

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6212052号  
(P6212052)

(45) 発行日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日(2017.9.22)

(51) Int.Cl.

F I

C O 9 K 3/00 (2006.01)  
 C O 8 L 33/06 (2006.01)  
 C O 8 K 3/36 (2006.01)  
 C O 9 J 201/00 (2006.01)  
 C O 9 J 133/02 (2006.01)

C O 9 K 3/00 P  
 C O 8 L 33/06  
 C O 8 K 3/36  
 C O 9 J 201/00  
 C O 9 J 133/02

請求項の数 3 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-550428 (P2014-550428)  
 (86) (22) 出願日 平成24年12月26日(2012.12.26)  
 (65) 公表番号 特表2015-507683 (P2015-507683A)  
 (43) 公表日 平成27年3月12日(2015.3.12)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/071650  
 (87) 国際公開番号 W02013/101827  
 (87) 国際公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)  
 審査請求日 平成27年12月25日(2015.12.25)  
 (31) 優先権主張番号 61/581,374  
 (32) 優先日 平成23年12月29日(2011.12.29)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/675,536  
 (32) 優先日 平成24年7月25日(2012.7.25)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505005049  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133  
 -3427, セント ポール, ポスト オ  
 フィス ボックス 33427, スリーエ  
 ム センター  
 (74) 代理人 100110803  
 弁理士 赤澤 太朗  
 (74) 代理人 100135909  
 弁理士 野村 和歌子  
 (74) 代理人 100133042  
 弁理士 佃 誠玄  
 (74) 代理人 100157185  
 弁理士 吉野 亮平

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低温振動減衰感圧性接着剤及び構造物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粘弾性減衰材料であって、

a )

i ) 式 ( I ) による少なくとも1つのモノマー：



(式中、 $\text{R}^1$  は H、 $\text{CH}_3$  又は  $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であり、 $\text{R}^2$  は 12 ~ 32 個の炭素原子  
 を含有する分枝状アルキル基である) と、

i i ) アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル  
 酸エステル、及びエタクリル酸エステルからなる群から選択される、少なくとも1つの第  
 2 のモノマーとのコポリマーと、

b ) 無機ナノ粒子、コアシエルゴム粒子、及びイソステアリルアクリレート微小球から  
 なる群から選択される、少なくとも1つの接着性向上物質と、  
 を含む、粘弾性減衰材料。

【請求項 2】

粘弾性構造物であって、

a ) 請求項 1 に記載の粘弾性減衰材料を含む少なくとも1つの粘弾性層と、

b ) 感圧性接着剤を含む少なくとも1つの PSA 層と、を結合させて

含む、粘弾性構造物。

【請求項 3】

10

20

粘弾性構造物であって、

a) 請求項 1 に記載の粘弾性減衰材料の、離散粒子を、

b) 感圧性接着剤を含む P S A 層、に分散させて

含む、粘弾性構造物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、低温性能及び接着性を示し、振動減衰複合体の作製に使用できる、粘弾性減衰材料及び構造物に関する。

【発明の概要】

10

【課題を解決するための手段】

【0002】

簡潔に言えば、本開示は、(a) コポリマーであって、(i) 式(I)による少なくとも1つのモノマーと、



(式中、 $\text{R}^1$  は H、 $\text{CH}_3$  又は  $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であり、 $\text{R}^2$  は 12 ~ 32 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)、(ii) 少なくとも1つの第2のモノマー (monomer) との、コポリマーと、(b) 少なくとも1つの接着性向上物質と、を含む、粘弾性減衰材料を提供する。いくつかの実施形態では、接着性向上物質は、無機ナノ粒子、コアシェルゴム粒子、ポリブテン材料、又はポリイソブテン材料のうちの1つである。典型的には、 $\text{R}^2$  は、15 ~ 22 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である。典型的には、 $\text{R}^1$  は H 又は  $\text{CH}_3$  である。典型的には、第2のモノマーは、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル又はエタクリル酸エステルである。粘弾性減衰材料は、更なる可塑剤を含むことができる。

20

【0003】

他の態様では、本開示は、(i) 式(I)による少なくとも1つのモノマーと、



(式中、 $\text{R}^1$  は H、 $\text{CH}_3$  又は  $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であり、 $\text{R}^2$  は、12 ~ 32 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)、(ii) 1 官能性シリコーン (メタ) アクリレートオリゴマーとの、コポリマーを含む、粘弾性減衰材料を提供する。典型的には、 $\text{R}^2$  は、15 ~ 22 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である。典型的には、 $\text{R}^1$  は H 又は  $\text{CH}_3$  である。粘弾性減衰材料は、更なる可塑剤を含むことができる。

30

【0004】

他の態様では、本開示は、(a) 式(I)による少なくとも1つのモノマーのポリマー又はコポリマーを含む少なくとも1つの粘弾性層と、



(式中、 $\text{R}^1$  は H、 $\text{CH}_3$  又は  $\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、及び  $\text{R}^2$  は、12 ~ 32 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)、(b) 感圧性接着剤を含む少なくとも1つの P S A 層と、を結合させて含む、粘弾性構造物を提供する。いくつかの実施形態では、粘弾性層は、感圧性接着剤を含む少なくとも2つの層に結合されている。典型的には、 $\text{R}^2$  は、15 ~ 22 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である。典型的には、 $\text{R}^1$  は H 又は  $\text{CH}_3$  である。いくつかの実施形態では、粘弾性層は、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、又はエタクリル酸エステルから選択される少なくとも1つの第2のモノマーのコポリマーを含む。いくつかの実施形態では、P S A 層は、アクリル系感圧性接着剤を含む。いくつかの実施形態では、P S A 層は、アクリル酸のコポリマーであるアクリル系感圧性接着剤を含む。

40

【0005】

他の態様では、本開示は、(a) 式(I)による少なくとも1つのモノマーのポリマー又はコポリマーの離散粒子：



50

(式中、 $R^1$  は  $H$ 、 $CH_3$  又は  $CH_2CH_3$  であり、 $R^2$  は、12 ~ 32 個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)を、(b)感圧性接着剤を含むPSA層に分散させて含む、粘弾性構造物を提供する。いくつかの実施形態では、PSA層は、アクリル系感圧性接着剤を含む。いくつかの実施形態では、PSA層は、アクリル酸のコポリマーであるアクリル系感圧性接着剤を含む。

【0006】

他の態様では、本開示は、少なくとも1つの基材に接着された本開示の粘弾性減衰材料又は振動減衰複合体を含む、振動減衰複合体を提供する。いくつかの実施形態では、材料又は構造物は、少なくとも2つの基材に接着されている。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの基材は金属基材である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本開示は、感圧性接着剤(PSA)が、極低温及び高周波における振動減衰性能、並びに幅広い温度にわたって様々な基材とともに使用される際に十分な接着性能及び耐久性、の両方をもたらすことを示す材料セット及び構造物を提供する。単一の材料セット又は構造物を使用して、低温減衰性能及び接着性能の両方を組み合わせすることは、粘弾性減衰材料の分野において、重大な技術的課題である。本開示のいくつかの実施形態では、これは、特別なアクリル系材料、特定の添加剤、多層構造物、又は上述の組み合わせを使用することで達成される。

【0008】

本開示は、感圧性接着剤が、極低温及び高周波における振動減衰性能、並びに幅広い温度にわたって様々な基材とともに使用される際の十分な接着性能及び耐久性、の両方をもたらすことを示す材料セット及び構造物を提供する。いくつかの実施形態では、本開示による材料又は構造物は、以下の実施例で記載されるように、-55 及び10 Hzにおける動的機械分析(DMA)によって測定されるときに、高いタンデルタを示す。いくつかの実施形態では、本開示による材料又は構造物は、(以下の実施例で記載される通り、-55 及び10 Hzで動的機械分析(DMA)によって測定されるときに)0.5を超え、いくつかの実施形態では0.8を超え、いくつかの実施形態では1.0を超え、いくつかの実施形態では1.2を超え、いくつかの実施形態では1.4を超えるタンデルタを示す。いくつかの実施形態では、本開示による材料又は構造物は、以下の実施例で記載されるように測定されるときに、高い引きはがし粘着力を示す。いくつかの実施形態では、本開示による材料又は構造物は、(以下の実施例で記載されるように測定されるときに)10 N/dmを超え、いくつかの実施形態では20 N/dmを超え、いくつかの実施形態では30 N/dmを超え、いくつかの実施形態では40 N/dmを超え、いくつかの実施形態では50 N/dmを超え、いくつかの実施形態では60 N/dmを超える引きはがし粘着力を示す。いくつかの実施形態では、本開示による材料又は構造物は、上述した1つ以上のレベルにおける高いタンデルタ、及び上述した1つ以上のレベルにおける高い引きはがし粘着力を同時に達成する。

【0009】

いくつかの実施形態では、本開示による粘弾性減衰材料は、1つ以上の長鎖アクリレートモノマーを含むモノマーのコポリマーである長鎖アルキルアクリレートコポリマーを含む。長鎖アルキルアクリレートモノマーは、典型的には、アクリル酸、メタクリル酸又はエタクリル酸エステルであるが、典型的にはアクリル酸エステルである。いくつかの実施形態では、長鎖アルキルの側鎖は、12 ~ 32 個の炭素原子( $C_{12} \sim C_{32}$ )を含有し、いくつかの実施形態では少なくとも15 個の炭素原子を含有し、いくつかの実施形態では少なくとも16 個の炭素原子を含有し、いくつかの実施形態では22 個以下の炭素原子を含有し、いくつかの実施形態では20 個以下の炭素原子を含有し、いくつかの実施形態では18 個以下の炭素原子を含有し、いくつかの実施形態では16 ~ 18 個の炭素原子を含有する。典型的には、長鎖アルキルは、減衰性能を阻害する可能性のある、形成されたポリマーにおける結晶性を制限するために、少なくとも1つの分枝点を有する。分枝点を

10

20

30

40

50

有さない長鎖アルキルアクリレートは、形成されたポリマーの結晶性が制限されるに十分な低い濃度である適用温度において使用できる。いくつかの実施形態では、追加のコモノマーは、アクリル酸、メタクリル酸又はエタクリル酸から選択されるが、典型的にはアクリル酸である。いくつかの実施形態では、更なるコモノマーは、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル又はエタクリル酸エステルから選択されるが、典型的にはアクリル酸エステルである。

【0010】

いくつかの実施形態では、長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、重合反応に加わり、接着特性を付与する、更なるコモノマー又は添加剤を含む。かかるコモノマーは、ポリエチレングリコールジアクリレートを含むことができる。

10

【0011】

いくつかの実施形態では、長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、重合反応に加わり、粘弾性減衰コポリマーのレオロジー特性の調整によって、又は官能基の付加によって、より優れた接着特性を付与するのに役立つことができる更なるコポリマー又は添加剤を含む。かかるコモノマーとしては、(メタ)アクリル酸、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、1官能性シリコン(メタ)アクリレート、及びイソボルニル(メタ)アクリレートが挙げられるが、これらに限定されない。

【0012】

いくつかの実施形態では、粘弾性減衰コポリマーは、材料の耐久性及び接着特性を向上するために架橋できる。かかる架橋剤としては、ベンゾフェノン、又は2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシフェニル)-トリアジンなどの光活性化架橋剤が挙げられるが、これに限定されない。架橋剤としては、例として、ポリエチレングリコールジアクリレート又はヘキサンジオールジアクリレートなどの共重合性多官能基アクリレートも挙げられる。

20

【0013】

いくつかの実施形態では、粘弾性減衰コポリマーは、熱活性化重合又は光開始重合などの全ての既知の重合方法によって重合化できる。かかる光重合プロセスは、例えば、ジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-ホスフィンオキシドなどの一般的な光開始剤を含むことができる。

30

【0014】

いくつかの実施形態では、本開示による粘弾性減衰材料は、長鎖アルキルアクリレートコポリマー及び接着特性を付与する更なる接着性向上物質を含む。かかる更なる接着性向上物質には、ポリブテン、シリコン、又はポリイソブテンが挙げられる。かかる更なる接着性向上物質は、粒子材料であってもよい。かかる粒子接着性向上物質としては、ヒュームドシリカ、コアシェルゴム粒子、又はイソステアリルアクリレート微小球が挙げられる。

【0015】

いくつかの実施形態では、本開示による長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、多層粘弾性構造物の一部を形成する。いくつかの実施形態では、本開示による長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、2層粘弾性構造物の粘弾性減衰層を形成し、第2の層は、より広い温度範囲にわたってより接着性の高い材料の層に取り付けられる。いくつかの実施形態では、本開示による長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、より接着性の高い材料の2層の間に挟まれる多層粘弾性構造物の粘弾性減衰コア層を形成する。いくつかの実施形態では、本開示による長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、より接着性の高い材料の少なくとも1層を更に含む多層粘弾性構造物の層を形成する。いくつかの実施形態では、本開示による長鎖アルキルアクリレートコポリマーは、より接着性の高い材料の少なくとも2層を更に含む多層粘弾性構造物の内部層を形成する。いくつかの実施形態では、より接着性の高い材料は、アクリル系PSA材料である。

40

【0016】

50

いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、より接着性の高い材料の層である第2の層に取り付けられる粘弾性層を含む。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、粘弾性層を接着層に積層することで作製される。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、接着テープを粘弾性層に貼合することで作製される。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、減衰層により優れた接着性をもたらすために、液体形状又はエアロゾル化形状の接着剤を粘弾性減衰層に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、ペースト形状の接着剤を粘弾性層に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、ロール、シート、又はプレカット物品の形状で提供される。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、使用直前に、接着剤を粘弾性層に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、2層粘弾性構造物は、その場で接着剤を基材に適用した後、粘弾性層を接着剤に貼合することで作製される。

10

#### 【0017】

いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、より接着性の高い材料の2層の間に挟まれる粘弾性層を含む。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、粘弾性層を少なくとも1つの接着層に積層することで作製される。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、接着テープを粘弾性層の少なくとも片面に貼合することで作製される。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、液体形状の接着剤を粘弾性層の少なくとも片面に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、ペースト形状の接着剤を粘弾性層の少なくとも片面に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、ロール、シート、又はプレカット物品の形状で提供される。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、使用直前に、接着剤を粘弾性層に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、多層粘弾性構造物は、その場で接着剤を基材に適用した後、粘弾性層を接着剤に適用し、続けて、更なる接着剤又は更なる接着剤担持基材を粘弾性層に適用することで作製される。いくつかの実施形態では、多層構造物は、その場で液体形状の粘弾性減衰組成物を2つの接着層の間に適用した後、続けて減衰層を硬化し、粘弾性減衰コポリマーを形成することで作製される。

20

#### 【0018】

本開示による材料又は構造物は、良好な接着特性と組み合わせ、極低温において高周波振動エネルギーの最大減衰性能が必要とされる航空宇宙応用において有用であることができる。

30

#### 【0019】

本開示の目的及び利点を、以下の実施例によって更に例示するが、これらの実施例において列挙される特定の材料及びその量、並びに他の諸条件及び詳細によって、本開示を不当に制限するものではないと解釈すべきである。

#### 【実施例】

#### 【0020】

特に記載のない限り、全ての試薬はSigma-Aldrich Company, St. Louis, Missouriから得られ若しくは入手可能であるが、既知の方法で合成してもよい。特に報告のない限り、全ての比は、重量パーセント基準である。

40

#### 【0021】

下記の略語を用いて実施例を説明する。

#### 【0022】

## 【表 1】

° F :	華氏温度	
°C :	摂氏温度	
cm :	センチメートル	
g / cm <sup>3</sup> :	グラム毎立方センチメートル	
Kg :	キログラム	
Kg / m <sup>3</sup> :	キログラム毎立方メートル	10
ミル	10 <sup>-3</sup> インチ (0. 025mm)	
mJ / cm <sup>2</sup> :	ミリジュール毎立方センチメートル	
ml :	ミリリットル	
mm :	ミリメートル	
μm :	マイクロメートル	
N / dm :	ニュートン毎デシメートル	
pcf :	ポンド毎立方フィート	20
pph :	100分の1	

## 【0023】

## 試験方法

## 引きはがし粘着力 (PAT)

ASTM D 3330 / D 3330M - 04に従って、180度の角度で基材から試験材料を引きはがすのに必要な力を測定した。ゴムローラーを使用して、商品名「HOSTAPHAN 3SAB」でMitsubishi Plastics, Inc., Greer, South Carolinaから得られる2ミル(50.8 μm)の下塗り  
30  
ポリエステルフィルム上に接着剤サンプルを手で積層し、23 / 50%相対湿度で24時間そのまま滞在させた。積層されたフィルムから0.5 × 6インチ(1.27 × 12.7 cm)区分を切り取って、0.10インチ(2.54 mm)若しくは0.20インチ(5.08 mm)のいずれかの厚みの、ショアA 70の320 kg / m<sup>3</sup>のポリエーテル-ポリウレタンフォーム、又はAerotech Alloys, Inc., Temecula, Californiaから得られる等級2024のアルミニウム試験クーボンにテープで貼り付けた。次に、2 kgのゴムローラーを使用して試験クーボンにテープを手で接着し、23 / 50%の相対湿度で24時間調整した。次に、Imass Inc., Accord, Massachusettsから得られる引張り試験機(SP - 2000モデル)を12インチ/分(0.305 m/分)のプラテン速度で使用して、引きはが  
40  
し粘着力を測定した。実施例又は比較例毎に3つのテープサンプルを試験し、平均値をN / dmで記録した。破壊モードも記録し、以下のように略記する。

## 【0024】

## 【表 2】

- A : 基材から接着テープがきれいに剥離する  
 2B : 二結合破損、支持体裏材から接着テープが剥離する  
 C : 凝集破壊、接着層が破断し、裏材及び基材の両方に材料を残す

## 【0025】

動的機械分析 (DMA)

10

TA Instruments, New Castle, Delaware から得られる平行平板レオメーター (AR2000 モデル) を使用して、動的機械分析 (DMA) を測定した。約 0.5 グラムの粘弾性サンプルを、レオメーターの直径 8 mm の 2 つのアルミニウム平行平板の間の中央に置き、サンプルの縁が平板の縁と同一になるまで圧縮した。次に、平行平板及びレオメーターシャフトの温度を 40 °C まで上昇させて、5 分間保持した。次に、5 °C / 分の速度で -80 °C まで温度を下げながら、10 Hz の周波数及び 0.4 % の一定歪みで平行平板を振動させた。次に、貯蔵弾性率 ( $G'$ )、及びタンデルタを測定した。

## 【0026】

ガラス転移温度 ( $T_g$ )

20

$G''/G'$  の比率であるタンデルタを、温度に対してプロットした。 $T_g$  は、最大タンデルタ曲線における温度とする。

## 【0027】

減衰損失係数 (DLF)

以下のようにして、減衰損失係数のために複合材料を調製した。名目上 6 インチ × 48 インチ × 7 ミル (15.24 cm × 121.92 cm × 0.178 mm) のアルミニウムストリップを、50 % イソプロピルアルコール水溶液で洗浄し、拭き取って乾燥させた。Lord Corporation, Cary, North Carolina から得られる下塗り塗料 (LORD 7701 タイプ) を、20 pcf (0.32 g/cm<sup>3</sup>) の名目上 6 インチ × 48 インチ × 0.1 インチ (15.24 cm × 121.92 cm × 2.54 mm) の白色の多孔性マイクロセル高密度ポリウレタンフォームのストリップに適用した。接着テープをアルミニウムストリップに貼合しニップロールに通して確実にウェットアウトさせた後、高密度ウレタンの下塗り面と貼合した。次に、3M Company, St. Paul, Minnesota から「VHB 9469 PC」という商品名で得られる 5 ミル (127 µm) の接着転写テープを、ウレタンストリップの反対面に貼合した。生じた複合材料を 2 × 24 インチ (5.08 × 60.96 cm) サンプルに切断し、3 × 40 インチ × 0.062 ミル (7.62 × 101.4 cm × 1.58 mm) アルミニウム梁に適用した。

30

## 【0028】

-10 °C、-20 °C 及び -30 °C の温度の熱制御チャンバー中、梁をその第 1 節点で吊るし、梁の中心を、PCB Piezotronics, Inc., Depew, New York のインライン力変換器 (208M63 モデル) を介して、Bruel & Kjaer North America, Inc., Norcross, Georgia の電磁振動機「V203」モデルと機械的に連結した。梁の反対側において、同じく Piezotronics, Inc. の加速度計 (353B16 ICP モデル) をインライン力変換器に搭載した。広帯域信号を電磁振動機に送り、梁に働く力と、結果として生じた梁の加速を測定した。測定された加速及び力のクロススペクトルから周波数応答 (FRF) を計算し、FRF の大きさから、モード周波数を特定するのにピーク振幅を使用した。各モード周波数における電力半値帯域は、モード周波数の上下の -3 dB 振幅点間の周波数の幅としても特定した。モード周波数に対する電力半値帯域の比率を計算し、減衰損

40

50

失係数として記録した。

【0029】

材料

実施例に使用される試薬に対する略語は以下のとおりである：

【0030】

【表3-1】

A-75：	「LUPEROX A75」という商品名でArkema, Inc. (Philadelphia, Pennsylvania) から得られる過酸化ベンゾイル。	10
AA：	Sigma-Aldrich Company (St. Louis, Missouri) から得られるアクリル酸。	
BDDA：	「SR213」という商品名でSartomer, USA, LLC (Exton, Pennsylvania) から得られる1, 4-ブタンジオールジアクリレート。	
DMAEMA：	Sigma-Aldrich Companyから得られるN, N-ジメチルアミノエチルメタクリレート。	
E-920：	「CLEARSTRENGTH E-920A」という商品名でArkema, Inc. (King of Prussia, Pennsylvania) から得られるメタクリレート-ブタジエンスチレンコポリマー。	
F-85E：	「FORAL 85-E」という商品名でEastman Chemical Company (Kingsport, Tennessee) から得られる水素添加ロジンのエステル。	20
HDDA：	「SR238B」という商品名でSartomer, USA, LLCから得られる1, 6-ヘキサジオールジアクリレート。	
I-651：	「IRGACURE 651」という商品名でBASF Schweiz AG (Basel, Switzerland) から得られる2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン。	
IOA：	「SR440」という商品名でSartomer, USA, LLCから得られるアクリル酸イソオクチル。	
IOTMS：	Gelest, Inc. (Morrisville, Pennsylvania) から得られるイソオクチルトリメトキシシラン。	
ISF-16：	「ISOFOL 16」という商品名でSasol North America, Inc. (Houston, Texas) から得られる2-ヘキシルデカノール。	30
ISF-18：	「ISOFOL 18」という商品名でSasol North America, Inc. から得られる2-ヘキシルドデカノール。	
ISF-24：	「ISOFOL 24」という商品名でSasol North America, Inc. から得られる2-デシルテトラデカノール。	
KB-1：	「ESACURE KB1」という商品名でLamberti USA, Inc. (Conshohocken, Pennsylvania) から得られる2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジ(フェニル)エタノン。	
L-26M50：	「LUPEROX 26M50」という商品名でArkema Inc. から得られる、ミネラルスピリット中の50%のtert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート溶液。	
MTMS：	Gelest, Inc. から得られるメチルトリメトキシシラン。	40
N2326：	「NALCO 2326」という商品名でNalco Company (Naperville, Illinois) から得られる16. 4%のコロイダルシリカ分散液。	
PB-100：	「OPPANOL B-100」という商品名でBASF Corporation (Freeport, Texas) から得られる250, 000の分子量を有するポリソブテン。	

【0031】



## 【表 3 - 2】

(上記表の続き)

PB-910:	「INDOPOL H-100」という商品名でIneos Oligomers (League City, Texas) から得られる910の分子量を有するポリブテン。	
PB-1000:	「GLISSOPAL R-1000」という商品名でBASF Corporationから得られる1,000の分子量を有するポリイソブテン。	
PB-1900:	「INDOPOL H-1900」という商品名でBASF Corporationから得られる2,500の分子量を有するポリブテン。	10
PEGDA:	「SR610」という商品名でSartomer, USA, LLCから得られるポリエチレングリコール(600)ジアクリレート。	
R-100:	「RICON 100」という商品名でSartomer, USA, LLCから得られるブタジエンスチレンランダムコポリマー。	
R-972:	「AEROSIL R-972」という商品名でEvonik Degussa Corporation (Parsippany, New Jersey) から得られる疎水性ヒュームドシリカ。	
RC-902:	「TEGO RC-902」という商品名でEvonik Degussa Corporationから得られる放射線硬化性シリコン。	
S-1001:	「SEPTON 1001」という商品名でKuraray Co. Ltd. (Tokyo, Japan) から得られるスチレンエチレンプロピレンブロックコポリマー。	20
SAMV:	「STEPANOL AMV」という商品名でStepan Company (Northfield, Illinois) から得られるラウリル硫酸アンモニウム。	
T-10:	「CLEARASIL T-10」という商品名でSolutia, Inc. (St. Louis, Missouri) から得られる透明シリコン剥離ライナー。	
T-50:	「CLEARASIL T-50」という商品名でSolutia, Inc. から得られる透明シリコン剥離ライナー。	
T-145A:	「TOSPEARL 145A」という商品名でMomentive Performance Materials Holdings, LLC (Columbus Ohio) から得られるシリコン樹脂。	30
TMT:	2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシフェニル)-トリアジン。	
TPO:	「DAROCUR TPO」という商品名でBASF Schweiz AG から得られるジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-ホスフィンオキシド。	
467-MP:	「ADHESIVE TRANSFER TAPE 467MP」という商品名で3M Companyから得られる紙ライナーを有する2ミル(50.8 $\mu$ m)の接着剤転写テープ。	
467-MPF:	「ADHESIVE TRANSFER TAPE 467MPF」という商品名で3M Companyから得られるフィルムライナーを有する2ミル(50.8 $\mu$ m)の接着剤転写テープ。	40

## 【0032】

実施例で記載される市販されていない材料は、以下のようにして合成した：

## 【0033】

## 【表 4】

HEDA :	2-ヘキサ-1-アクリル酸デシル。100グラムの2-ヘキシル-1-デカノール、45.97グラムのトリエチルアミン及び350グラムの塩化メチレンを1リットルのフラスコに加え、氷浴を使用して5℃まで冷却した。混合物を機械的に攪拌しながら、41.1グラムの塩化アクリロイルを1時間かけてゆっくり滴加した。10時間後、混合物を濾過し、次に25℃の真空下で濃縮した。生じた残りの油を酢酸エチルで希釈し、1.0モル濃度の塩酸で洗浄し、続けて1.0モル濃度の水酸化ナトリウム溶液で洗浄した後、飽和塩化ナトリウム溶液で洗浄した。次に、有機層を25℃の真空下で濃縮した。粗油を同量のヘキサンと混合し、中性アルミナのカラムを通過させて、着色不純物を取り除いた後、アルミナをヘキサンで溶出した。集めた濾液を25℃の真空下で濃縮し、無色の油である2-ヘキサ-1-デシルアクリレートを生じた。	10
ISA :	イソステアリルアクリレート。197.17グラムのISF-18、78.12グラムのトリエチルアミン及び700グラムの塩化メチレンを2リットルのフラスコに加え、氷浴を使用して5℃まで冷却した。混合物を機械的に混合しながら、69.86グラムの塩化アクリロイルを1時間かけてゆっくりと滴加した。10時間後、混合物を濾過し、次に25℃の真空下で濃縮した。生じた残りの油を酢酸エチルで希釈し、1.0モル濃度の塩酸で洗浄し、続けて1.0モルの水酸化ナトリウム溶液で洗浄した後、飽和塩化ナトリウム溶液で洗浄した。次に、有機層を25℃の真空下で濃縮した。粗油を同量のヘキサンと混合し、中性アルミナのカラムを通過させて、着色不純物を取り除いた後、アルミナをヘキサンで溶出した。集めた濾液を25℃の真空下で濃縮し、無色の油である100%イソステアリルアクリレートを生じた。	20
ISA-MS :	イソステアリルアクリレート微小球。180グラムのISA、0.58グラムのA-75及び1.8グラムのBDDBAを500mlのガラスビン加えて、溶解するまでローラーミル中で混合することで混合物Aを調製した。1リットルのガラスビーカーに、420グラムの蒸留水、7.2グラムのSAMV及び1.8グラムのBDDBAを加え、高剪断ミキサー(OCI Instruments, Waterbury, Connecticutの「OMNI-MIXER」モデル)を使用して均質になるまで分散させることで混合物Bを調製した。次に、混合物Aをガラスビーカーに加え、直径約3マイクロメートルの非常に小さな液滴が形成されるまで、約2分間高剪断混合を続けた。次に、生成物を機械的攪拌機を備えた1リットルのガラス反応器に移した。反応器を窒素ガスで充填し、65℃まで加熱し、24時間攪拌しながらこの温度で保持した後、これを23℃まで冷却した。生じた懸濁液をチーズクロスで濾過して凝集物を取り除き、500mlのイソプロパノールを使用して凝固させた。次に、凝塊を約16時間45℃の炉内で乾燥させた。	30

## 【0034】

単層構造物  
サンプル1

19.6グラムのHEDA、0.4グラムのAA及び0.008グラムのI-651を25ドラム(92.4mls)のガラスビンに充填した。このモノマー混合物を21で30分間攪拌し、5分間窒素でパージした後、コーティング可能な予備接着剤高分子シロップが形成されるまで、Fisher Scientific, Inc., Pittsburgh, Pennsylvaniaから得られる「BLACK RAY XX-15 BLB」タイプの低強度紫外線に曝した。FlackTek, Inc., Landrum, South Carolinaから得られる「DAC 150 FV」モデルの高速ミキサーを使用して、更に0.032グラムのI-651及び0.03グラムのPEGDAを高分子シロップにブレンドした。次に、約8ミル(203.2µm)の厚さで、高分子シ

40

50

ロップをシリコン剥離ライナー T - 10 と T - 50 との間にコーティングし、 $2,000 \text{ mJ/cm}^2$  で UV - A 光によって硬化させた。

【0035】

サンプル 2 ~ 6

表 1 に列挙されるアクリレートモノマーの量に従って、サンプル 1 に概略的に記述された手順を繰り返した。得られた硬化した接着剤コーティングの物理的特性を表 2 に列挙する。

【0036】

【表 5】

10

表 1

サンプル	組成					
	アクリレート%				添加剤(アクリレートのpphとして)	
	HEDA	IOA	ISA	AA	I-651	PEGDA
1	98.0	0	0	2.0	0.20	0.23
2	93.5	0	0	6.5	0.20	0.23
3	0	0	98.0	2.0	0.20	0.23
4	100.0	0	0	0	0.20	0.23
5	0	0	100.0	0	0.20	0.23
6	0	93.5	0	6.5	0.20	0.23

20

【0037】

【表 6】

表 2

サンプル	ポリウレタンに 対する接着		アルミニウムに 対する接着			
	引きはがし 粘着力 (N／dm)	破壊 モード	引きはがし 粘着力 (N／dm)	破壊 モード	貯蔵弾性率 －５５℃において	タンデルタ －５５℃において
１	２６	A	２１	A	$3.3 \times 10^6$	0.96
２	２１	A	４８	A	$2.0 \times 10^7$	0.72
３	２４	A	１５	A	$1.3 \times 10^7$	1.09
４	３	C	３	C	$1.1 \times 10^6$	1.50
５	１０	A	４	A	$3.5 \times 10^6$	1.36
６	２５	A	６４	A	$3.1 \times 10^8$	0.10

30

40

【0038】

サンプル 7

19.6 グラムの HEDA、0.4 グラムの AA 及び 0.008 グラムの I - 651 を 25 ドラム (92.4 ml s) のガラスビンに充填した。このモノマー混合物を 21 で 30 分間攪拌し、5 分間窒素でパージした後、コーティング可能な予備接着剤高分子シロップが形成されるまで、低強度紫外線に曝した。高速ミキサーを使用して、更に 0.032 グラムの I - 651 及び 0.046 グラムの PEGDA 及び 2.0 グラムの R - 972 を高分子シロップに続けてブレンドした。次に、約 8 ミル (203.2  $\mu\text{m}$ ) の厚さで高

50

分子シロップをシリコーン剥離ライナーの間にコーティングし、 $2000\text{ mJ/cm}^2$ でUV-A光によって硬化させた。

【0039】

サンプル8～33

サンプル7に概略的に記述された手順を繰り返し、様々な量のヒュームドシリカ、可塑剤、ポリブテン、ポリイソブテン、シリコーン、コアシェルゴム粒子及びイソステアリルアクリレート微小球を、表3に列挙される量に従って、予備接着剤高分子シロップにブレンドした。生じた硬化した接着剤コーティングの物理的特性を表4に列挙する。

【0040】

【表 7】

表 3

サンプル	組成										
	アクリレート%			添加剤（アクリレートのpphとして）							
	HEDA	AA	ISA	R-972	PEGDA	TMT	ISF-24	PB-910	PB-1000	PB-1900	
7	99.0	1.0	0	10.0	0.23	0	0	0	0	0	
8	98.0	2.0	0	7.0	0.23	0	0	0	0	0	
9	98.0	2.0	0	10.0	0.23	0	0	0	0	0	
10	98.0	2.0	0	13.0	0.23	0	0	0	0	0	
11	0	2.0	98.0	7.0	0.23	0	0	0	0	0	
12	0	2.0	98.0	10.0	0.23	0	0	0	0	0	
13	93.5	5.0	0	10.0	0.23	0	0	0	0	0	
14	98.0	2.0	0	10.0	0.23	0	4.0	0	0	0	
15	98.0	2.0	0	10.0	0.23	0	5.0	0	0	0	
16	98.0	2.0	0	0	0.20	0	0	0	5.0	0	
17	98.0	2.0	0	5.0	0.20	0	0	0	5.0	0	
18	98.0	2.0	0	5.0	0.20	0	0	0	10.0	0	
19	98.0	2.0	0	5.0	0.20	0	0	5.0	0	0	
20	98.0	2.0	0	5.0	0.20	0	0	0	0	5.0	
21	98.0	2.0	0	5.0	0	0.15	0	0	15.0	0	
22	98.0	2.0	0	5.0	0.20	0	0	0	5.0	0	

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

【表 8】

サンプル	組成										
	アクリレート%			添加剤（アクリレートのpphとして）							
	HEDA	AA	IOA	ISA-MS	PEGDA	TMT	T-145A	RC-902	HDDA	E-920	
23	0	6.5	93.5	0	0	0	5.0	0	0	0	
24	0	6.5	93.5	0	0	0	10.0	0	0	0	
25	93.5	6.5	0	0	0	0	5.0	0	0	0	
26	98.0	2.0	0	0	0	0	0	10.0	0.08	0	
27	98.0	2.0	0	0	0.20	0	0	0	0	10.0	
28	98.0	2.0	0	0	0	0.15	0	0	0	5.0	
29	0	6.5	93.5	5.0	0.23	0	0	0	0	0	
30	0	6.5	93.5	10.0	0.23	0	0	0	0	0	
31	93.5	6.5	0	10.0	0.23	0	0	0	0	0	

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

【表 9】

表3 続き	組成								
	アクリレート%				添加剤 (アクリレートのpphとして)				
	HEDA	AA	IOA	PEGDA	HDDA	PB-100	S-1001	D-TPO	
32	100.0	0	0	0	0.1	6.0	0	0.3	
33	100.0	0	0	0	0.1	0	10.0	0.3	

10

20

30

40

【 0 0 4 3 】

【表 10】

表 4

サンプル	ポリウレタンに対する接着		アルミニウムに対する接着		貯蔵弾性率 −55℃において	タンデルタ −55℃において
	引きはがし 粘着力 (N/dm)	破壊 モード	引きはがし 粘着力 (N/dm)	破壊 モード		
7	2	A	1	A	$1.4 \times 10^6$	1.67
8	22	A	35	A	$1.2 \times 10^7$	0.96
9	26	A	27	A	$4.0 \times 10^7$	0.92
10	23	A	24	A	$3.6 \times 10^7$	0.89
11	153	C	120	C	$1.8 \times 10^7$	1.04
12	55	2B	77	2B	$1.3 \times 10^7$	1.01
13	24	A	47	2B	$2.9 \times 10^7$	0.64
14	96	C	92	C	$2.6 \times 10^7$	0.97
15	76	C	69	C	$1.8 \times 10^6$	0.95
16	26	A	22	A	$1.5 \times 10^6$	1.15
17	85	A	88	2B	$7.7 \times 10^6$	1.13
18	77	C	79	C	$1.1 \times 10^7$	1.22
19	57	A	39	A	$8.1 \times 10^6$	1.15
20	55	A	39	A	$1.4 \times 10^7$	1.08
21	54	A	48	A	$8.4 \times 10^6$	1.30
22	125	C	56	A	$9.1 \times 10^6$	1.04
23	16	A	37	A	$3.5 \times 10^8$	0.58
24	18	A	36	A	$3.8 \times 10^8$	1.26
25	20	A	22	A	$3.0 \times 10^7$	0.70
26	1	A	0	A	$1.3 \times 10^6$	1.16
27	16	A	12	A	$7.2 \times 10^6$	1.01
28	15	A	16	A	$1.4 \times 10^7$	1.06
29	31	A	77	A	$2.7 \times 10^6$	1.10
30	28	A	97	A	$3.2 \times 10^6$	1.10
31	26	A	68	A	$5.2 \times 10^5$	0.86
32	5	A	4	A	$4.8 \times 10^6$	1.35
33	2	A	3	A	$7.7 \times 10^6$	1.18

【0044】

粘弾性コアVEC-1

19.8グラムのHEDA、0.2グラムのDMAEMA及び0.008グラムのI-651を25ドラム(92.4mls)のガラスビンに充填した。このモノマー混合物を21で30分間攪拌し、5分間窒素でパージした後、コーティング可能な予備接着剤高分子シロップが形成されるまで、低強度紫外線に曝した。高速ミキサーを使用して、更に



0.032グラムのI-651及び0.03グラムのTMTを高分子シロップに続けてブレンドした。次に、約8ミル(203.2 $\mu$ m)の厚さで、高分子シロップをシリコン剥離ライナーT-10とT-50との間にコーティングし、2,000mJ/cm<sup>2</sup>でUV-A光によって硬化させた。

【0045】

粘弾性コアVEC-2～VEC-10

表5に列挙される組成に従って、VEC-1に概略的に記述された手順を繰り返した。VEC-6に関して、名目上の厚みは16ミル(406.4 $\mu$ m)であった。粘弾性コアの物理的特性を表6に列挙する。

【0046】

10

【表11】

表5

粘弾性コア	組成物					
	アクリレート%				添加剤 (アクリレートのpphとして)	
	HEDA	ISA	IOA	DMAEMA	TMT	PEGDA
VEC-1	99.0	0	0	1.0	0.15	0
VEC-2	98.0	0	0	2.0	0.15	0
VEC-3	96.0	0	0	4.0	0.15	0
VEC-4	0	96.0	0	4.0	0	0.23
VEC-5	0	0	96.0	4.0	0	0.23
VEC-6	0	96.0	0	4.0	0.15	0
VEC-7	0	90.0	10.0	0	0.15	0
VEC-8	0	100.0	0	0	0.15	0
VEC-9	0	0	100.0	0	0.15	0
VEC-10	0	75.0	25.0	0	0.15	0

20

30

【0047】

【表 1 2】

表 6

粘弾性コア	コア厚みミル ( $\mu\text{m}$ )	貯蔵弾性率 −55℃において	タンデルタ −55℃において
VEC-1	8 (203. 2)	$2.4 \times 10^6$	1. 33
VEC-2	8 (203. 2)	$3.2 \times 10^6$	1. 32
VEC-3	8 (203. 2)	$5.1 \times 10^6$	1. 32
VEC-4	8 (203. 2)	$6.0 \times 10^6$	1. 36
VEC-5	8 (203. 2)	$2.6 \times 10^8$	0. 13
VEC-6	16 (406. 4)	$5.9 \times 10^6$	1. 37
VEC-7	8 (203. 2)	$1.0 \times 10^7$	1. 35
VEC-8	8 (203. 2)	$1.1 \times 10^7$	1. 34
VEC-9	8 (203. 2)	$2.6 \times 10^8$	0. 14
VEC-10	8 (203. 2)	$1.6 \times 10^7$	1. 26

【0048】

多層構造物

接着剤スキンSKN-1

372グラムのIOA、28グラムのAA及び0.16グラムのI-651を1クォート(946mls)のガラスビンに充填した。このモノマー混合物を21で30分間攪拌し、5分間窒素でパージした後、コーティング可能な予備接着剤高分子シロップが形成されるまで、低強度( $0.3\text{mW}/\text{cm}^2$ )紫外線に曝した。高速ミキサーを使用して、更に0.64グラムのI-651及び0.6グラムのTMTを高分子シロップに続けてブレンドした。次に、1~2ミル(25.4~50.8 $\mu\text{m}$ )程度の厚さで、高分子シロップをシリコン剥離ライナーT-10とT-50との間にコーティングし、1,500 $\text{mJ}/\text{cm}^2$ でUV-A光によって硬化させた。

【0049】

接着剤スキンSKN-2~SKN-4

表7に列挙されるモノマー及び粘着付与剤の組成に従って、SKN-1に概略的に記述された手順を繰り返した。

【0050】

【表 1 3】

表 7

接着剤スキン	組成			
	アクリレート%		添加剤 (アクリレートのpphとして)	
	IOA	AA	TMT	F-85E
SKN-1	93. 0	7. 0	0. 15	0
SKN-2	95. 0	5. 0	0. 15	0
SKN-3	93. 0	7. 0	0. 15	20. 0
SKN-4	90. 0	10. 0	0. 10	0

## 【 0 0 5 1 】

## サンプル 3 4

接着剤スキン S K N - 1 を  $12 \times 48 \times 0.5$  インチ ( $30.5 \times 121.9 \times 1.27$  センチ) の清潔なガラス板上に置き、上部のシリコン剥離ライナーを取り除いた。シリコン剥離ライナーの 1 つを粘弾性コア V E C - 3 のサンプルから取り除き、コアの露出面を S K N - 1 の露出接着剤スキン上に置いた。次に、粘弾性コアの剥離ライナー上にハンドローラーを手動で適用することで、コア及びスキンを一緒に積層した。粘弾性コアを被覆している剥離ライナーを取り除き、接着剤スキン S K N - 1 の他のサンプルの剥離ライナーも同様に取り除いた。次に、ハンドローラーによってスキンを露出コアに積層し、S K N - 1 : V E C - 3 : S K N - 1 の積層体とした。次に、試験前に、その積層体を 50% R H 及び  $70^{\circ}\text{F}$  ( $21.1^{\circ}\text{C}$ ) で 24 間そのまま滞在させた。

10

## 【 0 0 5 2 】

## サンプル 3 5 ~ 4 2

表 8 に列挙される接着剤スキン及び粘弾性コア構造物によって、サンプル 3 4 に概略的に記述された手順を繰り返した。サンプル 4 2 に関して、接着剤スキンは、接着剤転写テープ 4 6 7 - M P / 4 6 7 - M P F で表される。生じた多層構造物の物理的特性を表 8 に示す。

## 【 0 0 5 3 】

## サンプル 4 3

表 5 の組成「V E C - 7」に対応して、405 グラムの I S A、45 グラムの I O A 及び 0.18 グラムの I - 6 5 1 を 1 クオートのガラスビンに充填した。このモノマー混合物を 21 で 30 分間攪拌し、5 分間窒素でパージし、コーティング可能な予備接着剤高分子シロップが形成されるまで、低強度紫外線に曝した。高速ミキサーを使用して、更に 0.72 グラムの I - 6 5 1 及び 0.675 グラムの T M T を高分子シロップに続けてブレンドした。次に、約 8 ミル ( $203.2 \mu\text{m}$ ) の厚さで、高分子シロップを接着剤転写テープの層 4 6 7 - M P と 4 6 7 - M P F との間にコーティングし、4 6 7 - M P F 面を  $2,000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$  で U V - A 光に暴露させることによって硬化させた。

20

## 【 0 0 5 4 】

## サンプル 4 4 ~ 4 6

表 5 に列挙される V E C - 8、V E C - 9 及び V E C - 10 の各組成によって、サンプル 4 3 に概略的に記述された手順を繰り返した。粘弾性コア及び生じた多層構造物の物理的特性を、表 7 及び表 8 に各々列挙する。

30

## 【 0 0 5 5 】

【表 14】

表 8

サンプル	接着剤スキン	粘弾性コア	ポリウレタンに 対する接着		アルミニウムに 対する接着	
			引きはがし 粘着力 (N/dm)	破壊 モード	引きはがし 粘着力 (N/dm)	破壊 モード
34	SKN-1	VEC-3	92	A	77	A
35	SKN-2	VEC-3	39	A	59	A
36	SKN-1	VEC-2	46	A	59	A
37	SKN-1	VEC-1	44	A	59	A
38	SKN-3	VEC-3	55	A	83	A
39	SKN-4	VEC-3	81	A	83	A
40	SKN-4	VEC-4	88	2B	77	2B
41	SKN-4	VEC-6	68	A	63	A
42	467- MP/MPF	VEC-5	70	A	112	A
43	467- MP/MPF	VEC-7	45	2B	39	2B
44	467- MP/MPF	VEC-8	37	C	39	C
45	467- MP/MPF	VEC-9	47	A	49	A
46	467- MP/MPF	VEC-10	53	C	51	C

【0056】

減衰性能

上述の試験方法に従って選択された接着剤サンプルにおいて、DLF値を測定した。結果を表9に示す。

【0057】

## 【表 15】

表 9

サンプル	層数	損失因子－10℃において			損失因子－20℃において		
		120Hz	400Hz	800Hz	120Hz	400Hz	800Hz
2	1	0.21	0.23	0.21	0.13	0.16	0.17
15	1	0.18	0.21	0.21	0.12	0.14	0.15
39	3	0.27	ND	ND	0.23	0.27	ND
40	3	0.27	0.26	ND	0.24	ND	ND
41	3	0.23	0.16	0.12	0.30	0.28	ND
42	3	0.17	0.20	0.21	0.07	0.07	0.08
43	3	0.26	0.20	0.17	0.27	0.16	0.18

ND＝検出されなかった

## 【0058】

本出願では、以下の態様が提供される。

1. 粘弾性減衰材料であって、a) i) 式 (I) による少なくとも1つのモノマー：



(式中、 $\text{R}^1$  はH、 $\text{CH}_3$  又は $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であり、 $\text{R}^2$  は12～32個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)と、ii) 少なくとも1つの第2のモノマーとのコポリマーと、b) 少なくとも1つの接着性向上物質と、を含む、粘弾性減衰材料。

2. 前記接着性向上物質は、無機ナノ粒子、コアシェルゴム粒子、ポリブテン材料、及びポリイソブテン材料からなる群から選択される、態様1に記載の粘弾性減衰材料。

3. 前記接着性向上物質はシリカナノ粒子である、態様1に記載の粘弾性減衰材料。

4. 前記接着性向上物質はコアシェルゴム粒子である、態様1に記載の粘弾性減衰材料。

5.  $\text{R}^2$  は15～22個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である、態様1～4のいずれか一項に記載の粘弾性減衰材料。

6.  $\text{R}^1$  はH又は $\text{CH}_3$  である、態様1～5のいずれか一項に記載の粘弾性減衰材料。

7. 前記少なくとも1つの第2のモノマーは、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、及びエタクリル酸エステルからなる群から選択される、態様1～6のいずれか一項に記載の粘弾性減衰材料。

8. 粘弾性減衰材料であって、i) 式 (I) による少なくとも1つのモノマー：



(式中、 $\text{R}^1$  はH、 $\text{CH}_3$  又は $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であり、 $\text{R}^2$  は12～32個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)と、ii) 1官能性シリコーン(メタ)アクリレートオリゴマーとのコポリマー、を含む、粘弾性減衰材料。

9.  $\text{R}^2$  は15～22個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である、態様8に記載の粘弾性減衰材料。

10.  $\text{R}^1$  はH又は $\text{CH}_3$  である、態様8又は9に記載の粘弾性減衰材料。

11. 可塑剤を更に含む、態様1～10のいずれか一項に記載の粘弾性減衰材料。

12. 粘弾性構造物であって、a) 式 (I) による少なくとも1つのモノマーのポリマー又はコポリマーを含む少なくとも1つの粘弾性層：



(式中、 $\text{R}^1$  は $\text{H}$ 、 $\text{CH}_3$  又は $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であって、 $\text{R}^2$  は12～32個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)と、b)感圧性接着剤を含む少なくとも1つのPSA層と、を結合させて含む、粘弾性構造物。

13. 前記粘弾性層は、感圧性接着剤を含む少なくとも2つの層に結合されている、態様12に記載の粘弾性構造物。

14.  $\text{R}^2$  は、15～22個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である、態様12～13のいずれか一項に記載の粘弾性構造物。

15.  $\text{R}^2$  は、16～20個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である、態様12～13のいずれか一項に記載の粘弾性構造物。

16.  $\text{R}^1$  は $\text{H}$ 又は $\text{CH}_3$ である、態様12～15のいずれか一項に記載の粘弾性構造物。

17. 前記粘弾性層は、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、及びエタクリル酸エステルからなる群から選択される、少なくとも1つの第2のモノマーのコポリマーを含む、態様12～16のいずれか一項に記載の粘弾性構造物。

18. 前記PSA層はアクリル系感圧性接着剤を含む、態様12～17のいずれか一項に記載の粘弾性構造物。

19. 前記アクリル系感圧性接着剤はアクリル酸のコポリマーである、態様18に記載の粘弾性構造物。

20. 粘弾性構造物であって、a)式(I)による少なくとも1つのモノマーのポリマー又はコポリマーの離散粒子：



(式中、 $\text{R}^1$  は $\text{H}$ 、 $\text{CH}_3$  又は $\text{CH}_2\text{CH}_3$  であって、 $\text{R}^2$  は12～32個の炭素原子を含有する分枝状アルキル基である)を、b)感圧性接着剤を含むPSA層、に分散させて含む、粘弾性構造物。

21. 前記PSA層はアクリル系感圧性接着剤を含む、態様20に記載の粘弾性構造物。

22. 前記アクリル系感圧性接着剤はアクリル酸のコポリマーである、態様21に記載の粘弾性構造物。

23. 少なくとも1つの基材に接着された態様1～11のいずれか一項に記載の粘弾性減衰材料を含む、振動減衰複合体。

24. 前記粘弾性減衰材料は少なくとも2つの基材に接着される、態様23に記載の振動減衰複合体。

25. 少なくとも1つの基材は金属基材である、態様23又は24に記載の振動減衰複合体。

26. 少なくとも1つの基材に接着された態様12～22のいずれか一項に記載の粘弾性構造物を含む、振動減衰複合体。

27. 前記多層粘弾性構造物は、少なくとも2つの基材に接着される、態様26に記載の振動減衰複合体。

28. 少なくとも1つの基材は金属基材である、態様26又は27に記載の振動減衰複合体。

本開示の様々な修正及び変更は、本開示の範囲及び原理から逸脱することなしに当業者には明白であり、また、本開示は、本明細書に記載した例示的な実施形態に不当に制限されるものではないと理解すべきである。

10

20

30

40

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
C 0 9 J 7/02 (2006.01) C 0 9 J 7/02 Z

- (72)発明者 ジェyson ディー・クラッパー  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 アーリン エル・ウェイケル  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 ス・バン ティー・トラン  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 ケビン エム・リワンドウスキ  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 デイビッド エー・グリーズ  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 ダニエル ジェイ・レニンガー  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

審査官 安田 周史

- (56)参考文献 特開2009-249485(JP, A)  
特開平11-140126(JP, A)  
特開2010-265412(JP, A)  
特開平09-324164(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C 0 9 K 3 / 0 0  
C 0 8 L 3 3 / 0 6