

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号  
特表2025-507527  
(P2025-507527A)

(43)公表日 令和7年3月21日(2025.3.21)

|                   |                                     |                            |                         |           |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------|
| (51)国際特許分類        |                                     | F I                        | テーマコード (参考)             |           |
| C 0 8 L           | 33/04 (2006.01)                     | C 0 8 L                    | 33/04                   | 2 E 2 2 0 |
| C 0 8 K           | 3/013(2018.01)                      | C 0 8 K                    | 3/013                   | 4 J 0 0 2 |
| C 0 8 L           | 101/00 (2006.01)                    | C 0 8 L                    | 101/00                  | 5 D 0 6 1 |
| E 0 4 F           | 15/02 (2006.01)                     | E 0 4 F                    | 15/02                   | A         |
| G 1 0 K           | 11/162(2006.01)                     | G 1 0 K                    | 11/162                  |           |
|                   |                                     | 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全17頁) |                         |           |
| (21)出願番号          | 特願2024-546301(P2024-546301)         | (71)出願人                    | 502141050               |           |
| (86)(22)出願日       | 令和5年2月14日(2023.2.14)                |                            | ダウ グローバル テクノロジーズ エル     |           |
| (85)翻訳文提出日        | 令和6年8月5日(2024.8.5)                  |                            | エルシー                    |           |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2023/012965                   |                            | アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 7 4 |           |
| (87)国際公開番号        | WO2023/163871                       |                            | , ミッドランド, エイチ エイチ ダウ    |           |
| (87)国際公開日         | 令和5年8月31日(2023.8.31)                |                            | ウェイ 2 2 1 1             |           |
| (31)優先権主張番号       | 63/314,652                          | (71)出願人                    | 590002035               |           |
| (32)優先日           | 令和4年2月28日(2022.2.28)                |                            | ローム アンド ハース カンパニー       |           |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                              |                            | ROHM AND HAAS COMPA     |           |
|                   |                                     |                            | NY                      |           |
| (81)指定国・地域        | AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ       |                            | アメリカ合衆国 1 9 4 2 6 ペンシルバ |           |
|                   | ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),    |                            | ニア州 カレッジビル, アルコラ ロード    |           |
|                   | EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(     |                            | 4 0 0                   |           |
|                   | AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,   | (74)代理人                    | 100092783               |           |
|                   | FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV |                            | 弁理士 小林 浩                |           |
|                   | 最終頁に続く                              |                            |                         | 最終頁に続く    |

(54)【発明の名称】 充填剤入り熱可塑性プラスチック用アクリル制振添加剤

(57)【要約】

音減衰組成物は、充填剤の表面上に配置されたアクリル振動減衰ポリマーを含む。アクリル振動減衰ポリマーは、F o x 式によって計算される−6 0℃〜1 0℃未満の範囲のガラス転移温度、T<sub>g</sub>を有し、−1 0℃未満のT<sub>g</sub>を有する非架橋成分を有する。アクリル振動減衰ポリマーの充填剤に対する重量比は、1：1未満である。熱可塑性樹脂組成物は、音減衰組成物と熱可塑性樹脂とを含み、音減衰組成物は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも1 0重量%の量で存在する。樹脂組成物から製造される物品も開示される。

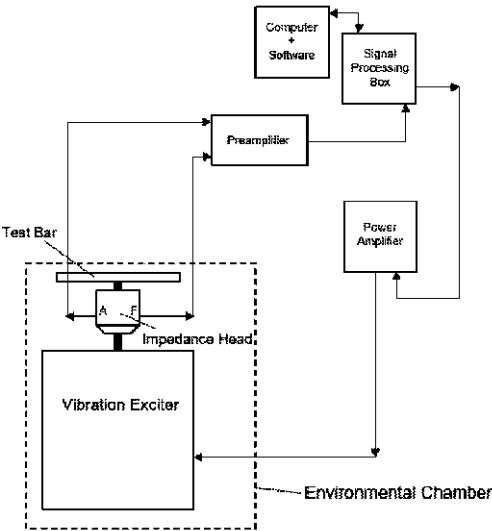


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

音減衰組成物であって、

アクリル振動減衰ポリマーであって、前記アクリル振動減衰ポリマーは、Fox式によって計算される $-60^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 未満の範囲の計算されたガラス転移温度、 $T_g$ を有し、非架橋成分を有し、前記非架橋成分は、 $-10^{\circ}\text{C}$ 未満の計算された $T_g$ を有する、アクリル振動減衰ポリマーと、

充填剤と、を含み、

前記アクリル振動減衰ポリマーは、前記充填剤の表面上に配置され、

前記アクリル振動減衰ポリマーの前記充填剤に対する重量比は、1：1未満である、組成物。 10

## 【請求項 2】

前記組成物が、粉末の形態である、請求項 1 に記載の組成物。

## 【請求項 3】

前記アクリル振動減衰ポリマーが、スチレン／アクリルコポリマー又はポリ酢酸ビニル／アクリルコポリマーを含む、請求項 1 又は 2 に記載の組成物。

## 【請求項 4】

前記アクリル振動減衰ポリマーが、ホスフェート官能化直鎖状アクリルコポリマーを含む、請求項 1 又は 2 に記載の組成物。

## 【請求項 5】

前記充填剤が、炭酸カルシウム、ガラス繊維、炭素繊維、マイカ、グラファイト、タルク、カオリン、アルミニウム三水和物、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の組成物。 20

## 【請求項 6】

前記充填剤が、炭酸カルシウムを含む、請求項 1～5 のいずれか一項に記載の組成物。

## 【請求項 7】

前記アクリル振動減衰ポリマーの前記充填剤に対する重量比が、1：2未満である、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の組成物。

## 【請求項 8】

前記アクリル振動減衰ポリマーの前記充填剤に対する重量比が、1：4未満である、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の組成物。 30

## 【請求項 9】

前記アクリル振動減衰ポリマーが、 $-40^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ の範囲の計算されたガラス転移温度、 $T_g$ を有する、請求項 1～8 のいずれか一項に記載の組成物。

## 【請求項 10】

前記アクリル振動減衰ポリマーが、 $-40^{\circ}\text{C}\sim -5^{\circ}\text{C}$ の範囲の計算されたガラス転移温度、 $T_g$ を有する、請求項 1～9 のいずれか一項に記載の組成物。

## 【請求項 11】

熱可塑性樹脂組成物であって、

請求項 1～10 のいずれか一項に記載の音減衰組成物と、

熱可塑性樹脂と、を含み、

前記音減衰組成物は、前記熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも10重量%の量で存在する、熱可塑性樹脂組成物。 40

## 【請求項 12】

前記熱可塑性樹脂が、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、アクリル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレン、及びポリフェニレンオキシドからなる群から選択される、請求項 11 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

## 【請求項 13】

前記音減衰組成物が、前記熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも15重量%の量で存在する、請求項 11 又は 12 に記載の熱可塑性樹脂組成物。 50

## 【請求項 14】

請求項 11～13 のいずれか一項に記載の熱可塑性樹脂組成物から製造される物品。

## 【請求項 15】

前記物品が床タイルである、請求項 14 に記載の物品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般にアクリル添加剤に関し、より詳細には、充填剤入り熱可塑性プラスチック用のアクリル制振添加剤及びアクリル制振添加剤を含む充填剤入り熱可塑性プラスチックに関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

充填剤を含有する硬質熱可塑性プラスチックは、騒音、振動及びハーシュネス（NVH と総称される）が重要な性能測定基準である様々な用途において多くの市場で広く使用されている。これらの硬質熱可塑性プラスチックは、典型的には、10～50重量%の無機充填剤、例えば炭酸カルシウム、タルク、又はマイカで高度に充填されている。

## 【0003】

例えば、炭酸カルシウム又は珪灰石を充填したビニルフローリングは、急速に成長している市場であり、高級ビニルタイル（LVT）、ストーンポリマー複合材（SPC）、固体ポリマー複合材、剛性床、防水ポリマー複合材、又は外観が硬材若しくはセラミックタイルである木材ポリマー複合材（WPC）などの多層弾性ビニルフローリングを含む。

20

## 【0004】

弾性フローリングを含むビニルフローリングの主な欠点のうちの1つは、ビニルフローリングの音が外観と一致しないことである。ビニル弾性フローリングは、使用中に独特の音を有する。使用中、ビニル弾性フローリングは、部屋の中での動きによる騒音（ヒールのコツコツという音）又は部屋の下の階への騒音（足音、家具の引き摺り音）のいずれかを発生する。どちらの場合も、ビニルフローリングの典型的な音響特性は望ましくない。木材は、その上を歩くと部屋の中で独特の音を出すことが知られている。ビニルフローリングは、木材のような外観を有しているとしても、それが作り出す音は、木材とは異なり、錯視を台無しにする。加えて、床から下の部屋に伝わる振動の量を制限するニーズが存在する。医療施設、学校、及び図書館などの特定の用途では、音の伝播が低いことが必要である。

30

## 【0005】

ビニルフローリングのNVH性能を改善するために、厚いエラストマーパッドを下側に追加すること、及び特殊な音響充填剤を使用することなど、いくつかの戦略が用いられてきた。一部の製造業者は、構造体に埋め込まれた粘弾性層、すなわち、振動を低減する拘束層を含むようにフローリングを設計しているが、これは、所望の性能を欠く高価な解決策である。使用される他の戦略は、ゴム又はコルクシートなどの下敷きの使用を必要とする。下敷きを使用すると、手間のかかる追加の設置手順が必要になり、下敷きは、依然として騒音低減の目標を達成できない可能性がある。

40

## 【0006】

例えば、米国特許第8,640,824号は、クラムラバー成分、ポリウレタン発泡体、及び樹脂結合剤を含む、拘束音響部分を有するビニルタイルを開示している。クラムラバーは、リサイクルされたタイヤ又はスニーカーゴムから作製することができる。

## 【0007】

米国特許出願公開第2014/0302294号は、任意の様々なゴム、コルク、及びポリウレタンフォームから選択された個々の層を含む音響学的なビニルタイルにおける拘束層を開示している。

## 【0008】

米国特許第8,146,310号は、騒音を制御するためのシステムを含む騒音制御シ

50

システムを開示している。そのシステムは、空所を作出するために複数のポリマーフィラメントと空気とを有するネット層を含む多層で構成されている。

【0009】

騒音を低下させるこれらの試みには、既存の生産ラインへの複雑な変更、並びに騒音を軽減するための複数の成分が必要である。

【0010】

添加剤を使用することによって音を減衰させる別の試みがなされてきた。例えば、国際公開第2016/130639号は、添加剤としてのスチレン-イソブチレン-スチレンブロックコポリマー（BCP）の熱可塑性エラストマーのブレンドへの使用を開示している。同様に、国際公開第2019/230872号は、制振性能を改善するための添加剤としてのスチレン/イソブテンBCPの使用を開示している。

10

【0011】

特開2017-186390号には、硬化性材料と組み合わせて制振コーティングとして単独で使用するための乾燥アクリルコアシェル粒子が開示されている。

【0012】

既存の製造プロセスに容易に組み込むことができ、低い充填レベルで音の減衰を提供し、他の物理的特性に対する影響を最小限に抑え、かつ/又は費用効果が高い音減衰添加剤が大いに必要とされている。

【発明の概要】

【0013】

20

本発明は、充填剤の表面上に配置されたアクリル音減衰ポリマーを含む音減衰組成物を提供する。アクリル振動減衰ポリマーは、 $-60^{\circ}\text{C}$ ～ $10^{\circ}\text{C}$ 未満の範囲の計算されたガラス転移温度、 $T_g$ を有し、 $-10^{\circ}\text{C}$ 未満の $T_g$ を有する非架橋成分を有する。アクリル振動減衰ポリマーの充填剤に対する重量比は、1:1未満である。

【0014】

本発明はまた、音減衰組成物及び熱可塑性樹脂を含む熱可塑性樹脂組成物も提供する。音減衰組成物は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも10重量%の量で存在する。

【0015】

本発明はまた、熱可塑性樹脂組成物から製造される物品も提供する。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】中央点加振試験を実行するための装置の図を示す。

【図2】本発明の実施形態による実施例及び比較例の $25^{\circ}\text{C}$ における減衰性能の比較を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明は、音減衰組成物を提供する。音減衰組成物は、アクリル振動減衰ポリマーと、充填剤とを含む。本明細書で使用される場合、「アクリル振動減衰ポリマー」は、特に熱可塑性組成物中で使用されるとき、振動又は音を軽減することができるアクリルポリマー又はコポリマーを指す。アクリル振動減衰ポリマーは、振動の単一周波数、全ての周波数若しくは振動、又は振動周波数のうちの1つ以上の帯域を軽減し得る。例えば、アクリル振動減衰ポリマーは、人がビニル床を歩くときに、足音によって生じる振動周波数を軽減し得る。

40

【0018】

本明細書で使用される場合、「ガラス転移温度」又は「 $T_g$ 」という用語は、ガラス質ポリマーが、ポリマー鎖のセグメント運動を受ける温度又はそれ以上の温度を指す。コポリマーのガラス転移温度は、Fox方程式（Bulletin of the American Physical Society, 1(3) Page 123 (1956)）を用いて以下のように推定することができる。

50

$$1/T_g = w_1/T_g(1) + w_2/T_g(2)$$

【0019】

コポリマーについては、 $w_1$  及び  $w_2$  は、2つのモノマーの重量分率を指し、 $T_g(1)$  及び  $T_g(2)$  は、モノマーから作製された2つの対応するホモポリマーのケルビン度のガラス転移温度を指す。3つ以上のモノマーを含有するポリマーについては、追加の用語が加えられる ( $w_n/T_g(n)$ )。ホモポリマーのガラス転移温度は、例えば、「Polymer Handbook」, J. Brandrup and E. H. Immergut (編), Interscience Publishersにおいて見出され得る。ポリマーの  $T_g$  はまた、例えば、示差走査熱量測定 (「differential scanning calorimetry、DSC」) を含む様々な技術によっても測定することができる。本明細書で使用される場合、「計算された  $T_g$ 」という語句は、Fox方程式によって計算されるようなガラス転移温度を意味するものとする。多段ポリマーの  $T_g$  が測定されるとき、2つ以上の  $T_g$  が観察され得る。多段ポリマーのある段で観察される  $T_g$  は、その段を形成するポリマーの特徴である  $T_g$  (すなわち、その段を形成するポリマーが他の段とは別に形成及び測定される場合に観測される  $T_g$ ) と同一であり得る。モノマーがある  $T_g$  を有すると言われるとき、そのモノマーから作製されたホモポリマーが、その  $T_g$  を有することを意味する。

10

【0020】

アクリル振動減衰ポリマーは、Fox式によって計算される  $-60^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$  の範囲の計算されたガラス転移温度、 $T_g$  を有する。アクリル振動減衰ポリマーは、DSCによって測定される、少なくとも  $-60^\circ\text{C}$ 、好ましくは少なくとも  $-50^\circ\text{C}$ 、より好ましくは少なくとも  $-40^\circ\text{C}$ 、更により好ましくは少なくとも  $-35^\circ\text{C}$ 、更により好ましくは少なくとも  $-30^\circ\text{C}$  のガラス転移温度を有する。アクリル振動減衰ポリマーは、 $20^\circ\text{C}$  以下、好ましくは  $10^\circ\text{C}$  以下、より好ましくは  $0^\circ\text{C}$  以下、更により好ましくは  $-1^\circ\text{C}$  以下、更により好ましくは  $-10^\circ\text{C}$  以下の計算されたガラス転移温度を有する。

20

【0021】

アクリル振動減衰ポリマーは、非架橋成分を有する。非架橋成分は、直鎖又は分岐鎖であってもよいが、実質的に架橋を含有しない (すなわち、非架橋成分中のモノマー単位の2モル%未満が架橋される)。好ましくは、非架橋成分は直鎖状である。好ましくは、非架橋成分は、 $-10^\circ\text{C}$  未満の計算されたガラス転移温度を有する。好ましくは、非架橋成分は、アクリル振動減衰ポリマーの総重量の少なくとも50重量%を構成し、より好ましくは、非架橋成分は、アクリル振動減衰ポリマーの総重量の少なくとも70重量%を構成する。

30

【0022】

アクリル振動減衰ポリマーは、ホモポリマー又はコポリマー、例えばブロックコポリマーであってもよい。アクリル振動減衰ポリマーは、100重量%アクリルであってもよく、又は非アクリル成分 (すなわち、非アクリル構造単位) を含んでもよい。非アクリル成分が使用される場合、アクリル成分は、好ましくは、アクリル振動減衰ポリマーの総重量の少なくとも50重量%、より好ましくは少なくとも60重量%、更により好ましくは少なくとも70重量%、更により好ましくはアクリル振動減衰ポリマーの総重量の少なくとも80重量%である。

40

【0023】

アクリル振動減衰ポリマーは、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸モノマー及びエチレン性不飽和非イオン性モノマーから選択される1つ以上の構造単位 (すなわち、重合後のモノマーの残部) を含んでもよい。好適な  $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸モノマーの例としては、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、及びアシルオキシプロピオン酸などの一塩基酸、マレイン酸、フマル酸、及びイタコン酸などの二塩基酸モノマー、又はこれらの混合物が挙げられる。好ましい  $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸モノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、又はそれらの混合物が挙げられる。エチレン性不飽和非イオン性モノマーの例としては、例えば、(メタ)アクリル酸の  $C_{1} \sim C_{18}$ 、好ましく

50

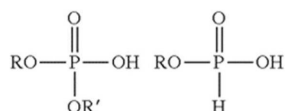
は C 1 ～ C 1 2 アルキルエステルを含む、(メタ) アクリル酸のアルキルエステル、例えば、メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、デシルアクリレート、ラウリルアクリレート、メチルメタクリレート、ブチルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、ヒドロキシ官能性(メタ) アクリル酸アルキルエステル、例えば、ヒドロキシエチル(メタ) アクリレート及びヒドロキシプロピル(メタ) アクリレートが挙げられる。好ましいエチレン性不飽和非イオン性モノマーは、ブチルアクリレート、ブチルメタクリレート、メチルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、デシルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、及びそれらの混合物である。

10

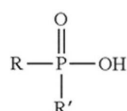
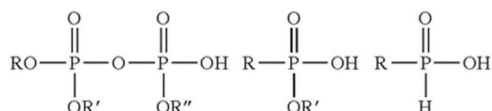
#### 【0024】

アクリル振動減衰ポリマーはまた、官能化モノマーから誘導される1つ以上の構造単位を含んでもよい。例えば、アクリル振動減衰ポリマーは、少なくとも1種の有機リンモノマーから誘導される構造単位を含んでもよい。有機リンモノマーは、酸の形態にあるか、又はリン酸基の塩にあってもよい。有機リンモノマーの例は、以下のものを含み、

#### 【化1】



20



式中、Rは、アクリルオキシ、メタクリルオキシ、又はビニル基を含有する有機基であり、R'及びR''は、独立して、H及び第2の有機基から選択される。第2の有機基は、飽和又は不飽和であり得る。好適な有機リンモノマーは、二水素ホスフェート官能性モノマー、例えば、アルコールの二水素ホスフェートエステルを含み、そのアルコールはまた、重合性ビニル又はオレフィン基、例えば、アリルホスフェート、ビス(ヒドロキシメチル)フマレート又はイタコネートのモノホスフェート又はジホスフェート、(メタ)アクリル酸エステルの誘導体、例えば、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートなどを含むヒドロキシアルキル(メタ)アクリレートのホスフェートも含有する。

30

#### 【0025】

他の好適な有機リンモノマーは、例えば、Solvayから入手可能なメタクリレート SIPOMER (商標) PAM-100、SIPOMER (商標) PAM-200、SIPOMER (商標) PAM-400、SIPOMER (商標) PAM-600及びアクリレート、SIPOMER (商標) PAM-300などの、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R})-\text{C}(\text{O})-\text{O}-(\text{R}'\text{O})_n-\text{P}(\text{O})(\text{OH})_2$  (式中、 $\text{R}=\text{H}$ 又は $-\text{CH}_3$ 、 $\text{R}'=\text{アルキル}$ 、及び $n=1\sim5$ )を含む。

40

#### 【0026】

他の好適な有機リンモノマーは、国際公開第99/25780(A1)号に開示されているホスホネート官能性モノマーであり、ビニルホスホン酸、アリルホスホン酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンホスホン酸、 $\alpha$ -ホスホノスチレン、2-メチルアクリルアミド-2-メチルプロパンホスホン酸を含む。更なる好適な有機リンモノマーは、米国特許第4,733,005号に開示されている、1,2-エチレン性不飽和(ヒドロ

50

キシ) ホスフィニルアルキル (メタ) アクリレートモノマーであり、(ヒドロキシ) ホスフィニルメチルメタクリレートを含む。

【0027】

好ましくは、有機リンモノマーは、式  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R})-\text{C}(\text{O})-\text{O}-(\text{R}'\text{O})_n-\text{P}(\text{O})(\text{OH})_2$  の少なくとも1つの化合物を含む。より好ましくは、Rは、 $-\text{CH}_3$  であり、R'は、1～6個の炭素原子を含むアルキル基であり、 $n=1$  である。

【0028】

好ましい実施形態では、アクリル振動減衰ポリマーは、ホスホエチルメタクリレート (PEM) から誘導される構造単位を含むホスフェート官能化直鎖状アクリルコポリマーを含む。

【0029】

アクリル振動減衰ポリマーは、式  $\text{R}'\text{SiORe}$  の化合物から選択される1つ以上の構造単位を含んでもよく、式中、Rは、水素又は1～6個の炭素原子を含む基であり、R'は、1～12個の炭素原子、好ましくは1～6個の炭素原子を含む置換又は非置換アルキル基である。

【0030】

アクリル振動減衰ポリマーは、他の構造単位、例えば、アミン (例えば、 $\text{R}_3-\text{nNH}$ 、式中、Rは、1～12個の炭素原子を含む置換若しくは非置換アルキル基であり、 $n$ は、0～3の整数である)、又は官能化 (メタ) アクリレート (例えば、グリシジルメタクリレート) などを含んでもよい。

【0031】

アクリル振動減衰ポリマー中に存在し得る他の非アクリル成分としては、スチレン及び置換スチレン、ブタジエン、エチレン、プロピレン、1-デセンなどの $\alpha$ -オレフィン、酢酸ビニル、酪酸ビニル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、パーサチック酸ビニル、その他のビニルエステルなどのビニルモノマー、又はこれらの組み合わせから選択される構造単位が挙げられる。

【0032】

非アクリル成分を含むアクリル振動減衰ポリマーの例としては、スチレン/アクリルコポリマー及びポリ酢酸ビニル/アクリルコポリマーが挙げられるが、これらに限定されない。

【0033】

音減衰組成物は、充填剤を更に含む。アクリル振動減衰ポリマーは、充填剤の表面上に配置される。本明細書で使用するとき、用語「表面上に配置される」とは、アクリル振動減衰ポリマーが充填剤の表面上に形成又は堆積されることを意味する。アクリル振動減衰ポリマーは、充填剤の表面に結合、接着又は融合されてもよい。理論によって限定されることを望むものではないが、アクリル振動減衰ポリマーの低い $T_g$ は、粉末などの流動性固体形態で提供することを困難にすると考えられる。したがって、アクリル振動減衰ポリマーは、充填剤の表面上に配置される。充填剤の粒子は、アクリル振動減衰ポリマーでコーティングされてもよく、又は充填剤の表面に融合されたアクリル振動減衰ポリマーを含んでもよい。

【0034】

充填剤は、単一の充填剤でもよく、又は充填剤の種類、調製方法、処理若しくは表面化学、充填剤組成、充填剤形状、充填剤表面積、平均粒径、及び/又は粒径分布などの少なくとも1つの特性が異なる2種以上の充填剤の組み合わせであってもよい。

【0035】

充填剤の形状及び寸法はまた、特に限定されない。例えば、充填剤は、球形、矩形、卵形、不規則形であってもよく、例えば、粉体、粉末、繊維、フレーク、チップ、削り屑、ストランド、スクリム、ウエハー、ウール、藁、粒子、及びこれらの組み合わせの形態であってもよい。寸法及び形状は、典型的には、利用される充填剤のタイプ、組成物内に含まれる他の成分の選択、及びそれらを用いて形成されたポリマー複合体物品の最終使用用

10

20

30

40

50

途に基づいて選択される。

【0036】

充填剤の非限定的な例としては、石英及び／又は破碎石英、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、シリカ（例えば、ヒュームドシリカ、粉碎シリカ、沈降シリカ）、水和マグネシウムシリケート、炭酸マグネシウム、ドロマイト、シリコーン樹脂、珪灰石、石鹼石、カオリナイト、カオリン、マイカ、白雲母、金雲母、ハロイサイト（水和アルミナシリケート）、ケイ酸アルミニウム、アルミノケイ酸ナトリウム、ガラス（例えば、風力タービン又は他の供給源からの再生ガラスを含む、繊維、ビーズ又は粒子）、粘土、マグネタイト、ヘマタイト、炭酸カルシウム、例えば、沈降炭酸カルシウム、ヒュームド炭酸カルシウム、及び／又は粉碎炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、メタケイ酸カルシウム、酸化亜鉛、タルク、珪藻土、酸化鉄、粘土、マイカ、チョーク、二酸化チタン（チタニア）、ジルコニア、砂、カーボンブラック、グラファイト、無煙炭、石炭、亜炭、木炭、活性炭、非官能性シリコーン樹脂、アルミナ、銀、金属粉末、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、オキシ硫酸マグネシウム繊維、アルミニウム三水和物、オキシ水合物、被覆充填剤、炭素繊維（例えば、航空機及び／又は自動車産業からの再生炭素繊維を含む）、チョップドKEVLAR（商標）又はTwaron（商標）などのポリアラミド、ナイロン繊維、無機充填剤又は顔料（例えば、二酸化チタン、非水和、部分水和、又は水和フッ化物、塩化物、臭化物、ヨウ化物、クロム酸塩、炭酸塩、水酸化物、リン酸塩、リン酸水素塩、硝酸塩、酸化物、並びにナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム及びバリウム；酸化亜鉛、五酸化アンチモン、三酸化アンチモン、酸化ベリリウム、酸化クロム、リトポン、ホウ酸又はホウ酸塩、例えばホウ酸亜鉛、メタホウ酸バリウム又はホウ酸アルミニウム、混合金属酸化物、例えばバーミキュライト、ベントナイト、軽石、パーライト、フライアッシュ、粘土、及びシリカゲル；もみ殻灰、セラミック及びゼオライト、金属、例えばアルミニウムフレーク又は粉末、青銅粉末、銅、金、モリブデン、ニッケル、銀粉末又はフレーク、ステンレス鋼粉末、タングステン、チタン酸バリウム、シリカ-カーボンブラック複合体、官能化カーボンナノチューブ、セメント、スレート粉、パイロフィライト、セピオライト、スズ酸亜鉛、硫化亜鉛）、並びにそれらの組み合わせが挙げられる。好ましくは、充填剤は、炭酸カルシウム、ガラス繊維、炭素繊維、マイカ、グラファイト、タルク、カオリン、アルミニウム三水和物、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される。より好ましくは、充填剤は炭酸カルシウムを含む。

10

20

30

【0037】

音減衰組成物中のアクリル振動減衰ポリマーの充填剤に対する重量比は、音減衰組成物中のアクリル減衰ポリマー及び充填剤の総重量に基づいて、1：1未満である。好ましくは、音減衰組成物中のアクリル振動減衰ポリマーの充填剤に対する重量比は、音減衰組成物中のアクリル減衰ポリマー及び充填剤の総重量に基づいて、1：2未満、より好ましくは1：3未満、更により好ましくは1：4未満である。

【0038】

好ましくは、音減衰組成物は粉末の形態である。

【0039】

本発明の更なる態様は、音減衰組成物及び熱可塑性樹脂を含む熱可塑性樹脂に関する。熱可塑性樹脂は、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、アクリル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレン、及びポリフェニレンオキsidからなる群から選択することができる。好ましくは、熱可塑性樹脂は、ポリ塩化ビニル及びアクリルから選択される。より好ましくは、熱可塑性樹脂はポリ塩化ビニルを含む。

40

【0040】

音減衰組成物は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも10重量%の量で存在する。より好ましくは、音減衰組成物は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも15重量%の量で存在する。例えば、音減衰組成物は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して少なくとも20重量%又は25重量%の量で存在してもよい。

【0041】

50

好ましくは、アクリル振動減衰ポリマーは、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して 0.5 ～ 15 重量% の範囲の量で存在する。好ましくは、アクリル振動減衰ポリマーは、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して、10 重量% 未満、より好ましくは 7 重量% 未満、更に好ましくは 6 重量% 未満、及び更に好ましくは 5 重量% 未満の量で存在する。

【0042】

好ましくは、充填剤は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して 10 重量% ～ 60 重量% の範囲の量で存在する。好ましくは、充填剤は、熱可塑性樹脂組成物の総重量に対して、少なくとも 15 重量%、より好ましくは少なくとも 20 重量% の量で存在する。

【0043】

熱可塑性樹脂組成物は、床タイルなどの物品を製造するために使用することができる。床タイルは、多くの場合、少なくとも 1 つの層にポリ塩化ビニルなどの熱可塑性樹脂を含む。本発明の音減衰組成物を、既存の製造プロセスを使用して熱可塑性樹脂に組み込むことができる。音減衰組成物は、充填剤入り熱可塑性プラスチックの配合中に添加剤として粉末形態で添加することができる。本発明の音減衰組成物をポリ塩化ビニル床タイルに組み込むことによって、実質的に少量のアクリル振動減衰ポリマーが存在する場合であっても、音減衰性能を著しく改善することができる。

【実施例】

【0044】

CaCO<sub>3</sub> 充填剤を有するポリ塩化ビニル (PVC) 複合材を、6 つの異なるポリマー添加剤を用いて調製し、対照を添加剤を用いずに調製した。添加剤を以下の表 1 に記載する。

【0045】

【表 1】

表 1

| 試料    | アクリル振動減衰ポリマー | アクリル振動減衰ポリマーの T <sub>g</sub> |
|-------|--------------|------------------------------|
| 実施例 1 | アクリルポリマー     | -37℃                         |
| 実施例 2 | スチレンアクリルポリマー | -23℃                         |
| 実施例 3 | アクリルポリマー     | -14℃                         |
| 実施例 4 | アクリルポリマー     | -3℃                          |
| 比較例 1 | なし           | -                            |
| 比較例 2 | アクリルポリマー     | 10℃                          |
| 比較例 3 | 架橋アクリルポリマー   | -32℃                         |

【0046】

水中でおよそ 50 体積% の炭酸カルシウム (Durcal 10) のスラリーを作製し、水系アクリル振動減衰ポリマーを添加し、スラリーを乾燥させて均質な粉末を形成することによって、試料を調製した。次いで、この粉末を PVC マスターバッチに配合した。

【0047】

複合材は、2 つのレベルの CaCO<sub>3</sub> 添加量、樹脂 100 部当たり 95 重量部 (phr) 及び 133 phr で調製した。配合物は次のように調製した。

【0048】

10

20

30

40

50

## 【表 2】

表 2

| 材料                | 製造業者／供給業者                    | PHR  |
|-------------------|------------------------------|------|
| Formosa F622R     | Formosa Plastics Corporation | 100  |
| TM181             | PMC Vinyl Additives          | 1.50 |
| ステアリン酸カルシウム       | Norac Additives              | 1.00 |
| F1020             | PMC Vinyl Additives          | 0.90 |
| 165F Paraffin Wax | Rheogistics                  | 0.50 |
| AC629             | Honeywell                    | 0.50 |
| K445              | Dow                          | 9.00 |
| K175              | Dow                          | 1.00 |
| 音減衰組成物            |                              | 140  |

10

## 【0049】

例示的なポリ塩化ビニルマスターバッチ粉末配合物を、表 2 における材料を順次添加することによって調製した。PVC を室温で Gunther Papenmeier / Wellex ブレンダーに加え、出力を 15 A に上げ、TM181 を 125 ° F で加え、潤滑剤パッケージを 150 ° F で加え、アクリル加工助剤を 190 ° F で加え、音減衰組成物を 195 ° F で加えることによって、マスターバッチを約 20 分で調製した。上記の配合された PVC マスターバッチを、0.3 mm のギャップを有する電動 Collin ロールミル上で 190 ° C にて 3 分間粉碎し、次いで粉碎されたシートを 190 ° C で厚さ 3.2 mm のブランクに圧縮成形した。

20

## 【0050】

## 減衰試験 - DMA

ブランクを、TA Instruments Q-800 Dynamic Mechanical Analyzer (DMA) で、単一カンチレバークランプ固定具を使用して試験した。ブランクをこの形状に必要な正確な寸法に切断し、幅及び厚さを各試料について測定し、プログラムに入力した。長さは、クランプの形状のために 17.5 mm に固定した。試料を熱電対に最も近いクランプの後部に配置し、最初に中央クランプ、次に端部クランプの順序で締め付けた。校正されたトルクレンチを 10 lbs の力で使用した。0 ° C ~ 180 ° C の範囲、2 ° C / 分の加熱速度にて、DMA Multi-Frequency Strain Mode における Temp Ramp / Freq Sweep Test を使用して、ブランクを試験した。適用した周波数は 1 Hz であった。手順パラメータは以下の通りであった。加えられた歪み = 0.002 %、データ取得の開始前に 5 分の浸漬時間が用いられた。動的貯蔵弾性率及び損失弾性率（それぞれ E' 及び E''）並びに  $\tan \delta$  を温度の関数として記録した。2 つのブランクが提供されたため、各試料を 2 回ずつ試験した。初期スクリーニングのために、試料を動的機械分析によって試験した。DMA 試験は、本発明の実施例の減衰性能が対照（比較例 1）と比較して顕著に増加したことを示した。

30

## 【0051】

## 減衰試験 - 中央点加振

複合材の完全な機械的減衰応答を調べるために、一般的に減衰の評価に用いられる中央インピーダンス法を用いて PVC 試料を試験した。試験は、JIS G 0602-1993 に準拠して、中央支持定常加振法で行った。しかし、コーティングされたバーの代わりに、寸法をわずかに変更した均質な減衰バーを使用した。試料ブランクを 10 × 1 インチのバーに切断し、金属製取付けクイルをバーの中央に強力接着剤で接着した。次に、クイルを、図 1 に示すような機械振動加振ユニットに取り付けられたインピーダンスヘッドにねじ込んだ。バーが取り付けられた振動装置を環境チャンバ内に配置して、25 ° C で試験した。白色雑音を用いてバーに加振し、周波数応答関数を 0 ~ 5000 Hz で捕捉した。これらの試料について、モード 1 ~ 5 の複合損失係数（つまり CLF）の測定を可能に

40

50

した。CLFは、各モードについて3dB低下法を用いて計算した。

【0052】

アクリル振動減衰ポリマーのガラス転移温度の重要性を実証するために、中央点減衰試験を、ある範囲のガラス転移温度を有する試料に対して行った。−37℃〜10℃の範囲のガラス転移温度を有する試料を、アクリル振動減衰ポリマーを含まない対照（比較例1）に対して試験した。図2及び表3に示されるように、0℃未満のガラス転移温度を有するアクリル振動減衰ポリマーを使用した減衰試料は、非減衰対照試料（比較例1）とほぼ同じ性能であった10℃のガラス転移温度を有する減衰試料（比較例2）よりも、25℃の試験温度で顕著に良好な性能であった。

【0053】

【表3】

表3

| モード番号 | 複合損失係数(CLF) |       |       |       |       |       | 比較例3  |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 実施例1        | 実施例2  | 実施例3  | 実施例4  | 比較例1  | 比較例2  |       |
| 1     | 0.059       | 0.084 | 0.083 | 0.067 | 0.041 | 0.048 | 0.028 |
| 2     | 0.071       | 0.093 | 0.070 | 0.047 | 0.031 | 0.035 | 0.032 |
| 3     | 0.093       | 0.127 | 0.073 | 0.053 | 0.036 | 0.039 | 0.052 |
| 4     | 0.138       | 0.163 | 0.086 | 0.057 | 0.041 | 0.045 | 0.043 |
| 5     | 0.169       | 0.186 | 0.100 | 0.069 | 0.048 | 0.055 |       |
| 平均CLF | 0.106       | 0.131 | 0.082 | 0.058 | 0.039 | 0.045 | 0.039 |

【0054】

アクリル振動減衰ポリマーの架橋の重要性を実証するために、−32℃のTgを有する高度に架橋されたアクリルポリマー（比較例3）を、非架橋アクリルポリマーとの比較として試験した。高度に架橋された試料は、低いTgを有するにもかかわらず、対照と同様の性能を示し、ガラス転移温度及びポリマー構造の両方が性能に重要であることを示す。

【0055】

最後に、ポリマー添加の影響を実証するために、半分の量の制振ポリマーを含む実施例1〜3ベースの試料を調製し、比較例1と比較した。表4に示すように、結果は、制振ポリマーの量を減少させると、制振性能が低下するが、対照と比較していくらかの利点が依然として観察されることを示す。

【0056】

【表4】

表4

| モード番号 | 実施例1  | 実施例2  | 実施例3  | 比較例1  |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 0.058 | 0.061 | 0.051 | 0.033 |
| 2     | 0.059 | 0.078 | 0.050 | 0.031 |
| 3     | 0.079 | 0.096 | 0.055 | 0.037 |
| 4     | 0.096 | 0.128 | 0.059 | 0.042 |
| 5     | 0.127 | 0.144 | 0.067 | 0.046 |
| 平均CLF | 0.084 | 0.101 | 0.056 | 0.038 |

【0057】

改善された特性に加えて、本発明の実施形態による実施例はまた、機器へより付着せず、充填剤の均一な混合／分散を提供することによって、改善された加工性を示した。

【0058】

用語の定義及び使用

本明細書の文脈により別段の指示がない限り、全ての量、比率、及びパーセンテージは重量によるものであり、全ての試験方法は、本開示の出願日現在のものである。冠詞「a」、「an」、及び「the」は各々、1以上を指す。添付の特許請求の範囲は、「発明

を実施するための形態」を表現するために、かつそこに記載される特定の化合物、組成物、又は方法に限定されず、添付の特許請求の範囲の範囲の特定の実施形態間で異なり得ることを理解されたい。様々な実施形態の特定の特徵又は態様を説明するための本明細書に依拠する任意のマーカッシュ群に関して、全ての他のマーカッシュ要素から独立したそれぞれのマーカッシュ群の各要素から、異なる、特別な、かつ／又は予期しない結果が得られる可能性がある。マーカッシュ群の各要素は、個別に、及び／又は組み合わせて依拠されてよく、添付の特許請求の範囲内の具体的な実施形態のための適当なサポートを提供する。

#### 【0059】

更に、本発明の様々な実施形態を説明する際に依拠とされる任意の範囲及び部分範囲は、独立して及び包括的に、添付の特許請求の範囲内に入り、本明細書にその中の全部及び／又は一部の値が明記されていなくても、そのような値を含む全範囲を説明及び想到するものと理解される。当業者であれば、列挙された範囲及び部分範囲が、本発明の様々な実施形態を十分に説明し、可能にし、このような範囲及び部分範囲は、更に関連性がある2等分、3等分、4等分、5等分などに描かれ得ることを容易に認識する。単なる一例として、「0.1～0.9の」範囲は、下方の3分の1、すなわち、0.1～0.3、中央の3分の1、すなわち、0.4～0.6、及び上方の3分の1、すなわち、0.7～0.9に更に描かれ得、これらは、個々に及び包括的に、添付の特許請求の範囲内であり、添付の特許請求の範囲内で、特定の実施形態に、個々に及び／又は包括的に依拠され得、十分なサポートを提供する。加えて、範囲を定義する、又は修飾する言葉、例えば「少なくとも」、「超」、「未満」、「以下」などに関して、このような言葉は、部分範囲及び／又は上限若しくは下限を含むと理解されるべきである。別の例として、「少なくとも10」の範囲は、少なくとも10～35の部分範囲、少なくとも10～25の部分範囲、25～35の部分範囲などを本質的に含み、各部分範囲は、添付の特許請求の範囲内で、特定の実施形態に、個々に及び／又は包括的に依拠され得、十分なサポートを提供する。最終的に、開示した範囲内の個々の数は、添付の特許請求の範囲内で、特定の実施形態に依拠され得、十分なサポートを提供する。例えば、「1～9の」範囲は、様々な個々の整数、例えば3、並びに、小数点（又は分数）を含む個々の数、例えば4.1を含み、これは、添付の特許請求の範囲内で、特定の実施形態に依拠され得、十分なサポートを提供する。

#### 【0060】

本明細書で使用される「組成物」という用語は、組成物を含む材料、並びに組成物の材料から形成された反応物、及び分解物を含む。

#### 【0061】

「含むこと」という用語及びその派生語は、それらが本明細書において開示されているかどうかにかかわらず、あらゆる追加の成分、工程、又は手順の存在を排除することを意図していない。あらゆる疑いも回避するために、「含むこと」という用語の使用を通じて本明細書において特許請求される全ての組成物は、矛盾する記述がない限り、ポリマー性か又は別様にかかわらず、任意の追加の添加剤、補助剤、又は化合物を含み得る。対照的に、「から本質的になる (consisting essentially of)」という用語は、操作性に必須ではないものを除き、あらゆる以降の記述の範囲から任意の他の成分、工程、又は手順を排除する。「からなる (consisting of)」という用語は、具体的に描写又は列記されていないあらゆる構成成分、工程、又は手順を排除する。

#### 【0062】

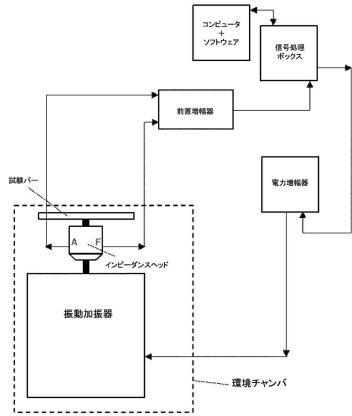
本明細書で使用される場合、「ポリマー」という用語は、同じタイプのものか、又は異なるタイプのものかにかかわらず、モノマーを重合することによって調製されるポリマー化合物を指す。したがって、ポリマーという総称は、ホモポリマーという用語（微量の不純物がポリマー構造に組み込まれている場合もあるという理解の下に、1種類のモノマーのみから調製されたポリマーを指すために用いられる）、及びコポリマーという用語（1種を超えるモノマーから調製されたポリマーを指すために使用される）を包含する。微量の不純物が、ポリマーに及び／又はポリマー内に組み込まれる場合がある。

【0063】

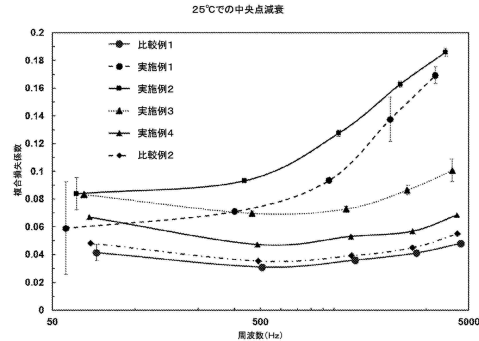
「ブレンド」、「ポリマーブレンド」、及び同様の用語は、2つ以上のポリマーの組成物を意味する。このようなブレンドは、混和性であっても、そうでなくてもよい。このようなブレンドは、相分離していても、していなくてもよい。このようなブレンドは、透過電子分光法、光散乱、X線散乱、及び当該技術分野で既知の任意のその他の方法から決定されるような、1つ以上のドメイン構成を含有しても、そうでなくてもよい。ブレンドは、積層体ではないが、積層体の1つ以上の層が、ブレンドを含有してもよい。

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

30

40

50

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2023/012965

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. C08K9/08 E04F15/10 E04F15/20<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                               |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                    |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>C08K E04F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                               |                                                    |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                               |                                                    |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                               |                                                    |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                               |                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                            | Relevant to claim No.                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | US 2009/017216 A1 (HOEFFLIN FRANK [US] ET AL) 15 January 2009 (2009-01-15) tables 1-3                                         | 1-15                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | US 2005/101697 A1 (MORIHIRO SHIGEYASU [JP] ET AL) 12 May 2005 (2005-05-12) paragraph [0133]; examples 1-9; table 1 claims 2-4 | 1-15                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | US 8 877 848 B1 (WANG WEI [US] ET AL) 4 November 2014 (2014-11-04) examples 1-5; table 2 claims 1-6                           | 1-15                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | US 2021/380803 A1 (MIYAWAKI YUKIHIRO [JP] ET AL) 9 December 2021 (2021-12-09) paragraph [0157]                                | 1-15                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -----<br>-/--                                                                                                                 |                                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                               |                                                    |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                               |                                                    |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                               | Date of mailing of the international search report |
| 9 May 2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                               | 16/05/2023                                         |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               | Authorized officer<br>Russell, Graham              |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2023/012965

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                        |                       |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                     | Relevant to claim No. |
| A,P                                                  | WO 2022/125360 A1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]; ROHM & HAAS [US])<br>16 June 2022 (2022-06-16)<br>paragraph [0034]<br>examples<br>claims<br>----- | 1-15                  |

1

10

20

30

40

50

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2023/012965

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2009017216 A1                          | 15-01-2009          | CN 101715472 A             | 26-05-2010          |
|                                           |                     | EP 2150584 A2              | 10-02-2010          |
|                                           |                     | JP 2010526916 A            | 05-08-2010          |
|                                           |                     | US 2009017216 A1           | 15-01-2009          |
|                                           |                     | WO 2008137990 A2           | 13-11-2008          |
| US 2005101697 A1                          | 12-05-2005          | CN 1624015 A               | 08-06-2005          |
|                                           |                     | CN 101240100 A             | 13-08-2008          |
|                                           |                     | EP 1520865 A2              | 06-04-2005          |
|                                           |                     | EP 2067820 A1              | 10-06-2009          |
|                                           |                     | EP 2287219 A2              | 23-02-2011          |
|                                           |                     | EP 2287220 A2              | 23-02-2011          |
|                                           |                     | KR 20050031917 A           | 06-04-2005          |
|                                           |                     | KR 20070082071 A           | 20-08-2007          |
|                                           |                     | US 2005101697 A1           | 12-05-2005          |
| US 8877848 B1                             | 04-11-2014          | CA 2919460 A1              | 29-01-2015          |
|                                           |                     | CN 105531310 A             | 27-04-2016          |
|                                           |                     | EP 3024884 A1              | 01-06-2016          |
|                                           |                     | ES 2669598 T3              | 28-05-2018          |
|                                           |                     | HK 1217723 A1              | 20-01-2017          |
|                                           |                     | KR 20160034398 A           | 29-03-2016          |
|                                           |                     | RU 2616615 C1              | 18-04-2017          |
|                                           |                     | US 8877848 B1              | 04-11-2014          |
| US 2021380803 A1                          | 09-12-2021          | WO 2015013588 A1           | 29-01-2015          |
|                                           |                     | CN 112534021 A             | 19-03-2021          |
|                                           |                     | EP 3835390 A1              | 16-06-2021          |
|                                           |                     | JP 7153728 B2              | 14-10-2022          |
|                                           |                     | JP WO2020032022 A1         | 26-08-2021          |
|                                           |                     | US 2021380803 A1           | 09-12-2021          |
| WO 2022125360 A1                          | 16-06-2022          | WO 2020032022 A1           | 13-02-2020          |
|                                           |                     | NONE                       |                     |

## フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,  
ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C  
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I  
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX  
,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,  
SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100095360

弁理士 片山 英二

(74)代理人 100120134

弁理士 大森 規雄

(74)代理人 100187964

弁理士 新井 剛

(72)発明者 ロバートソン、イアン ディ.

アメリカ合衆国 1 9 4 2 6 ペンシルベニア州 カレッジビル アーコラ ロード 4 0 0

(72)発明者 グオ、ハイラン

アメリカ合衆国 1 9 4 2 6 ペンシルベニア州 カレッジビル アーコラ ロード 4 0 0

(72)発明者 ネルカー、マノージュ

アメリカ合衆国 1 9 4 2 6 ペンシルベニア州 カレッジビル アーコラ ロード 4 0 0

F ターム (参考) 2E220 AA19 GA08X GA26X GB02X GB05X GB12X GB32X

4J002 AA002 AA012 BB032 BB122 BC071 BD032 BG011 BG041 BG051 CF002

CG002 CH072 DA016 DA096 DE236 DJ036 DJ046 DJ056 DL006 FA046 FD016

FD201 GL00

5D061 AA07 AA11