

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5859695号
(P5859695)

(45) 発行日 平成28年2月10日 (2016. 2. 10)

(24) 登録日 平成27年12月25日 (2015. 12. 25)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 F 15/02 (2006.01)
 F 1 6 F 15/02 Q
 F 1 6 F 15/02 R

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2015-56258 (P2015-56258)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成27年3月19日 (2015. 3. 19)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2015-194255 (P2015-194255A)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(43) 公開日	平成27年11月5日 (2015. 11. 5)	(74) 代理人	100103517
審査請求日	平成27年10月26日 (2015. 10. 26)		弁理士 岡本 寛之
(31) 優先権主張番号	特願2014-65459 (P2014-65459)	(74) 代理人	100149607
(32) 優先日	平成26年3月27日 (2014. 3. 27)		弁理士 宇田 新一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	間瀬 拓也
早期審査対象出願			大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		審査官	村山 禎恒
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制振材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粘弾性層と、

前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材とを備え、

前記基材は、

前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第 1 壁と、

前記複数の第 1 壁における前記厚み方向端部を連結する第 2 壁と

を備え、

前記粘弾性層は、ブチル系ゴムからなり、

中央加振法によって測定される 2 次共振点における損失係数は、

温度 6 0 において、0 . 0 7 5 以上であり、

温度 8 0 において、0 . 0 4 以上であり、

温度 1 0 0 において、0 . 0 2 以上であることを特徴とする、制振材。

【請求項 2】

粘弾性層と、

前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材とを備え、

前記基材は、

前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第 1 壁と、

前記複数の第 1 壁における前記厚み方向端部を連結する第 2 壁と

を備え、

10

20

前記粘弾性層は、アクリル系ゴムからなり、
 中央加振法によって測定される２次共振点における損失係数は、
 温度 60 において、0.14 以上であり、
 温度 80 において、0.075 以上であり、
 温度 100 において、0.05 以上であることを特徴とする、制振材。

【請求項 3】

粘弾性層と、
 前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材と、
 前記厚み方向において前記基材に対する前記粘弾性層の反対側に設けられる拘束層と、
 前記基材と前記拘束層との間に介在する第 2 粘弾性層と
 を備え、
 前記基材は、
 前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第 1 壁と、
 前記複数の第 1 壁における前記厚み方向端部を連結する第 2 壁と
 を備え、
 前記粘弾性層および前記第 2 粘弾性層は、ともにブチル系ゴムを含有し、
 中央加振法によって測定される２次共振点における損失係数が、温度 0 ~ 100 の全
 てにおいて、0.1 以上であることを特徴とする、制振材。

10

【請求項 4】

粘弾性層と、
 前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材と、
 前記厚み方向において前記基材に対する前記粘弾性層の反対側に設けられる拘束層と、
 前記基材と前記拘束層との間に介在する第 2 粘弾性層と
 を備え、
 前記基材は、
 前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第 1 壁と、
 前記複数の第 1 壁における前記厚み方向端部を連結する第 2 壁と
 を備え、
 前記粘弾性層および前記第 2 粘弾性層は、ともにブチル系ゴムを含有し、
 中央加振法によって測定される２次共振点における損失係数が、温度 20 ~ 40 の全
 てにおいて、0.5 以上であることを特徴とする、制振材。

20

【請求項 5】

粘弾性層と、
 前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材と、
 前記厚み方向において前記基材に対する前記粘弾性層の反対側に設けられる拘束層と、
 前記基材と前記拘束層との間に介在する第 2 粘弾性層と
 を備え、
 前記基材は、
 前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第 1 壁と、
 前記複数の第 1 壁における前記厚み方向端部を連結する第 2 壁と
 を備え、
 前記粘弾性層は、アクリル系ゴムを含有し、
 前記第 2 粘弾性層は、ブチル系ゴムを含有し、
 中央加振法によって測定される２次共振点における損失係数が、温度 20 ~ 80 の全
 てにおいて、0.04 以上であることを特徴とする、制振材。

30

【請求項 6】

粘弾性層と、
 前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材と、
 前記厚み方向において前記基材に対する前記粘弾性層の反対側に設けられる拘束層と、
 前記基材と前記拘束層との間に介在する第 2 粘弾性層と

40

50

を備え、

前記基材は、

前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第1壁と、

前記複数の第1壁における前記厚み方向端部を連結する第2壁と

を備え、

前記粘弾性層は、アクリル系ゴムを含有し、

前記第2粘弾性層は、ブチル系ゴムを含有し、

中央加振法によって測定される2次共振点における損失係数が、温度60～80の全
てにおいて、0.3以上であることを特徴とする、制振材。

【請求項7】

前記第2壁は、前記第1壁の前記厚み方向における前記粘弾性層側に対する反対側の端部を連結する第1連結壁を有することを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項8】

前記第2壁は、前記第1壁の前記厚み方向における粘弾性層側の端部を連結する第2連結壁を有することを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項9】

前記複数の第1壁は、前記厚み方向に直交する方向において互いに独立して設けられることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項10】

前記複数の第1壁は、前記厚み方向に直交する方向において互いに連結されていることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項11】

前記基材は、樹脂からなることを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項12】

前記基材の前記厚み方向長さの、前記粘弾性層の厚みに対する比が、0.5以上、50未満であることを特徴とする、請求項1～11のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項13】

前記粘弾性層の厚みが、2mm以上、6mm以下であることを特徴とする、請求項1～12のいずれか一項に記載の制振材。

【請求項14】

前記厚み方向において前記基材に対する前記粘弾性層の反対側に設けられる拘束層と、
前記基材と前記拘束層との間に介在する第2粘弾性層と
をさらに備えることを特徴とする、請求項1または2に記載の制振材。

【請求項15】

前記第2粘弾性層は、ブチル系ゴムを含有することを特徴とする、請求項14に記載の制振材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制振材に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車、鉄道車両、家庭電化機器、事務機器、住宅設備または工作機械などの分野に用いられる各種部品は、その運転時に、振動音を生じ易く、そのため、かかる振動音の発生を防止すべく、例えば、制振材を部品に貼着することにより、部品の制振性を向上させることが知られている。

【0003】

例えば、ゴム系組成物からなる振動減衰組成物層を拘束板に積層させた制振材が提案さ

10

20

30

40

50

れている（例えば、下記特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開平 7 - 2 7 8 3 5 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

近年、制振材には、より優れた制振性が求められている。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の目的は、優れた制振性を有する制振材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の制振材は、粘弾性層と、前記粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材とを備え、前記基材は、前記粘弾性層の前記厚み方向に延びる複数の第 1 壁と、前記複数の第 1 壁における前記厚み方向端部を連結する第 2 壁とを備えることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の制振材では、前記第 2 壁は、前記第 1 壁の前記厚み方向における前記粘弾性層側に対する反対側の端部を連結する第 1 連結壁を有することが好適である。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の制振材では、前記第 2 壁は、前記第 1 壁の前記厚み方向における粘弾性層側の端部を連結する第 2 連結壁を有することが好適である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の制振材では、前記複数の第 1 壁は、前記厚み方向に直交する方向において互いに独立して設けられることが好適である。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の制振材では、前記複数の第 1 壁は、前記厚み方向に直交する方向において互いに連結されていることが好適である。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の制振材では、前記基材は、樹脂からなることが好適である。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の制振材では、前記基材の前記厚み方向長さの、前記粘弾性層の厚みに対する比が、0.5 以上、50 未満であることが好適である。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の制振材では、前記粘弾性層の厚みが、2 mm 以上、6 mm 以下であることが好適である。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の制振材では、前記粘弾性層は、ブチル系ゴムおよび／またはアクリル系ゴムを含有することが好適である。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の制振材では、前記粘弾性層は、ブチル系ゴムからなり、中央加振法によって測定される 2 次共振点における損失係数は、温度 60 において、0.075 以上であり、温度 80 において、0.04 以上であり、温度 100 において、0.02 以上であることが好適である。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の制振材では、前記粘弾性層は、アクリル系ゴムからなり、中央加振法によって測定される 2 次共振点における損失係数は、温度 60 において、0.14 以上であり、温度 80 において、0.075 以上であり、温度 100 において、0.05 以上であることが好適である。

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

また、本発明の制振材は、前記厚み方向において前記基材に対する前記粘弾性層の反対側に設けられる拘束層と、前記基材と前記拘束層との間に介在する第2粘弾性層とをさらに備えることが好適である。

【0019】

また、本発明の制振材では、前記粘弾性層および前記第2粘弾性層は、ともにブチル系ゴムを含有することが好適である。

【0020】

また、本発明の制振材では、中央加振法によって測定される2次共振点における損失係数が、温度0～100の全てにおいて、0.1以上であることが好適である。

【0021】

また、本発明の制振材では、中央加振法によって測定される2次共振点における損失係数が、温度20～40の全てにおいて、0.5以上であることが好適である。

【0022】

また、本発明の制振材では、前記粘弾性層は、アクリル系ゴムを含有し、前記第2粘弾性層は、ブチル系ゴムを含有することが好適である。

【0023】

また、本発明の制振材では、中央加振法によって測定される2次共振点における損失係数が、温度20～80の全てにおいて、0.04以上であることが好適である。

【0024】

また、本発明の制振材では、中央加振法によって測定される2次共振点における損失係数が、温度60～80の全てにおいて、0.3以上であることが好適である。

【発明の効果】

【0025】

本発明の制振材は、粘弾性層と、粘弾性層の厚み方向一方向に設けられる基材とを備える。そして、基材は、粘弾性層の厚み方向に延びる複数の第1壁と、複数の第1壁における厚み方向端部を連結する第2壁とを備える。

【0026】

このような制振材を制振対象に設ければ、制振対象における振動は、粘弾性層と第1壁と第2壁とによって、効率的に減衰される。

【0027】

そのため、制振材は、制振性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、本発明の制振材の第1実施形態の断面図を示す。

【図2】図2は、図1に示す制振材の斜視図を示す。

【図3】図3Aおよび図3Bは、図1に示す制振材の変形例（基材が第2平板および連結板を備える態様）を製造する方法の説明図であり、図3Aは、粘弾性層および基材を用意する工程、図3Bは、基材を粘弾性層に圧入する工程を示す。

【図4】図4は、図1に示す制振材の変形例（基材が第1平板および連結板を備える態様）の断面図を示す。

【図5】図5は、本発明の制振材の第2実施形態の断面図を示す。

【図6】図6は、本発明の制振材の第3実施形態の斜視図を示す。

【図7】図7は、本発明の制振材の第4実施形態の断面図を示す。

【図8】図8は、図7に示す制振材の平面図を示す。

【図9】図9は、図7に示す制振材の変形例（柱部が下柱部のみを備える態様）を示す。

【図10】図10は、図7に示す制振材の変形例（基材がベースシートおよび下柱部のみを備える態様）を示す。

【図11】図11は、図7に示す制振材の変形例（基材が下柱部のみを備える態様）を示す。

【図12】図12は、図7に示す制振材の変形例（制振材が、粘弾性層、基材、第2粘弾

10

20

30

40

50

性層および拘束層を備え、基材がベースシートおよび下柱部のみを備える態様)を示す。

【図13】図13は、図7に示す制振材の変形例(制振材が、粘弾性層、基材、第2粘弾性層および拘束層を備え、基材が下柱部のみを備える態様)を示す。

【図14】図14は、比較例の制振材の断面図を示す。

【図15】図15は、実施例1～3および比較例1、2における温度および損失係数の関係を示すグラフである。

【図16】図16は、実施例4および比較例3における温度および損失係数の関係を示すグラフである。

【図17】図17は、実施例5および6における温度および損失係数の関係を示すグラフである。

10

【図18】図18は、実施例7、9、10および比較例4における温度および損失係数の関係を示すグラフである。

【図19】図19は、実施例11、13、14および比較例4における温度および損失係数の関係を示すグラフである。

【図20】図20は、実施例8、12および比較例4における温度および損失係数の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

<第1実施形態>

1. 制振材の基本構成

20

図1において、紙面上下方向が上下方向(第1方向、厚み方向)であり、紙面上側が上側(第1方向一方側、厚み方向一方側)、紙面下側が下側(第1方向他方側、厚み方向他方側)である。紙面左右方向が左右方向(第1方向に直交する第2方向)であり、紙面左側が左側(第2方向一方側)、紙面右側が右側(第2方向他方側)である。紙面紙厚方向が前後方向(第1方向および第2方向に直交する第3方向)であり、紙面手前側が前側(第3方向一方側)、紙面奥側が後側(第3方向他方側)である。

【0030】

具体的には、図1において、制振材1において、制振対象7に対向する(接触する)面を制振材1の下面とし、制振材1の下面に対する反対側の面を制振材1の上面とする。詳しくは、方向は、各図の方向矢印に従う。

30

【0031】

図1および図2に示すように、制振材1は、粘弾性層2と、粘弾性層2の上面に設けられる基材3とを備える。

【0032】

以下、粘弾性層2および基材3のそれぞれを順次説明する。

2. 粘弾性層

粘弾性層2は、制振材1の下端部に配置されており、粘弾性材料からシート状(平板形状)に形成されている。粘弾性層2の表面は、粘着性(表面タック性)を有する。

【0033】

粘弾性材料としては、例えば、ブチル系ゴム、アクリル系ゴムなどのゴム材料が挙げられる。

40

(1) ブチル系ゴム

ブチル系ゴムは、例えば、ブチルゴムを含有する。

【0034】

ブチルゴムは、イソブテン(イソブチレン)とイソプレンとの共重合により得られる合成ゴムである。ブチルゴムの配合割合は、ブチル系ゴムに対して、例えば、5質量%以上、好ましくは、10質量%以上、また、例えば、70質量%以下、好ましくは、50質量%以下である。

【0035】

ブチル系ゴムには、上記成分に加えて、例えば、充填剤、軟化剤、粘着付与剤、酸化防

50

止剤などの公知の添加剤を含有することができる。

【0036】

充填剤としては、例えば、カーボンブラック、炭酸カルシウムなどが挙げられる。充填剤の配合割合は、ブチルゴム100質量部に対して、例えば、10質量部以上、好ましくは、25質量部以上、また、例えば、300質量部以下、好ましくは、200質量部以下である。

【0037】

軟化剤としては、例えば、液状ポリブテンなどの液状ゴムなどが挙げられる。軟化剤の配合割合は、ブチルゴム100質量部に対して、例えば、10質量部以上、好ましくは、30質量部以上、また、例えば、150質量部以下、好ましくは、120質量部以下である。

10

【0038】

粘着付与剤としては、例えば、C5系石油樹脂、C9系石油樹脂、C5/C9系石油樹脂などの石油系樹脂などが挙げられる。粘着付与剤の配合割合は、ブチルゴム100質量部に対して、例えば、5質量部以上、好ましくは、10質量部以上、また、例えば、200質量部以下、好ましくは、150質量部以下である。

【0039】

酸化防止剤としては、例えば、芳香族アミン類などが挙げられる。酸化防止剤の配合割合は、ブチルゴム100質量部に対して、例えば、0.5質量部以上、好ましくは、1質量部以上、また、例えば、10質量部以下、好ましくは、5質量部以下である。

20

(2) アクリル系ゴム

アクリル系ゴムは、アクリルポリマーを含有する。

【0040】

アクリルポリマーは、例えば、アルキル部分が炭素数2~14の(メタ)アクリル酸アルキルエステルを主成分(例えば、60質量%以上)として含むモノマー成分の重合により得られる。モノマー成分には、上記した(メタ)アクリル酸アルキルエステルを必須成分として、極性基含有ビニルモノマーや多官能性ビニルモノマーなどを任意成分として含有することができる。極性基含有ビニルモノマーとしては、カルボキシル基含有ビニルモノマーまたはその無水物などが挙げられる。多官能性ビニルモノマーとしては、例えば、多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステルモノマーなどが挙げられる。極性基含有ビニルモノマーの配合割合は、例えば、3質量%以上、例えば、30質量%以下、好ましくは、20質量%以下であり、多官能性ビニルモノマーの配合割合は、例えば、0.02質量%以上、例えば、2質量%以下、好ましくは、1質量%以下である。(メタ)アクリル酸アルキルエステルの配合割合は、極性基含有ビニルモノマーおよび多官能性ビニルモノマーの配合割合の残部である。

30

【0041】

なお、モノマー成分には、任意成分として、さらに、フッ素系界面活性剤などの界面活性剤を含有させることもできる。界面活性剤の配合割合は、モノマー成分100質量部に対して、例えば、0.01質量部以上、好ましくは、0.02質量部以上、さらに好ましくは、0.03質量部以下、例えば、5質量部以下、好ましくは、3質量部以下、さらに好ましくは、1質量部以下である。

40

【0042】

さらに、上記したモノマー成分に、例えば、中空ガラスバルーンなどの中空無機微粒子を配合することもできる。中空無機微粒子の平均粒子径は、例えば、1 μ m以上、好ましくは、5 μ m以上、さらに好ましくは、10 μ m以上、例えば、500 μ m以下、好ましくは、200 μ m以下、さらに好ましくは、100 μ m以下である。中空無機微粒子の含有割合は、粘弾性層2の体積に対して、例えば、5体積%以上、好ましくは、10体積%以上、さらに好ましくは、15体積%以上、例えば、50体積%以下、好ましくは、40体積%以下となるように、調整される。

(3) 粘弾性層の形成

50

(3-1) 粘弾性材料がブチル系ゴムを含有する場合

粘弾性層2を粘弾性材料からシート状に形成するには、粘弾性材料がブチル系ゴムを含有する場合には、例えば、上記した各成分（具体的には、ブチルゴムと、必要により添加剤と）を、上記した配合割合において配合し、例えば、ミキシングロールなどの混練機によって混練して、粘弾性材料を混練物として調製する。

【0043】

その後、混練物を、例えば、プレス成形などによって圧縮延伸することにより、粘弾性層2をシート状に形成する（つまり、シート化する。）。

(3-2) 粘弾性層がアクリル系ゴムを含有する場合

粘弾性材料がアクリル系ゴムを含有する場合には、例えば、まず、モノマー成分と、必要により中空無機微粒子とを配合して、モノマー組成物を調製する。次いで、モノマー組成物（以下、粘弾性層前駆体という場合がある。）をシート状にして、それを重合させることにより、シート状のアクリルポリマーを得る。

【0044】

粘弾性層前駆体の重合方法としては、例えば、光重合開始剤が用いられる光重合が挙げられる。また、粘弾性層前駆体の重合方法では、例えば、まず、1段目として、モノマー成分の一部を重合（部分重合）して、次いで、2段目として、残部を重合（2段重合）する。光重合開始剤としては、例えば、ベンゾインエーテル系光重合開始剤、アセトフェノン系光重合開始剤などが挙げられる。光重合開始剤の配合割合は、モノマー成分100質量部に対して、例えば、0.01質量部以上、好ましくは、0.05質量部以上、例えば、5質量部以下、好ましくは、3質量部以下である。

【0045】

また、粘弾性層2には、例えば、気泡セルを含有させることもできる。粘弾性層2に気泡セルを含有させるには、例えば、粘弾性層前駆体に気泡を混合して、その後、その粘弾性層前駆体を重合および硬化させる。例えば、気泡を混合する前の粘弾性層前駆体の粘度を調整して、粘弾性層前駆体中に混合された気泡を安定的に存在させる。モノマー混合物の粘度を調整するには、例えば、モノマー成分を部分的に重合させる。モノマー成分を部分的に重合させるには、具体的には、まず、（メタ）アクリル酸アルキルエステルおよび極性基含有ビニルモノマーと、光重合開始剤とを混合してモノマー混合物を調製し、モノマー混合物を部分的に重合させて、モノマー混合物の一部のみが重合した高粘度のシロップを調製する。次いで、シロップに、多官能性ビニルモノマーと中空無機微粒子と界面活性剤とを配合して、粘弾性層前駆体を調製する。その後、粘弾性層前駆体を図示しない剥離層の表面に設ける（例えば、塗布する）。その後、粘弾性層前駆体における未重合のモノマー成分を重合させて、粘弾性層前駆体を硬化させる。気泡セルの粘弾性層2における含有割合は、例えば、5体積%以上、好ましくは、8体積%以上、さらに好ましくは、10体積%以上、例えば、50体積%以下、好ましくは、30体積%以下、さらに好ましくは、20体積%以下である。

【0046】

これによって、剥離層の表面において、アクリル系ゴムからなるシート状の粘弾性層2が得られる。

(4) 粘弾性層の寸法

粘弾性層2の厚みは、例えば、0.1mm以上、好ましくは、0.5mm以上、より好ましくは、1mm以上、さらに好ましくは、2mm以上、とりわけ好ましくは、3mm以上であり、例えば、10mm以下、好ましくは、6mm以下である。

【0047】

粘弾性層2の厚みが上記範囲内にあれば、制振材1の良好な制振性を確保することができる、さらに制振材1の軽量化を図ることができる。また、粘弾性層2の厚みの厚みが上記範囲内にあれば、段差がある箇所、および/または、曲面に対しても、粘弾性層2に対して追従させながら貼り付けることができる。

3. 基材

10

20

30

40

50

基材 3 は、図 1 および図 2 に示すように、制振材 1 の上側部分に配置されており、左右方向および前後方向に延びる厚板形状に形成されている。基材 3 は、具体的には、上下方向および左右方向に切断したときの断面形状が略ハーモニカ状（あるいは、1 列の略格子状または梯子状）に形成されている。詳しくは、基材 3 は、第 2 壁の一例としての第 1 平板 4 および第 2 平板 5 と、第 1 壁の一例としての連結板 6 とを一体的に備える。

【0048】

第 1 平板 4 および第 2 平板 5 のそれぞれは、左右方向および前後方向に延びている。第 1 平板 4 および第 2 平板 5 は、上下方向に互いに間隔を隔てて配置されている。第 1 平板 4 は、基材 3 の下端部であり、第 2 平板 5 は、基材 3 の上端部である。つまり、第 2 平板 5 は、第 1 平板 4 に対して、上側に間隔を隔てて平行するように配置されている。

10

【0049】

連結板 6 は、第 1 平板 4 および第 2 平板 5 の間において、左右方向に間隔を隔てて複数設けられている。複数の連結板 6 のそれぞれは、前後方向および上下方向（厚み方向）に沿って延びる平板状に形成されている。また、複数の連結板 6 は、左右方向において、互いに独立して設けられている。一方、左右方向に互いに隣接する連結板 6 の上下方向（厚み方向）端部は、第 1 平板 4 および第 2 平板 5 によって連結されている。具体的には、互いに隣接する連結板 6 の下端部（厚み方向における粘弾性層 2 側の端部）は、第 1 平板 4 によって連結されている。これによって、第 1 平板 4 は、第 2 連結壁として役する。また、互いに隣接する連結板 6 の上端部（厚み方向における粘弾性層 2 側に対する反対側の端部）は、第 2 平板 5 によって連結されている。これによって、第 2 平板 5 は、第 1 連結壁として役する。

20

【0050】

基材 3 を形成する材料としては、例えば、樹脂、金属が挙げられ、好ましくは、熱可塑性樹脂などの樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂として、例えば、オレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、または、エチレン - プロピレン共重合体など）、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、アクリル樹脂などが挙げられる。好ましくは、オレフィン系樹脂、さらに好ましくは、ポリプロピレンが挙げられる。

【0051】

基材 3 は、熱可塑性樹脂から形成される場合には、熱可塑性樹脂を一体押出成形することにより、上記した断面形状に形成し、その後、必要により、外形加工することにより、製造される。

30

【0052】

このような基材 3 は、一般に市販されているものを用いることができ、例えば、プラスチックダンボールシート（ダンブラシート、ヤマコー社製）などが挙げられる。

【0053】

基材 3 の寸法は、制振材 1 の制振対象に応じて適宜設定される。具体的には、第 1 平板 4 および第 2 平板 5 のそれぞれの厚み（上下方向長さ）は、例えば、0.2 mm 以上、好ましくは、0.7 mm 以上であり、例えば、10 mm 以下、好ましくは、7.7 mm 以下である。第 1 平板 4 および第 2 平板 5 の間の間隔（すなわち、連結板 6 の上下方向長さ）は、例えば、0.8 mm 以上、好ましくは、2 mm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、7 mm 以下である。

40

【0054】

連結板 6 の厚みは、例えば、0.1 mm 以上、好ましくは、0.2 mm 以上であり、例えば、1 mm 以下、好ましくは、0.6 mm 以下である。隣接する連結板 6 間の間隔は、例えば、0.8 mm 以上、好ましくは、2 mm 以上であり、例えば、10 mm 以下、好ましくは、5 mm 以下である。

【0055】

基材 3 の厚み（上下方向長さ、つまり、厚み方向長さ）は、例えば、3 mm 以上、好ましくは、5 mm 以上であり、また、例えば、30 mm 以下、好ましくは、10 mm 以下である。

50

【0056】

基材3の厚みの、粘弾性層2の厚みに対する比（すなわち、基材3の厚み/粘弾性層2の厚み）は、例えば、0.5以上、好ましくは、1超過であり、また、例えば、50未満、好ましくは、25以下、より好ましくは、10以下である。上記した比が上記上限以下であれば、良好な制振性を維持しつつ、部品に対する接着性が確保することができる。上記した比が上記下限以上であれば、良好な制振性を維持しつつ、軽量化を図ることができる。

【0057】

基材3の坪量は、例えば、200g/m²以上、好ましくは、300g/m²以上、また、例えば、2000g/m²以下、好ましくは、1800g/m²以下である。

10

【0058】

上記した基材3が制振材1に備えられるので、広温度域にわたって制振性に優れる基材3の特性を制振材1に付与することができる。また、粘弾性層2に基材3を貼り合わせる（「制振材の製造」において後述する）により、基材3の剛性が上がり、制振ピーク（損失係数）を高めることができる。なお、従来から拘束層として使用されているガラスクロスまたはアルミニウム箔のみからなる制振材1（比較例1または2、図14参照）では、粘弾性層2が粘弾性層2の温度依存性を直接受けてしまい、制振材1の制振性が温度依存型になるため、制振材1は、特定の温度での制振性しか発揮できない。

4. 制振材の製造

制振材1を製造するには、粘弾性層2と、基材3とを、例えば、圧着などによって貼り合わせる。

20

【0059】

なお、制振材1において、粘弾性層2の下面に、必要により、公知の剥離層（図3Aの符号25参照）を設けることもできる。

5. 制振材の物性

制振材1の厚み（総厚み、但し剥離層の厚みを除く）は、例えば、4mm以上、好ましくは、6mm以上であり、また、例えば、40mm以下、好ましくは、15mm以下である。

【0060】

制振材1の中央加振法によって測定される、周波数500Hzにおける損失係数は、温度0～100の全てにおいて、例えば、0.02以上、好ましくは、0.03以上、より好ましくは、0.04以上であり、例えば、1.00以下である。

30

【0061】

とりわけ、粘弾性層2がブチル系ゴムからなる場合には、制振材1の中央加振法によって測定される、周波数500Hzにおける損失係数は、温度60において、例えば、0.075以上、好ましくは、0.1以上、より好ましくは、0.125以上、例えば、1.0以下であり、温度80において、例えば、0.04以上、好ましくは、0.05以上、より好ましくは、0.07以上、例えば、1.0以下であり、温度100において、例えば、0.02以上、好ましくは、0.03以上、より好ましくは、0.05以上、例えば、1.0以下である。

40

【0062】

また、粘弾性層2がアクリル系ゴムからなる場合には、制振材1の中央加振法によって測定される、周波数500Hzにおける損失係数は、温度60において、例えば、0.14以上、好ましくは、0.15以上、例えば、1.0以下であり、温度80において、例えば、0.075以上、好ましくは、0.1以上、例えば、1.0以下であり、温度100において、0.05以上、好ましくは、0.06以上、例えば、1.0以下である。

【0063】

粘弾性層2の損失係数が上記下限以上であれば、少なくとも上記した温度における振動に対して、優れた制振性を発現することができる。

50

【 0 0 6 4 】

なお、制振材 1 の損失係数は、公知の損失係数測定装置などを用いて、J I S G 0 6 0 2 の中央加振法（中央支持定常加振法）に従って測定することができる。

【 0 0 6 5 】

このような制振材 1 は、図 1 に示すように、制振対象 7 に貼着して、その制振対象 7 を制振する。制振対象 7 は、例えば、外観に現れる外面 8 と、内部に向き、外観に現れない内面 9 とを備えている。制振対象 7 の外面 8 に、制振材 1 の粘弾性層 2 が貼着される。制振対象 7 としては、例えば、常温（例えば、20）から高温（例えば、100）までの広範囲の温度下で使用される部品が挙げられ、具体的には、自動車、鉄道車両、家庭電化機器、事務機器、住宅設備または工作機械などが挙げられる。とりわけ、制振対象 7 として、60 以上、100 以下の高温において使用される部品、例えば、上記例示の中でも熱源の近くにある設備などが挙げられる。

10

【 0 0 6 6 】

そして、この制振材 1 は、粘弾性層 2 と、粘弾性層 2 の上面に設けられる基材 3 とを備える。そして、基材 3 は、粘弾性層 2 の厚み方向に延びる複数の連結板 6 と、複数の連結板 6 における上端部および下端部を連結する第 1 平板 4 および第 2 平板 5 とを備える。

【 0 0 6 7 】

このような制振材 1 を制振対象 7 に貼着すれば、制振対象 7 における振動は、粘弾性層 2、さらには、基材 3 において抑制される。具体的には、振動は、粘弾性層 2 と、第 1 平板 4、連結板 6 および第 2 平板 5 とによって、効率的に減衰される。

20

【 0 0 6 8 】

そのため、制振材 1 は、制振性に優れる。

【 0 0 6 9 】

なお、制振材 1 が有する制振性は、振動部材に直接設けられ、振動部材の振動を防止する防振性とは異なる性質である。つまり、制振対象 7 の制振性は、振動源から制振対象 7 に伝搬された振動を、制振対象 7 において抑制する（または減衰させる）性質である。

【 0 0 7 0 】

< 変形例 >

上記の第 1 実施形態では、図 1 に示すように、基材 3 に第 1 平板 4 および第 2 平板 5 の両方を備えたが、図 3 B および図 4 に示すように、第 1 平板 4 および第 2 平板 5 のいずれか一方のみを基材 3 に備えることもできる。

30

【 0 0 7 1 】

例えば、図 3 B に示すように、基材 3 は、連結板 6 および第 2 平板 5 のみを備えている。基材 3 は、下側に向かって開放される断面略櫛形状に形成されている。なお、複数の連結板 6 の下端部の側面は、粘弾性層 2 に被覆されている。このような制振材 1 を製造するには、図 3 A に示すように、まず、剥離層 2 5 の上面に設けられた粘弾性層 2、および、基材 3 をそれぞれ用意する。次いで、基材 3 の複数の連結板 6 の下端部を粘弾性層 2 に対して上側から圧入する。これによって、連結板 6 の下端部に対応する粘弾性層 2 が外側に押しのけられて、連結板 6 の下端部の外周面を被覆する。

【 0 0 7 2 】

あるいは、図 4 に示すように、基材 3 は、連結板 6 および第 1 平板 4 のみを備えている。基材 3 は、上側に向かって開放される断面略櫛形状に形成されている。

40

【 0 0 7 3 】

なお、粘弾性層 2 を、複数層から形成することができ、例えば、ブチル系ゴムからなる第 1 の粘弾性層 2 と、アクリル系ゴムからなる第 2 の粘弾性層 2 とを重ねることもできる。

【 0 0 7 4 】

このような変形例によっても、第 1 実施形態と同一の作用効果を奏することができる。

【 0 0 7 5 】

< 第 2 実施形態 >

50

図5に示すように、制振材1は、拘束層10および第2粘弾性層11をさらに備えることもできる。

【0076】

拘束層10は、基材3の上側に間隔を隔てて設けられている。つまり、拘束層10は、厚み方向において基材3に対する粘弾性層2の反対側に設けられている。拘束層10は、左右方向および前後方向に延びるシート状（平板形状）に形成されている。

【0077】

拘束層10としては、例えば、ガラスクロス、樹脂含浸ガラスクロス、合成樹脂不織布、金属箔、カーボンファイバー、合成樹脂フィルムなどが挙げられる。好ましくは、金属箔、ガラスクロスが挙げられる。金属箔としては、例えば、アルミニウム箔やスチール箔などが挙げられる。ガラスクロスとしては、公知のガラスクロスが挙げられる。拘束層10の厚みは、例えば、0.05mm以上、好ましくは、0.1mm以上、例えば、2.0mm以下、好ましくは、1.0mm以下である。

【0078】

第2粘弾性層11は、基材3と拘束層10との間に介在している。第2粘弾性層11は、第2平板5の上面と、拘束層10の下面とに接触している。第2粘弾性層11は、左右方向および前後方向に延びるシート状（平板形状）に形成されている。第2粘弾性層11は、例えば、粘弾性層2で例示した粘弾性材料から形成されている。第2粘弾性層11の表面は、粘着性（表面タック性）を有している。第2粘弾性層11の厚みは、例えば、0.5mm以上、好ましくは、0.7mm以上、例えば、6mm以下、好ましくは、3mm以下である。

【0079】

拘束層10および第2粘弾性層11は、例えば、それらの積層体シートとして市販されているものが用いられ、具体的には、レジエトレックスD-300N、レジエトレックスD-350（以上、日東電工社製）などが用いられる。

【0080】

拘束層10と第2粘弾性層11との合計の厚みは、例えば、0.55mm以上、好ましくは、0.8mm以上、例えば、8.0mm以下、好ましくは、5mm以下である。

【0081】

拘束層10および第2粘弾性層11を制振材1に備えるには、例えば、まず、図1および図2に示す制振材1を作製する。

【0082】

次いで、第2粘弾性層11および拘束層10の積層体を作製し、次いで、積層体の第2粘弾性層11を、制振材1の基材3の上面に貼り合わせる。あるいは、第2粘弾性層11および拘束層10のそれぞれを、制振材1の基材3に対して順次積層することもできる。

【0083】

このような制振材1の厚み、つまり、粘弾性層2、基材3、第2粘弾性層11および拘束層10の総厚みは、例えば、5mm以上、好ましくは、7mm以上であり、また、例えば、40mm以下、好ましくは、20mm以下である。

【0084】

第2実施形態によっても、第1実施形態と同一の作用効果を奏することができ、さらに、拘束層10および第2粘弾性層11によって、制振材1の制振性、とりわけ、低温から高温（具体的には、0℃以上、100℃以下の温度範囲）における制振材1の制振性をより一層向上させることができる。

【0085】

そして、粘弾性層2および第2粘弾性層11がともにブチル系ゴムからなる場合には、低温から高温（例えば、0℃以上、100℃以下の温度範囲）における制振性、とりわけ、常温（20℃以上、40℃以下の温度範囲における）制振性に優れる。具体的には、制振材1の中央加振法によって測定される、周波数500Hzにおける損失係数は、温度0～100℃の全てにおいて、例えば、0.1以上、好ましくは、0.11以上、より好ま

10

20

30

40

50

しくは、0.12以上であり、また、例えば、1.0以下である。さらに、損失係数は、温度20～40の全てにおいて、例えば、0.15以上、好ましくは、0.3以上、より好ましくは、0.5以上、さらに好ましくは、0.6以上、とりわけ好ましくは、0.7以上であり、また、例えば、1.0以下である。

【0086】

また、粘弾性層2がアクリル系ゴムからなり、第2粘弾性層11がブチル系ゴムからなる場合には、常温～高温（例えば、20以上、80以下の温度範囲）における制振性、とりわけ、高温（例えば、60以上、80以下の温度範囲）における制振性制振材1の中央加振法によって測定される、周波数500Hzにおける損失係数は、温度20～80の全てにおいて、0.04以上であり、また、例えば、1.0以下である。さらに、損失係数は、温度60～80の全てにおいて、例えば、0.03以上、好ましくは、0.05以上、より好ましくは、0.07以上であり、また、例えば、1.0以下である。

10

【0087】

<変形例>

第2実施形態では、制振材1に、拘束層10および第2粘弾性層11の両方を備えたが、例えば、図示しないが、拘束層10を備えることなく、第2粘弾性層11のみを制振材1に追加することもできる。つまり、制振材1は、粘弾性層2、基材3および第2粘弾性層11を備える。

【0088】

このような変形例によっても、第2実施形態と同一の作用効果を奏することができる。

20

【0089】

<第3実施形態>

第1実施形態では、図1および図2に示すように、複数の連結板6を左右方向に互いに独立して設けているが、例えば、図6に示すように、複数の連結板6を、左右方向および前後方向に互いに連結することもできる。

【0090】

図6において、複数の連結板6は、左右方向および前後方向に切断したときの断面形状がハニカム形状（六角形状）に形成されている。

【0091】

このような基材3の厚みは、例えば、3mm以上、好ましくは、5mm以上であり、また、例えば、30mm以下、好ましくは、10mm以下である。

30

【0092】

基材3の坪量は、例えば、200g/m²以上、好ましくは、300g/m²以上、また、例えば、2000g/m²以下、好ましくは、1500g/m²以下である。

【0093】

このような連結板6を備える基材3は、一般に市販されているものを用いることができ、例えば、テクセル（ハニカムコア材、岐阜プラスチック工業社製）などが挙げられる。

【0094】

連結板6の寸法は、制振対象7（図1参照）に応じて、適宜設定される。

【0095】

40

上記した基材3が制振材1に備えられるので、広温度域にわたって制振性に優れる基材3の特性を制振材1に付与することができる。また、粘弾性層2に基材3を貼り合わせるにより、基材3の剛性が上がり、制振ピーク（損失係数）を高めることができる。なお、従来から拘束層として使用されているガラスクロスまたはアルミニウム箔のみからなる制振材1（比較例1または2、図14参照）では、粘弾性層2が粘弾性層2の温度依存性を直接受けてしまい、制振材1の制振性が温度依存型になるため、制振材1は、特定の温度での制振性しか発揮できない。

【0096】

第3実施形態によっても、第1実施形態と同一の作用効果を奏することができる。

【0097】

50

< 第 4 実施形態 >

図 7 および図 8 において、基材 3 は、ベースシート 1 2 と、トップシート 1 3 と、柱部 1 4 とを備えている。

【 0 0 9 8 】

ベースシート 1 2 は、薄板の略平板形状に形成されている。

【 0 0 9 9 】

トップシート 1 3 は、薄板の略平板形状に形成されており、ベースシート 1 2 の上側に間隔を隔てて対向配置されている。

【 0 1 0 0 】

柱部 1 4 は、ベースシート 1 2 およびトップシート 1 3 を、上下方向に架設するように設けられている。柱部 1 4 は、ベースシート 1 2 に貼着（熱融着）される下柱部 1 5 と、トップシート 1 3 に貼着（熱融着）される上柱部 1 6 とを備えている。

【 0 1 0 1 】

下柱部 1 5 は、ベースシート 1 2 の上面に設けられており、平面視において千鳥状に整列配置される複数の下突出部 1 7 と、左右方向および前後方向に隣接する下突出部 1 7 の下端部間を連結する略平板形状の第 2 連結壁の一例としての下連結壁 1 8 とを一体的に備えている。

【 0 1 0 2 】

下突出部 1 7 は、上側に向かって突出しており、平面視において、左右方向に長い略楕円形状に形成されている。また、下突出部 1 7 は、上壁 1 9 と、第 1 壁の一例としての下周側壁 2 0 とを一体的に備え、断面視において、下方が開放され、上方に向かうに従って幅狭となる略円錐台形状に形成されている。上壁 1 9 は、その周側端が、下周側壁 2 0 の上端に連結されている。下周側壁 2 0 は、上下方向（厚み方向）に延び、その下端が、下連結壁 1 8 に連結されている。

【 0 1 0 3 】

下連結壁 1 8 は、熱融着によって、ベースシート 1 2 の上面に貼着されている。

【 0 1 0 4 】

上柱部 1 6 は、下柱部 1 5 の上側に対向配置され、かつ、トップシート 1 3 の下面に積層されており、上下方向に接触したときに下柱部 1 5 と重なるように、下柱部 1 5 と上下対称に形成されている。詳しくは、上柱部 1 6 は、平面視において千鳥状に整列配置される複数の上突出部 2 1 と、各上突出部 2 1 の上端部間を連結する略平板形状の第 1 連結壁の一例としての上連結壁 2 2 とを一体的に備えている。

【 0 1 0 5 】

上突出部 2 1 は、下側に向かって突出しており、平面視において、左右方向に長い略楕円形状に形成されている。上突出部 2 1 は、下壁 2 3 と、第 1 壁の一例としての上周側壁 2 4 とを一体的に備え、断面視において、上方が開放され、下方に向かうに従って幅狭となる略円錐台形状に形成されている。

【 0 1 0 6 】

下壁 2 3 は、その周側端が、上周側壁 2 4 の下端に連結されており、熱融着によって、上壁 1 9 に一体的に積層されている。

【 0 1 0 7 】

上周側壁 2 4 は、上下方向（厚み方向）に延び、その上端が、上連結壁 2 2 に連結されている。

【 0 1 0 8 】

上連結壁 2 2 は、熱融着によって、トップシート 1 3 に一体的に積層されている。

【 0 1 0 9 】

基材 3 において、下突出部 1 7 の下周側壁 2 0（第 1 壁の一例）、下連結壁 1 8（第 2 連結壁の一例）、上突出部 2 1 の上周側壁 2 4（第 2 壁の一例）および上連結壁 2 2（第 1 連結壁の一例）によって、上下方向および左右方向、あるいは、上下方向および前後方向に切断したときの断面形状がハニカム形状（六角形状）に形成される。

10

20

30

40

50

【0110】

基材3の厚みは、例えば、3mm以上、好ましくは、5mm以上、例えば、30mm以下、好ましくは、15mm以下である。基材3の坪量は、例えば、500g/m²以上、好ましくは、800g/m²以上、また、例えば、3000g/m²以下、好ましくは、1500g/m²以下である。

【0111】

このような基材3としては、一般に市販されているものを用いることができ、例えば、ツインコーン（商品名、ポリプロピレン製、宇部日東化成社製）などが挙げられる。

【0112】

上記した基材3が制振材1に備えられるので、広温度域にわたって制振性に優れる基材3の特性を制振材1に付与することができる。また、粘弾性層2に基材3を貼り合わせるにより、基材3の剛性が上がり、制振ピーク（損失係数）を高めることができる。なお、従来から拘束層として使用されているガラスクロスまたはアルミニウム箔のみからなる制振材1（比較例1または2、図14参照）では、粘弾性層2が粘弾性層2の温度依存性を直接受けてしまい、制振材1の制振性が温度依存型になるため、制振材1は、特定の温度での制振性しか発揮できない。

10

【0113】

第4実施形態の制振材1は、第1実施形態と同一の損失係数を有する。

【0114】

そのため、第4実施形態によっても、第1実施形態と同一の作用効果を奏することができる。

20

【0115】

<変形例>

第4実施形態では、図7に示すように、柱部14に下柱部15および上柱部16の両方を備えたが、例えば、柱部14に下柱部15および上柱部16のいずれか一方のみを備えることもできる。具体的には、図9に示すように、柱部14は、上柱部16（図7参照）を備えず、下柱部15のみを備える。

【0116】

この場合には、上壁19は、熱融着によって、トップシート13に一体的に積層されている。また、上壁19は、第2連結壁として役し、下周側壁20は、第1壁として役する。

30

【0117】

さらに、図9で示す変形例では、基材3にベースシート12およびトップシート13の両方を備えたが、例えば、図10に示すように、いずれか一方のみを備えることができ、あるいは、図11に示すように、両方を備えることなく基材3を形成することもできる。

【0118】

図10に示すように、基材3は、下柱部15およびベースシート12のみを備えている。下柱部15における上壁19は、上側に露出している。

【0119】

あるいは、図11に示すように、基材3は、下柱部15のみを備えている。

40

【0120】

粘弾性層2は、その下面に剥離層25が設けられている場合には、剥離層25の上面において、下周側壁20の下端部の内周面を被覆するように、設けられている。

【0121】

さらに、図10および図11では、拘束層10および第2粘弾性層11を備えていないが、例えば、図12および図13に示すように、制振材1は、拘束層10および第2粘弾性層11をさらに備えることもできる。

【0122】

図12および図13に示すように、拘束層10の下面は、上壁19の上面に接触している。

50

【 0 1 2 3 】

第2粘弾性層11は、拘束層10の下面において、下周側壁20の上端部の外周面を被覆するように、設けられている。

【 0 1 2 4 】

図12に示す制振材1を製造するには、例えば、まず、拘束層10が設けられた第2粘弾性層11、および、粘弾性層2が設けられた基材3を用意する。次いで、基材3の下突出部17の下周側壁20の上端部および上壁19を第2粘弾性層11に対して下側から圧入する。これによって、上壁19に対応する第2粘弾性層11が外側に押しのけられて、下周側壁20の上端部の外周面を被覆する。

【 0 1 2 5 】

また、図13に示す制振材1を製造するには、例えば、まず、剥離層25が設けられた粘弾性層2と、基材3とを用意する。次いで、基材3の下周側壁20の下端部および下連結壁18を粘弾性層2に対して上側から圧入する。これによって、下連結壁18に対応する粘弾性層2が外側に押しのけられて、下周側壁20の下端部の内周面を被覆する。その後、図12の制振材1の製造方法と同一の方法によって、拘束層10および第2粘弾性層11を、基材3に対して設ける。

【 0 1 2 6 】

また、図示しないが、図7の制振材1において、ベースシート12およびトップシート13を備えることなく、基材3を形成することもできる。すなわち、基材3は、柱部14のみを備える。

【 0 1 2 7 】

このような変形例によっても、第4実施形態と同一の作用効果を奏することができる。

【実施例】

【 0 1 2 8 】

以下に、製造例、実施例および比較例を示し、本発明についてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 1 2 9 】

また、以下に示す実施例の数値は、上記した実施形態において記載され、対応する数値（すなわち、上限値または下限値）に代替することができる。

【 0 1 3 0 】

〔粘弾性層の製造〕

製造例1

〔ブチル系ゴムからなる粘弾性層の製造〕

ブチルゴム（JSRブチル268、JSR社製）100質量部、充填剤1（カーボンブラック、旭#50、旭カーボン社製）100質量部、充填剤2（重質炭酸カルシウム、丸尾カルシウム社製）100質量部、軟化剤（ポリブテンHV300、新日本石油社製）100質量部、粘着付与剤（エスコレッツ1202、石油系樹脂、エクソン社製）100質量部、酸化防止剤（ノクラックCD、4,4'-ビス（ C_6H_4 ）-ジメチルベンジル）ジフェニルアミン、大内新興化学工業社製）2質量部を配合し、ミキシングロールで混練することにより混練物（ブチル系ゴム）を調製した。

【 0 1 3 1 】

次いで、得られた混練物を、プレス成形により、シート状に圧縮延伸して、離型紙の表面に積層し、表1～表3に記載の厚みを有する粘弾性層を形成した。

【 0 1 3 2 】

製造例2

〔アクリル系ゴムからなる粘弾性層の製造〕

アクリル酸2-エチルヘキシル90質量部およびアクリル酸10質量部が混合されたモノマー成分に、イルガキュアー651（ベンゾインエーテル系光重合開始剤、チバ・スペシャリティー・ケミカル社製）0.05質量部およびイルガキュアー184（アセトフェノン系光重合開始剤、チバ・スペシャリティー・ケミカル社製）0.05質量部を配合し

10

20

30

40

50

て、モノマー混合物を調製した。その後、モノマー混合物の粘度（ＢＨ粘度計、Ｎｏ．５ロータ、 10 s^{-1} 、測定温度 30°C ）が約 $15\text{ Pa}\cdot\text{s}$ になるまで、モノマー混合物に照度約 5 mW の紫外線（波長 $300\sim400\text{ nm}$ ）を照射して、モノマー混合物の一部が重合したシロップを調製した。

【０１３３】

次いで、シロップに、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート０．１質量部を添加し、続いて、中空ガラスバルーン（商品名「セルスターＺ－２７」、東海工業社製）をシロップ（１，６－ヘキサンジオールジアクリレートを含まない）に対して３０体積％の割合で添加した。さらに、フッ素系界面活性剤１質量部を添加して、粘弾性層前駆体を調製した。なお、粘弾性層前駆体における中空ガラスバルーンは、粘弾性層前駆体に対して約２３体積％であった。

10

【０１３４】

その後、粘弾性層前駆体に窒素を導入して、窒素の気泡を均一に混合して分散させることにより、気泡セルが分散された粘弾性層前駆体を得た。気泡セルの含有割合は１５体積％であった。

【０１３５】

次いで、粘弾性層前駆体を２枚のＰＥＴフィルム（剥離層）の間に充填した。つまり、層状の粘弾性層前駆体を２枚のＰＥＴフィルムで挟み込んだ。

【０１３６】

次いで、紫外線を粘弾性層前駆体の厚み方向両側から３分間照射し、粘弾性層前駆体を硬化させた。これにより、表１～表３に記載の厚みを有し、アクリル系ゴムからなる粘弾性層を形成した。

20

【０１３７】

[基材の用意]

以下の基材をそれぞれ用意した。

- ・プラダンシート（図１および図２に示す基材、ヤマコー社製）

型番：ＡＳＷ７－１７０ＣＷＨ

厚み：７．０ｍｍ

第１平板の厚み：０．７ｍｍ

第２平板の厚み：０．７ｍｍ

30

連結板の厚み：０．５ｍｍ

連結板の長さ（第１平板および第２平板間の間隔）：５．６ｍｍ

坪量： 1700 g/m^2

- ・ハニカムコア材（図６に示す基材、岐阜プラスチック工業社製）

型番：Ｔ５－１３００

厚み：５．４ｍｍ

第１平板の厚み：０．３ｍｍ

第２平板の厚み：０．３ｍｍ

連結板の長さ（第１平板および第２平板間の間隔）：４．８ｍｍ

坪量： 1290 g/m^2

40

- ・アルミニウム箔（図１４に示す基材）

厚み：０．１２ｍｍ

坪量： 270 g/m^2

- ・ガラスクロス（図１４に示す基材）

厚み：０．１２ｍｍ

[拘束層および第２粘弾性層の用意]

以下の拘束層および第２粘弾性層のそれぞれを用意した。

【０１３８】

レジェトレックスＤ－３００Ｎ（日東電工社製）：０．１２ｍｍのアルミニウム箔から形成される拘束層と、その上に設けられる厚み１．３８ｍｍのブチル系ゴムから形成され

50

る第2粘弾性層とを備える。総厚1.5mm。

【0139】

レジエトレックスD-350（日東電工社製）：0.2mmのガラスクロスから形成される拘束層と、その上に設けられる厚み2mmのブチル系ゴムから形成される第2粘弾性層とを備える。総厚2.2mm。

【0140】

〔制振材の作製〕

実施例1～14および比較例1～4

実施例1～14および比較例1～4において、表1～3の記載に従って、基材に粘弾性層を貼り合わせて、制振材を作製した。

10

【0141】

さらに、実施例3および7～14については、拘束層を第2粘弾性層を介して基材に貼り付けた（図5参照）。

【0142】

【表 1】

表 1

制振材※1 層構成		実施例1 図1、図2	実施例2 図6	実施例3 図5	比較例1 図14	比較例2 図14	実施例4 図6	比較例3 図14
粘弾性層	種類	ブチル系 ゴム	ブチル系 ゴム	ブチル系 ゴム	ブチル系 ゴム	ブチル系 ゴム	アクリル系 ゴム	アクリル系 ゴム
	製造例	製造例1	製造例1	製造例1	製造例1	製造例1	製造例2	製造例2
	厚み[mm]	2	2	2	2	2	2	2
基材	種類	プラダン シート	ハニカム コア材	プラダン シート	ガラス クロス	アルミニウム 箔	ハニカム コア材	アルミニウム 箔
	厚み[mm]	7.0	5.4	7.0	0.2	0.12	5.4	0.12
厚みの比(基材/粘弾性層)		3.5	2.7	3.5	0.1	0.06	2.7	0.06
拘束層	種類	-	-	アルミニウム 箔	-	-	-	-
	厚み[mm]			0.12				
	種類			ブチル系 ゴム				
第2粘弾性層	厚み[mm]	-	-	1.38	-	-	-	-
	0			0.21				
	20			0.80				
損失係数※2 / (°C)	40	0.26	0.20	0.71	0.13	0.21	0.19	0.21
	60	0.14	0.10	0.27	0.046	0.070	0.15	0.13
	80	0.083	0.059	0.15	0.022	0.035	0.10	0.070
	100	0.063	0.042	0.12	0.017	0.018	0.060	0.040

※1:試験片サイズ 10x250mm ※2:冷間圧延鋼板 サイズ10x250mm、厚み0.8mm

【表 2】

表2

制振材※1		実施例5	実施例6
層構成		図1、図2	図1、図2
粘弾性層	種類	ブチル系 ゴム	ブチル系 ゴム
	製造例	製造例1	製造例1
	厚み[mm]	2	6
基材	種類	プラダン シート	プラダン シート
	厚み[mm]	7.0	7.0
厚みの比(基材／粘弾性層)		3.5	1.2
損失係数※2 ／ (°C)	0	0.05	0.15
	20	0.22	0.40
	40	0.19	0.24
	60	0.089	0.12
	80	0.047	0.069
	100	0.031	0.044

※1:試験片サイズ 10x80mm ※2:冷間圧延鋼板 サイズ10x250mm、厚み0.8mm

【 0 1 4 4 】

【表 3】

表 3

制振材※1		実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	比較例4
層構成	種類	図5	図5	図5	図5	図5	図5	図5	図14	図14
	製造例	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2	アクリル系 ゴム 製造例2
粘弾性層	厚み[mm]	0.4	0.8	1.2	1.6	0.4	0.8	1.2	1.6	6
	種類	ブラダン シート	ブラダン シート	ブラダン シート	ブラダン シート	ブラダン シート	ブラダン シート	ブラダン シート	ブラダン シート	アルミニウム 箔
基材	厚み[mm]	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.12
	厚みの比(基材/粘弾性層)	17.5	8.8	5.8	4.4	17.5	8.8	5.8	4.4	0.02
拘束層	種類	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	アルミニウム 箔	—
	厚み[mm]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	
第2粘弾性層	種類	ブチル	ブチル	ブチル	ブチル	ブチル	ブチル	ブチル	ブチル	—
	厚み[mm]	0.88	0.88	0.88	0.88	1.38	1.38	1.38	1.38	
損失係数※2 (°C)	0	0.04	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.23
	20	0.14	0.17	0.18	0.17	0.18	0.22	0.19	0.22	0.42
	40	0.21	0.20	0.21	0.22	0.17	0.19	0.20	0.20	0.08
	60	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.03
	80	0.073	0.067	0.065	0.067	0.061	0.062	0.058	0.058	0.02
	100	0.048	0.043	0.041	0.041	0.041	0.039	0.033	0.036	0.01

※1:試験片サイズ 10x80mm ※2:冷間圧延鋼板 サイズ10x250mm、厚み0.8mm

【 0 1 4 5 】

[評価]

(損失係数の測定)

10

20

30

40

50

各実施例および各比較例の制振材を、 10×250 mmあるいは 10×80 mmの大きさに切り出し、これを、 $0.8 \times 10 \times 250$ mmの大きさの冷間圧延鋼板の片面に貼着することにより、試験片を得た。

【0146】

なお、ブラダンシートを備える実施例1、3、5～14については、試験片の長手方向が、基材の前後方向（MD方向）に沿うように、制振材を切り出した。

【0147】

その後、0、20、40、60、80、100のそれぞれの温度における貼着型制振材の損失係数を、2次共振点（具体的には、200～500 Hz程度）における中央加振法にて測定した。その結果を表1～表3および図15～図20に示す。

10

【0148】

[考察]

1. 粘弾性層：ブチル系ゴム（図15）

表1に示すように、実施例1～3および比較例1、2は、粘弾性層がブチル系ゴムからなっている。図15から分かるように、実施例1および2は、比較例1および2に比べて、温度60～80の全てにおける損失係数が高い。さらに、拘束層および第2粘弾性層を備える実施例3は、比較例1および2に比べて、温度20～100の全てにおける損失係数が高い。とりわけ、実施例3は、実施例1および2に比べて、温度20～100の全てにおける損失係数が高い。

2. 粘弾性層：アクリル系ゴム（図16）

20

表1に示すように、実施例4および比較例3は、粘弾性層がアクリル系ゴムからなっている。図16から分かるように、実施例4は、比較例3に比べて、温度80～100の全てにおける損失係数が高い。

3. 粘弾性層の厚み

3-1. 第2粘弾性層および拘束層／なし（図17）

表2に示すように、実施例5および6の制振材は、第2粘弾性層および拘束層を備えておらず、粘弾性層の厚みは、それぞれ、2 mmおよび6 mmである。図17に示すように、実施例6は、実施例5に比べて、温度0～100の全てにおいて、損失係数が高い。そのため、制振材が第2粘弾性層および拘束層を備えていない場合には、粘弾性層の厚みが厚ければ、高い損失係数を得られることが分かる。

30

3-2. 第2粘弾性層および拘束層／あり（図18～図20）

（1）粘弾性層の厚み（図18および図19）

表3に示すように、実施例7～14の制振材は、第2粘弾性層および拘束層を備えており、図18および図19に示すように、粘弾性層の厚みを0.4 mm、0.8 mm、1.2 mmおよび1.6 mmと変更しても、損失係数に大きな変動がなかった。実施例7～14の制振材は、実施例5および6と異なり、第2粘弾性層および拘束層を備えており、第2粘弾性層および拘束層によって、基材および粘弾性層が支持されるため、粘弾性層の厚みの変動の影響を受けにくいと推測される。

（1）第2粘弾性層の厚み（図20）

実施例8および12の第2粘弾性層の厚みは、それぞれ、0.88 mmおよび1.38 mmであるが、図20に示すように、実施例8および12の損失係数に大きな変動がなかった。そのため、第2粘弾性層の厚みの違いの影響もほとんど受けないことが分かる。

40

【符号の説明】

【0149】

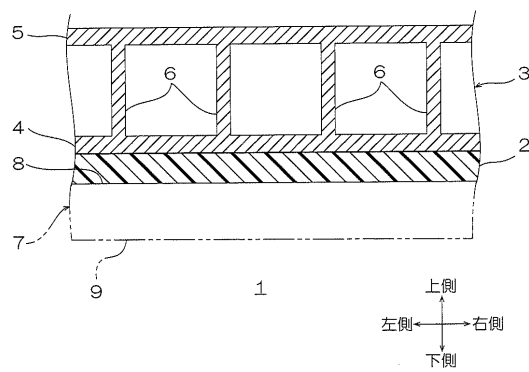
- 1 制振材
- 2 粘弾性層
- 3 基材
- 4 第1平板
- 5 第2平板
- 6 連結板

50

- 1 0 拘束層
- 1 1 第2粘弾性層
- 1 8 下連結壁
- 2 0 下周側壁
- 2 2 上連結壁
- 2 4 上周側壁

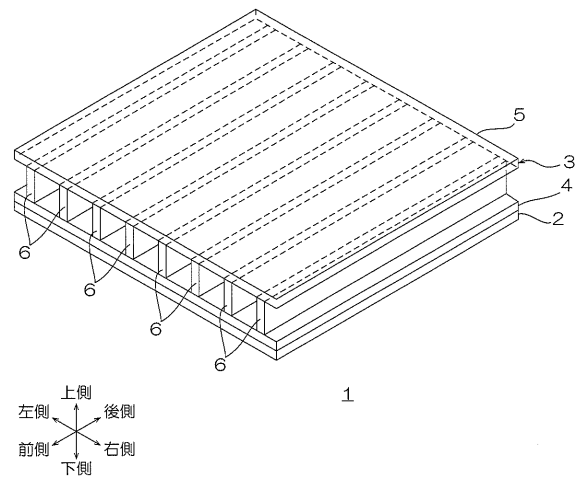
【図1】

図1



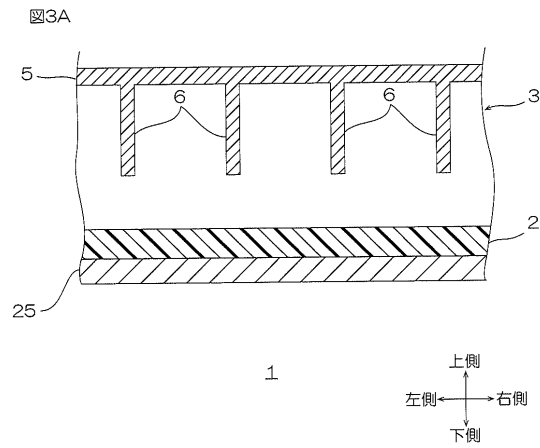
【図2】

図2



【図 3】

図3

図3B

1

上側
左側 → 右側
下側

【図 4】

図4

1

上側
左側 → 右側
下側

【図 5】

図5

1

上側
左側 → 右側
下側

【図 6】

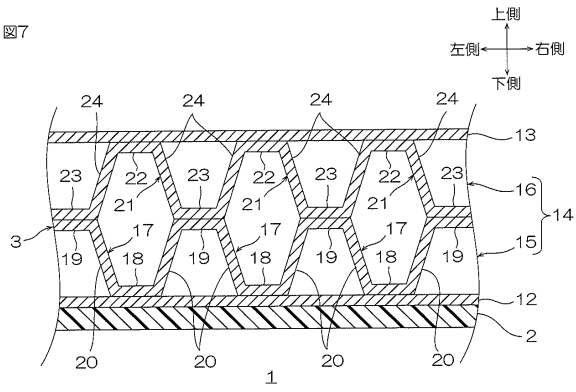
図6

1

上側
左側 → 右側
前側 → 後側
下側

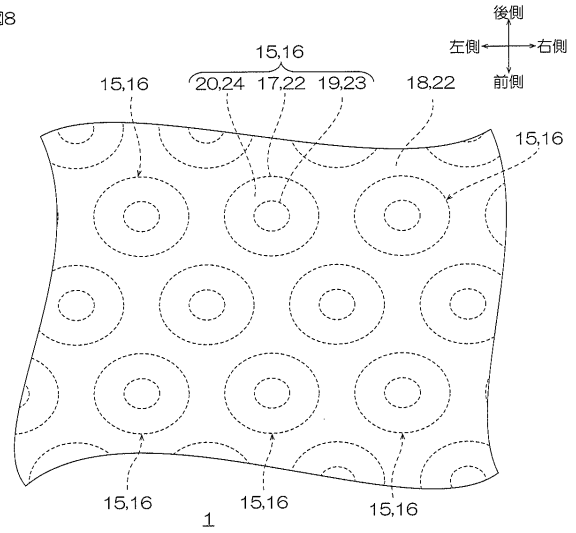
【図 7】

図7



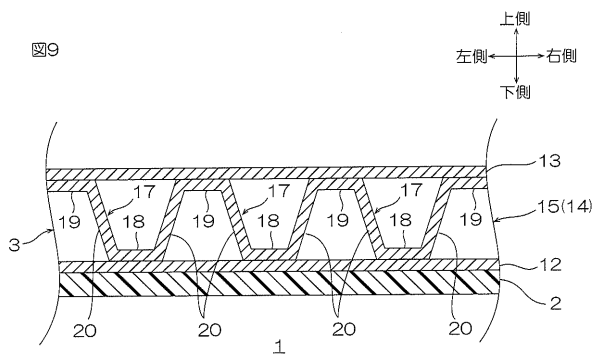
【図 8】

図8



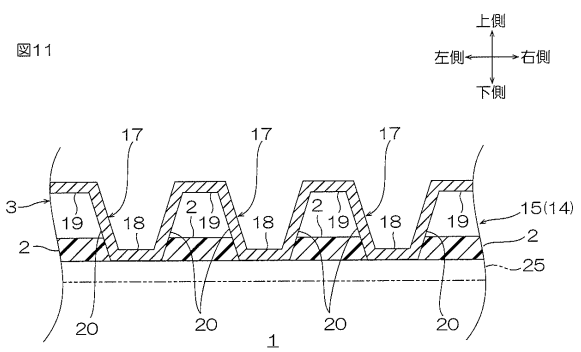
【図 9】

図9



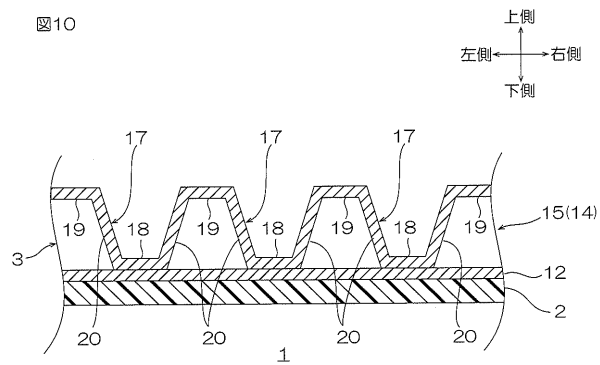
【図 11】

図11



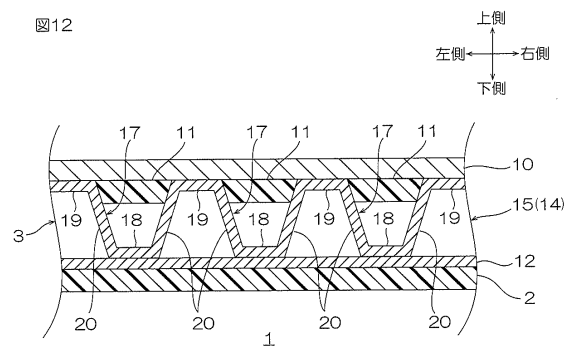
【図 10】

図10

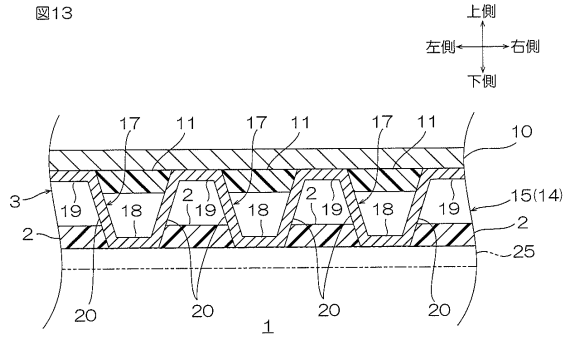


【図 12】

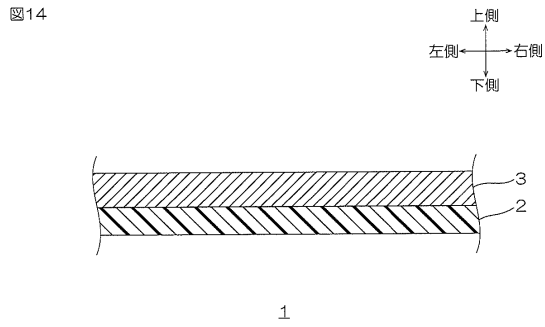
図12



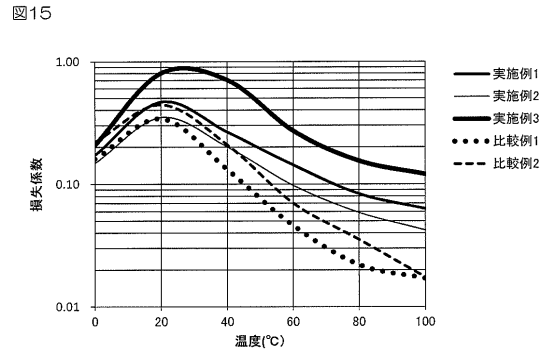
【図13】



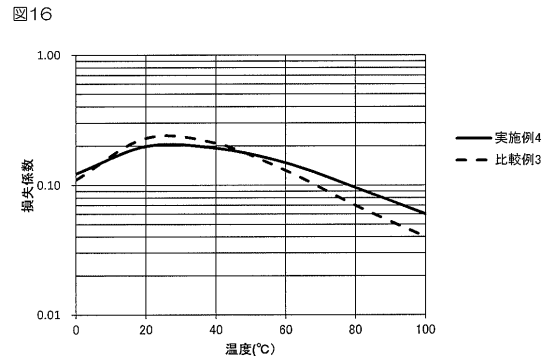
【図14】



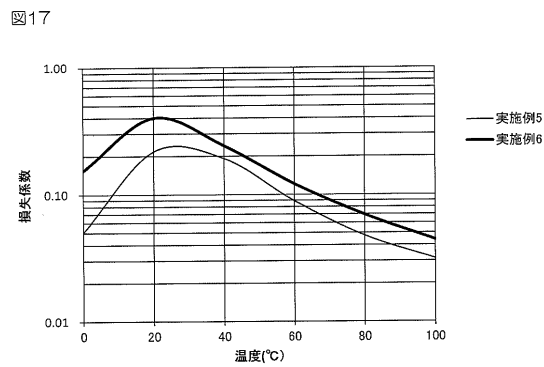
【図15】



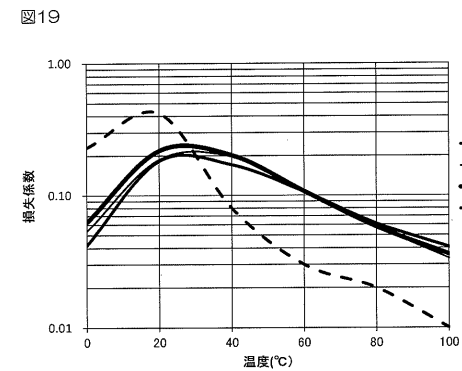
【図16】



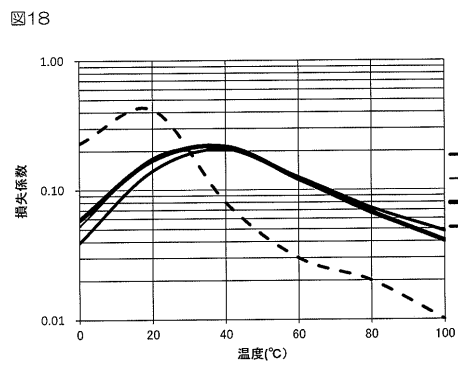
【図17】



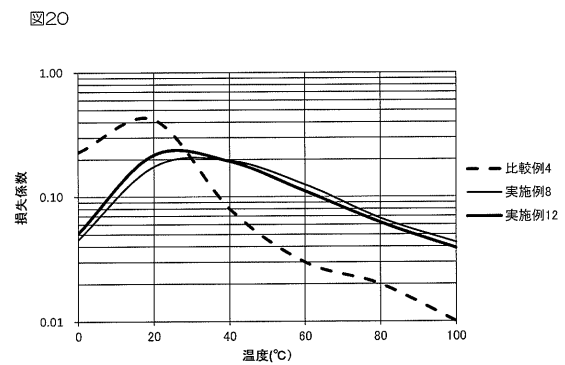
【図19】



【図18】



【図20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 7 - 1 1 7 1 6 8 (J P , A)
特開昭 6 3 - 9 4 8 3 7 (J P , A)
特開昭 5 5 - 9 0 7 3 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 F 1 5 / 0 2