

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170971 A1

(51) 国際特許分類:

C08F 220/60 (2006.01) *A01P 3/00* (2006.01)
A01N 33/12 (2006.01) *C07C 211/63* (2006.01)
A01N 61/00 (2006.01) *C08F 220/34* (2006.01)

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.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005821

(22) 国際出願日: 2020年2月14日(14.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-030684 2019年2月22日(22.02.2019) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(72) 発明者: 薄 達也 (SUSUKI Tatsuya); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 大屋 豊尚 (OYA Toyohisa); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITO HIDEAKI et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: COMPOSITION, CURED PRODUCT AND COMPOUND

(54) 発明の名称: 組成物、硬化物、化合物

(57) Abstract: The first objective of the present invention is to provide a composition which enables the achievement of a cured product that has excellent antibacterial properties. The second objective of the present invention is to provide a cured product which is obtained by curing the above-described composition. The third objective of the present invention is to provide a compound which is suitable for use in the above-described composition. A composition according to the present invention contains a compound represented by general formula (1), and at least one of a compound represented by general formula (1A) and a compound represented by general formula (1B).

(57) 要約: 本発明の第1の課題は、抗菌性に優れた硬化物を与え得る組成物を提供することである。また、本発明の第2の課題は、上記組成物を硬化させてなる硬化物を提供することである。また、本発明の第3の課題は、上記組成物に好適に使用し得る化合物を提供することである。本発明の組成物は、一般式(1)で表される化合物と、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の少なくとも一方と、を含む。



WO 2020/170971 A1

明 細 書

発明の名称：組成物、硬化物、化合物

技術分野

[0001] 本発明は組成物、硬化物、及び化合物に関する。

背景技術

[0002] 従来、抗菌用組成物として、例えば、特許文献1には、「膜厚が0.01～10 μ mの中間層となるように設けられた抗菌層を備える抗菌性積層体に用いる抗菌層形成用コーティング剤であって、上記抗菌層形成用コーティング剤は、樹脂(A)と、有機抗菌剤(B)と、溶媒(C)とを含み、上記有機抗菌剤(B)は、上記抗菌層形成用コーティング剤中に0.01～30質量%含有しており、かつ、有機ヨード系抗菌剤(b1)、ピリジン系抗菌剤(b2)、ハロアルキルチオ系抗菌剤(b3)、チアゾール系抗菌剤(b4)、ベンゾイミダゾール系抗菌剤(b5)、イソフタロニトリル系抗菌剤(b6)、フェノール系抗菌剤(b7)、トリアジン系抗菌剤(b8)、臭素系抗菌剤(b9)、第4級アンモニウム塩系抗菌剤(b10)、有機金属系抗菌剤(b11)又はそれらの混合物から選ばれる少なくとも1つを含むことを特徴とする抗菌層形成用コーティング剤。」が開示されている。特許文献1では、有機抗菌剤(B)として、例えば、塩化ベンザルコニウム等が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-039905号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者らは、特許文献1を参考にして抗菌剤として塩化ベンザルコニウムを含む硬化性組成物を調製してその抗菌性について検討したところ、上記組成物を硬化して形成される硬化物の抗菌性を更に向上させる余地があるこ

とを知見した。

[0005] そこで、本発明は、抗菌性に優れた硬化物を与え得る組成物を提供することを課題とする。

また、本発明は、上記組成物を硬化させてなる硬化物を提供することを課題とする。

また、本発明は、上記組成物に好適に使用し得る化合物を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、分子中に2個以上のカチオン部位を含む特定構造の化合物を含み、且つ、所定組成の組成物によれば上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、以下の構成により上記課題を解決できることを見出した。

[0007] [1] 後述する一般式(1)で表される化合物と、

後述する一般式(1A)で表される化合物及び下記一般式(1B)で表される化合物の少なくとも一方と、を含む、組成物。

[2] 後述する一般式(1)で表される化合物と、後述する一般式(2)で表される化合物と、を含む、組成物。

[3] 上記一般式(2)中の $U^{2'}$ がアルコール性水酸基を表す、[2]に記載の組成物。

[4] 更に、後述する一般式(1A)で表される化合物及び後述する一般式(1B)で表される化合物の少なくとも一方を含む、[2]又は[3]に記載の組成物。

[5] 更に、 $ClogP$ 値が4.7以上の硬化性化合物を含む、[1]～[4]のいずれかに記載の組成物。

[6] 更に、後述する一般式(3)～(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物を含む、[1]～[5]のいずれかに記載の組成物。

[7] 抗菌性高分子を形成するための組成物である、[1]～[6]の

いずれかに記載の組成物。

〔８〕 〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の組成物を硬化してなる、硬化物。

〔９〕 後述する一般式（１Ａ）で表される化合物。

〔１０〕 後述する一般式（１Ｂ）で表される化合物。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、抗菌性に優れた硬化物を与え得る組成物を提供できる。
また、本発明によれば、上記組成物を硬化させてなる硬化物を提供できる。

また、本発明によれば、上記組成物に好適に使用し得る化合物を提供できる。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に制限されるものではない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、「（メタ）アクリルアミド」とは、アクリルアミド及びメタアクリルアミドのいずれか又は双方を包含する概念であり、「（メタ）アクリル」「（メタ）アクリレート」「（メタ）アクリロイル」の用語についても同様の意味である。

本明細書において、特定の符号で表示された置換基及び連結基等（以下、置換基等という）が複数あるとき、又は、複数の置換基等を同時に規定するときには、それぞれの置換基等は互いに同一でも異なってもよいことを意味する。このことは、置換基等の数の規定についても同様である。

更に、本明細書中、基（原子団）の表記において、置換及び無置換を記していない表記は、置換基を有さないものと共に置換基を有するものをも包含するものである。例えば、「アルキル基」とは、置換基を有さないアルキル

基（無置換アルキル基）のみならず、置換基を有するアルキル基（置換アルキル基）をも包含するものである。

[0010] [組成物]

本発明の組成物は、後述する一般式（１）で表される化合物と、後述する一般式（１Ａ）で表される化合物及び後述する一般式（１Ｂ）で表される化合物の少なくとも一方、又は後述する一般式（２）で表される化合物と、を含む。つまり、本発明の組成物は、詳細には、後述する一般式（１）で表される化合物と、後述する一般式（１Ａ）で表される化合物及び後述する一般式（１Ｂ）で表される化合物の少なくとも一方とを含む組成物（以下、「組成物×１」ともいう。）であるか、又は、後述する一般式（１）で表される化合物と、後述する一般式（２）で表される化合物とを含む組成物（以下、「組成物×２」ともいう。）である。

[0011] 本発明の組成物は、上記構成とすることにより、組成物自体が抗菌性に優れるだけでなく、上記組成物を硬化させて形成される硬化物も抗菌性に優れる。

上記作用機序については必ずしも明らかではないが、本発明者らは以下のように推測している。

上述した一般式（１）で表される化合物は、分子中に２個以上のカチオン部位（一般式（１）中の V^{1+} 、 V^{2+} 及び V^{3+} が該当する。）を含み、且つ、このカチオン部位は、カチオン部位と連結する L^{11} 、 L^{14} 、及び L^{16} が炭素数１～７のアルキレン基を表すことから、各々 Q^1 、 Q^2 、及び Q^3 を介して連結するアクリロイル基との分子間距離が比較的近い特徴を有する。上記構成に起因して、一般式（１）で表される化合物は、優れた抗菌作用を示すと推測される。

今般の本発明者らの検討の結果、組成物が、特に、一般式（１）で表される化合物と後述する一般式（１Ａ）及び後述する一般式（１Ｂ）の少なくとも一方とを含む場合（組成物×１に該当）、又は、一般式（１）で表される化合物と後述する一般式（２）で表される化合物とを含む場合（組成物×２

に該当)、組成物自体が抗菌性に優れるだけでなく、上記組成物を硬化させて形成される硬化物もが顕著に優れた抗菌性を示すことを明らかとした。

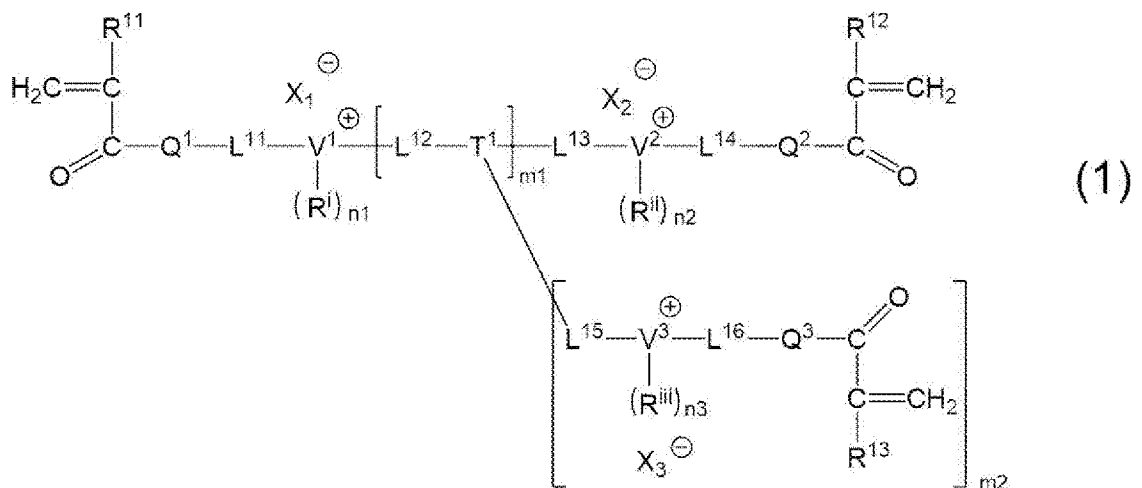
以下、組成物X 1 及び組成物X 2 について、各々詳述する。

[0012] [組成物X 1]

組成物X 1 は、一般式(1)で表される化合物と、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の少なくとも一方を含む。

以下において、まず、一般式(1)で表される化合物について説明する。

[0013] [化1]



[0014] 一般式(1)中、 R^{11} 、 R^{12} 、及び R^{13} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 R^{11} 、 R^{12} 、及び R^{13} で表されるアルキル基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよいが、直鎖状又は分岐鎖状が好ましい。アルキル基の炭素数は、1～10が好ましく、1～6がより好ましく、1～3が更に好ましい。

L^{11} 、 L^{14} 、及び L^{16} は、各々独立に、炭素数1～7のアルキレン基を表す。上記アルキレン基は、直鎖状又は分岐鎖状が好ましく、直鎖状がより好ましい。また、上記アルキレンの炭素数は、1～6が好ましく、1～4がより好ましく、1～3が更に好ましい。

L^{12} 、 L^{13} 、及び L^{15} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。上記アルキレン基は、直鎖状又は分岐鎖状が好ましく、直鎖状がより好

ましい。また、上記アルキレンの炭素数は、1～4が好ましく、1～3がより好ましい。

V^1 、 V^2 、及び V^3 は、各々独立に、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。上記ヘテロ原子としては特に制限されないが、例えば、17族のヘテロ原子としてはヨウ素原子が挙げられ、16族のヘテロ原子としては硫黄原子が挙げられ、15族のヘテロ原子としては窒素原子、及びリン原子が挙げられる。

[0015] R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} は、各々独立に、置換基を表す。置換基としては特に制限されないが、例えば、アルキル基、アリール基、及びヘテロアリール基等が挙げられる。

R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} で表されるアルキル基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。また、炭素数としては、例えば、1～10であり、1～6が好ましく、1～4がより好ましい。

R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} で表されるアリール基としては、例えば、炭素数6～10のアリール基が挙げられ、フェニル基が好ましい。

R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} で表されるヘテロアリール基が含むヘテロ原子としては、例えば、窒素原子、酸素原子、及び硫黄原子が挙げられる。ヘテロアリール基の炭素数は特に制限されないが、3～10が好ましい。また、ヘテロアリール基の員環数は、5～6が好ましい。

なお、 R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} が各々複数存在する場合、複数の R^i 同士、複数の R^{ii} 同士、及び複数の R^{iii} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。

[0016] n_1 、 n_2 、及び n_3 は、各々独立に、0～2の整数を表す。

但し、 V^1 が17族のヘテロ原子のとき n_1 は0であり、 V^1 が16族のヘテロ原子のとき n_1 は1であり、 V^1 が15族のヘテロ原子のとき n_1 は2である。また、 V^2 が17族のヘテロ原子のとき n_2 は0であり、 V^2 が16族のヘテロ原子のとき n_2 は1であり、 V^2 が15族のヘテロ原子のとき n_2 は2である。また、 V^3 が17族のヘテロ原子のとき n_3 は0であり、 V^3 が1

6族のヘテロ原子のとき n_3 は1であり、V³が15族のヘテロ原子のとき n_3 は2である。

[0017] Q^1 、 Q^2 、及び Q^3 は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。

Q^1 、 Q^2 、及び Q^3 としては、なかでも、 $-O-$ 又は $-N(R^{iv})-$ が好ましい。

R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。

R^{iv} で表される置換基としては特に制限されず、 R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} で表される置換基と同様の基が挙げられる。

[0018] X_1^- 、 X_2^- 、及び X_3^- は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。

X_1^- 、 X_2^- 、及び X_3^- で表される無機アニオンとしては特に制限されず、ハロゲンイオン、硝酸イオン、炭酸水素イオン、塩素酸イオン、過塩素酸イオン、及びリン酸二水素イオン等が挙げられる。

X_1^- 、 X_2^- 、及び X_3^- で表される有機アニオンとしては特に制限されず、例えば、置換又は無置換の酢酸イオン、メタンスルホン酸イオン、置換又は無置換のベンゼンスルホン酸イオン、コハク酸イオン、リンゴ酸イオン、マロン酸イオン、酒石酸イオン、マレイン酸イオン、及びクエン酸イオン等が挙げられる。

[0019] T^1 は、 $(m_2 + 2)$ 価の芳香族基を表す。

T^1 で表される芳香族基としては特に制限されず、芳香族炭化水素環基及び芳香族複素環基のいずれであってもよい。芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環、及び芳香族複素環基を構成する芳香族複素環は、単環であっても、多環であってもよい。

芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、5員以上の単環式芳香族炭化水素環が挙げられる。環員数の上限は特に制限されないが、10員以下の場合が多い。芳香族炭化水素環としては、5員又は6員の単環式芳香族炭化水素環が好ましい。芳香族炭化水

素環としては、例えば、シクロペンタジエニル環及びベンゼン環等が挙げられる。

芳香族芳香族複素環基を構成する芳香族複素環が含むヘテロ原子としては、例えば、窒素原子、酸素原子、及び硫黄原子が挙げられる。芳香族複素環の炭素数は特に制限されないが、3～10が好ましい。

芳香族芳香族複素環基を構成する芳香族複素環としては特に制限されないが、例えば、5員以上の単環式芳香族複素環が挙げられる。環員数の上限は特に制限されないが、10員以下の場合が多い。芳香族複素環としては、例えば、5員又は6員の単環式芳香族複素環が好ましい。

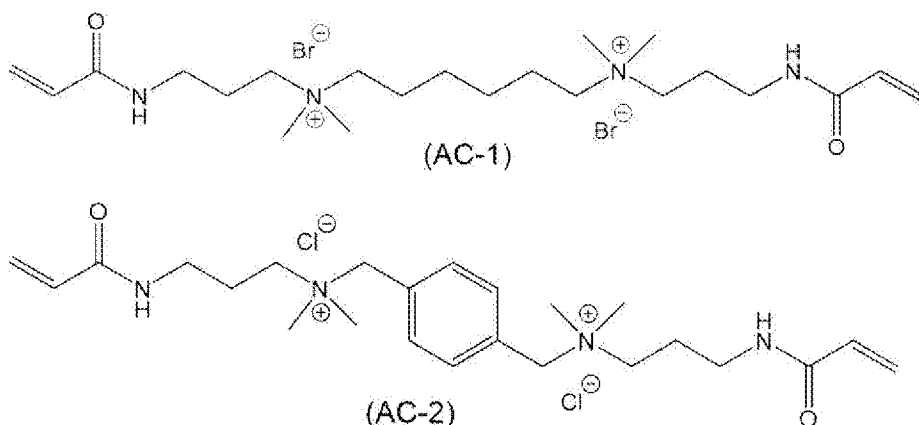
芳香族複素環としては、例えば、チオフェン環、チアゾール環、イミダゾール環、ピリジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、及びトリアジン環が挙げられる。

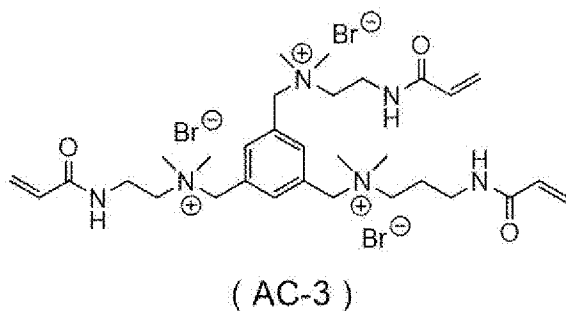
[0020] m_1 及び m_2 は、各々独立に、0～4の整数を表す。

m_1 としては、0～2が好ましく、0又は1がより好ましい。 m_2 としては、0～2が好ましく、0又は1がより好ましい。なお、組成物及び硬化物の抗菌性がより優れる点、並びに／又は硬化物の硬度がより向上する点で、 $m_1 + m_2$ は、1以上であることが好ましい。

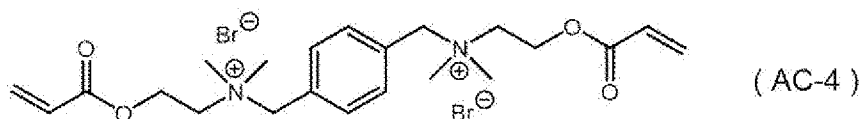
[0021] 以下、一般式(1)で表される化合物の具体例を例示するが、これに限定されない。

[0022] [化2]





[0023] [化3]



[0024] 一般式（１）で表される化合物は、公知の合成方法に準じて合成できる。形成される硬化物の面状性がより優れる点で、一般式（１）で表される化合物は、溶媒に溶解させた溶解物として調製されることが好ましい。一般式（１）で表される化合物を溶解させる溶媒としては、水又はアルコールが好ましく、水がより好ましい。

[0025] 一般式（１）で表される化合物は、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

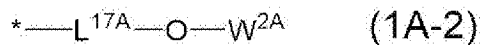
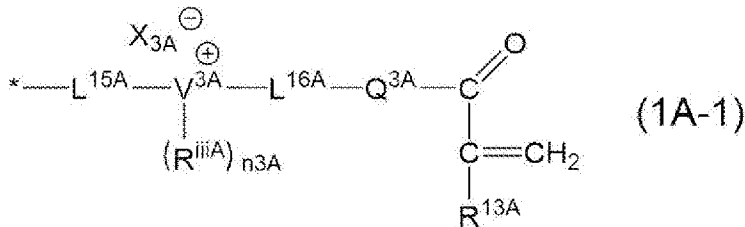
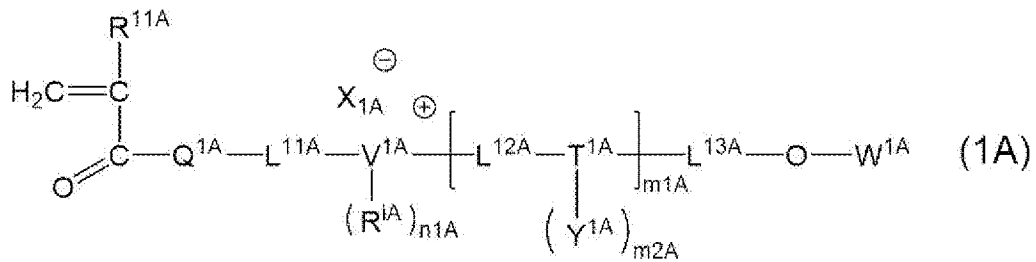
組成物×１中、一般式（１）で表される化合物の含有量（複数種存在する場合はその合計）は、組成物の全固形分に対して、０．１～９９．９質量％が好ましく、０．５～８０．０質量％がより好ましく、１．０～５０．０質量％が更に好ましい。なお、本明細書において、固形分とは、膜等の硬化物を構成する成分を意図し、溶媒は含まれない。モノマーは膜等の硬化物を構成する成分であるため、液体であっても固形分に含まれる。

[0026] <下記一般式（１Ａ）で表される化合物及び下記一般式（１Ｂ）で表される化合物>

組成物×１は、下記一般式（１Ａ）で表される化合物及び下記一般式（１Ｂ）で表される化合物の少なくとも一方を含む。

[0027]

[化4]



[0028] 一般式(1A)中、 $\text{R}^{11\text{A}}$ は、水素原子又はアルキル基を表す。 $\text{R}^{11\text{A}}$ で表されるアルキル基としては、一般式(1)中の R^{11} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

$\text{L}^{11\text{A}}$ は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 $\text{L}^{11\text{A}}$ で表される炭素数1～7のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{11} で表される炭素数1～7のアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

$\text{L}^{12\text{A}}$ 及び $\text{L}^{13\text{A}}$ は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 $\text{L}^{12\text{A}}$ 及び $\text{L}^{13\text{A}}$ で表される炭素数1～6のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{12} で表される炭素数1～6のアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

$\text{V}^{1\text{A}}$ は、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 $\text{V}^{1\text{A}}$ で表される周期表の15族～17族のヘテロ原子としては、一般式(1)中の V^1 で表される周期表の15族～17族のヘテロ原子と同義であり、好適態様も同じである。

$\text{R}^{1\text{A}}$ は、置換基を表す。 $\text{R}^{1\text{A}}$ で表される置換基としては、一般式(1)中の R^1 で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。また、 $\text{R}^{1\text{A}}$ が複数存在する場合、複数の $\text{R}^{1\text{A}}$ 同士は、各々同一でも異なってもよく、

また、互いに結合して環を形成してもよい。

[0029] n_{1A} は、0～2の整数を表す。

但し、 V^{1A} が17族のヘテロ原子のとき n_{1A} は0であり、 V^{1A} が16族のヘテロ原子のとき n_{1A} は1であり、 V^{1A} が15族のヘテロ原子のとき n_{1A} は2である。

[0030] Q^{1A} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 Q^{1A} としては、なかでも、 $-O-$ 又は $-N(R^{iv})-$ が好ましい。

R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 R^{iv} で表される置換基としては、一般式(1)中の R^{iv} で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。

X_{1A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。無機アニオン又は有機アニオンで表される X_{1A}^- としては、 X_1^- で表される無機アニオン又は有機アニオンと同義であり、好適態様も同じである。

T^{1A} は、 $(m_{2A} + 2)$ 価の芳香族基を表す。 T^{1A} で表される芳香族基としては、一般式(1)中の T^1 で表される芳香族基と同義であり、好適態様も同じである。

m_{1A} 及び m_{2A} は、各々独立に、0～4の整数を表す。

m_{1A} としては、0～2が好ましく、0又は1がより好ましい。 m_{2A} としては、0～2が好ましく、0又は1がより好ましい。なお、組成物及び硬化物の抗菌性がより優れる点で、 $m_{1A} + m_{2A}$ は、1以上であることが好ましい。

W^{1A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 W^{1A} で表されるアルキル基としては、直鎖状又は分岐鎖状が好ましい。アルキル基の炭素数としては、1～10が好ましく、1～3がより好ましい。

W^{1A} としては、水素原子が好ましい。

[0031] Y^{1A} は、一般式(1A-1)で表される1価の基又は一般式(1A-2)で表される1価の基を表す。

[0032] 一般式(1A-1)中、 R^{13A} は、水素原子又はアルキル基を表す。

R^{13A} 表されるアルキル基としては、一般式(1)中の R^{11} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

L^{15A} は、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 L^{15A} で表される炭素数1～6のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{12} で表される炭素数1～6のアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

L^{16A} は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{16A} で表される炭素数1～7のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{11} で表される炭素数1～7のアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

V^{3A} は、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 V^{3A} で表される周期表の15族～17族のヘテロ原子としては、一般式(1)中の V^1 で表される周期表の15族～17族のヘテロ原子と同義であり、好適態様も同じである。

R^{iiiiA} は、置換基を表す。 R^{iiiiA} で表される置換基としては、一般式(1)中の R^i で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。また、 R^{iiiiA} が複数存在する場合、複数の R^{iA} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。

[0033] n_{3A} は、0～2の整数を表す。

但し、 V^{3A} が周期表の17族のヘテロ原子のとき n_{3A} は0であり、 V^{3A} が16族のヘテロ原子のとき n_{3A} は1であり、 V^{3A} が15族のヘテロ原子のとき n_{3A} は2である。

[0034] Q^{3A} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。

Q^{3A} としては、なかでも、 $-O-$ 又は $-N(R^{iv})-$ が好ましい。

R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 R^{iv} で表される置換基としては、一般式(1)中の R^{iv} で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。

X_{3A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。無機アニオン又は有機アニオンで表される X_{3A}^- としては、 X_3^- で表される無機アニオン又は有機アニオンと同義であり、好適態様も同じである。

*は、 T^{1A} との結合位置を表す。

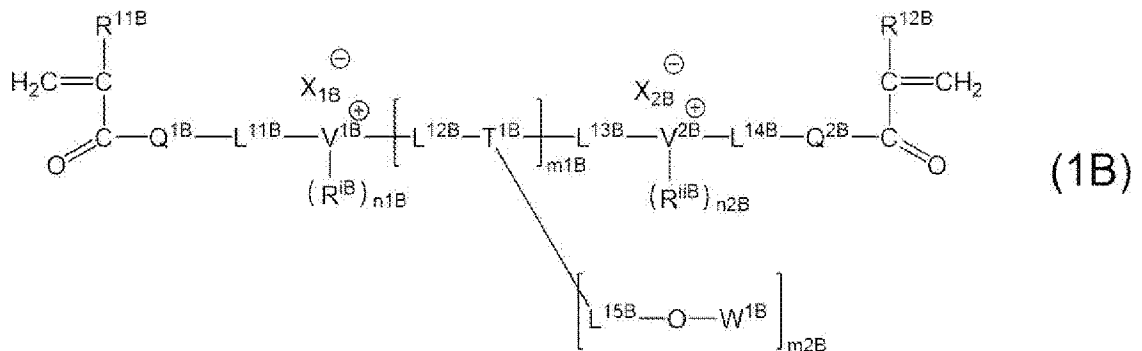
[0035] 一般式(1A-2)中、 L^{17A} は、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 L^{17A} で表される炭素数1～6のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{12} で表されるアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

W^{2A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 W^{2A} で表されるアルキル基としては、一般式(1A-1)中の W^{1A} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

W^{2A} としては、水素原子が好ましい。

*は、 T^{1A} との結合位置を表す。

[0036] [化5]



[0037] 一般式(1)中、 R^{11B} 及び R^{12B} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 R^{11B} 及び R^{12B} で表されるアルキル基としては、一般式(1)中の R^{11} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

L^{11B} 及び L^{14B} は、各々独立に、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{11B} 及び L^{14B} で表される炭素数1～7のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{11} で表される炭素数1～7のアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

L^{12B} 、 L^{13B} 、及び L^{15B} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 L^{12B} 、 L^{13B} 、及び L^{15B} で表される炭素数1～6のアルキレン基としては、一般式(1)中の L^{12} で表される炭素数1～6のアルキレン基と同義であり、好適態様も同じである。

[0038] V^{1B} 及び V^{2B} は、各々独立に、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表

す。 V^{1B} 及び V^{2B} で表される周期表の15族～17族のヘテロ原子としては、一般式(1)中の V^1 で表される周期表の15族～17族のヘテロ原子と同義であり、好適態様も同じである。

R^{iB} 及び R^{iiB} は、各々独立に、置換基を表す。 R^{iB} 及び R^{iiB} で表される置換基としては、一般式(1)中の R^i で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。また、 R^{iB} 及び R^{iiB} が各々複数存在する場合、複数の R^{iB} 同士、及び複数の R^{iiB} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。

[0039] n^{1B} 及び n^{2B} は、各々独立に、0～2の整数を表す。

但し、 V^{1B} が周期表の17族のヘテロ原子のとき n^{1B} は0であり、 V^{1B} が16族のヘテロ原子のとき n^{1B} は1であり、 V^{1B} が15族のヘテロ原子のとき n^{1B} は2である。また、 V^{2B} が17族のヘテロ原子のとき n^{2B} は0であり、 V^{2B} が16族のヘテロ原子のとき n^{2B} は1であり、 V^{2B} が15族のヘテロ原子のとき n^{2B} は2である。

[0040] Q^{1B} 及び Q^{2B} は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。

Q^{1B} 及び Q^{2B} としては、なかでも、 $-O-$ 又は $-N(R^{iv})-$ が好ましい。

R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 R^{iv} で表される置換基としては、一般式(1)中の R^{iv} で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。

X_{1B}^- 及び X_{2B}^- は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。無機アニオン又は有機アニオンで表される X_{1B}^- 及び X_{2B}^- としては、 X_1^- で表される無機アニオン又は有機アニオンと同義であり、好適態様も同じである。

T^{1B} は、 $(m^{2B} + 2)$ 価の芳香族基を表す。 T^{1B} で表される芳香族基としては、一般式(1)中の T^1 で表される芳香族基と同義であり、好適態様も同じである。

m 1 B 及び m 2 B は、各々独立に、1～4の整数を表す。

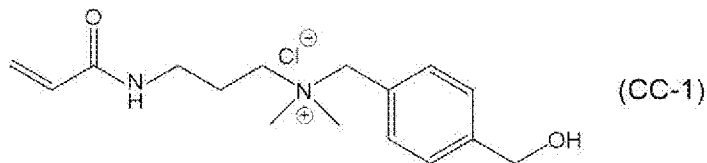
m 1 B としては、1～2が好ましく、1がより好ましい。m 2 B としては、1～2が好ましく、1がより好ましい。

W^{1B}は、水素原子又はアルキル基を表す。W^{1B}で表されるアルキル基としては、一般式(1A-1)中のW^{1A}で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

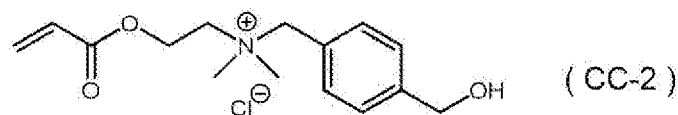
W^{1B}としては、水素原子が好ましい。

[0041] 以下、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の具体例を例示するが、これに限定されない。

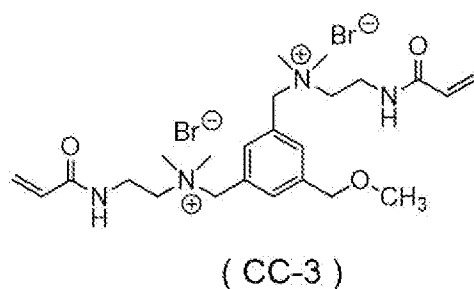
[0042] [化6]



[0043] [化7]



[0044] [化8]



[0045] 一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物は、各々、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

組成物X1中、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0.001～10.0質量%が好ましく、0.01～10.0質量%がより好ましく、0.05～5.0質量%が更に好ましい。

[0046] <C l o g P 値が4.7以上の硬化性化合物>

組成物X1は、硬化物の硬度がより向上する点で、C l o g P 値が4.7以上の硬化性化合物を含むことが好ましい。

ここで、硬化性化合物とは、分子中に1個以上の重合性基を含むものを指す。重合性基としては特に制限されないが、例えば、(メタ)アクリロイル基、スチリル基、マレオイル基、及びシンナモイル基等が挙げられる。

また、化合物のC l o g P 値とは、1-オクタノールと水への分配係数Pの常用対数l o g Pを計算によって求めた値である。C l o g P 値の計算に用いる方法及びソフトウェアについては公知の物を用いることができるが、特に断らない限り、本発明ではCambridge soft社のChem BioDraw Ultra 13.0に組み込まれたC l o g P プログラムを用いることとする。

[0047] C l o g P 値が4.7以上の硬化性化合物としては、例えば、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ビスフェノールA-グリシジルメタクリレート、イソボニルメタクリレート、1,10-デカンジオールジメタクリレート、及び2,2'-ビス[(アクリロイルオキシポリエトキシ)フェニル]プロパン等が挙げられる。

[0048] C l o g P 値が4.7以上の硬化性化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

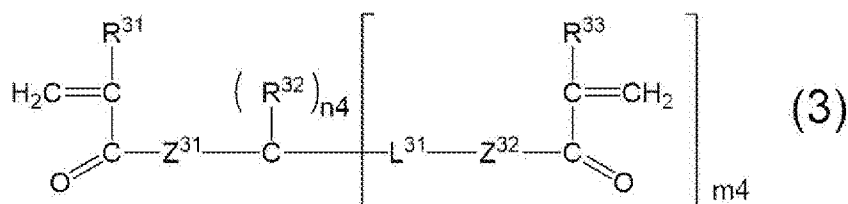
組成物X1中、C l o g P 値が4.7以上の硬化性化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0~80.0質量%が好ましく、10.0~70.0質量%がより好ましく、15.0~60.0質量%が更に好ましい。

[0049] <一般式(3)~(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物>

組成物X1は、硬化膜の硬度がより向上する点で、下記一般式(3)~下記一般式(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物を含むことが好ましい。

[0050] (一般式 (3) で表される化合物)

[0051] [化9]



[0052] 一般式 (3) 中、 R^{31} 、 R^{32} 、及び R^{33} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 R^{31} 、 R^{32} 、及び R^{33} で表されるアルキル基としては、一般式 (1) 中の R^{11} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

Z^{31} 及び Z^{32} は、各々独立に、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、又は $-\text{N}(\text{R}^{ix})-$ を表す。 Z^{31} 及び Z^{32} としては、なかでも、 $-\text{O}-$ 又は $-\text{N}(\text{R}^{ix})-$ が好ましい。

R^{ix} は、水素原子又は置換基を表す。 R^{ix} で表される置換基としては、一般式 (1) 中の R^{iv} で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。

L^{31} は、 $-\text{O}-$ 、又は $-\text{CH}_2-$ が $-\text{O}-$ で置換されていてもよいアルキレン基を表す。

上記アルキレン基は、直鎖状又は分岐鎖状であるのが好ましい。

L^{31} で表されるアルキレン基の炭素数は、1～10が好ましく、1～6がより好ましく、2～4が更に好ましく、3～4が特に好ましく、4が最も好ましい。

L^{31} が $-\text{O}-$ （酸素原子）を含むアルキレン基である場合、その構造としては、例えば、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、及び $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 等が挙げられる。

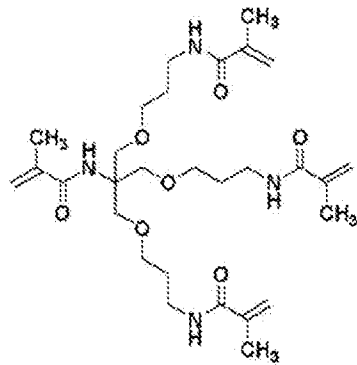
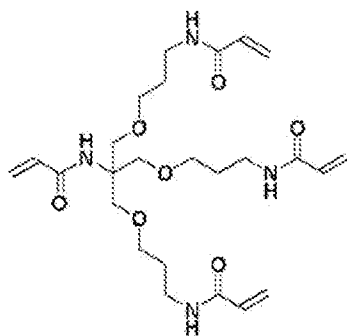
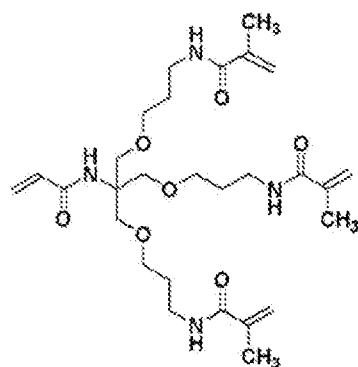
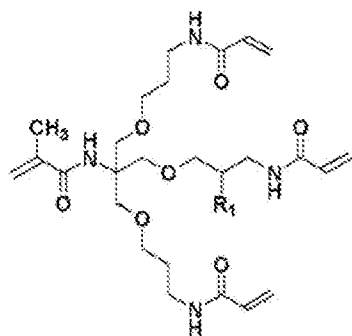
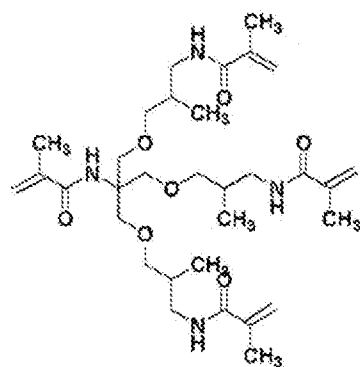
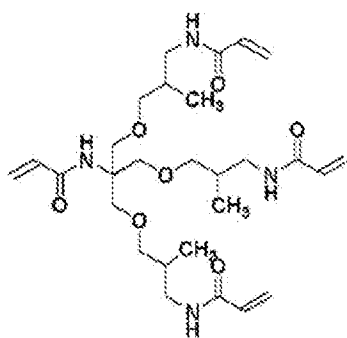
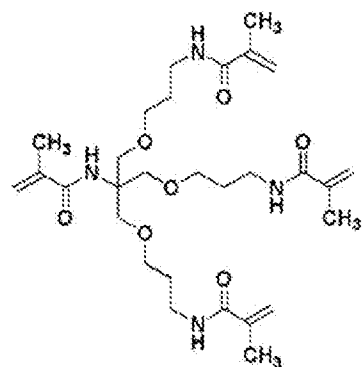
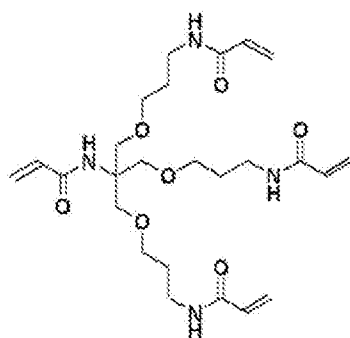
n_4 は、0～2の整数を表す。 m_4 は、1～3の整数を表す。但し、 $n_4 + m_4 = 3$ を満たす。なかでも、 n_4 が0又は1であり、 m_4 が2又は3であることが好ましい。

なお、 R^{32} 、 R^{33} 、 L^{31} 、及び Z^{32} が各々複数存在する場合、複数の R^{32} 同士、複数の R^{33} 同士、複数の L^{31} 同士、及び複数の Z^{32} 同士は、各々同一であっても異なってもよい。

[0053] 以下、一般式(3)で表される化合物の具体例を例示するが、これに限定されない。なお、以下の具体例中、 R^1 は、アルキル基を表す。

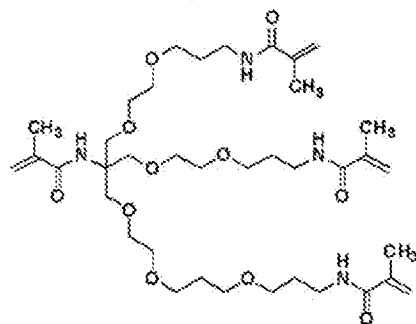
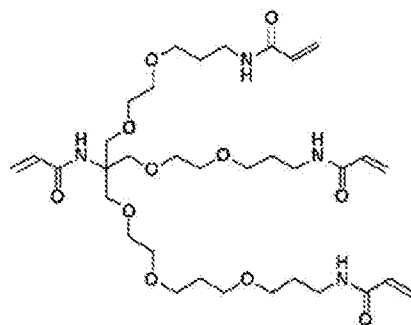
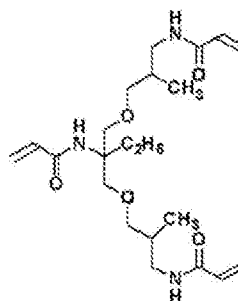
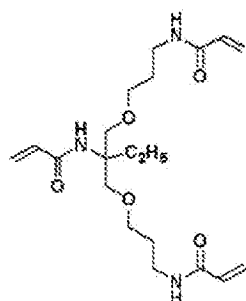
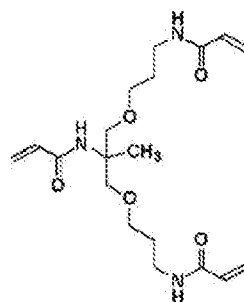
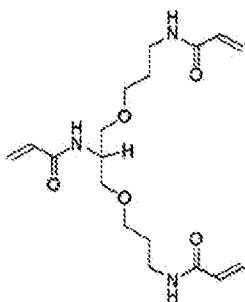
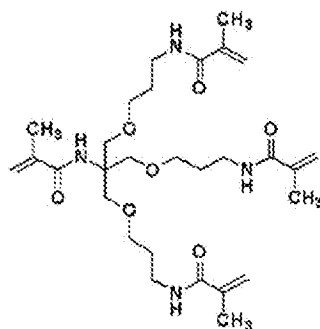
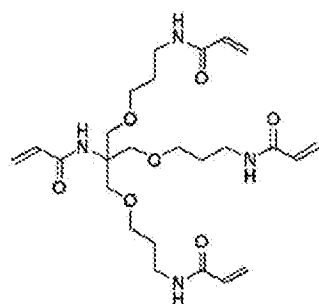
[0054]

[化10]



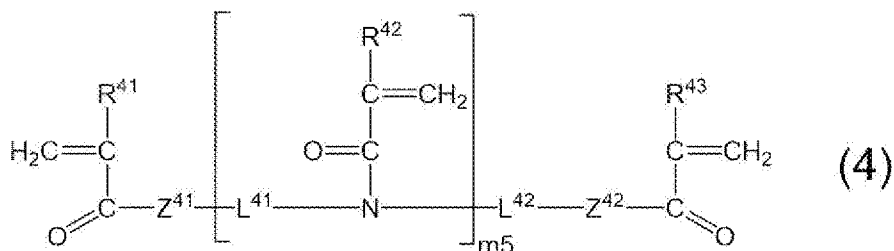
[0055]

[化11]



[0056] (一般式(4)で表される化合物)

[化12]



[0057] 一般式(4)中、 R^{41} 、 R^{42} 、及び R^{43} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 R^{41} 、 R^{42} 、及び R^{43} で表されるアルキル基としては、一般式(1)中の R^{11} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

Z^{41} 及び Z^{42} は、各々独立に、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、又は $-\text{N}(\text{R}^x)-$ を表す。 Z^{41} 及び Z^{42} としては、なかでも、 $-\text{O}-$ 又は $-\text{N}(\text{R}^x)-$ が好ましい。

R^x は、水素原子又は置換基を表す。 R^x で表される置換基としては、一般式(1)中の R^{1v} で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。

L^{41} 及び L^{42} は、 $-\text{O}-$ 、又は $-\text{CH}_2-$ が $-\text{O}-$ で置換されていてもよいアルキレン基を表す。

上記アルキレン基は、直鎖状又は分岐鎖状であるのが好ましい。

L^{41} で表されるアルキレン基の炭素数は、1～10が好ましく、1～6がより好ましく、2～4が更に好ましく、3～4が特に好ましく、4が最も好ましい。 L^{42} で表されるアルキレン基の炭素数は、1～10が好ましく、1～4がより好ましく、1～3が特に好ましい。

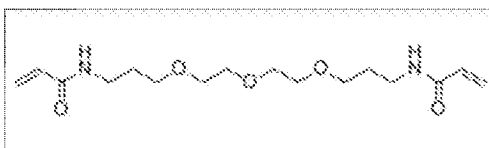
L^{41} 及び L^{42} が $-\text{O}-$ (酸素原子)を含むアルキレン基である場合、その構造としては、例えば、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、及び $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 等が挙げられる。

$m5$ は、0～3の整数を表す。なお、 R^{42} 及び L^{41} が複数存在する場合、複数の R^{42} 同士、及び複数の L^{41} 同士は、各々同一であっても異なってもよい。

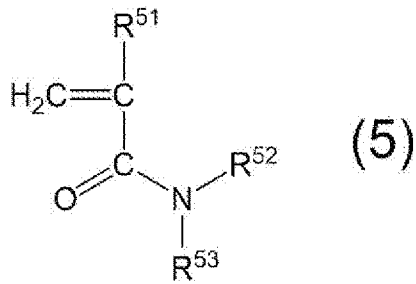
[0058] 以下、一般式(4)で表される化合物の具体例を例示するが、これに限定

されない。

[0059] [化13]



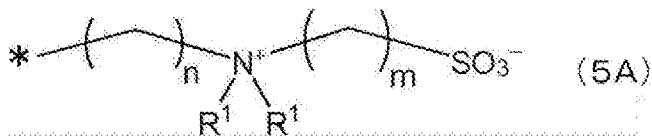
[化15]



[0062] 一般式 (5) 中、 R^{51} は、水素原子又はメチル基を表す。

一般式 (5) 中、 R^{52} 及び R^{53} は、各々独立に、水素原子、又は一般式 (5A) で表される基を表す。但し、 R^{52} 及び R^{53} の少なくとも一方は、一般式 (5A) で表される基を表す。

[0063] [化16]



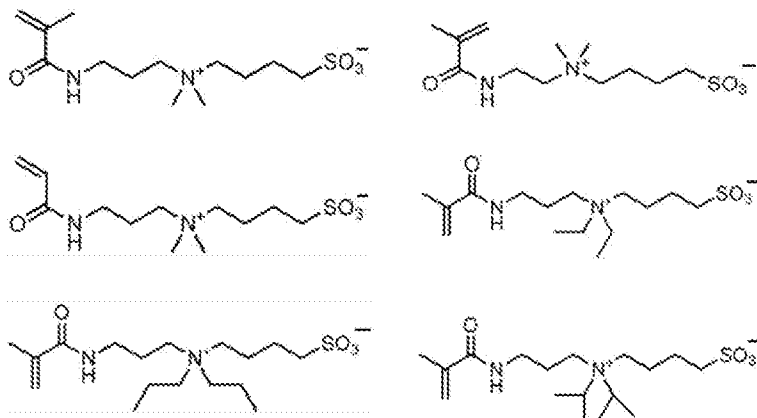
[0064] 一般式 (5A) 中、 R^1 は、各々独立に、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、又は i -プロピル基を表す。 m は、1~4の整数を表す。 n は、2~4の整数を表す。

一般式 (5A) 中、*は、一般式 (5) 中の窒素原子との連結位置を表す。

。

[0065] 以下、一般式 (5) で表される化合物の具体例を例示するが、これに限定されない。

[0066] [化17]



[0067] 一般式(3)～(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

組成物X1中、一般式(3)～(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0～30.0質量%が好ましく、1.0～20.0質量%がより好ましく、3.0～10.0質量%が更に好ましい。

[0068] <その他の成分>

組成物X1は、上述した各成分以外のその他の成分を含んでいてもよい。そのような成分としては、例えば、溶媒、その他のモノマー成分、ポリマー、重合開始剤、フィラー、マツト粒子、無機酸化物粒子、重合禁止剤、紫外線吸収剤・安定剤、及びレベリング剤等が挙げられる。

[0069] (溶媒)

組成物X1は、溶媒を含んでいてもよい。

溶媒としては、例えば、水、有機溶媒(例えば、酢酸エチル及び酢酸n-ブチル等のエステル類; トルエン及びベンゼン等の芳香族炭化水素類; n-ヘキサン及びn-ヘプタン等の脂肪族炭化水素類; シクロヘキサン及びメチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素類; メチルエチルケトン(MEK)、メチルイソブチルケトン、及びシクロヘキサノン等のケトン類; メタノール及びプロパノール、ブタノール等のアルコール類等)、及びこれらの混合溶媒が挙げられる。

溶媒としては、なかでも、環境配慮の観点・塗工時の面状ムラが起きにくい観点などから、水、又は、メタノール、エタノール、及びプロパノール等のアルコールが好ましい。

[0070] 溶媒は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

組成物X1中、溶媒の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物全質量に対して、例えば、0～99.0質量%であり、30.0～99.0質量%が好ましく、50.0～90.0質量%がより好ましく、70.0～80.0質量%が更に好ましい。

[0071] (その他のモノマー)

その他のモノマーとしては、アルキル（メタ）アクリレート、メトキシエチル（メタ）アクリレート、酢酸ビニル、及びプロピオン酸ビニル等の脂肪族系単官能モノマー（但し、脂環系単官能モノマーを除く）；

シクロプロピル（メタ）アクリレート、シクロブチル（メタ）アクリレート、シクロペンチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘプチル（メタ）アクリレート、シクロオクチル（メタ）アクリレート、シクロノニル（メタ）アクリレート、シクロデシル（メタ）アクリレート、メチルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、*t*-ブチルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロドデシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ノルボルニル（メタ）アクリレート、アダマンチル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタジエン（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、トリシクロデカニル（メタ）アクリレート、及びトリシクロデカニルオキシエチル（メタ）アクリレート、*N*-ビニルピロリドン、*N*-ビニルカプロラクタム、*N*-ビニルピペリドン、*N*-ビニルピペラジン、*N*-ビニルピラジン、*N*-ビニルピロール、*N*-ビニルイミダゾール、*N*-ビニルオキサゾール、及び*N*-ビニルモルホリン等の脂環系単官能モノマー；

[0072] フェニル（メタ）アクリレート、及びフェノキシエチル（メタ）アクリレート等の芳香族系単官能モノマー；

2, 2-ビス（（メタ）アクリロイルオキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシポリエトキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシジエトキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシトリエトキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシテトラエトキシフェニル）プロパン、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイル

オキシペンタエトキシフェニル) プロパン、2, 2-ビス (4- (メタ) アクリロイルオキシジプロポキシフェニル) プロパン、2- (4- (メタ) アクリロイルオキシジエトキシフェニル) - 2- (4- (メタ) アクリロイルオキシエトキシフェニル) プロパン、2- (4- (メタ) アクリロイルオキシジエトキシフェニル) - 2- (4- (メタ) アクリロイルオキシトリエトキシフェニル) プロパン、2- (4- (メタ) アクリロイルオキシジプロポキシフェニル) - 2- (4- (メタ) アクリロイルオキシトリエトキシフェニル) プロパン、2, 2-ビス (4- (メタ) アクリロイルオキシプロポキシフェニル) プロパン、2, 2-ビス (4- (メタ) アクリロイルオキシイソプロポキシフェニル) プロパン、及び1, 4-ビス (2- (メタ) アクリロイルオキシエチル) ピロメリテート等の芳香族系二官能モノマー；

[0073] エリスリトールジ (メタ) アクリレート、ソルビトールジ (メタ) アクリレート、マンニトールジ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールジ (メタ) アクリレート、ジペンタエリスリトールジ (メタ) アクリレート、エチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ジエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、トリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、プロピレングリコールジ (メタ) アクリレート、ブチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ネオペンチルグリコールジ (メタ) アクリレート、ポリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート (特に、オキシエチレン基の数が9以上のもの)、1, 3-ブタンジオールジ (メタ) アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ (メタ) アクリレート、1, 5-ペンタンジオールジ (メタ) アクリレート、1, 6-ヘキサジオールジ (メタ) アクリレート、1, 10-デカンジオールジ (メタ) アクリレート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンビス (2-カルバモイルオキシエチル) ジメタクリレート (通称「UDMA」)、1, 2-ビス (3-メタクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ) エタン等の脂肪族系二官能モノマー；

[0074] トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート、トリメチロールエタントリ (メタ) アクリレート、トリメチロールメタントリ (メタ) アクリレ

ート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、N，N－（2，2，4－トリメチルヘキサメチレン）ビス〔2－（アミノカルボキシ）プロパン－1，3－ジオール〕テトラメタクリレート、1，7－ジアクリロイルオキシ－2，2，6，6－テトラアクリロイルオキシメチル－4－オキシヘプタン等の三官能以上のモノマー；

[0075] 1，4－シクロヘキサンジアクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1，2，3－シクロヘキサントリメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、及びポリエステルポリアクリレート等の多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル、並びに、上記エステルのエチレンオキサイド変性体、ポリエチレンオキサイド変性体、及びカプロラクトン変性体；

1，4－ジビニルベンゼン、4－ビニル安息香酸－2－アクリロイルエチルエステル、及び1，4－ジビニルシクロヘキサノン等のビニルベンゼン及びその誘導体；

ジビニルスルホン等のビニルスルホン類、メチレンビスアクリルアミド等の（メタ）アクリルアミド；等が挙げられる。

[0076] また、その他のモノマーとして、例えば、（メタ）アクリロイル基と酸性基（酸性基として、例えば、リン酸残基、ピロリン酸残基、チオリン酸残基、カルボン酸残基、及びスルホン酸残基等が挙げられる。）を有する重合性化合物、及びスチレンスルホン酸等が挙げられる。

[0077] （メタ）アクリロイル基とリン酸残基とを有する重合性化合物としては、例えば、2－メタクリロイルオキシエチルジハイドロジェンホスフェート、9－メタクリロイルオキシノニルジハイドロジェンホスフェート、10－メタクリロイルオキシデシルジハイドロジェンホスフェート、11－メタクリロイルオキシウンデシルジハイドロジェンホスフェート、20－メタクリロイルオキシエイコシルジハイドロジェンホスフェート、1，3－ジメタクリロイルオキシプロピル－2－ジハイドロジェンホスフェート、2－メタクリ

ロイルオキシエチルフェニルリン酸、2-メタクリロイルオキシエチル 2'-ブromoエチルリン酸、及びメタクリロイルオキシエチルフェニルホスホネート、2-アクリロイルオキシエチルジハイドロジェンホスフェート、9-アクリロイルオキシノニルジハイドロジェンホスフェート、10-アクリロイルオキシデシルジハイドロジェンホスフェート、11-アクリロイルオキシウンデシルジハイドロジェンホスフェート、20-アクリロイルオキシエイコシルジハイドロジェンホスフェート、1,3-ジアクリロイルオキシプロピル-2-ジハイドロジェンホスフェート、2-アクリロイルオキシエチルフェニルリン酸、2-アクリロイルオキシエチル 2'-ブromoエチルリン酸、及びアクリロイルオキシエチルフェニルホスホネート；並びにこれらの酸塩化物；等が挙げられる。

[0078] (メタ) アクリロイル基とピロリン酸残基とを有する重合性化合物としては、例えば、ピロリン酸ジ(2-メタクリロイルオキシエチル)、ピロリン酸ジ(2-アクリロイルオキシエチル)、及びこれらの酸塩化物等が挙げられる。

[0079] (メタ) アクリロイル基とチオリン酸残基とを有する重合性化合物としては、例えば、2-メタクリロイルオキシエチルジハイドロジェンジチオホスフェート、10-メタクリロイルオキシデシルジハイドロジェンチオホスフェート、2-アクリロイルオキシエチルジハイドロジェンジチオホスフェート、及び10-アクリロイルオキシデシルジハイドロジェンチオホスフェート；並びにこれらの酸塩化物；等が挙げられる。

[0080] (メタ) アクリロイル基とカルボン酸残基とを有する重合性化合物としては、例えば、4-メタクリロイルオキシエトキシカルボニルフタル酸、5-メタクリロイルアミノペンチルカルボン酸、11-メタクリロイルオキシ-1,1-ウンデカンジカルボン酸、4-アクリロイルオキシエトキシカルボニルフタル酸、5-アクリロイルアミノペンチルカルボン酸、及び11-アクリロイルオキシ-1,1-ウンデカンジカルボン酸；並びにこれらの酸塩化物又は酸無水物；等が挙げられる。

[0081] (メタ) アクリロイル基とスルホン酸残基とを有する重合性化合物としては、例えば、2-スルホエチルメタクリレート、2-メタクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、2-スルホエチルアクリレート、及び2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸等が挙げられる。

[0082] 組成物X1がその他のモノマーを含む場合、その他のモノマーの含有量（複数種存在する場合はその合計）は、組成物全固形分に対して、0～99.0質量%が好ましく、5.0～90.0質量%がより好ましく、10.0～80.0質量%が更に好ましい。

[0083] (ポリマー)

組成物X1は、ポリマーを含んでいてもよい。

ポリマーとしては特に制限されないが、例えば、ポリビニルピロリドン、ビニルピロリドン・酢酸ビニル共重合体、ビニルピロリドン・ビニルアルコール共重合体、ビニルピロリドン・スチレン共重合体、及びビニルピロリドン・ジメチルアミノエチルメタクリレート共重合体；並びにこれらの変性ポリマー；等が挙げられる。

[0084] 組成物X1がポリマーを含む場合、ポリマーの含有量（複数種存在する場合はその合計）は、組成物全固形分に対して、0～60.0質量%が好ましく、5.0～50.0質量%がより好ましく、10.0～30.0質量%が更に好ましい。

[0085] (重合開始剤)

組成物X1は、重合開始剤を含んでいてもよい。

重合開始剤としては特に制限されず、組成物X1の用途、及び硬化性成分の重合性基の種類等に応じて適宜選択することができる。

[0086] 組成物X1が開始剤を含む場合、重合開始剤の含有量（複数種存在する場合はその合計）は、硬化性成分100質量部に対して、0.1～15質量部が好ましく、1～10質量部がより好ましい。

[0087] 組成物X1が、例えば歯科分野において常温重合性組成物として使用される場合、重合開始剤としては、酸化剤及び還元剤を組み合わせたレドックス

系の重合開始剤、トリブチルボラン、並びに有機スルフィン酸等が挙げられ、なかでも、酸化剤及び還元剤を組み合わせたレドックス系の重合開始剤が好ましい。なお、レドックス系の重合開始剤を使用する場合、酸化剤と還元剤は、使用する直前に混合される。

[0088] 酸化剤としては特に限定されず、例えば、ジアシルパーオキサイド類、パーオキシエステル類、ジアルキルパーオキサイド類、パーオキシケタール類、ケトンパーオキサイド類及びヒドロパーオキサイド類等の有機過酸化物が挙げられる。

上記有機過酸化物としては、例えば、ベンゾイルパーオキサイド、2, 4-ジクロロベンゾイルパーオキサイド、及びm-トルオイルパーオキサイド等のジアシルパーオキサイド類；t-ブチルパーオキシベンゾエート、ビス-t-ブチルパーオキシイソフタレート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、及びt-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート等のパーオキシエステル類；ジクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、及びラウロイルパーオキサイド等のジアルキルパーオキサイド類；1, 1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン等のパーオキシケタール類；メチルエチルケトンパーオキサイド等のケトンパーオキサイド類；t-ブチルヒドロパーオキサイド等のヒドロパーオキサイド類等が挙げられる。

[0089] 還元剤としては特に限定されず、例えば、通常、第三級アミンが挙げられる。

第三級アミンとしては、例えば、N, N-ジメチルアニリン、N, N-ジメチル-p-トルイジン、N, N-ジメチル-m-トルイジン、N, N-ジエチル-p-トルイジン、N, N-ジメチル-3, 5-ジメチルアニリン、N, N-ジメチル-3, 4-ジメチルアニリン、N, N-ジメチル-4-エチルアニリン、N, N-ジメチル-4-i-プロピルアニリン、N, N-ジメチル-4-t-ブチルアニリン、N, N-ジメチル-3, 5-ジ-t-ブチル

チルアニリン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－p－トルイジン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－3，5－ジメチルアニリン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－3，4－ジメチルアニリン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－4－エチルアニリン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－4－i－プロピルアニリン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－4－t－ブチルアニリン、N，N－ジ（2－ヒドロキシエチル）－3，5－ジ－i－プロピルアニリン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－3，5－ジ－t－ブチルアニリン、4－ジメチルアミノ安息香酸エチル、4－ジメチルアミノ安息香酸n－ブトキシエチル、4－ジメチルアミノ安息香酸（2－メタクリロイルオキシ）エチル、トリメチルアミン、トリエチルアミン、N－メチルジエタノールアミン、N－エチルジエタノールアミン、N－n－ブチルジエタノールアミン、N－ラウリルジエタノールアミン、トリエタノールアミン、（2－ジメチルアミノ）エチルメタクリレート、N，N－ビス（メタクリロイルオキシエチル）－N－メチルアミン、N，N－ビス（メタクリロイルオキシエチル）－N－エチルアミン、N，N－ビス（2－ヒドロキシエチル）－N－メタクリロイルオキシエチルアミン、N，N－ビス（メタクリロイルオキシエチル）－N－（2－ヒドロキシエチル）アミン、及びトリス（メタアクリロイルオキシエチル）アミン等が挙げられる。

[0090] また、レドックス系重合開始剤を構成する酸化剤／還元剤の組み合わせとしては、上述した有機過酸化物／第三級アミンの他には、例えば、クメンヒドロパーオキシド／チオ尿素系、アスコルビン酸／Cu²⁺塩系、有機過酸化物／アミン／スルフィン酸（又はその塩）系等が挙げられる。

[0091] 組成物X1が、例えば歯科分野において加熱による熱重合性組成物として使用される場合、重合開始剤としては、過酸化物、又はアゾ系化合物が好ましい。

過酸化物としては特に制限されないが、例えば、過酸化ベンゾイル、t－ブチルヒドロペルオキシド、及びクメンヒドロペルオキシド等が挙げられる

。

アゾ系化合物としては特に制限されないが、例えば、アゾビスイソブチロニトリル等が挙げられる。

[0092] 組成物X 1 が、例えば歯科分野において可視光照射による光重合性組成物として使用される場合、光重合開始剤としては、酸化剤及び還元剤を組み合わせたレドックス系の重合開始剤が好ましい。

レドックス系重合開始剤を構成する酸化剤／還元剤の組み合わせとしては、例えば、 α -ジケトン／還元剤、ケタール／還元剤、チオキサントン／還元剤等が挙げられる。

α -ジケトンとしては、例えば、カンファークノン、ベンジル、及び2, 3-ペンタンジオン等が挙げられる。

ケタールとしては、例えば、ベンジルジメチルケタール、及びベンジルジエチルケタール等が挙げられる。

チオキサントンとしては、例えば、2-クロロチオキサントン、及び2, 4-ジエチルチオキサントン等が挙げられる。

還元剤としては、例えば、ミヒラーケトン、2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート、N, N-ビス[(メタ)アクリロイルオキシエチル]-N-メチルアミン、N, N-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸ブチル、4-ジメチルアミノ安息香酸ブトキシエチル、N-メチルジエタノールアミン、4-ジメチルアミノベンゾフェノン、N, N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-p-トルイジン、及びジメチルアミノフェナントール等の第三級アミン；

シトロネラル、ラウリルアルデヒド、フタルジアルデヒド、ジメチルアミノベンズアルデヒド、及びテレフタルアルデヒド等のアルデヒド類；

2-メルカプトベンゾオキサゾール、デカンチオール、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、4-メルカプトアセトフェノン、チオサリチル酸、及びチオ安息香酸等のメルカプト化合物；等が挙げられる。また、光重合開始剤としては、これらのレドックス系に有機過酸化物を添加した α -ジ

ケトン／有機過酸化物／還元剤の系も好ましい。

[0093] 組成物×1が、例えば歯科分野において紫外線照射による光重合性組成物として使用される場合、光重合開始剤としては、ベンゾインアルキルエーテル、及びベンジルジメチルケタール、及び（ビス）アシルフォスフィンオキサイド類等が好ましい。（ビス）アシルフォスフィンオキサイド類としては、アシルフォスフィンオキサイド類及びビスアシルフォスフィンオキサイド類が挙げられる。

[0094] アシルフォスフィンオキサイド類としては、例えば、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド、2, 6-ジメトキシベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド、2, 6-ジクロロベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルメトキシフェニルホスフィンオキサイド、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルエトキシフェニルホスフィンオキサイド、2, 3, 5, 6-テトラメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド及びベンゾイルジ（2, 6-ジメチルフェニル）ホスホネート等が挙げられる。

ビスアシルフォスフィンオキサイド類としては、例えば、ビスー（2, 6-ジクロロベンゾイル）フェニルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 6-ジクロロベンゾイル）-2, 5-ジメチルフェニルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 6-ジクロロベンゾイル）-4-プロピルフェニルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 6-ジクロロベンゾイル）-1-ナフチルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 6-ジメトキシベンゾイル）フェニルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 6-ジメトキシベンゾイル）-2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 6-ジメトキシベンゾイル）-2, 5-ジメチルフェニルフォスフィンオキサイド、ビスー（2, 4, 6-トリメチルベンゾイル）フェニルフォスフィンオキサイド及び（2, 5, 6-トリメチルベンゾイル）-2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド等が挙げられる。

[0095] これら（ビス）アシルフォスフィンオキサイド類の光重合開始剤は、単独

で使用してもよいし、アミン類、アルデヒド類、メルカプタン類、及びスルフィン酸塩等の還元剤と併用して使用してもよい。また、上述した可視光線に光重合開始剤との併用も好ましい。

[0096] 組成物X1が、例えばタッチパネル等の工業用コーティング組成物として使用される場合、開始剤としては、光ラジカル重合開始剤及び熱ラジカル重合開始剤が好ましい。

[0097] 光ラジカル重合開始剤としては、アセトフェノン類、ベンゾイン類、ベンゾフェノン類、ホスフィンオキシド類、ケタール類、アントラキノン類、チオキサントン類、アゾ化合物、過酸化物類、2,3-ジアルキルジオン化合物類、ジスルフィド化合物類、フルオロアミン化合物類、芳香族スルホニウム類、ロフィンダイマー類、オニウム塩類、ボレート塩類、活性エステル類、活性ハロゲン類、無機錯体、及びクマリン類等が挙げられる。

[0098] アセトフェノン類としては、2,2-ジメトキシアセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、p-ジメチルアセトフェノン、1-ヒドロキシ-ジメチルフェニルケトン、1-ヒドロキシ-ジメチル-p-イソプロピルフェニルケトン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-4-メチルチオ-2-モルフォリノプロピオフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン、4-フェノキシジクロロアセトフェノン、及び4-t-ブチル-ジクロロアセトフェノン等が挙げられる。

ベンゾイン類としては、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジメチルケタール、ベンゾインベンゼンスルホン酸エステル、ベンゾイントルエンズルホン酸エステル、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、及びベンゾインイソプロピルエーテルが挙げられる。

ベンゾフェノン類としては、ベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、2,4-ジクロロベンゾフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、p-クロロベンゾフェ

ノン、4, 4'-ジメチルアミノベンゾフェノン（ミヒラーケトン）、及び3, 3', 4, 4'-テトラ（t-ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン等が挙げられる。

ホスフィンオキシド類としては、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシドが挙げられる。

活性エステル類としては、1, 2-オクタジオン、1-[4-(フェニルチオ)-2-(O-ベンゾイルオキシム)]、スルホン酸エステル類、及び環状活性エステル化合物等が挙げられる。

オニウム塩類としては、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、及び芳香族スルホニウム塩が挙げられる。

ボレート塩としては、カチオン性色素とのイオンコンプレックス類が挙げられる。

活性ハロゲン類としては、S-トリアジンやオキサチアゾール化合物が知られており、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス（トリクロルメチル）-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス（トリクロルメチル）-s-トリアジン、2-(p-スチリルフェニル)-4, 6-ビス（トリクロルメチル）-s-トリアジン、2-(3-Br-4-ジ（エチル酢酸エステル）アミノ）フェニル)-4, 6-ビス（トリクロルメチル）-s-トリアジン、及び2-トリハロメチル-5-(p-メトキシフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾールが挙げられる。

無機錯体としては、ビス（ η^5 -2, 4-シクロペンタジエン-1-イル）-ビス（2, 6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)-フェニル）チタニウム等が挙げられる。

クマリン類としては、3-ケトクマリン等が挙げられる。

[0099] また、市販の光開裂型の光ラジカル重合開始剤も使用できる。市販の光開裂型の光ラジカル重合開始剤としては、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製のイルガキュア（127、651、184、819、907、及び1870（CGI-403/Irg184=7/3混合開始剤、500、3

69、1173、2959、4265、及び4263等）、及びOXE01）等、日本化薬（株）製のKAYACURE（DETX-S、BP-100、BDMK、CTX、BMS、2-EAQ、ABQ、CPTX、EPD、ITX、QTX、BTC、及びMCA等）、サートマー社製のEsacure（KIP100F、KB1、EB3、BP、X33、KT046、KT37、KIP150、及びTZT）等が好ましい。

また、光ラジカル重合剤としては、「最新UV硬化技術」（（株）技術情報協会、1991年、p. 159）にも種々の例が記載されており、これらも好適に使用できる。

[0100] 組成物X1が光ラジカル重合開始剤を含む場合、光増感剤及び／又は助剤を併用してもよい。

光増感剤としては、n-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリ-n-ブチルホスフィン、ミヒラーケトン、及びチオキサントン等が挙げられる。また、市販の光増感剤としては、日本化薬（株）製のKAYACURE（DMBI及びEPA）等が挙げられる。

助剤としては、アジド化合物、チオ尿素化合物、及びメルカプト化合物等が挙げられる。

[0101] 熱ラジカル開始剤としては、有機若しくは無機過酸化物、並びに、有機アゾ及びジアゾ化合物等が挙げられる。

有機過酸化物としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ハロゲンベンゾイル、過酸化ラウロイル、過酸化アセチル、過酸化ジブチル、クメンヒドロペルオキシド、及びブチルヒドロペルオキシドが挙げられる。

無機過酸化物としては、過酸化水素、過硫酸アンモニウム、及び過硫酸カリウム等が挙げられる。

アゾ化合物としては、2, 2'-アゾビス（イソブチロニトリル）、2, 2'-アゾビス（プロピオニトリル）、及び1, 1'-アゾビス（シクロヘキサンカルボニトリル）等が挙げられる。

ジアゾ化合物としては、ジアゾアミノベンゼン、及びp-ニトロベンゼン

ジアゾニウム等が挙げられる。

[0102] (フィラー)

組成物X1が例えば歯科分野において使用される場合、組成物X1は、フィラーを含むことが好ましい。フィラーとしては、有機フィラー、及び無機フィラーのいずれであってもよい。

[0103] 有機フィラーとしては、例えば、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、メタクリル酸メチルーメタクリル酸エチル共重合体、架橋型ポリメタクリル酸メチル、架橋型ポリメタクリル酸エチル、エチレンー酢酸ビニル共重合体、及びスチレンーブタジエン共重合体等の微粉末が挙げられる。

[0104] 無機フィラーとしては、例えば、各種ガラス類（二酸化珪素を主成分とし、必要に応じ、重金属、ホウ素、及びアルミニウム等の酸化物を含む。）、各種セラミック類、珪藻土、カオリン、粘土鉱物（モンモリロナイト等）、活性白土、合成ゼオライト、マイカ、フッ化カルシウム、フッ化イッテルビウム、リン酸カルシウム、硫酸バリウム、二酸化ジルコニウム、二酸化チタン、及びヒドロキシアパタイト等の微粉末が挙げられる。このような無機フィラーの具体例としては、例えば、バリウムボロシリケートガラス（キンブルレイソープT3000、ショット8235、ショットGM27884、及びショットGM39923等）、ストロンチウムボロアルミノシリケートガラス（レイソープT4000、ショットG018-093、及びショットGM32087等）、ランタンガラス（ショットGM31684等）、フルオロアルミノシリケートガラス（ショットG018-091、及びショットG018-117等）、ジルコニウム及びセシウムの少なくとも一方を含むボロアルミノシリケートガラス（ショットG018-307、G018-308、及びG018-310等）が挙げられる。

[0105] また、これら無機フィラーに重合性モノマーを予め添加し、ペースト状にした後、重合硬化させ、粉碎して得られる有機無機複合フィラーも使用できる。

[0106] また、組成物X1は、粒径が0.1 μm 以下のマイクロフィラーを含んでもよい。組成物X1が粒径が0.1 μm 以下のマイクロフィラーを含む場合、歯科用コンポジットレジンとして好適に使用できる。特に、コンポジットレジンの硬化物の研磨滑沢性を得る上で好ましい。

粒径の小さなフィラーの材質としては、シリカ（例えば、商品名アエロジル）、アルミナ、ジルコニア、又はチタニア等が好ましい。

[0107] フィラーは、シランカップリング剤等の表面処理剤により表面処理をされていてもよい。

表面処理剤としては、公知のシランカップリング剤、例えば、 γ -メタクリルオキシアルキルトリメトキシシラン（メタクリルオキシ基とケイ素原子との間の炭素数：3～12）、 γ -メタクリルオキシアルキルトリエトキシシラン（メタクリルオキシ基とケイ素原子との間の炭素数：3～12）、ビニルトリメトキシシラン、ビニリエトキシシラン、及びビニルトリアセトキシシラン等の有機ケイ素化合物が使用される。

表面処理剤の濃度は、フィラー100質量部に対して、通常、0.1～20質量部であり、1～10質量部が好ましい。

[0108] 組成物X1中、フィラーは、単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0109] （マット粒子）

組成物X1が例えば工業用コーティング組成物として使用される場合、組成物X1は、マット粒子を含むことが好ましい。

マット粒子を含む組成物X1を用いることで、例えば、防眩性又は内部散乱性を備えたハードコート層を形成できる。

マット粒子の平均粒径としては、防眩性又は内部散乱性を付与する点で、1. 0～15 μm が好ましく、2. 0～12 μm がより好ましく、3. 0～10 μm が更に好ましい。

マット粒子の形状は、真球及び不定形のいずれであってもよい。

マット粒子としては、例えば、シリカ粒子及び TiO_2 粒子等の無機粒子、

並びに、架橋アクリル粒子、架橋アクリルースチレン粒子、架橋スチレン粒子、メラミン樹脂粒子、及びベンゾグアナミン樹脂粒子等の樹脂粒子が挙げられる。

また、樹脂粒子としてポリロタキサンも使用できる。ポリロタキサンを使用した場合、内部散乱性だけでなく硬度に優れたハードコート層を形成できる。組成物X1がポリロタキサンを含む場合、ポリロタキサンと他の樹脂粒子とを併用することが好ましい。ポリロタキサンの配合量は、樹脂粒子全質量（ポリロタキサンを含む）に対して、1～80質量%が好ましく、5～60質量%がより好ましく、10～40質量%が更に好ましい。

[0110] 組成物X1を用いて防眩性又は内部散乱性を備えたハードコート層を形成する場合、マット粒子の含有量は、ハードコート層中に対して10～1000mg/m²となる量が好ましく、30～1000mg/m²がより好ましい。

また、組成物X1を用いて防眩性又は内部散乱性を備えたハードコート層を形成する場合の好適態様の一例としては、マット粒子として架橋スチレン粒子を使用し、ハードコート層の膜厚の2分の1よりも大きい粒径の架橋スチレン粒子が、架橋スチレン粒子全体の40～100%を占める態様が挙げられる。なお、ここでいうマット粒子の粒度分布とは、コールターカウンター法により測定し、測定された分布を粒子数分布に換算したものを意図する。

[0111] 組成物X1中、マット剤は、単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0112] （無機酸化物粒子）

組成物X1が例えば工業用コーティング組成物として使用される場合、組成物X1は、無機酸化物粒子を含むことが好ましい。

無機酸化物粒子は、組成物X1から形成される硬化物の着色を抑制する点で、ケイ素、アルミニウム、ジルコニウム、チタニウム、亜鉛、ゲルマニウム、インジウム、スズ、アンチモン、及びセリウムからなる群より選ばれる少なくとも1種以上の元素の酸化物粒子であることが好ましい。

無機酸化物粒子を含む組成物X 1を用いることで、例えば、高屈折率、架橋収縮抑制性、及び高硬度という特性を備えたハードコート層を形成できる。無機酸化物粒子は、硬化物中の厚み方向に均一に分散されていることが好ましい。

- [0113] 無機酸化物粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、ジルコニア、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ゲルマニウム、酸化インジウム、酸化スズ、インジウムスズ酸化物（ITO）、酸化アンチモン、及び酸化セリウム等の粒子が挙げられる。なかでも、高硬度の点で、シリカ、アルミナ、ジルコニア、又は酸化アンチモン等の粒子が好ましい。

組成物X 1中、無機酸化物粒子は、単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

- [0114] 無機酸化物粒子は、有機溶媒分散物として使用されることが好ましい。

無機酸化物粒子が有機溶媒分散物として使用される場合、他の成分との相溶性及び分散性の観点から、分散媒は、有機溶媒であることが好ましい。

有機溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、及びオクタノール等のアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、及びシクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチル、γ-ブチロラクトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、及びプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート等のエステル類；エチレングリコールモノメチルエーテル、及びジエチレングリコールモノブチルエーテル等のエーテル類；ベンゼン、トルエン、及びキシレン等の芳香族炭化水素類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、及びN-メチルピロリドン等のアミド類が挙げられ、なかでも、メタノール、イソプロパノール、ブタノール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル、トルエン、又はキシレンが好ましい。

形成される硬化物の透明性の観点から、無機酸化物粒子の数平均粒子径は、1 nm～2000 nmが好ましく、3 nm～200 nmがより好ましく、

5 nm～100 nmが更に好ましい。

また、無機酸化物粒子の分散性を改良するために、有機溶媒分散物は、各種の界面活性剤やアミン類を含んでいてもよい。

- [0115] ケイ素酸化物粒子分散液（例えば、シリカ粒子）として市販されている商品としては、例えば、コロイダルシリカとして、日産化学工業（株）製メタノールシリカゾル、MA-ST-MS、IPA-ST、IPA-ST-MS、IPA-ST-L、IPA-ST-ZL、IPA-ST-UP、EG-ST、NPC-ST-30、MEK-ST、MEK-ST-L、MIBK-ST、NBA-ST、XBA-ST、DMAC-ST、ST-UP、ST-OU、ST-20、ST-40、ST-C、ST-N、ST-O、ST-50、ST-OL等；触媒化成工業（株）製中空シリカCS60-IPA等；が挙げられる。
- [0116] 粉体シリカとして市販されている商品としては、日本アエロジル（株）製アエロジル130、アエロジル300、アエロジル380、アエロジルTT600、アエロジルOX50；旭硝子（株）製シルデックスH31、H32、H51、H52、H121、H122；日本シリカ工業（株）製E220A、E220；富士シリシア（株）製SYLYSIA470；日本板硝子（株）製SGフレーク等が挙げられる。
- [0117] アルミナの水分散品としては、日産化学工業（株）製アルミナゾルー100、-200、-520；アルミナのイソプロパノール分散品としては、住友大阪セメント（株）製AS-150I；アルミナのトルエン分散品としては、住友大阪セメント（株）製AS-150T；ジルコニアのトルエン分散品としては、住友大阪セメント（株）製HXU-110JC；アンチモン酸亜鉛粉末の水分散品としては、日産化学工業（株）製セルナックス；アルミナ、酸化チタン、酸化スズ、酸化インジウム、及び酸化亜鉛等の粉末及び溶媒分散品としては、シーアイ化成（株）製ナノテック；アンチモンドープ酸化スズの水分散ゾルとしては、石原産業（株）製SN-100D；ITO粉末としては、三菱マテリアル（株）製の製品；酸化セリウム水分散液として

は、多木化学（株）製ニードラル等が挙げられる。

[0118] 無機酸化物粒子の形状は特に制限されず、例えば、球状、中空状、多孔質状、棒状、板状、繊維状、及び不定形状のいずれでもよく、球状が好ましい。

無機酸化物粒子の比表面積（窒素を用いたBET比表面積測定法による）としては、 $10 \sim 1000 \text{ m}^2/\text{g}$ が好ましく、 $20 \sim 500 \text{ m}^2/\text{g}$ がより好ましく、 $50 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ が更に好ましい。

これら無機酸化物粒子を用いて有機溶媒分散物を調製する場合、乾燥状態の粉末を有機溶媒に分散して使用してもよいし、又は、上述した酸化物粒子の溶媒分散ゾルとして当業界に知られている微粒子状の酸化物粒子の分散液を直接使用してもよい。

[0119] （重合禁止剤）

組成物X1は、重合禁止剤を含んでいてもよい。

[0120] 組成物X1が重合禁止剤を含む場合、重合禁止剤の含有量は、組成物全質量に対して、例えば、0.0001質量%以上が好ましく、5.0質量%以下が好ましい。

[0121] 組成物X1が、例えば歯科分野において使用される場合、重合禁止剤としては、例えば、ジブチルヒドロキシトルエン（BHT）、ヒドロキノン（HQ）、ヒドロキノンモノメチルエーテル（MEHQ）、及びフェノチアジン（PTZ）等が挙げられる。

[0122] 組成物X1が、例えばインクジェット用インク用途において使用される場合、重合禁止剤としては、例えば、ヒドロキノン、メトキシヒドロキノン、ベンゾキノン、及びp-tert-ブチルカテコール等のキノン系重合禁止剤；2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、2,4-ジ-tert-ブチルフェノール、2-tert-ブチル-4,6-ジメチルフェノール、及び2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール等のアルキルフェノール系重合禁止剤；アルキル化ジフェニルアミン、N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミ

ン、フェノチアジン、4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン、4-ベンゾイルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン、1, 4-ジヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン、及び1-ヒドロキシ-4-ベンゾイルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン等のアミン系重合禁止剤；2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-N-オキシル、4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-N-オキシル、及び4-ベンゾイルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-N-オキシル等のN-オキシル系重合禁止剤等が挙げられる。

[0123] (紫外線吸収剤・安定剤)

組成物X 1は、紫外線吸収剤・安定剤を含んでいてもよい。

[0124] 組成物X 1が紫外線吸収剤・安定剤を含む場合、重合禁止剤の含有量は、組成物全質量に対して、例えば、0.0001質量%以上が好ましく、5.0質量%以下が好ましい。

[0125] 組成物X 1が、例えば工業用コーティング組成物として使用される場合、紫外線吸収剤・安定剤としては、例えば、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシメチル)フェニル〕-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル〕-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシプロピル)フェニル〕-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシヘキシル)フェニル〕-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル〕-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-t-ブチル-3'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル〕-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル〕-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-〔2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル〕-5-メトキシ-2H-ベンゾトリアゾール

ル、2-[2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル]-5-シアノ-2H-ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル]-5-tert-ブチル-2H-ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-5'-(メタクリロイルオキシエチル)フェニル]-5-ニトロ-2H-ベンゾトリアゾール等のトリアゾール系モノマー；4-(メタ)アクリロイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、4-(メタ)アクリロイルアミノ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、4-(メタ)アクリロイルオキシ-1,2,2,6,6-ペンタメチルピペリジン、4-(メタ)アクリロイルアミノ-1,2,2,6,6-ペンタメチルピペリジン、4-シアノ-4-(メタ)アクリロイルアミノ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、及び4-クロトノイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、4-クロトノイルアミノ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、1-(メタ)アクリロイル-4-(メタ)アクリロイルアミノ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、1-(メタ)アクリロイル-4-シアノ-4-(メタ)アクリロイルアミノ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、1-クロトノイル-4-クロトノイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン等のピペリジン系モノマー；等が挙げられる。

[0126] [組成物X2]

組成物X2は、一般式(1)で表される化合物と、一般式(2)で表される化合物とを含む。

ここで、一般式(1)で表される化合物とは、組成物X1中に含まれる一般式(1)で表される化合物に該当し、その好適態様については既述のとおりである。

[0127] 一般式(1)で表される化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

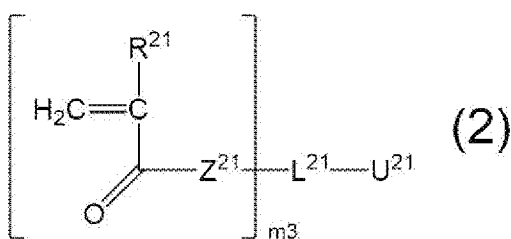
組成物X2中、一般式(1)で表される化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0.1~90.0質量%

が好ましく、1.0～50.0質量%がより好ましく、10.0～25.0質量%が更に好ましい。なお、上述した通り、本明細書において、固形分とは、膜等の硬化物を構成する成分を意図し、溶媒は含まれない。モノマーは膜等の硬化物を構成する成分であるため、液体であっても固形分に含まれる。

[0128] 以下において、一般式(2)で表される化合物について説明する。

<一般式(2)で表される化合物>

[0129] [化18]



[0130] 一般式(2)中、 R^{21} は、水素原子又はアルキル基を表す。 R^{21} で表されるアルキル基としては、一般式(1)中の R^{11} で表されるアルキル基と同義であり、好適態様も同じである。

Z^{21} は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、又は $-\text{N}(\text{R}^v)-$ を表す。 Z^{21} としては、なかでも、 $-\text{O}-$ 又は $-\text{N}(\text{R}^v)-$ が好ましい。

R^v は、水素原子又は置換基を表す。 R^v で表される置換基としては、一般式(1)中の R^i で表される置換基と同義であり、好適態様も同じである。

[0131] L^{21} は、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、及び芳香族複素環基からなる群より選ばれる1種又は2種以上を組み合わせた($m3+1$)価の連結基を表す。

L^{21} で表される脂肪族炭化水素基の炭素数は特に制限されないが、例えば、1～30であり、1～20が好ましく、1～15がより好ましく、1～12が更に好ましく、1～6が特に好ましい。 L^{21} で表される脂肪族炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。また、 L^{21} で表される脂肪族炭化水素基は、 $-\text{CH}_2-$ が $-\text{O}-$ 、 $-\text{NR}^a-$ 、 $-\text{CO}-$ 、又はこれらを組み合わせた2価の連結基で置換されていてもよい。 R^a は、水

素原子又は置換基（例えば、アルキル基）を表す。

L^{21} で表される芳香族炭化水素基の炭素数は特に制限されないが、例えば、6～18が好ましく、6～14がより好ましい。

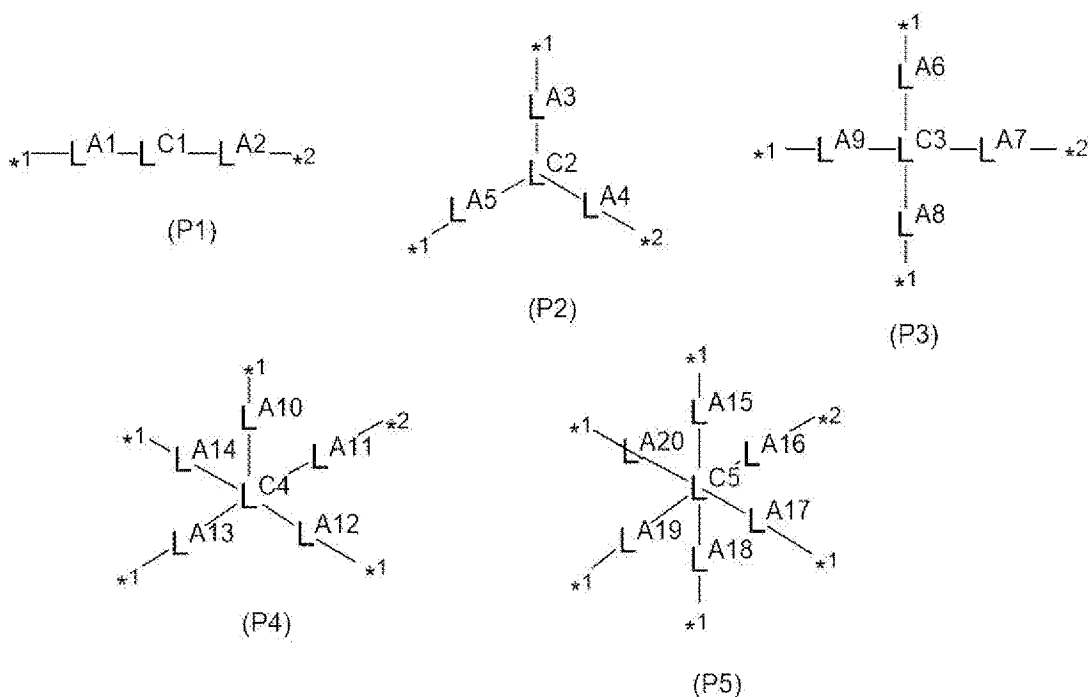
L^{21} で表される芳香族複素環基は、少なくとも1つの窒素原子、酸素原子、又は硫黄原子を環構造内に有する5～10員環であることが好ましく、5～7員環がより好ましく、5～6員環が更に好ましい。

なお、上記脂肪族炭化水素基、上記芳香族炭化水素基、及び上記芳香族複素環基は、置換基を有していてもよい。

[0132] L^{21} で表される($m3+1$)価の連結基としては特に制限されないが、例えば、下記(P1)～(P5)で表される基が挙げられる。なお、下記(P1)～(P5)中、 $*^1$ は、 Z^{21} との結合位置を表し、 $*^2$ は、 U^{21} との結合位置を表す。

なお、後述するように、 $m3$ は、1～5の整数を表す。つまり、 L^{21} は、2～6価の連結基に該当する。

[0133] [化19]



[0134] 上記(P1)～(P5)中、 L^{01} は、単結合、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、又は2価の芳香族複素環基を表し、 L^{02} は、3価

の脂肪族炭化水素基、3価の芳香族炭化水素基、又は3価の芳香族複素環基を表し、 L^{C3} は、4価の脂肪族炭化水素基、4価の芳香族炭化水素基、又は4価の芳香族複素環基を表し、 L^{C4} は、5価の脂肪族炭化水素基、5価の芳香族炭化水素基、又は5価の芳香族複素環基を表し、 L^{C5} は、6価の脂肪族炭化水素基、6価の芳香族炭化水素基、又は6価の芳香族複素環基を表す。

[0135] L^{C1} 、 L^{C2} 、及び L^{C3} で表される脂肪族炭化水素基の炭素数は特に制限されないが、例えば、1～30であり、1～20が好ましく、1～15がより好ましく、1～12が更に好ましく、1～6が特に好ましい。

L^{C4} 及び L^{C5} で表される脂肪族炭化水素基の炭素数は特に制限されないが、例えば、2～30であり、2～20が好ましく、2～15がより好ましく、2～12が更に好ましく、2～6が特に好ましい。

L^{C1} 、 L^{C2} 、 L^{C3} 、 L^{C4} 、及び L^{C5} で表される脂肪族炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。また、 L^{C1} 、 L^{C2} 、 L^{C3} 、 L^{C4} 、及び L^{C5} で表される脂肪族炭化水素基は、 $-CH_2-$ が $-O-$ 、 $-NR^a-$ 、 $-CO-$ 、又はこれらを組み合わせた2価の連結基で置換されていてもよい。 R^a は、水素原子又は置換基（例えば、アルキル基）を表す。なお、上記脂肪族炭化水素基は、置換基を有していてもよい。

L^{C1} 、 L^{C2} 、 L^{C3} 、 L^{C4} 、及び L^{C5} で表される芳香族炭化水素基の炭素数は特に制限されないが、例えば、6～18が好ましく、6～14がより好ましい。

L^{C1} 、 L^{C2} 、 L^{C3} 、 L^{C4} 、及び L^{C5} で表される芳香族複素環基は、少なくとも1つのN原子、O原子、S原子、又はSe原子を環構造内に有する5～10員環であることが好ましく、5～7員環がより好ましく、5～6員環が更に好ましい。

[0136] また、上記(P1)～(P5)中、 L^{A1} ～ L^{A20} は、それぞれ独立に、単結合又は2価の連結基を表す。

L^{A1} ～ L^{A20} で表される2価の連結基としては、例えば、 $-O-$ 、 $-NR^a-$ 、 $-CO-$ 、アルキレン基（環状、分岐鎖状、及び直鎖状のいずれであつ

てもよい)、アルケニレン基、アルキニレン基、又はこれらを組み合わせる2価の基が挙げられる。R^aは、水素原子又は置換基(例えば、アルキル基)を表す。

上記アルキレン基の炭素数としては、1~10が好ましく、1~6がより好ましく、1~4が更に好ましい。

上記アルケニレン基の炭素数としては、2~10が好ましく、2~6がより好ましく、2~4が更に好ましい。

上記アルキニレン基の炭素数としては、2~10が好ましく、2~6がより好ましく、2~4が更に好ましい。

[0137] U²¹は、アルコール性水酸基、アミノ基、ジメチルアミノ基、又はジエチルアミノ基を表し、なかでも、アルコール性水酸基が好ましい。なお、アルコール性水酸基とは、炭化水素基に結合した水酸基であって、芳香環上に直接結合した水酸基(フェノール性水酸基)以外の水酸基をいい、水酸基として α 位がフッ素原子等の電子求引性基で置換された脂肪族アルコール(例えば、ヘキサフルオロイソプロパノール基等)は除く。

[0138] m₃は、1~5の整数を表す。m₃としては、1~3が好ましい。

なお、R²¹及びR^vが複数存在する場合、複数のR²¹同士及び複数のR^v同士は、各々同一でも異なってもよい。

[0139] 一般式(2)で表される化合物としては、具体的には、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(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、グリセリンジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、N-メチロール(メタ)アクリルアミド、N-ヒドロキシエチルアクリルアミド、グリセロールジ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、及びN,N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。

[0140] 一般式(2)で表される化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以

上を併用してもよい。

組成物X2中、一般式(2)で表される化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0.1~90.0質量%が好ましく、5.0~80.0質量%がより好ましく、10.0~60.0質量%が更に好ましい。

[0141] <一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物>

組成物X2は、硬化物の抗菌性がより優れる点で、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の少なくとも一方を含んでいることが好ましい。

ここで、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物とは、上述した組成物X1中に含まれる一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物に該当し、その好適態様については既述のとおりである。

[0142] 一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物は、各々、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

組成物X2中、一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0.001~10.0質量%が好ましく、0.01~5.0質量%がより好ましく、0.05~3.0質量%が更に好ましい。

[0143] <Cl_ogP値が4.7以上の硬化性化合物>

組成物X2は、硬化物の硬度がより向上する点で、Cl_ogP値が4.7以上の硬化性化合物を含んでいることが好ましい。ここで、Cl_ogP値が4.7以上の硬化性化合物とは、上述した組成物X1中に含まれ得るCl_ogP値が4.7以上の硬化性化合物に該当し、その好適態様については既述のとおりである。

[0144] Cl_ogP値が4.7以上の硬化性化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

組成物X2中、Cl_ogP値が4.7以上の硬化性化合物の含有量(複数

種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0～80.0質量%が好ましく、10.0～70.0質量%がより好ましく、15.0～60.0質量%が更に好ましい。

[0145] <一般式(3)～(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物>

組成物X2は、硬化物の硬度がより向上する点で、一般式(3)～一般式(5)からなる群より選ばれる1種以上の化合物を含んでいることが好ましい。ここで、一般式(3)～一般式(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物とは、上述した組成物X1中に含まれ得る一般式(3)～一般式(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物に該当し、その好適態様については既述のとおりである。

一般式(3)～(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

組成物X2中、一般式(3)～(5)で表される化合物からなる群より選ばれる1種以上の化合物の含有量(複数種存在する場合はその合計)は、組成物の全固形分に対して、0～30.0質量%が好ましく、1.0～20.0質量%がより好ましく、3.0～10.0質量%が更に好ましい。

[0146] <その他の成分>

組成物X2は、上述した各成分以外のその他の成分を含んでいてもよい。その他の成分としては、組成物X1中に含まれ得るその他の成分と同様である。また、その好適態様についても既述のとおりである。また、組成物X2中におけるその他の成分の各含有量についても、組成物X1中に含まれ得るその他の成分の含有量と同様である。

[0147] [組成物X1及び組成物X2の調製方法]

本発明の組成物(組成物X1及び組成物X2)の調製方法は特に制限されず、公知の方法を採用できる。例えば、上記各成分を混合した後、公知の手段により攪拌することによって本発明の組成物を調製できる。

[0148] [硬化物]

本発明の硬化物は、上述した本発明の組成物を硬化して形成される。硬化物は、用途に応じてその形状を適宜選択できる。硬化物の形状としては、例えば、粉末状及び膜状（フィルム状）が挙げられるが、なかでも、膜状であることが好ましい。なお、以下において、膜状の硬化物を「硬化膜」という場合がある。

硬化物を膜状とする場合、膜厚は特に制限されないが、例えば、 $0.1 \sim 300 \mu\text{m}$ であり、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ がより好ましい。

なお、本発明の硬化物は、上述した一般式（１）で表される化合物に由来する繰り返し単位を含む高分子化合物を含む。本発明の硬化物は、抗菌性高分子として各種用途に適用可能である。

[0149] 〔硬化物（硬化膜）の製造方法〕

本発明の硬化物（硬化膜）を製造する方法は特に制限されないが、例えば、上述した本発明の組成物を基材上に塗布し、その後、加熱又は光照射（光としては、例えば、紫外線、可視光線及びX線等が挙げられる。）することで硬化させる方法が挙げられる。

[0150] 基材の材質としては特に制限されず、例えば、金属材料、セラミック材料、及びプラスチック材料等が挙げられる。

上記プラスチック材料の種類としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロファン、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース、アセチルセルロースブチレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリメチルペンテン、ポリスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド、ポリイミド、フッ素樹脂、ナイロン、アクリル樹脂、ポリアミド、シクロオレフィン、ナイロン、及びポリエーテルサルファン等が挙げられる。

また、金属材料の種類としては、金、ステンレス鋼、コバルトクロム合金、アマルガム合金、銀パラジウム合金、金銀パラジウム合金、チタン、ニッ

ケルチタン合金、及び白金等が挙げられる。

また、セラミック材料の種類としては、ハイドロキシアパタイト等が挙げられる。

なお、基材の形状は特に制限されず、板状であっても、立体形状であってもよい。

[0151] 本発明の組成物を塗布する方法は特に制限されないが、例えば、浸漬、ロールコート、キスロールコート、グラビアコート、リバースコート、ロールブラッシュ、スプレーコート、ディップロールコート、バーコート、スピンコート、ナイフコート、エアーナイフコート、カーテンコート、及びリップコート、並びに、ダイコーター等による押出しコート法等の方法が挙げられる。

[0152] 加熱する方法は特に制限されず、例えば、送風乾燥機、オーブン、赤外線乾燥機、及び加熱ドラム等を用いる方法が挙げられる。

加熱の温度は特に制限されないが、 $30 \sim 150^{\circ}\text{C}$ が好ましく、 $40 \sim 120^{\circ}\text{C}$ がより好ましい。

加熱の時間は特に制限されないが、通常、1分～6時間である。塗布装置中で乾燥する場合には1～20分であり、また、塗布後の加熱（例えば、巻き取り形態での加熱）の際の加熱温度は、室温～ 50°C が好ましい。

[0153] 光照射する方法としては、例えば、低圧水銀灯、中圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、Deep-UV (ultraviolet) 光、LED (light emitting diode)、キセノンランプ、ケミカルランプ、及びカーボンアーク灯等による方法が挙げられる。光照射のエネルギーは特に制限されないが、 $0.1 \sim 10 \text{ J/cm}^2$ が好ましい。

[0154] [用途]

本発明の硬化物は、抗菌性に優れるだけでなく硬度及び面状性にも優れる。このため、本発明の組成物及び硬化物は、例えば、工業用コーティング材料、及び生体に適用される材料（例えば、ジェルネイル、コンタクトレンズ、並びにボンディング等の歯科用材料等）等の用途への適用が可能である。

実施例

[0155] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。

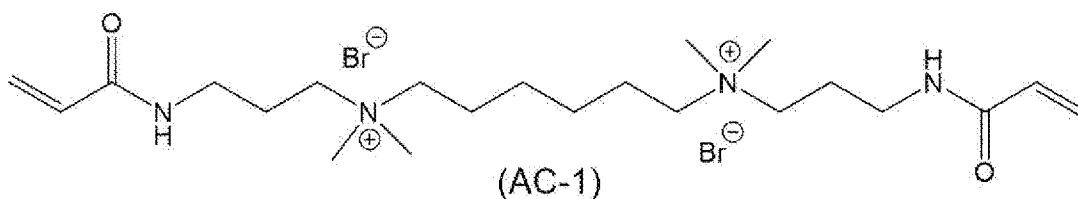
[0156] [各種合成]

[一般式(1)で表される化合物の合成]

<化合物AC-1の合成>

N-[3-ジメチルアミノプロピル]アクリルアミド(200 mL、190 g、1.22 mol)、1,6-ジブromoヘキサン(93.4 mL、147 g、0.605 mol、0.50 eq)、及びアセトニトリル(1.0 L)とを混合した溶液を、還流温度下で1時間攪拌した。形成した固体を濾過して取り出し、0.3 Lのアセトニトリルで2回洗浄し、4-メトキシフェノール(MEHQ、75 mg、0.605 mmol、1000 ppm)及びアセトニトリル(300 mL)を含むフラスコに移した。溶媒を減圧除去して、下記構造の化合物AC-1(353 g)を吸湿性白色固体として得た。

[0157] [化20]

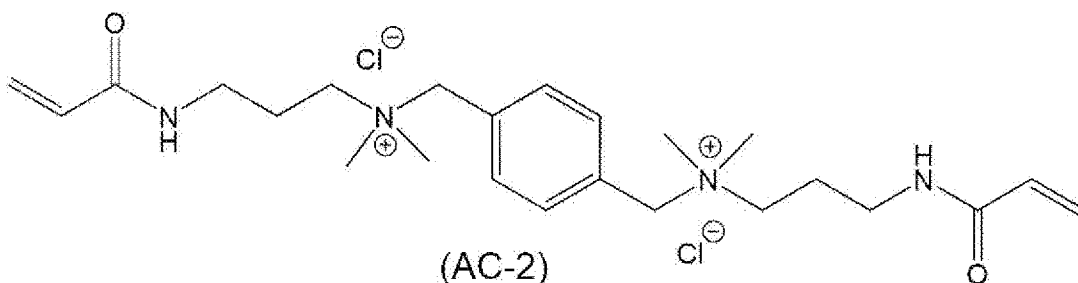


[0158] <化合物AC-2の合成(1)>

N-[3-ジメチルアミノプロピル]アクリルアミド(130.3 g、0.834 mol)、 α, α' -ジクロロ-p-キシレン(73.0 g、0.417 mol、0.50 eq)、MEHQ(52 mg、0.417 mmol、1000 ppm)、及びアセトニトリル(1.38 L)とを混合した溶液を、還流温度下で3日間にわたり機械的に攪拌した。得られた固体を濾過して取り出し、アセトニトリルで洗浄し、MEHQ(52 mg、0.417 mmol、1000 ppm)を含むフラスコに移した。溶媒を減圧除去して、下記構造の化合物AC-2(100 g)を吸湿性白色固体として得た。

o l、1000 ppm) 及びアセトニトリル (300 mL) を含むフラスコに移した。溶媒を減圧除去して、下記構造の AC-2 (260 g) を吸湿性白色固体として得た。なお、表 1 中、本合成方法により得られる化合物 AC-2 を「AC-2-(1)」として示す。

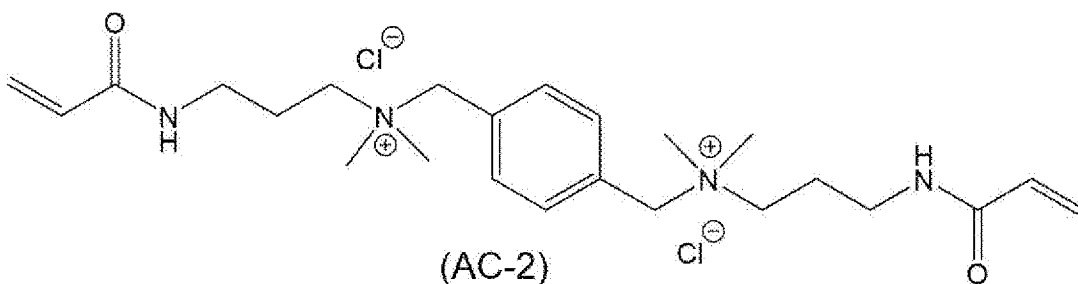
[0159] [化21]



[0160] <化合物 AC-2 の合成 (2)>

N-[3-ジメチルアミノプロピル] アクリルアミド (130.3 g、0.834 mol)、 α, α' -ジクロロ-p-キシレン (73.0 g、0.417 mol、0.50 eq)、4-ヒドロキシー-TEMPO (17 mg、0.100 mmol、240 ppm)、及びイオン交換水 (1.38 L) とを混合した溶液を、還流温度下で3日間にわたり機械的に攪拌した。攪拌後、下記構造の AC-2 の 12.8 質量%水溶液 (1583 g) を得た。なお、表 1 中、本合成方法により得られる化合物 AC-2 を「AC-2-(2)」として示す。つまり、「AC-2-(2)」は、化合物 AC-2 の 12.8 質量%水溶液に該当する。

[0161] [化22]

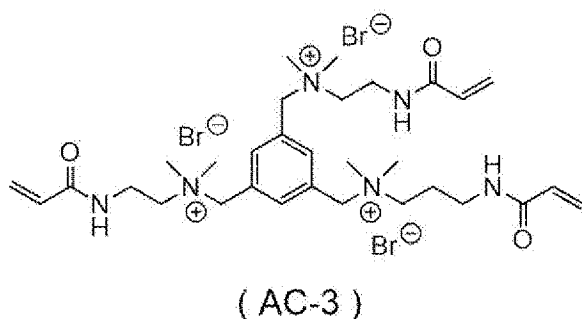


[0162] <化合物 AC-3 の合成>

N-[3-ジメチルアミノプロピル] アクリルアミド (65.2 g、0.

417 mmol)、 $\alpha, \alpha', \alpha''$ -トリブロモメシチレン (148.8 g、0.417 mmol、0.50 eq)、MEHQ (78 mg、0.626 mmol、1500 ppm)、及びDMF (N, N-ジメチルホルムアミド、1.38 L) とを混合した溶液を、90℃で2日機械的に攪拌した。TLC (薄層クロマトグラフィー) 上、反応液中の原料スポットが十分小さくなったのを確認した後、N-[2-ジメチルアミノエチル] アクリルアミド (118.6 g、0.834 mmol) を加え、さらに90℃で2日機械的に攪拌した。TLC 上、反応液中の中間体スポットが十分小さくなったのを確認した後、5℃以下まで冷却し、氷冷したアセトン (8.5 L) を滴下後、氷浴中で1時間攪拌した。析出した結晶を減圧下濾過し、下記構造の化合物 AC-3 (130 g) を固体として得た。

[0163] [化23]

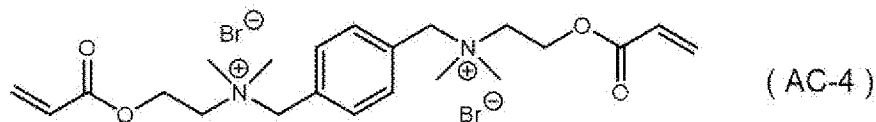


[0164] <化合物 AC-4 の合成>

アクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル (119.4 g、0.834 mmol)、 α, α' -ジブロモ-p-キシレン (110.1 g、0.417 mmol、0.50 eq)、MEHQ (52 mg、0.417 mmol、1000 ppm)、及びアセトニトリル (1.38 L) とを混合した溶液を、還流温度下で3日間にわたり機械的に攪拌した。得られた固体を濾過して取り出し、アセトニトリルで洗浄し、MEHQ (52 mg、0.417 mmol、1000 ppm) 及びアセトニトリル (300 mL) を含むフラスコに移した。溶媒を減圧除去して、下記構造の AC-4 (126 g) を白色固体として得た。

[0165]

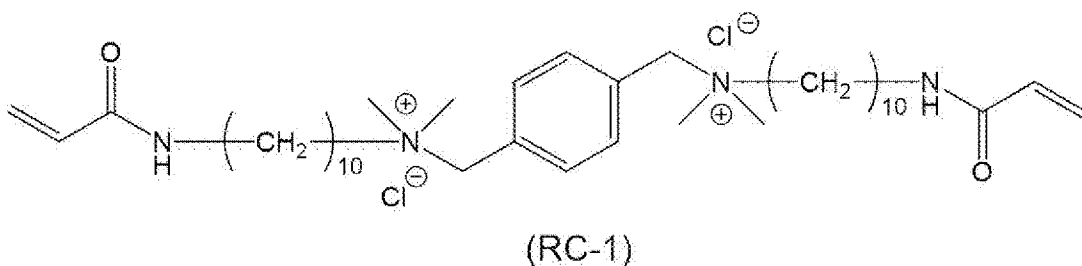
[化24]



[0166] [比較用化合物RC-1の合成]

オーストラリア国特許明細書728985号に準じて、下記構造の比較用化合物RC-1を合成した。

[0167] [化25]

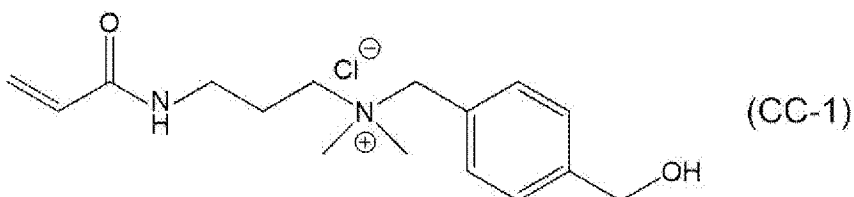


[0168] [一般式(1A)で表される化合物の合成]

<化合物CC-1>

N-[3-ジメチルアミノプロピル]アクリルアミド(21.8g、0.140mol)、4-(クロロメチル)ベンジルアルコール(24.0g)、MEHQ(9mg)、及びDMF(0.70L)を混合した溶液を、90℃で3日間にわたり機械的に攪拌した。TLC上、反応液中の原料スポットが十分小さくなったのを確認した後、溶媒を減圧留去し、残差をカラムクロマトグラフィーで精製することにより、下記構造の化合物CC-1(21.1g)を得た。

[0169] [化26]

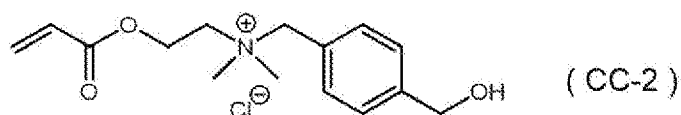


[0170] <化合物CC-2>

アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル(20.1g、0.140mol)、4-(クロロメチル)ベンジルアルコール(24.0g)、MEHQ

(9 mg)、及びDMF (0.70 L)を混合した溶液を、90℃で3日間にわたり機械的に攪拌した。TLC上、反応液中の原料スポットが十分小さくなったのを確認した後、溶媒を減圧留去し、残差をカラムクロマトグラフィーで精製することにより、下記構造の化合物CC-2 (15.3 g)を得た。

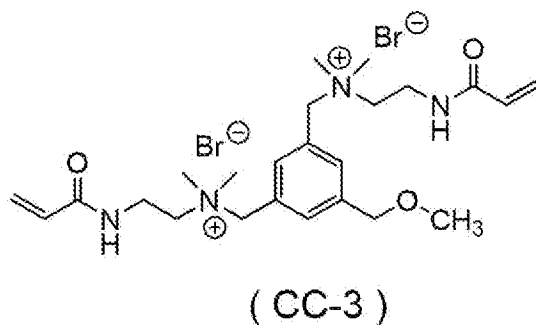
[0171] [化27]



[0172] <化合物CC-3>

N-[2-ジメチルアミノエチル]アクリルアミド (118.6 g、0.834 mol)、 $\alpha, \alpha', \alpha''$ -トリブロモメシチレン (148.8 g、0.417 mol、0.50 eq)、MEHQ (78 mg、0.626 mmol、1500 ppm)、及びDMF (1.38 L)とを混合した溶液を、90℃で2日機械的に攪拌した。TLC (薄層クロマトグラフィー) 上、反応液中の原料スポットが十分小さくなったのを確認した後、室温に戻してからナトリウムメトキシド (23.0 g、0.426 mol)を加え、さらに25℃で1日機械的に攪拌した。TLC上、反応液中の中間体スポットが十分小さくなったのを確認した後、溶媒を減圧留去し残差をカラムクロマトグラフィーで精製することにより、下記構造の化合物CC-3 (65.1 g)を得た。

[0173] [化28]



[0174] [組成物の調製]

〔実施例 1 ; 組成物 1 の調製〕

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-2-(1) を 1.0 g、成分 3 として CC-1 を 0.1 g、さらに、N-ビニルピロリドン を 98.05 g、ベンゾインメチルエーテルを 0.75 g、t-ブチルペルオキシオクトエートを 0.1 g を投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物 1 を調製した。

[0175] 〔実施例 2、3、4、6 ; 組成物 2、3、4、6 の調製〕

成分 1 の種類及び含有量並びに成分 3 の含有量を表 1 に示す配合に変更した以外は実施例 1 の組成物 1 の調製手順と同様の方法により、組成物 2、3、4、6 を調製した。

なお、成分 1 及び成分 3 の含有量を変更するに当たっては、N-ビニルピロリドンの含有量を変更することで全体の含有量が 100 g となるように調整した。

[0176] 〔実施例 5 ; 組成物 5 の調製〕

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-2-(2) (上述したとおり、AC-2-(2) は、化合物 AC-2 の 12.8 質量%水溶液である。) を 78.1 g (化合物 AC-2 の固形分換算量は 10 g である)、成分 3 として CC-1 を 1.0 g、さらに、N-ビニルピロリドン を 88.15 g、ベンゾインメチルエーテルを 0.75 g、t-ブチルペルオキシオクトエートを 0.1 g を投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物 5 を調製した。

[0177] 〔実施例 7 ; 組成物 7 の調製〕

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-2-(1) を 10 g、成分 2 として BC-1 を 17.9 g、さらに、 β -メタクリロイルオキシエチルフェニルホスフェートを 13.4 g、蒸留水を 26.9 g、N,N-ジエタノール-p-トルイジンを 2.0 g、カンファーキノンを 1.0 g、N,N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルを 1.0 g、エタノールを 27.8 g を投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物 7 を調製

した。

[0178] [実施例 8～9；組成物 8～9 の調製]

成分 1 の種類並びに成分 2 の種類及び含有量を表 1 に示す配合に変更した以外は実施例 7 の組成物 7 の調製手順と同様の方法により、組成物 8～9 を調製した。

なお、成分 1 及び成分 2 の含有量を変更するに当たっては、溶媒である蒸留水の含有量を変更することで全体の含有量が 100 g となるように調整した。

[0179] [実施例 10；組成物 10 の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-2-(2)（上述したとおり、AC-2-(2) は、化合物 AC-2 の 12.8 質量%水溶液である。）を 78.1 g（化合物 AC-2 の固形分換算量は 10 g である）、成分 2 として BC-1 を 30.0 g、さらに、 β -メタクリロイルオキシエチルフェニルホスフェートを 13.4 g、蒸留水を 14.8 g、N,N-ジエタノール-p-トルイジンを 2.0 g、カンファークイノン を 1.0 g、N,N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルを 1.0 g、エタノールを 27.8 g を投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物 10 を調製した。

[0180] [実施例 11；組成物 11 の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-3 を 10 g、成分 2 として BC-2 を 17.9 g、成分 3 として CC-1 を 1.0 g、さらに、 β -メタクリロイルオキシエチルフェニルホスフェートを 13.4 g、蒸留水を 26.9 g、N,N-ジエタノール-p-トルイジンを 2.0 g、カンファークイノン を 1.0 g、N,N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルを 1.0 g、エタノールを 26.8 g を投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物 11 を調製した。

[0181] [実施例 12；組成物 12 の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-3 を 10 g、成分 3 とし

てCC-1を1.0g、さらに、 β -メタクリロイルオキシエチルフェニルホスフェートを13.4g、蒸留水を43.8g、N,N-ジエタノール-p-トリイジンを2.0g、カンファーキノン1.0g、N,N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルを1.0g、エタノールを27.8gを投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物12を調製した。

[0182] [実施例13；組成物13の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分1としてAC-2-(1)を10g、成分2としてBC-3を30g、成分3としてCC-1を1.0g、成分4としてDC-1を11.5g、さらに、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート11.5g、イルガキュア184を2.0g、N,N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルを1.0g、2-プロパノールを33.0gを投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物13を調製した。

[0183] [実施例14；組成物14の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分1としてAC-2-(2)（上述したとおり、AC-2-(2)は、化合物AC-2の12.8質量%水溶液である。）を78.1g（化合物AC-2の固形分換算量は10gである）、成分2としてBC-3を30g、成分3としてCC-1を1.0g、成分4としてDC-1を11.5g、さらに、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート11.5g、イルガキュア184を2.0g、N,N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルを1.0g、2-プロパノールを33.0gを投入した後、攪拌装置を用いて混合し、組成物14を調製した。

[0184] [実施例15；組成物15の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分1としてAC-2-(1)を10g、成分3としてCC-1を1.0g、成分5としてEC-1を5.0g、さらに、N-ビニルピロリドン83.15g、ベンゾインメチルエーテル0.75g、t-ブチルペルオキシオクトエートを0.1gを投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物15調製した。

[0185] [実施例 16 ; 組成物 16 の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-2-(1) を 10 g、成分 2 として BC-1 を 60 g、成分 3 として CC-1 を 1.0 g、成分 5 として EC-1 を 5.0 g、さらに、N-ビニルピロリドン を 23.15 g、ベンゾインメチルエーテル を 0.75 g、t-ブチルペルオキシオクトエーtert を 0.1 g を投入した後、攪拌装置を用いて均一になるまで混合し、組成物 16 を調製した。

[0186] [実施例 17 ; 組成物 17 の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-3 を 10 g、成分 2 として BC-1 を 10 g、成分 3 として CC-1 を 1.0 g、成分 4 として DC-2 を 50 g、成分 5 として EC-1 を 5 g、さらに、10-メタクリロイルオキシデシルジハイドロジェンフォスフェートを 6.5 g、無機フィラー（日本アエロジル製「R972」）を 5.0 g、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイドを 1.5 g、蒸留水を 5.0 g、エタノールを 6.0 g を投入した後、攪拌装置を用いて混合し、組成物 17 を調製した。

[0187] [実施例 18 ; 組成物 18 の調製]

攪拌装置を備えた容器内に、成分 1 として AC-2-(2)（上述したとおり、AC-2-(2) は、化合物 AC-2 の 12.8 質量%水溶液である。）を 78.1 g（化合物 AC-2 の固形分換算量は 10 g である）、成分 2 として BC-1 を 10 g、成分 3 として CC-1 を 1.0 g、成分 4 として DC-2 を 50 g、成分 5 として EC-1 を 5 g、さらに、10-メタクリロイルオキシデシルジハイドロジェンフォスフェートを 6.5 g、無機フィラー（日本アエロジル製「R972」）を 5.0 g、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイドを 1.5 g、蒸留水を 5.0 g、エタノールを 6.0 g を投入した後、攪拌装置を用いて混合し、組成物 18 を調製した。

[0188] [組成物 R1 ~ R4 の調製]

成分 1 の種類並びに成分 3 の含有量を表 1 に示す配合に変更した以外は実施例 1 の組成物 1 の調製手順と同様の方法により、組成物 R 1 ～ R 4 を調製した。

なお、成分 3 の含有量を変更するに当たっては、N-ビニルピロリドンの含有量を変更することで全体の含有量が 100 g となるように調整した。

[0189] 以下、表 1 にて使用される化合物を示す。

<成分 1 欄>

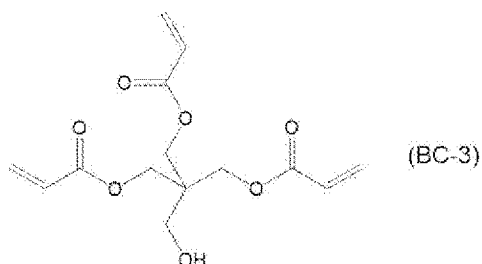
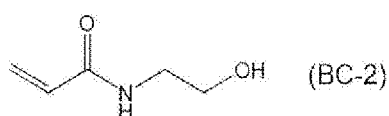
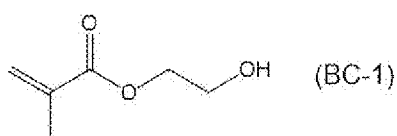
化合物 AC-1、化合物 AC-2-(1)、化合物 AC-2-(2)、化合物 AC-3、AC-4 及び比較用化合物 RC-1；上述の合成項に示した合成方法により得られたものを使用した。なお、化合物 AC-1、化合物 AC-2-(1)、化合物 AC-2-(2)、化合物 AC-3、及び化合物 AC-4 は、上述した一般式 (1) で表される化合物に該当する。

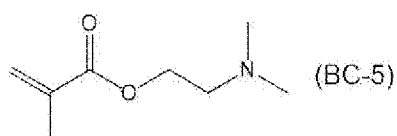
化合物 RC-2；市販の塩化ベンザルコニウムを使用した。

[0190] <成分 2 欄>

以下に、成分 2 欄にて記載される化合物 BC-1～BC-5 の構造を示す。なお、化合物 BC-1～BC-3 及び化合物 BC-5 は、上述した一般式 (2) に該当する。

[0191] [化29]





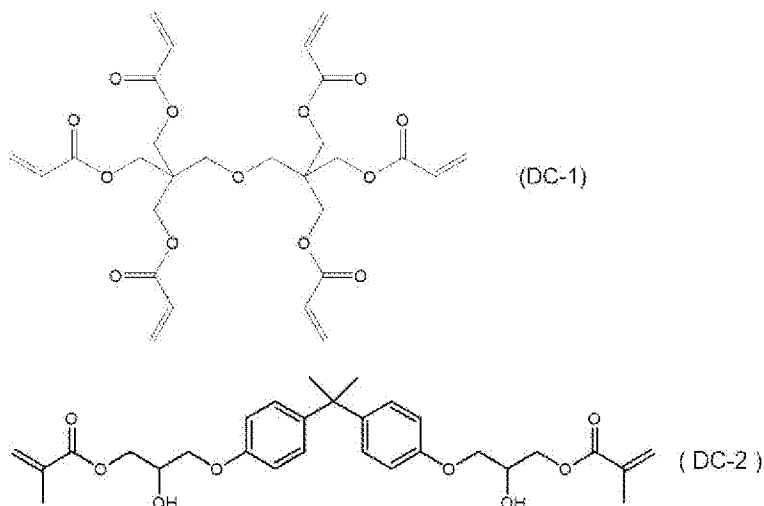
[0192] <成分 3 欄>

化合物 C C - 1、C C - 2、C C - 3；上述の合成項に示した合成方法により得られたものを使用した。なお、化合物 C C - 1 及び C C - 2 は、上述した一般式 (1 A) に該当し、化合物 C C - 3 は、上述した一般式 (1 B) に該当する。

[0193] <成分 4 欄>

以下に、化合物 D C - 1、化合物 D C - 2 の構造を示す。なお、化合物 D C - 1、化合物 D C - 2 の C l o g P 値は 4.7 以上である。

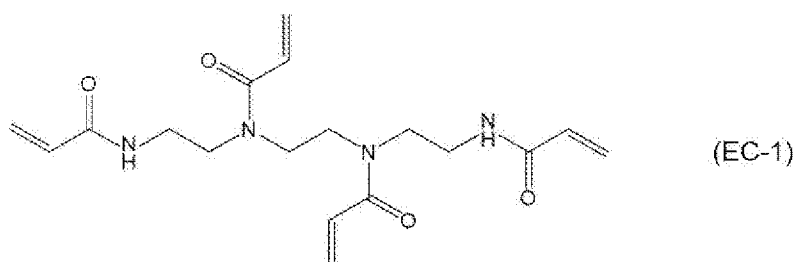
[0194] [化30]



[0195] <成分 5 欄>

以下に、化合物 E C - 1 の構造を示す。なお、化合物 E C - 1 は、上述した一般式 (4) に該当する。

[0196] [化31]



[0197] [組成物の評価]

調製した組成物 1 ～ 18 及び組成物 R 1 ～ R 4、及びについて、下記評価を実施した。

なお、後述する「膜性能評価（硬化物（硬化膜）の抗菌性、膜硬度、及び面状の各種評価）」においては、下記手順により作製した試験片を用いて評価を実施した。

[0198] [硬化物（硬化膜）の作製]

基材（易接着層付き PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、東洋紡社製、商品名「コスモシャイン A 4 3 0 0」、厚さ $50\ \mu\text{m}$ ）上に、実施例及び比較例の各組成物を乾燥後の膜厚が約 $10\ \mu\text{m}$ となるようにバーコーターで塗布し、乾燥させた。その後、UV（ultraviolet）露光機（光源；高圧水銀ランプ）を用いて、 $2\ \text{J}/\text{cm}^2$ の露光量となるよう露光して、硬化膜を作製した。この硬化膜を切り出して試験片とした。

[0199] [組成物の抗菌性（生菌数測定法）]

実施例及び比較例の各組成物の抗菌性を下記の手順により評価した。

実施例及び比較例の各組成物を水で希釈し、10 質量%濃度とした液 T（10 mL）に下記菌液 0.1 mL を接種した。次いで、菌液接種後の組成物を下記培地に接種し、 $25\ ^\circ\text{C}$ にて 24 時間培養した。培養後、生菌数を計数した。なお、初期菌数としては、リン酸緩衝液（ $1/15\ \text{M}$ pH 7.2）10 mL に下記菌液 0.1 mL を接種し、その生菌数を計数した。

また、上記液 T（10 mL）に代えてリン酸緩衝液（ $1/15\ \text{M}$ pH 7.2）を用いた以外は上記と同様にして、対照液における生菌数を計数した。

組成物の抗菌活性値を下記式 1 を用いて算出し、計算結果を下記基準に基づいて評価した。評価結果を表 1 に示す。

[0200] 式 1： 抗菌活性値 = $A - B$

上記 A は、対照液中の 24 時間後の 1 mL あたりの生菌数の常用対数値の平均値を表す。

上記Bは、組成物中の24時間後の1 mLあたりの生菌数の常用対数値の平均値を表す。

[0201] <菌液の調製>

1日培養した後、さらに1日継代培養した標準菌株を白金耳で採り、マクファーランドNo. 0.5で菌数が 1.5×10^8 の8乗になる様に調整し、その後、水で10倍希釈をして調整した。

<使用菌株>

・大腸菌 (*Escherichia coli*) NBRC-3972

<使用培地>

・標準寒天培地（栄研化学社製）

[0202] <評価基準>

「A」； 抗菌活性値が2.0以上

「B」； 抗菌活性値が1.5以上2.0未満

「C」； 抗菌活性値が1.0以上1.5未満

「D」； 抗菌活性値が0より大きく1.0未満

「E」； 未添加と同等以下、抗菌効果が見られない。

[0203] [硬化物（硬化膜）の抗菌性]

JIS Z2801；2010に準拠して、作製した膜の試験片の表面に、下記菌液（0.4 mL）を接種した。次いで、菌液接種後の試験片に対して、接種面が対向するようにフィルム（二軸延伸ポリプロピレンフィルム「トレファン（商標）2500H」50 μ m（東レ製））を密着させ、35℃にて24時間培養した。培養後、試験片上の菌液について生菌数を計数した。なお、初期菌数としては、リン酸緩衝液（1/15M pH7.2）10 mLに下記菌液0.1 mLを接種し、その生菌数を計数した。

また、上記試験片に代えて、基材（易接着層付きPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、東洋紡社製、商品名「コスモシャインA4300」、厚さ50 μ m）をそのままを用いた以外は上記と同様にして、対照検体（基材単体試験片）における生菌数を計数した。

硬化膜の抗菌活性値を下記式 1 を用いて算出し、計算結果を下記基準に基づいて評価した。評価結果を表 1 に示す。

[0204] 式 1 : 抗菌活性値 = $A - B$

上記 A は、基材単体試験片の 24 時間後の 1 cm^2 あたりの生菌数の常用対数値の平均値を表す。

上記 B は、膜を形成した試験片の 24 時間後の 1 cm^2 あたりの生菌数の常用対数値の平均値を表す。

[0205] <菌液の調製>

普通ブイヨン培地（NB 培地）を滅菌精製水で 500 倍に希釈し pH を 7.0 ± 0.2 に調製した $1/500$ NB 培地に下記菌を均一に分散させたものを菌液とした。

<使用菌株>

・大腸菌 (*Escherichia coli*) NBRC-3972

[0206] <評価基準>

「A」； 抗菌活性値が 2.0 以上

「B」； 抗菌活性値が 1.5 以上 2.0 未満

「C」； 抗菌活性値が 1.0 以上 1.5 未満

「D」； 抗菌活性値が 0 より大きく 1.0 未満

「E」； 未添加 PET フィルムと同等以下、抗菌効果が見られない

[0207] [硬化物（硬化膜）の膜硬度]

JIS K 5600-5-4；1999 に準じて、試験片の表面に対して約 45° の角度に鉛筆の芯を当て、750 g 荷重で試験片の表面に押し付けながら前方に均一な速さで約 10 mm 以上動かした。塗膜が破れなかった最も硬い鉛筆の硬度記号を塗膜硬度として、下記評価基準に基づいて評価を実施した。

[0208] <評価基準>

「A」；鉛筆硬度が 3H

「B」；鉛筆硬度が 2H

「C」；鉛筆硬度がH

「D」；鉛筆硬度がF及びHB

「E」；鉛筆硬度がB以下

[0209]〔硬化物（硬化膜）の面状〕

黒い布の上に試験片を置き、蛍光灯反射環境下にて目視で透明性及び平滑性を評価した。

[0210] ＜評価基準＞

「A」；特に目立った面状故障はみられない。

「B」；弱いバースジ、及び異物が散見される。

[0211] 以下において、実施例及び比較例の各組成物の配合を表1を示し、実施例及び比較例の各組成物の評価結果を表2に示す。

表1中、「成分1」～「成分5」欄の含有量（質量％）とは、組成物中の全質量に対する含有量を意図する。

表1中、「成分1」欄中の備考欄は、成分1にて使用される化合物が一般式（1）に該当するか否かを示す。具体的には、「A」である場合、一般式（1）に該当し、「B」である場合、一般式（1）に該当しないことを意図する。

表1中、「成分2」欄中の備考欄は、成分1にて使用される化合物が一般式（2）に該当するか否かを示す。具体的には、「A」である場合、一般式（2）に該当し、「B」である場合、一般式（2）に該当しないことを意図する。

表1中、「成分3」欄中の備考欄は、成分3にて使用される化合物が一般式（1A）及び（1B）のいずれに該当するかを示す。

表1中、「成分4」欄中の備考欄は、成分4にて使用される化合物がClogP値が4.7以上の化合物に該当するか否かを示す。具体的には、「A」である場合、ClogP値が4.7以上の化合物に該当し、「B」である場合、ClogP値が4.7以上の化合物に該当しないことを意図する。

表1中、「成分5」欄中の備考欄は、成分5にて使用される化合物が一般

式（３）～（５）のいずれに該当するかを示す。

また、表１中にて成分１として使用されるＡＣ－２－（２）は、化合物ＡＣ－２の１２．８質量％水溶液である。表１中の実施例５、実施例１０、実施例１４、及び実施例１８の「実質溶媒量」とは、上記ＡＣ－２－（２）中に含まれる溶媒を含めた、各組成物中に含まれる溶媒の含有量（質量％）を表した数値である。

[0212]

[表1]

表1	組成物番号	備考	組成物の処方														実例添付後		
			成分1		成分2		成分3		成分4		成分5		成分1～5及び溶媒を除くその他の成分	溶媒					
			種類	含有量(質量%)	種類	含有量(質量%)	種類	含有量(質量%)	種類	含有量(質量%)	種類	含有量(質量%)			種類	含有量(質量%)			
実施例1	1	組成物X1に該当	AC-2-(1)	1.0	A	—	—	CC-1	0.1	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	98.9	—	—	合計含有量(質量%)	
実施例2	2	組成物X1に該当	AC-2-(1)	10.0	A	—	—	CC-1	1.0	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	89.0	—	—	—	
実施例3	3	組成物X1に該当	AC-2-(1)	50.0	A	—	—	CC-1	1.5	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	48.5	—	—	—	
実施例4	4	組成物X1に該当	AC-3	10.0	A	—	—	CC-3	1.0	—	一般式(1B)に該当	—	—	—	89.0	—	—	—	
実施例5	5	組成物X1に該当	AC-2-(2)	46.5	A	—	—	CC-1	0.8	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	52.9	—	40.5	—	
実施例6	6	組成物X1に該当	AC-4	10.0	A	—	—	CC-2	1.0	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	89.0	—	—	—	
実施例7	7	組成物X2に該当	AC-2-(1)	10.0	A	BO-1	17.9	A	—	—	—	—	—	—	17.4	54.7	—	—	
実施例8	8	組成物X2に該当	AC-1	10.0	A	BO-5	30.0	A	—	—	—	—	—	—	17.4	42.6	—	—	
実施例9	9	組成物X2に該当	AC-2-(1)	10.0	A	BO-1	30.0	A	—	—	—	—	—	—	17.4	42.6	—	—	
実施例10	10	組成物X2に該当	AC-2-(2)	46.5	A	BO-1	17.8	A	—	—	—	—	—	—	10.4	25.1	65.8	—	
実施例11	11	組成物X1及びX2に該当	AC-3	10.0	A	BO-2	17.9	A	CC-1	1.0	一般式(1A)に該当	—	—	—	17.4	53.7	—	—	
実施例12	12	組成物X1に該当	AC-3	10.0	A	—	—	CC-1	1.0	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	17.4	71.8	—	—	
実施例13	13	組成物X1及びX2に該当	AC-2-(1)	10.0	A	BO-3	30.0	A	CC-1	1.0	一般式(1A)に該当	CC-1	11.5	A	—	14.5	33.0	—	—
実施例14	14	組成物X1及びX2に該当	AC-2-(2)	46.5	A	BO-3	17.8	A	CC-1	0.6	一般式(1A)に該当	CC-1	6.9	A	—	8.6	19.6	60.1	—
実施例15	15	組成物X1に該当	AC-2-(1)	10.0	A	—	—	CC-1	1.0	—	一般式(1A)に該当	—	—	EO-1	5.0	一般式(4)に該当	—	—	
実施例16	16	組成物X1及びX2に該当	AC-2-(1)	10.0	A	BO-1	60.0	A	CC-1	1.0	一般式(1A)に該当	—	—	EO-1	5.0	一般式(4)に該当	—	—	
実施例17	17	組成物X1及びX2に該当	AC-3	10.0	A	BO-1	10.0	A	CC-1	1.0	一般式(1A)に該当	CC-2	50.0	A	EO-1	5.0	一般式(4)に該当	11.0	—
実施例18	18	組成物X1及びX2に該当	AC-2-(2)	46.5	A	BO-1	6.0	A	CC-1	0.6	一般式(1A)に該当	CC-2	29.7	A	EO-1	3.0	一般式(4)に該当	7.7	6.5
比較例1	R1	—	—	—	—	—	—	CC-1	0.1	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	99.9	—	—	—	47.0
比較例2	R2	—	AC-1	1.0	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99.0	—	—	—	—
比較例3	R3	—	BO-1	1.0	B	—	—	CC-1	0.1	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	98.9	—	—	—	—
比較例4	R4	—	BO-2	1.0	B	—	—	CC-1	0.1	—	一般式(1A)に該当	—	—	—	98.9	—	—	—	—

[0213]

[表2]

表2	組成物番号	備考	基材	評価			
				組成物の性能		硬化物の性能	
				抗菌性	抗菌性	膜硬度	面状
実施例1	1	組成物X1に該当	易接着PET	A	B	D	B
実施例2	2	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	D	B
実施例3	3	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	D	B
実施例4	4	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	D	B
実施例5	5	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	D	A
実施例6	6	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	D	B
実施例7	7	組成物X2に該当	易接着PET	A	B	C	B
実施例8	8	組成物X2に該当	易接着PET	A	C	C	B
実施例9	9	組成物X2に該当	易接着PET	A	B	C	B
実施例10	10	組成物X2に該当	易接着PET	A	A	C	A
実施例11	11	組成物X1及びX2に該当	易接着PET	A	A	C	B
実施例12	12	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	D	B
実施例13	13	組成物X1及びX2に該当	易接着PET	A	A	B	B
実施例14	14	組成物X1及びX2に該当	易接着PET	A	A	B	A
実施例15	15	組成物X1に該当	易接着PET	A	A	C	B
実施例16	16	組成物X1及びX2に該当	易接着PET	A	A	B	B
実施例17	17	組成物X1及びX2に該当	易接着PET	A	A	A	B
実施例18	18	組成物X1及びX2に該当	易接着PET	A	A	A	A
比較例1	R1	—	易接着PET	E	E	D	B
比較例2	R2	—	易接着PET	A	D	E	B
比較例3	R3	—	易接着PET	A	D	D	B
比較例4	R4	—	易接着PET	A	E	E	B

[0214] 表1及び表2の結果から、実施例の組成物は、組成物自体が抗菌性に優れるだけでなく、上記組成物を硬化させて形成される硬化物も抗菌性に優れることが明らかである。

[0215] (組成物X1について)

また、実施例1～6、及び実施例12の結果から、一般式(1)で表される化合物の含有量(固形分量)が、組成物全固形分量に対して10質量%以上である場合、硬化膜の抗菌性がより優れることが明らかである。

また、実施例1～6、実施例12、及び実施例15の対比から、組成物X1が一般式(3)～(5)で表される化合物を少なくとも1種以上含む場合

、硬化膜の硬度がより向上することが明らかである。

また、実施例 1～6、及び実施例 11～18 の対比から、組成物 X 1 が、一般式 (1) で表される化合物と、一般式 (1 A) で表される化合物及び一般式 (1 B) で表される化合物の少なくとも一方とを含み、且つ、一般式 (2) で表される化合物、C l o g P 値が 4. 7 以上の硬化性化合物、及び／又は一般式 (3) ～ (5) からなる群より選ばれる 1 種以上を含む場合、硬化膜の硬度がより向上することが明らかである。

また、実施例の対比から、一般式 (1) で表される化合物が溶媒溶解物（好ましくは、水溶解物）である場合、硬化膜の面状がより優れることが明らかである（実施例 5、実施例 10、実施例 14、及び実施例 18 参照）。

[0216] （組成物 X 2 について）

また、実施例 7～11 の対比から、一般式 (1) で表される化合物中、m 1 が 1 以上である場合、硬化膜の抗菌性がより優れることが明らかである。

また、実施例 7～11 の対比から、組成物 X 2 が、一般式 (1) で表される化合物と、一般式 (2) で表される化合物とを含み、且つ、更に一般式 (1 A) で表される化合物及び一般式 (1 B) で表される化合物の少なくとも一方を含む場合、硬化膜の抗菌性がより優れることが明らかである。

また、実施例 7～11、実施例 13、実施例 14、及び実施例 16～実施例 18 の対比から、組成物 X 2 が、一般式 (1) で表される化合物と、一般式 (2) で表される化合物と、一般式 (1 A) で表される化合物及び一般式 (1 B) で表される化合物の少なくとも一方とを含み、且つ、C l o g P 値が 4. 7 以上の硬化性化合物、及び／又は一般式 (3) ～ (5) からなる群より選ばれる 1 種以上を含む場合、硬化膜の硬度がより向上することが明らかである。

また、実施例の対比から、一般式 (1) で表される化合物が溶媒溶解物（好ましくは、水溶解物）である場合、硬化膜の面状がより優れることが明らかである（実施例 5、実施例 10、実施例 14、及び実施例 18 参照）。

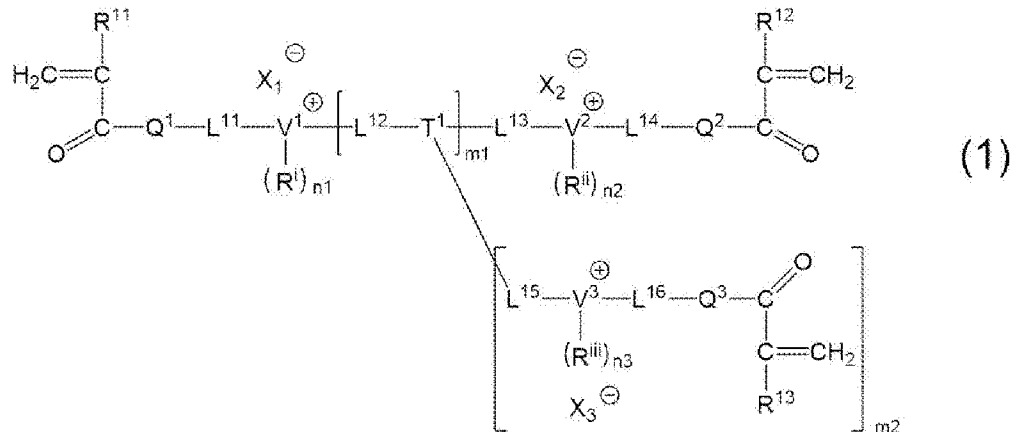
請求の範囲

[請求項1]

下記一般式（1）で表される化合物と、

下記一般式（1 A）で表される化合物及び下記一般式（1 B）で表される化合物の少なくとも一方と、を含む、組成物。

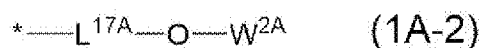
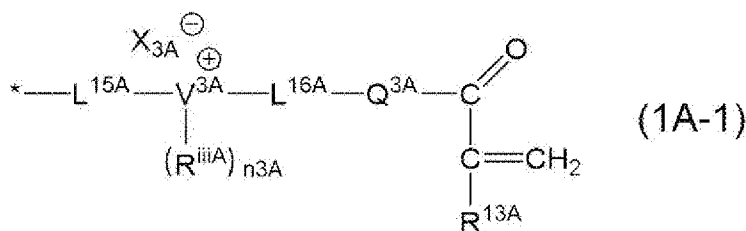
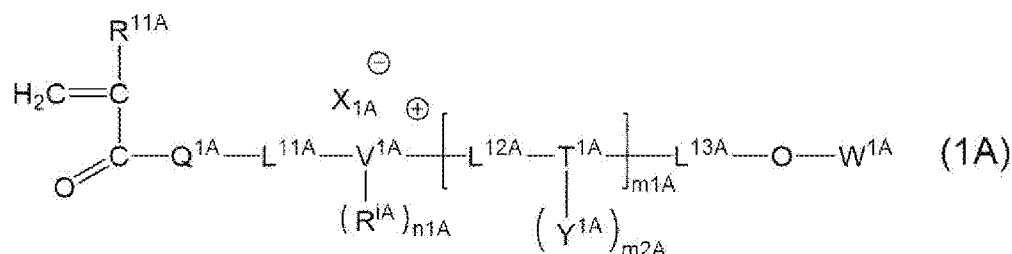
[化1]



一般式（1）中、 R^{11} 、 R^{12} 、及び R^{13} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{11} 、 L^{14} 、及び L^{16} は、各々独立に、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{12} 、 L^{13} 、及び L^{15} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 V^1 、 V^2 、及び V^3 は、各々独立に、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} は、各々独立に、置換基を表す。 n_1 、 n_2 、及び n_3 は、各々独立に、0～2の整数を表す。但し、 V^1 が17族のヘテロ原子のとき n_1 は0であり、 V^1 が16族のヘテロ原子のとき n_1 は1であり、 V^1 が15族のヘテロ原子のとき n_1 は2である。また、 V^2 が17族のヘテロ原子のとき n_2 は0であり、 V^2 が16族のヘテロ原子のとき n_2 は1であり、 V^2 が15族のヘテロ原子のとき n_2 は2である。また、 V^3 が17族のヘテロ原子のとき n_3 は0であり、 V^3 が16族のヘテロ原子のとき n_3 は1であり、 V^3 が15族のヘテロ原子のとき n_3 は2である。また、 R^i 、 R^{ii} 、及び R^{iii} が各々複数存在する場合、複数の R^i 同士、複数の R^{ii} 同士、及び複数の R^{iii} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、

互いに結合して環を形成してもよい。 Q^1 、 Q^2 、及び Q^3 は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_1^- 、 X_2^- 、及び X_3^- は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^1 は、 $(m_2 + 2)$ 価の芳香族基を表す。 m_1 及び m_2 は、各々独立に、0～4の整数を表す。

[化2]



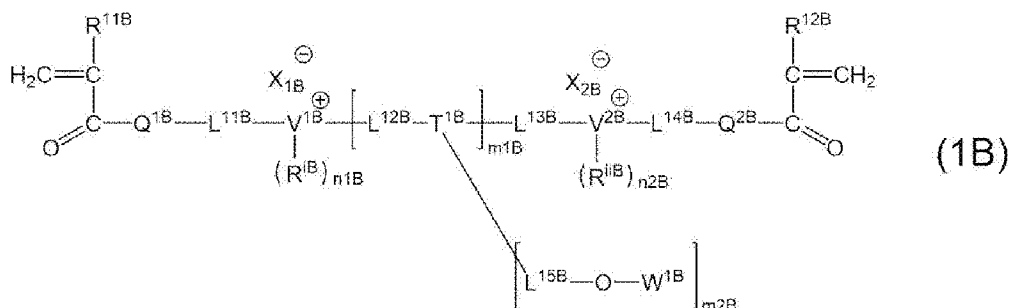
一般式(1A)中、 R^{11A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{11A} は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{12A} 及び L^{13A} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 V^{1A} は、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^{IA} は、置換基を表す。 n_{1A} は、0～2の整数を表す。但し、 V^{1A} が17族のヘテロ原子のとき n_{1A} は0であり、 V^{1A} が16族のヘテロ原子のとき n_{1A} は1であり、 V^{1A} が15族のヘテロ原子のとき n_{1A} は2である。また、 R^{IA} が複数存在する場合、複数の R^{IA} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^1 は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{1A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^{1A} は、 $(m_{2A} + 2)$ 価の芳香族基を表す。 m_{1A} 及び m_{2A}

2 Aは、各々独立に、0～4の整数を表す。W^{1A}は、水素原子又はアルキル基を表す。Y^{1A}は、一般式(1A-1)で表される1価の基又は一般式(1A-2)で表される1価の基を表す。

一般式(1A-1)中、R^{13A}は、水素原子又はアルキル基を表す。L^{15A}は、炭素数1～6のアルキレン基を表す。L^{16A}は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。V^{3A}は、周期表の15～17族のヘテロ原子を表す。R^{iiiA}は、置換基を表す。n_{3A}は、0～2の整数を表す。但し、V^{3A}が17族のヘテロ原子のときn_{3A}は0であり、V^{3A}が16族のヘテロ原子のときn_{3A}は1であり、V^{3A}が15族のヘテロ原子のときn_{3A}は2である。また、R^{iiiA}が複数存在する場合、複数のR^{iiiA}同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。Q^{3A}は、-O-、-S-、又は、-N(R^{iv})-を表す。R^{iv}は、水素原子又は置換基を表す。X_{3A}⁻は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。＊は、T^{1A}との結合位置を表す。

一般式(1A-2)中、L^{17A}は、炭素数1～6のアルキレン基を表す。W^{2A}は、水素原子又はアルキル基を表す。＊は、T^{1A}との結合位置を表す。

[化3]



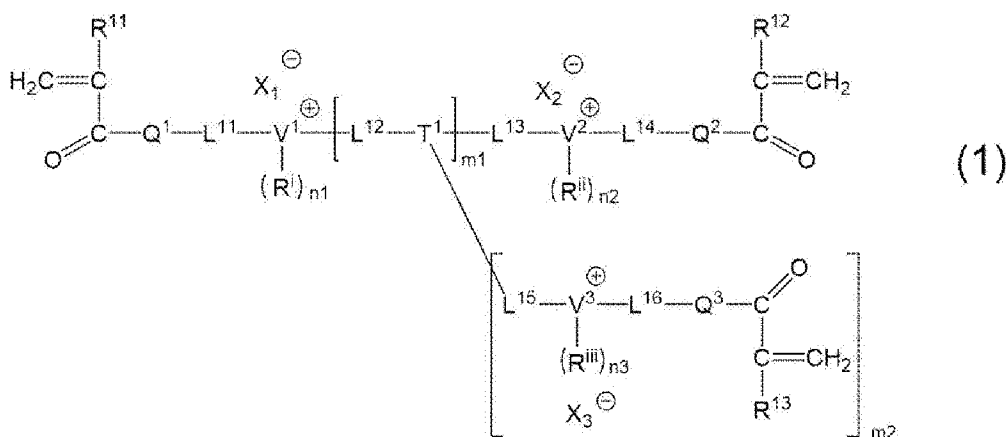
一般式(1B)中、R^{11B}及びR^{12B}は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。L^{11B}及びL^{14B}は、各々独立に、炭素数1～7のアルキレン基を表す。L^{12B}、L^{13B}、及びL^{15B}は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。V^{1B}及びV^{2B}は、各々独

立に、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^{iB} 及び R^{iiB} は、各々独立に、置換基を表す。 $n1B$ 及び $n2B$ は、各々独立に、0～2の整数を表す。但し、 V^{1B} が17族のヘテロ原子のとき $n1B$ は0であり、 V^{1B} が16族のヘテロ原子のとき $n1B$ は1であり、 V^{1B} が15族のヘテロ原子のとき $n1B$ は2である。また、 V^{2B} が17族のヘテロ原子のとき $n2B$ は0であり、 V^{2B} が16族のヘテロ原子のとき $n2B$ は1であり、 V^{2B} が15族のヘテロ原子のとき $n2B$ は2である。また、 R^{iB} 及び R^{iiB} が各々複数存在する場合、複数の R^{iB} 同士、及び複数の R^{iiB} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{1B} 及び Q^{2B} は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{1B}^- 及び X_{2B}^- は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^{1B} は、 $(m2B + 2)$ 価の芳香族基を表す。 $m1B$ 及び $m2B$ は、各々独立に、1～4の整数を表す。 W^{1B} は、水素原子又はアルキル基を表す。

[請求項2]

下記一般式(1)で表される化合物と、下記一般式(2)で表される化合物と、を含む、組成物。

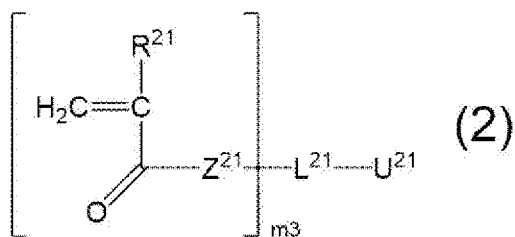
[化4]



一般式(1)中、 R^{11} 、 R^{12} 、及び R^{13} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{11} 、 L^{14} 、及び L^{16} は、各々独立に、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{12} 、 L^{13} 、及び L^{15} は、各

々独立に、炭素数 1 ～ 6 のアルキレン基を表す。V¹、V²、及び V³ は、各々独立に、周期表の 15 族～17 族のヘテロ原子を表す。Rⁱ、Rⁱⁱ、及び Rⁱⁱⁱ は、各々独立に、置換基を表す。n¹、n²、及び n³ は、各々独立に、0 ～ 2 の整数を表す。但し、V¹ が 17 族のヘテロ原子のとき n¹ は 0 であり、V¹ が 16 族のヘテロ原子のとき n¹ は 1 であり、V¹ が 15 族のヘテロ原子のとき n¹ は 2 である。また、V² が 17 族のヘテロ原子のとき n² は 0 であり、V² が 16 族のヘテロ原子のとき n² は 1 であり、V² が 15 族のヘテロ原子のとき n² は 2 である。また、V³ が 17 族のヘテロ原子のとき n³ は 0 であり、V³ が 16 族のヘテロ原子のとき n³ は 1 であり、V³ が 15 族のヘテロ原子のとき n³ は 2 である。また、Rⁱ、Rⁱⁱ、及び Rⁱⁱⁱ が各々複数存在する場合、複数の Rⁱ 同士、複数の Rⁱⁱ 同士、及び複数の Rⁱⁱⁱ 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。Q¹、Q²、及び Q³ は、各々独立に、—O—、—S—、又は、—N(R^{iv})—を表す。R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。X₁⁻、X₂⁻、及び X₃⁻ は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。T¹ は、(m² + 2) 価の芳香族基を表す。m¹ 及び m² は、各々独立に、0 ～ 4 の整数を表す。

[化5]



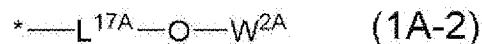
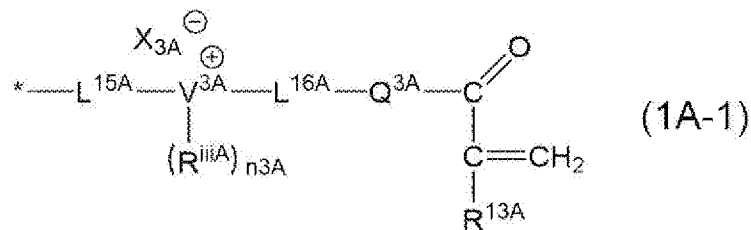
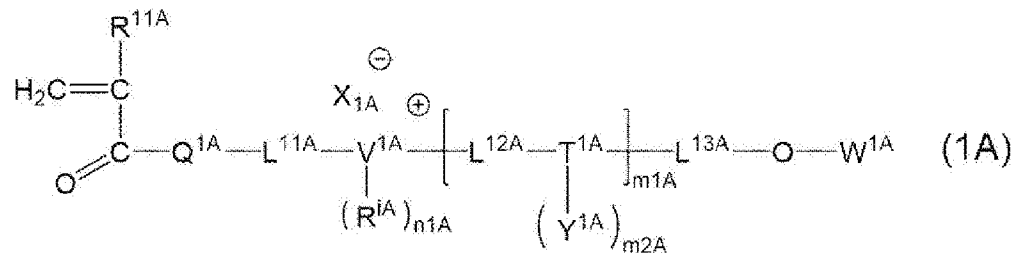
一般式 (2) 中、R²¹ は、水素原子又はアルキル基を表す。Z²¹ は、—O—、—S—、又は—N(R^v)—を表す。R^v は、水素原子又は置換基を表す。L²¹ は、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基、及び芳香族複素環基からなる群より選ばれる 1 種又は 2 種以上を組み合わせた (m³ + 1) 価の連結基を表す。U²¹ は、アルコール性

水酸基、アミノ基、ジメチルアミノ基、又はジエチルアミノ基を表す。 m_3 は、1～5の整数を表す。また、 R^{21} 及び R^v が複数存在する場合、複数の R^{21} 同士及び複数の R^v 同士は、各々同一でも異なってもよい。

[請求項3] 前記一般式(2)中の U^{21} がアルコール性水酸基を表す、請求項2に記載の組成物。

[請求項4] 更に、下記一般式(1A)で表される化合物及び一般式(1B)で表される化合物の少なくとも一方を含む、請求項2又は3に記載の組成物。

[化6]



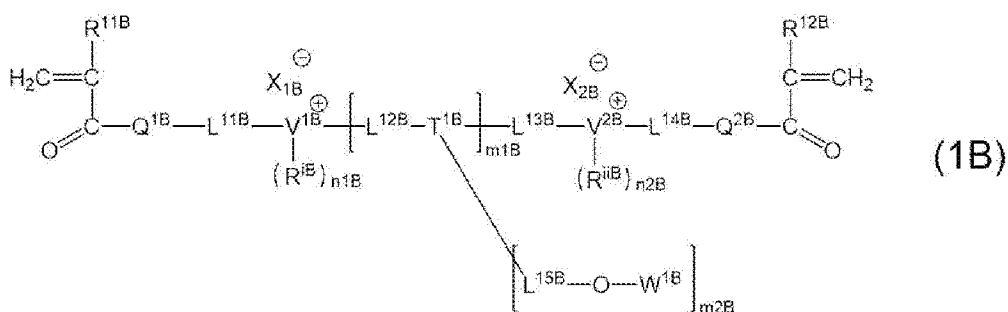
一般式(1A)中、 R^{11A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{11A} は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{12A} 及び L^{13A} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 V^{1A} は、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^{iA} は、置換基を表す。 n_{1A} は、0～2の整数を表す。但し、 V^{1A} が17族のヘテロ原子のとき n_{1A} は0であり、 V^{1A} が16族のヘテロ原子のとき n_{1A} は1であり、 V^{1A} が15族のヘテロ原子のとき n_{1A} は2である。また、 R^{iA} が複数存在する場合、複数の R^{iA} 同士は、各々同一でも異

なっているとしてもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{1A} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{1A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^{1A} は、 $(m_{2A} + 2)$ 価の芳香族基を表す。 m_{1A} 及び m_{2A} は、各々独立に、 $0 \sim 4$ の整数を表す。 W^{1A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 Y^{1A} は、一般式 $(1A-1)$ で表される1価の基又は一般式 $(1A-2)$ で表される1価の基を表す。

一般式 $(1A-1)$ 中、 R^{13A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{15A} は、炭素数 $1 \sim 6$ のアルキレン基を表す。 L^{16A} は、炭素数 $1 \sim 7$ のアルキレン基を表す。 V^{3A} は、周期表の 15 族 ~ 17 族のヘテロ原子を表す。 R^{iiiA} は、置換基を表す。 n_{3A} は、 $0 \sim 2$ の整数を表す。但し、 V^{3A} が 17 族のヘテロ原子のとき n_{3A} は 0 であり、 V^{3A} が 16 族のヘテロ原子のとき n_{3A} は 1 であり、 V^{3A} が 15 族のヘテロ原子のとき n_{3A} は 2 である。また、 R^{iiiA} が複数存在する場合、複数の R^{iiiA} 同士は、各々同一でも異なっているとしてもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{3A} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{3A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 $*$ は、 T^{1A} との結合位置を表す。

一般式 $(1A-2)$ 中、 L^{17A} は、炭素数 $1 \sim 6$ のアルキレン基を表す。 W^{2A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 $*$ は、 T^{1A} との結合位置を表す。

[化7]

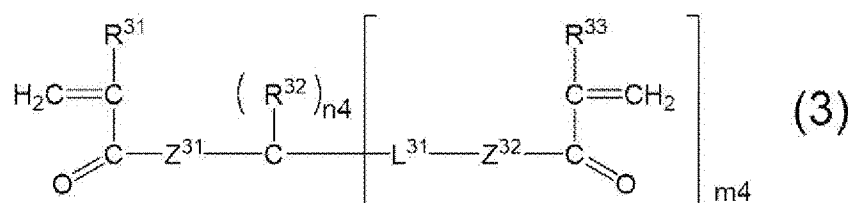


一般式 (1 B) 中、 R^{11B} 及び R^{12B} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{11B} 及び L^{14B} は、各々独立に、炭素数 1 ～ 7 のアルキレン基を表す。 L^{12B} 、 L^{13B} 、及び L^{15B} は、各々独立に、炭素数 1 ～ 6 のアルキレン基を表す。 V^{1B} 及び V^{2B} は、各々独立に、周期表の 15 族～17 族のヘテロ原子を表す。 R^{iB} 及び R^{iiB} は、各々独立に、置換基を表す。 $n1B$ 及び $n2B$ は、各々独立に、0 ～ 2 の整数を表す。但し、 V^{1B} が 17 族のヘテロ原子のとき $n1B$ は 0 であり、 V^{1B} が 16 族のヘテロ原子のとき $n1B$ は 1 であり、 V^{1B} が 15 族のヘテロ原子のとき $n1B$ は 2 である。また、 V^{2B} が 17 族のヘテロ原子のとき $n2B$ は 0 であり、 V^{2B} が 16 族のヘテロ原子のとき $n2B$ は 1 であり、 V^{2B} が 15 族のヘテロ原子のとき $n2B$ は 2 である。また、 R^{iB} 及び R^{iiB} が各々複数存在する場合、複数の R^{iB} 同士、及び複数の R^{iiB} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{1B} 及び Q^{2B} は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{1B}^- 及び X_{2B}^- は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^{1B} は、 $(m2B + 2)$ 価の芳香族基を表す。 $m1B$ 及び $m2B$ は、各々独立に、1 ～ 4 の整数を表す。 W^{1B} は、水素原子又はアルキル基を表す。

[請求項5] 更に、 $Cl o g P$ 値が 4.7 以上の硬化性化合物を含む、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

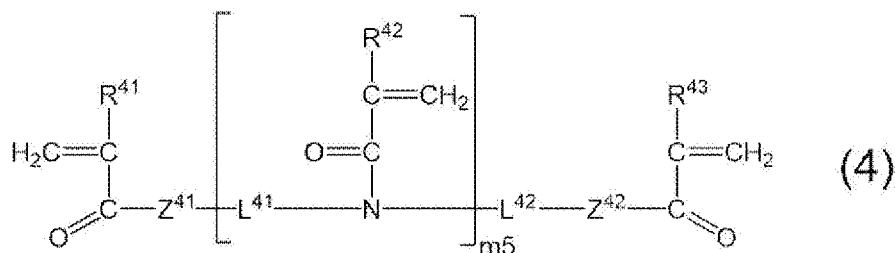
[請求項6] 更に、下記一般式 (3) ～ (5) で表される化合物からなる群より選ばれる 1 種以上の化合物を含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[化8]



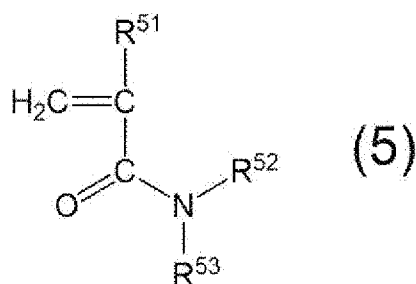
一般式(3)中、 R^{31} 、 R^{32} 、及び R^{33} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 Z^{31} 及び Z^{32} は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は $-N(R^{ix})-$ を表す。 R^{ix} は、水素原子又は置換基を表す。 L^{31} は、 $-O-$ 、又は $-CH_2-$ が $-O-$ で置換されていてもよいアルキレン基を表す。 n_4 は、 $0 \sim 2$ の整数を表す。 m_4 は、 $1 \sim 3$ の整数を表す。但し、 $n_4 + m_4 = 3$ を満たす。なお、 R^{32} 、 R^{33} 、 L^{31} 、及び Z^{32} が各々複数存在する場合、複数の R^{32} 同士、複数の R^{33} 同士、複数の L^{31} 同士、及び複数の Z^{32} 同士は、各々同一であっても異なってもよい。

[化9]



一般式(4)中、 R^{41} 、 R^{42} 、及び R^{43} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 Z^{41} 及び Z^{42} は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は $-N(R^x)-$ を表す。 R^x は、水素原子又は置換基を表す。 L^{41} 及び L^{42} は、 $-O-$ 、又は $-CH_2-$ が $-O-$ で置換されていてもよいアルキレン基を表す。 m_5 は、0~3の整数を表す。なお、 R^{42} 及び L^{41} が複数存在する場合、複数の R^{42} 同士、及び複数の L^{41} 同士は、各々同一であっても異なってもよい。

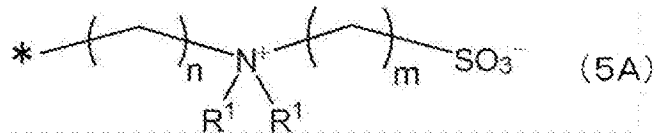
[化10]



一般式 (5) 中、 R^{51} は、水素原子又はメチル基を表す。

一般式 (5) 中、 R^{52} 及び R^{53} は、各々独立に、水素原子、又は下記一般式 (5A) で表される基を表す。但し、 R^{52} 及び R^{53} の少なくとも一方は、下記一般式 (5A) で表される基を表す。

[化11]



一般式 (5A) 中、 R^1 は、各々独立に、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、又は i -プロピル基を表す。 m は、1～4の整数を表す。 n は、2～4の整数を表す。

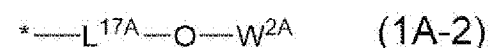
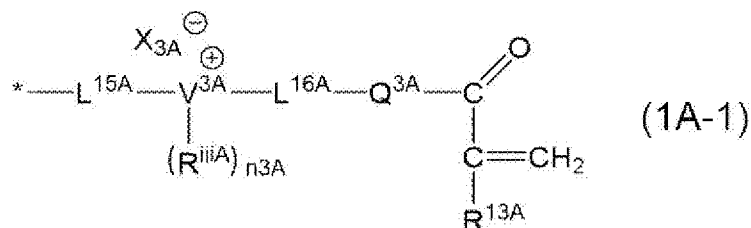
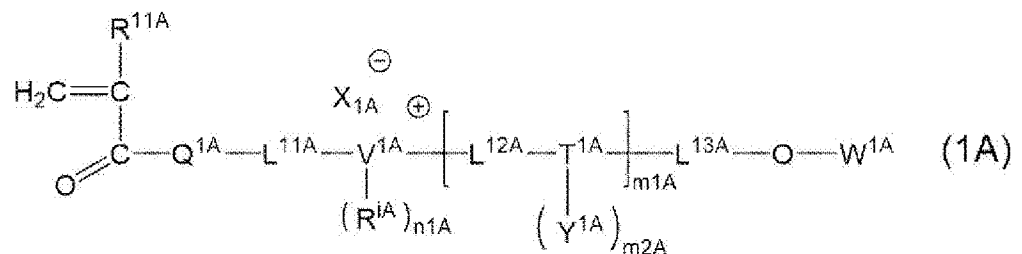
一般式 (5A) 中、 $*$ は、一般式 (5) 中の窒素原子との連結位置を表す。

[請求項7] 抗菌性高分子を形成するための組成物である、請求項1～6のいずれか1項に記載の組成物。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の組成物を硬化してなる、硬化物。

[請求項9] 下記一般式 (1A) で表される化合物。

[化12]



一般式 (1A) 中、 R^{11A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 L

1^{1A} は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{12A} 及び L^{13A} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 V^{1A} は、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^{iA} は、置換基を表す。 n^{1A} は、0～2の整数を表す。但し、 V^{1A} が17族のヘテロ原子のとき n^{1A} は0であり、 V^{1A} が16族のヘテロ原子のとき n^{1A} は1であり、 V^{1A} が15族のヘテロ原子のとき n^{1A} は2である。また、 R^{iA} が複数存在する場合、複数の R^{iA} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{1A} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{1A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^{1A} は、 $(m^{2A} + 2)$ 価の芳香族基を表す。 m^{1A} 及び m^{2A} は、各々独立に、0～4の整数を表す。 W^{1A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 Y^{1A} は、一般式 $(1A - 1)$ で表される1価の基又は一般式 $(1A - 2)$ で表される1価の基を表す。

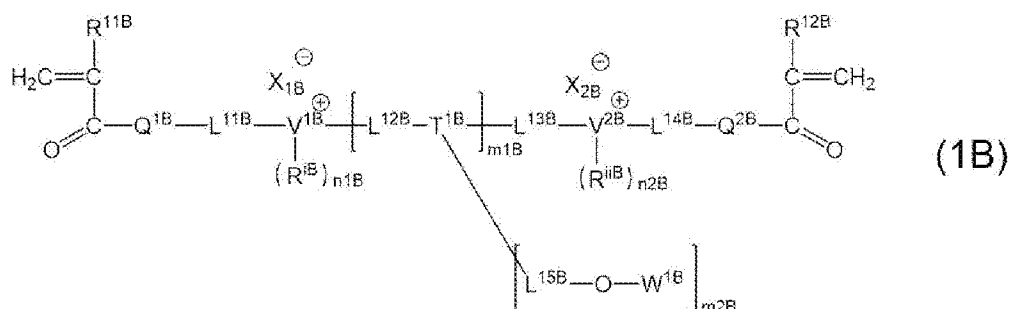
一般式 $(1A - 1)$ 中、 R^{13A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{15A} は、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 L^{16A} は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 V^{3A} は、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^{iiiA} は、置換基を表す。 n^{3A} は、0～2の整数を表す。但し、 V^{3A} が17族のヘテロ原子のとき n^{3A} は0であり、 V^{3A} が16族のヘテロ原子のとき n^{3A} は1であり、 V^{3A} が15族のヘテロ原子のとき n^{3A} は2である。また、 R^{iiiA} が複数存在する場合、複数の R^{iiiA} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{3A} は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{3A}^- は、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 $*$ は、 T^{1A} との結合位置を表す。

一般式 $(1A - 2)$ 中、 L^{17A} は、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 W^{2A} は、水素原子又はアルキル基を表す。 $*$ は、 T^{1A} との結

合位置を表す。

[請求項10] 下記一般式（1 B）で表される化合物。

[化13]



一般式（1 B）中、 R^{11B} 及び R^{12B} は、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表す。 L^{11B} 及び L^{14B} は、各々独立に、炭素数1～7のアルキレン基を表す。 L^{12B} 、 L^{13B} 、及び L^{15B} は、各々独立に、炭素数1～6のアルキレン基を表す。 V^{1B} 及び V^{2B} は、各々独立に、周期表の15族～17族のヘテロ原子を表す。 R^{iB} 及び R^{iiB} は、各々独立に、置換基を表す。 $n1B$ 及び $n2B$ は、各々独立に、0～2の整数を表す。但し、 V^{1B} が17族のヘテロ原子のとき $n1B$ は0であり、 V^{1B} が16族のヘテロ原子のとき $n1B$ は1であり、 V^{1B} が15族のヘテロ原子のとき $n1B$ は2である。また、 V^{2B} が17族のヘテロ原子のとき $n2B$ は0であり、 V^{2B} が16族のヘテロ原子のとき $n2B$ は1であり、 V^{2B} が15族のヘテロ原子のとき $n2B$ は2である。また、 R^{iB} 及び R^{iiB} が各々複数存在する場合、複数の R^{iB} 同士、及び複数の R^{iiB} 同士は、各々同一でも異なってもよく、また、互いに結合して環を形成してもよい。 Q^{1B} 及び Q^{2B} は、各々独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、又は、 $-N(R^{iv})-$ を表す。 R^{iv} は、水素原子又は置換基を表す。 X_{1B}^- 及び X_{2B}^- は、各々独立に、無機アニオン又は有機アニオンを表す。 T^{1B} は、 $(m2B + 2)$ 価の芳香族基を表す。 $m1B$ 及び $m2B$ は、各々独立に、1～4の整数を表す。 W^{1B} は、水素原子又はアルキル基を表す。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08F 220/60 (2006.01)i; A01N 33/12 (2006.01)i; A01N 61/00 (2006.01)i; A01P 3/00 (2006.01)i; C07C 211/63 (2006.01)i; C08F 220/34 (2006.01)i
FI: C08F220/60; A01P3/00; A01N61/00 D; A01N33/12 101; C07C211/63;
C08F220/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08F220/60; A01N33/12; A01N61/00; A01P3/00; C07C211/63; C08F220/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2015-180486 A (FUJIFILM CORPORATION) 15.10.2015 (2015-10-15) claims, paragraphs [0087]-[0091], [0098]-[0106], [0167]-[0205], table 2	2, 8 1, 3-7, 9, 10
X A	JP 11-348409 A (KONICA CORP.) 21.12.1999 (1999-12-21) paragraphs [0034], [0037]	9 1-8, 10
X A	JP 2005-255843 A (NISSHINBO INDUSTRIES, INC.) 22.09.2005 (2005-09-22) paragraph [0018]	9 1-8, 10
X A	JP 2004-359739 A (KAO CORP.) 24.12.2004 (2004-12-24) paragraph [0051]	9 1-8, 10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 April 2020 (08.04.2020)

Date of mailing of the international search report
21 April 2020 (02.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005821

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2008-45085 A (TAKEMOTO OIL & FAT CO., LTD.) 28.02.2008 (2008-02-28) claims, paragraphs [0048]- [0057]	9 1-8, 10
X A	JP 2013-129076 A (TEIJIN DUPONT FILM JAPAN LTD.) 04.07.2013 (2013-07-04) paragraph [0092]	9 1-8, 10
X A	JP 53-106115 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 14.09.1978 (1978-09-14) table 1	9 1-8, 10
A	WO 2017/038328 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 09.03.2017 (2017-03-09) claims, paragraphs [0164]- [0187]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005821

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005821

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-180486 A	15 Oct. 2015	US 2016/0367980 A1 claims, paragraphs [0129]-[0132], [0139]-[0145], [0241]-[0279], table 2	
JP 11-348409 A	21 Dec. 1999	CN 106068285 A (Family: none)	
JP 2005-255843 A	22 Sep. 2005	US 2007/0194275 A1 paragraph [0054] EP 1724290 A1 (Family: none)	
JP 2004-359739 A	24 Dec. 2004	(Family: none)	
JP 2008-45085 A	28 Feb. 2008	(Family: none)	
JP 2013-129076 A	04 Jul. 2013	(Family: none)	
JP 53-106115 A	14 Sep. 1978	(Family: none)	
WO 2017/038328 A1	09 Mar. 2017	(Family: none)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005821

<Continuation of Box No. III>

Document 1: JP 2015-180486 A (FUJIFILM CORPORATION) 15 October 2015 claims, paragraphs [0167]-[0205], table 2

Document 8: WO 2017/038328 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 09 March 2017 claims, paragraphs [0164]-[0187]

The claims are classified into the two inventions below.

(Invention 1) Claims 1 and 5-10

Claim 1 has a special technical feature and claims 5-8 also have the same technical feature as claim 1. In addition, the invention in claims 9 and 10 is an invention that it is efficient to examine the invention in claims 9 and 10 together with the invention that is the subject of the examination on the basis of the special technical feature, and is added to the subject of the examination.

Thus, claims 1 and 5-10 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 2-8

Claim 2 shares with claim 1 classified as invention 1 the technical feature of a "compound represented by general formula (1)." However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 or 8, and thus cannot be said to be a special technical feature. In addition, there do not exist other identical or corresponding special technical features between these inventions. In addition, claim 2 is not dependent on claim 1.

Thus, claims 2-8 are classified as invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08F 220/60(2006.01)i; A01N 33/12(2006.01)i; A01N 61/00(2006.01)i; A01P 3/00(2006.01)i; C07C 211/63(2006.01)i; C08F 220/34(2006.01)i FI: C08F220/60; A01P3/00; A01N61/00 D; A01N33/12 101; C07C211/63; C08F220/34		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08F220/60; A01N33/12; A01N61/00; A01P3/00; C07C211/63; C08F220/34 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2015-180486 A（富士フイルム株式会社）15.10.2015（2015-10-15） 特許請求の範囲、[0087]-[0091]、[0098]-[0106]、[0167]-[0205]、表2	2, 8
A		1, 3-7, 9, 10
X	JP 11-348409 A（コニカ株式会社）21.12.1999（1999-12-21） [0034]、[0037]	9
A		1-8, 10
X	JP 2005-255843 A（日清紡績株式会社）22.09.2005（2005-09-22） [0018]	9
A		1-8, 10
X	JP 2004-359739 A（花王株式会社）24.12.2004（2004-12-24） [0051]	9
A		1-8, 10
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08.04.2020		国際調査報告の発送日 21.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 尾立 信広 4J 8380 電話番号 03-3581-1101 内線 3457

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2008-45085 A (竹本油脂株式会社) 28.02.2008 (2008 - 02 - 28) 特許請求の範囲、[0048]-[0057]	9 1-8, 10
X A	JP 2013-129076 A (帝人デュボンフィルム株式会社) 04.07.2013 (2013 - 07 - 04) [0092]	9 1-8, 10
X A	JP 53-106115 A (富士写真フイルム株式会社) 14.09.1978 (1978 - 09 - 14) 第1表	9 1-8, 10
A	WO 2017/038328 A1 (富士フイルム株式会社) 09.03.2017 (2017 - 03 - 09) 特許請求の範囲、[0164]-[0187]	1-10

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献1：JP 2015-180486 A（富士フイルム株式会社）15.10.2015 特許請求の範囲、[0167]-[0205]、表2
文献8：WO 2017/038328 A1（富士フイルム株式会社）09.03.2017 特許請求の範囲、[0164]-[0187]

請求の範囲は、以下の2つの発明に区分される。

（発明1）請求項1、5-10

請求項1は特別な技術的特徴を有しており、また、請求項5-8は請求項1と同一の技術的特徴を有している。また、請求項9、10に係る発明は、特別な技術的特徴に基づいて審査対象となった発明と、まとめて審査を行うことが効率的である発明であり、審査対象に加える。

したがって、請求項1、5-10は発明1に区分する。

（発明2）請求項2-8

請求項2は、発明1に区分された請求項1と「一般式（1）で表される化合物」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1、8の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求項2は、請求項1の従属請求項ではない。

したがって、請求項2-8は発明2に区分する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005821

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-180486	A	15.10.2015	US 2016/0367980 A1 特許請求の範囲、[0129]- [0132]、[0139]-[0145]、 [0241]-[0279]、TABLE 2 CN 106068285 A	
JP	11-348409	A	21.12.1999	(ファミリーなし)	
JP	2005-255843	A	22.09.2005	US 2007/0194275 A1 [0054] EP 1724290 A1	
JP	2004-359739	A	24.12.2004	(ファミリーなし)	
JP	2008-45085	A	28.02.2008	(ファミリーなし)	
JP	2013-129076	A	04.07.2013	(ファミリーなし)	
JP	53-106115	A	14.09.1978	(ファミリーなし)	
WO	2017/038328	A1	09.03.2017	(ファミリーなし)	