

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3763692号
(P3763692)

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月27日(2006.1.27)

(51) Int. Cl.		F I
C09C	1/48	(2006.01)
C08K	3/04	(2006.01)
C08L	21/00	(2006.01)

C O 9 C	1/48
C O 8 K	3/04
C O 8 L	21/00

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-53752
(22) 出願日	平成11年3月2日(1999.3.2)
(65) 公開番号	特開2000-248195 (P2000-248195A)
(43) 公開日	平成12年9月12日(2000.9.12)
審査請求日	平成15年9月1日(2003.9.1)

(73) 特許権者	000219576
	東海カーボン株式会社
	東京都港区北青山1丁目2番3号
(74) 代理人	100071663
	弁理士 福田 保夫
(74) 代理人	100098682
	弁理士 赤塚 賢次
(72) 発明者	榊原 明弘
	東京都港区北青山一丁目2番3号 東海カーボン株式会社内

審査官 山田 泰之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機能部品ゴム配合用カーボンブラック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

窒素吸着比表面積(N_2 S A) が $30\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、DBP 吸油量が $35 \sim 50\text{ ml}/100\text{g}$ の範囲にあり、下記(1) 式で算出されるアグリゲートのストークス径分布特性を示すP 値が、 $2.7 \sim 4.7$ の範囲にあることを特徴とする機能部品ゴム配合用カーボンブラック。

$$P = (D_{10L} - D_{st}) / (D_{st} - D_{10S}) \quad \dots (1)$$

但し、 $D_{st}(\text{nm})$ はディスクセントリフュージ(DCF) 法により測定されるカーボンブラックアグリゲートのストークス径の重量分布曲線における最高重量分率のストークス相当径、 $D_{10L}(\text{nm})$ は最高重量分率の10%分率に相当する大小2点のストークス相当径のうち大きい側のストークス相当径、 $D_{10S}(\text{nm})$ は小さい側のストークス相当径、を示す。

10

【請求項2】

着色力(T int) が $30 \sim 40\%$ である、請求項1 記載の機能部品ゴム配合用カーボンブラック。

【請求項3】

P 値の範囲が $3.0 \sim 4.4$ である、請求項1 記載の機能部品ゴム配合用カーボンブラック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車のエンジンマウント等に用いられる防振ゴムをはじめシール材、

20

パッキング材やホース、ベルト等の各種機能部品ゴム用として好適に用いられるカーボンブラックに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

機能部品用の各種ゴム部材には長期間、安定に使用することが要求されるために耐へたり性や耐疲労性が高く、耐久性に優れていることが必要である。加えて防振ゴム部材には静動比の改良、すなわち動倍率の低いことが要求されている。そのため、従来からこれらの機能部品用ゴム部材に配合されるカーボンブラックには比表面積が小さい（粒子径が大きい）ソフト系のカーボンブラックが有用されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特開平 1 - 2 2 9 0 7 4 号公報にはよう素吸着量 (IA) 8 ~ 1 5 mg/g、D B P 吸油量 3 5 ~ 4 5 ml/100g、トルエン着色透過度 6 0 % 以上のファーネスカーボンブラックにおいて、比着色力が下記算出式 ▲ 1 ▼ で得られる値以下であり、かつ下記算出式 ▲ 2 ▼ で得られるアグリゲートサイズ分布指数 (S) が 0 . 2 0 以上の特性を有するサーマルタイプファーネスカーボンブラックが開示されている。

算出式 ▲ 1 ▼ ; 比着色力 = IA + 20、算出式 ▲ 2 ▼ ; $S = 0.84932 \times \log(D_{50} / D_{st})$

【 0 0 0 4 】

また、特開平 7 - 1 6 6 0 8 9 号公報では、I A が 8 ~ 2 0 mg/g、D B P 吸油量が 4 5 ~ 9 5 ml/100g の領域にあり、比着色力が下記算出式 ▲ 1 ▼ で得られる A の値以下であり、かつ下記算出式 ▲ 2 ▼ で得られる B の値が 1 5 ~ 6 0 であるサーマルタイプ高ストラクチャーファーネスカーボンブラックが提案されている。

算出式 ▲ 1 ▼ ; $A = 20 + IA$ 、算出式 ▲ 2 ▼ ; $B = (DBPA / IA)^2$

【 0 0 0 5 】

更に、特開平 9 - 4 8 9 3 3 号公報には、I A が 2 0 ~ 3 0 mg/g、D B P 吸油量が 2 5 ~ 3 5 ml/100g という基本特性を有し、かつ窒素吸着比表面積 ($N_2 SA$) と I A の比、 $N_2 SA / IA$ が 0 . 8 5 ~ 1 . 1 0 であり、遠心沈降法におけるカーボンブラック凝集体の $\Delta D_{st} / D_{st}$ が 0 . 9 6 ~ 1 . 0 2 であることを特徴とするソフト系ファーネスカーボンブラックが開示されている。

【 0 0 0 6 】

また、本出願人も、凝集体の遠心沈降法 (DCF 法) により測定されるモード径 (D_{st}) が 1 5 0 nm 以上、前記モード径 (D_{st}) とその半値幅 (ΔD_{st}) の比 ($\Delta D_{st} / D_{st}$) が 1 . 5 以上、着色力 (T) とブラックネス (B) との比 (B / T) が 1 . 2 0 以上の特性を備える機能部品ゴム配合用カーボンブラック (特開平 3 - 14848 号公報)、天然ゴムまたはジエン系合成ゴム 1 0 0 重量部に対し、窒素吸着比表面積 ($N_2 SA$) 6 0 m²/g、D B P 吸油量 1 0 0 ml/100g、1 3 0 nm D_{st} 2 2 0 nm、 $\Delta D_{st} / D_{st}$ 0 . 9 5、の選択的特性を有するカーボンブラックを 2 0 ~ 1 0 0 重量部配合したゴム組成物 (特開平 4 - 18438 号公報) 等を開発提案した。

【 0 0 0 7 】

これらの先行技術は、カーボンブラックの比表面積を小さくし、またストラクチャーレベルの低位化、更にアグリゲート分布におけるストークスモード径の大粒化や同分布のブロード化等により動倍率の低位化を図っている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ストークスモード径の大粒化やアグリゲート分布のブロード化に伴って、特にアグリゲートの大き側分布の広がりが拡大し、大粒側のテーリングの拡大による耐疲労性等の補強性が低下する難点がある。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明者はアグリゲート分布性状について更に研究を進めた結果、低比表面積化に伴うアグリゲート分布におけるストークスモード径の大粒化を抑制するとともにアグリゲート分布の大粒側分布におけるテーリング部分を小さくすることによって、ゴム成分に

10

20

30

40

50

配合してゴム組成物とした際に、一定静的弾性率当たりの低位の動倍率を維持しつつ耐疲労性や耐へたり性の向上を図ることができることを見出した。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の知見に基づいて完成したものであり、その目的はゴム成分に配合して、ゴム組成物に一定静的弾性率当たりの低動倍率と高耐疲労性及び高耐へたり性を付与し得る、機能部品ゴム配合用として好適なカーボンプラックを提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明の機能部品ゴム配合用カーボンプラックは、窒素吸着比表面積 (N_2 S A) が $30 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下、DBP吸油量が $35 \sim 50 \text{ ml}/100\text{g}$ の範囲にあり、
下記(1)式で算出されるアグリゲートのストークス径分布特性を示すP値が、 $2.7 \sim 4.7$ の範囲にあることを構成上の特徴とする。

$$P = (D_{10L} - D_{st}) / (D_{st} - D_{10S}) \quad \dots (1)$$

但し、 $D_{st}(\text{nm})$ はディスクセントリフュージ(DCF)法により測定されるカーボンプラックアグリゲートのストークス径の重量分布曲線における最高重量分率のストークス相当径、 $D_{10L}(\text{nm})$ は最高重量分率の10%分率に相当する大小2点のストークス相当径のうち大きい側のストークス相当径、 $D_{10S}(\text{nm})$ は小さい側のストークス相当径、を示す。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の機能部品ゴム配合用カーボンプラックは、窒素吸着比表面積 (N_2 S A) が $30 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下、DBP吸油量が $35 \sim 50 \text{ ml}/100\text{g}$ の範囲にあることが必要である。 N_2 S A が $30 \text{ m}^2/\text{g}$ を超えると動倍率が大きくなって目標とする低位の動倍率を得ることが困難となる。また、DBPが $35 \sim 50 \text{ ml}/100\text{g}$ の範囲は配合ゴムの静的弾性率を目標レベルに保持するための要件であり、DBPが $35 \text{ ml}/100\text{g}$ 未満では静的弾性率を目標レベルに保持するためにはカーボンプラックの配合量を多くする必要がある、その結果動倍率の上昇が著しくなるためである。一方 $50 \text{ ml}/100\text{g}$ を超えると静的弾性率を目標レベルとするためにはカーボンプラックの配合量が少なくなるために配合ゴムの加工性の低下を招くこととなる。

【 0 0 1 3 】

このように、 N_2 S A が $30 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下、DBPが $35 \sim 50 \text{ ml}/100\text{g}$ という特性要件は、
本発明の機能部品ゴム配合用カーボンプラックの前提的特性要件となるもので、下記の方法によって測定される。

▲ 1 ▼ 窒素吸着比表面積 (N_2 S A) ;

A S T M D 3027 - 88 " Standard Test Method for Carbon Black-Surface Area by Nitrogen Adsorption " による。この測定方法によるIRB # 6の N_2 S Aは $76 \text{ m}^2/\text{g}$ である。

▲ 2 ▼ DBP吸油量 ;

J I S K 6221-82 「ゴム用カーボンプラックの試験方法」6.1.2 項A法による。この測定方法によるIRB # 6のDBP吸油量は $99 \text{ ml}/100\text{g}$ である。

【 0 0 1 4 】

なお、好ましくは N_2 S A及びDBPに加えて、着色力 (T_{int}) の値を $30 \sim 40\%$ の範囲に設定する。 T_{int} が 30% を下回ると耐疲労性が劣化傾向にあり、また 40% を上回ると動倍率及びへたり性が低下傾向となるためである。なお、 T_{int} はJ I S K 6221-82 「ゴム用カーボンプラックの試験方法」6.1.3 項により測定される。

【 0 0 1 5 】

本発明の機能部品ゴム配合用カーボンプラックは上記の前提的特性要件に加えて、 $P = (D_{10L} - D_{st}) / (D_{st} - D_{10S})$ 式で算出されるアグリゲートのストークス径分布特性を示すP値が、 $2.7 \sim 4.7$ の範囲にあることを必須の構成要件とする。但し、 $D_{st}(\text{nm})$ はディスクセントリフュージ(DCF)法により測定されるカーボンプラックアグリゲートのストークス径の重量分布曲線における最高重量分率のストークス相当径、また、このス

10

20

30

40

50

トックス重量分布曲線において、最高重量分率の10%分率に相当する大小2点のストークス相当径のうち、大きい側のストークス相当径をD10L(nm)、小さい側のストークス相当径D10S(nm)とする。

【0016】

このアグリゲートのストークス相当径の重量分布曲線における最高重量分率のストークス相当径D_{st}、最高重量分率の10%分率に相当する大きい側のストークス相当径D10L及び小さい側のストークス相当径D10Sは下記の方法により測定した値が用いられる。

【0017】

JIS K6221-825「乾燥試料の作り方」に基づいて乾燥したカーボンブラック試料を少量の界面活性剤を含む20容量%エタノール水溶液と混合してカーボンブラック濃度50mg/lの分散液を作製し、これを超音波で十分に分散させて試料とする。ディスク・セントリフュージ装置(英国Joyes Lobel社製)を4000rpmの回転数に設定し、スピン液(温度25の2重量%グリセリン水溶液)を10ml加えたのち、1mlのパッファー液(温度25の20容量%エタノール水溶液)を注入する。次いで温度25のカーボンブラック分散液0.5mlを注射器で加えた後、遠心沈降を開始し、同時に記録計を作動させて図1に示す分布曲線(横軸はカーボンブラック分散液を注射器で加えてからの経過時間、縦軸はカーボンブラックの遠心沈降に伴い変化した特定点での吸光度)を作成する。この分布曲線より各時間Tを読み取り、次式(数1)に代入して各時間に対応するストークス相当径を算出する。

【0018】

【数1】

$$D_{st} \text{ (nm)} = \sqrt{\frac{3.7794 \times 10^3 \cdot \eta}{N^2 (\rho_{cb} - \rho_1)} \log \frac{r_2}{r_1}} \times \sqrt{\frac{1}{T}} \times 1000$$

【0019】

数1において、 η はスピン液の粘度(0.935cp)、Nはディスク回転スピード(4000rpm)、 r_1 はカーボンブラック分散液注入点の半径(4.56cm)、 r_2 は吸光度測定点までの半径(4.82cm)、 ρ_{cb} はカーボンブラックの密度(g/cm³)、 ρ_1 はスピン液の密度(1.00178g/cm³)である。

【0020】

このようにして得られたストークス相当径と吸光度の分布曲線から、吸光度を重量分率に変換してストークス相当径の重量分布曲線(図2)を作成し、最高重量分率のストークス相当径をD_{st}(nm)とする。そして、最高重量分率の10%分率が得られる大小2点のストークス相当径のうち、大きい側のストークス相当径をD10L(nm)、小さい側のストークス相当径をD10S(nm)とする。この方法により測定したASTM D-24 Standard Reference Black E-5(N660)のD_{st}は187nm、D10Lは410nm、D10Sは70nmであった。

【0021】

本発明の機能部品ゴム配合用カーボンブラックは、このようにして測定されたD_{st}、D10L及びD10Sの値を基にして、アグリゲートの分布特性を示す新たなパラメータとして、 $(D10L - D_{st}) / (D_{st} - D10S)$ 式で算出されるP値を創出し、このP値を2.7~4.7の範囲に設定した点に最大の特徴がある。

【0022】

この $(D10L - D_{st}) / (D_{st} - D10S)$ 式で算出されるP値は、図2からも判るようにカーボンブラックアグリゲートのストークス径による重量分布曲線における大粒側の分布の広がり、すなわち大粒側分布のテーリングの程度を表す指標となるものであり、P値が大きくなるほど大粒側のテーリングが大きいことを示している。

【0023】

そして、P 値が 2.7 を下回ると動倍率が高くなり、耐へたり性及び耐疲労性との併立が難しくなる。逆に、4.7 を超える場合には耐疲労性の劣化が大きくなり、動倍率及び耐へたり性との併立が困難となる。好ましくは、P 値は 3.0 ~ 4.4 の範囲に設定される。

【0024】

本発明は、このようにカーボンブラックの比表面積の低減化によるアグリゲートのストークス径の大粒化や分布幅の増大化に伴う、アグリゲート分布の大粒側における分布の拡がり、すなわちテーリング部分の割合を相対的に少なくすることによって、配合ゴムに低動倍率と高耐疲労性及び高耐へたり性をバランスよく付与することを可能としたものである。

10

【0025】

本発明のカーボンブラックは、常法に従って加硫剤、加硫促進剤、加硫助剤、老化防止剤、軟化剤、可塑剤等の必要成分とともにゴム成分に配合、混練、加硫処理して目的とする機能部品用のゴム部材が得られる。ゴム成分としては、天然ゴムやスチレンブタジエンゴム、ポリブタジエンゴム、イソpreneゴム、クロロpreneゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンゴム、ブチルゴム、その他カーボンブラックにより補強可能な各種合成ゴム、混合ゴム等が対象となる。カーボンブラックの配合量はゴム成分 100 重量部に対して 10 ~ 100 重量部、好ましくは 20 ~ 70 重量部の範囲に設定される。

【0026】

本発明のカーボンブラックは、収斂、開拡する鼓状絞り部をもつ広径円筒反応炉を用い、150 ~ 200 に余熱した燃料油と 400 ~ 500 に余熱した空気または酸素を含む適宜な酸化剤を混合燃焼させた高温燃焼ガス中に原料油を $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の圧力で霧化し、更に炉頭からの燃焼ガス滞留時間が 350 ~ 450 ミリ秒の位置に酸素等の適宜な酸化剤を炉軸に垂直方向に 1 箇所または 2 ~ 4 分割で全空気に対して 5 ~ 10vol% の割合で導入することによって製造することができる。

20

【0027】

すなわち、図 3 に例示するような炉頭部に接線方向空気口 1 と水冷外套を有し、炉軸方向に進退可能な外筒燃焼バーナ 2 とこれに装着された伸縮自在な中軸筒原料油ノズル 3 からなる二重構造の燃料油及び原料油噴射ノズル 4 を備えた燃焼室 5 と、同軸的に鼓状の狭径部 6 を介して後拡円錐状反応室 7 が接続され、次いで位置変更可能な酸化剤供給口 8 及び下流域に水冷クエンチ 10 を備えた広径反応室 9 を経て垂直に立ち上がる煙道 11 に接続する円筒反応炉を用い、原料油導入位置は中軸ノズル 3 の伸縮により適宜変更することができる。この円筒反応炉において、例えば供給する空気量、燃料油量、原料油導入量、酸化剤供給量、炉内滞留時間等の製造条件を制御することにより製造することができる。

30

【0028】

【実施例】

以下、本発明の実施例を比較例及び参考例と対比して説明する。

【0029】

実施例 1 ~ 4、比較例 1 ~ 5、参考例 1 ~ 2

40

(1)カーボンブラックの製造；

炉頭部に接線方向空気供給口 1 を備えたウインドボックスと下流出口部が緩やかに収斂する燃焼室 5 (内径 700mm、長さ 500mm)、燃焼室と同軸的に接続する狭径部 6 (内径 450mm、長さ 300mm)、これに引き続き開拡するテーパ状反応室 7 (内径 450 ~ 800mm、長さ 700mm)、炉軸に垂直方向に開口した位置変更し得る酸化剤供給口 8 (上下 2 分割) を設けたストレート反応室 9 (内径 800mm、長さ 3600mm)、及びストレート反応室の下流域に位置変更し得る水冷クエンチ 10 を設けた円筒反応炉を設置し、炉頭から炉中心軸に沿って二重筒構造の燃料油及び原料油噴射ノズル 4 を装着した。燃料油及び原料油噴射ノズル 4 は燃料油導入点 (燃焼バーナの噴出孔) が収斂部入口に、原料油導入点 (中軸ノズル 3 の噴出孔) は狭径部入口にそれぞれ位置するように調整した。なお、燃料油及び原料油には表

50

1 に示す性状のものを使用した。

【 0 0 3 0 】

【 表 1 】

性状	燃料油	原料油
比重 (15/4℃)	0.977	1.137
トルエン不溶分 (%)	0.01	0.05
相関係数 (BMCI)	111	162
S 分 (%)	0.09	0.51
初留点 (℃)	133	203
Na ⁺ (ppm)	1.7	1.0
K ⁺ (ppm)	0.6	0.3

10

【 0 0 3 1 】

20

上記の反応炉、原料油及び燃料油を用い、全空気供給量、燃料油供給量、全原料油供給量、二次空気導入率、クエンチまでの炉内滞留時間等を変えて特性の異なるカーボンブラックを製造した。カーボンブラックの製造条件と得られたカーボンブラックの特性を表 2 に示した

【 0 0 3 2 】

【 表 2 】

例No. 製造条件・特性		実施例				比較例					参考例*1	
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2
製造条件	全空気供給量(Nm ³ /h)	840	840	880	840	720	790	920	880	900	—	—
	燃料油量(kg/h)	41	41	39	33	35	39	41	35	44	—	—
	燃料霧化空気量(Nm ³ /h)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	—	—
	燃料燃焼率(%)	200	200	220	250	200	200	220	250	200	—	—
	原料油供給量(kg/h)	308	280	273	254	293	276	298	408	434	—	—
	原料油霧化圧(kg/cm ²)	12	15	14	10	10	11	15	12	12	—	—
	酸素導入量(Nm ³ /h)	80	70	50	65	35	20	80	120	—	—	—
	導入酸素量比(vol%)	10	8	6	8	5	3	9	14	—	—	—
	燃焼ガス滞留時間(msec)											
	～酸素導入孔まで	355	420	388	445	475	380	320	430	—	—	—
	～クエンチまで	1327	1158	1267	1215	1351	1319	1161	1240	1307	—	—
特性	N ₂ SA(m ² /g)	15	18	25	28	20	29	33	17	15	27	26
	DBP(ml/100g)	45	40	42	37	38	33	47	52	42	70	87
	Tint(%)	31	34	37	40	33	37	43	30	26	50	45
	Dst(nm)	185	175	160	154	198	178	155	202	210	171	167
	D10L(nm)	598	525	432	396	462	432	355	717	855	359	377
	D10S(nm)	96	78	70	66	90	80	68	95	100	90	80
	P値	4.64	3.61	3.02	2.75	2.44	2.59	2.30	4.81	5.86	2.32	2.41

(表注) *1 参考例1 ; ASTM N774級カーボンブラック

参考例2 ; ASTM N660級カーボンブラック

【0033】

(2) ゴム組成物の作成 ;

各カーボンブラックを表3に示した配合割合により天然ゴムに配合し、配合物を145で40分間加硫してゴム組成物を作成した。

【0034】

【表3】

10

20

30

40

配合成分	配合比 (重量部)
Rss#1	100
カーボンブラック	50
ステアリン酸	3
酸化亜鉛	5
加硫促進剤 (DM) *1	0.6
硫黄	2.5

10

(表注) *1 川口化学工業 (株) 製 “アクセルDM”

【0035】

(3) ゴム物性の測定;

得られたゴム組成物についてゴム物性を測定し、その結果を表4に示した。なお、ゴム物性は下記の方法により測定した。

20

▲1▼動的剪断弾性率 (Ed100); ヴィスコ・エラスティック・スペクトロメーター〔(株) 岩本製作所製〕を用い、以下の条件で測定した。

試験片; 厚さ 2mm、長さ35mm、幅 5mm

周波数; 100Hz、動的歪率; 0.2%、温度; 室温

▲2▼静的剪断弾性率 (Es); J I S K 6386「防振ゴムのゴム材料」

▲3▼動倍率; 動的剪断弾性率 (Ed100) / 静的剪断弾性率 (Es) から算出

▲4▼圧縮永久歪み; J I S K 6301「加硫ゴム物理試験方法」により 70 × 70Hr の条件で測定

▲5▼耐疲労性 (伸長疲労寿命); ゴム疲労試験機〔(株) インフィニット・ニシ製〕を用いて以下の条件で測定し、切断までの平均寿命回数 (MTTF, n = 16) を求めた。

30

試験片; 3号ダンベル

歪み条件; 20mmの標線間の歪み率 0 ~ 100%

加振周波数; 5Hz

雰囲気温度; 室温

【0036】

【表4】

例No.	実施例				比較例					参考例	
ゴム物性	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2
硬さ(Hs) JIS A 法	54	54	54	54	54	54	54	55	54	59	61
圧縮永久歪み(Cs) %	27.9	28.5	29.2	29.8	33.3	35.2	38.0	33.4	31.2	42.1	43.2
平均伸長疲労寿命(MTTF) ($\times 10^2$ 回)	285	298	325	355	305	325	355	255	227	225	215
静的剪断弾性率(Es) (kg/cm^2)	26.6	26.9	27.1	27.6	27.0	28.5	29.5	28.0	26.5	30.4	32.9
動倍率	1.53	1.59	1.56	1.62	1.90	2.06	2.22	2.05	1.85	2.52	2.74

【0037】

また、静的弾性率(Es)と動倍率の関係を図4に、静的弾性率(Es)と平均伸長疲労寿命(MTTF)の関係を図5に、静的弾性率(Es)と圧縮永久歪み(Cs)の関係を図6に、平均伸長疲労寿命(MTTF)と動倍率の関係を図7に、圧縮永久歪み(Cs)と動倍率の関係を図8に、圧縮永久歪み(Cs)と平均伸長疲労寿命(MTTF)の関係を図9に示した。

【0038】

表4及び図4～図9の結果から、本発明の特性要件を具備したカーボンブラックを配合した実施例のゴム組成物は、比較例、参考例のゴム組成物と比べて、一定静的剪断弾性率当たり動倍率、圧縮永久歪みが低く、更に伸長疲労寿命が長い傾向が認められ、また動倍率と伸長疲労寿命の関係、動倍率と圧縮永久歪みの関係、伸長疲労寿命と圧縮永久歪みの関係から、いずれも改良方向にあり、これらのゴム物性がバランスよく付与されていることが判る。

【0039】

【発明の効果】

本発明の特性要件を満たすカーボンブラックを天然ゴムや合成ゴムまたはそれらのブレンドゴムに配合したゴム組成物は、一定静的弾性率当たりの動倍率が低く、更に高耐へたり性及び高耐疲労性のゴム特性をバランスよく付与することができる。したがって、例えば自動車のエンジンマウント用等の防振ゴムやシール材、パッキング材やホース、ベルト等の一般工業用の機能部品ゴム部材に配合されるカーボンブラックとして極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】Dstの測定時におけるカーボンブラック分散液を加えてからの経過時間とカーボンブラックの遠心沈降による吸光度の変化を示した分布曲線である。

【図2】Dstの測定時に得られるストークス相当径と重量分率の関係を示す分布曲線である。

【図3】本発明のカーボンブラックを製造するために用いられる反応炉を例示した側断面図である。

【図4】実施例と比較例、参考例による静的弾性率(Es)と動倍率の関係を示したグラフである。

【図5】実施例と比較例、参考例による静的弾性率(Es)と平均伸長疲労寿命(MTTF)の関係

10

20

30

40

50

を示したグラフである。

【図6】実施例と比較例、参考例による静的弾性率(E_s)と圧縮永久歪み(C_s)の関係を示したグラフである。

【図7】実施例と比較例、参考例による平均伸長疲労寿命(MTTF)と動倍率の関係を示したグラフである。

【図8】実施例と比較例、参考例による圧縮永久歪み(C_s)と動倍率の関係を示したグラフである。

【図9】実施例と比較例、参考例による平均伸長疲労寿命(MTTF)と圧縮永久歪み(C_s)の関係を示したグラフである。

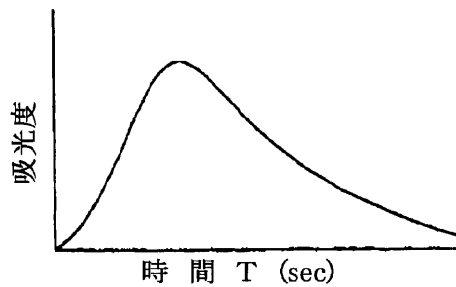
【符号の説明】

- 1 接線方向空気供給口
- 2 外筒燃焼バーナ
- 3 中軸筒原料油ノズル
- 4 燃料油及び原料油噴射ノズル
- 5 燃焼室
- 6 狭径部
- 7 後拡円錐状反応室
- 8 酸化剤供給口
- 9 広径反応室
- 10 水冷クエンチ
- 11 煙道

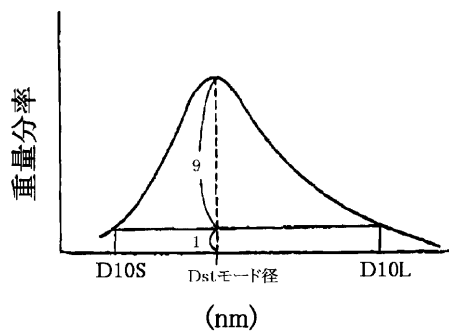
10

20

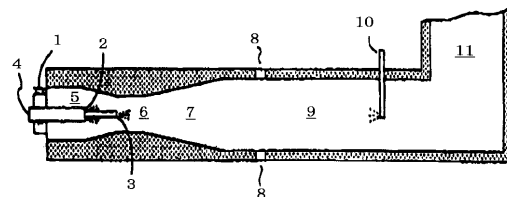
【図1】



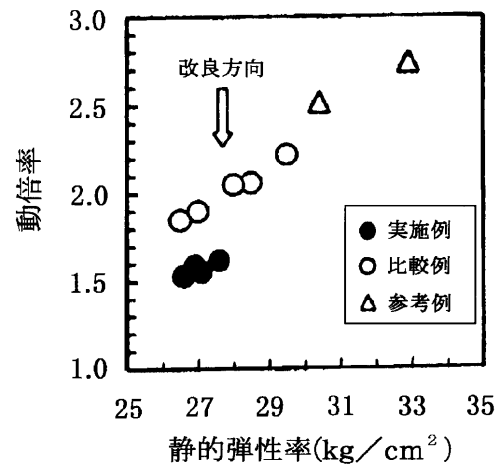
【図2】



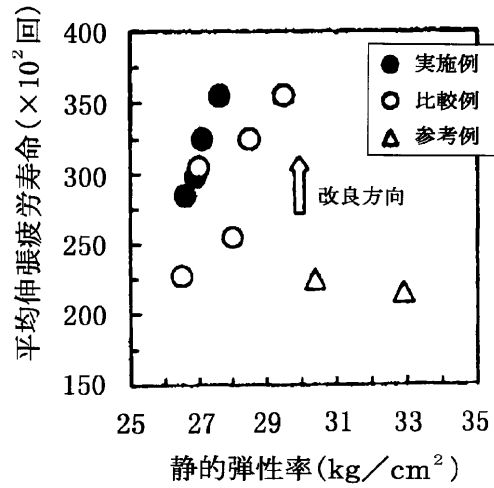
【図3】



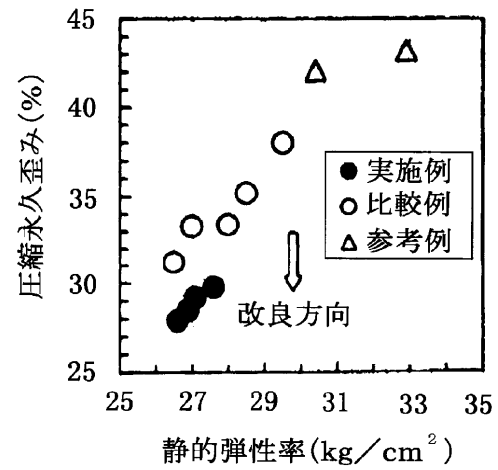
【図4】



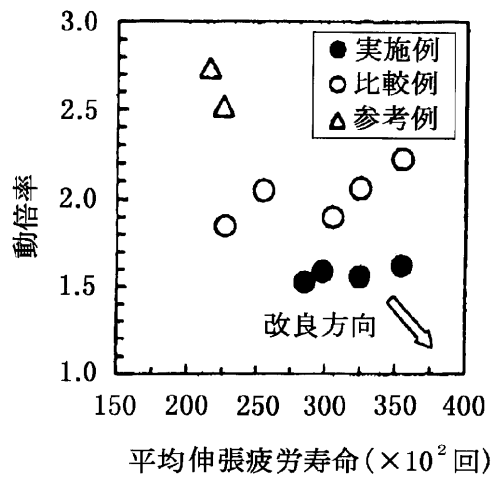
【 図 5 】



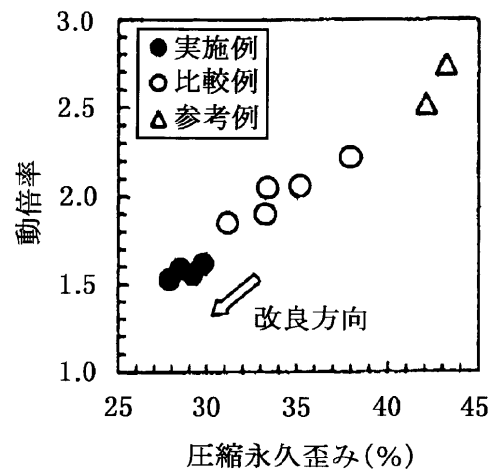
【 図 6 】



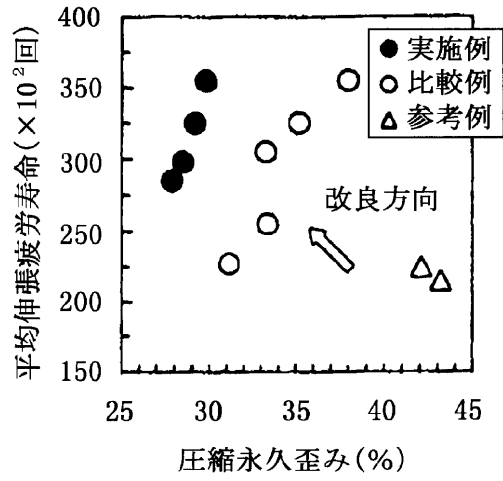
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-048933(JP,A)
特開平03-014848(JP,A)
特表平09-512581(JP,A)
特表平07-500631(JP,A)
特開平01-229074(JP,A)
特開平06-279624(JP,A)
特開平06-228372(JP,A)
特開平06-228371(JP,A)
特開平08-269239(JP,A)
特開平09-151278(JP,A)
特開平07-166089(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09C 1/48
C08K 3/04
C08L 21/00