

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-71703

(P2018-71703A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/126 (2006.01)	F 1 6 F 15/126	B 4 J 0 0 2
C 0 8 L 23/16 (2006.01)	C 0 8 L 23/16	
C 0 8 K 3/04 (2006.01)	C 0 8 K 3/04	
F 1 6 F 15/12 (2006.01)	F 1 6 F 15/12	S

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-213559 (P2016-213559)	(71) 出願人	000136354 株式会社フコク
(22) 出願日	平成28年10月31日 (2016.10.31)	(74) 代理人	110002066 特許業務法人筒井国際特許事務所
		(72) 発明者	片貝 勇人 埼玉県上尾市菅谷三丁目105番地 株式会社フコク内
		(72) 発明者	田部井 賢 埼玉県上尾市菅谷三丁目105番地 株式会社フコク内
		(72) 発明者	安藤 輝 埼玉県上尾市菅谷三丁目105番地 株式会社フコク内

最終頁に続く

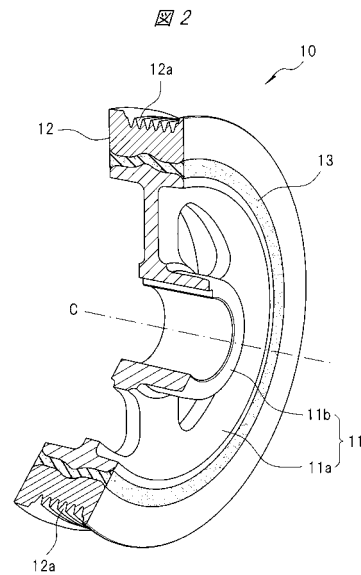
(54) 【発明の名称】 ダンパゴム部材およびトーショナルダンパ

(57) 【要約】

【課題】 使用標準温度における損失係数が大きく、且つ低温から高温までの損失係数の低下が少ないダンパゴム部材と、このダンパゴム部材を有するトーショナルダンパを提供する。

【解決手段】 トーショナルダンパ10のハブ11と慣性リング12との間に装着されるダンパゴム部材13は、トーショナルダンパ10に装着前の状態において、使用標準温度における損失係数(tan i)が0.33以上で、高温側使用温度における損失係数(tan h)と使用標準温度における損失係数(tan i)との損失係数比(tan h/tan i)が0.86以上であり、低温側使用温度における貯蔵弾性率(E'pl)と、使用標準温度における貯蔵弾性率(E'pi)との比(E'pl/E'pi)が6.9以下である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トーションダルダンパに用いられるダンパゴム部材であって、

前記トーションダルダンパに装着前の前記ダンパゴム部材は、使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) が 0.33 以上で、高温側使用温度における損失係数 ($\tan \delta_h$) と前記使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) との損失係数比 ($\tan \delta_h / \tan \delta_i$) が 0.86 以上であり、

低温側使用温度における貯蔵弾性率 (E'_{pl}) と、前記使用標準温度における貯蔵弾性率 (E'_{pi}) との比 (E'_{pl} / E'_{pi}) が 6.9 以下である、ダンパゴム部材。

【請求項 2】

請求項 1 記載のダンパゴム部材において、

前記ダンパゴム部材は、ゴム組成物を加硫成形したものであって、

前記ゴム組成物は、EPDM 100 重量部に対して、カーボンブラック 100 重量部以上、プロセスオイル 40 重量部以上がそれぞれ添加され、前記 EPDM のポリマー分率が 20% 以上 40% 以下である、ダンパゴム部材。

【請求項 3】

請求項 2 記載のダンパゴム部材において、

前記ゴム組成物に添加された前記カーボンブラックは、ヨウ素吸着量が 70 mg/g 以上 185 mg/g 以下であり、DBP 吸油量が 40 ml/100 g 以上 120 ml/100 g 以下である、ダンパゴム部材。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載のダンパゴム部材において、

300% 伸長時のモジュラスと 50% 伸長時のモジュラスとの比が 7.2 以上である、ダンパゴム部材。

【請求項 5】

回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体的に回転するダンパハブと、

前記ダンパハブにダンパゴム部材を介して装着された慣性リングと、

を有したトーションダルダンパであって、

前記ダンパゴム部材として、請求項 1 記載のダンパゴム部材を用いた、トーションダルダンパ。

【請求項 6】

請求項 5 記載のトーションダルダンパにおいて、

前記ダンパゴム部材は、前記ダンパハブと前記慣性リングとの間に 10% 以上の圧縮率で圧入される、トーションダルダンパ。

【請求項 7】

回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体的に回転するダンパハブと、

前記ダンパハブにダンパゴム部材を介して装着された慣性リングと、

を有するトーションダルダンパであって、

前記ダンパハブと前記慣性リングとの間に介在された前記ダンパゴム部材は、使用標準表面温度での損失係数 ($\tan \delta_{pi}$) が 0.27 以上で、高温側使用表面温度における損失係数 ($\tan \delta_{ph}$) と前記使用標準表面温度における損失係数 ($\tan \delta_{pi}$) との損失係数比 ($\tan \delta_{ph} / \tan \delta_{pi}$) が 0.62 以上である、トーションダルダンパ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のエンジンのクランクシャフトやカムシャフトなどの回転軸に装着されて該回転軸の捩り振動を吸収するトーションダルダンパに用いて好適なダンパゴム部材およびそれを用いたトーションダルダンパに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

車両のエンジンのクランクシャフトやカムシャフトなどの回転軸の回転を被駆動機器に伝達するトーショナルダンパは、回転軸に取り付けられるハブと、ハブの径方向外方に配置される慣性リングとを有し、ハブの外周面と慣性リングの内周面との間隙部にはゴム部材が介在している。このゴム部材は、車両の走行中に発生する回転軸の捩り振動を低減させて回転軸の破損を防止し、エンジン振動の騒音や振動を低減する役割をする。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、エチレン・プロピレンゴムを含むゴム組成物を架橋して得られ、 $-40 \sim 150$ における損失係数 ($\tan \delta$) が 0.35 を超えるダンパ用ゴム部材が開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、エチレン・プロピレン・ジエンゴム (EPDM) を主材料とし、損失係数の温度依存性が 50 の温度変化あたり 15% 以内の変化率となるように設定されたゴム部材を加硫接着したラバーダンパ装置が開示されている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 3 には、トーショナルダンパのハブと慣性リングとに架橋され、約 $120 \sim 140$ の高温雰囲気でも優れた耐熱性を示すトーショナルダンパ用 EPDM 組成物が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2007 - 009073 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 11 - 210832 号公報

【 特許文献 3 】 特許第 4140415 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

トーショナルダンパに適用されるゴム部材は、トーショナルダンパの実使用時の標準的な温度 (使用標準温度ともいう) における損失係数 ($\tan \delta$) が高く、且つ高温側においても損失係数 ($\tan \delta$) の低下が少ないように設計する必要がある。

30

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来この種のダンパゴム部材は、使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta$) を高く設計すると、高温側における損失係数 ($\tan \delta$) の低下が顕著になり、高温使用時においてトーショナルダンパの捩り振動低減効果が十分に得られなくなるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、使用標準温度における損失係数が大きく、且つ高温側における損失係数の低下が少ないダンパゴム部材およびそれを用いたトーショナルダンパを提供することにある。

【 0 0 1 0 】

40

本発明の他の目的は、低温領域から高温領域に亘って優れた捩り振動低減特性を示すダンパゴム部材およびそれを用いたトーショナルダンパを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【 0 0 1 2 】

本発明のダンパゴム部材は、トーショナルダンパに用いられるダンパゴム部材であって、前記トーショナルダンパに装着前の状態において、使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) が 0.33 以上で、高温側使用温度における損失係数 ($\tan \delta_h$) と前記使

50

用標準温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) との損失係数比 ($\tan \delta_h / \tan \delta_i$) が 0.86 以上であり、低温側使用温度における貯蔵弾性率 (E'_{pl}) と、前記使用標準温度における貯蔵弾性率 (E'_{pi}) との比 (E'_{pl} / E'_{pi}) が 6.9 以下である。

【0013】

本発明のトーショナルダンパは、回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体的に回転するダンパハブと、前記ダンパハブにゴム部材を介して装着された慣性リングと、を有し、前記ダンパハブと前記慣性リングとの間に介在された前記ダンパゴム部材は、使用標準表面温度での損失係数 ($\tan \delta_i$) が 0.27 以上で、高温側使用表面温度における損失係数 ($\tan \delta_h$) と前記使用標準表面温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) との損失係数比 ($\tan \delta_h / \tan \delta_i$) が 0.62 以上である。

10

【発明の効果】

【0014】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下の通りである。

【0015】

本発明によれば、使用標準温度における損失係数が大きく、且つ高温側における損失係数の低下が少ないダンパゴム部材およびそれを用いたトーショナルダンパを提供することができる。

【0016】

本発明によれば、低温領域から高温領域に亘って優れた振り振動低減特性を示すダンパゴム部材およびそれを用いたトーショナルダンパを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施の形態であるトーショナルダンパを示す斜視図である。

【図2】図1に示すトーショナルダンパの一部破断斜視図である。

【図3】図1に示すトーショナルダンパの組み立て方法を示す一部破断斜視図である。

【図4】図1に示すトーショナルダンパのダンパゴム部材を構成するダンパゴム組成物に含まれるカーボンブラックの量と損失係数 ($\tan \delta$) との関係を示すグラフである。

【図5】図1に示すトーショナルダンパのダンパゴム部材を構成するゴム組成物に含まれるカーボンブラックのヨウ素吸着量およびDBP吸油量の最適範囲を示すグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態であるトーショナルダンパを示す斜視図であり、図2は、図1に示すトーショナルダンパの一部破断斜視図である。

【0019】

本実施の形態のトーショナルダンパ10は、自動車のエンジンのクランクシャフトの先端に装着され、当該クランクシャフトの回転をオルタネータやパワーステアリングなどの被駆動機器に伝達するために使用されるものであり、ダンパハブ11と、慣性リング12と、環状のダンパゴム部材13とを備える。

40

【0020】

ダンパハブ11は、径方向に伸びるディスク部11aと、その径方向中央部に一体に設けられたボス部11bとを有し、ボス部11bがクランクシャフトの先端に締結されて中心軸Cを中心に回転駆動される。ダンパハブ11は、FC250、FCD450などの鋳鉄からなる。

【0021】

慣性リング12は、ダンパハブ11の径方向外方に配置されており、その外周面にベルトが掛かるプリー溝12aが設けられて動力伝達用のプリーを構成している。慣性リング12は、FC250などの鋳鉄からなる。

50

【0022】

ダンパハブ11と慣性リング12との間に介在する環状のダンパゴム部材13は、ダンパハブ11の中心軸Cに同軸の外周面と、この外周面に対向する慣性リング12の内周面との間隙部に挿入され、自動車の走行中に発生するクランクシャフトの捩り振動を低減させて破損を防止し、エンジン振動の騒音や振動を低減する。

【0023】

本実施の形態のトーショナルダンパ10に使用されるダンパゴム部材13は、トーショナルダンパ10に装着される前の状態において、使用標準温度における損失係数($\tan \delta_i$)が0.33以上で、高温側使用温度における損失係数($\tan \delta_h$)と上記使用標準温度における損失係数($\tan \delta_i$)との損失係数比($\tan \delta_h / \tan \delta_i$)が0.86以上であり、低温側使用温度における貯蔵弾性率(E'_{pl})と、上記使用標準温度における貯蔵弾性率(E'_{pi})との比(E'_{pl} / E'_{pi})が6.9以下である、という特性を有する。

10

【0024】

ここで、使用標準温度とは実使用時の標準的な温度を意味し、代表的な例としては60におけるダンパゴム部材13の測定温度、ダンパゴム部材13をトーショナルダンパ10に装着した場合には、 60 ± 5 におけるダンパゴム部材13の表面測定温度が挙げられる。また、高温側使用温度とは実使用時に想定される温度を意味し、代表的な例としては120におけるダンパゴム部材13の測定温度、ダンパゴム部材13をトーショナルダンパ10に装着した場合には、 120 ± 5 におけるダンパゴム部材13の表面測定温度が挙げられる。さらに、低温側使用温度とは寒冷地における実使用時の標準的な温度であり、代表的な例としては-30におけるダンパゴム部材13の測定温度、ダンパゴム部材13をトーショナルダンパ10に装着した場合には、 -30 ± 5 におけるダンパゴム部材13の表面測定温度が挙げられる。

20

【0025】

損失係数($\tan \delta$ 、損失正接ともいう)は、ダンパゴム部材13の動的粘弾性(=損失弾性率/貯蔵弾性率から測定される数値であり、この数値が大きいほど、ダンパゴム部材の振動低減性能が高いことを意味する。また、損失係数比は損失係数($\tan \delta$)の温度依存性を表す指標であり、高温側使用温度における損失係数($\tan \delta_h$)と使用標準温度における損失係数($\tan \delta_i$)との損失係数比($\tan \delta_h / \tan \delta_i$)が大きい(1に近い)ことは、使用標準温度から高温側使用温度までの温度範囲における損失係数($\tan \delta$)の温度依存性が小さい、言い換えると温度変化に伴う損失係数($\tan \delta$)の低下が少ないことを意味する。

30

【0026】

さらに、貯蔵弾性率比は、低温領域~通常使用温度までの貯蔵弾性率の変化の度合いを表すものであり、貯蔵弾性率比が小さい(例えば、6.9以下)ほど低温での振動低減性能が維持できることを意味する。

【0027】

上記のような特性を有する本実施の形態のダンパゴム部材13は、エチレン・プロピレン・ジエン三元コポリマー(EPM)100重量部に対して、カーボンブラック100重量部以上、プロセスオイル50重量部以上がそれぞれ添加され、且つ上記EPMのポリマー分率が20重量%以上40重量%以下であるダンパゴム組成物を常法により所定形状(本例では円筒形)に加硫成形することによって得られたものである。

40

【0028】

ダンパゴム組成物中のカーボンブラック量とダンパゴム部材の損失係数($\tan \delta$)との間には相関関係があり、図4に示すように、カーボンブラック量の増加に比例して損失係数($\tan \delta$)も大きくなる。従って、ダンパゴム組成物にはEPM100重量部に対してカーボンブラック100重量部以上を添加することが好ましい。

【0029】

また、カーボンブラックの粒径とダンパゴム組成物の損失係数($\tan \delta$)との間にも

50

相関関係があり、カーボンブラックの粒径が小さいほど、損失係数が大きくなる。

【 0 0 3 0 】

換言すると、カーボンブラックのヨウ素吸着量が多いほど、カーボンブラックの粒径が小さくなり、ダンパゴム組成物の損失係数が大きくなる。また、DBP(可塑剤：フタル酸ジブチル(Dibutyl phthalate))吸油量が多いほど、カーボンブラックのストラクチャーが大きくなり、導電性が向上するため、ダンパゴム部材をトーションアルダンパに装着したときに、トーションアルダンパの帯電を防止し、耐久性を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

そして、ヨウ素吸着量およびDBP吸油量については、後述するように、ヨウ素吸着量およびDBP吸油量が所定の範囲であるカーボンブラックを用いることが好ましい(図5参照)。

10

【 0 0 3 2 】

また、後述するように、トーションアルダンパの耐久性を向上させるため、300%伸長時のモジュラス(Mpa)と50%伸長時のモジュラス(Mpa)との比(300%伸長時モジュラス/50%伸長時モジュラス)を比較的大きく(例えば、7.2以上)とすることが望ましい。300%伸長時のモジュラス(Mpa)と50%伸長時のモジュラス(Mpa)との比(300%伸長時モジュラス/50%伸長時モジュラス)比が7.2より小さい場合には、外力を加えたときのダンパゴム部材の歪が大きくなり、耐久時にダンパゴム部材が破損したりする場合がある。

【 0 0 3 3 】

ダンパゴム組成物には、加硫剤として、過酸化物、共架橋剤などが含有される。

20

【 0 0 3 4 】

過酸化物としては、

- 1, 1 - ビス(tert - ブチルペルオキシ)シクロヘキサン、
- 2, 5 - ジメチル - 2, 5 - ジ(tert - ブチルペルオキシ)ヘキサン、
- 2, 5 - ジメチル - 2, 5 - ジ(tert - ブチルペルオキシ)ヘキシン - 3、
- 2, 5 - ジメチル - 2, 5 - ジ(ベンゾイルペルオキシ)ヘキサン、
- 1, 3 - ジ(2 - tert - ブチルペルオキシイソプロピル)ベンゼン、
- ジtert - ブチルペルオキシド、
- ジクミルペルオキシド、
- N - ブチル - 4, 4 - ジ(tert - ブチルペルオキシ)バレレート、
- tert - ブチルクミルペルオキシド、

30

などを用いることができる。

【 0 0 3 5 】

共架橋剤としては、

- トリアリルイソシアネート、
- エチレングリコールジメタクリレート、
- トリメチロールプロパントリメタクリレート、
- トリアリルシアヌレート、
- キノンジオキシム、

40

- 1, 2 - ポリブタジエン、

などを用いることができる。

【 0 0 3 6 】

また、ダンパゴム組成物には、上記した成分の他、周知のゴム添加剤(プロセスオイル(鉱物油)、可塑剤、亜鉛華、ステアリン酸亜鉛、老化防止剤など)が含有される。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態のトーションアルダンパ10は、上記のようなダンパゴム組成物を加硫成形して環状のダンパゴム部材13を作製した後、図3に示すように、ダンパハブ11のボス部11bが鉛直方向となるようにダンパハブ11と慣性リング12とを支持台(図示せず)上に配置した状態で、プレスなどの圧入治具を用いてダンパハブ11の外周面と慣性リ

50

ング12の内周面との間隙部14にダンパゴム部材13を圧入することによって製造される。このようにして製造された部品を圧入タイプトーションダルダンパという。

【0038】

ダンパハブ11と慣性リング12との間隙部14にダンパゴム部材13を圧入する際の圧力は、ダンパゴム部材13の圧縮率が10%以上50%以下になるような圧力とすることが好ましい。ダンパゴム部材13の圧縮率が10%未満の場合は、トーションダルダンパ10のスリットトルクが所望の値とならず、ベルトに動力が伝わり難くなる。また、50%より大きな圧縮率では、ダンパゴム部材13に応力集中が発生し、耐久性が劣化してしまうため好ましくない。

【0039】

なお、ダンパゴム部材13の圧縮率は、10%以上30%未満がより好ましい。圧縮率がこの範囲内であれば、特に、耐久試験において、慣性リング12あるいはダンパハブ11との摩擦によるゴム摩耗粉の発生を抑えることができ、良好な耐久性が得られる。さらに圧入性が良好であり、安定した寸法精度を実現できる。

【0040】

トーションダルダンパ10の製造方法としては、上記した圧入法その他、ダンパゴム部材13を構成するダンパゴム組成物をダンパハブ11と慣性リング12との間隙部14に注入して加熱する加硫接着法がある。加硫接着法により製造された部品を加硫接着タイプトーションダルダンパという。

【0041】

加硫接着法によれば、圧入法に比べてダンパゴム部材の本来の特性を発揮し易いが、接着不良を引き起こし易く、ダンパハブ11や慣性リング12との接着力を高めるための調整が必要となる。圧入法ではダンパゴム部材13が圧縮されるので、ダンパゴム組成物本来の特性が多少犠牲になるが、圧入という簡易な工程で接着不良を低減できる利点がある。

【0042】

(実施例)

次に、本発明の実施例について説明する。

【0043】

<ダンパゴム部材の製造>

(ダンパゴム組成物の調整工程)

まず、3.5リットルのパンバリーミキサーにEPDM100重量部を投入し、回転数40rpmで1分間素練りした後、カーボンブラック100重量部、プロセスオイル50重量部、亜鉛華5重量部、ステアリン酸亜鉛1重量部、老化防止剤2重量部を投入して2分間混練し、さらに1分間混練した後、混練物をパンバリーミキサーから排出した。続いて、排出した混練物をロール間隔5mmとした12インチロールに巻き付けてシート状に成形し、成形した生地を室温にて12時間以上放置した。

【0044】

次に、上記の生地をロール間隔4mmとして6インチロールに巻き付けて過酸化物として、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルペルオキシ)ヘキサン3.5重量部、および共架橋剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート2重量部を練り込み、切り返しを左右3回ずつ行い、続いて丸め通しを5回行った後、シート状に成形した。

【0045】

(ダンパゴム組成物の加硫工程)

次に、上記のシートを金型にセットし、180℃にて10分間のプレス加硫を行って2mm厚のゴムシートを作製し、さらに150℃の恒温槽にて6時間の加熱処理を行った。

【0046】

また、ダンパゴム組成物の組成比を変えた以外は上記と同様の方法で表1、表2に示す実施例2~実施例11および比較例1のダンパゴム部材(試験片)を作製した。ただし、

10

20

30

40

50

実施例 1 ~ 実施例 7、実施例 11、比較例 1 では、ヨウ素吸着量および DBP 吸油量が図 5 に示す範囲にあるカーボンブラック 1 を使用したが、実施例 8 ではカーボンブラック 2、実施例 9 ではカーボンブラック 3、実施例 10 ではカーボンブラック 4 をそれぞれ使用した。なお、実施例 1 ~ 実施例 11、比較例 1 で用いた加硫前のダンパゴム組成物をそれぞれ組成物 1 ~ 11、比較組成物 1 とする。また、組成物 1 ~ 11、比較組成物 1 により形成されたダンパゴム部材を試験片 1 ~ 11、比較試験片 1 とする。

【0047】

<ダンパゴム部材の評価>

1. 下記条件により JIS K 6394 に基づいて各ダンパゴム部材（試験片 1 ~ 試験片 11、比較試験片 1）の 60 における損失係数（ $\tan \delta_i$ ）、120 における損失係数（ $\tan \delta_h$ ）および損失係数比（ $\tan \delta_h / \tan \delta_i$ ）、並びに -30 における貯蔵弾性率（ E'_{p1} ）と 60 における貯蔵弾性率（ E'_{pi} ）との（ E'_{p1} / E'_{pi} ）をそれぞれ測定した。結果を表 1、表 2 に示す。

10

【0048】

測定器：上島製作所製 粘弾性アナライザ YR - 7130

変形方法：引張

周波数：100 Hz

振幅：±1%

プレロード：480 mN

試験片形状：加硫成形後のシート状ゴム部材から採取した

20

20 mm（つかみ間隔）× 4 mm（幅）× 2 mm（厚さ）の短冊形状片

【0049】

2. JIS K 6253 に基づいてデュロメータ A を使用し、1 秒以内に読み取る方式で各ダンパゴム部材（試験片 1 ~ 試験片 11、比較試験片 1）の硬さを測定した。結果を表 1、表 2 に示す。

【0050】

3. JIS K 6251 に基づいて各ダンパゴム部材試験片（実施例 1 ~ 実施例 11、比較例 1）の引張強さ（ Mpa ）、伸び（%）およびモジュラス（300% 伸長時のモジュラス、50% 伸長時のモジュラスおよびそれらの比）を測定した。結果を表 1、表 2 に示す。

30

【0051】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
組成物	組成物1	組成物2	組成物3	組成物4	組成物5	組成物6
EPDM	100	100	100	100	100	100
カーボン1	100	120	140	160	180	140
カーボン2						
カーボン3						
カーボン4						
プロセスオイル	50	60	70	80	90	50
可塑剤						
亜鉛華	5	5	5	5	5	5
ステアリン酸	1	1	1	1	1	1
老化防止剤	2	2	2	2	2	2
過酸化物	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
共架橋剤	2	2	2	2	2	2
重量部数合計	263.5	293.5	323.5	353.5	383.5	303.5
EPDMポリマー重量比率(%)	38.0	34.1	30.9	28.3	26.1	32.9
試験片	試験片1	試験片2	試験片3	試験片4	試験片5	試験片6
硬さ	63	66	70	74	78	80
引張強さ(Mpa)	15.1	18.3	17.6	17.3	15.6	15.3
伸び(%)	390	390	360	340	310	300
50%モジュラス(Mpa)	1.21	1.32	1.42	1.63	1.73	1.82
300%モジュラス(Mpa)	12.3	13.2	14.2	15.9	17.6	18.7
300%モジュラス/50%モジュラス比	10.2	10.0	10.0	9.8	10.2	10.3
tan δ i(60℃)	0.33	0.36	0.39	0.42	0.43	0.37
tan δ h(120℃)	0.29	0.31	0.34	0.36	0.37	0.32
120℃/60℃ tan δ 比 (tan δ h/tan δ i)	0.88	0.86	0.87	0.86	0.86	0.86
-30℃/60℃ E'比(E'pl/E'pi)	6.7	6.6	6.5	6.4	6.2	6.1
圧入タイプ—ショナルダンパ	実施例1a	実施例2a	実施例3a	実施例4a	実施例5a	実施例6a
tan δ pi(60℃)	0.27	0.29	0.32	0.33	0.34	0.30
tan δ ph(120℃)	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21	0.20
120℃/60℃ tan δ 比 (tan δ ph/tan δ pi)	0.67	0.66	0.63	0.64	0.62	0.67
低温性(-30℃/60℃ Fn比 (固有振動数比))	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
耐久性	○	◎	◎	◎	○	○
クランク振じれ低減効果	○	○	◎	◎	◎	◎
加硫接着タイプ—ショナルダンパ	実施例1b	実施例2b	実施例3b	実施例4b	実施例5b	実施例6b
tan δ pi(60℃)	0.30	0.32	0.35	0.38	0.39	0.33
tan δ ph(120℃)	0.23	0.25	0.27	0.29	0.30	0.26
120℃/60℃ tan δ 比 (tan δ ph/tan δ pi)	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.77
低温性(-30℃/60℃ Fn比 (固有振動数比))	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
耐久性	○	◎	◎	◎	○	○
クランク振じれ低減効果	◎	◎	◎	◎	◎	◎

耐久性

- × 規定回数前にゴム破損
- △ 規定回数後、ゴム部表面に凹凸あり
- 規定回数後、僅かなゴム摩耗粉付着あり
- ◎ 規定回数後、外観異常なし

クランク振じれ低減効果

- 比較例と比べて効果あり
- ◎ 比較例と比べて高い効果あり

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

【表 2】

	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例1
組成物	組成物7	組成物8	組成物9	組成物10	組成物11	比較組成物1
EPDM	100	100	100	100	100	100
カーボン1	140				140	80
カーボン2		140				
カーボン3			140			
カーボン4				140		
プロセスオイル	90	70	70	70	70	40
可塑剤						
亜鉛華	5	5	5	5	5	5
ステアリン酸	1	1	1	1	1	1
老化防止剤	2	2	2	2	2	2
過酸化物	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5	2.5
共架橋剤	2	2	2	2	2	2
重量部数合計	343.5	323.5	323.5	323.5	322.5	232.5
EPDMポリマー重量比率(%)	29.1	30.9	30.9	30.9	31.0	43.0
試験片	試験片7	試験片8	試験片9	試験片10	試験片11	比較試験片1
硬さ	61	77	72	65	69	60
引張強さ(Mpa)	14.3	14.5	15.1	11.3	13.8	14.6
伸び(%)	390	330	300	310	390	410
50%モジュラス(Mpa)	0.99	1.70	1.52	1.25	1.26	1.02
300%モジュラス(Mpa)	8.41	16.4	14.8	12.2	9.04	7.0
300%モジュラス/50%モジュラス比	8.5	9.6	9.7	9.8	7.2	6.9
tan δ i(60°C)	0.39	0.40	0.37	0.34	0.43	0.30
tan δ h(120°C)	0.34	0.35	0.32	0.30	0.40	0.25
120°C/60°C tan δ 比 (tan δ h/tan δ i)	0.87	0.88	0.86	0.87	0.93	0.83
-30°C/60°C E'比(E'pl/E'pi)	6.5	6.2	6.9	6.8	6.3	7.3
圧入タイプーショナルダンパ	実施例7a	実施例8a	実施例9a	実施例10a	実施例11a	比較例1a
tan δ pi(60°C)	0.32	0.32	0.30	0.28	0.34	0.25
tan δ ph(120°C)	0.21	0.20	0.19	0.19	0.25	0.15
120°C/60°C tan δ 比 (tan δ ph/tan δ pi)	0.66	0.63	0.63	0.68	0.74	0.61
低温性(-30°C/60°C Fn比 (固有振動数比))	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9
耐久性	△	◎	◎	○	○	×
クランク振じれ低減効果	◎	◎	◎	○	◎	-
加硫接着タイプーショナルダンパ	実施例7b	実施例8b	実施例9b	実施例10b	実施例11b	比較例1b
tan δ pi(60°C)	0.35	0.36	0.33	0.31	0.39	0.26
tan δ ph(120°C)	0.27	0.28	0.26	0.24	0.31	0.20
120°C/60°C tan δ 比 (tan δ ph/tan δ pi)	0.77	0.78	0.77	0.77	0.81	0.77
低温性(-30°C/60°C Fn比 (固有振動数比))	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9
耐久性	△	◎	◎	○	○	×
クランク振じれ低減効果	◎	◎	◎	◎	◎	-

耐久性

- × 規定回数前にゴム破損
- △ 規定回数後、ゴム部表面に凹凸あり
- 規定回数後、僅かなゴム摩耗粉付着あり
- ◎ 規定回数後、外観異常なし

クランク振じれ低減効果

- 比較例と比べて効果あり
- ◎ 比較例と比べ高い効果あり

【0053】

< 圧入タイプーショナルダンパの評価 >

1. 上記ダンパゴム部材(試験片1~試験片11、比較試験片1)と同一組成の環状のダンパゴム部材(図3のダンパゴム部材13参照)を作製し、ハブと慣性リングとの間隙

10

20

30

40

50

部に圧縮率10～50%で圧入してトーショナルダンパを製造した。言い換えれば、上記組成物1～11、比較組成物1を用いて環状のダンパゴム部材13を作製し、圧入してトーショナルダンパを製造した。そして、表1、表2に示すように、実施例1a～11a、比較例1aとして、組成物1～11、比較組成物1を用いた圧入タイプトーショナルダンパの評価を行った。

【0054】

トーショナルダンパ（実施例1a～実施例11a、比較例1a）に装着されたダンパゴム部材の表面温度60における損失係数（ $\tan \delta$ ）、ダンパゴム部材の表面温度120における損失係数（ $\tan \delta$ ）および損失係数比（ $\tan \delta / \tan \delta$ ）並びに低温性（-30 / 60 F n比）を高周波振動試験機による共振スイープ法（固有振動数測定）で測定した。低温性（-30 / 60 F n比）とは、-30における固有振動数と60における固有振動数との比であり、低温時の振り振動特性に影響する。

10

【0055】

<測定条件>

- ・ゴム温度：60 ± 5、120 ± 5、-30 ± 5
- ・加振振幅：± 1.7 × 10⁻³ rad (± 0.1°)
- ・スイープ速度：100 Hz / min

【0056】

2.市販の振り振動試験機を用い、下記測定方法および測定条件によりトーショナルダンパ（実施例1a～実施例11a、比較例1a）のクランク擦れ低減効果および耐久性の評価を行った。クランク擦れ低減効果については、比較例1aと比べてより効果があったものを「（丸）」と、比較例1aと比べて高い効果があったものを「（2重丸）」とした。耐久性については、規定回数前にゴムの破損のあったものを「×（バツ）」と、規定回数後にゴム部の表面に凹凸のあったものを「（三角）」と、規定回数後に僅かなゴム摩耗粉の付着のあったものを「（丸）」と、規定回数後にゴム部の外観に異常のなかったものを「（2重丸）」とした。結果を表1、表2に示す。

20

【0057】

<測定方法>

- ・雰囲気温度100の恒温槽中でダンパゴム部材の温度を安定させる。

30

【0058】

- ・ハブを固定した状態でトーショナルダンパを一定荷重で左右に振り振幅を加える。

【0059】

<測定条件>

- ・雰囲気温度：± 5
- ・加振振幅（負荷トルク）：耐久初期のダンパゴム部材の剪断歪みが30%以上となる

負荷

トルク

- ・加振周波数：10 Hz

耐久回数：1 × 10⁷回

40

<加硫接着タイプトーショナルダンパの評価>

上記ダンパゴム部材試験片（実施例1～実施例11、比較例1）の加硫前のダンパゴム組成物を加硫剤と共にダンパハブと慣性リングとの間隙部に注入・加熱する加硫接着法によりトーショナルダンパを作製した。言い換えれば、上記組成物1～11、比較組成物1を、ダンパハブと慣性リングとの間隙部に注入・加熱することによりトーショナルダンパを製造した。そして、表1、表2に示すように、実施例1b～11b、比較例1bとして、組成物1～11、比較組成物1を用いた加硫接着タイプトーショナルダンパの評価を行った。

【0060】

上記圧入タイプトーショナルダンパの評価に用いた方法と同様の方法により、ダンパハ

50

ブと慣性リングとの間隙部に接着形成されたトーショナルダンパ（実施例 1 b ~ 実施例 1 1 b、比較例 1 b）のダンパゴム部材の表面温度 60 における損失係数（ $\tan \delta$ ）、表面温度 120 における損失係数（ $\tan \delta$ ）および損失係数比（ $\tan \delta / \tan \delta$ ）を、それぞれ測定すると共に、クランク擦じれ低減効果および耐久性の評価を行った。クランク擦じれ低減効果および耐久性の評価については、上記圧入タイプトーショナルダンパの場合と同様に行った。なお、クランク擦じれ低減効果については、比較例 1 b と比べて評価した。結果を表 1、表 2 に示す。

【0061】

< $\tan \delta$ と振動低減特性の関係について >

表 1、表 2 に示すように、実施例 1 a ~ 実施例 1 1 a の圧入タイプトーショナルダンパは、比較例 1 a の圧入タイプトーショナルダンパより、クランク擦じれ低減効果が大きかった。また、実施例 1 b ~ 実施例 1 1 b の加硫接着タイプトーショナルダンパも、比較例 1 b より、クランク擦じれ低減効果が大きかった。すなわち、比較例 1 a、1 b のトーショナルダンパでは、60 での損失係数が 0.33 未満となっており、クランク擦じれ低減効果が実施例 1 a ~ 実施例 1 1 a および実施例 1 b ~ 実施例 1 1 b より劣っていた。

10

【0062】

そして、圧入タイプトーショナルダンパ（実施例 1 a ~ 実施例 1 1 a）および加硫接着タイプトーショナルダンパ（実施例 1 b ~ 実施例 1 1 b）では、損失係数が本来のダンパゴム部材単体（ダンパゴム部材試験片、実施例 1 ~ 実施例 1 1）よりもやや低下する。このように、ダンパゴム部材をトーショナルダンパに装着することで、装着前に比べて損失係数が若干低下するものの、圧入タイプおよび加硫接着タイプともに、ダンパゴム部材の表面温度 60 での損失係数が 0.27 以上となっており、優れた擦じり振動低減特性を示すことが判明した。

20

【0063】

さらに、圧入タイプトーショナルダンパ（実施例 1 a ~ 実施例 1 1 a）および加硫接着タイプトーショナルダンパ（実施例 1 b ~ 実施例 1 1 b）では、ダンパゴム部材の表面温度 60 における損失係数（ $\tan \delta$ ）、表面温度 120 における損失係数（ $\tan \delta$ ）および損失係数比（ $\tan \delta / \tan \delta$ ）が、0.62 以上であり、高温領域においても優れた擦り振動低減特性を示すことが判明した。

30

【0064】

< モジュラスと耐久性について >

表 1、表 2 に示すように、圧入タイプトーショナルダンパ（実施例 1 a ~ 実施例 1 1 a）および加硫接着タイプトーショナルダンパ（実施例 1 b ~ 実施例 1 1 b）の双方において、それぞれ、比較例 1 a、1 b より、耐久性が高かった。

【0065】

これに対し、比較試験片 1 の 300% 伸長時のモジュラスと、50% 伸長時のモジュラスとの比が 7.2 未満となっており、実施例 1 ~ 実施例 1 1 の試験片 1 ~ 1 1 より上記比が低かった。

【0066】

以上の考察により、300% 伸長時のモジュラスと、50% 伸長時のモジュラスとの比が 7.2 以上であるダンパゴム部材をトーショナルダンパに組み込むことで、優れた耐久性を示すことが判明した。

40

【0067】

また、表 1、表 2 に示すように、耐久性は、300% 伸長時のモジュラスと、50% 伸長時のモジュラスとの比に加え、300% 伸長時のモジュラスおよび 50% 伸長時のモジュラスが、ともに大きいほど良好な耐久性を示す。

【0068】

以上の観点から、300% 伸長時のモジュラスと、50% 伸長時のモジュラスとの比が 7.2 以上、300% 伸長時のモジュラスが 9.0 以上であるダンパゴム部材をトーショナルダンパに用いることが好ましい。また、耐久性の評価が高かった実施例 2、3、4、

50

8、9より、300%伸長時のモジュラスと50%伸長時のモジュラスとの比について、9.6以上とすることがさらに好ましい。また、300%伸長時のモジュラスおよび50%伸長時のモジュラスについて、300%伸長時のモジュラスを13.2以上、50%伸長時のモジュラスを1.32以上とすることがさらに好ましい。

【0069】

<貯蔵弾性率と低温効果について>

実施例1～実施例11のダンパゴム部材は、ダンパゴム部材の低温使用温度における、貯蔵弾性率(E'_{pl})と、標準使用温度における貯蔵弾性率(E'_{pi})との比(E'_{pl}/E'_{pi})が6.9以下となる。これに対し、比較例1のダンパゴム部材では、上記比(E'_{pl}/E'_{pi})が6.9を超え、貯蔵弾性率が実施例1～実施例11より劣っていた。

10

【0070】

ここで、組成物1～組成物11のEPDMポリマー中のエチレン重量比率は58%であり、これに対して比較組成物1のEPDMポリマー中のエチレン重量比率は62%である。EPDMポリマー中のエチレンの重量比率が高くなると、貯蔵弾性率(E'_{pl})と、貯蔵弾性率(E'_{pi})との比(E'_{pl}/E'_{pi})が大きくなり、低温特性が悪化する。

【0071】

以上の考察により、ダンパゴム部材の低温側使用温度における、貯蔵弾性率(E'_{pl})と、使用標準温度における貯蔵弾性率(E'_{pi})との比(E'_{pl}/E'_{pi})が6.9以下である実施例1～実施例11のダンパゴム部材は、低温領域においても優れた貯蔵弾性率を示し、低温でも振動低減性能を維持できる。このようなダンパゴム部材をトーションダルダンパに組み込むことで、トーションダルダンパの低温性($-30/60$ Fn比)が向上することが判明した。

20

【0072】

以上のとおり、実施例1～実施例11のダンパゴム部材によれば、60での損失係数が0.33以上で、120における損失係数と60における損失係数との損失係数比が0.86以上である優れた特性を示す。そして、これらのダンパゴム部材をトーションダルダンパに組み込んだ場合においても、低温領域から高温領域に亘って優れた振り振動低減特性と耐久性を示した。

30

【0073】

<ダンパゴム組成物について>

以下に、ダンパゴム組成物について、好ましい範囲を説明する。

【0074】

(a) EPDMポリマーについて

上記実施例においては、ポリマーとして、EPDMを用いた。そして、EPDMとして、エチレン重量比率が55%以下の第1グレードと、油展オイル量40重量部以上の油展グレードとを混合してエチレン重量比率58%とした。なお、ダンパゴム組成物のオイル添加量(プロセスオイル量)は、油展グレードのポリマーに含まれるオイルを差し引いた量とする。第1グレード(1G)、油展グレード(OG)およびプロセスオイル量(PO)の各重量部の関係は、以下のとおりである。油展グレードのポリマーを使用することで、プロセスオイル量を抑制でき、ポリマーやカーボンブラックの分散性を向上させることができる。

40

【0075】

油展EPDMグレードをブレンドして使用する場合は、第1グレードのEPDMポリマーと油展EPDMグレードの油展オイルを除いたEPDMポリマーとの合計が100重量部となるように換算する。

【0076】

第1グレード(1G)の添加量(重量部数)をAとしたとき、油展グレード(OG)の添加量(重量部数)Bは、 $(100 - A) \times D / 100$ である。

50

【 0 0 7 7 】

ここで、Dは、使用する油展グレードのE P D Mポリマーを1 0 0重量部としたときのポリマーと油展オイルの合計重量部数である。

【 0 0 7 8 】

また、油展グレード（O G）を使用した場合のプロセスオイルの添加量（重量部数）Cは、（油展E P D Mを使用しない場合のプロセスオイル添加量） - （A + B - 1 0 0）となる。

【 0 0 7 9 】

また、実施例1～実施例11（組成物1～組成物11）と、比較例1（比較組成物1）との対比から、プロセスオイルは50重量部以上が好ましい。

10

【 0 0 8 0 】

さらに、E P D Mポリマー重量比率（ポリマー分率ともいう）は20%以上40%以下であることが好ましい。E P D Mポリマー重量比率20%未満では、ゴム組成物の粘着性が上がり、製造上の練り加工性が悪化する。一方、E P D Mポリマー重量比率が40%より大きいと損失係数が低下してしまう。

【 0 0 8 1 】

なお、E P D Mポリマー重量比率 [%] = E P D Mポリマー重量部数 ÷ 重量部数合計 × 1 0 0 である。

【 0 0 8 2 】

（b）カーボンブラックについて

20

前述したとおり、ダンパゴム組成物中のカーボンブラック量とダンパゴム部材の損失係数（tan δ）との間には相関関係があり、カーボンブラック量の増加に比例して損失係数（tan δ）も大きくなる。従って、ダンパゴム組成物にはE P D M 1 0 0重量部に対してカーボンブラック1 0 0重量部以上を添加することが好ましい。

【 0 0 8 3 】

また、カーボンブラックの粒径とダンパゴム組成物の損失係数（tan δ）の間にも相関関係があり、カーボンブラックの粒径が小さいほど、損失係数が大きくなる。換言すると、カーボンブラックのヨウ素吸着量が多いほど、カーボンブラックの粒径が小さくなり、損失係数が大きくなる。

【 0 0 8 4 】

30

また、DBP吸油量が多いほど、カーボンブラックのストラクチャーが大きくなり、導電性が向上するため、ダンパゴム部材をトーションダルダンパに装着したときに、トーションダルダンパの帯電を防止し、耐久性を向上させることができる。

【 0 0 8 5 】

例えば、図5に示すように、ヨウ素吸着量が70mg/g以上185mg/g以下であり、DBP吸油量が40ml/100g以上120ml/100g以下であるカーボンブラックを用いることが好ましい。

【 0 0 8 6 】

また、耐久性の観点から、実施例2、実施例3、実施例4、実施例8、実施例9に示されるようにカーボン1、カーボン2、カーボン3を用いることがより好ましい。

40

【 0 0 8 7 】

よって、ヨウ素吸着量が80mg/g以上185mg/g以下であり、DBP吸油量が75ml/100g以上112ml/100g以下であるカーボンブラックを用いることがより好ましい。

【 0 0 8 8 】

なお、図5のヨウ素吸着量およびDBP吸油量の数値は、中心値を示し、各々±7mg/g（ml/100g）の許容範囲を有する。

【 0 0 8 9 】

（c）加硫剤について

加硫剤としては、過酸化物、共架橋剤などが添加される。加硫剤の添加および加熱によ

50

る架橋反応によりダンパゴム部材が形成される。

【0090】

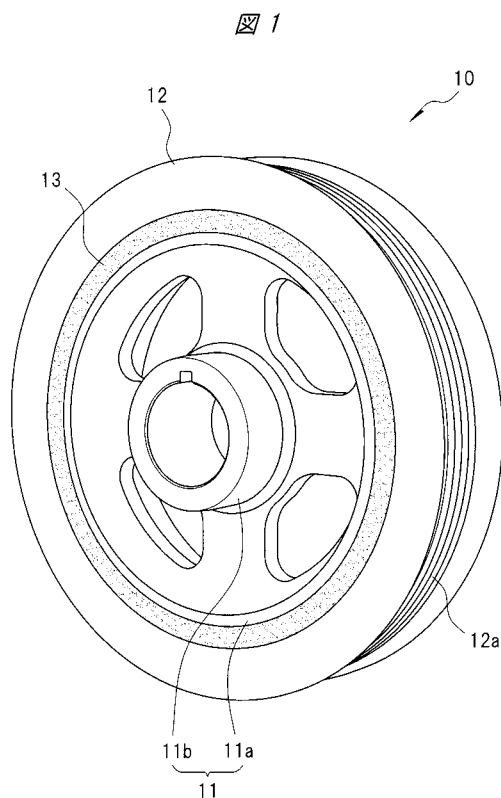
以上、本発明のダンパゴム部材およびトーショナルダンパについて詳述したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、本発明のトーショナルダンパは、クランクシャフトのみならず、エンジンのカムシャフトなどの種々の回転軸における捩り振動を低減するために適用することができ、外周面にプリー溝が形成されていないタイプの慣性リングを有するトーショナルダンパや、ボス部を備えていないハブを有するトーショナルダンパなどにも適用することができる。

【符号の説明】

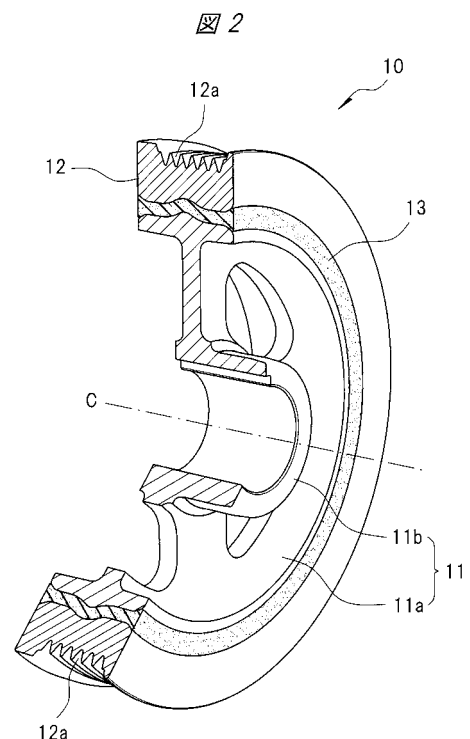
【0091】

- 10 トーショナルダンパ
- 11 ダンパハブ
- 11a ディスク部
- 11b ボス部
- 12 慣性リング
- 12a プリー溝
- 13 ダンパゴム部材
- 14 間隙部

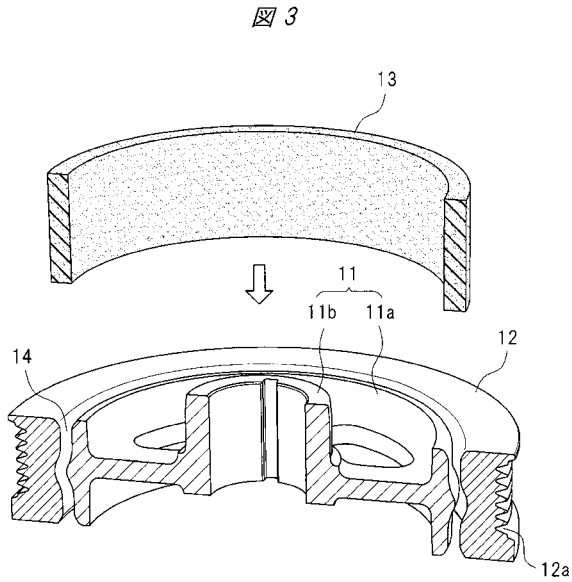
【図1】



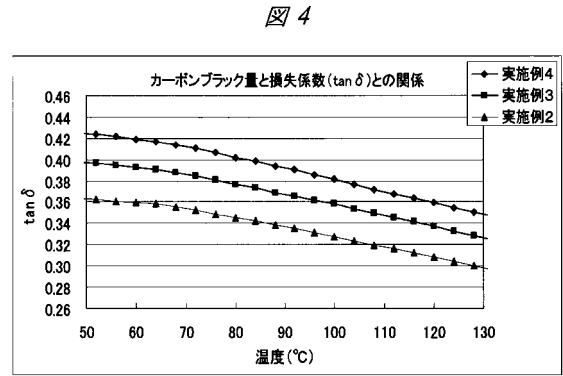
【図2】



【 図 3 】

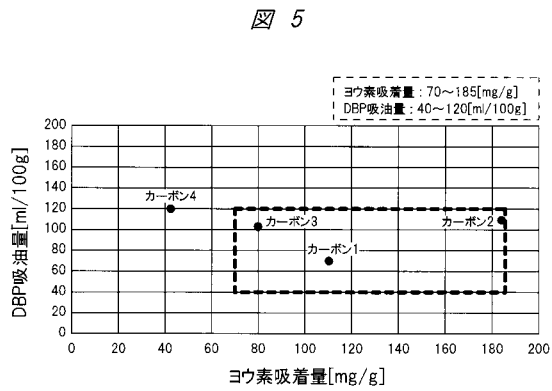


【 図 4 】



	カーボンブラック量(重量部数)
実施例4	160
実施例3	140
実施例2	120

【 図 5 】



	ヨウ素吸着量	DBP吸油量
	mg/g	ml/100g
カーボン1	111	75
カーボン2	185	112
カーボン3	80	101
カーボン4	42	120

【手続補正書】

【提出日】平成29年10月17日(2017.10.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

トーションナルダンパに用いられるダンパゴム部材であって、

前記トーションナルダンパに装着前の前記ダンパゴム部材は、使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) が 0.33 以上で、高温側使用温度における損失係数 ($\tan \delta_h$) と前記使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta_i$) との損失係数比 ($\tan \delta_h / \tan \delta_i$) が 0.86 以上であり、

低温側使用温度における貯蔵弾性率 (E'_{pl}) と、前記使用標準温度における貯蔵弾性率 (E'_{pi}) との比 (E'_{pl} / E'_{pi}) が 6.9 以下である、ダンパゴム部材。

【請求項2】

請求項1に記載のダンパゴム部材において、

前記ダンパゴム部材は、ゴム組成物を加硫成形したものであって、

前記ゴム組成物は、EPDM100重量部に対して、カーボンブラック100重量部以上、プロセスオイル40重量部以上がそれぞれ添加され、前記EPDMのポリマー分率が20%以上40%以下である、ダンパゴム部材。

【請求項3】

請求項2に記載のダンパゴム部材において、

前記ゴム組成物に添加された前記カーボンブラックは、ヨウ素吸着量が70mg/g以上185mg/g以下であり、DBP吸油量が40ml/100g以上120ml/100g以下である、ダンパゴム部材。

【請求項4】

請求項1または2に記載のダンパゴム部材において、

300%伸長時のモジュラスと50%伸長時のモジュラスとの比が7.2以上である、ダンパゴム部材。

【請求項5】

回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体的に回転するダンパハブと、

前記ダンパハブにダンパゴム部材を介して装着された慣性リングと、

を有したトーションナルダンパであって、

前記ダンパゴム部材として、請求項1に記載のダンパゴム部材を用いた、トーションナルダンパ。

【請求項6】

請求項5に記載のトーションナルダンパにおいて、

前記ダンパゴム部材は、前記ダンパハブと前記慣性リングとの間に10%以上の圧縮率で圧入される、トーションナルダンパ。

【請求項7】

回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体的に回転するダンパハブと、

前記ダンパハブにダンパゴム部材を介して装着された慣性リングと、

を有するトーションナルダンパであって、

前記ダンパハブと前記慣性リングとの間に介在された前記ダンパゴム部材は、使用標準表面温度での損失係数 ($\tan \delta_{pi}$) が 0.27 以上で、高温側使用表面温度における損失係数 ($\tan \delta_{ph}$) と前記使用標準表面温度における損失係数 ($\tan \delta_{pi}$) との損失係数比 ($\tan \delta_{ph} / \tan \delta_{pi}$) が 0.62 以上である、トーションナルダンパ。

【請求項 8】

トーションナルダンパに用いられるダンパゴム部材であって、
前記トーションナルダンパに装着前の前記ダンパゴム部材は、使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta$) が 0.33 以上で、
高温側使用温度における損失係数 ($\tan \delta$) と前記使用標準温度における損失係数 ($\tan \delta$) との損失係数比 ($\tan \delta / \tan \delta$) が 0.86 以上であるダンパゴム部材。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のダンパゴム部材であって、
前記ダンパゴム部材の JIS K 6253 準拠の 50% 伸長時のモジュラスが 0.99 MPa 以上、1.82 MPa 以下であるダンパゴム部材。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 に記載のダンパゴム部材であって、
JIS K 6253 準拠の 300% 伸長時のモジュラスが 7.2 MPa 以上、18.7 MPa 以下であるダンパゴム部材。

【請求項 11】

請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のダンパゴム部材であって、
50% 伸長時のモジュラスと 300% 伸長時のモジュラスの比が 7.2 以上であるダンパゴム部材。

【請求項 12】

請求項 8 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のダンパゴム部材であって、
JIS K 6253 準拠の引っ張り強さが 11.3 MPa 以上、18.3 MPa 以下であるダンパゴム部材。

【請求項 13】

請求項 8 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のダンパゴム部材であって、
前記ダンパゴム部材は、ゴム組成物を加硫成形したものであり、
前記ゴム組成物は、EPDM 100 重量部に対して、カーボンブラック 120 が重量部以上、プロセスオイルが 40 重量部以上がそれぞれ添加され、
前記 EPDM のポリマー分率が 20% 以上 40% 以下であるダンパゴム部材。

【請求項 14】

回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体的に回転するダンパハブと、
前記ダンパハブにダンパゴム部材を介して装着された慣性リングと、
を有するトーションナルダンパであって、
前記ダンパハブと前記慣性リングとの間に介在された前記ダンパゴム部材は、低温側使用表面温度での固有振動数と標準使用表面温度での固有振動数比が 1.8 以下である、
トーションナルダンパ。

フロントページの続き

(72)発明者 千葉 宇朗

埼玉県上尾市菅谷三丁目105番地 株式会社フコク内

Fターム(参考) 4J002 BB151 DA036 FD016 FD027 GN00 GR00