

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4487392号
(P4487392)

(45) 発行日 平成22年6月23日 (2010. 6. 23)

(24) 登録日 平成22年4月9日 (2010. 4. 9)

(51) Int. Cl.	F I
CO8L 9/02 (2006.01)	CO8L 9/02
CO8K 3/06 (2006.01)	CO8K 3/06
CO8K 5/44 (2006.01)	CO8K 5/44
CO8K 5/47 (2006.01)	CO8K 5/47
CO8L 23/16 (2006.01)	CO8L 23/16

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-218844 (P2000-218844)	(73) 特許権者	000006714
(22) 出願日	平成12年7月19日 (2000. 7. 19)		横浜ゴム株式会社
(65) 公開番号	特開2002-37928 (P2002-37928A)		東京都港区新橋5丁目36番11号
(43) 公開日	平成14年2月6日 (2002. 2. 6)	(74) 代理人	100080159
審査請求日	平成18年8月1日 (2006. 8. 1)		弁理士 渡辺 望穂
		(74) 代理人	100090217
			弁理士 三和 晴子
		(72) 発明者	小沢 修
			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	村上 騎見高
		(56) 参考文献	特開平06-256603 (JP, A)
			特開平07-053802 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム、イオウおよび加硫促進剤を含有するゴム組成物を製造するゴム組成物の製造方法であって、

前記アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムが、ムーニー粘度 η_a (ML₁₊₄, 100℃) が65～85で、アクリロニトリルの含有量が20～38質量%であるアクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムであり、

前記エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴムが、ムーニー粘度 η_e (ML₁₊₄, 100℃) が40～70で、エチレン/プロピレンの質量比が40/60～80/20であるエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴムであり、

前記加硫促進剤が、スルフェンアミド系加硫促進剤および/またはチアゾール系加硫促進剤であり、

前記アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、前記エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム、前記イオウおよび前記加硫促進剤を混合する際に、前記アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムと前記エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴムのムーニー粘度比 η_a/η_e が1.0超4.0未満となり、ムーニー粘度比 η_e/η_a と体積分率比 Φ_a/Φ_e の積が1.5未満となるように混合してゴム組成物を調製するゴム組成物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐油性、耐候性、機械的特性および圧縮永久歪性に優れたゴム組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

2種以上のゴムを混合して、1種のゴムでは得られない性能・特性を引き出す手法は良く知られている。極性が高く、耐油性に優れるが、耐候性に劣るアクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム（NBR）と極性が低く、耐油性に劣るが、耐候性に優れるエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDM）を混合し、両ゴムの特性を両立させる試みがなされている。しかしながら、NBRとEPDMは極性が大きく異なるため、相溶性が悪く、さらに加硫速度が異なるため、相溶（分散）状態、加硫度のアンバランスに起因し、得られた組成物の機械的特性や老化特性が、単独の場合に比べ低下する問題があった。これの改善を図るために、これまでに下記のような数多くの提案がなされているが、満足できるものは少なく、特に圧縮永久歪性に関しては満足できるものがないのが現状である。

【0003】

例えば、EPDMをハロゲン化する方法（Rubber Chem. Technol., 44, 1025 (1971)）、長鎖アルキル基を有するジアルキルジチオカーバメート塩やテトラアルキルチウラムジスルフィドを加硫促進剤に用いる方法（Rubber Chem. Technol., 44, 1065 (1971)）、EPDMとイオウと加硫促進剤を予め加熱混合した後、NBRと混合する方法（日本ゴム協会誌、49, 236, 246 (1976)）、スチレン系ポリマー、ポリアルケナマーを配合する方法（特開平6-1-53341号）、スチレン-ブタジエン共重合ゴム（SBR）を配合する方法（特開平6-2-172043号）が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようする課題】

本発明は、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム（NBR）とエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDM）の相溶性を改善し、もって両ゴムの持つ特性を引出し、かつ混合に伴うゴムの機械的特性、特に圧縮永久歪性の低下がないゴム組成物を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、特定の粘度比、体積分率比で規定されたゴム組成物は、混合により微細な分散状態を得ることができ、さらに適当な加硫促進剤により速やかに加硫硬化させることで、相分散状態を得ることができ、結果として優れた耐油性、耐候性、機械的特性および圧縮永久歪性を持つ加硫ゴム組成物を実現できるであろうとの考え方にに基づき、NBRとEPDMのムーニー粘度比 η_a / η_e とムーニー粘度比 η_e / η_a と体積分率比 Φ_a / Φ_e を特定範囲に調整し、かつ特定の加硫促進剤を用いてイオウ加硫すれば、格別の相溶化剤を使用せずに両ゴムを相溶化でき、ゴム特性の低下がないことを見出し、本発明に到達したものである。

【0006】

よって、本発明は、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム、イオウおよび加硫促進剤を含有するゴム組成物を製造するゴム組成物の製造方法であって、上記アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムが、ムーニー粘度 η_a (ML₁₊₄, 100℃) が65～85で、アクリロニトリルの含有量が20～38質量%であるアクリロニトリル/ブタジエン共重合ゴムであり、上記エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴムが、ムーニー粘度 η_e (ML₁₊₄, 100℃) が40～70で、エチレン/プロピレンの質量比が40/60～80/20であるエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴムであり、上記加硫促進剤が、スルフェンアミド系加硫促進剤および/またはチアゾール系加硫促進剤であり、

上記アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、上記エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム、上記イオウおよび上記加硫促進剤を混合する際に、上記アクリロニトリル-ブ

タジエン共重合ゴムと上記エチレンープロピレンージエン共重合ゴムのムーニー粘度比 η_a / η_e が 1.0 超 4.0 未満となり、ムーニー粘度比 η_e / η_a と体積分率比 Φ_a / Φ_e の積が 1.5 未満となるように混合してゴム組成物を調製するゴム組成物の製造方法である。

【0007】

本発明で調製する好ましいゴム組成物は、エチレンープロピレンージエン共重合ゴムがマトリックス相、アクリロニトリルーブタジエン共重合ゴムが分散相を形成するゴム組成物である。

【0008】

また、本発明で調製する好ましいゴム組成物は、圧縮永久歪（70℃、22時間）が20%以下であるゴム組成物である。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明で調製するゴム組成物は、エチレンープロピレンージエン共重合ゴム（EPDM）が主にマトリックス相を、アクリロニトリルーブタジエン共重合ゴム（NBR）が分散相を形成している。

【0010】

本発明の製造方法で用いるNBRは、アクリロニトリルとブタジエンとの共重合ゴムであり、アクリロニトリルの含有量が20～38質量%、好ましくは20～35質量%である。20質量%未満の場合は、NBRの配合量が本発明の範囲内であっても、耐油性の向上がごく僅かであり、実質的な改善にならないという問題があり、38質量%超の場合は、本発明のムーニー粘度、体積分率比の範囲内であっても、相溶性が悪く、機械的特性に劣るという問題がある。

2種以上のNBRを併用する場合は、平均のアクリロニトリル含有量が前記範囲内にあればよい。

【0011】

本発明の製造方法で用いるEPDMは、エチレン、プロピレンとエチリデンノルボルネン、シクロペンタジエン、1,4-ヘキサジエン、メチレンノルボルネン等の非共役ジエンとの共重合ゴムである。エチレン／プロピレンの質量比は40／60～80／20、好ましくは45／55～75／25である。非共役ジエンの割合は、ヨウ素価で10～30、好ましくは15～25である。

【0012】

NBRのムーニー粘度 η_a （ML₁₊₄, 100℃）は65～85であり、EPDMのムーニー粘度 η_e （ML₁₊₄, 100℃）は40～70である。

NBRとEPDMのムーニー粘度（ η_a 、 η_e ）が前記範囲外であると、粘度比 η_a / η_e および粘度比 η_e / η_a と体積分率比 Φ_a / Φ_e の積（ $(\eta_e / \eta_a) \times (\Phi_a / \Phi_e)$ ）を満足することが困難である。

ここで、粘度比 η_a / η_e および体積分率比 Φ_a / Φ_e とは混合時のNBR、EPDMのそれぞれの比を示し、NBR、EPDMがそれぞれカーボンブラックなどの補強剤、充填剤、軟化剤、可塑剤などを含む組成物の場合は、各組成物の粘度比、体積分率比を示す。

【0013】

NBRとEPDMは下記式（1）および（2）に示すように、両ゴムのムーニー粘度比の η_a / η_e が1.0超4.0未満、好ましくは1.0超3.7以下で、ムーニー粘度比 η_e / η_a と体積分率比 Φ_a / Φ_e の積が1.5未満、好ましくは1.0以下となるように調製される。

$$1.0 < \eta_a / \eta_e < 4.0 \quad (1)$$

$$\text{好ましくは } 1.0 < \eta_a / \eta_e \leq 3.7$$

$$(\eta_e / \eta_a) \times (\Phi_a / \Phi_e) < 1.5 \text{ 未満} \quad (2)$$

$$\text{好ましくは } (\eta_e / \eta_a) \times (\Phi_a / \Phi_e) \leq 1.0$$

【0014】

本発明で調製するゴム組成物は、優れた耐候性を得るために、EPDMがマトリックス

10

20

30

40

50

相を、NBRが分散相を形成することが好ましく、前記式(1)、(2)はこのための粘度比、体積分率比を規定するものである。すなわち、前記式(1)は、NBRをEPDM中に適度な細かさに分散させ得る粘度比(η_a/η_e)を示すもので、混合条件下でNBRの粘度がEPDMの粘度より適度に大きいことを規定する。NBRの粘度がEPDMの粘度より極度に大きいとNBRを適度な細かさに分散させることができない。

【0015】

上記構造を取り得る粘度比(η_a/η_e)の理論的な下限は1.0であり、NBRの粘度がEPDMの粘度より小さいとEPDMが分散相となりやすくなるが、実際上の下限は、特にNBRの体積分率比が大きい場合に上記式(2)の条件をも満足する必要がある。すなわち、上記式(2)はNBRをEPDM中に適度な細かさに分散させ得る体積分率比(Φ_a/Φ_e)を示すもので、特にNBRの体積分率比が大きい場合の粘度比(η_a/η_e)の下限を規定する。

10

【0016】

例えば、(1) $\Phi_a/\Phi_e = 50/50$ のとき、

$$1.0 < \eta_a/\eta_e < 4.0$$

好ましくは $1.0 \leq \eta_a/\eta_e \leq 3.7$

(2) $\Phi_a/\Phi_e = 60/40$ のとき、

$$1.0 < \eta_a/\eta_e < 4.0$$

好ましくは $1.5 \leq \eta_a/\eta_e \leq 3.7$

(3) $\Phi_a/\Phi_e = 70/30$ のとき、

$$1.6 < \eta_a/\eta_e < 4.0$$

好ましくは $2.3 \leq \eta_a/\eta_e \leq 3.7$

(4) $\Phi_a/\Phi_e = 75/25$ のとき、

$$2.0 < \eta_a/\eta_e < 4.0$$

好ましくは $3.0 \leq \eta_a/\eta_e \leq 3.7$

20

となる。上記式(2)の関係を満足しない場合は、NBRがマトリックス相、EPDMが分散相となる、いわゆる相反転が起こりやすい。

【0017】

NBRとEPDMは、ポリマー同士で混合しても、予め一方のゴムをあるいは両方のゴムを補強剤、充填剤、軟化剤、可塑剤などの配合剤成分を混合して、ゴム組成物とし、その後両者を混合してもよい。

30

本発明で調製する、NBRとEPDMを含有するゴム組成物は、イオウを加硫剤に用いて、加硫される。イオウの使用量は通常量である。イオウ等の加硫剤は、両者の混合と同時に加えてもよいが、両者の混合後に加える方がスコーチ(焼け)防止の点で好ましい。

【0018】

加硫に際して使用される加硫促進剤は、スルフェンアミド類および/またはチアゾール類である。これらの加硫促進剤を用いた場合は、加硫後のゴム組成物の機械的特性、特に圧縮永久歪性が良好である。

【0019】

スルフェンアミド類としては、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N, N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N, N-ジエチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N, N-ジイソプロピル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N-tert-オクチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド等が使用される。好ましいのはN-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N, N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミドである。

40

【0020】

チアゾール類としては、2-メルカプトベンゾチアゾール、そのナトリウム塩、その亜鉛塩、そのシクロヘキシルアミン塩、ジベンゾチアジルスルフィド、2-(2, 4-ジニトロフェニルチオ)ベンゾチアゾール、2-(N, N-ジエチルジチオカルバモイルチオ

50

ベンゾチアゾリルスルフィド、2-(4'-モルフォリノジチオ)ベンゾチアゾール、1,3-ビス(2-ベンゾチアゾリルメルカプトメチル)ウレア、2-メルカプトチアゾリン等が使用される。好ましいのは2-メルカプトベンゾチアゾール、ジベンゾチアジルジスルフィド、2-メルカプトベンゾチアゾールの亜鉛塩である。

【0021】

スルフェンアミド類とチアゾール類を併用する場合の比率は限定されない。

加硫促進剤は、NBRとEPDMの合計質量100部に対して0.05～5部、好ましくは0.1～4部配合される。

【0022】

ゴム組成物は、カーボンブラック、補強剤、充填剤、可塑剤、軟化剤、プロセス油、老化防止剤、安定剤等の通常のゴム配合剤を配合され、ロール、バンパリーミキサー等の通常の混合手段を用いて均一に混合される。その後、成形、加工され、常法により加硫される。

10

【0023】

本発明で調製するゴム組成物は、ホース類、パッキン、ガスケット、オイルシール、ベルト、ブーツ等の工業用材料として好適に使用される。

【0024】

【実施例】

下記の共重合体ゴム、イオウ、加硫促進剤、その他の配合剤を、表1に示す質量割合で、バンパリーミキサーに入れ、40℃で4分間混合した。排出後、ラボ用プレス成形機で150℃で40分間加熱し、加硫した。加硫前と加硫後のゴム組成物の物性(η_a/η_e)、(η_e/η_a) $\times$ (Φ_a/Φ_e)、引張強度、引張伸び、圧縮永久歪、耐油性)を表1に合わせて示した。

20

【0025】

【表1】

表 1 (その1)

配合成分 (質量部)	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 2	実施例 6	実施例 7
NBR--1 $\eta_a = 80$ AN=33	80 20 8	65 20 8	50 20 8	20 20 8	65 20 8	65 20 8	65 20 8	65 20 8	65
NBR--2 $\eta_a = 76$ AN=34									
NBR--3 $\eta_a = 71$ AN=33									
NBR--4 $\eta_a = 81$ AN=41									
カーボンブラック DOP									
EPDM-1 $\eta_e = 65$	20 45 12	35 45 12	50 45 12	80 45 12	35 45 12	35 45 12	35 45 12	35 45 12	35 45 12
EPDM-2 $\eta_e = 45$									
EPDM-3 $\eta_e = 57$									
カーボンブラック プロセス油									
イオウ 加硫促進剤 サンセラーCM ¹⁾ サンセラーDM ²⁾ EPDM/ジシ系ゴム用 ³⁾ ノクセラーTT ⁴⁾ 亜鉛華 ステアリン酸 ノクラックB ⁵⁾	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5	1.5 2.0 5.0 1.0 1.5

¹⁾ スルフェンアミド系： N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド
²⁾ チアゾール系： ベンゾチアジルスルフィド
³⁾ EPDM/ジシ系ゴム用： ノクセラーEP-60
⁴⁾ チウラム系： テトラメチルチウラムジスルフィド
⁵⁾ ケトン-アミン系老化防止剤

【0026】

【表2】

表 1 (その2)

配合成分 (質量部)	比較例 3	実施例 8	実施例 9	比較例 4	実施例 10	実施例 11	比較例 5
NBR--1 $\eta_a = 80$ AN=33				6 5	6 5	6 5	6 5
NBR--2 $\eta_a = 76$ AN=34		3 5	3 5				
NBR--3 $\eta_a = 71$ AN=33		3 0	3 0				
NBR--4 $\eta_a = 81$ AN=41	6 5	2 0	2 0	2 0	2 0	2 0	2 0
カーボンブラック	2 0	8	8	8	8	8	8
DOP	8						
EPDM-1 $\eta_e = 65$	3 5	3 5		3 5	3 5	3 5	3 5
EPDM-2 $\eta_e = 45$			3 5				
EPDM-3 $\eta_e = 57$							
カーボンブラック	4 5	4 5	4 5	4 5	4 5	4 5	4 5
プロセス油	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
イオウ	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5
加硫促進剤							
サンセラーCM ¹⁾							
サンセラーDM ²⁾	2. 0	2. 0	2. 0		2. 5	2. 0	
EPDM/ ジェン系 ³⁾							
ノクセラーTT ⁴⁾				0. 2			2. 5
亜鉛華	5. 0	5. 0	5. 0	5. 0	5. 0	5. 0	5. 0
ステアリン酸	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0
ノクラックB ⁵⁾	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 5

1) スルフェンアミド系： N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド
2) チアゾール系： ベンゾチアジルスルフィド
3) EPDM/ ジェン系³⁾： ノクセラーEP-60
4) チウラム系： テトラメチルチウラムジスルフィド
5) ケトン-アミン系老化防止剤

【0027】
【表3】

表 2 (その1)

組成物特性	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 2	実施例 6	実施例 7
合計重量 (部)	196	196	196	196	196	196	196	196	168
合計体積 (部)	166.2	168.2	170.3	174.5	168.9	168.9	168.9	168.9	149.8
比重	1.18	1.16	1.15	1.12	1.16	1.16	1.16	1.16	1.12
NBRの体積分率 ϕ_a	0.78	0.62	0.47	0.18	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
EPDMの体積分率 ϕ_e	0.22	0.38	0.53	0.82	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
粘度比 η_a/η_e	1.17	1.17	1.17	1.17	1.23	1.78	1.09	1.58	1.40
粘度比と体積分率比の積 (η_e/ϕ_e) $\times$ (ϕ_a/ϕ_e)	3.01	1.40	0.75	0.19	1.34	0.93	1.51	1.04	1.17
ムーニー粘度 ¹⁾	63	62	61	58	64	55	59	50	61
ムーニースコーチ ²⁾	>45.0	32.5	32.2	32.0	32.2	33.8	32.3	33.8	32.0
引張強度 (MPa)	10.0	16.2	16.9	17.5	16.5	16.1	10.0	16.0	15.8
引張伸び (%)	500	400	380	350	400	400	300	400	390
圧縮永久歪 (%) ³⁾	50.0	16.3	15.8	15.2	16.2	16.5	16.2	16.6	8
耐油性 (VC%) ⁴⁾	80	36	28	20	35	36	34	36	34

1) ムーニー粘度: (ML₁₊₄, 100℃)

2) ムーニースコーチ: (ML 5UP, 125℃)

3) 圧縮永久歪: (70℃、22時間)

4) 耐油性: (70℃、22時間、JIS #3オイル)

【0028】

【表4】

10

20

30

40

表 2 (その2)

組成物特性	比較例 3	実施例 8	実施例 9	比較例 4	実施例 10	実施例 11	比較例 5
合計重量 (部)	196	196	196	194.2	196.5	196	196
合計体積 (部)	167.6	168.3	168.3	167.0	168.9	168.9	168.9
比重	1.17	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
NBRの体積分率 ϕ_a	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
EPDMの体積分率 ϕ_e	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
粘度比 $\frac{\eta_a}{\eta_e}$	1.25	1.16	1.68	1.17	1.17	1.17	1.17
粘度比と体積分率比の積 ($\frac{\eta_e}{\phi_a} / \frac{\eta_a}{\phi_e}$) ×	1.30	1.40	0.97	1.40	1.40	1.40	1.40
ムーニー粘度 ¹⁾	64	62	52	62	62	62	62
ムーニースコーチ ²⁾	32.4	32.3	33.4	5.3	32.6	32.3	12.6
引張強度 (MPa)	11.0	16.1	16.8	14.5	16.6	16.1	13.6
引張伸び (%)	310	400	400	280	400	400	410
圧縮永久歪 (%) ³⁾	16.4	16.3	16.1	15.0	15.0	16.3	30.0
耐油性 (VC%) ⁴⁾	34	36	36	34	35	36	42

¹⁾ ムーニー粘度: (ML₁₊₄, 100℃)
²⁾ ムーニースコーチ: (ML 5UP, 125℃)
³⁾ 圧縮永久歪: (70℃、22時間)
⁴⁾ 耐油性: (70℃、22時間、JIS #3オイル)

【0029】

NBR-1: “KRYNAC 34.80” Bayer社製

$\eta_a = 80$ 、アクリロニトリル含有量 33質量%

NBR-2: “PERBUNAN N3310” Bayer社製

$\eta_a = 76$ 、アクリロニトリル含有量 34質量%

NBR-3: “NIPOL 1042” 日本ゼオン(株)製

$\eta_a = 71$ 、アクリロニトリル含有量 33質量%

NBR-4: “NIPOL 1041” 日本ゼオン(株)製

$\eta_a = 81$ 、アクリロニトリル含有量 41質量%

【0030】

EPDM-1: “三井EPT 4070” 三井化学(株)製

$\eta_e = 65$ 、エチレン含有量 68質量%、ENB含有

EPDM-2: “三井EPT 3091” 三井化学(株)製

$\eta_e = 55$ 、エチレン含有量 72 質量%、ENB 含有
 EPDM-3: “ESPRENER 505A” 住友化学(株)製
 $\eta_e = 45$ 、エチレン含有量 47 質量%、END 含有
 EPDM-4: “ESPRENER 305” 住友化学(株)製
 $\eta_e = 57$ 、エチレン含有量 66 質量%、DCPD 含有

【0031】

イオウ

スルフェンアミド類:

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

“サンセラー CM” 大内新興化学(株)製

10

チアゾール類:

ベンゾチアジルスルフィド “サンセラー DM”

大内新興化学(株)製

チウラム類:

テトラメチルチウラムジスルフィド “ノクセラー TT”

大内新興化学(株)製

EPDM/ジエン系ゴムブレンドの共加硫促進剤:

“ノクセラー EP-60” 大内新興化学(株)製

【0032】

カーボンブラック: “HTC-#100” 新日化カーボン(株)製

20

ジオクチルフタレート(DOP): チッソ石油化学(株)製

プロセス油: “フッコール 1150N” 富士興産(株)製

亜鉛華

ステアリン酸

アセトン-ジフェニルアミン縮合物(ADPAL)

“ノクラック RB” 大内新興化学(株)製

【0033】

ムーニー粘度は、JIS K6300に準拠し、100℃で測定した。

ムーネースコーチは、JIS K6300に準拠し、125℃で測定した。

引張強度と引張伸びは、JIS K6251に準拠して測定した。

30

圧縮永久歪は、JIS K6262に規定された試験法により、25%の圧縮率を加え、100℃で70時間老化させた後、測定した。

【0034】

耐オゾン性は、JIS K6259に準拠し、オゾン濃度100pphm、温度40℃で伸長率30%の静的条件下で168時間老化処理後の状態を観察し、異常のない場合を○、亀裂、切断等の異変があった場合を×とした。

耐油性は、JIS K6258に規定された試験法により、JIS #3オイルを用い、70℃で22時間老化させた後の体積変化率(VC)を評価した。

【0035】

実施例1~3と比較例1の対比から、 $(\eta_e/\eta_a) \times (\Phi_a/\Phi_e)$ が1.5を超えると組成物の引張強度、圧縮永久歪および耐油性が悪いことが明瞭である。

40

実施例4~6と比較例2の対比から、 $(\eta_e/\eta_a) \times (\Phi_a/\Phi_e)$ が1.5を超えると組成物の引張強度が悪いことが明瞭である。

実施例8~9と比較例3の対比から、アクリロニトリル含有量が38質量%を超えると組成物の引張強度が悪いことが明わかる。

いずれも相溶状態の悪さ(分散状態が悪い、相反転している等)が原因と推察される。

【0036】

実施例10~11と比較例4の対比から、加硫促進剤がチウラム系であると、スコーチ性、耐オゾン性が悪いことがわかる。

実施例10~11と比較例5の対比から、従来の改善された加硫促進剤であってもスル

50

フェンアミド系加硫促進剤またはチアゾール系加硫促進剤を配合しない場合には、圧縮永久歪性が悪いことがわかる。

したがって、スルフェンアミド系、チアゾール系加硫促進剤がNBR、EPDMの共加硫に効果的であることがわかる。

【0037】

すなわち、粘度比、体積分率比で規定されたゴム組成物は、混合により微細な分散状態を得ることができ、さらに適当な加硫促進剤により速やかに加硫硬化させることで、相分散状態を保持、安定化できたために、結果として優れた耐油性、耐候性、機械的特性および圧縮永久歪を持つ加硫ゴム組成物を実現できたことがわかる。

【0038】

10

【発明の効果】

本発明で調製するゴム組成物は、耐油性、耐候性、機械的特性および圧縮永久歪性に優れており、工業用材料として好適に使用される。

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 7/00 - 21/00