

(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
2021年3月4日(04.03.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/039651 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01) C09B 67/20 (2006.01)
C09D 11/328 (2014.01) C09B 67/22 (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01) C09B 67/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/031689
- (22) 国際出願日: 2020年8月21日(21.08.2020)
- (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 2019-153292 2019年8月23日(23.08.2019) JP
特願 2020-061656 2020年3月30日(30.03.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 立石 桂一 (TATEISHI Keiichi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 齊藤 貴志 (SAITOU Takashi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). ▲高▼▲崎▼ 勇太 (TAKASAKI Yuta); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 坂井 優介 (SAKAI Yusuke); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人航栄特許事務所 (KOH-EI PATENT FIRM, P.C.); 〒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9階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DYE INK COMPOSITION, CYAN DYE INK, DYE INK FOR INKJET PRINTING, INKJET PRINTING METHOD, AND DYE AQUEOUS SOLUTION

(54) 発明の名称: 染料インク組成物、シアン染料インク、インクジェット記録用染料インク、インクジェット記録方法及び染料水溶液

(57) Abstract: With a dye ink composition that is a phthalocyanine dye having a specified substituent group in the β position, the dye ink composition containing compounds A-D and water, a dye ink for inkjet printing that includes the dye ink composition, an inkjet printing method, and a dye aqueous solution, the present invention provides: a dye ink composition having excellent continuous discharge stability, with which it is possible to form an image having high print density on either dedicated inkjet paper or normal paper, to stably discharge ink even over a long usage period, and to form an image having high print density even if a long period of time has elapsed since preparation; a cyan dye ink that includes the dye ink composition; a dye ink for inkjet printing that includes the dye ink composition; an inkjet printing method using the dye ink for inkjet printing; and a dye aqueous solution that can be used for manufacturing the dye ink composition.

(57) 要約: 本発明は、 β 位に特定の置換基を有するフトロシアニン染料である化合物A~化合物D及び水を含む染料インク組成物、上記染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク、及びインクジェット記録方法、及び染料水溶液により、インクジェット専用紙と普通紙のいずれに対しても高い印画濃度の画像を形成することができ、長時間の使用においても安定してインクを吐出でき、かつ調製後に長期間が経過した後であっても、高い印画濃度の画像を形成することができ、連続吐出安定性に優れる染料インク組成物、上記染料インク組成物を含むシアン染料インク、上記染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク、上記インクジェット記録用染料インクを用いるインクジェット記録方法、及び上記染料インク組成物の製造に用いることができる染料水溶液を提供する。

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

染料インク組成物、シアン染料インク、インクジェット記録用染料インク、インクジェット記録方法及び染料水溶液

技術分野

[0001] 本発明は、染料インク組成物、シアン染料インク、インクジェット記録用染料インク、インクジェット記録方法及び染料水溶液に関する。

背景技術

[0002] 従来より、フタロシアニン染料を含む染料インク組成物が知られている。

例えば、特許文献1には、特定の置換基を有するフタロシアニン染料、特定の液体ビヒクル及びイミダゾールを含むインクジェットインクが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第5560043号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] インクジェット記録方法が適用される被記録材としては、インクを吸収し、色材を定着させる機能を持つインク受容層を有するインクジェット専用紙（「インクジェット用光沢紙」、「写真用紙」などとも呼ばれる。）が一般的に用いられている。

昨今、ランニングコスト（材料費が安価であり、かつメンテナンスフリーである）などの観点から、家庭やオフィスなどにおけるドキュメント用途でもカラートナーを用いる電子写真記録方式からインクジェット方式に切り替えるユーザーが増加しつつある。

このような状況に鑑み、インクジェット専用紙と普通紙のいずれの被記録

材に対しても印画濃度に優れる染料インク組成物が求められている。

[0005] 更に、近年、50 mL以上の容量を有する大容量インクタンクを搭載したインクジェットプリンターが開発されており、大容量インクタンクを搭載したインクジェットプリンターは、インクカートリッジの交換頻度を減らすことができるため印刷コストなどの観点で優れていると言われている。

しかしながら、一方で、大容量インクタンクを搭載したインクジェットプリンターに用いられる染料インク組成物に対しては、従来にないレベルの連続吐出安定性が要求される。また、大容量インクタンクでは、長期間インクが留まることになるため、従来にないレベルの貯蔵安定性が要求される。

[0006] 特許文献1ではこれらの観点での検討がなされておらず、上記した従来になかった新たな課題に対応できていなかった。

[0007] すなわち、本発明の課題は、インクジェット専用紙と普通紙のいずれに対しても高い印画濃度の画像を形成することができ、長時間の使用においても安定してインクを吐出でき（連続吐出安定性に優れ）、かつ調製後に長期間が経過した後であっても、高い印画濃度の画像を形成することができ、連続吐出安定性に優れる染料インク組成物、上記染料インク組成物を含むシアン染料インク、上記染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク、上記インクジェット記録用染料インクを用いるインクジェット記録方法、及び上記染料インク組成物の製造に用いることができる染料水溶液を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、以下の構成により上記目的を達成することができることを見出した。

[0009] [1]

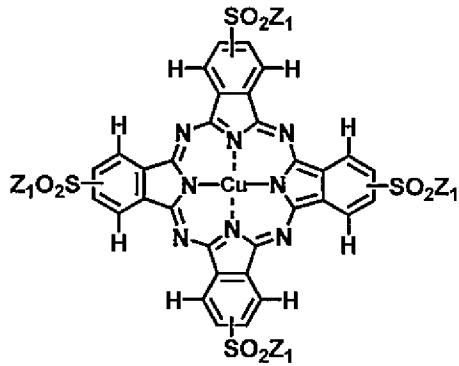
下記一般式(1-1)で表される化合物A、

下記一般式(1-2)で表される化合物B、

下記一般式(1-3-1)で表される化合物C-1及び下記一般式(1-3-2)で表される化合物C-11の少なくとも1種、

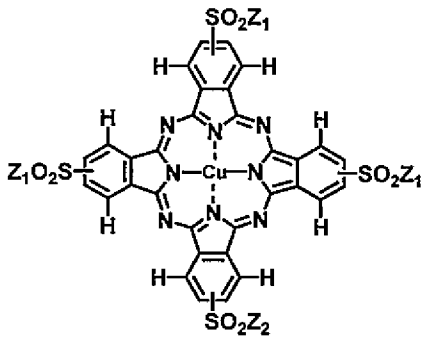
下記一般式（I-4）で表される化合物D、及び
水
を含む染料インク組成物。

[0010] [化1]



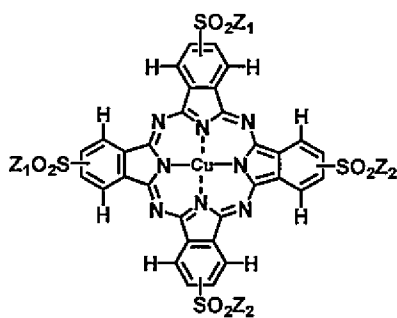
(I-1)

[0011] [化2]

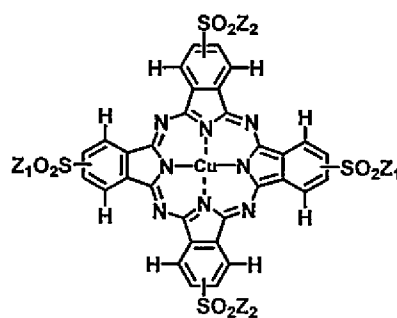


(I-2)

[0012] [化3]



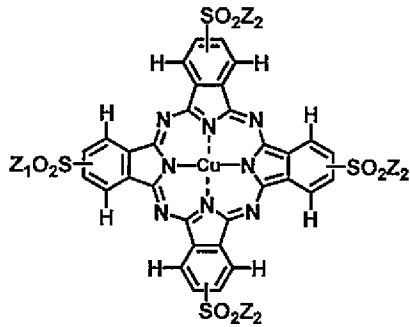
(I-3-1)



(I-3-2)

[0013]

[化4]



(I-4)

[0014] 一般式 (1-1)、一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中、 Z_1 は、少なくとも 1 つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。一般式 (1-1)、一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、及び一般式 (1-3-2) 中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。

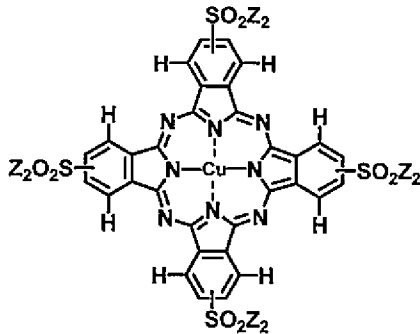
一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[2]

下記一般式 (1-5) で表される化合物 E 含む、[1] に記載の染料インク組成物。

[0015]

[化5]



(I-5)

[0016] 一般式 (I-5) 中、 Z_2 は上記一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) におけるものと同じ意味を表す。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[3]

上記染料インク組成物に含まれる、上記化合物 A の質量を W_1 、上記化合物 B の質量を W_2 、上記化合物 C-I の質量と上記化合物 C-II の質量との和を W_3 、上記化合物 D の質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合、

W_{A1} に対する W_1 の割合が 6.0 ~ 35.0 質量%であり、

W_{A1} に対する W_2 の割合が 20.0 ~ 45.0 質量%であり、

W_{A1} に対する W_3 の割合が 15.0 ~ 45.0 質量%であり、

W_{A1} に対する W_4 の割合が 1.0 ~ 30.0 質量%である、[1] に記載の染料インク組成物。

[4]

上記染料インク組成物に含まれる、上記化合物 A の質量を W_1 、上記化合物 B の質量を W_2 、上記化合物 C-I の質量と上記化合物 C-II の質量との和を W_3 、上記化合物 D の質量を W_4 、上記化合物 E の質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合、

W_{A2} に対する W_1 の割合が 5.0 ~ 35.0 質量%であり、

W_{A2} に対する W_2 の割合が 20.0 ~ 45.0 質量%であり、

W_{A_2} に対する W_3 の割合が15.0～45.0質量%であり、
 W_{A_2} に対する W_4 の割合が1.0～30.0質量%であり、
 W_{A_2} に対する W_5 の割合が0.1～10.0質量%である、[2]に記載の染料インク組成物。

[5]

上記 Z_2 がヒドロキシ基及び三級窒素原子の少なくとも1種を有する、[1]～[4]のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[6]

上記イオン性親水性基が、 $-SO_3M$ 、 $-CO_2M$ 及び $-PO(OM)_2$ の少なくとも1種である、[1]～[5]のいずれか1項に記載の染料インク組成物。ただし、上記Mは水素原子又はカウンターカチオンを表す。

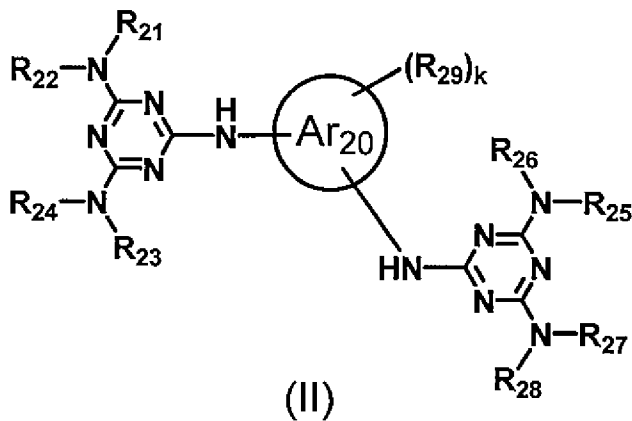
[7]

上記染料インク組成物の全質量に対する上記 W_{A_1} 又は上記 W_{A_2} の割合が、3.0質量%以上5.5質量%以下である、[3]又は[4]に記載の染料インク組成物。

[8]

下記一般式(II)で表される化合物を含む、[1]～[7]のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[0017] [化6]



[0018] 一般式(II)中、 Ar_{20} はベンゼン環又はナフタレン環を表す。 R_{21} ～ R_{28} はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。 R_{21} と R_{22} が結合して環

を形成してもよい。R₂₃とR₂₄が結合して環を形成してもよい。R₂₅とR₂₆が結合して環を形成してもよい。R₂₇とR₂₈が結合して環を形成してもよい。R₂₉は置換基を表す。Ar₂₀がベンゼン環を表す場合、kは0～4の整数を表す。Ar₂₀がナフタレン環を表す場合、kは0～6の整数を表す。R₂₉が複数存在する場合、複数のR₂₉はそれぞれ同じでも異なってもよい。R₂₉が複数存在する場合、複数のR₂₉が結合して環を形成してもよい。ただし、R₂₁～R₂₉のいずれか少なくとも1つは親水性基を有する。

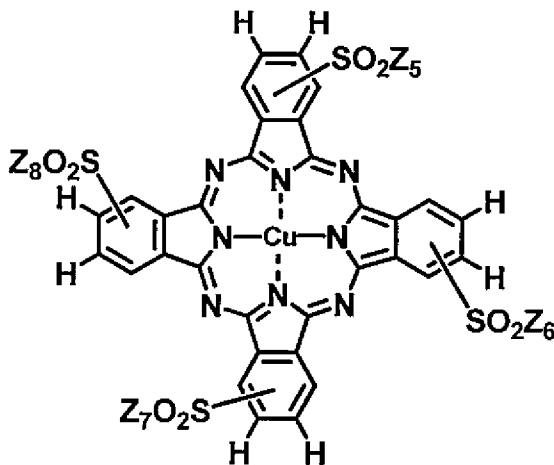
[9]

上記染料インク組成物の全質量に対する上記一般式(11)で表される化合物の含有量が、0.5～3.0質量%である、[8]に記載の染料インク組成物。

[10]

さらに、下記一般式(Cy-1)で表される化合物を含有する、[1]～[9]のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[0019] [化7]



(Cy-1)

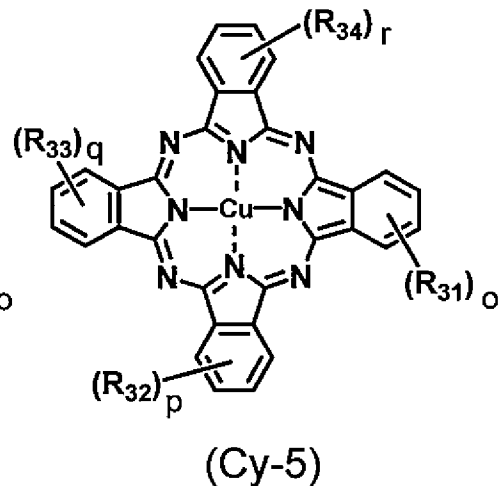
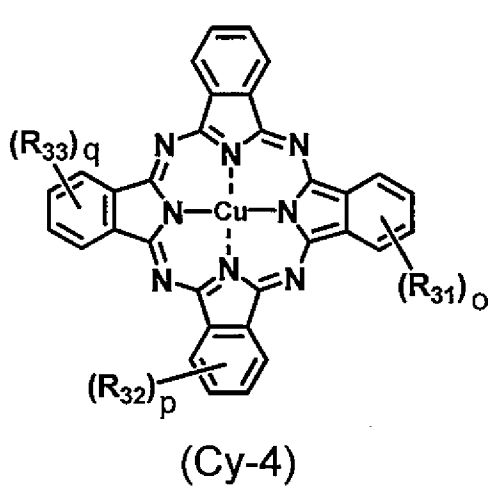
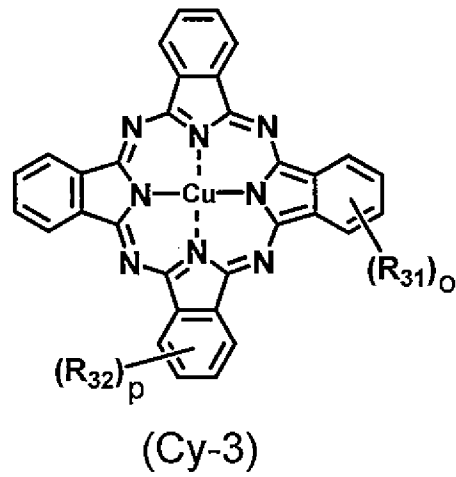
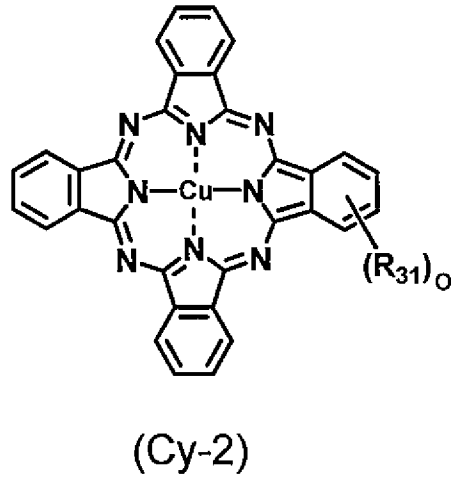
[0020] 一般式(Cy-1)中、Z₅、Z₆、Z₇及びZ₈は各々独立に置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、Z₅、Z₆、Z₇及びZ₈のうち少なくとも1つはイオン性親水性基を含む置換基を有する。

[11]

さらに、下記一般式 (Cy-2) ~ (Cy-5) のいずれかで表される化合物を含有する [1] ~ [10] のいずれか1項に記載の染料インク組成物

。

[0021] [化8]



[0022] 一般式 (Cy-2) ~ (Cy-5) 中、 R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 及び R_{34} は各々独立に、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、スルホ基又はカルボキシ基を表し、複数存在する場合はそれぞれ同じであっても、異なってもよい。o、p、q及びrは、それぞれ独立に1~4の整数を表す。

[12]

さらに、キレート剤を含有する、[1]～[11]のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[13]

さらに、防腐剤を含有する、[1]～[12]のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[14]

[1]～[13]のいずれか1項に記載の染料インク組成物を含むシアン染料インク。

[15]

[1]～[13]のいずれか1項に記載の染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク。

[16]

インクジェット方式の記録ヘッドを用いて[15]に記載のインクジェット記録用染料インクを吐出する工程を有するインクジェット記録方法。

[17]

防腐剤を含む染料水溶液であって、

上記染料水溶液は、

下記一般式(1-1)で表される化合物A、

下記一般式(1-2)で表される化合物B、

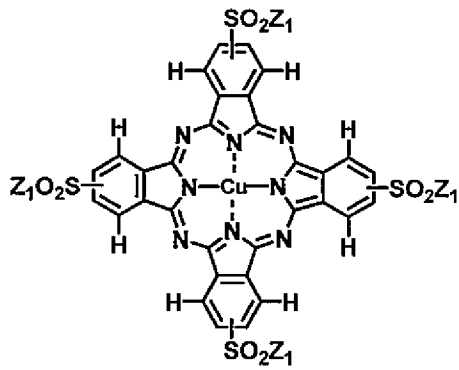
下記一般式(1-3-1)で表される化合物C-1及び下記一般式(1-3-2)で表される化合物C-11の少なくとも1種、及び

下記一般式(1-4)で表される化合物Dを含み、

上記化合物Aの質量を W_1 、上記化合物Bの質量を W_2 、上記化合物C-1の質量と上記化合物C-11の質量との和を W_3 、上記化合物Dの質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合、上記染料水溶液の全質量に対する W_{A1} の割合が、8～15質量%である、染料水溶液。

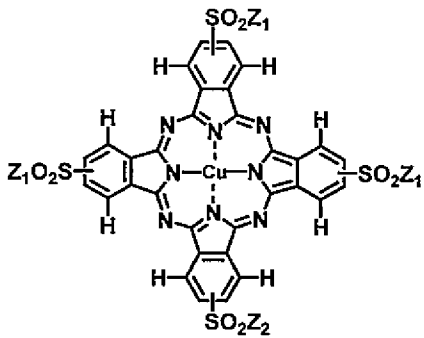
[0023]

[化9]



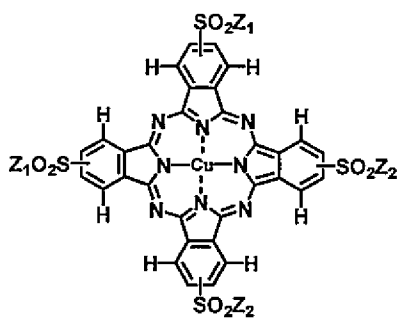
(I-1)

[0024] [化10]

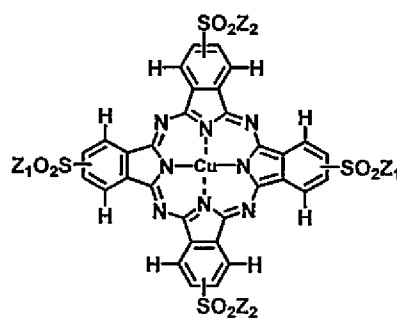


(I-2)

[0025] [化11]



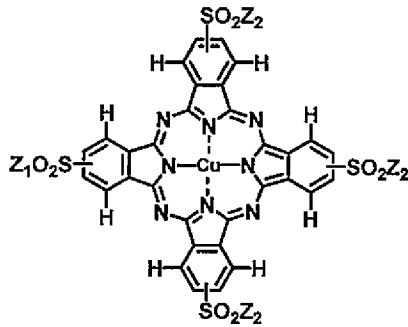
(I-3-1)



(I-3-2)

[0026]

[化12]



(I-4)

[0027] 一般式 (1-1)、一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中、 Z_1 は、少なくとも 1 つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。一般式 (1-1)、一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、及び一般式 (1-3-2) 中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。

一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

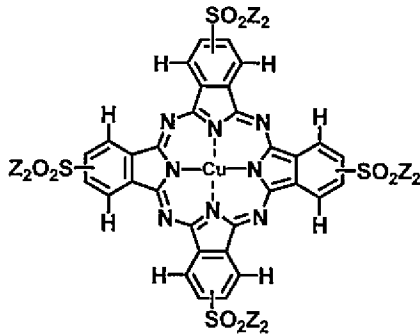
[18]

上記染料水溶液が、下記一般式 (1-5) で表される化合物 E を含み、

上記化合物 E の質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合、上記染料水溶液の全質量に対する W_{A2} の割合が、8~15 質量% である、[17] に記載の染料水溶液。

[0028]

[化13]



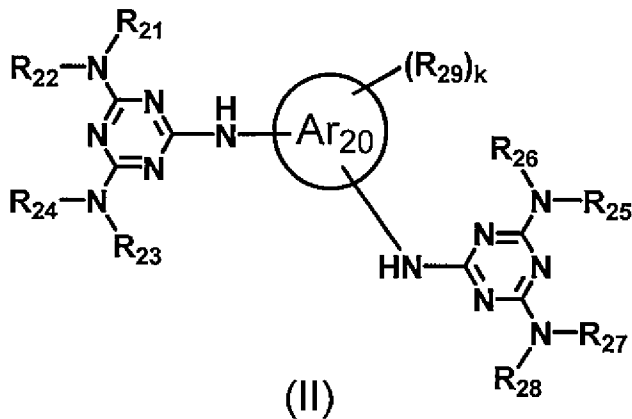
(I-5)

[0029] 一般式 (I-5) 中、 Z_2 は上記一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) におけるものと同じ意味を表す。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[19]

下記一般式 (II) で表される化合物を含む、[17] 又は [18] に記載の染料水溶液。

[0030] [化14]



(II)

[0031] 一般式 (II) 中、 Ar_{20} はベンゼン環又はナフタレン環を表す。 $R_{21} \sim R_{28}$ はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。 R_{21} と R_{22} が結合して環を形成してもよい。 R_{23} と R_{24} が結合して環を形成してもよい。 R_{25} と R_{26} が結合して環を形成してもよい。 R_{27} と R_{28} が結合して環を形成してもよい。 R_{29} は置換基を表す。 Ar_{20} がベンゼン環を表す場合、 k は 0~4 の整数を表す。 Ar_{20} がナフタレン環を表す場合、 k は 0~6 の整数を表す。 R_{29}

が複数存在する場合、複数の R_{29} はそれぞれ同じでも異なってもよい。 R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} が結合して環を形成してもよい。ただし、 $R_{21} \sim R_{29}$ のいずれか少なくとも1つは親水性基を有する。

[20]

さらに、キレート剤を含有する、[17]～[19]のいずれか1項に記載の染料水溶液。

発明の効果

[0032] 本発明によれば、インクジェット専用紙と普通紙のいずれに対しても高い印画濃度の画像を形成することができ、長時間の使用においても安定してインクを吐出でき（連続吐出安定性に優れ）、かつ調製後に長期間が経過した後であっても、高い印画濃度の画像を形成することができ、連続吐出安定性に優れる染料インク組成物、上記染料インク組成物を含むシアン染料インク、上記染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク、上記インクジェット記録用染料インクを用いるインクジェット記録方法、及び上記染料インク組成物の製造に用いることができる染料水溶液を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0033] 以下に、好ましい実施の形態を挙げて、本発明を詳細に説明する。

[0034] <染料インク組成物>

本発明の染料インク組成物は、

下記一般式(1-1)で表される化合物A、

下記一般式(1-2)で表される化合物B、

下記一般式(1-3-1)で表される化合物C-1及び下記一般式(1-3-2)で表される化合物C-11の少なくとも1種、

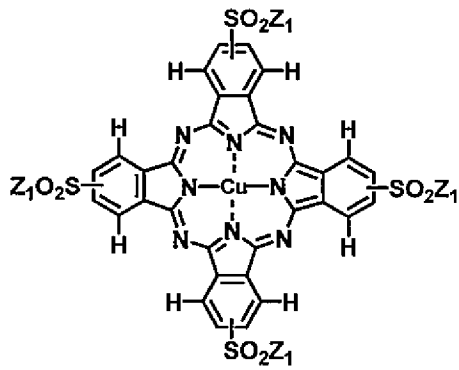
下記一般式(1-4)で表される化合物D、及び

水

を含む染料インク組成物である。

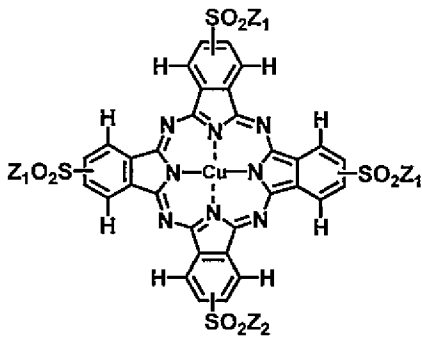
[0035]

[化15]



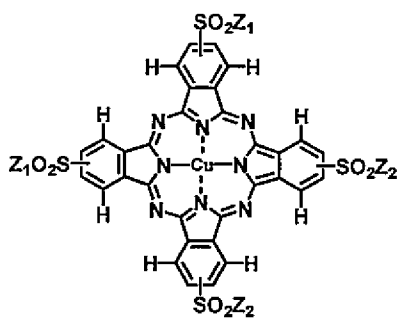
(I-1)

[0036] [化16]

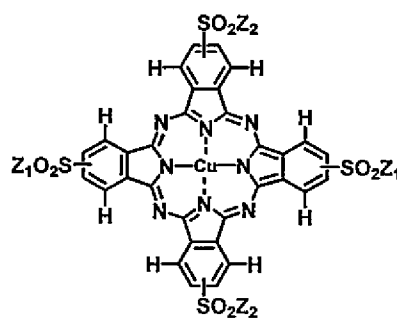


(I-2)

[0037] [化17]



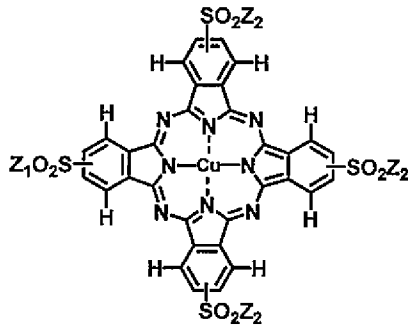
(I-3-1)



(I-3-2)

[0038]

[化18]



(I-4)

[0039] 一般式 (1-1)、一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中、 Z_1 は、少なくとも 1 つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。一般式 (1-1)、一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、及び一般式 (1-3-2) 中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。

一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) 中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[0040] 本発明の染料インク組成物が、インクジェット専用紙と普通紙のいずれに対しても高い印画濃度の画像を形成することができ、連続吐出安定性に優れ、かつ調製後に長期間が経過した後であっても、高い印画濃度の画像を形成することができ、連続吐出安定性に優れる理由については完全には明らかになっていないが、本発明者らは以下のように推定している。

[0041] 従来の水溶性フタロシアニン染料を含む染料インク組成物を用いた場合、インクジェット記録方法により、シアン色相の画像を形成することができるが、形成された直後の画像では、上記フタロシアニン染料は、水系媒体中で比較的安定な染料の会合状態を形成していると考えられる。次に、染料イン

ク組成物の乾燥時に周囲の環境の温度及び湿度に連動して、水溶性フタロシアン染料は、温度と水分をドライビングフォースとして、更に安定な染料の会合状態へ進行すると考えられ、色相の短波長化と同時に色価の低下が起こり、その結果、印画濃度が低くなると推定される。

また、従来の水溶性フタロシアン染料を含む染料インク組成物の場合は、多孔質シリカ又はアルミナに担持されたインク受容層を有するインクジェット専用紙と異なり、普通紙上で画像を形成する際、染料インク組成物はそのまま原紙の厚さ方向に浸透するため、打滴する染料インク組成物の量が同じであれば、インクジェット専用紙上に打滴した場合に比べて、普通紙上に打滴した場合の方が得られる画像の反射濃度は低下してしまうと考えられる。

[0042] 一方、本発明では、着色剤として上記化合物A、化合物B、化合物C-1及び化合物C-11の少なくとも1種、及び化合物Dを用いることで、インクジェット記録方法により形成された直後の画像において、上記化合物A、化合物B、化合物C-1及び化合物C-11の少なくとも1種、及び化合物Dは分子間相互作用の効果により安定化することができる。その結果、高次の会合体を形成することで、フタロシアン系染料の見かけの分子量が大きくなり、普通紙の深さ方向へ浸透しにくく（紙の表面部分に着色剤が局在化しやすくなる）ことで、高印画濃度（反射濃度が高くなる）が可能となったと考えられる。

[0043] また、普通紙上で画像を形成する際、上記化合物A、化合物B、化合物C-1及び化合物C-11の少なくとも1種、及び化合物Dのフタロシアン染料分子間の相互作用が強い染料インク組成物は、例えば、原紙を構成するセルロース繊維とも相互作用することによりそのまま原紙の厚さ方向に浸透し難く、結果として反射濃度が低下しにくくなることが高印画濃度を具現化できた機構のもう一つと考えられる。

[0044] 更に、本発明の染料インク組成物は、高い水溶性を有する化合物Aと強い分子間相互作用を誘導する化合物Dが共存することで、従来よりも高いレベ

ルの連続吐出安定性及び貯蔵安定性（調製後に長期保存した後であっても、高い印画濃度の画像を形成することができ、インクの連続吐出安定性にも優れた性能）を達成できたと考えられる。より詳細には、最も水溶性の高い化合物Aの存在により、水媒体中での化合物A～化合物Dの混合物の相溶性が良好となることにより上記効果が発揮されたと考えられる。

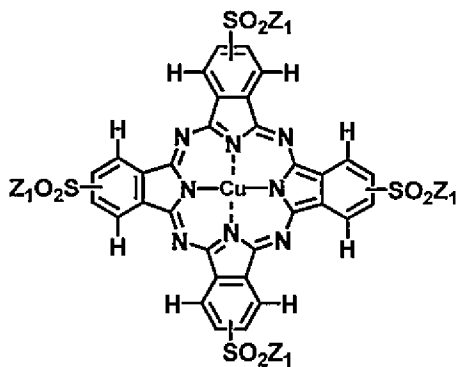
[0045] なお、本発明においては、化合物が塩である場合は、水溶性インク中では塩はイオンに全解離状態で溶解し存在する。酸解離定数（ pK_a ）が高いイオン性親水性基を有する場合は、大半が解離して一部塩の状態でも溶解して存在している場合もある。

[0046] （化合物A）

本発明における化合物Aについて説明する。

化合物Aは下記一般式（I-1）で表される化合物である。

[0047] [化19]



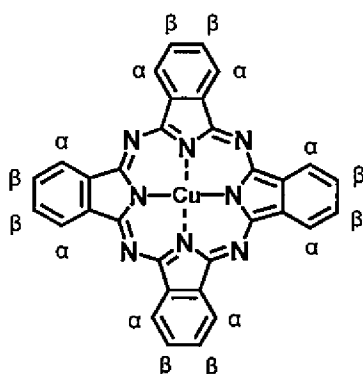
(I-1)

[0048] 一般式（I-1）中、 Z_1 は、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。

[0049] 化合物Aは、フタロシアニン骨格の β 位に置換スルホニル基（ $-SO_2-Z_1$ ）が置換したフタロシアニン染料である。すなわち、一般式（I-1）中、 $-SO_2-Z_1$ は、フタロシアニン骨格の β 位の水素原子と置換するものであり、フタロシアニン骨格の α 位の水素原子には置換しない。一般式（I-1）中の4つの $-SO_2-Z_1$ は全て同じ基であることが好ましい。

[0050] なお、フタロシアニン骨格の α 位及び β 位は下記式（a）に示したとおりである。

[0051] [化20]



(a)

[0052] 一般式（I-1）中、 Z_1 は、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。

[0053] 「少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基」は、「少なくとも1つのイオン性親水性基を置換基として有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基」であってもよいし、「イオン性親水性基以外の基に少なくとも1つのイオン性親水性基が置換してなる基を置換基として有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基」であってもよい。

[0054] Z_1 は、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基又はアリール基を表すことが好ましく、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有するアルキル基を表すことがより好ましい。

[0055] Z_1 が、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有するアルキル基を表す場合、上記アルキル基としては特に限定されないが、炭素数1～8のアルキル基であることが好ましく、炭素数1～6のアルキル基であることがより好ましく、炭素数3～5のアルキル基であることが染料の水溶性と置換基の安定性の点から更に好ましい。上記アルキル基は直鎖状でも分岐状でも環状でもよいが、炭素数3～5の直鎖状であることが、原料の入手性と染料の水溶性の観点から好ましい。上記アルキル基の具体例としては、例えば

、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*-プロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基等が挙げられる。

なお、本明細書において、「アルキル基」は、直鎖状、分岐状、環状のいずれでもよい。すなわち「アルキル基」には、シクロアルキル基、ビスクロアルキル基なども包含される。他の置換基の中のアルキル基（例えば、アルキルオキシ基やアルキルチオ基の中のアルキル基）も同様である。「アルケニル基」及び「アルキニル基」も同様である。

[0056] Z_1 が、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有するアリール基を表す場合、上記アリール基としては特に限定されないが、炭素数6~14のアリール基であることが好ましく、炭素数6~12のアリール基であることがより好ましく、炭素数6~10のアリール基であることが原料の入手性と染料の水溶性の観点から特に好ましい。上記アリール基の具体例としては、例えば、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。

[0057] Z_1 が、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有するヘテロ環基を表す場合、上記ヘテロ環基としては特に限定されないが、炭素数2~12のヘテロ環基であることが好ましく、炭素数2~8のヘテロ環基であることがより好ましく、炭素数2~6のヘテロ環基であることが原料の入手性と染料の水溶性及び置換基の安定性の観点から特に好ましい。上記ヘテロ環基に含まれるヘテロ原子としては特に限定されないが、例えば、硫黄原子、窒素原子、酸素原子等が挙げられる。

[0058] 上記イオン性親水性基は、スルホ基 ($-SO_3M$)、カルボキシ基 ($-CO_2M$)、チオカルボキシ基、スルフィノ基 ($-SO_2M$)、ホスホノ基 ($-PO(OT)(OM)$)、ジヒドロキシホスフィノ基、リン酸基 ($-PO(OM)_2$)、4級アンモニウム基、アシルスルファモイル基 ($-SO_2N^+M+CO_2T$)、スルホニルカルバモイル基 ($-CON^+M+SO_2-T$)、及びスルホニルアミノスルホニル基 ($-SO_2N^+M+SO_2-T$) から選択される基である。上記Mは水素原子又はカウンターカチオンを表す。上記Tは一価の置換基

(例えば、アルキル基又はアリール基)である。

Z₁が含むイオン性親水性基は、染料に水溶性を付与し、染料インク組成物の貯蔵安定性を高めるという観点から、酸性基であることが好ましく、スルホ基(-SO₃M)、カルボキシ基(-CO₂M)、及びリン酸基(-PO(OM)₂)の少なくとも1種であることがより好ましく、スルホ基(-SO₃M)又はカルボキシ基(-CO₂M)であることが更に好ましく、スルホ基(-SO₃M)であることが最も好ましい。

[0059] 上記Mは水素原子又はカウンターカチオンを表す。

Mがカウンターカチオンを表す場合、例えば、アンモニウムイオン(NH₄⁺)、アルカリ金属イオン(例えば、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン等)、有機カチオン(例えば、テトラメチルアンモニウムイオン、テトラメチルグアニジウムイオン、テトラメチルホスホニウムイオン)等が挙げられる。

Mは水素原子、アルカリ金属イオン又はアンモニウムイオンであることが好ましく、アルカリ金属イオン、又はアルカリ金属イオンとアンモニウムイオンの混合イオンであることがより好ましい。

-SO₃MのMは、染料の水溶性付与の観点からリチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、アンモニウムイオン、又はこれらの2~3種混合イオンであることが好ましく、リチウムイオン、ナトリウムイオン、又はナトリウムイオンとアンモニウムイオンの混合イオンであることが更に好ましく、リチウムイオン又はナトリウムイオンであることが特に好ましく、リチウムイオンであることが最も好ましい。

-CO₂MのMは、染料の水溶性付与の観点からリチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、アンモニウムイオン、又はこれらの2~3種混合イオンであることが好ましく、ナトリウムイオン、カリウムイオン、又はナトリウムイオンとアンモニウムイオンの混合イオンであることが更に好ましく、ナトリウムイオン又はカリウムイオンであることが特に好ましく、カリウムイオンであることが最も好ましい。

- [0060] なお、Mは2価のカウンターカチオンであってもよい。Mが2価のカウンターカチオンである場合は、例えば、2つの $-SO_3^-$ のカウンターカチオンを1つのMが兼ねる形態などをとり得る。水溶性の観点から、Mは1価のカウンターカチオンであることが好ましい。
- [0061] Z_1 はイオン性親水性基を1つのみ有していても良いし、2つ以上有していても良い。 Z_1 が2つ以上のイオン性親水性基を有する場合、同種のイオン性親水性基であっても良いし、互いに異なるイオン性親水性基であっても良い。
- [0062] Mが特定のカチオン（例えば、リチウムイオン）を表す場合は、すべてのMがリチウムイオンでなくてもよい（例えば、2～3種の混合塩であってもよい）が、実質的には最も存在比率が高いカウンターカチオンがリチウムイオンであることが好ましい。このような存在比率の条件下において、Mとして水素原子、アルカリ金属イオン（例えば、ナトリウムイオン、カリウムイオン）、アルカリ土類金属イオン（例えば、マグネシウムイオン、カルシウムイオンなど）、4級アンモニウムイオン（例えば、アンモニウムイオン： NH_4 イオン）、4級ホスホニウムイオン、スルホニウムイオンなどを含むことができる。リチウムイオンの量は、M全体の個数に対して、50%以上であることが好ましく、より好ましくは60%以上であり、更に好ましくは80%以上であり、特に好ましくは90%以上であり、100%が最も好ましい。
- 特定のカチオンが、リチウムイオン以外（例えば、ナトリウムイオン）を表す場合もリチウムイオンの場合と同様である。
- [0063] Z_1 が、イオン性親水性基以外の基に少なくとも1つのイオン性親水性基が置換してなる基を置換基として有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基である場合、上記イオン性親水性基以外の基としては、例えば、置換若しくは無置換のアルキルオキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、置換若しくは無置換のアルキルス

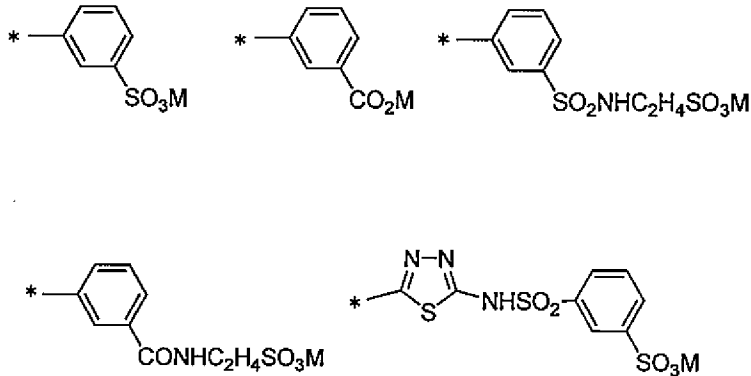
ルホニル基、置換若しくは無置換のアリールスルホニル基等が挙げられる。また、これらの置換基が更に1個以上の置換基を有することができる場合は、その更なる置換基として上記した置換基から選択した置換基を有する基も上記イオン性親水性基以外の基の例に含まれる。上記イオン性親水性基以外の基の炭素数は1～20であることが好ましく、1～10であることが染料の溶解安定性の観点からより好ましい。

[0064] Z₁は、イオン性親水性基を含む置換基に加えて、イオン性親水性基を含む置換基以外の置換基を有していてもよい。上記イオン性親水性基を含む置換基以外の置換基としては、例えば、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、置換若しくは無置換のヘテロ環基、置換若しくは無置換のアルキルオキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、置換若しくは無置換のアルキルスルホニル基、置換若しくは無置換のアリールスルホニル基等が挙げられる。また、これらの置換基が更に1個以上の置換基を有することができる場合は、その更なる置換基として上記した置換基から選択した置換基を有する基も上記イオン性親水性基を含む置換基以外の置換基の例に含まれる。上記イオン性親水性基を含む置換基以外の置換基が有機基（炭素原子を少なくとも1個含む基）である場合は、炭素数1～10の有機基であることが好ましく、炭素数1～6の有機基であることが染料の溶解安定性の観点からより好ましい。

[0065] Z₁の好ましい例としては、例えば、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_5-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CO}_2\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}_2\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}_2\text{M}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OC}_2\text{H}_4\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OC}_2\text{H}_4\text{OC}_2\text{H}_4\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CO}_2\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CO}_2\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{SO}_3$

M、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CONHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CONHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CO}_2\text{M}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{N}\{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{M}\}_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{N}\{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{M}\}_2$

[0066] [化21]



[0067] が挙げられる。上記構造式中、*はスルホニル基との結合位置を示す。

[0068] 上記化学式及び構造式中のMは水素原子又はカウンターカチオンを表し、具体例及び好ましい例は前述したものと同様である。

[0069] 一般式(1-1)中の複数のZ₁は同じでも異なってもよいが、全て同じであることが好ましい。

[0070] 本発明の染料インク組成物に含まれる化合物Aは1種でも良いし、2種以上であっても良い。

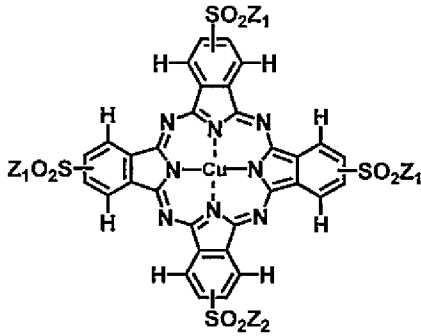
[0071] (化合物B)

本発明における化合物Bについて説明する。

化合物Bは下記一般式(1-2)で表される化合物である。

[0072]

[化22]



(I-2)

[0073] 一般式(1-2)中、 Z_1 は、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。

[0074] 化合物Bは、フタロシアニン骨格の β 位に置換スルホニル基($-\text{SO}_2-\text{Z}_1$ 及び $-\text{SO}_2-\text{Z}_2$)が置換したフタロシアニン染料である。すなわち、一般式(1-2)中、 $-\text{SO}_2-\text{Z}_1$ 及び $-\text{SO}_2-\text{Z}_2$ は、フタロシアニン骨格の β 位の水素原子と置換するものであり、フタロシアニン骨格の α 位の水素原子には置換しない。一般式(1-2)中の3つの $-\text{SO}_2-\text{Z}_1$ は全て同じ基であることが好ましい。

[0075] 一般式(1-2)中の Z_1 については、先に記載した一般式(1-1)中の Z_1 と同様である。

[0076] 一般式(1-2)中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよいが、全て同じであることが好ましい。

[0077] 一般式(1-2)中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。

[0078] Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、又は置換若しくは無置換のアリール基を表すことが好ましく、置換若しくは無置換のアルキル基を表すこと

がより好ましい。

[0079] Z_2 が、置換若しくは無置換のアルキル基を表す場合、上記アルキル基としては、特に限定されないが、炭素数1～8のアルキル基であることが好ましく、炭素数1～6のアルキル基であることがより好ましく、炭素数3～5のアルキル基であることが染料の水溶性と置換基の安定性の点から更に好ましい。上記アルキル基は直鎖状でも分岐状でも環状でもよいが、炭素数3～5の直鎖状であることが、原料の入手性と染料の水溶性の観点から好ましい。上記アルキル基の具体例としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*-プロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基等が挙げられる。

[0080] Z_2 が、置換若しくは無置換のアリール基を表す場合、上記アリール基としては特に限定されないが、炭素数6～14のアリール基であることが好ましく、炭素数6～12のアリール基であることがより好ましく、炭素数6～10のアリール基であることが原料の入手性と染料の水溶性の観点から特に好ましい。上記アリール基の具体例としては、例えば、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。

[0081] Z_2 が、置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す場合、上記ヘテロ環基としては特に限定されないが、炭素数2～12のヘテロ環基であることが好ましく、炭素数2～8のヘテロ環基であることがより好ましく、炭素数2～6のヘテロ環基であることが原料の入手性と染料の水溶性及び置換基の安定性の観点から特に好ましい。上記ヘテロ環基に含まれるヘテロ原子としては特に限定されないが、例えば、硫黄原子、窒素原子、酸素原子等が挙げられる。

[0082] Z_2 が置換アルキル基、置換アリール基又は置換ヘテロ環基を表す場合、上記置換基としては、上記イオン性親水性基以外の基であれば特に限定されないが、例えば、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、置換若しくは無置換のヘテロ環基、置換若しくは無置換のアルキルオキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のスルファ

モイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、置換若しくは無置換のアルキルスルホニル基、置換若しくは無置換のアリールスルホニル基等が挙げられる。また、これらの置換基が更に1個以上の置換基を有することができる場合は、その更なる置換基として上記した置換基から選択した置換基を有する基も上記置換基の例に含まれる。上記置換基は、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアリール基、置換若しくは無置換のアルキルオキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、置換若しくは無置換のアルキルスルホニル基、又は置換若しくは無置換のアリールスルホニル基が好ましく、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、置換若しくは無置換のアルキルスルホニル基、又は置換若しくは無置換のアリールスルホニル基がより好ましく、置換若しくは無置換のスルファモイル基、又は置換若しくは無置換のカルバモイル基が更に好ましく、置換若しくは無置換のスルファモイル基が特に好ましい。

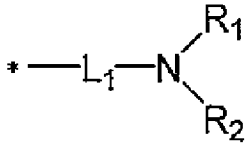
上記置換基が有機基である場合は、炭素数1~20の有機基であることが好ましく、炭素数1~10の有機基であることが染料の溶解安定性の観点からより好ましい。

[0083] 強い分子間相互作用を示すという理由から、 Z_2 は、ヒドロキシ基及び三級窒素原子の少なくとも1種を有することが好ましく、ヒドロキシ基を有することがより好ましく、アルコール性水酸基（アルキル基に結合したヒドロキシ基）を有することが更に好ましい。

[0084] Z_2 が三級窒素原子を有する場合は、 Z_2 は下記一般式（N-1）で表される置換基を有することが好ましい。

[0085]

[化23]



(N-1)

[0086] 一般式 (N-1) 中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ独立に 1 価の置換又は無置換の炭化水素基を表し、 L_1 は 2 価の置換又は無置換の炭化水素基を表す。* は Z_2 残基との結合位置を表す。

R_1 及び R_2 が表す 1 価の炭化水素基としては特に限定されないが、例えばアルキル基が挙げられ、炭素数 1~10 のアルキル基であることが好ましく、炭素数 1~6 のアルキル基であることがより好ましい。

R_1 と R_2 とがそれぞれ独立にアルキル基を表し、 R_1 と R_2 との総炭素数が 6 以下であることが染料の水溶性の観点から好ましい。

L_1 が表す 2 価の炭化水素基としては特に限定されないが、例えばアルキレン基が挙げられ、炭素数 1~10 のアルキレン基であることが好ましく、炭素数 1~6 のアルキレン基であることがより好ましく、染料の水溶性の観点から炭素数 3~5 のアルキレン基が特に好ましい。

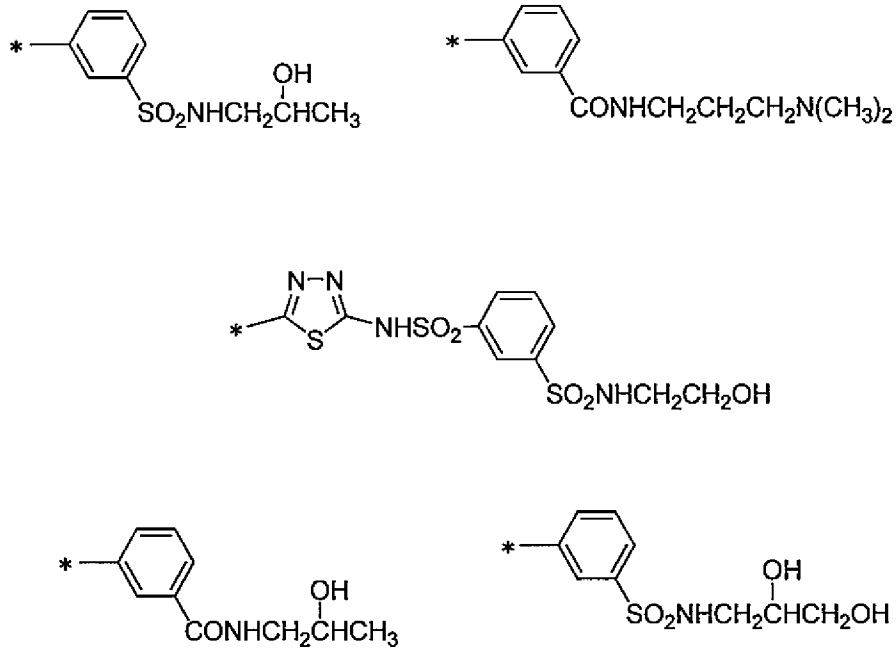
R_1 、 R_2 及び L_1 は置換基を有していても良く、置換基としては上記イオン性親水性基以外の基であれば特に限定されないが、例えば、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、置換若しくは無置換のヘテロ環基、置換若しくは無置換のアルキルオキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、置換若しくは無置換のアルキルスルホニル基、置換若しくは無置換のアリールスルホニル基等が挙げられる。また、これらの置換基が更に 1 個以上の置換基を有することができる場合は、その更なる置換基として上記した置換基から選択した置換基を有する基も上記置換基の例に含まれる。上記置換基が有機基である場合は、炭素数 1~10 の有機基であるこ

とが好ましく、炭素数1～6の有機基であることがより好ましい。

[0087] Z₂の好ましい例としては、例えば、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CONHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CONHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_4\text{CONHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-(\text{CH}_2)_5\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{SO}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

[0088]

[化24]



[0089] が挙げられる。上記構造式中、*はスルホニル基との結合位置を示す。

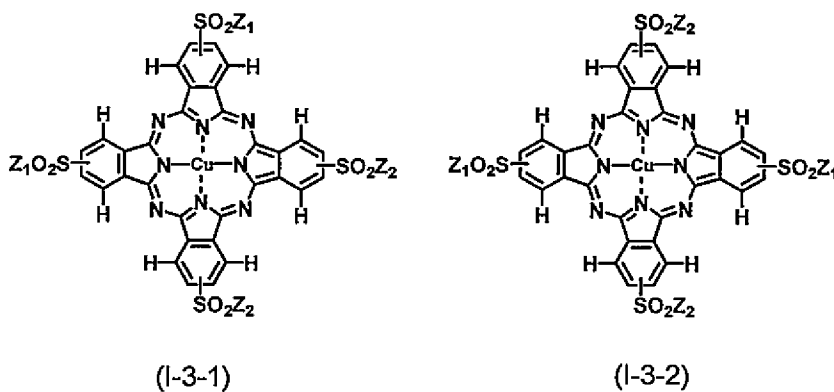
[0090] 本発明の染料インク組成物に含まれる化合物Bは1種でも良いし、2種以上であっても良い。

[0091] (化合物C-I及び化合物C-II)

本発明における化合物C-I及び化合物C-IIについて説明する。

化合物C-Iは一般式(1-3-1)で表される化合物であり、化合物C-IIは一般式(1-3-2)で表される化合物である。

[0092] [化25]



[0093] 一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中、 Z_1 は、少なくとも1

つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリアル基又はヘテロ環基を表す。複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリアル基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

- [0094] 一般式(1-3-1)で表される化合物と、一般式(1-3-2)で表される化合物とは、置換基の導入位置が異なる位置異性体である。
- [0095] 化合物C-1及び化合物C-11は、フタロシアニン骨格の β 位に置換スルホニル基($-SO_2-Z_1$ 及び $-SO_2-Z_2$)が置換したフタロシアニン染料である。すなわち、一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中、 $-SO_2-Z_1$ 及び $-SO_2-Z_2$ は、フタロシアニン骨格の β 位の水素原子と置換するものであり、フタロシアニン骨格の α 位の水素原子には置換しない。一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中の2つの $-SO_2-Z_1$ は全て同じ基であることが好ましい。一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中の2つの $-SO_2-Z_2$ は全て同じ基であることが好ましい。
- [0096] 一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中の Z_1 については、先に記載した一般式(1-1)中の Z_1 と同様である。
- [0097] 一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよいが、全て同じであることが好ましい。
- [0098] 一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中の Z_2 については、先に記載した一般式(1-2)中の Z_2 と同様である。
- [0099] 一般式(1-3-1)及び一般式(1-3-2)中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよいが、全て同じであることが好ましい。
- [0100] 本発明の染料インク組成物は、化合物C-1及び化合物C-11の少なくとも1種を含むが、化合物C-1のみを含んでも良いし、化合物C-11のみを含んでも良いし、化合物C-1及び化合物C-11を両方含んでも良い。

本発明の染料インク組成物が化合物C-1を含む場合、本発明の染料イン

ク組成物に含まれる化合物C-1は1種でも良いし、2種以上であっても良い。

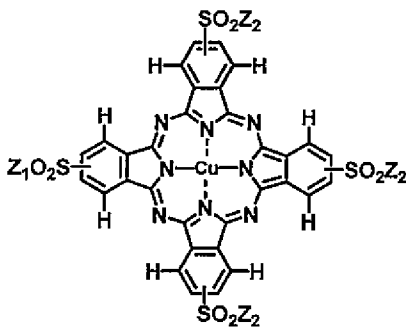
本発明の染料インク組成物が化合物C-1を含む場合、本発明の染料インク組成物に含まれる化合物C-1は1種でも良いし、2種以上であっても良い。

[0101] (化合物D)

本発明における化合物Dについて説明する。

化合物Dは一般式(1-4)で表される化合物である。

[0102] [化26]



(I-4)

[0103] 一般式(1-4)中、 Z_1 は、少なくとも1つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[0104] 化合物Dは、フタロシアニン骨格の β 位に置換スルホニル基($-SO_2-Z_1$ 及び $-SO_2-Z_2$)が置換したフタロシアニン染料である。すなわち、一般式(1-4)中、 $-SO_2-Z_1$ 及び $-SO_2-Z_2$ は、フタロシアニン骨格の β 位の水素原子と置換するものであり、フタロシアニン骨格の α 位の水素原子には置換しない。一般式(1-4)中の3つの $-SO_2-Z_2$ は全て同じ基であることが好ましい。

[0105] 一般式(1-4)中の Z_1 については、先に記載した一般式(1-1)中の

Z₁と同様である。

[0106] 一般式(1-4)中のZ₂については、先に記載した一般式(1-2)中のZ₂と同様である。

[0107] 一般式(1-4)中の複数のZ₂は同じでも異なってもよいが、全て同じであることが好ましい。

[0108] 本発明の染料インク組成物に含まれる化合物Dは1種でも良いし、2種以上であっても良い。

[0109] (化合物E)

本発明の染料インク組成物は、上記化合物A～化合物Dに加えて、下記化合物Eを更に含むことが好ましい。

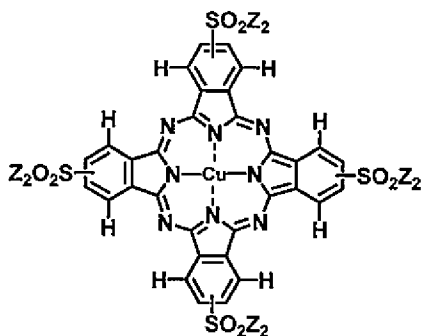
化合物Eは、化合物Aに対して、前述の化合物B～化合物Dよりも強い分子間相互作用を誘導する。

本発明の染料インク組成物は、化合物A～化合物Eを含むことで、更に優れた連続吐出安定性及び貯蔵安定性を発揮することができる。

[0110] 以下、化合物Eについて説明する。

化合物Eは一般式(1-5)で表される化合物である。

[0111] [化27]



(I-5)

[0112] 一般式(1-5)中、Z₂は上記一般式(1-2)、一般式(1-3-1)、一般式(1-3-2)、及び一般式(1-4)におけるものと同じ意味を表す。複数のZ₂は同じでも異なってもよい。

[0113] 化合物Eは、フタロシアニン骨格のβ位に置換スルホニル基(-SO₂-Z

2) が置換したフタロシアニン染料である。すなわち、一般式 (1-5) 中、 $-SO_2-Z_2$ は、フタロシアニン骨格の β 位の水素原子と置換するものであり、フタロシアニン骨格の α 位の水素原子には置換しない。一般式 (1-5) 中の 4 つの $-SO_2-Z_2$ は全て同じ基であることが好ましい。

[0114] 一般式 (1-5) 中の Z_2 については、先に記載した一般式 (1-2) 中の Z_2 と同様である。

[0115] 一般式 (1-5) 中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよいが、全て同じであることが好ましい。

[0116] 本発明の染料インク組成物が化合物 E を含む場合、本発明の染料インク組成物に含まれる化合物 E は 1 種でも良いし、2 種以上であっても良い。

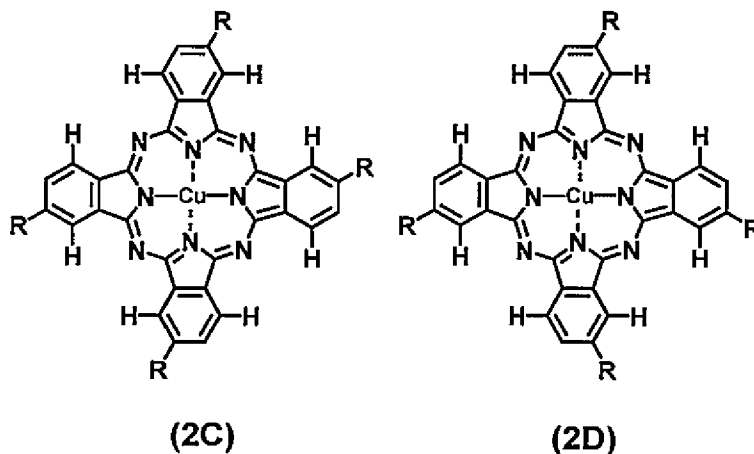
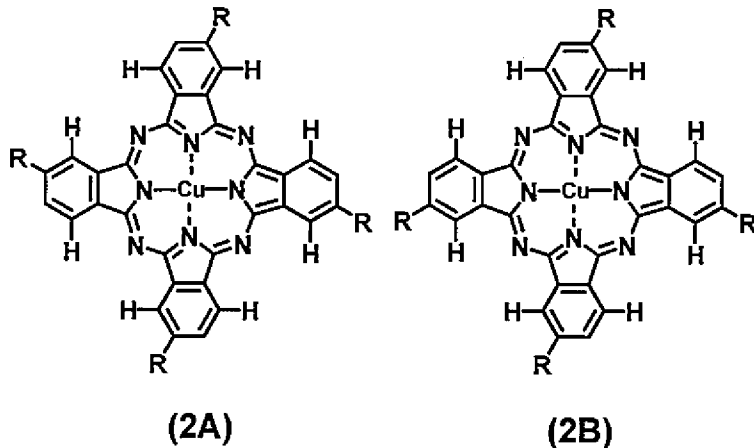
[0117] 化合物 A ~ 化合物 D における Z_1 は全て同じ基であることが好ましい。

化合物 B ~ 化合物 E における Z_2 は全て同じ基であることが好ましい。

[0118] 以下に、化合物 A ~ 化合物 E の具体例を挙げるが、これらに限定されるわけではない。なお、下記具体例は、特定の置換基 R (R は $-SO_2Z_1$ 又は $-SO_2Z_2$ を表す。) の位置異性体 (下記 (2A) ~ (2D) 参照。) を含む混合物であるため置換基の導入位置は特定せず同一のもととして取り扱う。また、下記具体例において、置換スルホニル基 ($-SO_2Z_1$ 又は $-SO_2Z_2$) は、 β 位のいずれかの水素原子と置換するものであり、各構造式中の「H」を記載した部分には置換しないことを表す。

[0119]

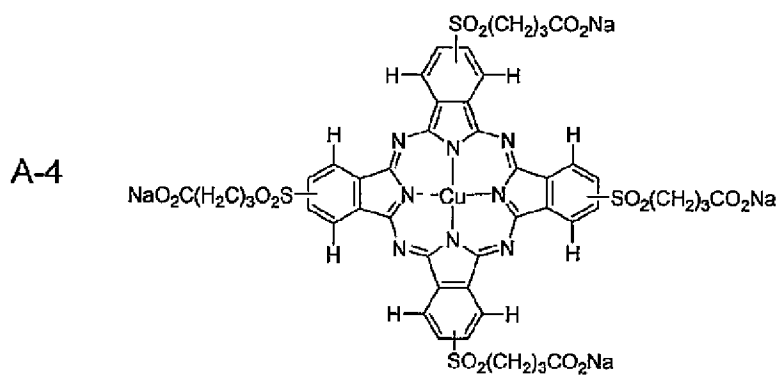
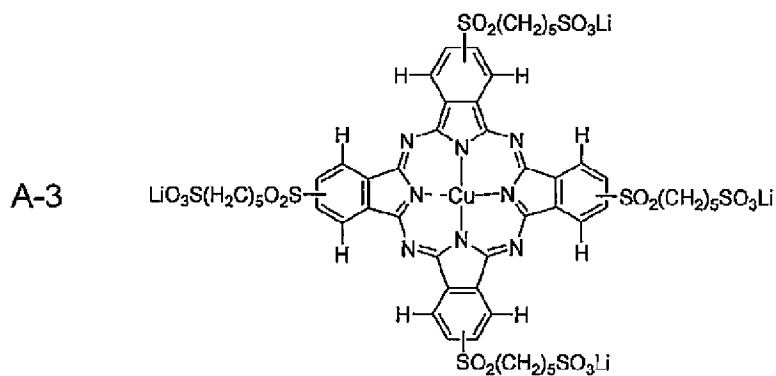
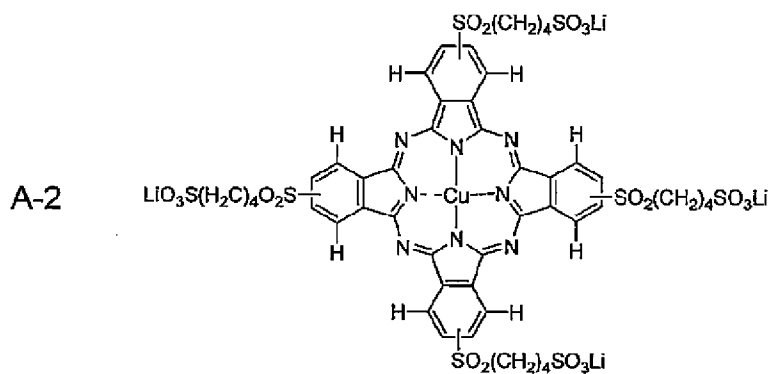
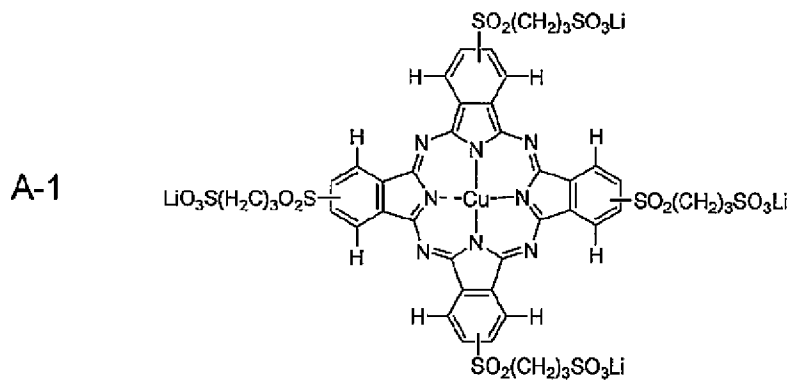
[化28]



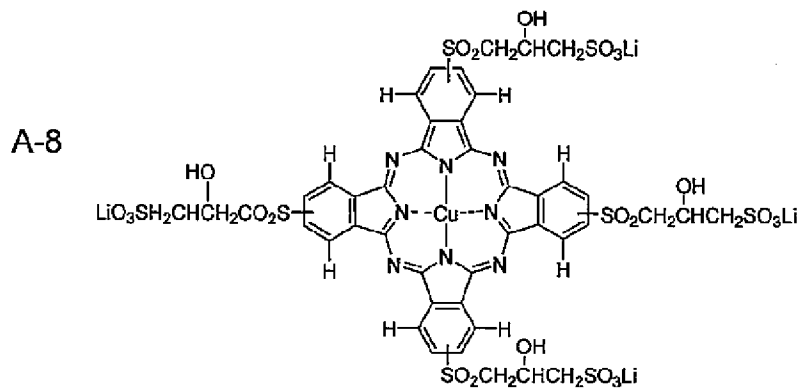
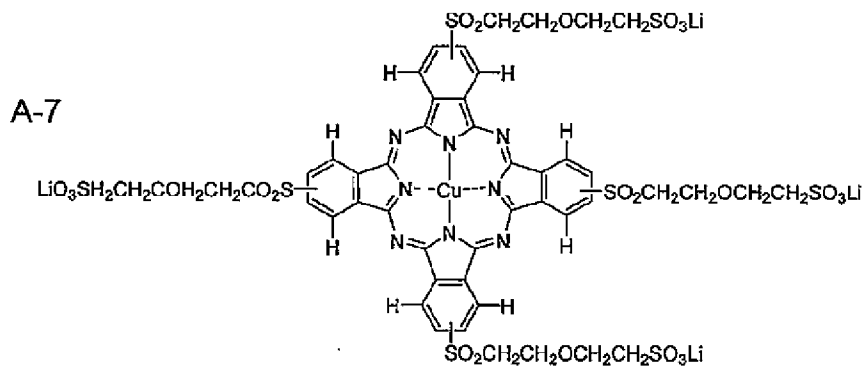
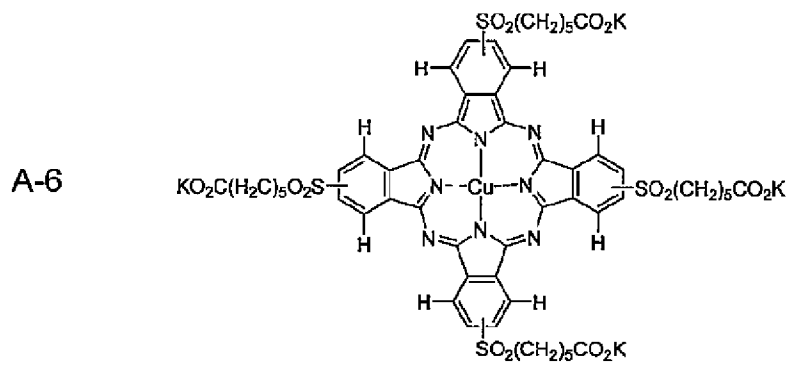
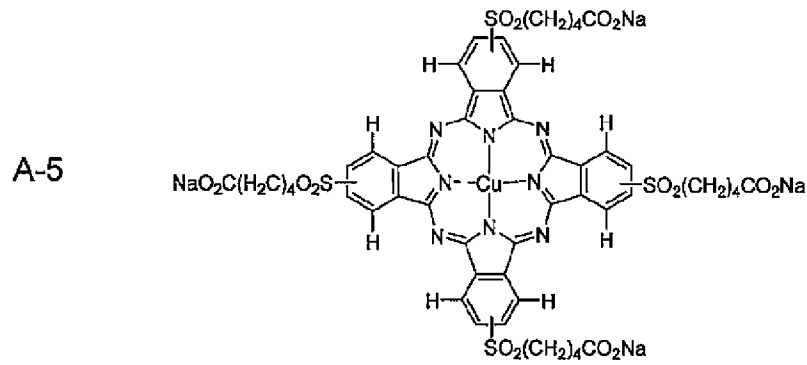
[0120] 化合物A（一般式（1-1）で表される化合物）の具体例を、置換位置を区別することなく挙げる。すなわち、下記具体例は、それぞれ、上記（2A）～（2D）のように置換位置が異なる位置異性体を包含するものである。この場合のRはそれぞれ置換基（ $-SO_2Z_1$ ）を表す。また、イオン性親水性基（例えば、 $-SO_3M$ 、 $-CO_2M$ ）のカウンターカチオン（M）を塩の形で記載するが、単独塩に限定されるものではなく、一部遊離酸（例えば、 $M=Li$ イオンと水素原子、 Na イオンと水素原子）、及び混合塩（例えば、 $M=Li$ イオンと Na イオンの塩、 Na イオンと NH_4 イオンの塩）の形態であっても良い。

[0121]

[化29]

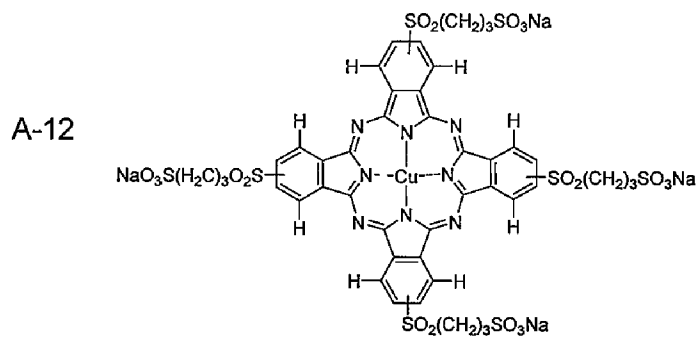
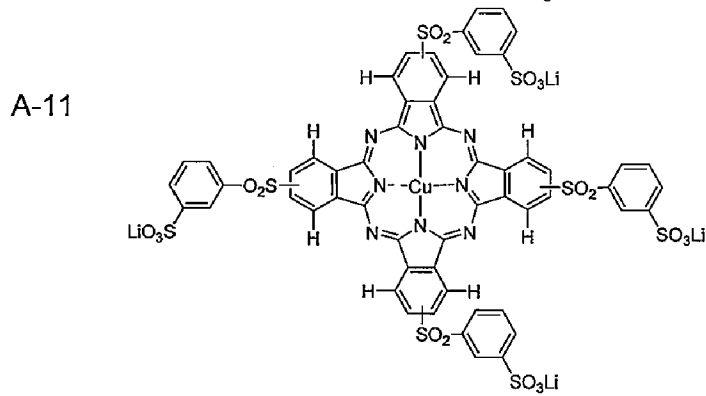
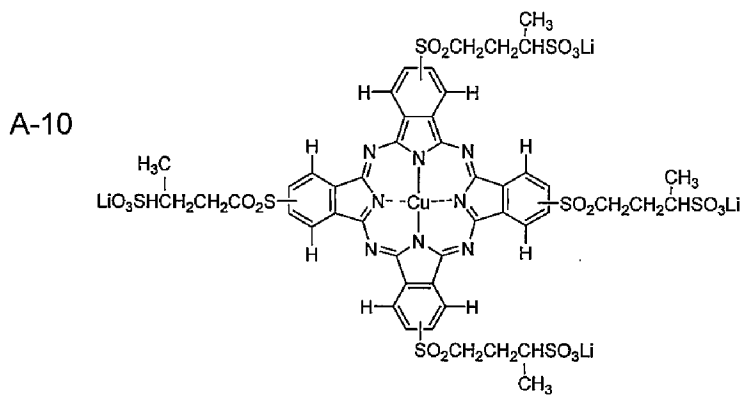
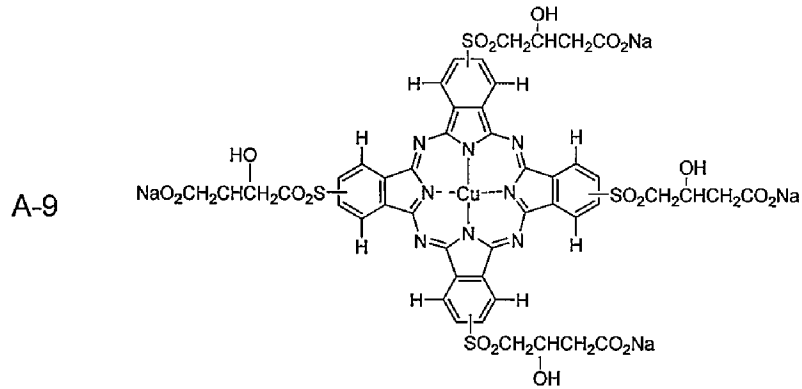


[0122] [化30]



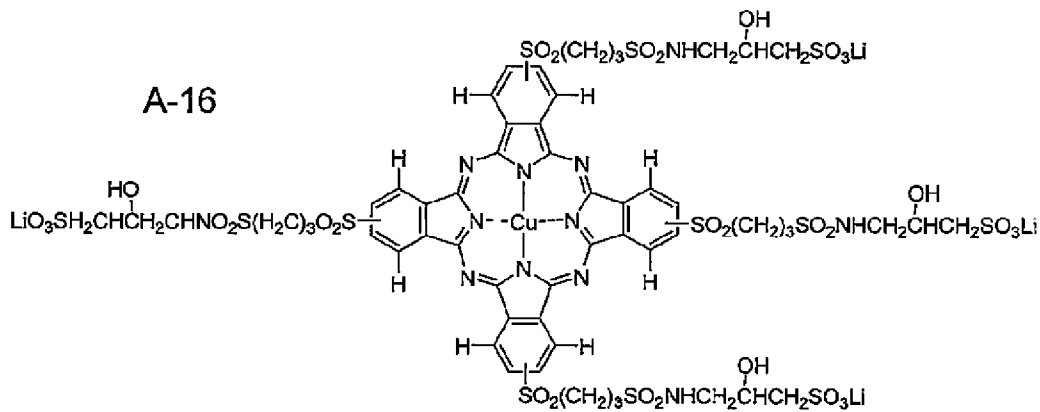
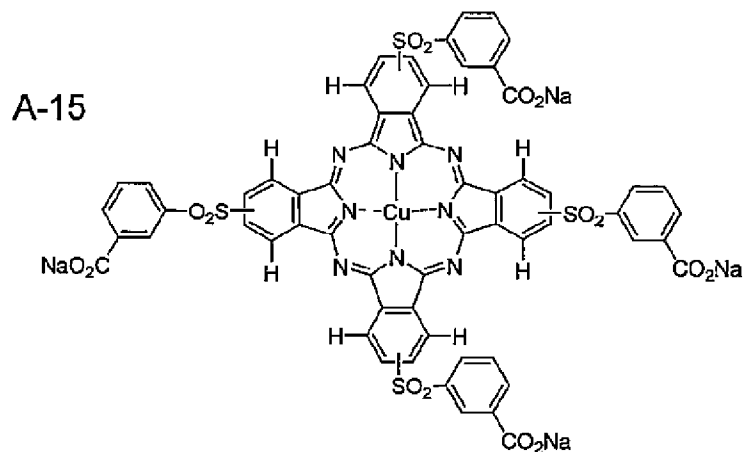
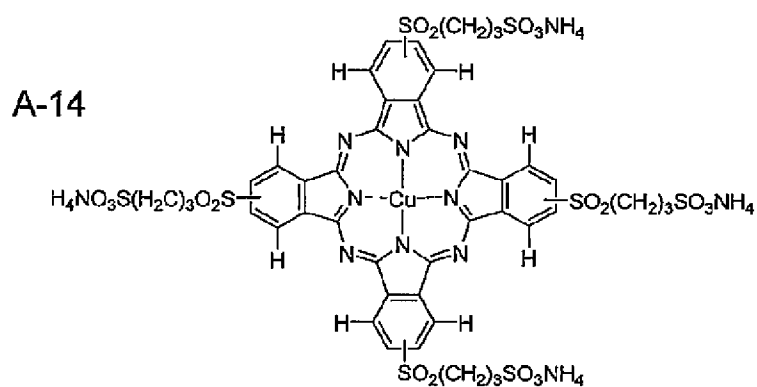
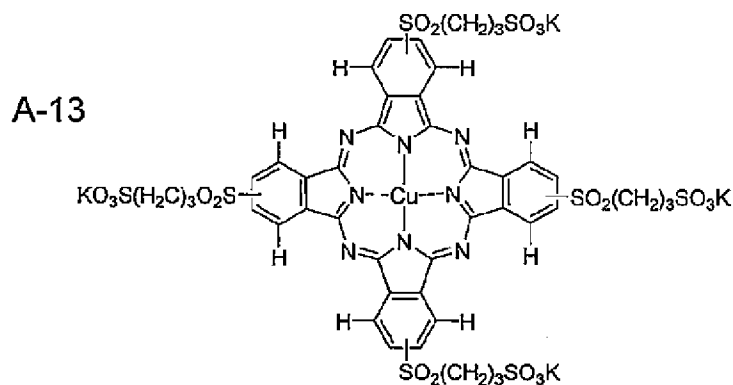
[0123]

[化31]

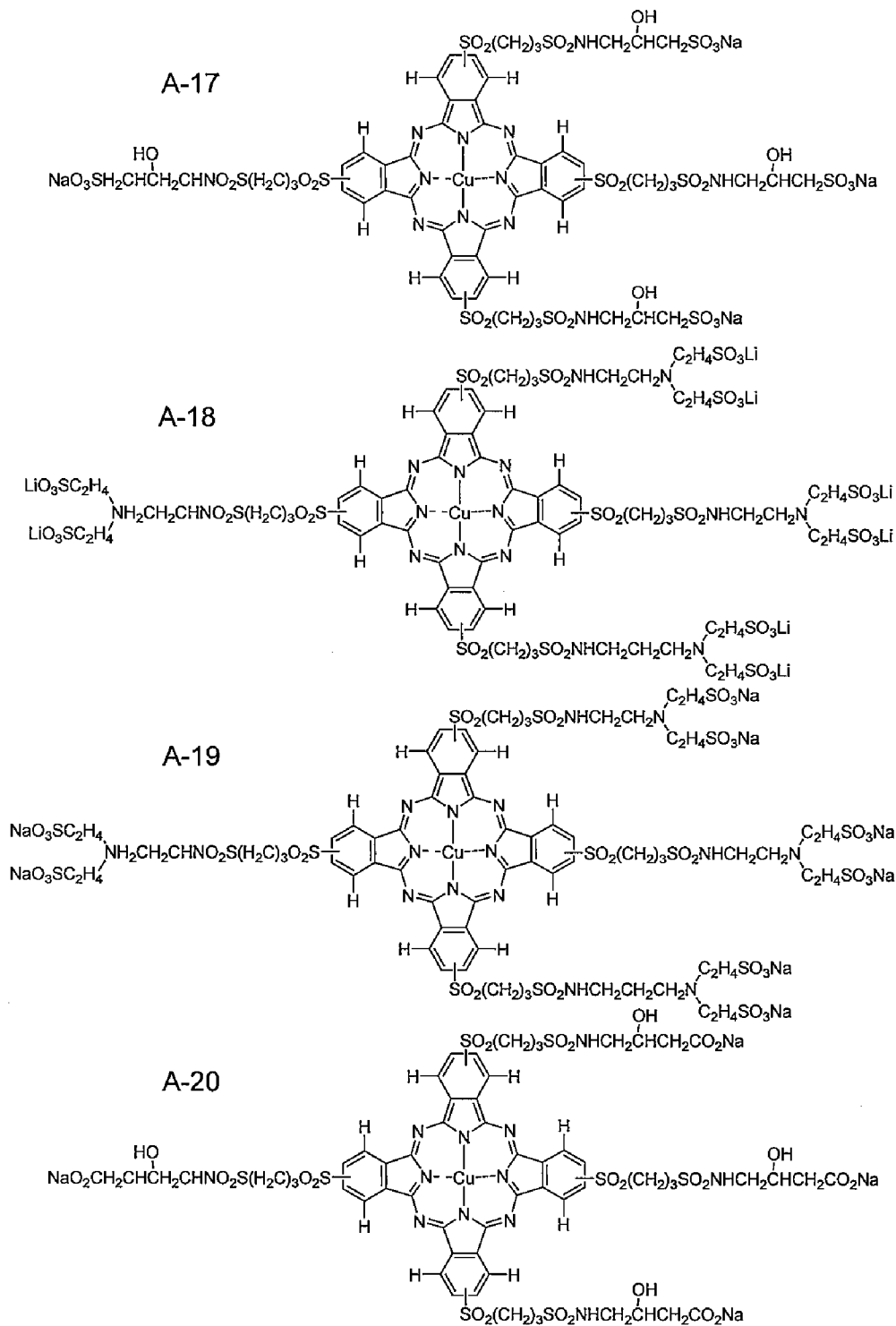


[0124]

[化32]

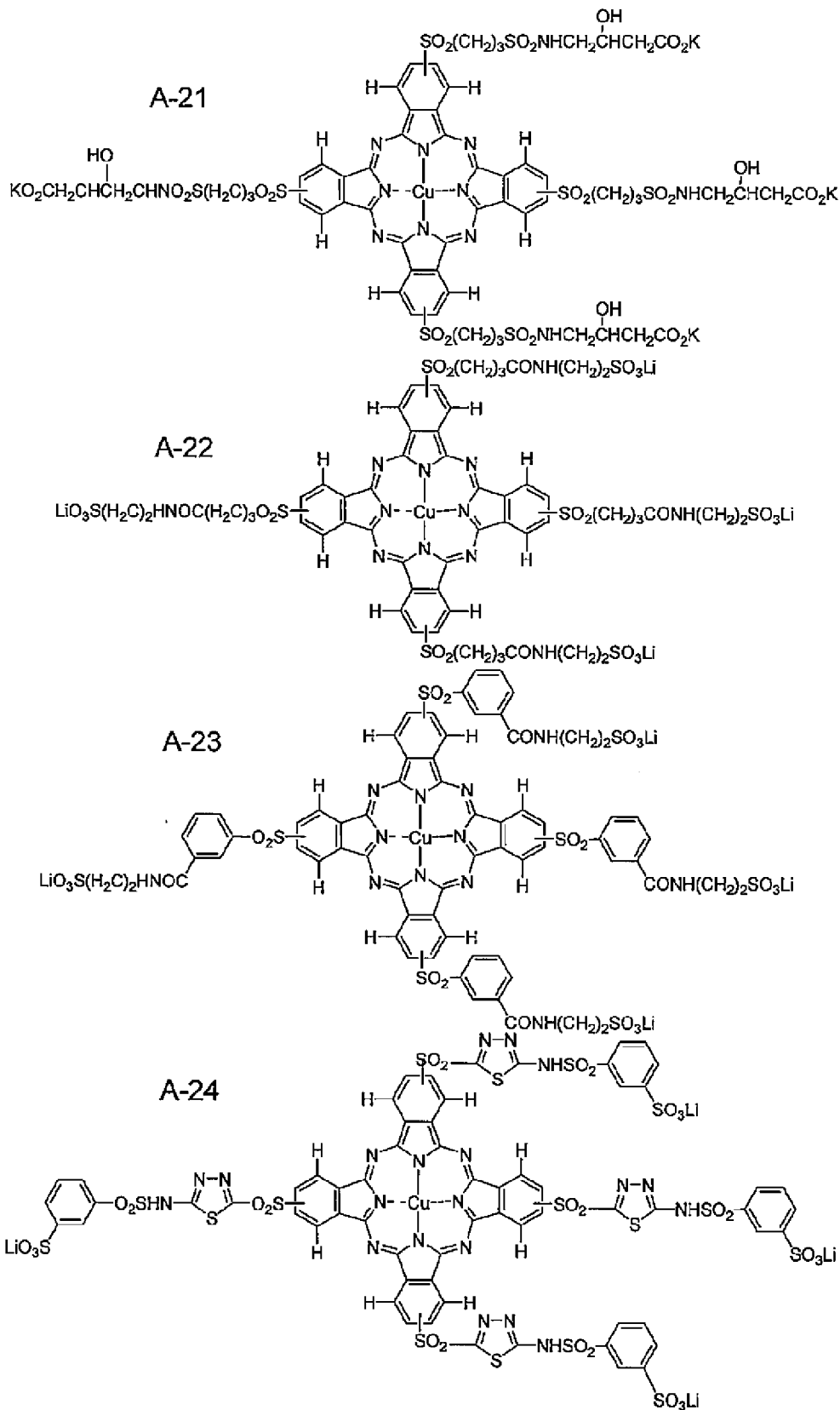


[0125] [化33]



[0126]

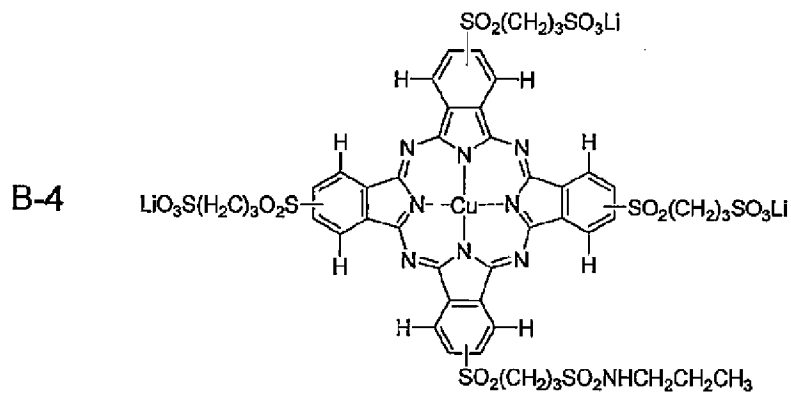
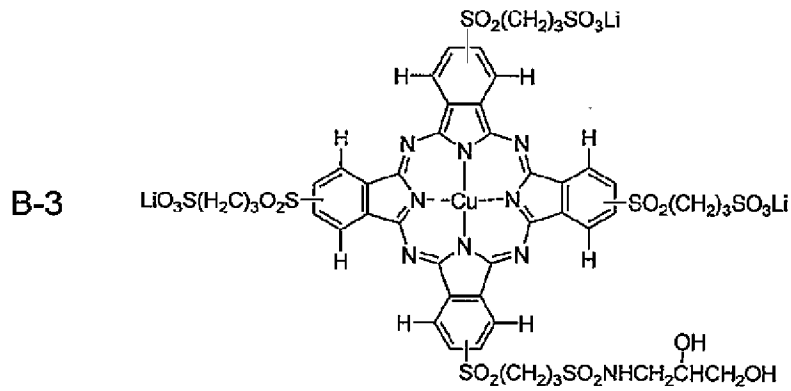
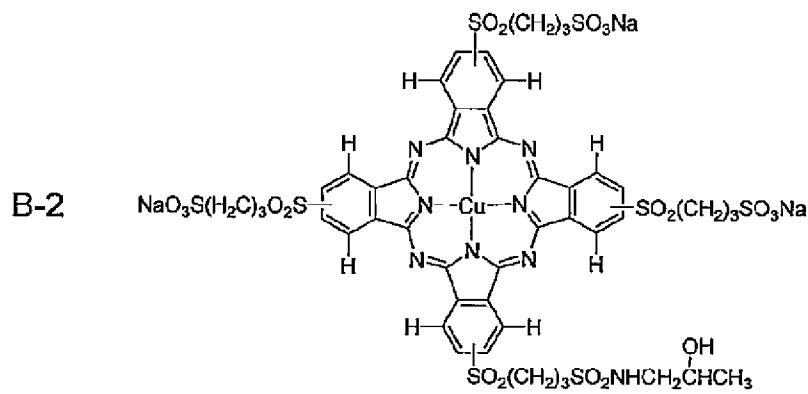
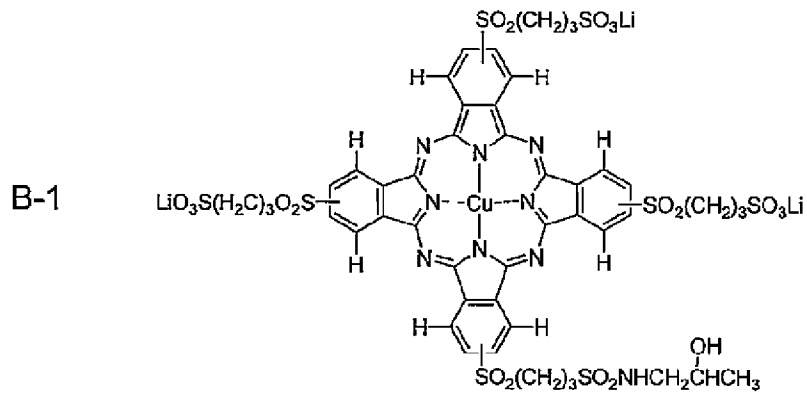
[化34]



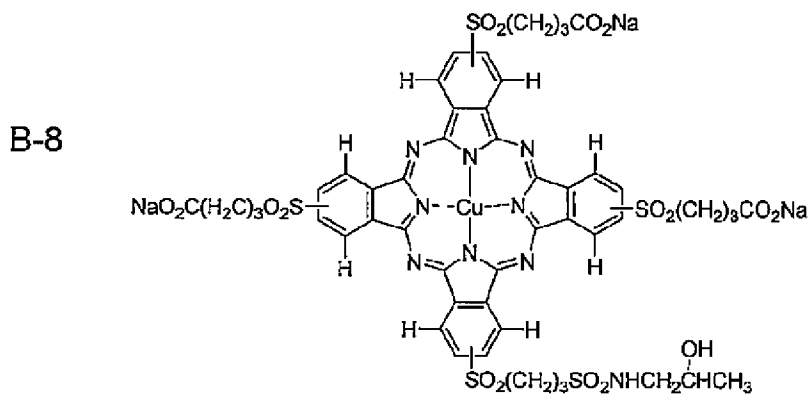
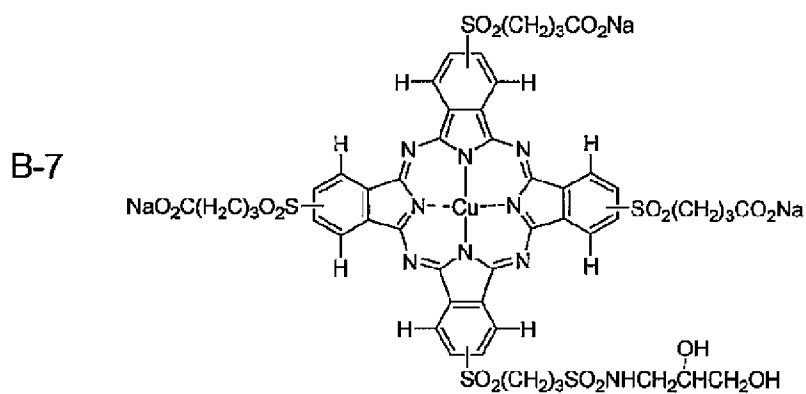
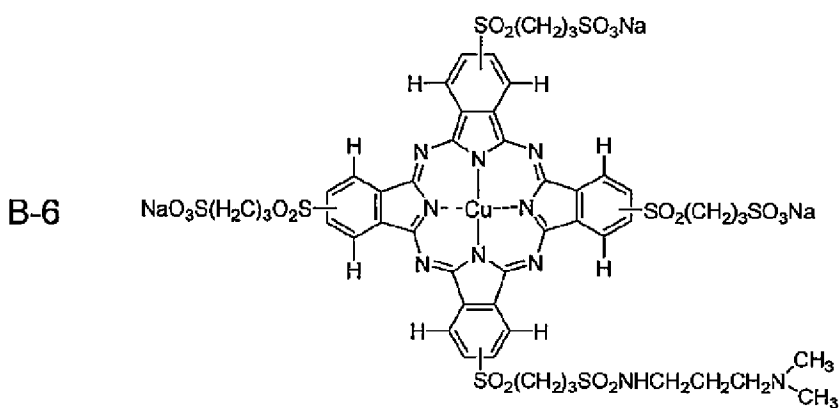
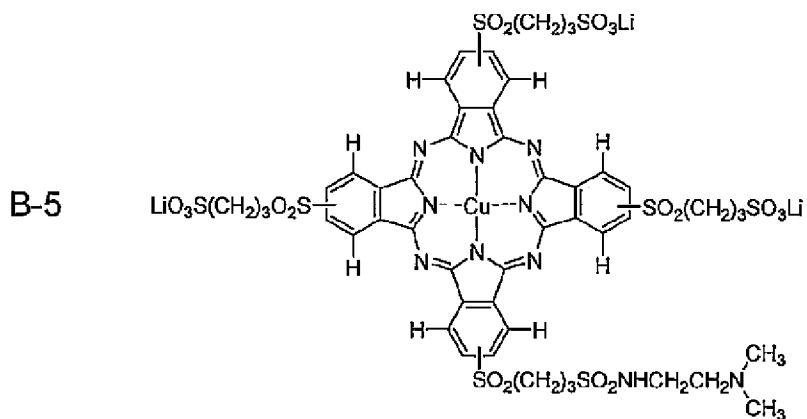
[0127] 化合物B（一般式（1-2）で表される化合物）の具体例を、置換位置を区別することなく挙げる。すなわち、下記具体例は、それぞれ、上記（2A）～（2D）のように置換位置が異なる位置異性体を包含するものである。この場合のRはそれぞれ独立に置換基（ $-\text{SO}_2\text{Z}_1$ 又は $-\text{SO}_2\text{Z}_2$ ）を表す。また、イオン性親水性基（例えば、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{CO}_2\text{M}$ ）のカウンターカチオン（M）を塩の形で記載するが、単独塩に限定されるものではなく、一部遊離酸（例えば、 $\text{M}=\text{Li}$ イオンと水素原子、 Na イオンと水素原子）、及び混合塩（例えば、 $\text{M}=\text{Li}$ イオンと Na イオンの塩、 Na イオンと NH_4 イオンの塩）の形態であっても良い。

[0128]

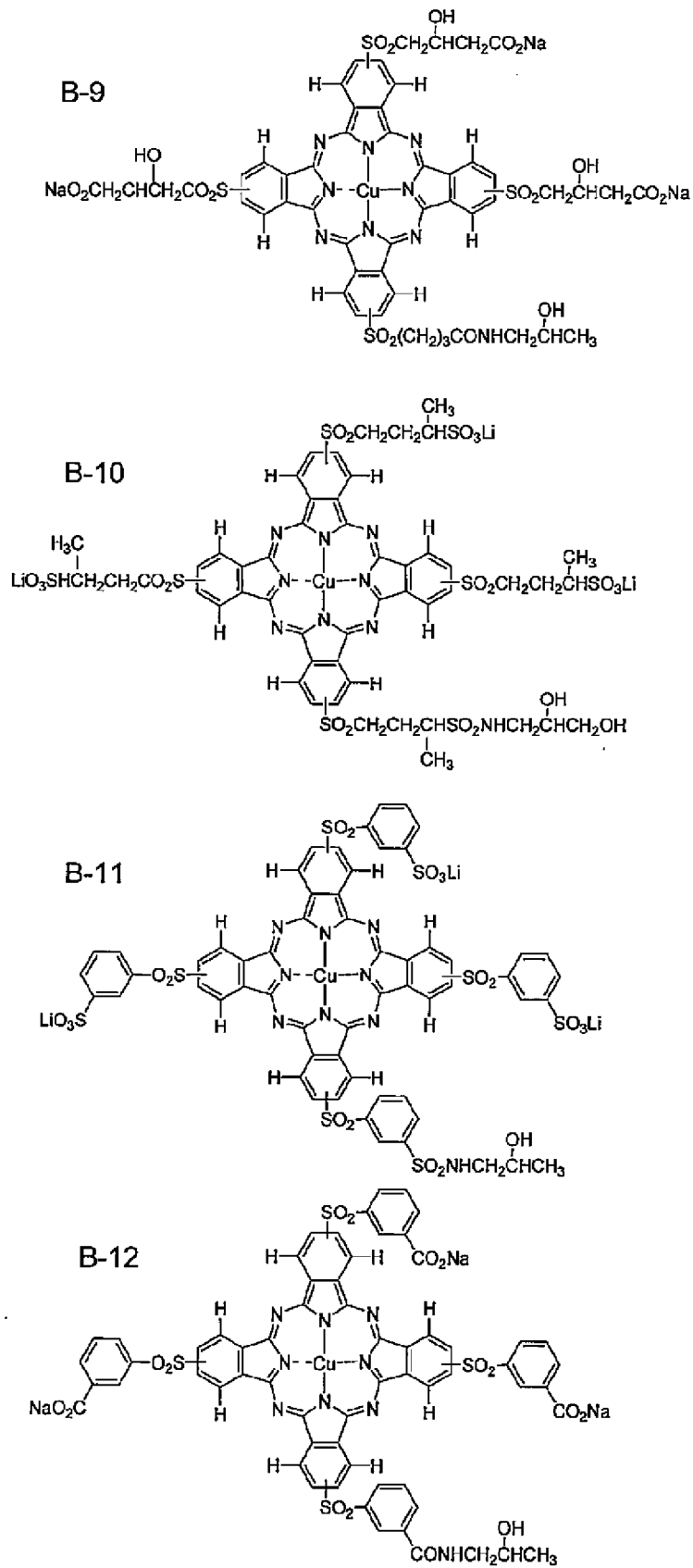
[化35]



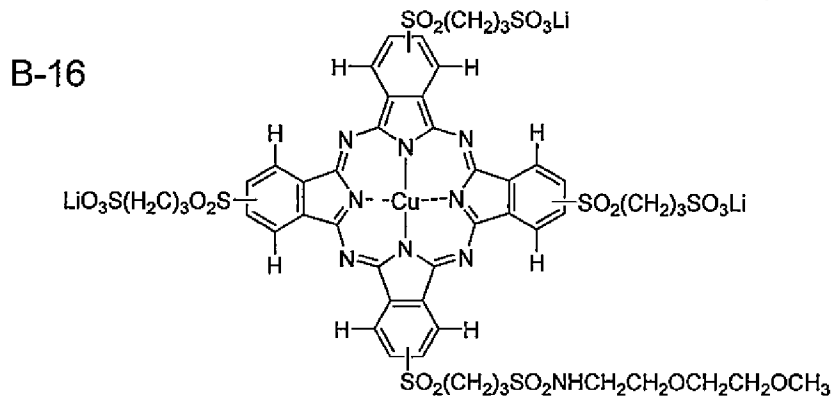
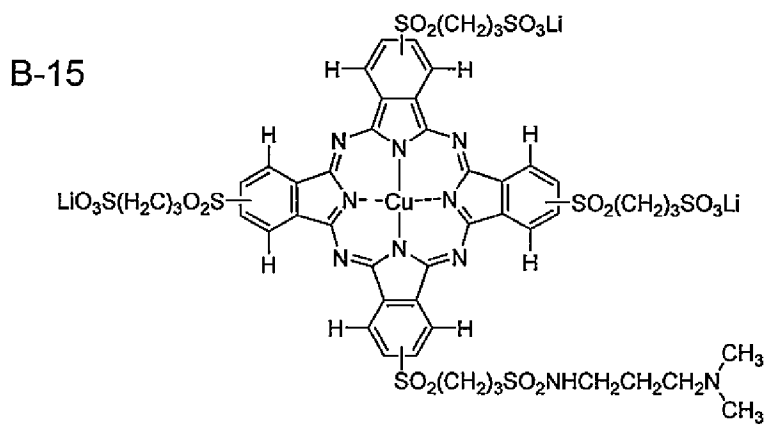
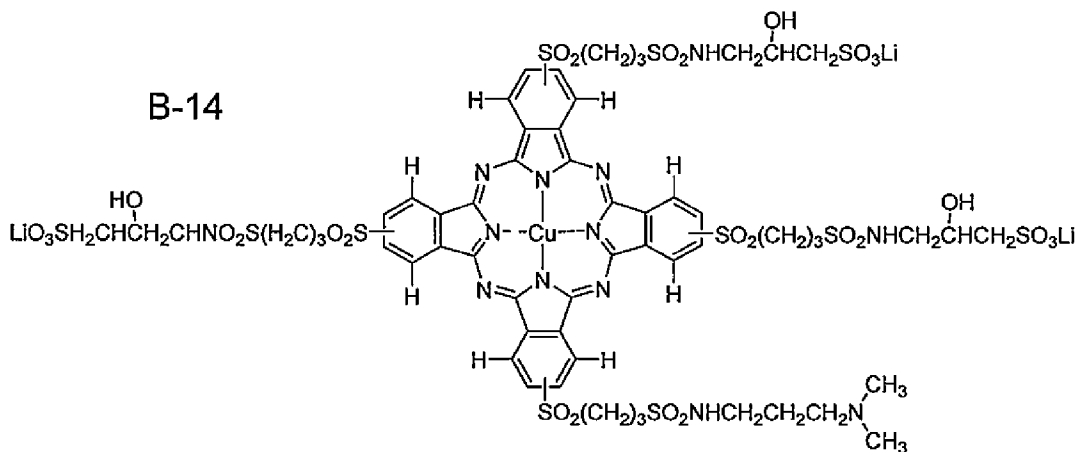
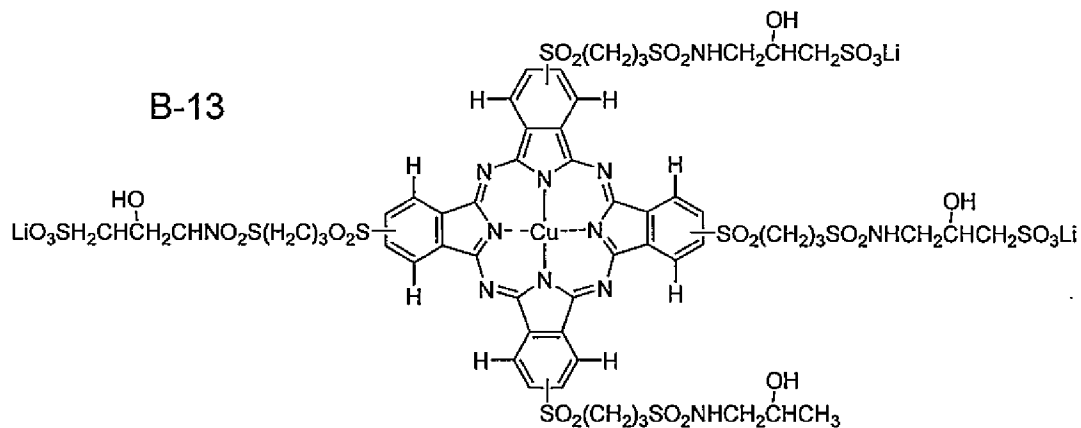
[0129] [化36]



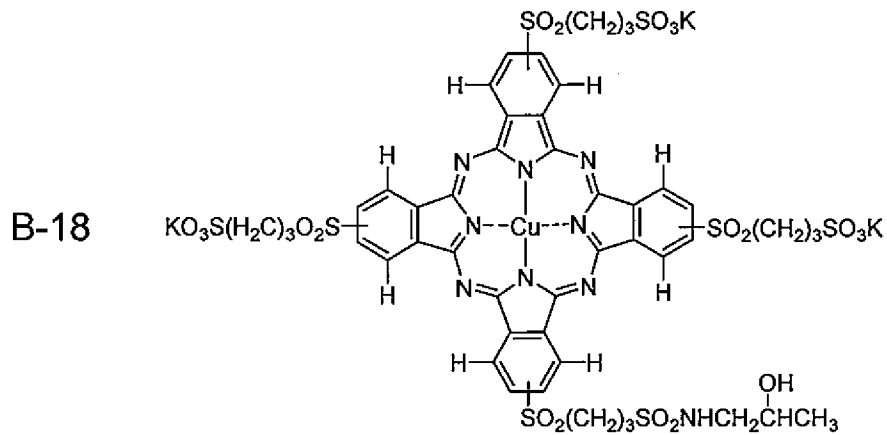
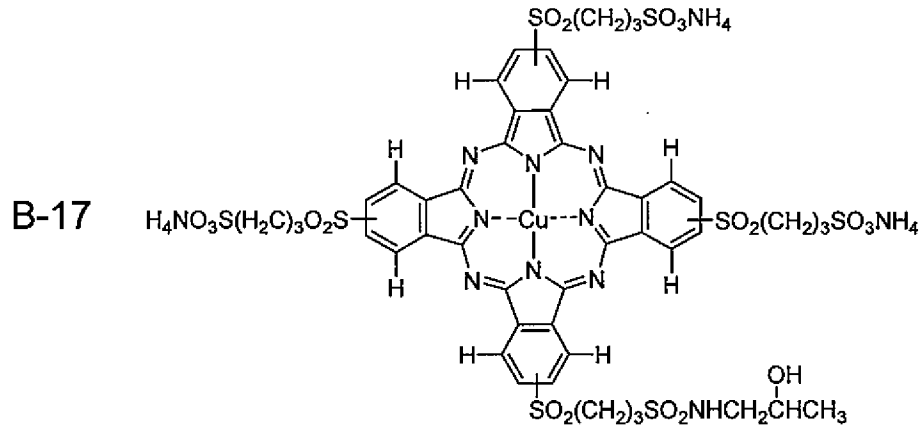
[0130] [化37]



[0131] [化38]



[0132] [化39]

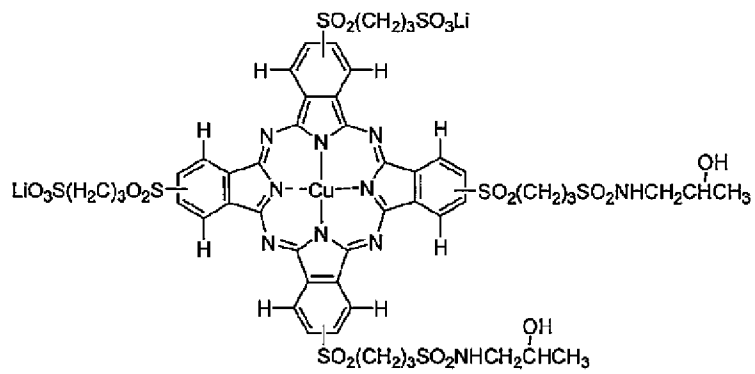


[0133] 化合物C-1（一般式（1-3-1）で表される化合物）及び化合物C-11（一般式（1-3-2）で表される化合物）の具体例を、置換位置を区別することなく挙げる。すなわち、下記具体例は、それぞれ、上記（2A）～（2D）のように置換位置が異なる位置異性体を包含するものである。この場合のRはそれぞれ独立に置換基（ $-\text{SO}_2\text{Z}_1$ 又は $-\text{SO}_2\text{Z}_2$ ）を表す。また、イオン性親水性基（例えば、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{CO}_2\text{M}$ ）のカウンターカチオン（M）を塩の形で記載するが、単独塩に限定されるものではなく、一部遊離酸（例えば、M=L i イオンと水素原子、Na イオンと水素原子）、及び混合塩（例えば、M=L i イオンとNa イオンの塩、Na イオンと NH_4 イオンの塩）の形態であっても良い。

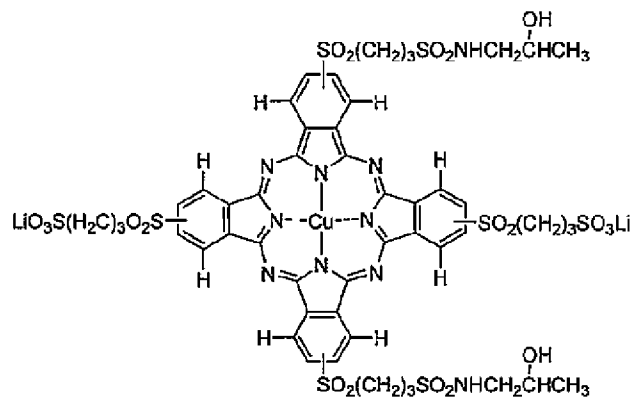
[0134]

[化40]

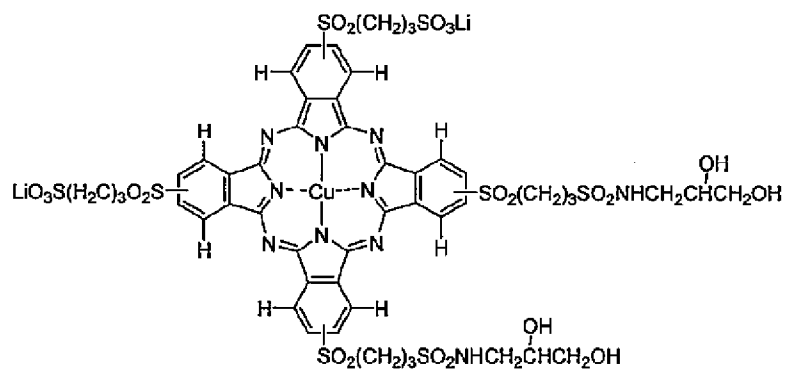
C-1-1



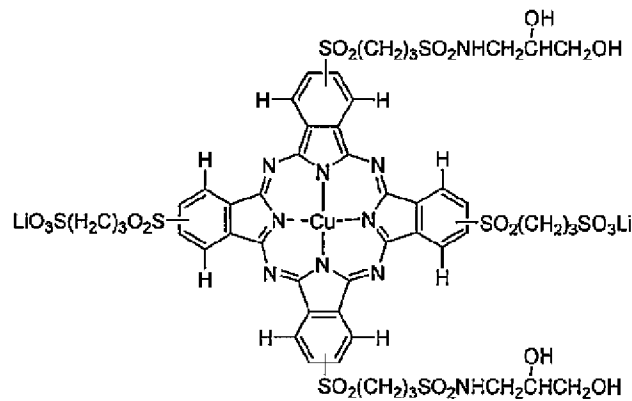
C-1-2



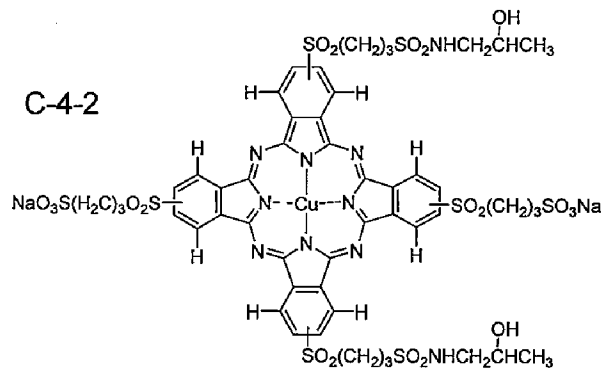
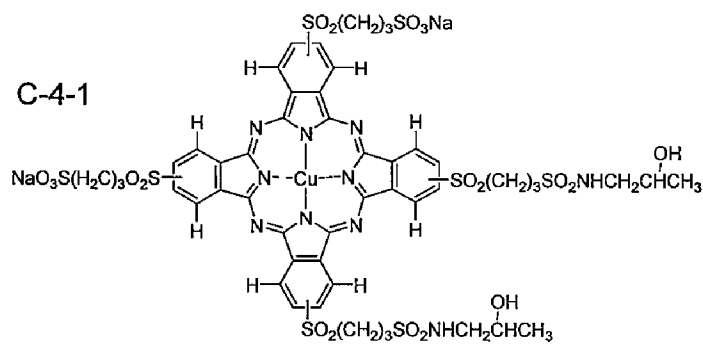
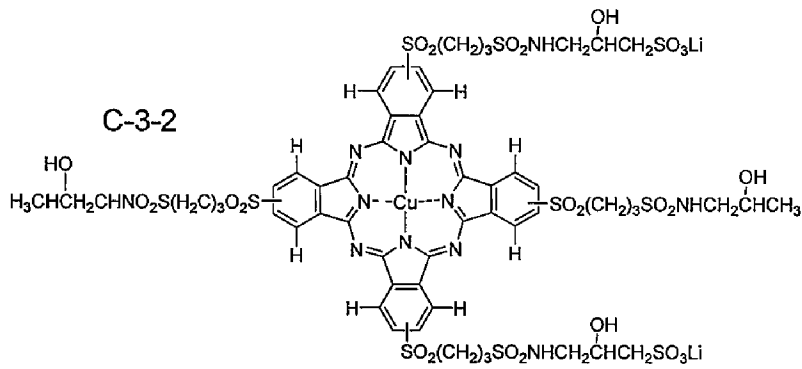
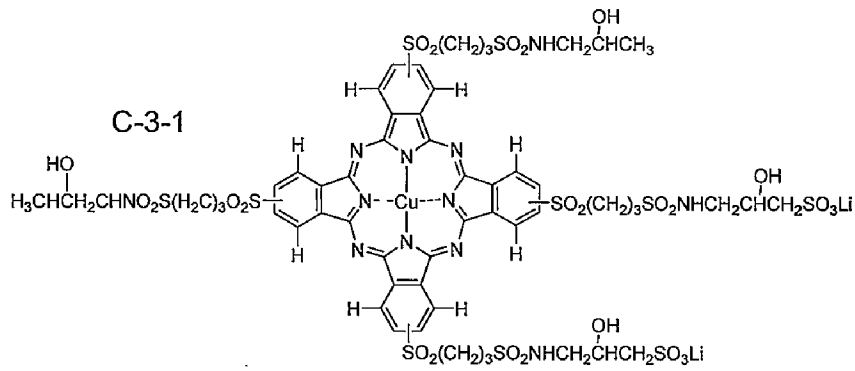
C-2-1



C-2-2

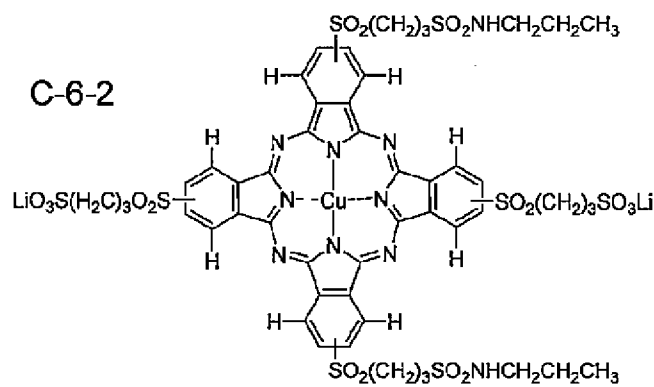
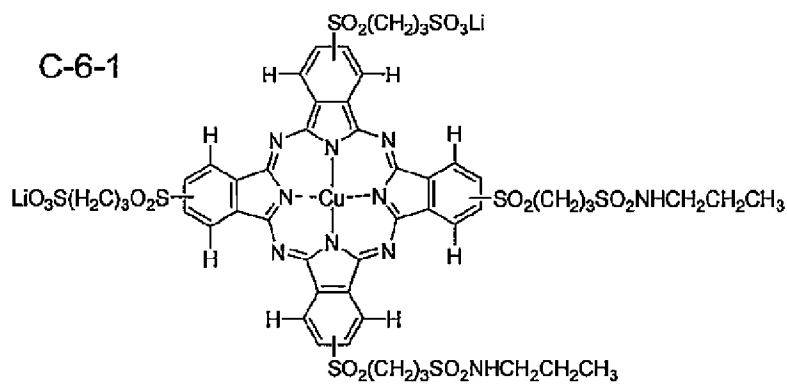
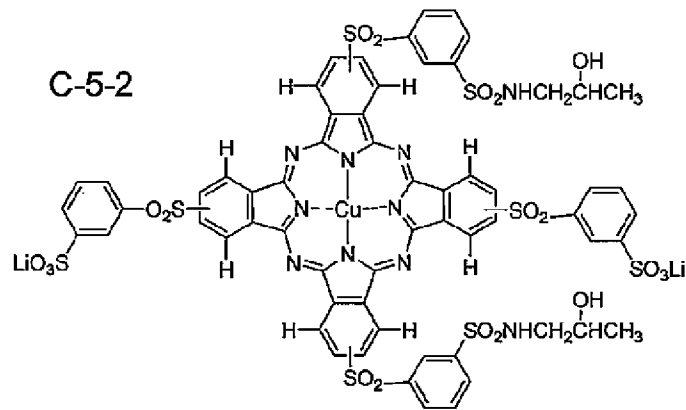
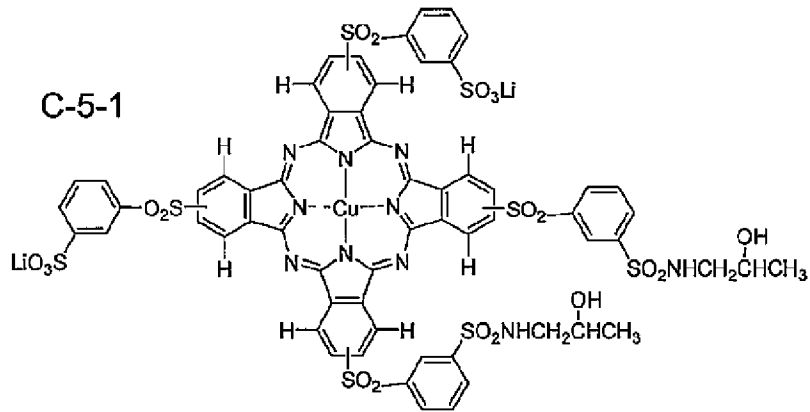


[0135] [化41]

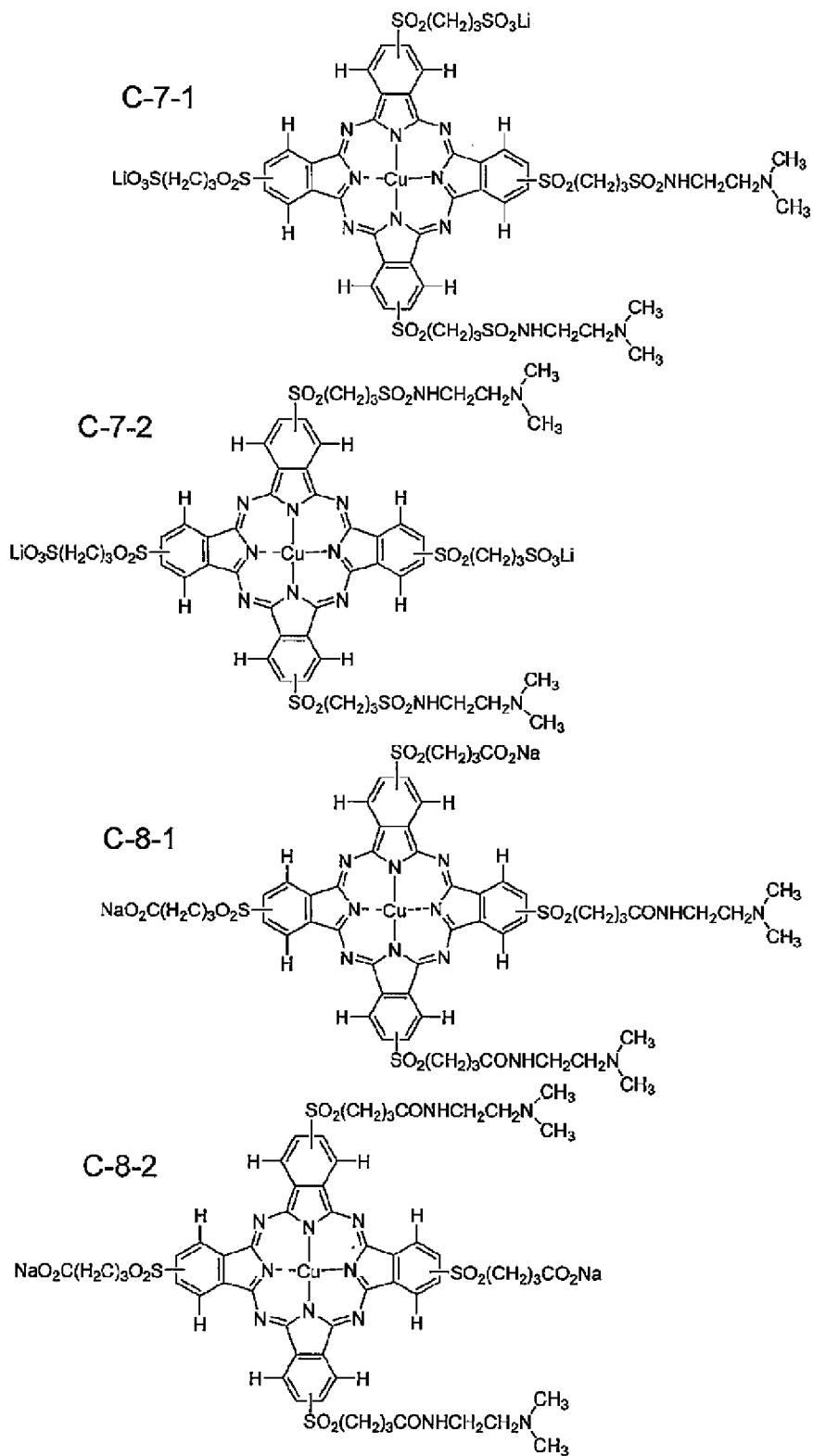


[0136]

[化42]

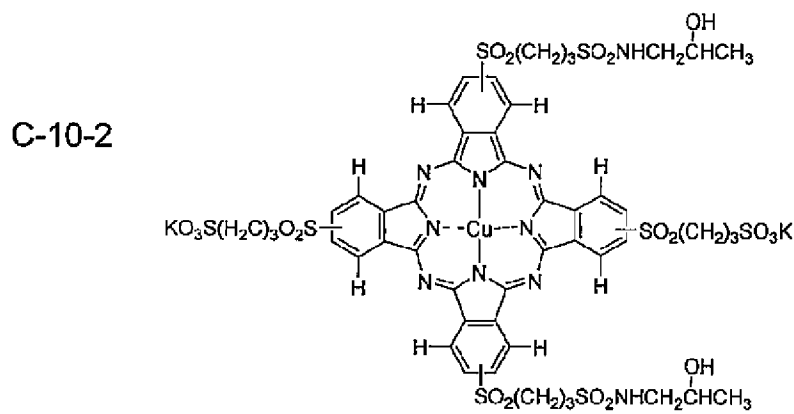
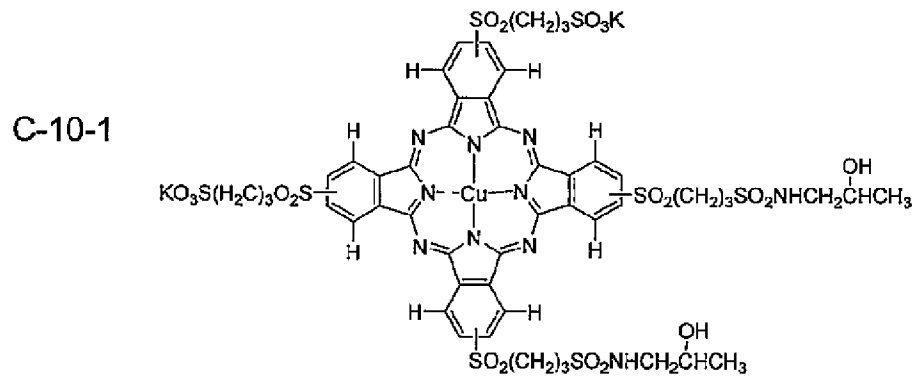
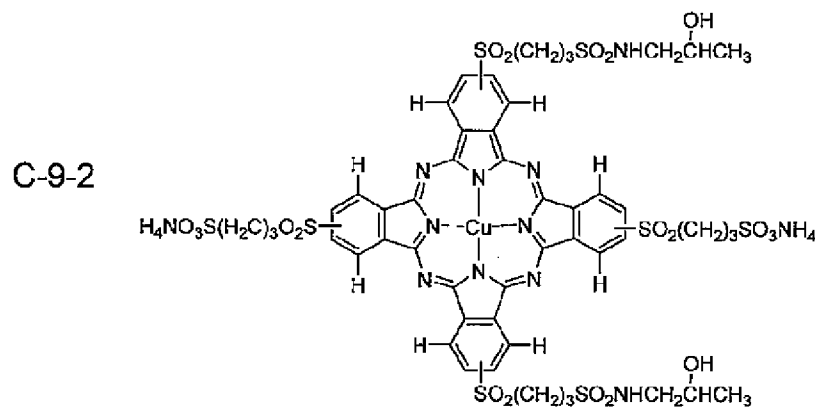
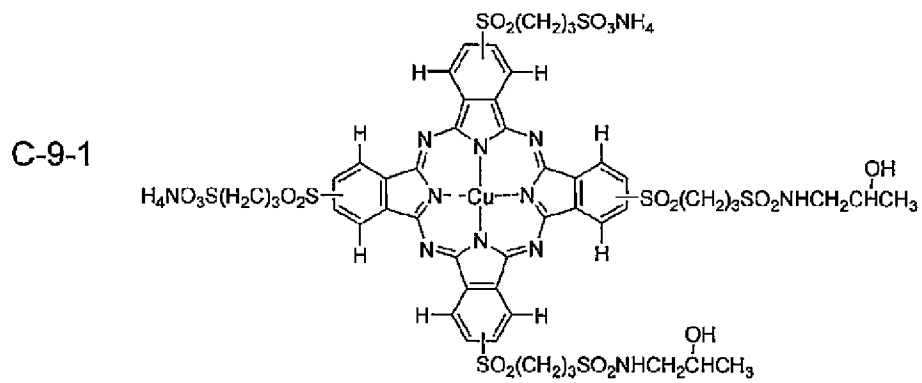


[0137] [化43]



[0138]

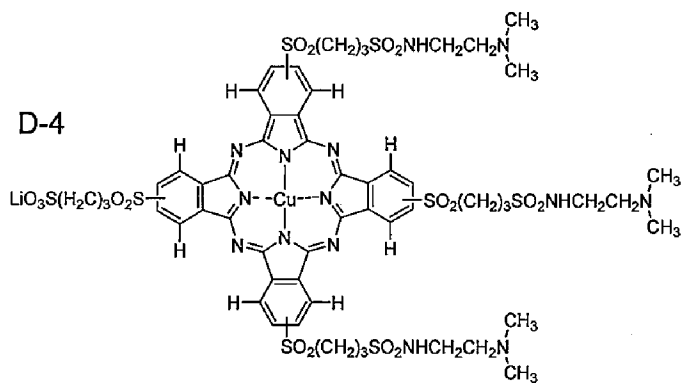
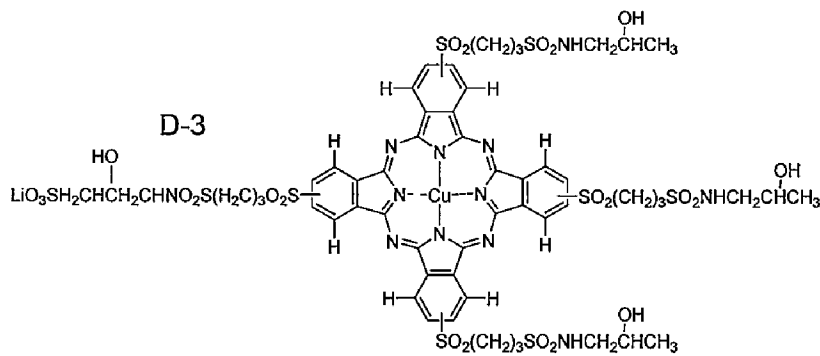
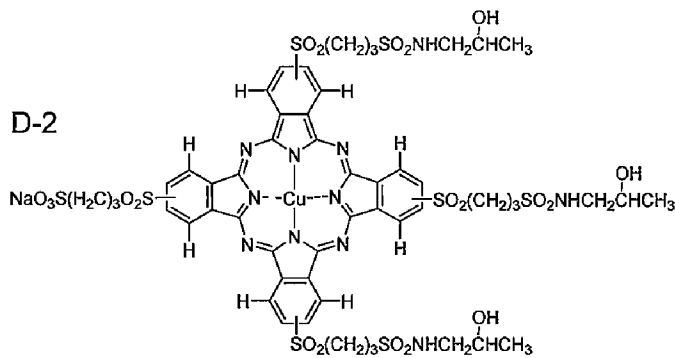
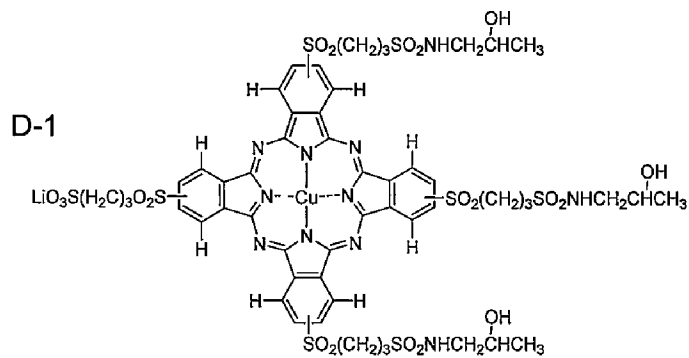
[化44]



[0139] 化合物D（一般式（1-4）で表される化合物）の具体例を、置換位置を区別することなく挙げる。すなわち、下記具体例は、それぞれ、上記（2A）～（2D）のように置換位置が異なる位置異性体を包含するものである。この場合のRはそれぞれ独立に置換基（ $-\text{SO}_2\text{Z}_1$ 又は $-\text{SO}_2\text{Z}_2$ ）を表す。また、イオン性親水性基（例えば、 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{CO}_2\text{M}$ ）のカウンターカチオン（M）を塩の形で記載するが、単独塩に限定されるものではなく、一部遊離酸（例えば、 $\text{M}=\text{Li}$ イオンと水素原子、 Na イオンと水素原子）、及び混合塩（例えば、 $\text{M}=\text{Li}$ イオンと Na イオンの塩、 Na イオンと NH_4 イオンの塩）の形態であっても良い。

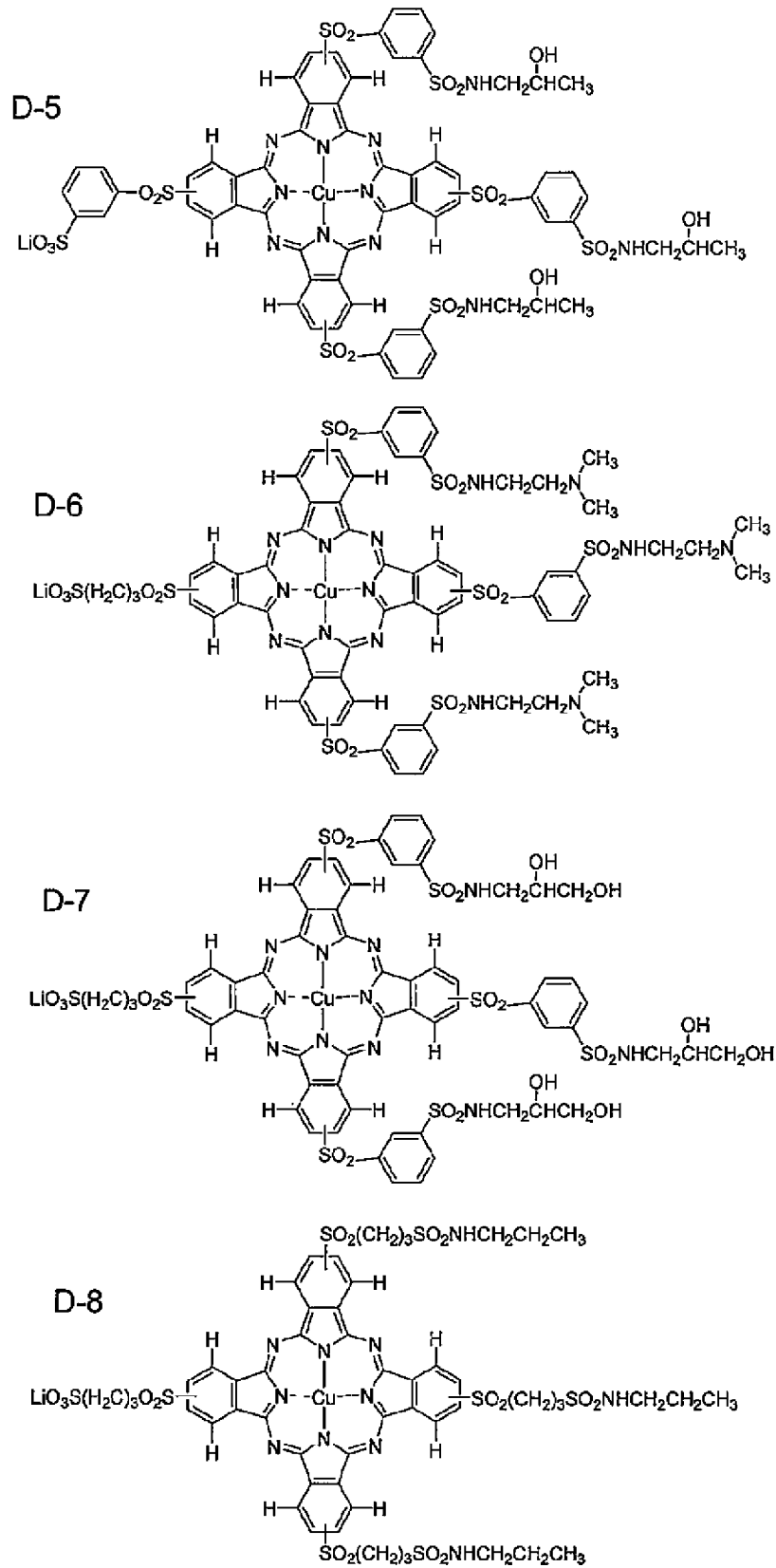
[0140]

[化45]

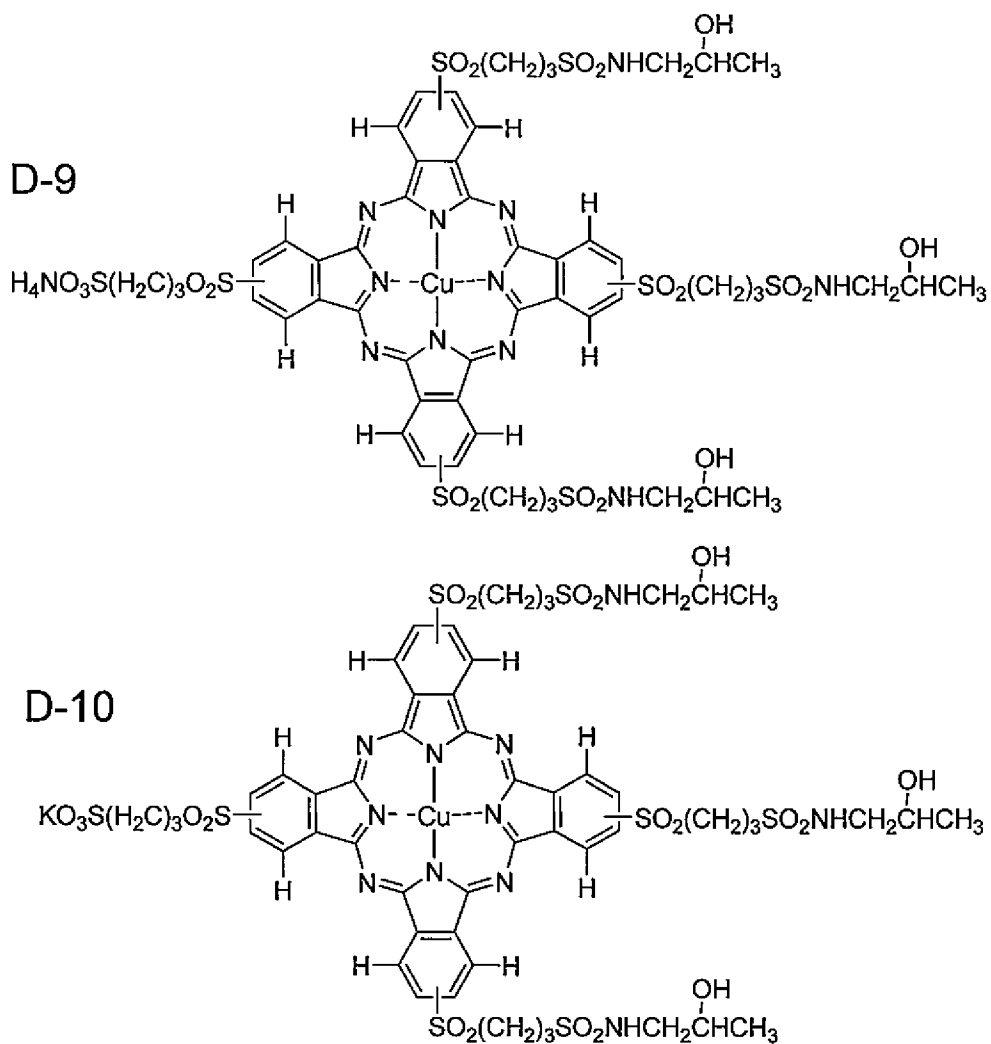


[0141]

[化46]



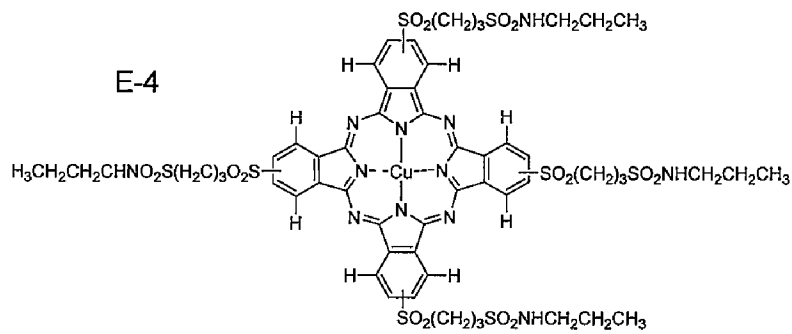
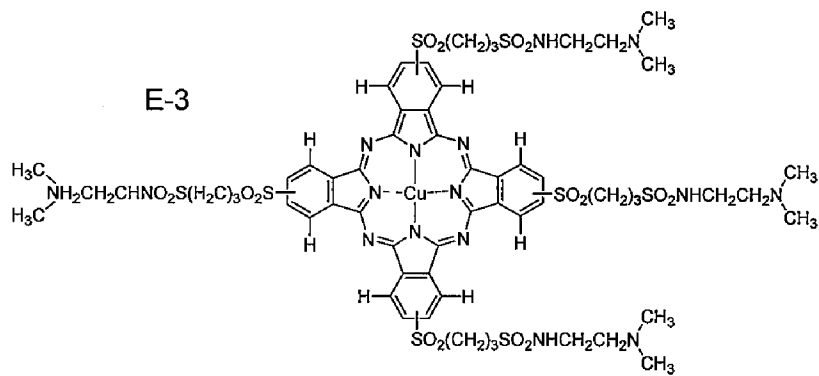
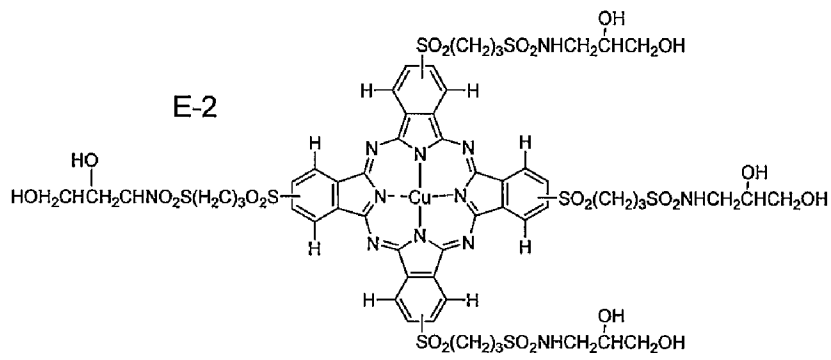
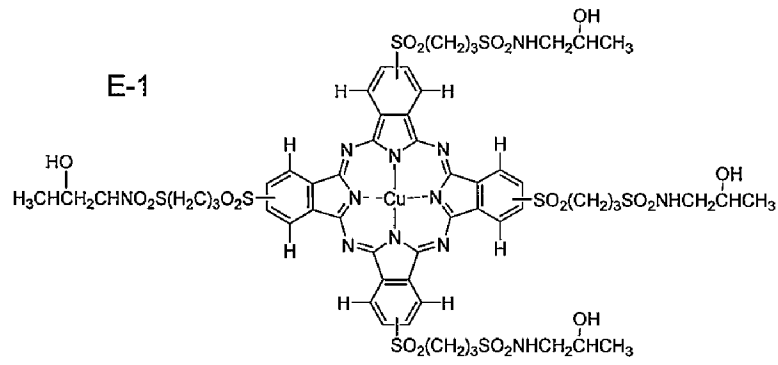
[0142] [化47]



[0143] 化合物E（一般式（1-5）で表される化合物）の具体例を、置換位置を区別することなく挙げる。すなわち、下記具体例は、それぞれ、上記（2A）～（2D）のように置換位置が異なる位置異性体を包含するものである。この場合のRは置換基（ $-\text{SO}_2\text{Z}_2$ ）を表す。

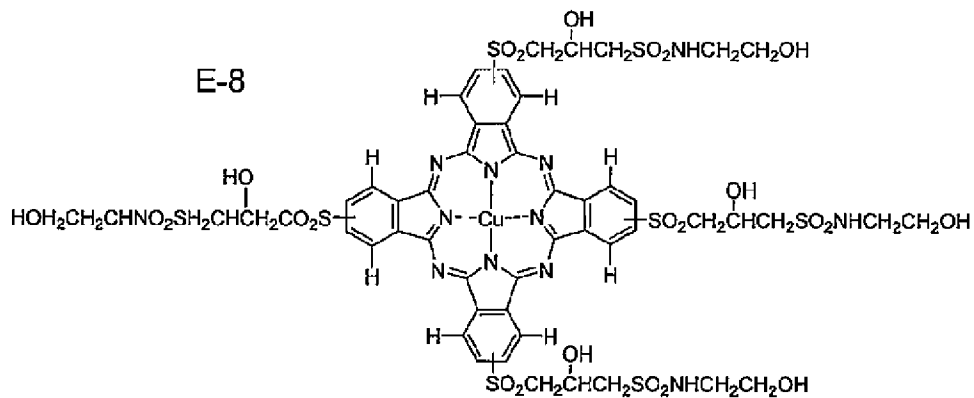
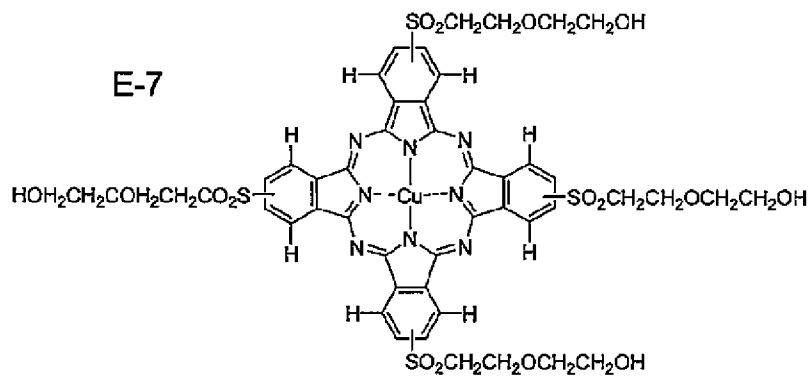
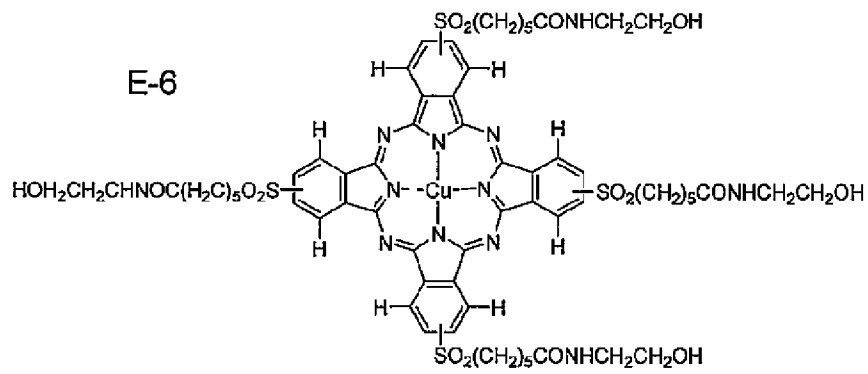
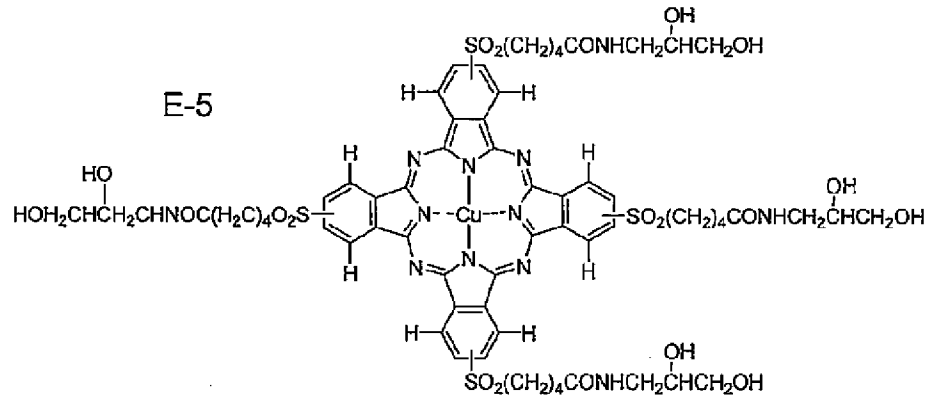
[0144]

[化48]

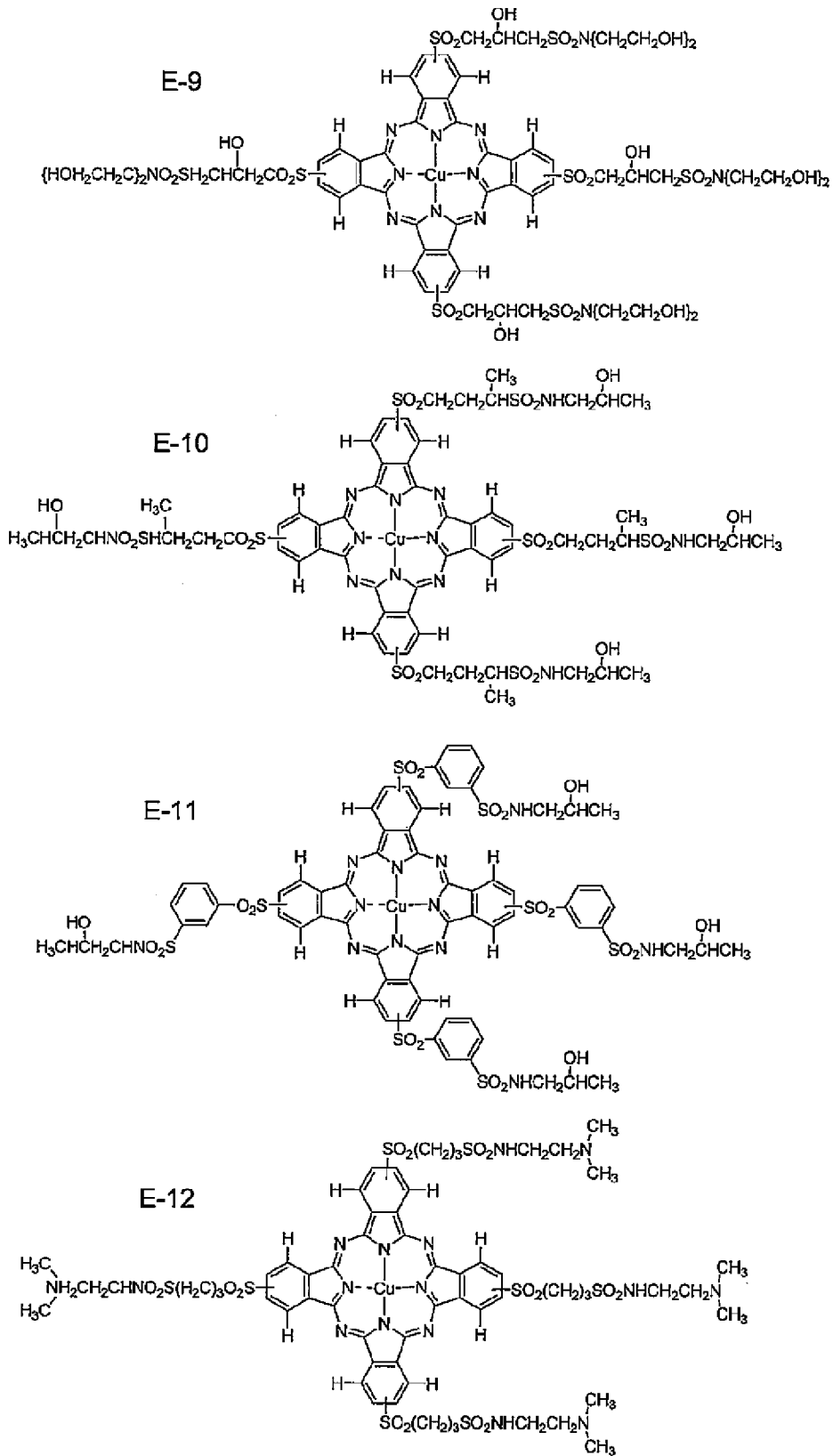


[0145]

[化49]



[0146] [化50]



[0147] 化合物Aは公知の方法（例えば、特許第3949385号公報、特許第4

145153号公報、特許第4512543号公報、特許第4625644号公報の実施例に記載の方法等)を単独または複数組み合わせ、必要に応じて更に精製を適用することで合成、単離及び精製することができる。化合物B、化合物C-1、化合物C-11、化合物D及び化合物Eについても化合物Aと同様の方法で得ることができる。

[0148] 本発明の染料インク組成物が、化合物A～化合物Dを含み、化合物Eを含まない場合、本発明の染料インク組成物に含まれる、化合物Aの質量を W_1 、化合物Bの質量を W_2 、化合物C-1の質量と化合物C-11の質量との和を W_3 、化合物Dの質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合(すなわち、 $W_1+W_2+W_3+W_4=W_{A1}$ とした場合)、

W_{A1} に対する W_1 の割合($\{(W_1/W_{A1}) \times 100\}$)が1.0～45.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_2 の割合($\{(W_2/W_{A1}) \times 100\}$)が15.0～55.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_3 の割合($\{(W_3/W_{A1}) \times 100\}$)が10.0～55.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_4 の割合($\{(W_4/W_{A1}) \times 100\}$)が1.0～45.0質量%であることが好ましい。

[0149] W_{A1} に対する W_1 の割合が2.0～45.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_2 の割合が15.0～50.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_3 の割合が10.0～50.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_4 の割合が1.0～40.0質量%であることが更に好ましい。

[0150] W_{A1} に対する W_1 の割合が3.0～40.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_2 の割合が20.0～50.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_3 の割合が12.0～50.0質量%であり、

W_{A1} に対する W_4 の割合が1.0～35.0質量%であることが特に好ましい。

[0151] W_{A1} に対する W_1 の割合が 6.0 ~ 35.0 質量%であり、
 W_{A1} に対する W_2 の割合が 20.0 ~ 45.0 質量%であり、
 W_{A1} に対する W_3 の割合が 15.0 ~ 45.0 質量%であり、
 W_{A1} に対する W_4 の割合が 1.0 ~ 30.0 質量%であることが、染料混合物の水溶性と溶液物性値の外的要因による変化抑制の観点から最も好ましい。

[0152] 本発明の染料インク組成物が、化合物 A ~ 化合物 D を含み、更に化合物 E を含む場合、本発明の染料インク組成物に含まれる、化合物 A の質量を W_1 、化合物 B の質量を W_2 、化合物 C - I の質量と化合物 C - II の質量との和を W_3 、化合物 D の質量を W_4 、化合物 E の質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合（すなわち、 $W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = W_{A2}$ とした場合）、

W_{A2} に対する W_1 の割合（ $\{ (W_1 / W_{A2}) \times 100 \}$ ）が 0.4 ~ 45.0 質量%であり、

W_{A2} に対する W_2 の割合（ $\{ (W_2 / W_{A2}) \times 100 \}$ ）が 1.0 ~ 55.0 質量%であり、

W_{A2} に対する W_3 の割合（ $\{ (W_3 / W_{A2}) \times 100 \}$ ）が 10.0 ~ 55.0 質量%であり、

W_{A2} に対する W_4 の割合（ $\{ (W_4 / W_{A2}) \times 100 \}$ ）が 1.0 ~ 45.0 質量%であり、

W_{A2} に対する W_5 の割合（ $\{ (W_5 / W_{A2}) \times 100 \}$ ）が 0.1 ~ 20.0 質量%であることが好ましい。

[0153] W_{A2} に対する W_1 の割合が 1.0 ~ 45.0 質量%であり、
 W_{A2} に対する W_2 の割合が 15.0 ~ 55.0 質量%であり、
 W_{A2} に対する W_3 の割合が 10.0 ~ 55.0 質量%であり、
 W_{A2} に対する W_4 の割合が 1.0 ~ 45.0 質量%であり、
 W_{A2} に対する W_5 の割合が 0.1 ~ 20.0 質量%であることがより好ましい。

- [0154] W_{A2} に対する W_1 の割合が2.0～45.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_2 の割合が15.0～50.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_3 の割合が10.0～50.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_4 の割合が1.0～40.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_5 の割合が0.1～15.0質量%であることが更に好ましい。
- [0155] W_{A2} に対する W_1 の割合が3.0～40.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_2 の割合が20.0～50.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_3 の割合が12.0～50.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_4 の割合が1.0～35.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_5 の割合が0.1～12.0質量%であることが一層好ましい。
- [0156] W_{A2} に対する W_1 の割合が5.0～35.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_2 の割合が20.0～45.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_3 の割合が15.0～45.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_4 の割合が1.0～30.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_5 の割合が0.1～10.0質量%であることが、染料混合物の水溶性と溶液物性値の外的要因による変化抑制の観点から特に好ましい。
- [0157] W_{A2} に対する W_1 の割合が5.0～30.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_2 の割合が20.0～45.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_3 の割合が15.0～45.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_4 の割合が1.0～30.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_5 の割合が0.5～10.0質量%であることが、染料混合物の水溶性と溶液物性値の外的要因による変化抑制の観点から最も好ましい。
- [0158] 本発明のシアン染料混合物：化合物A／化合物B／化合物C－I及び化合物C－II／化合物D／化合物Eの混合比率（質量比率）は、{33.00

%/43.00%/22.00%/4.00%/0.00%} ~ {6.00%/25.05%/37.90%/25.05%/6.00%} が好ましく、{32.5%/42.00%/21.00%/4.50%/0.00%} ~ {6.05%/25.10%/37.70%/25.10%/6.05%} が更に好ましく、{32.28%/41.78%/20.79%/4.75%/0.40%} ~ {6.25%/25.00%/37.60%/25.00%/6.25%} が、フタロシアニン染料の溶解性・インクの長期貯蔵安定性及び普通紙の印画濃度の観点から最も好ましい。

[0159] 本発明の染料インク組成物において、化合物A～化合物Eを上記の割合で使用することにより、最も高い水溶性を有する化合物Aと最も強い分子間相互作用を誘導する化合物Eが最適な比率で共存することができ、従来のフタロシアニン染料混合物を用いたインクと比べて、大幅に速くインク液の物性を安定化することができ、その結果、染料インク組成物として、液物性の物理化学的な変化が極めて小さく、高い長期貯蔵安定性を発揮できると推定される。

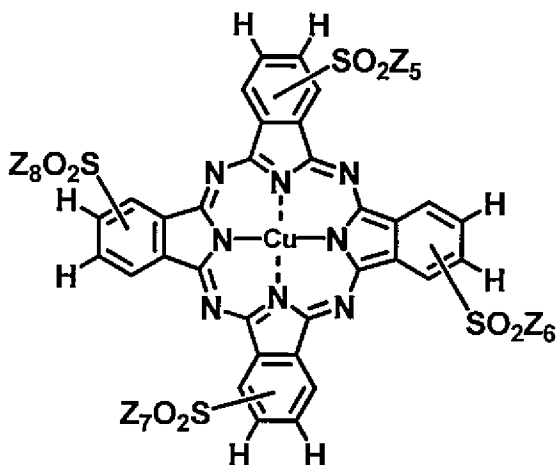
[0160] 本発明の染料インク組成物の全質量に対する W_{A1} の割合（ $\{ (W_{A1} / \text{染料インク組成物の全質量}) \times 100 \}$ ）、又は、全質量に対する W_{A2} の割合（ $\{ (W_{A2} / \text{染料インク組成物の全質量}) \times 100 \}$ ）が、各種受像紙（インクジェット専用紙及び普通紙）への印画濃度及び染料着色画像堅牢性の点から1.0質量%以上8.0質量%以下であることが好ましく、2.0質量%以上6.0質量%以下であることがより好ましく、2.5質量%以上6.0質量%以下であることが更に好ましく、3.0質量%以上5.5質量%以下であることが特に好ましい。

[0161] 本発明の染料インク組成物は、化合物A～化合物Eに加えて、更にその他の成分を含有していても良い。

本発明の染料インク組成物は、下記一般式（ $C_y - 1$ ）で表される化合物を含有していてもよい。

[0162]

[化51]



(Cy-1)

[0163] 一般式 (Cy-1) 中、 Z_5 、 Z_6 、 Z_7 及び Z_8 は各々独立に置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_5 、 Z_6 、 Z_7 及び Z_8 のうち少なくとも1つはイオン性親水性基を含む置換基を有する。

[0164] 一般式 (Cy-1) 中の Z_5 、 Z_6 、 Z_7 、及び Z_8 が表す置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、及び置換若しくは無置換のヘテロ環基は、それぞれ先に記載した一般式 (I-1) 中の Z_1 における置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、及び置換若しくは無置換のヘテロ環基と同様である。

Z_5 、 Z_6 、 Z_7 及び Z_8 のうち少なくとも1つはイオン性親水性基を含む置換基を有するが、上記イオン性親水性基は、先に記載した一般式 (I-1) 中の Z_1 が有するイオン性親水性基と同様である。

[0165] 一般式 (Cy-1) で表される化合物は α 位に置換スルホニル基 ($-\text{SO}_2-\text{Z}_5$ 、 $-\text{SO}_2-\text{Z}_6$ 、 $-\text{SO}_2-\text{Z}_7$ 、及び $-\text{SO}_2-\text{Z}_8$) が置換したフタロシアニン染料である。すなわち、一般式 (Cy-1) 中、 $-\text{SO}_2-\text{Z}_5$ 、 $-\text{SO}_2-\text{Z}_6$ 、 $-\text{SO}_2-\text{Z}_7$ 、及び $-\text{SO}_2-\text{Z}_8$ は、 α 位の水素原子と置換するものであり、 β 位の水素原子には置換しない。

[0166] なお、フタロシアニン骨格の α 位及び β 位は上記式 (a) に示したとおり

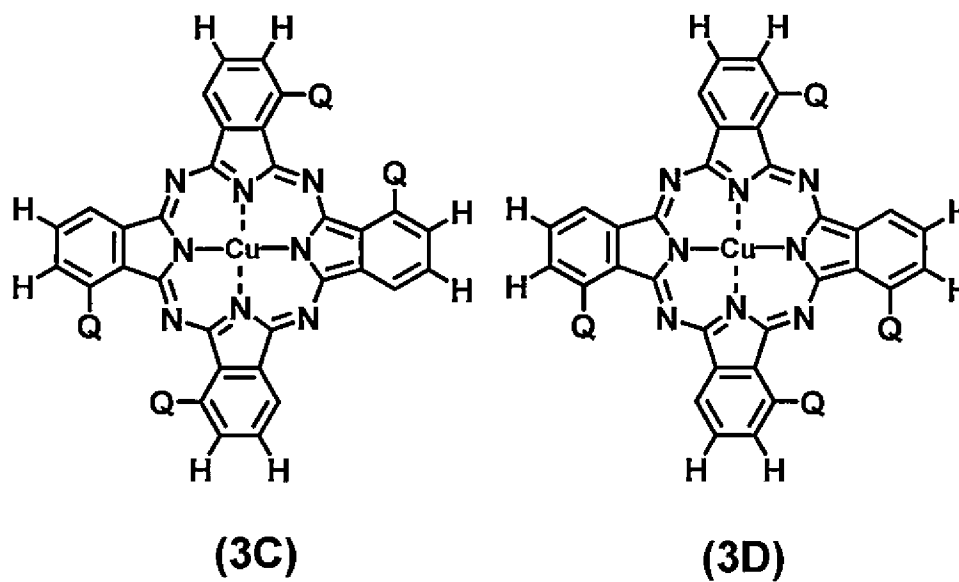
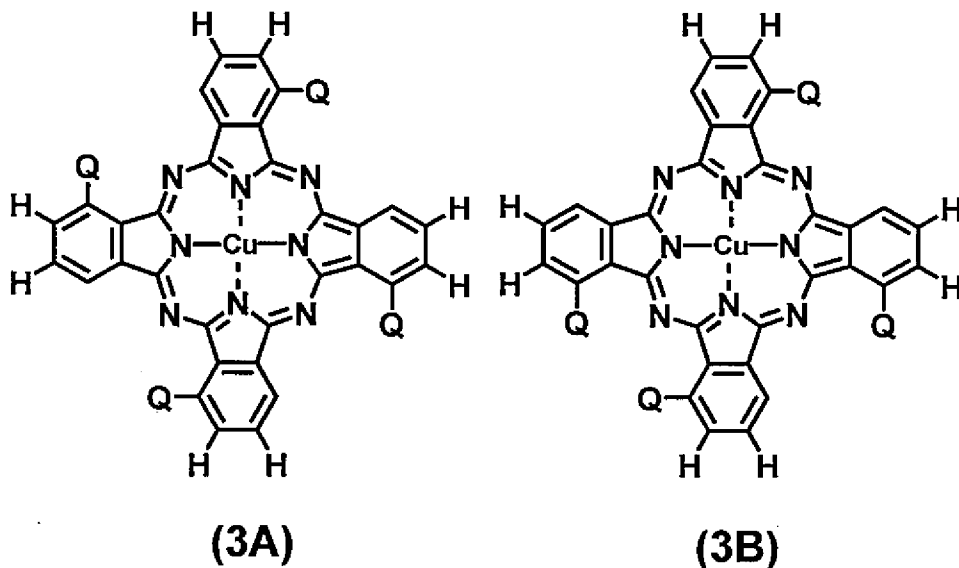
である。

[0167] 一般式 (C_{y-1}) で表される化合物は、公知の方法（例えば、特許第3949385号公報、特許第4854250号公報に記載の方法等）で合成できる。

[0168] 以下に一般式 (C_{y-1}) で表される化合物の具体例を挙げるが、これらに限定されるわけではない。下記具体的化合物の構造式中、置換スルホニル基 (Qは-SO₂-Z₅、-SO₂-Z₆、-SO₂-Z₇、又は-SO₂-Z₈を表す) の位置異性体 (下記 (3A) ~ (3D) 参照) を含む混合物であるため置換基の導入位置は特定せず同一のもととして取り扱う。また、下記具体例において、置換スルホニル基は、α位のいずれかの水素原子と置換するものであり、β位の水素原子とは置換しないことを示すために、各構造式中のβ位に水素原子を記載した。

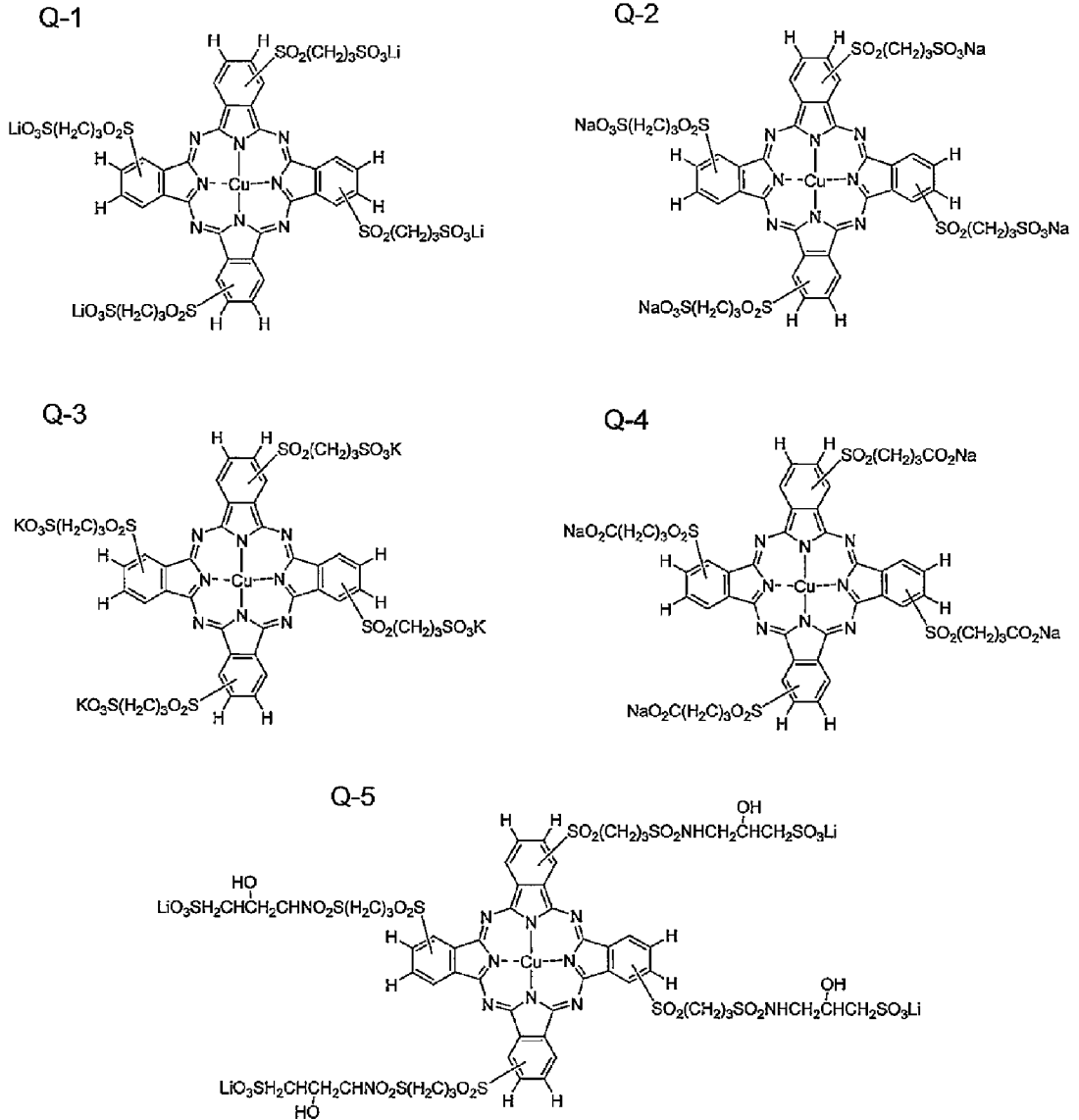
[0169]

[化52]



[0170]

[化53]

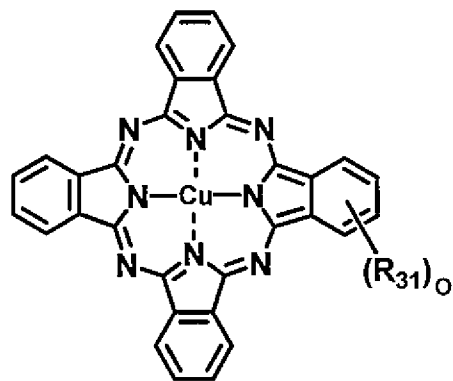


[0171] β 位置換型の化合物A～化合物Eと α 位置換型の一般式(Cy-1)で表される化合物とを用いることにより、分子内ではなく分子間での α 位置換と β 位置換の比率調整が可能となり、その結果、高い印画濃度(普通紙上及びインクジェット専用紙上)と良好な画像耐久性とを高いレベルで両立することが可能となる。

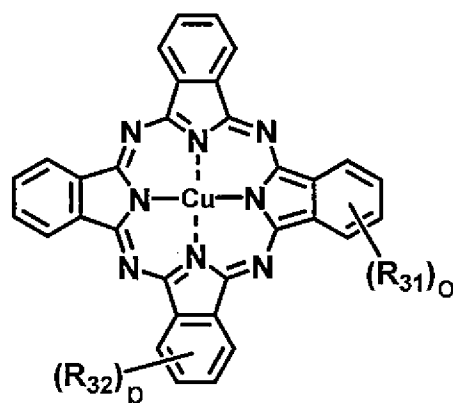
[0172] 本発明の染料インク組成物は、下記一般式(Cy-2)～(Cy-5)のいずれかで表される化合物(調色剤)を含有しても良い。

[0173]

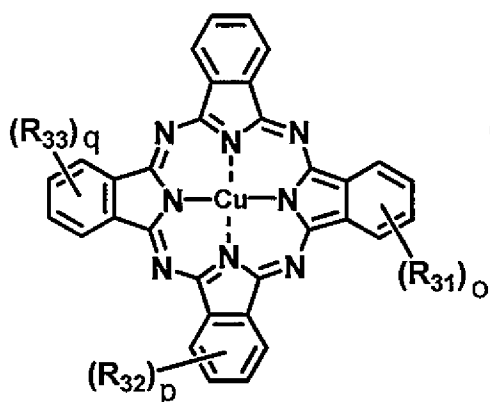
[化54]



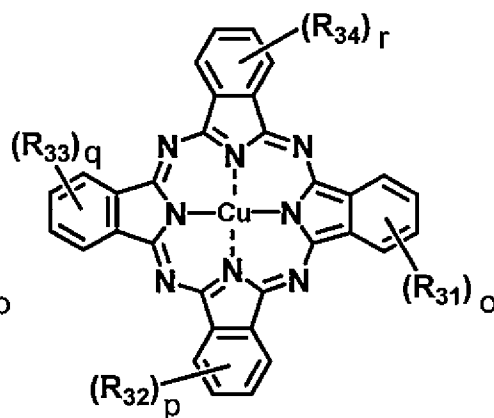
(Cy-2)



(Cy-3)



(Cy-4)



(Cy-5)

[0174] 一般式 (Cy-2) ~ (Cy-5) 中、 R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 及び R_{34} は各々独立に、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、スルホ基又はカルボキシ基を表し、複数存在する場合はそれぞれ同じであっても、異なってもよい。o、p、q 及び r は、それぞれ独立に 1 ~ 4 の整数を表す。

[0175] なお、一般式 (Cy-2) ~ (Cy-5) のいずれかで表される化合物は、フタロシアニン染料骨格の上記式 (a) に示した α 位及び β 位に関して、置換基導入位置の選択性が無い、 α 位/ β 位置換混合物 (例えば、 α 位/ β 位 \div 10%/90% ~ 50%/50%) である。

[0176] 一般式 (C_y-2) ~ (C_y-5) 中、R₃₁、R₃₂、R₃₃、及びR₃₄は原料の入手性、合成の容易さの観点から、各々独立に、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、スルホ基 (-SO₃M)、カルボキシ基 (-CO₂M) が挙げられるが、水溶解性と画像耐久性の観点から置換スルファモイル基 (-SO₂NR₄₁R₄₂: R₄₁及びR₄₂はそれぞれ独立に水素原子または置換基を表す。ただしR₄₁及びR₄₂の少なくとも一方は置換基を表す。)、無置換のスルファモイル基 (-SO₂NH₂)、スルホ基 (-SO₃M) が好ましく、置換スルファモイル基 (-SO₂NHR₄₂: R₄₂はイオン性親水性基を含有する置換基を表す。)、無置換のスルファモイル基 (-SO₂NH₂)、スルホ基 (-SO₃M) の混合物が水溶解性と画像耐久性の観点からより好ましい。上記置換基としてはアルキル基又はアリール基が挙げられる。上記イオン性親水性基は、先に記載した一般式 (I-1) 中のZ₁が有するイオン性親水性基と同様である。

[0177] 一般式 (C_y-2) ~ (C_y-5) 中のR₃₁、R₃₂、R₃₃、及びR₃₄がスルホ基 (-SO₃M) 又はカルボキシ基 (-CO₂M) を表す場合のMは水素原子又はカウンターカチオンを表す。上記Mは、先に記載した一般式 (I-1) 中のZ₁が有するイオン性親水性基としての-SO₃M又は-CO₂MにおけるMと同様である。

[0178] o、p、q、rは、それぞれ独立に1~4の整数を表すが、1~3が好ましく、1~2がより好ましく、その中でも1が最も好ましい。また着色剤としての染料入手性の観点から一般式 (C_y-2)、(C_y-3)、(C_y-4) 及び (C_y-5) の混合物が好ましい。具体的な化合物例として、C. I. ダイレクトブルー86、同87および同199が挙げられる。

[0179] 一般式 (C_y-2) ~ (C_y-5) のいずれかで表される化合物 (フトロシアニン誘導体) は、例えば白井-小林共著、(株)アイピーシー発行「フトロシアニン-化学と機能-」(P. 1~62)、C. C. Leznoff-A. B. P. Lever共著、VCH発行 'Phthalocyanines-Properties and Applications' (P.

1～54)等に記載の方法を基に合成することができる。

[0180] 本発明の染料インク組成物は、さらに以下の染料を含有しても良い。なお、「C. 1.」は「カラーインデックス」の略称である。

・ C. 1. ダイレクトブルー：6、22、25、71、78、90、106、189、262、264、276、282、314など

・ C. 1. アシッドブルー：9、22、40、59、93、102、104、113、117、120、167、185、197、224、228、229、234、242、243、249、254、275、279、283、310、357などが挙げられる。

[0181] 本発明の染料インク組成物が、化合物A～化合物Eに加えて、一般式(Cy-1)～(Cy-5)のいずれかで表される化合物、その他フタロシアニン染料若しくはパーシャルアザフタロシアニン染料、又はトリアリールメタン染料を着色剤として併用する場合、染料インク組成物中のすべての着色剤の合計の含有量(質量%)は、印画濃度、連続吐出安定性、及び貯蔵安定性の観点から染料インク組成物の全質量を基準として、1.0質量%以上8.0質量%以下であることが好ましく、2.0質量%以上6.0質量%以下であることがより好ましく、3.0質量%以上6.0質量%以下であることが更に好ましく、3.0質量%以上5.5質量%以下であることが最も好ましい。

[0182] 本発明の染料インク組成物に含まれる化合物A～化合物Dの質量の総和(質量基準の含有量の総和) W_{A1} 又は化合物A～化合物Eの質量の総和(質量基準の含有量の総和) W_{A2} と、上記一般式(Cy-1)で表される染料の質量(質量基準の含有量) W_B と、上記一般式(Cy-2)で表される染料の質量(質量基準の含有量) W_C と、上記一般式(Cy-3)～(Cy-5)のいずれかで表される化合物の質量の総和(質量基準の含有量の総和) W_D との比($W_{A1}/W_B/W_C/W_D$)、又は($W_{A2}/W_B/W_C/W_D$)は、普通紙の印画濃度とインクジェット専用紙上での画像堅牢性の両立の点から、好ましくは、45～100/0～35/0～10/0～10であり、より好ましくは、

50~100/0~35/0~10/0~5であり、更に好ましくは、55~100/0~35/0~10/0~5であり、特に好ましくは、60~100/0~35/0~10/0であり、最も好ましくは、60~100/0~30/10/0である。

[0183] $W_{A1}/W_B/W_C/W_D$ 、又は $W_{A2}/W_B/W_C/W_D$ を上記範囲内とすることで、インクの長期経時安定性（粘度変化、表面張力変化又は析出物抑制など）に優れ、印画濃度（インクジェット専用紙及び普通紙上での印画濃度）、ブロンズ光沢抑制、画像耐久性（特にインクジェット染料上での耐オゾン性及び耐光性）に優れるという要求性能を高いレベルで満足する効果を得ることができる。

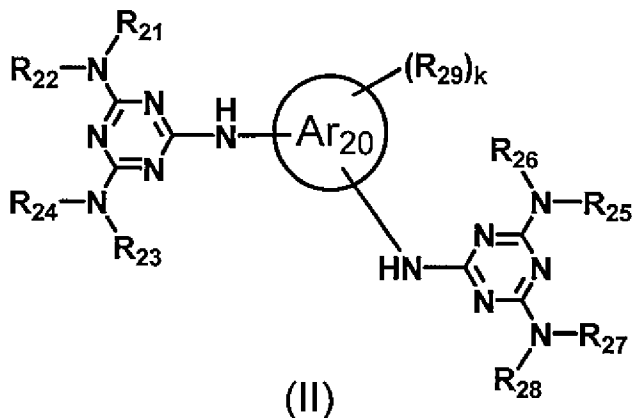
[0184] 本発明の染料インク組成物は、シアン染料インクとして用いることができる。また、本発明の染料インク組成物は、シアン染料インクの製造に用いることができる。

本発明のシアン染料インクは、上記本発明の染料インク組成物を有することが好ましい。

[0185] （一般式（I）で表される化合物）

本発明の染料インク組成物は、下記一般式（I）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0186] [化55]



[0187] 一般式（I）中、 Ar_{20} はベンゼン環又はナフタレン環を表す。 $R_{21} \sim R_{28}$ はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。 R_{21} と R_{22} が結合して環

を形成してもよい。R₂₃とR₂₄が結合して環を形成してもよい。R₂₅とR₂₆が結合して環を形成してもよい。R₂₇とR₂₈が結合して環を形成してもよい。R₂₉は置換基を表す。Ar₂₀がベンゼン環を表す場合、kは0～4の整数を表す。Ar₂₀がナフタレン環を表す場合、kは0～6の整数を表す。R₂₉が複数存在する場合、複数のR₂₉はそれぞれ同じでも異なってもよい。R₂₉が複数存在する場合、複数のR₂₉が結合して環を形成してもよい。ただし、R₂₁～R₂₉のいずれか少なくとも1つは親水性基を有する。

[0188] 一般式(11)で表される化合物は、平面性の高い化合物であり、本発明者らは、これを本発明の染料インク組成物(フタロシアニン染料インク組成物)中に添加することで、インクジェット記録方法により形成された直後の画像において、化合物A～化合物Eから構成される染料混合物と一般式(11)で表される化合物の分子間相互作用の効果により、更に印画濃度向上と連続吐出安定性、及び貯蔵安定性が向上することを見出した。

[0189] 一般式(11)で表される化合物は、1分子中に10を超える非局在化π電子を有する無色の水溶性平面状化合物であることが好ましい。

[0190] 非局在化したπ電子系を構成するπ電子の数が増え、π電子系が広がると可視域に吸収を持つことが多い。本発明で無色とは、画像に影響を及ぼさない範囲で極わずかに着色している状態も含まれる。また、一般式(11)で表される水溶性化合物は、蛍光性の化合物であっても良いが、蛍光のない化合物が好ましく、さらに好ましくは最も長波側の吸収ピークの波長(λ_{max})が350nm以下、より好ましくは320nm以下で、且つモル吸光係数が1万以下の化合物である。

[0191] 一般式(11)で表される化合物の1分子中の非局在化π電子の数の上限に特に制限はないが、80個以下が好ましく、中でも50個以下が好ましく、特に30個以下が好ましい。また、10個を超えるπ電子が1つの大きな非局在系を形成していてもよいが、2つ以上の非局在系を形成していてもよい。特に、1分子中に3つ以上の芳香族環を有する化合物が好ましい。芳香族環は、芳香族炭化水素環であっても良いしヘテロ原子を含む芳香族ヘテロ

環であっても良く、縮環して1つの芳香族環を形成するものであっても良い。芳香族環の例としては、ベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環、ピリジン環、ピリミジン環、ピラジン環、トリアジン環などを挙げることができる。

[0192] 一般式(11)で表される化合物は、水溶性であることが好ましく、20℃において100gの水に対して少なくとも1g以上溶解する化合物であることが好ましい。より好ましくは5g以上溶解する化合物であり、最も好ましくは10g以上溶解する化合物である。

[0193] 一般式(11)中、 $R_{21} \sim R_{28}$ はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。上記置換基としては、例えば、ハロゲン原子、置換又は無置換のアルキル基、置換又は無置換のアルケニル基、置換又は無置換のアルキニル基、置換又は無置換のアリール基、置換又は無置換のヘテロ環基、シアノ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、置換又は無置換のアルキルオキシ基、置換又は無置換のアリールオキシ基、置換又は無置換のヘテロ環オキシ基、置換又は無置換のアルキルカルボニル基、置換又は無置換のアルキルカルボニルオキシ基、置換又は無置換のアルキルオキシカルボニル基、置換又は無置換のアリールカルボニル基、置換又は無置換のアリールカルボニルオキシ基、置換又は無置換のアリールオキシカルボニル基、置換又は無置換のカルバモイル基、置換又は無置換のカルバモイルオキシ基、置換又は無置換のアミノ基、置換又は無置換のメルカプト基、置換又は無置換のアルキルチオ基、置換又は無置換のアリールチオ基、置換又は無置換のヘテロ環チオ基、置換又は無置換のスルファモイル基、置換又は無置換のアルキルスルフィニル基、置換又は無置換のアリールスルフィニル基、置換又は無置換のアルキルスルホニル基、置換又は無置換のアリールスルホニル基、置換又は無置換のホスフィノ基、置換又は無置換のホスフィニル基、置換又は無置換のシリル基、置換又は無置換のシリルオキシ基、イオン性親水性基が挙げられる。これらの置換基が更に1個以上の置換基を有することができる場合は、その更なる置換基として上記した置換基から選択した置換基を有する基も置換基の例に含まれる。

[0194] $R_{21} \sim R_{28}$ はそれぞれ独立に水素原子又は置換若しくは無置換のアルキル基を表すことが好ましい。上記アルキル基は、炭素数1～12のアルキル基であることが好ましく、炭素数1～8のアルキル基であることがより好ましく、炭素数1～6のアルキル基であることが最も好ましい。上記アルキル基は、後述の親水性基を置換基として有することが染料インク組成物の保存安定性の観点から好ましい。

[0195] R_{21} と R_{22} 、 R_{23} と R_{24} 、 R_{25} と R_{26} 、 R_{27} と R_{28} はそれぞれ結合して環を形成してもよい。環としては、特に限定されないが、芳香族環であっても、非芳香族環であってもよく、5員環又は6員環であることが好ましい。また、上記環は、 $R_{21} \sim R_{28}$ が結合している窒素原子以外にヘテロ原子（例えば、酸素原子、窒素原子、硫黄原子）を含んでいてもよい。

[0196] R_{29} は置換基を表し、上記置換基としては、前述の $R_{21} \sim R_{28}$ が置換基を表す場合の置換基として説明したものと同様である。

[0197] R_{29} はイオン性親水性基又は置換若しくは無置換のアルキル基を表すことが好ましい。上記アルキル基は、炭素数1～12のアルキル基であることが好ましく、炭素数1～8のアルキル基であることがより好ましく、炭素数1～6のアルキル基であることが最も好ましい。

R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} はそれぞれ同じでも異なってもよい。 R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} が結合して環を形成してもよい。環としては、特に限定されないが、芳香族環であっても、非芳香族環であってもよく、5員環又は6員環であることが好ましい。また、上記環はヘテロ原子（例えば、酸素原子、窒素原子、硫黄原子）を含んでいてもよい。

[0198] $R_{21} \sim R_{29}$ のいずれか少なくとも1つは親水性基を有する。1分子中に3つ以上の芳香族環を有する化合物の場合には、分子中の芳香族環に結合している少なくとも2つの親水性基を有することが特に好ましい。

親水性基は、新有機概念図—基礎と応用—（三共出版社）にて概説されている {0：有機性値} と {1：無機性値} の1/O計算値や化合物の疎水性パラメーターの値として化学・医薬学分野で広く用いられている、 $\log P$

値（通常、1-オクタノール／水系における分子の分配係数P）またはその計算値 $\log P$ 値及び官能基の酸解離定数（pKa値）から容易に置換基として選定できる。また、親水性基としては、化学大辞典第4版（共立出版株式会社）の「親水基」の説明における「強親水性の基」及び「あまり親水性の強くない基」も好ましい。本発明の染料インク組成物（インクジェット用インク）は塩基性での使用形態が好ましいため、親水性基の酸解離定数（pKa値）が高い、あまり親水性の強くない基も適用可能である。具体的には $-NH_2$ 、 $-OH$ 、 $-CO_2H$ （またはカルボキシ基のアルカリ金属塩）が挙げられる。

更に好ましい親水性基としては、イオン性親水性基に加えて、ヒドロキシ基、アルキルカルボニルアミノ基、アリアルカルボニルアミノ基、アルキルスルホニルアミノ基、アリアルスルホニルアミノ基、4級アンモニウム基などが含まれるが、これらに限定されない。親水性基としては、イオン性親水性基が好ましく、スルホ基（ $-SO_3M$ ）、カルボキシ基（ $-CO_2M$ ）がより好ましく、スルホ基（ $-SO_3M$ ）が最も好ましい。上記イオン性親水性基は、先に記載した一般式（1-1）中の Z_1 が有するイオン性親水性基と同様である。

[0199] Mは水素原子又はカウンターカチオンを表す。上記Mは、先に記載した一般式（1-1）中の Z_1 が有するイオン性親水性基としての $-SO_3M$ 又は $-CO_2M$ におけるMと同様である。

[0200] 一般式（11）で表される化合物は、1分子中に、親水性基を1～10個有することが好ましく、2～8個有することがより好ましい。

一般式（11）で表される化合物は、1分子中に、イオン性親水性基を2～6個有することが好ましく、2～4個有することがより好ましい。

一般式（11）中の $R_{21} \sim R_{29}$ のいずれか少なくとも1つがイオン性親水性基を有することが好ましく、 $-SO_3M$ を有することがより好ましく、 $R_{21} \sim R_{29}$ の2～6つが $-SO_3M$ を有することが更に好ましく、 $R_{21} \sim R_{29}$ の2～4つが $-SO_3M$ を有することが特に好ましい。

[0201] 一般式 (11) 中、 $A r_{20}$ はベンゼン環又はナフタレン環を表し、ベンゼン環を表すことが好ましい。

$A r_{20}$ がベンゼン環を表す場合、 k は 0~4 の整数を表し、0~2 の整数であることが好ましく、0又は1であることがより好ましい。

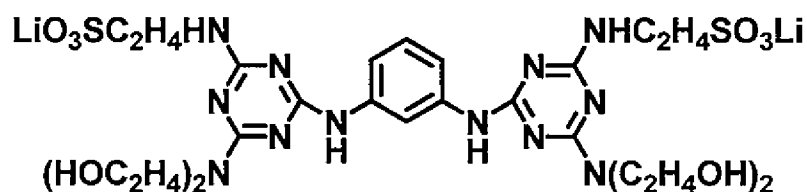
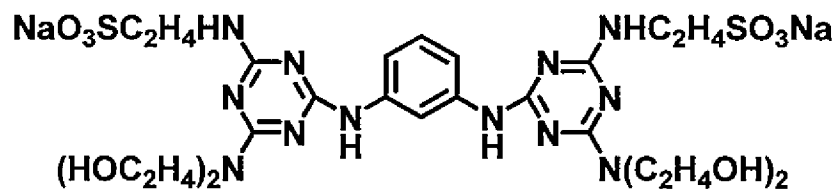
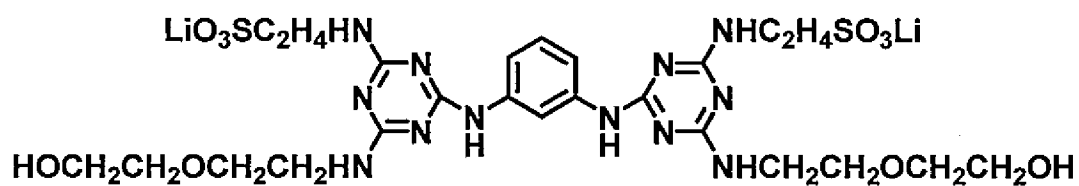
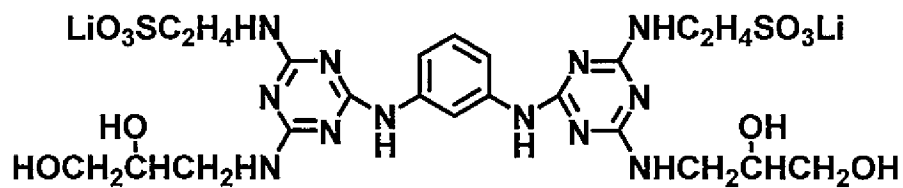
$A r_{20}$ がナフタレン環を表す場合、 k は 0~6 の整数を表し、0~4 の整数であることが好ましく、0~2 の整数であることがより好ましく、0又は1であることが更に好ましい。

[0202] 一般式 (11) で表される化合物の具体例を以下に示すが、これらに限定されるものではない。また、イオン性親水性基（例えば、 $-SO_3M$ 、 $-CO_2M$ ）の

カウンターカチオン (M) を塩の形で記載するが、単独塩に限定されるものではなく、一部遊離酸（例えば、 $M=Li$ イオンと水素原子、 Na イオンと水素原子）、及び混合塩（例えば、 $M=Li$ イオンと Na イオンの塩、 Na イオンと NH_4 イオンの塩）の形態であっても良い。

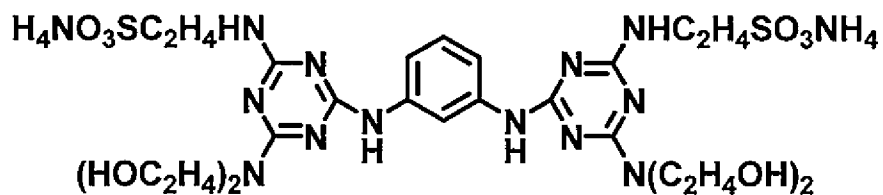
[0203]

[化56]

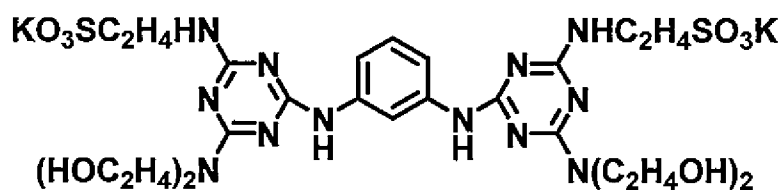


[0204]

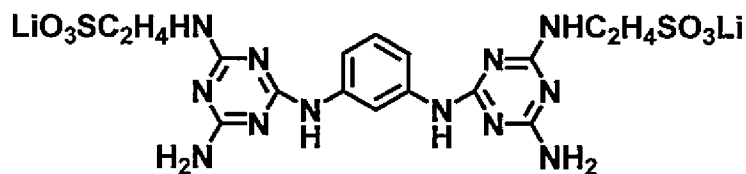
[化57]



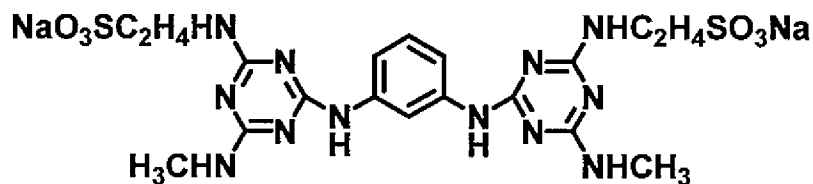
(P-5)



(P-6)



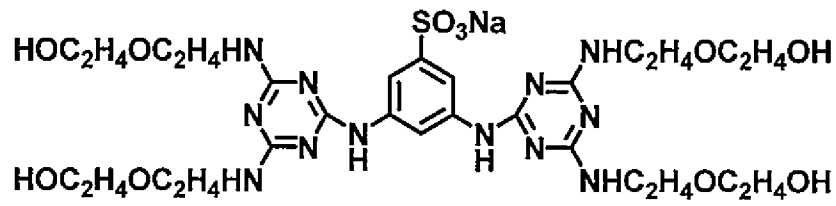
(P-7)



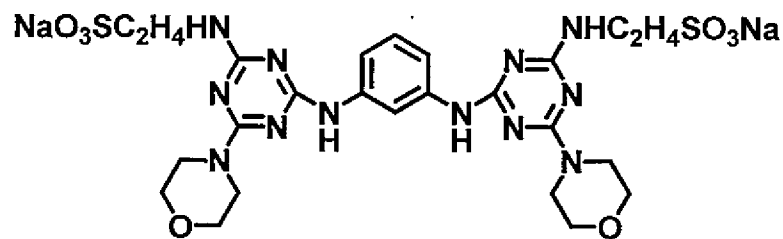
(P-8)

[0205]

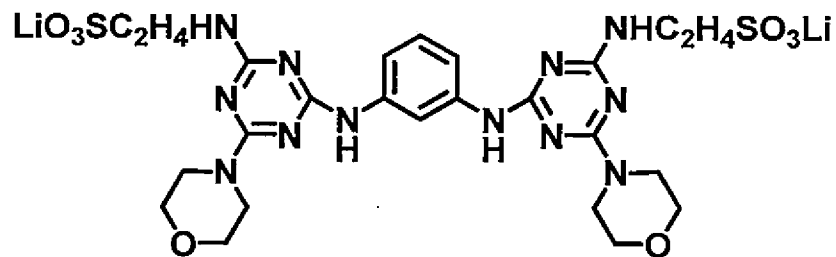
[化58]



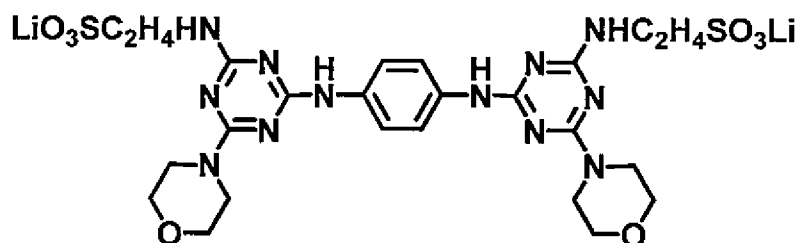
(P-9)



(P-10)



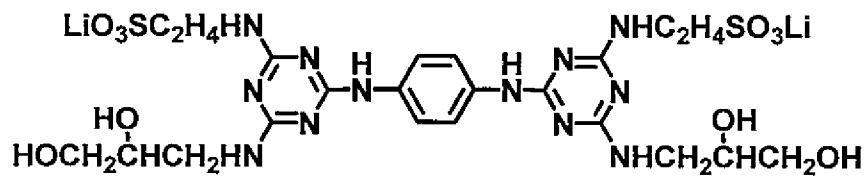
(P-11)



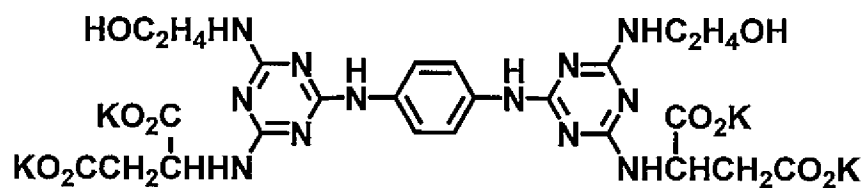
(P-12)

[0206]

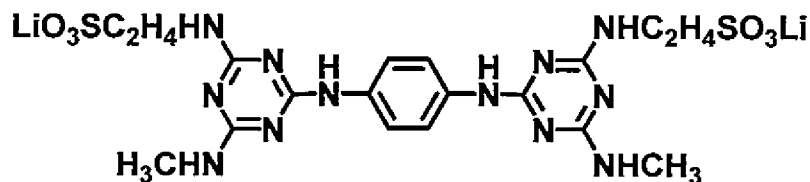
[化59]



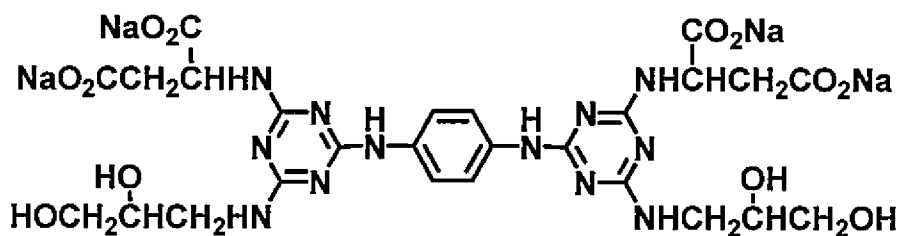
(P-13)



(P-14)



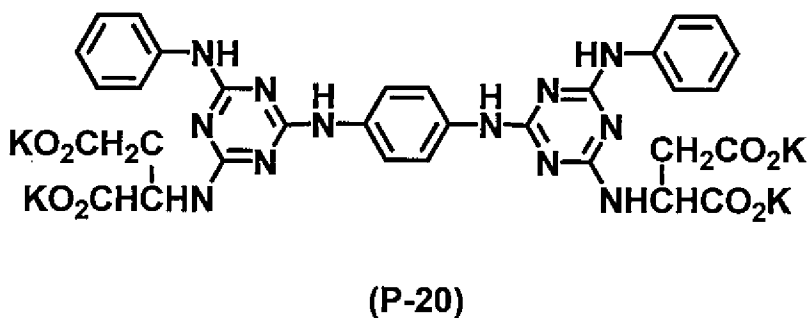
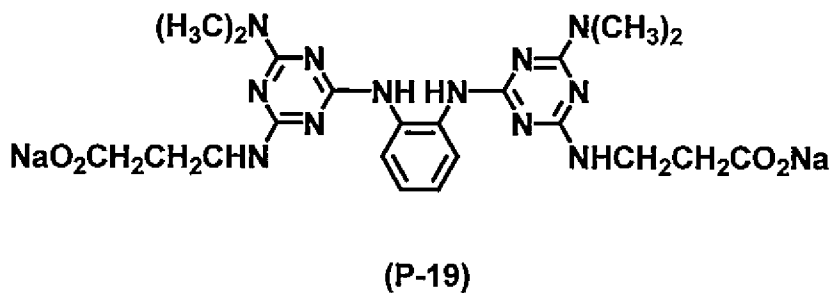
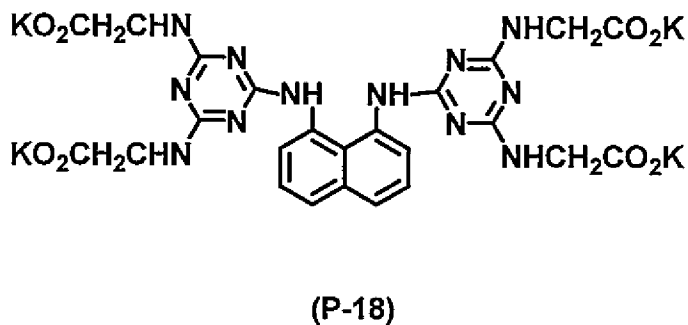
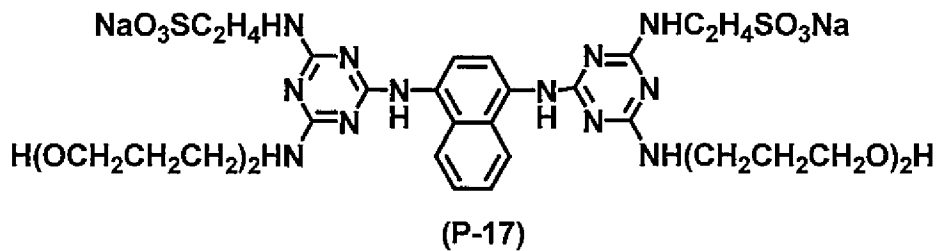
(P-15)



(P-16)

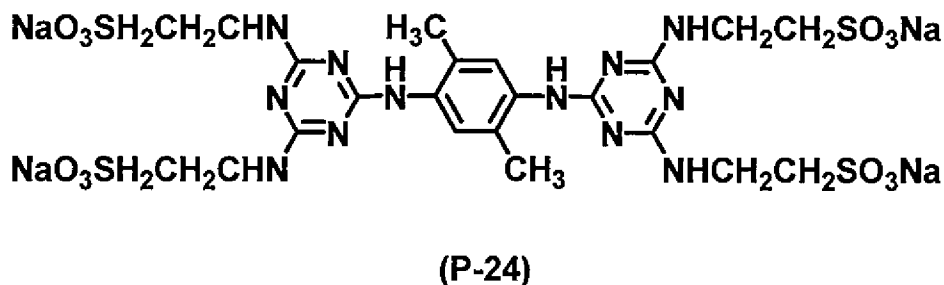
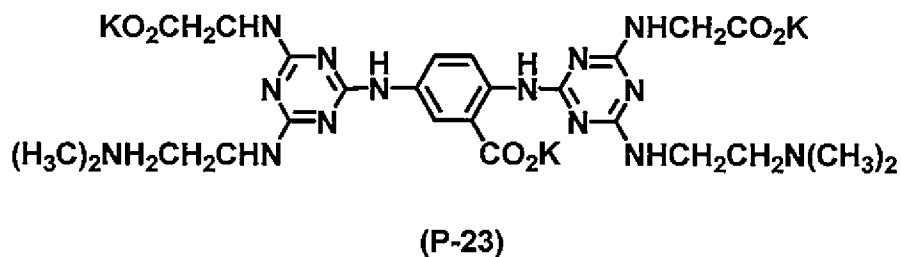
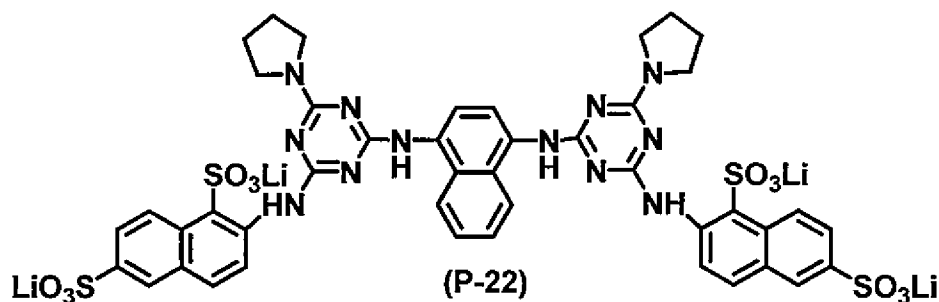
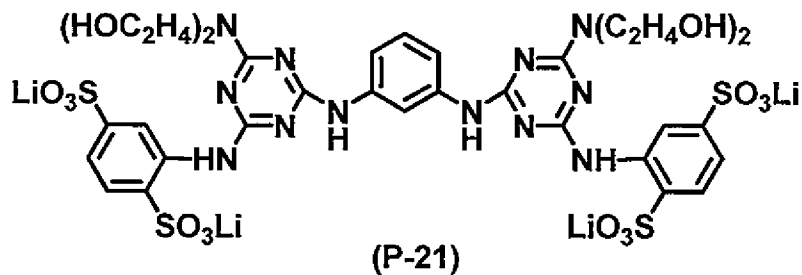
[0207]

[化60]



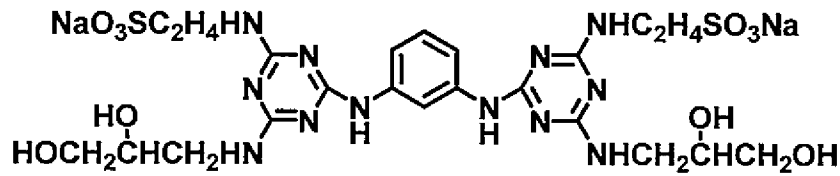
[0208]

[化61]

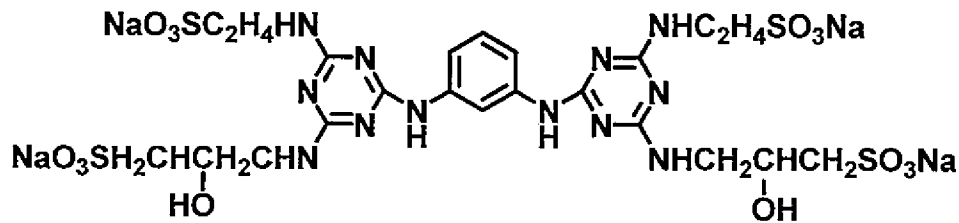


[0209]

[化62]



(P-25)



(P-26)

[0210] 本発明の染料インク組成物における一般式(11)で表される化合物の含有量は、染料インク組成物の全質量を基準として、0.1~10.0質量%であることが好ましく、0.3~5.0質量%であることがより好ましく、0.5~4.0質量%であることが更に好ましく、0.5~3.5質量%であることが特に好ましく、0.5~3.0質量%であることが更に好ましく、その中でも、0.5~2.5質量%であることが最も好ましい。一般式(11)で表される化合物の含有量を上記範囲とすることで、染料インク組成物の連続吐出安定性を確保しながら、印画物形成後は染料インク組成物中に共存する化合物A~化合物Eと一般式(11)で表される化合物の分子間相互作用を高めることで、フタロシアニン染料分子間の会合を抑制して、印画濃度(特に、普通紙上での印画濃度)が飛躍的に向上するだけでなく、画像耐久性(特に、耐オゾン性及び耐光性)を満足できる。

[0211] 一般式(11)で表される化合物は公知の方法(例えば、特許第4686151号公報などに記載の方法)で合成することが可能である。

[0212] (キレート剤)

本発明の染料インク組成物は、キレート剤を含有しても良い。

キレート剤（「キレート化剤」とも呼ぶ。）は、無機又は金属カチオン（特に好ましくは多価カチオン）に結合してキレート化合物を生成する化合物である。

本発明において、キレート剤は無機または金属カチオン（特に多価カチオン）に由来する染料インク組成物中の不溶性の析出異物の形成及び生長を防止する機能を有する（すなわち可溶化剤として機能する）。

本発明の染料インク組成物は、キレート剤を含有することで、染料インク組成物の長期保存においても析出異物の発生を抑制することができ、長期保存後の染料インク組成物を用いたインクジェット記録用インクとして使用してインクジェットプリンターで印画する際に、ノズル等でのインク詰まりが起りにくく、高品質な印画物を得ることが可能となる。

昨今、インクジェット記録用インクは、カートリッジインクから大容量インクタンクモデルへの変革期にあり、長期保存した際の貯蔵安定性（長期保存後の印画濃度及びインク連続吐出安定性）についてさらなる向上が求められており、本発明の染料インク組成物はキレート剤を含有することにより、長期保存した際の貯蔵安定性を更に向上できる。

[0213] キレート剤としては、キレート作用により、染料インク組成物中に存在するカチオンと錯体を形成して、染料インク組成物中に析出異物の発生及び生長を抑制する効果のある可溶化剤であれば、種々のものが単独または複数組み合わせ使用可能であるが、好ましくは水溶性の化合物である。

[0214] キレート剤としては、例えば、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）またはその塩（例えば、EDTA-4ナトリウム（4ナトリウム塩）、EDTA-4リチウム（4リチウム塩）など）、ピコリン酸またはその塩（例えば、ピコリン酸ナトリウム）、キノリン酸またはその塩（例えば、キノリン酸ナトリウム）、1,10-フェナントロリン、8-ヒドロキシキノリン、3-ヒドロキシ-2,2'-イミノジコハク酸4ナトリウム、メチルグリシン2酢酸（MGDA）またはその塩、L-グルタミン酸2酢酸（GLDA）または

その塩、L-アスパラギン酸2酢酸（ASDA）またはその塩、ヒドロキシエチルイミノ2酢酸（HIDA）またはその塩、3-ヒドロキシ-2, 2'-イミノジコハク酸（HIDS）またはその塩、ジカルボキシメチルグルタミン酸（CMGA）またはその塩、（S, S）-エチレンジアミンジコハク酸（EDDS）またはその塩などが挙げられる。上記キレート剤のうちの塩としては、例えば、ナトリウム、カリウム、リチウムなどの1価の金属塩の他に、アンモニウム、アミンなどの塩が好ましい。これらは、上記のキレート剤の中でも、染料インク組成物のpH変化に対するキレート作用の減衰がさらに小さい。そのため、より広範囲のpHにおいてキレート作用が発現し、例えば、経時変化などの染料インク組成物のpH変化への対応性をさらに向上させることができる。

[0215] キレート剤の含有量は、染料インク組成物の全質量を基準として、0.001質量%以上1.1質量%以下であることが好ましく、より好ましくは、0.001質量%以上0.5質量%以下であり、更に好ましくは、0.001質量%以上0.3質量%以下であり、特に好ましくは、0.001質量%以上0.1質量%以下である。0.001質量%以上であれば、キレート作用を効果的に発現させることができ、1.1質量%以下であれば、キレート剤の添加によって、染料インク組成物の粘度が過剰に増大することや、pHが過剰に増加することを抑えることができる。

また、染料インク組成物中における、キレート剤と着色剤との比率（キレート剤の質量基準の含有量：着色剤の質量基準の含有量）は、0.0001：1から0.15：1の範囲であることが好ましい（キレート剤／着色剤が、0.0001から0.15であることが好ましい）。より好ましくは0.0001：1から0.01：1の範囲であり、さらに好ましくは0.0002：1から0.005：1の範囲である。

金属塩を形成する可能性があるのは、染料の製造プロセスで混入するか、染料インク組成物のインク収容容器に含まれ、染料インク組成物中に溶出する可能性のある金属であるが、上記の比率であれば、インクジェットヘッド

の目詰まりの要因となる異物の発生を効果的に抑制できるため好ましい。また、キレート作用を効果的に発現させることができ、染料インク組成物の粘度が過剰に増大することや、pHが過剰に増加することを抑えることができるため好ましい。

[0216] 本発明の染料インク組成物の用途としては、画像を形成するための画像記録材料が挙げられ、具体的には、以下に詳述するインクジェット方式記録材料を始めとして、感熱記録材料、感圧記録材料、電子写真方式を用いる記録材料、転写式ハロゲン化銀感光材料、印刷インク、記録ペン等があり、好ましくはインクジェット方式記録材料、感熱記録材料、電子写真方式を用いる記録材料であり、更に好ましくはインクジェット方式記録材料である。

[0217] また、本発明の染料インク組成物は、CCD (Charge-Coupled Device) などの固体撮像素子やLCD (Liquid Crystal Display)、PDP (Plasma Display Panel) 等のディスプレイで用いられるカラー画像を記録及び再現するためのカラーフィルター、各種繊維の染色の為の染色液にも適用できる。

[0218] 本発明の染料インク組成物は、その用途に適した溶解性、分散性、熱移動性などの物性を、置換基で調整して使用することができる。

[0219] 本発明の染料インク組成物は、特にインクジェット記録用染料インクとして好適である。

本発明のインクジェット記録用染料インクは、上記本発明の染料インク組成物を有する。

[0220] 本発明の染料インク組成物は、媒体として水を用い、必要に応じて、更に親油性媒体又は水性媒体を用いて、それらの中に、着色剤、調色剤、添加剤を溶解及び／又は分散させることによって作製することができる。

水としては、例えば、脱イオン水、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、または超純水等が挙げられる。

[0221] 本発明の染料インク組成物は、水に加えて、以下の有機溶剤を含有することができる。有機溶剤の例には、アルコール（例えば、メタノール、エタノール）等がある。

ール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、*sec*-ブタノール、*tert*-ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール)、多価アルコール類(例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサジオール、ペンタンジオール、グリセリン、ヘキサントリオール、チオジグリコール)、グリコール誘導体(例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールジアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル)、アミン(例えば、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、*N*-メチルジエタノールアミン、*N*-エチルジエタノールアミン、モルホリン、*N*-エチルモルホリン、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、ポリエチレンジイミン、テトラメチルプロピレンジアミン)及びその他の極性溶媒(例えば、ホルムアミド、*N,N*-ジメチルホルムアミド、*N,N*-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、スルホラン、2-ピロリドン、*N*-メチル-2-ピロリドン、*N*-ビニル-2-ピロリドン、2-オキサゾリドン、エチレン尿素、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、アセトニトリル、アセトン)が含まれる。有機溶剤は、二種類以上を併用してもよい。

[0222] 本発明の染料インク組成物が有機溶剤を含有する場合、有機溶剤の含有量は、染料インク組成物の全質量を基準として、10~55質量%であること

が好ましく、20～50質量%であることがより好ましく、30～45質量%であることが更に好ましい。

本発明の染料インク組成物において、水の含有量は、染料インク組成物の全質量を基準として、40～80質量%であることが好ましく、45～70質量%であることがより好ましく、50～60質量%であることが、インクの連続吐出安定性及び貯蔵安定性の観点から更に好ましい。

[0223] 本発明の染料インク組成物は、必要に応じてその他の添加剤を、本発明の効果を害しない範囲内において含有しうる。

[0224] その他の添加剤としては、例えば、乾燥防止剤（湿潤剤）、褪色防止剤、乳化安定剤、浸透促進剤、紫外線吸収剤、防腐剤、防黴剤、pH調整剤、表面張力調整剤、消泡剤、粘度調整剤、分散剤、分散安定剤、防錆剤、ベタイン等の公知の添加剤（特開2003-306623号公報に記載）が挙げられる。これらの各種添加剤は、染料インク組成物に直接添加することができる。防腐剤としては後述する本発明の染料水溶液に含まれる防腐剤と同様のものを用いることができる。

[0225] 表面張力調整剤としてはノニオン、カチオンあるいはアニオン界面活性剤が挙げられる。界面活性剤の例としては、脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル塩等のアニオン系界面活性剤や、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、グリセリン脂肪酸エステル、オキシエチレンオキシプロピレンブロックコポリマー等のノニオン系界面活性剤が好ましい。また、アセチレン系ポリオキシエチレンオキシド界面活性剤である日信化学工業（株）製のサーフィノール（登録商標）シリーズも好ましく用いられる。また、N，N-ジメチル-N-アルキルアミンオキシドのような

アミノオキソ型の両性界面活性剤等も好ましい。更に、特開昭59-157, 636号の第(37)～(38)頁、リサーチ・ディスクロージャーNo. 308119(1989年)記載の界面活性剤として挙げたものも使うことができる。

[0226] (染料インク組成物の物性)

本発明の染料インク組成物の25℃における表面張力は、10mN/m以上60mN/m以下であることが好ましく、20mN/m以上60mN/m以下であることがより好ましく、30mN/m以上40mN/m以下であることが更に好ましい。本発明の染料インク組成物は、その表面張力を上記した範囲内とすることで、インクジェット方式に適用した際に吐出口近傍の濡れによる吐出ヨレ(インクの着弾点のズレ)などの発生を有効に抑制することが可能となる。インクの表面張力の調整は、染料インク組成物中における界面活性剤などの含有量を適宜決定することで行うことができる。また、本発明の染料インク組成物は、インクジェット記録装置に適用する際に良好な吐出特性が得られるよう、所望のpHに調整することが好ましい。本発明の染料インク組成物の25℃における粘度は、1.0mPa・s以上5.0mPa・s以下であることが好ましい。

[0227] <インクジェット記録方法>

本発明のインクジェット記録方法は、インクジェット方式の記録ヘッドを用いて本発明のインクジェット記録用染料インクを吐出する工程を有する。より詳細には、本発明のインクジェット記録方法は、本発明のインクジェット記録用染料インクにエネルギーを供与して、公知の受像材料、即ち普通紙、樹脂コート紙、例えば特開平8-169172号公報、同8-27693号公報、同2-276670号公報、同7-276789号公報、同9-323475号公報、特開昭62-238783号公報、特開平10-153989号公報、同10-217473号公報、同10-235995号公報、同10-337947号公報、同10-217597号公報、同10-337947号公報等に記載のインクジェット専用紙、フィルム、電子写真共

用紙、布帛、ガラス、金属、陶磁器等に画像を形成する記録方法である。

[0228] 画像を形成する際に、光沢性や耐水性を与えたり、耐候性を改善する目的からポリマーラテックス化合物を添加してもよい。

[0229] 本発明のインクジェットの記録方法の記録方式に制限はなく、公知の方式、例えば静電誘引力を利用してインクを吐出させる電荷制御方式、ピエゾ素子の振動圧力を利用するドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式）、電気信号を音響ビームに変えインクに照射して、放射圧を利用してインクを吐出させる音響インクジェット方式、及びインクを加熱して気泡を形成し、生じた圧力を利用するサーマルインクジェット方式等に用いられる。インクジェット記録方式には、フォトインクと称する濃度の低いインクを小さい体積で多数射出する方式、実質的に同じ色相で濃度の異なる複数のインクを用いて画質を改良する方式や無色透明のインクを用いる方式が含まれる。

[0230] 本発明のインクジェット記録方法は、インクジェット方式の記録ヘッドにより上記で説明した本発明の染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インクを吐出して、記録媒体に画像を記録することができる。そして、上記で説明した本発明の染料インク組成物（好ましくはシアン染料インク組成物）の他に、マゼンタインク組成物、イエローインク組成物及びブラックインク組成物をインクセットとして用いることができる。

[0231] 本発明の染料インク組成物及びインクジェット記録用染料インクは、貯蔵安定性に優れるため、大容量インクタンクを搭載したインクジェットプリンターに適用することができる。

[0232] <染料水溶液>

本発明の染料水溶液は、

防腐剤を含む染料水溶液であって、

上記染料水溶液は、

下記一般式（1-1）で表される化合物A、

下記一般式（1-2）で表される化合物B、

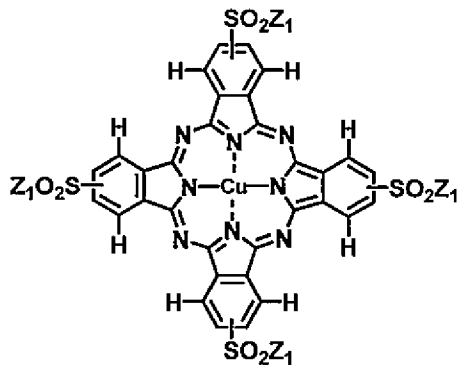
下記一般式（1-3-1）で表される化合物C-1及び下記一般式（1-

3-2) で表される化合物C-11の少なくとも1種、及び

下記一般式(1-4)で表される化合物Dを含み、

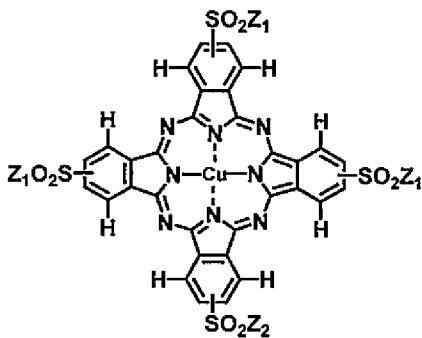
上記化合物Aの質量を W_1 、上記化合物Bの質量を W_2 、上記化合物C-11の質量と上記化合物C-11の質量との和を W_3 、上記化合物Dの質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合、上記染料水溶液の全質量に対する W_{A1} の割合が、8~15質量%である、染料水溶液である。

[0233] [化63]



(I-1)

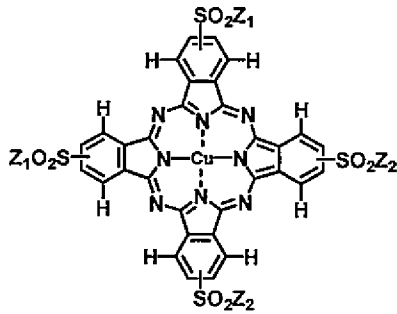
[0234] [化64]



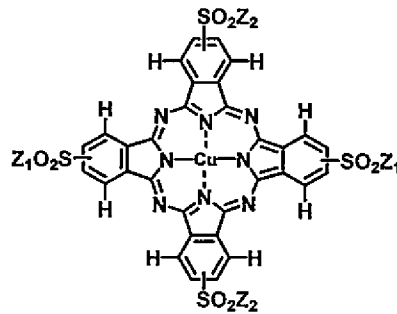
(I-2)

[0235]

[化65]

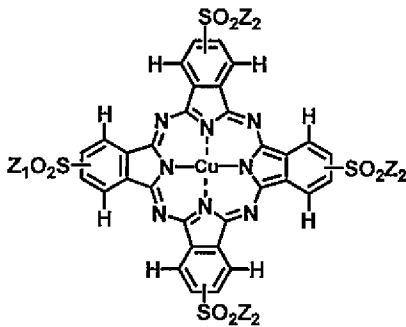


(I-3-1)



(I-3-2)

[0236] [化66]



(I-4)

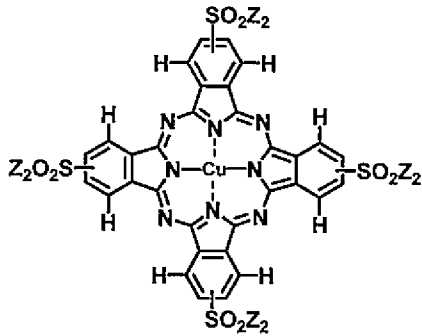
[0237] 一般式 (I-1)、一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中、 Z_1 は、少なくとも 1 つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリアル基又はヘテロ環基を表す。一般式 (I-1)、一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、及び一般式 (I-3-2) 中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。

一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリアル基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[0238] 本発明の染料水溶液は、更に、下記一般式 (I-5) で表される化合物 E を含み、上記化合物 E の質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を

W_{A2} とした場合、上記染料水溶液の全質量に対する W_{A2} の割合が、8～15質量%である、染料水溶液であることが好ましい。

[0239] [化67]



(I-5)

[0240] 一般式(1-5)中、 Z_2 は上記一般式(1-2)、一般式(1-3-1)、一般式(1-3-2)、及び一般式(1-4)におけるものと同じ意味を表す。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[0241] 本発明の染料水溶液における化合物A～化合物Eについては、先に記載した本発明の染料インク組成物におけるものと同様である。

[0242] 本発明の染料水溶液における、染料水溶液の全質量に対する W_{A1} の割合（ $\{ (W_{A1} / \text{染料水溶液の全質量}) \times 100 \}$ ）、又は、染料水溶液の全質量に対する W_{A2} の割合（ $\{ (W_{A2} / \text{染料水溶液の全質量}) \times 100 \}$ ）は、8～15質量%であり、10～15質量%であることが好ましく、10～12質量%であることがより好ましい。本発明の染料水溶液は化合物A～化合物D、又は化合物A～化合物Eを高濃度で含有するため、本発明の染料水溶液を溶媒（水及び上記有機溶剤の少なくとも1種）で希釈することで、本発明の染料インク組成物を簡便に調製することができる。

[0243] (防腐剤)

次に、防腐剤について説明する。

本発明において、防腐剤とは微生物、特に細菌及び真菌（カビ）の発生、発育を防止する機能を有するものを言う。

本発明の染料水溶液に防腐剤を用いることで、染料水溶液の長期保存にお

いてもカビの発生を抑制することができ、長期保存後の染料水溶液を用いたインクジェット記録用インクを使用してインクジェットプリンターで印画する際に、ノズル等でのインク詰まりが起こりにくく、高品質な印画物を得ることが可能となる。

本発明に使用可能な防腐剤としては、種々のものが使用可能である。

[0244] 防腐剤としては、例えば、重金属イオンを含有する無機物系の防腐剤、及び有機系の防腐剤を挙げることができる。有機系の防腐剤としては、第4級アンモニウム塩（テトラブチルアンモニウムクロリド、セチルピリジニウムクロリド、ベンジルトリメチルアンモニウムクロリド等）、フェノール類（フェノール、クレゾール、ブチルフェノール、キシレノール、ビスフェノール等）、フェノキシエーテル誘導体（フェノキシエタノール等）、複素環化合物（ベンゾトリアゾール、1, 2-ベンゾイソチアゾリン-3-オン、デヒドロ酢酸ナトリウム、LONZA（株）製のプロキセル（登録商標）シリーズ等）、アルカンジオール類（ペンチレングリコール（1, 2-ペンタンジオール）、イソペンチルジオール（3-メチル-1, 3-ブタンジオール）、ヘキサジオール（1, 2-ヘキサジオール）等）、カプリリルグリコール（1, 2-オクタンジオール）等）、酸アミド類、カルバミン酸、カルバメート類、アミジン・グアニジン類、ピリジン類（ナトリウムピリジンチオン-1-オキシド等）、ジアジン類、トリアジン類、ピロール・イミダゾール類、オキサゾール・オキサジン類、チアゾール・チアジアジン類、チオ尿素類、チオセミカルバジド類、ジチオカルバメート類、スルフィド類、スルホキシド類、スルホン類、スルファミド類、抗生物質類（ペニシリン、テトラサイクリン等）、芳香族カルボン酸及びその塩（安息香酸ナトリウム等）、芳香族カルボン酸エステル及びその塩（p-ヒドロキシ安息香酸エチルエステル等）など種々のものが使用可能である。

防腐剤は、複素環化合物、フェノール類、フェノキシエーテル誘導体、及びアルカンジオール類からなる群より選ばれる少なくとも1種であることが好ましく、複素環化合物であることがより好ましい。

また、防腐剤としては防菌防黴ハンドブック（技報堂：1986）、防菌防黴剤事典（日本防菌防黴学会事典編集委員会編）等に記載のものも使用し得る。

[0245] これらの化合物は油溶性の構造、水溶性の構造のものなど種々のものが使用可能であるが、好ましくは水溶性の化合物である。

本発明の染料水溶液は、2種以上の防腐剤を含有してもよい。

[0246] 複素環化合物としては、チアゾール系化合物又はベンゾトリアゾール系化合物であることが好ましい。

チアゾール系化合物は、防腐剤のなかでも、特に防黴剤として機能する。チアゾール系化合物としては、ベンズイソチアゾリン、イソチアゾリン、1, 2-ベンズイソチアゾリン-3-オン、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、2-(チオシアノメチルチオ)ベンズチアゾール、2-メルカプトベンズチアゾール及び3-アリルオキシ-1, 2-ベンズイソチアゾール-1, 1-オキシド等を挙げることができる。また、チアゾール系防黴剤としてLONZA（株）製のプロキセル（登録商標）シリーズ（BDN, BD20, GXL, LV, XL2, XL2(s)及びUltra10等）を使用することもできる。

[0247] ベンゾトリアゾール系化合物は、防腐剤のなかでも、特に防錆剤として機能し、例えば、インクジェットヘッドを構成する金属材料（特に、42合金（42%ニッケルを含有するニッケル-鉄合金））がインクとの接触を原因の一つとする錆の発生を防止することができる。ベンゾトリアゾール系化合物としては、1H-ベンゾトリアゾール、4-メチル-1H-ベンゾトリアゾール、5-メチル-1H-ベンゾトリアゾール及びこれらのナトリウム塩又はカリウム塩等を挙げることができる。

[0248] 防腐剤の本発明の染料水溶液中の含有量は広い範囲で使用可能であるが、好ましくは染料水溶液全量に対して0.001~10質量%、より好ましくは0.005~2.0質量%、更に好ましくは0.01~0.5質量%、特に好ましくは0.01~0.1質量%である。0.001~10質量%とす

ることで、防腐剤の効果をより効率的に得ることができ、また析出物の発生を抑制できる。

[0249] 本発明の染料水溶液は、さらにキレート剤を含有してもよい。キレート剤としては、前述の本発明の染料インク組成物が含有してもよいキレート剤として記載したものと同様のものを用いることができる。

[0250] 本発明の染料水溶液は、さらに前述の一般式(11)で表される化合物を含むことが好ましい。一般式(11)で表される化合物については、先に記載した本発明の染料インク組成物におけるものと同様である。

実施例

[0251] 以下、合成例・実施例を示して本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

[0252] 本発明の化合物A、化合物B、化合物C-1、化合物C-11、化合物D及び化合物Eは公知の方法（例えば、特許第3949385号公報、特許第4145153号公報、特許第4190187号公報、特許第4512543号公報、特許第4625644号公報、特許第4854250号公報、特許第4961318号公報の詳細な説明と実施例に記載の方法等）を単独及び複数組み合わせ、必要に応じて更に逆浸透膜精製方法とゲルろ過クロマトグラフィー精製方法を適用することで合成、単離及び精製することができる。

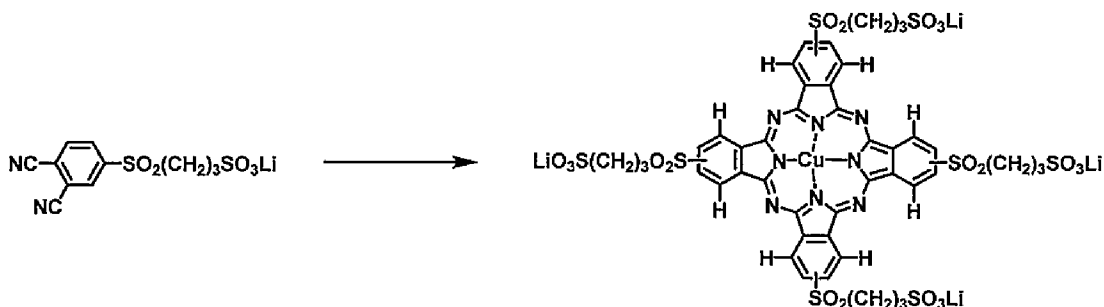
[0253] 合成例1～3において、 λ_{max} は吸収極大波長であり ϵ 値は吸収極大波長におけるモル吸光係数を意味する。機器分析装置として、島津製作所製UV-Vis分光ログラフィー(UV-3100PC)を用いて染料溶液の上記物性値を測定した。

[0254] 化合物Aの具体例であるA-1の合成例を以下に示す。

[0255] (合成例1)

[0256]

[化68]



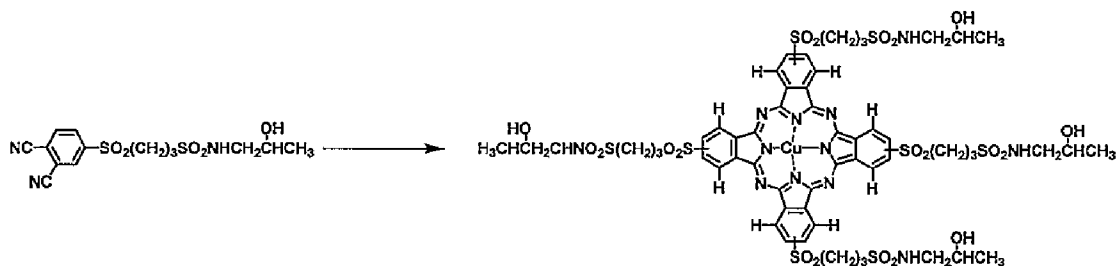
[0257] 特許第4625644号公報の実施例記載の方法で合成した、フタロシアニン染料中間体（フタロニトリル誘導体）14.3gを酢酸0.7mL、オルト酢酸トリエチル12mL、ジエチレングリコール60mL混合液に懸濁させた後、塩化銅（II）0.6gを添加した後、内温100℃まで昇温し、同温度で3時間攪拌した後、内温を20℃まで冷却し析出した粗生成物をろ過し、200mLのイソプロパノールで洗浄を行い、70℃にて12時間乾燥した。乾燥した粗結晶を100mLのイオン交換水に溶解後、25℃で1.0mol/L-LiOH aq.を用いて、粗染料水溶液がpH7.0になるまで添加した。引き続き、同温度で水溶液をゴミ取りろ過した。得られた粗成分1の水溶液を、ゲルパーメーションクロマトグラフィ法（イオン交換水に膨潤させたSEPHADEX™ LH-20担体：Pharmacia製）にて精製して、化合物Aの具体例（A-1）を得た。得られたA-1の水溶液中の可視スペクトルを測定した結果、 $\lambda_{max}=629\text{nm}$ （ ϵ 値 $\div 70500$ ）であった。また、A-1の $\text{H}_2\text{O}/\text{DMF} \div 2/98$ （wt%/wt%）溶液中の可視吸収スペクトル測定した結果、 $\lambda_{max}=677.0\text{nm}$ 、 ϵ 値 $=181550$ であった。DMFはN,N-ジメチルホルムアミドを表す。

[0258] 化合物Eの具体例であるE-1の合成例を以下に示す。

[0259] （合成例2）

[0260]

[化69]



[0261] 特許第4625644号公報の実施例記載の方法で合成した、フタロシアニン染料中間体（フタロニトリル誘導体）16.6gを酢酸0.7mL、オルト酢酸トリエチル12mL、ジエチレングリコール60mL混合液に懸濁させた後、塩化銅(II)0.6gを添加した後、内温100℃まで昇温し、同温度で3時間攪拌した後、内温を20℃まで冷却し析出した粗生成物をろ過し、200mLのイソプロパノールで洗浄を行い、70℃にて12時間乾燥した。乾燥した粗結晶を100mLのイオン交換水に溶解後、25℃で1.0mol/L-LiOH aq.を用いて、粗染料水溶液がpH7.0になるまで添加した。引き続き、同温度で水溶液をゴミ取りろ過した。得られた粗成分2の水溶液を、ゲルパーメーションクロマトグラフィ法（メタノールに膨潤させたSEPHADEX™ LH-20担体：Pharmacia製）にて精製して、化合物Eの具体例（E-1）を得た。得られたE-1のH₂O/DMF ≒ 2/98（wt%/wt%）溶液中の可視吸収スペクトル測定した結果、λ_{max} = 676.0nm、ε値 = 173000であった。DMFはN,N-ジメチルホルムアミドを表す。

[0262]（合成例3）

化合物Dの具体例であるD-1を上記合成例1、合成例2及び上記公知資料の組み合わせにより合成し、単離精製した。得られた、D-1の水溶液中の可視吸収スペクトル測定した結果、λ_{max} = 607.0nm、ε値 = 43000であった。また、D-1のH₂O/DMF ≒ 2/98（wt%/wt%）溶液中の可視吸収スペクトル測定した結果、λ_{max} = 670.7nm、ε値 = 17100であった。DMFはN,N-ジメチルホルムアミドを表す。

す。

[0263] <実施例 A>

[0264] [実施例 1]

(染料インク組成物 1 の調製)

下記の成分をそれぞれ下記量で含む混合物に脱イオン水を加え 90 g とした後、30～40℃で保持しながら 1 時間攪拌した。その後 10 mol/L の水酸化リチウム水溶液にて pH=9.0 に調整し、平均孔径 0.25 μm のマイクロフィルターで減圧濾過し、引き続き脱イオン水 10 g で濾過具を洗浄しインク残渣を回収した。インク残渣回収した脱イオン水 10 g を、先に濾過した 90 g の混合物に加え、染料インク組成物 1 (100 g) を調製した。

A-1	1.63 g
B-1	2.11 g
C-1-1 及び C-1-2	1.05 g
D-1	0.24 g
E-1	0.02 g
防腐剤	0.11 g
有機溶剤	26.92 g
界面活性剤	1.00 g

[0265] 上記 A-1 は化合物 A に該当し、上記 B-1 は化合物 B に該当し、上記 C-1-1 は化合物 C-1 に該当し、上記 C-1-2 は化合物 C-1 に該当し、上記 D-1 は化合物 D に該当し、上記 E-1 は化合物 E に該当する。

[0266] 上記防腐剤は、LONZA (株) 製のプロキセル (登録商標) XL2 (s) である。

上記界面活性剤は、日信化学工業 (株) 製のサーフィノール (登録商標) 465 である。

上記有機溶剤は、下記化合物をそれぞれ下記量で含む混合溶剤である。

グリセリン	9.70 g
-------	--------

トリエチレングリコール	3.40 g
トリエチレングリコールモノブチルエーテル	9.90 g
2-ピロリドン	2.50 g
1, 2-ヘキサンジオール	1.30 g
プロピレングリコール	0.12 g

[0267] [実施例 2~4]

下記表 1 に示した成分をそれぞれ下記表 1 に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例 1 と同様にして染料インク組成物 2~4 (各 100 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 1 におけるものと同じである。

[0268] [実施例 5~10]

下記表 1 に示した成分をそれぞれ下記表 1 に示した量で含む混合物を使用し、かつ 10 mol/L の水酸化リチウム水溶液に代えて 10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例 1 と同様にして染料インク組成物 5~10 (各 100 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 1 におけるものと同じである。

[0269]

[表1]

	実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		実施例10	
	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量
化合物A	A-1	1.63	A-1	0.31	A-1	0.31	A-1	0.31	A-12	1.63	A-12	0.31	A-12	0.31	A-12	0.15	A-12	0.19	A-12	0.38
	B-1	2.11	B-1	1.25	B-1	1.25	B-1	1.25	B-2	2.11	B-2	1.25	B-2	1.25	B-2	0.63	B-2	0.75	B-2	1.50
化合物C-I	C-1-1	0.02	C-1-1	0.31	C-1-1	0.31	C-1-1	0.31	C-4-1	0.02	C-4-1	0.31	C-4-1	0.31	C-4-1	0.15	C-4-1	0.19	C-4-1	0.38
	C-1-2	0.00	C-1-2	0.00	C-1-2	0.50	C-1-2	0.50	C-4-2	0.50	C-4-2	0.50	C-4-2	0.50	C-4-2	0.50	C-4-2	0.50	C-4-2	0.50
化合物C-II	1.05	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.05	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.94	1.13	1.13	1.13	2.26	
	D-1	0.24	D-1	1.25	D-1	1.25	D-1	1.25	D-2	0.24	D-2	1.25	D-2	1.25	D-2	0.63	D-2	0.75	D-2	1.50
化合物D	E-1	0.02	E-1	0.31	E-1	0.31	E-1	0.31	E-1	0.02	E-1	0.31	E-1	0.31	E-1	0.15	E-1	0.19	E-1	0.38
	—	—	—	—	—	—	—	—	(P-3)	—	(P-3)	—	(P-3)	—	(P-3)	—	(P-3)	—	(P-3)	—
一般式(II)で表される化合物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
キレート剤	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
防腐剤	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92
界面活性剤	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

量の単位: g

[0270] [実施例 11～26]

下記表 2～3 に示した成分をそれぞれ下記表 2～3 に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例 1 と同様にして染料インク組成物 11～26（各 100 g）を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 1 におけるものと同じである。

[0271] [実施例 27～30]

下記表 3 に示した成分をそれぞれ下記表 3 に示した量で含む混合物を使用し、かつ 10 mol/L の水酸化リチウム水溶液に代えて 10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例 1 と同様にして染料インク組成物 27～30（各 100 g）を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 1 におけるものと同じである。

[0272]

[表2]

化合物A	実施例11		実施例12		実施例13		実施例14		実施例15		実施例16		実施例17		実施例18		実施例19		実施例20		実施例21		実施例22	
	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量
化合物A	A-16	0.31	A-16	0.31	A-16	0.31	A-16	1.63	A-1	0.31	A-1	0.31	A-1	0.31	A-1	0.31	A-11	0.31	A-11	0.31	A-11	0.31	A-1	0.31
	B-13	1.25	B-13	1.25	B-13	1.25	B-4	2.11	B-4	1.25	B-4	1.25	B-4	1.25	B-4	1.25	B-11	1.25	B-11	1.25	B-11	1.25	B-15	1.25
化合物B	C-3-1	0.31	C-3-1	0.31	C-3-1	0.31	C-6-1	0.31	C-6-1	0.31	C-6-1	0.31	C-6-1	0.31	C-6-1	0.31	C-5-1	0.31	C-5-1	0.31	C-5-1	0.31	C-7-1	0.31
	C-3-2	1.88	C-3-2	1.88	C-3-2	1.88	C-6-2	1.05	C-6-2	1.88	C-6-2	1.88	C-6-2	1.88	C-6-2	1.88	C-5-2	1.88	C-5-2	1.88	C-5-2	1.88	C-7-2	1.88
化合物C-I 化合物C-II	D-3	1.25	D-3	1.25	D-3	1.25	D-8	0.24	D-8	1.25	D-8	1.25	D-8	1.25	D-8	1.25	D-5	1.25	D-5	1.25	D-5	1.25	D-5	1.25
	E-1	0.31	E-1	0.31	E-1	0.31	E-4	0.02	E-4	0.31	E-4	0.31	E-4	0.31	E-4	0.31	E-11	0.31	E-11	0.31	E-11	0.31	E-3	0.31
化合物D	(P-4)	0.00	(P-4)	0.50	(P-4)	0.50	(P-4)	0.00	(P-4)	0.00	(P-4)	0.50	(P-4)	0.50	(P-4)	0.50	(P-4)	0.00	(P-4)	0.50	(P-4)	0.50	(P-4)	0.50
	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00	EDTA4Li	0.00
キレート剤	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92
防腐剤	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
有機溶剤	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
界面活性剤	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

量の単位:g

[表3]

	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30
化合物A	種類	A-1	A-1	A-1	A-12	A-12	A-12	A-12
	量	1.46	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
化合物B	種類	B-1	B-1	B-1	B-2	B-2	B-2	B-2
	量	1.90	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
化合物C-I	種類	C-1-1	C-1-1	C-1-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1
	量	0.94	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
化合物C-II	種類	C-1-2	C-1-2	C-1-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2
	量	0.94	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
化合物D	種類	D-1	D-1	D-1	D-2	D-2	D-2	D-2
	量	0.22	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
化合物E	種類	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1
	量	0.02	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
シアン染料	種類	Q-1	Q-1	Q-1	Q-2	Q-2	DB199	AB9
	量	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
一般式(II)で表される化合物	種類	—	—	(P-4)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)
	量	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
キレート剤	種類	—	—	—	EDTA4Li	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na
	量	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05
防腐剤	量	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	量	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92
界面活性剤	量	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

量の単位:g

[0274] [実施例31~33]

下記表4に示した成分をそれぞれ下記表4に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例1と同様にして染料インク組成物31~33(各100g)を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例1におけるものと同じである。実施例33では、化合物Aとして、A-1とA-16を質量比1:1で併用した(A-1を0.28g、A-16を0.28g使用した)。

[0275] [表4]

		実施例31	実施例32	実施例33
化合物A	種類	A-1	A-1	A-1+A-16 (1:t)
	量	1.64	0.30	0.28+0.28
化合物B	種類	B-1	B-1	B-1
	量	2.12	1.35	1.13
化合物C-I 化合物C-II	種類	C-1-1 C-1-2	C-1-1 C-1-2	C-1-1 C-1-2
	量	1.05	2.00	1.68
化合物D	種類	D-1	D-1	D-1
	量	0.24	1.35	1.13
化合物E	種類	—	—	—
	量	0.00	0.00	0.00
シアン染料	種類	—	—	—
	量	0.00	0.00	0.00
一般式(II)で 表される化合物	種類	(P-4)	(P-4)	(P-4)
	量	0.50	0.50	0.50
キレート剤	種類	EDTA4Li	EDTA4Li	EDTA4Li
	量	0.05	0.05	0.05
防腐剤	量	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	量	26.92	26.92	26.92
界面活性剤	量	1.00	1.00	1.00

量の単位:g

[0276] なお、使用した化合物A、化合物B、化合物C-I、化合物C-II、化合物D、化合物E、一般式(II)で表される化合物は上記したものである。

EDTA4Liは、エチレンジアミン四酢酸の4リチウム塩を表す。

EDTA4Naは、エチレンジアミン四酢酸の4ナトリウム塩を表す。

シアン染料として使用したQ-1及びQ-2は一般式(Cy-1)で表される化合物であり、それぞれ上記したものである。DB199はC. I. ダイレクトブルー199であり、一般式(Cy-2)~(Cy-5)のいずれ

かで表される化合物である。AB9はC. 1. アシッドブルー9であり、一般式(Cy-1)~(Cy-5)のいずれにも該当しない化合物である。

[0277] 実施例1~30で調製した染料インク組成物1~30に関して、それぞれの染料インク組成物中に含まれる、化合物Aの質量を W_1 、化合物Bの質量を W_2 、化合物C-Iの質量と化合物C-IIの質量との和を W_3 、化合物Dの質量を W_4 、化合物Eの質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合の $(W_1/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A2}) \times 100$ を下記表5~7に示す。

また、染料インク組成物1~30のそれぞれの全質量を W_A とした場合の $(W_{A2}/W_A) \times 100$ 、及び、染料インク組成物1~30における一般式(11)で表される化合物の含有量を W_P とした場合の $(W_P/W_A) \times 100$ についても下記表5~7に示す。

下記表5~7に記載した「%」はすべて質量基準の百分率(すなわち「質量%」)である。

[0278]

[表5]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
$(W_1/W_{A2}) \times 100$	32.28%	6.20%	6.20%	6.20%	32.28%	6.20%	6.20%	6.00%	6.31%	6.31%
$(W_2/W_{A2}) \times 100$	41.78%	25.00%	25.00%	25.00%	41.78%	25.00%	25.00%	25.20%	24.92%	24.92%
$(W_3/W_{A2}) \times 100$	20.79%	37.60%	37.60%	37.60%	20.79%	37.60%	37.60%	37.60%	37.54%	37.54%
$(W_4/W_{A2}) \times 100$	4.75%	25.00%	25.00%	25.00%	4.75%	25.00%	25.00%	25.20%	24.92%	24.92%
$(W_5/W_{A2}) \times 100$	0.40%	6.20%	6.20%	6.20%	0.40%	6.20%	6.20%	6.00%	6.31%	6.31%
$(W_{A2}/W_A) \times 100$	5.05%	5.00%	5.00%	5.00%	5.05%	5.00%	5.00%	2.50%	3.01%	6.02%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.00%	0.00%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%

[0279]

[表6]

	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22
$(W_1/W_{A2}) \times 100$	6.20%	6.20%	6.20%	32.28%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%
$(W_2/W_{A2}) \times 100$	25.00%	25.00%	25.00%	41.78%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
$(W_3/W_{A2}) \times 100$	37.60%	37.60%	37.60%	20.79%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%
$(W_4/W_{A2}) \times 100$	25.00%	25.00%	25.00%	4.75%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
$(W_5/W_{A2}) \times 100$	6.20%	6.20%	6.20%	0.40%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%
$(W_{A2}/W_A) \times 100$	5.00%	5.00%	5.00%	5.05%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.00%	0.50%	0.50%	0.00%	0.00%	0.50%	0.50%	0.00%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%

[0280] [表7]

	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30
$(W_1/W_{A2}) \times 100$	32.16%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%
$(W_2/W_{A2}) \times 100$	41.85%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%
$(W_3/W_{A2}) \times 100$	20.70%	37.33%	37.33%	37.33%	37.33%	37.33%	37.33%	37.33%
$(W_4/W_{A2}) \times 100$	4.85%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%	25.11%
$(W_5/W_{A2}) \times 100$	0.44%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%	6.22%
$(W_{A2}/W_A) \times 100$	4.54%	4.50%	4.50%	4.50%	4.50%	4.50%	4.50%	4.50%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.00%	0.00%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%

[0281] 実施例31～33で調製した染料インク組成物31～33に関して、それぞれの染料インク組成物中に含まれる、化合物Aの質量を W_1 、化合物Bの質

量を W_2 、化合物C-Iの質量と化合物C-IIの質量との和を W_3 、化合物Dの質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合の $(W_1/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A1}) \times 100$ を下記表8に示す。

また、染料インク組成物31～33のそれぞれの全質量を W_A とした場合の $(W_{A1}/W_A) \times 100$ 、及び、染料インク組成物31～33における一般式(11)で表される化合物の含有量を W_P とした場合の $(W_P/W_A) \times 100$ についても下記表8に示す。

下記表8に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

[0282] [表8]

	実施例31	実施例32	実施例33
$(W_1/W_{A1}) \times 100$	32.5%	6.0%	12.4%
$(W_2/W_{A1}) \times 100$	42.0%	27.0%	25.1%
$(W_3/W_{A1}) \times 100$	20.8%	40.0%	37.3%
$(W_4/W_{A1}) \times 100$	4.8%	27.0%	25.1%
$(W_5/W_{A1}) \times 100$	0.0%	0.0%	0.0%
$(W_{A1}/W_A) \times 100$	5.1%	5.0%	4.5%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.5%	0.5%	0.5%

[0283] [比較例1～5]

下記表9に示した成分をそれぞれ下記表9に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例1と同様にして比較染料インク組成物r1～r5（各100g）を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例1におけるものと同じである。

[0284] [比較例6～10]

下記表9に示した成分をそれぞれ下記表9に示した量で含む混合物を使用し、かつ10mol/Lの水酸化リチウム水溶液に代えて10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例1と同様にして比較染料イ

ンク組成物 r 6 ~ r 1 0 (各 1 0 0 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 1 におけるものと同じである。

[0285] [表9]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
化合物A	種類 量	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00
化合物B	種類 量	— 0.00	— 0.00	B-1 1.50	B-1 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50
化合物C-I 化合物C-II	種類 量	— 0.00	— 0.00	C-1-1 C-1-2 2.00	C-1-1 C-1-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00
化合物D	種類 量	— 0.00	— 0.00	D-1 1.50	D-1 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50
化合物E	種類 量	E-1 5.00	E-1 5.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00
シアン染料	種類 量	— 0.00	— 0.00	— 0.00	Q-1 0.50	— 0.00	— 0.00	Q-2 0.50	DB199 0.50	AB9 0.50
一般式(I)で 表される化合物	種類 量	(P-4) 0.50	(P-4) 0.50	(P-4) 0.50	(P-4) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50
キレート剤	種類 量	— 0.00	EDTA4Li 0.05	— 0.00	EDTA4Li 0.05	— 0.00	EDTA4Na 0.05	EDTA4Na 0.05	EDTA4Na 0.05	EDTA4Na 0.05
防腐剤	種類 量	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	種類 量	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92
界面活性剤	種類 量	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

量の単位:g

[0286] 比較例1～2で調製した比較染料インク組成物r1～r2のそれぞれに含まれる、化合物Aの質量を W_1 、化合物Bの質量を W_2 、化合物C-Iの質量と化合物C-IIの質量との和を W_3 、化合物Dの質量を W_4 、化合物Eの質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合の $(W_1/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A2}) \times 100$ を下記表10に示す。

また、比較染料インク組成物r1～r2のそれぞれの全質量を W_A とした場合の $(W_{A2}/W_A) \times 100$ 、及び、比較染料インク組成物r1～r2における一般式(11)で表される化合物の含有量を W_P とした場合の $(W_P/W_A) \times 100$ についても下記表10に示す。

比較例3～10で調製した比較染料インク組成物r3～r10のそれぞれに含まれる、化合物Aの質量を W_1 、化合物Bの質量を W_2 、化合物C-Iの質量と化合物C-IIの質量との和を W_3 、化合物Dの質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合の $(W_1/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A1}) \times 100$ を下記表10に示す。

また、比較染料インク組成物r3～r10のそれぞれの全質量を W_A とした場合の $(W_{A1}/W_A) \times 100$ 、及び、比較染料インク組成物r3～r10における一般式(11)で表される化合物の含有量を W_P とした場合の $(W_P/W_A) \times 100$ についても下記表10に示す。

下記表10に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

下記表10中、比較例1～2に関する「 W_{AX} 」は「 W_{A2} 」を表し、比較例3～10に関する「 W_{AX} 」は「 W_{A1} 」を表す。

[0287]

[表10]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
$(W_1/W_{AX}) \times 100$	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$(W_2/W_{AX}) \times 100$	0.0%	0.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
$(W_3/W_{AX}) \times 100$	0.0%	0.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%
$(W_4/W_{AX}) \times 100$	0.0%	0.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
$(W_5/W_{AX}) \times 100$	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$(W_{AX}/W_A) \times 100$	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	4.5%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%

[0288] (画像記録及び評価)

上記で調製した染料インク組成物を用いて、以下のように画像記録を行い

評価した。

各実施例及び比較例で、染料インク組成物をシアン染料インク（インクジェット記録用染料インク）としてそれぞれ単独で用いシアンの単色画像を作成した。

染料インク組成物をインクカートリッジに装填し、インクジェットプリンター（セイコーエプソン（株）製；PM-700C）で写真用紙（インクジェット専用紙）（セイコーエプソン（株）製写真紙＜光沢＞）及び普通紙（ゼロックスP紙：FUJIXerox社製）に記録した画像を用いて評価した。

[0289] <印画濃度（発色性）>

前述のインクジェットプリンター及び記録用紙の組み合わせで、各染料インク組成物を用いて、ベタ塗り画像（印加電圧100%での印画画像）を記録した。

作成したベタ塗り画像の印画濃度を反射濃度計（商品名 X-Rite 310TR、エックスライト社製）を用いて測定し、単色のシアンの画像は、それぞれレッドのフィルターを用いた際の印画濃度（Optical Density）で以下の5段階で評価した。インクジェット専用紙と普通紙のいずれに対しても下記評価がB以上であることが望ましい。

[0290] （インクジェット専用紙）

- A：2.0以上の場合
- B：1.8以上2.0未満の場合
- C：1.7以上1.8未満の場合
- D：1.6以上1.7未満の場合
- E：1.6未満の場合

[0291] （普通紙）

- A：0.90以上の場合
- B：0.85以上0.90未満の場合
- C：0.80以上0.85未満の場合

D : 0.75 以上 0.80 未満の場合

E : 0.75 未満の場合

[0292] 結果を下記表 1 1 に示す。

[0293]

[表11]

	印画濃度	
	普通紙	インクジェット専用紙
実施例1	B	A
実施例2	A	A
実施例3	A	A
実施例4	A	A
実施例5	B	A
実施例6	A	A
実施例7	A	A
実施例8	B	B
実施例9	A	A
実施例10	A	A
実施例11	A	A
実施例12	A	A
実施例13	A	A
実施例14	B	A
実施例15	B	A
実施例16	A	A
実施例17	A	A
実施例18	A	A
実施例19	A	A
実施例20	A	A
実施例21	A	A
実施例22	A	A
実施例23	A	A
実施例24	A	A
実施例25	A	A
実施例26	A	A
実施例27	A	A
実施例28	A	A
実施例29	A	A
実施例30	A	A
実施例31	A	A
実施例32	A	A
実施例33	A	A
比較例1	D	D
比較例2	D	D
比較例3	C	C
比較例4	C	C
比較例5	B	C
比較例6	C	C
比較例7	C	C
比較例8	B	C
比較例9	B	C
比較例10	A	C

[0294] 上記結果から、化合物A～化合物Eを含む実施例1～30の染料インク組

成物、及び化合物A～化合物Dを含む実施例31～33の染料インク組成物は、化合物Eを含み、かつ化合物A～化合物Dを含まない比較例1～2の染料インク組成物よりも、インクジェット専用紙及び普通紙のいずれの場合も高い印画濃度の画像を形成できることが分かる。

また、実施例1～33の染料インク組成物は、化合物B～化合物Dを含み、かつ化合物A及び化合物Eを含まない比較例3～10の染料インク組成物よりもインクジェット専用紙の場合に高い印画濃度の画像を形成できることが分かる。

特に、実施例15と実施例16との対比から、染料インク組成物が一般式(11)で表される化合物を含有することで、普通紙の場合の印画濃度を向上させることができることが分かる。

[0295] <インク連続吐出安定性>

各染料インク組成物（インクジェット記録用染料インク）を用いてインクジェットプリンター（商品名：PM-700C、セイコーエプソン（株）製）用のインクカートリッジに充填し、カートリッジをインクジェットプリンターにセットし全ノズルからのインクの吐出を確認した後、A4の紙100枚（インクジェット専用紙、セイコーエプソン（株）製写真紙<光沢>）に出力し、以下の基準で評価した。

- A：印刷開始から終了まで印字の乱れが全く無し
- B：印字の乱れのある出力が1枚以上3枚未満発生する
- C：印字の乱れのある出力が3枚以上10枚未満発生する
- D：印字の乱れのある出力が10枚以上15枚未満発生する
- E：印字の乱れのある出力が15枚以上発生する

[0296] 連続吐出安定性の試験は、染料インク組成物を調製した直後に行った。

下記表12において、調製した直後の染料インク組成物を用いた場合の結果を、「インク調製直後」の欄に記載した。

連続吐出安定性は評価がB以上であることが望ましく、Aであることがさらに望ましい。

[0297] <貯蔵安定性>

各染料インク組成物（インクジェット記録用染料インク）に関して、強制試験として、60℃、相対湿度50%の条件で4週間保存した後、60℃、相対湿度50%の条件で10週間保存した後、及び、60℃、相対湿度50%の条件で15週間保存した後インクの貯蔵安定性の評価を実施した。

インク調液直後の染料インク組成物と同等の性能を保っているもの（前述の普通紙上での印画濃度、インクジェット専用紙上での印画濃度及び連続吐出安定性のいずれも同じ評価結果であるもの）をA、強制試験後に上記評価項目（前述の普通紙上での印画濃度、インクジェット専用紙上での印画濃度及び連続吐出安定性）の1項目で性能が低下したものをBとし、2項目以上で性能が低下したものをCとし、3段階で評価した。

貯蔵安定性は60℃、相対湿度50%の条件で4週間保存した後で評価がAであることが望ましく、60℃、相対湿度50%の条件で10週間保存した後で評価がAであることが更に望ましく、60℃、相対湿度50%の条件で15週間保存した後で評価がAであることが最も望ましい。

[0298] 結果を下記表12に示す。

[0299]

[表12]

	インク連続吐出安定性	貯蔵安定性(強制試験)		
	インク調製直後	4週間後	10週間後	15週間後
実施例1	A	A	B	C
実施例2	A	A	B	C
実施例3	A	A	A	B
実施例4	A	A	A	A
実施例5	A	A	A	B
実施例6	A	A	A	B
実施例7	A	A	A	A
実施例8	A	A	A	A
実施例9	A	A	A	A
実施例10	A	A	A	B
実施例11	A	A	B	C
実施例12	A	A	A	B
実施例13	A	A	A	A
実施例14	A	A	B	C
実施例15	A	A	B	C
実施例16	A	A	A	B
実施例17	A	A	A	A
実施例18	A	A	B	C
実施例19	A	A	A	B
実施例20	A	A	A	A
実施例21	A	A	A	B
実施例22	A	A	A	A
実施例23	A	A	A	B
実施例24	A	A	A	B
実施例25	A	A	A	B
実施例26	A	A	A	A
実施例27	A	A	A	B
実施例28	A	A	A	A
実施例29	A	A	A	A
実施例30	A	A	A	A
実施例31	A	A	A	B
実施例32	A	A	A	B
実施例33	A	A	A	B
比較例1	D	C	C	C
比較例2	D	C	C	C
比較例3	C	C	C	C
比較例4	C	B	C	C
比較例5	B	B	C	C
比較例6	C	C	C	C
比較例7	C	B	C	C
比較例8	B	B	C	C
比較例9	B	B	C	C
比較例10	B	B	C	C

[0300] <実施例B>

[0301] [実施例 34]

(染料インク組成物 34 の調製)

下記の成分をそれぞれ下記量で含む混合物に脱イオン水を加え 90 g とした後、30～40℃で保持しながら 1 時間攪拌した。その後 10 mol/L の水酸化リチウム水溶液にて pH = 9.0 に調整し、平均孔径 0.25 μm のマイクロフィルターで減圧濾過し、引き続き脱イオン水 10 g で濾過具を洗浄しインク残渣を回収した。インク残渣回収した脱イオン水 10 g を、先に濾過した 90 g の混合物に加え、染料インク組成物 34 (100 g) を調製した。

A-1	1.63 g
B-1	2.11 g
C-1-1 及び C-1-2	1.05 g
D-1	0.24 g
E-1	0.02 g
防腐剤	0.11 g
有機溶剤	26.00 g
界面活性剤	0.50 g

[0302] 上記 A-1 は化合物 A に該当し、上記 B-1 は化合物 B に該当し、上記 C-1-1 は化合物 C-1 に該当し、上記 C-1-2 は化合物 C-1 に該当し、上記 D-1 は化合物 D に該当し、上記 E-1 は化合物 E に該当する。

[0303] 上記防腐剤及び上記界面活性剤は、それぞれ実施例 1 で用いたものと同じものである。

上記有機溶剤は、下記化合物をそれぞれ下記量で含む混合溶剤である。

グリセリン	7.00 g
エチレン尿素	7.00 g
1,5-ペンタンジオール	7.00 g
2-ピロリドン	5.00 g

[0304] [実施例 35～37]

下記表 1 3 に示した成分をそれぞれ下記表 1 3 に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例 3 4 と同様にして染料インク組成物 3 5 ~ 3 7 (各 1 0 0 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 3 4 におけるものと同じである。

[0305] [実施例 3 8 ~ 4 3]

下記表 1 3 に示した成分をそれぞれ下記表 1 3 に示した量で含む混合物を使用し、かつ 1 0 m o l / L の水酸化リチウム水溶液に代えて 1 0 m o l / L の水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例 3 4 と同様にして染料インク組成物 3 8 ~ 4 3 (各 1 0 0 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 3 4 におけるものと同じである。

[0306]

[表 13]

化合物A	実施例34		実施例35		実施例36		実施例37		実施例38		実施例39		実施例40		実施例41		実施例42		実施例43		
	種類	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	A-12	
化合物A	量	1.63	0.31	0.31	0.31	0.31	1.63	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.15	0.15	0.19	0.38			
	種類	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2
化合物B	量	2.11	1.25	1.25	1.25	1.25	2.11	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.63	0.63	0.75	1.50			
	種類	C-1-1	C-1-1	C-1-1	C-1-1	C-1-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1
化合物C-I	量	0.02	0.31	0.31	0.31	0.31	0.02	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.15	0.15	0.19	0.38			
	種類	C-1-2	C-1-2	C-1-2	C-1-2	C-1-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)
化合物C-II	量	1.05	1.88	1.88	1.88	1.88	1.05	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.94	0.94	1.13	2.26			
	種類	D-1	D-1	D-1	D-1	D-1	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2	D-2
化合物D	量	0.24	1.25	1.25	1.25	1.25	0.24	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.63	0.63	0.75	1.50			
	種類	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1
化合物E	量	0.02	0.31	0.31	0.31	0.31	0.02	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.15	0.15	0.19	0.38			
	種類	(P-4)	(P-4)	(P-4)	(P-4)	(P-4)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)
一般式(II)で表される化合物	量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	種類	(P-4)	(P-4)	(P-4)	(P-4)	(P-4)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)
キレート剤	量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	種類	EDTA4Li	EDTA4Li	EDTA4Li	EDTA4Li	EDTA4Li	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na
防腐剤	量	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	種類	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤	有機溶剤
界面活性剤	量	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
	種類	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤	界面活性剤

量の単位:g

[0307] [実施例 44～59]

下記表 14～15 に示した成分をそれぞれ下記表 14～15 に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例 34 と同様にして染料インク組成物 44～59 (各 100 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 34 におけるものと同じである。

[0308] [実施例 60～63]

下記表 15 に示した成分をそれぞれ下記表 15 に示した量で含む混合物を使用し、かつ 10 mol/L の水酸化リチウム水溶液に代えて 10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例 34 と同様にして染料インク組成物 60～63 (各 100 g) を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 34 におけるものと同じである。

[0309]

[表14]

	実施例44	実施例45	実施例46	実施例47	実施例48	実施例49	実施例50	実施例51	実施例52	実施例53	実施例54	実施例55
化合物A	種類 A-16 0.31	種類 A-16 0.31	種類 A-16 0.31	種類 A-1 1.63	種類 A-1 0.31	種類 A-1 0.31	種類 A-1 0.31	種類 A-11 0.31	種類 A-11 0.31	種類 A-11 0.31	種類 A-11 0.31	種類 A-11 0.31
化合物B	種類 B-13 1.25	種類 B-13 1.25	種類 B-13 1.25	種類 B-4 2.11	種類 B-4 1.25	種類 B-4 1.25	種類 B-4 1.25	種類 B-11 1.25	種類 B-11 1.25	種類 B-11 1.25	種類 B-15 1.25	種類 B-15 1.25
化合物C-I	種類 C-3-1 1.88	種類 C-3-1 1.88	種類 C-3-1 1.88	種類 C-6-1 1.05	種類 C-6-1 1.88	種類 C-6-1 1.88	種類 C-6-1 1.88	種類 C-5-1 1.88	種類 C-5-1 1.88	種類 C-5-1 1.88	種類 C-7-1 1.88	種類 C-7-1 1.88
化合物C-II	種類 C-3-2 1.25	種類 C-3-2 1.25	種類 C-3-2 1.25	種類 C-6-2 0.24	種類 C-6-2 1.25	種類 C-6-2 1.25	種類 C-6-2 1.25	種類 C-5-2 1.25	種類 C-5-2 1.25	種類 C-5-2 1.25	種類 C-7-2 1.25	種類 C-7-2 1.25
化合物D	種類 D-3 1.25	種類 D-3 1.25	種類 D-3 1.25	種類 D-8 0.02	種類 D-8 1.25	種類 D-8 1.25	種類 D-8 1.25	種類 D-5 1.25	種類 D-5 1.25	種類 D-5 1.25	種類 D-5 1.25	種類 D-4 1.25
化合物E	種類 E-1 0.31	種類 E-1 0.31	種類 E-1 0.31	種類 E-4 0.02	種類 E-4 0.31	種類 E-4 0.31	種類 E-4 0.31	種類 E-11 0.31	種類 E-11 0.31	種類 E-11 0.31	種類 E-11 0.31	種類 E-12 0.31
一般式(I)で表される化合物	種類 — 0.00	種類 (P-4) 0.50	種類 (P-4) 0.50	種類 — 0.00	種類 — 0.00	種類 (P-4) 0.50	種類 (P-4) 0.50	種類 — 0.00	種類 (P-4) 0.50	種類 (P-4) 0.50	種類 (P-4) 0.50	種類 (P-4) 0.50
キレート剤	種類 — 0.00	種類 — 0.00	種類 EDTA4Li 0.05	種類 — 0.00	種類 — 0.00	種類 — 0.00	種類 EDTA4Li 0.05	種類 — 0.00	種類 — 0.00	種類 EDTA4Li 0.05	種類 — 0.00	種類 EDTA4Li 0.05
防錆剤	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11	種類 0.11
有機溶剤	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00	種類 26.00
界面活性剤	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50	種類 0.50

量の単位:g

[0310]

[表15]

	実施例56	実施例57	実施例58	実施例59	実施例60	実施例61	実施例62	実施例63
化合物A	種類	A-1	A-1	A-1	A-12	A-12	A-12	A-12
	量	1.46	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
化合物B	種類	B-1	B-1	B-1	B-2	B-2	B-2	B-2
	量	1.90	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
化合物C-I	種類	C-1-1	C-1-1	C-1-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1	C-4-1
	量	C-1-2	C-1-2	C-1-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2	C-4-2
化合物D	種類	0.94	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
	量	D-1	D-1	D-1	D-2	D-2	D-2	D-2
化合物E	種類	0.22	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
	量	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1
シアン染料	種類	0.02	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
	量	Q-1	Q-1	Q-1	Q-2	Q-2	DB199	AB9
一般式(II)で表される化合物	種類	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	量	—	—	(P-4)	(P-3)	(P-3)	(P-3)	(P-3)
キレート剤	種類	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	量	—	—	EDTA4Li	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na	EDTA4Na
防腐剤	種類	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05
	量	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	種類	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
	量	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤	種類	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	量	—	—	—	—	—	—	—

量の単位:g

[0311] [実施例64~66]

下記表 16 に示した成分をそれぞれ下記表 16 に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例 34 と同様にして染料インク組成物 64～66（各 100 g）を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例 34 におけるものと同じである。実施例 66 では、化合物 A として、A-1 と A-16 を質量比 1：1 で併用した。

[0312] [表16]

		実施例64	実施例65	実施例66
化合物A	種類	A-1	A-1	A-1+A-16 (1:1)
	量	0.30	0.30	0.28+0.28
化合物B	種類	B-1	B-1	B-1
	量	1.35	1.35	1.13
化合物C-I 化合物C-II	種類	C-1-1 C-1-2	C-1-1 C-1-2	C-1-1 C-1-2
	量	2.00	2.00	1.68
化合物D	種類	D-1	D-1	D-1
	量	1.35	1.35	1.13
化合物E	種類	—	—	—
	量	0.00	0.00	0.00
シアン染料	種類	—	—	—
	量	0.00	0.00	0.00
一般式(II)で 表される化合物	種類	—	(P-4)	(P-4)
	量	0.00	0.50	0.50
キレート剤	種類	EDTA4Li	EDTA4Li	EDTA4Li
	量	0.05	0.05	0.05
防腐剤	量	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	量	26.00	26.00	26.00
界面活性剤	量	0.50	0.50	0.50

量の単位:g

[0313] 下記表 17～19 に、実施例 34～63 で調製した染料インク組成物 34～63 についての $(W_1/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_{A2}/W_A) \times 100$ 、及び、 $(W_P/W_A) \times 100$ を示す。

下記表 17～19 に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

[0314]

[0315] [表18]

	実施例44	実施例45	実施例46	実施例47	実施例48	実施例49	実施例50	実施例51	実施例52	実施例53	実施例54	実施例55
$(W_1/W_{A2}) \times 100$	6.20%	6.20%	6.20%	32.28%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%
$(W_2/W_{A2}) \times 100$	25.00%	25.00%	25.00%	41.78%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
$(W_3/W_{A2}) \times 100$	37.60%	37.60%	37.60%	20.79%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%	37.60%
$(W_4/W_{A2}) \times 100$	25.00%	25.00%	25.00%	4.75%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
$(W_5/W_{A2}) \times 100$	6.20%	6.20%	6.20%	0.40%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%
$(W_{A2}/W_A) \times 100$	5.00%	5.00%	5.00%	5.05%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.00%	0.50%	0.50%	0.00%	0.00%	0.50%	0.50%	0.00%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%

[0317] 下記表20に、実施例64～66で調製した染料インク組成物64～66についての $(W_1/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A1}) \times 100$ 、 $(W_{A1}/W_A) \times 100$ 、及び、 $(W_P/W_A) \times 100$ を示す。

下記表20に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

[0318] [表20]

	実施例64	実施例65	実施例66
$(W_1/W_{A1}) \times 100$	6.0%	6.0%	12.4%
$(W_2/W_{A1}) \times 100$	27.0%	27.0%	25.1%
$(W_3/W_{A1}) \times 100$	40.0%	40.0%	37.3%
$(W_4/W_{A1}) \times 100$	27.0%	27.0%	25.1%
$(W_5/W_{A1}) \times 100$	0.0%	0.0%	0.0%
$(W_{A1}/W_A) \times 100$	5.0%	5.0%	4.5%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.0%	0.5%	0.5%

[0319] [比較例11～15]

下記表21に示した成分をそれぞれ下記表21に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例34と同様にして比較染料インク組成物r11～r15（各100g）を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例34におけるものと同じである。

[0320] [比較例16～20]

下記表21に示した成分をそれぞれ下記表21に示した量で含む混合物を使用し、かつ10mol/Lの水酸化リチウム水溶液に代えて10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例34と同様にして比較染料インク組成物r16～r20（各100g）を調製した。防腐剤、有機溶剤及び界面活性剤は、それぞれ実施例34におけるものと同じである。

[0321]

[表21]

	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15	比較例16	比較例17	比較例18	比較例19	比較例20
化合物A	種類 量	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00
化合物B	種類 量	— 0.00	B-1 1.50	B-1 1.50	B-1 1.35	B-2 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50	B-2 1.50
化合物C-I 化合物C-II	種類 量	— 0.00	C-1-1 C-1-2 2.00	C-1-1 C-1-2 2.00	C-1-1 C-1-2 1.80	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00	C-4-1 C-4-2 2.00
化合物D	種類 量	— 0.00	D-1 1.50	D-1 1.50	D-1 1.35	D-2 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50	D-2 1.50
化合物E	種類 量	E-1 5.00	E-1 5.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00	— 0.00
シアン染料	種類 量	— 0.00	— 0.00	— 0.00	Q-1 0.50	— 0.00	— 0.00	Q-2 0.50	DB199 0.50	AB9 0.50
一般式(I)で 表される化合物	種類 量	(P-4) 0.50	(P-4) 0.50	(P-4) 0.50	(P-4) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50	(P-3) 0.50
キレート剤	種類 量	— 0.00	EDTA4Li 0.05	— 0.00	EDTA4Li 0.05	— 0.00	EDTA4Na 0.05	EDTA4Na 0.05	EDTA4Na 0.05	EDTA4Na 0.05
防腐剤	種類 量	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
有機溶剤	種類 量	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
界面活性剤	種類 量	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

量の単位:g

[0322] 下記表22に、比較例11~20で調製した比較染料インク組成物r11

～ r 20 についての $(W_1/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_{AX}/W_A) \times 100$ 、及び、 $(W_P/W_A) \times 100$ を示す。

下記表 22 に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

下記表 22 中、比較例 11～12 に関する「 W_{AX} 」は「 W_{A2} 」を表し、比較例 13～20 に関する「 W_{AX} 」は「 W_{A1} 」を表す。

[0323]

[0324] (画像記録及び評価)

実施例34～66で調製した染料インク組成物34～66、比較例11～20で調製した比較染料インク組成物r11～r20を用いて、画像記録を行い評価した。

インクジェットプリンターとしてキャノン(株)製;PIXUS Pro 9000MkIIを用い、インクジェット専用紙としてキャノン(株)製;フォト光沢紙PT-201を用いたこと以外は上記実施例1～33及び比較例1～10と同様にして印画濃度を評価した。

[0325] 結果を下記表23に示す。

[0326]

[表23]

	印画濃度	
	普通紙	インクジェット専用紙
実施例34	B	A
実施例35	A	A
実施例36	A	A
実施例37	A	A
実施例38	B	A
実施例39	A	A
実施例40	A	A
実施例41	B	B
実施例42	A	A
実施例43	A	A
実施例44	A	A
実施例45	A	A
実施例46	A	A
実施例47	B	A
実施例48	B	A
実施例49	A	A
実施例50	A	A
実施例51	A	A
実施例52	A	A
実施例53	A	A
実施例54	A	A
実施例55	A	A
実施例56	A	A
実施例57	A	A
実施例58	A	A
実施例59	A	A
実施例60	A	A
実施例61	A	A
実施例62	A	A
実施例63	A	A
実施例64	B	A
実施例65	A	A
実施例66	A	A
比較例11	D	D
比較例12	D	D
比較例13	C	C
比較例14	C	C
比較例15	B	C
比較例16	C	C
比較例17	C	C
比較例18	B	C
比較例19	B	C
比較例20	A	C

[0327] 上記結果から、化合物A～化合物Eを含む実施例34～63の染料インク組成物、及び化合物A～化合物Dを含む実施例64～66の染料インク組成物は、化合物Eを含み、かつ化合物A～化合物Dを含まない比較例11～12の染料インク組成物よりも、インクジェット専用紙及び普通紙のいずれの場合も高い印画濃度の画像を形成できることが分かる。

また、実施例34～66の染料インク組成物は、化合物B～化合物Dを含み、かつ化合物A及び化合物Eを含まない比較例13～20の染料インク組成物よりもインクジェット専用紙の場合に高い印画濃度の画像を形成できることが分かる。

特に、実施例48と実施例49との対比から、染料インク組成物が一般式(11)で表される化合物を含有することで、普通紙の場合の印画濃度を向上させることができることが分かる。

[0328] <インク連続吐出安定性>

実施例34～66で調製した染料インク組成物34～66、比較例11～20で調製した比較染料インク組成物r11～r20を用い、連続吐出安定性の評価を実施した。

インクジェットプリンターとしてキャノン(株)製;PIXUS Pro 9000MkIIを用い、インクジェット専用紙としてキャノン(株)製;フォト光沢紙PT-201を用いたこと以外は上記実施例1～33及び比較例1～10と同様にして連続吐出安定性を評価した。

[0329] <貯蔵安定性>

実施例34～66で調製した染料インク組成物34～66、比較例11～20で調製した比較染料インク組成物r11～r20に関して、強制試験として、60℃、相対湿度50%の条件で4週間保存した後、60℃、相対湿度50%の条件で10週間保存した後、及び、60℃、相対湿度50%の条件で15週間保存した後、インクの貯蔵安定性の評価を実施した。

インク調液直後の染料インク組成物と同等の性能を保っているもの(前述の普通紙上での印画濃度、インクジェット専用紙上での印画濃度及び連続吐

出安定性のいずれも同じ評価結果であるもの)をA、強制試験後に上記評価項目(前述の普通紙上での印画濃度、インクジェット専用紙上での印画濃度及び連続吐出安定性)の1項目で性能が低下したものをBとし、2項目以上で性能が低下したものをCとし、3段階で評価した。

[0330] 貯蔵安定性は60℃、相対湿度50%の条件で4週間保存した後で評価がAであることが望ましく、60℃、相対湿度50%の条件で10週間保存した後で評価がAであることが更に望ましく、60℃、相対湿度50%の条件で15週間保存した後で評価がAであることが最も望ましい。

結果を下記表24に示す。

[0331]

[表24]

	インク連続吐出安定性	貯蔵安定性(強制試験)		
	インク調製直後	4週間後	10週間後	15週間後
実施例34	A	A	B	C
実施例35	A	A	B	C
実施例36	A	A	A	B
実施例37	A	A	A	A
実施例38	A	A	A	B
実施例39	A	A	A	B
実施例40	A	A	A	A
実施例41	A	A	A	A
実施例42	A	A	A	A
実施例43	A	A	A	B
実施例44	A	A	B	C
実施例45	A	A	A	B
実施例46	A	A	A	A
実施例47	A	A	B	C
実施例48	A	A	B	C
実施例49	A	A	B	B
実施例50	A	A	A	A
実施例51	A	A	A	C
実施例52	A	A	A	B
実施例53	A	A	A	A
実施例54	A	A	A	B
実施例55	A	A	A	A
実施例56	A	A	A	B
実施例57	A	A	A	B
実施例58	A	A	A	B
実施例59	A	A	A	A
実施例60	A	A	A	B
実施例61	A	A	A	A
実施例62	A	A	A	A
実施例63	A	A	A	A
実施例64	A	A	A	B
実施例65	A	A	A	B
実施例66	A	A	A	B
比較例11	D	C	C	C
比較例12	D	C	C	C
比較例13	C	C	C	C
比較例14	C	B	C	C
比較例15	B	B	C	C
比較例16	C	C	C	C
比較例17	C	B	C	C
比較例18	B	B	C	C
比較例19	B	B	C	C
比較例20	B	B	C	C

[0332] <実施例C>

[0333] [実施例67]

(染料水溶液67の調製)

前述の化合物A (A-1) 31.6質量部、化合物B (B-1) 42.0質量部、化合物C-I及び化合物C-II (C-1-1及びC-1-2) 21.2質量部、化合物D (D-1) 4.80質量部、化合物E (E-1) 0.40質量部、防腐剤 (LONZA (株) 製のプロキセル (登録商標) XL2 (s) 2.20質量部、緩衝剤 (LiHCO₃) 0.60質量部を脱イオン水200.00質量部に溶解後、pH調整剤 (10mol/Lの水酸化リチウム水溶液) にてpH=8.5に調液し、平均孔径0.20μmのマイクロフィルターで減圧濾過し、脱イオン水で洗浄し、染料水溶液67 (1000質量部) を調液した。

[0334] [実施例68、71~78]

下記表25に示した成分をそれぞれ下記表25に示した量で含む混合物を使用した以外は実施例67と同様にして染料水溶液68、71~78 (各1000g) を調製した。防腐剤はそれぞれ実施例67におけるものと同じである。

[0335] [実施例69~70]

下記表25に示した成分をそれぞれ下記表25に示した量で含む混合物を使用し、かつpH調整剤として10mol/Lの水酸化リチウム水溶液に代えて10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を使用した以外は実施例67と同様にして染料水溶液69~70 (各1000g) を調製した。防腐剤は実施例67におけるものと同じである。

表25中の実施例72の「A-1+A-16 (5:5)」は、A-1:A-16=5:5の質量比で併用したことを表しており、A-1を6.20g、A-16を6.20g使用したことを意味している。

[0336]

[表25]

化合物	実施例67		実施例68		実施例69		実施例70		実施例71		実施例72		実施例73		実施例74		実施例75		実施例76		実施例77		実施例78	
	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量	種類	量
化合物A	A-1	31.6	A-1	6.2	A-12	31.6	A-12	6.2	A-1	6.6	A-1+A-16 (5:5)	12.4	A-1	9.3	A-1	47.4	A-1	63.2	A-1	63.2	A-1	5.0	A-1	3.1
	B-1	42.0	B-1	25.0	B-2	42.0	B-2	25.0	B-1	26.7	B-1	25.0	B-1	37.5	B-1	63.0	B-1	84.0	B-1	84.0	B-1	20.0	B-1	12.5
化合物C-I	C-1-1	37.6	C-1-1	37.6	C-4-1	21.2	C-4-1	37.6	C-1-1	40.0	C-1-1	37.6	C-1-1	56.4	C-1-1	31.8	C-1-1	42.4	C-1-1	42.4	C-1-1	30.1	C-1-1	18.8
	C-1-2	37.6	C-1-2	37.6	C-4-2	21.2	C-4-2	37.6	C-1-2	40.0	C-1-2	37.6	C-1-2	56.4	C-1-2	31.8	C-1-2	42.4	C-1-2	42.4	C-1-2	30.1	C-1-2	18.8
化合物D	D-1	4.8	D-1	25.0	D-2	4.8	D-2	25.0	D-1	26.7	D-1	25.0	D-1	37.5	D-1	7.2	D-1	9.6	D-1	9.6	D-1	20.0	D-1	12.5
	E-1	0.4	E-1	6.2	E-1	0.4	E-1	6.2	E-1	0.0	E-1	0.0	E-1	9.3	E-1	0.6	E-1	0.8	E-1	0.8	E-1	5.0	E-1	3.1
一般式(D)で表される化合物	—	—	—	—	(P-3)	10.0	(P-3)	10.0	(P-4)	10.0	(P-4)	10.0	(P-4)	15.0	(P-4)	15.0	(P-4)	20.0	(P-4)	20.0	(P-4)	8.0	(P-4)	5.0
	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—	EDTA4Li	—
キレート剤	—	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.15	—	0.15	—	0.20	—	0.00	—	0.00	—	0.00
	—	2.2	—	2.2	—	2.2	—	2.2	—	2.2	—	2.2	—	2.2	—	2.2	—	4.4	—	4.4	—	4.4	—	4.4
防腐剤	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

量の単位:g

[0337] [実施例 79～80]

下記表 26 に示した成分をそれぞれ下記表 26 に示した量で含む混合物を使用し、かつ pH 調整剤として 10 mol/L の水酸化リチウム水溶液に代えて、1 L 中に 9 mol 水酸化ナトリウムと 1 mol アンモニアの混合水溶液を使用した以外は実施例 67 と同様にして染料水溶液 79～80 (各 1000 g) を調製した。防腐剤は実施例 67 におけるものと同じである。

表 26 中の実施例 79 及び 80 の「A-12+A-14 (9:1)」は、A-12 : A-14 = 9 : 1 の質量比で併用したことを表しており、A-12 を 5.58 g、A-14 を 0.62 g 使用したことを意味している。

「B-2+B-17 (9:1)」は、B-2 : B-17 = 9 : 1 の質量比で併用したことを表しており、B-2 を 22.50 g、B-17 を 2.50 g 使用したことを意味している。

「C-4-1+C-9-1 (9:1)

C-4-2+C-9-2 (9:1)」は、(C-4-1+C-4-2) : (C-9-1+C-9-2) = 9 : 1 の質量比で併用したことを表しており、C-4-1 と C-4-2 をあわせて 33.84 g、C-9-1 と C-9-2 をあわせて 3.76 g 使用したことを意味している。

「D-2+D-9 (9:1)」は、D-2 : D-9 = 9 : 1 の質量比で併用したことを表しており、D-2 を 22.50 g、D-9 を 2.50 g 使用したことを意味している。

「(P-3) + (P-5) (9:1)」は、(P-3) : (P-5) = 9 : 1 の質量比で併用したことを表しており、(P-3) を 9.0 g、(P-5) を 1.0 g 使用したことを意味している。

[0338]

[表26]

		実施例79	実施例80
化合物A	種類	A-12+A-14(9:1)	A-12+A-14(9:1)
	量	6.2	6.2
化合物B	種類	B-2+B-17(9:1)	B-2+B-17(9:1)
	量	25.0	25.0
化合物C-I 化合物C-II	種類	C-4-1+C-9-1(9:1) C-4-2+C-9-2(9:1)	C-4-1+C-9-1(9:1) C-4-2+C-9-2(9:1)
	量	37.6	37.6
化合物D	種類	D-2+D-9(9:1)	D-2+D-9(9:1)
	量	25.0	25.0
化合物E	種類	E-1	E-1
	量	6.2	6.2
一般式(II)で 表される化合物	種類	(P-3)+(P-5) (9:1)	(P-3)+(P-5) (9:1)
	量	10.0	10.0
キレート剤	種類	—	EDTA4Na
	量	0.00	0.15
防腐剤	量	2.2	2.2

量の単位: g

[0339] 下記表27に、実施例67～78で調製した染料水溶液67～78についての $(W_1/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{AX}) \times 100$ 、 $(W_{AX}/W_A) \times 100$ 、及び、 $(W_P/W_A) \times 100$ を示す。

下記表27に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

下記表27中、実施例67～70、73～78に関する「 W_{AX} 」は「 W_{A2} 」を表し、実施例71～72に関する「 W_{AX} 」は「 W_{A1} 」を表す。

下記表28に、実施例79～80で調製した染料水溶液79～80についての $(W_1/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_2/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_3/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_4/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_5/W_{A2}) \times 100$ 、 $(W_{A2}/W_A) \times 100$ 、及び、 $(W_P/W_A) \times 100$ を示す。

下記表28に記載した「%」はすべて質量基準の百分率（すなわち「質量%」）である。

[0340]

[表27]

	実施例67	実施例68	実施例69	実施例70	実施例71	実施例72	実施例73	実施例74	実施例75	実施例76	実施例77	実施例78
$(W_1/W_{AX}) \times 100$	31.6%	6.2%	31.6%	6.2%	6.6%	12.4%	6.2%	31.6%	31.6%	31.6%	6.2%	6.2%
$(W_2/W_{AX}) \times 100$	42.0%	25.0%	42.0%	25.0%	26.7%	25.0%	25.0%	42.0%	42.0%	42.0%	25.0%	25.0%
$(W_3/W_{AX}) \times 100$	21.2%	37.6%	21.2%	37.6%	40.0%	37.6%	37.6%	21.2%	21.2%	21.2%	37.6%	37.6%
$(W_4/W_{AX}) \times 100$	4.8%	25.0%	4.8%	25.0%	26.7%	25.0%	25.0%	4.8%	4.8%	4.8%	25.0%	25.0%
$(W_5/W_{AX}) \times 100$	0.4%	6.2%	0.4%	6.2%	0.0%	0.0%	6.2%	0.4%	0.4%	0.4%	6.2%	6.2%
$(W_{AX}/W_A) \times 100$	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	15.0%	15.0%	20.0%	20.0%	8.0%	5.0%
$(W_P/W_A) \times 100$	0.0%	0.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.5%	1.5%	2.0%	2.0%	0.8%	0.5%

[0341] [表28]

	実施例79	実施例80
$(W_1/W_{A2}) \times 100$	6.2%	6.2%
$(W_2/W_{A2}) \times 100$	25.0%	25.0%
$(W_3/W_{A2}) \times 100$	37.6%	37.6%
$(W_4/W_{A2}) \times 100$	25.0%	25.0%
$(W_5/W_{A2}) \times 100$	6.2%	6.2%
$(W_{A2}/W_A) \times 100$	10.0%	10.0%
$(W_P/W_A) \times 100$	1.0%	1.0%

[0342] <染料水溶液の貯蔵安定性>

実施例67～80で作成した染料水溶液を、強制試験として、60℃、相対湿度50%の条件で4週間保存した後、60℃、相対湿度50%の条件で10週間保存した後、及び60℃、相対湿度50%の条件で15週間保存した後、貯蔵安定性の評価を実施した。

染料水溶液調液直後の染料水溶液と同等の物性（粘度、表面張力、及び吸光度値）を保っているものをA、強制試験後に1項目、液物性値が±5%以上変化したものをBとし、強制試験後に2項目以上、液物性値が±5%以上変化したものをCとし、3段階で評価した。なお、粘度、表面張力、及び吸光度値はそれぞれ以下の方法で測定した。

<粘度>

東機産業株式会社製 粘度計（RE85）を用い、染料水溶液の原液1.5mlを秤量後、25℃、相対湿度50～70%環境下、測定時間2分で実施した。

<表面張力>

協和界面科学株式会社製 表面張力計（DY-200）を用い、染料水溶液の原液5mlを秤量後、25℃、相対湿度30%環境下、白金プレートを用いて測定を実施した。

<吸光度値>

島津製作所製UV-Vis分光グラフィター（UV-1800）を用いて、染料水溶液の原液450mgを秤量後、50mlに脱イオン水にて希

釈し、更に、希釈液 2 ml を用いて 50 ml に脱イオン水にて希釈後、希釈染料水溶液を 1 cm × 1 cm の石英セルに注入し、25℃、相対湿度 50% 環境下、350 nm ~ 900 nm の範囲の吸光度を測定した。可視域 (400 ~ 700 nm) の λ_{max} の吸光度を確認後、強制試験前後の変化を算出した。

[0343] 結果を下記表 29 に示す。

[0344] [表29]

	貯蔵安定性			染料の濃度
	強制試験 4週間後	強制試験 10週間後	強制試験 15週間後	
実施例 67	A	A	B	10質量%
実施例 68	A	A	B	10質量%
実施例 69	A	A	B	10質量%
実施例 70	A	A	B	10質量%
実施例 71	A	A	B	10質量%
実施例 72	A	A	B	10質量%
実施例 73	A	A	A	15質量%
実施例 74	A	A	A	15質量%
実施例 75	A	B	B	20質量%
実施例 76	B	B	B	20質量%
実施例 77	A	A	A	8質量%
実施例 78	A	B	B	5質量%
実施例 79	A	A	B	10質量%
実施例 80	A	A	A	10質量%

[0345] 上記の結果より、本発明の実施例の染料水溶液は、染料を高濃度で含有していても貯蔵安定性に優れることが分かった。特に、染料の濃度が 8 ~ 15 質量% であること、強制試験を 10 週間行った後でも液物性が変化せず、貯蔵安定性が非常に高いことが分かった。更に、キレート剤の併用した場合は、強制試験を 15 週間行った後でも液物性が変化せず、貯蔵安定性が極めて高いことが分かった。

産業上の利用可能性

[0346] 本発明によれば、インクジェット専用紙と普通紙のいずれに対しても高い印画濃度の画像を形成することができ、長時間の使用においても安定してインクを吐出でき (連続吐出安定性に優れ)、かつ調製後に長期間が経過した

後であっても、高い印画濃度の画像を形成することができ、連続吐出安定性に優れる染料インク組成物、上記染料インク組成物を含むシアン染料インク、上記染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク、上記インクジェット記録用染料インクを用いるインクジェット記録方法、及び上記染料インク組成物の製造に用いることができる染料水溶液を提供することができる。

[0347] 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、2019年8月23日出願の日本特許出願（特願2019-153292）、及び2020年3月30日出願の日本特許出願（特願2020-061656）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。

請求の範囲

[請求項1]

下記一般式 (I-1) で表される化合物 A、

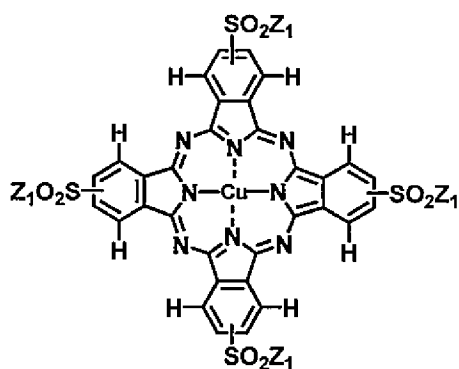
下記一般式 (I-2) で表される化合物 B、

下記一般式 (I-3-1) で表される化合物 C-1 及び下記一般式 (I-3-2) で表される化合物 C-1' の少なくとも 1 種、

下記一般式 (I-4) で表される化合物 D、及び
水

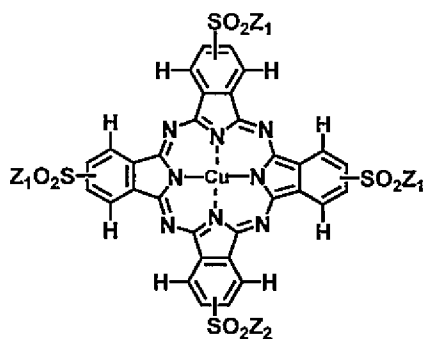
を含む染料インク組成物。

[化1]



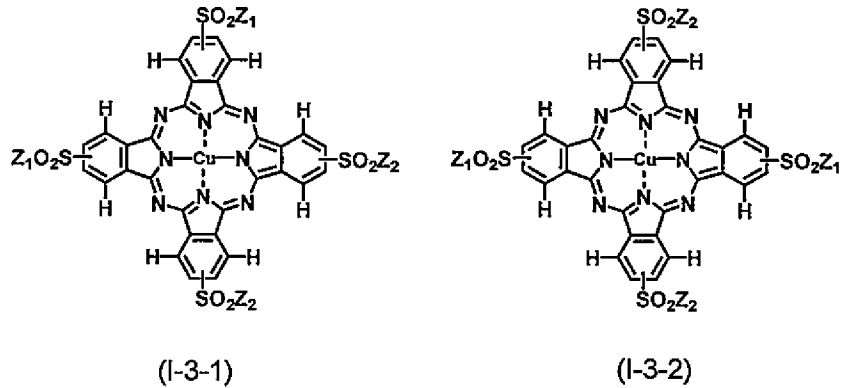
(I-1)

[化2]

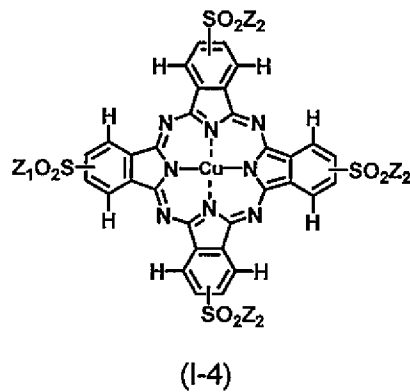


(I-2)

[化3]



[化4]



一般式 (I-1)、一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中、 Z_1 は、少なくとも 1 つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。一般式 (I-1)、一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、及び一般式 (I-3-2) 中の複数の Z_1 は同じでも異なってもよい。

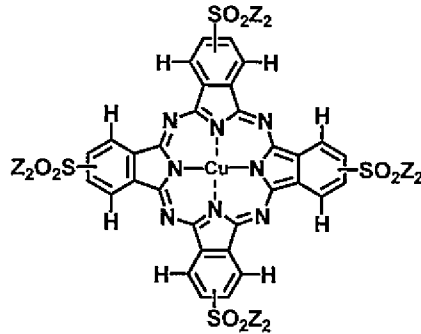
一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[請求項2]

下記一般式 (I-5) で表される化合物 E 含む、請求項 1 に記載の

染料インク組成物。

[化5]



(I-5)

一般式 (1-5) 中、 Z_2 は前記一般式 (1-2)、一般式 (1-3-1)、一般式 (1-3-2)、及び一般式 (1-4) におけるものと同じ意味を表す。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[請求項3]

前記染料インク組成物に含まれる、前記化合物 A の質量を W_1 、前記化合物 B の質量を W_2 、前記化合物 C-1 の質量と前記化合物 C-1-1 の質量との和を W_3 、前記化合物 D の質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合、

- W_{A1} に対する W_1 の割合が 6.0 ~ 35.0 質量% であり、
- W_{A1} に対する W_2 の割合が 20.0 ~ 45.0 質量% であり、
- W_{A1} に対する W_3 の割合が 15.0 ~ 45.0 質量% であり、
- W_{A1} に対する W_4 の割合が 1.0 ~ 30.0 質量% である、請求項 1 に記載の染料インク組成物。

[請求項4]

前記染料インク組成物に含まれる、前記化合物 A の質量を W_1 、前記化合物 B の質量を W_2 、前記化合物 C-1 の質量と前記化合物 C-1-1 の質量との和を W_3 、前記化合物 D の質量を W_4 、前記化合物 E の質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合、

- W_{A2} に対する W_1 の割合が 5.0 ~ 35.0 質量% であり、
- W_{A2} に対する W_2 の割合が 20.0 ~ 45.0 質量% であり、

W_{A2} に対する W_3 の割合が15.0～45.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_4 の割合が1.0～30.0質量%であり、
 W_{A2} に対する W_5 の割合が0.1～10.0質量%である、請求項2に記載の染料インク組成物。

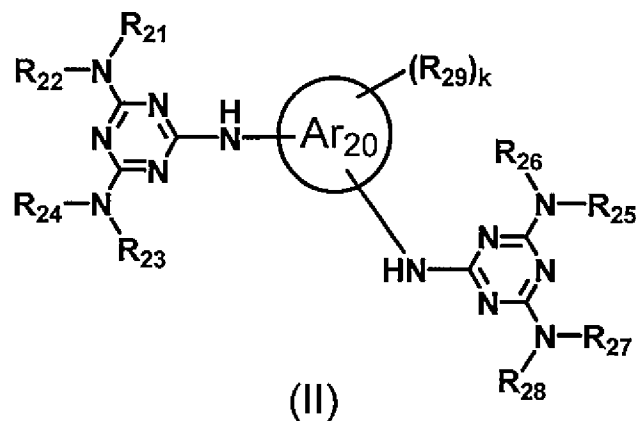
[請求項5] 前記 Z_2 がヒドロキシ基及び三級窒素原子の少なくとも1種を有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[請求項6] 前記イオン性親水性基が、 $-SO_3M$ 、 $-CO_2M$ 及び $-PO(O)_2$ の少なくとも1種である、請求項1～5のいずれか1項に記載の染料インク組成物。ただし、前記Mは水素原子又はカウンターカチオンを表す。

[請求項7] 前記染料インク組成物の全質量に対する前記 W_{A1} 又は前記 W_{A2} の割合が、3.0質量%以上5.5質量%以下である、請求項3又は4に記載の染料インク組成物。

[請求項8] 下記一般式(II)で表される化合物を含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[化6]



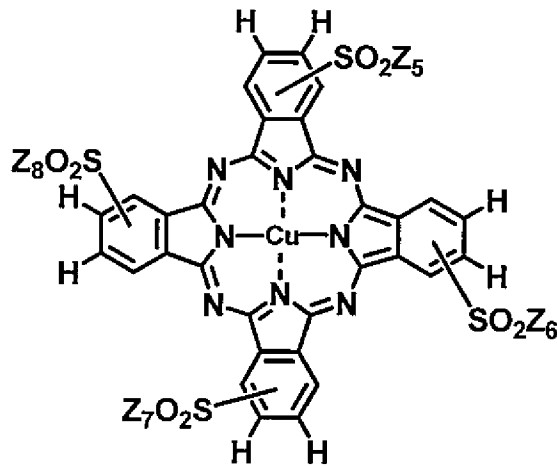
一般式(II)中、 Ar_{20} はベンゼン環又はナフタレン環を表す。
 $R_{21} \sim R_{28}$ はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。 R_{21} と
 R_{22} が結合して環を形成してもよい。 R_{23} と R_{24} が結合して環を形
成してもよい。 R_{25} と R_{26} が結合して環を形成してもよい。 R_{27} と
 R_{28} が結合して環を形成してもよい。 R_{29} は置換基を表す。 Ar_{20}

がベンゼン環を表す場合、 k は0～4の整数を表す。 $A r_{20}$ がナフタレン環を表す場合、 k は0～6の整数を表す。 R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} はそれぞれ同じでも異なってもよい。 R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} が結合して環を形成してもよい。ただし、 $R_{21} \sim R_{29}$ のいずれか少なくとも1つは親水性基を有する。

[請求項9] 前記染料インク組成物の全質量に対する前記一般式(11)で表される化合物の含有量が、0.5～3.0質量%である、請求項8に記載の染料インク組成物。

[請求項10] さらに、下記一般式(Cy-1)で表される化合物を含有する、請求項1～9のいずれか1項に記載の染料インク組成物。

[化7]



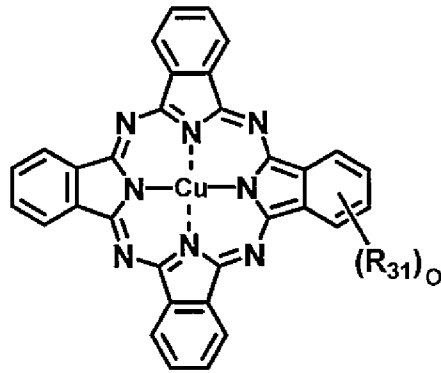
(Cy-1)

一般式(Cy-1)中、 Z_5 、 Z_6 、 Z_7 及び Z_8 は各々独立に置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_5 、 Z_6 、 Z_7 及び Z_8 のうち少なくとも1つはイオン性親水性基を含む置換基を有する。

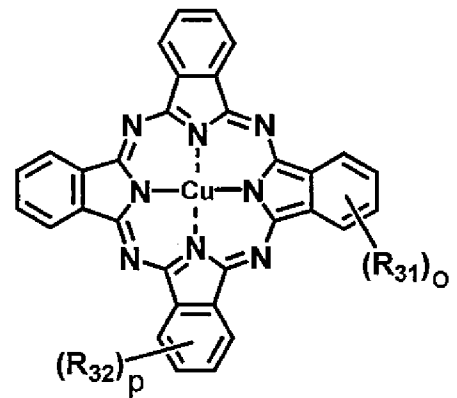
[請求項11] さらに、下記一般式(Cy-2)～(Cy-5)のいずれかで表される化合物を含有する請求項1～10のいずれか1項に記載の染料イ

ンク組成物。

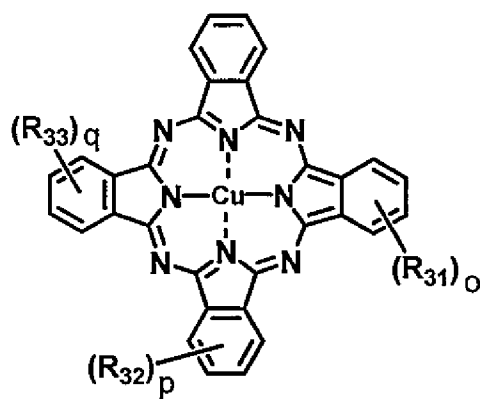
[化8]



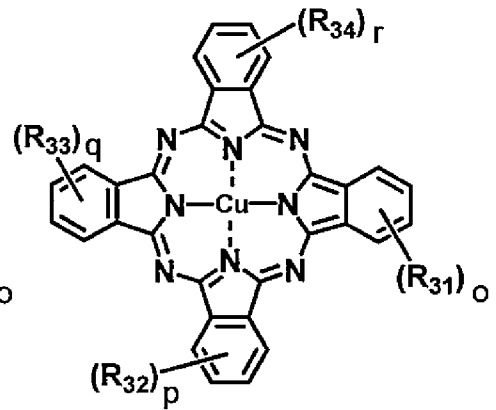
(Cy-2)



(Cy-3)



(Cy-4)



(Cy-5)

一般式 (Cy-2) ~ (Cy-5) 中、 R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 及び R_{34} は各々独立に、置換若しくは無置換のスルファモイル基、置換若しくは無置換のカルバモイル基、スルホ基又はカルボキシ基を表し、複数存在する場合はそれぞれ同じであっても、異なってもよい。 o 、 p 、 q 及び r は、それぞれ独立に 1 ~ 4 の整数を表す。

[請求項12]

さらに、キレート剤を含有する、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の染料インク組成物。

[請求項13]

さらに、防腐剤を含有する、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載

の染料インク組成物。

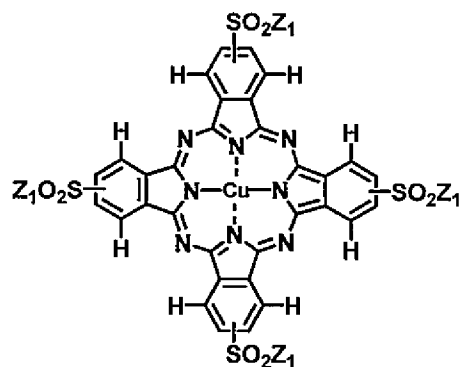
[請求項14] 請求項1～13のいずれか1項に記載の染料インク組成物を含むシアン染料インク。

[請求項15] 請求項1～13のいずれか1項に記載の染料インク組成物を含むインクジェット記録用染料インク。

[請求項16] インクジェット方式の記録ヘッドを用いて請求項15に記載のインクジェット記録用染料インクを吐出する工程を有するインクジェット記録方法。

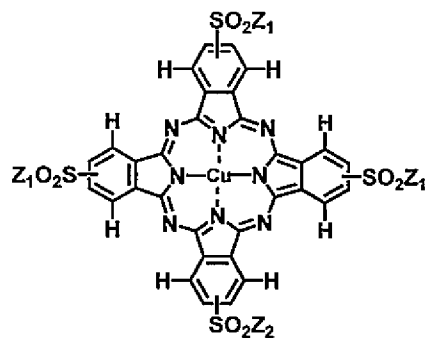
[請求項17] 防腐剤を含む染料水溶液であって、
前記染料水溶液は、
下記一般式(1-1)で表される化合物A、
下記一般式(1-2)で表される化合物B、
下記一般式(1-3-1)で表される化合物C-I及び下記一般式(1-3-2)で表される化合物C-IIの少なくとも1種、及び
下記一般式(1-4)で表される化合物Dを含み、
前記化合物Aの質量を W_1 、前記化合物Bの質量を W_2 、前記化合物C-Iの質量と前記化合物C-IIの質量との和を W_3 、前記化合物Dの質量を W_4 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 の総和を W_{A1} とした場合、前記染料水溶液の全質量に対する W_{A1} の割合が、8～15質量%である、染料水溶液。

[化9]



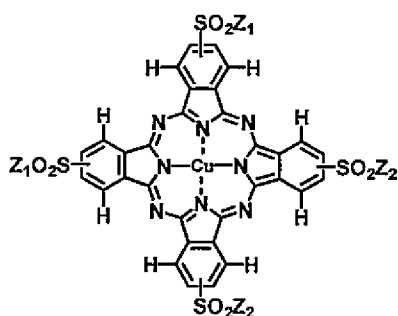
(I-1)

[化10]

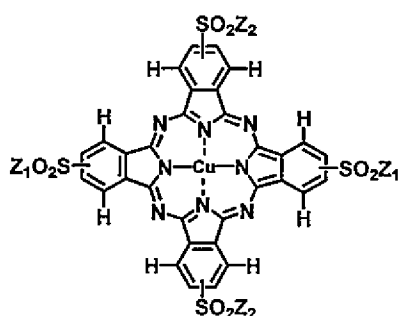


(I-2)

[化11]

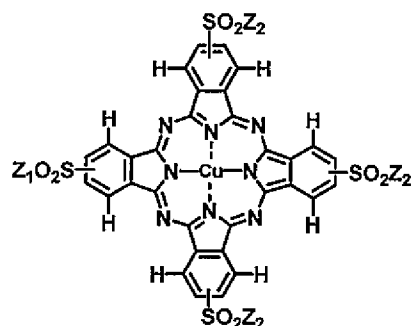


(I-3-1)



(I-3-2)

[化12]



(I-4)

一般式 (I-1)、一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、一般式 (I-3-2)、及び一般式 (I-4) 中、 Z_1 は、少なくとも 1 つのイオン性親水性基を含む置換基を有する、アルキル基、アリール基又はヘテロ環基を表す。一般式 (I-1)、一般式 (I-2)、一般式 (I-3-1)、及び一般式 (I-3-2) 中の複数の Z_1 は

同じでも異なってもよい。

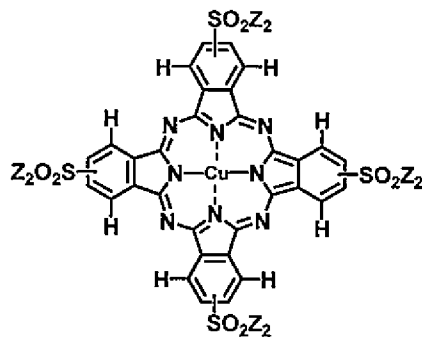
一般式(1-2)、一般式(1-3-1)、一般式(1-3-2)、及び一般式(1-4)中、 Z_2 は、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアリール基、又は置換若しくは無置換のヘテロ環基を表す。ただし、 Z_2 はイオン性親水性基を有さない。一般式(1-3-1)、一般式(1-3-2)、及び一般式(1-4)中の複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[請求項18]

前記染料水溶液が、下記一般式(1-5)で表される化合物Eを含み、

前記化合物Eの質量を W_5 とし、 W_1 と W_2 と W_3 と W_4 と W_5 の総和を W_{A2} とした場合、前記染料水溶液の全質量に対する W_{A2} の割合が、8～15質量%である、請求項17に記載の染料水溶液。

[化13]



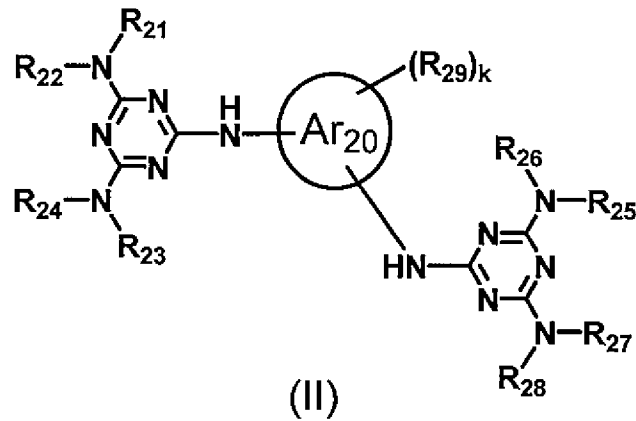
(I-5)

一般式(1-5)中、 Z_2 は前記一般式(1-2)、一般式(1-3-1)、一般式(1-3-2)、及び一般式(1-4)におけるものと同じ意味を表す。複数の Z_2 は同じでも異なってもよい。

[請求項19]

下記一般式(11)で表される化合物を含む、請求項17又は18に記載の染料水溶液。

[化14]



一般式 (I) 中、 Ar_{20} はベンゼン環又はナフタレン環を表す。 $R_{21} \sim R_{28}$ はそれぞれ独立に水素原子又は置換基を表す。 R_{21} と R_{22} が結合して環を形成してもよい。 R_{23} と R_{24} が結合して環を形成してもよい。 R_{25} と R_{26} が結合して環を形成してもよい。 R_{27} と R_{28} が結合して環を形成してもよい。 R_{29} は置換基を表す。 Ar_{20} がベンゼン環を表す場合、 k は 0～4 の整数を表す。 Ar_{20} がナフタレン環を表す場合、 k は 0～6 の整数を表す。 R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} はそれぞれ同じでも異なってもよい。 R_{29} が複数存在する場合、複数の R_{29} が結合して環を形成してもよい。ただし、 $R_{21} \sim R_{29}$ のいずれか少なくとも 1 つは親水性基を有する。

[請求項20]

さらに、キレート剤を含有する、請求項 17～19 のいずれか 1 項に記載の染料水溶液。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/031689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J 2/01(2006.01)i; C09D 11/328(2014.01)i; B41M 5/00(2006.01)i; C09B 67/20(2006.01)i; C09B 67/22(2006.01)i; C09B 67/44(2006.01)i
 FI: C09D11/328; C09B67/20 G; C09B67/22 F; B41M5/00 120; C09B67/44 A;
 B41J2/01 501

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)

B41J2/01; C09D11/00; B41M5/00; C09B67/20; C09B67/22; C09B67/44; C09B47/20

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

CAplus/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	JP 2004-2670 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 08 January 2004 (2004-01-08) claims, paragraphs [0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]-[0277], tables 1-2, 10-12, example 1	1-7, 12-16
Y	claims, paragraphs [0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]-[0277], tables 1-2, 10-12, example 1	8-11, 17-20
Y	JP 2010-516889 A (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 20 May 2010 (2010-05-20) claims, paragraphs [0055], [0059]-[0060]	8-9, 17-20
Y	JP 2008-88345 A (FUJIFILM CORPORATION) 17 April 2008 (2008-04-17) claims, paragraphs [0190], [0192]-[0199]	8-9, 19

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
14 October 2020 (14.10.2020)

Date of mailing of the international search report
02 November 2020 (02.11.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/031689

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/077291 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 22 May 2014 (2014-05-22) claims, paragraph [0193], examples	10-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/031689

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2004-2670 A	08 Jan. 2004	US 2005/0215773 A1 claims, paragraphs [0026], [0049]- [0051], [0233], [0245], [0283], [0290], tables 1-2, 10-12, example 1	
JP 2010-516889 A	20 May 2010	US 2008/0178766 A1 claims, paragraphs [0061], [0065]-[0066]	
JP 2008-88345 A	17 Apr. 2008	US 2009/0269496 A1 claims, paragraphs [0192]-[0193]	
WO 2014/077291 A1	22 May 2014	US 2015/0240096 A1 claims, paragraph [0262], examples	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B41J 2/01(2006.01)i; C09D 11/328(2014.01)i; B41M 5/00(2006.01)i; C09B 67/20(2006.01)i; C09B 67/22(2006.01)i; C09B 67/44(2006.01)i FI: C09D11/328; C09B67/20 G; C09B67/22 F; B41M5/00 120; C09B67/44 A; B41J2/01 501</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B41J2/01; C09D11/00; B41M5/00; C09B67/20; C09B67/22; C09B67/44; C09B47/20</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p> <p>CAplus/REGISTRY (STN)</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2004-2670 A (富士写真フイルム株式会社) 08.01.2004 (2004 - 01 - 08) 特許請求の範囲,段落[0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]- [0277],表1-2,10-12,実施例1</td> <td>1-7,12-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>特許請求の範囲,段落[0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]- [0277],表1-2,10-12,実施例1</td> <td>8-11,17-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2010-516889 A (ヒューレット・パッカート デベロップメント カンパニー エ ル. ビー.) 20.05.2010 (2010 - 05 - 20) 特許請求の範囲,段落[0055], [0059]-[0060]</td> <td>8-9,17-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-88345 A (富士フイルム株式会社) 17.04.2008 (2008 - 04 - 17) 特許請求の範囲,段落[0190], [0192]-[0199]</td> <td>8-9,19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2014/077291 A1 (富士フイルム株式会社) 22.05.2014 (2014 - 05 - 22) 特許請求の範囲,段落[0193],実施例</td> <td>10-11</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2004-2670 A (富士写真フイルム株式会社) 08.01.2004 (2004 - 01 - 08) 特許請求の範囲,段落[0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]- [0277],表1-2,10-12,実施例1	1-7,12-16	Y	特許請求の範囲,段落[0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]- [0277],表1-2,10-12,実施例1	8-11,17-20	Y	JP 2010-516889 A (ヒューレット・パッカート デベロップメント カンパニー エ ル. ビー.) 20.05.2010 (2010 - 05 - 20) 特許請求の範囲,段落[0055], [0059]-[0060]	8-9,17-20	Y	JP 2008-88345 A (富士フイルム株式会社) 17.04.2008 (2008 - 04 - 17) 特許請求の範囲,段落[0190], [0192]-[0199]	8-9,19	Y	WO 2014/077291 A1 (富士フイルム株式会社) 22.05.2014 (2014 - 05 - 22) 特許請求の範囲,段落[0193],実施例	10-11
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X	JP 2004-2670 A (富士写真フイルム株式会社) 08.01.2004 (2004 - 01 - 08) 特許請求の範囲,段落[0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]- [0277],表1-2,10-12,実施例1	1-7,12-16																		
Y	特許請求の範囲,段落[0025], [0044]-[0046], [0225], [0237], [0269], [0276]- [0277],表1-2,10-12,実施例1	8-11,17-20																		
Y	JP 2010-516889 A (ヒューレット・パッカート デベロップメント カンパニー エ ル. ビー.) 20.05.2010 (2010 - 05 - 20) 特許請求の範囲,段落[0055], [0059]-[0060]	8-9,17-20																		
Y	JP 2008-88345 A (富士フイルム株式会社) 17.04.2008 (2008 - 04 - 17) 特許請求の範囲,段落[0190], [0192]-[0199]	8-9,19																		
Y	WO 2014/077291 A1 (富士フイルム株式会社) 22.05.2014 (2014 - 05 - 22) 特許請求の範囲,段落[0193],実施例	10-11																		
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																				
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献							
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																			
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの																			
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの																			
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献																			
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献																				
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献																				
<p>国際調査を完了した日</p> <p>14.10.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>02.11.2020</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>川嶋 宏毅 4Z 1777</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3483</p>																			

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2020/031689

引用文献	公表日	特許請求の範囲, 段落	公表日
JP 2004-2670 A	08.01.2004	US 2005/0215773 A1 特許請求の範囲, 段落 [0026], [0049]-[0051], [0233], [0245], [0283], [0290], 表1-2, 10-12, 実施例 1	
JP 2010-516889 A	20.05.2010	US 2008/0178766 A1 特許請求の範囲, 段落 [0061], [0065]-[0066]	
JP 2008-88345 A	17.04.2008	US 2009/0269496 A1 特許請求の範囲, 段落 [0192]-[0193]	
WO 2014/077291 A1	22.05.2014	US 2015/0240096 A1 特許請求の範囲, 段落 [0262], 実施例	