

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード ⁸ (参考)
F16F 15/02		F16F 15/02	Q 3J048
B32B 27/00		B32B 27/00	B 4F100
C08K 5/134		C08K 5/134	4J002
5/3475		5/3475	
5/375		5/375	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001 - 7175(P 2001 - 7175)	(71)出願人	396020800 科学技術振興事業団 埼玉県川口市本町4丁目1番8号
(22)出願日	平成13年1月16日(2001.1.16)	(71)出願人	591178698 住田 雅夫 神奈川県綾瀬市早川城山2-2-4
		(71)出願人	599040539 三浦 正 埼玉県入間市久保稲荷4-18-11
		(74)代理人	100110168 弁理士 宮本 晴視

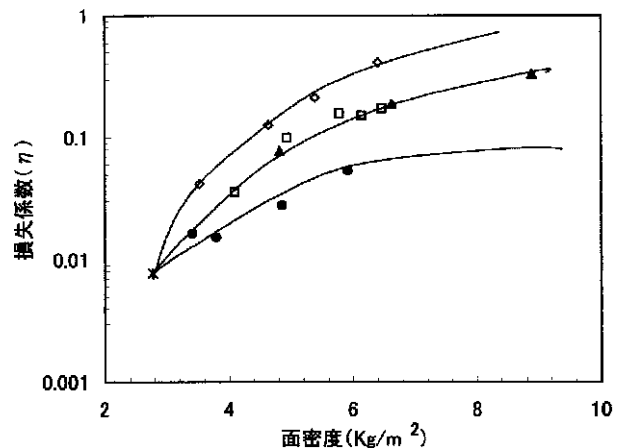
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機ハイブリッド制振材料の層を配した積層型制振材料

(57) 【要約】

【課題】 損失正接ばかりでなく損失弾性率をより改善した非拘束型制振材料、特に低周波の制振特性を改善した制振材料の提供

【解決手段】 少なくとも一種のポリマーと該ポリマーと相互作用して制御された大きさおよび針状ないし柱状の形状の結晶として該ポリマー中に分散している制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物とを持つ損失弾性率が10⁷パスカル(Pa)以上の有機ハイブリッド制振材料からなる少なくとも1つの層と、前記有機ハイブリッド制振材料よりも貯蔵弾性率が10²パスカル(Pa)以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とする、または、ポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物からなる少なくとも1層とが交互に積層されたものである積層型制振材料。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一種のポリマーと該ポリマーと相互作用して制御された大きさおよび針状ないし柱状の形状の結晶として該ポリマー中に分散している制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物とを持つ損失弾性率が 10^7 パスカ (Pa) 以上の有機ハイブリッド制振材料からなる少なくとも1つの層と、前記有機ハイブリッド制振材料よりも貯蔵弾性率が 10^2 パスカ (Pa) 以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とするまたはポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物からなる少なくとも1層とが交互に積層されたものである積層型制振材料。

【請求項 2】 ポリマー成分と該ポリマー成分と相互作用している針状ないし柱状の結晶化析出物を持つ損失弾性率が 10^7 パスカ (Pa) 以上の有機ハイブリッド制振材料からなる層が、少なくとも1種の前記ポリマー成分と溶融ブレンド状態の温度から板状ないしフィルム状の成形物の成形直後において非結晶で該ポリマー成分と均一系の相溶状態ないし該ポリマー成分中に分散状態で存在し、該成型物を結晶化処理することにより、該ポリマー成分と相互作用した制御された大きさおよび針状ないし柱状の形状の結晶化析出物を生成する制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物とを含む溶融ブレンド状態の配合物から前記板状ないしフィルム状の成形物を成形し、該成型物に該低分子化合物のガラス転移温度以上で融点より10以上低い温度において処理して前記低分子化合物の前記結晶化析出物を生成させることにより得られたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の積層型制振材料。

【請求項 3】 制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移温度を有し、該ガラス転移温度以上で融点より10以上低い温度による結晶化処理により制御された大きさと針状ないし柱状の形状の結晶化析出物を生成する低分子化合物が、N, N - ジシクロヘキシル - 2 - ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、テトラキス [メチレン - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロヒドロキシナメート]、4, 4' - チオービス (3 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール、および 2 - [2 - ヒドロキシ - 3, 5 - ビス (, ' ジメチルベンジル) フェニル] - 2 H - ベンゾトリアゾールからなる群から選択される少なくとも一種であり、該低分子化合物と相溶性の溶融ブレンドを生成するポリマー成分が塩素化ポリエチレン、ポリエステル、およびポリアミドからなる群から選択される少なくとも一種であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の積層型制振材料。

【請求項 4】 有機ハイブリッド制振材料よりも弾性率

が 10^2 パスカ (Pa) 以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とする層を形成する材料がポリアクリレートまたはメタアクリレートから誘導されるアクリルゴム、ポリエチレン - 酢酸ビニルポリマー、およびスチレン - ブタジエンエラストマーからなる群から選択される少なくとも一種であることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の積層型制振材料。

10 【請求項 5】 有機ハイブリッド制振材料よりも貯蔵弾性率が 10^2 パスカ (Pa) 以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物を形成する材料は実質的に非結晶質であることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の積層型制振材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マトリックスを構成するポリマーと該ポリマーと共有結合より弱い結合力、すなわち、静電相互作用、水素結合力、ファンデルワールス力、相互作用などにより相互作用を形成する (機能性超分子の形成ともいう。) 制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移温度を有し、該ガラス転移温度以上で融点より10以上低い温度による結晶化処理により制御された大きさと針状ないし柱状の形状に結晶化析出物を生成する有機低分子の前記結晶を5%以上含む有機ハイブリッド制振材料の層と前記有機ハイブリッド制振材料よりも貯蔵弾性率 (E ') が 10^2 パスカ (Pa) 以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とするまたはポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物からなる層を積層層として含む積層型制振材料に関する。

【0002】

【従来の技術】科学技術の発展の中で色々な機器が生み出され、ある面では社会の機能性が高まる一方で、社会の一般生活の環境面において、振動、騒音などによる人に対する精神的および肉体的な障害を発生させている。特に最近では低音による人体に対する障害が確認され大きな問題として取り上げられている。このような複雑なシステムの社会が出現する中で、制振材料に要求される特性も高度で、かつ複雑化している。

【0003】高分子材料の減衰特性は動力的挙動により評価できる。損失弾性率 (E ") (力学的エネルギーの消散を伴う、加振力に対して 1 / 4 だけ遅れて応答することにより機能する。) と損失正接 (tan) は減衰性能の指標である。特に前者は実用特性としての制振材

料の性能を最も良く表す。本発明者らは、ポリマーと機能性有機低分子のコンポジットが持つ制振性能に注目し、色々な有機低分子を用いて、損失正接 ($\tan \delta$) を指標として有機ハイブリッド系制振材料の研究を行ってきた (例えば文献繊維学会誌2000年9月号56巻P443参照)。また、単独のポリマーでは、損失正接のピークの温度領域が広くない為、非相溶性の2種類のガラス転移が異なったポリマーをブレンドする等の技術を用いて実用温度範囲を改善する研究もされてきた。しかし、該ブレンド構造のものは、損失正接のピークの温度領域は広がるが、ピークの大きさは小さくなるという欠点がある。他方、相溶性のポリマーをブレンドしたものでは、ピークが1つしかなく実用温度領域を広げることにおいてはあまり意味がなかった。そこで、前記非相溶性と相溶性材料からの制振材料の中間の特性を持つ制振材料をねらって、半相溶性のものをブレンドしたり、相互侵入型 (IPN: Inter Penetrating Network) のポリマーアロイを設計する試みもなされている。しかしながら、満足すべき制振特性を持つ材料とは言えない、特に損失弾性率 (E'') による制振特性としては殆ど改善されていないというのが現状であった。

【0004】このような中で、本発明者らは前記不都合を改善する、すなわち、ガラス転移温度範囲が広く、かつ、大きな損失弾性率 (E'') を持つ新しい制振材料の設計として、機能性超高分子的な、針状ないし柱状の結晶析出物 (繊維状会合体と表すこともできる) を生成する低分子化合物である制振性付与剤および該制振性付与剤と相溶性を示す第1のポリマーと該制振性付与剤に対して非相溶性であり、かつ、第1のポリマーと均一配合物を形成しない第2のポリマーとを用いて得られる、前記制振性付与剤と第1の相溶性ポリマーとを主成分とする、両成分が水素結合などの共有結合より小さいが相互作用をして形成する (制振性を向上させる形態に機能性超分子を形成する構造を推測される形態を意味する。) 一つの相溶性配合物相と、前記第2のポリマーを主成分とする前記相と別の第2ポリマー相とからなる複合形態型制振材料、特に相溶性配合物からなる島構造を、第2のポリマー相の海中に分散配置した構造の複合形態型制振材料、特に、該相溶性配合物からなる相は制振制付与剤を結晶化させた成分を主成分とする長さ断面の長径との比が針状乃至1となる形状 (「ドメイン」とも言う。) を発現させた相が形成された島構造を、前記第2のポリマー相の海中に分散配置した構造の複合形態をなしている複合形態型制振材料を提案した (特願2000-369800)。

【0005】前記技術を用いれば、相溶するポリマーと相溶しないポリマーの比を変えることによって、ドメインの大きさや形態 (針状、柱状、塊状、超高分子の形成) を制御でき、例えば、ドメインのサイズを調整することによって、特定の周波数の振動を制御できること、

針状結晶に制御することにより吸音実験では160Hz近傍の低周波領域の音を吸音できることを確認した。しかしながら、このような複合構造においても損失弾性率 (E'') からみた制振特性からは十分とはいえない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、前記社会的な要求を満足させるのにはまだ十分とはいえないのが現状である。よって、本発明の課題は、損失正接ばかりでなく損失弾性率 (E'') をより改善した非拘束型制振材料 (例えば、一方を自由表面として制振したい物の上に貼り付けるタイプ) を提供することである。前記課題を解決するために、本発明者らは、従来開発されてきた制振材料を用い、低周波のゆっくりした振動に対しても制振効果が改善する程度の弾性特性を持つポリマーを主成分とする材料またはポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との実質的に非晶質の配合物から実質的になる前記貯蔵弾性率特性を調整した層と組み合わせることにより周波数特性を制御、改善できることを見出し、本発明の積層型制振材料とすることにより前記課題が解決した。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも一種のポリマーと該ポリマーと相互作用して制御された大きさおよび針状ないし柱状の形状の結晶として該ポリマー中に分散している制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物とを持つ損失弾性率が 10^7 パスカル (Pa) 以上の有機ハイブリッド制振材料からなる少なくとも1つの層と、前記有機ハイブリッド制振材料よりも弾性率が 10^2 パスカル (Pa) 以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とするまたはポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物からなる少なくとも1層とが交互に積層されたものである積層型制振材料である。好ましくは、ポリマー成分と該ポリマー成分と相互作用している針状ないし柱状の結晶化析出物を持つ損失弾性率が 10^7 パスカル (Pa) 以上の有機ハイブリッド制振材料からなる層が、少なくとも1種の前記ポリマー成分と溶融ブレンド状態の温度から板状ないしフィルム状の成形物の成形直後において非結晶で該ポリマー成分と均一系の相溶状態ないし該ポリマー成分中に分散状態で存在し、該成型物を結晶化処理することにより、該ポリマー成分と相互作用した制御された大きさおよび針状ないし柱状の形状の結晶化析出物を生成する制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物とを含む溶融ブレンド状態の配合物から前記板状ないしフィルム状の成形物を成形し、該成型物に該低分子化合物のガラス転移温度以上で融点より10以上低い温度において処理して前記低分

子化合物の前記結晶化析出物を生成させることにより得られたものであることを特徴とする前記積層型制振材料であり、より好ましくは、制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移温度を有し、該ガラス転移温度以上で融点より10以上低い温度による結晶化処理により制御された大きさで針状ないし柱状の形状の結晶化析出物を生成する低分子化合物が、N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、テトラキス〔メチレン-ジ-t-ブチル-4-ヒドロイドロシシナメート〕、4,4'-チオービス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール、および2-[2-ヒドロキシ-3,5-ビス(ジメチルベンジル)フェニル]-2H-ベンゾトリアゾールからなる群から選択される少なくとも一種であり、該低分子化合物と相溶性の溶融ブレンドを生成するポリマー成分が塩素化ポリエチレン、ポリエステル、およびポリアミドからなる群から選択される少なくとも一種であることを特徴とする前記各種層型制振材料であり、更に好ましくは、有機ハイブリッド制振材料よりも弾性率が 10^2 パスカル(Pa)以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とする層を形成する材料がポリアクリレートまたはメタアクリレートから誘導されるアクリルゴム、ポリエチレン-酢酸ビニルポリマー、およびスチレン-ブタジエンエラストマーからなる群から選択される少なくとも一種であることを特徴とする前記各種層型制振材料であり、または、有機ハイブリッド制振材料よりも貯蔵弾性率が 10^2 パスカル(Pa)以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーと制振性付与剤として機能する分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物を形成する材料は実質的に非結晶質である前記各種層型制振材料である。すなわち、前記有機ハイブリッド制振材料の層を前記貯蔵弾性率および損失正接を調整した層とを複合化することにより損失弾性率(E'')をより改善した、更に低周波の制振性のよい制振材料が得られることを見出した。

【0008】

【本発明の実施の態様】本発明をより詳細に説明する。A、本発明において使用されるポリマーは、従来制振材料において用いられていたポリマーを用いることができる。このようなポリマーとしては、塩素化ポリエチレン(CPE)、アクリルゴム(AR)、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸共重合体、エチレン・アクリル酸メチル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、スチレン・ブタジエン共重合体、天然ゴム、天然ロジン、変性ロジン等を使用することができるが、塩素化ポリエチレン、アクリルゴム、ポリエステル、ポリオレフィンおよびポリアミドを好ま

しいものとして挙げるができる。これらの中でも前記本発明の有機ハイブリッド材料層を構成する制振性付与剤と前記水素結合、ファンデルワールス力などにより、これの結晶と機能性超分子を形成する結合構造、官能基などを持つ化合物が好ましい。また、ポリマーの分子構造と、Tg(ガラス転移点温度)、損失弾性率(E'')、tan δ には相関があることが考察されているから(ポリマーダイジェスト、Vol.50, No.3(1998,3), 17-32参照。)このような観点から、有機ハイブリッド材料の層を形成する材料および該層と組み合わされる低貯蔵弾性率および高損失正接を持つポリマーからなる層を形成するポリマーを適宜選択できる。

【0009】B、本発明で使用する、制振性付与剤として機能する低分子化合物としては、溶融ブレンド状態から、成形直後において非結晶で前記ポリマーと相溶状態ないしポリマー中に分散状態で存在し、その後の該低分子化合物のガラス転移温度以上で融点より10以上低い温度範囲での結晶化処理により針状ないし棒状結晶相(繊維状会合体)を生成するものであればよく、特に前記ポリマーと相互作用する化合物(前記例示の結合により機能性超分子的に会合するもの)が好ましい。このような化合物を例示する。

【0010】OH基(+)を持っている化合物は、水素結合することが可能であり、O、N、F、Clなどを持った系のポリマー、ポリビニルアルコール、アクリル樹脂にOHを持たせたもの、アクリル樹脂にCOOHを持たせたもの、アクリル樹脂にNHを持たせたもの、フッ素樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンまたは、これらの基を持つモノマーを組み合わせたポリマーなどと組み合わせることができる。

【0011】電子(-)を持っている化合物は、電気的な結合力生じさせる、+系のポリマー、NH基を持つポリマーなどと組み合わせることができる。

【0012】より好ましくは、それらにおいて分子量10000以下でガラス転移点を有する低分子化合物であり、更に好ましくは低分子化合物が、N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(DBS)、テトラキス〔メチレン-ジ-t-ブチル-4-ヒドロイドロシシナメート〕、4,4'-チオービス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール、および2-[2-ヒドロキシ-3,5-ビス(ジメチルベンジル)フェニル]-2H-ベンゾトリアゾールからなる群から選択される少なくとも一種であり、ポリマーが塩素化ポリエチレン、ポリエステルやポリアミドなどから選択される少なくとも一種である。

【0013】C、前記有機ハイブリッド制振材料よりも弾性率〔貯蔵弾性率(E')〕が 10^2 パスカル(Pa)以上小さく、かつ損失正接が生0.5以上となるように調整されたポリマーを主成分とする板状ないしフィルム状の層を形成する材料は、ポリアクリレートまたは

メタアクリレートから誘導されるアクリルゴム、ポリエチレン酢ビ (E V A)、アクリル - ブタジエン - スチレンゴム (A B S R) など熱可塑性樹脂を挙げることができる。前記弾性率の比較的柔らかい特性を有することが低周波の振動を減衰させるために重要である。

【 0 0 1 4 】 D , 有機ハイブリッド制振材料よりも貯蔵弾性率 (E ') が $1 0^2$ パスカ (P a) 以上小さく、かつ損失正接が $0 . 5$ 以上となるように調整されたポリマーと制振性付与剤として機能する分子量 10000 以下でガラス転移点を有する低分子化合物との配合物から実質的になる板状ないしフィルム状の成形物は、前記本発明者らが提案した前記繊維学会誌 2000 年 9 月号 56 巻 P443 に記載のものなどを採用することができる。

【 0 0 1 5 】

【実施例】試料の作製、特性の測定技術について。材料の混練は 2 軸ミキシングローラを用いて 6 5 度で 1 0 分間行った。試料はホットプレスを用い 1 4 0 度、 2 0 0 k g f / c m² で成形した。

(1) 動的粘弾性 (D M A) 測定

貯蔵弾性率、損失弾性率及び損失正接 (tan δ) は、アイティー計測制御 (株) 製の粘弾性測定装置 (D V A 200 S) を用いて測定した。測定は周波数 50 H z で、昇温速度 10 度 / 分、動的歪み 0 . 1 % で、引っ張りモードで行った。試料のサイズは約 2 0 m m x 5 m m x 1 m m とした。

(2) 示差走査熱量 (D S C) 測定

熱流束型の SHIMADZU 製 D S C - 50 で、約 10 m g のサンプルを窒素雰囲気下、 1 0 度 / 分の昇温速度で室温から 1 5 0 度まで測定した。

電界放射型走査電子顕微鏡 (F E - S E M) による観察： (株) 日立製作所製の S - 8 0 0 、 Field Emission Gun Scanning Electron Microscope を用い試料の断面を観察した。断面は冷凍破断法で面出した。

(3) エネルギー分散型 X 線分光 (E D X) 測定：フィリップス (株) の E D X P V 9 9 0 0 I 型を用い試料表面の微小部分の元素分析を行った。

【 0 0 1 6 】 実施例 1、2 および 3、比較例 1

試料ポリマー成分として、塩素化ポリエチレン (C P E ; 昭和電工 (株) 製、エラスレン C P E - 4 : 塩素化度 3 0 重量 %) を用い、結晶性有機低分子成分として、 N , N ' - ジシクロヘキシル - 2 - ベンゾチアゾリルスルフェンアミド (D B S ; 大内新興化学工業製 : ノクセラ - D Z) を用いた。ブレンド方法、試料の作製は上記方法に従って、 D B S 、 C P E 単独および C P E と D B S をブレンドした試料 (C P E / D B S) を作製した。作成した試料を 5 0 度で、5 日間熱処理したフィルム材料を用いた。

【 0 0 1 7 】 試料として、

a , C P E : D B S が 5 0 : 5 0 のもの (比較例 1 : 2 5 度で 3 0 日間処理) () 非積層品

b , A 1 板上に配合 1 の有機ハイブリッド材料層、配合

2 の有機ハイブリッド材料層の 2 層積層品 (実施例 1) ()

c , A 1 板上に配合 1 の有機ハイブリッド材料層、配合 2 の有機ハイブリッド材料層を交互に多層 (4 層) 積層した多層積層品 (実施例 2) ()

d , A 1 板上に配合 2 の有機ハイブリッド材料層、アクリルゴム (日本ゼオン社製 A R 3 1 :) を主とする層とを交互に多層 (6 層) 積層した多層積層品 (実施例 3) ()

10 配合 1 の組成は、 C P E : D B S が 8 0 : 2 0 。配合 2 の組成は、 C P E : D B S が 2 0 : 8 0 。である。各試料は、前記層形成材料を種々の厚みで、 1 0 x 1 5 0 x 1 m m の大きさのアルミ板上に熱接着して作成した。

【 0 0 1 8 】 前記特性を持つ材料を A 1 板上に熱接着した前記試料 a ~ d の減衰特性を A S T M E 7 5 6 - 9 3 に準じた非拘束型積層材の片端固定打撃加振法 [図 4 : (a) は、 A 1 基板 B に制振材料 B L を接着した試料 S を示す。 (b) は、試料を片持ち固定する固定部

20 F、打撃加振部を構成するインパルスハンマー I P、増幅器 A P および解析装置 (モーダル解析ソフトでフーリエ変換し、損失係数は共振ピークから半値幅法により求める。) からなる制振特性の測定装置を示す。] を用いて測定し、積層構造の制振材料を構造体に付与した場合の制振特性の善し悪しを評価する尺度である [約 1 6 0 ~ 2 5 0 H z (図 1)、約 1 0 0 0 ~ 1 5 0 0 H z (図 2)、約 3 0 0 0 ~ 3 5 0 0 H z (図 3) にみられる共振周波数での] 損失係数 () で示す (各図において、損失係数が大きいほど制振性能が高く共振し難いことを示す)。積層によって高い損失係数をもつものが得られた。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の積層型制振材料は、各成分の配合量、後処理条件、積層する層構成材料の組み合わせ等により種々の特性を持つ制振材料を得ることができるし、特に最近問題となっている低周波の騒音に対する効果的な制振材料を提供できる可能性が大きい点で、生活環境の改善に役立つという優れた効果をもたらされる。

【図面の簡単な説明】

40 【図 1】 積層構造の制振材料の共振周波数 1 6 0 ~ 2 5 0 H z での損失係数 ()

【図 2】 積層構造の制振材料の共振周波数約 1 0 0 0 ~ 1 5 0 0 H z での損失係数 ()

【図 3】 積層構造の制振材料の共振周波数約 3 0 0 0 ~ 3 5 0 0 H z での損失係数 ()

【図 4】 積層構造の制振材料を構造体に付与した場合の制振特性、損失係数 () の評価法

【符号の説明】

50 S 制振特性測定試料 B L 実施例の制振材料
A 1 アルミニウム基板 F 試料 S 固定部 I P

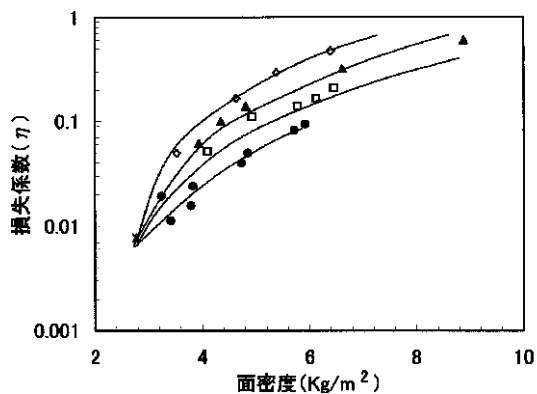
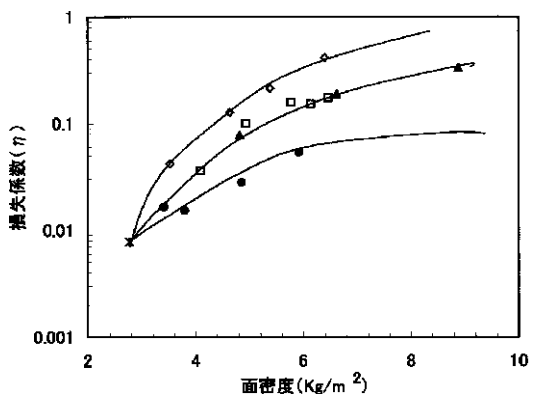
インパルスハンマー

A P 増幅器

A N 解析装置

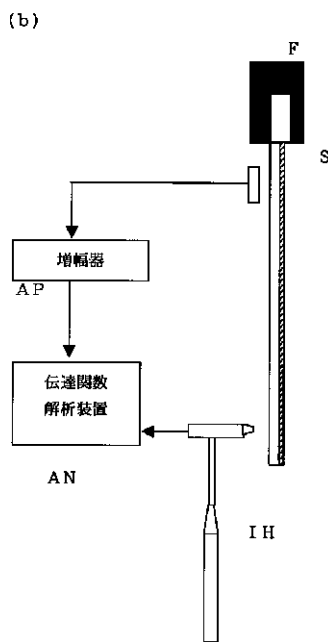
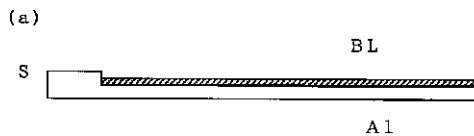
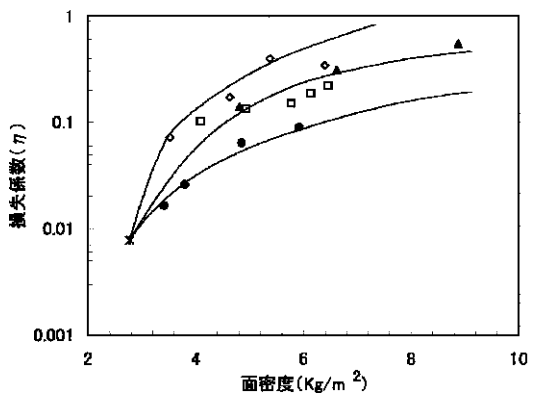
【図 1】

【図 2】



【図 3】

【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
 C 0 8 K 5/47
 C 0 8 L 23/28
 67/00
 77/00

識別記号

F I
 C 0 8 K 5/47
 C 0 8 L 23/28
 67/00
 77/00

テ-マ-ド (参考)

(71)出願人	501020154	Fターム(参考)	3J048 AC01 BA08 BD04
	井上 清博		4F100 AB10 AH03 AH04 AK01A
	神奈川県横浜市青葉区美しが丘 1 - 19 - 2		AK01B AK01C AK01D AK04A
	4 - 5 - 303		AK04C AK41A AK41C AK46A
(71)出願人	501020176		AK46C AK68B AK68D AK71B
	伊藤 哲也		AK71D AK73B AK73D AL01B
	東京都町田市鶴間 3 - 2 - 4 - 804		AL01D AL09B AL09D BA02
(72)発明者	住田 雅夫		BA04 BA07 BA10A BA10D
	神奈川県綾瀬市寺尾南 2 - 4 - 13		CA30A CA30B CA30C CA30D
(72)発明者	三浦 正		EC03 EJ17 EJ42 GB07 JA05A
	埼玉県入間市久保稲荷 4 - 18 - 11		JA05B JA05C JA05D JA07A
(72)発明者	井上 清博		JA07B JA07C JA07D JA11A
	神奈川県横浜市青葉区美しが丘 1 - 19 - 2		JA11C JH01 JH02 YY00A
	4 - 5 - 303		YY00B YY00C YY00D
(72)発明者	伊藤 哲也	4J002	AC011 AC081 AF021 BB001
	東京都町田市鶴間 3 - 2 - 4 - 804		BB061 BB071 BB081 BB241
			BG041 CD041 CF001 CL001
			EH126 EU176 EV076 EV326
			GF00 GT00