

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/209858 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 1/50 (2006.01) *C09K 3/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/011657
- (22) 国際出願日: 2022年3月15日(15.03.2022)
- (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 2021-059771 2021年3月31日(31.03.2021) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 深川 伸隆 (FUKAGAWA Nobutaka); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITO HIDEAKI et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

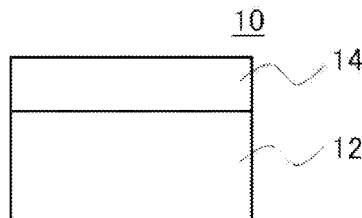
- 国際調査報告 (条約第21条(3))

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: UV RADIATION SENSING MEMBER AND UV RADIATION SENSING KIT

(54) 発明の名称: 紫外線感知部材、紫外線感知キット

[図1]



(57) Abstract: The present invention provides a UV radiation sensing member and a UV radiation sensing kit with which it is easy to determine whether an irradiation dose capable of inactivating the novel coronavirus has been emitted. A UV radiation sensing member according to the present invention comprises a sensitizer that has a maximum absorption wavelength in the range of 200-230 nm, a photoactive agent, and a coloring agent.

(57) 要約: 本発明は、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定が容易な、紫外線感知部材、及び、紫外線感知キットを提供する。本発明の紫外線感知部材は、吸収極大波長を200~230nmの範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤とを含む。



WO 2022/209858 A1

明 細 書

発明の名称：紫外線感知部材、紫外線感知キット

技術分野

[0001] 本発明は、紫外線感知部材及び紫外線感知キットに関する。

背景技術

[0002] 紫外線照射量の測定は、様々な分野で実施されている。具体的な一例としては、紫外線硬化樹脂の硬化反応での被照射物への紫外線照射量の測定、及び、食品等の紫外線殺菌における被照射物への紫外線照射量の測定が挙げられる。

紫外線照射量の測定において、例えば、特許文献1では、「UVラベル」（日油技研工業社製UV-H）を使用する方法、及び、特許文献2では、「UVスケール」（富士フイルム社製）を使用する方法が開示されている。

[0003] 一方、近年、新型コロナウイルス（COVID-19）の感染が大きな社会問題となっている。

このような状況において、非特許文献1においては、波長222nmの紫外線を用いた新型コロナウイルスの不活性化効果が報告されている。より具体的には、非特許文献1では、照度0.1mW/cm²の波長222nmの紫外線を30秒間照射することで99.7%の新型コロナウイルスの不活性化が達成されることが報告されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-191001号公報

特許文献2：国際公開第2017-158943号

非特許文献

[0005] 非特許文献1：Hiroki, Kitagawa et al., “Effectiveness of 222-nm ultra violet light on disinfecting SARS-CoV-2 surface contamination”, American Journal of Infection Control, インターネット (<https://www.scienc>

edirect.com/science/article/pii/S0196655320308099)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 非特許文献 1 に記載されるように、波長 222 nm の紫外線は新型コロナウイルスの不活性化に有効であるため、例えば、ドアノブやタッチパネル等の不特定多数の人が触れる部材へ波長 222 nm の紫外線を照射することにより、新型コロナウイルスの感染防止が可能となる。その際、所定の位置に、新型コロナウイルスの不活性化が達成される紫外線の照射量が照射されたかどうかを簡便に計測できることが望ましい。

本発明者らは、従来公知の UV ラベル及び UV スケールを用いて、新型コロナウイルス感染症の不活性化される波長 222 nm の光の照射量が照射されたかどうかの計測を行ったところ、UV ラベル及び UV スケールでは色味の変化がほとんど見られず、照射量の判定ができなかった。より具体的には、UV ラベル及び UV スケールに、積算照度 $3 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ にて波長 222 nm の紫外線を照射しても、色味の変化がほとんど見られなかった。

[0007] 本発明の第 1 実施態様は、上記実情に鑑みて、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定が容易な、紫外線感知部材を提供することを課題とする。

本発明の第 2 実施態様は、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定が容易で、一定期間にわたって判定の根拠を安定に保存できる、紫外線感知部材を提供することを課題とする。

本発明は、紫外線感知キットを提供することも課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下に示す構成によって解決できることを見出し、本発明を完成させた。

[0009] < 1 >

吸収極大波長を 200～230 nm の範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤とを含む紫外線感知部材。

<2>

増感剤がナフタレン構造を有する、<1>の紫外線感知部材。

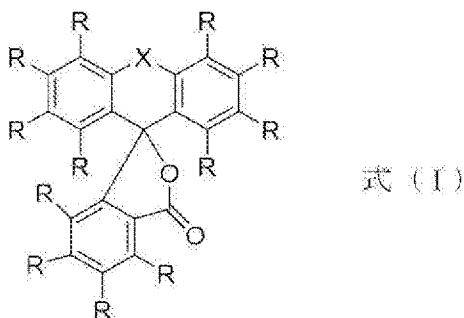
<3>

光活性剤がハロメチル-s-トリアジン構造を有する、<1>又は<2>の紫外線感知部材。

<4>

発色剤が下記式(1)で表されるスピロラクトン構造を有する、<1>~<3>のいずれかに記載の紫外線感知部材。

[0010] [化1]



[0011] 式(1)中、Xは酸素原子、硫黄原子又は-NR¹⁹-を表し、R¹⁹は水素原子、アルキル基又はアリール基を表す。Rは、それぞれ独立に、水素原子又は1価の置換基を表す。

<5>

紫外線感知部材であって、

KrC1エキシマランプを光源として用い、波長230~300nmの光を実質的に遮光するフィルタを介して、波長222nmの光の照射量が3mJ/cm²となるまで紫外線感知部材に光を照射した後、分光測色計×ライト(エックスライト社製)を用いて、光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC1、光照射2時間後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC2、光照射24時間後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC3、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY1、光照射

2時間後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY2、光照射24時間後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY3、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM1、光照射2時間後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM2、光照射24時間後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM3、とした際に、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のいずれか一つが0.20以上であり、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のうち、最大の差を与える色の下記式(11)で表される光学濃度変化率が-50%以上50%以下である紫外線感知部材。

式(11)

光学濃度変化率(%) = [(照射24時間後の光学濃度) - (照射2時間後の光学濃度)] / [(照射2時間後の光学濃度) - (照射前の光学濃度)] × 100
<6>

C1とC2との差、Y1とY2との差、M1とM2との差、及び光学濃度変化率が<5>の要件を満たす、<1>~<4>のいずれかに記載の紫外線感知部材。

<7>

シート状である、<1>~<6>のいずれかに記載の紫外線感知部材。

<8>

<1>~<7>のいずれかに記載の紫外線感知部材を含む、紫外線感知キット。

<9>

<1>~<7>のいずれかに記載の紫外線感知部材を含み、波長313nmの光の照射量が9mJ/cm²となるまで紫外線感知部材に光を照射した後、分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC4、光照射2時間後の紫外線感知部

材のシアンの光学濃度の値をC 5、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 4、光照射2時間後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 5、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 4、光照射2時間後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 5、とした際に、C 4とC 5との差、Y 4とY 5との差、及び、M 4とM 5との差のすべてが0.15以下である、紫外線感知キット。

発明の効果

[0012] 本発明の第1実施態様によれば、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定が容易な、紫外線感知部材を提供できる。

本発明の第2実施態様によれば、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定が容易で、一定期間にわたって判定の根拠を安定に保存できる、紫外線感知部材を提供できる。

本発明によれば、紫外線感知キットを提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の紫外線感知部材の第1実施形態の一例を示した模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明について詳細に説明する。

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

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

また、本明細書に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

また、本明細書において、固形分とは、組成物を用いて形成される組成物層を形成する成分を意味し、組成物が溶媒（例えば、有機溶媒及び水等）を含む場合、溶媒を除いた全ての成分を意味する。また、組成物層を形成する成分であれば、液体状の成分も固形分とみなす。

また、本明細書において、紫外線とは、波長領域が10～400nmの光を意味する。

また、本明細書において、（メタ）アクリルとは、「アクリル及びメタクリルの少なくとも一方」を意味する。

また、本明細書において、「沸点」とは標準大気圧における沸点を意味する。

[0015] [第1実施態様]

本発明の紫外線感知部材の第1実施態様は、吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤とを含む。

紫外線感知部材は、後述するように、支持体と、紫外線感知層とを有する態様が好ましく、このような場合、紫外線感知層が吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤とを含むことが好ましい。

以下、紫外線感知部材（または、紫外線感知層）に含まれる各材料について詳述する。

[0016] （発色剤）

紫外線感知部材の第1実施態様は、発色剤を含む。なかでも、紫外線感知部材は、発色剤を含む紫外線感知層を含むことが好ましい。紫外線感知部材の具体的な構成は、後段で詳述する。

ここで、「発色剤」とは、実質的に無色である状態（無色であるか又は弱い色を呈している状態）から、酸の作用、酸化、及び、光照射等によって、発色する化合物を指す。

発色剤の種類は特に制限されず、例えば、酸化されて発色する発色剤、酸の作用により発色する発色剤、及び、光の作用により発色する発色剤が挙げ

られる。なかでも、酸化されて発色する発色剤、又は、酸の作用により発色する発色剤が好ましく、酸の作用により発色する発色剤がより好ましい。

発色剤としては、ロイコ色素又はフォトクロミック色素が好ましく、ロイコ色素がより好ましい。

フォトクロミック色素としては、光の作用により異性化して発色する化合物、光の作用により閉環反応が進行して発色する化合物、及び、光の作用により開環反応が進行して発色する化合物等が知られており、公知のフォトクロミック色素を使用できる。フォトクロミック色素としては、エネルギーにより発色消色反応が可逆的に進行するものが好ましい。

[0017] 上記ロイコ色素としては、実質的に無色である状態から酸化されて発色する化合物（以下「酸化発色性ロイコ色素」ともいう。）であるか、又は、実質的に無色である状態から酸の作用によって発色する化合物（以下「酸発色性ロイコ色素」ともいう。）であるのが好ましい。

ロイコ色素としては、例えば、トリアリールメタンフタリド系化合物、フルオラン系化合物、フェノチアジン系化合物、インドリルフタリド系化合物、アザインドリルフタリド系化合物、ロイコオーラミン系化合物、ローダミンラクタム系化合物、トリアリールメタン系化合物、ジアリールメタン系化合物、トリアゼン系化合物、スピロピラン系化合物、チアジン化合物、及び、フルオレン系化合物が挙げられる。

上記の化合物の詳細については、米国特許第3445234号、特開平5-257272号公報、及び、国際公開第2009/008248号の段落0029～0034の記載を参照できる。

発色剤は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

[0018] ・酸化発色性ロイコ色素

酸化発色性ロイコ色素の一態様としては、電子を除去することによって発色する、1個又は2個の水素原子を有している化合物であるのが好ましい。

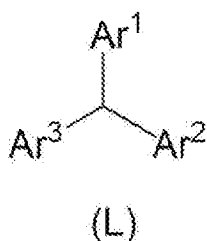
このような酸化発色性ロイコ色素としては、例えば、米国特許344523

4号明細書に記載されているような、(a) アミノトリアリールメタン、(b) アミノキサンチン、(c) アミノチオキサンチン、(d) アミノ-9, 10-ジヒドロアクリジン、(e) アミノフェノキサジン、(f) アミノフェノチアジン、(g) アミノジヒドロフェナジン、(h) アミノジフェニルメタン、(i) ロイコインダミン、(j) アミノヒドロシンナミック酸(シアンエタン、ロイコメチン)、(k) ヒドラジン、(l) ロイコインジゴイド染料、(m) アミノ-2, 3-ジヒドロアントラキノン、(n) テトラハロ-p, p'-ビフェノール、(o) 2-(p-ヒドロキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール、及び、(p) フェネチルアニリン等が挙げられる。上述の(a)～(p)のうち、(a)～(i)は、1つの水素原子を失うことにより発色し、(j)～(p)のものは2つの水素原子を失うことにより発色する。

[0019] これらのうち、アミノアリールメタンが好ましく、アミノトリアリールメタンがより好ましい。

アミノトリアリールメタンとしては、下記式(L)で表される化合物又はその酸塩が好ましい。

[0020] [化2]



[0021] 式中、Ar¹は、(A1)式中に明示されるメタン炭素原子への結合に対してパラ位にあるR¹R²N-置換基を有するフェニル基を表す。Ar²は、(A1)式中に明示されるメタン炭素原子への結合に対してパラ位にあるR¹R²N-置換基を有するフェニル基、又は、(A2)式中に明示されるメタン炭素原子に対してオルト位に、アルキル基(好ましくは、炭素数1～4のアルキル基)、アルコキシ基(好ましくは、炭素数1～4のアルコキシ基)、フッ素原子、塩素原子、及び、臭素原子からなる群から選択される置換基を有

するフェニル基を表す。R¹及びR²は、各々独立に、水素原子、炭素数1～10のアルキル基、2-ヒドロキシエチル基、2-シアノエチル基、又は、ベンジル基を表す。

A r³は、A r¹及びA r²のうち少なくとも一方と同一の基を表すか、又は、A r¹及びA r²とは異なる基を表す。A r³がA r¹及びA r²とは異なる基を表す場合、A r³は、(B 1) 低級アルキル基（好ましくは、炭素数1～4のアルキル基）、低級アルコキシ基（好ましくは、炭素数1～4のアルコキシ基）、塩素原子、ジフェニルアミノ基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、フッ素原子、臭素原子、アルキルチオ基、アリールチオ基、チオエステル基、アルキルスルホン酸基、アリールスルホン酸基、スルホン酸基、スルホンアミド基、アルキルアミド基、及びアリールアミド基からなる群から選ばれる置換基で置換されていてもよいフェニル基、(B 2) アミン基、ジ-低級アルキルアミノ基、及びアルキルアミノ基からなる群から選ばれる置換基で置換されていてもよいナフチル基、(B 3) アルキル基で置換されていてもよいピリジル基、(B 4) キノリル基、又は、(B 5) アルキル基で置換されていてもよいインドリニリデン基を表す。

[0022] 上記式(L)において、R¹及びR²は、各々独立に、水素原子又は炭素数1～4のアルキルであるのが好ましい。

また、上記式(L)において、A r¹、A r²、及び、A r³は、いずれも(A 1) 式中に明示されるメタン炭素原子への結合に対してパラ位にあるR¹R²N-置換基を有するフェニル基を表すのが好ましく、なかでも、同一の基であるのが好ましい。

[0023] 酸化発色性ロイコ色素の具体例としては、トリス(4-ジメチルアミノフェニル)メタン、トリス(4-ジエチルアミノフェニル)メタン、ビス(4-ジエチルアミノフェニル)-(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)メタン、ビス(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)-(4-ジエチルアミノフェニル)メタン、ビス(1-エチル-2-メチルインドール-3-イル)-フェニルメタン、2-N-(3-トリフルオロメチルフェニル

）－N－エチルアミノ－6－ジエチルアミノ－9－（2－メトキシカルボニルフェニル）キサンテン、2－（2－クロロフェニル）アミノ－6－ジブチルアミノ－9－（2－メトキシカルボニルフェニル）キサンテン、2－ジベンジルアミノ－6－ジエチルアミノ－9－（2－メトキシカルボニルフェニル）キサンテン、ベンゾ〔a〕－6－N，N－ジエチルアミノ－9，2－メトキシカルボニルフェニルキサンテン、2－（2－クロロフェニル）－アミノ－6－ジブチルアミノ－9－（2－メチルフェニルカルボキシアミドフェニル）キサンテン、3，6－ジメトキシ－9－（2－メトキシカルボニル）－フェニルキサンテン、ベンゾイルロイコメチレンブルー、及び、3，7－ビス－ジエチルアミノフェノキサジン等が挙げられる。

[0024] ・酸発色性ロイコ色素

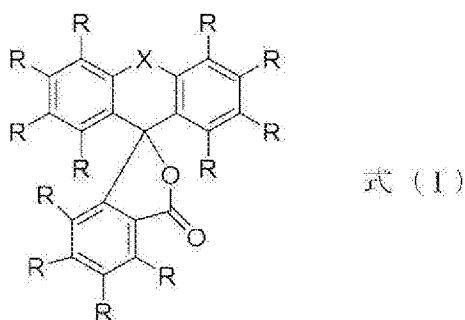
酸発色性ロイコ色素の一態様としては、電子を供与して、又は酸等のプロトンを受容して発色する化合物であるのが好ましい。具体的には、ラクトン、ラクタム、サルトン、スピロピラン、エステル、及び、アミド等の部分骨格を有し、酸又はプロトンと接触してこれらの部分骨格が開環若しくは開裂する化合物が挙げられる。

酸の作用により発色するロイコ色素（酸発色性ロイコ色素）としては、例えば、3，3－ビス（2－メチル－1－オクチル－3－インドリル）フタリド、6'－（ジブチルアミノ）－2'－ブromo－3'－メチルスピロ〔フタリド－3，9'－キサンテン〕、3－（4－ジエチルアミノ－2－エトキシフェニル）－3－（1－エチル－2－メチルインドール－3－イル）－4－アザフタリド、3－（4－ジエチルアミノ－2－エトキシフェニル）－3－（1－n－オクチル－2－メチルインドール－3－イル）フタリド、3－〔2，2－ビス（1－エチル－2－メチルインドール－3－イル）ビニル〕－3－（4－ジエチルアミノフェニル）－フタリド、2－アニリノ－6－ジブチルアミノ－3－メチルフルオラン、6－ジエチルアミノ－3－メチル－2－（2，6－キシリジノ）－フルオラン、2－（2－クロロアニリノ）－6－ジブチルアミノフルオラン、3，3－ビス（4－ジメチルアミノフェニル

) -6-ジメチルアミノフタリド、2-アニリノ-6-ジエチルアミノ-3-メチルフルオラン、9-[エチル(3-メチルブチル)アミノ]スピロ[12H-ベンゾ[a]キサンテン-12, 1'-(3'H)イソベンゾフラン]-3'-オン、2'-メチル-6'-(N-p-トリル-N-エチルアミノ)スピロ[イソベンゾフラン-1(3H), 9'-[9H]キサンテン]-3'-オン、3', 6'-ビス(ジエチルアミノ)-2-(4-ニトロフェニル)スピロ[イソインドール-1, 9'-キサンテン]-3'-オン、9-(N-エチル-N-イソペンチルアミノ)スピロ[ベンゾ[a]キサンテン-12, 3'-フタリド]、2'-アニリノ-6'-(N-エチル-N-イソペンチルアミノ)-3'-メチルスピロ[フタリド-3, 9'-[9H]キサンテン]、及び、6'-(ジエチルアミノ)-1', 3'-ジメチルフルオランが挙げられる。

[0025] また、下記式(1)で表されるスピロラクトン化合物は発色性の観点から本発明の酸発色剤として好ましい。

[0026] [化3]



[0027] 式(1)中、Xは酸素原子、硫黄原子又は-NR¹⁹-を表し、R¹⁹は水素原子、アルキル基又はアリール基を表す。Rは、それぞれ独立に、水素原子又は1価の置換基を表す。

式(1)において、R¹⁹で表されるアルキル基は、炭素数1~30のアルキル基が好ましく、炭素数1~15のアルキル基がより好ましく、炭素数1~10のアルキル基が更に好ましい。上記アルキル基は、直鎖状であっても、分岐を有していても、環構造を有していてもよい。具体的には、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、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、ヘキサデシル基、オクタデシル基、エイコシル基、イソプロピル基、イソブチル基、s-ブチル基、tert-ブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、1-メチルブチル基、イソヘキシル基、2-エチルヘキシル基、2-メチルヘキシル基、シクロヘキシル基、シクロペンチル基、及び、2-ノルボルニル基が挙げられる。アルキル基の中で、メチル基、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

上記アルキル基は、置換基を有していてもよい。置換基の例としては、アルコキシ基、アリーロキシ基、アミノ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ハロゲン原子、カルボキシ基、カルボキシレート基、スルホ基、スルホネート基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、及び、これらを組み合わせた基等が挙げられる。

R19で表されるアリール基は、炭素数6～30のアリール基が好ましく、炭素数6～20のアリール基がより好ましく、炭素数6～12のアリール基が更に好ましい。

上記アリール基は、置換基を有していてもよい。置換基の例としては、アルキル基、アルコキシ基、アリーロキシ基、アミノ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ハロゲン原子、カルボキシ基、カルボキシレート基、スルホ基、スルホネート基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、及び、これらを組み合わせた基等が挙げられる。

具体的には、例えば、フェニル基、ナフチル基、p-トリル基、p-クロロフェニル基、p-フルオロフェニル基、p-メトキシフェニル基、p-ジメチルアミノフェニル基、p-メチルチオフェニル基、p-フェニルチオフェニル基等が挙げられる。

アリール基の中で、フェニル基、p-メトキシフェニル基、p-ジメチルアミノフェニル基又はナフチル基が好ましい。

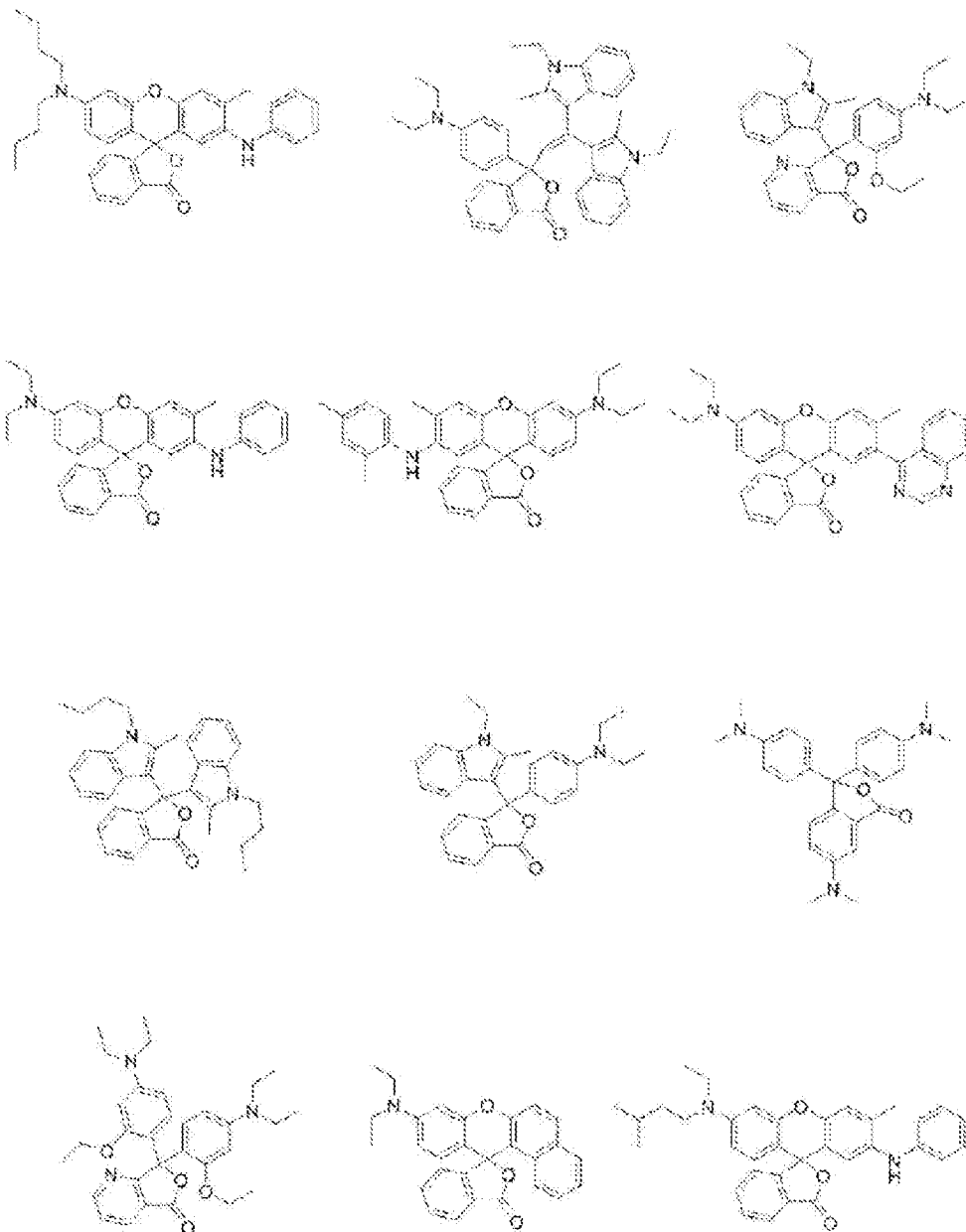
Rで表される1価の置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリーロキシ基、アミノ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ハロ

ゲン原子、カルボキシル基、カルボキシレート基、スルホ基、スルホネート基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基が好ましい。ここで、1価の置換基に含まれるアルキル基及びアリール基は、上記 R 19 におけるアルキル基及びアリール基の記載を援用することができる。

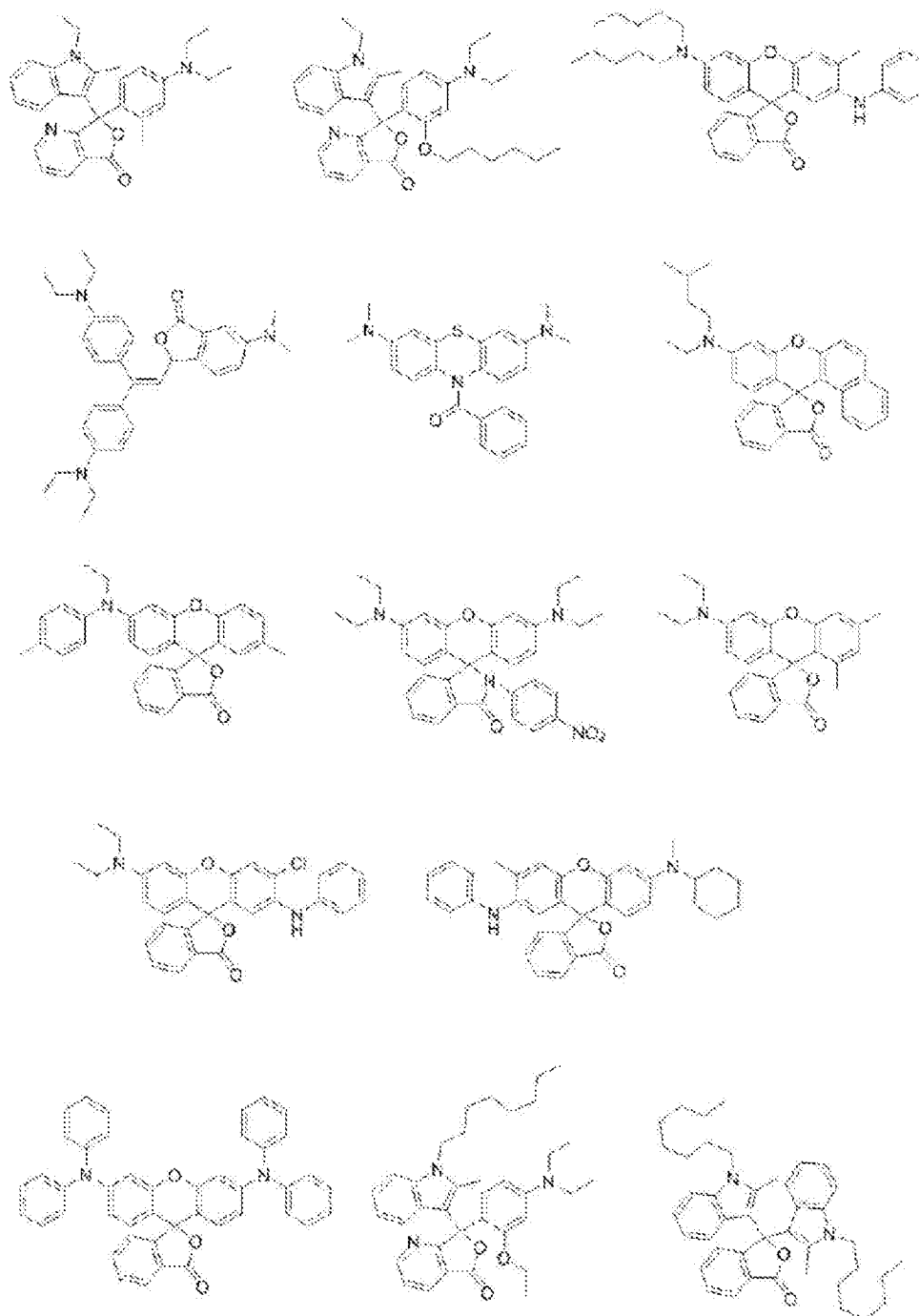
式 (1) において、X は酸素原子であることが発色効率の観点で好ましい。

酸発色剤として機能する化合物の具体例を以下に示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0028] [化4]

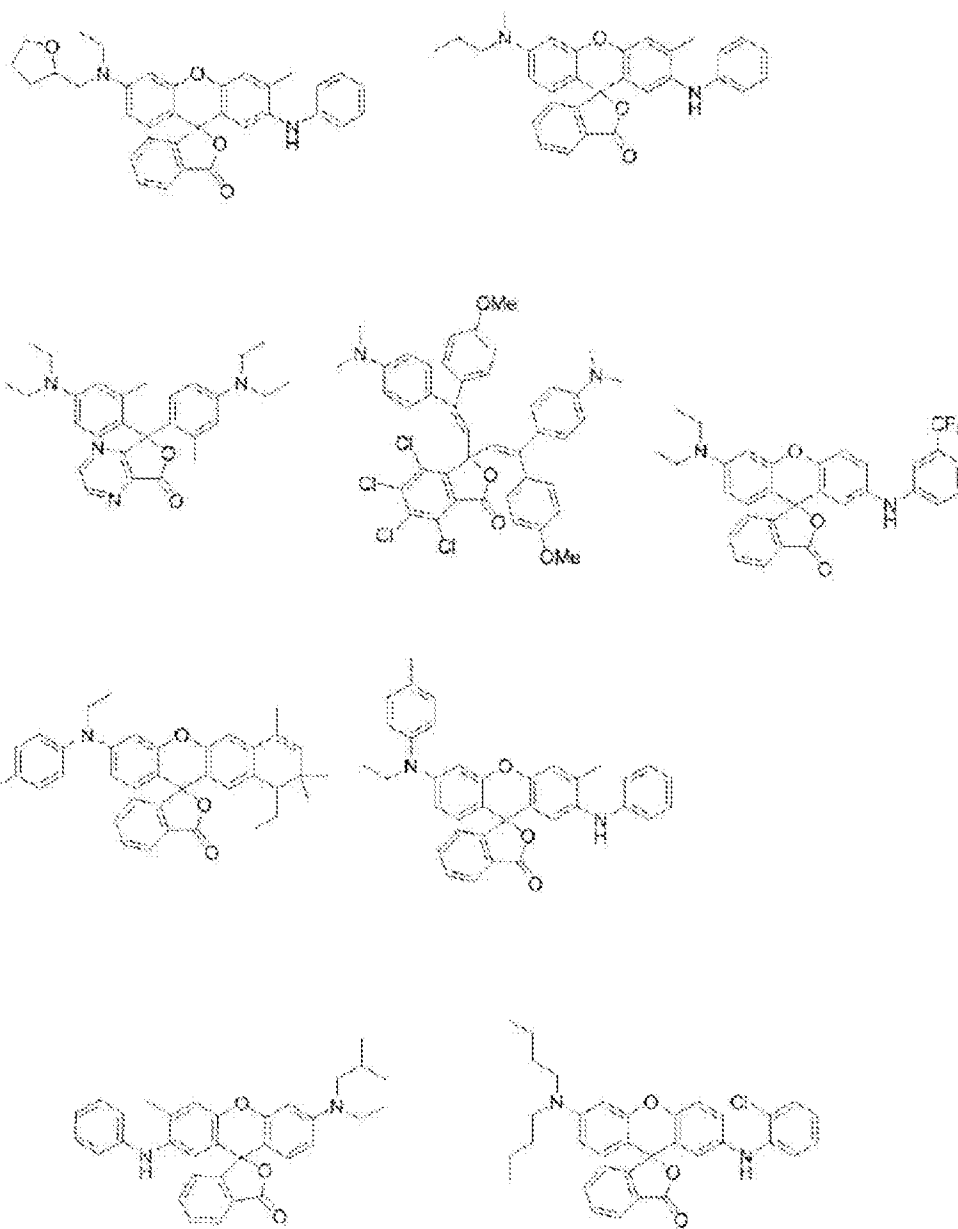


[0029] [化5]



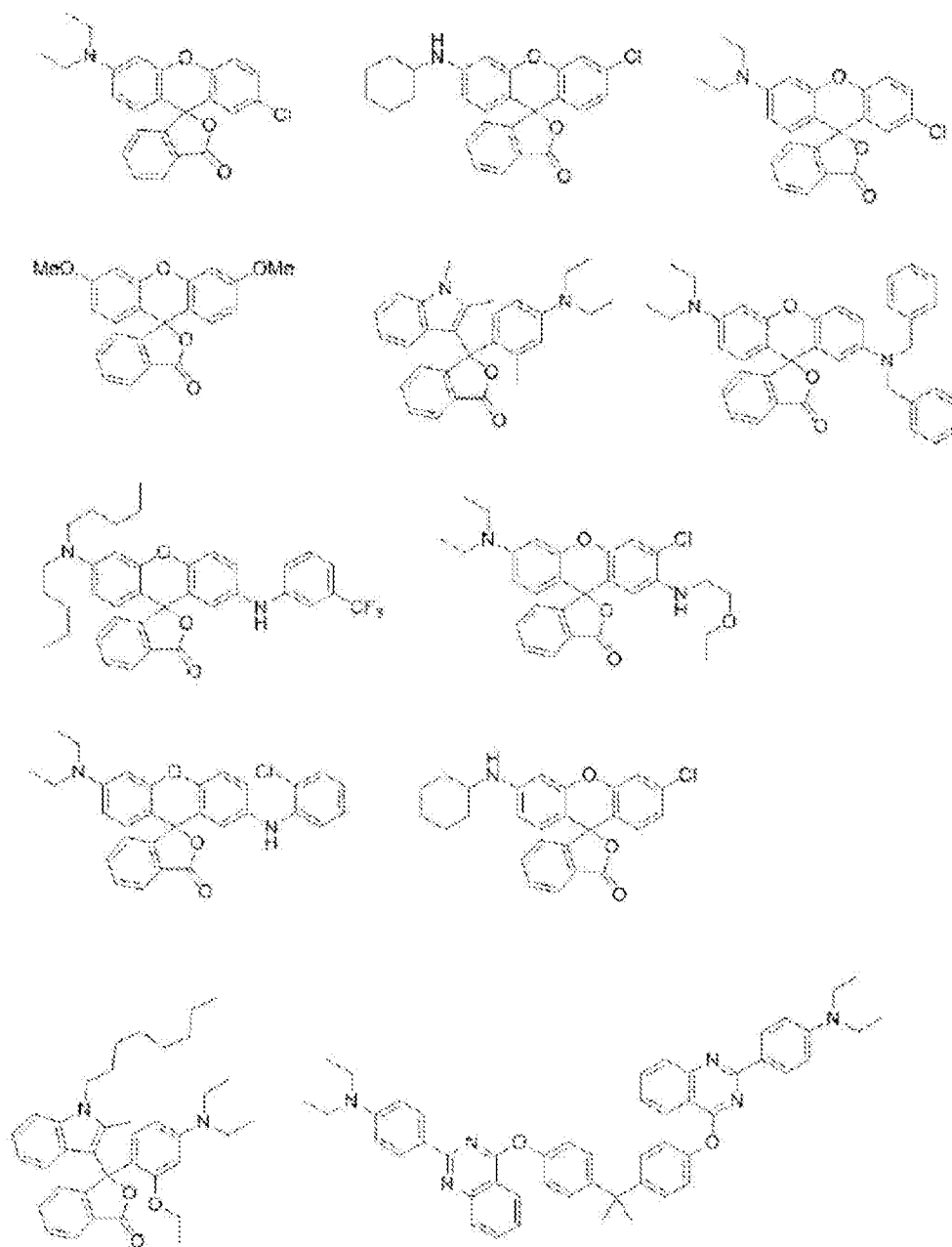
[0030]

[化6]



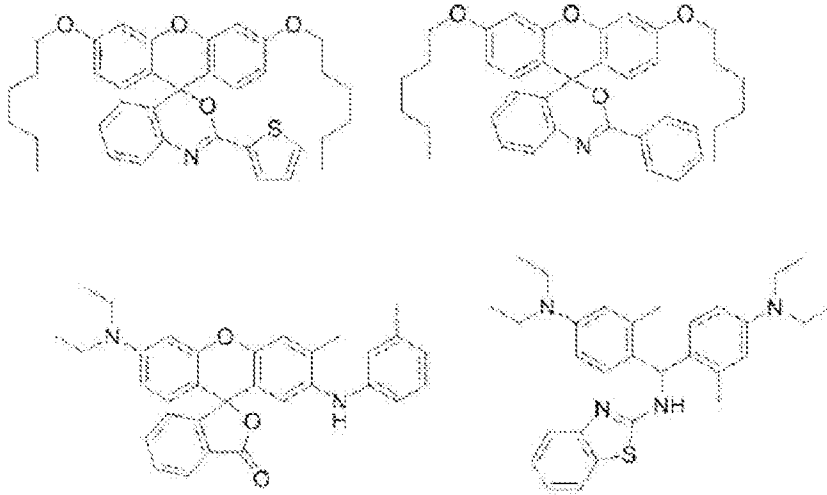
[0031]

[化7]

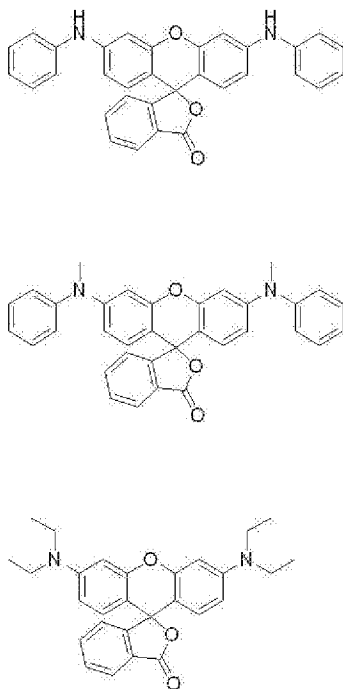


[0032]

[化8]



[0033] [化9]



[0034] 一般式（１）で表される化合物の分子量は、特に制限されないが、３００以上が好ましく、３５０以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、２０００以下が好ましく、１０００以下がより好ましい。

[0035] 紫外線感知層中の発色剤の含有量は特に制限されないが、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定がより容易となる点（以下、単に、「本発明の効果がより優れる点」ともいう。）で、紫外線感知層単位面積（ m^2 ）あたり０．５００ g/m^2 以下が好ましく、０．３０

0 g/m²以下がより好ましく、0.140 g/m²以下が更に好ましい。下限は特に制限されないが、0.010 g/m²以上が好ましく、0.030 g/m²以上がより好ましい。紫外線感知層中の発色剤の含有量を上記範囲とすることで、発色剤による過剰な222 nmの吸収が抑制されるため、発色反応に必要な最小限の発色剤量とすることができ、後述する第2実施形態での光学濃度差を0.20以上にできるものと推察している。

上記発色剤の含有量は、紫外線感知部材から紫外線感知層を多く有する面積を切り出して、紫外線感知層をアセトニトリルに2日間浸漬させた後、得られた溶剤を液体クロマトグラフィーで分析することにより、算出できる。なお、浸漬させている間はアセトニトリルが揮発しないようにする。なお、必要に応じて、液体クロマトグラフィーの測定の前に、検出する発色剤の含有量の検量線を作成してもよい。

液体クロマトグラフィーの測定条件は以下の通りである。

装置：島津製作所製Nexera

カラム：Capcell pak C18 UG-120

溶離液：水／アセトニトリル

オーブン：40℃

注入：5 μL

検出：検出する発色剤の最大吸収波長

流速：0.2 mL/min

[0036] また、紫外線感知層中の発色剤の含有量としては、紫外線感知層100質量部に対して、0.1～20質量部が好ましく、0.3～10質量部がより好ましく、0.5～3が更に好ましい。

[0037] (光活性剤)

紫外線感知部材の第1実施態様は、光活性剤を含む。なかでも、紫外線感知部材に含まれる紫外線感知層は、光活性剤を含むことが好ましい。

光活性剤は、光活性剤自身が光を吸収するか、又は、光を吸収した他の化合物から電子、正孔、もしくはエネルギーを受け取ることにより活性化され

る化合物であれば特に制限されないが、光により活性化された光活性剤が、発色剤に作用して発色することが好ましく、紫外線により活性化される化合物であることが好ましい。光活性剤としては、光酸化剤及び光酸発生剤のいずれか1種以上であることが好ましい。紫外線感知部材が酸化されて発色する発色剤を含む場合には、光活性剤は光酸化剤を含むことが好ましく、紫外線感知部材が酸の作用により発色する発色剤を含む場合には、光活性剤は光酸発生剤を含むことが好ましい。

発色剤の含有量に対する光活性剤の含有量の質量比（光活性剤／発色剤（質量比））としては、本発明の効果がより優れる点で、1.00超が好ましく、3.00以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、40.00以下が好ましく、30.00以下がより好ましく、25.00以下が更に好ましく、20.00以下が特に好ましく、10.00以下が最も好ましい。発色剤の含有量に対する光活性剤の含有量の質量比を上記範囲にすることで、発色剤による過剰な222nmの吸収が抑制され、光活性剤または増感剤が効率よく222nmを吸収することで、発色反応が効率よく進行し、後述する第2実施形態での光学濃度差を0.20以上にできるものと推察している。

上記発色剤の含有量に対する光活性剤の含有量の質量比は、上述した発色剤の含有量と同様に、メタノール抽出して液体クロマトグラフィーにて測定できる。なお、光活性剤は検出する光活性剤の最大吸収波長にて検出し、発色剤は検出する発色剤の最大吸収波長にて検出し、その質量比を求める。

[0038] ・光酸化剤

光酸化剤としては、紫外線により活性化されて、ラジカルを発生する、及び／又は、発色剤の水素原子を引き抜く作用を示すことにより発色剤を呈色し得る化合物であるのが好ましい。

光酸化剤としては、なかでも、ラジカル発生剤及び有機ハロゲン化合物の1種以上であるのが好ましい。光酸発生剤として、ラジカル発生剤及び有機ハロゲン化合物を併用する態様も好ましい。ラジカル発生剤及び有機ハロゲ

ン化合物を併用する場合、有機ハロゲン化合物に対するラジカル発生剤の含有量比（ラジカル発生剤／有機ハロゲン化合物（質量比））としては、発色部の階調性がより優れる点で、0.1～1.0であるが好ましく、0.5～5であるのがより好ましい。

[0039] ・ ・ ラジカル発生剤

ラジカル発生剤としては、紫外線により活性化されてラジカルを発生する化合物であれば特に制限されない。

ラジカル発生剤としては、水素引抜型ラジカル発生剤が好ましい。水素引抜型ラジカル発生剤は、発色剤から水素原子を引き抜いて発色剤の酸化を促進する作用を示す。

ラジカル発生剤としては、例えば、日本写真学会1968年春季研究発表会講演要旨55頁記載のアジドポリマー；米国特許第3,282,693号記載の2-アジドベンゾオキサゾール、ベンゾイルアジド、及び、2-アジドベンズイミダゾール等のアジド化合物；米国特許第3,615,568号記載の3'-エチルー1-メトキシ-2-ピリドチアシアニンパークロレート、及び、1-メトキシ-2-メチルピリジニウムp-トルエンスルホネート等；特公昭62-039728号記載の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体等のロフィンダイマー化合物；ベンゾフェノン；p-アミノフェニルケトン；多核キノン；チオキサンテノン；等が挙げられる。

なかでも、ロフィンダイマー及びベンゾフェノンから選択される1種以上が好ましく、ロフィンダイマーがより好ましい。

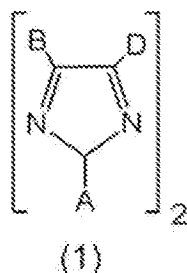
ロフィンダイマーとしては、例えば、ヘキサアリールビイミダゾール化合物が挙げられる。ヘキサアリールビイミダゾール系化合物としては、国際公開第2016/017701号の段落0047に記載された化合物を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

なかでも、2,2'-ビス（2-クロロフェニル）-4,4',5,5'-テトラフェニルー1,2'-ビイミダゾールが好ましい。2,2'-ビス（2-クロロフェニル）-4,4',5,5'-テトラフェニルー1,2'

ービイミダゾールとしては、例えば、「B-I MD」（黒金化成社製）、及び、「B-C I M」（保土ヶ谷化学工業社製）を使用できる。

[0040] ロフィンダイマーとしては、下記一般式（1）で表される化合物も好ましい。

[0041] [化10]



[0042] 式中、A、B、及びDは、各々独立に、無置換、又は、イミダゾリル基への二量体の解離若しくは発色剤の酸化を阻害しない置換基で置換された、炭素環又はヘテロアリール基を表す。

B及びDは、各々独立に、無置換であるか、又は、1～3個の置換基を有するのが好ましく、Aは、無置換であるか、又は、1～4個の置換基を有するのが好ましい。

一般式（1）で表される化合物及びそれらの製法は、ロフィンダイマー等として知られる知見を利用できる。例えば、米国特許第3552973号明細書の第4欄第22行及び第6欄第3行の記載が挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0043] ラジカル発生剤は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

[0044] ・ ・ 有機ハロゲン化合物

有機ハロゲン化合物は、発色剤の酸化を促進し得る。

有機ハロゲン化合物としては、発色部の階調性がより優れる点で、分子内のハロゲン原子の個数が3個以上である化合物が好ましい。ハロゲン原子の個数の上限値としては、9個以下であるのが好ましい。なお、有機ハロゲン化合物は、ロフィンダイマー及びベンゾフェノン以外の化合物である。

有機ハロゲン化合物は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

有機ハロゲン化合物としては、例えば、下記一般式(2)～(7)で表される化合物が挙げられる。

[0045] $P^{\circ}-CX_3$ (2)

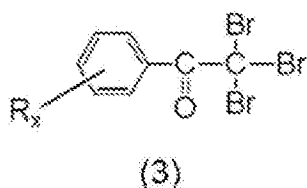
式中、 P° は、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していてもよいアルキル基、又は、置換基を有していてもよいアリール基を表す。 X は、各々独立に、ハロゲン原子を表す。

P° 及び X で表さ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、及び、ヨウ素原子が挙げられ、塩素原子又は臭素原子が好ましい。

P° で表されるアルキル基及びアリール基が有し得る置換基としては、例えば、ヒドロキシ基、ハロゲン原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のハロアルキル基、アセチル基、及び、炭素数1～6のアルコキシ基等が挙げられる。

[0046] 一般式(2)で表される化合物としては、例えば、トリクロロメタン、トリブロモメタン、四塩化炭素、四臭化炭素、*p*-ニトロベンゾトリブロマイド、ブロモトリクロロメタン、ペンシトリクロライド、ヘキサブロモエタン、ヨードホルム、1, 1, 1-トリブロモ-2-メチル-2-プロパノール、1, 1, 2, 2-テトラブロモエタン、2, 2, 2-トリブロモエタノール、及び、1, 1, 1-トリクロロ-2-メチル-2-プロパノールが挙げられる。

[0047] [化11]



[0048] 式中、 R は、置換基を表す。 x は、0～5の整数を表す。

[0049] R で表される置換基としては、例えば、ニトロ基、ハロゲン原子、炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のハロアルキル基、アセチル基、ハロア

セチル基、及び、炭素数 1 ～ 3 のアルコキシ基が挙げられる。

なお、式中に R が複数個存在する場合、R 同士は互いに同一であっても異なっているもよい。

[0050] x としては、0 ～ 3 が好ましい。

[0051] 一般式 (3) で表される化合物としては、例えば、o-ニトロ- α , α , α -トリブロモアセトフェノン、m-ニトロ- α , α , α -トリブロモアセトフェノン、p-ニトロ- α , α , α -トリブロモアセトフェノン、 α , α , α -トリブロモアセトフェノン、及び、 α , α , α -トリブロモ-3, 4-シクロアセトフェノンが挙げられる。

[0052] $R^1-SO_2-X^1$ (4)

[0053] 式中、 R^1 は、置換基を有してもよいアルキル基、又は、置換基を有してもよいアリール基を表す。 X^1 は、ハロゲン原子を表す。

[0054] R^1 で表されるアルキル基としては、炭素数 1 ～ 20 のアルキル基が好ましく、炭素数 1 ～ 10 のアルキル基がより好ましく、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基が更に好ましい。

R^1 で表されるアリール基としては、炭素数 6 ～ 20 のアリール基が好ましく、炭素数 6 ～ 14 のアリール基がより好ましく、炭素数 6 ～ 10 のアリール基が更に好ましい。

R^1 で表されるアルキル基及びアリール基が有し得る置換基としては、例えば、ニトロ基、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 3 のアルキル基、炭素数 1 ～ 3 のハロアルキル基、アセチル基、ハロアセチル基、及び、炭素数 1 ～ 3 のアルコキシ基が挙げられる。

X^1 で表さ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、及び、ヨウ素原子が挙げられ、塩素原子、臭素原子、又は、ヨウ素原子が好ましく、塩素原子又は臭素原子がより好ましい。

[0055] 一般式 (4) で表される化合物としては、例えば、2, 4-ジニトロベンゼンスルホンクロライド、o-ニトロベンゼンスルホンクロライド、m-ニトロベンゼンスルホンクロライド、3, 3'-ジフェニルスルホンジ

スルホニルクロライド、エタンスルホニルクロライド、p-ブロモベンゼンスルホニルクロライド、p-ニトロベンゼンスルホニルクロライド、p-3-ベンゼンスルホニルクロライド、p-アセトアミドベンゼンスルホニルクロライド、p-クロロベンゼンスルホニルクロライド、p-トルエンスルホニルクロライド、メタンスルホニルクロライド、及び、ベンゼンスルホニルブロマイドが挙げられる。

[0056] R^2-S-X^2 (5)

[0057] 式中、 R^2 は、置換基を有していてもよいアルキル基、又は、置換基を有していてもよいアリール基を表す。 X^2 は、ハロゲン原子を表す。

[0058] R^2 で表される置換基を有していてもよいアルキル基及び置換基を有していてもよいアリール基としては、一般式(4)の R^1 と同じであり、好適態様も同じである。

X^2 で表さ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、及び、ヨウ素原子が挙げられ、塩素原子、臭素原子、又は、ヨウ素原子が好ましく、塩素原子又は臭素原子がより好ましい。

[0059] 一般式(5)で表される化合物としては、例えば、2,4-ジニトロベンゼンスルフェニルクロライド、及び、o-ニトロベンゼンスルフェニルクロライドが挙げられる。

[0060] $R^3-L^1-CX^3X^4X^5$ (6)

[0061] 式中、 R^3 は、置換基を有していてもよいアリール基又は置換基を有していてもよいヘテロアリール基を表す。 L^1 は、 $-SO-$ 又は SO_2- を表す。 X^3 、 X^4 、及び、 X^5 は、各々独立に、水素原子又はハロゲン原子を表す。ただし、 X^3 、 X^4 、及び、 X^5 の全てが水素原子であることはない。

[0062] R^3 で表されるアリール基としては、炭素数6~20のアリール基が好ましく、炭素数6~14のアリール基がより好ましく、炭素数6~10のアリール基が更に好ましい。

R^3 で表されるヘテロアリール基としては、炭素数4~20のヘテロアリール基が好ましく、炭素数4~13のヘテロアリール基がより好ましく、炭素

数4～9のヘテロアリール基が更に好ましい。

R^3 で表されるアリール基及びヘテロアリール基が有し得る置換基としては、例えば、ニトロ基、ハロゲン原子、炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のハロアルキル基、アセチル基、ハロアセチル基、及び、炭素数1～3のアルコキシ基が挙げられる。

[0063] X^3 、 X^4 、及び、 X^5 で表されるハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、及び、ヨウ素原子が挙げられ、塩素原子、臭素原子、又は、ヨウ素原子が好ましく、塩素原子又は臭素原子がより好ましい。

[0064] 一般式(6)で表される化合物としては、例えば、ヘキサブロモジメチルスルホオキサイド、ペンタブロモジメチルスルホオキサイド、ヘキサブロモジメチルスルホン、トリクロロメチルフェニルスルホン、トリブロモメチルフェニルスルホン(BMPS)、トリクロロ-p-クロロフェニルスルホン、トリブロモメチル-p-ニトロフェニルスルホン、2-トリクロロメチルベンゾチアゾールスルホン、4,6-シメチルビリミジン-2-トリブロモメチルスルホン、テトラブロモジメチルスルホン、2,4-ジクロロフェニル-トリクロロメチルスルホン、2-メチル-4-クロロフェニルトリクロロメチルスルホン、2,5-ジメチル-4-クロロフェニルトリクロロメチルスルホン、2,4-ジクロロフェニルトリメチルスルホン、及び、トリ-p-トリルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナートが挙げられ、トリクロロメチルフェニルスルホン、又は、トリブロモメチルフェニルスルホン(BMPS)が好ましい。

[0065] $R^4 C X^6 X^7 X^8$ (7)

[0066] 式中、 R^4 は、置換基を有していてもよいヘテロアリール基を表す。 X^6 、 X^7 、及び、 X^8 は、各々独立に、水素原子又はハロゲン原子を表す。ただし、 X^6 、 X^7 、及び、 X^8 の全てが水素原子であることはない。

[0067] R^4 で表されるヘテロアリール基としては、炭素数4～20のヘテロアリール基が好ましく、炭素数4～13のヘテロアリール基がより好ましく、炭素数4～9のヘテロアリール基が更に好ましい。

R⁴で表されるヘテロアリール基が有し得る置換基としては、例えば、ニトロ基、ハロゲン原子、炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のハロアルキル基、アセチル基、ハロアセチル基、炭素数1～3のアルコキシ基が挙げられる。

X⁶、X⁷、及び、X⁸で表されるハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、及び、ヨウ素原子が挙げられ、塩素原子、臭素原子、又は、ヨウ素原子が好ましく、塩素原子又は臭素原子がより好ましい。

[0068] 一般式(7)で表される化合物としては、例えば、トリブロモキナルジン、2-トリブロモメチル-4-メチルキノリン、4-トリブロモメチルピリミジン、4-フェニル-6-トリブロモメチルピリミジン、2-トリクロロメチル-6-ニトロベンゾチアゾール、1-フェニル-3-トリクロロメチルピラゾール、2,5-ジトリブロモメチル-3,4-ジブromoチオフェン、及び、2-トリクロロメチル-3-(p-ブトキシチリル)-1,3,4-オキサジアゾールが挙げられる。

[0069] また、ハロメチル-s-トリアジン系化合物(ハロメチル-s-トリアジン構造を有する化合物)も一般式(7)であらわされる化合物として好ましく、例えば、特公昭59-1281号公報に記載のビニル-ハロメチル-s-トリアジン化合物、特開昭53-133428号公報に記載の2-(ナフト-1-イル)-4,6-ビス-ハロメチル-s-トリアジン化合物及び4-(p-アミノフェニル)-2,6-ジ-ハロメチル-s-トリアジン化合物、等が挙げられる。

[0070] その他の例として、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-p-メトキシチリル-s-トリアジン、2,6-ビス(トリクロロメチル)-4-(3,4-メチレンジオキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,6-ビス(トリクロロメチル)-4-(4-メトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-(1-p-ジメチルアミノフェニル-1,3-ブタジエニル)-s-トリアジン、2-トリクロロメチル-4-アミノ-6-p-メトキシチリル-s-トリアジン、2-

(ナフトー１－イル)－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（４－メトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（４－エトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（４－ブトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－〔４－（２－メトキシエチル）－ナフトー１－イル〕－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－〔４－（２－エトキシエチル）－ナフトー１－イル〕－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－〔４－（２－ブトキシエチル）－ナフトー１－イル〕－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（２－メトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（６－メトキシ－５－メチルーナフトー２－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（６－メトキシ－ナフトー２－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（５－メトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（４， ７－ジメトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（６－エトキシ－ナフトー２－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ２－（４， ５－ジメトキシ－ナフトー１－イル）－４， ６－ビスートリクロロメチルーｓ－トリアジン、 ４－〔p－N， N－ジ（エトキシカルボニルメチル）アミノフェニル〕－２， ６－ジ（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、 ４－〔o－メチルーp－N， N－ジ（エトキシカルボニルメチル）アミノフェニル〕－２， ６－ジ（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、 ４－〔p－N， N－ジ（クロロエチル）アミノフェニル〕－２， ６－ジ（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、 ４－〔o－メチルーp－N， N－ジ（クロロエチル）アミノフェニル〕－２， ６－ジ（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、 ４－（p－N－クロロエチルアミノフェニル）－２， ６－ジ（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、 ４－（p－N－エトキシカルボニルメチルアミノフェニル）－２， ６－ジ（トリクロ

ロメチル) - s - トリアジン、4 - [p - N, N - ジ (フェニル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - (p - N - クロロエチルカルボニルアミノフェニル) - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [p - N - (p - メトキシフェニル) カルボニルアミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - ブロモ - p - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - クロロ - p - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - フロロ - p - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [o - ブロモ - p - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [o - クロロ - p - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [o - フロロ - p - N, N - ジ (エトキシカルボニルメチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [o - ブロモ - p - N, N - ジ (クロロエチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [o - クロロ - p - N, N - ジ (クロロエチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [o - フロロ - p - N, N - ジ (クロロエチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - ブロモ - p - N, N - ジ (クロロエチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - クロロ - p - N, N - ジ (クロロエチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - [m - フロロ - p - N, N - ジ (クロロエチル) アミノフェニル] - 2, 6 - ジ (トリクロロメチル) - s - トリアジン、4 - (m

ーブロモー p-N-エトキシカルボニルメチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (m-クロロ- p-N-エトキシカルボニルメチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (m-フロロ- p-N-エトキシカルボニルメチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (o-ブロモ- p-N-エトキシカルボニルメチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (o-クロロ- p-N-エトキシカルボニルメチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (o-フロロ- p-N-エトキシカルボニルメチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (m-ブロモ- p-N-クロロエチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (m-クロロ- p-N-クロロエチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (m-フロロ- p-N-クロロエチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (o-ブロモ- p-N-クロロエチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (o-クロロ- p-N-クロロエチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン、4 - (o-フロロ- p-N-クロロエチルアミノフェニル) - 2, 6-ジ(トリクロロメチル) - s-トリアジン等が挙げられる。

[0071] なかでも、有機ハロゲン化合物としては、一般式(3)で表される化合物、一般式(6)で表される化合物、又は、一般式(7)で表される化合物が好ましく、本発明の効果がより優れる点から、一般式(7)で表される化合物がより好ましく、ハロメチル-s-トリアジン系化合物が特に好ましい。つまり、光活性剤が、ハロメチル-s-トリアジン構造を有することが特に好ましい。本発明の効果がより優れる理由は定かでないが、上記一般式(7)で表される化合物は、励起状態からの増感剤から電子を受け取りやすく、効率的に酸またはラジカルを発生できるためであると推測される。

[0072] 有機ハロゲン化合物は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

[0073] ・光酸発生剤

光酸発生剤としては、紫外線により開裂して酸を発生し、上記酸の作用によって発色剤を呈色し得る化合物であるのが好ましい。

光酸発生剤としては、ノニオン性光酸発生剤及びイオン性光酸発生剤が挙げられ、本発明の効果がより優れる点で、ノニオン性光酸発生剤が好ましい。ノニオン性光酸発生剤としては、有機ハロゲン化合物及びオキシム化合物が挙げられ、なかでも、本発明の効果がより優れる点で、有機ハロゲン化合物が好ましく、上述した一般式(7)で表される化合物がより好ましい。

有機ハロゲン化合物としては、発色部の階調性がより優れる点で、分子中のハロゲン原子の個数が3個以上である化合物が好ましい。ハロゲン原子の個数の上限値としては、9個以下であるのが好ましい。

有機ハロゲン化合物は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

有機ハロゲン化合物の具体例としては、上段部において光酸化剤として挙げた有機ハロゲン化合物と同じものが挙げられる。

[0074] イオン性光酸発生剤としては、ジアゾニウム塩、ヨードニウム塩、及び、スルホニウム塩が挙げられ、ヨードニウム塩又はスルホニウム塩が好ましい。イオン性光酸発生剤としては、例えば、特開昭62-161860号公報、特開昭61-067034号公報、及び、特開昭62-050382号公報に記載の化合物が挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

また、光酸発生剤としては、光により酸を発生する化合物であれば、特に制限はなく、ハロゲン化水素(例えば塩酸)、硫酸、及び、硝酸等の無機酸を発生する光酸発生剤であってもよく、カルボン酸及びスルホン酸等の有機酸を発生する光酸発生剤であってもよい。本発明の効果がより優れる点では、なかでも、無機酸を発生する光酸発生剤であるのが好ましく、ハロゲン化水素を発生する光酸発生剤であるのがより好ましい。

[0075] 光酸発生剤の具体例としては、トリアリールスルホニウムヘキサフルオロホスフェート、トリアリールスルホニウムアーセネート、トリアリールスルホニウムアンチモネート、ジアリールヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ジアリールヨードニウムアーセネート、ジアリールヨードニウムアンチモネート、ジアルキルフェナシルスルホニウムテトラフルオロボレート、ジアルキルフェナシルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート、ジアルキル-4-ヒドロキシフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、ジアルキル-4-ヒドロキシフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート、N-プロモサクシンイミド、トリブロモメチルフェニルスルホン、ジフェニル沃素、及び、2-トリクロロメチル-5-(p-ブトキシチリル)-1,3,4-オキサジアゾールが挙げられる。

また、前述のハロメチル-s-トリアジン系化合物は本発明の光酸化剤としても特に好ましい。

[0076] (増感剤)

紫外線感知部材の第1実施態様は、吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤を含む。

本発明の増感剤は波長200～230nmの光を吸収して励起し、励起状態から電子、正孔、またはエネルギーを光活性剤に与えることにより光活性剤からラジカルあるいは酸を発生させる機能を有する。

また、新型コロナウイルス感染症が不活性化される波長222nmの光の照射量を高感度で検出する点から、本発明の増感剤は波長200～230nmの範囲に吸収極大波長を有する。

[0077] 本発明の増感剤が励起状態から光活性剤に電子を供与することにより光活性剤からラジカルあるいは酸を生じさせる化合物（以下、電子供与型増感剤と称す）である場合、下記式（ⅠⅠⅠ）で表される自由エネルギーの変化がマイナスとなることが、増感剤から光活性剤への電子移動が効率よくおこる点から好ましい。

式（ⅠⅠⅠ）

$$\Delta G = F \times E_D - F \times E_A - E_D^* - N_A \times e^2 / (4 \pi \times \varepsilon \times \varepsilon_0 \times r)$$

ここで

ΔG : 反応の自由エネルギー変化

F : ファラデー定数

E_D : 増感剤の酸化電位

E_A : 光開始剤の還元電位

E_D^* : 増感剤の励起エネルギー

N_A : アボガドロ定数

e : 電子の電荷

ε : バインダー樹脂の誘電率

ε_0 : 真空の誘電率

r : 二つの電荷間の距離

を表す。

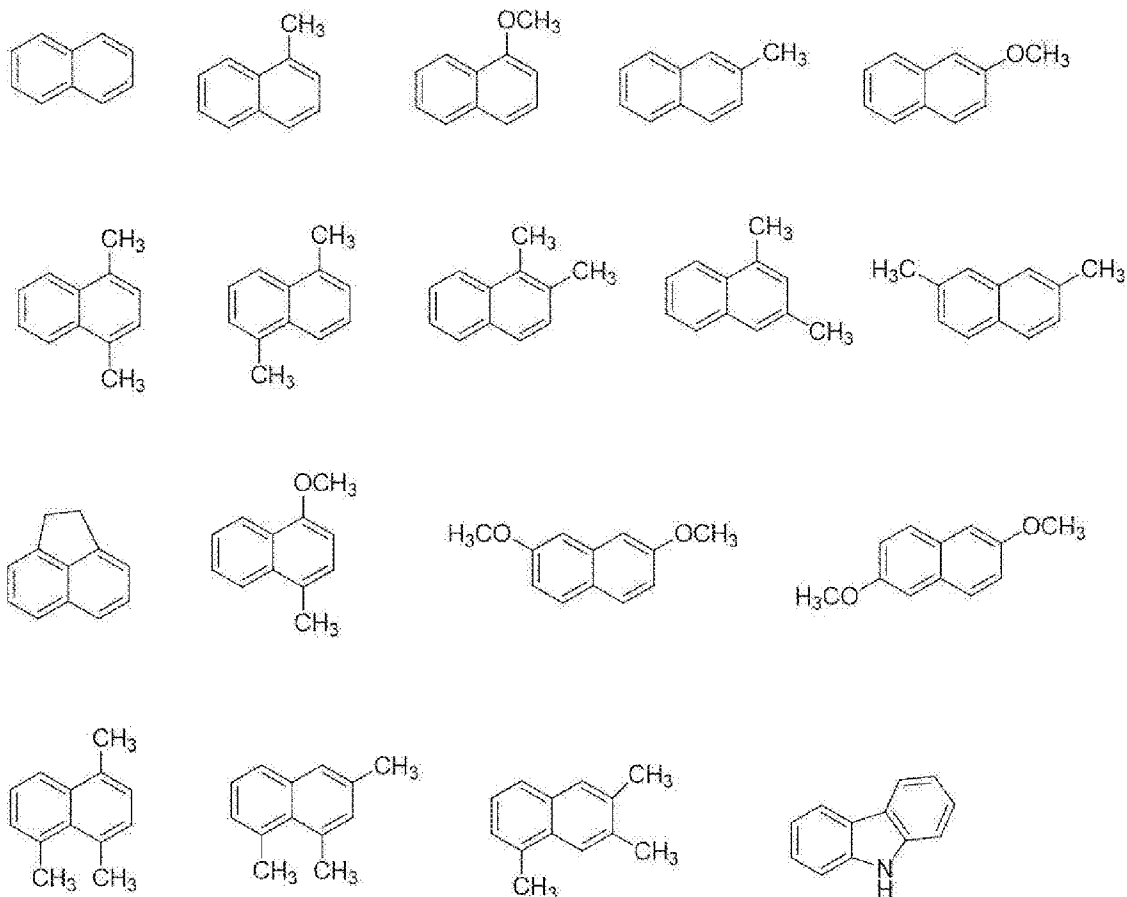
本発明の増感剤としては波長200～230nmの光を吸収するものであれば様々な化合物を用いることができるが、 ΔG をマイナスにする点から縮環式の芳香族化合物が好ましく、ナフタレン類、アントラセン類、ピレン類、カルバゾール類、ジベンゾフラン類、及び、ジベンゾチオフェン類等を好ましく用いることができる。これらのなかでもナフタレン類は波長200～230nmにおける吸光係数が大きい点から好ましい。つまり、増感剤がナフタレン構造を有することが好ましい。

増感剤は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

[0078] 以下に本発明の増感剤として好ましく機能する化合物の具体例を以下に示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0079]

[化12]



[0080] 本発明の増感剤の添加量は、紫外線感知層 100 質量部に対して、0.01 質量部以上 50 質量部以下が好ましく、0.1 質量部以上 20 質量部以下がさらに好ましい。

また、本発明の光酸化剤に対する本発明の増感剤のモル比率は、0.1以上5.0以下が好ましく、1.0以上3.0以下がより好ましい。

さらに、本発明の発色剤に対する本発明の増感剤のモル比率は、本発明の増感剤が効率よく波長200～230nmの光を吸収できる点から、0.1以上が好ましく、1以上がより好ましい。上限は特にないが、50以下が現実的であり、30以下が好ましく、10以下がより好ましく、5以下が更に好ましい。

[0081] 以下、具体的な態様を挙げて、紫外線感知部材について詳述する。

[0082] 本発明の紫外線感知部材の第1実施形態の一例としては、吸収極大波長を200～230 nmの範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤と、バイ

ンダー樹脂とを含む紫外線感知層を備えた紫外線感知部材である。

上記構成とすることで、後述する第2実施形態でのC1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のいずれか一つを0.20以上に制御しやすい。

[0083] 図1は、紫外線感知部材の第1実施形態の一例の模式断面図である。

紫外線感知部材10は、支持体12、及び、支持体12の一方の表面に配置された、吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤、光活性剤と、発色剤と、バインダー樹脂とを含む紫外線感知層14を備える。紫外線の照射を受けた紫外線感知層14では、紫外線照射量に応じた発色濃度で発色した発色部（不図示）が形成される。

上述したように、図1においては、紫外線感知部材がシート状である態様について示しているが、この態様に限定されない。

[0084] なお、後述するように、紫外線感知部材10は紫外線感知層14を有していればよく、支持体12を有していなくてもよい。

更に、図1に示す紫外線感知部材10は、支持体12と紫外線感知層14との2層構成であるが、この態様に制限されず、後述するように、支持体12及び紫外線感知層14以外のその他の層（例えば、反射層、光沢層及びフィルタ層等）を備えていてもよい。

[0085] 紫外線感知部材に含まれる紫外線感知層は、紫外線照射量の測定に際して紫外線の照射を受けると、紫外線の照射を受けた領域（紫外線被照射領域）において、紫外線照射量（例えば、積算照度）に応じた発色濃度で発色した発色部（発色画像）が形成される。紫外線照射量に応じた発色濃度で発色するとは、発色画像が紫外線照射量に応じた階調性を有していることを意味する。

[0086] 紫外線感知層は紫外線の照射を受けると、通常、紫外線被照射領域に存在する発色剤が呈色する。具体的には、吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤または光活性剤が紫外線を吸収して活性化して酸及び／又はラジカルを発生し、発色剤は、この酸及び／又はラジカル等と反応する

ことによって呈色する。このとき、光活性剤から発生する酸及び／又はラジカルの発生量は照射された紫外線照射量に応じて異なり、光活性剤から発生する酸及び／又はラジカルの発生量によって、呈色する発色剤の量も異なる。この結果として、紫外線感知層の紫外線被照射領域では、照射された紫外線照射量に応じて発色濃度の濃淡が生じ、紫外線照射量に応じた発色濃度で発色した発色部が形成される。

[0087] 紫外線感知部材 10 の厚さの下限值としては、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であるのが好ましく、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であるのがより好ましい。また、上限値としては、 $1\ \text{cm}$ 以下であるのが好ましく、 $2\ \text{mm}$ 以下であるのがより好ましい。

[0088] 以下、紫外線感知部材の第 1 実施形態の一例における各部材について詳述する。

[0089] <<支持体>>

支持体は、紫外線感知層を支持するための部材である。

なお、紫外線感知層自体で取り扱いが可能な場合には、紫外線感知部材は支持体を有していなくてもよい。

[0090] 支持体としては、例えば、樹脂シート、紙（合成紙を含む）、布（織布及び不織布を含む）、ガラス、木、及び、金属等が挙げられる。支持体としては、樹脂シート又は紙が好ましく、樹脂シート又は合成紙がより好ましく、樹脂シートが更に好ましい。

樹脂シートの材料としては、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリルースチレン共重合体、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレート等）、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリールフタレート系樹脂、シリコーン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、

及び、セルロース系樹脂等が挙げられる。

合成紙としては、ポリプロピレン又はポリエチレンテレフタレート等を二軸延伸してマイクロボイドを多数形成したもの（ユポ等）、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、及び、ポリアミド等の合成繊維を用いて作製したもの、並びに、これらを紙の一部、片面又は両面に積層したもの、等が挙げられる。

[0091] また、樹脂シートの他の好適な一態様としては、樹脂中に白色顔料を分散させてなる白色樹脂シートも挙げられる。上記白色樹脂シートにおける樹脂の材料としては、上述した樹脂シートの材料と同じものが挙げられる。

白色樹脂シートは、紫外線反射性を有する。このため、支持体が白色樹脂シートである場合、紫外線感知部材に照射された紫外線は支持体で反射するため、紫外線の紫外線感知部材内部における散乱を抑制できる。この結果として、紫外線感知部材の紫外線照射量の検出精度がより向上し得る。

[0092] 白色顔料としては、国際公開第2016/017701号の段落0080に記載された白色顔料を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

白色樹脂シートは、例えば、白色ポリエステルシートが好ましく、白色ポリエチレンテレフタレートシートがより好ましい。

白色樹脂シートの市販品としては、ユポ（ユポコーポレーション社製）、ルミラー（東レ社製）、及び、クリスパー（東洋紡社製）等が挙げられる。

[0093] 支持体の厚さの下限值としては、 $5\mu\text{m}$ 以上であるのが好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以上であるのがより好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上であるのが更に好ましい。また、上限値としては、 1cm 以下であるのが好ましく、 2mm 以下であるのがより好ましく、 $500\mu\text{m}$ であるのが更に好ましい。

[0094] <<紫外線感知層>>

紫外線感知層は、吸収極大波長を $200\sim 230\text{nm}$ の範囲に有する増感剤、光活性剤と、発色剤と、バインダー樹脂を含む。

以下において、紫外線感知層に含まれ得る各種成分について詳述する。

なお、増感剤、光活性剤、及び、発色剤の態様は、上述した通りである。

[0095] <バインダー樹脂>

紫外線感知層は、バインダー樹脂を含む。

本発明のバインダー樹脂としては、様々な樹脂が使用できるが、波長200～230nmの紫外線の透過率が高い点から、脂肪族系の樹脂が好ましく、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、セルロースエステル樹脂、セルロースエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリシクロオレフィン樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、又は、ポリエステル樹脂が好ましい。このなかでも、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、及びセルロースエーテル樹脂は発色剤の発色の点から特に好ましい。

[0096] 本発明の好ましいポリビニルアセタール樹脂及びポリビニルブチラール樹脂としては、エスレック（積水化学工業社製）、モビタール（クラレ社製）、及び、ビニレック（JNC社製）等が挙げられ、種々のグレードを市場より入手することができる。

具体的には、ポバールPVA403、PVA-624、PVA-706、PVA102、PVA203、PVA505、PVAHC、L-8、PVA-CST、L-9-78、LL-02、C-506、KL-05、KL-506や、エスレックBL-1、エスレックBL-1H、エスレックBL-2、エスレックBL-2H、エスレックBL-5、エスレックBL-10、エスレックBL-S、エスレックBX-L、エスレックBM-1、エスレックBM-S、エスレックBH-3、エスレックBX-1、エスレックKS-1、エスレックKS-10、エスレックKS-3や、モビタールB16H、モビタールB60HH、モビタール30T、モビタール30HH、モビタール60Tや、ビニレックK、ビニレックL、ビニレックH、ビニレックE等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0097] 本発明の好ましいセルロースエーテル樹脂としては、メチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチ

ルメチルセルロースを挙げることができる、例えば、信越化学製メトロース S M シリーズ、同 S H シリーズ、同 S E シリーズ 90 S H-100、松本油脂製マーポローズシリーズ、ダウケミカル製エトセルシリーズ等を市場から入手することができる。

[0098] バインダー樹脂は、1 種類を単独で用いてもよいし、2 種類以上を混合して用いてもよい。

本発明の紫外線感知層は、紫外線感知層全質量に対して、上記樹脂を 5 質量%以上含むことが好ましく、20 質量%以上含むことがより好ましく、50 質量%以上含むことがさらに好ましい。上限は特に制限されないが、90 質量%以下が挙げられる。

[0099] 紫外線感知層の単位面積当たりの質量（固形分塗布量）は特に制限されないが、例えば、0.1~30 g/m²が好ましく、0.5~25 g/m²がより好ましく、1~10 g/m²が更に好ましい。

[0100] 紫外線感知層の厚さとしては、0.1~30 μm が好ましく、0.5~25 μm がより好ましく、1~10 μm が更に好ましい。

[0101] <紫外線感知層の形成方法>

上記紫外線感知層の形成方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。

例えば、紫外線感知層形成液を塗布して、紫外線感知層を形成する方法が挙げられる。

[0102] 紫外線感知層形成液を塗布する方法としては特に制限されず、塗布の際に用いられる塗工機としては、例えば、エアーナイフコーター、ロッドコーター、バーコーター、カーテンコーター、グラビアコーター、エクストルージョンコーター、ダイコーター、スライドビードコーター、及び、ブレードコーターが挙げられる。

[0103] 紫外線感知層形成液を支持体上に塗布後、必要に応じて、塗膜に対して乾燥処理を施してもよい。乾燥処理としては、例えば、加熱処理が挙げられる。

[0104] なお、上記では支持体上に紫外線感知層を形成する方法について述べたが、上記態様に制限されず、例えば、仮支持体上に紫外線感知層を形成した後、仮支持体を剥離して、紫外線感知層からなる紫外線感知部材を形成してもよい。

仮支持体としては、剥離性の支持体であれば特に制限されない。

[0105] <<他の層>>

紫外線感知部材は上述した支持体及び紫外線感知層以外のその他の層を有していてもよい。

その他の層としては、例えば、反射層、光沢層、フィルタ層、及び、感度調整層が挙げられる。

[0106] <反射層>

紫外線感知部材は、更に反射層を備えていてもよい。

紫外線感知層が反射層を備える場合、紫外線感知部材に照射された紫外線を、紫外線反射性を有する層にて反射できるので、紫外線の紫外線感知部材内部における散乱を抑制でき、紫外線照射量の検出精度をより向上できる。

反射層は、波長200～380nmの光に対する反射率は、10%以上が好ましく、50%以上がより好ましい。なお、反射率は、例えば、紫外可視分光光度計（UV-2700／島津製作所）を使用した拡散反射測定によって測定できる。

なお、支持体を反射層に隣接して配置する場合、支持体と反射層の間に密着層を設けてもよい。

反射層及び密着層並びにそれらの製造方法としては、国際公開第2016／017701号の段落0082～0091に記載された反射層及び密着層並びにそれらの製造方法を参酌できる。これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0107] <光沢層>

紫外線感知部材は、更に光沢層を備えていてもよい。

紫外線感知層が光沢層を備える場合、表裏の視認性が向上し得る。

光沢層及びその製造方法としては、国際公開第2016/017701号の段落0092～0094に記載された光沢層及びその製造方法を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0108] ＜フィルタ層＞

紫外線感知部材は、更にフィルタ層を備えていることが好ましい。

フィルタ層は、特定波長の光を選択的に透過する層である。ここで、「特定波長の光を選択的に透過」するとは、特定波長の光を透過させ、それ以外の光を遮光させることを意味する。透過させる波長の光の透過率は、例えば、70%以上が好ましく、80%以上がより好ましく、90%以上が更に好ましい。遮光させる波長の光の透過率は、例えば、30%以下が好ましく、20%以下がより好ましく、10%以下が更に好ましい。

フィルタ層は、波長300nm以上の光を遮光するフィルタ層であることが好ましく、波長230nm超の光を遮光するフィルタ層であることがより好ましい。紫外線バンドパスフィルタや誘電体を含むフィルタ等が好ましく用いられる。

なお、フィルタ層及び後述する感度調整層の分光特性は、例えば、紫外可視分光光度計（UV-2700/島津製作所）を用いて、測定できる。

フィルタ層は特定波長以外を遮光する点で、紫外線吸収剤を有することが好ましい。紫外線吸収剤としては、公知の紫外線吸収剤を使用できる。

[0109] フィルタ層及びその製造方法としては、国際公開第2016/017701号の段落0016～0026に記載されたフィルタ層及びその製造方法を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0110] ＜感度調整層＞

紫外線感知部材がフィルタ層を備える場合、フィルタ層の表面に、更に感度調整層を備えていてもよい。

感度調整層及びその製造方法としては、国際公開第2016/017701号の段落0095～0109に記載された感度調整層及びその製造方法を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0111] [第2実施態様]

本発明の紫外線感知部材の第2実施態様は、K r C l（塩化クリプトン）エキシマランプを光源として用い、波長230～300nmの光を実質的に遮光するフィルタを介して、波長222nmの光の照射量が $3\text{ mJ} / \text{cm}^2$ となるまで紫外線感知部材に光を照射した後、分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、イエローの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC1、光照射後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC2、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY1、光照射後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY2、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM1、光照射後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM2とした際に、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のいずれかが0.20以上であり、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のうち、最大の差を与える色の後述する式（11）で表される光学濃度変化率が-50%以上50%以下である、紫外線感知部材である。

[0112] 本発明の紫外線感知部材の第2実施態様においては、積算照度（照射量） $3\text{ mJ} / \text{cm}^2$ にて波長222nmの紫外線を照射した際に、色味の変化があるため、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定が容易である。

また、本発明の紫外線感知部材の第2実施態様は、更に、光照射後室温で保管した際の光学濃度の変化が小さいことがわかった。

以下では、まず、紫外線感知部材の上記特性について詳述する。

[0113] まず、K r C lエキシマランプを光源として用い、波長230～300nmの光を実質的に遮光するフィルタを介して、波長222nmの光の照射量が $3\text{ mJ} / \text{cm}^2$ となるまで紫外線感知部材に光を照射する。光照射される紫外線感知部材の大きさは、取り扱いが容易である点から、縦方向の長さが5

mm～10mm、横方向の長さが5mm～300mmの大きさであることが好ましい。

波長230～300nmの光を実質的に遮光するフィルタとは、波長230～300nmの光を70～100%を遮光するフィルタを意味する。言い換えれば、上記フィルタは、波長230～300nmの範囲における最大透過率が30%以下であるフィルタである。このようなフィルタとしては、ケミカルフィルタ、又は、誘電体を含むフィルタが用いられることが多い。

KrClエキシマランプを光源とし、かつ、波長230～300nmの光を実質的に遮光するフィルタが設けられた紫外線照射装置として、ウシオ電機株式会社より販売される紫外線照射装置Care222（登録商標）を用いてもよい。Care222（登録商標）においては、殺菌に適した波長222nmの紫外線を主な波長とするランプと、人体に無害な波長域（波長200～230nm）に制限するフィルタとが組み合わされている。そのため、Care222（登録商標）を用いて光照射を行うと、主に、波長222nmの光が照射される。

照射の際の照度及び照射時間は特に制限されず、光源と紫外線感知部材との距離や照射時間を調節することで照射量を $3\text{ mJ}/\text{cm}^2$ に設定できる。なお、一例としては、10秒程度（好ましくは、9秒）で照射量 $3\text{ mJ}/\text{cm}^2$ とすることが好ましい。

また、公知の紫外線計測器（例えば、ハンドヘルド光度計UIT2400（ウシオ電機株式会社製）を用いて、所定量の照射量が紫外線感知部材に照射されたかどうかを計測してもよい。

[0114] 次に、分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、イエローの光学濃度の値をそれぞれ測定する。

[0115] 光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材を測定対象とし、測定の際、C（Cyan）、M（Magenta）、及び、Y（Yellow）の各モードで光学濃度（OD）を測定することにより、シアンの光学

濃度の値（Y 値）、マゼンタの光学濃度の値（M 値）、及び、イエローの光学濃度の値（Y 値）がそれぞれ測定される。

次に、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値を C 1、光照射から 2 時間後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値を C 2、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値を Y 1、光照射から 2 時間後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値を Y 2、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値を M 1、光照射から 2 時間後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値を M 2 とした際に、C 1 と C 2 との差、Y 1 と Y 2 との差、及び、M 1 と M 2 との差を算出する。

C 1 と C 2 との差とは、C 1 及び C 2 のうち大きいほうから小さいほうを引いた値である。C 1 と C 2 との値が同じ場合は、両者の差は 0 である。

Y 1 と Y 2 との差とは、Y 1 及び Y 2 のうち大きいほうから小さいほうを引いた値である。Y 1 と Y 2 との値が同じ場合は、両者の差は 0 である。

M 1 と M 2 との差とは、M 1 及び M 2 のうち大きいほうから小さいほうを引いた値である。M 1 と M 2 との値が同じ場合は、両者の差は 0 である。

上記手順によって、得られた C 1 と C 2 との差、Y 1 と Y 2 との差、及び、M 1 と M 2 との差のいずれかが一つが 0.20 以上であり、0.2～1.5 が好ましく、0.26～1.1 がより好ましい。

なかでも、本発明の効果がより優れる点から、C 1 と C 2 との差、又は、M 1 と M 2 との差のいずれかが一つが 0.20 以上であることが好ましい。

C 1 と C 2 との差は、0.20 以上が好ましく、0.20～1.50 がより好ましく、0.26～1.10 が更に好ましい。

C 1 の値は、0.00～0.10 であることが多く、0.00～0.05 が好ましい。

C 2 の値は、0.20 以上が好ましく、0.20～1.50 がより好ましい。

M 1 と M 2 との差は、0.20 以上が好ましく、0.20～1.50 がより好ましく、0.26～1.10 が更に好ましい。

M1の値は、0.00～0.1であることが多く、0.00～0.05が好ましい。

M2の値は、0.20以上が好ましく、0.20～1.50がより好ましい。

Y1とY2との差は、0.20以上が好ましく、0.20～1.50がより好ましく、0.26～1.10が更に好ましい。

Y1の値は、0.00～0.10であることが多く、0.00～0.05がより好ましい。

Y2の値は、0.20以上が好ましく、0.20～1.50がより好ましい。

[0116] つぎに、光照射から24時間後の紫外線感知部材のシアン光学濃度の値をC3、光照射から24時間後の紫外線感知部材のイエロー光学濃度の値をY3、光照射から24時間後の紫外線感知部材のマゼンタ光学濃度の値をM3とした際に、C2とC3、Y2とY3、及び、M2とM3から、以下の式(11)により、イエロー、マゼンタ、及びシアンの光学濃度変化率を各々算出する。

式(11)

光学濃度変化率(%) = [(照射24時間後の光学濃度) - (照射2時間後の光学濃度)] / [(照射2時間後の光学濃度) - (照射前の光学濃度)] × 100

[0117] 本発明の紫外線感知部材の第2実施態様においては、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のうち、最大の差を与える色の上記光学濃度変化率が-50%以上50%以下である。

光学濃度変化率は、イエロー、マゼンタ、及びシアンいずれも、-50%以上50%以下であることが好ましく、-40%以上40%以下であることがより好ましく、-30%以上30%以下であることが特に好ましい。光学濃度変化率が上記範囲を満たすことにより、新型コロナウイルスが不活性化される照射量が照射されたかどうかの判定の証拠を一定期間にわたって安定に保管することが可能となる。

[0118] 本発明の紫外線感知部材の第2実施態様においては、上記特性を満たしていれば特にその構成は特に制限されないが、本発明の紫外線感知部材の第2実施態様は、上述した第1実施態様に含まれる材料が含まれることが好ましい。つまり、本発明の紫外線感知部材の第2実施態様は、吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤とを含むことが好ましい。

[0119] なお、上述した、本発明の紫外線感知部材の第1実施態様は、第2実施態様で述べた方法により測定される、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のいずれか一つが0.20以上であり、C1とC2との差、Y1とY2との差、及び、M1とM2との差のうち、最大の差を与える色の上述した式(11)で表される光学濃度変化率が-50%以上50%以下であることが好ましい。

[0120] 紫外線感知部材（第1実施態様及び第2実施態様）の形状は特に制限されず、シート状であってもよいし、直方体及び円柱状等のブロック状等の各種の形状が利用可能である。中でも、シート状の紫外線感知部材、すなわち紫外線感知シートが、好適に利用される。

また、シート状の紫外線感知部材の形状としては、正方形、長方形、円形、楕円形、六角形等の四角形以外の多角形、及び、不定形等、各種の形状が利用可能である。また、シート状の紫外線感知部材は、長尺状であってもよい。

紫外線感知部材は、他の部材上に適用してもよい。他の部材上に適用する場合、粘着剤及び接着剤等の密着層を介して紫外線感知部材を貼り合わせてもよいし、他の部材の一部として製造してもよい。他の部材は特に制限されず、例えば、名刺、名札、マスク、布製品（例えば、シャツ）、ケース（例えば、スマートフォンケース等）、及び、紙製品（例えば、ノート、カレンダー等）が挙げられる。

[0121] [紫外線感知キット]

また、本発明は、上述した紫外線感知部材（第1実施態様及び第2実施態

様)を含む紫外線感知キットにも関する。

紫外線感知キットは、上述した紫外線感知部材を少なくとも含む。

紫外線感知キットの具体的な構成としては特に制限されず、例えば、紫外線感知部材と、特定波長の光を選択的に透過するフィルタ層を有する部材（好ましくは、波長300nm以上の光を遮光するフィルタシート、より好ましくは波長230nm超の光を遮光するフィルタシート）、遮光袋（紫外線カット袋）、判断見本、限度見本（キャリブレーションシート）、レンズ及び凹面鏡等の集光治具、並びに、紫外線感知部材を保持する保持部材からなる群から選ばれる他の要素と、を含む態様が挙げられる。

なお、上記保持部材は、保持した紫外線感知部材に紫外線が照射されるための開口部を有していてもよいし、保持部材と判断見本が一体となってもよい。

- [0122] なお、本発明の紫外線キットに含まれる紫外線感知部材に関しては、波長313nmの光の照射量が $9\text{ mJ} / \text{cm}^2$ となるまで紫外線感知部材に光を照射した後、分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC4、光照射2時間後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC5、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY4、光照射2時間後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY5、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM4、光照射2時間後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM5、とした際に、C4とC5との差、Y4とY5との差、及び、M4とM5との差のすべてが0.15以下であることが好ましい。

実施例

- [0123] 以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴を更に具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更できる。したがって、本発明の範囲は

以下に示す具体例により制限的に解釈されるべきものではない。

なお、以下の実施例において組成を表す「部」及び「%」は、特に断らない限り質量基準である。

なお、紫外線感知層形成液の調製工程から、紫外線感知層形成液を用いた紫外線感知部材の作製工程及び紫外線照射試験に用いるまでの工程は、いずれも、紫外線が照射されないよう、黄色灯下で行った。

[0124] [紫外線感知部材の作製及び評価]

[紫外線感知層の作製]

紫外線感知層の作製に用いた材料を次に示す。

<バインダー樹脂>

(樹脂1)

ポリブチラル樹脂(積水化学(株)製、エスレックKS-10(商品名))

[0125] (増感剤)

[0126] 増感剤1: 1-メチルナフタレン: 東京化成(株)製; アセトニリル溶液における吸収極大波長=222nm

増感剤2: 1-メトキシナフタレン: 東京化成(株)製; アセトニリル溶液における吸収極大波長=211nm

増感剤3: ナフタレン: 東京化成(株)製; アセトニリル溶液における吸収極大波長=217nm

[0127] (光活性剤)

光活性剤1: 2-メチル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン: 東京化成(株)製

[0128] (発色剤)

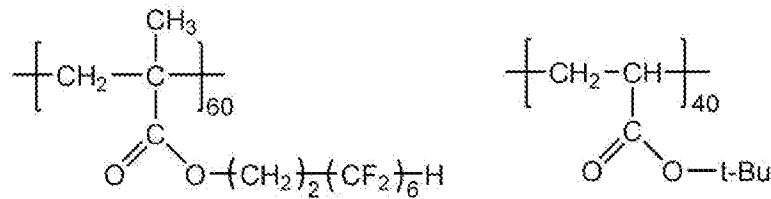
発色剤1: ローダミンBベース: シグマアルドリッチ(株)製

[0129] (レベリング剤)

下記構成成分で構成されるポリマー界面活性剤をレベリング剤1として用いた。下記構造式中、各構成成分の割合はモル比であり、t-Buはter

t-ブチル基を意味する。

[0130] [化13]



[0131] (基材1)

白色ポリエチレンテレフタレートシート（商品名「クリスパーク1212」、東洋紡社製）を基材1として用いた。

[0132] [実施例101]

<紫外線感知シートNo. 101の作製>

[0133] (1) 樹脂溶液（紫外線感知層形成液）の調製

各成分を下記に示す組成で混合し、紫外線感知層形成液（組成物）Ba-1を調製した。

紫外線感知層形成液Ba-1の組成

樹脂1	93.2質量部
増感剤1	1.18質量部
光活性剤1	4.54質量部
発色剤1	1.10質量部
レベリング剤1	0.08質量部
メチルエチルケトン（溶媒）	176.5質量部
エタノール（溶媒）	294.1質量部

[0134] 続いて、得られた紫外線感知層形成液Ba-1を絶対濾過精度10μmの濾紙（#63、東洋濾紙（株）製）を用いて濾過し、さらに絶対濾過精度2.5μmの金属焼結フィルター（商品名：ポールフィルター PMF、メデ

ィアコード：F H O 2 5、ポール社製）を用いて濾過した。

[0135] (2) 紫外線感知シートの作製

上記濾過処理後の紫外線感知層形成液 B a - 1 を、基材 1 上に、乾燥後の膜厚が 2.5 μ m となるようにバーコーターを用いて塗布し、120℃で乾燥し、本発明の紫外線感知シート N o. 101 を作製した。

[0136] [実施例 102]

＜紫外線感知シート N o. 102～103 の作製＞

増感剤の種類と配合量、光活性剤の種類と配合量、及び発色剤の種類と配合量を、表 1 に記載の内容に変更した以外は紫外線感知シート N o. 101 の作製と同様にして、本発明の紫外線感知シート N o. 102～103 を作製した。

[0137] [参考例 1]

増感剤の種類と配合量、光活性剤の種類と配合量、及び発色剤の種類と配合量を、表 1 に記載の内容に変更した以外は紫外線感知シート N o. 101 の作製と同様にして、比較例の紫外線感知シート N o. 201C を作製した。

[比較例 1]

市販の UV ラベル（S タイプ、日油技研工業（株）製）を用いた。

[0138] 以下に表 1 を示す。

[0139] [表 1]

表 1	No.	発色剤		光活性剤			増感剤		
		種類	配合量	種類	配合量	比率	種類	配合量	比率
実施例 1	101	発色剤 1	1.10	光活性剤 1	4.54	5.6	増感剤 1	1.18	3.3
実施例 2	102	発色剤 1	1.10	光活性剤 1	4.54	5.6	増感剤 2	1.31	3.3
実施例 3	103	発色剤 1	1.10	光活性剤 1	4.54	5.6	増感剤 3	1.06	3.3
参考例 1	201C	発色剤 1	1.10	光活性剤 1	4.54	5.6	なし	—	—

[0140] (表の注)

発色剤の配合量は、それぞれ紫外線感知層 100 質量部に対する質量部を意味する。光活性剤の配合量は、紫外線感知層 100 質量部に対する質量部

を意味する。増感剤の配合量は紫外線感知層 100 質量部に対する質量部を意味する。

モル比率は、発色剤 1 モルに対する光発生剤、または増感剤の配合モル量を意味する。

また、発色剤 1 は、酸の作用により発色する発色剤に相当し、酸の作用によりマゼンタ色を呈する。

[0141] [光学濃度測定及び評価]

(波長 222 nm における光学濃度差)

Care 222 (登録商標) を用いて、波長 222 nm の光の照射量が $3 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ となるまで各実施例で作製された紫外線感知部材に対して光を照射した。

光照射後 2 時間経過後に、分光測色計 X ライト (エックスライト社製) を用いて、光照射前の紫外線感知部材及び光照射後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値を C_1 、光照射 2 時間経過後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値を C_2 、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値を Y_1 、2 時間経過後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値を Y_2 、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値を M_1 、2 時間経過後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値を M_2 とした際に、 C_1 と C_2 との差、 Y_1 と Y_2 との差、及び、 M_1 と M_2 との差を測定した。 C_1 と C_2 との差、 Y_1 と Y_2 との差、及び、 M_1 と M_2 との差光学濃度差のうち、最も大きい値を表 2 の「光学濃度差」欄に示す。

さらに、 C_1 と C_2 との差、 Y_1 と Y_2 との差、及び、 M_1 と M_2 との差光学濃度差のうち、最も大きい値を与えた色 (シアン、イエロー又はマゼンタ)、について、紫外線照射後 24 時間経過後にも分光測色計 X ライト (エックスライト社製) を用いて、光照射後の紫外線感知部材の光学濃度を測定し、以下の式により算出した光学濃度変化率を表 2 の「光学濃度変化率」欄

に示す。

式 (11)

光学濃度変化率 (%) = [(照射 24 時間後の光学濃度) - (照射 2 時間後の光学濃度)] / [(照射 2 時間後の光学濃度) - (照射前の光学濃度)] × 100

[0142] (色味変化)

各実施例で作製された紫外線感知部材に対して、積算照度 3 mJ / cm² になるように距離と時間を調整して光を照射した際に、紫外線感知部材の色味の変化により判定できるか否かを評価した。

AA : 非常に容易に判定できる

A : 容易に判定できる

B : 容易に判定できない

[0143] [表2]

表 2	シート	照射前の 発色特性	光学濃度差	光学濃度 変化率	評価
		M1	M1とM2の差	M	判定
実施例 1	101	0.10	0.27	-2%	AA
実施例 2	102	0.13	0.22	-2%	AA
実施例 3	103	0.14	0.23	-2%	AA
参考例 1	201C	0.12	0.18	-2%	A
比較例 1	UVラベル	0.065	0.07	-74%	B

[0144] 表 2 に示すように、本発明の紫外線感知部材は、所望の効果を示すことが確認された。

実施例と比較例 1 及び参考例 1 との対比から、紫外線感知部材が増感剤を有する場合、判定が容易にできることが確認された。

さらに、実施例 1 ～ 3 と比較例 1 の比較から、本発明の実施例 1 ～ 3 は照射から 2 時間経過後の発色濃度と照射から 24 時間経過後の発色濃度の差が小さく好ましいことがわかる。

[0145] [実施例 4]

実施例 1 の紫外線検査感知部材をヘレウス(株)社製高圧水銀灯を用いて、 313 nm のバンドパスフィルタを介し、波長 313 nm の光の照射量が 9 mJ/cm^2 となるように紫外線を照射した。分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、イエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC4、光照射2時間後の紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC5、光照射前の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY4、光照射2時間後の紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY5、光照射前の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM4、光照射2時間後の紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM5、を測定したところ、C4とC5との差、Y4とY5との差、及び、M4とM5との差のすべてが0.15以下であった。

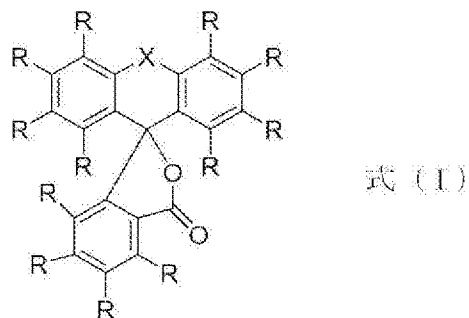
符号の説明

- [0146] 10 紫外線感知部材
 12 支持体
 14 紫外線感知層

請求の範囲

- [請求項1] 吸収極大波長を200～230nmの範囲に有する増感剤と、光活性剤と、発色剤とを含む紫外線感知部材。
- [請求項2] 前記増感剤がナフタレン構造を有する、請求項1に記載の紫外線感知部材。
- [請求項3] 前記光活性剤がハロメチルー s トリアジン構造を有する、請求項1又は2に記載の紫外線感知部材。
- [請求項4] 前記発色剤が下記式(1)で表されるスピロラクトン構造を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の紫外線感知部材。

[化1]



式(1)中、Xは酸素原子、硫黄原子又は-NR₁₉-を表し、R₁₉は水素原子、アルキル基又はアリール基を表す。Rは、それぞれ独立に、水素原子又は1価の置換基を表す。

- [請求項5] 紫外線感知部材であって、
- KrClエキシマランプを光源として用い、波長230～300nmの光を実質的に遮光するフィルタを介して、波長222nmの光の照射量が3mJ/cm²となるまで前記紫外線感知部材に光を照射した後、分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、光照射前の前記紫外線感知部材及び光照射後の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の前記紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC₁、光照射2時間後の前記紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC₂、光照射24時間後の前記紫外線感知部材のシアンの光

学濃度の値をC 3、光照射前の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 1、光照射2時間後の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 2、光照射24時間後の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 3、光照射前の前記紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 1、光照射2時間後の前記紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 2、光照射24時間後の前記紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 3、とした際に、C 1とC 2との差、Y 1とY 2との差、及び、M 1とM 2との差のいずれかが0.20以上であり、前記C 1とC 2との差、前記Y 1とY 2との差、及び、前記M 1とM 2との差のうち、最大の差を与える色の下記式(11)で表される光学濃度変化率が-50%以上50%以下である、紫外線感知部材。

式(11)

光学濃度変化率(%) = [(照射24時間後の光学濃度) - (照射2時間後の光学濃度)] / [(照射2時間後の光学濃度) - (照射前の光学濃度)] × 100

[請求項6] 前記C 1とC 2との差、前記Y 1とY 2との差、前記M 1とM 2との差、及び前記光学濃度変化率が請求項5の要件を満たす、請求項1～4のいずれか1項に記載の紫外線感知部材。

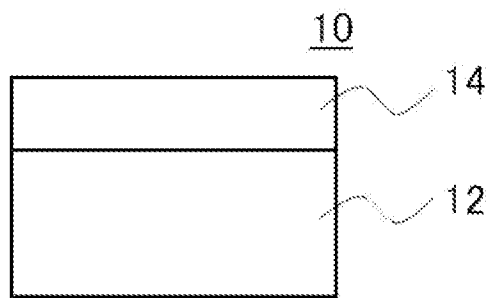
[請求項7] シート状である、請求項1～6のいずれか1項に記載の紫外線感知部材。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の紫外線感知部材を含む、紫外線感知キット。

[請求項9] 請求項1～7のいずれか1項に記載の紫外線感知部材を含み、
波長313nmの光の照射量が9mJ/cm²となるまで前記紫外線感知部材に光を照射した後、分光測色計Xライト（エックスライト社製）を用いて、光照射前の前記紫外線感知部材及び光照射後の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度、マゼンタの光学濃度、及び、

シアンの光学濃度の値をそれぞれ測定し、光照射前の前記紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC 4、光照射2時間後の前記紫外線感知部材のシアンの光学濃度の値をC 5、光照射前の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 4、光照射2時間後の前記紫外線感知部材のイエローの光学濃度の値をY 5、光照射前の前記紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 4、光照射2時間後の前記紫外線感知部材のマゼンタの光学濃度の値をM 5、とした際に、C 4とC 5との差、Y 4とY 5との差、及び、M 4とM 5との差のすべてが0.15以下である、紫外線感知キット。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/011657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01J 1/50**(2006.01)i; **C09K 3/00**(2006.01)i

FI: G01J1/50; C09K3/00 104Z

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)

G01J1/48-1/52; C09K9/00-9/02; C09K3/00; B01J13/02-13/22; G03C1/72-1/735; G03F7/105

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-501655 A (CIBA HOLDING INC) 21 January 2010 (2010-01-21) paragraphs [0005]-[0007], [0084], [0090], [0126], [0141], [0145], [0147]	1, 3-4, 7-9
Y		2, 4
X	JP 2011-519411 A (BASF SE) 07 July 2011 (2011-07-07) paragraphs [0006], [0007], [0034], [0147]	1, 4, 7-9
Y		2, 4
Y	WO 2016/017701 A1 (FUJIFILM CORP) 04 February 2016 (2016-02-04) paragraphs [0001], [0002], [0029], [0042], [0046], [0051], [0067]-[0069], [0111]	1-9
Y	JP 60-89352 A (MITSUI TOATSU KAGAKU KK) 20 May 1985 (1985-05-20) claims 1, 5, p. 3, upper right column, lines 6-9	1-9
Y	JP 2019-187727 A (USHIO ELECTRIC INC) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0009], [0037]	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2022

Date of mailing of the international search report

10 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/011657

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-517488 A (THE TRUSTEES OF COLUMBIA UNIVERSITY IN THE CITY OF NEW YORK) 05 July 2018 (2018-07-05) claim 34, paragraphs [0005], [0034]	1-9
Y	JP 2008-506826 A (CIBA SPECIALTY CHEMICALS HOLDING INC) 06 March 2008 (2008-03-06) paragraphs [0252], [0254]	2
Y	JP 2004-45037 A (IRIE, Masahiro) 12 February 2004 (2004-02-12) paragraphs [0011], [0051]	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/011657

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-501655	A	21 January 2010	US 2009/0194708 A1 paragraphs [0005]-[0007], [0062], [0120], [0134], [0138] WO 2008/022952 A1 EP 2054769 A1 KR 10-2009-0043591 A CN 101506734 A	
JP	2011-519411	A	07 July 2011	US 2011/0065203 A1 paragraphs [0006]-[0009], [0037], [0170] WO 2009/103611 A1 EP 2247983 A1 CN 102067035 A	
WO	2016/017701	A1	04 February 2016	US 2017/0131144 A1 paragraphs [0003], [0005], [0097], [0117], [0118], [0162]- [0167], [0267] CN 106537103 A	
JP	60-89352	A	20 May 1985	(Family: none)	
JP	2019-187727	A	31 October 2019	US 2019/0321499 A1 paragraphs [0014], [0015], [0088] CN 110393857 A	
JP	2018-517488	A	05 July 2018	WO 2016/196904 A1 claim 34, paragraphs [0005], [0054] CN 107613895 A EP 3302328 A1 US 2018/0169279 A1 US 2020/0085984 A1 US 2020/0215215 A1 US 2020/0306397 A1 CN 111888514 A US 2020/0353112 A1 JP 2021-90828 A JP 2021-90829 A US 2021/0236672 A1	
JP	2008-506826	A	06 March 2008	WO 2006/008251 A2 p. 37, lines 3-31, p. 38, lines 4-5 KR 10-2007-0044461 A EP 1789188 A2 CN 1988956 A US 2007/0249484 A1	
JP	2004-45037	A	12 February 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01J 1/50(2006.01)i; C09K 3/00(2006.01)i FI: G01J1/50; C09K3/00 104Z														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G01J1/48-1/52; C09K9/00-9/02; C09K3/00; B01J13/02-13/22; G03C1/72-1/735; G03F7/105 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 <table border="0"> <tr> <td>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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2010-501655 A (チバ ホールディング インコーポレーテッド) 21.01.2010 (2010-01-21) [0005]-[0007][0084][0090][0126][0141][0145][0147]	1, 3-4, 7-9												
Y		2, 4												
X	JP 2011-519411 A (ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロッパ) 07.07.2011 (2011-07-07) [0006][0007][0034][0147]	1, 4, 7-9												
Y		2, 4												
Y	WO 2016/017701 A1 (富士フイルム株式会社) 04.02.2016 (2016-02-04) [0001][0002][0029][0042][0046][0051][0067]-[0069][0111]	1-9												
Y	JP 60-89352 A (三井東圧化学株式会社) 20.05.1985 (1985-05-20) 特許請求の範囲1, 5, 第3頁右上欄第6-9行	1-9												
Y	JP 2019-187727 A (ウシオ電機株式会社) 31.10.2019 (2019-10-31) [0009][0037]	1-9												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 19.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 伊藤 裕美 2W 9515 電話番号 03-3581-1101 内線 3258													

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-517488 A (ザ トラスティーズ オブ コロンビア ユニバーシティ イン ザ シティ オブ ニューヨーク) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) [請求項34][0005][0034]	1-9
Y	JP 2008-506826 A (チバ スペシャルティ ケミカルズ ホールディング インコーポ レーテッド) 06.03.2008 (2008 - 03 - 06) [0252][0254]	2
Y	JP 2004-45037 A (入江 正浩) 12.02.2004 (2004 - 02 - 12) [0011][0051]	2

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/011657

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-501655	A	21.01.2010	US 2009/0194708 A1 [0005]-[0007][0062][0120] [0134][0138] WO 2008/022952 A1 EP 2054769 A1 KR 10-2009-0043591 A CN 101506734 A	
JP	2011-519411	A	07.07.2011	US 2011/0065203 A1 [0006]-[0009][0037][0170] WO 2009/103611 A1 EP 2247983 A1 CN 102067035 A	
WO	2016/017701	A1	04.02.2016	US 2017/0131144 A1 [0003][0005][0097][0117] [0118][0162]-[0167][0267] CN 106537103 A	
JP	60-89352	A	20.05.1985	(ファミリーなし)	
JP	2019-187727	A	31.10.2019	US 2019/0321499 A1 [0014][0015][0088] CN 110393857 A	
JP	2018-517488	A	05.07.2018	WO 2016/196904 A1 claim34, [0005][0054] CN 107613895 A EP 3302328 A1 US 2018/0169279 A1 US 2020/0085984 A1 US 2020/0215215 A1 US 2020/0306397 A1 CN 111888514 A US 2020/0353112 A1 JP 2021-90828 A JP 2021-90829 A US 2021/0236672 A1	
JP	2008-506826	A	06.03.2008	WO 2006/008251 A2 第37頁第30-31行, 第38頁第 4-5行 KR 10-2007-0044461 A EP 1789188 A2 CN 1988956 A US 2007/0249484 A1	
JP	2004-45037	A	12.02.2004	(ファミリーなし)	