴムが開示されている。しかしながら、一般的に、イオン重合は、分子量分布が狭い為、加工性が悪化しやすく、また、製造コストが高いという点で改善の余地がある。

【0004】

一方、ラジカル重合は、取り扱いが容易であることから、工業的に広く利用されている。ラジカル重合を用いることで、広く単峰性な分子量分布を有し、加工性が良好な重合体得られる。しかし、リビング性を有しないラジカル重合においては、ジエン系モノマーと極性官能基含有モノマーとの共重合によりゴムの主鎖に極性官能基を導入する技術は知られているものの、末端に極性官能基を導入し、ジエン系重合体を高機能化させる技術は未

10

20

30

40

50

だ実現されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-126604号公報

【特許文献2】特開2010-116546号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前記課題を解決し、ラジカル重合によって末端に極性官能基が導入されたジエン系重合体及びその製造方法、該ジエン系重合体を含む重合体エマルション及びゴム組成物、並びに、該ゴム組成物を含む空気入りタイヤを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、汎用性の高い重合法であるラジカル重合によって重合体の末端に極性官能基を導入する技術について検討を行ったところ、ラジカル重合を行う際、重合体の分子量をコントロールするために用いられる分子量調整剤に着目した。そして、該分子量調整剤として極性官能基含有チオール化合物を用いることにより、ラジカル重合において、末端に極性官能基が導入されたジエン系重合体が簡便に得られることを見出した。

すなわち、本発明は、極性官能基含有チオール化合物の存在下、ラジカル重合性モノマーをラジカル重合して得られ、末端に極性官能基を有するジエン系重合体に関する。

20

【0008】

上記極性官能基含有チオール化合物は下記一般式(1)で表されるものが好ましい。



(式中、Xは、エステル基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、アミノ基又はアルコキシシリル基を表す。R¹は、置換基を有していてもよいアルキレン基又はアリーレン基を表す。)

【0009】

上記ジエン系重合体は主鎖及び末端に極性官能基を有するものであることが好ましい。

【0010】

上記ラジカル重合性モノマーがジエン系モノマー及びスチレン系モノマーであることが好ましい。

30

【0011】

上記ラジカル重合性モノマーがジエン系モノマー、スチレン系モノマー及び極性官能基含有モノマーであることが好ましい。

【0012】

本発明はまた、上記極性官能基含有チオール化合物の存在下、乳化剤を用いて前記ラジカル重合性モノマーを水中に乳化させ、得られた乳化液にラジカル開始剤を添加してラジカル重合する工程を含む上記ジエン系重合体の製造方法に関する。

【0013】

本発明はまた、上記ジエン系重合体を含む重合体エマルションに関する。

40

【0014】

本発明はまた、上記ジエン系重合体を含むゴム組成物に関する。

【0015】

本発明はまた、上記ゴム組成物を含む空気入りタイヤに関する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、極性官能基含有チオール化合物の存在下、ラジカル重合性モノマーをラジカル重合して得られ、末端に極性官能基を有するジエン系重合体及びその製造方法であるので、ジエン系重合体の高性能化と製造コストの削減とを両立できる。

50

また、該ジエン系重合体を含む重合体エマルションは、ウェットマスターバッチに使用することにより、通常の混練方法では実現が困難であった開発、例えば、高分子量ポリマーを用いた新材料の創出や、モルフォロジーの制御による新機能の発現が期待でき、また、混練工程の環境負荷の低減も期待できる。

また、該ジエン系重合体を含むゴム組成物は、低燃費性、耐摩耗性及びウェットグリップ性能が高次元でバランス良く得られるため、該ゴム組成物を用いることで、これらの性能に優れた空気入りタイヤを提供できる。

【発明を実施するための形態】

【0017】

<ジエン系重合体>

本発明のジエン系重合体は、極性官能基含有チオール化合物の存在下、ラジカル重合性モノマーをラジカル重合して得られる。極性官能基含有チオール化合物はチオールのプロトンが引き抜かれてラジカルを発生するため、tert-ドデシルメルカプタンなどの一般的な分子量調整剤と同様、分子量調整剤（連鎖移動剤）として機能することができる。また、極性官能基含有チオール化合物から発生したラジカルとラジカル重合性モノマーとが反応して連鎖反応が開始されることにより、極性官能基含有チオール化合物中の極性官能基がジエン系重合体の開始末端に導入される。このようにして、汎用性の高い重合法であるラジカル重合において、末端に極性官能基を有するジエン系重合体を得ることが可能となる。

【0018】

上記極性官能基含有チオール化合物は極性官能基（-X）とチオール基（-SH）とを有する化合物であれば特に限定されないが、下記一般式（1）で表される化合物を好適に使用できる。



（式中、Xは、エステル基、ヒドロキシル基（-OH）、カルボキシル基（-COOH）、アミノ基又はアルコキシシリル基を表す。R¹は、置換基を有していてもよいアルキレン基又はアリーレン基を表す。）

【0019】

R¹のアルキレン基は、直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよく、直鎖状のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、n-プロピレン基、n-ブチレン基、n-ペンチレン基、n-ヘキシレン基などが挙げられ、分岐状のアルキレン基としては、イソプロピレン基、2-エチルヘキシレン基などが挙げられ、環状のアルキレン基としては、シクロプロピレン基、シクロブチレン基などが挙げられる。また、該アルキレン基は置換基を有していてもよい。

本発明の効果が良好に得られるという点から、該アルキレン基の炭素数は、好ましくは1~20、より好ましくは2~18である。

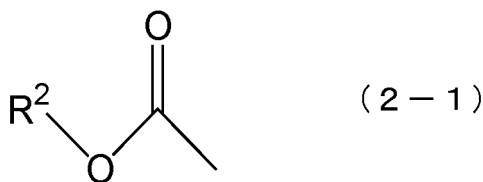
【0020】

R¹のアリーレン基としては、フェニレン基、トリレン基、キシレン基、ナフチレン基、ピフェニレン基などが挙げられる。該アリーレン基は置換基を有していてもよい。

【0021】

Xのエステル基としては、下記一般式（2-1）又は（2-2）で表される基が挙げられる。

【化1】



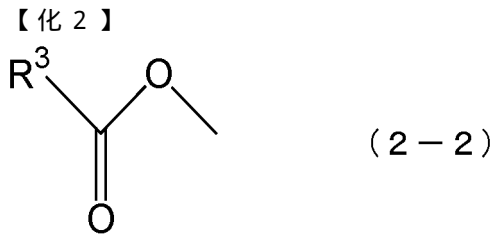
（式中、R²はアルキル基又はアリール基を表す。）

10

20

30

40



(式中、 R^3 は水素原子、アルキル基又はアリアル基を表す。)

【0022】

R^2 、 R^3 のアルキル基は、直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよく、直鎖状のアルキル基としては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 n -ブチル基、 n -ペンチル基、 n -ヘキシル基などが挙げられ、分岐状のアルキル基としては、イソプロピル基、イソブチル基、2-エチルヘキシル基などが挙げられ、環状のアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基などが挙げられる。また、該アルキル基は置換基を有していてもよい。

10

本発明の効果が良好に得られるという点から、該アルキル基の炭素数は、好ましくは1~20、より好ましくは2~18である。

【0023】

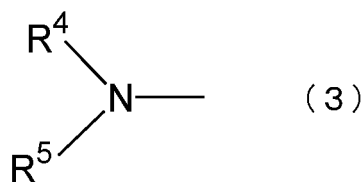
R^2 、 R^3 のアリアル基としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、ピフェニル基などが挙げられる。該アリアル基は、これらの基の水素原子が置換基で置換されたものであってもよい。

20

【0024】

Xのアミノ基としては、下記一般式(3)で表される基が挙げられる。

【化3】



(式中、 R^4 、 R^5 は水素原子、アルキル基又はアリアル基を表す。 R^4 と R^5 とで環構造を形成してもよい。)

30

【0025】

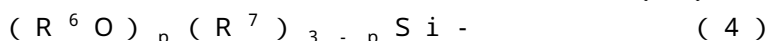
R^4 、 R^5 のアルキル基、アリアル基としては、上述の R^2 、 R^3 と同様のものが挙げられる。また、 R^4 と R^5 とで環構造を形成する形態としては、例えば、一般式(3)中のNとともにピロール環を形成する形態が挙げられる。

本発明の効果が良好に得られるという点から、該アルキル基の炭素数は、好ましくは1~12、より好ましくは1~4であり、また、該アリアル基の炭素数は、好ましくは6~18、より好ましくは6~8である。

【0026】

Xのアルコキシシリル基としては、下記一般式(4)で表される基が挙げられる。

40



(式中、 R^6 はアルキル基を表す。 R^7 は水素原子又はアルキル基を表す。 p は1~3の整数である。)

【0027】

R^6 、 R^7 のアルキル基としては、上述の R^2 、 R^3 と同様のものが挙げられる。

本発明の効果が良好に得られるという点から、該アルキル基の炭素数は、好ましくは1~12、より好ましくは1~4である。

【0028】

上記一般式(1)で表される化合物の具体例としては、Xがエステル基である化合物として、メルカプトプロピオン酸2-エチルヘキシル、オクタン酸2-メルカプトエチルなど

50

が挙げられ、Xがヒドロキシル基である化合物として、9-メルカプト-1-ノナノール、11-メルカプト-1-ウンデカノールなどが挙げられ、Xがカルボキシル基である化合物として、11-メルカプトウンデカン酸、16-メルカプトヘキサデカン酸などが挙げられ、Xがアミノ基である化合物として、11-アミノ-1-ウンデカンチオール、1H-ピロール-1-ウンデカンチオール、などが挙げられ、Xがアルコキシシリル基である化合物として、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピル(ジメトキシ)メチルシランなどが挙げられる。

【0029】

本発明で使用するラジカル重合性モノマーとしては、ジエン系モノマー、スチレン系モノマーなどが挙げられる。該ジエン系モノマーとしては、ブタジエン、イソプレン、ミルセンなどが挙げられ、該スチレン系モノマーとしては、スチレン、 α -メチルスチレン、メトキシスチレンなどが挙げられる。タイヤに使用した際の性能が良好であるという点から、ラジカル重合性モノマーは、ジエン系モノマーを用いることが好ましく、ジエン系モノマー及びスチレン系モノマーの併用がより好ましい。

10

【0030】

ラジカル重合性モノマーは、ジエン系モノマー及びスチレン系モノマーとともに、極性官能基含有モノマーを併用することが好ましい。これにより、主鎖及び末端に極性官能基を有するジエン系重合体が得られるため、ジエン系重合体を更に高性能化することができる。

【0031】

極性官能基含有モノマーとしては、極性官能基及び重合性不飽和結合を有するモノマーを好適に使用することができ、該極性官能基としては、例えば、エステル基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、アミノ基、アルコキシシリル基などが挙げられる。なかでも、本発明の効果が良好に得られるという点から、極性官能基としては、エステル基、カルボキシル基、アミノ基が好ましい。極性官能基含有モノマーの具体例としては、アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル、アクリル酸2-ヒドロキシエチル、N-(2-ヒドロキシエチル)アクリルアミドなどが挙げられる。

20

【0032】

本発明のジエン系重合体におけるジエン系モノマーの含有量は特に限定されず、他の成分の含有量に合わせて適宜調整すればよいが、好ましくは50質量%以上、より好ましくは55質量%以上であり、また、好ましくは90質量%以下、より好ましくは80質量%以下である。上記範囲内であれば、本発明の効果が良好に得られる。

30

【0033】

本発明のジエン系重合体がスチレン系モノマーを含有する場合、ジエン系重合体中のスチレン系モノマーの含有量は、好ましくは10質量%以上、より好ましくは20質量%以上であり、また、好ましくは50質量%以下、より好ましくは45質量%以下である。上記範囲外であると、タイヤに使用した際、低燃費性、耐摩耗性及びウェットグリップ性能がバランス良く得られないおそれがある。

【0034】

本発明のジエン系重合体が極性官能基含有モノマーを含有する場合、ジエン系重合体中の極性官能基含有モノマーの含有量は、好ましくは0.001質量%以上、より好ましくは0.01質量%以上であり、また、好ましくは20質量%以下、より好ましくは10質量%以下である。上記範囲外であると、タイヤに使用した際、低燃費性、耐摩耗性及びウェットグリップ性能がバランス良く得られないおそれがある。

40

【0035】

なお、本発明のジエン系重合体におけるジエン系モノマー、スチレン系モノマー、極性官能基含有モノマーの含有量は、後述の実施例の方法で測定できる。

【0036】

本発明のジエン系重合体の分子量分布 M_w (重量平均分子量)/ M_n (数平均分子量)は、好ましくは2以上、より好ましくは3以上であり、また、好ましくは6以下、より好ま

50

しくは5以下である。Mw/Mnが下限未満では、加工性が悪化するおそれがある。一方、Mw/Mnが上限を超えると、低燃費性、耐摩耗性及びウェットグリップ性能がバランス良く得られないおそれがある。

【0037】

本発明のジエン系重合体のピークトップ分子量Mpは、好ましくは15万以上、より好ましくは20万以上であり、また、好ましくは50万以下、より好ましくは45万以下である。Mpが下限未満では、低燃費性、耐摩耗性がバランスよく得られないおそれがある。一方、Mpが上限を超えると、加工性が悪化するおそれがある。

【0038】

なお、本発明のジエン系重合体のMw、Mn、Mpは、後述の実施例の方法で測定できる。

10

【0039】

<ジエン系重合体の製造方法>

本発明のジエン系重合体は、乳化重合で特に好適に得られ、例えば、極性官能基含有チオール化合物の存在下、乳化剤を用いてラジカル重合性モノマーを水中に乳化させ、得られた乳化液にラジカル開始剤を添加してラジカル重合する工程を含む製造方法により好適に得られる。

【0040】

乳化剤を用いて公知の方法で乳化することで乳化液を調製できる。乳化剤としては特に限定されず、公知の材料を使用することができ、例えば、脂肪酸塩、ロジン酸塩などが挙げられる。脂肪酸塩、ロジン酸塩としては、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸などのカリウム塩又はナトリウム塩などが挙げられる。

20

【0041】

乳化重合はラジカル重合開始剤を用いる公知の方法で実施できる。ラジカル重合開始剤としては特に限定されず、公知の材料を使用することができ、例えば、パラメンタンヒドロペルオキシドなどのレドックス系開始剤、過硫酸アンモニウムなどの過硫酸塩、などが挙げられる。

【0042】

乳化重合の温度は使用するラジカル開始剤の種類によって適宜調整すればよいが、好ましくは0~50、より好ましくは0~20である。

30

【0043】

乳化重合の停止は、重合系に重合停止剤を添加することによって行われる。重合停止剤としては特に限定されず、公知の材料を使用することができ、例えば、N,N'-ジメチルジチオカルバメート、ジエチルヒドロキシルアミン、ヒドロキノンなどが挙げられる。

【0044】

乳化重合の停止後、ジエン系重合体が分散した重合体ラテックス(重合体エマルジョン)が得られる。該ラテックスから必要に応じて未反応モノマーを除去した後、必要に応じて酸を添加混合してラテックスのpHを所定の値に調整し、凝固させることにより、クラム状のジエン系重合体を得ることができる。

【0045】

<重合体エマルジョン>

本発明の重合体エマルジョンは上記ジエン系重合体を含む分散液であり、上記ジエン系重合体の製造過程で得ることができる。上記重合体エマルジョンはウェットマスターバッチに好適に使用することができ、これにより、通常の混練方法では実現が困難であった開発や、混練工程の環境負荷の低減が期待できる。

40

【0046】

<ゴム組成物>

上記ジエン系重合体はゴム組成物のゴム成分として使用できる。ゴム成分100質量%中のジエン系重合体の含有量は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは60質量%以上である。30質量%未満であると、ジエン系重合体を配合した効果が十分に得られない

50

傾向がある。ジエン系重合体の含有量の上限は特に限定されないが、好ましくは90質量%以下、より好ましくは80質量%以下である。

【0047】

上記ジエン系重合体は、他のゴム成分と併用してもよい。他のゴム成分としては、天然ゴム(NR)、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)などのジエン系ゴムが挙げられる。なかでも、低燃費性、ウェットグリップ性能及び耐摩耗性がバランス良く得られる点から、NRが好ましい。

【0048】

ゴム成分100質量%中のNRの含有量は、好ましくは10質量%以上、より好ましくは20質量%以上であり、また、好ましくは70質量%以下、より好ましくは40質量%以下である。上記範囲内であれば、低燃費性、ウェットグリップ性能及び耐摩耗性がバランス良く得られる。

【0049】

本発明のゴム組成物は、シリカを配合することが好ましい。上記ジエン系重合体によってシリカの分散が促進され、低燃費性、ウェットグリップ性能及び耐摩耗性の向上効果を高めることができる。使用できるシリカとしては特に限定されず、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。また、シリカは公知のシランカップリング剤と併用することが好ましい。

【0050】

シリカのチッ素吸着比表面積(N_2SA)は、好ましくは $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、より好ましくは $150\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 未満では、補強効果が小さく、耐摩耗性を十分に改善できない傾向がある。シリカの N_2SA は、好ましくは $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、より好ましくは $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。 $300\text{ m}^2/\text{g}$ を超えると、シリカが分散しにくくなり、低燃費性が悪化する傾向がある。

なお、シリカのBET法によるチッ素吸着比表面積は、ASTM D3037-81に準拠した方法により測定することができる。

【0051】

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15質量部以上、より好ましくは25質量部以上である。15質量部未満では、十分な耐摩耗性が得られない傾向がある。シリカの含有量は、好ましくは60質量部以下、より好ましくは40質量部以下である。60質量部を超えると、シリカが分散しにくくなり、低燃費性が悪化する傾向がある。

【0052】

本発明のゴム組成物は、カーボンブラックを含有することが好ましい。カーボンブラックを配合することにより、補強性が向上し、本発明の効果が良好に得られる。

【0053】

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 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。 $80\text{ m}^2/\text{g}$ 未満では、補強効果が小さく、耐摩耗性を十分に改善できない傾向がある。カーボンブラックの N_2SA は、好ましくは $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、より好ましくは $150\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。 $200\text{ m}^2/\text{g}$ を超えると、カーボンブラックが分散しにくくなり、低燃費性が悪化する傾向がある。

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。

【0054】

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15質量部以上、より好ましくは25質量部以上である。15質量部未満では、十分な耐摩耗性が得られない傾向がある。カーボンブラックの含有量は、好ましくは60質量部以下、より好ましくは40質量部以下である。60質量部を超えると、カーボンブラックが分散しにくく

10

20

30

40

50

なり、低燃費性が悪化する傾向がある。

【 0 0 5 5 】

カーボンブラック及びシリカの合計含有量は、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して、好ましくは 3 0 質量部以上、より好ましくは 5 0 質量部以上であり、好ましくは 1 2 0 質量部以下、より好ましくは 8 0 質量部以下である。上記範囲内であれば、良好な耐摩耗性が得られる。また、上記配合量のフィラーを上記ジエン系重合体とともに使用することで、通常のフィラー量を減量しなくても良好な低燃費性が得られる。

【 0 0 5 6 】

本発明のゴム組成物には、上記の材料以外にも、タイヤ工業において一般的に用いられているオイル、酸化亜鉛、ステアリン酸、老化防止剤、加硫促進剤などの各種材料が適宜配合されていてもよい。

10

【 0 0 5 7 】

本発明のゴム組成物は、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などにより製造できる。

【 0 0 5 8 】

このようにして得られたゴム組成物を用いることで、低燃費性、ウェットグリップ性能及び耐摩耗性がバランス良く改善された空気入りタイヤが得られる。上記ゴム組成物はタイヤの各部材に使用でき、なかでも、トレッド、サイドウォールなどに好適に使用できる。

【 0 0 5 9 】

20

<空気入りタイヤ>

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、上記成分を配合したゴム組成物を、未加硫の段階でトレッドなど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空気入りタイヤを得ることができる。

【実施例】

【 0 0 6 0 】

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。

30

【 0 0 6 1 】

以下に、ジエン系重合体（以下、単に重合体と記載する）の合成で用いた各種薬品について説明する。

水：蒸留水

乳化剤（１）：ハリマ化成（株）製のロジン酸石鹼

乳化剤（２）：和光純薬工業（株）製の脂肪酸石鹼

電解質：和光純薬工業（株）製のリン酸ナトリウム

スチレン：和光純薬工業（株）製のスチレン

ブタジエン：高千穂化学工業（株）製の 1, 3 - ブタジエン

極性基含有モノマー：東京化成工業（株）のアクリル酸 2 - (ジメチルアミノ)エチル

40

分子量調整剤：和光純薬工業（株）製の t e r t - ドデシルメルカプタン

末端変性剤（１）：和光純薬工業（株）製のメルカプトプロピオン酸 2 - エチルヘキシル

末端変性剤（２）：和光純薬工業（株）製のオクタン酸 2 - メルカプトエチル

末端変性剤（３）：シグマアルドリッチジャパン（株）製の 9 - メルカプト - 1 - ノナール

末端変性剤（４）：シグマアルドリッチジャパン（株）製の 1 1 - メルカプト - 1 - ウンデカノール

末端変性剤（５）：シグマアルドリッチジャパン（株）製の 1 1 - メルカプトウンデカン酸

末端変性剤（６）：シグマアルドリッチジャパン（株）製の 1 6 - メルカプトヘキサデカ

50

ン酸

末端変性剤(7)：シグマアルドリッチジャパン(株)製の11-アミノ-1-ウンデカンチオール

末端変性剤(8)：シグマアルドリッチジャパン(株)製の1H-ピロール-1-ウンデカンチオール

末端変性剤(9)：東京化成工業(株)製の3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン

末端変性剤(10)：東京化成工業(株)製の3-メルカプトプロピル(ジメトキシ)メチルシラン

ラジカル開始剤：日油(株)製のパラメンタンヒドロペルオキシド

S F S：和光純薬工業(株)製のソディウム・ホルムアルデヒド・スルホキシレート

E D T A：和光純薬工業(株)製のエチレンジアミン四酢酸ナトリウム

触媒：和光純薬工業(株)製の硫酸第二鉄

重合停止剤：和光純薬工業(株)製のN, N'-ジメチルジチオカルバメート

アルコール：関東化学(株)製のメタノール、エタノール

ギ酸：関東化学(株)製のギ酸

塩化ナトリウム：和光純薬工業(株)製の塩化ナトリウム

【0062】

<重合体の合成>

(重合体(1)の合成)

表1の仕込み組成に従い、攪拌機付き耐圧反応器に水、乳化剤(1)、乳化剤(2)、電解質、スチレン、ブタジエン及び分子量調整剤を仕込んだ。反応器温度を5とし、ラジカル開始剤及びS F Sを溶解した水溶液と、E D T A及び触媒を溶解した水溶液とを反応器に添加して重合を開始した。重合開始から5時間後、重合停止剤を添加して反応を停止させ、ラテックスを得た。

【0063】

得られたラテックスから、水蒸気蒸留により、未反応単量体を除去した。その後、該ラテックスをアルコールに添加し、飽和塩化ナトリウム水溶液又はギ酸でpH3~5になるように調整しながら、凝固させ、クラム状の重合体(1)を得た。該重合体(1)を40の減圧乾燥機で乾燥し、固形ゴムを得た。

【0064】

(重合体(2)~(11)の合成)

分子量調整剤の代わりに末端変性剤を重合系内へ仕込む以外は、表1の仕込み組成に従って、重合体(1)と同様の処方にて重合体(2)~(11)を得た。

【0065】

(重合体(12)~(21)の合成)

末端変性剤を等分し、1時間毎に重合系内へ仕込む以外は、表1の仕込み組成に従って、重合体(1)と同様の処方にて重合体(12)~(21)を得た。

【0066】

(重合体(22)の合成)

重合時に極性基含有モノマーを追加した以外は、表2の仕込み組成に従って、重合体(1)と同様の処方にて重合体(22)を得た。

【0067】

(重合体(23)~(32)の合成)

分子量調整剤の代わりに末端変性剤を重合系内へ仕込む以外は、表2の仕込み組成に従って、重合体(22)と同様の処方にて重合体(23)~(32)を得た。

【0068】

(重合体(33)~(42)の合成)

末端変性剤を等分し、1時間毎に重合系内へ仕込む以外は、表2の仕込み組成に従って、重合体(22)と同様の処方にて重合体(33)~(42)を得た。

【0069】

10

20

30

40

50

< 重合体の分析 >

上記により得られた重合体の分析は以下の方法で行った。

【 0 0 7 0 】

(分子量分布 M_w / M_n 及びピークトップ分子量 M_p の測定)

重合体の分子量分布 M_w / M_n 及びピークトップ分子量 M_p 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 TSK GEL 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。

【 0 0 7 1 】

(ミクロ構造同定)

重合体のミクロ構造同定は、日本電子 (株) 製の JNM - ECA シリーズの装置を用いて測定した。測定結果から、重合体中のスチレン、極性官能基含有モノマーの含有量 (質量%) を算出した。

【 0 0 7 2 】

【表 1】

		重合体																				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
水		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
乳化剤(1)		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
乳化剤(2)		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	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
電解質		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	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
スチレン		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ブタジエン		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
分子量調整剤		0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
末端変性剤		—	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ラジカル開始剤		—	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
SFS		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	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
EDTA		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	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
触媒		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
重合停止剤		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Mw/Mn		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
Mp (×10 ⁴)		3.2	3.7	3.4	3.4	3.9	3.7	3.2	3.0	3.5	3.8	3.8	4.7	4.6	4.7	4.8	4.6	4.5	4.8	4.8	4.5	4.3
スチレン含有量		27	25	25	23	23	27	30	30	28	30	33	43	43	45	45	49	43	49	47	46	47
		23.1	23.6	23.2	23.9	23.9	23.6	23.8	23.5	22.9	23.6	23.5	23.5	23.9	23.9	23.3	23.3	23.3	23.1	23.7	23.6	23.7

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

【表 2】

		重合体																				
		(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)
水		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
乳化剤(1)		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
乳化剤(2)		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	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
電解質		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	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
スチレン		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ブタジエン		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
極性基含有モノマー		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
分子量調整剤		0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
末端変性剤	番号	—	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	量	—	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
ラジカル開始剤		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	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SFS		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	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
EDTA		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
触媒		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
重合停止剤		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
Mw/Mn		3.2	3.8	3.9	3.5	3.5	3.2	3.4	3.5	3.8	3.5	3.6	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3	4.6	4.6	4.6	4.5	4.4
Mp (×10 ⁴)		27	26	26	23	29	29	30	26	29	28	33	39	45	46	47	44	48	43	49	43	44
スチレン含有量		23.1	23.9	23.1	23.4	23.5	23.8	23.6	23.7	23.1	23.3	23.0	23.5	23.5	23.5	23.7	23.6	23.7	23.4	23.3	23.0	23.2
極性基含有モノマー含有量		0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

<実施例及び比較例>

以下に、実施例及び比較例で用いた各種薬品について説明する。

NR : RSS # 3

重合体 (1) ~ (4 2) : 上記方法で合成

乳化重合 SBR : JSR (株) 製の SBR 1502

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 N 2 2 0

シリカ : テグッサ社製の ウルトラシル VN 3

シランカップリング剤 : テグッサ社製の Si 6 9

オイル : (株) ジャパンエナジー製の プロセス X - 1 4 0

ステアリン酸 : 日油 (株) 製の ステアリン酸

10

酸化亜鉛 : 三井金属鉱業 (株) 製の 亜鉛華 1 号

老化防止剤 : 大内新興化学工業 (株) 製の ノクラック 6 C

ワックス : 大内新興化学工業 (株) 製の サンノックワックス

硫黄 : 鶴見化学 (株) 製の 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 C Z

加硫促進剤 (2) : 大内新興化学工業 (株) 製の ノクセラ D

【 0 0 7 5 】

表 3 及び 4 に示す配合処方にしたがって薬品を混練り配合し、未加硫ゴム組成物を得た。得られた未加硫ゴム組成物を 170 で 20 分間プレス加硫し、加硫ゴム組成物を得た。得られた未加硫ゴム組成物及び加硫ゴム組成物について、以下に示す試験方法により低燃費性、ウェットグリップ性能、耐摩耗性及び加工性を評価した。

20

【 0 0 7 6 】

(低燃費性 (転がり抵抗))

(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 10 Hz、温度 60 で上記加硫ゴム組成物の \tan を測定し、下記計算式により指数表示した。数値が大きいほど転がり抵抗が小さく、低燃費性に優れることを示す。

(低燃費性指数) = (比較例 2 の \tan) / (各配合の \tan) × 100

【 0 0 7 7 】

(耐摩耗性)

ランボーン型摩耗試験機を用いて、室温、負荷荷重 1.0 kgf、スリップ率 30 % の条件で上記加硫ゴム組成物の摩耗量を測定し、下記計算式により指数表示した。数値が大きいほど耐摩耗性に優れることを示す。

30

(耐摩耗性指数) = (比較例 2 の摩耗量) / (各配合の摩耗量) × 100

【 0 0 7 8 】

(ウェットグリップ性能)

(株) 上島製作所製フラットベルト式摩擦試験機 (FR 5 0 1 0 型) を用いてウェットグリップ性能を評価した。上記加硫ゴム組成物からなる幅 20 mm、直径 100 mm の円筒形のゴム試験片をサンプルとして用い、速度 20 km / 時間、荷重 4 kgf、路面温度 20 の条件で、路面に対するサンプルのスリップ率を 0 ~ 70 % まで変化させ、その際に検出される摩擦係数の最大値を読みとり、下記計算式により指数表示した。指数が大きいほどウェットグリップ性能に優れることを示す。

40

(ウェットグリップ性能指数) = (各配合の摩擦係数の最大値) / (比較例 2 の摩擦係数の最大値) × 100

【 0 0 7 9 】

(加工性)

JIS K 6300 - 1 「未加硫ゴム - 物理特性 - 第 1 部 : ムーニー粘度計による粘度及びスコーチタイムの求め方」に準じて、ムーニー粘度試験機を用いて、1 分間の予熱によって熱せられた 130 の温度条件にて、小ローターを回転させ、4 分間経過した時点での上記未加硫ゴム組成物のムーニー粘度 ($ML_{1+4} / 130$) を測定し、下記計算式により指数表示した。指数が大きいほど粘度が低く、加工性に優れることを示す。

50

(加工性指数) = (比較例2の△-ニ-粘度) / (各配合の△-ニ-粘度) × 100
【0080】

【表3】

	比較例		実施例																		比較例	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2	
NR	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
重合体	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	-
量	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
乳化重合SBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
カーボンブラック	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
シリカ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
シランカップリング剤	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
オイル	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	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	2	2
酸化亜鉛	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
老化防止剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ワックス	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	1.5	1.5	1.5
加硫促進剤(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤(2)	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	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
低燃費性指数	97	109	104	113	113	113	112	115	114	117	117	108	105	109	109	109	110	110	110	114	115	100
ウェットグリップ性能指数	101	100	101	100	102	100	103	101	100	101	100	102	100	101	101	104	103	102	103	102	102	100
耐摩耗性指数	101	110	108	112	110	113	109	115	115	116	112	106	107	113	111	110	109	117	116	112	112	100
加工性指数	101	101	101	102	102	101	100	100	100	100	98	98	98	98	97	95	97	95	95	96	96	100

配合(質量部)

評価

10
20
30
40
50

【 0 0 8 1 】

【 表 4 】

	実施例																				比較例
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
NR	3	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
重合体	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)
乳化重合SBR	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
カーボンブラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
シリカ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
シランカップリング剤	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	
オイル	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	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	
酸化亜鉛	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
老化防止剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ワックス	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
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	1.5	
加硫促進剤(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
加硫促進剤(2)	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	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
低燃費性指数	105	117	112	119	118	119	120	120	122	124	125	115	111	115	117	117	118	118	122	123	
ウェットグリップ性能指数	103	102	103	102	103	102	105	103	102	103	103	102	102	103	103	105	104	104	104	103	
耐摩耗性指数	102	112	110	113	112	114	111	116	115	116	112	107	108	115	113	112	119	118	114	114	
加工性指数	99	100	100	102	100	100	100	100	100	101	99	98	97	96	95	96	97	94	94	95	

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

表 3 及び 4 より、末端に極性基を導入した重合体を含有した実施例は、末端に極性基を導入していない重合体を配合した比較例 1、3 のゴム組成物に比べて、低燃費性、ウェットグリップ性能及び耐摩耗性がバランス良く改善され、また、良好な加工性も維持されていた。

フロントページの続き

合議体

審判長 須藤 康洋

審判官 大島 祥吾

審判官 田口 昌浩

- (56)参考文献 特開2002-69106(JP,A)
特開平5-186508(JP,A)
国際公開第2010/94641(WO,A1)
特開2010-77416(JP,A)
特開2010-106214(JP,A)
特開2010-116556(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C08F 2/60 - 2/60
C08F236/00 -236/22
B60C 1/00 - 19/12