

(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  
2012 年 11 月 29 日(29.11.2012)

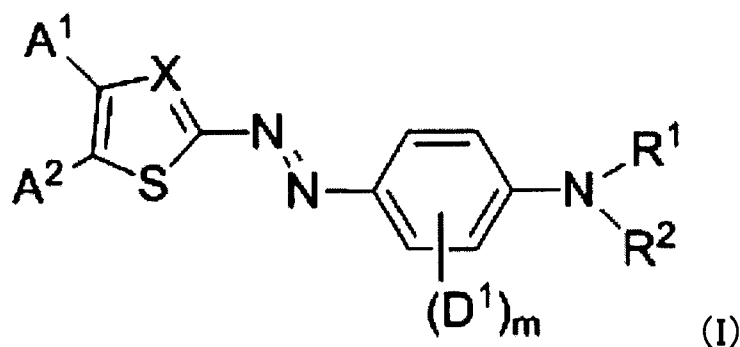


(10) 国際公開番号  
**WO 2012/161098 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*C09D 11/00* (2006.01) *C09B 67/44* (2006.01)  
*C07D 333/38* (2006.01) *G09F 13/20* (2006.01)  
*C09B 31/043* (2006.01) *C09B 29/09* (2006.01)  
*C09B 67/20* (2006.01) *C09B 31/147* (2006.01)  
*C09B 67/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062702
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 17 日(17.05.2012)
- (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 2011-113759 2011 年 5 月 20 日(20.05.2011) JP  
特願 2011-219414 2011 年 10 月 3 日(03.10.2011) JP  
特願 2012-005119 2012 年 1 月 13 日(13.01.2012) JP  
特願 2012-086605 2012 年 4 月 5 日(05.04.2012) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱化学株式会社(MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武田 詠子 (TAKEDA Utako). 市野澤 晶子 (ICHINOSAWA Shoko). 田中 由紀 (TANAKA Yuki). 相京 浩幸 (AIKYO Hiroyuki). 石田 美織 (ISHIDA Mio).
- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 13 号 虎ノ門イーストビルディング 10 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AZO COMPOUND AND INK CONTAINING COMPOUND

(54) 発明の名称: アゾ系化合物及び該化合物を含むインク



(57) Abstract: The purpose of the invention is to provide an ink containing an azo compound having excellent solubility in solvents and a high extinction coefficient. The invention is an ink containing an azo compound and a solvent wherein the dielectric constant at a measurement frequency of 1 kHz and 22°C is 3 or less and solubility in water at 25°C is 20 mg/L or less. The azo compound is represented by general formula (I).

(57) 要約: 本発明は溶媒への溶解性に優れ、高い吸光係数を有するアゾ系化合物を含むインクを提供することを目的とする。本発明は測定周波数 1 kHz における 22°C での比誘電率が 3 以下であり、かつ 25°C における水に対する溶解度が 20 mg/L 以下である溶媒と、アゾ系化合物とを含むインクであって、前記アゾ系化合物が、下記一般式 (I) で表されるインクに関する。

## 明 細 書

**発明の名称：アゾ系化合物及び該化合物を含むインク**

### 技術分野

[0001] 本発明は、アゾ系化合物及び該化合物を含むインクに関し、さらに詳しくは、特定の化学構造を有するアゾ系化合物と、該化合物を含みディスプレイ材料又は光シャッター用として有用なインクとに関する。

### 背景技術

[0002] エレクトロウェットティングディスプレイは、基板上に水性媒体と油性着色インクの2相で満たされた複数のピクセルを配し、ピクセルごとに電圧印加の on-off によって水性媒体／基板界面の親和性を制御し、油性着色インクを基板上に展開／凝集させることによって行う画像表示形式である（非特許文献1）。エレクトロウェットティングディスプレイに用いられる色素には、低極性溶媒への高い溶解性等が求められる（特許文献1、特許文献2）。

[0003] 特許文献3～6には、堅牢性に優れたジスアゾ系化合物を用いたポリエステル繊維染料色素が示されている。また、特許文献7には、容易に昇華又は熱拡散の少なくとも一方をする感熱転写シート用に用いるシアン色素及び該色素を用いたインキ組成物が示されており、インキ調製のための媒体が挙げられている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特表2007-531917号公報

特許文献2：国際公開第2010/031860号

特許文献3：日本国特開昭57-109860号公報

特許文献4：日本国特開昭57-111356号公報

特許文献5：日本国特開昭57-125262号公報

特許文献6：日本国特開昭57-125263号公報

特許文献7：日本国特開平3－256793号公報

## 非特許文献

- [0005] 非特許文献1：“Nature”、(英国)、2003年、Vol. 425、  
p. 383－385

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、上記特許文献2には低極性溶媒への高い溶解性及び高い吸光係数を有する色素について具体的に示されていない。

また、上記特許文献3～6には染料色素についての記載があり、上記特許文献7には色素及びインキ調整の媒体の記載があるが、これらの文献には色素の溶媒に対する溶解性、特に低極性溶媒への溶解性については記載も示唆もされていない。

本発明は、低極性の溶媒への溶解性に優れ、高い吸光係数を有する化合物および該化合物を含むインクの提供を目的とする。

### 課題を解決するための手段

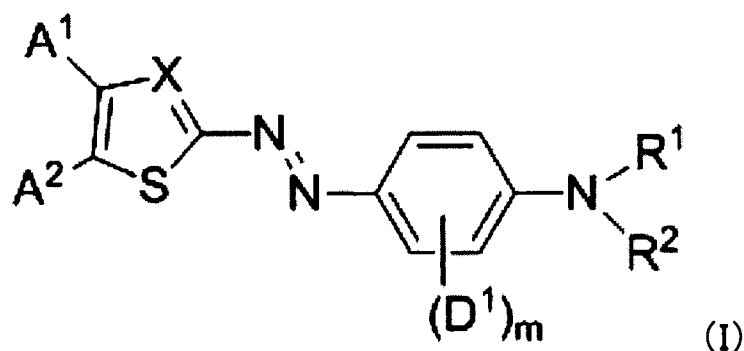
- [0007] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、ある種の化学構造を有するアゾ系化合物が、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いモル吸光係数を有することを見出した。本発明はこれらの知見に基づいて成し遂げられたものである。

すなわち、本発明の要旨は、以下の(1)～(15)のとおりである。

(1) 測定周波数1kHzにおける22℃での比誘電率が3以下であり、かつ25℃における水に対する溶解度が20mg/L以下である溶媒と、アゾ系化合物とを含むインクであって、前記アゾ系化合物が、下記一般式(1)で表されるインク。

- [0008]

[化1]



[0009] [一般式 (I) において、

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、D<sup>1</sup>、A<sup>1</sup>及びA<sup>2</sup>はそれぞれ独立に、任意の置換基を表し、  
mは1～4の整数を表し、mが2以上の場合、1分子中に2以上存在する  
D<sup>1</sup>は同一であっても異なってもよく、

Xは窒素原子、又は置換基を有していても良いメチン基を表す。]

(2) 前記溶媒が、炭化水素系溶媒、シリコンオイル及びフルオロカーボン系溶媒からなる群より選ばれた少なくとも1つを含む、前記(1)に記載のインク。

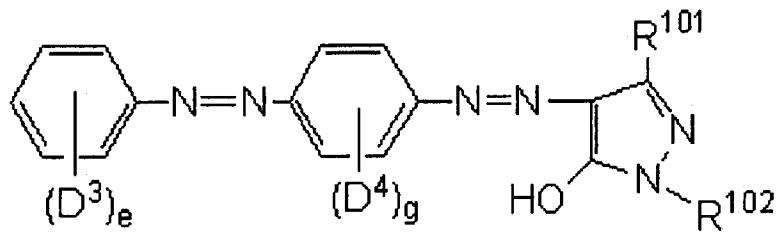
(3) 前記アゾ系化合物のn-デカン溶液の吸収極大波長におけるモル吸光係数 $\epsilon$  (L・mol<sup>-1</sup>・cm<sup>-1</sup>)と、5℃における前記アゾ系化合物のn-デカンに対する飽和濃度C (mol・L<sup>-1</sup>)との積 $\epsilon C$ が、1000 cm<sup>-1</sup>以上である、前記(1)又は(2)に記載のインク。

(4) さらにヘテロ環化合物、シアノビニル化合物及びアントラキノン化合物からなる群より選ばれた少なくとも1つを含む、前記(1)～(3)のいずれか1に記載のインク。

(5) 前記ヘテロ環化合物が下記一般式(III)～(V)からなる群より選ばれた少なくとも1つである、前記(4)に記載のインク。

[0010]

[化2]



(III)

[0011] [一般式 (I I I) 中、

$R^{101}$ 、 $R^{102}$ 、 $D^3$ 及び $D^4$ は、それぞれ独立に、任意の置換基を表し、

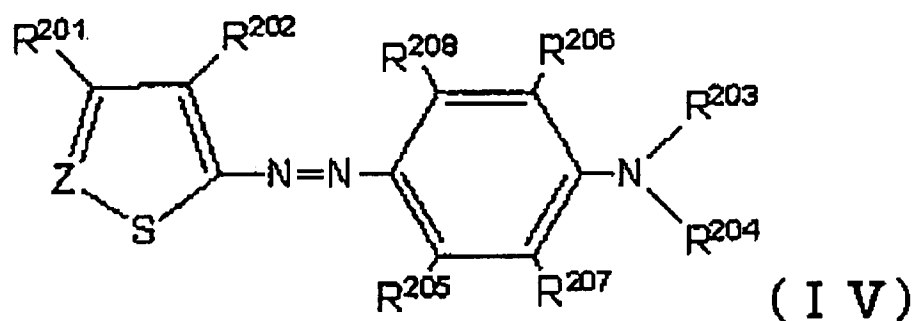
$e$ は1～5の整数を表し、 $e$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する

$D^3$ は同一であっても異なってもよく、

$g$ は1～4の整数を表し、 $g$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する

$D^4$ は同一であっても異なってもよい。]

[0012] [化3]



(IV)

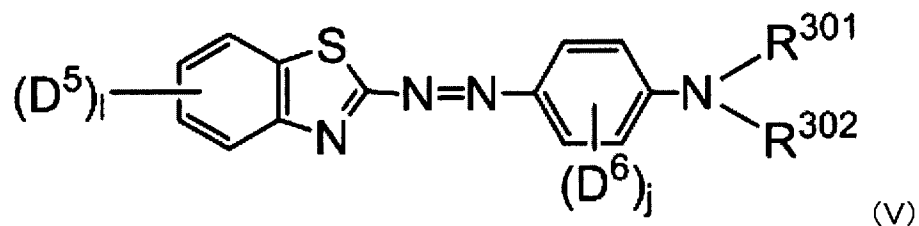
[0013] [一般式 (I V) 中、

$R^{201}$ 、 $R^{202}$ 、 $R^{203}$ 、 $R^{204}$ 、 $R^{205}$ 、 $R^{206}$ 、 $R^{207}$ 及び $R^{208}$ は、そ

れぞれ独立に、任意の置換基を表し、

Zは窒素原子又は置換基を有していても良いメチン基を表す。]

[0014] [化4]



[0015] [一般式 (V) 中、

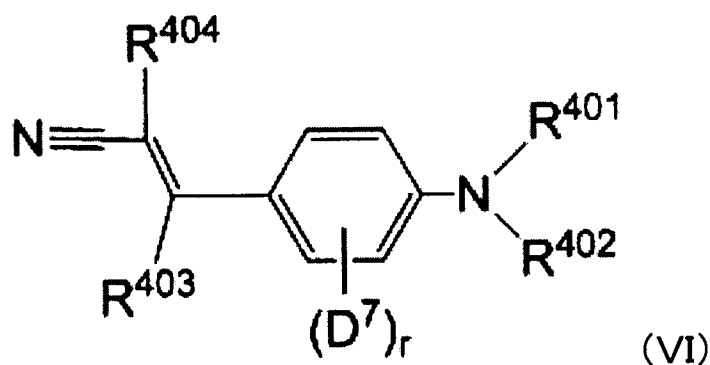
$R^{301}$ 、 $R^{302}$ 、 $D^5$ 及び $D^6$ はそれぞれ独立に、任意の置換基を表し、

$l$ は1～4の整数を表し、 $l$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^5$ は同一でも異なっても良く、

$j$ は1～4の整数を表し、 $j$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^6$ は同一でも異なっても良い。]

(6) 前記シアノビニル化合物が下記一般式 (VI) で表される、前記 (4) 又は (5) に記載のインク。

[0016] [化5]



[0017] [一般式 (VI) において、

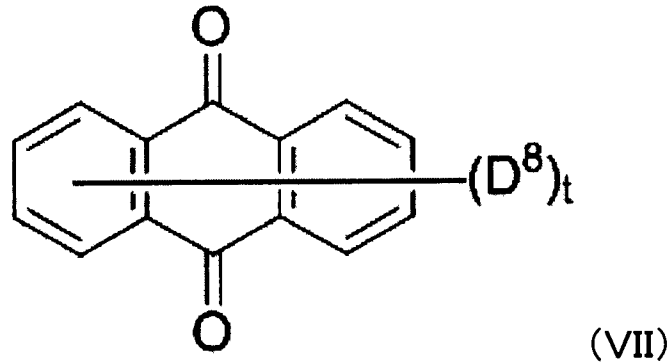
$R^{401}$ 、 $R^{402}$ 、 $R^{403}$ 、 $R^{404}$ 及び $D^7$ は、それぞれ独立に、任意の置換基を表し、

$r$ は1～4の整数を表し、 $r$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する

D<sup>7</sup>は同一であっても異なってもよい。]

(7) 前記アントラキノン化合物が下記一般式 (V I I) で表される、前記 (4) ~ (6) のいずれか 1 に記載のインク。

[0018] [化6]



[0019] [一般式 (V I I) 中、

D<sup>8</sup>は任意の置換基を表し、tは1~8の整数を表し、tが2以上の場合、1分子中に2以上存在するD<sup>8</sup>は同一であっても異なってもよい。]

(8) ディスプレイ用又は光シャッター用である前記 (1) ~ (7) のいずれか 1 に記載のインク。

(9) 前記 (1) ~ (7) のいずれか 1 に記載のインクを含む表示部位を有し、前記表示部位への電圧印加の制御により画像が表示されるディスプレイ。

(10) 前記表示部位が、さらに電気泳動粒子又は水性媒体を含む前記 (9) に記載のディスプレイ。

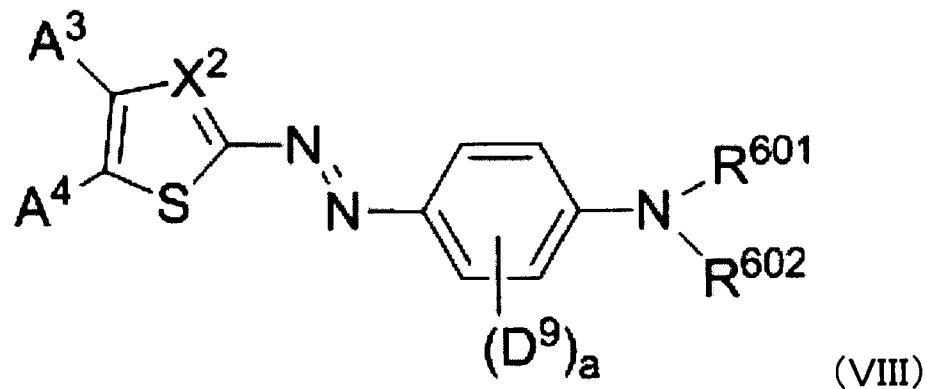
(11) 前記電圧印加による着色状態の変化により画像が表示される前記 (9) 又は (10) に記載のディスプレイ。

(12) エレクトロウェットング方式又は電気泳動方式により画像が表示される前記 (9) ~ (11) のいずれか 1 に記載のディスプレイ。

(13) 前記 (9) ~ (12) のいずれか 1 に記載のディスプレイを有する電子ペーパー。

(14) 下記一般式 (VIII) で表されるアゾ系化合物。

[0020] [化7]



[0021] [一般式 (VIII) 中、

$R^{601}$  および  $R^{602}$  はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 7～20 の分岐アルキル基を表し、

$D^9$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルコキシ基、 $-NHCO R^{603}$  基又は  $-NH SO_2 R^{608}$  基を表し、

$R^{603}$  及び  $R^{608}$  は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基を表し、

$a$  は 1～4 の整数を表し、 $a$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^9$  は同一であっても異なってもよく、

$A^3$  はハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルコキシ基又は  $-COOR^{604}$  基を表し、

$R^{604}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$A^4$ はハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のアルコキシカルボニル基、ホルミル基、 $R^{605}OOC(NC)C=CH-$ 基、又は $NC(NC)C=CH-$ 基を表し、

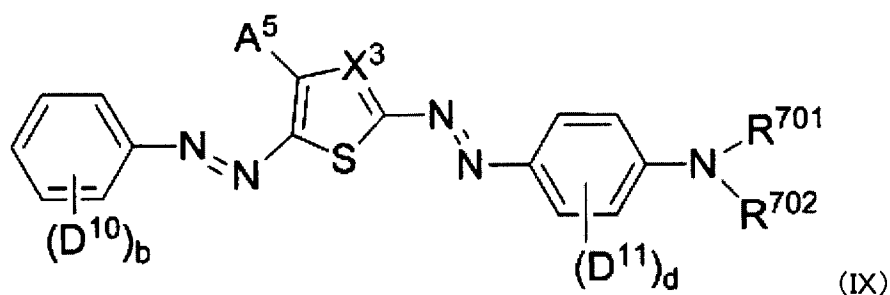
$R^{605}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$X^2$ は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基若しくは $-COOR^{607}$ 基を有していても良いメチン基を表し、

$R^{607}$ は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表す。]

(15) 下記一般式(IX)で表されるアゾ系化合物。

[0022] [化8]



[0023] [一般式(IX)中、

$R^{701}$ および $R^{702}$ はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が5～20の分岐アルキル基を表し

$D^{11}$ は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $-NHCO R^{703}$ 基又は $-NH SO_2 R^{708}$ 基を表し

$R^{703}$ 及び $R^{708}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$d$ は1～4の整数を表し、 $d$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^{11}$ は同一であっても異なってもよく、

$A^5$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は $-COOR^{704}$ 基を表し、

$R^{704}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$D^{10}$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $-COOR^{706}$ 基、 $-COR^{709}$ 基又は $-OCOR^{710}$ 基を表し、

$b$ は1～5の整数を表し、 $b$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^{10}$ は同一であっても異なってもよく、

$R^{706}$ 、 $R^{709}$ 及び $R^{710}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$X^3$ は窒素原子、又は置換基として、ハロゲン原子、シアノ基若しくは $-C$

OOR<sup>707</sup>基を有していても良いメチン基を表し、

R<sup>707</sup>は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表す。]

## 発明の効果

[0024] 本発明に係るアゾ系化合物は、油溶性溶媒への高い溶解性をもつため、インクとして幅広く用いることができる。さらに本発明に係るアゾ系化合物を含むインクは、特に低極性の溶媒への高い溶解性と高いモル吸光係数を併せもつため、特にディスプレイ及び光シャッター用に用いられるインクとして有用である。

さらにディスプレイとしては、インクを含む表示部位を有し、表示部位の電圧印加を制御することで画像を表示するディスプレイ、電圧印加によって着色状態を変化させることにより画像を表示するディスプレイ、表示部位に電気泳動粒子又は水性媒体を用いて表示をさせるディスプレイに特に有用である。

[0025] ここで、電気泳動粒子とは電荷を帯びた粒子であり、色を有していてもよく、表示部位に複数種類の電気泳動粒子を含んでいてもよい。また、水性媒体は色を有していてもよい流体であり、表示部位に複数種類の水性媒体を有していてもよい。

また、本発明のアゾ系化合物及びインクは、エレクトロウェットング方式のディスプレイまたは電気泳動方式のディスプレイに用いられるインクとして特に有用である。

また、本発明のインクは、本発明のアゾ系化合物と他の化合物とを組み合わせることにより、色相に優れた良好な黒色などの各色インクを提供することも可能であり、光シャッターとして機能する部材としても有用である。

[0026] 本発明に係るインクはディスプレイを有する表示装置であれば、どのような装置にも用いることが可能であるが、電子ペーパー用に用いることが特に有用である。

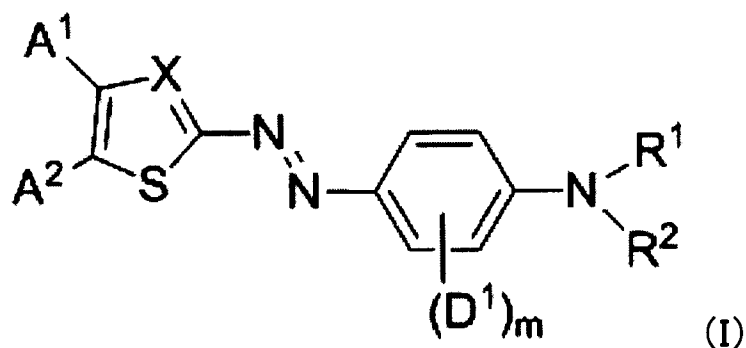
## 発明を実施するための形態

[0027] 以下に本発明を実施するための代表的な態様を具体的に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、以下の態様に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。

ここで、“重量％”と“質量％”とは同義である。

本発明に係るインクは、周波数 1 k H z で測定した 2 2 ° C での比誘電率が 3 以下であり、かつ 2 5 ° C における水に対する溶解度が 2 0 m g / L 以下である溶媒と、アゾ系化合物とを含むインクであって、該アゾ系化合物が、下記一般式 ( I ) で表されることを特徴とするインクである。

[0028] [化9]



[0029] [一般式 ( I ) において、

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、D<sup>1</sup>、A<sup>1</sup>及びA<sup>2</sup>はそれぞれ独立に、任意の置換基を示し、  
mは1～4の整数を示し、mが2以上の場合、1分子中に2以上存在する  
D<sup>1</sup>は同一であっても異なってもよく、

Xは窒素原子、あるいは置換基を有していても良いメチン基を示す。]

[0030] (溶媒)

本発明のディスプレイや光シャッターは低極性の溶媒をインクの溶媒として用いる。本発明のインクは、例えば水層、油層などの層を有し、層の分裂 ( b r e a k u p ) 又は層の移動 ( m o v e a s i d e ) に基づいた表示装置に用いることができる。表示を鮮明にするためには、インクが含まれ

る油層が水層と混合せず、安定的に分裂又は移動することが必要であり、溶媒は、水との相溶性が低く、低極性であること等が求められる。本発明は特定の溶媒とアゾ系化合物とをインクに含むことによって、油層が安定的に分裂又は移動することが可能となる。

[0031] また、溶媒中で電荷を帯びた粒子（電気泳動粒子）が電界によって移動する電気泳動を利用した表示装置において、溶液の誘電率が大きいと表示装置の駆動の妨げとなる場合がある。本発明の特定の溶媒とアゾ系化合物とを用いることによって、粒子の移動を妨げることなく溶液の着色が可能になる。

[0032] 本発明で用いる溶媒は、周波数 1 k H z 測定した 2 2 ° C での比誘電率が 3 以下である。好ましくは 2 . 5 以下、より好ましくは 2 . 2 以下である。比誘電率の下限は特に制限されないが、通常 1 . 5 以上、好ましくは 1 . 8 以上が適当である。

溶媒の比誘電率の測定方法は実施例に示す。また、複数の溶媒を混合してインクの溶媒として用いる場合、上記比誘電率は、混合した溶媒の比誘電率を指す。

インクが含まれる層の比誘電率が適当な範囲にあることで、表示装置が支障なく駆動できる場合がある。例えば、インクが含まれない他の層が、水、塩類溶液など電気導電性又は有極性などの液体の場合、インクが含まれる層に用いられる溶媒の比誘電率が適当な範囲にあることで、層が混合しない場合がある。

[0033] 本発明で用いる溶媒は、2 5 ° C における水に対する溶解度が 2 0 m g / L 以下である。好ましくは 1 0 m g / L 以下、より好ましくは 5 m g / L 以下である。また、下限はなく、低いほど好ましいが、0 . 0 0 1 m g / L 以上であることが好ましい。溶媒の水に対する溶解度の測定方法は実施例に示す。また、複数の溶媒を混合してインクの溶媒として用いる場合、上記水への溶解度は、混合した溶媒の溶解度を指す。

水に対する溶解度が低いことで、例えば油層が水層と混合せず表示装置が支障なく駆動できる場合がある。

[0034] 本発明の溶媒の沸点は特に限定されないが、 $120^{\circ}\text{C}$ 以上であることが好ましく、 $150^{\circ}\text{C}$ 以上であることがさらに好ましく、 $170^{\circ}\text{C}$ 以上であることが特に好ましい。また、 $300^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましい。沸点が高すぎないことで、溶媒の融点および粘度が高くなり過ぎず、表示装置に支障をきたさず駆動できる場合があり、また、沸点が低すぎないことで、揮発し難くなり、安定性及び安全性が得られる場合がある。

[0035] 本発明で用いる溶媒の粘度は、特に限定されないが、溶媒温度が $25^{\circ}\text{C}$ のときの粘度が $0.1\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上であることが好ましい。また、 $10000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが好ましく、 $1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることがさらに好ましく、 $100\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが特に好ましい。溶媒の粘度が大きすぎないことで、化合物等が溶解し易く、表示装置が良好に駆動する場合がある。

[0036] 上述した溶媒は、単独又は混合して用いることができる。

具体例としては、炭化水素系溶媒、フルオロカーボン系溶媒、シリコーンオイルなどが挙げられる。

[0037] 炭化水素系溶媒としては、直鎖状又は分岐状の脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、石油ナフサなどが挙げられる。

脂肪族炭化水素系溶媒、及び脂環式炭化水素系溶媒としては、例えばn-デカン、イソデカン、デカリン、ノナン、ドデカン、イソドデカン、テトラデカン、ヘキサデカン、イソアルカン類等の脂肪族炭化水素系溶媒が挙げられ、市販品としては、アイソパーE、アイソパーG、アイソパーH、アイソパーL、アイソパーM（登録商標、エクソン・モービル株式会社製）、IPソルベント（登録商標、出光石油化学株式会社製）、ソルトール（フィリップス石油株式会社製）などが挙げられる。

芳香族炭化水素系溶媒としては、アルキルナフタレン、テトラリン等が挙げられる。

石油ナフサ系溶媒としては、シェルS. B. R.、シェルゾール70、シェルゾール71（シェル石油化学株式会社製）、ペガゾール（エクソン・モ

ービル社製)、ハイソゾール(日本石油株式会社製)などが挙げられる。

[0038] フルオロカーボン系溶媒は、主にフッ素置換された炭化水素であり、例えば、 $C_7F_{16}$ 、 $C_8F_{18}$ などの $C_nF_{2n+2}$ で表されるパーフルオロアルカン類が挙げられ、市販品としては、フロリナートPF5080、フロリナートPF5070(住友3M社製)等が挙げられる。

フッ素系不活性液体としては、フロリナートFCシリーズ(住友3M社製)等、フルオロカーボン類としては、クライトックスGPLシリーズ(登録商標、デュポンジャパンリミテッド社製)、フロン類としては、HCFCl-141b(ダイキン工業株式会社製)、 $F(CF_2)_4CH_2CH_2I$ 、 $F(CF_2)_6I$ 等のヨウ素化フルオロカーボン類としては、I-1420、I-1600(ダイキンファインケミカル研究所製)等が挙げられる。

[0039] シリコンオイルとしては、例えば、低粘度の合成ジメチルポリシロキサンが挙げられ、市販品としては、KF96L(信越シリコン製)、SH200(東レ・ダウコーニング・シリコン製)等が挙げられる。

[0040] 好ましくは溶媒が、炭化水素系溶媒、フルオロカーボン系溶媒、シリコンオイルからなる群より選ばれた少なくとも1つを含む。これら溶媒の含有量は通常、溶媒の50質量%以上であり、好ましくは70質量%以上であり、より好ましくは90質量%以上である。

[0041] 溶媒を混合して使用する場合は、本発明のように溶媒間の相互作用が小さい場合、混合溶媒の比誘電率は、混合溶媒を構成する各溶媒の比誘電率に各々の体積分率を乗じて総計した値で近似することができる。また、同様に溶媒間の相互作用が小さい場合、混合溶媒の水に対する溶解度は、混合溶媒を構成する各溶媒の水に対する溶解度に各々のモル分率を乗じて総計した値で近似することができる。

[0042] 本発明のインクは、特定の溶媒とアゾ系化合物とを含むものであり、アゾ系化合物および必要に応じて用いるその他の化合物や添加剤等を、溶媒に溶解することにより得られる。

ここで、溶解とは、アゾ系化合物が溶媒に完全に溶解している必要はなく

、アゾ系化合物が0.1ミクロン程度のフィルターを通過し、かつ吸光係数が測定可能な程度の状態であればよく、化合物の微粒子が分散している状態であってもよい。

[0043] (アゾ系化合物)

本発明のアゾ系化合物としては、上述した一般式(1)で表される化学構造を有するものである。

前記一般式(1)において用いられる $R^1$ 、 $R^2$ 、 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $D^1$ 、 $m$ 及び $X$ について、具体例を以下に説明する。

[0044]  $R^1$ 及び $R^2$ はそれぞれ独立に、任意の置換基を示す。任意の置換基としては特に限定はされないが、 $R^1$ 及び $R^2$ は、それぞれ独立に置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基であることが溶媒への溶解性の点から好ましい。

$R^1$ 及び $R^2$ の置換基を有していても良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、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、ドデシル基等の直鎖のアルキル基；イソプロピル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソオクチル基、イソノニル基等の分岐アルキル基；シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロプロピルメチル基、シクロヘキシルメチル基、4-ブチルメチルシクロヘキシル基等の環状アルキル基等が挙げられる。

[0045]  $R^1$ 及び $R^2$ は、炭素数が2以上であることが好ましく、炭素数5以上であることがさらに好ましく7以上であることが特に好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

また、 $R^1$ と $R^2$ の少なくとも一方が、分岐アルキル基であることが好ましく、さらに、少なくとも一方が、炭素数5～20の分岐アルキル基、さらに炭素数7～20の分岐アルキル基であることが好ましい。また、 $R^1$ および $R^2$

<sup>2</sup>は、その両方が分岐アルキル基であることが、溶解性の点からさらに好ましい。

[0046] R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>のアルキル基が有していても良い置換基は特に限定されないが、具体例としては、溶媒への溶解性から低極性の置換基が好ましく、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基等の炭素数が1～20のアルコキシ基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、tert-ブトキシカルボニル基等の炭素数2～20のアルコキシカルボニル基；シアノ基等が挙げられる。

[0047] D<sup>1</sup>は任意の置換基を示す。任意の置換基としては特に限定はされず、アゾ系化合物のカップラー部に用いられる公知の置換基であれば特に限定されない。

D<sup>1</sup>としては、特に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、-NHCO R<sup>3</sup>基または-NHSO<sub>2</sub>R<sup>8</sup>基であることが、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いモル吸光係数を有するため好ましい。

また、mは1～4の整数を示し、mが2以上の場合、1分子中に2以上存在するD<sup>1</sup>は同一であっても異なってもよい。

[0048] D<sup>1</sup>の置換基を有していても良いアルキル基は、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。

D<sup>1</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0049] D<sup>1</sup>の置換基を有していても良いアルコキシ基は、具体的には、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、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、フェノキシ基、ナフチルオキシ基、ドデカンオキシ基、トキシメチ

ル基、メトキシエチル基、メトキシブチル基、エトキシメチル基、エトキシエチル基、エトキシブチル基、アリルオキシ基、2, 2, 2-トリフルオロメトキシ基、トリフルオロエトキシ基等の直鎖のアルコキシ基；イソプロポキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、イソオクチルオキシ基等の分岐鎖アルコキシ基；シクロプロポキシ基、シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、シクロプロピルメチルオキシ基、フェノキシ基、4-ブチフェノキシ基、4-ブチルシクロヘキシルオキシ基、3- {2- (2-エチルヘキシルオキシ) エトキシ} フェノキシ基、ベンジルオキシ基、1-ナフチルオキシ等の環状構造を有するアルコキシ基等が挙げられる。

[0050] D<sup>1</sup>のアルコキシ基としては、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

また、D<sup>1</sup>のアルコキシ基が有していても良い置換基は、特に限定されないが、具体例としては、ハロゲン原子、炭素数が1~20のアルキル基、ホルミル基、アセチル基、ベンゾイル基、カルバゾイル基、フェニルカルボニル基等の炭素数1~20のカルボニル基等が挙げられる。

[0051] R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>のアルキル基は、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>のアルコキシ基は、前記一般式（I）のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0052] R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>のアリール基としては、単環か、又はこの単環が2～4個縮合してなる縮合環から、水素原子を1個除いて得られる基であり、具体例としては、ベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環、フェナントレン環、ペリレン環、テトラセン環、ピレン環、ベンズピレン環、クリセン環、トリフェニレン環、アセナフテン環、フルオランテン環、フルオレン環などの基が挙げられる。

[0053] R<sup>3</sup>及びR<sup>8</sup>のヘテロアリール基は、単環か、又はこの単環が2～4個縮合してなる縮合環から、水素原子を1個除いて得られる基であり、具体例としては、フラン環、ベンゾフラン環、チオフェン環、ベンゾチオフェン環、ピロール環、ピラゾール環、イミダゾール環、オキサジアゾール環、インドール環、カルバゾール環、ピロロイミダゾール環、ピロロピラゾール環、ピロロピロール環、チエノピロール環、チエノチオフェン環、フロピロール環、フロフラン環、チエノフラン環、ベンゾイソオキサゾール環、ベンゾイソチアゾール環、ベンゾイミダゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、トリアジン環、キノリン環、イソキノリン環、シノリン環、キノキサリン環、フェナントリジン環、ベンゾイミダゾール環、ペリミジン環、キナゾリン環、キナゾリノン環、アズレン環などの基が挙げられる。

[0054] R<sup>3</sup>のアリール基及びヘテロアリール基が有していても良い置換基としては、特に限定されないが、具体例としてはハロゲン原子、炭素数が1～20のアルキル基、炭素数が1～20のアルコキシ基、炭素数が1～20のアルコキシカルボニル基等が挙げられる。

[0055] A<sup>1</sup>は任意の置換基を示す。任意の置換基としては特に限定はされないが、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は-COOR<sup>4</sup>基であることが、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いモル吸光係数を有するため好ましい。

[0056] A<sup>1</sup>のアルキル基は、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。A<sup>1</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

A<sup>1</sup>のアルコキシ基は、前記一般式(1)のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。A<sup>1</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0057] A<sup>1</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基と同義である。A<sup>1</sup>のアリール基としては、溶媒への高溶解性の理由から、置換基を有しても良いフェニル基又はナフチル基が好ましい。フェニル基又はナフチル基の有してもよい置換基としては、溶媒への高溶解性の理由から、ハロゲン原子、炭素数が1～10のアルキル基、炭素数が1～10のアルコキシ基が好ましい。

A<sup>1</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(

1) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基と同義である。  $A^1$  のヘテロアリール基としては、溶媒への高溶解性の理由から、置換基を有しても良いチエニル基が好ましい。チエニル基の有しても良い置換基としては、溶媒への高溶解性の理由から、ハロゲン原子、炭素数が 1 ~ 10 のアルキル基、炭素数が 1 ~ 10 のアルコキシ基が好ましい。

[0058]  $R^4$  は置換基を有していても良い炭素数が 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ~ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ~ 20 のヘテロアリール基を示す。

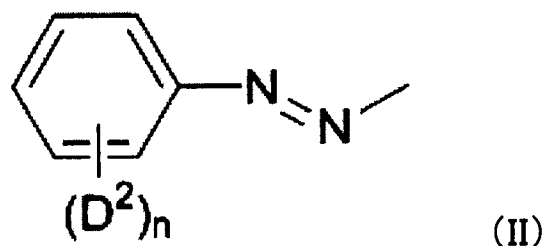
$R^4$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (1) の  $R^1$  で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $R^4$  のアルキル基は、炭素数が 16 以下であることが好ましく、10 以下であることがさらに好ましく、6 以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$R^4$  のアリール基は、具体的には前記一般式 (1) の  $R^3$  で例示したアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (1) の  $R^3$  で例示したアリール基と同義である。 $R^4$  のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式 (1) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (1) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0059]  $A^2$  は任意の置換基を示す。任意の置換基としては特に限定はされないが、置換基を有していても良い炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数 2 ~ 20 のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数 2 ~ 20 のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素数が 2 ~ 20 のアルコシカルボニル基、ホルミル基、 $R^5 O O C (N C) C = C H -$  基、 $N C (N C) C = C H -$  基又は下記一般式 (11) で表される置換基が挙げられる。

[0060]

[化10]



[0061] [一般式 (I) 中、

$D^2$ は、任意の置換基を示し、 $n$ は1～5の整数を示し、 $n$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^2$ は同一であっても異なってもよい。]

[0062]  $A^2$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の $R^1$ で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $A^2$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0063]  $A^2$ のアルケニル基は、炭素-炭素不飽和結合の位置は特に限定されず、複数の不飽和結合を有していても良い。また直鎖でも分岐でもよく、任意の置換基を有していても良い。アルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、ヘキセニル基等が挙げられ、この中でも、炭素数が3以上であることが好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0064]  $A^2$ のアルキルカルボニル基に含まれるアルキル基は、前記一般式 (I) の $R^1$ で例示したアルキル基と同義のものが挙げられ、該アルキル基の炭素数は、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

A<sup>2</sup>のアルコシカルボニル基に含まれるアルコシ基は、前記一般式（I）のD<sup>1</sup>で例示したアルコシ基と同義のものが挙げられ、該アルコシ基の炭素数は、18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

A<sup>2</sup>の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0065] A<sup>2</sup>のアルキルカルボニル基が有していても良い置換基は、特に限定されないが、具体例としては、炭素数1～20のアルコシ基等が挙げられ、A<sup>2</sup>のアルコシカルボニル基が有していても良い置換基は、特に限定されないが、具体例としては、炭素数1～20のアルキル基等が挙げられ、A<sup>2</sup>のアルケニル基が有していても良い置換基としては、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコシ基、炭素数2～20のアルコシカルボニル基等が挙げられる。

[0066] R<sup>5</sup>は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

R<sup>5</sup>のアルキル基は、具体的には、前記一般式（I）のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。R<sup>5</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

R<sup>5</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式（I）のR<sup>3</sup>で例示したアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式（I）のR<sup>3</sup>で例示したアリール基と同義である。

R<sup>5</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式（I）のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式（I）のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0067]  $D^2$ は、任意の置換基を示し、特に限定されないが、具体的には、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $-COOR^6$ 基、 $-COR^9$ 基又は $-OCOR^{10}$ 基であることが、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いモル吸光係数を有するため好ましい。

また、 $n$ は1～5の整数を示し、 $n$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^2$ は同一であっても異なってもよい。

[0068]  $D^2$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $D^2$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0069]  $D^2$ のアルコキシ基は、前記一般式(1)の $D^1$ で例示したアルコキシ基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $D^2$ のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0070]  $R^6$ 、 $R^9$ 及び $R^{10}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

$R^6$ 、 $R^9$ 及び $R^{10}$ のアルキル基は、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $R^6$ 、 $R^9$ 及び $R^{10}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高

いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$R^6$ 、 $R^9$ 及び $R^{10}$ のアリール基としては、前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基もそれぞれ同義である。 $R^6$ 、 $R^9$ 及び $R^{10}$ のヘテロアリール基としては、前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も同義である。

各基の炭素数が適当な範囲にあることで、分子量が大きくなりすぎず、グラム吸光係数が悪化しない場合がある。

[0071] Xは窒素原子、あるいは置換基を有していても良いメチン基を示す。メチン基が有していても良い置換基としては、特に限定されないが、ハロゲン原子、シアノ基、又は $-COOR^7$ 基であることが、溶媒への高溶解性及び高モル吸光係数を得るため好ましい。

$R^7$ は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

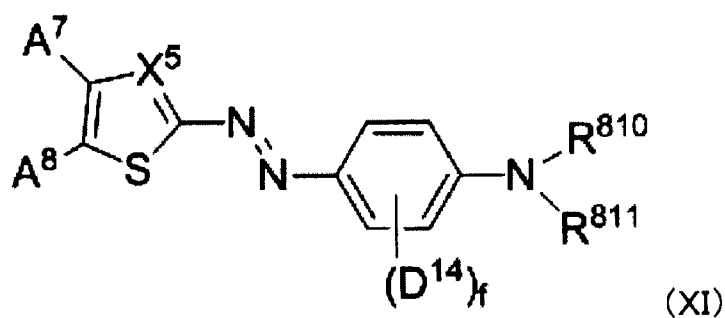
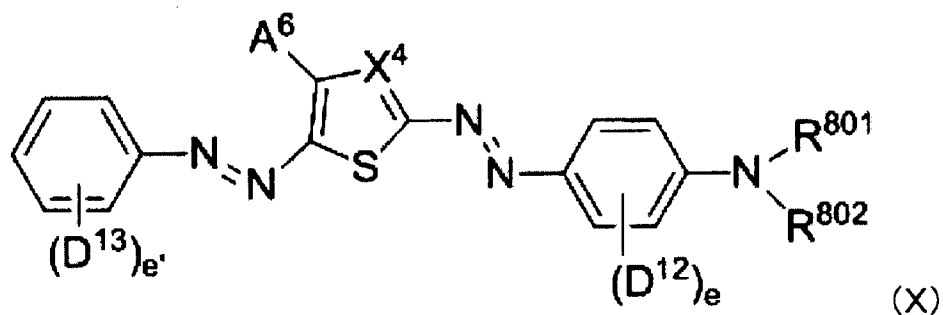
[0072]  $R^7$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(Ⅰ)の $R^1$ で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $R^7$ のアルキル基は、炭素数が1以上であることが好ましく、また、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$R^7$ のアリール基は、具体的には前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したアリール基と同義である。 $R^7$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0073] 前記一般式(Ⅰ)で表わされるアゾ系化合物として、以下一般式(X)及

び (X I) で表される化合物が挙げられる。

[0074] [化11]



[0075] [一般式 (X) において、

$R^{801}$  および  $R^{802}$  はそれぞれ独立に置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基を示し、

$D^{13}$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 10 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルコキシ基又は  $-COOR^{803}$  基を示し、

$e'$  は 1 ～ 5 の整数を示し、 $e'$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^{13}$  は同一であっても異なってもよく、

$R^{803}$  は置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 10 のアルキル基を示し、

$D^{12}$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 10 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 10 のアルコキシ基又は置換基を有していても良い  $-NHCO R^{804}$  基を示し、

$e$  は 1 ～ 4 の整数を示し、 $e$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する

$D^{12}$ は同一であっても異なってもよく、

$R^{804}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は置換基を有していてもよい炭素数が6～20のアリール基を示し、

$X^4$ は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基若しくは $-COOR^{805}$ 基を有していても良いメチン基を示し、

$R^{805}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示し、

$A^6$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していてもよいフェニル基、置換基を有していてもよい炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-COOR^{806}$ 基を示し、

$R^{806}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示す。

]

[0076] [一般式 (X I) において、

$R^{810}$ および $R^{811}$ はそれぞれ独立に置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基を示し、

$D^{14}$ は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-NHCO R^{813}$ 基を示し、

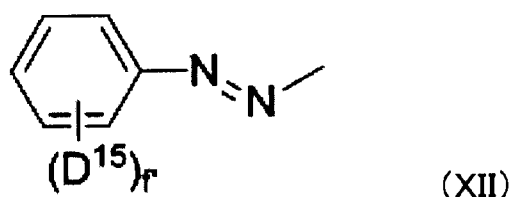
$R^{813}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は置換基を有していてもよい炭素数が6～20のアリール基を示し、

$f$ は1～4の整数を示し、 $f$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する  
 $D^{14}$ は同一であっても異なってもよく、

$A^7$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-COOR^{814}$ 基を示し、

$R^{814}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示し、  
 $A^8$ は置換基を有していても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数1～20のアルコキシ基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数1～20のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコシカルボニル基、ホルミル基、 $R^{815}OOC(NC)C=CH-$ 基、 $NC(NC)C=CH-$ 基又は下記一般式(XII)で示される基を示し、

[0077] [化12]



[0078]  $R^{815}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基を示し、  
 $D^{15}$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は $-COOR^{816}$ 基を示し、  
 $f'$ は1～5の整数を示し、 $f'$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^{15}$ は同一であっても異なってもよく、  
 $R^{816}$ は、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示し、  
 $X^5$ は窒素原子、又は置換基として、ハロゲン原子、シアノ基若しくは $-COOR^{817}$ を有していても良いメチン基を示し、  
 $R^{817}$ は、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示す。  
 。]

[0079] 一般式(X)で表される化合物において、 $R^{801}$ 及び $R^{802}$ は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基を示す。 $R^{801}$ 及び $R^{802}$ は、炭素

数が4以上であることが好ましく、5以上のアルキル基であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。

アルキル基の炭素数が多すぎると、分子量が大きくなりすぎるためグラム吸光係数が悪化する場合がある。また、 $R^{801}$ 及び $R^{802}$ の少なくとも一方が、分岐アルキル基であることが好ましく、さらに、少なくとも一方が炭素数が5～20の分岐アルキル基であることが好ましい。また、 $R^{801}$ および $R^{802}$ は、その両方が分岐アルキル基であることがさらに好ましい。

[0080]  $D^{13}$ は、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有しても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は $-COOR^{803}$ 基を示す。また、 $e'$ は1～5の整数を示し、 $e'$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^{13}$ は同一であっても異なってもよい。

$D^{13}$ がアルキル基の場合、炭素数が2以上であることが好ましく、また、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

$D^{13}$ がアルコキシ基の場合、炭素数が4以上であることが好ましく、5以上であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。

$D^{13}$ が $-COOR^{803}$ 基の場合、 $R^{803}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示す。 $R^{803}$ のアルキル基は、炭素数が2以上であることが好ましく、また、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0081]  $D^{12}$ は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有しても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-NHCO R^{804}$ 基を示す。

また、 $e$ は1～4の整数を示し、 $e$ が2以上の場合は、1分子中に2以上

存在する $D^{12}$ は同一であっても異なってもよい。

アルキル基及びアルコキシ基は、炭素数が1以上であることが好ましく、また、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

[0082]  $R^{804}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基を示す。 $R^{804}$ のアルキル基、アルコキシ基は、炭素数が1以上であることが好ましく、また8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

また、 $R^{804}$ のアリール基は炭素数が6以上であることが好ましく、10以上であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0083]  $X^4$ は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基、若しくは $-COOR^{805}$ を有していても良いメチン基を示す。

メチン基が $-COOR^{805}$ を有する場合、 $R^{805}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示す。 $R^{805}$ のアルキル基は、炭素数が1以上であることが好ましく、また、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0084]  $A^6$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有しても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、置換基を有しても良い炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-COOR^{806}$ 基を示す。

炭素数が1～10のアルキル基及びアルコキシ基のなかでも、炭素数が1以上であることが好ましく、また、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

$R^{806}$ は水素原子、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示す。 $R^{806}$ のアルキル基は、炭素数が1以上であることが好ましく、ま

た、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0085] なお、上記一般式(X)中のアルキル基の具体例としては、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、ドデシル基等の直鎖のアルキル基；イソプロピル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソオクチル基、イソノニル基等の分岐アルキル基；シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロプロピルメチル基等の環状アルキル基等が挙げられる。

[0086] また、上記一般式(X)中のアルキル基は、任意の置換基を有しても良い。任意の置換基としては、溶媒への溶解性から低極性の置換基が好ましく、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基等の炭素数が1~10のアルコキシ基等が挙げられる。

[0087] 前記一般式(XI)中の $R^{810}$ 及び $R^{811}$ は、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基を示す。 $R^{810}$ 及び $R^{811}$ の置換基を有していても良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、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、ドデシル基等の直鎖のアルキル基；イソプロピル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソオクチル基、イソノニル基等の分岐アルキル基；シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロプロピルメチル基、シクロヘキシルメチル基、4-ブチルメチルシクロヘキシル基等の環状アルキル基等が挙げられる。

[0088]  $R^{810}$ 及び $R^{811}$ は、炭素数が4以上であることが好ましく、炭素数5以上であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあること

で、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

また、 $R^{810}$ 及び $R^{811}$ の少なくとも一方が、分岐アルキル基であることが好ましく、さらに、少なくとも一方が、炭素数5～20の分岐アルキル基であることが好ましい。また、 $R^{810}$ 及び $R^{811}$ は、その両方が分岐アルキル基であることが、溶解性の点からさらに好ましい。

[0089]  $R^{810}$ 及び $R^{811}$ のアルキル基が有していても良い置換基の具体例としては、溶媒への溶解性から低極性の置換基が好ましく、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基等の炭素数が1～20のアルコキシ基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、tert-ブトキシカルボニル基等の炭素数3～20のアルコキシカルボニル基；シアノ基等が挙げられる。

[0090]  $D^{14}$ は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-NHCO R^{813}$ 基を示す。

また、 $f$ は1～4の整数を示し、 $f$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^{14}$ は同一であっても異なってもよい。

$D^{14}$ の置換基を有していても良いアルキル基は、 $R^{810}$ で例示した炭素数が1～20のアルキル基のうち、炭素数が1～10のアルキル基と同義である。

$D^{14}$ の置換基を有していても良いアルコキシ基は、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、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、デシルオキシ基等の直鎖のアルコキシ基；イソプロポキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、イソオクチルオキシ基等の分岐鎖アルコキシ基；シクロプロポキシ基、シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、シクロプロピルメチルオキシ基等のシクロアルカン構造を有するアルコ

キシ基等が挙げられる。

[0091]  $D^{14}$ のアルキル基及びアルコキシ基は、炭素数が8以下であることが好ましく、6以下であることが、グラム吸光係数の点で有利となりさらに好ましい。

また、 $D^{14}$ が有していても良い置換基は、溶媒への溶解性から低極性の置換基が好ましい。

$D^{14}$ のアルキル基が有していても良い置換基の具体例としては、例えば、ハロゲン原子、炭素数が1～10のアルコキシ基、炭素数3～10のアルコキシカルボニル基等が挙げられる。

$D^{14}$ のアルコキシ基が有していても良い置換基の具体例としては、例えば、ハロゲン原子、炭素数が1～10のアルキル基、ホルミル基、アセチル基、ベンゾイル基、カルバゾイル基、フェニルカルボニル基等の炭素数1～10のカルボニル基等が挙げられる。

[0092]  $R^{813}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基を示す。

$R^{813}$ のアルキル基は、 $D^{14}$ で例示したアルキル基と同義である。 $R^{813}$ のアルキル基は、炭素数が9以下であることが好ましく、8以下であることがさらに好ましい。 $R^{813}$ のアルコキシ基は、後述する $A^8$ で例示したアルコキシ基と同義である。

[0093]  $R^{813}$ のアリール基としては、5又は6員環の単環か、あるいはこれが2～4個縮合してなる縮合環から、水素原子を1個除いて得られる基であり、具体例としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、メシチル基、ナフチル基、チエニル基、ピリジル基等の芳香族炭化水素環基又は芳香族複素環基が挙げられ、炭素数が10以上であることが好ましく、また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。

[0094] また、 $R^{813}$ のアルキル基及びアルコキシ基が有していても良い置換基としては、 $D^{14}$ で例示したアルキル基及びアルコキシ基が有していても良い置換

基と同義である。

$R^{813}$ のアリール基が有していても良い置換基としては、ハロゲン原子、炭素数が1～20のアルキル基、炭素数が1～10のアルコキシ基、炭素数が1～10のアルコシカルボニル基等が挙げられる。

$R^{813}$ の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0095]  $A^7$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルコキシ基又は $-COOR^{814}$ 基を示す。

[0096]  $A^7$ のアルキル基、アルコキシ基は、 $D^{14}$ で例示したアルキル基、アルコキシ基と同義である。炭素数が1～10のアルキル基及びアルコキシ基のなかでも、炭素数が8以下であることが好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

$A^7$ のアリール基は、 $R^{813}$ で例示したアリール基と同義であり、その中でも置換基を有していてもよいフェニル基であることが好ましい。

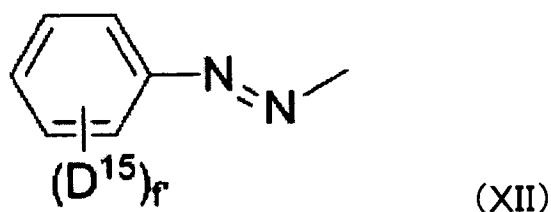
[0097]  $R^{814}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基を示す。 $R^{814}$ のアルキル基は、 $D^{14}$ で例示したアルキル基と同義であり、その中でも炭素数が8以下であることが好ましく、6以下であることがさらに好ましい。 $A^7$ 及び $R^{814}$ の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0098] また、 $A^7$ のアルキル基及び $R^{814}$ のアルキル基が有していても良い置換基としては、 $D^{14}$ で例示したアルキル基が有していても良い置換基と同義であり、 $A^7$ のアルコキシ基が有していても良い置換基としては、 $D^{14}$ で例示したアルコキシ基が有していても良い置換基と同義であり、 $A^7$ のアリール基が有していても良い置換基としては、 $R^{813}$ で例示したアリール基が有していても良い置換基と同義である。

[0099]  $A^8$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を

有していても良い炭素数 1 ～ 20 のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数が 2 ～ 20 のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素が 1 ～ 20 のアルコキシカルボニル基、ホルミル基、 $R^{815}OOC(NC)C=CH-$ 基、 $NC(NC)C=CH-$ 基、又は下記一般式 (XII) で示される基を示す。

[0100] [化13]



[0101]  $A^8$  のアルキル基は、 $R^{810}$  で例示したアルキル基と同義のものが挙げられ、炭素数が 3 以上であることが好ましい。また、炭素数が 18 以下であることが好ましく、16 以下であることがさらに好ましい。

$A^8$  のアルケニル基は、炭素-炭素不飽和結合の位置は特に限定されず、複数の不飽和結合を有していても良い。また直鎖でも分岐でもよく、任意の置換基を有していても良い。アルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、ヘキセニル基等が挙げられ、この中でも、炭素数が 3 以上であることが好ましい。また、炭素数が 16 以下であることが好ましく、12 以下であることがさらに好ましい。

[0102]  $A^8$  のアルコキシ基は、 $D^{14}$  で例示したアルコキシ基と同義のものに加え、フェノキシ基、ナフチルオキシ基、ドデカンオキシ基、トキシメチル基、メトキシエチル基、メトキシブチル基、エトキシメチル基、エトキシエチル基、エトキシブチル基等の炭素数 1 ～ 20 の直鎖状、分岐鎖状、環状のアルコキシ等が挙げられ、この中でも炭素数が 3 以上であることが好ましい。また、炭素数が 16 以下であることが好ましく、12 以下であることがさらに好

ましい。

- [0103]  $A^8$ のアルキルカルボニル基に含まれるアルキル基は、 $R^{810}$ で例示したアルキル基と同義のものが挙げられ、炭素数が1以上であることが好ましい。また、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

$A^8$ のアルコキシカルボニル基に含まれるアルコキシ基は、 $A^8$ で例示したアルコキシ基と同義のものが挙げられ、炭素数が1以上であることが好ましい。また、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

$A^8$ の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

- [0104]  $R^{815}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基を示す。 $R^{815}$ のアルキル基は、 $R^{810}$ で例示したアルキル基と同義のものが挙げられ、 $R^{815}$ の炭素数は、2以上が好ましく、4以上がさらに好ましい。また、18以下が好ましく、16以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

- [0105] また、 $A^8$ 及び $R^{815}$ のアルキル基が有していても良い置換基としては、 $R^{810}$ で例示したアルキル基が有していても良い置換基と同義であり、 $A^8$ のアルコキシ基が有していても良い置換基の具体例としては、例えば、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数が1～20のアルキル基、ホルミル基、アセチル基、ベンゾイル基、カルバゾイル基、フェニルカルボニル基等の炭素数1～20のカルボニル基等が挙げられる。

$A^8$ のアルキルカルボニル基が有していても良い置換基の具体例としては、炭素数1～20のアルコキシ基等が挙げられ、 $A^8$ のアルコキシカルボニル基が有していても良い置換基の具体例としては、炭素数1～20のアルキル基等が挙げられ、 $A^8$ のアルケニル基が有していても良い置換基としては、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数2～20

のアルコキシカルボニル基等が挙げられる。

[0106]  $D^{15}$ は、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は $-COOR^{816}$ 基を示す。

また、 $f'$ は1～5の整数を示し、 $f'$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^{15}$ は同一であっても異なってもよい。

$D^{15}$ のアルキル基は、 $R^{810}$ で例示したアルキル基と同義のものが挙げられ、この中でも、炭素数が3以上であることが好ましい。また、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

[0107]  $D^{15}$ のアルコキシ基は、 $A^8$ で例示したアルコキシ基と同義のものが挙げられ、このなかでも、炭素数が4以上であることが好ましく、5以上であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。

$R^{816}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基であり、具体的には $D^{14}$ で例示したアルキル基と同義のものが挙げられ、この中でも炭素数が2以上であることが好ましく、また、8以下が好ましく、6以下であることがさらに好ましい。

各基の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0108] また、 $D^{15}$ のアルキル基が有していても良い置換基としては、 $R^{810}$ で例示したアルキル基が有していても良い置換基と同義であり、 $D^{15}$ のアルコキシ基が有していても良い置換基としては、 $A^8$ で例示したアルコキシ基が有していても良い置換基と同義である。 $R^{816}$ のアルキル基が有していても良い置換基としては、 $D^{14}$ で例示したアルキル基が有していても良い置換基と同義である。

[0109]  $X^5$ は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基、若しくは $-COOR^{817}$ を有していても良いメチン基を示す。

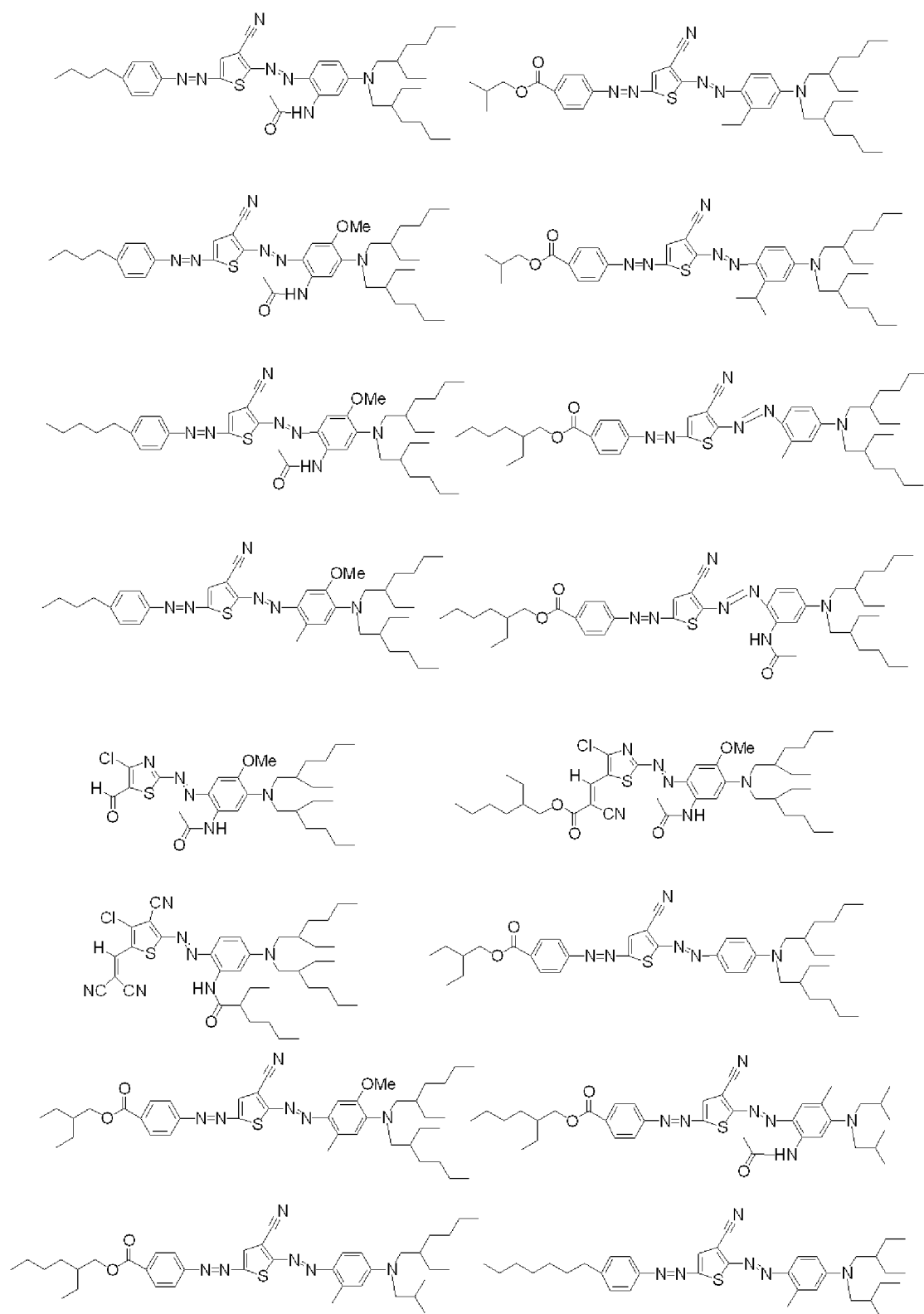
$R^{817}$ の置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基及びアル

キル基が有していても良い置換基は、D<sup>14</sup>で例示したアルキル基及びアルキル基が有していても良い置換基と同義のものが挙げられ、この中でも、炭素数が8以下であることが好ましく、6以下であることがさらに好ましい。各基の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0110] 前記一般式(1)で表わされるアゾ系化合物の具体例を以下に例示する。  
本発明はその要旨をこえない限りこれらに限定されるものではない。

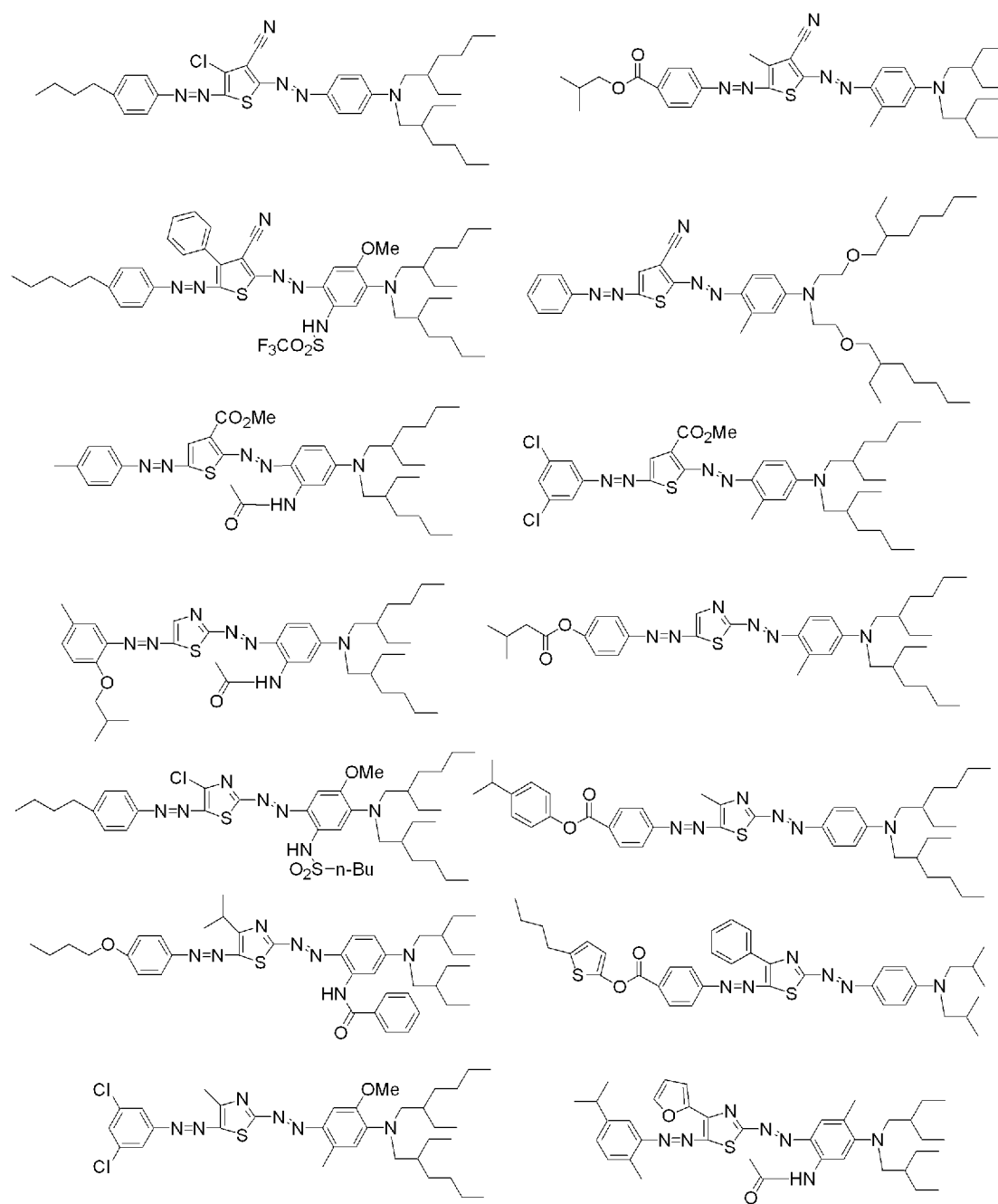
[0111]

[化14]

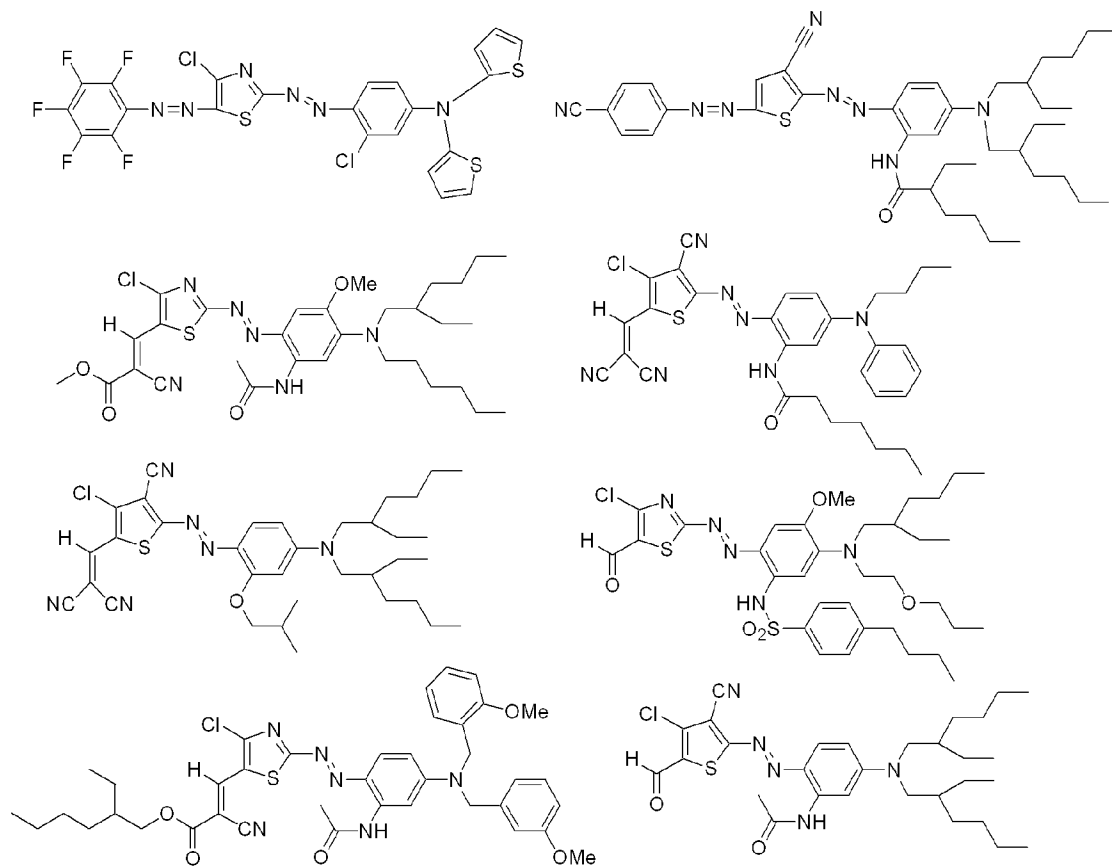


[0112]

[化15]

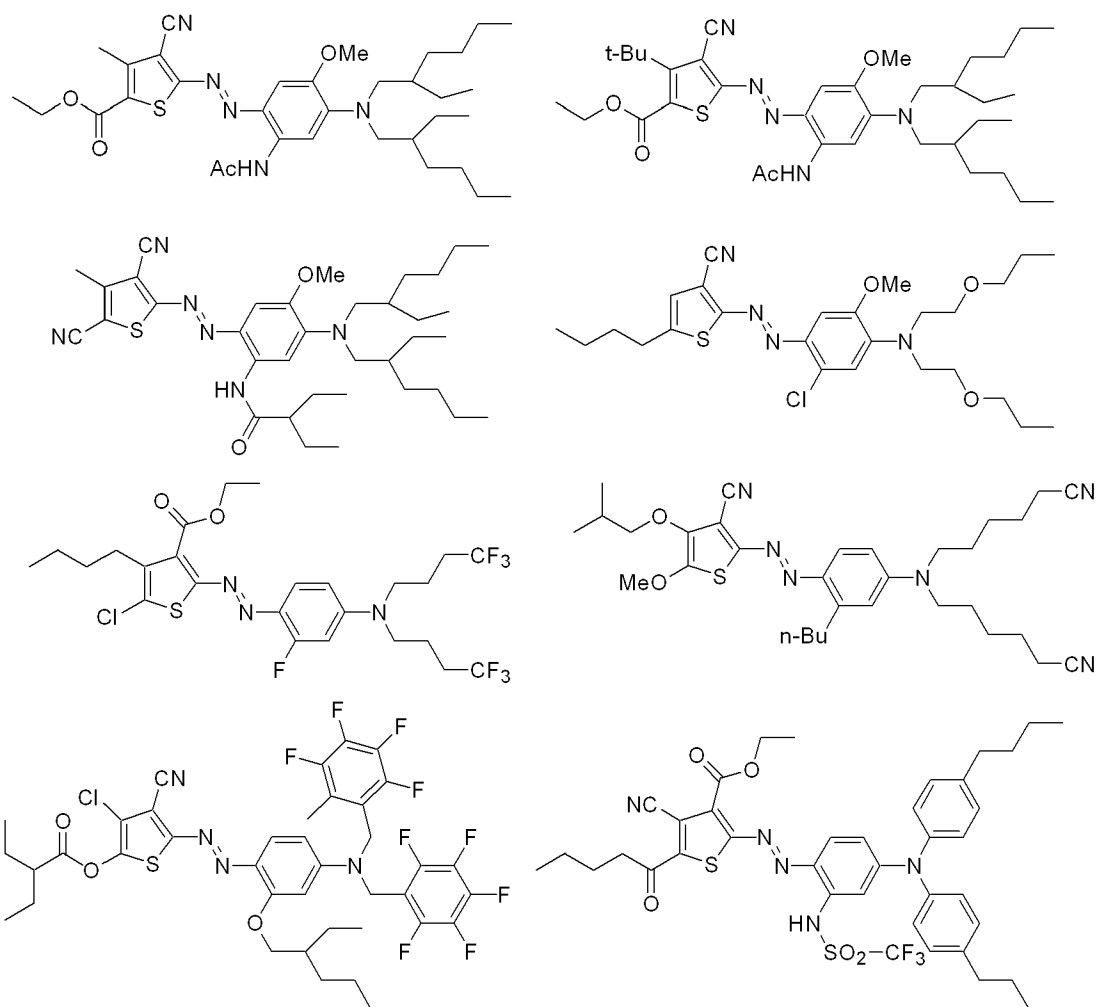


[化16]



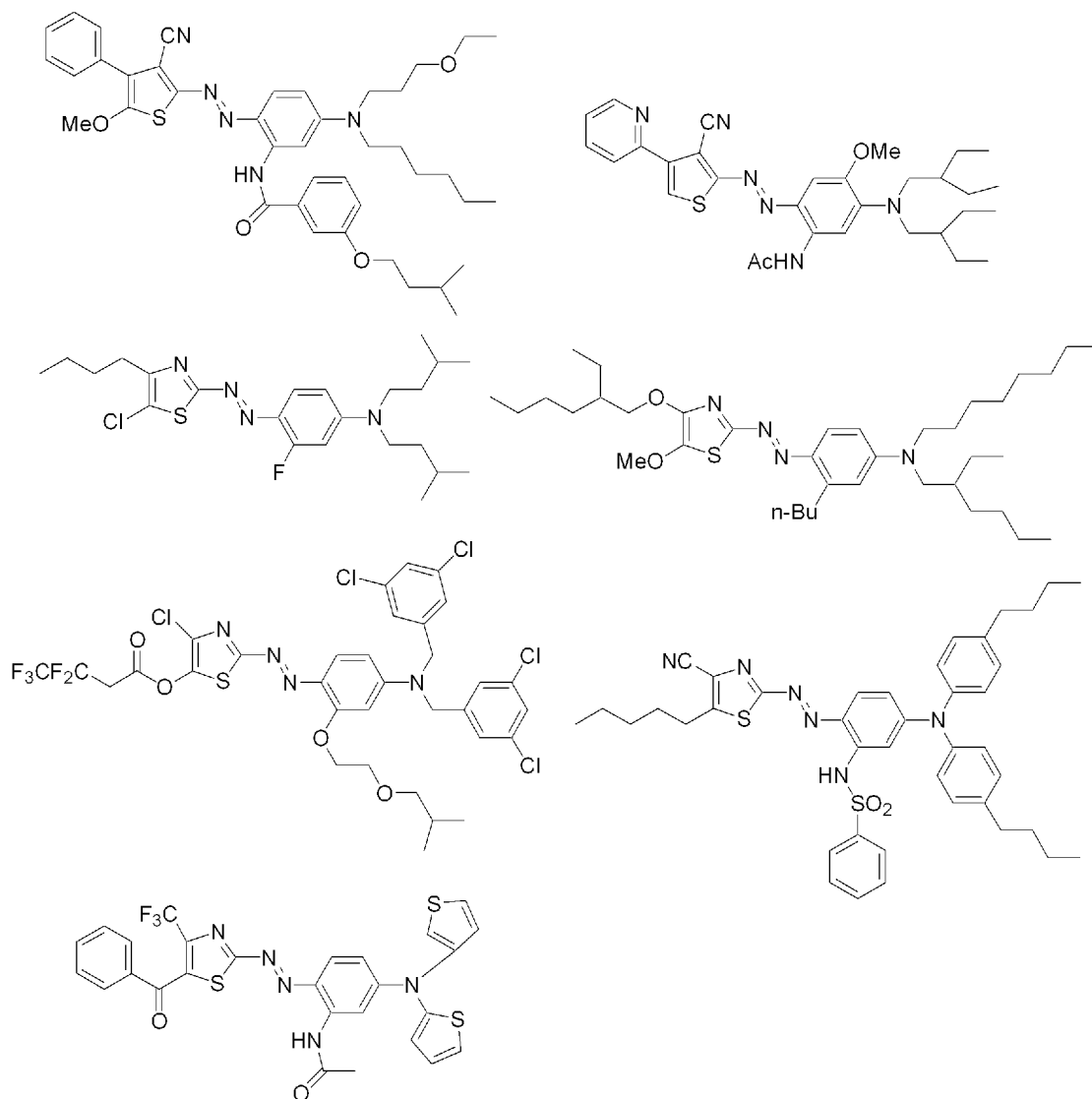
[0114]

[化17]



[0115]

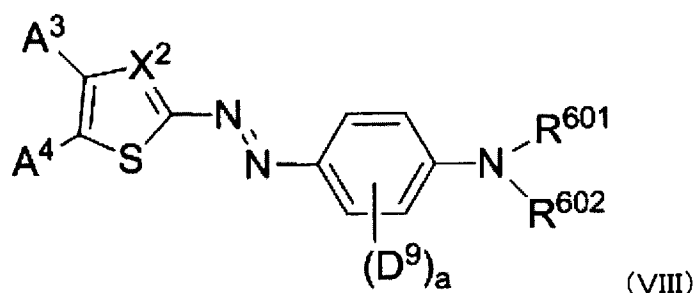
[化18]



[0116] 本発明のアゾ系化合物として、下記一般式（VII）及び（IX）で表される化合物を用いることが、溶媒への溶解性を向上させることができるためより好ましい。

[0117]

[化19]



[0118] [一般式 (VIII) 中、

$R^{601}$  および  $R^{602}$  はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 7 ～ 20 の分岐アルキル基を示し、

$D^9$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルコキシ基、 $-NHCO R^{603}$  基又は  $-NH SO_2 R^{608}$  基を示し、

$R^{603}$  及び  $R^{608}$  は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ～ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ～ 20 のヘテロアリール基を示し、

$a$  は 1 ～ 4 の整数を示し、 $a$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^9$  は同一であっても異なってもよく、

$A^3$  はハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ～ 20 のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 2 ～ 20 のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルコキシ基又は  $-COOR^{604}$  基を示し、

$R^{604}$  は置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ～ 20 のアリール基又は置換基を有して

も良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示し、

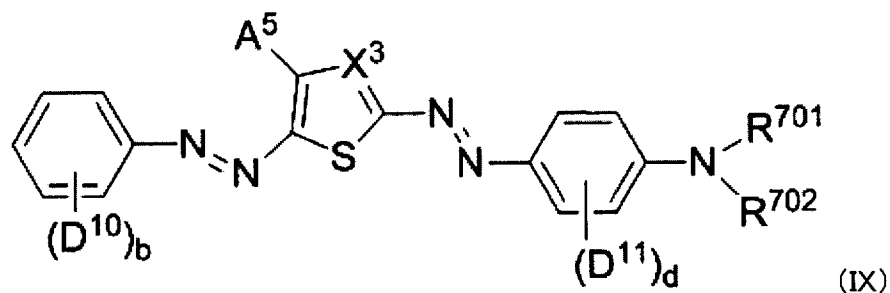
A<sup>4</sup>はハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のアルコキシカルボニル基、ホルミル基、R<sup>605</sup>OC(NC)C=CH-基、又はNC(NC)C=CH-基を示し、

R<sup>605</sup>は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示し、

X<sup>2</sup>は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基若しくは-COOR<sup>607</sup>基を有していても良いメチン基を示し、

R<sup>607</sup>は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。]

[0119] [化20]



[0120] [一般式 (IX) 中、

R<sup>701</sup>およびR<sup>702</sup>はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が5～20の分岐アルキル基を示し、

D<sup>11</sup>は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、-NHCO R<sup>703</sup>基又は-NHSO<sub>2</sub> R<sup>708</sup>基を示し、

$R^{703}$  及び  $R^{708}$  は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基を示し、

$d$  は 1～4 の整数を示し、 $d$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^{11}$  は同一であっても異なってもよく、

$A^5$  は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルコキシ基又は  $-COOR^{704}$  基を示し、

$R^{704}$  は置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基を示し、

$D^{10}$  は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルコキシ基、 $-COOR^{706}$  基、 $-COR^{709}$  基又は  $-OCOR^{710}$  基を示し、

$b$  は 1～5 の整数を示し、 $b$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^{10}$  は同一であっても異なってもよく、

$R^{706}$ 、 $R^{709}$  及び  $R^{710}$  は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基を示し、

$X^3$  は窒素原子、又は置換基として、ハロゲン原子、シアノ基若しくは  $-COOR^{707}$  基を有していても良いメチン基を示し、

$R^{707}$  は、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有してい

ても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。]

[0121] 一般式 (V I I I) 及び (I X) で表される化合物において、 $R^{601}$  および  $R^{602}$  はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が7～20の分岐アルキル基を示し、 $R^{701}$  および  $R^{702}$  はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が5～20の分岐アルキル基を示す。

$R^{601}$  および  $R^{602}$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^1$  で例示したアルキル基のうち、炭素数が7以上の分岐アルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。また、 $R^{701}$  および  $R^{702}$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^1$  で例示したアルキル基のうち、炭素数が5以上の分岐アルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。

[0122]  $R^{601}$  および  $R^{602}$  のアルキル基は、炭素数が7以上であることが好ましく、8以上であることが好ましく、また、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

$R^{701}$  および  $R^{702}$  のアルキル基は、炭素数が5以上であることが好ましく、6以上であることが好ましく、8以上であることが更に好ましい。また、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

$R^{601}$ 、 $R^{602}$ 、 $R^{701}$  および  $R^{702}$  の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0123]  $D^9$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $-NHCO R^{603}$  基又は  $-NH SO_2 R^{608}$  基を示し、

$D^{11}$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $-NHCO R^{703}$  基又は  $-NH SO_2 R^{708}$  基を示す。

[0124]  $D^9$  及び  $D^{11}$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^1$  で例示

したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。D<sup>9</sup>及びD<sup>11</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

D<sup>9</sup>及びD<sup>11</sup>のアルコキシ基は、前記一般式(1)のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。D<sup>9</sup>及びD<sup>11</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0125] R<sup>603</sup>及びR<sup>608</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2~20のヘテロアリール基を示し、R<sup>703</sup>及びR<sup>708</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0126] R<sup>603</sup>及びR<sup>608</sup>のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。R<sup>603</sup>及びR<sup>608</sup>のアルキル基は、炭素数が1以上であることが好ましく、また、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

R<sup>603</sup>及びR<sup>608</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義である。R<sup>603</sup>及びR<sup>6</sup>

<sup>08</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式（I）のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式（I）のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0127] aは1～4の整数を示し、aが2以上の場合、1分子中に2以上存在するD<sup>9</sup>は同一であっても異なってもよく、また、dは1～4の整数を示し、dが2以上の場合、1分子中に2以上存在するD<sup>11</sup>は同一であっても異なってもよい。

[0128] A<sup>3</sup>はハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は-COOR<sup>604</sup>基を示し、A<sup>5</sup>は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は-COOR<sup>704</sup>基を示す。

[0129] A<sup>3</sup>及びA<sup>5</sup>のアルキル基は、具体的には、前記一般式（I）のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。A<sup>3</sup>及びA<sup>5</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0130] A<sup>3</sup>及びA<sup>5</sup>のアルコキシ基は、前記一般式（I）のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。A<sup>3</sup>及びA<sup>5</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0131]  $A^3$  及び  $A^5$  のアリール基は、具体的には前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$A^3$  及び  $A^5$  のアリール基としては、溶媒への高溶解性の理由から、置換基を有していても良いフェニル基又はナフチル基が好ましい。フェニル基又はナフチル基の有していても良い置換基としては、溶媒への高溶解性の理由から、ハロゲン原子、炭素数が 1 ~ 10 のアルキル基、炭素数が 1 ~ 10 のアルコキシ基が好ましい。

[0132]  $A^3$  及び  $A^5$  のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。  
 $A^3$  及び  $A^5$  のヘテロアリール基としては、溶媒への高溶解性の理由から、置換基を有していても良いチエニル基が好ましい。チエニル基の有していても良い置換基としては、溶媒への高溶解性の理由から、ハロゲン原子、炭素数が 1 ~ 10 のアルキル基、炭素数が 1 ~ 10 のアルコキシ基が好ましい。

[0133]  $R^{604}$  は置換基を有していても良い炭素数が 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ~ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ~ 20 のヘテロアリール基を示し、 $R^{704}$  は置換基を有していても良い炭素数が 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ~ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ~ 20 のヘテロアリール基を示す。

[0134]  $R^{604}$  及び  $R^{704}$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^1$  で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $R^{604}$  及び  $R^{704}$  のアルキル基は、炭素数が 16 以下であることが好ましく、10 以下であることがさらに好ましく、6 以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$R^{604}$  及び  $R^{704}$  のアリール基は、具体的には前記一般式 (I) の  $R^3$  で例

示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{604}$  及び  $R^{704}$  のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0135]  $X^2$  は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基若しくは  $-COOR^{607}$  基を有していても良いメチン基を示し、 $X^3$  は窒素原子、又は置換基として、ハロゲン原子、シアノ基若しくは  $-COOR^{707}$  基を有していても良いメチン基を示す。

また、 $R^{607}$  は、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基を示し、 $R^{707}$  は、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基を示す。

[0136]  $X^2$  及び  $X^3$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^1$  で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $X^2$  及び  $X^3$  のアルキル基は、炭素数が 16 以下であることが好ましく、10 以下であることがさらに好ましく、6 以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$X^2$  及び  $X^3$  のアリール基は、具体的には前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$X^2$  及び  $X^3$  のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

。

[0137]  $A^4$ はハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のアルコキシカルボニル基、ホルミル基、 $R^{605}OOC(NC)C=CH-$ 基、又は $NC(NC)C=CH-$ 基を示し、 $R^{605}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

$A^4$ 及び $R^{605}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよいそれぞれ置換基も同義である。

$A^4$ 及び $R^{605}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0138]  $A^4$ のアルケニル基は、前記一般式(1)の $A^2$ で例示したアルケニル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。この中でも、炭素数が3以上であることが好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$A^4$ のアルキルカルボニル基は、前記一般式(1)の $A^2$ で例示したアルキルカルボニル基と同義のものが挙げられ、有していてもよい置換基も同義である。 $A^4$ のアルキルカルボニル基のアルキル基の炭素数が1以上であることが好ましく、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

$A^4$ のアルコキシカルボニル基、前記一般式(1)の $A^2$ で例示したアルコ

キシカルボニル基と同義のものが挙げられ、有していてもよい置換基も同義である。A<sup>4</sup>のアルコキシカルボニル基のアルコキシ基の炭素数が1以上であることが好ましく、炭素数が18以下であることが好ましく、16以下であることがさらに好ましい。

A<sup>4</sup>の炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0139] R<sup>605</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基と同義である。

R<sup>605</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0140] D<sup>10</sup>は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルコキシ基、-COOR<sup>706</sup>基、-COR<sup>709</sup>基又は-OCOR<sup>710</sup>基を示す。

また、R<sup>706</sup>、R<sup>709</sup>及びR<sup>710</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0141] D<sup>10</sup>、R<sup>706</sup>、R<sup>709</sup>及びR<sup>710</sup>のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよいそれぞれ置換基も同義である。D<sup>10</sup>、R<sup>706</sup>、R<sup>709</sup>及びR<sup>710</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0142] D<sup>10</sup>のアルコキシ基は、前記一般式(1)のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基と

同義であり、有していてもよい置換基も同義である。D<sup>10</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0143] R<sup>706</sup>、R<sup>709</sup>及びR<sup>710</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式(Ⅰ)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(Ⅰ)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

R<sup>706</sup>、R<sup>709</sup>及びR<sup>710</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(Ⅰ)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(Ⅰ)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0144] 本発明のアゾ系化合物は、置換基を有する場合は置換基を含めて、その分子量が3000以下であることが好ましく、1500以下であることがさらに好ましい。また400以上であることが好ましく、500以上であることがさらに好ましい。分子量が適当な範囲にあることで、良好なグラム吸光係数を得ることができる場合がある。

上記一般式(Ⅰ)、(V111)～(X1)で表される化合物は、例えば、特開平3-256793号公報に記載の方法に準じて合成することができる。

[0145] 本発明のアゾ系化合物は、溶媒への溶解性、特に測定周波数1kHzにおける22℃での比誘電率が3以下かつ25℃における水に対する溶解度が20mg/L以下である溶媒への溶解性に優れることを特徴とする。本発明のアゾ系化合物は、5℃におけるn-デカンに対する溶解度が、通常 $1 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上、好ましくは $3 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上、さらに好ましくは $5 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上である。溶解度は高ければ高いほど好ましいが、通常 $2 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下程度である。溶解度が特定値以上であることで、ディスプレイなどの表示装置の表示が可能となる場合がある。

[0146] なお、本発明のアゾ系化合物は、エレクトロウェットティングディスプレイに用いる場合、その原理から言って水不溶性であることが望ましい。ここで「水不溶性」とは、25℃、1気圧の条件下における水に対する溶解度が、0.1質量%以下、好ましくは0.01質量%以下であることを言う。

[0147] また、モル吸光係数は10000 ( $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) 以上であることが好ましく、40000 ( $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) 以上であることが表示装置の性能を満たすためにさらに好ましい。

さらに、本発明のアゾ系化合物のn-デカン溶液の吸収極大波長におけるモル吸光係数 $\epsilon$  ( $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) と、5℃における前記アゾ系化合物のn-デカンに対する飽和濃度C ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) との積 $\epsilon C$ の値が、好ましくは1000  $\text{cm}^{-1}$ 以上、より好ましくは2000  $\text{cm}^{-1}$ 以上である。 $\epsilon C$ 値が高いほど着色性が高いため好ましく、上限は特にはないが、通常10000  $\text{cm}^{-1}$ 以下である。

[0148] 本発明のインク中におけるアゾ系化合物の濃度については、その目的に応じて任意の濃度で調製される。例えば、エレクトロウェットティングディスプレイ用の色素として用いる場合、通常1質量%以上の濃度で、必要とされる $\epsilon C$ 値に応じて溶媒に希釈して用いられるが、好ましくは3質量%以上、さらに好ましくは5質量%以上である。また、通常80質量%以下程度が好ましい。

[0149] 本発明のインクは上記アゾ系化合物を単独で含んでいてもよく、2種以上を任意の組合せ及び比率で含んでいてもよい。

本発明のアゾ系化合物は、溶媒への溶解性に優れ、高い吸光係数を有することから、光シャッター用材料、ディスプレイ材料、特にエレクトロウェットティングディスプレイ材料、電気泳動法ディスプレイ材料として有用である。

[0150] 本発明のインク温度が25℃の時のインク粘度の下限は、特に限定されないが、通常0.1  $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 以上であることが好ましい。また、上限は1000  $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましく、1000  $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 以下がさ

らに好ましく、 $100\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが特に好ましい。インクの粘度が適当な範囲にあることで、表示装置の駆動が良好になる場合がある。

[0151] 本発明における溶媒と、該溶媒と色素などを含むインクの比誘電率や粘度は、溶媒とインクの値の差が小さい方が、表示装置などで用いる際の駆動特性への影響が小さくなり好ましい。

従って、本発明に係るインクは、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、各用途に適した任意の添加剤を含んでいてもよいが、溶媒の特性を変化させないようにすることが好ましい。

[0152] (他の化合物)

本発明のインクは、上記アゾ系化合物単体で用いてもよく、所望の色調とするために他の化合物を含んでいてもよい。例えば、本発明のアゾ系化合物に、黄色、赤色、青色、紫色、橙色等の複数の色の化合物を混合して黒色等の各色にしてもよい。

本発明のインクが含んでいてもよい他の化合物としては、使用する媒体に対して溶解性・分散性を有する化合物の中から、本発明の効果を損なわない範囲で任意に選択することが可能である。

[0153] 本発明のインクをエレクトロウェットिंगディスプレイ用に用いる場合、他の化合物としては、任意の化合物を選択して用いることができる。例えば、ニトロソ化合物、ニトロ化合物、モノアゾ化合物、ジスアゾ化合物、トリアゾ化合物、ポリアゾ化合物、スチルベン化合物、カロテノイド化合物、ジアリールメタン化合物、トリアリールメタン化合物、キサントゲン化合物、アクリジン化合物、キノリン化合物、メチン化合物、チアゾール化合物、イソチアゾール化合物、インダミン化合物、インドフェノール化合物、アジン化合物、オキサジン化合物、チアジン化合物、ヘテロ環化合物、硫化染料、ラクトン化合物、ヒドロキシケトン化合物、アミノケトン化合物、アントラキノン化合物、インジゴ化合物、フタロシアニン化合物、ピラゾール系化合物、シアノビニル化合物、天然染料、酸化染料、無機顔料、金属錯体類、カーボンブラック等が挙げられる。

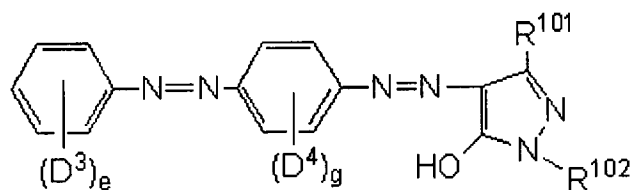
[0154] 具体的には、例えば、Oil Blue N（アルキルアミン置換アントラキノン）、Solvent Green、Solvent Blue、Sudan Blue、Sudan Red、Sudan Yellow、Sudan Black、Disperse Violet、Disperse Red、Disperse Blue、Disperse Yellow、国際公開第2009/063880号に記載の化合物、国際公開第2010/031860号に記載の化合物等が挙げられる。これらの化合物は、それ自体既知のものであり、市販品として入手できる。

[0155] 本発明に係るインクは、この中でも、ヘテロ環化合物、シアノビニル化合物及びアントラキノン化合物からなる群より選ばれた少なくともひとつを含むことが好ましく、これらを任意に組み合わせることにより、好ましい黒色等の各色のインクを実現することができる。

ヘテロ環化合物の具体例としては特に限定はないが、後述する一般式（ⅠⅠ）～（Ⅴ）からなる群より選ばれた少なくとも1つの化合物であることが好ましい。

ヘテロ環化合物として、下記一般式（ⅠⅠⅠ）で表される化合物が挙げられる。

[0156] [化21]



(III)

[0157] [一般式（ⅠⅠⅠ）中、

$R^{101}$ 、 $R^{102}$ 、 $D^3$ 及び $D^4$ は、それぞれ独立に、任意の置換基を示し、 $e$ は1～5の整数を示し、 $e$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する

$D^3$ は同一であっても異なってもよく、

$g$ は1～4の整数を示し、 $g$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する

$D^4$ は同一であっても異なってもよい。]

[0158] 一般式 (I) 中、 $R^{101}$ 及び $R^{102}$ はそれぞれ独立に、任意の置換基を示す。

$R^{101}$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基、 $-COOR^{103}$ 基、 $-NR^{107}R^{108}$ 基又は $-COR^{112}$ 基であることが、溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

また、 $R^{102}$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基であることが、溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

[0159]  $R^{103}$ 及び $R^{112}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示し、 $R^{107}$ 及び $R^{108}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

[0160]  $R^{101}$ 、 $R^{102}$ 、 $R^{103}$ 、 $R^{107}$ 、 $R^{108}$ 及び $R^{112}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $R^{102}$ 、 $R^{103}$ 、 $R^{107}$ 、 $R^{108}$ 及び $R^{112}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素

数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0161]  $R^{101}$ 、 $R^{102}$ 、 $R^{103}$ 、 $R^{107}$ 、 $R^{108}$ 及び $R^{112}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{101}$ 、 $R^{102}$ 、 $R^{103}$ 、 $R^{107}$ 、 $R^{108}$ 及び $R^{112}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0162]  $D^3$ は任意の置換基を示す。 $D^3$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、シアノ基、ヒドロキシ基、 $-COOR^{104}$ 基、 $-NHCO R^{109}$ 基、 $-NH SO_2 R^{110}$ 基、 $-COR^{113}$ 基又は $-OCOR^{115}$ 基であることが、溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

また、 $e$ は1～5の整数を示し、 $e$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^3$ は同一であっても異なってもよい。

[0163]  $R^{104}$ 、 $R^{109}$ 、 $R^{110}$ 、 $R^{113}$ 及び $R^{115}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

[0164]  $D^3$ 、 $R^{104}$ 、 $R^{109}$ 、 $R^{110}$ 、 $R^{113}$ 及び $R^{115}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $D^3$ 、 $R^{104}$ 、 $R^{109}$ 、 $R^{110}$ 、 $R^{113}$ 及び $R^{115}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラ

ム吸光係数を有することができる場合がある。

[0165]  $D^3$ のアルコキシ基は、前記一般式(1)の $D^1$ で例示したアルコキシ基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $D^3$ のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0166]  $R^{104}$ 、 $R^{109}$ 、 $R^{110}$ 、 $R^{113}$ 及び $R^{115}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{104}$ 、 $R^{109}$ 、 $R^{110}$ 、 $R^{113}$ 及び $R^{115}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0167]  $D^4$ は任意の置換基を示す。 $D^4$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルコキシ基、シアノ基、 $-COOR^{105}$ 基、 $-NHCO R^{106}$ 基、 $-NH SO_2 R^{111}$ 基又は $-COR^{114}$ 基であることが、溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

$g$ は1~4の整数を示し、 $g$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^4$ は同一であっても異なってもよい。

[0168]  $R^{105}$ 、 $R^{106}$ 、 $R^{111}$ 及び $R^{114}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0169]  $D^4$ 、 $R^{105}$ 、 $R^{106}$ 、 $R^{111}$ 及び $R^{114}$ のアルキル基は、具体的には、前記

一般式 (I) の  $R^1$  で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $D^4$ 、 $R^{105}$ 、 $R^{106}$ 、 $R^{111}$  及び  $R^{114}$  のアルキル基は、炭素数が 16 以下であることが好ましく、10 以下であることがさらに好ましく、6 以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0170]  $D^4$  のアルコキシ基は、前記一般式 (I) の  $D^1$  で例示したアルコキシ基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $D^4$  のアルコキシ基は、炭素数が 16 以下であることが好ましく、10 以下であることがさらに好ましく、6 以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

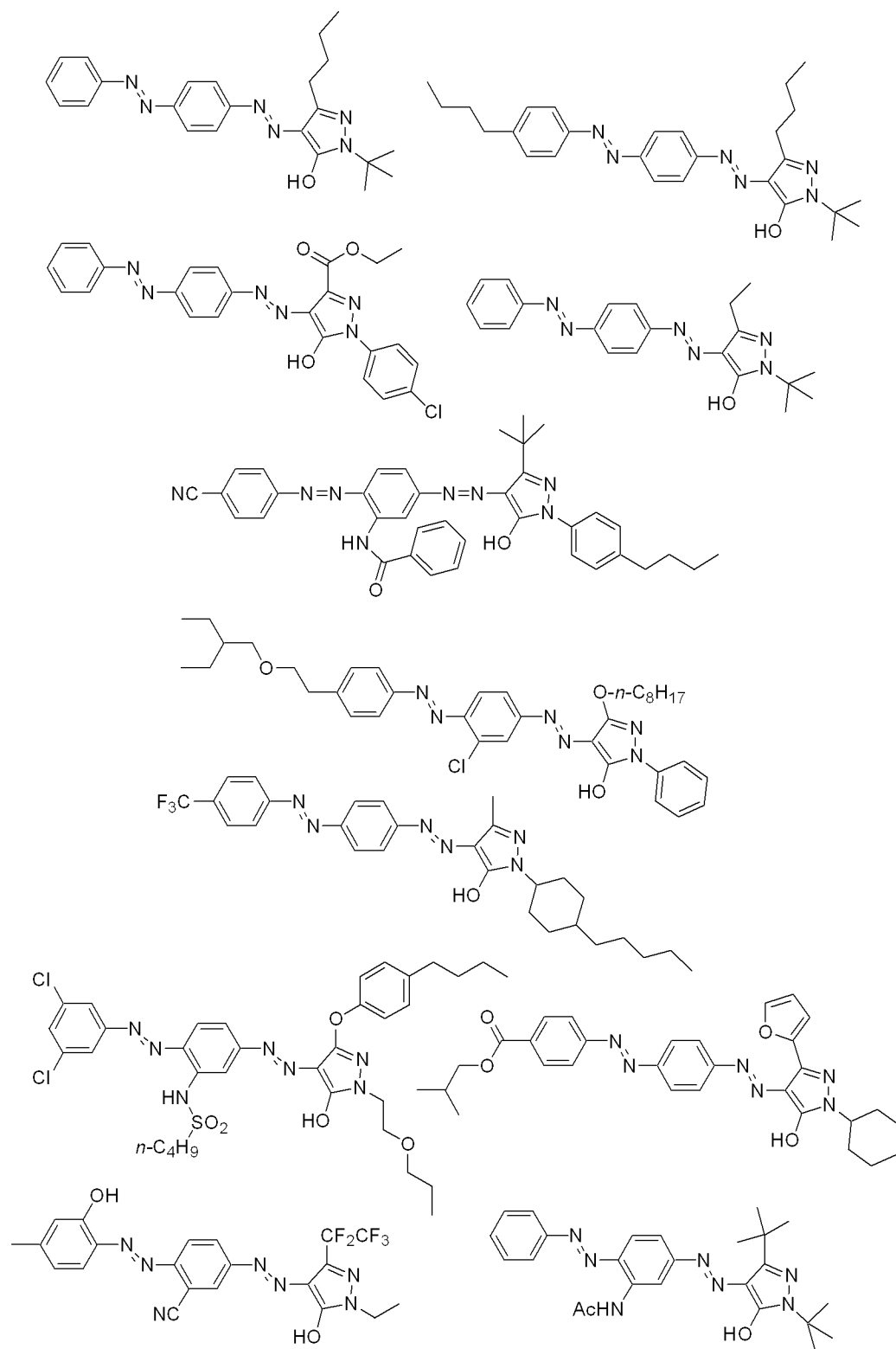
[0171]  $R^{105}$ 、 $R^{106}$ 、 $R^{111}$  及び  $R^{114}$  のアリール基は、具体的には前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{105}$ 、 $R^{106}$ 、 $R^{111}$  及び  $R^{114}$  のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式 (I) の  $R^3$  で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0172] 以下に、前記一般式 (III) で表される化合物の具体例を示すが、本発明はその趣旨を超えない限り、これらに限定されるものではない。

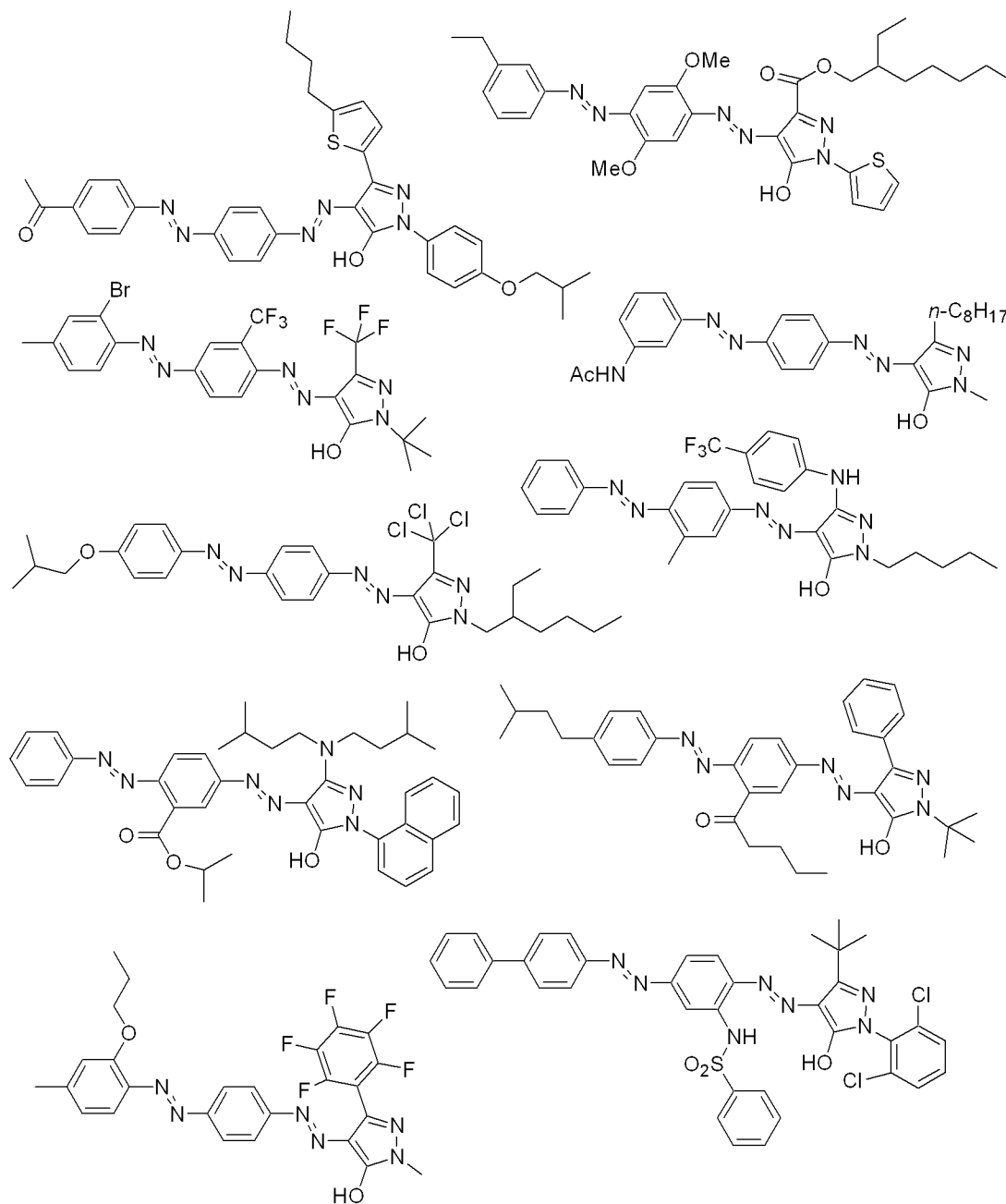
[0173]

[化22]



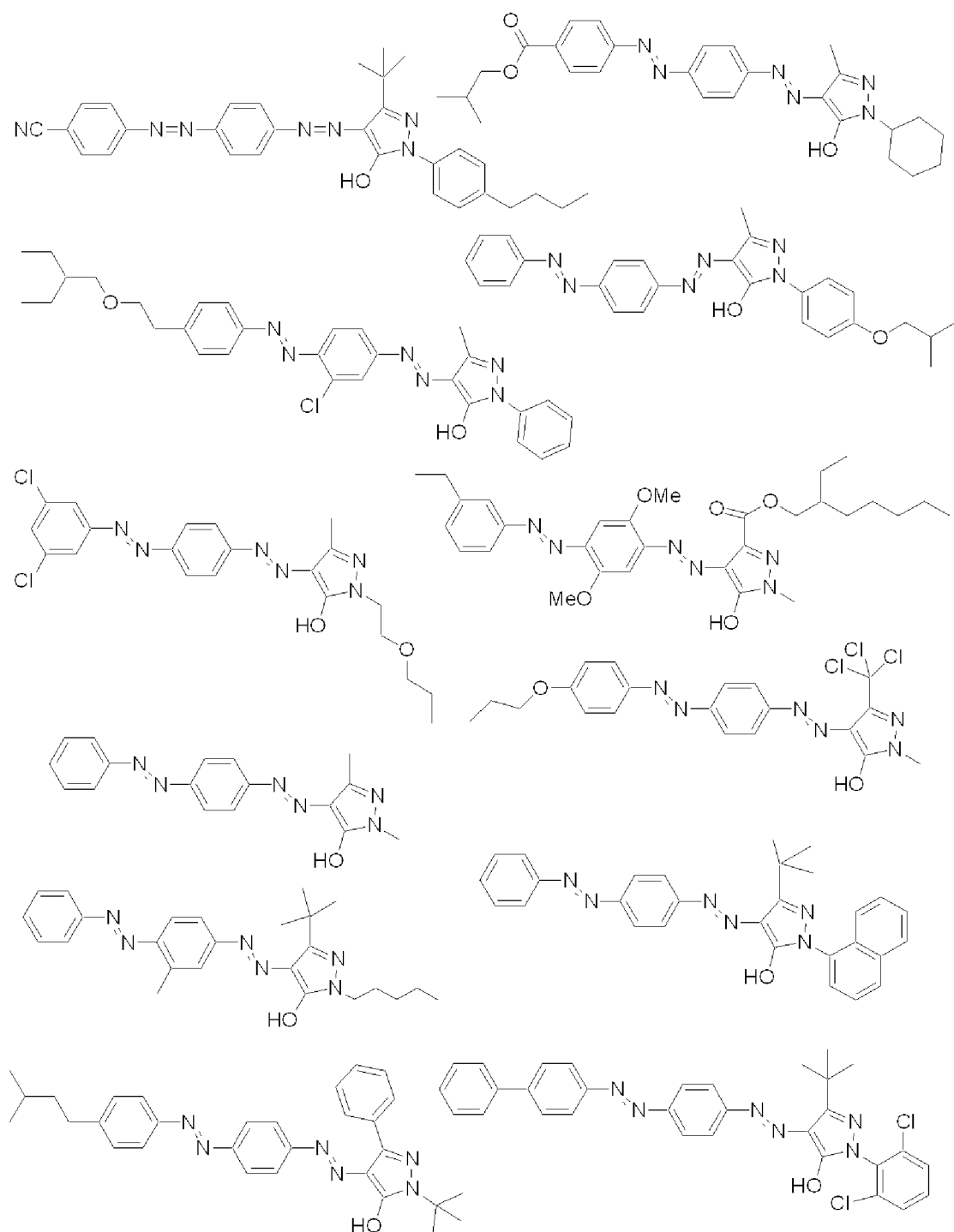
[0174]

[化23]



[0175]

## [化24]

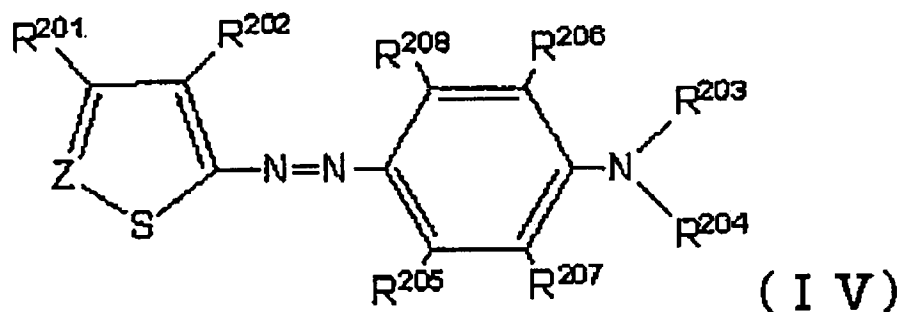


[0176] 上記一般式 ( I I I ) で表される化合物は、例えば、国際公開第 2 0 0 9 / 0 6 3 8 8 0 号に記載の方法に準じて合成することができる。

[0177] ヘテロ環化合物として、下記一般式 ( I V ) で表される化合物が挙げられ

る。

[0178] [化25]



[0179] [一般式 ( I V ) 中、

$R^{201}$ 、 $R^{202}$ 、 $R^{203}$ 、 $R^{204}$ 、 $R^{205}$ 、 $R^{206}$ 、 $R^{207}$  及び  $R^{208}$  は、それぞれ独立に、任意の置換基を示し、

$Z$  は窒素原子又は置換基を有していても良いメチン基を示す。]

[0180]  $R^{201}$  は任意の置換基を示す。 $R^{201}$  は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子又は置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基であることが高吸光係数のため好ましい。

$R^{201}$  の置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基は、前記一般式 ( I ) の  $R^1$  で例示したアルキル基と同義であり、有していても良い置換基も同義である。また、 $R^{201}$  は、 $Z$  と結合して環状構造を形成しても良い。

[0181]  $R^{201}$  は、グラム吸光係数の観点からは分子量の小さい置換基であることが好ましい。具体的には、炭素数が 16 以下であることが好ましく、10 以下であることがさらに好ましく、6 以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

また、 $R^{201}$  は、製造上の観点からは無置換のアルキル基であることが好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基等の無

置換の炭素数が1～4のアルキル基であることが特に好ましい。

- [0182]  $R^{202}$ は任意の置換基を示す。 $R^{202}$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、シアノ基又は $-COOR^{209}$ 基であることが溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

$R^{209}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

- [0183]  $R^{209}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $R^{209}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

- [0184]  $R^{209}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基と同義である。

$R^{209}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義である。

- [0185]  $R^{203}$ および $R^{204}$ は、それぞれ独立に、任意の置換基を示す。 $R^{203}$ および $R^{204}$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、それぞれ独立に置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基であることが溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

$R^{203}$ および $R^{204}$ は、互いに結合して環状構造を形成しても良い。また、 $R^{203}$ または $R^{204}$ は、それぞれ $R^{206}$ 、 $R^{207}$ と結合して環構造を形成しても良い。

- [0186]  $R^{203}$ および $R^{204}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそ

れぞれ同義である。R<sup>203</sup>およびR<sup>204</sup>のアルキル基は、炭素数が2以上であることが好ましく、4以上であることが更に好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0187] R<sup>205</sup>、R<sup>206</sup>、R<sup>207</sup>及びR<sup>208</sup>はそれぞれ独立に、任意の置換基を示す。R<sup>205</sup>、R<sup>206</sup>、R<sup>207</sup>及びR<sup>208</sup>は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $\text{—NHCO—R}^{210}$ 基又は $\text{—NH—SO}_2\text{—R}^{212}$ 基であることが、溶媒への高溶解性及び高吸光係数のために好ましい。

[0188] R<sup>210</sup>及びR<sup>212</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を示す。

[0189] R<sup>205</sup>、R<sup>206</sup>、R<sup>207</sup>、R<sup>208</sup>、R<sup>210</sup>及びR<sup>212</sup>のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。R<sup>205</sup>、R<sup>206</sup>、R<sup>207</sup>、R<sup>208</sup>、R<sup>210</sup>及びR<sup>212</sup>のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0190] R<sup>205</sup>、R<sup>206</sup>、R<sup>207</sup>及びR<sup>208</sup>のアルコキシ基は、前記一般式(1)のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。R<sup>205</sup>、R<sup>206</sup>、R<sup>207</sup>及びR<sup>208</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができ

る場合がある。

さらに、 $R^{205}$ 、 $R^{206}$ 、 $R^{207}$ 及び $R^{208}$ は、それぞれ独立に、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、シクロプロピル基、ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基等の炭素数が1～4のアルキル基、 $-NHCO R^{210}$ 基又は $-NH SO_2 R^{212}$ 基が好ましく、メチル基、 $-NHCO R^{210}$ 基又は $-NH SO_2 R^{212}$ 基が、溶媒への高溶解度及びグラム吸光係数の点から特に好ましい。

[0191]  $R^{210}$ 及び $R^{212}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{210}$ 及び $R^{212}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(Ⅰ)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0192] Zは、窒素原子又は置換基を有していても良いメチン基を示す。Zがメチン基の場合、Zは無置換でも置換基を有していても良いが、Zが有していても良い置換基としては、置換基を有していても良い炭素数が1～10のアルキル基、 $-COOR^{211}$ 基等が挙げられる。

$R^{211}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基を示す。 $R^{211}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(Ⅰ)の $R^1$ で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $R^{211}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。

炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

Zとしては、窒素原子、メチン基、炭素数が1～4のアルキル基で置換されたメチン基、又は炭素数が2～5のアルコキシカルボニル基で置換されたメチン基が好ましい。

[0193] 上記一般式 (I V) で表される化合物の中で、特に好ましい化合物としては、下記表 1 ~ 3 で示される化合物が挙げられる。

[0194] [表1]

| No. | Z                                                 | R <sup>201</sup>                | R <sup>202</sup>                                | R <sup>203</sup>                                                                                                    | R <sup>204</sup>                                                                                                    | R <sup>205</sup>                    | R <sup>206</sup> | R <sup>207</sup> | R <sup>208</sup> |
|-----|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1   | N                                                 | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CN                                              | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 2   | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 3   | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 4   | N                                                 | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                     | H                | H                | H                |
| 5   | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                                                                    | CH <sub>3</sub>                     | H                | H                | H                |
| 6   | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                     | H                | H                | H                |
| 7   | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | H                | H                | H                |
| 8   | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>     | H                | H                | H                |
| 9   | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | H                | H                | H                |
| 10  | N                                                 | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 11  | N                                                 | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 12  | N                                                 | n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | CN                                              | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                                                                     | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 13  | N                                                 | n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | NHCOCH <sub>3</sub>                 | H                | H                | H                |
| 14  | N                                                 | i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                     | H                | H                | H                |
| 15  | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>     | H                | H                | H                |
| 16  | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                     | OCH <sub>3</sub> | H                | H                |
| 17  | N                                                 | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | H                                   | H                | H                | H                |
| 18  | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | CH <sub>3</sub>                     | H                | H                | H                |
| 19  | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                     | OCH <sub>3</sub> | H                | H                |
| 20  | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CN                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>     | H                | H                | H                |

[0195]

[表2]

| No. | Z                                                  | R <sup>201</sup>                | R <sup>202</sup>                                 | R <sup>203</sup>                                                                                                    | R <sup>204</sup>                                                                                                                    | R <sup>205</sup>                     | R <sup>206</sup> | R <sup>207</sup> | R <sup>208</sup> |
|-----|----------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 21  | N                                                  | i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> | CN                                               | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                                     | H                                    | H                | H                | H                |
| 22  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | H                | H                | H                |
| 23  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> -n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                                     | NHCOCH <sub>3</sub>                  | H                | H                | H                |
| 24  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | (CF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                     | (CF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                     | NHCOCH <sub>3</sub>                  | H                | H                | H                |
| 25  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | H                | H                | H                |
| 26  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                                     | NHCO-i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | H                | H                | H                |
| 27  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | OCH <sub>3</sub> | H                | H                |
| 28  | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | Cl                                   | H                | CH <sub>3</sub>  | H                |
| 29  | C-CO <sub>2</sub> -n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> -n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                                     | NHCOCH <sub>3</sub>                  | CH <sub>3</sub>  | H                | H                |
| 30  | C-OH <sub>3</sub>                                  | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                      | H                | OCH <sub>3</sub> | H                |
| 31  | C-n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                  | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                     | i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                                                                     | NHCO-i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | H                | H                | H                |
| 32  | C-CO <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | H                | H                | H                |
| 33  | C-CO <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | OCH <sub>3</sub> | H                | H                |
| 34  | C-CO <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                      | OCH <sub>3</sub> | H                | H                |
| 35  | C-CO <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                      | H                | H                | H                |
| 36  | C-CN                                               | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | H                | H                | H                |
| 37  | C-CN                                               | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>3</sub>                      | H                | H                | H                |
| 38  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | NHCOCH <sub>3</sub>                  | Cl               | H                | H                |
| 39  | N                                                  | CH <sub>3</sub>                 | CN                                               | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | F                                    | H                | H                | H                |
| 40  | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | CH <sub>3</sub>                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                  | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | Cl                                   | CH <sub>3</sub>  | H                | H                |

[0196]

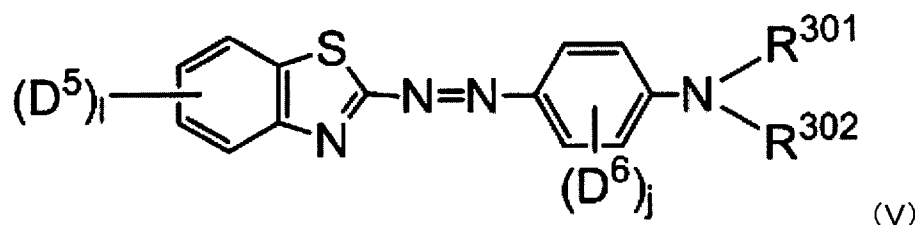
[表3]

| No. | Z                                                   | R <sup>201</sup>                                                | R <sup>202</sup>                                                                                | R <sup>203</sup>                                                                                                     | R <sup>204</sup>                                                                                                     | R <sup>205</sup>                  | R <sup>206</sup>                                                | R <sup>207</sup> | R <sup>208</sup> |
|-----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| 41  | N                                                   | n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                                | CO <sub>2</sub> -n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                | n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                                                                                     | n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                                                                                     | O-n-Bu                            | H                                                               | H                | H                |
| 42  | N                                                   | CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                | CO <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                 | CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                                                     | CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                                                     | CF <sub>3</sub>                   | H                                                               | H                | H                |
| 43  | N                                                   | CF <sub>3</sub>                                                 | CO <sub>2</sub> -Ph                                                                             | CF <sub>3</sub>                                                                                                      | CF <sub>3</sub>                                                                                                      | NHSO <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> | H                                                               | H                | H                |
| 44  | N                                                   | CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -Ph                                                             | CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                      | CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                      | NHSO <sub>2</sub> -n-Bu           | H                                                               | H                | H                |
| 45  | N                                                   | Ph                                                              | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                                    | Ph                                                                                                                   | Ph                                                                                                                   | Br                                | H                                                               | H                | H                |
| 46  | N                                                   | CH <sub>2</sub> -Ph                                             | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>                                | CH <sub>2</sub> -Ph                                                                                                  | CH <sub>2</sub> -Ph                                                                                                  | H                                 | O-n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                              | H                | H                |
| 47  | N                                                   | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O-Ph                            | CO <sub>2</sub> -n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                               | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O-Ph                                                                                 | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O-Ph                                                                                 | H                                 | CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> | H                | H                |
| 48  | N                                                   | CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                    | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                 | CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                                                                         | CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                                                                         | H                                 | NHSO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -Ph                           | H                | H                |
| 49  | N                                                   | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CN                              | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                                                                     | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                                                                     | H                                 | NHSO <sub>2</sub> -Ph                                           | H                | H                |
| 50  | N                                                   | CH <sub>3</sub>                                                 | CN                                                                                              | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ) | CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ) | NHSO <sub>2</sub> -n-Bu           | H                                                               | H                | H                |
| 51  | C-CO <sub>2</sub> Ph                                | n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                                | CO <sub>2</sub> -n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                                                | n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                                                                                     | n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                                                                                     | O-n-Bu                            | H                                                               | H                | H                |
| 52  | C-CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Ph                | CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                | CO <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                 | CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                                                     | CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                                                     | CF <sub>3</sub>                   | H                                                               | H                | H                |
| 53  | C-CO <sub>2</sub> -n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> | CF <sub>3</sub>                                                 | CO <sub>2</sub> -Ph                                                                             | CF <sub>3</sub>                                                                                                      | CF <sub>3</sub>                                                                                                      | NHSO <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> | H                                                               | H                | H                |
| 54  | C-CO <sub>2</sub> -n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> | CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                 | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -Ph                                                             | CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                      | CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                      | NHSO <sub>2</sub> -n-Bu           | H                                                               | H                | H                |
| 55  | C-CO <sub>2</sub> -cyclohexyl                       | Ph                                                              | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                                    | Ph                                                                                                                   | Ph                                                                                                                   | Br                                | H                                                               | H                | H                |
| 56  | C-CN                                                | CH <sub>2</sub> -Ph                                             | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>                                | CH <sub>2</sub> -Ph                                                                                                  | CH <sub>2</sub> -Ph                                                                                                  | H                                 | O-n-C <sub>8</sub> H <sub>13</sub>                              | H                | H                |
| 57  | C-CN                                                | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O-Ph                            | CO <sub>2</sub> -n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                               | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O-Ph                                                                                 | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O-Ph                                                                                 | H                                 | CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> | H                | H                |
| 58  | C-CN                                                | CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                    | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                 | CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                                                                         | CH <sub>2</sub> -cyclohexane                                                                                         | H                                 | NHSO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -Ph                           | H                | H                |
| 59  | C-CN                                                | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CN                              | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                                                                     | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                                                                                     | H                                 | NHSO <sub>2</sub> -Ph                                           | H                | H                |
| 60  | C-CN                                                | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                      | CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                      | Me                                | H                                                               | Me               | H                |

[0197] 上記一般式 (I V) で表される化合物は、例えば、特表平 8-505820 号公報に記載の方法に準じて合成することができる。

[0198] ヘテロ環化合物として、以下一般式 (V) で表される化合物が挙げられる。

[0199] [化26]



[0200] [一般式 (V) 中、

$R^{301}$ 、 $R^{302}$ 、 $D^5$  及び  $D^6$  はそれぞれ独立に、任意の置換基を示し、

$l$  は 1～4 の整数を示し、 $l$  が 2 以上の場合は、1 分子中に 2 以上存在する  $D^5$  は同一でも異なっても良く、

$j$  は 1～4 の整数を示し、 $j$  が 2 以上の場合は、1 分子中に 2 以上存在する  $D^6$  は同一でも異なっても良い。]

[0201]  $R^{301}$  及び  $R^{302}$  はそれぞれ独立に、任意の置換基を示す。 $R^{301}$  及び  $R^{302}$  は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～20 のヘテロアリール基であることが、高吸光係数及び溶媒への高溶解度のために好ましい。

[0202]  $R^{301}$  及び  $R^{302}$  のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の  $R^1$  で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $R^{301}$  及び  $R^{302}$  のアルキル基は、炭素数が 2 以上であることが好ましく、4 以上であることが更に好ましい。また、炭素数が 16 以下

であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0203]  $R^{301}$ 及び $R^{302}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{301}$ 及び $R^{302}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0204]  $D^5$ は任意の置換基を示す。 $D^5$ は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルコキシ基、 $-SCN$ 基、 $-COOR^{303}$ 基、 $-COR^{306}$ 基又は $-OCOR^{307}$ 基であることが、高吸光係数及び溶媒への高溶解度のために好ましい。

$l$ は1~4の整数を示し、 $l$ が2以上の場合は、1分子中に2以上存在する $D^5$ は同一でも異なっても良い。

また、 $R^{303}$ 、 $R^{306}$ 及び $R^{307}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0205]  $D^5$ 、 $R^{303}$ 、 $R^{306}$ 及び $R^{307}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $D^5$ 、 $R^{303}$ 、 $R^{306}$ 及び $R^{307}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる

場合がある。

D<sup>5</sup>のアルコキシ基は、前記一般式(1)のD<sup>1</sup>で例示したアルコキシ基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。D<sup>5</sup>及びR<sup>306</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0206] R<sup>303</sup>、R<sup>306</sup>及びR<sup>307</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

R<sup>303</sup>、R<sup>306</sup>及びR<sup>307</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0207] D<sup>6</sup>は任意の置換基を示す。D<sup>6</sup>は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルコキシ基、-NHCOR<sup>304</sup>基又は-NHSO<sub>2</sub>R<sup>305</sup>基であることが、高吸光係数及び溶媒への高溶解度のために好ましい。

jは1~4の整数を示し、jが2以上の場合は、1分子中に2以上存在するD<sup>6</sup>は同一でも異なってもよい。

また、R<sup>304</sup>及びR<sup>305</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0208] D<sup>6</sup>、R<sup>304</sup>及びR<sup>305</sup>のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>1</sup>で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。D<sup>6</sup>、R<sup>304</sup>及びR<sup>305</sup>のアルキル基は、炭素数が16

以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0209]  $D^6$ のアルコキシ基は、前記一般式(1)の $D^1$ で例示したアルコキシ基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $D^6$ のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

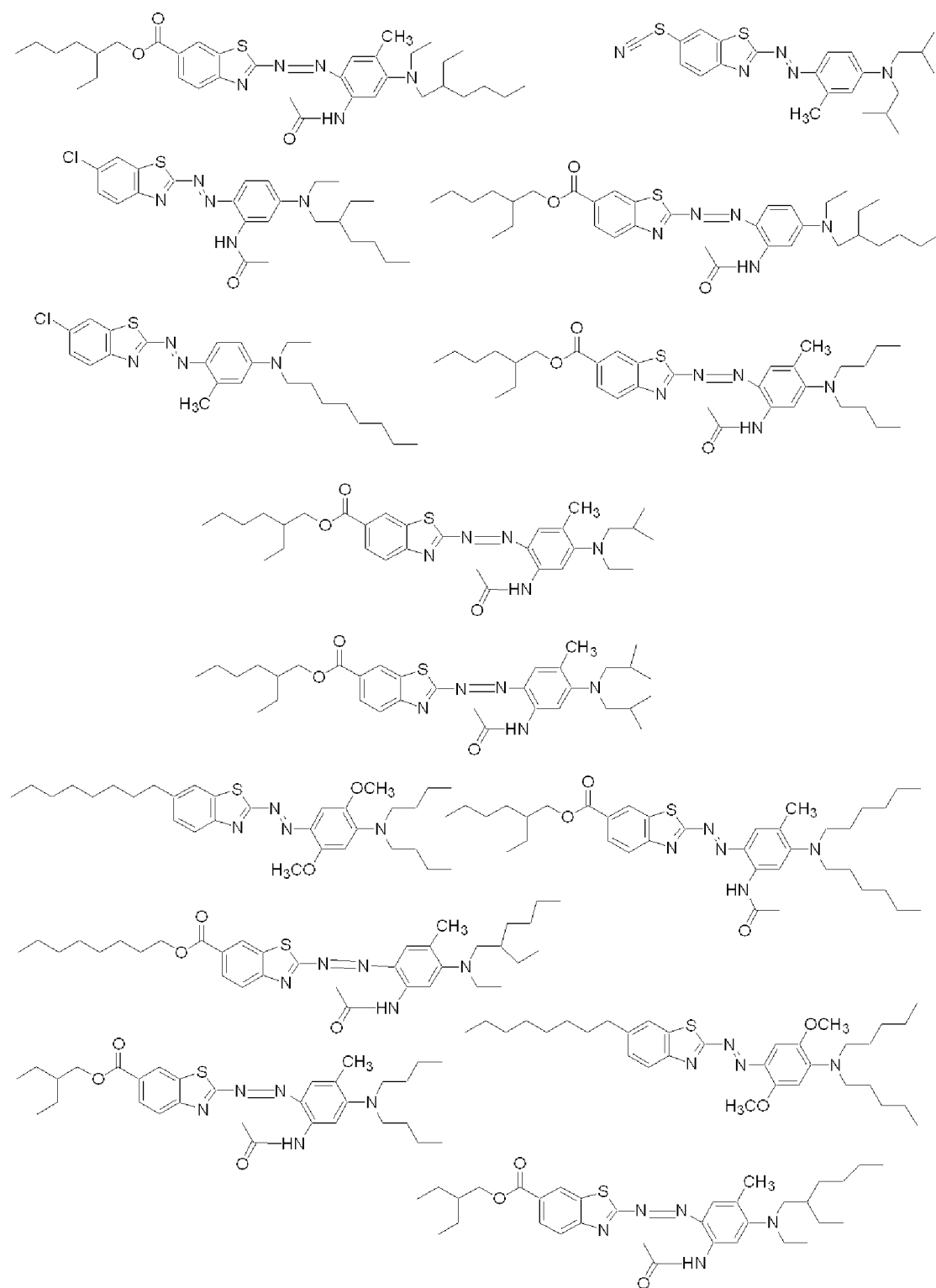
[0210]  $R^{304}$ 及び $R^{305}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

$R^{304}$ 及び $R^{305}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

[0211] 上記一般式(V)で表される化合物の具体例を以下に例示するが、その要旨を超えない限りこれらに限定されるものではない。

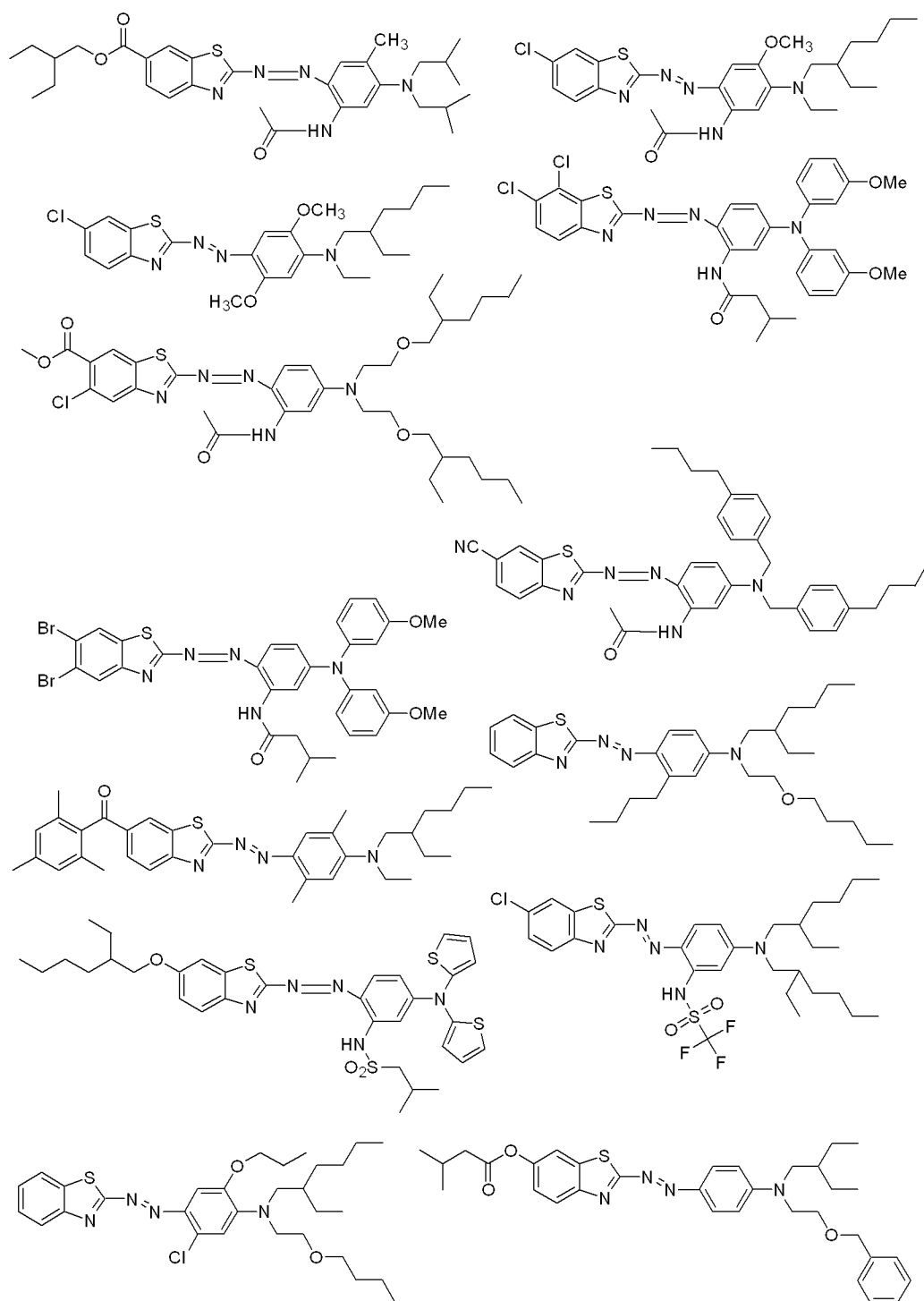
[0212]

[化27]



[0213]

[化28]

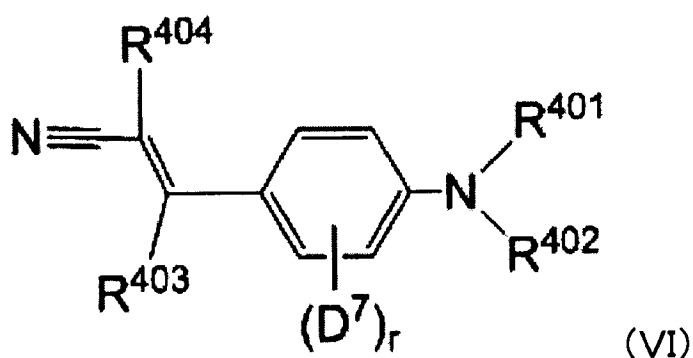


[0214] 上記一般式（V）で表されるヘテロ環化合物は、例えば特開平10-204307号公報及び特開2000-280635号公報に記載の方法に準じて合成することができる。

[0215] 以上に説明した一般式 (I) ~ (V) 等で表されるヘテロ環化合物は、グラム吸光係数の点から、置換基を有する場合は置換基も含めて、その分子量が、通常 2000 以下、好ましくは 1000 以下であり、また、通常 300 以上、好ましくは 400 以上である。

[0216] 前記シアノビニル化合物の具体例としては特に限定はないが、下記一般式 (VI) で表される化合物が好ましい。

[0217] [化29]



[0218] [一般式 (VI) において、

R<sup>401</sup>、R<sup>402</sup>、R<sup>403</sup>、R<sup>404</sup> 及び D<sup>7</sup> は、それぞれ独立に、任意の置換基を示し、

r は 1 ~ 4 の整数を示し、r が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する D<sup>7</sup> は同一であっても異なってもよい。]

[0219] R<sup>401</sup> 及び R<sup>402</sup> はそれぞれ独立に、任意の置換基を示す。R<sup>401</sup> 及び R<sup>402</sup> は本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ~ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ~ 20 のヘテロアリール基であることが高吸光係数及び溶媒への高溶解度のために好ましい。

[0220] R<sup>401</sup> 及び R<sup>402</sup> のアルキル基は、具体的には、前記一般式 (I) の R<sup>1</sup> で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基もそれ

ぞれ同義である。 $R^{401}$ 及び $R^{402}$ のアルキル基は炭素数が2以上であることが好ましく、炭素数4以上であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0221]  $R^{401}$ 及び $R^{402}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基と同義である。

$R^{401}$ 及び $R^{402}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0222]  $R^{403}$ 及び $R^{404}$ は、それぞれ独立に、任意の置換基を示す。 $R^{403}$ 及び $R^{404}$ は、本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、 $R^{403}$ は、水素原子又はシアノ基であることが好ましく、 $R^{404}$ は、シアノ基又は $-COR^{405}$ 基であることが、高吸光係数及び高溶解度のため好ましい。

また、 $R^{405}$ は置換基を有していても良い炭素数1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が1~20のアルコキシ基、置換基を有していても良い炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0223]  $R^{405}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基と同義であり、有していてもよい置換基も同義である。 $R^{405}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$R^{405}$ のアルコキシ基は、前記一般式(1)の $D^1$ で例示したアルコキシ基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $R^{405}$ のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下で

あることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0224]  $R^{405}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基と同義である。

$R^{405}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基と同義である。

[0225]  $D^7$ は、任意の置換基を示す。 $D^7$ は、本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルコキシ基、 $-NHCO R^{406}$ 基又は $-NH SO_2 R^{407}$ 基であることが高吸光係数及び溶媒への高溶解度のため好ましい。

$r$ は1~4の整数を示し、 $r$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^7$ は同一であっても異なってもよい。

また、 $R^{406}$ 及び $R^{407}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1~20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6~20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2~20のヘテロアリール基を示す。

[0226]  $D^7$ 、 $R^{406}$ 及び $R^{407}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基もそれぞれ同義である。 $D^7$ 、 $R^{406}$ 及び $R^{407}$ のアルキル基は炭素数が2以上であることが好ましく、炭素数4以上であることがさらに好ましい。また、炭素数が16以下であることが好ましく、12以下であることがさらに好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

$D^7$ のアルコキシ基は、前記一般式(1)の $D^1$ で例示したアルコキシ基と

同義であり、有していてもよい置換基も同義である。D<sup>7</sup>のアルコキシ基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

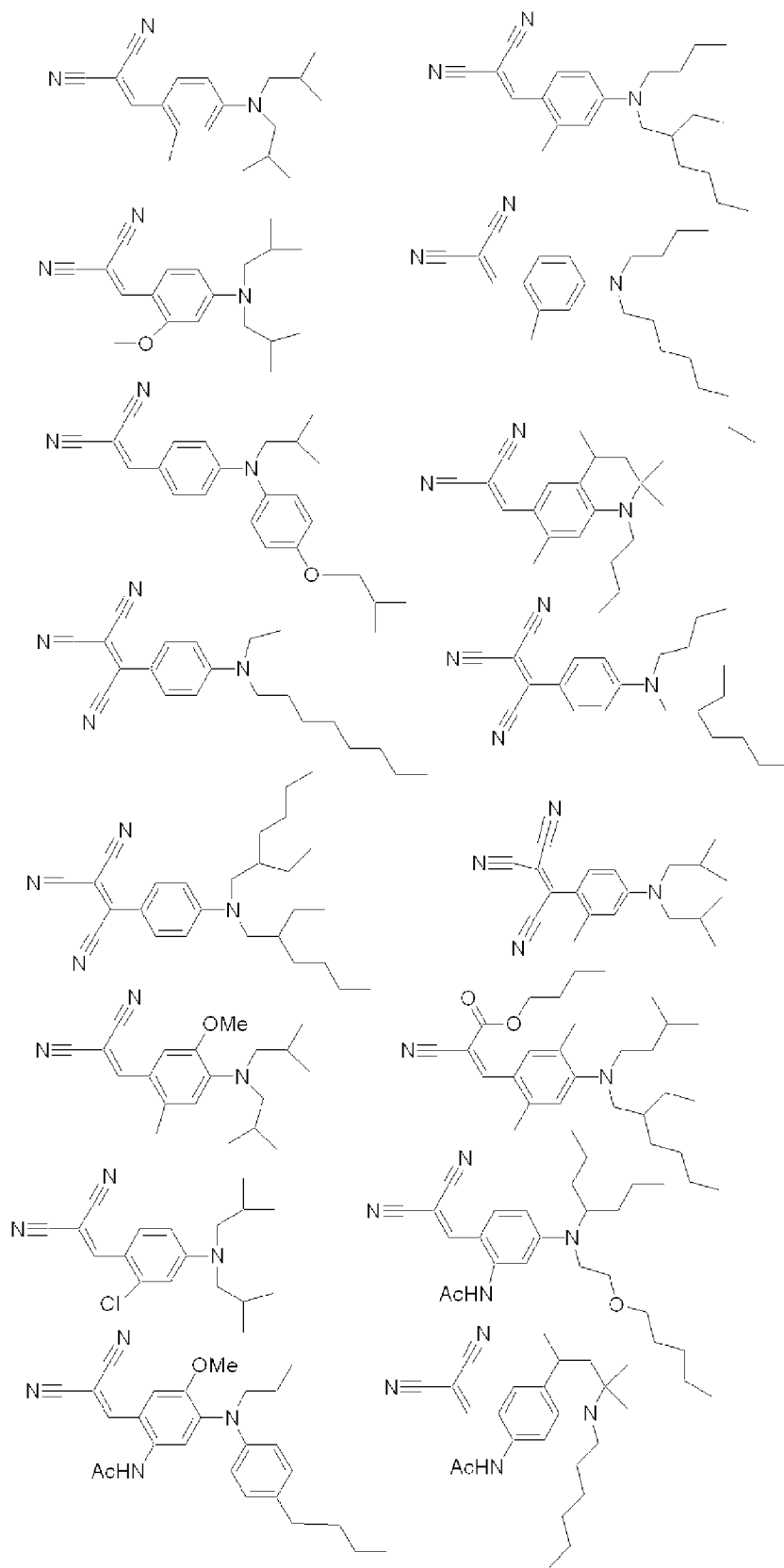
[0227] R<sup>406</sup>及びR<sup>407</sup>のアリール基は、具体的には前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したアリール基とそれぞれ同義である。

R<sup>406</sup>及びR<sup>407</sup>のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)のR<sup>3</sup>で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

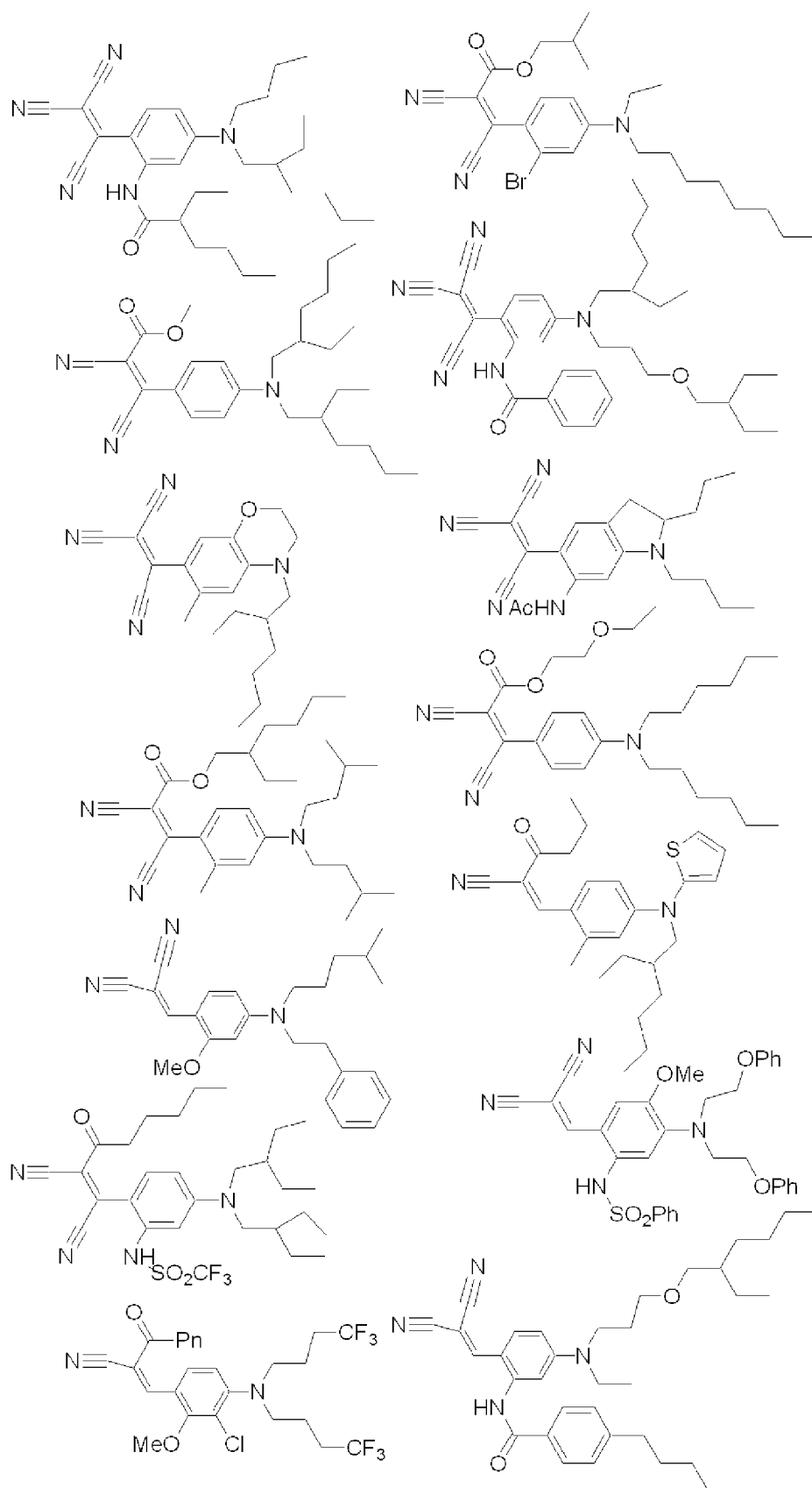
[0228] 前記一般式(V1)で表わされるシアノビニル化合物の具体例を以下に例示するが、その要旨を超えない限りこれらに限定されるものではない。

[0229]

[化30]



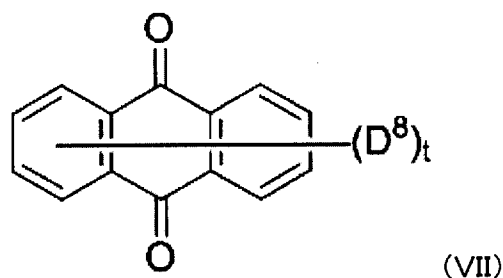
[0230] [化31]



[0231] 上記一般式 (V I) で表される化合物は、例えば、特開平 11-100523 号公報又は特開 2000-247942 号公報に記載の方法に準じて合成することができる。

[0232] アントラキノン化合物の具体例としては特に限定はないが、下記一般式 (V I I) で表される化合物が好ましい。

[0233] [化32]



[0234] [一般式 (V I I) 中、

$D^8$  は任意の置換基を示し、 $t$  は 1～8 の整数を示し、 $t$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^8$  は同一であっても異なってもよい。]

[0235]  $D^8$  は任意の置換基を示す。 $D^8$  は、本発明の効果を損なわなければ特に限定されないが、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルコキシ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、 $-COOR^{501}$  基、 $-NHR^{502}$  基、 $-NHCO R^{503}$  基又は  $-SR^{504}$  基であることが高吸光係数及び溶媒への高溶解度のため好ましい。

$t$  は 1～8 の整数を示し、 $t$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^8$  は同一であっても異なってもよい。

また、 $R^{501}$ 、 $R^{502}$ 、 $R^{503}$  及び  $R^{504}$  は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1～20 のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数が 6～20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2～

20のヘテロアリール基を示す。

[0236]  $D^8$ 、 $R^{501}$ 、 $R^{502}$ 、 $R^{503}$ 及び $R^{504}$ のアルキル基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^1$ で例示したアルキル基とそれぞれ同義であり、有していてもよい置換基もそれぞれ同義である。 $D^8$ 、 $R^{501}$ 、 $R^{502}$ 、 $R^{503}$ 及び $R^{504}$ のアルキル基は、炭素数が16以下であることが好ましく、10以下であることがさらに好ましく、6以下であることが特に好ましい。炭素数が適当な範囲にあることで、溶媒への溶解性に優れ、しかも高いグラム吸光係数を有することができる場合がある。

[0237]  $R^{501}$ 、 $R^{502}$ 、 $R^{503}$ 及び $R^{504}$ のアリール基は、具体的には前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したアリール基とそれぞれ同義である。 $R^{502}$ 及び $R^{504}$ のアリール基としては、溶媒への高溶解性の理由から、置換基を有しても良いフェニル基又はナフチル基が好ましい。

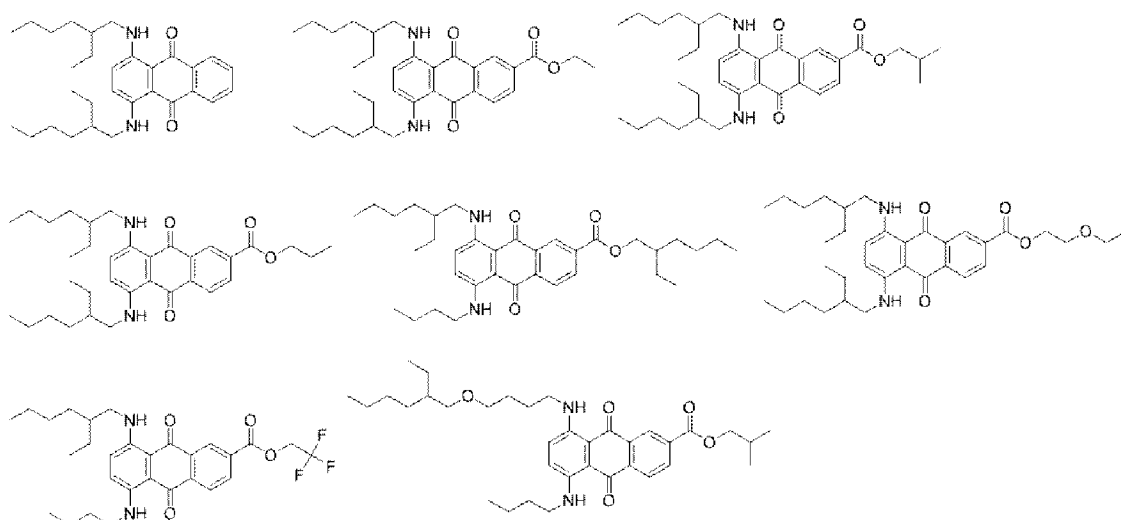
フェニル基又はナフチル基の有しても良い置換基としては、溶媒への高溶解性の理由から、ハロゲン原子、炭素数が1～10のアルキル基、炭素数が1～10のアルコキシ基が好ましい。

$R^{501}$ 、 $R^{502}$ 、 $R^{503}$ 及び $R^{504}$ のヘテロアリール基は、具体的には、前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義であり、有していても良い置換基も前記一般式(1)の $R^3$ で例示したヘテロアリール基とそれぞれ同義である。

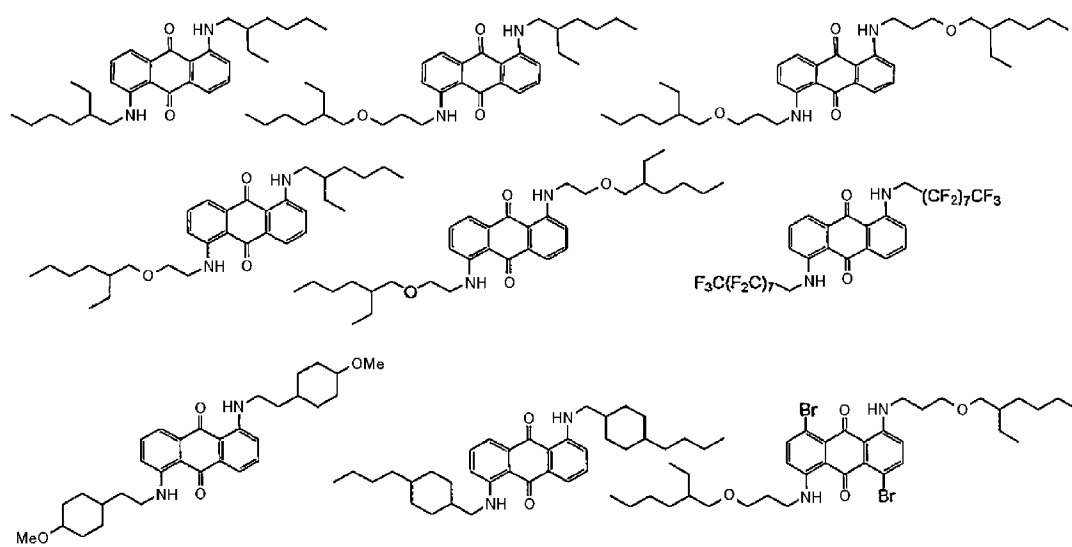
[0238] 前記一般式(VII)で表わされるアントラキノ化合物の具体例を以下に例示するが、その要旨を超えない限りこれらに限定されるものではない。

[0239]

[化33]

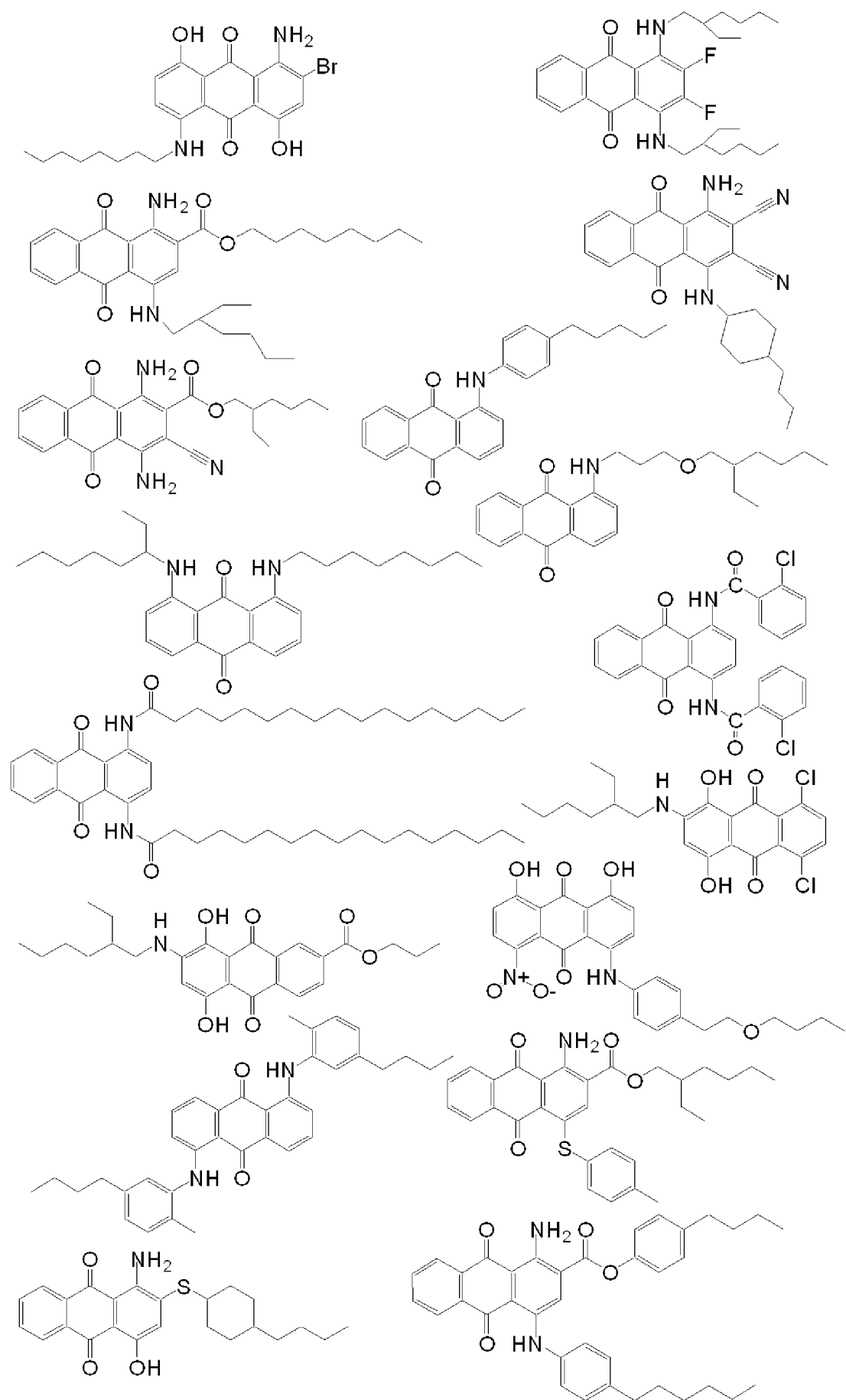


[0240] [化34]

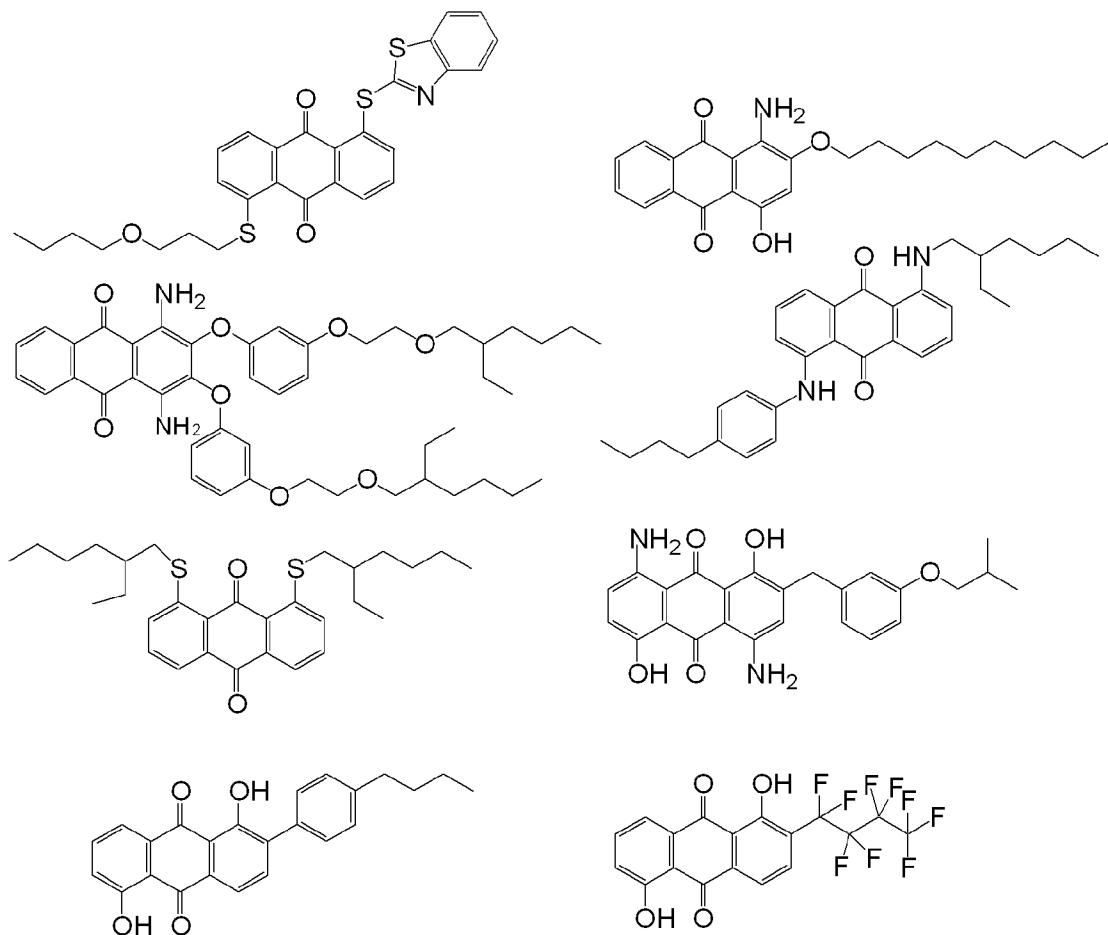


[0241]

[化35]



[0242] [化36]



[0243] 上記一般式 (V I I) で表されるアントラキノ化合物は、例えば、米国特許 5 5 5 8 8 0 8 号公報、特表平 1 1 - 5 0 6 1 5 1 号公報に記載の方法に準じて合成することができる。

上記一般式（V I I）で表されるアントラキノン化合物は、グラム吸光係数の点から、置換基を有する場合は置換基も含めて、その分子量が、通常2000以下、好ましくは1000以下であり、また、通常300以上、好ましくは400以上である。

[0244] 前記一般式(Ⅰ)～(ⅤⅠⅠ)で表される化合物を含むインク中における化合物の濃度については、その目的に応じて任意の濃度で調製される。エレクトロウェットングディスプレイ用の化合物として用いる場合、通常0.

2質量%以上の濃度で、必要とされる $\varepsilon$ C値に応じて溶媒に希釈して用いられるが、好ましくは1質量%以上、さらに好ましくは5質量%以上である。また、通常80質量%以下程度が好ましい。

[0245] 本発明のインクを黒として用いる場合、上記一般式(1)に加え、(111)～(V11)で表される化合物のうち少なくとも1つを含むことが好ましい。これらの化合物を含むことにより、可視光領域内の広い波長範囲において高い光吸収を実現することができる。また、これらの化合物を混合して用いた場合でも、溶媒に対する溶解性が低下することなく高い溶解性を示す点で優れている。

さらに、本発明のインクは、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、また各用途に適した任意の添加剤を含んでいてもよい。

[0246] インクの色相は、CIE表色系色度 $L^*a^*b^*$ において定量的に評価することができる。 $L^*$ は明度を表し、 $L^*=0$ は黒、 $L^*=100$ は白の拡散色を表す。 $a^*b^*$ は色相を示しており、 $a^*b^*$ より、 $C^*=\sqrt{(a^{*2}+b^{*2})}$ で求められる $C^*$ によって彩度が表され、 $C^*$ の値は0に近いほど無彩色であることを示す。

なお、黒色インクの色相の評価する場合、分光光度計による測定では、非常に黒度の高いインクの場合、適切な透過光強度を得るためにセルの測定光路長を減じる必要がある。この場合、測定光路長が小さくなると透過光が増大するため、測定される明度 $L^*$ の値は見かけ上大きくなる。したがって、測定光路長の異なるセルで測定された $L^*$ を比較する場合、測定光路長の小さいセルで測定されたインクは見かけの $L^*$ よりも実際の黒度が高い場合があることに留意する必要がある。

[0247] 本発明のインクを黒色として用いる場合、 $L^*$ かつ $C^*$ の値が0に近い場合、好ましい色相を示す。測定光路長0.004mmのセルを用いて測定した場合、 $C^*$ が20以下であることが好ましく、10以下であることが更に好ましい。また下限は無く、0に近いほど好ましい。また、同様に測定光路長0.004mmのセルを用いて測定した場合、 $L^*$ の値は、20以下が好ましく

、15以下が好ましい。また下限は無く、0に近いほど好ましい。

[0248] (用途)

本発明のインクはディスプレイ用インクに好適に用いられる。ディスプレイとしては、インクを含む表示部位を有し、表示部位の電圧印加を制御することで画像を表示するディスプレイ、電圧印加によって着色状態を変化させることにより画像を表示するディスプレイ、表示部位にさらに電気泳動粒子又は水性媒体を用いて表示をさせるディスプレイに特に有用である。

電圧印加によって着色状態を変化させることにより画像を表示するディスプレイとは、例えば、有色又は無色のインク又は溶媒が電圧印加によって展開又は凝集等の移動をすることで、色が変わり画像を表示させるものなどが挙げられるが、これに限ったものではない。

[0249] ここで、電気泳動粒子とは電荷を帯びた粒子であり、色を有していてもよく、表示部位に複数種類の電気泳動粒子を含んでいてもよい。また、水性媒体は色を有していてもよい流体であり、表示部位に複数種類の水性媒体を有していてもよい。水性媒体とは、水、非帯電性（non-charged）の液体、水と親和性のある液体、水と表面張力が類似している液体が挙げられ、例えば、アルコール類、アルカリ金属ハロゲン化物等の無機塩を含む液体等が挙げられる。

[0250] また、本発明のアゾ系化合物及びインクは、エレクトロウェット方式のディスプレイ又は電気泳動方式のディスプレイに用いられるインクとして特に有用である。

また、本発明のアゾ系化合物と他の化合物と組み合わせることにより、黒色等の色相に優れた良好なインクを提供することも可能であり、例えば黒色のインクは光シャッターとして機能する部材としても有用である。

[0251] 本発明のインクは、ディスプレイを有する表示装置であれば、どのような装置にも用いることが可能であるが、電子ペーパー用に用いることが特に有用である。

ディスプレイの方式としては、エレクトロウェット法、電気泳動法

などが例示される。ディスプレイの用途としては、コンピューター用、電子ペーパー用、電子インク用など様々なものが挙げられ、既存の液晶表示ディスプレイの用途のほとんどを代替することができる可能性がある。本発明のインクは、中でも、エレクトロウェットティングディスプレイ用のインクとして特に好ましい。

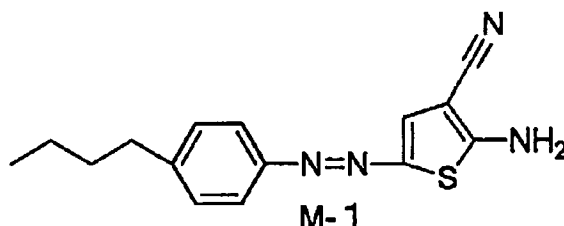
## 実施例

[0252] 以下に実施例、比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

[0253] <中間体M-1の合成>

4-*n*-ブチルアニリン 8.02 g (54 mmol) と 7%塩酸水溶液 80 ml を攪拌、氷冷した後に亜硝酸ナトリウム 3.76 g (55 mmol) を水 25 ml に溶かした水溶液を滴下、攪拌してジアゾ液にした。別容器に 2-アミノ-3-シアノチオフエン 6.68 g (54 mmol)、メタノール 100 ml を入れ、氷浴中ジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。生成した沈殿を濾別、乾燥し M-1 (14 g、収率 92%) を得た。

[0254] [化37]

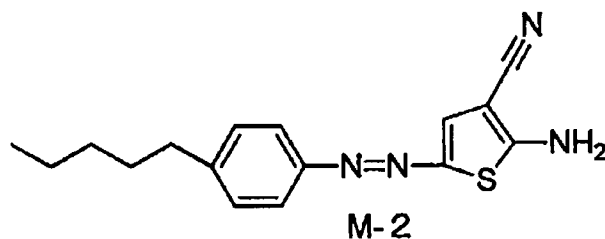


[0255] <中間体M-2の合成>

4-*n*-アミルアニリン 10.0 g (61 mmol) と 7%塩酸水溶液 100 ml を攪拌、氷冷した後に亜硝酸ナトリウム 4.23 g (61 mmol) を水 40 ml に溶かした水溶液を滴下、攪拌してジアゾ液にした。別容器に 2-アミノ-3-シアノチオフエン 7.60 g (61 mmol)、メタノール 120 ml を入れ、氷浴中ジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。

生成した沈殿を濾別、乾燥しM-2（18.3g、収率100%）を得た。

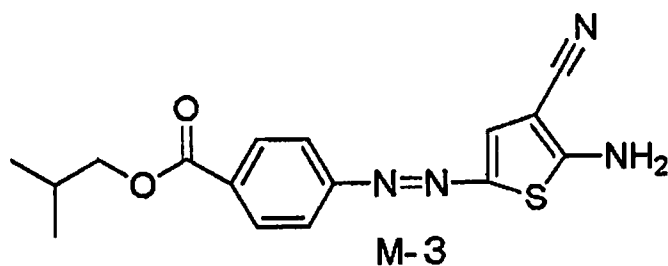
[0256] [化38]



[0257] <中間体M-3の合成>

4-アミノ安息香酸イソブチル5.00g（26mmol）と7%塩酸水溶液50mlを攪拌、氷冷した後に亜硝酸ナトリウム1.78g（26mmol）を水20mlに溶かした水溶液を滴下、攪拌してジアゾ液にした。別容器に2-アミノ-3-シアノチオフエン3.21g（26mmol）、メタノール60mlを入れ、氷浴中ジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。生成した沈殿を濾別、乾燥しM-3（8.50g、収率100%）を得た。

[0258] [化39]

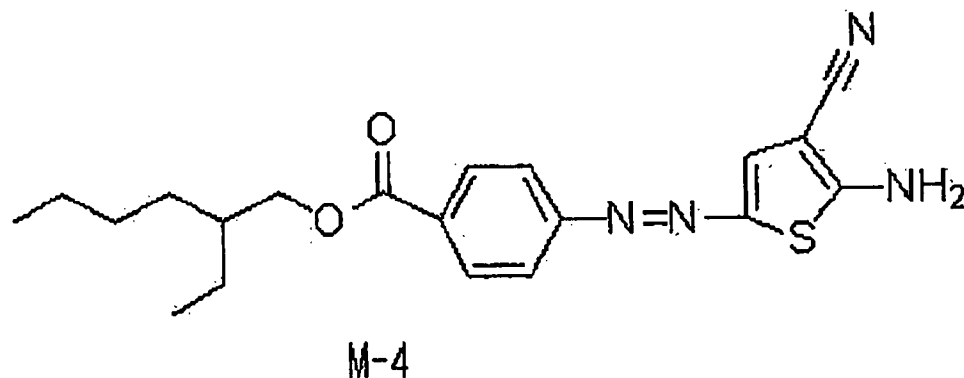


[0259] <中間体M-4の合成>

4-アミノ安息香酸（2-エチル）ヘキシル6.22g（25mmol）と7%塩酸水溶液39mlを攪拌、氷冷した後に亜硝酸ナトリウム1.74g（25mmol）を水12mlに溶かした水溶液を滴下、攪拌してジアゾ

液にした。別容器に2-アミノ-3-シアノチオフエン2.86 g (23 mmol)、メタノール50 mlを入れ、氷浴中ジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。生成した沈殿を濾別、乾燥しM-4 (6.04 g、収率63%)を得た。

[0260] [化40]

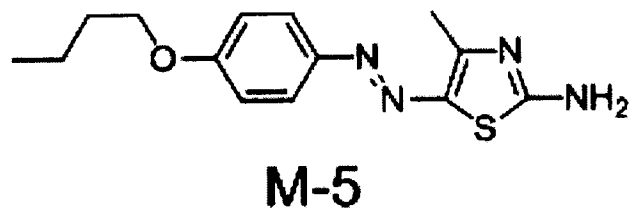


[0261] <中間体M-5の合成>

4-ブトキシアニリン (5.0 g、30 mmol) を7%塩酸 (50 ml) に溶解し、氷浴で冷却し、亜硝酸ナトリウム (2.2 g、32 mmol) の水溶液 (10 ml) を、内部温度を0~2℃に保ちつつ滴下し、同温度で60分間攪拌してジアゾ液を得た。別容器に、2-アミノ-4-メチルチアゾール (3.5 g、30 mmol)、メタノール (60 ml)、尿素 (0.18 g) を取り、氷浴で冷却して内部温度を5℃以下に保ちつつ、ジアゾ液を滴下した。酢酸ナトリウムで中和し、水を加え、不溶物を濾取し、メタノール/水=9/1 (容積比) の混合溶媒およびメタノールで順次洗浄して、中間体M-5 (7.69 g) を得た。

[0262]

[化41]

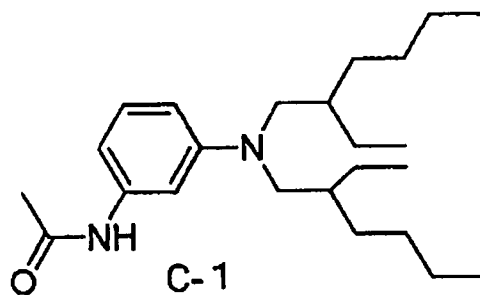


[0263] &lt;中間体C-1の合成&gt;

m-アミノアセトアニリド (13.0 g、87 mmol)、N, N-ジメチルホルムアミド (60 ml)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (50.4 g、261 mmol)、炭酸カリウム (49.5 g、358 mmol) の混合物を 140℃ で 14 時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。

[0264] 得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-1 (17.4 g、収率 54%) を得た。

[0265] [化42]

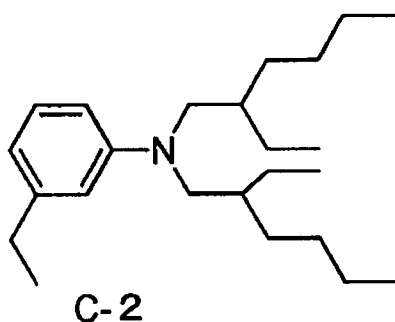


[0266] &lt;中間体C-2の合成&gt;

3-エチルアニリン (10.0 g、83 mmol)、N, N-ジメチルホルムアミド (50 ml)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (47.8 g、248 mmol)、炭酸カリウム (45.6 g、330 mmol) の混合物

を 110℃で 24 時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-2 (6.3 g、収率 22%) を得た。

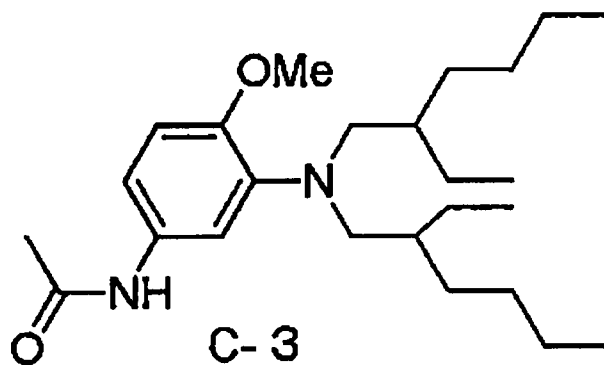
[0267] [化43]



[0268] <中間体 C-3 の合成>

3-イソプロピルアニリン (10.0 g、74 mmol)、N,N-ジメチルホルムアミド (50 ml)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (42.8 g、220 mmol)、炭酸カリウム (40.9 g、300 mmol) の混合物を 140℃で 20 時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-3 (8.56 g、収率 32%) を得た。

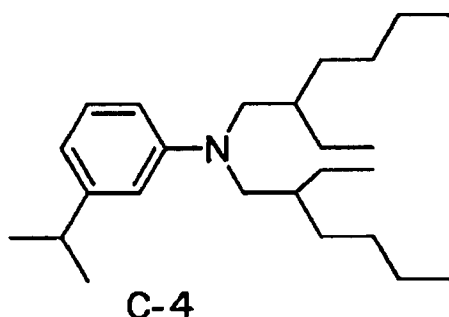
[0269] [化44]



## [0270] &lt;中間体C-4の合成&gt;

3'-アミノ-4'-メトキシアセトアニリド (25.0 g、139 mmol)、N,N-ジメチルホルムアミド (125 ml)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (80.4 g、416 mmol)、炭酸カリウム (76.7 g、554 mmol) の混合物を 140℃ で 14 時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-4 (9.82 g、収率 18%) を得た。

## [0271] [化45]

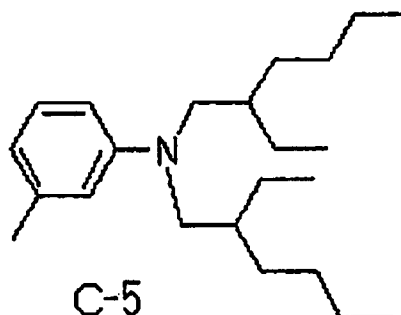


## [0272] &lt;中間体C-5の合成&gt;

m-トルイジン (51.1 g、477 mmol)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (357.3 g、1.86 mol)、炭酸カリウム (221.5 g、1.6 mol) の混合物を 140℃ で 17 時間攪拌した。放冷後、濾過し、得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-5 (52 g、収率 33%) を得た。

## [0273]

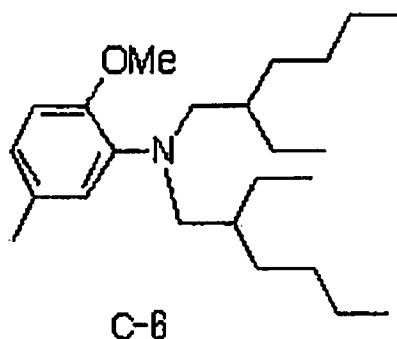
[化46]



[0274] &lt;中間体C-6の合成&gt;

2-メトキシ-5-メチルアニリン (25.3 g、184 mmol)、N,N-ジメチルホルムアミド (100 ml)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (145.2 g、752 mmol)、炭酸カリウム (90.1 g、652 mmol) の混合物を 130℃ で 6 時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-6 (11.76 g、収率 18%) を得た。

[0275] [化47]

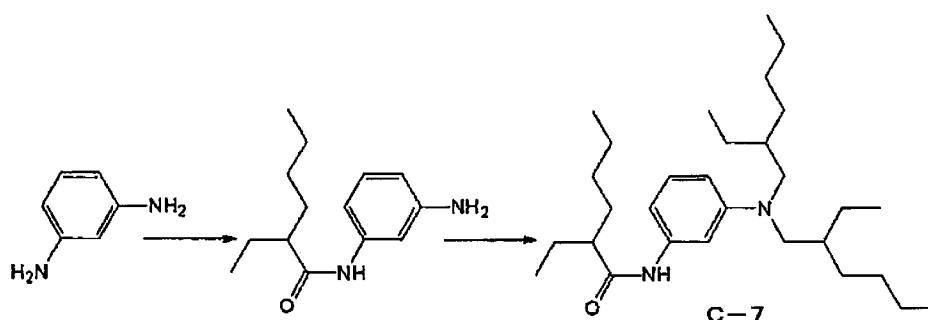


[0276] &lt;中間体C-7の合成&gt;

1,3-フェニレンジアミン (10 g、93 mmol)、テトラヒドロフ

ラン (THF) (125 ml)、トリエチルアミン (30 ml、231 mmol) の混合物に氷冷下、2-エチルヘキサノイルクロリド (19 ml、111 mmol) を滴下した。反応液をろ過し、得られたろ液を濃縮後シリカゲルカラムクロマトグラフィで精製した。得られたモノアミド体 10.0 g、ジメチルホルムアミド 50 ml、1-ブロモ-2-エチルヘキサン (21 ml、120 mmol)、炭酸カリウム (22 g、160 mmol) の混合物を 140℃ で 24 時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィで精製して、C-7 (5.2 g、収率 27%) を得た。

[0277] [化48]



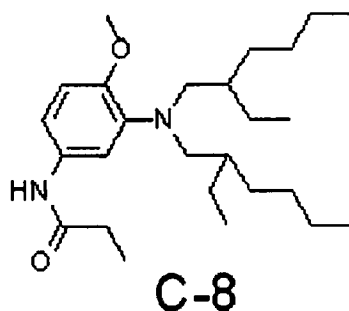
[0278] <中間体 C-8 の合成>

中間体 C-3 (5.0 g、12.4 mmol)、メタノール 10 ml、脱塩水 30 ml、35% 塩酸 3 ml の混合物を、60℃ で 3 時間攪拌した。35% 塩酸 3 ml を追加したのち、さらに 60℃ で 3 時間攪拌した。35% 塩酸 1 ml を追加し、さらに 60℃ で 1.5 時間攪拌した。別容器に酢酸ナトリウム 14 g、脱塩水 200 ml を入れ、反応液を氷冷しながら滴下した。酢酸ナトリウム 50 g を追加して pH を 6.1 に調整した。ヘキサンと酢酸エチルの混合物で抽出し、有機層を脱塩水で洗浄した。有機層を分離し、無水硫酸ナトリウムで乾燥し、減圧濃縮して、油状物 4.6 g (収率定量的) を得た。

得られた油状物 4.5 g (12 mmol) に、N, N-ジメチルホルムア

ミド (45 ml)、トリエチルアミン (3.9 ml、31 mmol)、プロピオン酸 (1.1 ml、15 mmol)、1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩 (2.4 g、12 mmol) を加え、室温で16時間攪拌後、プロピオン酸 (1.1 ml、15 mmol)、1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩 (2.4 g、12 mmol) を加えて23時間攪拌後、プロピオン酸 (20 ml)、さらに1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩 (10 g) を加え、45時間攪拌した。反応液にヘキサンおよび水を加え、有機層を分離し、水で洗浄し、減圧濃縮した。シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、中間体C-8 (1.1 g) を得た。

[0279] [化49]

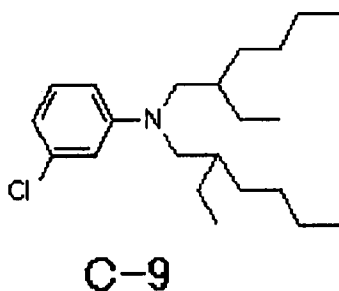


[0280] <中間体C-9の合成>

3-クロロアニリンと、1-ブロモ-2-エチルヘキサンから、中間体C-5の合成と同様にして中間体C-9を合成した。

[0281]

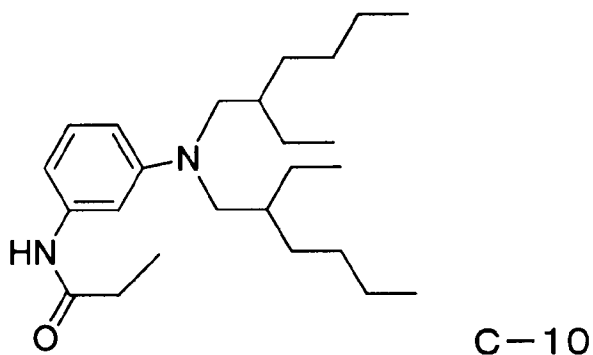
[化50]



[0282] &lt;中間体C-10の合成&gt;

N-(3-アミノフェニル)プロパンアミド(10.0g、61mmol)、N,N-ジメチルホルムアミド(50ml)、1-ブロモ-2-エチルヘキサン(35.3g、183mmol)、炭酸カリウム(33.7g、244mmol)の混合物を110℃で24時間攪拌した。放冷後、濾過し、濾液に水を加えトルエンで抽出した。得られた有機層を濃縮した後シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、C-10(7.6g、収率32%)を合成した。

[0283] [化51]



[0284] [実施例1]

&lt;化合物1の合成&gt;

氷酢酸 11.4 ml、85%リン酸 11.4 ml を氷冷しながら M-1 (1.3 g、4.5 mmol) を系内に入れ、44%ニトロシル硫酸 1.6 g を滴下、攪拌してジアゾ液にした。別容器に C-1 (1.7 g、4.4 mmol) と THF 28 ml、水 50 ml を入れて氷浴した。その中にジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。生成した沈殿をろ別後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 1 (0.535 g、収率 18%) を得た。

[0285] [実施例 2]

<化合物 2 の合成>

中間体 M-3 と中間体 C-2 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 2 を合成した。

[0286] [実施例 3]

<化合物 3 の合成>

中間体 M-1 と中間体 C-3 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 3 を合成した。

[0287] [実施例 4]

<化合物 4 の合成>

中間体 M-3 と中間体 C-4 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 4 を合成した。

[0288] [実施例 5]

<化合物 5 の合成>

中間体 M-2 と中間体 C-3 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 5 を合成した。

[0289] [実施例 6]

<化合物 6 の合成>

中間体 M-4 と中間体 C-5 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 6 を合成した。

[実施例 7]

＜化合物 7 の合成＞

中間体 M-1 と中間体 C-6 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 7 を合成した。

[0290] [実施例 8]

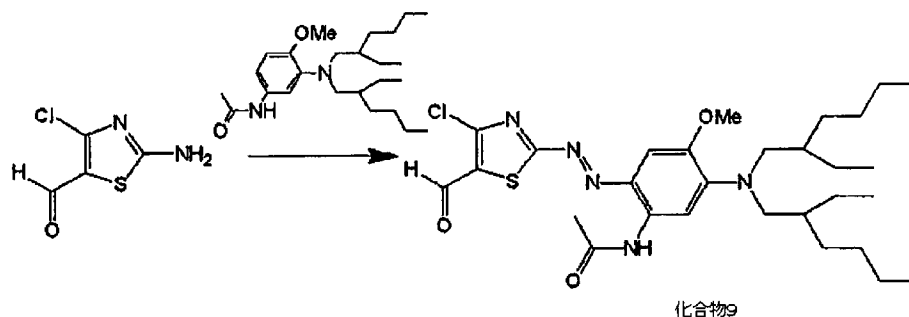
＜化合物 8 の合成＞

中間体 M-4 と中間体 C-1 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 8 を合成した。

[0291] [実施例 9]

＜化合物 9 の合成＞

[0292] [化52]

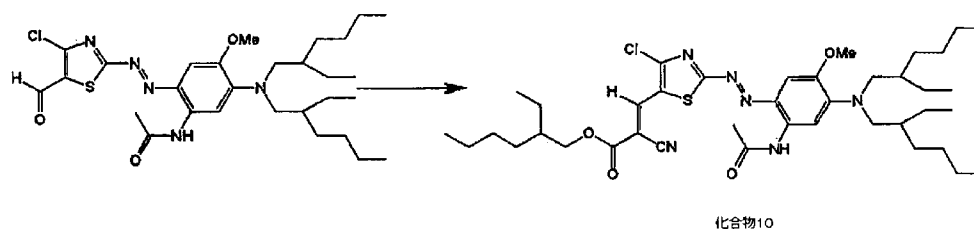


[0293] 2-アミノ-4-クロロ-5-ホルミルチアゾール (2.1 g、12.9 mmol) 氷酢酸 12.6 ml、プロピオン酸 2.9 ml を氷冷しながら、硫酸 11.3 ml、脱塩水 1.3 ml、44 wt % ニトロシル硫酸 (4.1 g、14.2 mmol) を滴下、攪拌してジアゾ液にした。別容器に C-3 (5.2 g、12.9 mmol)、THF 20 ml、酢酸ナトリウム 22.0 g、スルファミン酸 0.25 g、水 60 ml を入れて氷浴した。その中にジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。生成した沈殿をろ別後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 9 (1.92 g、収率 26 %) を得た。

[0294] [実施例 10]

## &lt;化合物 10 の合成&gt;

[0295] [化53]



[0296] 0.80 g (1.4 mmol) の化合物 9 を、2-エチルヘキシルアルコール 8.0 ml に溶解させた。シアノ酢酸 2-エチルエステル 300 mg の混合物を室温にて攪拌しながら、原料に対して 0.3 等量のピペリジンを 2-エチルヘキシルアルコールに溶解させて加えた。反応液を水中に滴下し、ろ過、水洗したのちシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した (0.32 g、収率 32%)。

[0297] [実施例 11]

## &lt;化合物 11 の合成&gt;

2-アミノ-3-シアノ-4-クロロ-5-ホルミルチオフェン (0.5 g、2.1 mmol)、氷酢酸 3 ml、プロピオン酸 0.7 ml を氷冷しながら、硫酸 2.7 ml、脱塩水 0.3 ml、44 wt % ニトロシル硫酸 (0.7 g、2.3 mmol) を滴下、攪拌してジアゾ液にした。別容器に C-7 (0.95 g、2.0 mmol)、THF 5 ml、酢酸ナトリウム 5.7 g、スルファミン酸 0.06 g、水 20 ml を入れて氷浴した。その中にジアゾ溶液を滴下してカップリングさせた。生成した沈殿をろ別後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し青色化合物を得た。

得られた青色化合物 (0.30 g、0.5 mmol)、n-BuOH 3.0 ml、マロノニトリル 33 mg の混合物を室温にて攪拌しながら、原料に対して 0.3 等量のピペリジンを n-BuOH に溶解させて加えた。反応液を水中に滴下し、ろ過、水洗したのちシリカゲルカラムクロマトグラフィー

で精製し、化合物 11 を得た (0.15 g、収率 46%)。

[0298] [実施例 12]

<化合物 12 の合成>

2-アミノ-3,5-ビス(エトキシカルボニル)-4-メチルチオフェン (2.0 g、7.8 mmol)、氷酢酸 (14 ml)、プロピオン酸 (2.8 ml)、硫酸 (10.8 ml)、脱塩水 (1.2 ml) の混合物を氷浴で冷却し、系内 2℃ で 44 wt % ニトロシル硫酸 (2.5 g、8.6 mmol) を滴下した後、系内 0 ± 5℃ を保ち 1 時間攪拌してジアゾ液を得た。別容器に C-3 (2.9 g、7.4 mmol)、テトラヒドロフラン (40 ml)、スルファミン酸 (0.24 g)、酢酸ナトリウム (5.7 g) を取り、氷冷下でジアゾ液を系内 0 ± 5℃ を保ちながら滴下した。途中氷を追加した。反応液をろ別し、ろ物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 12 (1.45 g、収率 28%) を得た。

[0299] [実施例 13]

<化合物 13 の合成>

中間体 M-1 と中間体 C-8 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 13 を合成した。

[0300] [実施例 14]

<化合物 14 の合成>

中間体 M-5 と中間体 C-9 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 14 を合成した。

[0301] [実施例 15]

<化合物 15 の合成>

中間体 M-1 と中間体 C-5 から、化合物 1 の合成と同様の操作で化合物 15 を合成した。

[0302] [比較例 1]

<比較例化合物 1 の合成>

国際公開第 2010/031860 号の実施例に準じて比較例化合物 1 を

合成した。

[比較例 2]

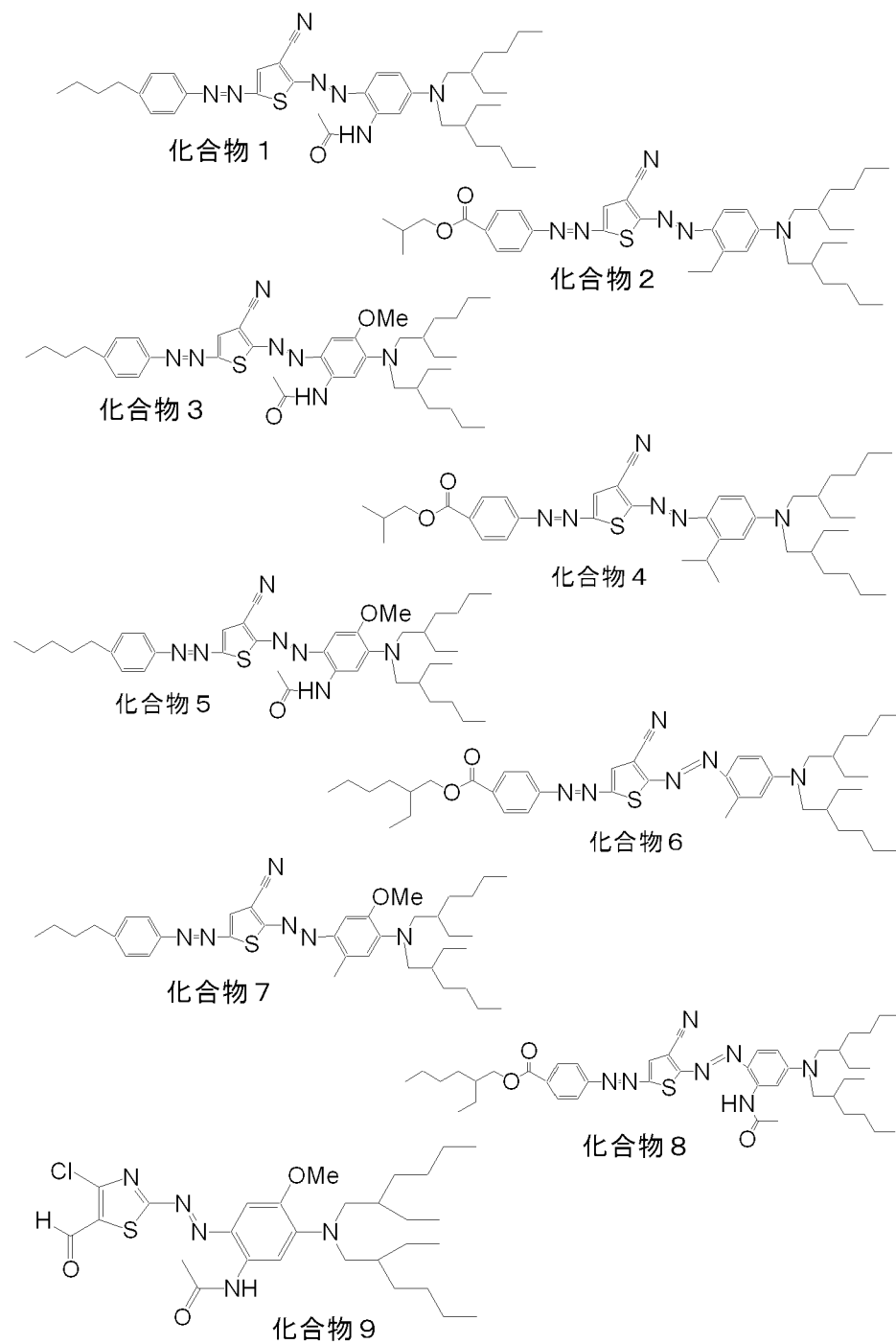
<比較例化合物 2 の合成>

特開平 0 1 - 1 3 6 7 8 7 号公報の化合物 M - 2 を比較例化合物 2 として合成した。

[0303] 実施例 1 ～ 1 5、比較例 1、2 の化合物を以下に示す。

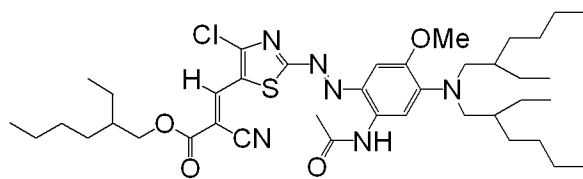
[0304]

[化54]

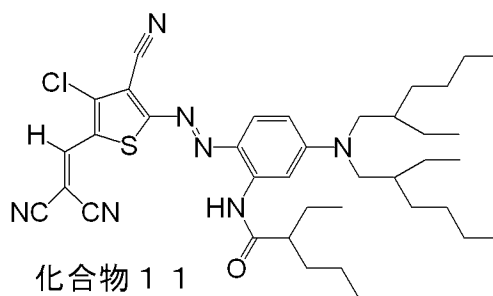


[0305]

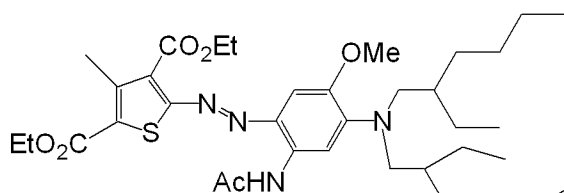
[化55]



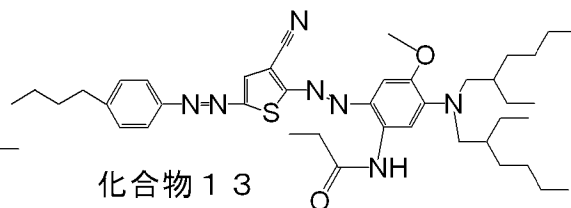
化合物 10



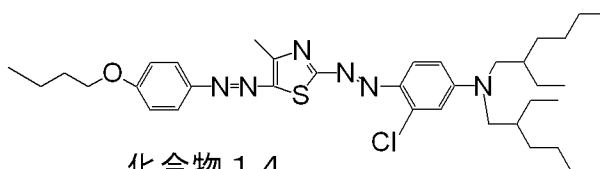
化合物 1 1



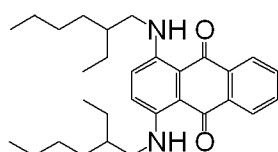
化合物 1 2



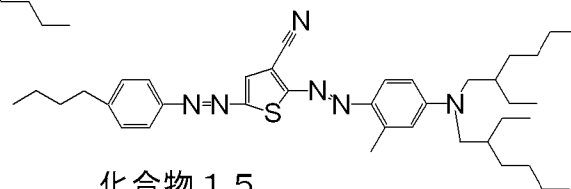
化合物 13



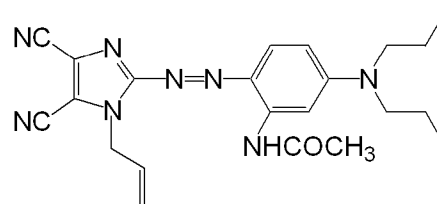
化合物 14



比較例化合物 1



化合物 15



### 比較例化合物 2

[0306] 化合物 1 ～ 1 5、比較例化合物 1 及び 2 について、溶媒として n-デカン（比誘電率 2. 0、水に対する溶解度 1 m g / L 以下）、アイソパー M（エクソン・モービル株式会社製、炭素数 1 3 ～ 1 7 の分鎖飽和炭化水素を約 7 5 % 含有、比誘電率 2. 1、水に対する溶解度 1 m g / L 以下）、アイソパー L（エクソン・モービル株式会社製、炭素数 1 1 ～ 1 2 の分鎖飽和炭化水素が主であり、炭素数 1 3 ～ 1 7 の分鎖飽和炭化水素を約 2 0 % 含有、比誘電率 2. 0、水に対する溶解度 1 m g / L 以下）を用いた。

電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg/L 以下)、n-デカン/アイソパー  
L 混合溶媒 (混合比 (質量比) 1/1、比誘電率 1.9、水に対する溶解度  
1 mg/L 以下) または、アイソパー L/デカリン混合溶媒 (混合比 (質量  
比) 9/1、比誘電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg/L 以下) を用い  
インクを調製した。

各溶媒での溶液の色、吸収極大波長 ( $\lambda_{max}$ )、5℃における溶解度 C、モ  
ル吸光係数  $\epsilon$  及び  $\epsilon C$  を表 4～8 にまとめた。

[0307] <溶媒の比誘電率測定法>

アジレント・テクノロジー株式会社製のプレジジョン LCR メータ 42  
84 A を用いてインピーダンスメーター法により測定した。溶媒及びインク  
のそれぞれを電極間隔 30  $\mu$ m に対向、平行平板の ITO 電極付きガラス基  
板上で挟持した後、22℃において、周波数 1 kHz、テスト信号電圧 0.1  
V 印加時の等価並列容量を測定し、下式による計算で比誘電率を決定し、評  
価した。

比誘電率 = 等価並列容量  $\times$  電極間隔 / 電極面積 / 真空の誘電率 ( $\epsilon_0$ )

[0308] <溶媒の水に対する溶解度の測定法>

純水 30 g と溶媒 8 g を 110 ml のバイアル瓶に入れ、25℃の恒温槽  
内で 200 回/分で 4 時間振盪した。振盪後の液を遠心分離し (6000  $\times$   
g、5 分間)、水層をサンプリングして、溶解している溶媒の濃度をガスク  
ロマトグラフィーで定量した。なお、アイソパーは単一化合物ではなく混合  
物であるため、定量は TOC (全有機炭素) で行い、平均分子量を Mw とし  
て、次の式によって溶解度に換算した。

溶解度 [mg/L] = TOC [mg/L]  $\times$  (14 Mw / {12 (Mw -  
2) })

2 種類以上の溶媒を混合した混合溶媒の場合は、水に対する溶解度を混合  
溶媒を構成する各溶媒の水に対する溶解度に各々のモル分率を乗じて総計す  
ることによって求めた。

なお、使用されている溶媒種が不明な場合は、質量分析法等によって溶媒

種を同定することによって、上記の方法で水に対する溶解度を測定することができる。

[0309] <吸収極大波長  $\lambda_{max}$ 、モル吸光係数  $\epsilon$  の測定方法>

化合物 1 ～ 15、比較例化合物 1 及び 2 それぞれ 1 mg を、各溶媒 100 ml に溶解し、測定光路長 10 mm の石英セルを使用して、日立分光光度計 U-4100 にて吸収スペクトルの測定を行った。得られたスペクトルから吸収極大波長  $\lambda_{max}$  (nm) とモル吸光係数  $\epsilon$  ( $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$ ) を求めた。

[0310] <溶解度 C および  $\epsilon C$  の測定方法>

各化合物の各溶媒に対する溶解度 C を次の通り測定した。

各溶媒に化合物をそれぞれ溶解残存分が生じるまで添加し、30℃で30分間超音波処理をした。5℃で24時間放置後、超小型遠心機を用い、0.1ミクロンのフィルターで遠心濾過した（遠心力5200×g）。得られた飽和溶液を適当な濃度に希釈して、測定光路長 10 mm の石英セルを使用して、日立分光光度計 U-4100 にて吸収スペクトルの測定を行い、吸収極大波長  $\lambda_{max}$  (nm) における吸光度とあらかじめ測定したモル吸光係数  $\epsilon$  ( $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$ ) との関係から各化合物の濃度を求め、溶解度 C ( $mol \cdot L^{-1}$ ) を計算した。またモル吸光係数  $\epsilon$  ( $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$ ) と溶解度 C ( $mol \cdot L^{-1}$ ) の積  $\epsilon C$  の値を求めた。

[0311]

[表4]

n-デカンでの試験結果

| 化合物     | 色調 | 最大吸収波長<br>(nm) | 溶解度<br>(mol・L <sup>-1</sup> ) | ε<br>(L・mol <sup>-1</sup> ・cm <sup>-1</sup> ) | ε・C<br>(cm <sup>-1</sup> ) |
|---------|----|----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| 化合物1    | 青  | 619            | 2.4×10 <sup>-2</sup>          | 76000                                         | 1800                       |
| 化合物2    | 青  | 635            | 2.7×10 <sup>-2</sup>          | 57000                                         | 1500                       |
| 化合物3    | 青  | 667            | 1.4×10 <sup>-1</sup>          | 73000                                         | 9900                       |
| 化合物4    | 青  | 638            | 2.7×10 <sup>-2</sup>          | 66000                                         | 1800                       |
| 化合物5    | 青  | 667            | 2.2×10 <sup>-1</sup>          | 75000                                         | 16000                      |
| 化合物6    | 青  | 633            | 1.1×10 <sup>-1</sup>          | 66000                                         | 7000                       |
| 化合物7    | 青  | 640            | 1.4×10 <sup>-1</sup>          | 50000                                         | 6900                       |
| 化合物8    | 青  | 637            | 5.9×10 <sup>-2</sup>          | 79000                                         | 4700                       |
| 化合物9    | 青  | 617            | 5.8×10 <sup>-2</sup>          | 57000                                         | 3300                       |
| 化合物10   | 青  | 656            | 9.3×10 <sup>-2</sup>          | 61000                                         | 5700                       |
| 化合物11   | 青  | 642            | 8.9×10 <sup>-2</sup>          | 60000                                         | 5300                       |
| 化合物12   | 青  | 582            | 2.5×10 <sup>-1</sup>          | 46000                                         | 12000                      |
| 化合物13   | 青  | 667            | 5.9×10 <sup>-2</sup>          | 76000                                         | 4400                       |
| 化合物14   | 赤  | 546            | 1.5×10 <sup>-1</sup>          | 47000                                         | 7100                       |
| 化合物15   | 青  | 613            | 2.7×10 <sup>-2</sup>          | 64000                                         | 1700                       |
| 比較例化合物1 | 青  | 652            | 2.7×10 <sup>-2</sup>          | 17000                                         | 460                        |
| 比較例化合物2 | 赤  | 512            | 1.0×10 <sup>-5</sup> 以下       | 34000                                         | 10以下                       |

[0312] [表5]

テトラデカンでの試験結果

| 化合物     | 色調 | 最大吸収波長<br>(nm) | 溶解度<br>(mol・L <sup>-1</sup> ) | ε<br>(L・mol <sup>-1</sup> ・cm <sup>-1</sup> ) | ε・C<br>(cm <sup>-1</sup> ) |
|---------|----|----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| 化合物2    | 青  | 637            | 2.7×10 <sup>-2</sup>          | 54000                                         | 1500                       |
| 化合物3    | 青  | 669            | 1.5×10 <sup>-1</sup>          | 73000                                         | 10600                      |
| 化合物4    | 青  | 640            | 2.0×10 <sup>-2</sup>          | 64000                                         | 1300                       |
| 化合物6    | 青  | 635            | 1.4×10 <sup>-1</sup>          | 65000                                         | 9300                       |
| 化合物8    | 青  | 639            | 4.4×10 <sup>-2</sup>          | 79000                                         | 3500                       |
| 化合物9    | 青  | 618            | 3.4×10 <sup>-2</sup>          | 59000                                         | 3300                       |
| 化合物10   | 青  | 658            | 3.6×10 <sup>-2</sup>          | 55000                                         | 2000                       |
| 比較例化合物1 | 青  | 651            | 9.4×10 <sup>-2</sup>          | 17000                                         | 1600                       |
| 比較例化合物2 | 赤  | 514            | 1.0×10 <sup>-5</sup> 以下       | 39000                                         | 10以下                       |

[0313]

[表6]

アイソパーMでの試験結果

| 化合物     | 色調 | 最大吸収波長<br>(nm) | 溶解度<br>(mol・L <sup>-1</sup> ) | $\epsilon$<br>(L・mol <sup>-1</sup> ・cm <sup>-1</sup> ) | $\epsilon \cdot C$<br>(cm <sup>-1</sup> ) |
|---------|----|----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 化合物3    | 青  | 668            | $1.5 \times 10^{-1}$          | 72000                                                  | 11100                                     |
| 化合物6    | 青  | 634            | $1.6 \times 10^{-1}$          | 65000                                                  | 10400                                     |
| 化合物8    | 青  | 638            | $4.4 \times 10^{-2}$          | 78000                                                  | 3400                                      |
| 化合物9    | 青  | 618            | $3.4 \times 10^{-2}$          | 59000                                                  | 2000                                      |
| 化合物10   | 青  | 657            | $6.4 \times 10^{-2}$          | 54000                                                  | 5500                                      |
| 比較例化合物1 | 青  | 651            | $7.1 \times 10^{-2}$          | 17000                                                  | 1200                                      |
| 比較例化合物2 | 赤  | 514            | $1.0 \times 10^{-5}$ 以下       | 39000                                                  | 10以下                                      |

[0314] [表7]

アイソパーLでの試験結果

| 化合物  | 色調 | 最大吸収波長<br>(nm) | 溶解度<br>(mol・L <sup>-1</sup> ) | $\epsilon$<br>(L・mol <sup>-1</sup> ・cm <sup>-1</sup> ) | $\epsilon \cdot C$<br>(cm <sup>-1</sup> ) |
|------|----|----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 化合物3 | 青  | 667            | $1.1 \times 10^{-1}$          | 75000                                                  | 8200                                      |

[0315] [表8]

n-デカン/アイソパーL混合溶媒(混合比1/1)での試験結果

| 化合物  | 色調 | 最大吸収波長<br>(nm) | 溶解度<br>(mol・L <sup>-1</sup> ) | $\epsilon$<br>(L・mol <sup>-1</sup> ・cm <sup>-1</sup> ) | $\epsilon \cdot C$<br>(cm <sup>-1</sup> ) |
|------|----|----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 化合物3 | 青  | 667            | $6.3 \times 10^{-2}$          | 75000                                                  | 4700                                      |

[0316] [実施例16]

## &lt;黒色インク1の調製&gt;

化合物3ならびに下記に記載した、黄色化合物A、赤色化合物Aからなる組成物1を、n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク1を調製した。黒色インク1の配合は、表9の通りとした。

[0317] [実施例17]

## &lt;黒色インク2の調製&gt;

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 A からなる組成物 2 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク 2 を調製した。黒色インク 2 の配合は、表 9 の通りとした。

[0318] [実施例 18]

＜黒色インク 3 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 A、青色化合物 A からなる色素組成物 3 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク 3 を調製した。黒色インク 3 の配合は、表 9 の通りとした。

[0319] [実施例 19]

＜黒色インク 4 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 A、青色化合物 A からなる組成物 4 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク 4 を調製した。黒色インク 4 の配合は、表 9 の通りとした。

[0320] [実施例 20]

＜黒色インク 5 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 A、赤色化合物 B、青色化合物 A、青色化合物 B からなる組成物 5 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク 5 を調製した。黒色インク 5 の配合は、表 9 の通りとした。

[0321] [実施例 21]

＜黒色インク 6 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 C、青色化合物 A からなる組成物 6 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク 6 を調製し

た。黒色インク 6 の配合は、表 9 の通りとした。

[0322] [実施例 2 2]

＜黒色インク 7 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 C、赤色化合物 D、青色化合物 A からなる組成物 7 を、n-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、東京化成工業社製）に溶解させて黒色インク 7 を調製した。黒色インク 7 の配合は、表 9 の通りとした。

[0323] [実施例 2 3]

＜黒色インク 8 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 C、青色化合物 A からなる組成物 8 を、アイソパー M（比誘電率 2.1、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、エクソン・モービル社製）に溶解させて黒色インク 8 を調製した。黒色インク 8 の配合は、表 9 の通りとした。

[0324] [実施例 2 4]

＜黒色インク 9 の調製＞

化合物 3 ならびに下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 C、赤色化合物 D、青色色素 A からなる組成物 9 を、アイソパー M（比誘電率 2.1、水に対する溶解度 1 mg/L 以下、エクソン・モービル社製）に溶解させて黒色インク 9 を調製した。黒色インク 9 の配合は、表 9 の通りとした。

[0325] [実施例 2 5]

＜黒色インク 10 の調製＞

化合物 3、化合物 12、下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 C 及び赤色化合物 D からなる組成物 10 を、n-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 10 を調製した。黒色インク 10 の配合は、表 9 の通りとした。

[0326] [実施例 2 6]

＜黒色インク 11 の調製＞

化合物 3、化合物 12、下記に記載した、黄色化合物 A、赤色化合物 C 及

び赤色化合物Dからなる組成物11を、n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下）に溶解させて黒色インク11を調製した。黒色インク11の配合は、表9の通りとした。

[0327] [実施例27]

＜黒色インク12の調製＞

化合物3、下記に記載した黄色化合物A、赤色化合物Eからなる組成物12を、n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下）に溶解させて黒色インク12を調製した。黒色インク12の配合は、表9の通りとした。

[0328] [実施例28]

＜黒色インク13の調製＞

化合物3ならびに、下記に記載した黄色化合物A、赤色化合物C、赤色化合物D及び青色化合物Aからなる組成物13を、n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下）に溶解させて黒色インク13を調製した。黒色インク13の配合は、表9の通りとした。

[0329] [実施例29]

＜黒色インク14の調製＞

化合物3、下記に記載した黄色化合物A、赤色化合物B、赤色化合物C、青色化合物A及び青色化合物Bからなる組成物14を、n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下）に溶解させて黒色インク14を調製した。黒色インク14の配合は、表9の通りとした。

[0330] [実施例30]

＜黒色インク15の調製＞

化合物3、下記に記載した黄色化合物A、赤色化合物B、赤色化合物C及び青色化合物Bからなる組成物15を、n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下）に溶解させて黒色インク15を調製した。黒色インク15の配合は、表9の通りとした。

[0331] [実施例31]

＜黒色インク 16 の調製＞

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A、赤色化合物 C、赤色化合物 D 及び青色化合物 A からなる組成物 16 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 16 を調製した。黒色インク 16 の配合は、表 9 の通りとした。

[0332] [実施例 32]

＜黒色インク 17 の調製＞

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A、赤色化合物 C、赤色化合物 D 及び青色化合物 A からなる組成物 17 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 17 を調製した。黒色インク 17 の配合は、表 9 の通りとした。

[0333] [実施例 33]

＜黒色インク 18 の調製＞

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 18 を、アイソパー L（比誘電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 18 を調製した。黒色インク 18 の配合は、表 9 の通りとした。

[0334] [実施例 34]

＜黒色インク 19 の調製＞

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 19 を、*n*-デカン/アイソパー L 混合溶媒（混合比（質量比）1/1、比誘電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 19 を調製した。黒色インク 19 の配合は、表 9 の通りとした。

[0335] [実施例 35]

＜黒色インク 20 の調製＞

化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A、赤色化合物 E からなる組成物 20 を、*n*-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 20 を調製した。黒色インク 20 の配合は、表 9 の通

りとした。

[0336] [実施例 3 6]

＜黒色インク 2 1 の調製＞

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 2 1 を、アイソパー L / デカリン混合溶媒（混合比（質量比）9 / 1、比誘電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg / L 以下）に溶解させて黒色インク 2 1 を調製した。黒色インク 2 1 の配合は、表 9 の通りとした。

[0337] [実施例 3 7]

＜黒色インク 2 2 の調製＞

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 2 2 を、n - デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg / L 以下）に溶解させて黒色インク 2 2 を調製した。黒色インク 2 2 の配合は、表 9 の通りとした。

[0338] [実施例 3 8]

＜黒色インク 2 3 の調製＞

化合物 3、化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A および赤色化合物 E からなる組成物 2 3 を、n - デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg / L 以下）に溶解させて黒色インク 2 3 を調製した。黒色インク 2 3 の配合は、表 9 の通りとした。

[0339] [実施例 3 9]

＜黒色インク 2 4 の調製＞

化合物 3、化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 2 4 を、カーボンブラック（ファーネスブラック、三菱化学株式会社製）10 質量%を分散させたアイソパー L（比誘電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg / L 以下）に溶解させて黒色インク 2 4 を調製した。黒色インク 2 4 の配合は、表 9 の通りとした。

[0340] [実施例 4 0]

＜黒色インク 2 5 の調製＞

化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 25 を、n-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 25 を調製した。黒色インク 25 の配合は、表 9 の通りとした。

[0341] [実施例 4 1]

<黒色インク 26 の調製>

化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 26 を、n-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 26 を調製した。黒色インク 26 の配合は、表 9 の通りとした。

[0342] [実施例 4 2]

<黒色インク 27 の調製>

化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A および赤色化合物 E からなる組成物 27 を、n-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 27 を調製した。黒色インク 27 の配合は、表 9 の通りとした。

[0343] [実施例 4 3]

<黒色インク 28 の調製>

化合物 3、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 28 を、カーボンブラック（ファーンズブラック、三菱化学株式会社製）10 質量%を分散させたアイソパー L（比誘電率 1.9、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 28 を調製した。黒色インク 28 の配合は、表 9 の通りとした。

[0344] [実施例 4 4]

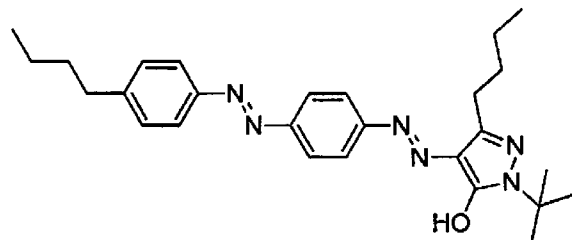
<黒色インク 29 の調製>

化合物 3、化合物 4、下記に記載した黄色化合物 A 及び赤色化合物 E からなる組成物 29 を、n-デカン（比誘電率 2.0、水に対する溶解度 1 mg/L 以下）に溶解させて黒色インク 29 を調製した。黒色インク 29 の配合

は、表 9 の通りとした。

[0345] \*黄色化合物 A (国際公開第 2009/063880 号に記載の化合物)

[0346] [化56]

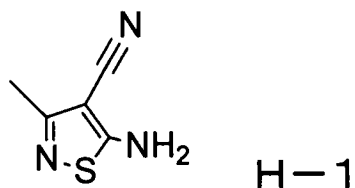


黄色化合物A

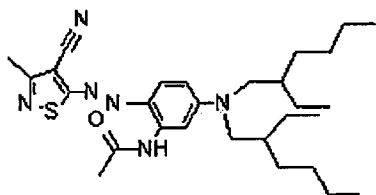
[0347] \*赤色化合物 A

H-1 (0.50g、3.3mmol)、氷酢酸 (3ml)、プロピオン酸 (0.7ml)、硫酸 (2.7ml)、脱塩水 (0.3ml) の混合物を氷浴で冷却し、系内 1℃ で 44wt% ニトロシル硫酸 (1.0g、3.6mmol) を滴下した後、系内 0±5℃ を保ち 1 時間攪拌してジアゾ液を得た。別容器に C-1 (0.81g、3.1mmol)、テトラヒドロフラン (40ml)、スルファミン酸 (0.06g、0.6mmol)、酢酸ナトリウム (5.7g) を取り、氷冷下でジアゾ液を系内 0±5℃ を保ちながら滴下した。途中氷とテトラヒドロフラン (40ml) を追加した。滴下終了後、酢酸ナトリウム水溶液を添加して pH 4 に調整した。トルエンで抽出後、減圧濃縮し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、生じた固体をメタノール/水 (1/1 (容積比)) で洗浄して、赤色化合物 A (0.45g、収率 32%) を合成した。

[0348] [化57]



[0349] [化58]

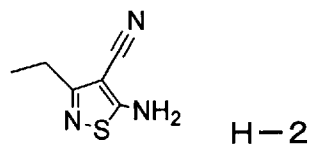


赤色化合物A

[0350] \* 赤色化合物B

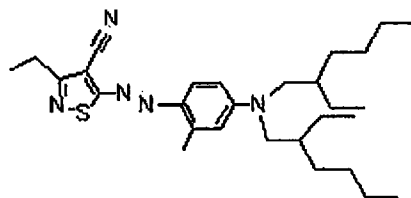
H-1の代わりにH-2を、C-1の代わりにC-5を用いた以外は赤色化合物Aと同様の操作で赤色化合物Bを合成した。

[0351] [化59]



H-2

[0352] [化60]



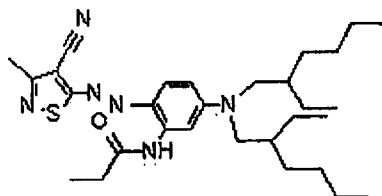
赤色化合物B

[0353] \* 赤色化合物C

C-1の代わりにC-10を用いた以外は赤色化合物Aと同様の操作で赤色化合物Cを合成した。

[0354]

[化61]

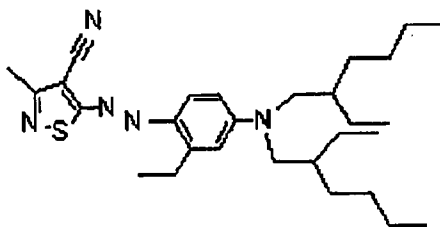


赤色化合物 C

[0355] \* 赤色化合物 D

C-1の代わりにC-2を用いた以外は赤色化合物Aと同様の操作で赤色化合物Dを合成した。

[0356] [化62]



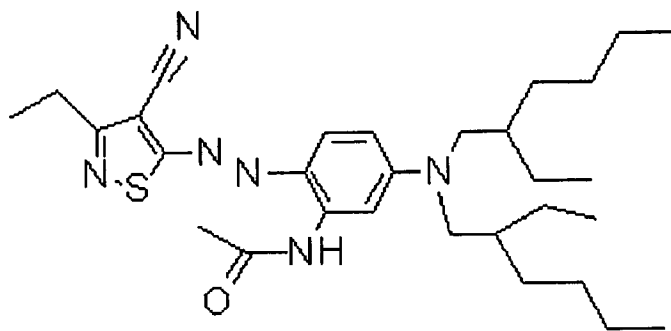
赤色化合物D

[0357] \* 赤色化合物 E

H-1の代わりにH-2を用いた以外は赤色化合物Aと同様の操作で赤色化合物Eを合成した。

[0358]

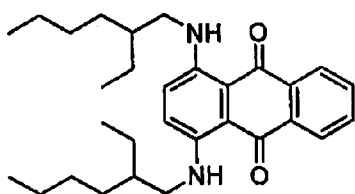
[化63]



赤色化合物 E

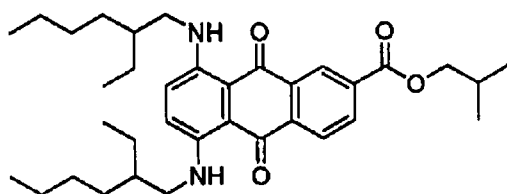
[0359] ＊青色化合物 A（特開平 1 1－1 2 4 5 1 0 号公報に記載の化合物）

[0360] [化64]



[0361] ＊青色化合物 B（特開 2 0 0 0－3 1 3 1 7 4 号公報に記載の化合物）

[0362] [化65]



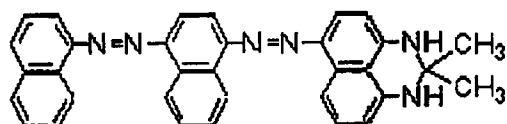
[0363] [比較例 3]

n-デカン（比誘電率2.0、水に対する溶解度1mg/L以下）に市販の油溶性黒色染料であるSudan Black B（東京化成工業社製）を溶解残存分が生じるまで添加し、30℃で30分間超音波処理をした。5℃で24時間放置後、超小型遠心機を用い、0.1ミクロンのフィルターで遠心濾過した（遠心力5200×g）。得られたn-デカン飽和溶液を適当な濃度に希釈し、あらかじめ測定した吸光係数との関係から化合物の溶解度を計算したところ、0.13質量%となった。

Sudan Black Bのデカン飽和溶液を調製し、比較例3インクとした。

[0364] [化66]

Sudan Black B



[0365]

[表9]

|         | n-デカン<br>(g) | アイソパー<br>M<br>(g) | アイソパー<br>L<br>(g) | n-デカン/<br>アイソパー<br>混合液<br>(混合比1/1)<br>(g) | アイソパー/レ<br>カリン<br>混合液<br>(混合比9/1)<br>(g) | CB/アイソパー<br>分散液<br>(g) | 化合物3<br>(g) | 化合物4<br>(g) | 化合物12<br>(g) | 黄色<br>化合物<br>A<br>(g) | 赤色<br>化合物<br>A<br>(g) | 赤色<br>化合物<br>B<br>(g) | 赤色<br>化合物<br>C<br>(g) | 赤色<br>化合物<br>D<br>(g) | 赤色<br>化合物<br>E<br>(g) | 黄色<br>化合物<br>A<br>(g) | 黄色<br>化合物<br>B<br>(g) | Sudan<br>Black B<br>(mg) |
|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 黒色インク1  | 10.000       | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 1.700       | -           | -            | 1.100                 | 0.940                 | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク2  | 0.780        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.083       | -           | -            | 0.056                 | 0.080                 | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク3  | 0.730        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.083       | -           | -            | 0.053                 | 0.080                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.050                 | -                     | -                        |
| 黒色インク4  | 0.710        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.083       | -           | -            | 0.080                 | 0.080                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.050                 | -                     | -                        |
| 黒色インク5  | 0.570        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.083       | -           | -            | 0.110                 | 0.080                 | 0.019                 | -                     | -                     | -                     | 0.033                 | 0.100                 | -                        |
| 黒色インク6  | 0.650        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.100       | -           | -            | 0.110                 | -                     | -                     | 0.085                 | -                     | -                     | 0.050                 | -                     | -                        |
| 黒色インク7  | 0.840        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.100       | -           | -            | 0.110                 | -                     | -                     | 0.070                 | 0.030                 | -                     | 0.050                 | -                     | -                        |
| 黒色インク8  | -            | 0.840             | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.100       | -           | -            | 0.110                 | -                     | -                     | 0.095                 | -                     | -                     | 0.050                 | -                     | -                        |
| 黒色インク9  | -            | 0.640             | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.100       | -           | -            | 0.110                 | -                     | -                     | 0.070                 | 0.030                 | -                     | 0.050                 | -                     | -                        |
| 黒色インク10 | 0.566        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.098       | -           | 0.016        | 0.082                 | -                     | -                     | 0.012                 | 0.046                 | -                     | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク11 | 0.563        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.098       | -           | 0.016        | 0.082                 | -                     | -                     | 0.012                 | 0.048                 | -                     | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク12 | 0.814        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.083       | -           | -            | 0.056                 | -                     | -                     | -                     | 0.047                 | -                     | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク13 | 0.702        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.100       | -           | -            | 0.078                 | -                     | -                     | 0.024                 | 0.055                 | -                     | 0.040                 | -                     | -                        |
| 黒色インク14 | 0.770        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.025       | -           | -            | 0.047                 | -                     | 0.024                 | 0.025                 | -                     | -                     | 0.025                 | 0.084                 | -                        |
| 黒色インク15 | 0.720        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.050       | -           | -            | 0.078                 | -                     | 0.025                 | 0.030                 | -                     | -                     | -                     | 0.101                 | -                        |
| 黒色インク16 | 0.860        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.123       | -           | -            | 0.078                 | -                     | -                     | 0.024                 | 0.056                 | -                     | 0.040                 | -                     | -                        |
| 黒色インク17 | 0.885        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.123       | -           | -            | 0.078                 | -                     | -                     | 0.024                 | 0.050                 | -                     | 0.040                 | -                     | -                        |
| 黒色インク18 | -            | -                 | 0.415             | -                                         | -                                        | -                      | 0.066       | -           | -            | 0.045                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.038                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク19 | -            | -                 | -                 | 0.711                                     | -                                        | -                      | 0.040       | -           | -            | 0.027                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.023                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク20 | 0.754        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | -           | 0.125       | -            | 0.063                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.069                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク21 | -            | -                 | -                 | -                                         | 0.814                                    | -                      | 0.083       | -           | -            | 0.056                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.047                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク22 | 0.495        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.250       | -           | -            | 0.130                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.125                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク23 | 0.480        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.100       | 0.165       | -            | 0.130                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.125                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク24 | -            | -                 | -                 | -                                         | -                                        | 1.000                  | 0.070       | 0.110       | -            | 0.053                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.076                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク25 | 0.758        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | -           | 0.120       | -            | 0.062                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.080                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク26 | 0.833        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | -           | 0.083       | -            | 0.043                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.041                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク27 | 0.682        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | -           | 0.158       | -            | 0.082                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.079                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク28 | -            | -                 | -                 | -                                         | -                                        | 0.937                  | 0.069       | -           | -            | 0.007                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.028                 | -                     | -                     | -                        |
| 黒色インク29 | 0.801        | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | 0.077       | 0.127       | -            | 0.101                 | -                     | -                     | -                     | -                     | 0.096                 | -                     | -                     | -                        |
| 比較例3インク | -            | -                 | -                 | -                                         | -                                        | -                      | -           | -           | -            | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | 13.000                   |

## [0366] &lt;色相評価&gt;

黒色インク1～20および比較例3インクは測定光路長0.01mmのセル、黒インク21および25～28は測定光路長0.004mmのセル、黒インク22～24および29は測定光路長0.002mmのセルを用いてス

ペクトルを測定し、日立分光光度計U-4100付属の色彩計算プログラムを用いてD65光源、視野角2度の条件で測色を行うことにより、色相を定量的に評価した。

[0367] 黒色インク1～29および比較例3インクの色相評価結果を表10に示す。

[0368] [表10]

| 黒インク    | 測定光路長<br>(mm) | 色相評価結果 |       |       |      |
|---------|---------------|--------|-------|-------|------|
|         |               | L*     | a*    | b*    | C*   |
| 黒インク1   | 0.01          | 8.89   | 2.32  | 4.24  | 4.83 |
| 黒インク2   | 0.01          | 3.85   | 9.51  | 0.75  | 9.54 |
| 黒インク3   | 0.01          | 1.01   | 3.08  | -2.85 | 4.20 |
| 黒インク4   | 0.01          | 1.18   | 2.17  | 0.68  | 2.27 |
| 黒インク5   | 0.01          | 0.26   | 0.33  | 0.20  | 0.39 |
| 黒インク6   | 0.01          | 0.40   | 0.74  | 0.42  | 0.85 |
| 黒インク7   | 0.01          | 0.43   | 0.81  | 0.48  | 0.94 |
| 黒インク8   | 0.01          | 0.29   | 0.59  | 0.28  | 0.65 |
| 黒インク9   | 0.01          | 0.32   | 0.60  | 0.29  | 0.67 |
| 黒インク10  | 0.01          | 0.04   | 0.01  | -0.02 | 0.02 |
| 黒インク11  | 0.01          | 0.81   | 0.02  | -0.02 | 0.03 |
| 黒インク12  | 0.01          | 2.12   | 0.76  | 1.41  | 1.61 |
| 黒インク13  | 0.01          | 0.05   | 0.02  | -0.01 | 0.02 |
| 黒インク14  | 0.01          | 0.18   | 0.38  | 0.09  | 0.39 |
| 黒インク15  | 0.01          | 0.10   | 0.08  | 0.03  | 0.08 |
| 黒インク16  | 0.01          | 0.05   | 0.01  | -0.02 | 0.02 |
| 黒インク17  | 0.01          | 0.04   | 0.01  | -0.02 | 0.02 |
| 黒インク18  | 0.01          | 0.06   | 0.01  | -0.01 | 0.02 |
| 黒インク19  | 0.01          | 1.30   | 0.44  | 0.75  | 0.87 |
| 黒インク20  | 0.01          | 0.04   | 0.04  | -0.01 | 0.04 |
| 黒インク21  | 0.004         | 12.69  | 2.41  | 3.30  | 4.08 |
| 黒インク22  | 0.002         | 4.98   | 1.22  | -0.63 | 1.37 |
| 黒インク23  | 0.002         | 1.88   | 2.50  | -5.07 | 5.65 |
| 黒インク24  | 0.002         | 9.23   | 0.52  | -8.23 | 8.25 |
| 黒インク25  | 0.004         | 1.10   | 0.46  | -0.44 | 0.64 |
| 黒インク26  | 0.004         | 13.90  | 2.50  | -5.07 | 5.65 |
| 黒インク27  | 0.004         | 1.00   | 0.42  | -0.38 | 0.56 |
| 黒インク28  | 0.004         | 0.84   | 0.17  | -0.90 | 0.91 |
| 黒インク29  | 0.002         | 10.88  | -0.61 | -2.76 | 2.82 |
| 比較例3インク | 0.01          | 91.80  | 1.51  | -1.63 | 2.22 |

[0369] 表10より、黒色インク1～29は、比較例3インクと比較してL\*の値が0に近く、かつC\*が10以下であり、黒色の色相に優れた良好な黒色インク

であることがわかる。

[0370] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は2011年5月20日出願の日本特許出願（特願2011-113759）、2011年10月3日出願の日本特許出願（特願2011-219414）、2012年1月13日出願の日本特許出願（特願2012-005119）、及び2012年4月5日出願の日本特許出願（特願2012-086605）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

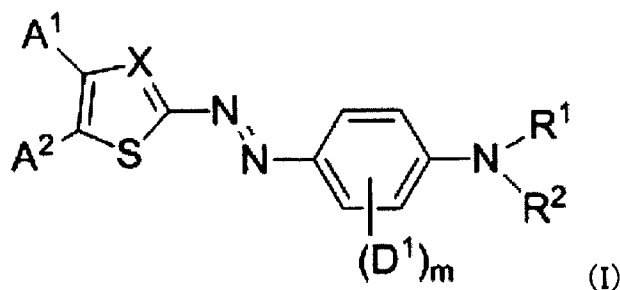
### 産業上の利用可能性

[0371] 本発明のインクおよびアゾ系化合物は、ディスプレイ及び光シャッター用に好適に用いることができ、特に例えば、電子ペーパーなどのエレクトロウエッチングディスプレイ、電気泳動法式ディスプレイとして特に好適に用いることができる。

## 請求の範囲

[請求項1] 測定周波数 1 k H z における 2 2 ° C での比誘電率が 3 以下であり、かつ 2 5 ° C における水に対する溶解度が 2 0 m g / L 以下である溶媒と、アゾ系化合物とを含むインクであって、前記アゾ系化合物が、下記一般式 ( I ) で表されるインク。

[化1]



[一般式 ( I ) において、

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $D^1$ 、 $A^1$  及び  $A^2$  はそれぞれ独立に、任意の置換基を表し、

$m$  は 1 ～ 4 の整数を表し、 $m$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^1$  は同一であっても異なってもよく、

$X$  は窒素原子、又は置換基を有していても良いメチン基を表す。]

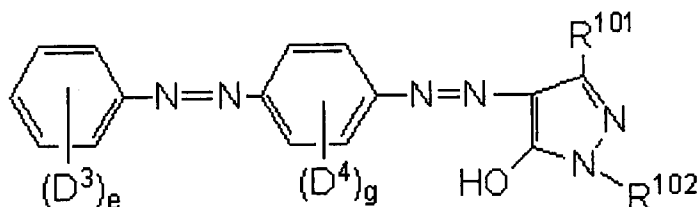
[請求項2] 前記溶媒が、炭化水素系溶媒、シリコンオイル及びフルオロカーボン系溶媒からなる群より選ばれた少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載のインク。

[請求項3] 前記アゾ系化合物の  $n$  -デカン溶液の吸収極大波長におけるモル吸光係数  $\varepsilon$  ( $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$ ) と、5 ° C における前記アゾ系化合物の  $n$  -デカンに対する飽和濃度  $C$  ( $mol \cdot L^{-1}$ ) との積  $\varepsilon C$  が、1 0 0 0  $cm^{-1}$  以上である、請求項 1 又は 2 に記載のインク。

[請求項4] さらにヘテロ環化合物、シアノビニル化合物及びアントラキノン化合物からなる群より選ばれた少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のインク。

[請求項5] 前記ヘテロ環化合物が下記一般式 (III) ~ (V) からなる群より選ばれた少なくとも1つである、請求項4に記載のインク。

[化2]



(III)

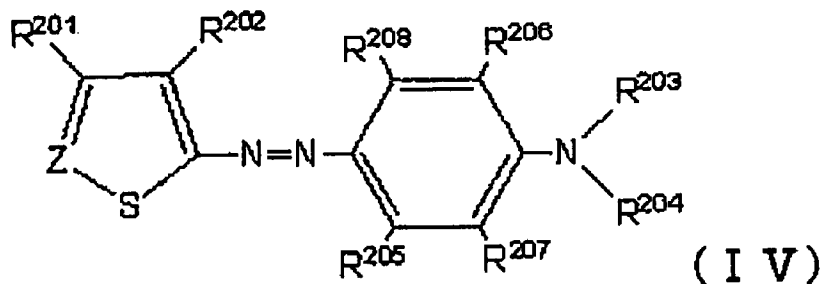
[一般式 (III) 中、

$R^{101}$ 、 $R^{102}$ 、 $D^3$  及び  $D^4$  は、それぞれ独立に、任意の置換基を表し、

$e$  は 1 ~ 5 の整数を表し、 $e$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^3$  は同一であっても異なってもよく、

$g$  は 1 ~ 4 の整数を表し、 $g$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^4$  は同一であっても異なってもよい。]

[化3]



(IV)

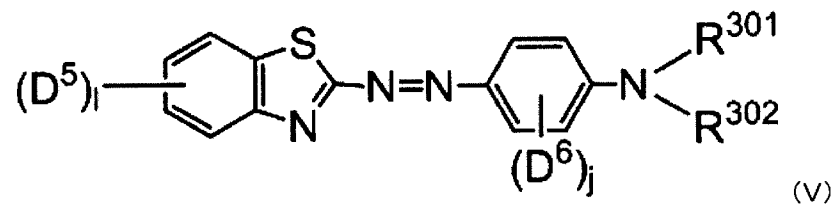
[一般式 (IV) 中、

$R^{201}$ 、 $R^{202}$ 、 $R^{203}$ 、 $R^{204}$ 、 $R^{205}$ 、 $R^{206}$ 、 $R^{207}$  及び  $R^{208}$

は、それぞれ独立に、任意の置換基を表し、

Zは窒素原子又は置換基を有していても良いメチン基を表す。]

[化4]



[一般式 (V) 中、

R<sup>301</sup>、R<sup>302</sup>、D<sup>5</sup>及びD<sup>6</sup>はそれぞれ独立に、任意の置換基を表し、

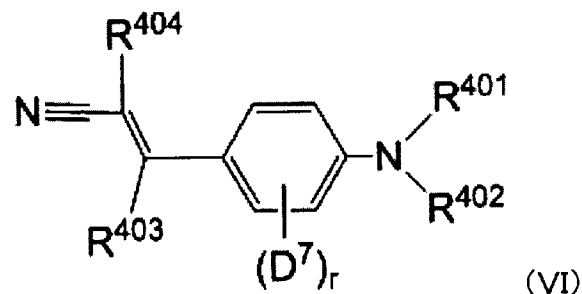
lは1～4の整数を表し、lが2以上の場合は、1分子中に2以上存在するD<sup>5</sup>は同一でも異なっても良く、

jは1～4の整数を表し、jが2以上の場合は、1分子中に2以上存在するD<sup>6</sup>は同一でも異なっても良い。]

[請求項6]

前記シアノビニル化合物が下記一般式 (V I) で表される、請求項4又は5に記載のインク。

[化5]



[一般式 (V I) において、

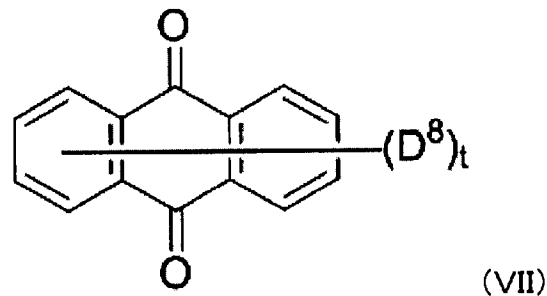
R<sup>401</sup>、R<sup>402</sup>、R<sup>403</sup>、R<sup>404</sup>及びD<sup>7</sup>は、それぞれ独立に、任意の置換基を表し、

rは1～4の整数を表し、rが2以上の場合は、1分子中に2以上存

在する $D^7$ は同一であっても異なってもよい。]

[請求項7] 前記アントラキノン化合物が下記一般式(VII)で表される、請求項4～6のいずれか1項に記載のインク。

[化6]



[一般式(VII)中、

$D^8$ は任意の置換基を表し、 $t$ は1～8の整数を表し、 $t$ が2以上の場合、1分子中に2以上存在する $D^8$ は同一であっても異なってもよい。]

[請求項8] ディスプレイ用又は光シャッター用である請求項1～7のいずれか1項に記載のインク。

[請求項9] 請求項1～7のいずれか1項に記載のインクを含む表示部位を有し、前記表示部位への電圧印加の制御により画像が表示されるディスプレイ。

[請求項10] 前記表示部位が、さらに電気泳動粒子又は水性媒体を含む請求項9に記載のディスプレイ。

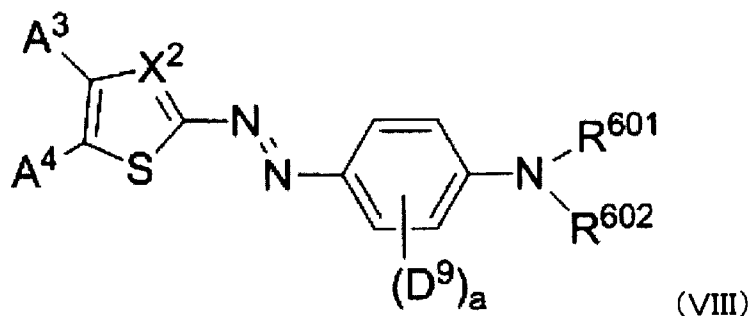
[請求項11] 前記電圧印加による着色状態の変化により画像が表示される請求項9又は10に記載のディスプレイ。

[請求項12] エレクトロウェットティング方式又は電気泳動方式により画像が表示される請求項9～11のいずれか1項に記載のディスプレイ。

[請求項13] 請求項9～12のいずれか1項に記載のディスプレイを有する電子ペーパー。

[請求項14] 下記一般式(VIII)で表されるアゾ系化合物。

[化7]



[一般式 (VIII) 中、

$R^{601}$  および  $R^{602}$  はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 7 ～ 20 の分岐アルキル基を表し、

$D^9$  は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルコキシ基、 $-NHCO R^{603}$  基又は  $-NH SO_2 R^{608}$  基を表し、

$R^{603}$  及び  $R^{608}$  は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ～ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ～ 20 のヘテロアリール基を表し、

$a$  は 1 ～ 4 の整数を表し、 $a$  が 2 以上の場合、1 分子中に 2 以上存在する  $D^9$  は同一であっても異なってもよく、

$A^3$  はハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ～ 20 のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 2 ～ 20 のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルコキシ基又は  $-COOR^{604}$  基を表し、

$R^{604}$  は置換基を有していても良い炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が 6 ～ 20 のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が 2 ～ 20 のヘテロアリール基を表し、

A<sup>4</sup>はハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルケニル基、置換基を有していても良い炭素数2～20のアルキルカルボニル基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のアルコキシカルボニル基、ホルミル基、R<sup>605</sup>OOC(NC)C=CH-基、又はNC(NC)C=CH-基を表し、

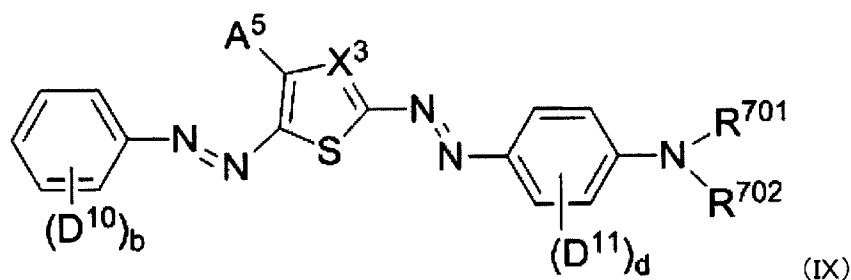
R<sup>605</sup>は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

X<sup>2</sup>は窒素原子、又は置換基としてハロゲン原子、シアノ基若しくは-COOR<sup>607</sup>基を有していても良いメチン基を表し、

R<sup>607</sup>は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表す。  
。]

[請求項15] 下記一般式(IX)で表されるアゾ系化合物。

[化8]



[一般式(IX)中、

R<sup>701</sup>およびR<sup>702</sup>はそれぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が5～20の分岐アルキル基を表し

D<sup>11</sup>は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～

20のアルコキシ基、 $-\text{NHCO}\text{R}^{703}$ 基又は $-\text{NH}\text{SO}_2\text{R}^{708}$ 基を表し

$\text{R}^{703}$ 及び $\text{R}^{708}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

dは1～4の整数を表し、dが2以上の場合、1分子中に2以上存在する $\text{D}^{11}$ は同一であっても異なってもよく、

$\text{A}^5$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基、置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基又は $-\text{COO}\text{R}^{704}$ 基を表し、

$\text{R}^{704}$ は置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$\text{D}^{10}$ は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルコキシ基、 $-\text{COO}\text{R}^{706}$ 基、 $-\text{CO}\text{R}^{709}$ 基又は $-\text{OCO}\text{R}^{710}$ 基を表し、

bは1～5の整数を表し、bが2以上の場合、1分子中に2以上存在する $\text{D}^{10}$ は同一であっても異なってもよく、

$\text{R}^{706}$ 、 $\text{R}^{709}$ 及び $\text{R}^{710}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表し、

$\text{X}^3$ は窒素原子、又は置換基として、ハロゲン原子、シアノ基若しくは $-\text{COO}\text{R}^{707}$ 基を有していても良いメチン基を表し、

$R^{707}$ は、置換基を有していても良い炭素数が1～20のアルキル基、置換基を有していても良い炭素数が6～20のアリール基又は置換基を有していても良い炭素数が2～20のヘテロアリール基を表す。  
。]

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062702

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D11/00(2006.01)i, C07D333/38(2006.01)i, C09B31/043(2006.01)i,  
C09B67/20(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i, C09B67/44(2006.01)i, G09F13/20  
(2006.01)i, C09B29/09(2006.01)n, C09B31/147(2006.01)n

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)

C09D11/00, C07D333/38, C09B31/043, C09B67/20, C09B67/22, C09B67/44,  
G09F13/20, C09B29/09, C09B31/147

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 60-239291 A (Mitsubishi Chemical Industries Ltd.),<br>28 November 1985 (28.11.1985),<br>page 2, lower right column, line 15 to page 3,<br>upper left column, line 8; table 1<br>(Family: none)                    | 1-3<br>1-13<br>14, 15 |
| X<br>Y<br>A | JP 62-055194 A (Imperial Chemical Industries PLC.),<br>10 March 1987 (10.03.1987),<br>page 7, upper right column, line 9 to lower<br>left column, line 1; table 1<br>& US 4764178 A & GB 8521327 A<br>& EP 216483 A1 | 1-3<br>1-13<br>14, 15 |

☒ 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  
05 July, 2012 (05.07.12)

Date of mailing of the international search report  
17 July, 2012 (17.07.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/062702

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 09-109566 A (Eastman Kodak Co.),<br>28 April 1997 (28.04.1997),<br>paragraph [0017]<br>& US 5683956 A & EP 760292 A2                                                         | 1-13<br>14,15         |
| Y<br>A    | JP 08-267939 A (Eastman Kodak Co.),<br>15 October 1996 (15.10.1996),<br>paragraph [0009]<br>& US 5510314 A & EP 733485 A2                                                       | 1-13<br>14,15         |
| Y<br>A    | JP 05-112080 A (Sony Corp.),<br>07 May 1993 (07.05.1993),<br>paragraphs [0026], [0049]<br>(Family: none)                                                                        | 1-13<br>14,15         |
| Y<br>A    | JP 2009-138189 A (Mitsubishi Chemical Corp.),<br>25 June 2009 (25.06.2009),<br>claims; paragraphs [0049], [0050], [0053],<br>[0055]<br>& US 2010/0292450 A1 & WO 2009/063880 A1 | 1-13<br>14,15         |
| Y<br>A    | JP 61-041596 A (Matsushita Electric Industrial<br>Co., Ltd.),<br>27 February 1986 (27.02.1986),<br>claims<br>(Family: none)                                                     | 1-13<br>14,15         |
| Y<br>A    | JP 2000-313174 A (Mitsubishi Chemical Corp.),<br>14 November 2000 (14.11.2000),<br>claim 1<br>(Family: none)                                                                    | 1-13<br>14,15         |
| X<br>A    | JP 2007-515509 A (DyStar Textilfarben GmbH<br>& Co. Deutschland KG.),<br>14 June 2007 (14.06.2007),<br>claims<br>& WO 2005/054375 A1 & KR 10-2006-0103498 A<br>& CN 1886468 A   | 14<br>1-13,15         |
| X<br>A    | JP 09-176532 A (Mitsubishi Chemical Corp.),<br>08 July 1997 (08.07.1997),<br>claims<br>(Family: none)                                                                           | 15<br>1-14            |
| X<br>A    | JP 10-119441 A (Mitsubishi Chemical Corp.),<br>12 May 1998 (12.05.1998),<br>claims<br>(Family: none)                                                                            | 15<br>1-14            |
| X<br>A    | JP 09-508939 A (Zeneca Ltd.),<br>09 September 1997 (09.09.1997),<br>claims<br>& US 5782934 A & GB 9403133 A<br>& WO 1995/022649 A1                                              | 15<br>1-14            |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/062702

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2008/142086 A1 (Liquavista B.V.),<br>27 November 2008 (27.11.2008),<br>claims<br>& US 2010/0220380 A1 & EP 2162780 A<br>& TW 200907410 A | 1-15                  |
| A         | JP 09-109561 A (BASF AG.),<br>28 April 1997 (28.04.1997),<br>paragraph [0111]<br>& EP 761464 A1 & DE 19533024 A1                            | 1-15                  |
| A         | JP 2007-099823 A (Fujifilm Corp.),<br>19 April 2007 (19.04.2007),<br>claims<br>(Family: none)                                               | 1-15                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09D11/00 (2006.01)i, C07D333/38 (2006.01)i, C09B31/043 (2006.01)i, C09B67/20 (2006.01)i, C09B67/22 (2006.01)i, C09B67/44 (2006.01)i, G09F13/20 (2006.01)i, C09B29/09 (2006.01)n, C09B31/147 (2006.01)n

## 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 (I P C))

Int.Cl. C09D11/00, C07D333/38, C09B31/043, C09B67/20, C09B67/22, C09B67/44, G09F13/20, C09B29/09, C09B31/147

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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)

CA/REGISTRY (STN)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 60-239291 A (三菱化成工業株式会社) 1985. 11. 28,<br>第 2 頁右下欄第 1 5 行 - 第 3 頁左上欄第 8 行, 第 1 表<br>(ファミリーなし)                                               | 1-3<br>1-13<br>14, 15 |
| X<br>Y<br>A     | JP 62-055194 A (インペリアル・ケミカル・インダストリーズ・ピーエルシー)<br>1987. 03. 10,<br>第 7 頁右上欄第 9 行 - 左下欄第 1 行, 表 1<br>& US 4764178 A & GB 8521327 A & EP 216483 A1 | 1-3<br>1-13<br>14, 15 |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「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

0 5 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

福山 則明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 0

4 Z

4 8 7 0

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                               |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y<br>A                | JP 09-109566 A (イーストマン コダック カンパニー) 1997.04.28,<br>【0017】<br>& US 5683956 A & EP 760292 A2                                                                                                     | 1-13<br>14, 15 |
| Y<br>A                | JP 08-267939 A (イーストマン コダック カンパニー) 1996.10.15,<br>【0009】<br>& US 5510314 A & EP 733485 A2                                                                                                     | 1-13<br>14, 15 |
| Y<br>A                | JP 05-112080 A (ソニー株式会社) 1993.05.07,<br>【0026】, 【0049】<br>(ファミリーなし)                                                                                                                           | 1-13<br>14, 15 |
| Y<br>A                | JP 2009-138189 A (三菱化学株式会社) 2009.06.25,<br>【特許請求の範囲】, 【0049】, 【0050】, 【0053】, 【0055】<br>& US 2010/0292450 A1 & WO 2009/063880 A1                                                              | 1-13<br>14, 15 |
| Y<br>A                | JP 61-041596 A (松下電器産業株式会社) 1986.02.27,<br>特許請求の範囲<br>(ファミリーなし)                                                                                                                               | 1-13<br>14, 15 |
| Y<br>A                | JP 2000-313174 A (三菱化学株式会社) 2000.11.14,<br>【請求項1】<br>(ファミリーなし)                                                                                                                                | 1-13<br>14, 15 |
| X<br>A                | JP 2007-515509 A (ダイスター・テクスティルファルベン・ゲゼルシャフト・ミ<br>ト・ベシュレンクテル・ハフツング・ウント・コンパニー・ドイッチェラント・<br>コマンデイトゲゼルシャフト) 2007.06.14,<br>【特許請求の範囲】<br>& WO 2005/054375 A1 & KR 10-2006-0103498 A & CN 1886468 A | 14<br>1-13, 15 |
| X<br>A                | JP 09-176532 A (三菱化学株式会社) 1997.07.08,<br>【特許請求の範囲】<br>(ファミリーなし)                                                                                                                               | 15<br>1-14     |
| X<br>A                | JP 10-119441 A (三菱化学株式会社) 1998.05.12,<br>【特許請求の範囲】<br>(ファミリーなし)                                                                                                                               | 15<br>1-14     |
| X<br>A                | JP 09-508939 A (ゼネカ・リミテッド) 1997.09.09,<br>【特許請求の範囲】<br>& US 5782934 A & GB 9403133 A & WO 1995/022649 A1                                                                                      | 15<br>1-14     |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                   |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | WO 2008/142086 A1 (Liquavista B.V.) 2008.11.27,<br>Claims<br>& US 2010/0220380 A1 & EP 2162780 A & TW 200907410 A | 1-15           |
| A                     | JP 09-109561 A (ビーエーエスエフ アクチェンゲゼルシャフト) 1997.04.28,<br>【0 1 1 1】<br>& EP 761464 A1 & DE 19533024 A1                | 1-15           |
| A                     | JP 2007-099823 A (富士フイルム株式会社) 2007.04.19,<br>【特許請求の範囲】<br>(ファミリーなし)                                               | 1-15           |