

(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  
2019年1月10日(10.01.2019)

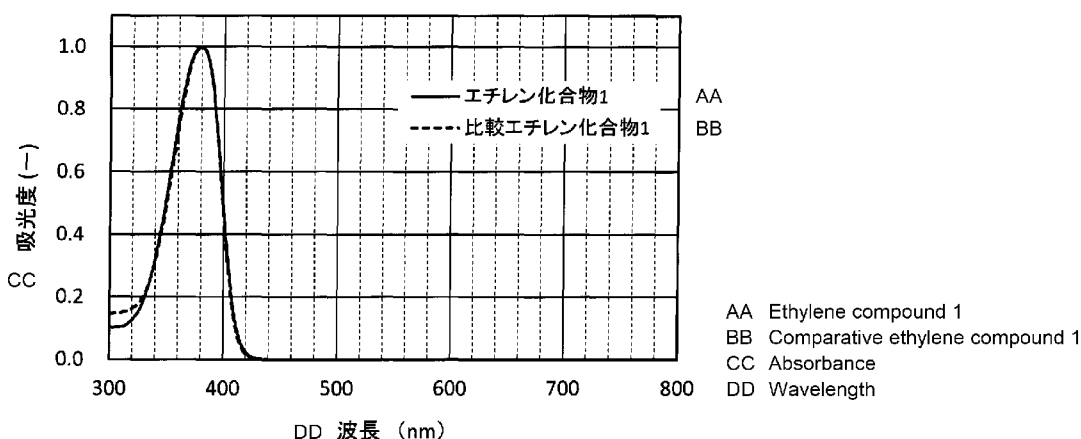
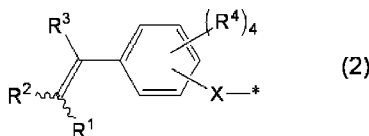
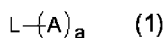


(10) 国際公開番号  
**WO 2019/009093 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*C07C 321/28* (2006.01)    *C09B 57/00* (2006.01)  
*C07D 239/62* (2006.01)    *C09K 3/00* (2006.01)  
*C08K 5/375* (2006.01)    *G02B 5/22* (2006.01)  
*C08L 101/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023663
- (22) 国際出願日: 2018年6月21日(21.06.2018)
- (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 2017-132977 2017年7月6日(06.07.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社日本触媒(NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5410043 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 青木 正矩(AOKI, Masanori); 〒5640034 大阪府吹田市西御旅町5番8号 株式会社日本触媒内 Osaka (JP). 松本 愛(MATSUMOTO, Ai); 〒5640034 大阪府吹田市西御旅町5番8号 株式会社日本触媒内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 植木 久一, 外(UEKI, Kyuichi et al.); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島2丁目1番16号 フジタ東洋紡ビル9階 Osaka (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,

(54) Title: ETHYLENE COMPOUND, ULTRAVIOLET ABSORBER AND RESIN COMPOSITION

(54) 発明の名称: エチレン化合物、紫外線吸収剤および樹脂組成物



(57) Abstract: An ethylene compound represented by formula (1) and a resin composition comprising the same. (In formula (1): L represents a divalent or higher-valent linking group; a represents an integer greater than or equal to 2; and A independently represents a group shown in formula (2).) (In formula (2): R<sup>1</sup> represents a cyano group, an acyl group, a carboxyl group, a carboxylic acid ester group, an amide group or a halogenoalkyl group; R<sup>2</sup> represents a hydrogen atom, a cyano group, an acyl group, a carboxyl group, a carboxylic acid ester group, an amide



WO 2019/009093 A1

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, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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))

---

group, a hydrocarbon group or a heteroaryl group;  $R^1$  and  $R^2$  may be linked to one another to form a ring;  $R^3$  represents a hydrogen atom or an alkyl group;  $R^4$  represents a hydrogen atom, an organic group or a polar functional group; X represents a sulfur atom or an oxygen atom; and \* represents the site of bonding to the linking group L from formula (1).

(57) 要約 : 下記式 (1) で表されるエチレン化合物、およびこれを含む樹脂組成物。 [式 (1) 中、L は 2 価以上の連結基を表し、a は 2 以上の整数を表し、A はそれぞれ独立して下記式 (2) で示される基を表す。] [式 (2) 中、 $R^1$  はシアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基またはハロゲノアルキル基を表し、 $R^2$  は水素原子、シアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基、炭化水素基またはヘテロアリール基を表し、 $R^1$  と  $R^2$  は互いに連結して環を形成していてもよく、 $R^3$  は水素原子またはアルキル基を表し、 $R^4$  は水素原子、有機基または極性官能基を表し、X は硫黄原子または酸素原子を表し、\* は式 (1) の連結基 L との結合部位を表す。]

## 明 細 書

**発明の名称**：エチレン化合物、紫外線吸収剤および樹脂組成物

### 技術分野

[0001] 本発明は、紫外～紫色領域の光を吸収することができるエチレン化合物、これを含む樹脂組成物とその硬化物、および当該樹脂組成物を含む光学フィルターやセンサーに関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、紫外～紫色領域の光を吸収する様々な化合物が知られている。そのような化合物として、例えば、特許文献1にはベンゾフェノン系化合物が開示され、特許文献2にはメロシアン系化合物が開示され、特許文献3にはトリアジン系化合物が開示されている。また、特許文献4、5には、トリアジン系紫外線吸収剤やベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤やベンゾフェノン系紫外線吸収剤を含有する樹脂組成物や、当該樹脂組成物から形成された光学フィルムが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-285927号公報  
特許文献2：特開2010-100787号公報  
特許文献3：特開2013-82707号公報  
特許文献4：特開2003-26942号公報  
特許文献5：特開2003-43259号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 紫外線吸収剤は樹脂に配合して樹脂組成物として用いられる場合があり、樹脂組成物は用途に応じて様々な形状に成形して用いられる。樹脂成形品の用途はますます広がっており、耐熱性が求められるような用途への使用も増えている。例えば透明樹脂から光学フィルターを形成する場合など、光学フ

ィルターは樹脂組成物を透明基板上に塗膜して加熱することにより形成したり、半田リフローにより電子部品に実装したり、また蒸着により誘電体多層膜を形成したりすることがあるが、樹脂組成物中に紫外線吸収剤が含まれる場合は、これらのプロセスを経た後も所望の紫外線吸収性能が発揮されるように、紫外線吸収剤は十分な耐熱性を有することが求められる。

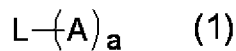
[0005] 本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、紫外～紫色領域に吸収ピークを示し、耐熱性に優れた化合物、および当該化合物を含む樹脂組成物や光学フィルターを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、以下の発明を含む。

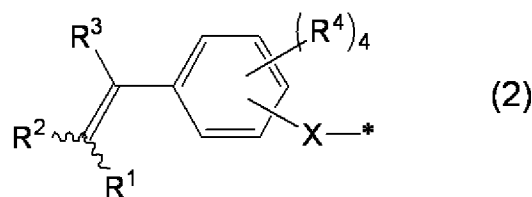
[1] 下記式(1)で表されることを特徴とするエチレン化合物。

[化1]



[式(1)中、Lは2価以上の連結基を表し、aは2以上の整数を表し、Aはそれぞれ独立して下記式(2)で示される基を表す。]

[化2]



[式(2)中、

R<sup>1</sup>はシアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基またはハロゲノアルキル基を表し、

R<sup>2</sup>は水素原子、シアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基、炭化水素基またはヘテロアリール基を表し、

R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>がともにアシル基、カルボン酸エステル基またはアミド基である場合、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>は互いに連結して環を形成していてもよく、

R<sup>3</sup>は水素原子またはアルキル基を表し、

R<sup>4</sup>は水素原子、有機基または極性官能基を表し、複数のR<sup>4</sup>は互いに同一または異なってもよく、

Xは硫黄原子または酸素原子を表し、

\*は式(1)の連結基Lとの結合部位を表す。]

[2] 前記R<sup>2</sup>が水素原子、シアノ基、アシル基、カルボン酸エステル基またはアミド基を表す[1]に記載のエチレン化合物。

[3] トルエン中で測定した波長300nm~600nmの範囲の吸収スペクトルにおいて、波長420nm以下に最大吸収ピークを有する[1]または[2]に記載のエチレン化合物。

[4] [1]~[3]のいずれかに記載のエチレン化合物を含有することを特徴とする紫外線吸収剤。

[5] [1]~[3]のいずれかに記載のエチレン化合物と樹脂成分とを含有することを特徴とする樹脂組成物。

[6] さらに近赤外線吸収色素および/または可視光吸収色素を含有する[5]に記載の樹脂組成物。

[7] さらにエポキシ基含有シランカップリング剤、その加水分解物、およびその加水分解縮合物よりなる群から選ばれる少なくとも1種を含有する[5]または[6]に記載の樹脂組成物。

[8] [5]~[7]のいずれかに記載の樹脂組成物を硬化した硬化物。

[9] [5]~[7]のいずれかに記載の樹脂組成物または[8]に記載の硬化物を含むことを特徴とする光学フィルター。

[10] [9]に記載の光学フィルターを備えることを特徴とするセンサー。

## 発明の効果

[0007] 本発明のエチレン化合物は、紫外~紫色領域に吸収ピークを示し、耐熱性に優れる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例で得られたエチレン化合物1と比較エチレン化合物1のトルエン

中の吸収スペクトルを表す。

[図2]実施例で得られたエチレン化合物 2 と近赤外線吸収色素を含有するエポキシ樹脂組成物 1 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図3]実施例で得られたエチレン化合物 1 4 を含有するエポキシ樹脂組成物 2 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図4]実施例で得られた比較エチレン化合物 1 と近赤外線吸収色素を含有するエポキシ樹脂組成物 3 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図5]実施例で得られた比較エチレン化合物 2 と近赤外線吸収色素を含有するエポキシ樹脂組成物 4 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図6]実施例で得られた比較エチレン化合物 3 と近赤外線吸収色素を含有するエポキシ樹脂組成物 5 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図7]実施例で得られたエチレン化合物 1 と近赤外線吸収色素を含有するシクロオレフィン系樹脂組成物 1 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図8]実施例で得られた比較エチレン化合物 1 と近赤外線吸収色素を含有するシクロオレフィン系樹脂組成物 2 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図9]実施例で得られた比較エチレン化合物 3 と近赤外線吸収色素を含有するシクロオレフィン系樹脂組成物 3 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図10]実施例で得られたエチレン化合物 1 2 と近赤外線吸収色素を含有するポリアリレート樹脂組成物 1 から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

[図11]実施例で得られた比較エチレン化合物 1 と近赤外線吸収色素を含有するポリアリレート樹脂組成物 2 から形成された光学フィルターの透過スペク

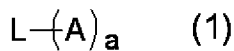
トルを表す。

[図12]実施例で得られたエチレン化合物14と近赤外線吸収色素を含有するポリアリレート樹脂組成物4から形成された光学フィルターの透過スペクトルを表す。

### 発明を実施するための形態

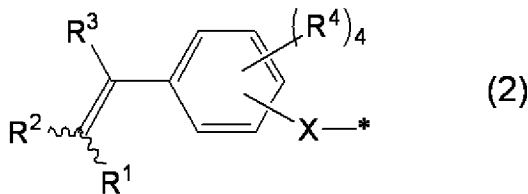
[0009] 本発明のエチレン化合物は、下記式(1)で表されるものである。下記式(1)で表されるエチレン化合物は、紫外～紫色領域にシャープな吸収ピークを示し、耐熱性に優れるものとなる。本発明のエチレン化合物は、紫外線吸収性エチレン化合物として機能させることができる。

[0010] [化3]



[0011] 式(1)中、Lは2価以上の連結基を表し、aは2以上の整数を表し、Aはそれぞれ独立して下記式(2)で示される基を表す。

[0012] [化4]



[0013] 式(2)中、R<sup>1</sup>はシアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基またはハロゲノアルキル基を表し、R<sup>2</sup>は水素原子、シアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基、炭化水素基またはヘテロアリール基を表し、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>がともにアシル基、カルボン酸エステル基またはアミド基である場合、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>は互いに連結して環を形成していてもよく、R<sup>3</sup>は水素原子またはアルキル基を表し、R<sup>4</sup>は水素原子、有機基または極性官能基を表し、複数のR<sup>4</sup>は互いに同一または異なってもよく、Xは硫黄原子または酸素原子を表し、\*は式(1)の連結基Lとの結合部位を表す。

[0014] 式(2)で表される基Aにおいて、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>を含むエチレン構造部は発色団

として機能する。式(2)では、 $R^1$ と $R^2$ として、シアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基、ハロゲノアルキル基、炭化水素基またはヘテロアリール基が用いられる。式(2)中、 $R^1$ (または $R^2$ )は $R^3$ に対して、シス位にあってもよく、トランス位にあってもよい。

[0015]  $R^1$ および $R^2$ のアシル基(アルカノイル基)としては、メタノイル基、エタノイル基、プロパノイル基、ブタノイル基、ペンタノイル基、ヘキサノイル基、ヘプタノイル基、オクタノイル基、ノナノイル基、デカノイル基、ウンデカノイル基、ドデカノイル基、トリデカノイル基、テトラデカノイル基、ペンタデカノイル基、ヘキサデカノイル基、ヘプタデカノイル基、オクタデカノイル基、ノナデカノイル基、エイコサノイル基等が挙げられる。アシル基は、水素原子の一部が、アリール基、アルコキシ基、ハロゲノ基、水酸基等で置換されていてもよい。前記アシル基中のアルキル基は、直鎖状であってもよく分岐状であってもよい。アシル基の炭素数(置換基を除く炭素数)は、2~21が好ましく、より好ましくは2~11であり、さらに好ましくは2~6である。

[0016]  $R^1$ および $R^2$ のカルボン酸エステル基は、式： $*-C(=O)-O-R^{11}$ で表され、\*は式(2)のエチレン二重結合の炭素原子への結合部位を表す。当該式中、 $R^{11}$ は炭化水素基を表し、好ましくはアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表す。

[0017]  $R^{11}$ のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*t*-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基等の直鎖状または分岐状のアルキル基；シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロノニル基、シクロデシル基等の環状(脂環式)アルキル基等が挙げられる。アルキル基は、水素原子の一部が、アルコキシ基、

アリール基、シアノ基、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基等で置換されていてもよい。アルキル基の炭素数（置換基を除く炭素数）は1～20が好ましく、具体的には、直鎖状または分岐状のアルキル基であれば炭素数1～20が好ましく、より好ましくは1～10であり、さらに好ましくは1～5であり、環状のアルキル基であれば炭素数4～10が好ましく、5～8がより好ましい。

[0018] R<sup>11</sup>のアリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ピレニル基、インデニル基等が挙げられる。アリール基は、水素原子の一部が、アルキル基、アルコキシ基、シアノ基、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基等で置換されていてもよい。アリール基の炭素数（置換基を除く炭素数）は、6～20が好ましく、より好ましくは6～12である。

[0019] R<sup>11</sup>のアラルキル基としては、ベンジル基、フェネチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、ナフチルメチル基等が挙げられる。アラルキル基に含まれるアリール基は、水素原子の一部が、アルキル基、アルコキシ基、シアノ基、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基等で置換されていてもよい。アラルキル基の炭素数（置換基を除く炭素数）は、7～25が好ましく、より好ましくは7～15である。

[0020] R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>のアミド基は、式： $*-C(=O)-NR^{12}R^{13}$ で表され、\*は式(2)のエチレン二重結合の炭素原子への結合部位を表す。当該式中、R<sup>12</sup>は水素原子またはアルキル基を表す。R<sup>13</sup>は炭化水素基を表し、好ましくはアルキル基、アシル基、アリール基またはアラルキル基を表す。R<sup>12</sup>とR<sup>13</sup>のアルキル基、R<sup>13</sup>のアシル基とアリール基とアラルキル基の具体例は、上記のR<sup>1</sup>のアルキル基、アリール基、アラルキル基、およびR<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>のアシル基の説明が参照される。

[0021] R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>がともにアシル基である場合、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>は互いに連結して環を形成していてもよく、この場合のR<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>から形成される基としては、式： $*-C(=O)-R^{14}-C(=O)-*$ で表される基が示される。当該式中、R<sup>14</sup>は

直鎖状または分岐状のアルキレン基を表し、\*は式(2)のエチレン二重結合の炭素原子への結合部位を表す。アルキレン基は、水素原子の一部が、アリール基、アルコキシ基、シアノ基、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基等で置換されていてもよい。R<sup>14</sup>のアルキレン基の炭素数(置換基を除く炭素数)は、2~10が好ましく、3~8がより好ましい。R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>のアシル基が互いに連結することにより形成される基(環状基)としては、例えば下記式(3-1)に示される基が挙げられる。

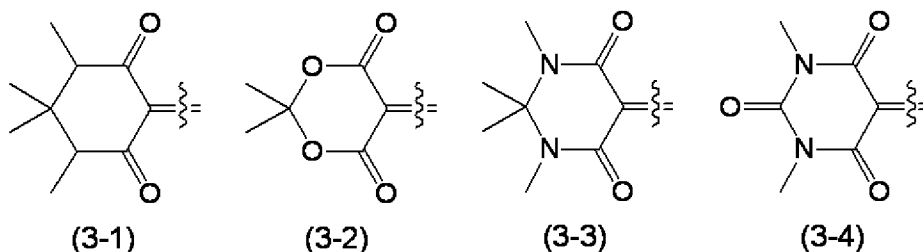
[0022] R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>がともにカルボン酸エステル基である場合、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>は互いに連結して環を形成していてもよく、この場合のR<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>から形成される基としては、式： $*-C(=O)-O-R^{15}-O-C(=O)-*$ で表される基が示される。当該式中、R<sup>15</sup>は直鎖状または分岐状のアルキレン基を表し、\*は式(2)のエチレン二重結合の炭素原子への結合部位を表す。アルキレン基は、水素原子の一部が、アリール基、アルコキシ基、シアノ基、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基等で置換されていてもよい。R<sup>15</sup>のアルキレン基の炭素数(置換基を除く炭素数)は1~8が好ましく、1~6がより好ましい。R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>のカルボン酸エステル基が互いに連結することにより形成される基(環状基)としては、例えば下記式(3-2)に示される基が挙げられる。

[0023] R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>がともにアミド基である場合、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>は互いに連結して環を形成していてもよく、この場合のR<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>から形成される基としては、式： $*-C(=O)-NR^{16}-R^{17}-NR^{18}-C(=O)-*$ で表される基が示される。当該式中、R<sup>16</sup>とR<sup>18</sup>は、水素原子または炭化水素基を表し、R<sup>17</sup>は直鎖状または分岐状のアルキレン基、またはカルボニル基を表し、\*は式(2)のエチレン二重結合の炭素原子への結合部位を表す。R<sup>16</sup>とR<sup>18</sup>の炭化水素基としては、アルキル基、アリール基またはアラルキル基が好ましく挙げられる。R<sup>16</sup>とR<sup>18</sup>のアルキル基とアリール基とアラルキル基の具体例は、上記のR<sup>11</sup>のアルキル基、アリール基およびアラルキル基の説明が参照される。R<sup>17</sup>のアルキレン基は、水素原子の一部が、アリール基、アルコキシ基、シアノ基、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基等で置換されていてもよい。R<sup>17</sup>のアルキレン基の炭

素数（置換基を除く炭素数）は1～8が好ましく、1～6がより好ましい。

R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>のアミド基が互いに連結することにより形成される基（環状基）としては、例えば下記式（3-3）と式（3-4）に示される基が挙げられる。

[0024] [化5]



[0025] R<sup>1</sup>のハロゲノアルキル基としては、上記に説明したR<sup>11</sup>のアルキル基の水素原子の一部または全部がハロゲン原子で置き換わったものが挙げられる。ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等が挙げられる。

[0026] R<sup>2</sup>の炭化水素基としては、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基（アリアル基）が挙げられる。脂肪族炭化水素基は、飽和と不飽和のいずれであってもよく、また直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよい。脂肪族飽和炭化水素基の具体例は、上記のR<sup>11</sup>のアルキル基に関する説明が参照され、脂肪族不飽和炭化水素基の具体例は、上記に説明したR<sup>11</sup>のアルキル基の炭素-炭素単結合の一部が二重結合または三重結合に置き換わったものが挙げられる。芳香族炭化水素基（アリアル基）の具体例は、上記のR<sup>11</sup>のアリアル基に関する説明が参照される。R<sup>2</sup>の炭化水素基としては、アリアル基が好ましい。

[0027] R<sup>2</sup>のヘテロアリアル基としては、チエニル基、チオピラニル基、イソチオクロメニル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、ピリジル基、ピラリジニル基、ピリミジニル基、ピリダジニル基、チアゾリル基、イソチアゾリル基、フラニル基、ピラニル基等が挙げられる。なおヘテロアリアル基は、炭素原子が式（2）のエチレン二重結合の炭素原子に結合していることが好ましく、ヘテロ原子に隣接する炭素原子が式（2）のエチレン二重結合の炭素原子に結合していることがより好ましく、これによりエチレン化合物の合成が容易になる。ヘテロアリアル基の炭素数は、3～18が好ましく

、より好ましくは4～12である。

[0028] 式(2)において、 $R^2$ は水素原子、シアノ基、アシル基、カルボキシ基、カルボン酸エステル基またはアミド基であることが好ましく、これにより、紫外～紫色領域の光を効果的に吸収しやすくなる。エチレン化合物の吸収ピークをより長波長側に設定したい場合など、例えば、完全な紫外領域ではなく、波長350nm～420nmの領域の光を吸収させたいような場合などは、 $R^2$ は水素原子ではないことが好ましい。

[0029] 式(2)の $R^3$ は水素原子またはアルキル基を表し、アルキル基の具体例は、上記の $R^{11}$ のアルキル基に関する説明が参照される。 $R^3$ のアルキル基は、好ましくは炭素数1～3であり、より好ましくは炭素数1～2である。 $R^3$ としては水素原子が特に好ましい。

[0030] 式(2)で表される基Aにおいて、エチレン構造部に結合したベンゼン環は、当該ベンゼン環に結合したX(硫黄原子または酸素原子)とともにエチレン構造部に電子を供与するように機能し、エチレン構造部の発色団の吸収波長を紫外～紫色領域にくるように調整する。当該ベンゼン環に結合する $R^4$ は水素原子、有機基または極性官能基を表し、複数の $R^4$ は互いに同一または異なってもよい。

[0031] 式(2)の $R^4$ の有機基としては、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルコキシカルボニル基、アルキルスルホニル基、アルキルスルフィニル基、アリール基、アラルキル基、アリーロキシ基、アリールチオ基、アリーロキシカルボニル基、アリールスルホニル基、アリールスルフィニル基、ヘテロアリール基、アミノ基、アミド基、スルホンアミド基、カルボキシ基(カルボン酸基)、シアノ基等が挙げられる。 $R^4$ の極性官能基としては、ハロゲノ基、水酸基、ニトロ基、スルホ基(スルホン酸基)等が挙げられる。

[0032]  $R^4$ のアルキル基の具体例は、上記の $R^{11}$ のアルキル基に関する説明が参照される。 $R^4$ のアルキル基は置換基を有していてもよく、当該アルキル基が有する置換基としては、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲノ基、水酸基、

カルボキシ基、アルコキシ基、シアノ基、ニトロ基、アミノ基、スルホ基等が挙げられる。

[0033] R<sup>4</sup>のアルコキシ基、アルキルチオ基、アルコキシカルボニル基、アルキルスルホニル基、アルキルスルフィニル基に含まれるアルキル基の具体例は、R<sup>4</sup>のアルキル基に関する説明が参照される。

[0034] R<sup>4</sup>のアリール基とアラルキル基の具体例は、上記のR<sup>11</sup>のアリール基とアラルキル基に関する説明が参照される。R<sup>4</sup>のアリール基あるいはアラルキル基に含まれるアリール基は置換基を有していてもよく、当該置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、ヘテロアリール基、ハロゲノ基、ハロゲノアルキル基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、アミノ基、チオシアネート基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホ基、アルキルスルフィニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、スルファモイル基等が挙げられる。

[0035] R<sup>4</sup>のアリールオキシ基、アリールチオ基、アリールオキシカルボニル基、アリールスルホニル基、アリールスルフィニル基に含まれるアリール基の具体例は、R<sup>4</sup>のアリール基に関する説明が参照される。

[0036] R<sup>4</sup>のヘテロアリール基の具体例は、上記のR<sup>2</sup>のヘテロアリール基に関する説明が参照される。ヘテロアリール基は置換基を有していてもよく、ヘテロアリール基が有する置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ハロゲノ基、ハロゲノアルキル基、水酸基、シアノ基、アミノ基、ニトロ基、チオシアネート基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホ基、アルキルスルフィニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、スルファモイル基等が挙げられる。

[0037] R<sup>4</sup>のアミノ基としては、式： $-NR^{21}R^{22}$ で表され、R<sup>21</sup>およびR<sup>22</sup>がそれぞれ独立して、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アラルキル基、ヘテロアリール基であるもの等が挙げられる。アルキ

ル基、アリール基、アラルキル基、ヘテロアリール基の具体例は上記の説明が参照され、アルケニル基とアルキニル基としては、上記に説明したアルキル基の炭素-炭素単結合の一部が二重結合または三重結合に置き換わった置換基が挙げられ、これらの置換基は水素原子の一部がハロゲン原子によって置換されていてもよい。また、 $R^{21}$ と $R^{22}$ は互いに連結して環を形成していてもよい。

[0038]  $R^4$ のアミド基としては、式： $-NH-C(=O)-R^{23}$ で表され、 $R^{23}$ がアルキル基、アリール基、アラルキル基、ヘテロアリール基であるもの等が挙げられる。アルキル基、アリール基、アラルキル基、ヘテロアリール基の具体例は上記の説明が参照され、水素原子の一部がハロゲン原子によって置換されていてもよい。

[0039]  $R^4$ のスルホンアミド基としては、式： $-NH-SO_2-R^{24}$ で表され、 $R^{24}$ がアルキル基、アリール基、アラルキル基、ヘテロアリール基であるもの等が挙げられる。アルキル基、アリール基、アラルキル基、ヘテロアリール基の具体例は上記の説明が参照され、水素原子の一部がハロゲン原子によって置換されていてもよい。

[0040]  $R^4$ のハロゲノ基としては、フルオロ基、クロロ基、ブロモ基、ヨード基等が挙げられる。

[0041]  $R^4$ としては、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アラルキル基、アリールオキシ基およびアリールチオ基から選ばれる1種以上であることが好ましい。例えば、 $R^4$ が含窒素置換基である場合は、置換基 $R^4$ が加熱や反応によって分解したり他の構造に変化して、エチレン化合物が黄色などの着色を呈しやすくなるため、あまり好ましくない。エチレン化合物が安定して紫外～紫色領域の光を吸収できるようにする観点からは、 $R^4$ は水素原子またはアルキル基であることが好ましく、当該アルキル基は炭素数1～4が好ましく、1～3がより好ましい。なかでも、式(2)の基Aのベンゼン環に結合する4つの $R^4$ のうち、2以上が水素原子であることが好ましく、3以上が水素原子であることがより好ましく、4つ全部が水素原子である

ことが特に好ましい。

[0042] 式(2)のXは硫黄原子または酸素原子を表し、これによりエチレン化合物が安定して紫外～紫色領域の光を吸収しやすくなる。UV領域の光を効果的に吸収できるようにする観点からは、Xは硫黄原子であることが好ましい。

[0043] 式(2)で表される基Aにおいて、Xはエチレン構造部に対してオルト位に結合していてもよく、メタ位に結合していてもよく、パラ位に結合していてもよい。なお、エチレン化合物の製造容易性の観点からは、Xはエチレン構造部に対してパラ位に結合していることが好ましい。

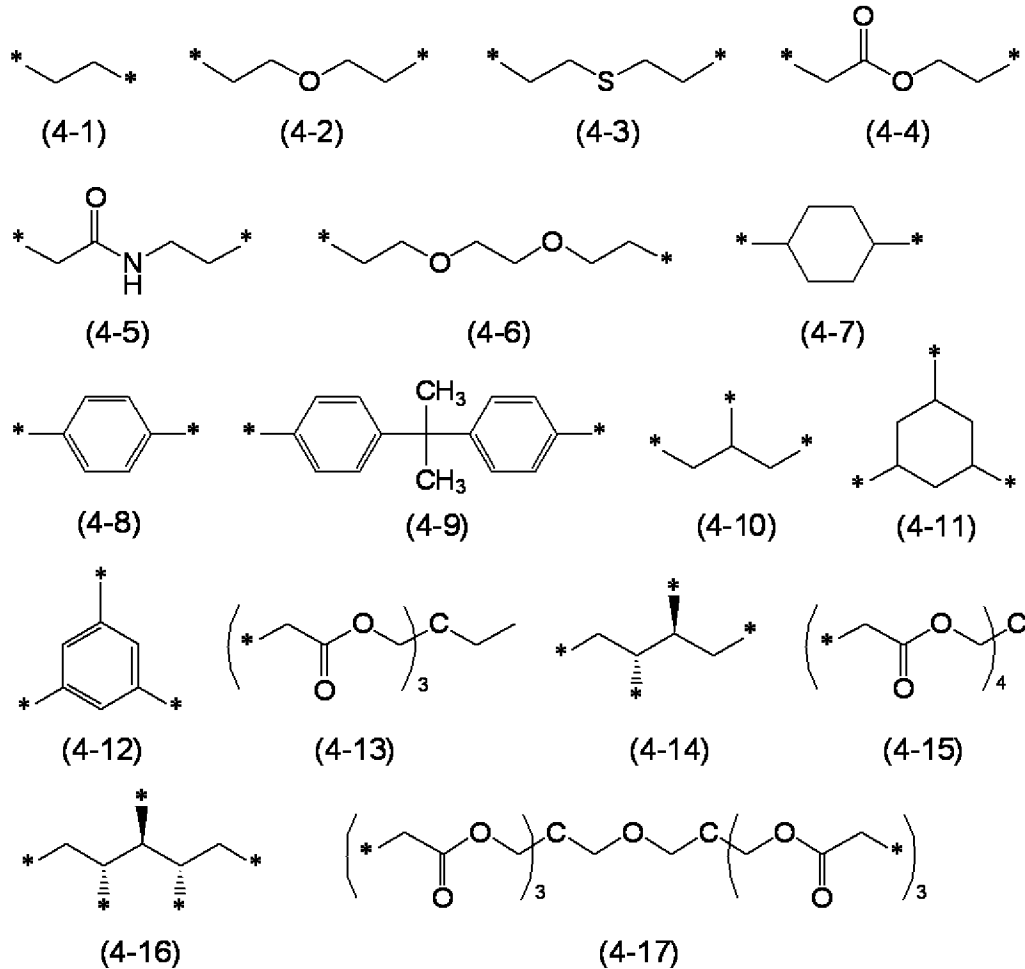
[0044] 式(1)において、連結基Lには2以上の基Aが結合している。連結基Lに2以上の基Aが結合することにより、エチレン化合物の耐熱性を高めることができる。連結基Lに結合する2以上の基Aは、互いに同一であっても異なってもよい。式(1)の連結基Lに結合する基Aの数aは、8以下が好ましく、6以下がより好ましく、4以下がさらに好ましい。安定性の高いエチレン化合物を容易に製造できる点からは、aは3以下がより好ましく、2であることが特に好ましい。

[0045] 連結基Lとしては、アルキレン基、アリーレン基、ヘテロアリーレン基、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-NH-$ 等の2価の連結基；アルキル基を有していてもよいメチン基( $-C<$ )、 $-N<$ 等の3価の連結基； $>C<$ 等の4価の連結基；およびこれらを組み合わせた連結基が挙げられる。アルキレン基は、直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよい。また、アルキレン基とアリーレン基は、水酸基および／またはチオール基を有していてもよい。

[0046] 連結基Lとしては、例えば下記式(4-1)～式(4-17)に示される基が挙げられる。式(4-1)～式(4-17)において、\*は基Aの結合部位を表す。式(4-1)～式(4-9)の連結基Lには2つの基Aが結合し、式(4-10)～式(4-13)の連結基Lには3つの基Aが結合し、式(4-14)～式(4-15)の連結基Lには4つの基Aが結合し、式(

4-16) には5つの基Aが結合し、式(4-17)には6つの基Aが結合する。

[0047] [化6]

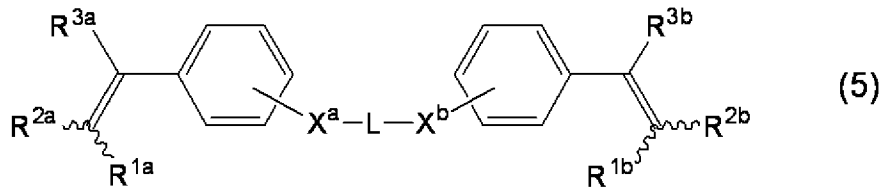


[0048] エチレン化合物の安定性を高める観点からは、連結基Lは、水素原子の一部が水酸基および/またはチオール基で置き換えられていてもよいアルキレン基、水素原子の一部が水酸基および/またはチオール基で置き換えられていてもよいアリーレン基、-O-、-S-、およびこれらの基を組み合わせた連結基が好ましい(ただし、エーテル結合およびチオエーテル結合は連続しない)。また、直鎖状または分岐状のアルキレン基の炭素数(連続する炭素数)は6以下が好ましく、4以下がより好ましく、3以下がさらに好ましい。環状のアルキレン基であれば、炭素数は4以上が好ましく、5以上がより好ましく、また10以下が好ましく、8以下がより好ましい。アリーレン

基の炭素数は、5以上が好ましく、6以上がより好ましく、また10以下が好ましく、8以下がより好ましい。

[0049] エチレン化合物としては、下記式(5)に示されるエチレン化合物が特に好ましく示される。このようなエチレン化合物は、例えば波長300nm～420nmの範囲に吸収極大を有するピークを有し、紫外～紫色領域の光を効果的に吸収できるとともに、安定性に優れるものとなり、製造が容易になる。下記式(5)において、R<sup>1a</sup>とR<sup>1b</sup>の説明は上記のR<sup>1</sup>の説明が参照され、R<sup>2a</sup>とR<sup>2b</sup>の説明は上記のR<sup>2</sup>の説明が参照され、R<sup>3a</sup>とR<sup>3b</sup>の説明は上記のR<sup>3</sup>の説明が参照され、X<sup>a</sup>とX<sup>b</sup>の説明は上記のXの説明が参照される。

[0050] [化7]



[0051] 本発明のエチレン化合物は、トルエン中で測定した波長300nm～600nmの範囲（より好ましくは300nm～700nmの範囲であり、さらに好ましくは300nm～800nmの範囲）の吸収スペクトルにおいて、波長420nm以下に最大吸収ピークを有することが好ましい。すなわちエチレン化合物は、トルエン中で吸収スペクトルを測定したとき、波長300nm～420nmの範囲に吸収極大を有するピークを有し、かつ当該吸収ピークの吸収極大が波長300nm～600nmの範囲で最大値をとることが好ましい。エチレン化合物がこのような吸収スペクトルを示すものであれば、紫外～紫色領域の光を効果的に吸収できる。前記吸収ピークの極大波長は、310nm以上がより好ましく、315nm以上がさらに好ましく、また410nm以下がより好ましく、400nm以下がさらに好ましい。

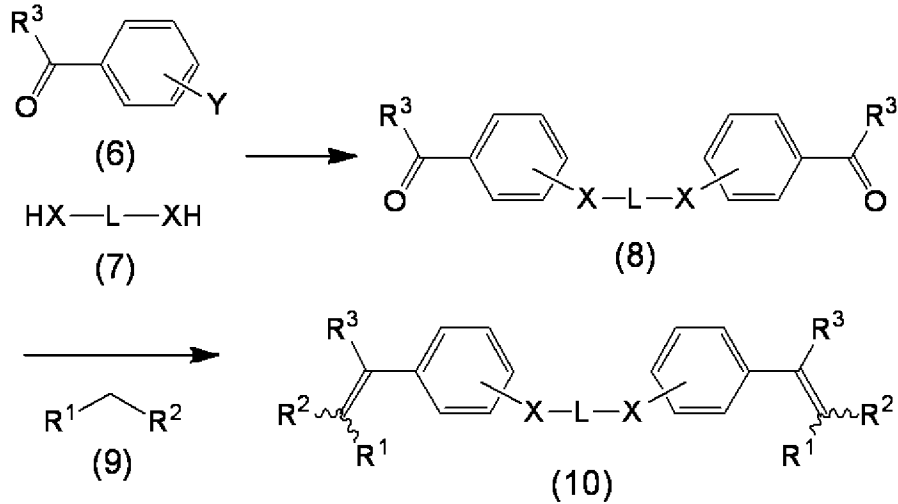
[0052] エチレン化合物は、前記最大吸収ピークの極大波長における吸光度を1としたときに、当該吸収ピークの吸光度0.5におけるピーク幅が100nm以下であることが好ましく、80nm以下がより好ましく、70nm以下がさらに好ましい。エチレン化合物がこのような吸収スペクトルを示せば、紫

外～紫色領域の光を選択的に吸収できるものとなる。当該ピーク幅の下限値は特に限定されないが、例えば20nm以上であってもよく、30nm以上であってもよい。

- [0053] エチレン化合物は、前記最大吸収ピークの極大波長における吸光度を1としたときに、波長470nm～600nmの範囲（好ましくは波長450nm～700nmの範囲）の平均吸光度が0.03以下であることが好ましく、0.02以下がより好ましく、0.01以下がさらに好ましく、これにより可視光領域の広い範囲において、光線透過率を高めることができる。
- [0054] 吸収スペクトルは、所定の波長範囲で測定ピッチ1nmごとに吸光度を測定することにより求める。測定ピッチ（1nm）未満における波長の吸光度の値は、1nmピッチの吸光度の測定値から線形補間することにより算出する。トルエン中のエチレン化合物の濃度は、最大吸収ピークの吸収極大における吸光度が $1 \pm 0.003$ となるように調整する。波長470nm～600nmの範囲の平均吸光度は、波長470nm～600nmの範囲で1nmピッチで測定した131点の吸光度の値を平均することにより求める。
- [0055] 本発明のエチレン化合物は、紫外～紫色領域の光を効果的に吸収できることから、紫外線吸収剤として好適に用いることができる。エチレン化合物は、任意の溶媒（例えば水や有機溶媒）に溶解または分散させて使用することができる。従って、紫外線吸収剤は溶媒を含有するものであってもよい。
- [0056] 紫外線吸収剤に含まれるエチレン化合物は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。紫外線吸収剤は、本発明のエチレン化合物以外に公知の紫外線吸収剤（例えば、ベンゾトリアゾール系化合物、ベンゾフェノン系化合物、サリチル酸系化合物、ベンゾオキサジノン系化合物、シアノアクリレート系化合物、ベンゾオキサゾール系化合物、メロシアニン系化合物、トリアジン系化合物等）を含んでいてもよい。
- [0057] 本発明のエチレン化合物は、例えば下記に示したスキームに従って製造することができる。下記のスキームにおいて、 $R^1 \sim R^3$ 、X、Lは上記の式（1）における意味と同じであり、その好適態様も上記に説明した通りである。

Yはハロゲン原子を表す。なお、下記において基R<sup>4</sup>は省略して示しており、また連結基Lとして2価の連結基を与える化合物を使用した例を示している。

[0058] [化8]



[0059] まず、基Aの前駆体を与える式(6)の化合物と連結基Lを与える式(7)の化合物とを反応させることにより、連結基Lの両末端に基Aの前駆体が結合した式(8)の化合物が得られる。式(6)の化合物は、ハロゲンフェニルケトン化合物またはハロゲンフェニルアルデヒド化合物であり、式(6)の化合物は1種のみを用いてもよく、2種以上を用いてもよい。式(7)の化合物は、水酸基および/またはチオール基を有する化合物である。式(6)の化合物と式(7)の化合物とを反応させることにより、式(7)の化合物のX(硫黄原子または酸素原子)が式(6)の化合物のハロゲン原子が結合する炭素原子に求核的に作用し、連結基Lに基Aの前駆体が結合した式(8)の化合物が得られる。

[0060] 化合物(7)としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2-エタンジチオール、1,2-プロパンジチオール、2-メルカプトエタノール、チオジグリコール、ビス(2-メルカプトエチル)エーテル、ビス(2-メルカプトエチル)スルフィド、1,3-ビス(2-メルカプトエチルチオ)プロパン、シクロヘキサンジオール、ベンゼンジオール、ビスフェノールA等の2価の連

結基Lを与える化合物；グリセロール、ジメルカプロール、シクロヘキサントリール、ベンゼントリオール、トリメチロールプロパントリメルカプトアセテート、トリメチロールプロパントリス（3-メルカプトプロピオネート）、トリスー〔（3-メルカプトプロピオニルオキシ）-エチル〕-イソシアヌレート等の3価の連結基Lを与える化合物；エリトリール、ペンタエリスリールテトラキスメルカプトアセテート、ペンタエリスリールテトラキス（3-メルカプトプロピオネート）等の4価の連結基Lを与える化合物；リビール等の5価の連結基Lを与える化合物；ジペンタエリスリールヘキサキスメルカプトアセテート、ジペンタエリスリールヘキサキス（3-メルカプトプロピオネート）等の6価の連結基Lを与える化合物等を用いることができる。

[0061] 次いで、式（8）の化合物と式（9）の化合物とをKnoevenagel縮合反応させることにより、式（10）の本発明のエチレン化合物が得られる。式（9）の化合物は、 $R^1$ と $R^2$ の間のメチレン基がシアノ基および／またはカルボニル基で挟まれていると、式（8）の化合物のカルボニル基との反応性が特に高まる。式（9）の化合物は1種のみを用いてもよく、2種以上を用いてもよい。

[0062] 化合物（9）としては、アセトニトリル、プロピオニトリル、マロニトリル、フェニル酢酸エステル、シアノ酢酸エステル、マロン酸ジエステル、2-シアノ-N, N-ジメチルアセトアミド、N-メチルアセトアセトアミド、アセトアセトアニリド、N, N, N', N'-テトラメチルマロンアミド、1, 3-シクロヘキサンジオン、ジメドン、メルドラム酸、バルビツール酸等を用いることができる。

[0063] 上記の反応は、溶媒存在下で行うことが好ましい。使用できる溶媒としては、例えば、クロロホルム、塩化メチレン等の塩素系炭化水素類；ベンゼン、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類；クロロトルエン、ジクロロベンゼン等の塩素系芳香族類；テトラヒドロフラン（THF）、ジオキサン、シクロペンチルメチルエーテル、ジイソプロピルエー

テル、ジエチルエーテル等のエーテル類；アセトニトリル、プロピオニトリル、アクリロニトリル、ブチロニトリル等のニトリル類；メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類；ギ酸、酢酸、プロピオン酸等の有機酸類；等が挙げられる。これらの溶媒は、1種のみを用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0064] 上記の反応において反応温度は適宜設定すればよく、例えば0℃以上が好ましく、5℃以上がより好ましく、10℃以上がさらに好ましく、また200℃以下が好ましく、150℃以下がより好ましい。当該反応は還流下で行ってもよい。反応時間は特に限定されず、反応の進行状況に応じて適宜設定すればよいが、例えば、0.5時間以上が好ましく、1時間以上がより好ましく、また48時間以下が好ましく、24時間以下がより好ましい。反応時の雰囲気は、式(8)の化合物の生成反応においては、不活性ガス（窒素、アルゴン等）雰囲気下で行うことが好ましい。

[0065] 得られたエチレン化合物は、必要に応じて、ろ過、シリカゲルカラムクロマトグラフィー、アルミナカラムクロマトグラフィー、昇華、再結晶、晶析など公知の精製手段によって適宜精製することができる。

[0066] 本発明のエチレン化合物は、樹脂成分と混合して、樹脂組成物とすることができる。本発明のエチレン化合物は耐熱性に優れることから、例えば熱可塑性樹脂に配合して、これを加熱成形した場合などでも、紫外線吸収効果を好適に発揮させることができる。また、本発明のエチレン化合物を含有する樹脂組成物は、紫外～紫色領域の光に起因する劣化を抑制することができるとともに、これを硬化してフィルム等の樹脂成形体とすることで、紫外～紫色領域の光をカットする光学フィルター等に適用することができる。さらに、樹脂組成物や樹脂成形体の保管の際や光学フィルターの製造・加工（例えば蒸着や実装など）の際に紫外光にさらされても、当該紫外光から樹脂成分や樹脂組成物中に含まれる他の成分（後述する近赤外線吸収色素など）を保護し、これらの成分の劣化を抑制することができる。

[0067] 樹脂組成物は、本発明のエチレン化合物と樹脂成分とを少なくとも含むも

のである。樹脂組成物に含まれるエチレン化合物は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。樹脂組成物は、さらに他の紫外線吸収剤（例えば、ベンゾトリアゾール系化合物、ベンゾフェノン系化合物、サリチル酸系化合物、ベンゾオキサジノン系化合物、シアノアクリレート系化合物、ベンゾオキサゾール系化合物、メロシアニン系化合物、トリアジン系化合物等）を含有していてもよい。

[0068] 樹脂組成物中のエチレン化合物の含有量は、所望の性能を発現させる点から、樹脂組成物の固形分100質量%中、0.01質量%以上であることが好ましく、0.03質量%以上がより好ましく、0.1質量%以上がさらに好ましい。また、樹脂組成物の成形性や成膜性等を高める点から、樹脂組成物中のエチレン化合物の含有量は、樹脂組成物の固形分100質量%中、25質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましく、15質量%以下がさらに好ましい。樹脂組成物が他の紫外線吸収剤をも含む場合は、これらの合計含有量が上記範囲にあることが好ましい。なお、他の紫外線吸収剤の含有量は、エチレン化合物100質量部に対し、100質量部以下が好ましく、60質量部以下がより好ましく、30質量部以下がさらに好ましい。樹脂組成物の固形分量とは、樹脂組成物が溶媒を含有する場合に、溶媒を除いた樹脂組成物の量を意味する。

[0069] 樹脂組成物に含まれる樹脂成分は、公知の樹脂を用いることができる。樹脂成分としては、透明性が高く、本発明のエチレン化合物を溶解または分散できるものが好ましい。樹脂組成物が、後述するように近赤外線吸収色素や可視光吸収色素をも含有する場合は、樹脂成分は、当該色素も溶解または分散できるものが好ましい。このような樹脂成分を選択することにより、透過させたい波長域における高透過率と、遮断したい波長域における高吸収性を両立させることができる。

[0070] 樹脂成分としては、重合が完結した樹脂のみならず、樹脂原料（樹脂の前駆体、当該前駆体の原料、樹脂を構成する単量体等を含む）であって、樹脂組成物を成形する際に重合反応または架橋反応して樹脂に組み込まれるもの

も用いることができる。本発明においては、いずれの樹脂も樹脂成分に含まれる。なお後者の場合は、重合反応で得られた反応液中に存在する、未反応物、反応性末端官能基、イオン性基、触媒、酸・塩基性基等により、エチレン化合物の構造の一部または全部が分解してしまうこともあり得る。従って、そのような懸念がある場合には、重合が完結した樹脂にエチレン化合物を配合して、樹脂組成物を形成することが望ましい。

[0071] 樹脂成分としては、透明性の高い樹脂を用いることが好ましく、これにより樹脂組成物に含まれるエチレン化合物の特性を好適に活用することができる。樹脂成分としては、例えば、(メタ)アクリル系樹脂、(メタ)アクリルウレタン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリオレフィン樹脂(例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂)、シクロオレフィン系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、スチレン系樹脂、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド樹脂(例えば、ナイロン)、アラミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂(例えば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂、ポリアリレート樹脂等)、ポリスルホン樹脂、ブチラール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテル系樹脂、ABS樹脂(アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂)、AS樹脂(アクリロニトリルースチレン共重合体)、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂(例えば、(メタ)アクリルシリコーン系樹脂、アルキルポリシロキサン系樹脂、シリコーンウレタン樹脂、シリコーンポリエステル樹脂、シリコーンアクリル樹脂等)、フッ素系樹脂(例えば、フッ素化芳香族ポリマー、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、パーフルオロアルコキシフッ素樹脂(PFA)、フッ素化ポリアリーールエーテルケトン(FPEK)、フッ素化ポリイミド(FPI)、フッ素化ポリアミド酸(FPAA)、フッ素化ポリエーテルニトリル(FPEN)等)等が挙げられる。これらの中でも、透明性や耐熱性に優れる観点から、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、エポキシ

樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、フッ素化芳香族ポリマーが好ましい。

[0072] ポリイミド樹脂は、主鎖の繰り返し単位にイミド結合を含む重合体であり、例えば、テトラカルボン酸 2 無水物とジアミンとを縮重合させてポリアミド酸を得て、これを脱水・環化（イミド化）させることにより製造することができる。ポリイミド樹脂としては、芳香族環がイミド結合で連結された芳香族ポリイミドを用いることが好ましい。ポリイミド樹脂は、例えば、三菱ガス化学社製のネオプリム（登録商標）、デュポン社製のカプトン（登録商標）、三井化学社製のオーラム（登録商標）、サンゴバン社製のメルディン（登録商標）、東レプラスチック精工社製のTPS（登録商標）T13000シリーズ等を用いることができる。

[0073] ポリアミドイミド樹脂は、主鎖の繰り返し単位にアミド結合とイミド結合を含む重合体である。ポリアミドイミド樹脂は、例えば、ソルベイアドバンストポリマーズ社製のトーロン（登録商標）、東洋紡社製のバイロマックス（登録商標）、東レプラスチック精工社製のTPS（登録商標）T15000シリーズ等を用いることができる。

[0074] （メタ）アクリル系樹脂は、（メタ）アクリル酸またはその誘導体由来の繰り返し単位を有する重合体であり、例えば、ポリ（メタ）アクリル酸エステル樹脂等の（メタ）アクリル酸エステル由来の繰り返し単位を有する樹脂が好ましく用いられる。（メタ）アクリル系樹脂は主鎖に環構造を有するものも好ましく、例えば、ラクトン環構造、無水グルタル酸構造、グルタルイミド構造、無水マレイン酸構造、マレイミド環構造等のカルボニル基含有環構造；オキセタン環構造、アゼチジン環構造、テトラヒドロフラン環構造、ピロリジン環構造、テトラヒドロピラン環構造、ピペリジン環構造等のカルボニル基非含有環構造が挙げられる。なお、カルボニル基含有環構造には、イミド基などのカルボニル基誘導体基を含有する構造も含む。カルボニル基含有環構造を有する（メタ）アクリル系樹脂は、例えば、特開2004-168882号公報、特開2008-179677号公報、国際公開第200

5 / 5 4 3 1 1 号、特開 2 0 0 7 - 3 1 5 3 7 号公報等に記載されたものを用いることができる。

[0075] シクロオレフィン系樹脂は、モノマー成分の少なくとも一部としてシクロオレフィンを用い、これを重合して得られる重合体であり、主鎖の一部に脂環構造を有するものであれば特に限定されない。シクロオレフィン系樹脂としては、例えば、ポリプラスチック社製のトパス（登録商標）、三井化学社製のアペル（登録商標）、日本ゼオン社製のゼオネックス（登録商標）およびゼオノア（登録商標）、J S R 社製のアートン（登録商標）等を用いることができる。

[0076] エポキシ樹脂は、エポキシ化合物（プレポリマー）を硬化剤や硬化触媒の存在下で架橋化することで硬化させることができる樹脂である。エポキシ化合物としては、芳香族エポキシ化合物、脂肪族エポキシ化合物、脂環式エポキシ化合物、水添エポキシ化合物等が挙げられ、例えば、大阪ガスケミカル社製のフルオレンエポキシ（オグソール（登録商標）P G - 1 0 0）、三菱化学社製のビスフェノール A 型エポキシ化合物（J E R（登録商標）8 2 8 E L）や水添ビスフェノール A 型エポキシ化合物（J E R（登録商標）Y X 8 0 0 0）、ダイセル社製の脂環式エポキシ化合物（E H P E（登録商標）3 1 5 0）や二官能脂環式エポキシ化合物（セロキサイド（登録商標）2 0 2 1 P）等を用いることができる。

[0077] ポリエステル樹脂は、主鎖の繰り返し単位にエステル結合を含む重合体であり、例えば、多価カルボン酸（ジカルボン酸）とポリアルコール（ジオール）とを縮重合させることにより得ることができる。ポリエステル樹脂としては、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、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等が挙げられ、例えば、大阪ガス化学社製の O K P シリーズ、帝人社製の T R N シリーズ、テオネックス（登録商標）、デュポン社製のライナイト（登録商標）、三菱化学社製のノバペックス（登録商標）、三菱エンジニアリングプラスチック社製のノバデュラン（登録商標）、東レ社製のル

ミラー（登録商標）、トレコン（登録商標）、ユニチカ社製のエリーテル（登録商標）等を用いることができる。

[0078] ポリアリレート樹脂は、2価フェノール化合物と2塩基酸（例えば、フタル酸等の芳香族ジカルボン酸）とを縮重合して得られる重合体であり、主鎖の繰り返し単位に芳香族環とエステル結合とを含む繰り返し単位を有する。ポリアリレート樹脂は、例えば、クラレ社製のベクトラン（登録商標）、ユニチカ社製のUポリマー（登録商標）やユニファイナー（登録商標）等を用いることができる。

[0079] ポリアミド樹脂は、主鎖の繰り返し単位にアミド結合を含む重合体であり、例えば、ジアミンとジカルボン酸とを縮重合させることにより得ることができる。ポリアミド樹脂は主鎖に脂肪族骨格を有するものであってもよく、このようなアミド樹脂として、例えばナイロンを用いることができる。ポリアミド樹脂は芳香族骨格を有するものであってもよく、このようなポリアミド樹脂としてアラミド樹脂が知られている。アラミド樹脂は、耐熱性に優れ、強い機械強度を有する点から好ましく用いられ、例えば、帝人社製のトワロン（登録商標）、コーネックス（登録商標）、デュポン社製のケブラー（登録商標）、ノーメックス（登録商標）等を用いることができる。

[0080] ポリカーボネート樹脂は、主鎖の繰り返し単位にカーボネート基（ $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ ）を含む重合体である。ポリカーボネート樹脂としては、帝人社製のパンライト（登録商標）、三菱エンジニアリングプラスチック社製のユーピロン（登録商標）、ノバレックス（登録商標）、ザンター（登録商標）、住化スタイロンポリカーボネート社製のSDポリカ（登録商標）等を用いることができる。

[0081] ポリスルホン樹脂は、芳香族環とスルホニル基（ $-\text{SO}_2-$ ）と酸素原子とを含む繰り返し単位を有する重合体である。ポリスルホン樹脂は、例えば、住友化学社製のスミカエクセル（登録商標）PES3600PやPES4100P、ソルベイススペシャルティポリマーズ社製のUDELL（登録商標）P-1700等を用いることができる。

- [0082] フッ素化芳香族ポリマーは、1以上のフッ素原子を有する芳香族環と、エーテル結合、ケトン結合、スルホン結合、アミド結合、イミド結合およびエステル結合よりなる群から選ばれる少なくとも1つの結合とを含む繰り返し単位を有する重合体であり、これらの中でも、1以上のフッ素原子を有する芳香族環とエーテル結合とを含む繰り返し単位を必須的に含む重合体であることが好ましい。フッ素化芳香族ポリマーは、例えば、特開2008-181121号公報に記載されたものを用いることができる。
- [0083] 樹脂成分は透明性が高いことが好ましく、これにより樹脂組成物を光学用途に好適に適用しやすくなる。樹脂成分は、例えば、厚さ0.1mmでの全光線透過率が75%以上であることが好ましく、80%以上がより好ましく、85%以上がさらに好ましい。樹脂成分の前記全光線透過率の上限は特に限定されず、全光線透過率は100%以下であればよいが、例えば95%以下であってもよい。全光線透過率は、JIS K 7105に基づき測定する。
- [0084] 樹脂成分はガラス転移温度(T<sub>g</sub>)が高いことが好ましく、これにより、樹脂組成物やこれから得られる各種成形体の耐熱性を高めることができる。樹脂成分のガラス転移温度は、例えば、110℃以上が好ましく、120℃以上がより好ましく、130℃以上がさらに好ましい。樹脂成分のガラス転移温度の上限は特に限定されないが、樹脂組成物の成形加工性を確保する点から、例えば380℃以下が好ましい。
- [0085] 樹脂組成物は近赤外線吸収色素および／または可視光吸収色素を含有していてもよい。樹脂組成物が、近赤外吸収色素および／または可視光吸収色素をさらに含有していれば、当該樹脂組成物から光選択透過性を有する光学フィルターを得ることができる。例えば、樹脂組成物が本発明のエチレン化合物と近赤外線吸収色素を含有していれば、紫外～紫色領域および赤色～近赤外領域の光の透過を抑え、可視光領域の光を優先的に透過させる光選択透過フィルター用の樹脂組成物として用いることができる。樹脂組成物が本発明のエチレン化合物と可視光吸収色素を含有する場合は、着色フィルターやブ

ルーライト軽減フィルター用などの樹脂組成物とすることができる。

[0086] 近赤外線吸収色素は、波長600nm～1100nmの範囲に吸収極大を有するものが好ましい。近赤外領域色素は、より好ましくは、波長450nm～1100nmの範囲における吸収スペクトルにおいて、波長600nm～1100nmの範囲に吸収極大を有するピークを有し、かつ当該吸収ピークの吸収極大が波長450nm～1100nmの範囲で最大値をとる。当該吸収極大波長は630nm以上がより好ましく、660nm以上がさらに好ましく、680nm以上がさらにより好ましく、また1000nm以下がより好ましく、900nm以下がさらに好ましく、800nm以下がさらにより好ましい。

[0087] 可視光吸収色素としては、可視光領域（例えば、波長420nm超680nm未満の範囲）に極大吸収を有するものであれば特に制限なく用いることができる。なかでも、可視光吸収色素としては、視感度が高い波長500nm以上680nm未満の範囲に極大吸収を有するものを用いることが好ましい。

[0088] 近赤外吸収色素と可視光吸収色素は、有機色素であっても、無機色素であっても、有機無機複合色素（例えば、金属原子またはイオンが配位した有機化合物）であっても、特に限定されない。近赤外線吸収色素および可視光吸収色素としては、例えば、スクアリリウム系色素、クロコニウム系色素、中心金属イオンとして銅（例えば、Cu(II)）や亜鉛（例えば、Zn(II)）等を有していてもよい環状テトラピロール系色素（ポルフィリン類、クロリン類、フタロシアニン類、ナフトロシアニン類、コリン類等）、シアニン系色素、アゾ系色素、キノン系色素、キサントゲン系色素、インドリン系色素、アリールメタン系色素、クアテリレン系色素、ジイモニウム系色素、ペリレン系色素、キナクドリン系色素、オキサジン系色素、ジピロメテン系色素、ニッケル錯体系色素、銅イオン系色素等が挙げられる。これらの色素は、1種のみを用いてもよく、2種以上を用いてもよい。なかでも、所望の波長光を効果的に吸収できる点から、近赤外吸収色素および可視光吸収色素

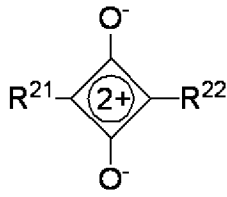
として、シアニン系色素、スクアリリウム化合物、クロコニウム化合物、ジピロメテン系色素、およびフタロシアニン化合物から選ばれる少なくとも1種を用いることが好ましい。近赤外線吸収色素としては、近赤外領域の光を効果的に吸収し、可視光透過率を高めることが容易な点から、スクアリリウム化合物、クロコニウム化合物、およびフタロシアニン化合物から選ばれる少なくとも1種を用いることが好ましい。

[0089] 樹脂組成物中に近赤外線吸収色素および／または可視光吸収色素が含まれる場合、樹脂組成物中の近赤外線吸収色素と可視光吸収色素の含有量は、所望の性能を発現させる点から、樹脂組成物の固形分100質量%中、0.01質量%以上であることが好ましく、0.03質量%以上がより好ましく、0.1質量%以上がさらに好ましい。また、樹脂組成物の成形性や成膜性等を高める点から、樹脂組成物中の近赤外線吸収色素と可視光吸収色素の含有量は、樹脂組成物の固形分100質量%中、25質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましく、15質量%以下がさらに好ましい。なお、エチレン化合物と近赤外線吸収色素と可視光吸収色素との合計含有量（あるいはさらに他の紫外線吸収剤を合わせた合計含有量）は、樹脂組成物の固形分100質量%中、30質量%以下となることが好ましく、25質量%以下がより好ましく、20質量%以下がさらに好ましい。

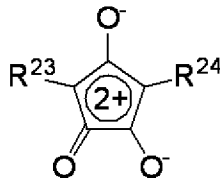
[0090] 樹脂組成物を、可視光領域の光を優先的に透過させる光選択透過フィルタ一用の樹脂組成物として用いるような場合は、近赤外線吸収色素として、例えば下記式(11)で表されるスクアリリウム化合物または下記式(12)で表されるクロコニウム化合物を用いることが好ましい。下記式(11)および式(12)において、 $R^{21} \sim R^{24}$ はそれぞれ独立して、下記式(13)または式(14)で示される基を表す。

[0091]

[化9]

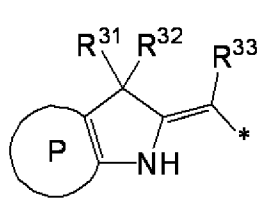


(11)

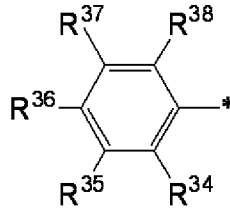


(12)

[0092] [化10]



(13)



(14)

[0093] 式(13)中、環Pは、置換基を有していてもよい芳香族炭化水素環、芳香族複素環、またはこれらの環構造を含む縮合環を表し、 $R^{31} \sim R^{33}$ はそれぞれ独立して、水素原子、有機基または極性官能基を表し、 $R^{32}$ と $R^{33}$ は互いに連結して環を形成してもよい。式(14)中、 $R^{34} \sim R^{38}$ はそれぞれ独立して、水素原子、有機基または極性官能基を表し、 $R^{34}$ と $R^{35}$ 、 $R^{35}$ と $R^{36}$ 、 $R^{36}$ と $R^{37}$ 、 $R^{37}$ と $R^{38}$ はそれぞれ、互いに連結して環を形成していてもよい。\*は、式(11)中の4員環または式(12)中の5員環との結合部位を表す。

[0094]  $R^{31} \sim R^{38}$ の有機基と極性官能基の詳細は、上記の $R^4$ の有機基と極性官能基の説明が参照される。 $R^{31} \sim R^{38}$ が独立した基である場合、 $R^{31} \sim R^{38}$ はそれぞれ独立して、水素原子、アルキル基、アリール基、アラルキル基、アミノ基、アミド基またはヒドロキシ基であることが好ましい。これらの基の詳細は、上記の $R^4$ に関する説明が参照される。

[0095]  $R^{32} \sim R^{38}$ から形成される各環構造としては、炭化水素環や複素環が挙げられ、これらの環構造は芳香族性を有していても有していなくてもよいが、非芳香族炭化水素環または非芳香族複素環であることが好ましい。非芳香族炭化水素環としては、例えば、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン等のシクロアルカン；シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘキサ

ジエン（例えば、1,3-シクロヘキサジエン）、シクロヘプテン、シクロヘプタジエン等のシクロアルケン等が挙げられる。非芳香族複素環としては、前記に説明したような炭化水素環の環を構成する炭素原子の1個以上が、N（窒素原子）、S（硫黄原子）およびO（酸素原子）から選ばれる少なくとも1種以上の原子に置き換わった環が挙げられる。非芳香族複素環としては、例えば、ピロリジン環、テトラヒドロフラン環、テトラヒドロチオフェン環、ピペリジン環、テトラヒドロピラン環、テトラヒドロチオピラン環、モルホリン環、ヘキサメチレンイミン環、ヘキサメチレンオキシド環、ヘキサメチレンスルフィド環、ヘプタメチレンイミン環等が挙げられる。

[0096] 式(13)の基において、 $R^{32}$ と $R^{33}$ が連結して形成される環構造としては、4～9員の不飽和炭化水素環であることが好ましく、なかでもシクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン等のシクロアルカンモノエンがより好ましい。このように式(13)の基が構成されていれば、赤色～近赤外領域の吸収波形のショルダーピークが低減され、吸収ピークがシャープなものとなる。

[0097] 式(13)の環Pの芳香族炭化水素環としては、ベンゼン環、ナフタレン環、フェナントレン環、アントラセン環、フルオランテン環、シクロテトラデカヘプタエン環等が挙げられる。芳香族炭化水素環は、環構造を1個のみ有するものであってもよく、2個以上の環構造が縮合したものであってもよい。環Pの芳香族複素環は、N（窒素原子）、O（酸素原子）およびS（硫黄原子）から選ばれる1種以上の原子を環構造に含み、芳香族性を有するものであり、例えば、フラン環、チオフェン環、ピロール環、ピラゾール環、オキサゾール環、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、プリン環、プテリジン環等が挙げられる。芳香族複素環は、環構造を1個のみ有するものであってもよく、2個以上の環構造が縮合したものであってもよい。環Pのこれらの環構造を含む縮合環は、芳香族炭化水素環と芳香族複素環とが縮環した構造を有するものであり、例えば、インドール環、イソインドール環、ベンゾイミダゾール環、キノ

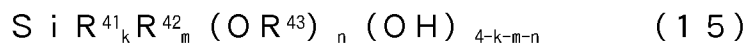
リン環、ベンゾピラン環、アクリジン環、キサントレン環、カルバゾール環等が挙げられる。環Pの $\pi$ 共役系を適宜設定することにより、赤色～近赤外領域の吸収波長を容易に調整することができる。

- [0098] 環Pは置換基を有していてもよく、当該置換基としては上記に説明した有機基や極性官能基が挙げられる。環Pが置換基を有する場合、その数は1～3が好ましく、1～2がより好ましく、さらに好ましくは1である。環Pは置換基を有さなくてもよい。
- [0099] 式(13)の基を有するスクアリリウム化合物およびクロコニウム化合物の詳細は、特開2016-74649号公報の記載が参照される。
- [0100] 式(14)で表される基においては、 $R^{35}$ と $R^{36}$ が連結して環を形成していることが好ましく、さらに $R^{36}$ と $R^{37}$ が連結して環を形成していてもよい。この場合、少なくとも $R^{34}$ と $R^{38}$ は独立した基となる。このように式(14)の基が構成されていれば、赤色～近赤外領域の吸収ピークがシャープなものとなる。なお、 $R^{35}$ と $R^{36}$ から形成される環構造や $R^{36}$ と $R^{37}$ から形成される環構造の環員数は5以上が好ましく、6以上がより好ましく、また12以下が好ましく、10以下がより好ましく、8以下がさらに好ましい。
- [0101] 式(14)で表される基では、 $R^{36}$ がアミノ基であるか、アミノ基である $R^{36}$ が $R^{35}$ と連結して環を形成しているか、さらに $R^{37}$ とも連結して環を形成していることが好ましい。この場合、吸収極大波長が長波長側(例えば685 nm以上)にシフトして、赤色領域の光の透過率を高めて、透過光の色味を実際のものに近付けることができる。
- [0102] 式(14)で表される基を有するスクアリリウム化合物およびクロコニウム化合物は、スクアリリウム骨格またはクロコニウム骨格の両側のベンゼン環が連結基によって連結していてもよい。そのような化合物としては、例えば特開2015-176046号公報に開示されるスクアリリウム化合物が示される。
- [0103] 樹脂組成物は、支持体(基板)上に樹脂層を形成した際の密着性を高める観点から、シランカップリング剤、シランカップリング剤の加水分解物、お

よびシランカップリング剤の加水分解縮合物から選ばれる少なくとも1種（以下、これらをまとめて「特定シラン化合物」と称する場合がある）を含有することが好ましい。ここで用いられるシランカップリング剤としては、エポキシ基、アミノ基、またはメルカプト基を含有するシランカップリング剤が好ましく、なかでもエポキシ基含有シランカップリング剤が好ましい。このようなシランカップリング剤を用いれば、樹脂組成物中にエチレン化合物が含まれることと相まって、樹脂層の支持体への密着性を高めることができる。

[0104] エポキシ基含有シランカップリング剤としては、エポキシ基とアルコキシシリル基を有する化合物を用いることができる。エポキシ基含有シランカップリング剤には、エポキシ基が1つのみ含まれていてもよく、複数含まれていてもよく、またアルコキシシリル基が1つのみ含まれていてもよく、複数含まれていてもよい。

[0105] エポキシ基含有シランカップリング剤がアルコキシシリル基を1つのみ含むものである場合、当該シランカップリング剤としては、下記式（15）で表されるエポキシ基を有するアルコキシシランが好ましく用いられる。



[0106] 式（15）中、 $R^{41}$ はエポキシ基含有基を表し、 $R^{42}$ と $R^{43}$ はそれぞれ独立してアルキル基を表し、 $k$ は1～3の整数を表し、 $m$ は0～2の整数を表し、 $n$ は1～3の整数を表す。 $k$ が2以上のとき、複数の $R^{41}$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $m$ が2のとき、複数の $R^{42}$ は互いに同一であっても異なってもよく、 $n$ が2以上のとき、複数の $OR^{43}$ は互いに同一であっても異なってもよい。 $R^{41}$ と $R^{42}$ と $OR^{43}$ と $OH$ は、それぞれ $Si$ に直接結合する基である。

[0107] 式（15）において、 $R^{41}$ のエポキシ基含有基としては、エポキシ基を含むものであれば特に限定されず、グリシドキシ基含有基やシクロアルケンオキサイド（脂環式エポキシ基）含有基が挙げられる。グリシドキシ基やシクロアルケンオキサイドは、アルキレン基（好ましくは炭素数1～10のアルキ

レン基)等の連結基を介してケイ素原子に結合していてもよい。R<sup>41</sup>にはエポキシ基が1つのみ含まれていることが好ましい。R<sup>41</sup>のエポキシ基含有基としては、グリシドキシ基、3-グリシドキシプロピル基、8-(グリシドキシ)-n-オクチル基、3,4-エポキシシクロヘキシル基、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル基等が挙げられる。なお、樹脂層の支持体への密着性を高める観点から、R<sup>41</sup>に含まれるエポキシ基はケイ素原子との距離が離れすぎないことが好ましく、例えばグリシドキシ基やシクロアルケンオキサイドは、ケイ素原子に直接結合しているか、炭素数1~6のアルキレン基を介してケイ素原子に結合していることが好ましい。

[0108] 式(15)において、R<sup>42</sup>とR<sup>43</sup>のアルキル基は、炭素数1~6が好ましく、より好ましくは1~4であり、さらに好ましくは1~3である。R<sup>42</sup>としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基が好ましく挙げられる。OR<sup>43</sup>としては、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、イソプロポキシ基が好ましく挙げられる。

[0109] 式(15)において、kは1または2が好ましく、1がより好ましく、これにより樹脂層の支持体への密着性を高めやすくなる。また、mは0または1が好ましく、0がより好ましく、nは2または3が好ましい。

[0110] エポキシ基含有シランカップリング剤がアルコキシシリル基を複数含むものである場合、当該シランカップリング剤としては、ポリマー型多官能エポキシ基含有シランカップリング剤(以下、単に「ポリマー型シランカップリング剤」と称する場合がある)を用いることができる。ポリマー型シランカップリング剤は、有機ポリマー鎖にエポキシ基含有基とアルコキシシリル基含有基が結合した構造を有しており、1分子中にアルコキシシリル基を複数含むとともに、エポキシ基も複数含むことができる。なお、ポリマー型シランカップリング剤の有機鎖にはポリシロキサンは含まれない。ポリマー型シランカップリング剤は、このように1分子中にアルコキシシリル基とエポキシ基を複数有することができるため、樹脂や支持体との反応点が多く形成され、樹脂層の支持体への密着性を高めることができる。

[0111] エポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解物は、当該シランカップリング剤に含まれるアルコキシシリル基を加水分解によりシラノール基に変換することで得ることができる。また、エポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解縮合物は、当該シランカップリング剤の加水分解物に含まれるシラノール基を脱水縮合させてシロキサン結合（ $-Si-O-Si-$ ）を形成することにより得ることができる。通常シランカップリング剤を加水分解させると、シランカップリング剤の加水分解物が得られるとともに、当該加水分解物に含まれるシラノール基の脱水縮合反応も起こることにより、シランカップリング剤の加水分解縮合物も容易に得られる。シランカップリング剤の加水分解縮合物は、同種のシランカップリング剤の加水分解物の脱水縮合物であってもよく、異種のシランカップリング剤の加水分解物の脱水縮合物であってもよい。

[0112] 樹脂層の支持体への密着性を高める観点から、樹脂組成物は、少なくともエポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解物または加水分解縮合物を含有することが好ましい。より好ましくは、樹脂組成物中に、エポキシ基を有するアルコキシシラン（例えば、上記式（15）で表されるアルコキシシラン）の加水分解物または加水分解縮合物が含まれ、さらに好ましくは、エポキシ基を有するアルコキシシラン（例えば、上記式（15）で表されるアルコキシシラン）の加水分解縮合物が含まれる。この場合の脱水縮合物としては、例えば、樹脂組成物に含まれる特定シラン化合物の重量平均分子量を測定したときに、五量体相当（ただし、アルコキシ基は全て水酸基になっているとする）の分子量以下となることが好ましく、四量体相当の分子量以下となることがより好ましい。当該重量平均分子量の具体的な値としては、例えば、300以上が好ましく、また1000以下が好ましく、800以下がより好ましく、600以下がさらに好ましい。また、特性シラン化合物100質量%中のエポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解物と加水分解縮合物の合計含有割合は、10質量%以上が好ましく、30質量%以上がより好ましく、50質量%以上がさらに好ましい。

- [0113] 樹脂組成物中の特定シラン化合物の含有量は、樹脂組成物の固形分100質量%中、0.1質量%以上が好ましく、0.5質量%以上がより好ましく、1質量%以上がさらに好ましく、また20質量%以下が好ましく、10質量%以下がより好ましく、5質量%以下がさらに好ましい。
- [0114] 樹脂組成物中の特定シラン化合物の含有量は、ガスクロマトグラフィーや高速液体クロマトグラフィーにより求めることができる。ガスクロマトグラフィーや高速液体クロマトグラフィーにより樹脂組成物に含まれる特定シラン化合物を種類ごとに定量し、その総和から特定シラン化合物の含有量を求めることができる。シランカップリング剤の脱水縮合物（二量体や三量体等のオリゴマー）が含まれる場合は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー分析などを組み合わせて、脱水縮合物の存在形態の判断材料とすることもできる。例えば、エポキシ基含有シランカップリング剤を加水分解またはさらに脱水縮合する場合などは、初期に用いたシランカップリング剤の量から、加水分解またはさらに脱水縮合した後のその残存量を差し引くことで、その加水分解物と加水分解縮合物の含有量を求めることができる。
- [0115] 樹脂組成物は、溶媒を含有するものであってもよい。例えば、樹脂組成物が塗料化された樹脂組成物である場合は、溶媒を含むことにより樹脂組成物の塗工が容易になる。塗料化された樹脂組成物は、例えば、エチレン化合物を樹脂成分を含む溶媒に溶解させたり、エチレン化合物を樹脂成分を含む溶媒（分散媒）に分散させることにより得ることができる。溶媒は、エチレン化合物の溶媒（溶剤）として機能するものであっても、分散媒として機能するものであってもよい。溶媒としては、例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；PGMEA（2-アセトキシ-1-メトキシプロパン）、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールエチルエーテルアセテート等のグリコール誘導体類（エーテル化合物、エステル化合物、エーテルエステル化合物等）；N,N-ジメチルアセトアミド等のアミド類；酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル等のエステル類；N-メチル

ーピロリドン（具体的には、1-メチル-2-ピロリドン等）等のピロリドン類；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；シクロヘキサン、ヘプタン等の脂肪族炭化水素類；テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジエチルエーテル、ジブチルエーテル等のエーテル類；メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類；等が挙げられる。これらの溶媒は、1種のみを用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0116] 溶媒の含有量としては、樹脂組成物100質量%中、例えば50質量%以上であることが好ましく、70質量%以上がより好ましく、また100質量%未満が好ましく、95質量%以下がより好ましい。溶媒の含有量をこのような範囲内に調整することにより、エチレン化合物濃度の高い樹脂組成物を得ることが容易になる。

[0117] 樹脂組成物は表面調整剤を含んでいてもよく、これにより、樹脂組成物を硬化して樹脂層を形成した際に、樹脂層にストライエーションや凹み等の外観上の欠陥を生じることを抑制することができる。表面調整剤の種類は特に限定されず、シロキサン系界面活性剤、アセチレングリコール系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アクリル系レベリング剤などを用いることができる。表面調整剤としては、例えば、ビックケミー社製のBYK（登録商標）シリーズや信越化学工業社製のKFシリーズ等を用いることができる。

[0118] 樹脂組成物は分散剤を含んでいてもよく、これにより、樹脂組成物中でのエチレン化合物等の分散性を安定化し、再凝集を抑制することができる。分散剤の種類は特に限定されず、エフカアディティブズ社製のE F K Aシリーズ、ビックケミー社製のBYK（登録商標）シリーズ、日本ルーブリゾール社製のソルスパス（登録商標）シリーズ、楠本化成社製のディスパロン（登録商標）シリーズ、味の素ファインテクノ社製のアジスパー（登録商標）シリーズ、信越化学工業社製のKPシリーズ、共栄社化学社製のポリフローシリーズ、ディーアイシー社製のメガファック（登録商標）シリーズ、サンノプロ社製のディスパーエイドシリーズ等を用いることができる。

[0119] 樹脂組成物には、必要に応じて、可塑剤、界面活性剤、粘度調整剤、消泡

剤、防腐剤、比抵抗調整剤、密着性向上剤等の各種添加剤が含まれていてもよい。

[0120] 樹脂組成物は、硬化することにより硬化物とすることができる。樹脂組成物は、樹脂成分の反応（例えば、重合反応や架橋反応）によって硬化するものであってもよく、樹脂組成物に含まれる溶媒が乾燥または加熱除去されることで硬化するものであってもよい。このような樹脂組成物としては、例えば、射出成形や押出成形等により成形することができる熱可塑性樹脂組成物や、スピンコート法、溶媒キャスト法、ロールコート法、スプレーコート法、バーコート法、ディップコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、インクジェット法、スリットコート法等により塗工できるよう塗料化された樹脂組成物を用いることができる。なお本発明において、「硬化」とは、樹脂組成物の流動性が低下して実質的に流動性を有しない状態を意味する。「硬化」には、樹脂の反応（例えば、重合反応や架橋反応）によって樹脂組成物が固まる場合や、樹脂組成物に含まれる溶媒が除去されて樹脂組成物が固まる場合などが含まれる。

[0121] 樹脂組成物が熱可塑性樹脂組成物である場合は、当該樹脂組成物を、射出成形、押出成形、真空成形、圧縮成形、ブロー成形等を行うことにより硬化物を得ることができる。この方法では、樹脂成分として熱可塑性樹脂を用い、当該熱可塑性樹脂にエチレン化合物を配合し、加熱成形することにより成形品が得られる。例えば、ベース樹脂の粉体またはペレットにエチレン化合物を添加し、150℃～350℃程度に加熱し、溶解させた後、成形するとよい。成形品の形状は特に限定されるものではないが、板状、シート状、粒状、粉状、塊状、粒子凝集体状、球状、楕円球状、レンズ状、立方体状、柱状、棒状、錐形状、筒状、針状、繊維状、中空糸状、多孔質状等が挙げられる。また樹脂を混練する際に、可塑剤等の通常の樹脂成形に用いる添加剤を加えてもよい。

[0122] 樹脂組成物が塗料化された樹脂組成物である場合は、エチレン化合物と樹脂成分を含む液状またはペースト状の樹脂組成物を、基材（例えば、樹脂板

、フィルム、ガラス板等)上に塗工することで、厚さ200 $\mu$ m以下のフィルム状や、厚さ200 $\mu$ m超のシート状の硬化物を得ることができる。このようにして得られた硬化物は、基材から剥離してフィルムやシートとして取り扱うこともできるし、基材と一体化して取り扱うこともできる。

[0123] 樹脂組成物の硬化物は、単一の樹脂層(樹脂組成物が硬化して形成された層)から構成されていてもよく、複数の樹脂層から構成されていてもよい。硬化物が基材と一体化して取り扱われる場合は、硬化物は基材の一方面のみに形成されてもよく、両面に形成されてもよい。なお、硬化物と基材とが一体化したものは、樹脂組成物から形成された成形体を基材と熱圧着したり化学結合することによっても形成することができる。

[0124] 本発明のエチレン化合物は耐熱性に優れることから、熱可塑性樹脂に配合してこれを加熱成形した場合や熱圧着や化学結合により支持体と一体化させたりした場合でも、紫外線吸収効果を好適に発揮させることができる。また、高温での熱硬化反応が必要な樹脂(例えば、ポリイミド前駆体、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等)や高温での乾燥が必要な樹脂(例えば、高沸点溶媒を含有する樹脂やガラス転移温度が高い樹脂)を用いて成形した場合でも、エチレン化合物の優れた耐熱性により、紫外線吸収効果を好適に発揮させることができる。

[0125] 本発明のエチレン化合物を含有する紫外線吸収剤や樹脂組成物やその硬化物は、コートガラス、樹脂ガラス、内外装材等の建材、塗料、接着剤、自動車部品、食品、医薬品、化粧品、化学薬品等を入れるための容器、各種フィルム(保護フィルム、光学フィルム、位相差フィルム、包装用フィルム、農業用フィルム等)、各種レンズ(サングラス、ゴーグル、ブルーライトカット用眼鏡、医療用保護眼鏡等)、電線等において使用される電話線ケーブルシース材、紫外線を光源とする照射装置用部材、繊維、ディスプレイ部材、タッチパネル、光学フィルター部材、光学センサー部材、カバーガラスやカバーパネル等の表面保護部材、人体への有害光線を除去するフィルター部材、各種センサー部材(誤作動防止含む)、照明部材、太陽電池部材、看板、

標識などに用いることができる。

[0126] 本発明の樹脂組成物は、オプトデバイス用途、表示デバイス用途、機械部品、電気・電子部品等の様々な用途で用いられるフィルター形成用の樹脂組成物として好ましく使用できる。樹脂組成物は、例えば、紫外線カットフィルターや可視光領域の光を優先的に透過させる光選択透過フィルター等の光学フィルターに適用することができる。

[0127] 携帯電話用カメラ、デジタルカメラ、車載用カメラ、ビデオカメラ、表示素子（LED等）等の撮像装置には、被写体の光を電気信号等に変換して出力する撮像素子が通常使用されているが、このような撮像素子は、例えばCCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等の受光素子やレンズを備えるとともに、高性能化のため、画像処理等の妨げとなる光学ノイズ（例えばゴーストやフレア）を除去するための光選択透過フィルターが備えられる。このような光選択透過フィルターには、通常、高屈折率材料層と低屈折率材料層とを交互に積層した誘電体多層膜が設けられており、誘電体多層膜は、高屈折率材料層と低屈折率材料層の各層の厚みを調整することにより、所望の波長域の光の入射をカットすることができる。

[0128] しかし、誘電体多層膜は入射角によってカット波長域あるいは透過波長域が変化するため、入射角が垂直方向から斜め方向に変化すると、カット波長域や透過波長域が短波長側にシフトする。そのため誘電体多層膜では、斜め方向の入射光に対しては、所望の波長域の光を十分にカットできなかつたり、あるいは可視光領域の光線もカットして色味が変化する事態が生じうる。特に、撮像素子は近年、小型化とともに薄型化が強く求められており、これに伴いレンズと受光素子との距離が縮まることになるため、受光素子がより斜め方向からの入射光を受光する必要性が出てくる。この場合、カット波長域や透過波長域の入射角依存性がより強くなるため、従来はほとんど影響が出なかった短波長領域の光、すなわち紫外～紫色領域の光の短波長側へのシフトが顕在化することとなる。

[0129] 本発明の樹脂組成物は上記に説明したエチレン化合物を含有しており、このエチレン化合物は紫外～紫色領域にシャープな吸収ピークを示すため、当該樹脂組成物から形成された光学フィルターは紫外～紫色領域の光を選択的に吸収でき、可視光領域の短波長側における入射角依存性を低減できるものとなる。さらに、樹脂組成物がエチレン化合物とともに近赤外線吸収色素も含有していれば、当該樹脂組成物から形成された光学フィルターは、可視光領域の短波長側と長波長側の両方における入射角依存性を低減できるものとなる。しかも、光学フィルターに含まれるエチレン化合物は耐熱性に優れるため、樹脂組成物を加熱成形あるいは加熱硬化する際や、蒸着により誘電体多層膜を設けるような場合でも、エチレン化合物の分解や揮散が抑えられ、紫外～紫色領域の光を効果的にカットできるものとなる。さらに、光学フィルターの保管や製造・加工（例えば蒸着や実装など）の際に紫外光にさらされても、当該紫外光に起因する樹脂成分や近赤外線吸収色素の劣化を抑制することができる。

[0130] 光学フィルターは、単一または複数の樹脂層から形成されてもよく、支持体と一体化されて形成されてもよい。支持体と一体化されたフィルターは、例えば、樹脂組成物を、支持体表面（または、支持体と樹脂層との間にバインダー層等の他の層を有する場合は、当該他の層の表面）にスピンコート法や溶媒キャスト法により塗布し、乾燥または硬化することにより形成することができる。また、支持体に対して、樹脂組成物から形成された面状成形体を熱圧着することによりフィルターを形成してもよい。

[0131] 樹脂組成物から形成された樹脂層は、支持体の一方面のみに設けられてもよく、両面に設けられてもよい。樹脂層の厚さは特に限定されないが、所望の近赤外線カット性能を確保する点から、例えば $0.5\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $1\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $2\ \mu\text{m}$ 以上がさらに好ましく、また $1\ \text{mm}$ 以下が好ましく、 $500\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $200\ \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。支持体上に塗料化された樹脂組成物を塗工するなどして樹脂層を形成する場合は、支持体によってフィルターの強度を確保することができるた

め、樹脂層の厚さをさらに薄くすることができる。支持体上に樹脂層を形成する場合の樹脂層の厚さは、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。

[0132] 支持体としては、樹脂板、樹脂フィルム、ガラス板等の透明基板を用いることが好ましい。支持体に用いられる樹脂板または樹脂フィルムは、例えば、上記に説明した樹脂成分から形成されたものが好ましく用いられる。光学フィルターの耐熱性を高める観点からは、支持体としてガラス基板を用いることが好ましく、このように形成された光学フィルターは、例えば、半田リフローにより電子部品に実装することが可能となる。またガラス基板は、高温にさらされても割れや反りが起こりにくいため、樹脂層との密着性を確保しやすくなる。支持体としてガラス基板を用いる場合は、支持体と樹脂層の間に、例えばシランカップリング剤から形成されたバインダー層を設けてもよく、これにより樹脂層とガラス基板との密着性を高めることができる。

[0133] 支持体（基板）の厚みは、例えば、強度を確保する点から、 $0.05\ \text{mm}$ 以上が好ましく、 $0.1\ \text{mm}$ 以上がより好ましく、また薄型化の点から、 $0.4\ \text{mm}$ 以下が好ましく、 $0.3\ \text{mm}$ 以下がより好ましい。

[0134] 樹脂組成物から形成された樹脂層には、第2の樹脂層として、当該樹脂層と同一または異なる樹脂から構成された保護層を積層させてもよい。保護層を設けることにより、樹脂層に含まれるエチレン化合物の耐久性（耐分解性）を高めることができる。保護層は、樹脂層の一方面のみに設けられてもよく、両面に設けられてもよい。樹脂層が支持体上に設けられる場合は、保護層は、樹脂層の支持体とは反対側の面に設けられることが好ましい。

[0135] 光学フィルターは、蛍光灯等の映り込みを低減する反射防止性や防眩性を有する層（反射防止膜）、傷付き防止性能を有する層、その他の機能を有する透明基材等を有していてもよい。光学フィルターは、樹脂層上に紫外線反射膜や近赤外線反射膜を有していてもよい。紫外線反射膜や近赤外線反射膜は、樹脂層よりも入光側に設けられていることが好ましい。光学フィルター

に紫外線反射膜や近赤外線反射膜が設けられていれば、光学フィルターの透過光から紫外線や近赤外線をよりカットすることができる。紫外線反射膜と近赤外線反射膜は、1つで紫外線反射機能と近赤外線反射機能を有するものであってもよい。

[0136] 紫外線反射膜、近赤外線反射膜、反射防止膜（可視光反射防止膜）は、高屈折率材料層と低屈折率材料層とを交互に積層した誘電体多層膜から構成することができる。従って、このような機能を光学フィルターに付与する場合は、光学フィルターは誘電体多層膜を有することが好ましい。高屈折率材料層を構成する材料としては、屈折率が1.7以上の材料を用いることができ、屈折率の範囲が通常1.7～2.5の材料が選択される。高屈折率材料層を構成する材料としては、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化ランタン、酸化イットリウム、酸化インジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化錫、酸化ビスマス等の酸化物；窒化ケイ素等の窒化物；前記酸化物や前記窒化物の混合物やそれらにアルミニウムや銅等の金属や炭素をドーピングしたもの（例えば、スズドーピング酸化インジウム（ITO）、アンチモンドーピング酸化スズ（ATO））等が挙げられる。低屈折率材料層を構成する材料としては、屈折率が1.6以下の材料を用いることができ、屈折率の範囲が通常1.2～1.6の材料が選択される。低屈折率材料層を構成する材料としては、例えば、二酸化ケイ素（シリカ）、アルミナ、フッ化ランタン、フッ化マグネシウム、六フッ化アルミニウムナトリウム等が挙げられる。

[0137] 光学フィルターはまた、アルミ蒸着膜、貴金属薄膜、酸化インジウムを主成分とし酸化スズを少量含有させた金属酸化物微粒子を分散させた樹脂膜等を有していてもよい。

[0138] 光学フィルターの厚みは、例えば、1mm以下であることが好ましい。これにより、例えば、撮像素子の小型化への要請に十分に応えることができる。光学フィルターの厚みは、より好ましくは500 $\mu$ m以下、さらに好ましくは300 $\mu$ m以下、さらにより好ましくは150 $\mu$ m以下であり、また30 $\mu$ m以上が好ましく、50 $\mu$ m以上がさらに好ましい。

[0139] 光学フィルターは、イメージセンサー（撮像素子）、照度センサー、近接センサー等のセンサーの構成部材の一つとして用いることができる。例えばイメージセンサーは、被写体の光を電気信号等に変換して出力する電子部品として用いられ、CCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等が挙げられる。イメージセンサーは、携帯電話用カメラ、デジタルカメラ、車載用カメラ、監視カメラ、表示素子（LED等）等に用いることができる。センサーは、上記の光学フィルターを1または2以上含み、必要に応じて、さらに他のフィルター（例えば、可視光線カットフィルター、赤外線カットフィルター、紫外線カットフィルター等）やレンズを有していてもよい。

[0140] 本願は、2017年7月6日に出願された日本国特許出願第2017-132977号に基づく優先権の利益を主張するものである。2017年7月6日に出願された日本国特許出願第2017-132977号の明細書の全内容が、本願に参考のため援用される。

## 実施例

[0141] 以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記実施例によって制限を受けるものではなく、前・後記の趣旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも可能であり、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。

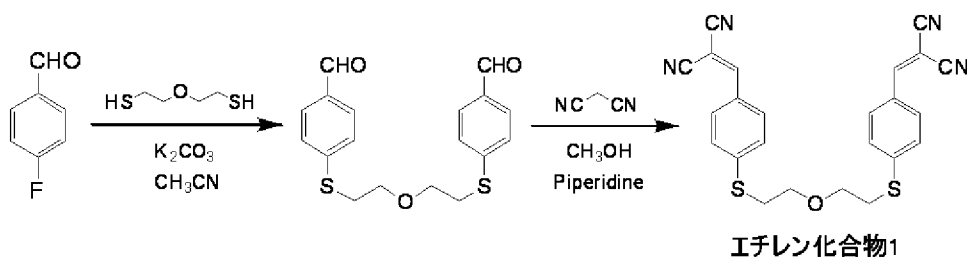
[0142] (1) 化合物の合成

(1-1) 合成例1：エチレン化合物1の合成

200 mLの4口フラスコに、4-フルオロベンズアルデヒド4.98 g (0.039 mol)、ビス(2-メルカプトエチル)エーテル2.72 g (0.020 mol)、炭酸カリウム10.86 g (0.079 mol)、アセトニトリル74 gを仕込み、窒素流通下(10 mL/min)、攪拌羽を用いて攪拌しながら60°Cで12時間反応させた。反応終了後、減圧ろ過によって不溶分をろ別した後、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた濃縮物を200 mLの4口フラスコに入れ、そこにマロノニトリル5

、1.9 g (0.079 mol)、ピペリジン3.32 g (0.039 mol)、メタノール68 gを加え、還流条件下で4時間反応させた。反応終了後、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、得られた濃縮物をカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:クロロホルム)によって精製を行い、エチレン化合物1を6.2 g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は71.3 mol%であった。得られた化合物は、約5 mgを分取して所定量の重水素化溶媒(重クロロホルムまたは重ジメチルスルホキシド)に希釈し、<sup>1</sup>H-NMR測定することにより、構造を特定した。

[0143] [化11]



[0144] (1-2) 合成例2: エチレン化合物2の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりにシアノ酢酸メチルを用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表1に示すエチレン化合物2を15.9 g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は87.4 mol%であった。

[0145] (1-3) 合成例3: エチレン化合物3の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりにマロン酸ジメチルを用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表1に示すエチレン化合物3を3.4 g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は35.7 mol%であった。

[0146] (1-4) 合成例4: エチレン化合物4の合成

合成例3において、ピペリジンと等量モルの酢酸を追加して用いたこと以外、合成例3と同様の手順により表1に示すエチレン化合物4を6.1 g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は80.0 mol%であった。

## [0147] (1-5) 合成例5：エチレン化合物5の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりにシアノ酢酸ブチルを用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表1に示すエチレン化合物5を1.3g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は14.8mol%であった。

## [0148] (1-6) 合成例6：エチレン化合物6の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりにシアノ酢酸イソブチルを用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表1に示すエチレン化合物6を1.6g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は18.1mol%であった。

## [0149] (1-7) 合成例7：エチレン化合物7の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりにシアノ酢酸2-エチルヘキシルを用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表1に示すエチレン化合物7を2.5g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は24.2mol%であった。

## [0150] (1-8) 合成例8：エチレン化合物8の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりにメルドラム酸を用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表1に示すエチレン化合物8を5.8g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は49.1mol%であった。

## [0151] (1-9) 合成例9：エチレン化合物9の合成

合成例1において、マロノニトリルの代わりに1,3-ジメチルバルビツール酸を用いたこと以外は、合成例1と同様の手順により表2に示すエチレン化合物9を7.3g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は58.9mol%であった。

## [0152] (1-10) 合成例10：エチレン化合物10の合成

合成例2において、ビス(2-メルカプトエチル)エーテルの代わりにエチレングリコールビス(2-メルカプトエチル)エーテルを用いたこと以外

は、合成例2と同様の手順により表2に示すエチレン化合物10を3.8g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は75.6mol%であった。

[0153] (1-11) 合成例11：エチレン化合物11の合成

合成例3において、ビス(2-メルカプトエチル)エーテルの代わりにエチレングリコールビス(2-メルカプトエチル)エーテルを用いたこと以外は合成例3と同様の手順により表2に示すエチレン化合物11を1.1g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は25.2mol%であった。

[0154] (1-12) 合成例12：エチレン化合物12の合成

合成例6において、ビス(2-メルカプトエチル)エーテルの代わりにエチレングリコールビス(2-メルカプトエチル)エーテルを用いたこと以外は、合成例6と同様の手順により表2に示すエチレン化合物12を4.6g得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は79.6mol%であった。

[0155] (1-13) 合成例13：エチレン化合物13の合成

200mLの4口フラスコに、4-クロロベンズアルデヒド4.61g(0.0328mol)、エチレングリコールビス(2-メルカプトエチル)エーテル2.92g(0.016mol)、炭酸カリウム6.63g(0.048mol)、テトラブチルアンモニウムブロミド0.52g(0.0016mol)、アセトニトリル30.11gを仕込み、窒素流通下(10mL/min)、攪拌羽を用いて攪拌しながら75℃で6時間反応させた。反応終了後、減圧ろ過によって不溶分をろ別した後、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた濃縮物を200mLの4口フラスコに入れ、そこにマロン酸7.37g(0.071mol)、ピペリジン0.61g(0.007mol)、ピリジン15gを加え、還流条件下で2時間反応させた。反応終了後、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、得られた濃縮物をカラムクロマトグラフィー(展開溶媒：クロロホルム)によって精製を行い、表

2に示すエチレン化合物13を7.0g得た。4-クロロベンズアルデヒドに対する収率は92.0mol%であった。得られた化合物は、約5mgを分取して所定量の重水素化溶媒（重クロロホルムまたは重ジメチルスルホキシド）に希釈し、<sup>1</sup>H-NMR測定することにより、構造を特定した。

[0156] (1-14) 合成例14：エチレン化合物14の合成

200mLの4口フラスコに、合成例13で得られたエチレン化合物13を4.75g(0.010mol)、p-トルエンスルホン酸一水和物0.19g(0.001mol)、1-ブタノール80gを仕込み、窒素流通下(10mL/min)、攪拌羽を用いて攪拌しながら還流条件下で5時間反応させた。反応終了後、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、得られた濃縮物をカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム）によって精製を行い、表2に示すエチレン化合物14を4.9g得た。4-クロロベンズアルデヒドに対する収率は83.5mol%であった。得られた化合物は、約5mgを分取して所定量の重水素化溶媒（重クロロホルムまたは重ジメチルスルホキシド）に希釈し、<sup>1</sup>H-NMR測定することにより、構造を特定した。

[0157] (1-15) 合成例15：比較エチレン化合物1の合成

200mLの4口フラスコに、4-フルオロベンズアルデヒド3.85g(0.031mol)、4-クロロベンジルメルカプタン5.02g(0.031mol)、炭酸カリウム8.57g(0.062mol)、アセトニトリル36gを仕込み、窒素流通下(10mL/min)、攪拌羽を用いて攪拌しながら60℃で12時間反応させた。反応終了後、減圧ろ過によって不溶分をろ別した後、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた濃縮物を200mLの4口フラスコに入れ、そこにマロノニトリル4.10g(0.062mol)、ピペリジン2.64g(0.031mol)、メタノール41gを加え、還流条件下で4時間反応させた。反応終了後、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、得られた濃縮物をカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム）によって精製を行い、表2に示す比較エチレ

ン化合物 1 を 8.9 g 得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は 92.6 mol% であった。

[0158] (1-16) 合成例 16 : 比較エチレン化合物 2 の合成

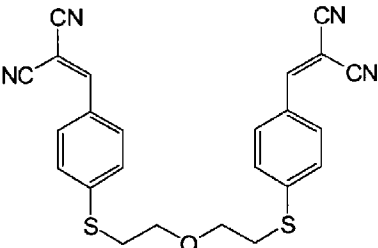
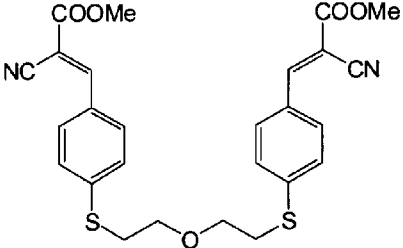
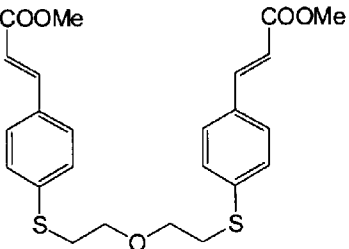
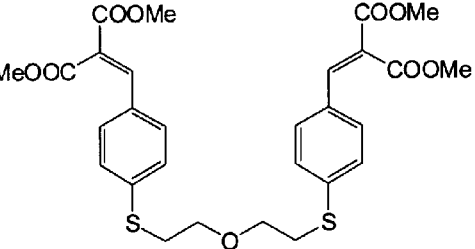
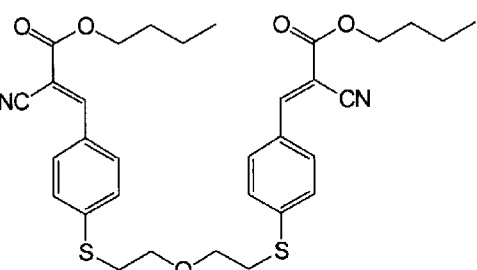
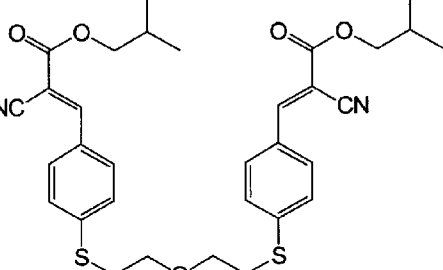
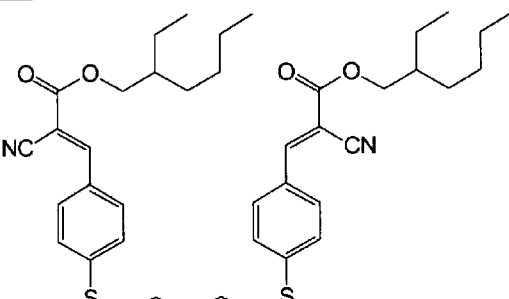
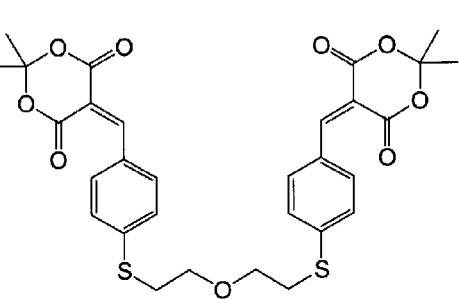
合成例 15 において、マロノニトリルの代わりにシアノ酢酸メチルを用いたこと以外は、合成例 15 と同様の手順により表 2 に示す比較エチレン化合物 2 を 1.7 g 得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は 29.9 mol% であった。

[0159] (1-17) 合成例 17 : 比較エチレン化合物 3 の合成

合成例 15 において、4-クロロベンジルメルカプタンの代わりに 4-イソプロピルベンゼンチオールを用いたこと以外は、合成例 15 と同様の手順により表 2 に示す比較エチレン化合物 3 を 3.5 g 得た。4-フルオロベンズアルデヒドに対する収率は 71.9 mol% であった。

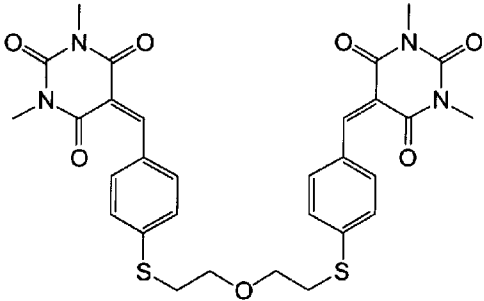
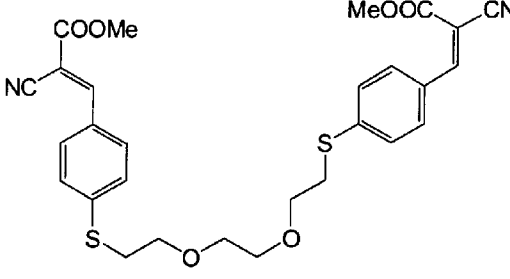
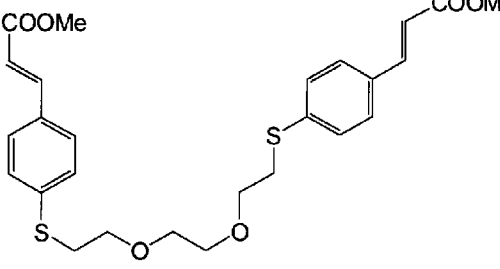
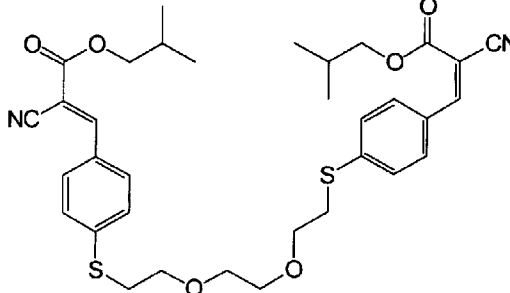
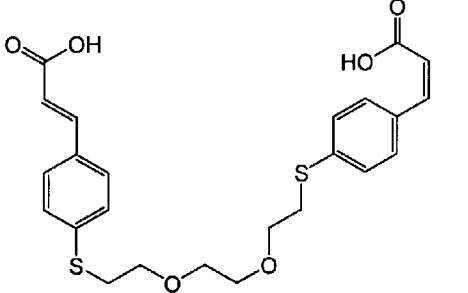
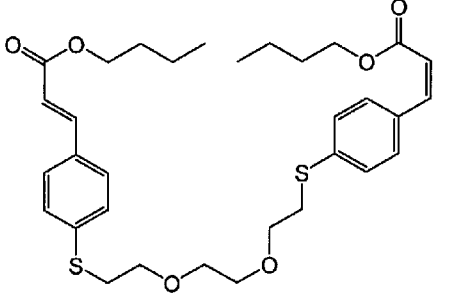
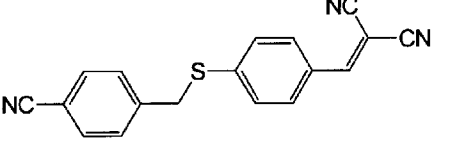
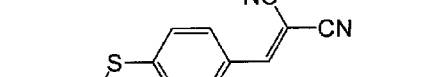
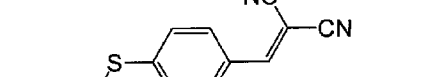
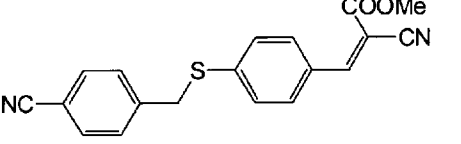
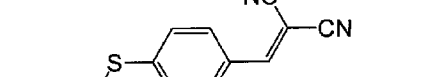
[0160]

[表1]

<p style="text-align: center;">エチレン化合物1</p> 	<p style="text-align: center;">エチレン化合物2</p> 
<p style="text-align: center;">エチレン化合物3</p> 	<p style="text-align: center;">エチレン化合物4</p> 
<p style="text-align: center;">エチレン化合物5</p> 	<p style="text-align: center;">エチレン化合物6</p> 
<p style="text-align: center;">エチレン化合物7</p> 	<p style="text-align: center;">エチレン化合物8</p> 

[0161]

[表2]

<p>エチレン化合物9</p> 	<p>エチレン化合物10</p> 
<p>エチレン化合物11</p> 	<p>エチレン化合物12</p> 
<p>エチレン化合物13</p> 	<p>エチレン化合物14</p> 
<p>比較エチレン化合物1</p> 	<p>比較エチレン化合物3</p> 
<p>比較エチレン化合物2</p>	<p>比較エチレン化合物3</p> 
<p>比較エチレン化合物2</p> 	<p>比較エチレン化合物3</p> 

[0162] (2) エポキシ樹脂 (EP樹脂) 組成物の調製

(2-1) 硬化触媒の調製

国際公開第1997/031924号に記載された合成法に従って、TP

B (トリス (ペンタフルオロフェニル) ボラン) 含有量 7% の安藤パラケミー社製アイソパー (登録商標) E 溶液 255 g を調製した。この溶液に水を 60°C で滴下して白色結晶を析出させ、これを室温まで冷却した後、吸引ろ過し、n-ヘプタンで洗浄した。得られたケーキを 60°C で減圧乾燥し、白色結晶である TPB・水錯体 (TPB 含有粉末) を 18.7 g 得た。この錯体は水分量 9.2% (カールフィッシャー水分計) であり、TPB 含有率は 90.8% であった。乾燥後の錯体に対して<sup>19</sup>F-NMR 分析と GC 分析を実施したが、TPB 以外のピークは検出されなかった。得られた TPB・水錯体 2.0 g とトルエンを 1.1 g とを配合し、室温で 10 分間混合した。その後、2 mol/L アンモニア・エタノール溶液を 2.6 g 添加し、室温で 60 分間混合し、TPB 触媒の均一溶液とした。これをカチオン硬化触媒とした。

[0163] (2-2) シラン加水分解物溶液の調製

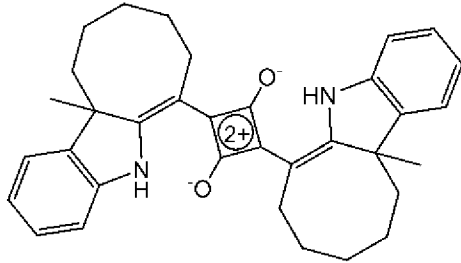
3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン (東レ・ダウコーニング社製、OFS-6040) 24.7 質量部と 2-プロパノール 32.1 質量部と蒸留水 3.4 質量部とを配合し、25°C で均一に混合した。そこに、ギ酸 1.54 質量部を加えて 90 分間混合し、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランの加水分解反応を進行させて、シラン加水分解物溶液を得た。

[0164] (2-3) エポキシ樹脂組成物 1 の調製

エポキシ樹脂として 2, 2-ビス (ヒドロキシメチル) -1-ブタノールの 1, 2-エポキシ-4-(2-オキシラニル) シクロヘキサン付加物 (ダイセル社製、EHPE3150) を 100 質量部、溶媒としてトルエン 150 質量部と 0-キシレン 75 質量部、近赤外線吸収色素として下記に示すスクアリリウム化合物 A (特開 2016-74649 号公報の実施例 1-18 に記載) を 8.9 質量部、合成例 2 で得られたエチレン化合物 2 を 8.4 質量部、表面調整剤としてビックケミー社製 BYK-306 (ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン) を 0.3 質量部配合し、40°C で均一に混合した。得られた混合物を 25°C に降温後、上記で得られたカチオン硬化触媒 2

． 5 質量部とシラン加水分解物溶液 10 質量部を加えて均一に混合し、これを孔径 0.45  $\mu\text{m}$  のフィルター（GLサイエンス社製、非水系 13N）でろ過して異物を取り除き、エポキシ樹脂組成物 1 を得た。

[0165] [化12]



スクアリリウム化合物A

[0166] (2-4) エポキシ樹脂組成物 2 の調製

上記のエポキシ樹脂組成物 1 の調製例において、近赤外線吸収色素を用いなかったこと、またエチレン化合物 2 の代わりにエチレン化合物 14 を用いたこと以外は、同様の手順によりエポキシ樹脂組成物 2 を得た。

[0167] (2-5) エポキシ樹脂組成物 3 の調製

上記のエポキシ樹脂組成物 1 の調製例において、エチレン化合物 2 の代わりに比較エチレン化合物 1 を用いたこと以外は、同様の手順によりエポキシ樹脂組成物 3 を得た。

[0168] (2-6) エポキシ樹脂組成物 4 の調製

上記のエポキシ樹脂組成物 1 の調製例において、エチレン化合物 2 の代わりに比較エチレン化合物 2 を用いたこと以外は、同様の手順によりエポキシ樹脂組成物 4 を得た。

[0169] (2-7) エポキシ樹脂組成物 5 の調製

上記のエポキシ樹脂組成物 1 の調製例において、エチレン化合物 2 の代わりに比較エチレン化合物 3 を用いたこと以外は、同様の手順によりエポキシ樹脂組成物 5 を得た。

[0170] (3) シクロオレフィン系樹脂（COP樹脂）組成物の調製

(3-1) シクロオレフィン系樹脂組成物 1 の調製

シクロオレフィン系樹脂（ポリプラスチックス社製、TOPAS（登録商

標) 5013) 126質量部をトルエン435質量部と $\alpha$ -キシレン439質量部の混合溶媒に加え、さらにそこに上記のスクアリリウム化合物Aを10質量部、合成例1で得られたエチレン化合物1を8.4質量部、表面調整剤としてビツケミー社製BYK-330(ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン)を0.52質量部加えて均一に混合し、シクロオレフィン系樹脂組成物1を得た。

[0171] (3-2) シクロオレフィン系樹脂組成物2の調製

上記のシクロオレフィン系樹脂組成物1の調製例において、エチレン化合物1の代わりに比較エチレン化合物1を用いたこと以外は、同様の手順によりシクロオレフィン系樹脂組成物2を得た。

[0172] (3-3) シクロオレフィン系樹脂組成物3の調製

上記のシクロオレフィン系樹脂組成物1の調製例において、エチレン化合物1の代わりに比較エチレン化合物3を用いたこと以外は、同様の手順によりシクロオレフィン系樹脂組成物3を得た。

[0173] (4) ポリアリレート樹脂(PAR樹脂)組成物の調製

(4-1) ポリアリレート樹脂の合成

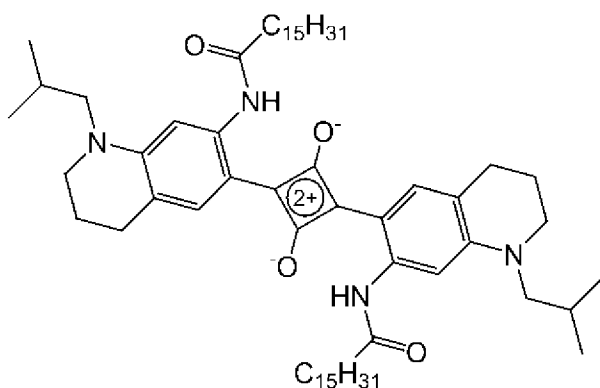
攪拌翼を備えた容量2リットルの反応容器に、2,2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン10.01g(0.044mol)、水酸化ナトリウム3.59g(0.090mol)、イオン交換水300gを仕込み、溶解させた後、そこにトリエチルアミン0.89g(0.009mol)を加えて溶解させた。テレフタル酸ジクロリド3.57g(0.021mol)とイソフタル酸ジクロリド3.57g(0.021mol)を500gの塩化メチレンに溶解させた溶液を滴下漏斗に入れ、これを前記反応容器に取り付けた。反応容器中の溶液を20℃に保ちながら攪拌し、滴下漏斗から塩化メチレン溶液を60分間かけて滴下した。さらにそこに、塩化ベンゾイル0.71g(0.005mol)を10gの塩化メチレンに溶解させた溶液を添加し、60分間攪拌した。得られた反応液に酢酸水溶液を加えて中和して、水相のpHを7にしてから分液漏斗を用いて油相と水相を分離した。得

られた油相を、攪拌下、メタノールに滴下してポリマーを再沈させ、沈殿をろ過により回収し、80℃オーブンで乾燥して白色固体のポリアリレート樹脂を得た。収量は11.5gであった。得られたポリアリレート樹脂の重量平均分子量(Mw)は33,780、数平均分子量(Mn)は8,130であった。ポリアリレート樹脂の重量平均分子量と数平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー測定により求めたポリスチレン換算の値である。

[0174] (4-2) ポリアリレート樹脂組成物1の調製

上記で得られたポリアリレート樹脂100質量部をトルエン283質量部とオーキシレン283質量部の混合溶媒に加え、さらにそこに近赤外線吸収色素として上記のスクアリリウム化合物Aを3.3質量部と下記に示すスクアリリウム化合物Bを1.1質量部、合成例12で得られたエチレン化合物12を8質量部、表面調整剤としてビックケミー社製BYK-330(ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン)を0.52質量部加えて均一に混合し、ポリアリレート樹脂組成物1を得た。

[0175] [化13]



スクアリリウム化合物B

[0176] (4-3) ポリアリレート樹脂組成物2の調製

上記で得られたポリアリレート樹脂100質量部をトルエン283質量部とオーキシレン283質量部の混合溶媒に加え、さらにそこに上記のスクアリリウム化合物Aを3.3質量部、合成例13で得られた比較エチレン化合物1を8.4質量部、表面調整剤としてビックケミー社製BYK-330(

ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン)を0.52質量部加えて均一に混合し、ポリアリレート樹脂組成物2を得た。

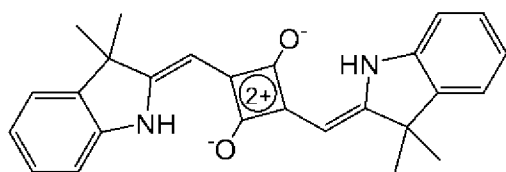
[0177] (4-4) ポリアリレート樹脂組成物3の調製

上記で得られたポリアリレート樹脂組成物1とエポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解溶液とを、前者：後者=99：1の質量比で25℃で均一に混合し、これを孔径0.1μmのフィルター（GLサイエンス社製、非水系13N）でろ過して異物を取り除くことで、ポリアリレート樹脂組成物3を得た。なお、エポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解溶液は、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（東レ・ダウコーニング社製、OFS-6040）24.7質量部と2-プロパノール32.1質量部と蒸留水3.4質量部とを配合し、25℃で均一に混合した後、ギ酸1.54質量部を加えて90分間混合し、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランの加水分解反応を進行させることにより調製した。

[0178] (4-5) ポリアリレート樹脂組成物4の調製

上記のポリアリレート樹脂組成物3の調製例において、スクアリリウム化合物Aおよびスクアリリウム化合物Bの代わりに可視光吸収色素として下記に示すスクアリリウム化合物C（Tetrahedron Letters, Vol.40, pp.4067-4068 (1999)の表1に開示されるProduct 3a）を用いたこと、またエチレン化合物12の代わりに合成例14で得られたエチレン化合物14を用いたこと以外は、ポリアリレート樹脂組成物3の調製例と同様の手順によりポリアリレート樹脂組成物4を得た。

[0179] [化14]



スクアリリウム化合物C

[0180] (4-6) ポリアリレート樹脂組成物5の調製

ポリアリレート樹脂組成物3の調製例において、スクアリリウム化合物A

およびスクアリリウム化合物Bを使用しなかったこと以外は、同様の手順によりポリアリレート樹脂組成物5を得た。

[0181] (4-7) ポリアリレート樹脂組成物6の調製

ポリアリレート樹脂組成物5の調製例において、エポキシ基含有シランカップリング剤の加水分解溶液の代わりに、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（東レ・ダウコーニング社製、OFS-6040）24.7質量部と2-プロパノール32.1質量部と蒸留水3.4質量部とギ酸1.54質量部とを配合した混合溶液を用いた以外は、同様の手順によりポリアリレート樹脂組成物6を得た。

[0182] (4-8) ポリアリレート樹脂組成物7の調製

ポリアリレート樹脂組成物4の調製例において、スクアリリウム化合物Cを使用しなかったこと以外は、同様の手順によりポリアリレート樹脂組成物7を得た。

[0183] (4-9) ポリアリレート樹脂組成物8の調製

ポリアリレート樹脂組成物3の調製例において、エチレン化合物12を使用しなかったこと以外は、同様の手順によりポリアリレート樹脂組成物8を得た。

[0184] (5) 光学フィルターの作製

上記で得られた各樹脂組成物を、ガラス基板（Schott社製、D263Teco）上に2cc垂らした後、スピンコーター（ミカサ社製、1HD7）を用い、0.2秒間かけて1600回転にし、20秒間その回転数で保持し、その後0.2秒間かけて0回転になるようにして、樹脂組成物をガラス基板上に成膜した。樹脂組成物を成膜したガラス基板を、精密恒温器（ヤマト科学社製、DH611）を用いて100℃で3分間初期乾燥した（キュア前）。その後、イナートオープン（ヤマト科学社製、DN6101）を用いて50℃で30分間窒素置換した後、15分程度で190℃に昇温し、窒素雰囲気下で190℃で30分間乾燥することにより、ガラス基板上に樹脂層（吸収層）を形成した（キュア後）。ガラス基板上に形成した樹脂層の

厚みは2  $\mu\text{m}$ であった。このようにガラス基板上に樹脂層を形成することにより光学フィルターを作製した。なお、樹脂層の厚みは、樹脂層を形成したガラス基板の厚みとガラス基板単独の厚みをそれぞれマイクロメーターにより測定し、両者の差から求めた。

[0185] (6) エチレン化合物および光学フィルターの透過（吸収）スペクトル測定

(6-1) エチレン化合物の吸収スペクトル測定

分光光度計（島津製作所社製、UV-1800）を用いて、トルエン中の各エチレン化合物の吸収スペクトルを測定ピッチ1 nmで測定し、波長300 nm～1100 nmにおける光の透過率を求めた。波長300 nm～800 nmの範囲における最大吸収ピークの極大波長 $\lambda_{\text{max}}$ を求め、その結果を表3にまとめた。また、エチレン化合物1および比較エチレン化合物1のトルエン中の吸収スペクトルを図1に示す。

[0186]

[表3]

	$\lambda_{\max}$
エチレン化合物 1	379.0 nm
エチレン化合物 2	368.5 nm
エチレン化合物 3	328.0 nm
エチレン化合物 4	331.0 nm
エチレン化合物 5	367.5 nm
エチレン化合物 6	364.5 nm
エチレン化合物 7	367.0 nm
エチレン化合物 8	326.0 nm
エチレン化合物 9	393.0 nm
エチレン化合物 10	364.0 nm
エチレン化合物 11	321.0 nm
エチレン化合物 12	364.0 nm
エチレン化合物 13	325.0 nm
エチレン化合物 14	324.0 nm
比較エチレン化合物 1	380.0 nm
比較エチレン化合物 2	364.5 nm
比較エチレン化合物 3	383.0 nm

## [0187] (6-2) 光学フィルターの透過スペクトル測定

ガラス基板の上に樹脂層を形成した各光学フィルターについて、分光光度計（島津製作所社製、UV-1800）を用いて透過スペクトルを測定ピッチ 1 nm で測定し、波長 300 nm ~ 800 nm における光の透過率を求めた。樹脂層のキュア前とキュア後の光学フィルターについて、透過スペクトルを測定した。結果を図 2 ~ 図 12 に示す。

## [0188] (6-3) 結果

図 1 に示すように、エチレン化合物 1 と比較エチレン化合物 1 のトルエン中の吸収スペクトルは、いずれも波長約 380 nm に最大吸収ピークを示した。エチレン化合物あるいはさらにスクアリリウム化合物を含有する樹脂組

成物から形成した光学フィルターの透過スペクトルは、図2、図3、図7、図10、図12に示すように、190℃のキュア前後で大きな変化は見られなかった。一方、比較エチレン化合物とスクアリウム化合物を含有する樹脂組成物から形成した光学フィルターの透過スペクトルは、図4～図6、図8、図9、図11に示すように、190℃のキュア後の紫外～紫色領域の透過率が高くなった。これらの結果から、本発明のエチレン化合物は耐熱性に優れるものであることが分かる。

[0189] (7) 密着性評価

(7-1) 初期耐剥離性試験

上記で得られた光学フィルターの樹脂層にカッター（エヌティー社製、A-300）で切り込みを入れ、縦列、横列にそれぞれ2mm間隔で10本のクロスカット線を設けることによって4mm<sup>2</sup>の四角を81マス作製し、評価用サンプル基板を作製した。このサンプル基板を、空気が入らないようにテープ（3M（スリーエム）社製、スコッチ（登録商標）透明粘着テープ透明美色（登録商標））を貼り付け、5秒間放置した。その後、サンプル基板からのテープの剥離を1秒以内に行い、下記基準で評価した。なお、いずれのマスにおいても剥離力が一定となるようにテープの剥離を行った。

A：作製した81マスの四角のうち、1マスも剥がれが発生しなかった

B：作製した81マスの四角のうち、1～9マスに剥がれが発生した

C：作製した81マスの四角のうち、10～81マスに剥がれが発生した

[0190] (7-2) 水煮沸後耐剥離性試験

上記で得られた光学フィルターの樹脂層にカッター（エヌティー社製、A-300）で切り込みを入れ、縦列、横列にそれぞれ2mm間隔で10本のクロスカット線を設けることによって4mm<sup>2</sup>の四角を81マス作製し、評価用サンプル基板を作製した。次に、このサンプル基板を、沸騰状態に加熱した超純水中に入れ、2時間煮沸した。続いて、室温にて、空気が入らないようにテープ（3M（スリーエム）社製、スコッチ（登録商標）透明粘着テ

透明美色（登録商標）を貼り付け、5秒間放置した。その後、サンプル基板からのテープの剥離を1秒以内に行い、下記基準で評価した。なお、いずれのマスにおいても剥離力が一定となるようにテープの剥離を行った。

A：作製した81マスの四角のうち、1マスも剥がれが発生しなかった

B：作製した81マスの四角のうち、1～9マスに剥がれが発生した

C：作製した81マスの四角のうち、10～81マスに剥がれが発生した

た

[0191] [表4]

樹脂組成物	色素	エチレン化合物	シランカップリング剤		密着性評価	
			添加	加水分解処理	初期	水煮沸後
ポリアリレート樹脂組成物1	スクアリウム化合物AB	エチレン化合物12	なし	—	C	C
ポリアリレート樹脂組成物3	スクアリウム化合物AB	エチレン化合物12	あり	あり	A	A
ポリアリレート樹脂組成物4	スクアリウム化合物C	エチレン化合物14	あり	あり	A	A
ポリアリレート樹脂組成物5	—	エチレン化合物12	あり	あり	A	A
ポリアリレート樹脂組成物6	—	エチレン化合物14	あり	なし	A	B
ポリアリレート樹脂組成物7	—	エチレン化合物14	あり	あり	A	A
ポリアリレート樹脂組成物8	スクアリウム化合物AB	—	あり	あり	C	C

[0192] (7-3) 結果

ポリアリレート樹脂組成物1、3～8を用いて作製した光学フィルターの初期耐剥離性試験および水煮沸後耐剥離性試験の結果を表4に示した。表4の結果から明らかなように、本発明のエチレン化合物とシランカップリング剤またはその加水分解（縮合）物を含む樹脂組成物から形成した光学フィルターは、樹脂層とガラス基板との密着性に優れたものとなった。

### 産業上の利用可能性

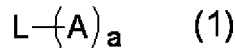
[0193] 本発明のエチレン化合物は、樹脂に配合してフィルム等に成形することにより、光学デバイス、表示デバイス、機械部品、電気・電子部品等の用途に

有用な光選択透過フィルターなどに用いることができる。

## 請求の範囲

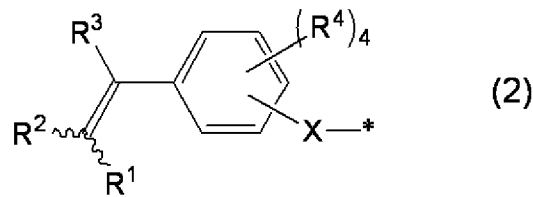
[請求項1] 下記式（１）で表されることを特徴とするエチレン化合物。

[化1]



[式（１）中、Lは２価以上の連結基を表し、aは２以上の整数を表し、Aはそれぞれ独立して下記式（２）で示される基を表す。]

[化2]



[式（２）中、

R<sup>1</sup>はシアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基またはハロゲノアルキル基を表し、

R<sup>2</sup>は水素原子、シアノ基、アシル基、カルボキシル基、カルボン酸エステル基、アミド基、炭化水素基またはヘテロアリール基を表し、

R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>がともにアシル基、カルボン酸エステル基またはアミド基である場合、R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>は互いに連結して環を形成していてもよく、

R<sup>3</sup>は水素原子またはアルキル基を表し、

R<sup>4</sup>は水素原子、有機基または極性官能基を表し、複数のR<sup>4</sup>は互いに同一または異なってもよく、

Xは硫黄原子または酸素原子を表し、

\*は式（１）の連結基Lとの結合部位を表す。]

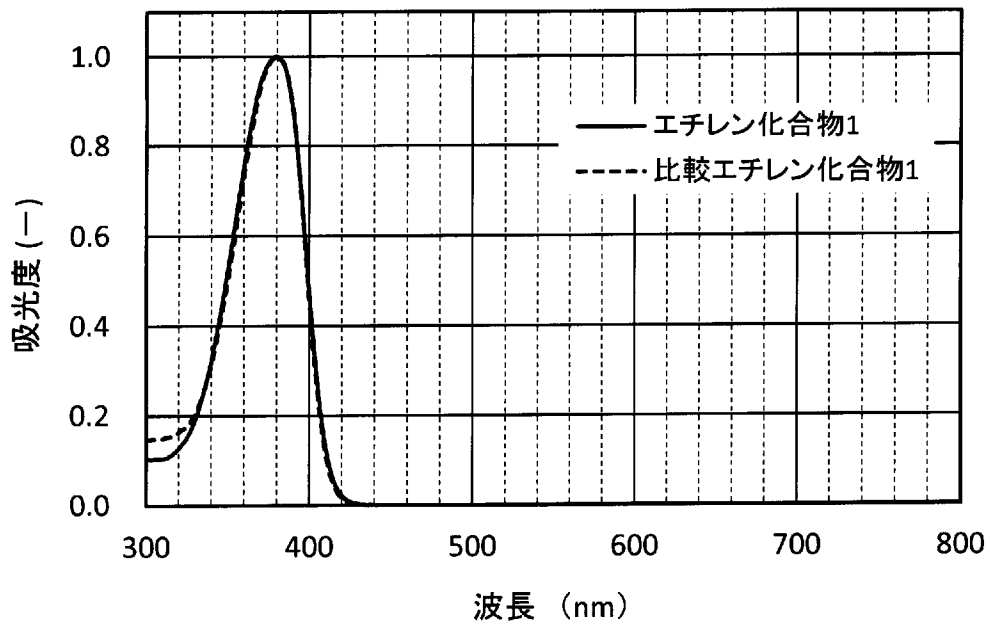
[請求項2] 前記R<sup>2</sup>が水素原子、シアノ基、アシル基、カルボン酸エステル基またはアミド基を表す請求項1に記載のエチレン化合物。

[請求項3] トルエン中で測定した波長300nm～600nmの範囲の吸収スペクトルにおいて、波長420nm以下に最大吸収ピークを有する請

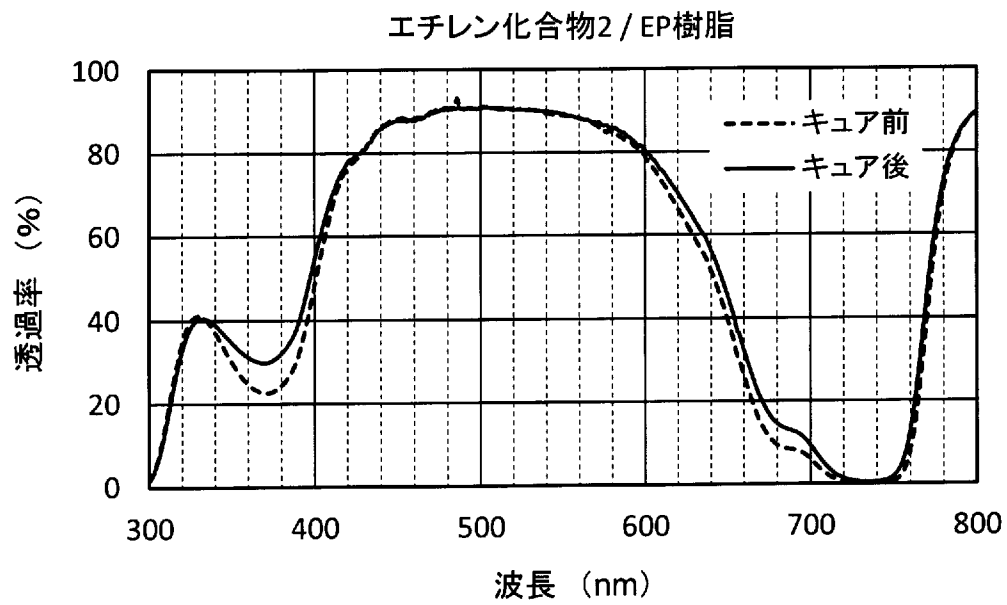
求項 1 または 2 に記載のエチレン化合物。

- [請求項4] 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のエチレン化合物を含有することを特徴とする紫外線吸収剤。
- [請求項5] 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のエチレン化合物と樹脂成分とを含有することを特徴とする樹脂組成物。
- [請求項6] さらに近赤外線吸収色素および／または可視光吸収色素を含有する請求項 5 に記載の樹脂組成物。
- [請求項7] さらにエポキシ基含有シランカップリング剤、その加水分解物、およびその加水分解縮合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種を含有する請求項 5 または 6 に記載の樹脂組成物。
- [請求項8] 請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の樹脂組成物を硬化した硬化物。
- [請求項9] 請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の樹脂組成物または請求項 8 に記載の硬化物を含むことを特徴とする光学フィルター。
- [請求項10] 請求項 9 に記載の光学フィルターを備えることを特徴とするセンサー。

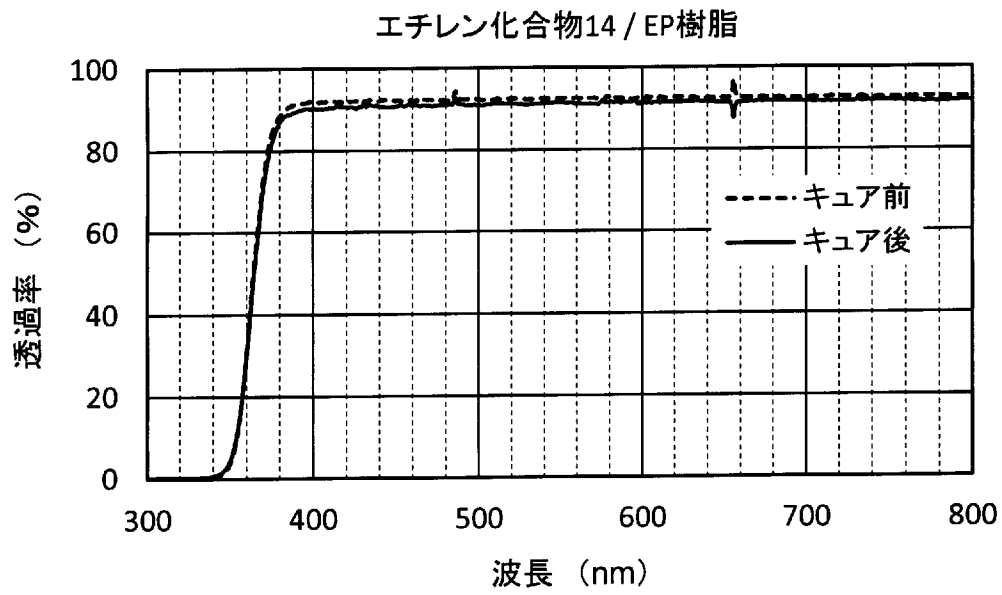
[図1]



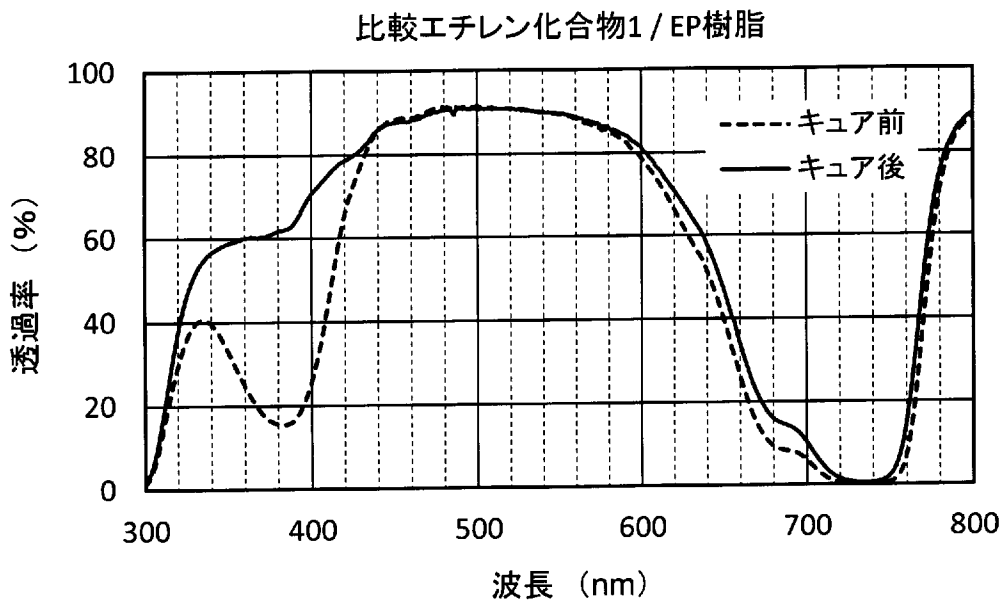
[図2]



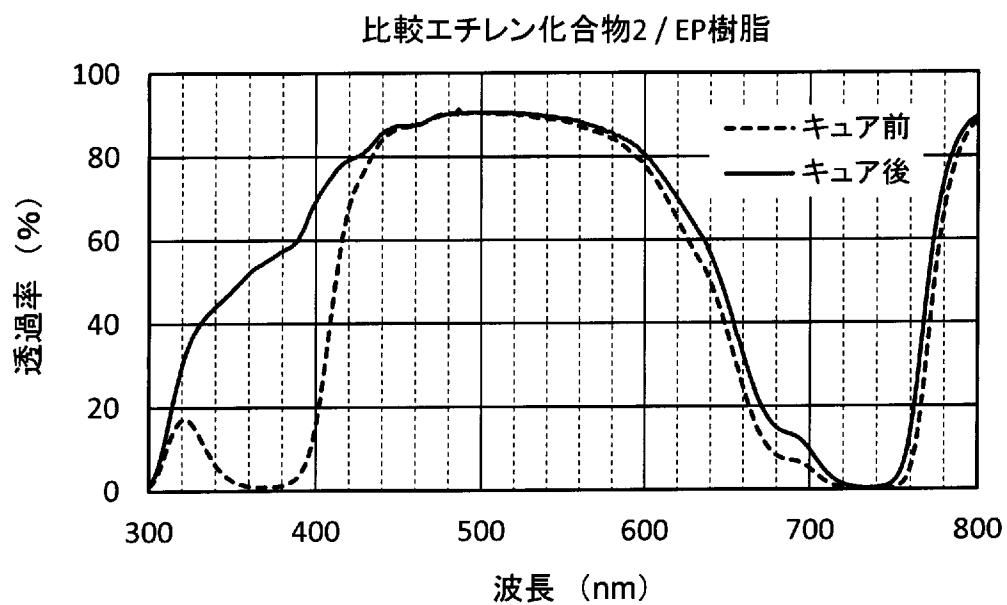
[図3]



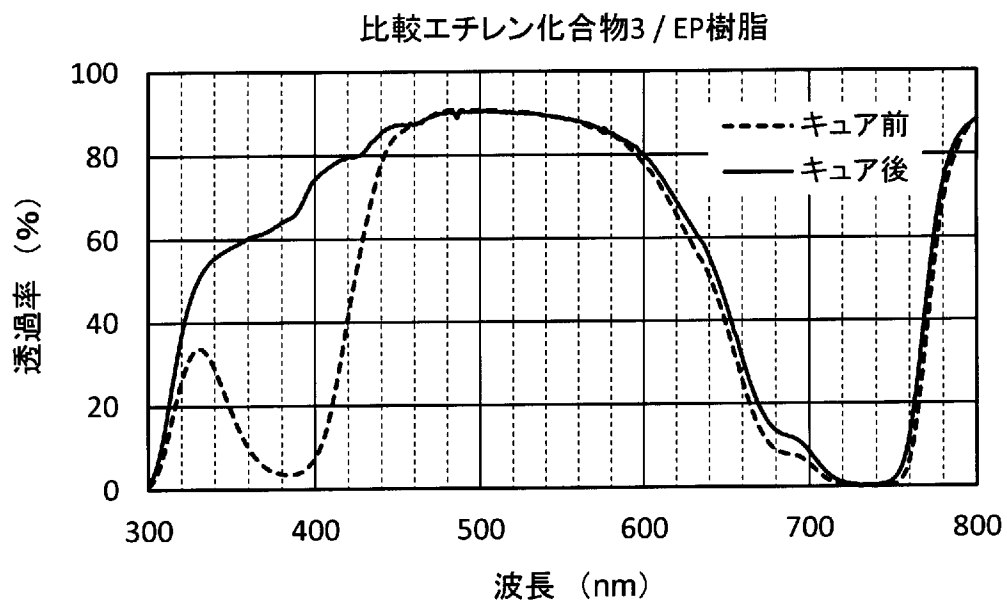
[図4]



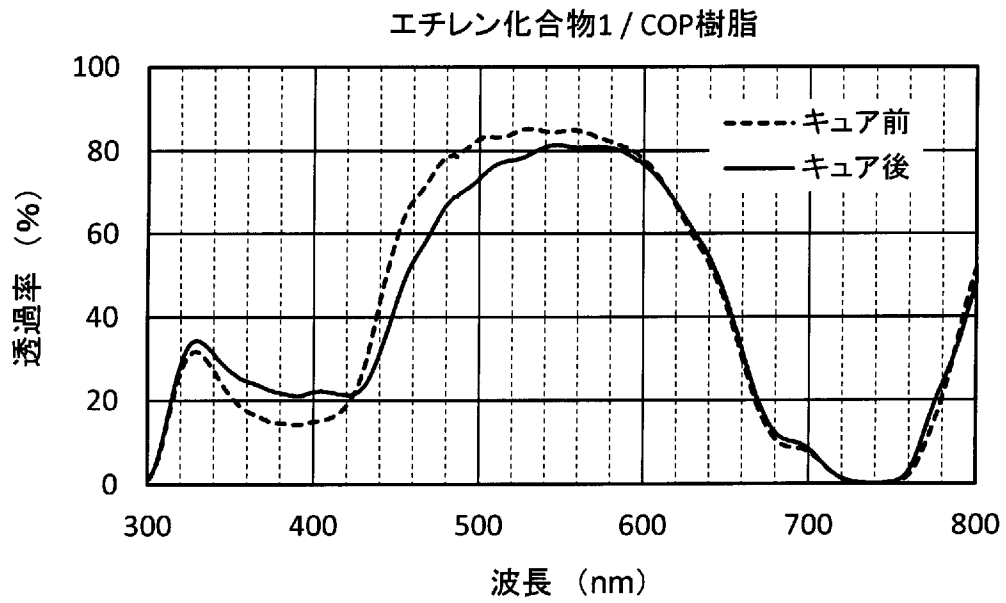
[図5]



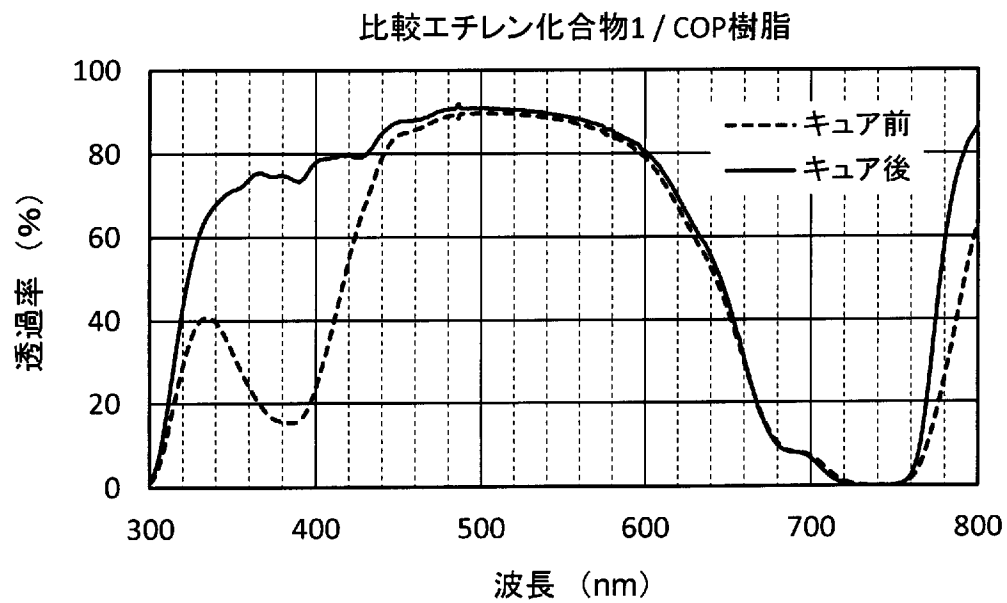
[図6]



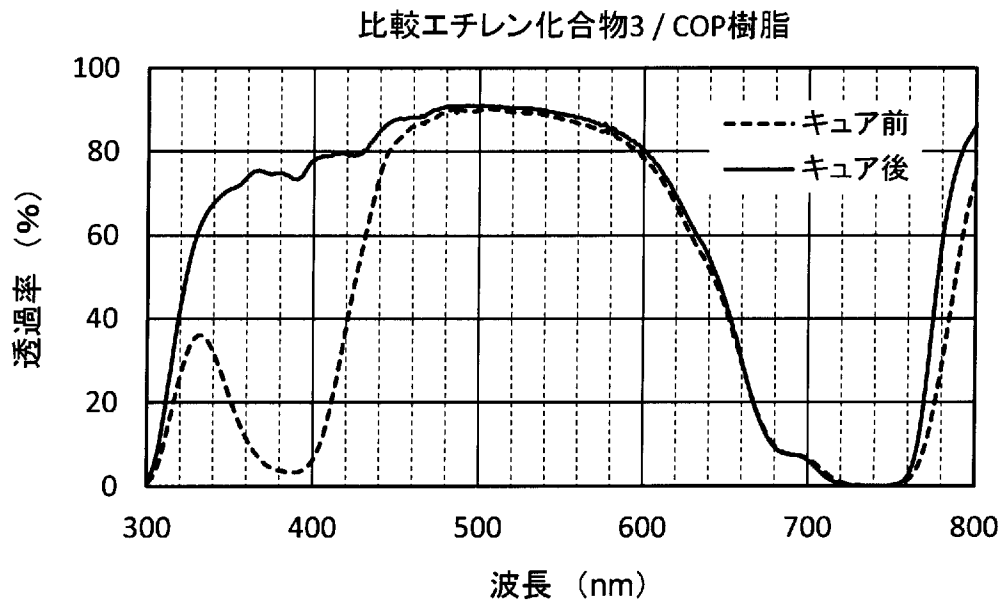
[図7]



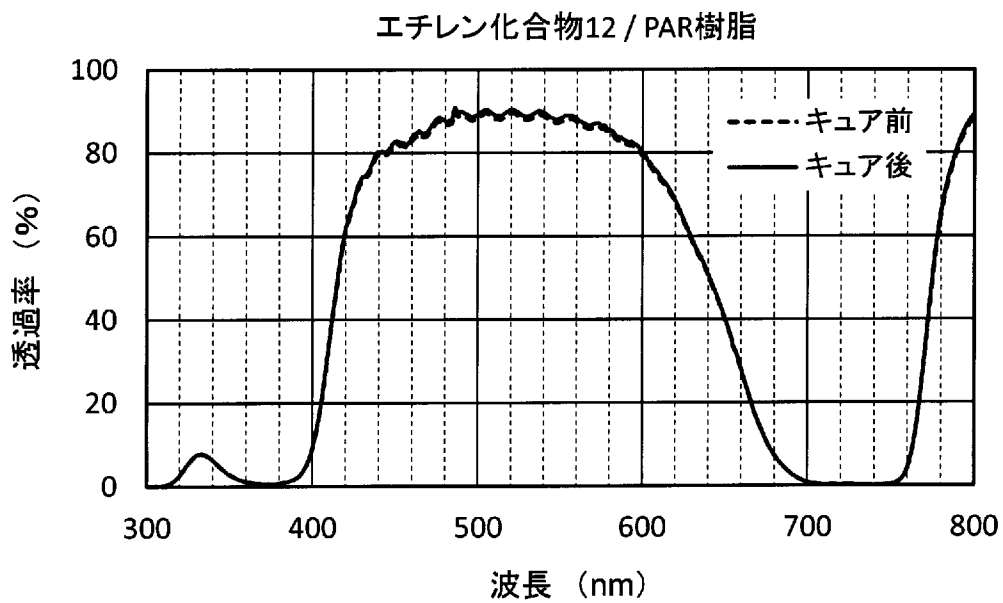
[図8]



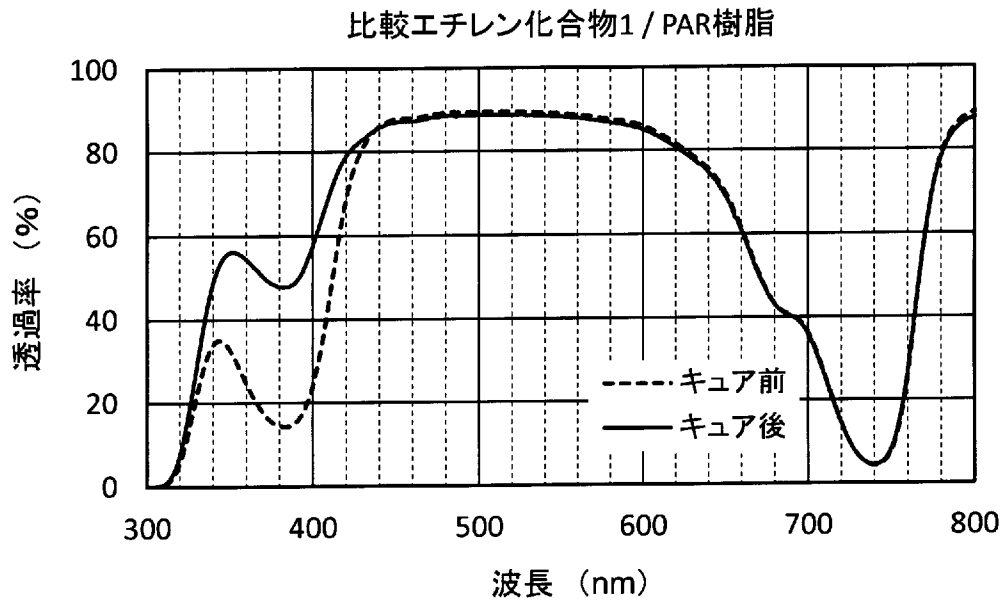
[図9]



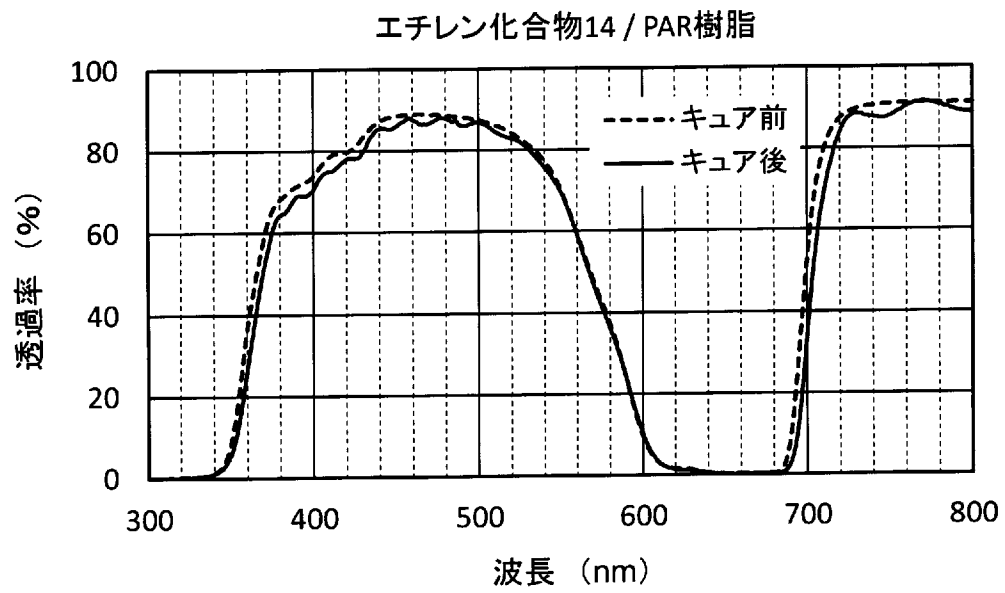
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/023663

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. C07C321/28 (2006.01) i, C07D239/62 (2006.01) i,  
 C08K5/375 (2006.01) i, C08L101/00 (2006.01) i,  
 C09B57/00 (2006.01) i, C09K3/00 (2006.01) i, G02B5/22 (2006.01) i  
 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)  
 Int.Cl. C07C321/28, C07D239/62, C08K5/375, C08L101/00, C09B57/00,  
 C09K3/00, G02B5/22

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 CAplus (STN), 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	LIU, Kelan et al., "Fluorescent Sensor for Rapid Detection of Nucleophile and Convenient Comparison of Nucleophilicity", Analytical Chemistry, 03 April 2017, 89, 5131-5137	1-4 5-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 July 2018 (27.07.2018)	Date of mailing of the international search report 07 August 2018 (07.08.2018)
--	---

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/JP2018/023663

## 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	SHARMA, G. D. et al., "Synthesis and characterization of a new perylene bisimide (PBI) derivative and its application as electron acceptor for bulk heterojunction polymer solar cells", Organic Electronics, 2012, 13, 3118-3129	1-2, 4-5 3, 6-10
X A	CHO, Min-Ju et al., "Star-shaped, nonlinear optical molecular glass bearing 2-(3-cyano-4-{4-[ethyl-(2-hydroxy-ethyl)-amino]-phenyl}-5-oxo-1-{4-[4-(3-oxo-3-phenyl-propenyl)-phenoxy]-butyl}-1, 5-dihydro-pyrrol-2-ylidene)-malononitrile", Dyes and Pigments, 2008, 77, 335-342	1-5, 8 6-7, 9-10
X A	F. Ielasi et al., "Influence of PPH dendrimers' surface functions on the activation of human monocytes: a study of their interactions with pure lipid model systems", Physical Chemistry Chemical Physics, 2016, 18, 21871-21880	1-2 3-10
A	GB 1348142 A (SANDOZ LTD.) 13 March 1974, entire text & DE 2123383 A1 & FR 2091661 A & CH 526532 A & CH 531482 A & ES 391066 A	1-10

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C07C321/28(2006.01)i, C07D239/62(2006.01)i, C08K5/375(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, C09B57/00(2006.01)i, C09K3/00(2006.01)i, G02B5/22(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C07C321/28, C07D239/62, C08K5/375, C08L101/00, C09B57/00, C09K3/00, G02B5/22</p>												
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2018年											
日本国実用新案登録公報	1996-2018年											
日本国登録実用新案公報	1994-2018年											
<p>国際調査で使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)</p> <p>CAplus (STN), REGISTRY (STN)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>LIU Kelan et al.,</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Fluorescent Sensor for Rapid Detection of Nucleophile and Convenient Comparison of Nucleophilicity, Analytical Chemistry, 2017.04.03, 89, 5131-5137</td> <td>5-10</td> </tr> </tbody> </table>				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	LIU Kelan et al.,	1-4	A	Fluorescent Sensor for Rapid Detection of Nucleophile and Convenient Comparison of Nucleophilicity, Analytical Chemistry, 2017.04.03, 89, 5131-5137	5-10
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	LIU Kelan et al.,	1-4										
A	Fluorescent Sensor for Rapid Detection of Nucleophile and Convenient Comparison of Nucleophilicity, Analytical Chemistry, 2017.04.03, 89, 5131-5137	5-10										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">27.07.2018</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">07.08.2018</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:60%;">特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td style="width:10%;">4H</td> <td style="width:30%;">3968</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水島 英一郎</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101</td> <td>内線</td> <td>3443</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	4H	3968	水島 英一郎			電話番号 03-3581-1101	内線	3443
特許庁審査官 (権限のある職員)	4H	3968										
水島 英一郎												
電話番号 03-3581-1101	内線	3443										

C (続き) . 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	G.D. Sharma et al., Synthesis and characterization of a new perylene bisimide (PBI) derivative and its application as electron acceptor for bulk heterojunction polymer solar cells, Organic Electronics, 2012, 13, 3118-3129	1-2, 4-5 3, 6-10
X A	Min Ju Cho et al., Star-shaped, nonlinear optical molecular glass bearing 2-(3-cyano-4-{4-[ethyl-(2-hydroxy-ethyl)-amino]-phenyl}-5-ox o-1-{4-[4-(3-oxo-3-phenyl-propenyl)-phenoxy]-butyl}-1,5-dihy dro-pyrrol-2-ylidene)-malononitrile, Dyes and Pigments, 2008, 77, 335-342	1-5, 8 6-7, 9-10
X A	F. Ielasi et al., Influence of PPH dendrimers' surface functions on the activation of human monocytes: a study of their interactions with pure lipid model systems, Physical Chemistry Chemical Physics, 2016, 18, 21871-21880	1-2 3-10
A	GB 1348142 A (SANDOZ LTD.) 1974.03.13, 全文 & DE 2123383 A1 & FR 2091661 A & CH 526532 A & CH 531482 A & ES 391066 A	1-10