

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】令和2年2月20日(2020.2.20)

【公表番号】特表2019-503415(P2019-503415A)

【公表日】平成31年2月7日(2019.2.7)

【年通号数】公開・登録公報2019-005

【出願番号】特願2018-533664(P2018-533664)

【国際特許分類】

C 08 L 45/00 (2006.01)

C 08 K 5/42 (2006.01)

C 08 L 63/00 (2006.01)

C 08 F 232/06 (2006.01)

G 03 F 7/023 (2006.01)

G 03 F 7/004 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

C 08 L 45/00

C 08 K 5/42

C 08 L 63/00 Z

C 08 F 232/06

G 03 F 7/023

G 03 F 7/004 5 0 1

G 03 F 7/004 5 0 4

G 03 F 7/004 5 0 2

G 03 F 7/20 5 2 1

【手続補正書】

【提出日】令和1年12月27日(2019.12.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

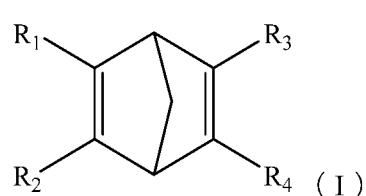
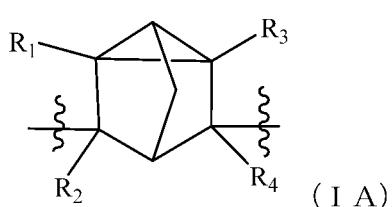
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ式(I)の単量体に由来する、式(I A)で表される1つ以上の個別の第1繰り返し単位と、

【化1】



[式中、

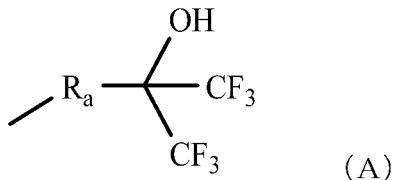
【化 2】

~~~~~

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の ( $C_1$  -  $C_{1-6}$ ) アルキル、ヒドロキシ ( $C_1$  -  $C_{1-2}$ ) アルキル、パーカルオロ ( $C_1$  -  $C_{1-2}$ ) アルキル、( $C_6$  -  $C_{1-10}$ ) アリール ( $C_1$  -  $C_3$ ) アルキル、 $-\text{CO}_2\text{R}$ 、ハロゲン及び式 (A) の基

【化 3】



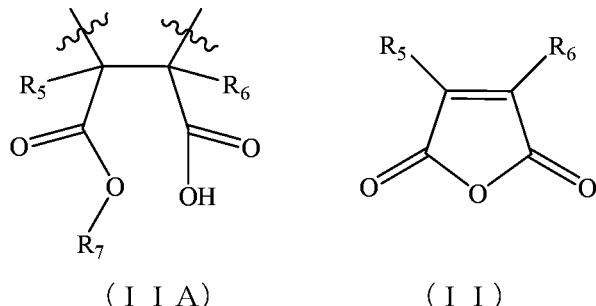
からなる群より選択され、

ここで、Rは、(C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>)アルキル又はトリ((C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>)アルキル)シリルであり、

$R_a$  は、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $\text{OCH}_2-$  及び  $-\text{CH}_2-$ 、 $\text{OCH}_2-$  からなる群より選択され、 $p$  は 0 ~ 6 の整数、 $q$  は 0 ~ 4 の整数、 $r$  は 0 ~ 3 の整数である。]

式 ( I I ) の单量体に由来する、式 ( I I A ) で表される 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位と、

【化 4】



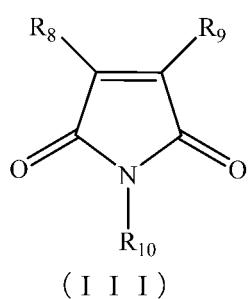
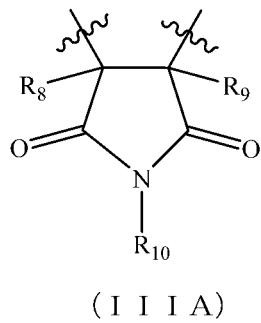
〔式中、

$R_5$  及び  $R_6$  は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の ( $C_1 - C_9$ ) アルキル及びフルオロ化又はパーフルオロ化された ( $C_1 - C_9$ ) アルキルからなる群より選択され、

R<sub>7</sub> は、水素、直鎖又は分岐の (C<sub>1</sub> - C<sub>9</sub>) アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された (C<sub>1</sub> - C<sub>9</sub>) アルキル及び - (CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub> - (O - (CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub> - O - (C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>) アルキル (ここで、a、b、c は 1 ~ 4 の整数である。) からなる群より選択される。]

式 ( I I I ) の単量体に由来する、式 ( I I I A ) で表される 1 つ以上の個別の第 3 繰り返し単位と

【化 5】



[式中、

$R_8$  及び  $R_9$  は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の ( $C_1 - C_9$ ) アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された ( $C_1 - C_9$ ) アルキルからなる群より選択され、

$R_{10}$  は、水素、直鎖又は分岐の ( $C_1 - C_{16}$ ) アルキル、( $C_3 - C_9$ ) シクロアルキル、( $C_3 - C_9$ ) シクロアルキル ( $C_1 - C_{10}$ ) アルキル、( $C_6 - C_{10}$ ) アリール、( $C_6 - C_{10}$ ) アリール ( $C_1 - C_4$ ) アルキル、( $C_1 - C_{16}$ ) アルキル  $CO_2R$ 、( $C_1 - C_{16}$ ) アルキル  $CH_2OR$ 、( $C_6 - C_{10}$ ) アリール  $CO_2R$  及び ( $C_6 - C_{10}$ ) アリール  $CH_2OR$  (ここで、 $R$  は、水素、( $C_1 - C_6$ ) アルキル、又はトリ (( $C_1 - C_6$ ) アルキル) シリルである。) からなる群より選択される。] を含み、式 (IIIA) の繰り返し単位のモル量が少なくとも 3 モル% である重合体；

## 光活性化合物；

## 架橋剤；及び

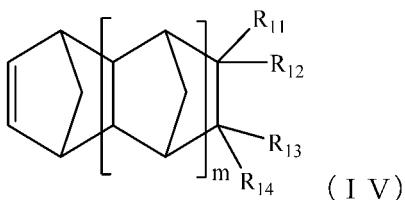
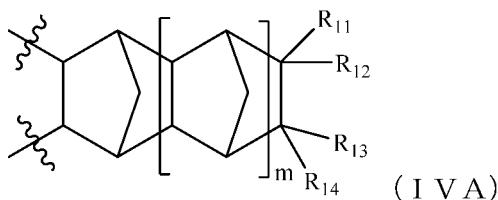
キャリア 溶媒 ;

を含む、組成物。

### 【請求項2】

前記重合体は、式 (IV) の単量体由来の式 (IVA) の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位をさらに含む、請求項 1 に記載の組成物。

【化 6】



(式中、

【化7】

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

$m$  は、0、1 又は 2 の整数であり、

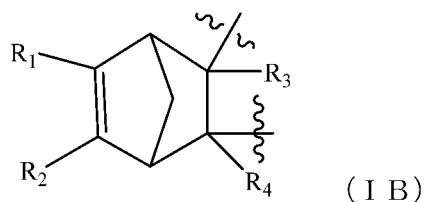
$R_{1-1}$ 、 $R_{1-2}$ 、 $R_{1-3}$ 、 $R_{1-4}$ は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の( $C_{1-C_{16}}$ )アルキル、ヒドロキシ( $C_{1-C_{12}}$ )アルキル、パーグルオロ( $C_{1-C_{12}}$ )アルキル、( $C_{3-C_{12}}$ )シクロアルキル、( $C_{6-C_{12}}$ )ビシクロアルキル、( $C_{7-C_{14}}$ )トリシクロアルキル、( $C_{6-C_{10}}$ )アリール、( $C_{6-C_{10}}$ )アリール( $C_{1-C_3}$ )アルキル、パーグルオロ( $C_{6-C_{10}}$ )アリール、パーグルオロ( $C_{6-C_{10}}$ )アリール( $C_{1-C_3}$ )アルキル、( $C_{5-C_{10}}$ )ヘテロアリール、( $C_{5-C_{10}}$ )ヘテロアリール( $C_{1-C_3}$ )アルキル、ヒドロキシ、( $C_{1-C_{12}}$ )

アルコキシ、(C<sub>3</sub> - C<sub>1,2</sub>)シクロアルコキシ、(C<sub>6</sub> - C<sub>1,2</sub>)ビシクロアルコキシ、(C<sub>7</sub> - C<sub>1,4</sub>)トリシクロアルコキシ、-(CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub>-(O-(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub>-O-(C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>)アルキル(ここで、a、b、cは1~4の整数である。)、(C<sub>6</sub> - C<sub>1,0</sub>)アリールオキシ(C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>)アルキル、(C<sub>5</sub> - C<sub>1,0</sub>)ヘテロアリールオキシ(C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>)アルキル、(C<sub>6</sub> - C<sub>1,0</sub>)アリールオキシ、(C<sub>5</sub> - C<sub>1,0</sub>)ヘテロアリールオキシ、(C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>)アシルオキシ及びハロゲンからなる群より選択される。)

【請求項3】

前記重合体は、式(I)の単量体由来の式(IA)の繰り返し単位をさらに含む、請求項1に記載の組成物。

【化8】



(式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>は、請求項1と同義である。)

【請求項4】

前記重合体は、式(IA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、ここで、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖又は分岐の(C<sub>1</sub> - C<sub>1,2</sub>)アルキル及びフェニル(C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>)アルキルからなる群より選択される、請求項1に記載の組成物。

【請求項5】

前記重合体は、式(IIA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、ここで、R<sub>5</sub>及びR<sub>6</sub>は、同一であっても異なっていてもよく、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、R<sub>7</sub>は、水素、メチル、エチル、n-プロピル、iso-プロピル、n-ブチルから選択される、請求項1に記載の組成物。

【請求項6】

前記重合体は、式(IIIA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、ここで、R<sub>8</sub>及びR<sub>9</sub>は、同一であっても異なっていてもよく、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、R<sub>10</sub>は、水素、メチル、エチル、n-プロピル、iso-プロピル、n-ブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、フェニル、ベンジル、フェネチルから選択される、請求項1に記載の組成物。

【請求項7】

前記重合体は、式(IVA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、ここで、mは0であり、

R<sub>1,1</sub>、R<sub>1,2</sub>、R<sub>1,3</sub>及びR<sub>1,4</sub>は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖及び分岐の(C<sub>1</sub> - C<sub>1,2</sub>)アルキル、フェニル(C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>)アルキル及び-(CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub>-(O-(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub>-O-(C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>)アルキル(ここで、aは1又は2であり、bは2~4であり、cは2又は3である。)からなる群より選択される、請求項2に記載の組成物。

【請求項8】

前記重合体は、  
ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン(ノルボルナジエン)；  
2-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
2-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
2-ヘキシルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；

2 - オクチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプタ - 2 , 5 - ジエン ;  
 2 - フェネチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプタ - 2 , 5 - ジエン ;  
 tert - ブチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプタ - 2 , 5 - ジエン - 2 - カルボキシレート ;  
 トリメチルシリルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプタ - 2 , 5 - ジエン - 2 - カルボキシレート ; 及び  
 ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプタ - 2 , 5 - ジエン - 2 - イルメタノール ;  
 からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 1 繰り返し単位を有する、  
 請求項 1 に記載の組成物。

## 【請求項 9】

前記重合体は、  
 無水マレイン酸 ;  
 2 - メチル - 無水マレイン酸 ( 3 - メチルフラン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 2 , 3 - ジメチル - 無水マレイン酸 ( 3 , 4 - ジメチルフラン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 2 - エチル - 無水マレイン酸 ( 3 - エチルフラン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 2 , 3 - ジエチル - 無水マレイン酸 ( 3 , 4 - ジエチルフラン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 2 - トリフルオロメチル - 無水マレイン酸 ( 3 - トリフルオロメチルフラン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 2 , 3 - ビス ( トリフルオロメチル ) - 無水マレイン酸 ( 3 , 4 - ビス ( トリフルオロメチル ) フラン - 2 , 5 - ジオン ) ; 及び  
 2 - メチル - 3 - トリフルオロメチル - 無水マレイン酸 ( 3 - メチル - 4 - ( トリフルオロメチル ) フラン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位を有する、  
 請求項 1 に記載の組成物。

## 【請求項 10】

前記重合体は、  
 マレイミド ;  
 N - メチルマレイミド ;  
 N - ブチルマレイミド ;  
 3 - メチルマレイミド ( 3 - メチルピロリジン - 2 , 5 - ジオン ) ;  
 N - シクロヘキシリルマレイミド ;  
 N - フェニルマレイミド ;  
 N - ベンジルマレイミド ; 及び  
 N - フェネチルマレイミド ;  
 からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 3 繰り返し単位を有する、  
 請求項 1 に記載の組成物。

## 【請求項 11】

前記重合体は、  
 ノルボルネン ;  
 5 - ヘキシリルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ;  
 5 - オクチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ;  
 5 - デシルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ;  
 5 - ( ( 2 - ( 2 - メトキシエトキシ ) エトキシ ) メチル ) ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ;  
 1 - ( ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 5 - エン - 2 - イル ) - 2 , 5 , 8 , 11 - テトラオキサドデカン ;  
 5 - ベンジルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ; 及び  
 5 - フェネチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ;  
 からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位を有する、  
 請求項 2 に記載の組成物。

## 【請求項 1 2】

前記重合体は、

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N-フェニルマレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、マレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N-シクロヘキシリ-マレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン、5-((2-(2-メトキシエトキシ)エトキシ)メチル)-ビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N-フェニルマレイミドの四元重合体；

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N-シクロヘキシリマレイミド、マレイミドの四元重合体；及び

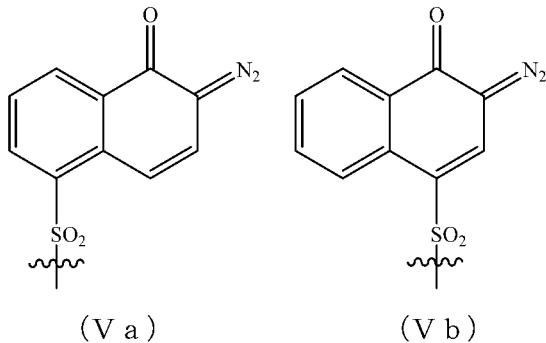
ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N-フェニルマレイミド、マレイミドの四元重合体；

からなる群より選択される、請求項 1 に記載の組成物。

## 【請求項 1 3】

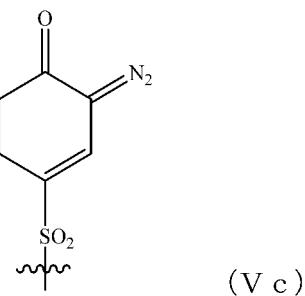
前記光活性化合物は、それぞれ構造式 (V a) 及び (V b) で表される 1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホニル部分、1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホニル部分、

## 【化 9】



又は構造式 (V c) で表されるスルホニルベンゾキノンジアジド基

## 【化 1 0】

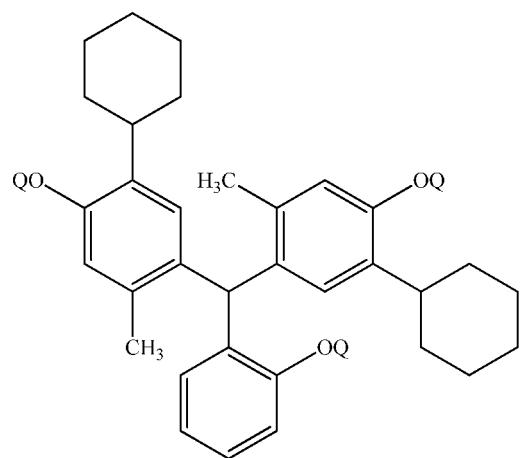


を 1 つ以上含む、請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の組成物。

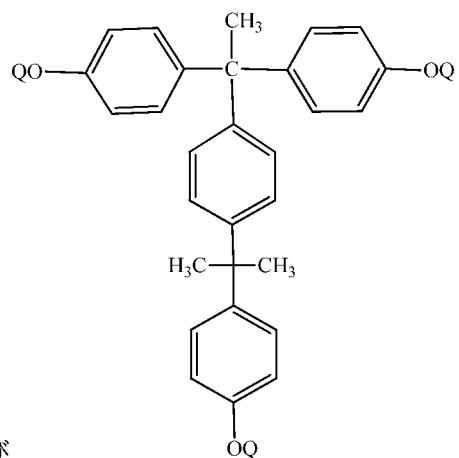
## 【請求項 1 4】

前記光活性化合物は、

【化11】



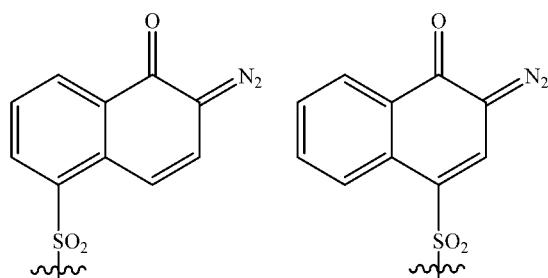
及び



からなる群より選択され、

少なくとも1つのQが、式(Va)又は(Vb)の基であり、

【化12】



(Va)

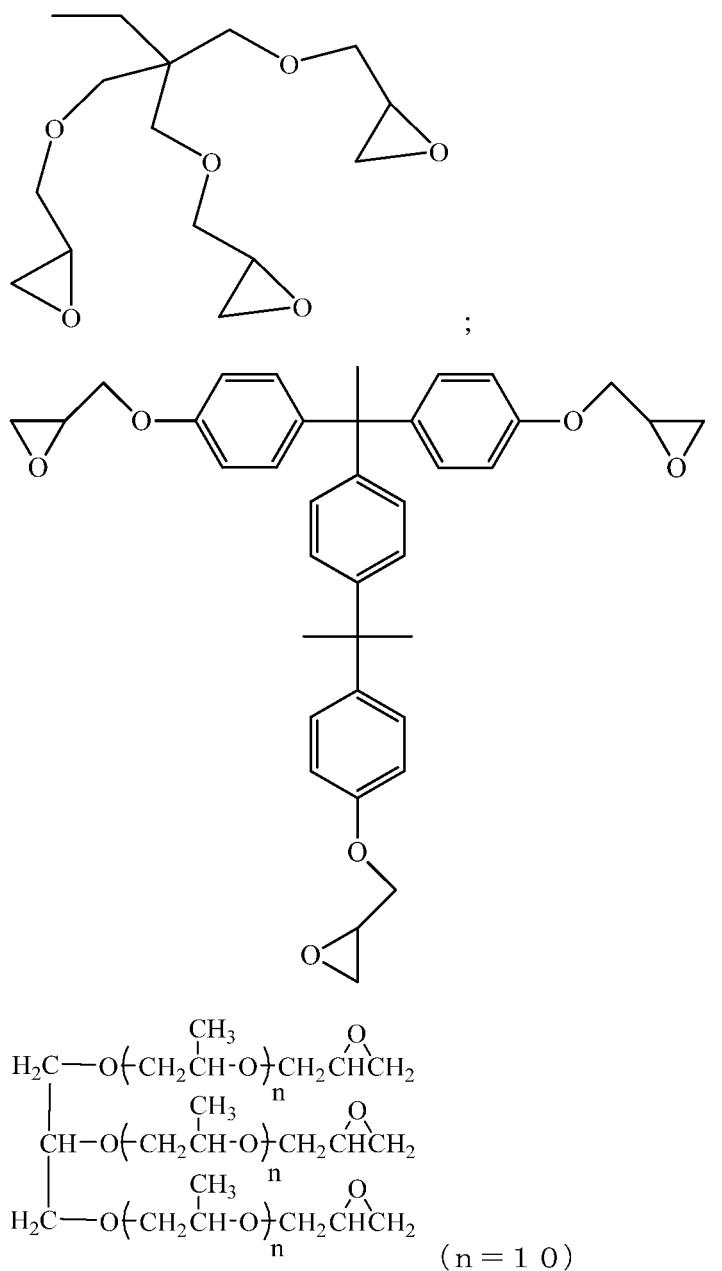
(Vb)

残りのQは水素である、請求項13に記載の組成物。

【請求項15】

前記架橋剤は、

【化13】



及び、

これらを組み合わせた混合物

からなる群より選択される、請求項1から14のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項16】

前記溶媒は、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、N-メチルピロリドン、-ブチルロラクトン、及びこれらを組み合わせた混合物からなる群より選択される、請求項1から15のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項17】

前記組成物は、

光塩基発生剤；

熱塩基発生剤；

接着促進剤；

抗酸化剤；

界面活性剤；及び

これらを組み合わせた混合物；  
からなる群より選択される 1 種以上の添加剤をさらに含む、請求項 1 から 16 のいずれか  
一項に記載の組成物。

## 【請求項 18】

硬化生成物の形成工程であって、

(i) 請求項1から17のいずれか一項の前記層形成用重合体組成物を基板に塗布して被覆膜を形成するステップ、

(i) 所望のパターンのマスクを通じて前記被覆膜を露光するステップ、

( i i i ) アルカリ現像剤で現像して前記露光部を溶解及び除去して前記所望のパターンを得るステップ、及び

( i v ) 前記所望のパターンを加熱するステップ

を含む、硬化生成物の形成工程。

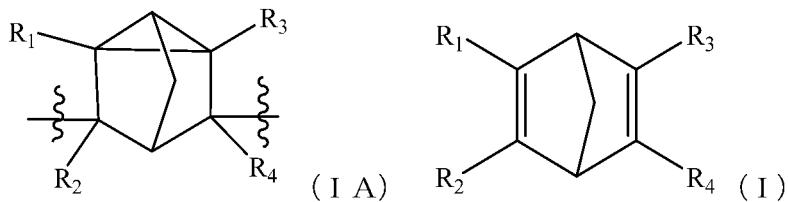
## 【請求項 19】

請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の前記組成物を硬化して得られることを特徴とする、硬化生成物。

## 【請求項 20】

それぞれ式(I)の単量体に由来する、式(IA)で表される1つ以上の個別の第1繰り返し単位と、

【化 1 4】



[式中、

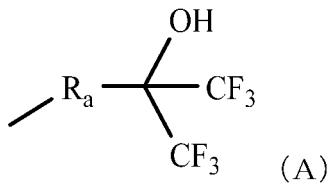
## 【化 1 5 】

~~~~~

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の ($C_1 - C_{1-6}$) アルキル、ヒドロキシ ($C_1 - C_{1-2}$) アルキル、パーグルオロ ($C_1 - C_{1-2}$) アルキル、($C_6 - C_{1-10}$) アリール ($C_1 - C_3$) アルキル、 $\underline{-CO_2R}$ 、ハロゲン及び式 (A) の基

【化 1 6 】



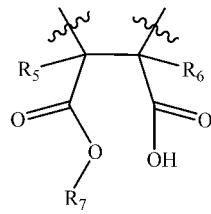
からなる群より選択され、

ここで、Rは、(C₁-C₆)アルキル又はトリ((C₁-C₆)アルキル)シリルであり、

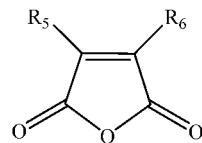
R_a は、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 OCH_2- 及び $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ からなる群より選択され、 p は 0 ~ 6 の整数、 q は 0 ~ 4 の整数、 r は 0 ~ 3 の整数である。]

式(I I)の単量体に由来する、式(I I A)で表される1つ以上の個別の第2繰り返し単位と、

【化17】



(I I A)



(I I)

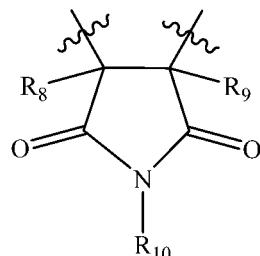
[式中、

R₅及びR₆は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁ - C₉)アルキル及びフルオロ化又はパーフルオロ化された(C₁ - C₉)アルキルからなる群より選択され、

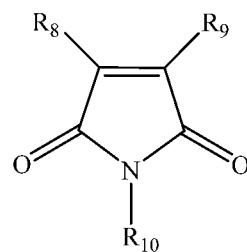
R₇は、水素、直鎖又は分岐の(C₁ - C₉)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C₁ - C₉)アルキル及び-(C_H₂)_a-(O-(C_H₂)_b)_c-O-(C₁ - C₆)アルキル(ここで、a、b、cは1~4の整数である。)からなる群より選択される。]

式(I I I)の単量体に由来する、式(I I I A)で表される1つ以上の個別の第3繰り返し単位と、

【化18】



(I I I A)



(I I I)

[式中、

R₈及びR₉は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁ - C₉)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C₁ - C₉)アルキルからなる群より選択され、

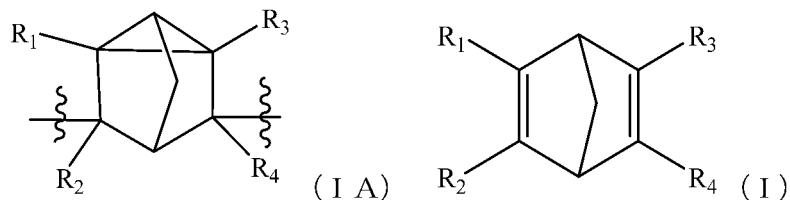
R₁₀は、水素、直鎖又は分岐の(C₁ - C₁₆)アルキル、(C₃ - C₉)シクロアルキル、(C₃ - C₉)シクロアルキル(C₁ - C₁₀)アルキル、(C₆ - C₁₀)アリール、(C₆ - C₁₀)アリール(C₁ - C₄)アルキル、(C₁ - C₁₆)アルキルCO₂R、(C₁ - C₁₆)アルキルCH₂OR、(C₆ - C₁₀)アリールCO₂R及び(C₆ - C₁₀)アリールCH₂OR(ここで、Rは、水素、(C₁ - C₆)アルキル又はトリ((C₁ - C₆)アルキル)シリルである。)からなる群より選択される。]を含み、

式(I I I A)の繰り返し単位のモル量は少なくとも3モル%である、重合体。

【請求項21】

それぞれ式(I)の単量体に由来する、式(I A)で表される1つ以上の個別の第1繰り返し単位と、

【化 1 4】



〔式中、

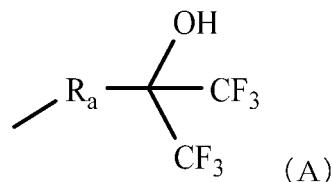
【化 1 5 】

—

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の (C_1 - C_{1-6}) アルキル、ヒドロキシ (C_1 - C_{1-2}) アルキル、パーフルオロ (C_1 - C_{1-2}) アルキル、 (C_6 - C_{1-10}) アリール (C_1 - C_3) アルキル、 -CO₂R、ハロゲン及び式 (A) の基

【化 1 6 】



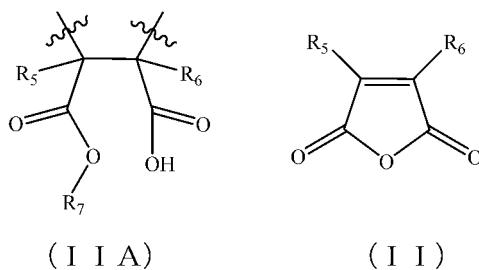
からなる群より選択され、

ここで、Rは、(C₁ - C₆)アルキル又はトリ((C₁ - C₆)アルキル)シリルであり、

R_a は、 $-(CH_2)_p-$ 、 $-(CH_2)_q-OCH_2-$ 及び $-(CH_2)_q-(OCH_2CH_2)_r-OCH_2-$ からなる群より選択され、 p は 0 ~ 6 の整数、 q は 0 ~ 4 の整数、 r は 0 ~ 3 の整数である。]

式 (I I) の単量体に由来する、式 (I I A) で表される 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位と、

【化 1 7 】



〔式中、

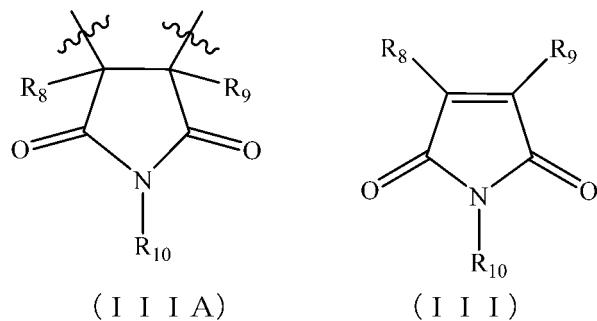
R_5 及び R_6 は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の (C_1 - C_9) アルキル及びフルオロ化又はパーフルオロ化された (C_1 - C_9) アルキルからなる群より選択され、

R₇ は、水素、直鎖又は分岐の (C₁ - C₉) アルキル、フルオロ化又はパー・フルオロ化された (C₁ - C₉) アルキル及び - (CH₂)_a - (O - (CH₂)_b)_c - O - (C₁ - C₆) アルキル (ここで、a、b、c は 1 ~ 4 の整数である。) からなる群より選択される。

択される。】

式(III)の単量体に由来する、式(IIIA)で表される1つ以上の個別の第3繰り返し単位と、

【化18】



【式中、

R₈及びR₉は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル及び直鎖又は分岐の(C₃-C₉)アルキルからなる群より選択され、

R₁₀は、水素、メチル、エチル、直鎖又は分岐の(C₃-C₁₆)アルキル、(C₅-C₉)シクロアルキル、(C₆-C₁₀)アリール及び(C₆-C₁₀)アリール(C₁-C₄)アルキルからなる群より選択される。】

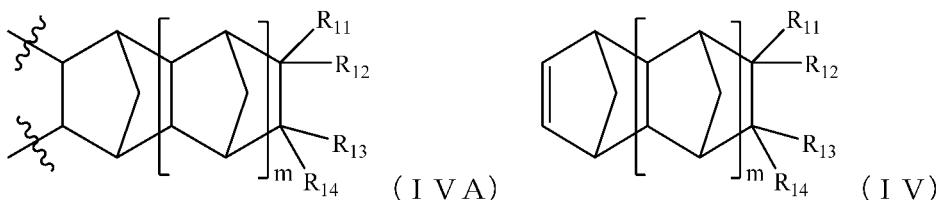
を含み、

式(IIIA)の繰り返し単位のモル量は少なくとも3モル%である、重合体。

【請求項22】

式(IV)の単量体由来の式(IVA)の1つ以上の個別の第4繰り返し単位をさらに含む、請求項21に記載の重合体。

【化19】



【式中、

【化20】

~~~~~

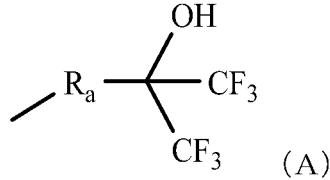
は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

mは、0、1又は2の整数であり、

R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、R<sub>14</sub>は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub>)アルキル、ヒドロキシ(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>)アルキル、パーフルオロ(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>)アルキル、(C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>)シクロアルキル、(C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>)ビシクロアルキル、(C<sub>7</sub>-C<sub>14</sub>)トリシクロアルキル、(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリール、(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリール(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)アルキル、パーフルオロ(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリール、パーフルオロ(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリール(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)アルキル、(C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>)ヘテロアリール、(C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>)ヘテロアリール(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)アルキル、ヒドロキシ(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>)アルコキシ、(C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>)シクロアルコキシ、(C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>)ビシクロアルコキシ、(C<sub>7</sub>-C<sub>14</sub>)トリシクロアルコキシ、-(CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub>-(O-(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub>-O-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)アルキル(ここで、a、b、cは1~4の整数である。)、(C<sub>6</sub>-

$C_{1-10}$  アリールオキシ ( $C_1 - C_3$ ) アルキル、( $C_5 - C_{10}$ ) ヘテロアリールオキシ ( $C_1 - C_3$ ) アルキル、( $C_6 - C_{10}$ ) アリールオキシ、( $C_5 - C_{10}$ ) ヘテロアリールオキシ、( $C_1 - C_6$ ) アシルオキシ、ハロゲン及び式 (A) の基

【化 2 1】

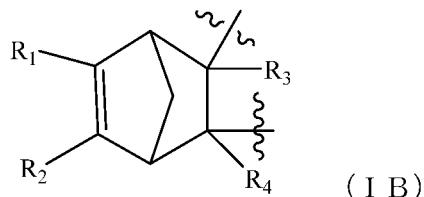


(ここで、 $R_a$  は、- $(CH_2)_p$  -、- $(CH_2)_q - OCH_2$  -、- $(CH_2)_q - (OCH_2CH_2)_r - OCH_2$  - からなる群より選択され、 $p$  は 0 ~ 6 の整数、 $q$  は 0 ~ 4 の整数、 $r$  は 0 ~ 3 の整数である。)、からなる群より選択される。]

【請求項 2 3】

式 (I) の単量体由来の式 (IB) の繰り返し単位をさらに含む、請求項 2 1 に記載の重合体。

【化 2 2】



(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  及び  $R_4$  は、請求項 2 1 と同義である。)

【請求項 2 4】

式 (IA) の 1 つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  及び  $R_4$  は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖又は分岐の ( $C_1 - C_{1-2}$ ) アルキル及びフェニル ( $C_1 - C_3$ ) アルキルからなる群より選択される、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 2 5】

式 (IIA) の 1 つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、 $R_5$  及び  $R_6$  は、同一であっても異なっていてもよく、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、 $R_7$  は、水素、メチル、エチル、 $n$  - プロピル、iso - プロピル、 $n$  - ブチルから選択される、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 2 6】

式 (IIIA) の 1 つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、 $R_8$  及び  $R_9$  は、同一であっても異なっていてもよく、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、 $R_{10}$  は、水素、メチル、エチル、 $n$  - プロピル、iso - プロピル、 $n$  - ブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、フェニル、ベンジル、フェネチルから選択される、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 2 7】

式 (IVA) の 1 つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、 $m$  は 0 であり、

$R_{1-1}$ 、 $R_{1-2}$ 、 $R_{1-3}$  及び  $R_{1-4}$  は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖及び分岐の ( $C_1 - C_{1-2}$ ) アルキル、フェニル ( $C_1 - C_3$ ) アルキル、- $(CH_2)_a - (O - (CH_2)_b)_c - O - (C_1 - C_4)$  アルキル (ここで、 $a$  は 1 又は 2 であり、 $b$  は 2 ~ 4 であり、 $c$  は 2 又は 3 である。) からなる群より選択される、請求項 2 2

に記載の重合体。

【請求項 28】

ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン(ノルボルナジエン)；  
 2-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
 2-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
 2-ヘキシルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
 2-オクチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
 2-フェネチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
 tert-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-カルボキシレート；  
 トリメチルシリルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-カルボキシレート；及び  
 ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-イルメタノール；  
 からなる群より選択される各単量体由来の1つ以上の個別の第1繰り返し単位を有する、  
 請求項21に記載の重合体。

【請求項 29】

無水マレイン酸；  
 2-メチル-無水マレイン酸(3-メチルフラン-2,5-ジオン)；  
 2,3-ジメチル-無水マレイン酸(3,4-ジメチルフラン-2,5-ジオン)；  
 2-エチル-無水マレイン酸(3-エチルフラン-2,5-ジオン)；  
 2,3-ジエチル-無水マレイン酸(3,4-ジエチルフラン-2,5-ジオン)；  
 2-トリフルオロメチル-無水マレイン酸(3-トリフルオロメチルフラン-2,5-ジオン)；  
 2,3-ビス(トリフルオロメチル)-無水マレイン酸(3,4-ビス(トリフルオロメチル)フラン-2,5-ジオン)；及び  
 2-メチル-3-トリフルオロメチル-無水マレイン酸(3-メチル-4-(トリフルオロメチル)フラン-2,5-ジオン)；  
 からなる群より選択される各単量体由来の1つ以上の個別の第2繰り返し単位を有する、  
 請求項21に記載の重合体。

【請求項 30】

マレイミド；  
 N-メチルマレイミド；  
 N-ブチルマレイミド；  
 3-メチルマレイミド(3-メチルピロリジン-2,5-ジオン)；  
 N-シクロヘキシルマレイミド；  
 N-フェニルマレイミド；  
 N-ベンジルマレイミド；及び  
 N-フェネチルマレイミド；  
 からなる群より選択される各単量体由来の1つ以上の個別の第3繰り返し単位を有する、  
 請求項21に記載の重合体。

【請求項 31】

ノルボルネン；  
 5-ヘキシルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン；  
 5-オクチルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン；  
 5-デシルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン；  
 5-(2-(2-メトキシエトキシ)エトキシ)メチル)ビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン(NBTON)；  
 1-(ビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2-イル)-2,5,8,11-テトラオキサドデカン；  
 5-ベンジルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン；及び

5 - フェネチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン；

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位を有する、請求項 2 2 に記載の重合体。

【請求項 3 2】

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N - フェニルマレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、マレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N - シクロヘキシル - マレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン、5 - ((2 - (2 - メトキシエトキシ)エトキシ)メチル) - ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N - フェニルマレイミドの四元重合体；

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N - シクロヘキシルマレイミド、マレイミドの四元重合体；及び

ノルボルナジエン、無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）、N - フェニルマレイミド、マレイミドの四元重合体；

からなる群より選択される、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 3 3】

ノルボルナジエン、N - フェニルマレイミドおよび無水マレイン酸（無水マレイン酸繰り返し単位はメタノールで開環されている。）の三元重合体である、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 3 4】

ノルボルナジエン、マレイミド及び無水マレイン酸（無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。）の三元重合体である、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 3 5】

ノルボルナジエン、N - シクロヘキシルマレイミド及び無水マレイン酸（無水マレイン酸繰り返し単位はメタノールで開環されている。）の三元重合体である、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 3 6】

ノルボルナジエン、N - シクロヘキシルマレイミド、マレイミド及び無水マレイン酸（無水マレイン酸繰り返し単位はメタノールで開環されている。）の四元重合体である、請求項 2 1 に記載の重合体。

【請求項 3 7】

ノルボルナジエン、N - フェニルマレイミド、マレイミド及び無水マレイン酸（無水マレイン酸繰り返し単位はメタノールで開環されている。）の四元重合体である、請求項 2 1 に記載の重合体。

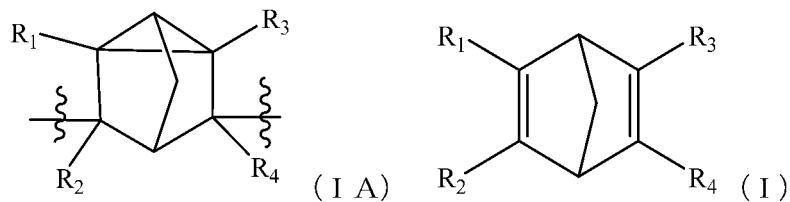
【請求項 3 8】

ノルボルナジエン、5 - ((2 - (2 - メトキシエトキシ)エトキシ)メチル) - ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン、N - フェニルマレイミド及び無水マレイン酸（無水マレイン酸繰り返し単位はメタノールで開環されている。）の四元重合体である、請求項 2 2 に記載の重合体。

【請求項 3 9】

それぞれ式 ( I ) の単量体に由来する、式 ( IA ) で表される 1 つ以上の個別の第 1 繰り返し単位と、

【化 2 3 - 1 4】



### 〔式中、

【化 2 3 - 1 5】

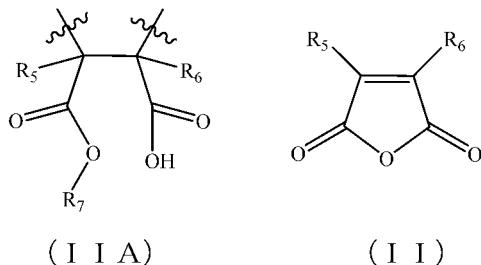
~~~~~

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

R₁、R₂、R₃、R₄は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁ - C₁₆)アルキル及びヒドロキシ(C₁ - C₁₂)アルキルからなる群より選択される。]

式 (I I) の单量体に由来する、式 (I I A) で表される 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位と、

【化 2 3 - 1 7 】



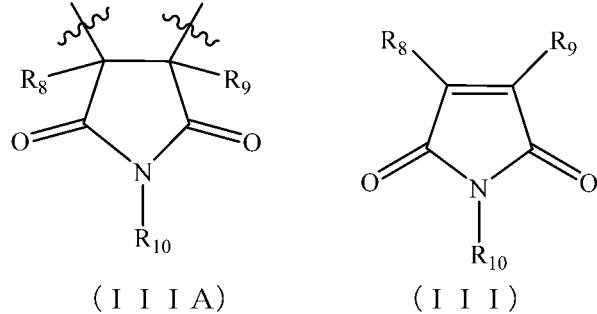
[式中、

R_5 及び R_6 は、それぞれ独立に、水素、メチル及びエチルからなる群より選択され、 R_7 は、水素及び直鎖又は分岐の ($C_1 - C_9$) アルキルからなる群より選択される。

1

式(III)の単量体に由来する、式(IIIA)で表される1つ以上の個別の第3繰り返し単位と、

【化 2 3 - 1 8】



〔式中、

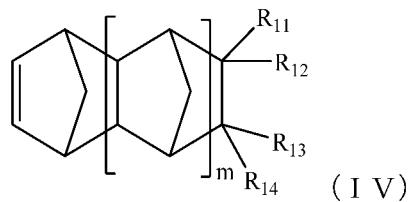
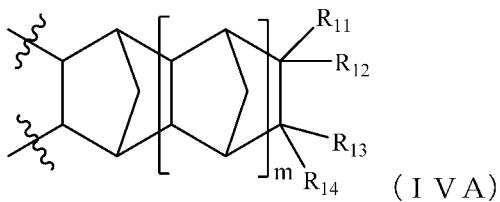
R₈ 及び R₉ は、それぞれ独立に、水素、メチル及びエチルからなる群より選択され、R₁₀ は、水素、メチル、エチル、シクロヘキシル、フェニル及びベンジルからなる群より選択される。]

を含み、式 (I I I A) の繰り返し単位のモル量は少なくとも 3 モル % である、重合体。

【請求項 4 0】

式 (I V) の単量体由来の式 (I V A) の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位をさらに含む、請求項 3 9 に記載の重合体。

【化 2 3 - 1 9】



[式中、

【化 2 3 - 2 0】

~~~~~

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

m は 0 であり、

R<sub>1</sub>~<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>~<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>~<sub>3</sub>、R<sub>1</sub>~<sub>4</sub> は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の ( C<sub>1</sub>~<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>~<sub>6</sub> ) アルキル、ヒドロキシ ( C<sub>1</sub>~<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>~<sub>2</sub> ) アルキル、( C<sub>6</sub>~<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>~<sub>0</sub> ) アリール、( C<sub>6</sub>~<sub>1</sub> - C<sub>1</sub>~<sub>0</sub> ) アリール ( C<sub>1</sub>~<sub>1</sub> - C<sub>3</sub> ) アルキル及び - ( C H<sub>2</sub> )<sub>a</sub> - ( O - ( C H<sub>2</sub> )<sub>b</sub> )<sub>c</sub> - O - ( C<sub>1</sub>~<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> ) アルキル ( ここで、a、b、c は 1 ~ 4 の整数である。 ) からなる群より選択される。 ]

## 【手続補正 2】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0 1 6 3

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

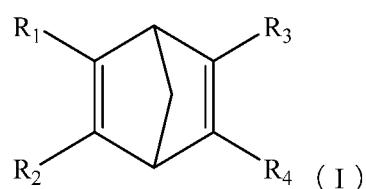
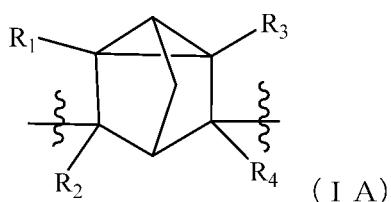
## 【0 1 6 3】

以上、特定の例によって本発明を説明したが、本発明はこれらにより限定されるものと解釈すべきではない。むしろ、本発明は、ここに開示された一般領域を包含するものであり、その趣旨及び範囲から逸脱することなく種々の変更形態及び実施形態を行うことが可能である。

この明細書により開示される事項には、以下のものが含まれる。

[ 1 ] それぞれ式 ( I ) の単量体に由来する、式 ( I A ) で表される 1 つ以上の個別の第 1 繰り返し単位と、

## 【化 4 3 - 1】



[ 式中、

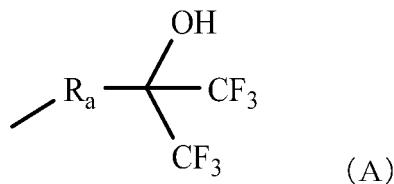
## 【化 4 3 - 2】

~~~~~

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

R₁、R₂、R₃、R₄は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁-C₁₆)アルキル、ヒドロキシ(C₁-C₁₂)アルキル、パーフルオロ(C₁-C₁₂)アルキル、(C₆-C₁₀)アリール(C₁-C₃)アルキル、-CO₂R(ここで、Rは(C₁-C₆)アルキル又はトリ((C₁-C₆)アルキル)シリルである。)、ハロゲン、式(A)の基

【化43-3】

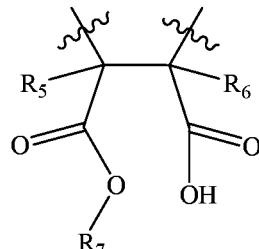


(ここで、R_aは、-(CH₂)_p-、-(CH₂)_q-OCH₂-、-(CH₂)_q-OCH₂CH₂-OCH₂-からなる群より選択され、pは0~6の整数、qは0~4の整数、rは0~3の整数である。)、

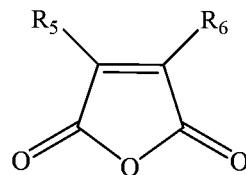
からなる群より選択される。】

式(I I)の単量体に由来する、式(I I A)で表される1つ以上の個別の第2繰り返し単位と、

【化43-4】



(I I A)



(I I)

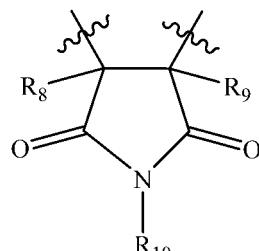
【式中、

R₅及びR₆は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁-C₉)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C₁-C₉)アルキルからなる群より選択され、

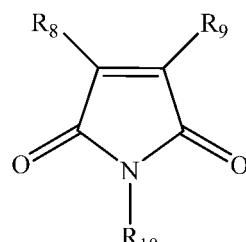
R₇は、水素、直鎖又は分岐の(C₁-C₉)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C₁-C₉)アルキル、-(CH₂)_a-(O-(CH₂)_b)_c-O-(C₁-C₆)アルキル(ここで、a、b、cは1~4の整数である。)からなる群より選択される。】

式(I I I)の単量体に由来する、式(I I I A)で表される1つ以上の個別の第3繰り返し単位と

【化43-5】



(I I I A)



(I I I)

[式中、

R₈ 及び R₉ は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の (C₁ - C₉) アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された (C₁ - C₉) アルキルからなる群より選択され、

R₁₀ は、水素、直鎖又は分岐の (C₁ - C₁₆) アルキル、(C₃ - C₉) シクロアルキル、(C₃ - C₉) シクロアルキル (C₁ - C₁₀) アルキル、(C₆ - C₁₀) アリール、(C₆ - C₁₀) アリール (C₁ - C₄) アルキル、(C₁ - C₁₆) アルキル C₂H₂OR、(C₆ - C₁₀) アリール C₂O₂R、(C₆ - C₁₀) アリール C₂H₂OR (ここで、R は、水素、(C₁ - C₆) アルキル、又はトリ ((C₁ - C₆) アルキル) シリルである。) からなる群より選択される。]

を含み、式 (IIIA) の繰り返し単位のモル量が少なくとも 3 モル % である重合体；

光活性化合物；

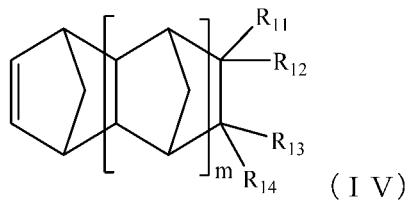
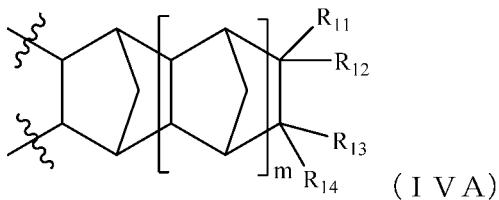
架橋剤；及び

キャリア溶媒；

を含む、組成物。

[2] 前記重合体は、式 (IV) の単量体由来の式 (IVA) の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位をさらに含む、上記 [1] に記載の組成物。

【化 4 3 - 6】



[式中、

【化 4 3 - 7】

~~~~~

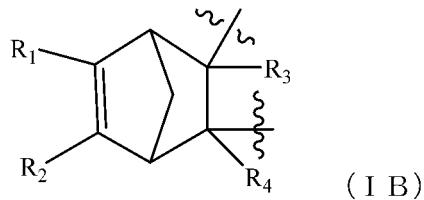
は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

m は、0、1 又は 2 の整数であり、

R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、R<sub>14</sub> は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の (C<sub>1</sub> - C<sub>16</sub>) アルキル、ヒドロキシ (C<sub>1</sub> - C<sub>12</sub>) アルキル、パーフルオロ (C<sub>1</sub> - C<sub>12</sub>) アルキル、(C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub>) シクロアルキル、(C<sub>6</sub> - C<sub>12</sub>) ビシクロアルキル、(C<sub>7</sub> - C<sub>14</sub>) トリシクロアルキル、(C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) アリール、(C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) アリール (C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>) アルキル、パーフルオロ (C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) アリール、パーフルオロ (C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) アリール (C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>) アルキル、(C<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>) ヘテロアリール、(C<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>) ヘテロアリール (C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>) アルキル、ヒドロキシ、(C<sub>1</sub> - C<sub>12</sub>) アルコキシ、(C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub>) シクロアルコキシ、(C<sub>6</sub> - C<sub>12</sub>) ビシクロアルコキシ、(C<sub>7</sub> - C<sub>14</sub>) トリシクロアルコキシ、-(CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub>-(O-(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub>-O-(C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>) アルキル (ここで、a、b、c は 1 ~ 4 の整数である。)、(C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) アリールオキシ (C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>) アルキル、(C<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>) ヘテロアリールオキシ (C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub>) アルキル、(C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) アリールオキシ、(C<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>) ヘテロアリールオキシ、(C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>) アシルオキシ、ハロゲンからなる群より選択される。)

[3] 前記重合体は、式 (I) の単量体由来の式 (IB) の繰り返し単位をさらに含む、上記 [1] に記載の組成物。

【化43-8】



(式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>は、上記〔1〕と同義である。)

[4] 前記重合体は、式(I A)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、  
ここで、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖  
又は分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>)アルキル及びフェニル(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)アルキルからなる群より  
選択される、上記〔1〕に記載の組成物。

[5] 前記重合体は、式(I IA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、  
ここで、R<sub>5</sub>及びR<sub>6</sub>は、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、R<sub>7</sub>は、水  
素、メチル、エチル、n-プロピル、iso-プロピル、n-ブチルから選択される、上  
記〔1〕に記載の組成物。

[6] 前記重合体は、式(I I IA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、  
ここで、R<sub>8</sub>及びR<sub>9</sub>は、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、R<sub>10</sub>は、  
水素、メチル、エチル、n-プロピル、iso-プロピル、n-ブチル、シクロペンチル  
、シクロヘキシル、シクロヘプチル、フェニル、ベンジル、フェネチルから選択される、  
上記〔1〕に記載の組成物。

[7] 前記重合体は、式(I VA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、  
ここで、mは0であり、  
R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>及びR<sub>14</sub>は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖  
及び分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>)アルキル、フェニル(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)アルキル、-(CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub>-(O-(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub>-O-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)アルキル(ここで、aは1又は2であり、bは2~4であり、cは2又は3である。)からなる群より選択される、上記〔2〕  
に記載の組成物。

[8] 前記重合体は、  
ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン(ノルボルナジエン)；  
2-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
2-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
2-ヘキシルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
2-オクチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
2-フェネチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン；  
tert-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-カルボキシレ  
ート；  
トリメチルシリルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-カルボキシレ  
ート；及び  
ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-イルメタノール；  
からなる群より選択される各単量体由来の1つ以上の個別の第1繰り返し単位を有する、  
上記〔1〕に記載の組成物。

[9] 前記重合体は、  
無水マレイン酸；  
2-メチル-無水マレイン酸(3-メチルフラン-2,5-ジオン)；  
2,3-ジメチル-無水マレイン酸(3,4-ジメチルフラン-2,5-ジオン)；  
2-エチル-無水マレイン酸(3-エチルフラン-2,5-ジオン)；  
2,3-ジエチル-無水マレイン酸(3,4-ジエチルフラン-2,5-ジオン)；

2 - トリフルオロメチル - 無水マレイン酸 ( 3 - トリフルオロメチルフラン - 2 , 5 - ジオン ) ;

2 , 3 - ビス ( トリフルオロメチル ) - 無水マレイン酸 ( 3 , 4 - ビス ( トリフルオロメチル ) フラン - 2 , 5 - ジオン ) ; 及び

2 - メチル - 3 - トリフルオロメチル - 無水マレイン酸 ( 3 - メチル - 4 - ( トリフルオロメチル ) フラン - 2 , 5 - ジオン ) ;

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位を有する、上記〔1〕に記載の組成物。

〔10〕 前記重合体は、

マレイミド；

N - メチルマレイミド；

N - プチルマレイミド；

3 - メチルマレイミド ( 3 - メチルピロリジン - 2 , 5 - ジオン ) ;

N - シクロヘキシルマレイミド；

N - フェニルマレイミド；

N - ベンジルマレイミド； 及び

N - フェネチルマレイミド；

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 3 繰り返し単位を有する、上記〔1〕に記載の組成物。

〔11〕 前記重合体は、

ノルボルネン；

5 - ヘキシルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン；

5 - オクチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン；

5 - デシルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン；

5 - ( ( 2 - ( 2 - メトキシエトキシ ) エトキシ ) メチル ) ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ( N B T O N ) ;

1 - ( ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 5 - エン - 2 - イル ) - 2 , 5 , 8 , 1 1 - テトラオキサドデカン；

5 - ベンジルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン； 及び

5 - フェネチルビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン；

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位を有する、上記〔2〕に記載の組成物。

〔12〕 前記重合体は、

ノルボルナジエン ( N B D ) 、無水マレイン酸 ( 無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環 ) 、 N - フェニルマレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン ( N B D ) 、無水マレイン酸 ( 無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環 ) 、マレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン ( N B D ) 、無水マレイン酸 ( 無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環 ) 、 N - シクロヘキシル - マレイミドの三元重合体；

ノルボルナジエン ( N B D ) 、 5 - ( ( 2 - ( 2 - メトキシエトキシ ) エトキシ ) メチル ) - ビシクロ [ 2 . 2 . 1 ] ヘプト - 2 - エン ( N B T O N ) 、無水マレイン酸 ( 無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環 ) 、 N - フェニルマレイミドの四元重合体；

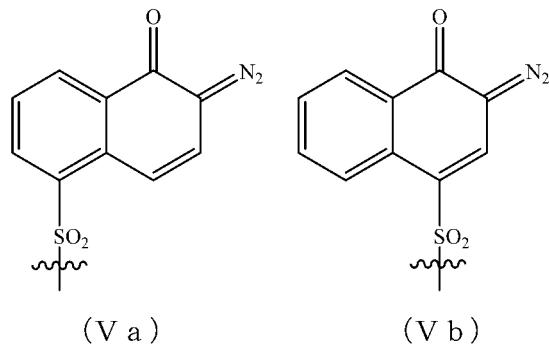
ノルボルナジエン ( N B D ) 、無水マレイン酸 ( 無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環 ) 、 N - シクロヘキシルマレイミド ( N - C y H e x M I ) 、マレイミドの四元重合体； 及び

ノルボルナジエン ( N B D ) 、無水マレイン酸 ( 無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環 ) 、 N - フェニルマレイミド、マレイミドの四元重合体；

からなる群より選択される、上記〔1〕に記載の組成物。

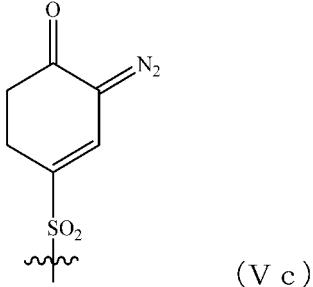
〔13〕 前記光活性化合物は、それぞれ構造式 ( V a ) 及び ( V b ) で表される 1 ,

2 - ナフトキノンジアジド - 5 - スルホニル部分、1, 2 - ナフトキノンジアジド - 4 -  
スルホニル部分、  
【化43-9】



又は構造式 ( Vc ) で表されるスルホニルベンゾキノンジアジド基

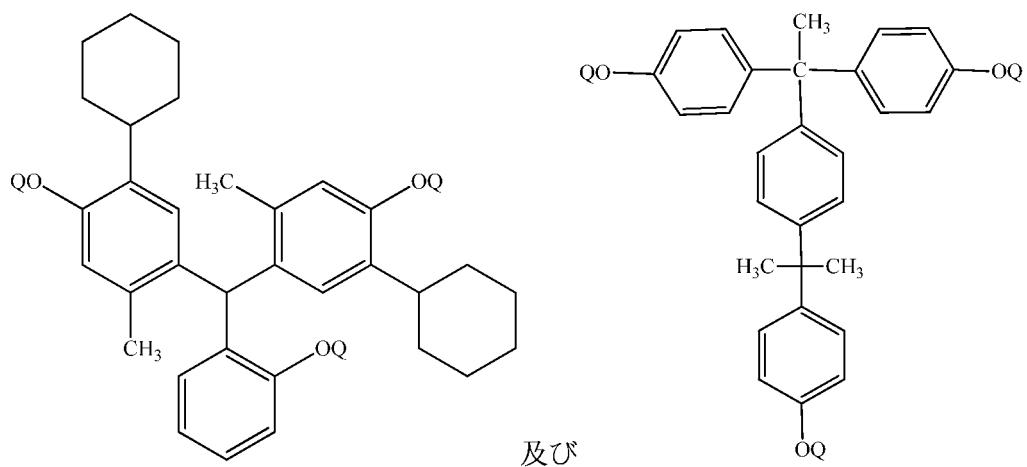
【化 4 3 - 1 0 】



を 1 つ以上含む、上記〔1〕に記載の組成物。

[ 14 ] 前記光活性化合物は、

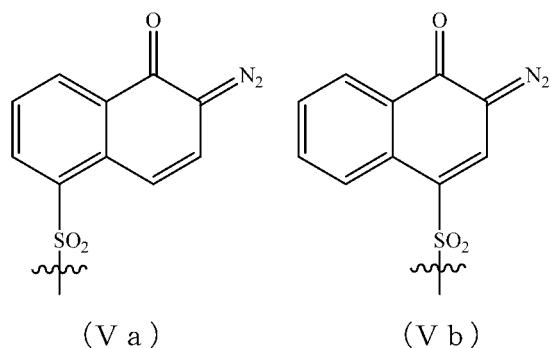
【化 4 3 - 1 1】



からなる群より選択され、

少なくとも 1 つの  $Q$  が、式 (V a) 又は (V b) の基であり、

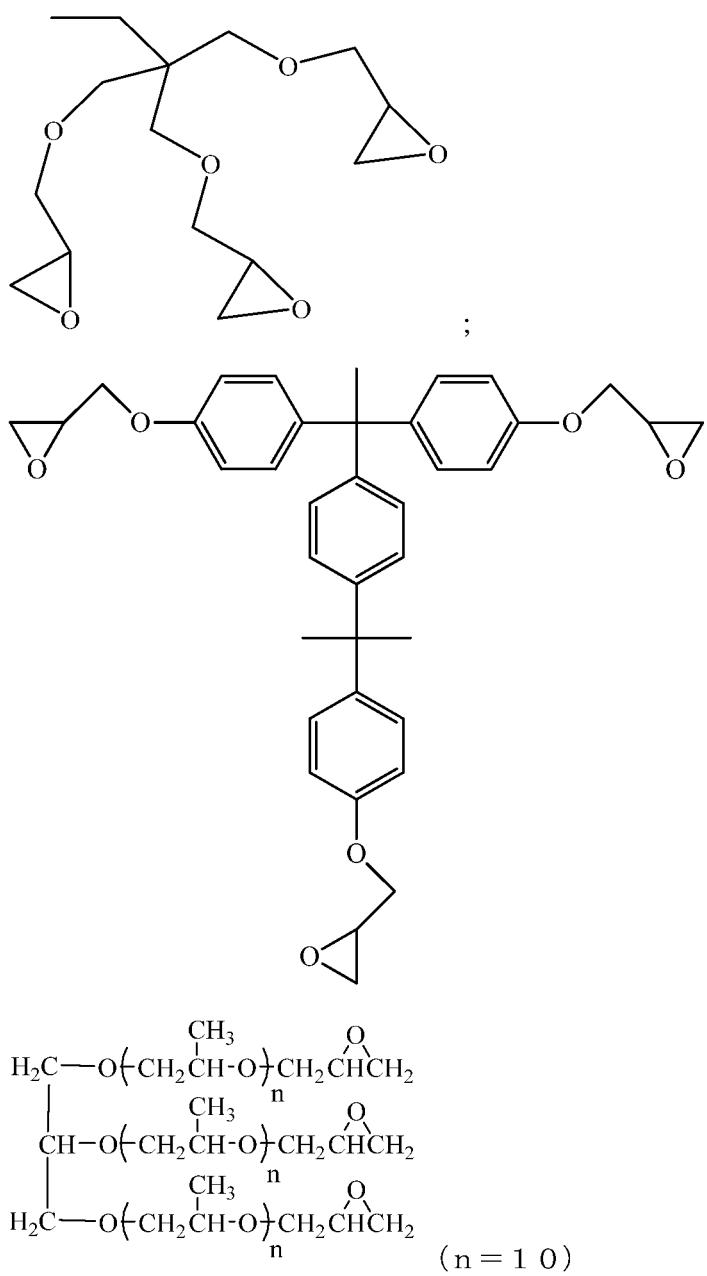
【化 4 3 - 1 2】



残りの Q は水素である、上記〔13〕に記載の組成物。

〔 15 〕 前記架橋剤は、

【化 4 3 - 1 3】



及び、

これらを組み合わせた混合物

からなる群より選択される、上記〔1〕に記載の組成物。

[ 16 ] 前記溶媒は、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート ( P G M E A ) 、 N - メチルピロリドン ( N M P ) 、 - ブチルロラクトン ( G B L ) 、及びこれらを組み合わせた混合物からなる群より選択される、上記 [ 1 ] に記載の組成物。

[ 17 ] 前記組成物は、

## 光塩基発生剤；

## 熱塩基発生剤；

接着促進劑；

## 抗酸化劑；

## 界面活性剤；及び

これらを組み合わせた混合物；

からなる群より選択される 1 種以上の添加剤をさらに含む、上記〔1〕に記載の組成物。

## [ 18 ] 硬化生成物の形成工程であって、

(i) 上記〔1〕の前記層形成用重合体組成物を基板に塗布して被覆膜を形成するステップ、

(i) 所望のパターンのマスクを通じて前記被覆膜を露光するステップ、

( i i i ) アルカリ現像剤で現像して前記露光部を溶解及び除去して前記所望のパターンを得るステップ、及び

### ( i v ) 前記所望のパターンを加熱するステップ

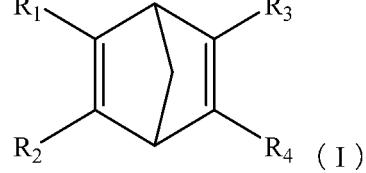
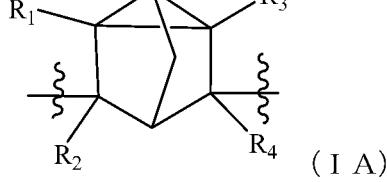
を含む、硬化生成物の形成工程。

〔19〕 上記〔1〕に記載の前記組成物を硬化して得られることを特徴とする、硬化生成物。

〔20〕 1MHzで3.2以下の誘電率を有する上記〔19〕の前記硬化生成物を含む、光電子デバイス又はマイクロ電子デバイス。

[21] それぞれ式(I)の単量体に由来する、式(IA)で表される1つ以上の個別の第1繰り返し単位と、

【化 4 3 - 1 4】



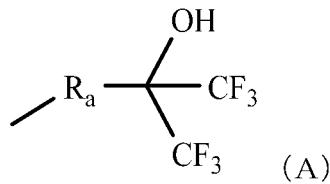
〔式中、

【化 4 3 - 1 5】

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

$R_1, R_2, R_3, R_4$  は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の ( $C_1 - C_{16}$ ) アルキル、ヒドロキシ ( $C_1 - C_{12}$ ) アルキル、パーカルオロ ( $C_1 - C_{12}$ ) アルキル、 ( $C_6 - C_{10}$ ) アリール ( $C_1 - C_3$ ) アルキル、  $-CO_2R$  ( $R$  は ( $C_1 - C_6$ ) アルキル又はトリ (( $C_1 - C_6$ ) アルキル)シリル)、ハロゲン、式 (A) の基

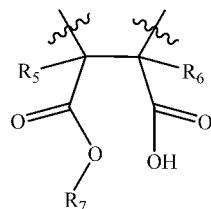
## 【化43-16】



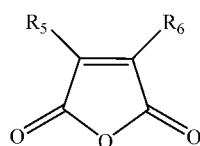
〔ここで、R<sub>a</sub>は、- (CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub> -、- (CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub> - OCH<sub>2</sub> -、- (CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub> - (OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>r</sub> - OCH<sub>2</sub> -からなる群より選択され、pは0~6の整数、qは0~4の整数、rは0~3の整数である。〕、からなる群より選択される。〕

式(I I)の単量体に由来する、式(I I A)で表される1つ以上の個別の第2繰り返し単位と、

## 【化43-17】



(I I A)



(I I)

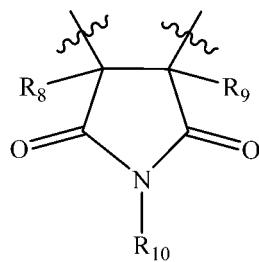
## 〔式中、

R<sub>5</sub>及びR<sub>6</sub>は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>)アルキルからなる群より選択され、

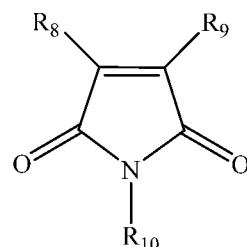
R<sub>7</sub>は、水素、直鎖又は分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>)アルキル、- (CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub> - (O - (CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>)<sub>c</sub> - O - (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>)アルキル(ここで、a、b、cは1~4の整数である。)からなる群より選択される。〕

式(I I I)の単量体に由来する、式(I I I A)で表される1つ以上の個別の第3繰り返し単位と、

## 【化43-18】



(I I I A)



(I I I)

## 〔式中、

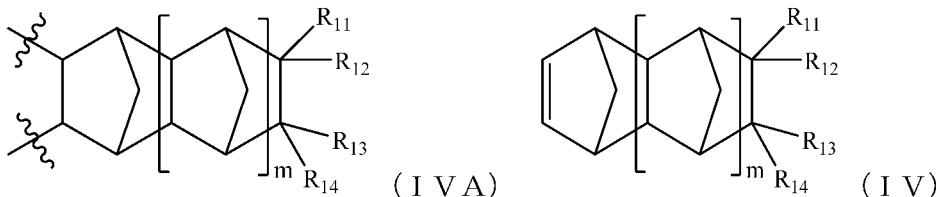
R<sub>8</sub>及びR<sub>9</sub>は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>)アルキル、フルオロ化又はパーフルオロ化された(C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>)アルキルからなる群より選択され、

R<sub>10</sub>は、水素、直鎖又は分岐の(C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub>)アルキル、(C<sub>3</sub>-C<sub>9</sub>)シクロアルキル、(C<sub>3</sub>-C<sub>9</sub>)シクロアルキル(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>)アルキル、(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリール、(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリール(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)アルキル、(C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub>)アルキルCO<sub>2</sub>R、(C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub>)アルキルCH<sub>2</sub>OR、(C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>)アリールCO<sub>2</sub>R、

(C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>)アリールCH<sub>2</sub>OR (ここで、Rは、水素、(C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>)アルキル又はトリ((C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub>)アルキル)シリルである。)からなる群より選択される。]を含み、式(IIIA)の繰り返し単位のモル量は少なくとも3モル%である、重合体。

[22] 式(IV)の単量体由来の式(IVA)の1つ以上の個別の第4繰り返し単位をさらに含む、上記[21]に記載の重合体。

【化43-19】



[式中、

【化43-20】

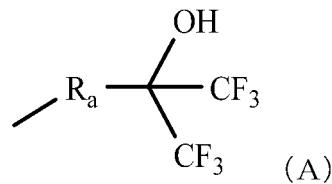
~~~~~

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

mは、0、1又は2の整数であり、

R₁₁、R₁₂、R₁₃、R₁₄は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁ - C₁₆)アルキル、ヒドロキシ(C₁ - C₁₂)アルキル、パーフルオロ(C₁ - C₁₂)アルキル、(C₃ - C₁₂)シクロアルキル、(C₆ - C₁₂)ビシクロアルキル、(C₇ - C₁₄)トリシクロアルキル、(C₆ - C₁₀)アリール、(C₆ - C₁₀)アリール(C₁ - C₃)アルキル、パーフルオロ(C₆ - C₁₀)アリール、パーフルオロ(C₆ - C₁₀)アリール(C₁ - C₃)アルキル、(C₅ - C₁₀)ヘテロアリール、(C₅ - C₁₀)ヘテロアリール(C₁ - C₃)アルキル、ヒドロキシ(C₁ - C₁₂)アルコキシ、(C₃ - C₁₂)シクロアルコキシ、(C₆ - C₁₂)ビシクロアルコキシ、(C₇ - C₁₄)トリシクロアルコキシ、-(CH₂)_a-(O-(CH₂)_b)_c-O-(C₁ - C₄)アルキル(ここで、a、b、cは1~4の整数である。)、(C₆ - C₁₀)アリールオキシ(C₁ - C₃)アルキル、(C₅ - C₁₀)ヘテロアリールオキシ(C₁ - C₃)アルキル、(C₆ - C₁₀)アリールオキシ、(C₅ - C₁₀)ヘテロアリールオキシ、(C₁ - C₆)アシルオキシ、ハロゲン、式(A)の基

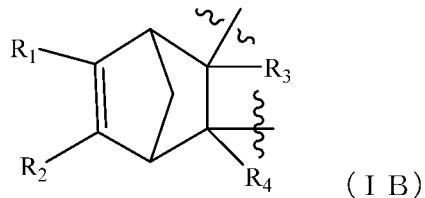
【化43-21】



(ここで、R_aは、-(CH₂)_p、-(CH₂)_q-OCH₂、-(CH₂)_q-(OCH₂CH₂)_r-OCH₂からなる群より選択され、pは0~6の整数、qは0~4の整数、rは0~3の整数である。)からなる群より選択される。]

[23] 式(I)の単量体由来の式(IB)の繰り返し単位をさらに含む、上記[21]に記載の重合体。

【化43-22】



(式中、R₁、R₂、R₃及びR₄は、上記〔21〕と同義である。)

[24] 式(I A)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、R₁、R₂、R₃及びR₄は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖又は分岐の(C₁-C₁₂)アルキル及びフェニル(C₁-C₃)アルキルからなる群より選択される、上記〔21〕に記載の重合体。

[25] 式(I IA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、R₅及びR₆は、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、R₇は、水素、メチル、エチル、n-プロピル、iso-プロピル、n-ブチルから選択される、上記〔21〕に記載の重合体。

[26] 式(I I IA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、R₈及びR₉は、それぞれ独立に、水素及びメチルから選択され、R₁₀は、水素、メチル、エチル、n-プロピル、iso-プロピル、n-ブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、フェニル、ベンジル、フェネチルから選択される、上記〔21〕に記載の重合体。

[27] 式(I VA)の1つ以上の個別の繰り返し単位を含み、

ここで、mは0であり、

R₁₁、R₁₂、R₁₃及びR₁₄は、それぞれ独立に、水素、メチル、エチル、直鎖及び分岐の(C₁-C₁₂)アルキル、フェニル(C₁-C₃)アルキル、-(CH₂)_a-(O-(CH₂)_b)_c-O-(C₁-C₄)アルキル(ここで、aは1又は2であり、bは2~4であり、cは2又は3である。)からなる群より選択される、上記〔22〕に記載の重合体。

[28] ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン(ノルボルナジエン);

2-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン;

2-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン;

2-ヘキシルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン;

2-オクチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン;

2-フェネチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン;

tert-ブチルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-カルボキシレート;

トリメチルシリルビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-カルボキシレート;及び

ビシクロ[2.2.1]ヘプタ-2,5-ジエン-2-イルメタノール;

からなる群より選択される各単量体由来の1つ以上の個別の第1繰り返し単位を有する、上記〔21〕に記載の重合体。

[29] 無水マレイン酸;

2-メチル-無水マレイン酸(3-メチルフラン-2,5-ジオン);

2,3-ジメチル-無水マレイン酸(3,4-ジメチルフラン-2,5-ジオン);

2-エチル-無水マレイン酸(3-エチルフラン-2,5-ジオン);

2,3-ジエチル-無水マレイン酸(3,4-ジエチルフラン-2,5-ジオン);

2-トリフルオロメチル-無水マレイン酸(3-トリフルオロメチルフラン-2,5-ジオン);

2, 3 - ビス (トリフルオロメチル) - 無水マレイン酸 (3, 4 - ビス (トリフルオロメチル) フラン - 2, 5 - ジオン) ; 及び

2 - メチル - 3 - トリフルオロメチル - 無水マレイン酸 (3 - メチル - 4 - (トリフルオロメチル) フラン - 2, 5 - ジオン) ;

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位を有する、上記 [21] に記載の重合体。

[30] マレイミド ;

N - メチルマレイミド ;

N - プチルマレイミド ;

3 - メチルマレイミド (3 - メチルピロリジン - 2, 5 - ジオン) ;

N - シクロヘキシルマレイミド ;

N - フェニルマレイミド ;

N - ベンジルマレイミド ; 及び

N - フェネチルマレイミド ;

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 3 繰り返し単位を有する、上記 [21] に記載の重合体。

[31] ノルボルネン ;

5 - ヘキシルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン ;

5 - オクチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン ;

5 - デシルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン ;

5 - ((2 - (2 - メトキシエトキシ) エトキシ) メチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン (N B T O N) ;

1 - (ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 5 - エン - 2 - イル) - 2, 5, 8, 11 - テトラオキサドデカン ;

5 - ベンジルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン ; 及び

5 - フェネチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン ;

からなる群より選択される各単量体由来の 1 つ以上の個別の第 4 繰り返し単位を有する、上記 [22] に記載の重合体。

[32] ノルボルナジエン (N B D) 、無水マレイン酸 (無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。) 、 N - フェニルマレイミドの三元重合体 ;

ノルボルナジエン (N B D) 、無水マレイン酸 (無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。) 、マレイミドの三元重合体 ;

ノルボルナジエン (N B D) 、無水マレイン酸 (無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。) 、 N - シクロヘキシル - マレイミドの三元重合体 ;

ノルボルナジエン (N B D) 、 5 - ((2 - (2 - メトキシエトキシ) エトキシ) メチル) - ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト - 2 - エン (N B T O N) 、無水マレイン酸 (無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。) 、 N - フェニルマレイミドの四元重合体 ;

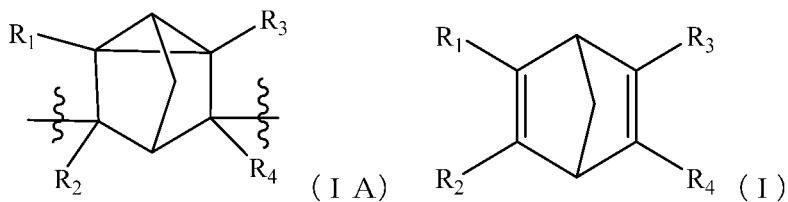
ノルボルナジエン (N B D) 、無水マレイン酸 (無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。) 、 N - シクロヘキシルマレイミド (N - C y H e x M I) 、マレイミドの四元重合体 ; 及び

ノルボルナジエン (N B D) 、無水マレイン酸 (無水マレイン酸の繰り返し単位はメタノールで開環されている。) 、 N - フェニルマレイミド、マレイミドの四元重合体 ;

からなる群より選択される、上記 [21] に記載の重合体。

[33] それぞれ式 (I) の単量体に由来する、式 (I A) で表される 1 つ以上の個別の第 1 繰り返し単位と、

【化 4 3 - 2 3】



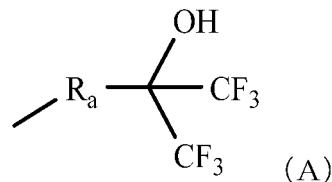
〔式中、

【化 4 3 - 2 4】

は、他の繰り返し単位と結合する位置を示し、

R₁、R₂、R₃、R₄は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の(C₁-C₁₆)アルキル、ヒドロキシ(C₁-C₁₂)アルキル、パーフルオロ(C₁-C₁₂)アルキル、(C₆-C₁₀)アリール(C₁-C₃)アルキル、-CO₂R(ここで、Rは(C₁-C₆)アルキル又はトリ((C₁-C₆)アルキル)シリルである。)、ハロゲン、式(A)の基

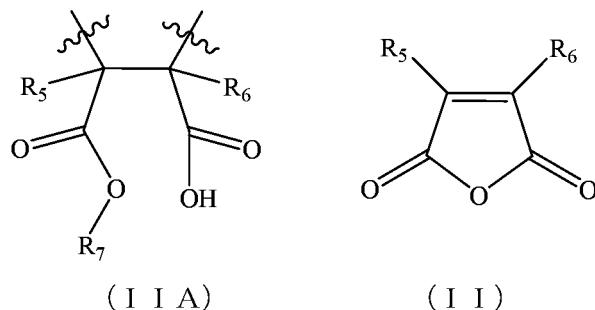
【化 4 3 - 2 5】



(ここで、R_aは、- (CH₂)_p -、- (CH₂)_q - OCH₂ -、- (CH₂)_q - (OCH₂CH₂)_r - OCH₂ -からなる群より選択され、pは0～6の整数であり、qは0～4の整数であり、rは0～3の整数である。)、からなる群より選択される。)

式 (II) の单量体に由来する、式 (IIA) で表される 1 つ以上の個別の第 2 繰り返し単位と

【化 4 3 - 2 6 】



f [式中、

R₅ 及び R₆ は、それぞれ独立に、水素、直鎖又は分岐の (C₁ - C₉) アルキル、フルオロ化又はパー-フルオロ化された (C₁ - C₉) アルキルからなる群より選択され、
R₇ は、直鎖又は分岐の (C₄ - C₁₆) アルキル、フルオロ化又はパー-フルオロ化された (C₁ - C₁₆) アルキル、 - (CH₂)_a - (O - (CH₂)_b)_c - O - (C₁ - C₆) アルキル (ここで、 a、 b、 c は 1 ~ 4 の整数である。) からなる群より選択され、

を含む 重合体：

光活性化合物；
架橋剤；及び
キャリア溶媒；
を含む、組成物。