

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5098155号  
(P5098155)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>C08L 61/06</b>	<b>(2006.01)</b>	C08L 61/06
<b>C08K 7/14</b>	<b>(2006.01)</b>	C08K 7/14
<b>C08L 9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C08L 9/02
<b>F16F 15/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F16F 15/02
<b>F16F 1/36</b>	<b>(2006.01)</b>	F16F 1/36

Q

C

請求項の数 4 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2005-321705 (P2005-321705)

(22) 出願日

平成17年11月7日 (2005.11.7)

(65) 公開番号

特開2007-126584 (P2007-126584A)

(43) 公開日

平成19年5月24日 (2007.5.24)

審査請求日

平成20年11月7日 (2008.11.7)

前置審査

(73) 特許権者 000002141

住友ペークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(74) 代理人 100110928

弁理士 速水 進治

(72) 発明者 村山 英樹

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住  
友ペークライト株式会社内

審査官 赤澤 高之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制振材用フェノール樹脂成形材料、およびこれを成形してなる制振材

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

フェノール樹脂(a)、ガラス転移点が-20~60であるエラストマ(b)、及びガラス纖維(c)を含有し、

前記ガラス纖維(c)の含有量は、制振材用フェノール樹脂成形材料全体に対して40~60重量%であり、

前記エラストマ(b)の含有量は、制振材用フェノール樹脂成形材料全体に対して3~13重量%であり、

前記エラストマ(b)は、アクリロニトリルブタジエンゴムであることを特徴とする、制振材用フェノール樹脂成形材料(ただし、層状または板状無機充填材を含む制振材用フェノール樹脂成形材料を除く)。

## 【請求項 2】

請求項1に記載の制振材用フェノール樹脂成形材料を成形してなることを特徴とする制振材。

## 【請求項 3】

前記制振材の曲げ弾性率は、10~16GPaである請求項2に記載の制振材。

## 【請求項 4】

前記制振材の損失係数は、0.02以上である請求項2又は3に記載の制振材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

**【0001】**

本発明は、制振材用フェノール樹脂成形材料、およびこれを成形してなる制振材に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、自動車や産業機械或いは家電製品などに使用されるモーター部品や、それらの周辺部品において振動や騒音を低減或いは防止するために、制振性や防音性を付与する方法として制振鋼板を用いたり、或いはゴムやエラストマを貼り付けたり、金属部品を樹脂製部品に置き換える方法が一般的であった。制振鋼板を用いる場合、それ自身コストが高く、また加工性の面からも微細な構造を有する部分への適用は難しく、適用できる範囲が限定されてしまうという欠点があった。また、ゴムやエラストマを貼り付ける方法も、加工工数や部品点数が増えるため、コストアップの要因となる。

10

**【0003】**

一方、制振性が必要な部品を金属部品から樹脂製部品に置き換えると、金属部品に比べ大幅に制振効果が向上することが知られており、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂或いはPPSなどの熱可塑性樹脂製のギヤケースやブラシホルダー、エンドブラケットが使用されている。一般的に、耐熱性、高寸法精度、寸法安定性が要求されるモーター部品やその周辺部品へ適用するためには弾性率が高くなる無機充填材を多く配合した成形材料を使用されている。

他方、制振性能は弾性率が低いほど優れることがよく知られており、成形材料の弾性率を下げるためにフェノール樹脂と相溶性の良いINBR粉末を配合する方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、より一層の制振性或いは防音性を付与するためには、樹脂製部品にゴムやエラストマを貼り付けた設計をせざるを得ないのが現状であり、優れた制振性或いは防音性を有する成形品を得ることができる樹脂成形材料が望まれている。

20

一方、分野は違うものの、接着樹脂組成物に制振性を付与することができるとされる技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特許第3034886号公報

【特許文献2】特表2005-513238号公報

**【発明の開示】**

30

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の目的は、本来の要求特性である機械的強度を維持しつつ、制振性或いは防音性に優れた成形品が得られるフェノール樹脂成形材料、及びこれを成形してなる制振材を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

このような目的は、以下の(1)～(4)に記載の本発明により達成される。

(1) フェノール樹脂(a)、ガラス転移点が-20～60であるエラストマ(b)、及びガラス纖維(c)を含有し、

40

前記ガラス纖維(c)の含有量は、制振材用フェノール樹脂成形材料全体に対して40～60重量%であり、

前記エラストマ(b)の含有量は、制振材用フェノール樹脂成形材料全体に対して3～13重量%であり、

前記エラストマ(b)は、アクリロニトリルブタジエンゴムであることを特徴とする、制振材用フェノール樹脂成形材料（ただし、層状または板状無機充填材を含む制振材用フェノール樹脂成形材料を除く）。

(2) (1)に記載の制振材用フェノール樹脂成形材料を成形してなることを特徴とする制振材。

(3) 前記制振材の曲げ弾性率は、10～16GPaである(2)に記載の制振材。

50

(4) 前記制振材の損失係数は、0.02以上である(2)又は(3)に記載の制振材。

【発明の効果】

【0006】

本発明はフェノール樹脂(a)、ガラス転移点が-20~60であるエラストマ(b)、及びガラス纖維(c)を含有する制振材用フェノール樹脂成形材料であり、本来の要求特性を維持しつつ、制振性或いは防音性に優れた成形品を得ることができる。

また、エラストマ(b)の含有量を、成形材料全体に対して3~13重量%とすることで機械的強度や剛性を著しく低下させないことができる。

また、本発明によれば、制振性或いは防音性に優れた制振材を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0007】

本発明は、フェノール樹脂(a)、ガラス転移点が-20~60であるエラストマ(b)、及びガラス纖維(c)を含有することを特徴とする制振材用フェノール樹脂成形材料であり、これを成形してなる制振材である。

【0008】

まず、本発明の制振材用フェノール樹脂成形材料(以降、単に「成形材料」ということがある)について説明する。

本発明の成形材料は、フェノール樹脂(a)を用いる。

本発明の成形材料に用いるフェノール樹脂(a)は、特に限定されないが、例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂等のノボラック型フェノール樹脂、レゾール型樹脂が挙げられるが、ノボラック型フェノール樹脂が成形性、コストの面で好ましい。

20

【0009】

また通常、ノボラック型フェノール樹脂を用いた場合は、硬化剤としてヘキサメチレンテトラミンを使用する。ヘキサメチレンテトラミンの含有量は、ノボラック樹脂100重量部に対して10~25重量部使用することが好ましい。更に好ましくは、ノボラック樹脂100重量部に対して13~20重量部である。ヘキサメチレンテトラミンの含有量が少なすぎると成形時の硬化に時間を必要とし、また多すぎると成形品にフクレを生じることがあるところ、上記範囲とすることで両者のバランスに優れる。

【0010】

30

本発明の成形材料に用いるフェノール樹脂(a)の含有量は、特に限定されないが、(ヘキサメチレンテトラミンを用いる場合はそれも含めて)成形材料全体に対して、25~45重量%であることが好ましい。更に好ましくは30~40重量%である。フェノール樹脂(a)の含有量が少なすぎると成形材料の生産が困難となるばかりか、材料の流動性が低下するために成形が困難になるといった問題が生じ、また多すぎると、成形収縮や後収縮による寸法変化が大きくなるため、所定の成形寸法を維持するのが難しいことがあるところ、上記範囲とすることで両者のバランスに優れる。

【0011】

本発明の成形材料は、ガラス転移点が-20~60であるエラストマ(b)を含有することを特徴とする。更に好ましくは-20~40である。これにより、得られる成形品に常温付近における優れた制振性或いは防音性を付与することできる。この理由は明確ではないが、エラストマのガラス転移温度においては分子鎖のミクロブラウン運動が活発化しているため、振動エネルギーが効率的に吸収されるからであると推測される。この機構を利用することにより、従来よりもエラストマの添加量を少なくすることができるため、得られる成形品の剛性や機械的強度の低下を抑制する効果を向上することができるものと考えられる。

40

【0012】

本発明の成形材料に用いる上記エラストマ(b)としては、特に限定されないが、エラストマは、ポリ酢酸ビニル、アクリルゴムを用いることができる。

更に、アクリロニトリルの割合が40重量%以上であるアクリロニトリルブタジエンゴ

50

ム（以下、「NBR」と略すことがある）を用いることもできる。アクリロニトリルの割合が上記数値以上であるとガラス転移点を通常のNBRよりも高くすることができる。これらのエラストマ（b）は、単独で用いても、2種以上を併用してもかまわない。この中でも、ポリ酢酸ビニルを用いることがフェノール樹脂との相溶性が良いこととガラス転移温度が最も室温に近いとの理由から好ましい。

#### 【0013】

上記エラストマ（b）の含有量は、成形材料全体に対して3～13重量%であることが好ましく、3～7重量%であることがさらに好ましい。上記範囲とすることで、特に制振性或いは防音性を高める効果を更に向上させることができる。

#### 【0014】

本発明の成形材料は、ガラス纖維（c）を含有することを特徴とする。このガラス纖維（c）を用いることにより、得られる成形品に優れた機械的強度を付与することができる。ガラス纖維（c）の含有量は、成形材料全体に対して40～60重量%が好ましい。更に45～55重量%が好ましい。上記範囲とすることで、特に機械的強度と制振性或いは防音性とのバランスを良好なものとすることができます。

#### 【0015】

本発明の成形材料に用いるガラス纖維（c）としては特に限定されないが、平均纖維径7～11μm、平均纖維長1～3mm程度のものが好ましい。上記範囲のガラス纖維を用いることにより、特に機械的強度と成形性とバランスを優れたものとができる。

#### 【0016】

本発明の成形材料には、上記（a）～（c）成分のほか、充填材を配合することができる。これにより、目的とする成形品に要求される機械的特性、電気的特性などを付与することができる。

本発明の成形材料に用いられる充填材としては特に限定されないが、例えば、木粉、パルプ粉、各種纖維粉碎物、フェノール樹脂積層板、成形品の粉碎物などの有機充填材や、シリカ、アルミナ、水酸化アルミニウム、ガラス、タルク、クレー、マイカ、炭酸カルシウム、カーボンなどの無機粉末を1種類以上用いることができる。また、本発明のフェノール樹脂成形材料には、本発明の目的を損なわない範囲で、更に滑剤、着色剤、効果促進剤、難燃剤などの各種添加剤を適宜配合することができる。

#### 【0017】

本発明の成形材料は通常の方法により製造される。即ち、上記の各成分を所定の配合割合で混合し、加熱ロール、コニーダ、二軸押し出し機などを使用して溶融混練した後に冷却、粉碎することにより得られる。

#### 【0018】

次に、本発明の成形材料を成形してなる制振材について説明する。本発明の制振材はこれまで説明した本発明のフェノール樹脂成形材料を、圧縮成形、トランスクア成形、射出成形などの通常の成形方法により成形して得ることができる。

#### 【0019】

この制振材の曲げ弾性率は10～16GPaが好ましく、更に好ましくは14～16GPaである。

また、上記制振材の損失係数は、0.02以上が好ましい。

#### 【0020】

上記のように、曲げ弾性率を10～16GPaとし、且つ損失係数を0.02以上とすることで本来の要求特性である機械的強度を維持しつつ、制振性或いは防音性を向上させる効果をバランスよく高めることができる。

以上のことから本発明の制振材は、自動車用、汎用機械用、家庭電化製品用及び周辺機器用の部品として好適である。

#### 【0021】

ここで、特許文献1に開示されている接着樹脂硬化物との差を明確にしておく。この接着樹脂硬化物においては、実施例からも明らかのようにエラストマ（表1、3にはラテッ

10

20

30

40

50

クス系アクリル樹脂が樹脂全体に対して 83.5 重量%、表 5 にはアクリルゴムを 6.5 重量% 含有していることが記載されている) を大量に含有量させることによって接着剤に制振性を与えていたものと推測される。一方、本発明の成形材料に用いるエラストマの含有量は、上記のとおり、成形材料全体に対して 3~13 重量% と少ない量であるが、得られる成形品に優れた制振性を発現するものである。

また、上記接着樹脂硬化物の弾性率と、本発明の成形材料から得られる成形品の弾性率は前者が数百 p s i に比べ、数十万 p s i であり、その差は歴然としている。また、当然ながら、前者は使用時には液状であるのに対し、本発明の成形材料は固形であることも違いを明確にするものである。従って、特許文献 1 で開示されている接着樹脂硬化物と本発明の成形材料とは同一のものではないことは明白である。

10

#### 【0022】

本発明の制振材を成形する場合には、通常の成形条件を適用することができる。

例えば射出成形により成形する場合は、金型温度 175℃、シリンダ先端温度 90℃、硬化時間 2 分間の条件で実施することができる。

#### 【実施例】

#### 【0023】

以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。

#### 【0024】

##### 1. 成形材料の製造

###### (参考例 1)

20

成形材料全体に対して、ノボラック型フェノール樹脂 36 重量%、ヘキサメチレンテトラミン 6 重量%、ガラス繊維 50 重量%、エラストマ (A) を 5 重量%、硬化助剤として酸化マグネシウムを 1 重量%、着色剤としてカーボンブラック 1 重量%、離型剤としてステアリン酸カルシウム 1 重量% 配合した原料混合物を、90℃ の加熱ロールにより 3 分間溶融混練した後取り出し、冷却後顆粒状に粉碎して成形材料を得た。

#### 【0025】

###### (参考例 2)

エラストマ (A) の配合量を 10 重量% とし、ノボラック型フェノール樹脂を 32 重量% とし、ヘキサメチレンテトラミンを 5 重量% とした以外は、参考例 1 と同様にして成形材料を得た。

30

#### 【0026】

###### (参考例 3)

エラストマ (A) の代わりにエラストマ (B) とした以外は、参考例 1 と同様にして成形材料を得た。

#### 【0027】

###### (実施例 1)

エラストマ (A) の代わりにエラストマ (C) とした以外は、参考例 1 と同様にして成形材料を得た。

#### 【0028】

###### (比較例 1)

40

成形材料全体に対して、ノボラック型フェノール樹脂 36 重量%、ヘキサメチレンテトラミン 6 重量%、ガラス繊維 50 重量%、エラストマ (D) を 5 重量%、硬化助剤として酸化マグネシウムを 1 重量%、着色剤としてカーボンブラック 1 重量%、離型剤としてステアリン酸カルシウム 1 重量% 配合した原料混合物を、90℃ の加熱ロールにより 3 分間溶融混練した後取り出し、冷却後顆粒状に粉碎して成形材料を得た。

#### 【0029】

###### (比較例 2)

エラストマ (D) の配合量を 10% とし、ノボラック型フェノール樹脂を 32 重量% とし、ヘキサメチレンテトラミンを 5 重量% とした以外は、比較例 1 と同様にして成形材料を得た。

50

用いた配合剤の配合量を表1上段に示す。数値は全て成形材料全体に対する重量%を表している。

また、下段には後述の評価方法による結果を示す。

### 【0030】

【表1】

		参考例1	参考例2	参考例3	実施例1	比較例1	比較例2
配合(重量%)	ノボラック型フェノール樹脂	36	32	36	36	36	32
	ヘキサメチレンテトラミン	6	5	6	6	6	5
	ガラス繊維	50	50	50	50	50	50
	エラストマ(A)ポリ酢酸ビニル( $T_g = 30^\circ\text{C}$ )	5	10				
	エラストマ(B)アクリルゴム( $T_g = -15^\circ\text{C}$ )			5			
	エラストマ(C)NBR( $T_g = -20^\circ\text{C}$ )				5		
	エラストマ(D)NBR( $T_g = -30^\circ\text{C}$ )					5	10
	硬化助剤	1	1	1	1	1	1
	着色剤	1	1	1	1	1	1
	離型剤	1	1	1	1	1	1
成形品特性	中央加振法による1次共振の損失係数	0.026	0.030	0.028	0.024	0.012	0.015
	曲げ強度(MPa)	170	160	145	150	160	90
	曲げ弾性率(GPa)	15	14	12	12	11	9

### 【0031】

(使用した原料)

(1) ノボラック型フェノール樹脂：住友ベークライト社製 PR - 50716

(2) ヘキサメチレンテトラミン：住友精化社製ウロトロピン

(3) エラストマ(A)：日本合成化学工業社製ポリ酢酸ビニル ゴーセニール( $T_g = 30^\circ\text{C}$ )

(4) エラストマ(B)：アクリルゴム( $T_g = -15^\circ\text{C}$ )

(5) エラストマ(C)：日本ゼオン社製アクリロニトリルブタジエンゴム( $T_g = -20^\circ\text{C}$ 、アクリロニトリル比41%) HF01

(6) エラストマ(D)：JSR社製アクリロニトリルブタジエンゴム PNC38( $T_g = -30^\circ\text{C}$ 、アクリロニトリルの割合33重量%) HF21

(7) ガラス繊維：日本板硝子社製チョップドストランド(平均繊維系11μm、平均繊維長3mm)

(8) 離型剤：ステアリン酸カルシウム

(9) 着色剤：カーボンブラック

(10) 硬化助剤：酸化マグネシウム

### 【0032】

#### 2. 試験片の成形

実施例及び比較例で得られた成形材料を用いて、下記の成形方法、成形条件により、10×170×4mmの試験片を成形した。

(1) 成形方法：射出成形

(2) 射出成形の条件

金型温度：175

硬化時間：1分間

シリンドラ温度設定：先端90 / 末端50

### 【0033】

#### 3. 評価方法

(1) 曲げ強さ、曲げ弾性率

上記制振材の成形と同様の成形条件で評価用試料を作成し、JIS K6911「熱硬化性プラスチック一般試験法」に準拠して測定した。

### 【0034】

(2) 振動減衰特性

制振性能は上記で得られた試験片を用い、以下に示す中央加振法により評価した。

加振器に接続されたインピーダンスヘッドに重心位置で接着された試験片を0～20kH

10

20

30

40

50

の周波数で振動させ、インピーダンスヘッドにより加速度と力を同時に検出し、機械インピーダンスを算出する。得られた機械インピーダンスの反共振点における半値幅から式(I)を用いて損失係数  $\eta$  を導出した。

$$= f_n / f_{n_0} \quad (I)$$

ここで、 $n$  は共振の次数、 $f_n$  は反共振周波数、 $f_{n_0}$  は半値幅である。

【0035】

表1の結果から明らかのように、ガラス転移点が -20 ~ 60 であるエラストマを含む本発明の成形材料から得られた実施例1の制振材は、ガラス転移点が上記範囲のエラストマを含まない比較例1、2に比較して、本来の要求特性である機械的強度を維持しつつ、制振性或いは防音性に優れたものとすることができた。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
C 0 9 K 3/00 (2006.01) C 0 9 K 3/00 P  
C 0 8 L 33/18 (2006.01) C 0 8 L 33/18

(56)参考文献 特開2005-281365(JP,A)  
特開昭61-023648(JP,A)  
特開昭60-258262(JP,A)  
特開2004-256741(JP,A)  
特表2005-513238(JP,A)  
特開2005-179525(JP,A)  
特開2000-086900(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 8 L 6 1 / 0 6  
C 0 8 K 7 / 1 4  
C 0 8 L 9 / 0 2  
C 0 8 L 3 1 / 0 4  
C 0 8 L 3 3 / 0 8  
C 0 8 L 3 3 / 1 8