

(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  
2023年11月30日(30.11.2023)



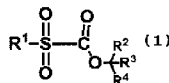
(10) 国際公開番号

WO 2023/228544 A1

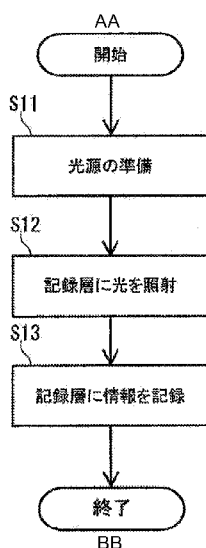
- (51) 国際特許分類:  
C07C 381/14 (2006.01) G11B 7/24035 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/012101
- (22) 国際出願日: 2023年3月27日(27.03.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-084771 2022年5月24日(24.05.2022) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番6-1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 坂田 直弥(SAKATA Naoya). 安藤 康太(ANDO Kota). 横山 麻紗子(YOKOYAMA Masako). 田頭 健司(TAGASHIRA Kenji). 荒瀬 秀和(ARASE Hidekazu).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番6-1号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 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, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: COMPOUND, RECORDING MEDIUM, METHOD FOR RECORDING INFORMATION, AND METHOD FOR READING OUT INFORMATION

(54) 発明の名称: 化合物、記録媒体、情報の記録方法及び情報の読出方法



[図1A]



AA... START  
S11... PREPARATION OF LIGHT SOURCE  
S12... IRRADIATE RECORDING LAYER WITH LIGHT  
S13... RECORD INFORMATION IN RECORDING LAYER  
BB... END

(57) Abstract: A compound according to one embodiment of the present disclosure is represented by formula (1). In formula (1), R<sup>1</sup> to R<sup>4</sup> each independently is an optionally substituted hydrocarbon group.

(57) 要約: 本開示の一態様における化合物は、下記式(1)で表される。式(1)において、R<sup>1</sup>からR<sup>4</sup>は、互いに独立して、置換基を有していてもよい炭化水素基である。

[続葉有]



WO 2023/228544 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

## 明 細 書

発明の名称：

化合物、記録媒体、情報の記録方法及び情報の読出方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、化合物、記録媒体、情報の記録方法及び情報の読出方法に関する。

### 背景技術

[0002] 熱分解により気体を発生する化合物を応用した製品が知られている。1つの例は、光情報記録媒体である。光情報記録媒体では、レーザー光によって記録層を変質させることで記録が行なわれる。記録層を変質させることは、典型的には、光吸収色素、樹脂などの記録層内の材料が分解することを意味する。材料が分解すると、凹凸、穴あきなどの形状変化が起こり、記録前後で光の反射率が変化する。そのため、記録には材料の分解が重要であり、記録層の熱分解挙動に関する研究が盛んに進められている。例えば、熱分解時に気体を発生する材料を用いて記録層内に空隙を形成することができる。空隙を形成することで、記録前後の屈折率差が拡大する。これにより、明瞭な記録マークを形成できる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-221841号公報

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：前田修一著、「有機系光記録材料の化学色素化学と光ディスク」、共立出版、2013年、p54-60

### 発明の概要

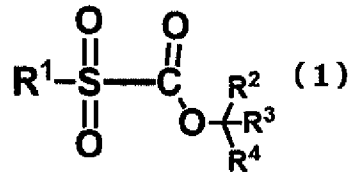
#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 熱分解により気体を発生する新規な化合物が求められている。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様における化合物は、  
下記式（１）で表される。

[化1]



前記式（１）において、R<sup>1</sup>からR<sup>4</sup>は、互いに独立して、置換基を有していてもよい炭化水素基である。

## 発明の効果

[0007] 本開示は、熱分解により気体を発生する新規な化合物を提供する。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1A]図1 Aは、本開示の一実施形態にかかる化合物を含む記録媒体を用いた情報の記録方法に関するフローチャートである。

[図1B]図1 Bは、本開示の一実施形態にかかる化合物を含む記録媒体を用いた情報の読出方法に関するフローチャートである。

[図2]図2は、式（５）で表される化合物1の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。

[図3]図3は、式（７）で表される化合物2の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。

[図4]図4は、式（８）で表される化合物3の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。

[図5]図5は、式（９）で表される化合物4の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。

[図6]図6は、式（１０）で表される化合物5の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。

## 発明を実施するための形態

[0009] (本開示の基礎となった知見)

近年、光情報記録媒体の分野では、集光したレーザー光の回折限界の観点から、より微細な集光スポットを実現するために、短い波長を有するレーザー光が用いられる。Blu-ray（登録商標）ディスクの規格では、405nmの中心波長を有するレーザー光が用いられる。記録時には、このレーザー光を記録層が吸収し、吸収した光エネルギーを熱として放出する。この熱によって記録層が分解して記録マークが形成される。例えば、有機材料を記録層に用いた光情報記録媒体の場合、光吸収色素がレーザー光を吸収して発熱し、この熱によって光吸収色素又は光吸収色素の周囲の材料が分解する。これにより、記録マークが形成される。

[0010] 特許文献1は、熱分解時に気体を発生する置換基を持つ化合物を光情報記録媒体の記録層に用いることを開示している。

[0011] 非特許文献1は、光情報記録媒体の気体発生による記録マークの形成には脱炭酸反応が好ましいことを開示している。

[0012] ところで、光情報記録媒体には高速記録が求められる。高速記録を実現するには、短時間のレーザー照射で記録マークを形成する必要がある。しかし、レーザーの照射時間が短くなると記録層の光吸収量が減少して発熱量が減少する。そのため、高速記録には低温で熱分解する特性が求められる。

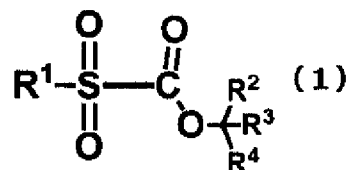
[0013] 本発明者らは、鋭意検討の結果、後述する式(1)で表される化合物が、低温で気体を発生して分解することを新たに見出した。

[0014] (本開示に係る一態様の概要)

本開示の第1態様にかかる化合物は、

下記式(1)で表される。

[化2]



前記式(1)において、R<sup>1</sup>からR<sup>4</sup>は、互いに独立して、置換基を有してい

てもよい炭化水素基である。

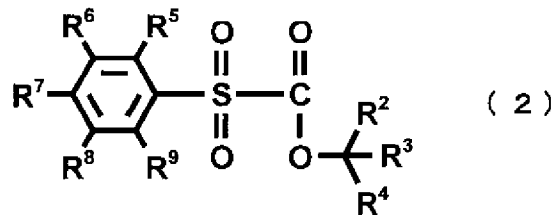
[0015] 第1態様にかかる化合物は、熱分解して二酸化炭素を発生させる。

[0016] 本開示の第2態様において、例えば、第1態様にかかる化合物では、前記炭化水素基は、アルキル基、不飽和炭化水素基、又は、アリール基であってもよい。

[0017] 第2態様にかかる化合物は、熱分解して二酸化炭素を発生させる。

[0018] 本開示の第3態様において、例えば、第1態様にかかる化合物は、下記式(2)で表されてもよい。

[化3]



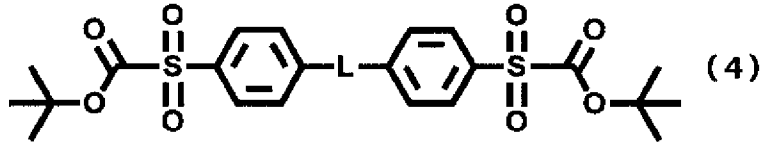
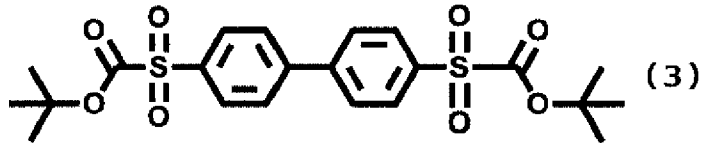
前記式(2)において、 $R^5$ から $R^9$ は、互いに独立して、H、C、N、O、F、P、S、Cl、I及びBrからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む。

[0019] 第3態様によれば、化合物は、例えば150℃以下で熱分解しうる。

[0020] 本開示の第4態様において、例えば、第3態様にかかる化合物では、前記 $R^5$ から前記 $R^9$ は、互いに独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、ハロゲン化炭化水素基、酸素原子を含む基、窒素原子を含む基、硫黄原子を含む基、ケイ素原子を含む基、リン原子を含む基、又はホウ素原子を含む基であってもよい。

[0021] 本開示の第5態様において、例えば、第1態様にかかる化合物は、下記式(3)又は(4)で表されてもよい。

[化4]

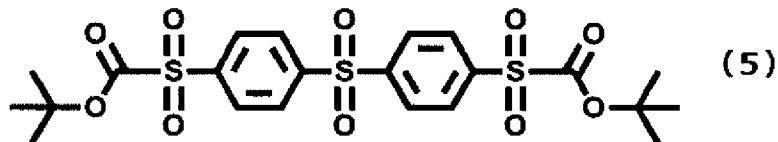


前記式 (4) において、L は、C、N、O、P、S、及び Si からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの原子を含む。

[0022] 第 4 または第 5 態様によれば、化合物は、例えば 150℃ 以下で熱分解しうる。

[0023] 本開示の第 6 態様において、例えば、第 1 態様にかかる化合物は、下記式 (5) で表されてもよい。

[化5]



[0024] 本開示の第 6 態様にかかる化合物は、150℃ 以下で熱分解しうる。

[0025] 本開示の第 7 態様において、例えば、第 1 から第 6 態様のいずれか 1 つにかかる化合物は、390 nm 以上 420 nm 以下の波長を有する光を利用するデバイスに用いられてもよい。

[0026] 本開示の第 7 態様にかかる化合物は、熱分解して気体を発生するため、光及び／又は熱を利用するデバイスの材料として適している。

[0027] 本開示の第 8 態様にかかる記録媒体は、第 1 から第 7 態様のいずれか 1 つにかかる化合物を含む。

[0028] 第 8 態様にかかる記録媒体は、情報を高速に記録することを可能にする。

[0029] 本開示の第 9 態様にかかる情報の記録方法は、390 nm 以上 420 nm 以下の波長を有する光を発する光源を準備し、

前記光源からの前記光を集光して、第1から第7態様のいずれか1つにかかる化合物を含む記録媒体における記録層に照射する、  
ことを含む。

[0030] 本開示の第9態様にかかる情報の記録方法は、情報を高速に記録することを可能にする。

[0031] 本開示の第10態様にかかる情報の読出方法は、例えば、第9態様にかかる記録方法によって記録された情報の読出方法であって、

前記読出方法は、

前記記録媒体における記録層に対して光を照射することによって、前記記録層の光学特性を測定し、

前記記録層から情報を読み出す、

ことを含む。

[0032] 本開示の第11態様において、例えば、第10態様にかかる情報の読出方法では、前記光学特性は、前記記録層から放射された蛍光の光の強度であってもよい。

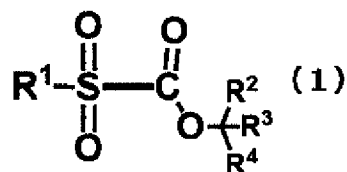
[0033] 第10又は第11態様にかかる情報の読出方法によれば、情報が記録された記録層を容易に判別できる。

[0034] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本開示は、以下の実施形態に限定されない。

[0035] (実施形態)

本実施形態の化合物Aは、下記式(1)で表される。

[化6]



[0036] 式(1)において、R<sup>1</sup>からR<sup>4</sup>は、互いに独立して、置換基を有していてもよい炭化水素基である。

[0037] 炭化水素基は、アルキル基又は不飽和炭化水素基である。

- [0038] アルキル基の炭素数は、特に限定されず、例えば1以上20以下である。アルキル基の炭素数は、化合物Aを容易に合成できる観点から、1以上10以下であってもよく、1以上5以下であってもよい。場合によっては、アルキル基の炭素数は、7以上であってもよい。アルキル基の炭素数を調節することによって、化合物Aについて、溶媒又は樹脂組成物に対する溶解性を調節することができる。アルキル基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよく、環状であってもよい。アルキル基に含まれる少なくとも1つの水素原子は、N、O、P及びSからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む基によって置換されていてもよい。アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、2-メチルブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、2,3-ジメチルヘキシル基、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、エイコシル基、2-メトキシブチル基、6-メトキシヘキシル基などが挙げられる。
- [0039] 不飽和炭化水素基は、炭素-炭素二重結合、炭素-炭素三重結合などの不飽和結合を含む。不飽和炭化水素基に含まれる不飽和結合の数は、例えば1以上5以下である。不飽和炭化水素基の炭素数は、特に限定されず、例えば2以上20以下であり、2以上10以下であってもよく、2以上5以下であってもよい。不飽和炭化水素基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよく、環状であってもよい。不飽和炭化水素基に含まれる少なくとも1つの水素原子は、N、O、P及びSからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む基によって置換されていてもよい。不飽和炭化水素基としては、ビニル基、エチニル基、アリール基などが挙げられる。
- [0040] 式(1)で表される化合物Aは、熱分解して二酸化炭素を発生させる。化合物Aの熱分解温度は特に限定されず、150℃以下であってもよい。化合物Aの熱分解温度は、例えば、100℃以上150℃以下の範囲にあってもよく、115℃以上145℃以下の範囲にあってもよい。熱分解温度が1

00℃以上であることによって、化合物Aを含む光記録媒体は、所定の温度の耐熱試験に耐えうる。

[0041] 化合物Aが常温（5℃から35℃）かつ大気圧下で固体である場合、化合物Aを溶媒に溶解又は分散させて溶液を調製し、溶液を基板に塗布することによって薄膜を形成できる。湿式法によって薄膜を形成できることは、化合物Aを応用した製品の大量生産にとって有利である。

[0042] 化合物Aの熱分解温度は、熱重量分析によって測定することができる。10wt%熱分解温度（ $T_{d10}$ ）は、熱重量分析において10wt%の重量減少が見られた温度である。

[0043] 式（1）において、カルボニル基の炭素に隣接する原子は硫黄原子（S）である。詳細には、カルボニル基の炭素に隣接する原子は硫黄原子（S）であり、当該硫黄原子はスルホニル基（ $-SO_2-$ ）を構成している。スルホニル基の電子吸引性によってカルボニル基の炭素原子とスルホニル基の硫黄原子との結合が弱められている。このことは、化合物Aの熱分解温度の低減に寄与すると考えられる。

[0044] 式（1）において、 $R^2$ から $R^4$ が結合した炭素は3級炭素原子である。このような構造は、式（1）で表される化合物の熱分解時における二酸化炭素の発生を可能にする。

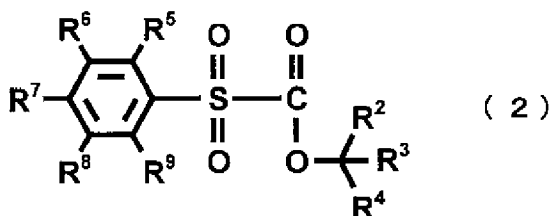
[0045] 式（1）において、 $R^2$ から $R^4$ は、それぞれ、3級炭素原子に結合した炭素原子を有する。それらの炭素原子の少なくとも1つには水素原子が結合している。このような構造によれば、式（1）で表される化合物の熱分解時において、3級炭素原子及び $R^2$ から $R^4$ に由来するアルケンが二酸化炭素とともに生成しうる。このような特性を有する基の典型例は、BOC基（tert-butoxy carbonyl group）である。

[0046] 化合物Aは、特定の波長域の光を吸収しにくい特性を有していてもよい。特定の波長域の光に対する化合物Aのモル吸光係数 $\epsilon$ が $1 \times 10^2 \text{ m} \cdot \text{ol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$ よりも小さくてもよい。この場合、当該波長域の光を用いて情報の記録及び情報の読出を行う光記録媒体に化合物Aを使用しつつ、光記録媒体の

多層化を実現しやすい。特定の波長域は、例えば、390 nm以上420 nm以下であり、例えば405 nmであってもよい。

[0047] 式(1)で表される化合物Aとしては、下記式(2)で表される化合物が挙げられる。

[化7]



[0048] 式(2)において、R<sup>5</sup>からR<sup>9</sup>は、互いに独立して、H、C、N、O、F、P、S、Cl、I及びBrからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む。

[0049] 式(2)において、R<sup>5</sup>からR<sup>9</sup>は、互いに独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、ハロゲン化炭化水素基、酸素原子を含む基、窒素原子を含む基、硫黄原子を含む基、ケイ素原子を含む基、リン原子を含む基、又はホウ素原子を含む基であってもよい。窒素原子を含む基、酸素原子を含む基、リン原子を含む基、及び硫黄原子を含む基に関する以下の説明は、式(1)におけるR<sup>1</sup>からR<sup>4</sup>にも適用されうる。

[0050] ハロゲン原子としては、F、Cl、Br、Iなどが挙げられる。本明細書では、ハロゲン原子をハロゲン基と呼ぶことがある。

[0051] 炭化水素基の炭素数は、特に限定されず、例えば1以上20以下であり、1以上10以下であってもよく、1以上5以下であってもよい。炭化水素基の炭素数を調節することによって、化合物Aについて、溶媒又は樹脂組成物に対する溶解性を調節することができる。炭化水素基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよく、環状であってもよい。

[0052] 炭化水素基は、飽和炭化水素基であってもよく、不飽和炭化水素基であってもよい。

[0053] 炭化水素基としては、脂肪族飽和炭化水素基、脂環式炭化水素基、脂肪族

不飽和炭化水素基などが挙げられる。脂肪族飽和炭化水素基は、アルキル基であってもよい。脂肪族飽和炭化水素基としては、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{11}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{13}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{17}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{18}\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_{19}\text{CH}_3$ などが挙げられる。脂環式炭化水素基としては、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、アダマンチル基などが挙げられる。脂肪族不飽和炭化水素基としては、 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $-\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ などが挙げられる。

[0054] ハロゲン化炭化水素基とは、炭化水素基に含まれる少なくとも1つの水素原子がハロゲン原子によって置換された基を意味する。ハロゲン化炭化水素基は、炭化水素基に含まれる全ての水素原子がハロゲン原子によって置換された基であってもよい。ハロゲン化炭化水素基としては、ハロゲン化アルキル基、ハロゲン化アルケニル基などが挙げられる。

[0055] ハロゲン化アルキル基としては、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CH}_2\text{Br}$ 、 $-\text{CH}_2\text{Cl}$ 、 $-\text{CH}_2\text{I}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_3$ などが挙げられる。ハロゲン化アルケニル基としては、 $-\text{CH}=\text{CHCF}_3$ などが挙げられる。

[0056] 酸素原子を含む基は、例えば、ヒドロキシル基、カルボキシル基、アルデヒド基、エーテル基、アシル基及びエステル基からなる群より選ばれる少なくとも1つを有する置換基である。

[0057] ヒドロキシル基を有する置換基としては、例えば、ヒドロキシル基そのもの、及び、ヒドロキシル基を有する炭化水素基が挙げられる。この置換基において、ヒドロキシル基は、脱プロトン化して $-\text{O}^-$ の状態であってもよい。ヒドロキシル基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}(\text{OH})$

$\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ などが挙げられる。

[0058] カルボキシル基を有する置換基としては、例えば、カルボキシル基そのもの、及び、カルボキシル基を有する炭化水素基が挙げられる。この置換基において、カルボキシル基は、脱プロトン化して $-\text{CO}_2^-$ の状態であってもよい。カルボキシル基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $-\text{C}(\text{COOH})(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CO}_2^-$ などが挙げられる。

[0059] アルデヒド基を有する置換基としては、例えば、アルデヒド基そのもの、及び、アルデヒド基を有する炭化水素基が挙げられる。アルデヒド基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}=\text{CHCHO}$ などが挙げられる。

[0060] エーテル基を有する置換基としては、例えば、アルコキシ基、ハロゲン化アルコキシ基、アルケニルオキシ基、オキシラニル基、及び、これらの官能基のうち少なくとも1つを有する炭化水素基が挙げられる。アルコキシ基に含まれる少なくとも1つの水素原子は、N、O、P及びSからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む基によって置換されていてもよい。アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、2-メトキシエトキシ基、ブトキシ基、2-メチルブトキシ基、2-メトキシブトキシ基、4-エチルチオブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、ウンデシルオキシ基、ドデシルオキシ基、トリデシルオキシ基、テトラデシルオキシ基、ペンタデシルオキシ基、ヘキサデシルオキシ基、ヘプタデシルオキシ基、オクタデシルオキシ基、ノナデシルオキシ基、エイコシルオキシ基、 $-\text{OCH}_2\text{O}^-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}^-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{O}^-$ などが挙げられる。ハロゲン化アルコキシ基としては、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCH}_2\text{Cl}$ などが挙げられる。アルケニルオキシ基としては、 $-\text{OCH}=\text{CH}_2$ などが挙げられる。アルコキシ基などの官能基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{OCH}_3$ 、 $-\text{C}(\text{OCH}_3)_3$ 、2-メトキシブチル基、6-メトキシヘキシル基などが挙げられる。

[0061] アシル基を有する置換基としては、例えば、アシル基そのもの、及びアシ

ル基を有する炭化水素基が挙げられる。アシル基としては、 $-\text{COCH}_3$ などが挙げられる。アシル基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}=\text{CHCOCH}_3$ などが挙げられる。

[0062] エステル基を有する置換基としては、例えば、アルコキシカルボニル基、アシルオキシ基、及び、これらの官能基のうち少なくとも1つを有する炭化水素基が挙げられる。アルコキシカルボニル基としては、 $-\text{COOCH}_3$ 、 $-\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 、 $-\text{COO}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ などが挙げられる。アシルオキシ基としては、 $-\text{OCOCH}_3$ などが挙げられる。アシルオキシ基などの官能基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$ などが挙げられる。

[0063] 窒素原子を含む基は、例えば、アミノ基、イミノ基、シアノ基、アジ基、アミド基、カルバメート基、ニトロ基、シアナミド基、イソシアネート基及びオキシム基からなる群より選ばれる少なくとも1つを有する置換基である。

[0064] アミノ基を有する置換基としては、例えば、1級アミノ基、2級アミノ基、3級アミノ基、4級アミノ基、及び、これらの官能基のうち少なくとも1つを有する炭化水素基が挙げられる。この置換基において、アミノ基は、プロトン化していてもよい。3級アミノ基としては、 $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ などが挙げられる。1級アミノ基などの官能基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}(\text{CH}_3)_2^+$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3^+$ などが挙げられる。

[0065] イミノ基を有する置換基としては、例えば、イミノ基そのもの、及びイミノ基を有する炭化水素基が挙げられる。イミノ基としては、 $-\text{N}=\text{CCl}_2$ などが挙げられる。

[0066] シアノ基を有する置換基としては、例えば、シアノ基そのもの、及びシアノ基を有する炭化水素基が挙げられる。シアノ基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{CN}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCN}$ などが挙げられる。

[0067] アジ基を有する置換基としては、例えば、アジ基そのもの、及びアジ基を有する炭化水素基が挙げられる。

- [0068] アミド基を有する置換基としては、例えば、アミド基そのもの、及びアミド基を有する炭化水素基が挙げられる。アミド基としては、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{NHCHO}$ 、 $-\text{NHCOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOCF}_3$ 、 $-\text{NHCOCH}_2\text{Cl}$ 、 $-\text{NHCOCH}(\text{CH}_3)_2$ などが挙げられる。アミド基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{NHCOCH}_3$ などが挙げられる。
- [0069] カルバメート基を有する置換基としては、例えば、カルバメート基そのもの、及びカルバメート基を有する炭化水素基が挙げられる。カルバメート基としては、 $-\text{NHCOOCH}_3$ 、 $-\text{NHCOOCH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{NHCO}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ などが挙げられる。
- [0070] ニトロ基を有する置換基としては、例えば、ニトロ基そのもの、及びニトロ基を有する炭化水素基が挙げられる。ニトロ基を有する炭化水素基としては、 $-\text{C}(\text{NO}_2)(\text{CH}_3)_2$ などが挙げられる。
- [0071] シアナミド基を有する置換基としては、例えば、シアナミド基そのもの、及びシアナミド基を有する炭化水素基が挙げられる。シアナミド基は、 $-\text{NHCN}$ で表される。
- [0072] イソシアネート基を有する置換基としては、例えば、イソシアネート基そのもの、及びイソシアネート基を有する炭化水素基が挙げられる。イソシアネート基は、 $-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ で表される。
- [0073] オキシム基を有する置換基としては、例えば、オキシム基そのもの、及びオキシム基を有する炭化水素基が挙げられる。オキシム基は、 $-\text{CH}=\text{NOH}$ で表される。
- [0074] 硫黄原子を含む基は、例えば、チオール基、スルフィド基、スルフィニル基、スルホニル基、スルフィノ基、スルホン酸基、アシルチオ基、スルフェンアミド基、スルホンアミド基、チオアミド基、チオカルバミド基及びチオシアノ基からなる群より選ばれる少なくとも1つを有する置換基である。
- [0075] チオール基を有する置換基としては、例えば、チオール基そのもの、及び、チオール基を有する炭化水素基が挙げられる。チオール基は、 $-\text{SH}$ で表される。

- [0076] スルフィド基を有する置換基としては、例えば、アルキルチオ基、アルキルジチオ基、アルケニルチオ基、アルキニルチオ基、チアシクロプロピル基、及び、これらの官能基のうち少なくとも1つを有する炭化水素基が挙げられる。アルキルチオ基に含まれる少なくとも1つの水素原子は、ハロゲン基によって置換されていてもよい。アルキルチオ基としては、 $-SCH_3$ 、 $-S(CH_2)_nF$ 、 $-SCH(CH_3)_2$ 、 $-SCH_2CH_3$ などが挙げられる。アルキルジチオ基としては、 $-SSCH_3$ などが挙げられる。アルケニルチオ基としては、 $-SCH=CH_2$ 、 $-SCH_2CH=CH_2$ などが挙げられる。アルキニルチオ基としては、 $-SC\equiv CH$ などが挙げられる。アルキルチオ基などの官能基を有する炭化水素基としては、 $-CH_2SCF_3$ などが挙げられる。
- [0077] スルフィニル基を有する置換基としては、例えば、スルフィニル基そのもの、及びスルフィニル基を有する炭化水素基が挙げられる。スルフィニル基としては、 $-SOCH_3$ などが挙げられる。
- [0078] スルホニル基を有する置換基としては、例えば、スルホニル基そのもの、及びスルホニル基を有する炭化水素基が挙げられる。スルホニル基としては、 $-SO_2CH_3$ などが挙げられる。スルホニル基を有する炭化水素基としては、 $-CH_2SO_2CH_3$ 、 $-CH_2SO_2CH_2CH_3$ などが挙げられる。
- [0079] スルフィノ基を有する置換基としては、例えば、スルフィノ基そのもの、及びスルフィノ基を有する炭化水素基が挙げられる。この置換基において、スルフィノ基は、脱プロトン化して $-SO_2^-$ の状態であってもよい。
- [0080] スルホン酸基を有する置換基としては、例えば、スルホン酸基そのもの、及びスルホン酸基を有する炭化水素基が挙げられる。この置換基において、スルホン酸基は、脱プロトン化して $-SO_3^-$ の状態であってもよい。
- [0081] アシルチオ基を有する置換基としては、例えば、アシルチオ基そのもの、及びアシルチオ基を有する炭化水素基が挙げられる。アシルチオ基としては、 $-SCOCH_3$ などが挙げられる。
- [0082] スルフェンアミド基を有する置換基としては、例えば、スルフェンアミド基そのもの、及びスルフェンアミド基を有する炭化水素基が挙げられる。ス

ルフェンアミド基としては、 $-\text{SN}(\text{CH}_3)_2$ などが挙げられる。

[0083] スルホンアミド基を有する置換基としては、例えば、スルホンアミド基そのもの、及びスルホンアミド基を有する炭化水素基が挙げられる。スルホンアミド基としては、 $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHSO}_2\text{CH}_3$ などが挙げられる。

[0084] チオアミド基を有する置換基としては、例えば、チオアミド基そのもの、及びチオアミド基を有する炭化水素基が挙げられる。チオアミド基としては、 $-\text{NHCSCH}_3$ などが挙げられる。チオアミド基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{SC}(\text{NH}_2)_2^+$ などが挙げられる。

[0085] チオカルバミド基を有する置換基としては、例えば、チオカルバミド基そのもの、及びチオカルバミド基を有する炭化水素基が挙げられる。チオカルバミド基としては、 $-\text{NHCSNHCH}_2\text{CH}_3$ などが挙げられる。

[0086] チオシアノ基を有する置換基としては、例えば、チオシアノ基そのもの、及びチオシアノ基を有する炭化水素基が挙げられる。チオシアノ基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{SCN}$ などが挙げられる。

[0087] ケイ素原子を含む基は、例えば、シリル基及びシロキシ基からなる群より選ばれる少なくとも1つを有する置換基である。

[0088] シリル基を有する置換基としては、シリル基そのもの、及び、シリル基を有する炭化水素基が挙げられる。シリル基としては、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 、 $-\text{SiH}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $-\text{SiCH}_3(\text{OCH}_3)_2$ 、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_3$ 、 $-\text{Si}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ 、 $-\text{SiF}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{Si}(\text{OSi}(\text{CH}_3)_3)_3$ 、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_3$ などが挙げられる。シリル基を有する炭化水素基としては、 $-(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ などが挙げられる。

[0089] シロキシ基を有する置換基としては、シロキシ基そのもの、及び、シロキシ基を有する炭化水素基が挙げられる。シロキシ基を有する炭化水素基としては、 $-\text{CH}_2\text{OSi}(\text{CH}_3)_3$ などが挙げられる。

[0090] リン原子を含む基は、例えば、ホスフィノ基及びホスホリル基からなる群より選ばれる少なくとも1つを有する置換基である。

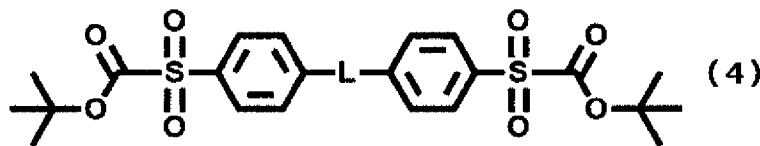
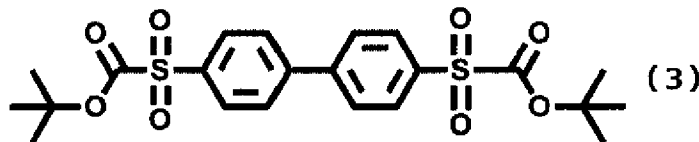
[0091] ホスフィノ基を有する置換基としては、例えば、ホスフィノ基そのもの、及び、ホスフィノ基を有する炭化水素基が挙げられる。ホスフィノ基としては、 $-PH_2$ 、 $-P(CH_3)_2$ 、 $-P(CH_2CH_3)_2$ 、 $-P(C(CH_3)_3)_2$ 、 $-P(CH(CH_3)_2)_2$ などが挙げられる。

[0092] ホスホリル基を有する置換基としては、例えば、ホスホリル基そのもの、及び、ホスホリル基を有する炭化水素基が挙げられる。ホスホリル基を有する炭化水素基としては、 $-CH_2PO(OCH_2CH_3)_2$ などが挙げられる。

[0093] ホウ素原子を含む基は、例えば、ボロン酸基を有する置換基である。ボロン酸基を有する置換基としては、例えば、ボロン酸基そのもの、及び、ボロン酸基を有する炭化水素基が挙げられる。

[0094] 式(1)で表される化合物Aの具体例としては、下記式(3)又は式(4)で表される化合物が挙げられる。

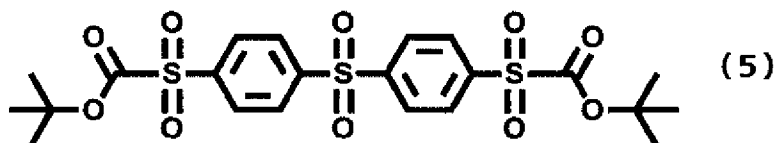
[化8]



[0095] 式(4)において、Lは、C、N、O、P、S、及びSiからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む。

[0096] 式(1)で表される化合物Aの更なる具体例としては、下記式(5)で表される化合物が挙げられる。

[化9]



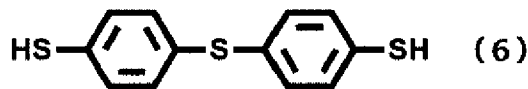
[0097] 式(3)、(4)又は(5)で表される化合物は、例えば150℃以下で

熱分解しうる。

[0098] 式(5)で表される化合物の合成方法は特に限定されない。式(5)で表される化合物は、例えば、以下の方法によって合成することができる。

[0099] まず、下記式(6)で表される化合物を準備する。化合物は、4, 4'-チオビスベンゼンチオールである。

[化10]



[0100] 次に、式(6)で表される化合物とtert-ブトキシカルボニル基を持つ化合物とを反応させる。次に、反応生成物を酸化剤としての次亜塩素酸ナトリウム五水和物と反応させる。これにより、硫黄が酸化されてスルホニル基に変化し、式(5)で表される化合物が得られる。

[0101] 式(5)で表される化合物の末端基はtert-ブトキシカルボニル基である。tert-ブトキシカルボニル基は、分解時に二酸化炭素とイソブテンとの混合気体を発生させる。本明細書において、分解時に気体を発生する化合物を気体発生材料と呼ぶ。

[0102] 式(1)で表される化合物Aは、例えば、気体発生材料の成分として用いることができる。すなわち、本開示は、その別の側面から、式(1)で表される化合物Aを含む、気体発生材料を提供する。気体発生材料は、例えば、化合物Aを主成分として含む。「主成分」とは、気体発生材料に重量比で最も多く含まれた成分を意味する。気体発生材料は、例えば、実質的に化合物Aからなる。「実質的に・・・からなる」は、言及された材料の本質的特徴を変更する他の成分を排除することを意味する。ただし、気体発生材料は、化合物Aの他に不純物を含んでいてもよい。気体発生材料は熱によって変形又は変質が必要となるデバイス又は化成品に用いられる。

[0103] 気体発生材料は、例えば、光情報記録媒体に用いられる記録マーク形成材料として機能する。特に、化合物Aを含む気体発生材料は、低い熱分解温度を有し、低温で気体を発生する。そのため、化合物Aを含む気体発生材料を

光情報記録媒体に使用すれば、記録マークが高速で形成されうる。

[0104] 記録媒体は、例えば、記録層と呼ばれる薄膜を備えている。記録媒体において、記録層に情報が記録される。一例として、記録層としての薄膜が化合物Aを含んでいる。すなわち、本開示は、その別の側面から、式(1)で表される化合物Aを含む、記録媒体を提供する。

[0105] 記録層は、化合物A以外に、光吸収色素又はバインダーとして機能する高分子化合物をさらに含んでいてもよい。記録媒体は、記録層の他に誘電体層を備えていてもよい。記録媒体は、例えば、複数の記録層と複数の誘電体層とを備える。記録媒体において、複数の記録層と複数の誘電体層とが交互に積層されていてもよい。

[0106] 光吸収色素は、非線形光学 (Non-Linear Optical) 効果を有する非線形光学材料であってもよい。非線形光学効果とは、レーザー光などの強い光が物質に照射された場合に、その物質において、照射光の電場の2乗又は2乗より高次に比例した光学現象が生じることを意味する。非線形光学材料と本開示の化合物Aとを組み合わせることによって、記録層の多層化、記録密度の向上及び記録速度の向上が可能となる。

[0107] 次に、上記の記録媒体を用いた情報の記録方法について説明する。図1Aは、上記の記録媒体を用いた情報の記録方法に関するフローチャートである。まず、ステップS11において、390nm以上420nm以下の波長を有する光を発する光源を準備する。光源としては、例えば、チタンサファイアレーザーなどのフェムト秒レーザーを用いることができる。光源として、半導体レーザーなどのピコ秒からナノ秒のパルス幅を有するパルスレーザーを用いてもよい。次に、ステップS12において、光源からの光をレンズなどで集光して、記録媒体における記録層に照射する。詳細には、光源からの光をレンズなどで集光して、記録媒体における記録領域に照射する。集光に用いるレンズのNA(開口数)は、特に制限されない。一例として、NAが0.8以上0.9以下の範囲のレンズを用いてもよい。この光の焦点付近でのパワー密度は、例えば、 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 以上 $1.0 \times 10^{20}\text{W}/\text{cm}^2$ 以下

である。この光の焦点付近でのパワー密度は、 $1.0\text{ W/cm}^2$ 以上であってもよく、 $1.0 \times 10^2\text{ W/cm}^2$ 以上であってもよく、 $1.0 \times 10^5\text{ W/cm}^2$ 以上であってもよい。本明細書において、記録領域とは、記録層に存在し、光が照射されることによって情報を記録できるスポットを意味する。

[0108] 上記の光が照射された記録領域では、物理変化又は化学変化が生じる。例えば、光吸収色素が遷移状態から基底状態に戻るときに熱が生じる。この熱によって、記録領域に存在する化合物Aが分解し、気体を発生する。これにより、記録領域の光学特性が変化する。例えば、記録領域で反射する光の強度、記録領域での光の反射率、記録領域での光の吸収率、記録領域での光の屈折率などが変化する。光が照射された記録領域では、記録領域から放射される蛍光の光の強度、又は蛍光の光の波長が変化することもある。これにより、記録層、詳細には記録領域に情報を記録することができる（ステップS13）。

[0109] 次に、上記の記録媒体を用いた情報の読出方法について説明する。図1Bは、上記の記録媒体を用いた情報の読出方法に関するフローチャートである。まず、ステップS21において、記録媒体における記録層に対して光を照射する。詳細には、記録媒体における記録領域に対して光を照射する。ステップS21で用いる光は、記録媒体に情報を記録するために利用した光と同じであってもよく、異なってもよい。次に、ステップS22において、記録層の光学特性を測定する。詳細には、記録領域の光学特性を測定する。光学特性としては、例えば、当該領域で反射した光の強度、当該領域での光の反射率、当該領域での光の吸収率、当該領域での光の屈折率、当該領域から放射された蛍光の光の波長などが挙げられる。次に、ステップS23において、記録層、詳細には記録領域から情報を読み出す。

[0110] 情報の読出方法において、情報が記録された記録領域は、次の方法によって探すことができる。まず、記録媒体の特定の領域に対して光を照射する。この光は、記録媒体に情報を記録するために利用した光と同じであってもよく、異なってもよい。次に、光が照射された領域の光学特性を測定する

。光学特性としては、例えば、当該領域から放射された蛍光の光の強度、当該領域で反射した光の強度、当該領域での光の反射率、当該領域での光の吸収率、当該領域での光の屈折率、当該領域から放射された蛍光の光の波長などが挙げられる。測定された光学特性に基づいて、光が照射された領域が記録領域であるか否かを判定する。例えば、当該領域に反射された光の強度が特定の値以下である場合に、当該領域が記録領域であると判定する。一方、反射光の強度が特定の値を上回っている場合に、当該領域が記録領域ではないと判定する。なお、光が照射された領域が記録領域であるか否かを判定する方法は、上記の方法に限定されない。例えば、当該領域に反射された光の強度が特定の値を上回っている場合に、当該領域が記録領域であると判定してもよい。また、当該領域に反射された光の強度が特定の値以下である場合に、当該領域が記録領域ではないと判定してもよい。記録領域ではないと判定した場合、記録媒体の他の領域に対して同様の操作を行う。これにより、記録領域を探すことができる。

[0111] 上記の記録媒体を用いた情報の記録方法及び読出方法は、例えば、公知の記録装置によって行うことができる。記録装置は、例えば、記録媒体における記録領域に光を照射する光源と、記録領域の光学特性を測定する測定器と、光源及び測定器を制御する制御器と、を備えている。

## 実施例

[0112] 以下、実施例により本開示をさらに詳細に説明する。なお、以下の実施例は一例であり、本開示は以下の実施例に限定されない。

[0113] [化合物1の合成]

まず、原料としての4, 4'-チオビスベンゼンチオール（東京化成工業社製）150mg、二炭酸ジ-tert-ブチル（東京化成工業社製）290mg及び4-ジメチルアミノピリジン（東京化成工業社製）170mgと、溶媒としてのジクロロメタン（富士フィルム和光純薬社製）60mLとを100mLのナス型フラスコに入れ、原料を溶媒に溶解させた。次に、得られた溶液について、スターラーを用いて室温で2時間攪拌した。次に、次亜

塩素酸ナトリウム五水和物（富士フィルム和光純薬社製）650mgを溶液に加え、室温で48時間攪拌した。得られた反応溶液をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、式（5）で表される化合物1を得た。化合物1は、<sup>1</sup>H-NMRにより同定した。図2は、化合物1の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。化合物1の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルは、以下のとおりであった。

<sup>1</sup>H-NMR (600MHz, CHLOROFORM-D) δ 7.93 (d, J=8.3Hz, 4H), 7.66 (d, J=8.3 Hz, 4H), 1.51 (s, 18H).

[0114] [化合物2の合成]

まず、原料としての9, 3' : 6', 9' ' -テルカルバゾール（東京化成工業社製）150mg、二炭酸ジ-tert-ブチル（東京化成工業社製）150mg及び4-ジメチルアミノピリジン（東京化成工業社製）90mgと、溶媒としてのジクロロメタン（富士フィルム和光純薬社製）60mLとを100mLのナス型フラスコに入れ、原料を溶媒に溶解させた。次に、得られた溶液について、スターラーを用いて室温で2時間攪拌した。得られた反応溶液をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、式（7）で表される化合物2を得た。化合物2は、<sup>1</sup>H-NMRにより同定した。図3は、化合物2の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを示すグラフである。化合物2の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルは、以下のとおりであった。

<sup>1</sup>H-NMR (600MHz, CHLOROFORM-D) δ 8.60 (d, J=9.0Hz, 2H), 8.15 (d, J=7.6 Hz, 6H), 7.71 (dd, J=8.6, 2.4Hz, 2H), 7.40 (d, J=4.8Hz, 8H), 7.30-7.27 (m, 4H), 1.86 (s, 9H).

[0115] [化合物3の合成]

まず、原料としての2, 4, 6-トリス（4-ブトキシ-2-ヒドロキシフェニル）-1, 3, 5-トリアジン（東京化成工業社製）150mg、二炭酸ジ-tert-ブチル（東京化成工業社製）130mg及び4-ジメチルアミノピリジン（東京化成工業社製）70mgと、溶媒としてのジクロロメタン（富士フィルム和光純薬社製）60mLとを100mLのナス型フラ

スコに入れ、原料を溶媒に溶解させた。得られた反応溶液をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、式(8)で表される化合物3を得た。化合物3は、 $^1\text{H-NMR}$ により同定した。図4は、化合物3の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを示すグラフである。化合物3の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルは、以下のとおりであった。

$^1\text{H-NMR}$  (600MHz, CHLOROFORM-D)  $\delta$  8.64 (d,  $J=9.0\text{Hz}$ , 3H), 6.93 (dd,  $J=9.0, 2.8\text{Hz}$ , 3H), 6.77 (d,  $J=2.8\text{Hz}$ , 3H), 4.04 (t,  $J=6.5\text{Hz}$ , 6H), 1.83–1.78 (m, 6H), 1.52 (td,  $J=15.0, 7.3\text{Hz}$ , 6H), 1.28 (s, 27H), 1.00 (t,  $J=7.6\text{Hz}$ , 9H).

[0116] [化合物4の合成]

まず、原料としての4-アミノ安息香酸メチル(東京化成工業社製) 150mg、二炭酸ジ-tert-ブチル(東京化成工業社製) 480mg及び4-ジメチルアミノピリジン(東京化成工業社製) 270mgと、溶媒としてのジクロロメタン(富士フィルム和光純薬社製) 60mLとを100mLのナス型フラスコに入れ、原料を溶媒に溶解させた。次に、得られた溶液について、スターラーを用いて室温で2時間攪拌した。得られた反応溶液をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、式(9)で表される化合物4を得た。化合物4は、 $^1\text{H-NMR}$ により同定した。図5は、化合物4の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを示すグラフである。化合物4の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルは、以下のとおりであった。

$^1\text{H-NMR}$  (600MHz, CHLOROFORM-D)  $\delta$  8.05 (d,  $J=9.0\text{Hz}$ , 2H), 7.34 (d,  $J=8.3\text{Hz}$ , 2H), 3.92 (s, 3H), 1.61 (s, 1H), 1.44 (s, 9H).

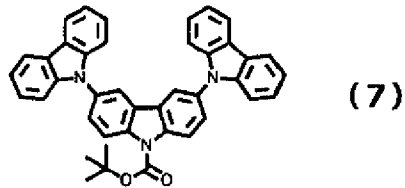
[0117] [化合物5の合成]

まず、原料としての4,4'-チオビスベンゼンチオール(東京化成工業社製) 150mg、二炭酸ジ-tert-ブチル(東京化成工業社製) 290mg及び4-ジメチルアミノピリジン(東京化成工業社製) 170mgと、溶媒としてのジクロロメタン(富士フィルム和光純薬社製) 60mgとを100mLのナス型フラスコに入れ、原料を溶媒に溶解させた。次に、得ら

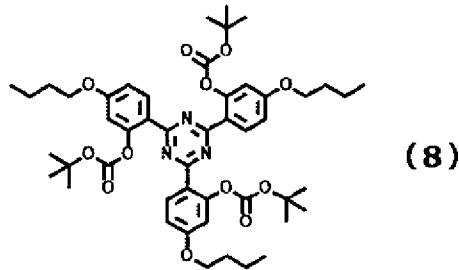
れた溶液について、スターラーを用いて室温で2時間攪拌した。得られた反応溶液をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製し、式(10)で表される化合物5を得た。化合物5は、 $^1\text{H-NMR}$ により同定した。図6は、化合物5の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを示すグラフである。化合物5の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルは、以下のとおりであった。

$^1\text{H-NMR}$  (600MHz, CHLOROFORM-D)  $\delta$  7.45 (d, J=8.3Hz, 4H), 7.34 (d, J=8.3 Hz, 4H), 1.51 (s, 18H).

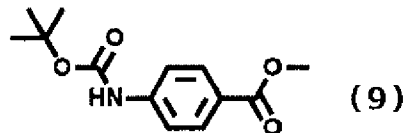
[0118] [化11]



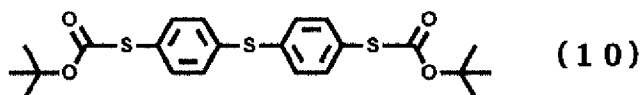
[化12]



[化13]



[化14]



[0119] <分解温度の測定>

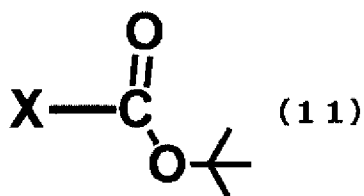
化合物1から5の熱分解温度を熱重量分析によって測定した。TG装置(日立ハイテクサイエンス社製、TG/DTA7200)を用い、流量60m

L/minの窒素気流下、25℃から500℃の範囲において10℃/minで昇温を行って重量減少率を測定した。重量減少率が初期重量の10%に達した時点の温度を熱分解温度とみなした。

[0120] <結合距離と熱分解温度>

化合物1から5は、下記式(11)で表される構造を有する。DFT計算によって構造最適化計算を行うことで化合物1から5におけるXとCとの結合距離を求めた。詳細には、まず、量子化学計算プログラムであるGaussian16(Gaussian社製)を用いて、化合物について、構造最適化計算を行った。基底関数として、6-31++G(d,p)を用いた。汎関数としては、CAM-B3LYPを用いた。各化合物における結合距離及び熱分解温度を表1に示す。

[化15]



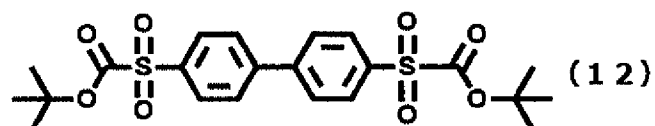
[0121] [表1]

	結合距離	熱分解温度
化合物1、式(5)	1.868 Å	130℃
化合物2、式(7)	1.353 Å	194℃
化合物3、式(8)	1.373 Å	192℃
化合物4、式(9)	1.391 Å	187℃
化合物5、式(10)	1.792 Å	180℃

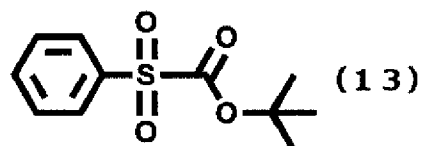
[0122] 表1からわかるとおり、XとCとの結合距離が長ければ長いほど、化合物の熱分解温度が低かった。つまり、XとCとの結合距離が長ければ長いほど、化合物は、低温で分解して二酸化炭素を発生しうる。

[0123] 次に、下記式（12）から（15）でそれぞれ表される化合物6から9についてもDFT計算によって構造最適化計算を行い、化合物6から9におけるXとCとの結合距離を求めた。化合物6から9のいずれにおいても、炭素とスルホニル基との結合距離が1.86nm以上であった。つまり、化合物1と同様、化合物6から9も150℃以下の熱分解温度を有することが期待できる。化合物6から9の結合距離を表2に示す。

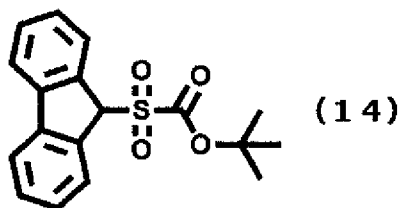
[化16]



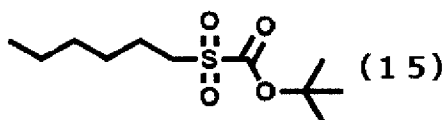
[化17]



[化18]



[化19]



[0124]

[表2]

	結合距離
化合物6、式(12)	1.867 Å
化合物7、式(13)	1.871 Å
化合物8、式(14)	1.865 Å
化合物9、式(15)	1.873 Å

## [0125] &lt;記録層の作製&gt;

まず、以下の材料を攪拌により混合することによって、均一に混合された塗布液を得た。気体発生材料としては化合物1から5を用いた。樹脂としてはポリ(9-ビニルカルバゾール)(アルドリッチ社製)を用いた。色素としては7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン(東京化成工業社製)を用いた。溶媒としてはクロロベンゼン(富士フィルム和光純薬社製)を用いた。実施例1及び比較例1から5の塗布液の組成比を表3に示す。

## [0126] [表3]

	気体発生材料	色素	樹脂	溶媒
実施例1	式(5)の化合物1 9重量部	10重量部	81重量部	900重量部
比較例1	式(7)の化合物2 9重量部	10重量部	81重量部	900重量部
比較例2	式(8)の化合物3 9重量部	10重量部	81重量部	900重量部
比較例3	式(9)の化合物4 9重量部	10重量部	81重量部	900重量部
比較例4	式(10)の化合物5 9重量部	10重量部	81重量部	900重量部
比較例5	—	10重量部	90重量部	900重量部

[0127] 次に、塗布液を用い、石英基板上に記録層としての薄膜を形成した。石英基板の寸法は、縦20mm、横20mm、厚さ1mmであった。石英基板をスピンドーターに設置し、石英基板上に400 $\mu$ Lの塗布液を滴下し、回転

数3000rpmで30秒間回転させた。その後、石英基板を80℃のホットプレート上で30分間乾燥させることによって、気体発生材料及び色素を含有する樹脂薄膜を得た。

[0128] <記録実験>

中心波長405nm、ピークパワー40mW、繰り返し周波数1Hzの光をNA0.85のレンズを通して樹脂薄膜にパルス幅を変化させながら照射した。光学顕微鏡の観察下で光照射箇所が変質して樹脂薄膜に穴があいた場合、記録マークが形成されたと判断し、そのときのパルス幅を記録パルス幅とみなした。実施例1及び比較例1から5の樹脂薄膜における記録パルス幅を表4に示す。

[0129] [表4]

	記録パルス幅
実施例1	40 ns
比較例1	70 ns
比較例2	70 ns
比較例3	65 ns
比較例4	65 ns
比較例5	170 ns

[0130] 表1からわかるとおり、実施例1の記録パルス幅は短く、比較例1から5の記録パルス幅は長かった。つまり、実施例1の樹脂薄膜への記録は、比較例1から5の樹脂薄膜への記録に比べて高速においても記録できる可能性が示された。この結果から、式(1)で表される構造を有する化合物は、炭素とスルホニル基との結合距離が長いために低い熱分解温度を示す。記録時は色素がレーザー光を吸収し、熱を発生する。その発生した熱で熱分解が進行し、記録マークが形成される。熱分解温度が低温であればあるほど、その熱分解温度まで色素の温度が上昇する時間が短くなる。その結果、熱分解温度が高温である化合物に比べて、熱分解温度が低温である化合物は、短い記録パルス幅、すなわち、より小さい導入エネルギーでの記録が可能となる。

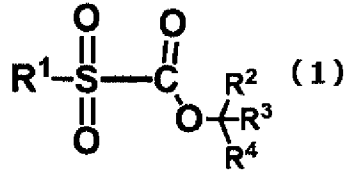
## 産業上の利用可能性

[0131] 本開示の化合物は、光情報記録媒体、レジスト、易解体性接着剤などの用途に利用できる。本開示の化合物は、低温で熱分解することによって気体を発生させることができる。そのため、光情報記録媒体では高速記録を実現しうる。本開示によれば、光情報記録媒体の記録層において、記録感度向上のために記録マークの形成温度の低温化に適した新たな化合物を提供できる。

## 請求の範囲

[請求項1] 下記式（1）で表される、化合物。

[化1]

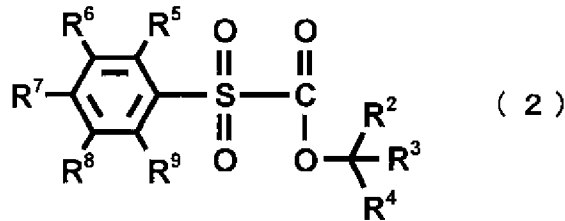


前記式（1）において、R<sup>1</sup>からR<sup>4</sup>は、互いに独立して、置換基を有していてもよい炭化水素基である。

[請求項2] 前記炭化水素基は、アルキル基又は不飽和炭化水素基である、請求項1に記載の化合物。

[請求項3] 下記式（2）で表される、請求項1に記載の化合物。

[化2]

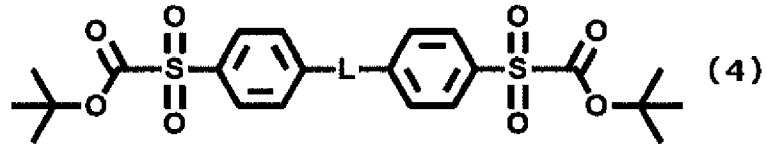
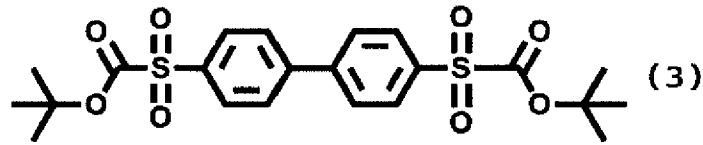


前記式（2）において、R<sup>5</sup>からR<sup>9</sup>は、互いに独立して、H、C、N、O、F、P、S、Cl、I及びBrからなる群より選ばれる少なくとも1つの原子を含む。

[請求項4] 前記R<sup>5</sup>から前記R<sup>9</sup>は、互いに独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、ハロゲン化炭化水素基、酸素原子を含む基、窒素原子を含む基、硫黄原子を含む基、ケイ素原子を含む基、リン原子を含む基、又はホウ素原子を含む基である、請求項3に記載の化合物。

[請求項5] 下記式（3）又は（4）で表される、請求項1に記載の化合物。

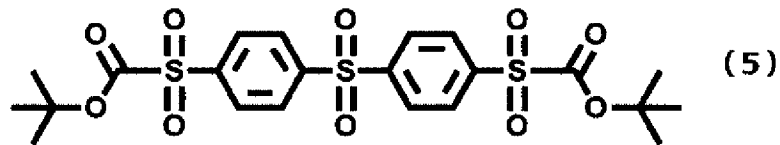
[化3]



前記式 (4) において、L は、C、N、O、P、S、及び Si からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの原子を含む。

[請求項6] 下記式 (5) で表される、請求項 1 に記載の化合物。

[化4]



[請求項7] 熱分解温度が 150℃以下である、請求項 1 に記載の化合物。

[請求項8] 390 nm 以上 420 nm 以下の波長を有する光を利用するデバイスに用いられる、請求項 1 に記載の化合物。

[請求項9] 請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の化合物を含む、記録媒体。

[請求項10] 390 nm 以上 420 nm 以下の波長を有する光を発する光源を準備し、

前記光源からの前記光を集光して、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の化合物を含む記録媒体における記録層に照射する、ことを含む、情報の記録方法。

[請求項11] 請求項 10 に記載の記録方法によって記録された情報の読出方法であって、

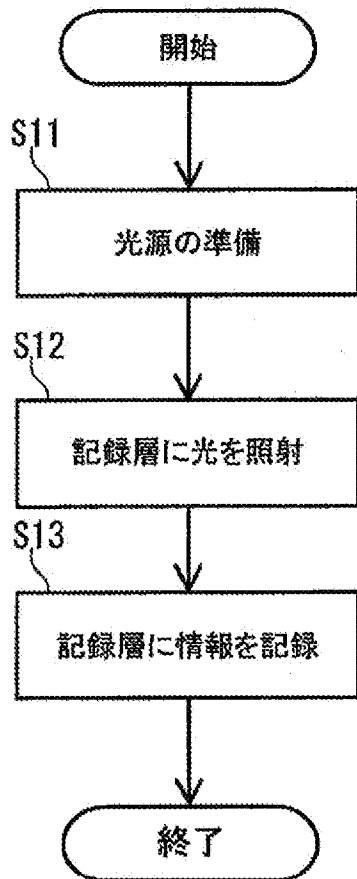
前記読出方法は、

前記記録媒体における記録層に対して光を照射することによって、

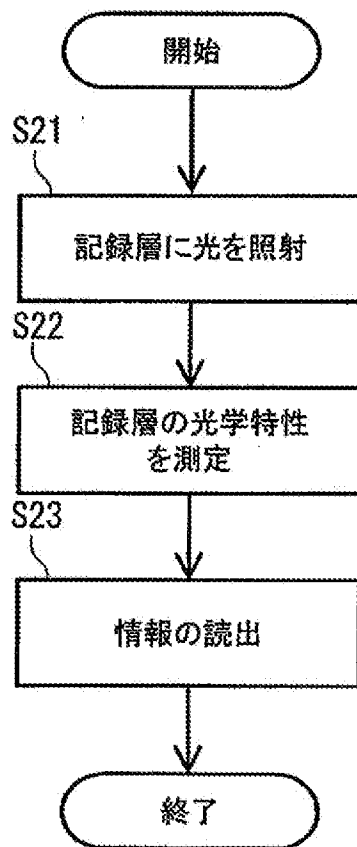
前記記録層の光学特性を測定し、  
前記記録層から情報を読み出す、  
ことを含む、情報の読出方法。

[請求項12] 前記光学特性は、前記記録層で反射した光の強度である、請求項 1  
1 に記載の読出方法。

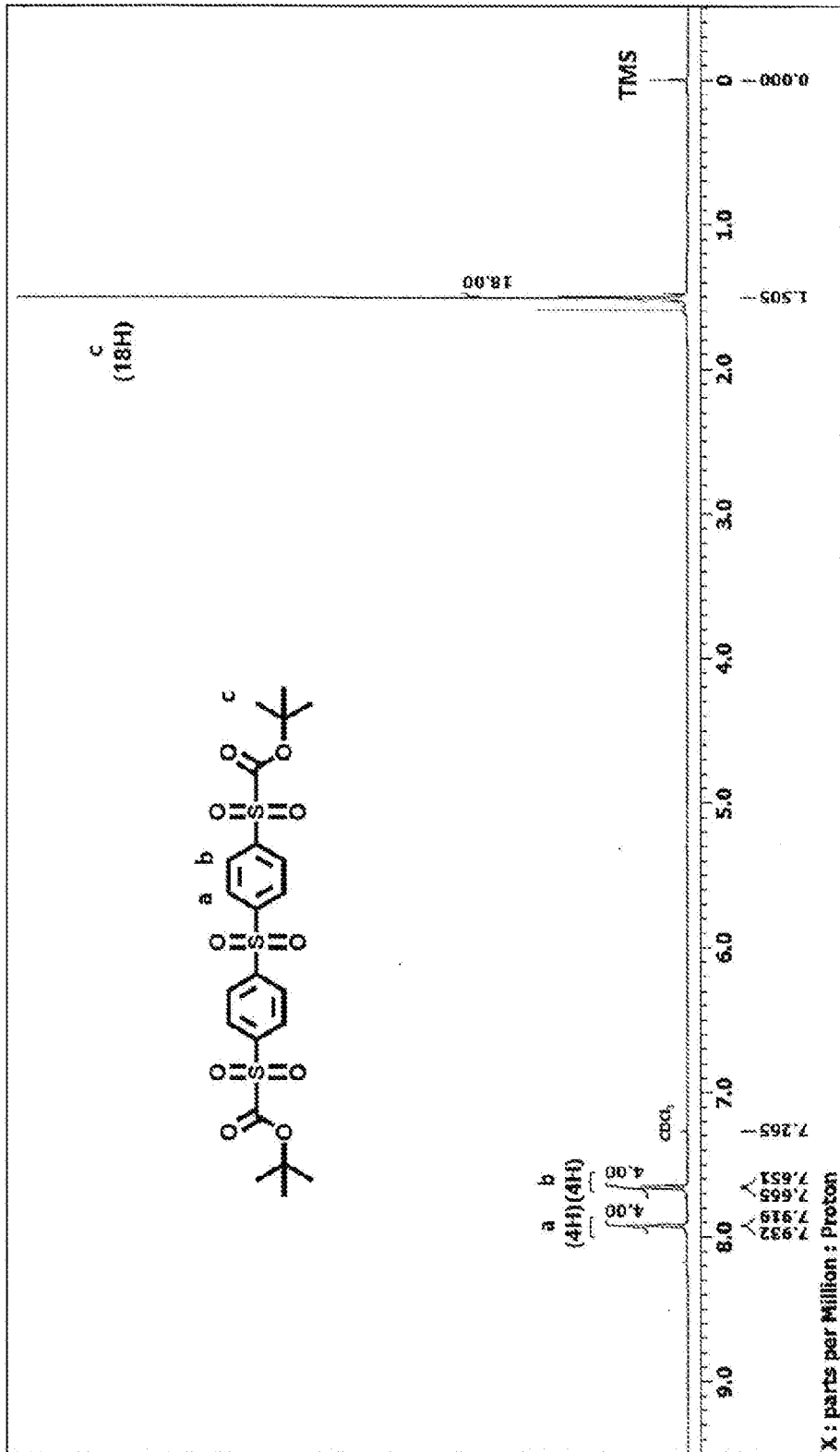
[図1A]



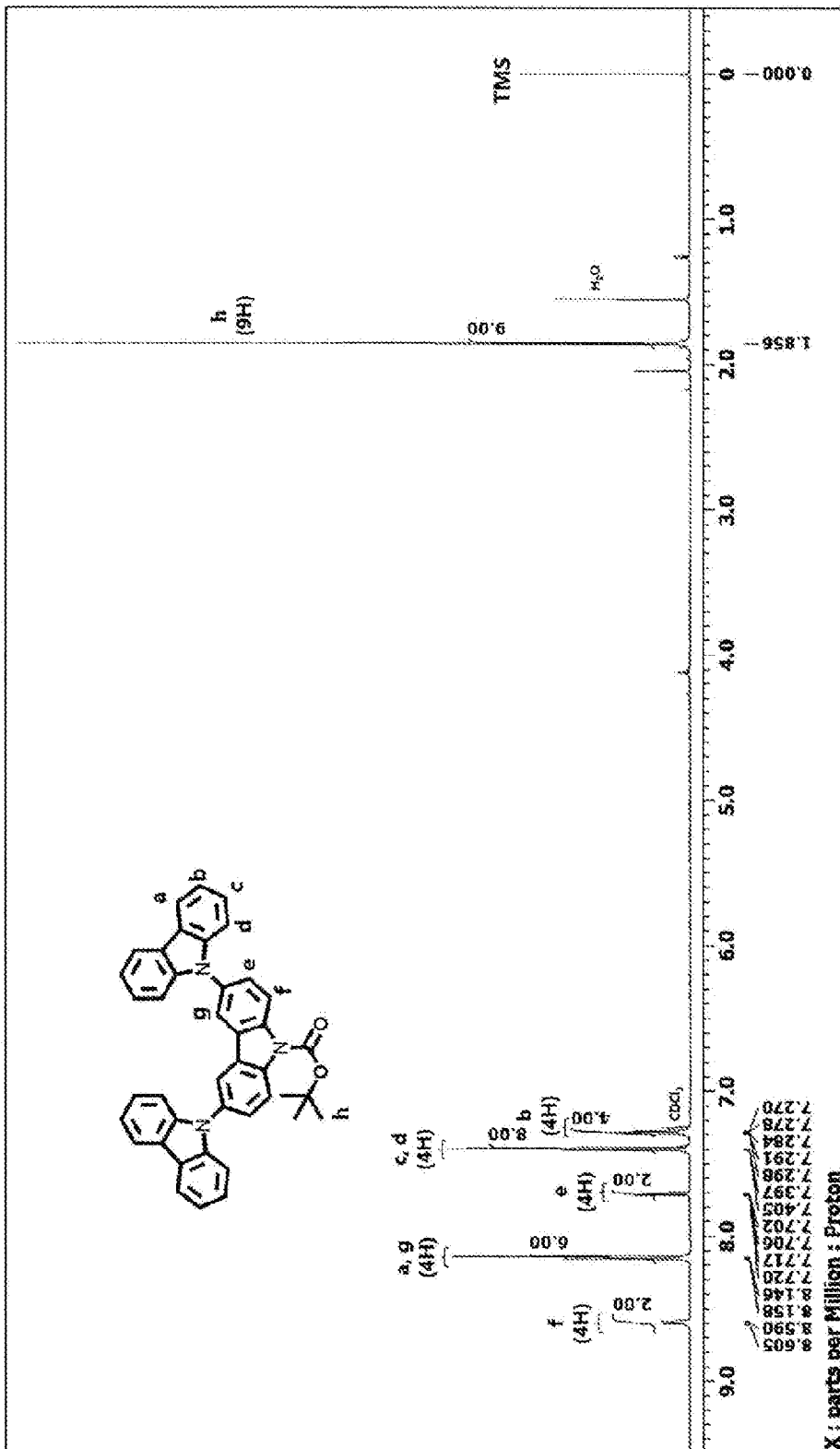
[図1B]



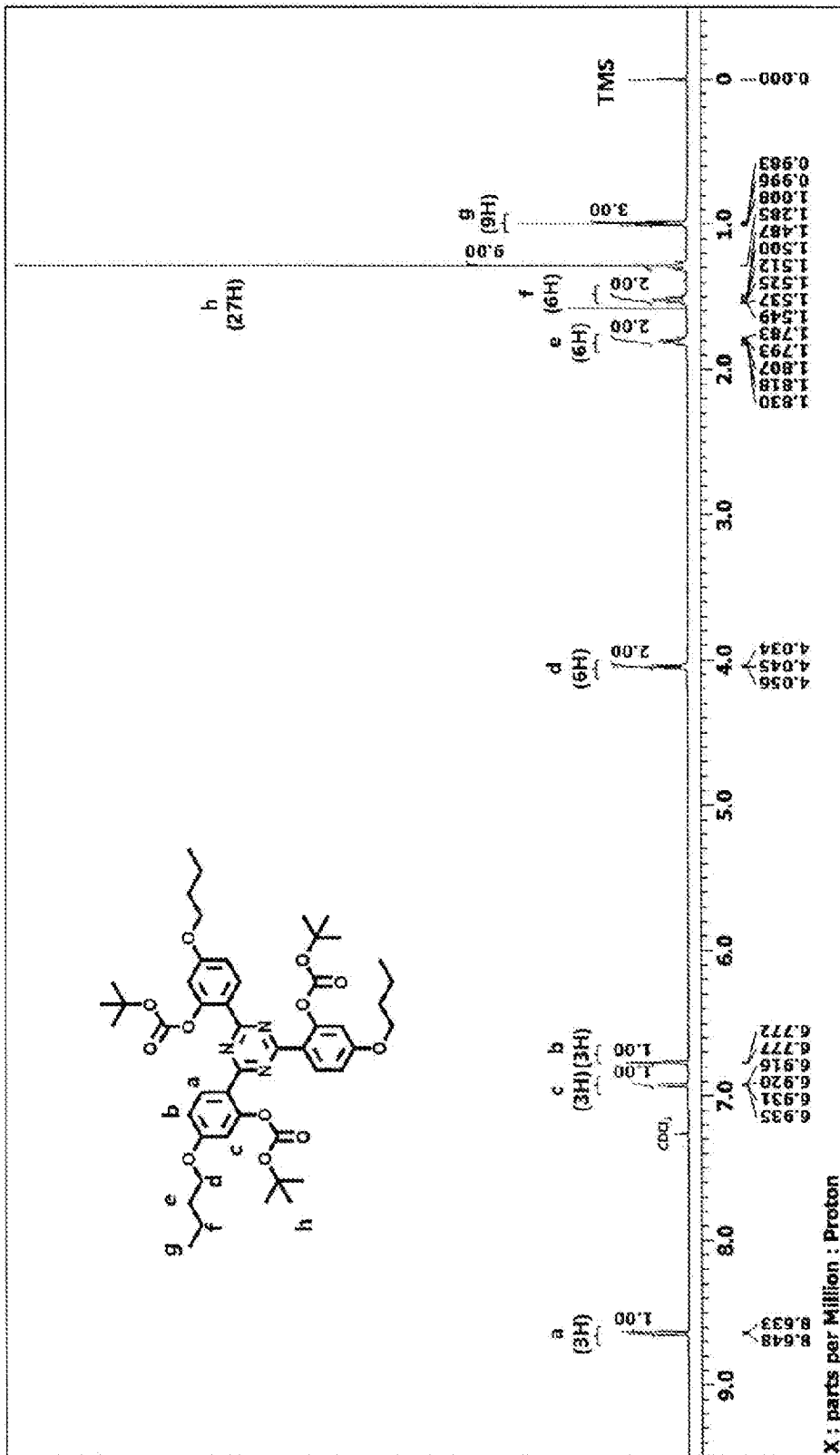
[ 2 ]



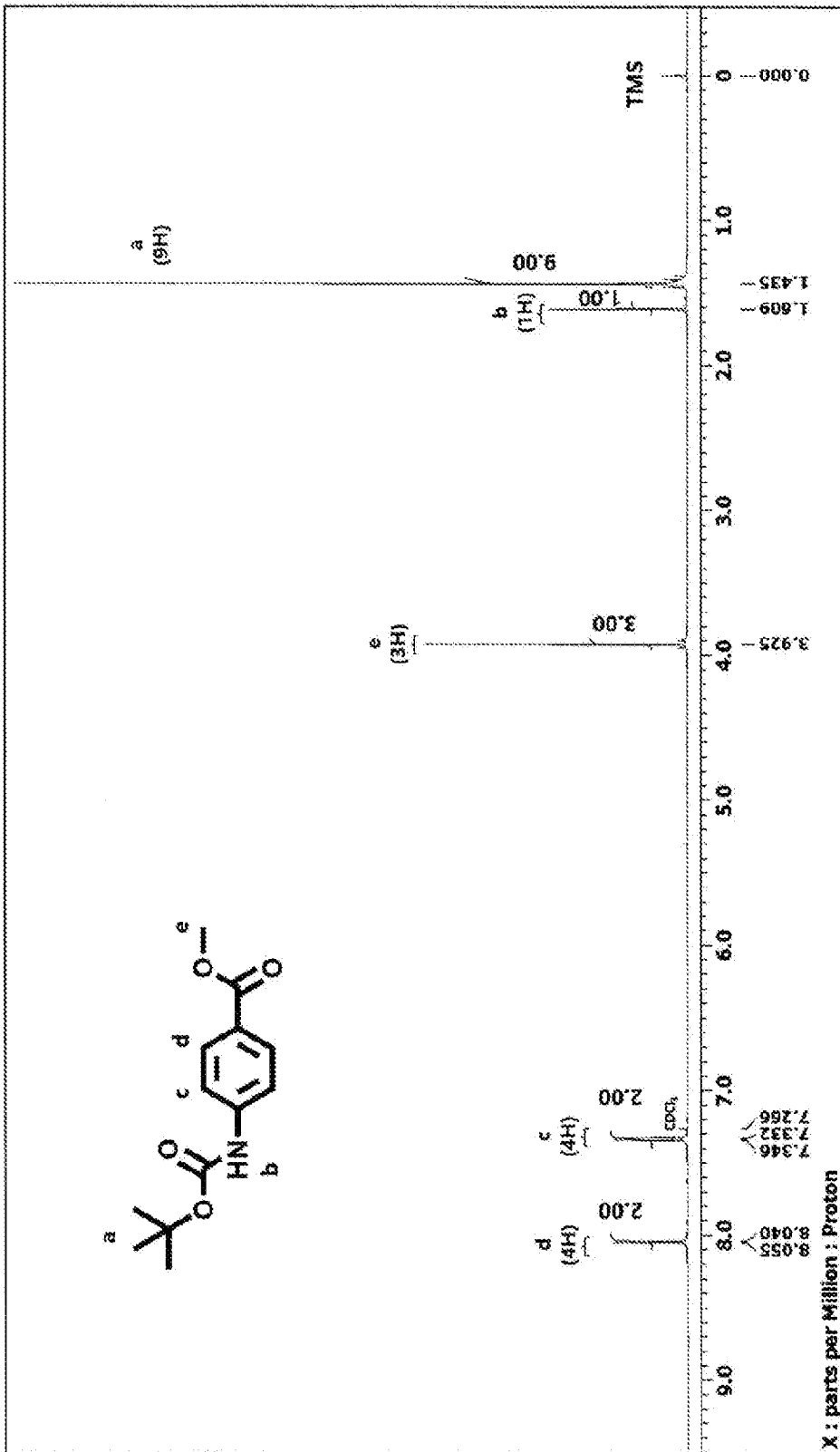
[3]



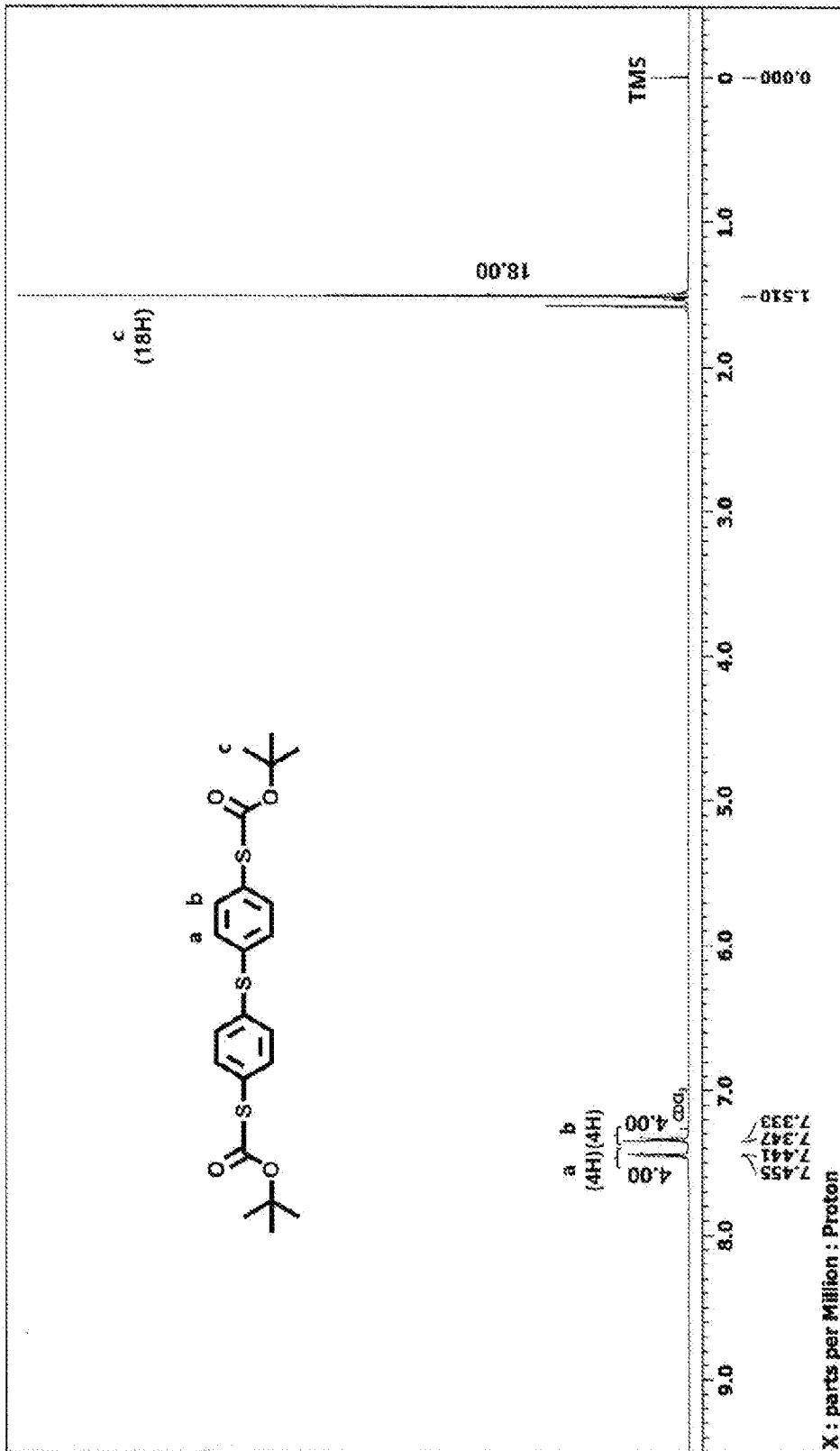
[4]



[5]



[6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012101

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>C07C 381/14</i> (2006.01)i; <i>G11B 7/24035</i> (2013.01)j FI: C07C381/14 CSP; G11B7/24035  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C07C381/14; G11B7/24035		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus/REGISTRY/MARPAT(STN)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Registry(STN) [online]. CAS registry number: 1309980-93-5. 22 June 2011, [retrieval date: 11 May 2023] in particular, chemical formula	1-4 5-12
Y A	KLEINE, Tristan S. et al. Refractive Index Contrast Polymers: Photoresponsive Systems with Spatial Modulation of Refractive Index for Photonics. ACS Macro Letters. 02 March 2020, vol. 9, no. 3, pp. 416-421, <DOI: 10.1021/acsmacrolett.9b00919> pp. 416, 418, left column, lines 18-30, fig. 1, 2	1-3, 7-12 4-6
Y A	JP 2002-309119 A (RICOH CO LTD) 23 October 2002 (2002-10-23) paragraph [0032]	1-3, 7-12 4-6
Y A	JP 2008-87476 A (MITSUBISHI KAGAKU MEDIA CO LTD) 17 April 2008 (2008-04-17) claims, paragraphs [0124], [0125]	1-3, 7-12 4-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "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 <b>12 May 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>30 May 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012101

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2004/006235 A1 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 15 January 2004 (2004-01-15) paragraphs [0001]-[0027]	1-3, 7-12 4-6
Y A	JP 3220708 B2 (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 22 October 2001 (2001-10-22) paragraphs [0001]-[0004]	1-3, 7-12 4-6
A	JP 2008-221841 A (FUJIFILM CORP) 25 September 2008 (2008-09-25) claims, paragraphs [0137]-[0167]	1-12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/012101**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-309119	A	23 October 2002	(Family: none)	
JP	2008-87476	A	17 April 2008	(Family: none)	
WO	2004/006235	A1	15 January 2004	US 2006/0051698	A1
				BACKGROUND ART	
				EP 1569213	A1
				KR 10-2005-0005458	A
				CN 1662976	A
JP	3220708	B2	22 October 2001	(Family: none)	
JP	2008-221841	A	25 September 2008	US 2008/0199807	A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C07C 381/14(2006.01)i; G11B 7/24035(2013.01)i FI: C07C381/14 CSP; G11B7/24035		
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）） C07C381/14; G11B7/24035 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年		
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） CAplus/REGISTRY/MARPAT(STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	Registry(STN)[online], CAS登録番号: 1309980-93-5, 2011.06.22, [検索日: 2023年5月11日] 特に化学式	1-4 5-12
Y A	KLEINE, Tristan S. et al., Refractive Index Contrast Polymers: Photoresponsive Systems with Spatial Modulation of Refractive Index for Photonics, ACS Macro Letters, 2020.03.02, Vol. 9, No. 3, pp. 416-421, <DOI: 10.1021/acsmacrolett.9b00919> 第416頁, 第418頁の左欄第18-30行, Figure 1, 2	1-3, 7-12 4-6
Y A	JP 2002-309119 A (株式会社リコー) 23.10.2002 (2002 - 10 - 23) 段落0032	1-3, 7-12 4-6
Y A	JP 2008-87476 A (三菱化学メディア株式会社) 17.04.2008 (2008 - 04 - 17) 特許請求の範囲, 段落0124, 0125	1-3, 7-12 4-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	12.05.2023	国際調査報告の発送日 30.05.2023
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）  長谷川 莉慧霞 4H 1970  電話番号 03-3581-1101 内線 3443	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 A	WO 2004/006235 A1 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 15.01.2004 (2004 - 01 - 15) 段落0001-0027	1-3, 7-12 4-6
Y A	JP 3220708 B2 (大日本印刷株式会社) 22.10.2001 (2001 - 10 - 22) 段落0001-0004	1-3, 7-12 4-6
A	JP 2008-221841 A (富士フイルム株式会社) 25.09.2008 (2008 - 09 - 25) 特許請求の範囲, 段落0137-0167	1-12

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/JP2023/012101

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2002-309119 A	23.10.2002	(ファミリーなし)	
JP 2008-87476 A	17.04.2008	(ファミリーなし)	
WO 2004/006235 A1	15.01.2004	US 2006/0051698 A1 BACKGROUND ART EP 1569213 A1 KR 10-2005-0005458 A CN 1662976 A	
JP 3220708 B2	22.10.2001	(ファミリーなし)	
JP 2008-221841 A	25.09.2008	US 2008/0199807 A1	