

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4205437号
(P4205437)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 G 7/02 (2006.01)

F 1 6 F 1/38 (2006.01)

F 1 6 F 15/08 (2006.01)

C 0 8 L 7/00 (2006.01)

C 0 8 L 9/00 (2006.01)

B 6 0 G 7/02

F 1 6 F 1/38

F 1 6 F 15/08

C 0 8 L 7/00

C 0 8 L 9/00

Z

請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-592400 (P2002-592400)
 (86) (22) 出願日 平成14年5月21日(2002.5.21)
 (65) 公表番号 特表2004-532333 (P2004-532333A)
 (43) 公表日 平成16年10月21日(2004.10.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2002/005546
 (87) 国際公開番号 W02002/094931
 (87) 国際公開日 平成14年11月28日(2002.11.28)
 審査請求日 平成17年5月20日(2005.5.20)
 (31) 優先権主張番号 01/06759
 (32) 優先日 平成13年5月22日(2001.5.22)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 599093568
 ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン
 フランス エフ-63000 クレルモン
 フェラン リュー プレッシュ 23
 (73) 特許権者 599105403
 ミシュラン ルシエルシュ エ テクニー
 ク ソシエテ アノニム
 スイス ツェーハー 1763 グランジュ
 パコ ルート ルイ プレイウ 10
 エ 12
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100084009
 弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用弾性サスペンションスプリング及びそれを導入しているジョイント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車の荷重を支える為に使用可能な、60 phr (phr: ジエンエラストマーの100部当りの質量部) 以上の量の天然ゴム、充填剤及び少なくとも一種の架橋促進剤を含む硫黄架橋系をベースとした架橋ゴム組成物から成る弾性サスペンションスプリング(14)であって、前記充填剤が、55%より多い質量分率で、600~900の範囲のグレードのカーボンブラック(この場合、前記組成物は10~60 phrの充填剤の合計量を含む)又は不活性白色充填剤(この場合、前記組成物は10~30 phrの充填剤の合計量を含む)を含み、前記架橋系が0.7~1.2 phrの硫黄を含み、硫黄/架橋促進剤の質量比が0.15~2.70で変動する事を特徴とする弾性サスペンションスプリング

10

【請求項 2】

硫黄/架橋促進剤の前記質量比が0.15~0.50で変動する、請求項1に記載の弾性サスペンションスプリング(14)。

【請求項 3】

前記充填剤が、70%より多い質量分率で、600~900の範囲のグレードの前記カーボンブラック又は前記不活性白色充填剤を含む、請求項1又は2に記載の弾性サスペンションスプリング(14)。

【請求項 4】

前記架橋系が、架橋活性剤として亜鉛2-エチルヘキサノエートを更に含む、請求項1

20

～ 3 のいずれか 1 項に記載の弾性サスペンションスプリング (1 4)。

【請求項 5】

前記組成物が、70 phr ～ 100 phr の量の天然ゴムと 30 phr ～ 0 phr の量の合成ポリイソプレンを含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の弾性サスペンションスプリング (1 4)。

【請求項 6】

自動車の荷重を支える為の、弾性サスペンションスプリング (1 4) によって一緒に結合されている二つの実質的に円筒形の同心円のアーマチュア (1 2 、 1 3) から成る自動車用サスペンションジョイント (2 、 2) であって、前記スプリング (1 4) が請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のスプリングである事を特徴とするジョイント。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低減されたクリープと捻れにおける改善された耐久性を示す、自動車の荷重を支える為に使用可能な弾性サスペンションスプリング、このスプリングを含むサスペンションジョイント及び前記自動車の前記ジョイント中に導入された時のこのスプリングのクリープを低減させる為の方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のサスペンションジョイントには、一般的に、それぞれが、ローリング又は過去において使用された滑り軸受けに関して、荷重支持機能と衝撃又は振動吸収及び濾過の改善された一体化の為の弾性スプリングを含むブロックが使用される。弾性サスペンションスプリングを含むサスペンション装置は、特に、車体に車軸又はサスペンションアームを連結する為の別々の濾過ブロックを含まないのでコンポーネントの合計数を減らす利点を有する。

20

又、これらの弾性スプリングの使用は、十分な濾過を確実にしながら、特に、音響の観点から必要とされる自由度を持つ相当するサスペンション装置を用意する。更に、それは、例えば、自己ステアリング車軸、即ち、専ら伝達力によって車輪の平面を僅かに回転させる車軸を達成する為に、或いは、水平方向の自由度を導入する為に、運転中の応力の下でのそれらの変形を調節する事によってこれらの弾性スプリングにかなり高度な案内機能

30

を与える事が可能である。

国際特許明細書 WO - A - 97 / 47486 は、車軸が捻れ応力を受ける弾性サスペンションとアンチロールスプリングで用意されるサスペンション装置を開示している。車両の荷重を支える為のサスペンションスプリングは、車体によって形成される支持点に関わる車輪間隙を調節する。アンチロールスプリングが、次に、反対の車輪 (又は反対のアーム) から成る支持点に関わる車輪間隙 (又は、車輪を支えるアームの間隙) を調節する。

米国特許第 4,383,074 号明細書は、スプリングに十分な動的に機能する耐久性を与える様に設計された天然ゴムベースの弾性スプリング組成物を開示している。

【0003】

この組成物は、40 phr (phr : エラストマーの 100 部当りの質量部) 以下の量で、一つが非常に細かい 200 - グレードのブラック (強化グレード " I S A F " ブラック) と今一つは「粗い」700 - グレードのブラック (非強化グレード " S R F " ブラック) の 2 種類のカーボンブラックのブレンドから成る強化充填剤を含む。この明細書において用意される実施態様の実施例においては、強化充填剤は前記の 200 - グレードブラックを 45 % より多い質量分率で含み、前記 700 - グレードブラックを 55 % 未満の質量分率で含む。従って、この充填剤は、上述の耐久性を得る為に比較的高い割合の強化グレードのカーボンブラックを含む。

40

更に、この組成物は、硫黄の量が 2.75 phr で、硫黄 / 架橋促進剤の質量比が 2.75 の硫黄架橋系によって得られる。

米国特許第 5,904,220 号明細書は、実施態様の実施例において、強化グレード

50

のカーボンブラックから成る強化充填剤を含む天然ゴムベースの弾性スプリング組成物を開示している。この強化充填剤は前記組成物中に 55 phr の量で存在する。

この組成物は、同様に、硫黄の量が 0.5 phr で、硫黄 / 架橋促進剤の質量比が凡そ 0.14 の硫黄架橋系によって得られる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これらの特許は、現在知られているサスペンションジョイントの最大の欠点であり、車両の車軸に取付けられた後、特に、捻れでのこれらのジョイントの動的な作動の 2 ~ 3 日後にそれが明らかになる弾性スプリング組成物におけるクリープ（動的クリープとして知られている）の技術的問題点については何ら関わりがない。このクリープは、時間の経過と共に車体の高さを変化させることになる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者は、驚くべきことに、60 phr（phr：ジエンエラストマー 100 部当りの質量部）以上の量の天然ゴムをベースとし、硫黄を 0.7 ~ 1.2 phr 含み、少なくとも一種の架橋促進剤を、硫黄 / 架橋促進剤の質量比が 0.15 ~ 2.70 で変動する様に含む硫黄架橋系をベースとし、そして、55% より多い質量分率で、600 ~ 900 の範囲のグレードのカーボンブラック（この場合、組成物は 10 ~ 60 phr の充填剤の合計量を含む）又は不活性白色充填剤（この場合、組成物は 10 ~ 30 phr の充填剤の合計量を含む）を含む充填剤をベースとした架橋ゴム組成物が、自動車の荷重を支える為に二つの同軸アーマチュアの間に装着される時に、最小の動的クリープと十分な捻れ耐久性を有利に示す弾性サスペンションスプリングを製造するのに使用できる事を見出した。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

勿論、「ベースとした組成物」と言う表現は、使用される個々の成分であって、これらの化合物の幾つかは、組成物の製造の個々の段階中で少なくとも部分的に一緒に反応できる及び / 又は反応する成分のその場での反応の混合物及び / 又は生成物を含む組成物を意味するものと理解されるべきである。

天然ゴムは、本発明のゴム組成物において、40 phr 未満の量で存在しても良い一種以上のその他の「本質的に不飽和」のジエンエラストマーとのブレンドで使用されても良い。

ジエンエラストマーとは、少なくとも部分的にジエンモノマー（共役か否かに拘わらず、二つの二重炭素 - 炭素結合を有する）から得られるエラストマー（ホモポリマー又はコポリマー）を意味するものと理解される。

一般的に、「本質的に不飽和」のジエンエラストマーとは、少なくとも部分的に共役ジエンモノマーから得られるジエンエラストマーであって、元のジエン（共役ジエン）のメンバー又は単位の含有量を 15%（モル%）より多く有するエラストマーを意味するものと理解される。

【0007】

上記のこれらの定義は、特に、以下の通り、本発明の組成物において天然ゴムとのブレンドで使用する事のできるジエンエラストマーによって意味されるべきものである事が理解される。即ち、

4 ~ 12 個の炭素原子を有する共役ジエンモノマーの重合によって得られるホモポリマー、

一種以上の共役ジエン同士又は 8 ~ 20 個の炭素原子を有する一種以上のビニル芳香族化合物との共重合によって得られるコポリマー。

本発明の組成物のジエンエラストマーは、例えば、ポリブタジエン（BR）、ポリイソプレン（IR）又はブタジエン - スチレンコポリマー（SBR）から成るジエンエラストマーの群から選ばれる。

好ましくは、本発明の組成物は、70 phr ~ 100 phrの量の天然ゴムと、30 phr ~ 0 phrの量の合成ポリイソプレンのブレンドを含む。

更に好ましくは、本発明の組成物は単独で天然ゴムを含む（即ち、100 phrの量で）。

充填剤を含む本発明の組成物に関しては、前記充填剤は、好ましくは70%より多い質量分率で、600 ~ 900の範囲のグレードの前記カーボンブラック又は前記不活性白色充填剤を含む。

【0008】

600 ~ 900の範囲のグレードの前記カーボンブラックと前記不活性白色充填剤のブレンドを本発明の組成物の充填剤として使用する事ができる。

10

又、600 ~ 900の範囲のグレードの前記カーボンブラック又は前記不活性白色充填剤（上述の質量分率は、この場合は100%である）を本発明の組成物の充填剤として使用する事もできる。

本発明の実施態様の好ましい実施例によれば、前記充填剤は、上述の質量分率（55%、又は好ましくは70%より多く）で前記600 ~ 900の範囲のグレードのカーボンブラック（即ち、非強化のものとして知られているグレードの「粗い」ブラック）を含む。本発明の組成物で使用されても良いこのタイプのカーボンブラックの例としては、「N772」又は「N765」として知られている700 - グレードのカーボンブラックが挙げられる。

好ましくは、前記組成物の充填剤は前記600 ~ 900の範囲のグレードのカーボンブラックを40 ~ 60 phrの量で含む。その様なカーボンブラックの量は、対象とされる温度勾配の関数として最小化された姿勢の変動の代表的なものである相当するジョイントに対して十分な熱弾性を与えるのに特に良く適合される。

20

本発明の一変形実施態様によれば、本発明の組成物の充填剤は、上述の質量分率（55%、又は好ましくは70%より多く）で不活性白色充填剤を含む。前記充填剤の全部として或いは一部として使用可能な不活性白色充填剤（即ち、殆ど又は全く強化作用を有せず、又、時に、不活性透明充填剤として知られている無機充填剤）としては僅かに強化作用を持つシリカが使用される。例えば、BET及びCTABの比表面積値が60 m²/g 近辺にあり、ウルトラシル360 (ULTRASIL 360)の名称で市販されているシリカが使用される。又、非強化白色充填剤としては、カオリン又はペントナイトの様な粘土又は酸化チタンを使用する事もできる。

30

【0009】

前記組成物の充填剤は、前記不活性白色充填剤を10 ~ 30 phrの量で含む。不活性白色充填剤のその様な量は本発明の組成物に十分な寒冷硬直を付与する為に特に十分に適合される点が注目される（寒冷硬直とは、漸減する温度の場合における静剛性の増加を意味するものとして知られている）。

勿論、本発明の組成物の充填剤は600 ~ 900の範囲のグレード範囲の複数のカーボンブラック及び/又は複数の不活性白色充填剤を含んでも良い。

本発明の実施態様の好ましい実施例によれば、使用される硫黄架橋系は、硫黄/架橋促進剤の質量比が0.15 ~ 0.50で変動する系である。

40

硫黄/促進剤比の値に対するこの好ましい範囲は、本発明の組成物の二次クリープの最小化を可能とする点が注目される（二次クリープとは、架橋ネットワークへの変化の結果としての化学的性質のクリープを意味するものと理解される）。

好ましくは、使用される架橋活性剤は亜鉛2 - エチルヘキサノエートである。この特定の活性剤は、又、本発明の組成物で造られた弾性スプリングの動的クリープの最小化を可能とする点が注目される。

本発明の弾性スプリングは、例えば、密閉式混合機中で一工程以上で、本発明のゴム組成物の様々な成分の熱機械的作業により混合し、次いで、この様にして得られた架橋性組成物を、射出成形金型内で当業者に公知の方法を使用して架橋する事によって得られる。

【0010】

50

本発明のその他の特徴によれば、前記架橋された組成物は、ASTM D 1349 - 99の23の温度と10Hzの周波数でASTM D 5992 - 96で測定した100%変形での動的剪断弾性率(G^*)として、0.5MPa~5.5MPaの範囲内の動的剪断弾性率(G^*)を有する。

又、本発明は自動車用のサスペンションジョイントを提供するものであり、前記ジョイントは前記車両の荷重を支える為のものであり、弾性サスペンションスプリングによって一緒に結合されている二つの実質的に円筒形の同心円のアーマチュアから成る。

本発明によれば、このジョイントは、前記サスペンションスプリングが上で定義されたものである様なものである。

又、本発明は、自動車の荷重を支える目的で、架橋ゴム組成物から成る前記スプリングが二つの同軸アーマチュアの間に適合される時に、自動車の荷重を支える為に使用可能な弾性サスペンションスプリングのクリープを低減させる為の方法を提供するものである。

本発明によれば、この方法は、熱機械的作業によって、60phr以上の量の天然ゴムを含む一種以上のジエンエラストマー、55%より多い質量分率で、600~900の範囲のグレードのカーボンブラック(この場合、前記充填剤は組成物中に10~60phrの量で存在する)又は不活性白色充填剤(この場合、前記充填剤は組成物中に10~30phrの量で存在する)を含む充填剤及び、少なくとも一種の架橋促進剤を含む硫黄架橋系であって、前記架橋系が0.7~1.2phrの硫黄を含み、硫黄/架橋促進剤の質量比が0.15~2.70で変動する硫黄架橋系を混合する事から成る。

【0011】

本発明の前述の特徴並びにその他の特徴は本発明の実施態様の幾つかの実施例についての以下の記述を読むことによって良く理解されるであろうが、これらの実施例は例示の為であって限定を意図するものではない。前記記述は添付の図面との関連において為される。

図1と2は、自動車の後部サスペンション装置(1)を示し、これはWO-A-97/47486で更に詳しく記述されている。荷重支持スプリングの機能を果たすジョイント(2、2)は、中間体のサポート(4、4)を介して車体に固定され、車輪(7、7)を支えるスタブ車軸(6、6)を支えるサスペンションアーム(5、5)を保持する。アンチロール機能を有するジョイント(8、9)は、実質的に同心円の相対位置でアーム(5、5)に強固に結合され、その相対的回転に伸縮自在に耐えるプロファイル(10、11)を保持する。

図3は、図1及び2の装置で利用できるジョイントを概略的に示す。このジョイント(2、2、8、9)は、その軸(20、20、21)の周りで捻れによる変形及び応力を受ける弾性スプリング(14)によって一緒に連結されている二つの実質的に円筒形の同心円アーマチュア(12、13)から成る。

【0012】

本発明のそれぞれの弾性スプリング(14)の機械的性質は以下の方法で測定された。

I 静的クリープ

図4において、本発明のそれぞれの弾性スプリング(14)の静的クリープは、弾性スプリングがその上で収縮固定される、サスペンションジョイント(2)の前記の内側及び外側アーマチュアを形成する為にそれぞれに用意されているピン(12)とリング(13)との間で測定された。

この目的の為に、捻れテストは、この様にして得られたそれぞれのサスペンションジョイント(2)について、相当するスプリング(14)が軸方向の捻れ、即ち、単一の自由度だけで動くことができる方法(この目的の為に、ピン(12)は捻れで移動でき、リング(13)は回転しない様に装置(20)のフレーム(21)に結合されている)で図4の装置(20)によって行われた。

この装置(20)は、ピン(12)を捻りで置換える為の手段(22)(これは、運

10

20

30

40

50

転中の車両において弾性スプリング(14)に掛かる応力をシミュレートするもの)、及び、前記ピン(12)の捻れに対する応答として、スプリング(14)のクリープから得られるジョイント(2)の傾斜(「姿勢」と比較できる)の変動を検出する為のセンサー(23)を本質的に含む。ジョイント(2)の初期の盛り上がり勾配(始動姿勢)は較正によって固定される。

置換(22)のこの手段は、1mの長さのアーム(25)の端部に載せられる荷重(24)を含み、その質量は、一定の名目値(二人の人間が乗り燃料タンクが満杯の場合においてジョイント(2)に掛かる荷重を表し、この荷重は実施態様の一実施例により185 daNに等しい)を示す。ジョイント(2)の姿勢の変化は、時間の関数として前記ピン(12)から250mmの点で測定される。

10

【0013】

これらの姿勢測定は24時間にわたって20の一定温度で行われた。

行われたそれぞれのテストは、時間(hr)の関数としての姿勢(mm)の特性曲線を基準として、二つの異なる配置においてテストされるそれぞれのジョイント(2)のクリープの勾配(10年間当りの%)を測定する事に在る。

第1の配置は、上述の24時間維持される24時間荷重(以後、「名目」のテスト配置と言う)でジョイント(2)に適用された前記の名目応力値を得る為に、ジョイント(2)の累進荷重(凡そ30秒間にわたる)に特徴がある。

第二の配置は、上述の名目応力を荷重する前に行われるジョイント(2)の初期荷重に特徴がある。この初期荷重は、スプリング(14)が運転中に受けるかも知れない最大変形、即ち、車両における最大圧縮の限界における最大変形に実質的に相当する予定応力(以後、「予備変形」テスト配置と言う)を適用し、次いで、上述の24時間の前記名目応力荷重を行う為に前記の予定応力を緩和させることによって行われる。

20

【0014】

米国特許出願第09/677219号明細書(その内容は参照によって導入される)は、運転中のスプリング(14)の最大変形に相当する前記の予定応力に関して詳細な開示を行っている。

上述のクリープ勾配は、片対数目盛りで、姿勢の変化を表すグラフ(y座標(mm))、即ち、x座標の関数 $\log_{10}(1+t)$ を基準にして、式：

30

$$\text{勾配} = (100 \times A) / (B - C)$$

(式中、A及びBは、夫々に、方向係数と直線式 $Y = AX + B$ (このグラフを基本的に特徴付ける)の基点のy座標を表し、Cは姿勢の上述の初期値(mm)を表す)で計算された。

【0015】

II 静的及び動的クリープ

図5において、本発明のそれぞれの弾性スプリング(14)は、上述のI章のジョイント(2)の実施例に従って、弾性スプリングがその上で収縮固定される、ピン(12)とリング(13)との間で測定された。

40

この目的の為に、捻れテストは、この様にして得られたそれぞれのサスペンションジョイント(2)について、相当するスプリング(14)が軸方向の捻れ、即ち、単一の自由度だけで動くことができる方法(この目的の為に、ピン(12)は捻れで移動でき、リング(13)は回転しない様に装置(20)のフレーム(21)に結合されている)で図5の装置(30)によって行われた。

この装置(30)は、ピン(12)を捻りで置換える為の手段(32)(これは、運転中の車両において弾性スプリング(14)に掛かる動的応力をシミュレートするもの)、及び、前記ピン(12)の捻れに対する応答として、勾配の変動又はジョイント(2)の「姿勢」を検出する為のセンサー(表示されない)を本質的に含む。ジョイント(2)

50

）の初期の盛り上がり勾配（始動姿勢）は較正によって固定される。

置換手段（３２）は結合ロッド（３４）を含み、結合ロッドはその末端の一つがフレーム（３１）の上に取付けられた可動性ガントリー（３５）に結合され、今一方の末端が、ジョイント（２）のピン（１２）にそれ自身が結合しているアーム（３６）に結合している。この置換手段（３２）は、フレーム（３１）に結合するリニアストロークピストンシリンダー装置（３７）で調節される。

【００１６】

この装置（３０）で行われるそれぞれの測定に対して、ジョイント（２）の初期荷重は、圧縮での最大変形の「衝撃」位置が達成されるまで行われ（Ｉ章の「予備変形」配置と類似する）、次いで、前記応力の緩和が、３時間の間掛けられる名目荷重の１８５ｄaNの適用まで行われる。

10

この３時間の間のこの名目荷重下でのジョイント（２）の姿勢の変化が記録される。

次いで、１３時間の間、それぞれのジョイント（２）は、荷重について測定される実際の信号に相当する様な方法で、３０分間持続し、クリープの為に１０分間前記名目荷重の適用によって終わる動的応力サイクルに掛けられる。それぞれのジョイント（２）は、最後に、４時間の間前記名目荷重に掛けられ、次いで、上述の動的サイクルに掛けられる。

行われるそれぞれのテストは、時間 t （秒）の関数としての姿勢（mm）の特性曲線を基準として、テストされるそれぞれのジョイント（２）に対するクリープの勾配（１０年間当りの％）を測定する事に在る。

静的クリープ勾配を計算する事に関してＩ章で記述した通り、静的及び動的クリープの勾配は片対数目盛りで姿勢の変化を表すグラフを基にして得られる。動的クリープの勾配は前記動的応力の停止時間の間に測定されている。

20

【００１７】

ⅠⅠⅠ 捻れ耐久性

図５において、本発明のそれぞれの弾性スプリング（１４）の耐久性（即ち、運転寿命）は、上述のⅠ章及びⅠⅠ章のジョイント（２）の実施例に従って、弾性スプリングがその上で収縮固定される、ピン（１２）とリング（１３）との間で測定された。

この目的の為に、捻れテストは、ⅠⅠ章で詳細に述べられた様に、力と変形のパラメータの変化を追うことができる様に、三つの並列されたサスペンションジョイント（２）について、図５の装置（３０）で同時に行われた。

30

行われた測定のそれぞれに対して、それぞれのジョイント（２）の初期荷重は最大変形の「衝撃」位置が達成されるまで行われ、次いで、前記応力の緩和が、「名目」の姿勢（車両に二人が乗りタンクが満杯の時の走行荷重の１８５ｄaNに対する車軸の幾何学的な位置に相当する）が得られるまで行われ、それぞれのジョイント（２）上の力が測定される際には、姿勢は１０秒間維持される。

実施されるこの三つの低歪みサイクルはそれぞれのジョイント（２）に対して特徴的な剛性曲線（力／歪み）の取得を可能にする。

【００１８】

無数の「衝撃／跳ね返り」サイクルがジョイント（２）に適用され（「衝撃」とは、圧縮における最大歪み走行を意味し、「跳ね返り」とは、これらのジョイント（２）を導入している車軸に対して可能な最大のバネ－戻り走行(spring-back travel)を意味する）、最後のサイクルは厳しい歪みの下での剛性測定を用意する為のものである。

40

次いで、ジョイント（２）は、それらが破壊するまで１０秒のタイムディレイに掛けられる。

測定は、「衝撃」位置に到達されるべき最小の力値の関数として中止される。

特性曲線は、この特性曲線の最初の部分の線形補間を行う事によって得られ、ジョイント（２）は、実際の曲線と補間の線との間の差が５％より大きい時にその寿命の終わりに到達したとみなされる。

【００１９】

50

I V 静的熱弾性

図 4 において、40 ～ 20 で、一定の静荷重の下で、前章で述べたジョイント (2) 内で本発明の弾性スプリング (14) をテストする事によって、温度勾配によってもたらされた車両の姿勢における変動をシミュレートすることが求められた。

この目的の為に、捻れテストが、この様にして得られたそれぞれのサスペンションジョイント (2) について、一定の期間、一定の温度の設定の為に熱的囲いを備えた図 4 の装置 (20) で行われた (前記装置 (20) の記述に対する I 章を参照のこと)。

設定温度値について行われたそれぞれの測定に対して、それぞれのジョイント (2) の初期荷重は、最大変形の位置が到達されるまで行われ、次いで、この応力の緩和は、185 daN の名目荷重に相当する姿勢が得られるまで行われた。それぞれのジョイント (2) についての力が測定される際に姿勢は 17 時間維持される。

設定された温度の関数としての姿勢 (mm) に対する特性曲線を基に、姿勢変動勾配が、40 ～ 20 の間で得られる (この特性曲線の線形化により 10 年間当りの % で計算された)。

【0020】

V 剛性

「静」剛性 K_s は、剪断下で且つ低周波数で 10 ～ 200 % の範囲の変形の比較高水準において、凡そ 100 % のピーク対ピークで 15 Hz の剪断下での動剛性を測定する事によって決められた。

「動」剛性 K_d は、剪断下で且つ 150 Hz の周波数で 0.1 ～ 2 % の変形の低い水準で決められた (ジョイント (2) はより多くの音響を吸収し、その低い方が剛性値 K_s と K_d / K_s の比の値である)。

V I 動的特性

本発明の弾性スプリング (14) の剪断弾性率 (G^*) は、ASTM D1349 - 99 の温度 23 と周波数 10 Hz で、ASTM D5992 - 96 により、「シェンク」 ("SCHENCK") 装置で測定された。

走査は、0.1 ～ 100 % (「外向き」のサイクル)、次いで 100 ～ 0.1 % (「戻り」サイクル) の変形の増幅で行われた。

【実施例】

【0021】

「対照」の弾性スプリングと本発明の弾性スプリング及びこれらのスプリングを導入したジョイントの実施例

「対照」のゴム組成物 T1 ～ T5 と本発明のゴム組成物 I1、I2 及び I3 により、5 つの弾性「対照」スプリング RT1 ～ RT5 と本発明の弾性スプリング RI1、RI2 及び RI3 が夫々に調製された。これらの組成物の組成は以下の通りである (phr : エラストマーの 100 部当りの質量部)。

組成物 T1 :

天然ゴム	100
カーボンブラック N765	11
耐酸化剤	2
耐オゾンワックス	2
ZnO	6.5
ステアリン酸	2

10

20

30

40

50

硫黄	2 . 5
加硫促進剤 (タイプ 1)	1 . 5

組成物 T 2 :

天然ゴム	1 0 0	
カーボンブラック N 7 6 5	4 5	
耐酸化剤	2	
耐オゾンワックス	2	
Z n O	6 . 5	10
ステアリン酸	2	
硫黄	2 . 5	
加硫促進剤 (タイプ 1)	1 . 5	

組成物 T 3 :

天然ゴム	7 0	
ポリブタジエン	3 0	
シリカ「ウルトラシル 3 6 0」	2 5	
カップリング剤「S i 6 9」	2 . 5	20
耐酸化剤	2	
耐オゾンワックス	2	
Z n O	6 . 5	
ステアリン酸	2	
硫黄	2 . 5	
加硫促進剤 (タイプ 1)	2 . 2	

組成物 T 4 :

天然ゴム	1 0 0	30
カーボンブラック N 3 3 0	1 0	
耐酸化剤	2	
耐オゾンワックス	2	
Z n O	6 . 5	
ステアリン酸	2	
硫黄	1 . 1	
加硫促進剤 (タイプ 1)	3 . 9	

組成物 T 5 :

天然ゴム	7 0	40
ポリブタジエン	3 0	
シリカ「ウルトラシル 3 6 0」	4 8	
カップリング剤「S i 6 9」	4	
耐酸化剤	2	
耐オゾンワックス	2	
Z n O	6 . 5	
ステアリン酸	2	
硫黄	0 . 8	
加硫促進剤 (タイプ 1)	2 . 8	50

組成物 I 1 :

天然ゴム	1 0 0	
カーボンブラック N 7 7 2	1 9	
耐酸化剤	3	
耐オゾンワックス	2	
Z n O	1 0	
亜鉛 2 - エチルヘキサノエート	2	
硫黄	0 . 8	10
加硫促進剤 (タイプ 2)	2 . 8 0	

組成物 I 2 :

天然ゴム	7 0	
合成ポリイソプレン	3 0	
カーボンブラック N 7 6 5	4 5	
耐酸化剤	3	
耐オゾンワックス	2	
Z n O	6 . 5	20
亜鉛 2 - エチルヘキサノエート	2	
硫黄	1 . 1 0	
加硫促進剤 (タイプ 2)	3 . 9 0	

組成物 I 3 :

天然ゴム	7 0	
ポリブタジエン	3 0	
シリカ「ウルトラシル 3 6 0」	2 5	
耐酸化剤	3	30
耐オゾンワックス	2	
Z n O	6 . 5	
亜鉛 2 - エチルヘキサノエート	2	
硫黄	0 . 8	
加硫促進剤 (タイプ 1)	2 . 8	

【 0 0 2 2 】

ここで、

耐酸化剤 : N - (1 , 3 - ジメチルブチル) - N - フェニル - p - フェニレンジアミン (6 P P D)、

促進剤 (タイプ 1) : n - オキシ - ジエチレン - ベンゾチアジル - 2 - スルホンアミド (N O B S) 及び亜鉛ジブチルホスホロジチオエート (Z B P D)、

促進剤 (タイプ 2) : n - オキシ - ジエチレン - ベンゾチアジル - 2 - スルホンアミド (N O B S) 及びテトラベンジルチウラムジスルフィド (T B Z T D)。

更に、これらの組成物の 1 0 0 % 変形での動的弾性率 (G^*) は以下の通りである。

【表 1】

組成物	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	I 1	I 2	I 3
G*弾性率 (MP a)	0.65	1.35	0.89	0.65	1.50	0.65	1.40	0.80

弾性スプリング R T 1 ~ R T 5 及び R I 1、R I 2 及び R I 3 を含むそれぞれのジョイ

ントは、密閉式混合機で相当する組成物の種々の成分を熱機械的作業により混合し、次いで、射出成形において上述の二つの円筒形のアーマチュア（１２）及び（１３）（図３参照）の間でこの組成物を架橋する事によって得られた。

相当するスプリングＲＴ１～ＲＴ５又はＲＩ１、ＲＩ２、ＲＩ３（図３のスプリング（１４）を参照）を導入するそれぞれのジョイントの半径方向の寸法は次の通りである。

アーマチュア（１３）の内径： ５５ｍｍ
 スプリング（１４）の内径： ６３ｍｍ
 スプリング（１４）の外径： １０９ｍｍ
 アーマチュア（１２）の外径： １１４ｍｍ

夫々にスプリングＲＴ１、ＲＴ３、ＲＴ４及びＲＩ１を導入するジョイントの軸方向の寸法は次の通りである。 10

アーマチュア（１３）の内側高さ： １１５ｍｍ
 スプリング（１４）の内側高さ： １００ｍｍ
 スプリング（１４）の外側高さ： ７５ｍｍ
 アーマチュア（１２）の外側高さ： ９２ｍｍ

夫々にスプリングＲＴ２、ＲＴ５及びＲＩ２、ＲＩ３を導入するジョイントの軸方向の寸法は次の通りである。

アーマチュア（１３）の内側高さ： ５７．５ｍｍ
 スプリング（１４）の内側高さ： ５０ｍｍ
 スプリング（１４）の外側高さ： ３８．５ｍｍ
 アーマチュア（１２）の外側高さ： ４６ｍｍ

20

【００２３】

上述の「対照」スプリングと本発明のスプリングの機械的性質

以下の表は、

前記「名目」テスト配置と前記「予備変形」テスト配置（Ⅰ章参照）で測定された静的クリープ；

前記「予備変形」テスト配置（Ⅱ章参照）で測定された動的クリープ；

耐久性（Ⅲ章で定義されたサイクルの数）；

静的熱弾性（Ⅴ章参照）；及び

静及び動剛性Ｋ_sとＫ_d（Ⅴ章参照）

30

に関して、弾性スプリングＲＴ１～ＲＴ５及びＲＩ１～ＲＩ３を導入するそれぞれのジョイントに対して得られた主な結果の一覧表である。

【表２】

使用されたスプリング	名目の静的クリープ (%/10年間)	予備変形静的クリープ (%/10年間)	予備変形動的クリープ (%/10年間)	捻れの耐久性 (Kサイクル)	静的熱弾性 (%/10年間での姿勢変動)	静剛性 (K _s) (15Hz、N/mm)	動剛性 (K _d) (150Hz、N/mm)
ＲＴ１	1.99	1.52	2.66	24000	2.42	4526	4870
ＲＴ２	3.81	1.62	2.27	171000	1.44	4423	5739
ＲＴ３	2.19	0.83	3.93	38000	2.24	3050	3692
ＲＴ４	2.90	1.69	3.29	16400	2.50	4820	5050
ＲＴ５	2.32	1.13	1.14	ジョイント破壊	2.30	4435	5164
ＲＩ１	3.33	2.02	1.86	48000	2.29	5966	6779
ＲＩ２	1.77	0.88	1.15	57000	1.59	4228	5220
ＲＩ３	1.55	0.72	1.36	21500	2.47	4728	5180

40

【００２４】

50

この表は、本発明のジョイントに含まれる弾性スプリング R I 1、R I 2 又は R I 3 (充填剤としての非強化カーボンプラック又は粗いシリカ及び 0 . 7 ~ 1 . 2 p h r の量の硫黄を含み、硫黄 / 促進剤の質量比が 0 . 1 5 ~ 2 . 7 0) は、「対照」のスプリング R T 1 ~ R T 5 とは異なり、前記ジョイントのアーマチュア間において最小の動的クリープと十分な捻れ耐久性を共に示す事を示す。

架橋剤として亜鉛 2 - エチルヘキサノエートの使用は、本発明のこれらのスプリング R I 1、R I 2 及び R I 3 の動的クリープの最小化に貢献する点が注目される。

更に、本発明のスプリング R I 2 で使用される非強化カーボンプラックの 4 5 p h r の量は、適用された温度勾配の関数として前記ジョイントによって示された最小の姿勢変動により、相当するジョイントに十分な熱弾性を与えることが注目される。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】特に、サスペンションスプリング及びアンチロールスプリングの機能を満足する弾性スプリングジョイントを含む車両用後部サスペンション装置の断面図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 面での前記サスペンションジョイントの断面図である。

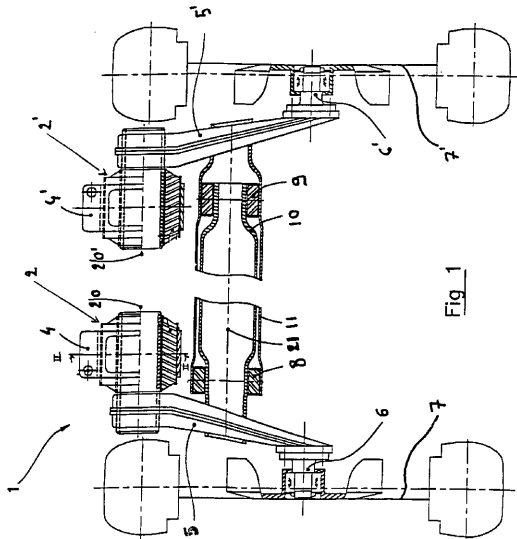
【図 3】弾性スプリングを伴うサスペンションジョイントの一例の図 1 の面における断面図である。

【図 4】相当するジョイントの内側の本発明の弾性スプリングの静的クリープ及び静的熱弾性を測定する為の装置の断面図である。

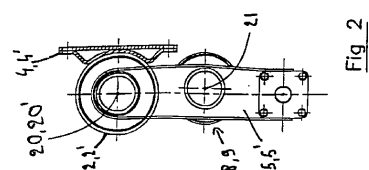
【図 5】相当するジョイントの内側の本発明のスプリングの動的クリープ及び耐久性を測定する為の装置の概略図である。

20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

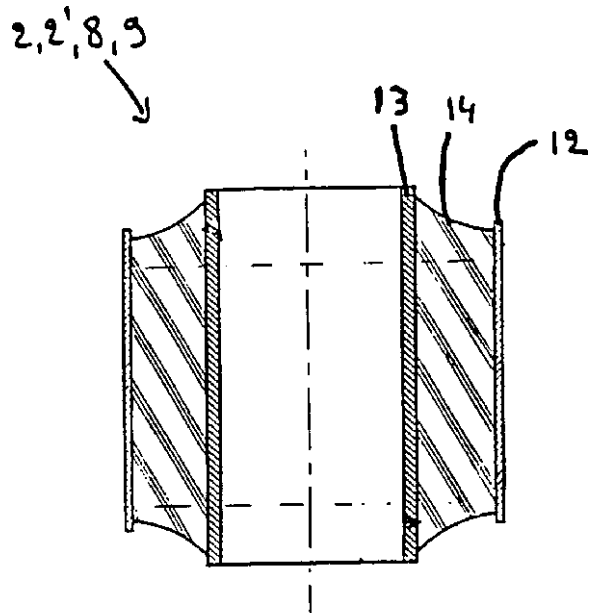


Fig 3

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 8 K 3/00 (2006.01)
 C 0 8 K 3/04 (2006.01)
 C 0 8 K 3/06 (2006.01)
 C 0 8 K 5/00 (2006.01)

C 0 8 K 3/00
 C 0 8 K 3/04
 C 0 8 K 3/06
 C 0 8 K 5/00

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(74)代理人 100093300

弁理士 浅井 賢治

(74)代理人 100114007

弁理士 平山 孝二

(72)発明者 パンカン パトリック

フランス エフ - 6 3 7 2 0 アンザ リュー デ ラ レピュブリク 3 3

(72)発明者 ヤギユ ヨラーダ

フランス エフ - 6 3 0 0 0 クレルモン - フェラン リュー モレ ラデュイユ 1 8

審査官 川上 智昭

(56)参考文献 特表 2 0 0 1 - 5 0 8 7 2 1 (J P , A)

特開平 0 4 - 2 7 7 3 4 6 (J P , A)

特開平 0 4 - 1 9 7 8 1 1 (J P , A)

特開平 0 1 - 2 5 4 7 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C08L7/00-21/00,

B60G7/02