(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5252964号
(P5252964)
(45)発行日　平成25年7月31日(2013.7.31)　(24)登録日　平成25年4月26日(2013.4.26)

(51)Int.Cl.		F I		
C09D 11/00	(2006.01)	C09D	11/00	
C09B 33/12	(2006.01)	C09B	33/12	
C09B 33/13	(2006.01)	C09B	33/13	
C09B 29/42	(2006.01)	C09B	29/42	B
C09B 47/20	(2006.01)	C09B	47/20	

請求項の数 4　(全 103 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2008-79346(P2008-79346)
(22)出願日　平成20年3月25日(2008.3.25)
(65)公開番号　特開2009-235134(P2009-235134A)
(43)公開日　平成21年10月15日(2009.10.15)
審査請求日　平成22年7月9日(2010.7.9)

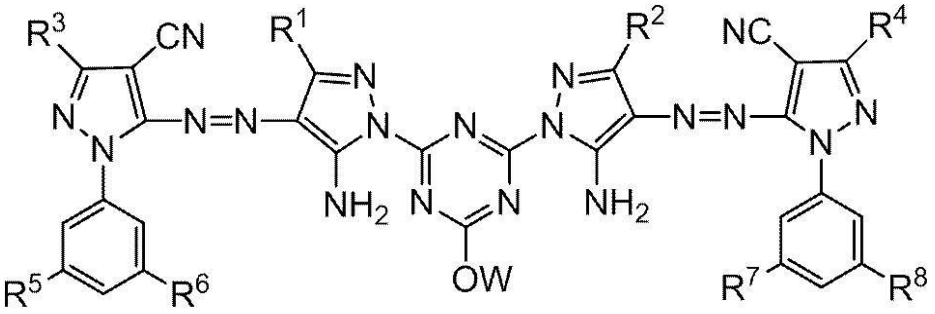
(73)特許権者　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100085279
弁理士　西元　勝一
(74)代理人　100099025
弁理士　福田　浩志
(72)発明者　塙　英男
神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地
富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インク組成物、インクジェット用インク及びそれを用いたインクセット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
重合性化合物と、重合開始剤と、顔料と、油溶性染料とを含有し、前記顔料と前記油溶性染料が同じＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲に含まれ、かつ
［１］前記顔料のＬ＊値と前記油溶性染料のＬ＊値との差の絶対値が３４以下、
［２］前記顔料のａ＊値と前記油溶性染料のａ＊値との差の絶対値が５０以下、
［３］前記顔料のｂ＊値と前記油溶性染料のｂ＊値との差の絶対値が５０以下、
の関係を有し、下記条件（Ａ）または下記条件（Ｂ）を満たすインク組成物。
条件（Ａ）前記油溶性染料が、下記一般式（Ｉ－２）で表される化合物を含有し、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、７０≦Ｌ＊≦１０４、－４０≦ａ＊≦１０、かつ、７０≦ｂ＊≦１２０である。

【化１】

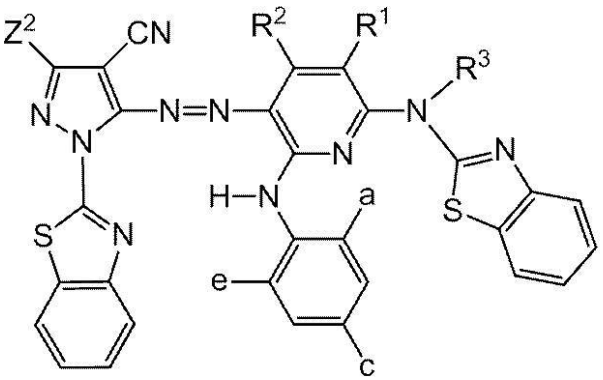


一般式(I-2)

〔前記一般式（Ｉ－２）中、ＷおよびＲ[1]～Ｒ[4]は、各々独立に、水素原子またはアルキル基を表し、Ｒ[5]～Ｒ[8]は、各々独立に、アルコキシカルボニル基を表す。〕

条件（Ｂ）前記油溶性染料が、下記一般式（IV-2）で表される化合物を含有し、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０である。

【化２】



一般式(IV-2)

〔前記一般式（IV-2）中、Ｒ[1]、Ｒ[2]、Ｚ[2]、およびｃは、各々独立に水素原子またはアルキル基を表し、ａ及びｅはアルキル基を表し、Ｒ[3]はアリール基を表す。〕

【請求項２】

前記油溶性染料が前記条件（Ａ）の油溶性染料であるとき、前記顔料がＰｉｇｍｅｎｔ Ｙｅｌｌｏｗ ７４，９３，９７，１１０，１２０，１３８，１３９，１５４，１５５，１８０，及び１８５からなる群より選択される少なくとも１種の顔料であり、

前記油溶性染料が前記条件（Ｂ）の油溶性染料であるとき、前記顔料がＰｉｇｍｅｎｔ Ｒｅｄ ３，５，１９，２２，３１，３８，４３，４８：１，４８：２，４８：３，４８：４，４８：５，４９：２，５３：１，５７：１，５７：２，５８：４，６３：１，８１，８１：１，８１：２，８１：３，８１：４，８８，１０４，１０８，１１２，１２２，１２３，１４４，１４６，１４９，１６６，１６８，１６９，１７０，１７７，１７８，１７９，１８４，１８５，２０２，２０８，２１６，２２６，２５７，Ｐｉｇｍｅｎｔ Ｖｉｏｌｅｔ １９，及び２３からなる群より選択される少なくとも１種の顔料である請求項１に記載のインク組成物。

【請求項３】

請求項１または請求項２に記載のインク組成物を用いたインクジェット記録用インク。

【請求項４】

請求項３に記載のインクジェット用インクを用いたインクセット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、インク組成物、インクジェット用インク及びそれを用いたインクセットに関

する。
【背景技術】
【０００２】
近年、画像記録材料としては、特にカラー画像を形成するための材料が主流であり、具体的には、インクジェット方式記録材料、感熱転写型画像記録材料、電子写真方式を用いる記録材料等が盛んに利用されている。インクジェット記録方法は、材料費が安価であること、高速記録が可能なこと、記録時の騒音が少ないこと、更にカラー記録が容易であることから、急速に普及し、更に発展しつつある。
【０００３】
一般にインクジェット方式記録材料等に使用されている水性のインク組成物は、普通紙に印字した場合に耐水性が劣ったり、滲みが生じやすく、更に、プラスチックなど非吸水性の被記録媒体に印字した場合には、インク液滴の付着が悪いために画像形成ができなかったり、溶剤の乾燥が極めて遅いために印字直後には記録物を重ねずに乾燥させる必要があったり、画像がにじみやすいといった欠点があった。
【０００４】
インクの乾燥性を解決するために、インクの溶剤として揮発性の有機溶剤を用いる方法が用いられてきたが、急速に乾燥させるためにはメチルエチルケトン及びエタノールなどの、揮発性の非常に高い溶剤を主成分として用いる必要があった。
有機溶媒を用いる方法としては着色成分として顔料を用いる方法が知られている。（特許文献１参照）。しかし当該方法は、微粒子の顔料を分散させて用いているため、顔料の凝集が発生し易くインクジェットノズルが目詰りしたりするので、安定してインクを吐出させることが困難であったり、またインクを長期保存すると凝集等が発生し易いという問題も内在していた。
【０００５】
更に、着色成分に顔料を用いると透明性が劣り、色調が不十分であるために希望するカラー画質を得ることが困難であるという問題も有していた。
【０００６】
また高画質、高耐水性および高耐光性を得るために、油溶性染料を用いたインク組成物が提案されている。（例えば、特許文献２参照）しかし、光堅牢性については、顔料よりも劣る傾向がある。
【特許文献１】特開平５－２１４２７９号公報
【特許文献２】特開２００３－２２１５３０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
本発明は、高感度で硬化するとともに、高濃度で、光堅牢性に優れ、良好な色調の画像を形成しうるインク組成物、特にインクジェット記録用として有用なインクを提供することを目的とする。
さらに本発明は、高感度で硬化するとともに、高濃度で、光堅牢性に優れ、良好な色調の画像を形成しうるインクを用いたインクセットを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明者らは、顔料に加えて、耐光性に優れた油溶性の特定構造の染料を着色成分として併用することにより、前記課題を解決することを見出した。本発明の構成とすることで、特に従来の顔料のみを利用したインクと比較し、高濃度化することが可能となり、かつ色相の調整が容易であり、コントラストも向上させることが可能となる。
すなわち、前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。
【０００９】
＜１＞　重合性化合物と、重合開始剤と、顔料と、油溶性染料とを含有し、前記顔料と前記油溶性染料が同じＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲に含まれ、かつ

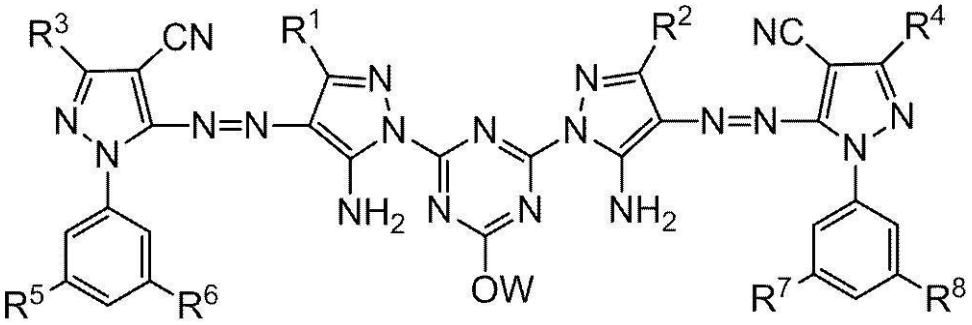
［１］前記顔料のＬ＊値と前記油溶性染料のＬ＊値との差の絶対値が３４以下であり、
［２］前記顔料のＬ＊値と前記油溶性染料のａ＊値との差の絶対値が５０以下であり、
［３］前記顔料のＬ＊値と前記油溶性染料のｂ＊値との差の絶対値が５０以下である関係を有し、下記条件（Ａ）または下記条件（Ｂ）を満たすインク組成物である。

【００１０】

条件（Ａ） 前記油溶性染料が、下記一般式（Ｉ－２）で表される化合物を含有し、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、７０≦Ｌ＊≦１０４、－４０≦ａ＊≦１０、かつ、７０≦ｂ＊≦１２０である。

【００１１】

【化１】



一般式(I-2)

【００１２】

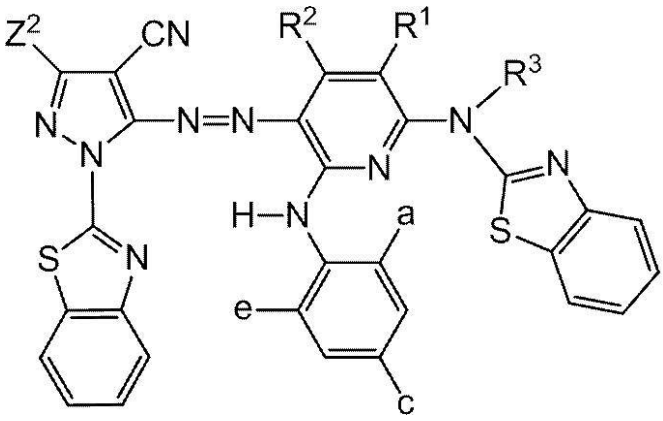
前記一般式（Ｉ－２）中、ＷおよびＲ^{1}～Ｒ^{4}は、各々独立に、水素原子またはアルキル基を表し、Ｒ^{5}～Ｒ^{8}は、各々独立に、アルコキシカルボニル基を表す。

【００１３】

条件（Ｂ）前記油溶性染料が、下記一般式（IV-2）で表される化合物を含有し、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０である。

【００１５】

【化２】



一般式(IV-2)

【００１６】

前記一般式（IV-2）中、Ｒ^{1}、Ｒ^{2}、Ｚ^{2}、およびｃは、各々独立に、水素原子又はアルキル基を表し、ａ及びｅはアルキル基を表し、Ｒ^{3}アリール基を表す。

【００１７】

＜２＞ 前記油溶性染料が前記条件（Ａ）の油溶性染料であるとき、前記顔料がＰｉｇｍｅｎｔ Ｙｅｌｌｏｗ ７４，９３，９７，１１０，１２０，１３８，１３９，１５４，１５５，１８０，及び１８５からなる群より選択される少なくとも１種の顔料であり、
前記油溶性染料が前記条件（Ｂ）の油溶性染料であるとき、前記顔料がＰｉｇｍｅｎｔ Ｒｅｄ ３，５，１９，２２，３１，３８，４３，４８：１，４８：２，４８：３，４８：４，４８：５，４９：２，５３：１，５７：１，５７：２，５８：４，６３：１，８１，８１：１，８１：２，８１：３，８１：４，８８，１０４，１０８，１１２，１２２

，１２３，１４４，１４６，１４９，１６６，１６８，１６９，１７０，１７７，１７８，１７９，１８４，１８５，２０２，２０８，２１６，２２６，２５７，Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ　１９，及び２３からなる群より選択される少なくとも１種の顔料である前記＜１＞に記載のインク組成物である。

【００２６】

＜３＞　前記＜１＞または前記＜２＞に記載のインク組成物を用いたインクジェット記録用インクである。

【００２７】

＜４＞　前記＜３＞に記載のインクジェット用インクを用いたインクセットである。

【発明の効果】

【００２８】

本発明によれば、高感度で硬化するとともに、高濃度で、光堅牢性に優れ、良好な色調の画像を形成しうるインク組成物、特にインクジェット記録用として有用なインクを提供することができる。

さらに本発明によれば、高感度で硬化するとともに、高濃度で、光堅牢性に優れ、良好な色調の画像を形成しうるインクを用いたインクセットを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２９】

〔インク組成物〕

本発明のインク組成物は、顔料および油溶性染料を含有することで、光硬化性が良好でありながら、従来の顔料のみを利用したインク組成物と比較して、高濃度化することが可能となり、かつコントラストも向上させることができる。

本発明のインク組成物は、放射線の照射により硬化が可能である。ここで、本発明で言う「放射線」とは、その照射により組成物中において開始種を発生させうるエネルギーを付与することができるものであれば、特に制限はなく、広くα線、γ線、Ｘ線、紫外線、可視光線、電子線などを包含するものである。中でも、硬化感度及び装置の入手容易性の観点からは、紫外線及び電子線が好ましく、特に紫外線が好ましい。従って、本発明のインク組成物としては、放射線として、紫外線を照射することにより硬化可能なインク組成物であることが好ましい。

【００３０】

本発明のインク組成物は、重合性化合物と、重合開始剤と、顔料と、油溶性染料とを含有し、前記顔料と前記油溶性染料が同じＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲に含まれ、かつ

［１］前記顔料のＬ＊値と前記油溶性染料のＬ＊値との差の絶対値が３４以下、

［２］前記顔料のａ＊値と前記油溶性染料のａ＊値との差の絶対値が５０以下、

［３］前記顔料のｂ＊値と前記油溶性染料のｂ＊値との差の絶対値が５０以下、

の関係を有することを特徴とする。

【００３１】

上記関係をより具体的に説明すると次のようになる。

［１］前記顔料のＬ＊値をＬ１、前記油溶性染料のＬ＊値をＬ２としたとき、当該２つのＬ＊値の差の絶対値、すなわち、｜Ｌ１－Ｌ２｜が３４以下、

［２］前記顔料のａ＊値をａ１、前記油溶性染料のａ＊値をａ２としたとき、当該２つのａ＊値の差の絶対値、すなわち、｜ａ１－ａ２｜が５０以下、

［３］前記顔料のｂ＊値をｂ１、前記油溶性染料のｂ＊値をｂ２としたとき、当該２つのｂ＊値の差の絶対値、すなわち、｜ｂ１－ｂ２｜が５０以下、

である関係である。

同じＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲に含まれる顔料と油溶性染料とを併用することで、顔料分散性や光堅牢性の悪化を伴わずにインク濃度を向上することができる。さらに、インクの着色剤として顔料のみを用いた場合と比較して、微細な色調調整をし易い。一方、インクの着色剤として染料のみを用いた場合と比較して、光の遮蔽率をより高くすることができる。

また、顔料と油溶性染料の各々のＬ＊値、ａ＊値、及びｂ＊値の差の絶対値を、それぞれ３４以下、５０以下、及び５０以下とすることで、各色の色調を調整し易くなる。

【００３２】

本発明において、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値は、ＣＩＥ１９７６のＬ＊ａ＊ｂ＊表色空間における数値をいい、顔料、染料等の着色剤の色度を数値化したものである。前記ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色空間の詳細は、日本写真学会・日本画像学会編「ファインイメージングとカラーハードコピー」３５４ページ（１９９９年、コロナ社刊行）に詳記されている。また、この表色空間を用いる際の３色刺激値は、蛍光性反射物体のＸ、Ｙ、Ｚ座標の３刺激値測定方法を規定したＪＩＳ　Ｚ８７１７記載の方法に従って求められた値である。ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色空間上の色度は、基準となる白色の色度を標準昼光の国際標準である　ＣＩＥＤ６５　（６５０４Ｋ）において測定する。

Ｌ＊ａ＊ｂ＊値を求めるための測定は、ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色空間上の色度を測定できるいずれの色度測定装置を用いてもよい。例えば、日立製作所社製Ｃ－２０００カラーアナライザーおよび基準光源として　ＣＩＥ　Ｄ６５　（６５０４Ｋ）を用いて測定することができる。

以下、本発明を構成する各成分について説明する。まず、油溶性染料について説明する。

【００３３】

＜油溶性染料＞

油溶性染料は、併用する顔料のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲と同じ範囲に含まれるＬ＊ａ＊ｂ＊値である染料を用いることができ、本発明においては、油溶性染料が、一般式（Ｉ－２）で表される化合物を含有し、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、７０≦Ｌ＊≦１０４、－４０≦ａ＊≦１０、かつ、７０≦ｂ＊≦１２０であるもの〔条件（Ａ）〕、または、油溶性染料が、下記一般式（Ⅳ-2）で表される化合物を含有し、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０であるもの〔条件（Ｂ）〕が用いられる。

本発明のインク組成物を、イエローインクとして用いる場合は、油溶性染料は、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、７０≦Ｌ＊≦１０４、－４０≦ａ＊≦１０、かつ、７０≦ｂ＊≦１２０であることが好ましい。以下、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、７０≦Ｌ＊≦１０４、－４０≦ａ＊≦１０、かつ、７０≦ｂ＊≦１２０である油溶性染料を「イエロー系染料」とも称する。

イエロー系染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲は、７５≦Ｌ＊≦１０２、－３５≦ａ＊≦５、かつ、７５≦ｂ＊≦１１５であることがより好ましく、８０≦Ｌ＊≦１００、－３０≦ａ＊≦０、かつ、８０≦ｂ＊≦１１０であることが特に好ましい。

【００３４】

本発明のインク組成物を、マゼンタインクとして用いる場合は、油溶性染料は、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０であることが好ましい。以下、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０である油溶性染料を「マゼンタ系染料」とも称する。

マゼンタ系染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲は、３５≦Ｌ＊≦６４、６０≦ａ＊≦１００、かつ、－３５≦ｂ＊≦５であることがより好ましく、４０≦Ｌ＊≦６２、６５≦ａ＊≦９５、かつ、－３０≦ｂ＊≦０であることが特に好ましい。

【００３５】

また、本発明のインク組成物を、シアンインクとして用いる場合は、油溶性染料は、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３５≦Ｌ＊≦６９、－６０≦ａ＊≦－１０、－７０≦ｂ＊≦－２０であることが好ましい。以下、前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３５≦Ｌ＊≦６９、－６０≦ａ＊≦－１０、－７０≦ｂ＊≦－２０である油溶性染料を「シアン系染料」とも称する。

シアン系染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲は、４０≦Ｌ＊≦６７、－５５≦ａ＊≦－１５、かつ、－６５≦ｂ＊≦－２５であることがより好ましく、４５≦Ｌ＊≦６５、－５０≦ａ＊≦－２０、かつ、－６０≦ｂ＊≦－３０であることが特に好ましい。

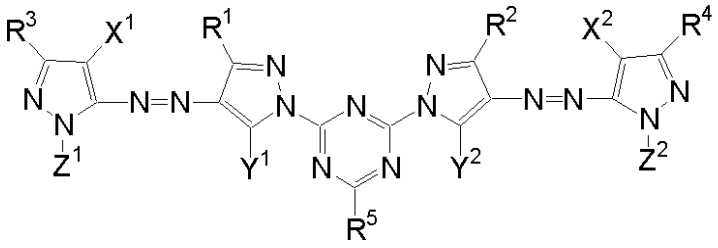
【００３６】

－イエロー系染料－

前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０である油溶性染料としては、例えば、例えばカップリング成分としてフェノール類、ナフトール類、アニリン類、ピラゾロン類、ピリドン類、開鎖型活性メチレン化合物類を有するアリールもしくはヘテリルアゾ染料；例えばカップリング成分として開鎖型活性メチレン化合物類を有するアゾメチン染料；例えばベンジリデン染料やモノメチンオキソノール染料等のようなメチン染料；例えばナフトキノン染料、アントラキノン染料等のようなキノン系染料などが挙げられる。中でも、溶解性、耐光性、置換基変更による吸収波長調整の容易性などの観点から、アゾ染料、アゾメチン染料、メチン染料が好ましく、下記一般式（Ｉ）～（III）で表される化合物のうち少なくとも１種の化合物を含有する染料であることがより好ましい。以下、下記一般式（Ｉ）、一般式（II）又は一般式（III）で表される化合物を、「特定イエロー系染料」とも称する。

【００３７】

【化８】



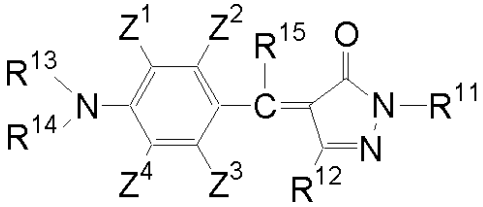
一般式(I)

【００３８】

前記一般式（Ｉ）中、Ｙ^{1}、Ｙ^{2}、Ｚ^{1}、Ｚ^{2}、およびＲ^{1}～Ｒ^{5}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。Ｘ^{1}およびＸ^{2}は、各々独立に、ハメットのσｐ値が０．２０以上の一価の電子吸引性基を表す。

【００３９】

【化９】



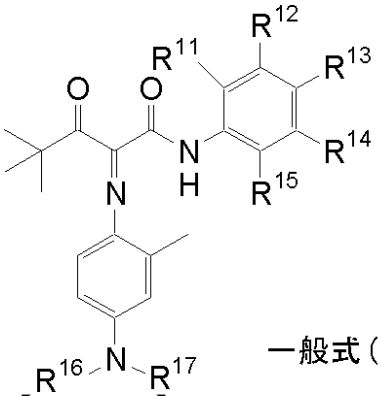
一般式(II)

【００４０】

前記一般式（II）中、Ｒ^{11}、Ｒ^{13}及びＲ^{14}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アリール基を表し、Ｒ^{12}及びＲ^{15}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。ここで、Ｒ^{13}及びＲ^{14}は互いに結合して５員複素環又は６員複素環を形成してもよい。Ｚ^{1}、Ｚ^{2}、Ｚ^{3}、及びＺ^{4}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。ここで、Ｚ^{1}とＺ^{2}、Ｚ^{3}とＺ^{4}とが、それぞれ互いに結合して５員環又は６員環を形成してもよい。

【００４１】

【化１０】



一般式(III)

【００４２】

前記一般式（III）中、Ｒ^{11}、Ｒ^{12}、Ｒ^{13}、Ｒ^{14}およびＲ^{15}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表わす。Ｒ^{16}およびＲ^{17}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、または置換若しくは無置換のヘテロアリール基を表し、互いに結合して環を形成してもよい。

【００４３】

［一般式（Ｉ）で表される化合物］

まず、一般式（Ｉ）で表される化合物について説明する。

一般式（Ｉ）中、Ｙ^{1}、Ｙ^{2}、Ｚ^{1}、Ｚ^{2}、およびＲ^{1}～Ｒ^{5}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。Ｘ^{1}およびＸ^{2}は、各々独立に、ハメットのσｐ値が０．２０以上の一価の電子吸引性基を表す。

【００４４】

１価の置換基の例としては、ハロゲン原子、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、ヘテロ環基、シアノ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、ヘテロ環オキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アミノ基（アルキルアミノ基、アリールアミノ基）、アシルアミノ基（アミド基）、アミノカルボニルアミノ基（ウレイド基）、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルスルホニルアミノ基、アリールスルホニルアミノ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環チオ基、スルファモイル基、アルキルスルフィニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、アシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、ホスフィニルオキシ基、ホスフィニルアミノ基、シリル基、アゾ基、またはイミド基等を挙げることができ、各々はさらに置換基を有していてもよい。以下に前記１価の置換基を更に詳しく説明する。

【００４５】

ハロゲン原子は、塩素原子、臭素原子、またはヨウ素原子を表す。中でも塩素原子、または臭素原子が好ましく、特に塩素原子が好ましい。

【００４６】

アルキル基は、置換もしくは無置換のアルキル基が含まれる。置換又は無置換のアルキル基は、炭素原子数が１～３０のアルキル基が好ましい。更に置換基を有することが可能な基であるときの置換基の例としては、炭素数１～１２の直鎖又は分岐鎖アルキル基、炭素数７～１８の直鎖又は分岐鎖アラルキル基、炭素数２～１２の直鎖又は分岐鎖アルケニル基、炭素数２～１２の直鎖又は分岐鎖アルキニル基、炭素数３～１２の直鎖又は分岐鎖シクロアルキル基、炭素数３～１２の直鎖又は分岐鎖シクロアルケニル基（以上の各基は分岐鎖を有するものが染料の溶解性及びインクの安定性を向上させる理由から好ましく、不斉炭素を有するものが特に好ましい。例えばメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ｓｅｃ－ブチル、ｔ－ブチル、２－エチルヘキシル、２－メチルスルホニルエチル、３

－フェノキシプロピル、トリフルオロメチル、シクロペンチル）、ハロゲン原子（例えば、塩素原子、臭素原子）、アリール基（例えば、フェニル、４－ｔ－ブチルフェニル、２，４－ジ－ｔ－アミルフェニル）、ヘテロ環基（例えば、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、２－フリル、２－チエニル、２－ピリミジニル、２－ベンゾチアゾリル）、シアノ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、アミノ基、アルキルオキシ基（例えば、メトキシ、エトキシ、２－メトキシエトキシ、２－メチルスルホニルエトキシ）、アリールオキシ基（例えば、フェノキシ、２－メチルフェノキシ、４－ｔ－ブチルフェノキシ、３－ニトロフェノキシ、３－ｔ－ブチルオキシカルボニルフェノキシ、３－メトキシカルボニルフェニルオキシ、アシルアミノ基（例えば、アセトアミド、ベンズアミド、４－（３－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェノキシ）ブタンアミド）、アルキルアミノ基（例えば、メチルアミノ、ブチルアミノ、ジエチルアミノ、メチルブチルアミノ）、アリールアミノ基（例えば、フェニルアミノ、２－クロロアニリノ）、ウレイド基（例えば、フェニルウレイド、メチルウレイド、Ｎ，Ｎ－ジブチルウレイド）、スルファモイルアミノ基（例えば、Ｎ，Ｎ－ジプロピルスルファモイルアミノ）、アルキルチオ基（例えば、メチルチオ、オクチルチオ、２－フェノキシエチルチオ）、アリールチオ基（例えば、フェニルチオ、２－ブトキシ－５－ｔ－オクチルフェニルチオ、２－カルボキシフェニルチオ）、アルキルオキシカルボニルアミノ基（例えば、メトキシカルボニルアミノ）、アルキルスルホニルアミノ基及びアリールスルホニルアミノ基（例えば、メチルスルホニルアミノ、フェニルスルホニルアミノ、ｐ－トルエンスルホニルアミノ）、カルバモイル基（例えば、Ｎ－エチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジブチルカルバモイル）、スルファモイル基（例えば、Ｎ－エチルスルファモイル、Ｎ，Ｎ－ジプロピルスルファモイル、Ｎ－フェニルスルファモイル）、スルホニル基（例えば、メチルスルホニル、オクチルスルホニル、フェニルスルホニル、ｐ－トルエンスルホニル）、アルキルオキシカルボニル基（例えば、メトキシカルボニル、ブチルオキシカルボニル）、ヘテロ環オキシ基（例えば、１－フェニルテトラゾール－５－オキシ、２－テトラヒドロピラニルオキシ）、アゾ基（例えば、フェニルアゾ、４－メトキシフェニルアゾ、４－ピバロイルアミノフェニルアゾ、２－ヒドロキシ－４－プロパノイルフェニルアゾ）、アシルオキシ基（例えば、アセトキシ）、カルバモイルオキシ基（例えば、Ｎ－メチルカルバモイルオキシ、Ｎ－フェニルカルバモイルオキシ）、シリルオキシ基（例えば、トリメチルシリルオキシ、ジブチルメチルシリルオキシ）、アリールオキシカルボニルアミノ基（例えば、フェノキシカルボニルアミノ）、イミド基（例えば、Ｎ－スクシンイミド、Ｎ－フタルイミド）、ヘテロ環チオ基（例えば、２－ベンゾチアゾリルチオ、２，４－ジ－フェノキシ－１，３，５－トリアゾール－６－チオ、２－ピリジルチオ）、スルフィニル基（例えば、３－フェノキシプロピルスルフィニル）、ホスホニル基（例えば、フェノキシホスホニル、オクチルオキシホスホニル、フェニルホスホニル）、アリールオキシカルボニル基（例えば、フェノキシカルボニル）、アシル基（例えば、アセチル、３－フェニルプロパノイル、ベンゾイル）、イオン性親水性基（例えば、カルボキシル基、スルホ基、ホスホノ基及び４級アンモニウム基）が挙げられる。

【００４７】

シクロアルキル基は、置換もしくは無置換のシクロアルキル基が含まれる。置換基又は無置換のシクロアルキル基は、炭素原子数が５～３０のシクロアルキル基が好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記シクロアルキル基の例にはシクロヘキシル、シクロペンチル、または４－ｎ－ドデシルシクロヘキシルを挙げることができる。

【００４８】

アラルキル基は、置換もしくは無置換のアラルキル基が含まれる。置換もしくは無置換のアラルキル基としては、炭素原子数が７～３０のアラルキル基が好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アラルキルの例にはベンジルおよび２－フェネチルを挙げることができる。

【００４９】
アルケニル基は、直鎖、分岐、環状の置換もしくは無置換のアルケニル基を表す。好ましくは炭素数２－３０の置換又は無置換のアルケニル基、例えば、ビニル、アリル、プレニル、ゲラニル、オレイル、２－シクロペンテン－１－イル、２－シクロヘキセン－１－イルなどを挙げることができる。
【００５０】
アルキニル基は、炭素数２から３０の置換又は無置換のアルキニル基であり、例えば、エチニル、またはプロパルギルを挙げることができる。
【００５１】
アリール基は、炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリール基、例えばフェニル、ｐ－トリル、ナフチル、ｍ－クロロフェニル、またはｏ－ヘキサデカノイルアミノフェニルである。置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。
【００５２】
ヘテロ環基は、５又は６員の置換もしくは無置換の、芳香族もしくは非芳香族のヘテロ環化合物から一個の水素原子を取り除いた一価の基であり、それらは更に縮環していてもよい。更に好ましくは、炭素数３から３０の５もしくは６員の芳香族のヘテロ環基である。
置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ヘテロ環基の例には、置換位置を限定しないで例示すると、ピリジン、ピラジン、ピリダジン、ピリミジン、トリアジン、キノリン、イソキノリン、キナゾリン、シンノリン、フタラジン、キノキサリン、ピロール、インドール、フラン、ベンゾフラン、チオフェン、ベンゾチオフェン、ピラゾール、イミダゾール、ベンズイミダゾール、トリアゾール、オキサゾール、ベンズオキサゾール、チアゾール、ベンゾチアゾール、イソチアゾール、ベンズイソチアゾール、チアジアゾール、イソオキサゾール、ベンズイソオキサゾール、ピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、イミダゾリジン、チアゾリンなどが挙げられる。
【００５３】
アルコキシ基は、置換もしくは無置換のアルコキシ基が含まれる。置換もしくは無置換のアルコキシ基としては、炭素原子数が１～３０のアルコキシ基が好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルコキシ基の例には、メトキシ、エトキシ、イソプロポキシ、ｎ－オクチルオキシ、メトキシエトキシ、ヒドロキシエトキシおよび３－カルボキシプロポキシなどを挙げることができる。
【００５４】
アリールオキシ基は、炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリールオキシ基が好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アリールオキシ基の例には、フェノキシ、２－メチルフェノキシ、４－ｔ－ブチルフェノキシ、３－ニトロフェノキシ、２－テトラデカノイルアミノフェノキシなどを挙げることができる。
【００５５】
シリルオキシ基は、炭素数３から２０のシリルオキシ基が好ましく、例えば、トリメチルシリルオキシ、ｔ－ブチルジメチルシリルオキシなどを挙げることができる。
【００５６】
ヘテロ環オキシ基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換のヘテロ環オキシ基が好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ヘテロ環オキシ基の例には、例えば、１－フェニルテトラゾール－５－オキシ、２－テトラヒドロピラニルオキシなどを挙げることができる。
【００５７】

アシルオキシ基は、ホルミルオキシ基、炭素数２から３０の置換もしくは無置換のアルキルカルボニルオキシ基、炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリールカルボニルオキシ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アシルオキシ基の例には、例えば、ホルミルオキシ、アセチルオキシ、ピバロイルオキシ、ステアロイルオキシ、ベンゾイルオキシ、ｐ－メトキシフェニルカルボニルオキシなどを挙げることができる。

【００５８】

カルバモイルオキシ基は、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のカルバモイルオキシ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記カルバモイルオキシ基の例には、例えば、Ｎ，Ｎ－ジメチルカルバモイルオキシ、Ｎ，Ｎ－ジエチルカルバモイルオキシ、モルホリノカルボニルオキシ、Ｎ，Ｎ－ジ－ｎ－オクチルアミノカルボニルオキシ、Ｎ－ｎ－オクチルカルバモイルオキシなどを挙げることができる。

【００５９】

アルコキシカルボニルオキシ基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換アルコキシカルボニルオキシ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルコキシカルボニルオキシ基の例には、例えばメトキシカルボニルオキシ、エトキシカルボニルオキシ、ｔ－ブトキシカルボニルオキシ、ｎ－オクチルカルボニルオキシなどを挙げることができる。

【００６０】

アリールオキシカルボニルオキシ基は、炭素数７から３０の置換もしくは無置換のアリールオキシカルボニルオキシ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アリールオキシカルボニルオキシ基の例には、例えば、フェノキシカルボニルオキシ、ｐ－メトキシフェノキシカルボニルオキシ、ｐ－ｎ－ヘキサデシルオキシフェノキシカルボニルオキシなどを挙げることができる。

【００６１】

アミノ基は、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のアルキルアミノ基、炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリールアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アミノ基の例には、例えば、アミノ、メチルアミノ、ジメチルアミノ、アニリノ、Ｎ－メチル－アニリノ、ジフェニルアミノ、ヒドロキシエチルアミノ、カルボキシエチルアミノ、スルフォエチルアミノ、３，５－ジカルボキシアニリノなどを挙げることができる。

【００６２】

アシルアミノ基は、ホルミルアミノ基、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のアルキルカルボニルアミノ基、炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリールカルボニルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アシルアミノ基の例には、例えば、ホルミルアミノ、アセチルアミノ、ピバロイルアミノ、ラウロイルアミノ、ベンゾイルアミノ、３，４，５－トリ－ｎ－オクチルオキシフェニルカルボニルアミノなどを挙げることができる。

【００６３】

アミノカルボニルアミノ基は、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のアミノカルボニルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アミノカルボニルアミノ基の例には、例えば、カルバモイルアミノ、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノカルボニルアミノ、Ｎ，Ｎ－ジエチルアミノカルボニルアミノ、モルホリノカルボニルアミノ

などを挙げることができる。

【００６４】

アルコキシカルボニルアミノ基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換アルコキシカルボニルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルコキシカルボニルアミノ基の例には、例えば、メトキシカルボニルアミノ、エトキシカルボニルアミノ、ｔ－ブトキシカルボニルアミノ、ｎ－オクタデシルオキシカルボニルアミノ、Ｎ－メチル－メトキシカルボニルアミノなどを挙げることができる。

【００６５】

アリールオキシカルボニルアミノ基は、炭素数７から３０の置換もしくは無置換のアリールオキシカルボニルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アリールオキシカルボニルアミノ基の例には、例えば、フェノキシカルボニルアミノ、ｐ－クロロフェノキシカルボニルアミノ、ｍ－ｎ－オクチルオキシフェノキシカルボニルアミノなどを挙げることができる。

【００６６】

スルファモイルアミノ基は、炭素数０から３０の置換もしくは無置換のスルファモイルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記スルファモイルアミノ基の例には、例えば、スルファモイルアミノ、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノスルホニルアミノ、Ｎ－ｎ－オクチルアミノスルホニルアミノなどを挙げることができる。

【００６７】

アルキル及びアリールスルホニルアミノ基は、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のアルキルスルホニルアミノ基、炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリールスルホニルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルキルスルホニルアミノ基及びアリールスルホニルアミノ基の例には、例えば、メチルスルホニルアミノ、ブチルスルホニルアミノ、フェニルスルホニルアミノ、２，３，５－トリクロロフェニルスルホニルアミノ、ｐ－メチルフェニルスルホニルアミノなどを挙げることができる。

【００６８】

アルキルチオ基は、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のアルキルチオ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルキルチオ基の例には、例えばメチルチオ、エチルチオ、ｎ－ヘキサデシルチオなどを挙げることができる。

【００６９】

アリールチオ基は炭素数６から３０の置換もしくは無置換のアリールチオ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アリールチオ基の例には、例えば、フェニルチオ、ｐ－クロロフェニルチオ、ｍ－メトキシフェニルチオなどを挙げることができる。

【００７０】

ヘテロ環チオ基は、炭素数２から３０の置換又は無置換のヘテロ環チオ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ヘテロ環チオ基の例には、例えば、２－ベンゾチアゾリルチオ、１－フェニルテトラゾール－５－イルチオなどを挙げることができる。

【００７１】

スルファモイル基は、炭素数０から３０の置換もしくは無置換のスルファモイル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基で

あるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記スルファモイル基の例には、例えば、Ｎ－エチルスルファモイル、Ｎ－（３－ドデシルオキシプロピル）スルファモイル、Ｎ，Ｎ－ジメチルスルファモイル、Ｎ－アセチルスルファモイル、Ｎ－ベンゾイルスルファモイル、Ｎ－（Ｎ‘－フェニルカルバモイル）スルファモイル）などを挙げることができる。

【００７２】

アルキル及びアリールスルフィニル基は、炭素数１から３０の置換又は無置換のアルキルスルフィニル基、６から３０の置換又は無置換のアリールスルフィニル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルキル及びアリールスルフィニル基の例には、例えば、メチルスルフィニル、エチルスルフィニル、フェニルスルフィニル、ｐ－メチルフェニルスルフィニルなどを挙げることができる。

【００７３】

アルキル及びアリールスルホニル基は、炭素数１から３０の置換又は無置換のアルキルスルホニル基、６から３０の置換又は無置換のアリールスルホニル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルキル及びアリールスルホニル基の例には、例えば、メチルスルホニル、エチルスルホニル、フェニルスルホニル、ｐ－トルエンスルホニルなどを挙げることができる。

【００７４】

アシル基は、ホルミル基、炭素数２から３０の置換又は無置換のアルキルカルボニル基、炭素数７から３０の置換もしくは無置換のアリールカルボニル基、炭素数４から３０の置換もしくは無置換の炭素原子でカルボニル基と結合しているヘテロ環カルボニル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アシル基の例には、例えば、アセチル、ピバロイル、２－クロロアセチル、ステアロイル、ベンゾイル、ｐ－ｎ－オクチルオキシフェニルカルボニル、２－ピリジルカルボニル、２－フリルカルボニルなどを挙げることができる。

【００７５】

アリールオキシカルボニル基は、炭素数７から３０の置換もしくは無置換のアリールオキシカルボニル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アリールオキシカルボニル基の例には、例えば、フェノキシカルボニル、ｏ－クロロフェノキシカルボニル、ｍ－ニトロフェノキシカルボニル、ｐ－ｔ－ブチルフェノキシカルボニルなどを挙げることができる。

【００７６】

アルコキシカルボニル基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換アルコキシカルボニル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記アルコキシカルボニル基の例には、例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、ｔ－ブトキシカルボニル、ｎ－オクタデシルオキシカルボニルなどを挙げることができる。

【００７７】

カルバモイル基は、炭素数１から３０の置換もしくは無置換のカルバモイル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記カルバモイル基の例には、例えば、カルバモイル、Ｎ－メチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジメチルカルバモイル、Ｎ，Ｎ－ジ－ｎ－オクチルカルバモイル、Ｎ－（メチルスルホニル）カルバモイルなどを挙げることができる。

【００７８】

ホスフィノ基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換のホスフィノ基が好ましく、

置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ホスフィノ基の例には、例えば、ジメチルホスフィノ、ジフェニルホスフィノ、メチルフェノキシホスフィノなどを挙げることができる。

【００７９】

ホスフィニル基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換のホスフィニル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ホスフィニル基の例には、例えば、ホスフィニル、ジオクチルオキシホスフィニル、ジエトキシホスフィニルなどを挙げることができる。

【００８０】

ホスフィニルオキシ基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換のホスフィニルオキシ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ホスフィニルオキシ基の例には、例えば、ジフェノキシホスフィニルオキシ、ジオクチルオキシホスフィニルオキシなどを挙げることができる。

【００８１】

ホスフィニルアミノ基は、炭素数２から３０の置換もしくは無置換のホスフィニルアミノ基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記ホスフィニルアミノ基の例には、例えば、ジメトキシホスフィニルアミノ、ジメチルアミノホスフィニルアミノなどを挙げることができる。

【００８２】

シリル基は、炭素数３から３０の置換もしくは無置換のシリル基が好ましく、置換基の例としては、前述のアルキル基が更に置換基を有することが可能な基であるときに挙げたような置換基と同じものが挙げられる。前記シリル基の例には、例えば、トリメチルシリル、ｔ－ブチルジメチルシリル、フェニルジメチルシリルなどを挙げることができる。

【００８３】

アゾ基は、例えば、フェニルアゾ、４－メトキシフェニルアゾ、４－ピバロイルアミノフェニルアゾ、２－ヒドロキシ－４－プロパノイルフェニルアゾなどを挙げることができる。

【００８４】

イミド基は、例えば、Ｎ－スクシンイミド、Ｎ－フタルイミドなどを挙げることができる。

【００８５】

R^1およびR^2は置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ６～Ｃ１８のアリール基、または置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ４～Ｃ１２ヘテロ環基が好ましく、その中でも、総炭素原子数Ｃ１～Ｃ８の直鎖アルキル基または分岐のアルキル基が好ましく、特に２級または３級アルキル基が好ましく、ｔ－ブチル基が最も好ましい。

【００８６】

R^3およびR^4は水素原子、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ６～Ｃ１８のアリール基、または置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ４～Ｃ１２ヘテロ環基が好ましく、その中でも、水素原子、総炭素原子数Ｃ１～Ｃ８の直鎖アルキル基または分岐のアルキル基が好ましく、特に水素原子、またはＣ１～Ｃ８のアルキル基が好ましく、水素原子が最も好ましい。

【００８７】

R^5は置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ６～Ｃ１８のアリール基、または置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ４～Ｃ１２ヘテロ環基、ハロゲン原子、アリール基、ヒドロキシル基、アミノ基、アルキルオキシ

基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、シリルオキシ基、イオン性親水性基（例えば、カルボキシル基、スルホ基、ホスホノ基及び４級アンモニウム基）が好ましく、その中でも、ヒドロキシル基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基が好ましく、特にヒドロキシル基、アルキルオキシ基、アリールオキシ基が好ましく、アルキルオキシ基が最も好ましい。

【００８８】

Y^1およびY^2はヒドロキシル基またはアミノ基が好ましく、アミノ基がより好ましい。

【００８９】

一般式（I）中、Z^1およびZ^2は、水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアルキニル基、置換もしくは無置換のアラルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、または置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、特に好ましい置換基は置換アリール基、または置換基ヘテロ環基であり、その中でも特に置換アリール基が好ましい。

【００９０】

また、一般式（I）中、X^1およびX^2は各々独立にハメットのσｐ値０．２０以上の一価の電子吸引性基を示す。

ここでいう電子吸引性基は、特にハメットの置換基定数σｐ値が０．２０以上の電子吸引性基であり、より好ましくは、σｐ値が０．３０以上の電子吸引性基であることが好ましい。上限としては１．０以下の電子吸引性基である。

【００９１】

ここで、本明細書中で用いられるハメットの置換基定数σｐ値について若干説明する。ハメット則はベンゼン誘導体の反応または平衡に及ぼす置換基の影響を定量的に論ずるために１９３５年　Ｌ．Ｐ．Ｈａｍｍｅｔｔにより提唱された経験則であるが、これは今日広く妥当性が認められている。ハメット則に求められた置換基定数にはσｐ値とσｍ値があり、これらの値は多くの一般的な成書に見出すことができるが、例えば、Ｊ．Ａ．Ｄｅａｎ編、「Ｌａｎｇｅ’ｓ　Ｈａｎｄｂｏｏｋ　ｏｆ　Ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ」第１２版、１９７９年（Ｍｃ　Ｇｒａｗ－Ｈｉｌｌ）や「化学の領域」増刊、１２２号、９６～１０３頁、１９７９年（南光堂）に詳しい。なお、本発明において各置換基をハメットの置換基定数σｐにより限定したり、説明したりするが、これは上記の成書で見出せる、文献既知の値がある置換基にのみ限定されるという意味ではなく、その値が文献未知であってもハメット則に基づいて測定した場合にその範囲内に包まれるであろう置換基をも含むことはいうまでもない。本発明に用いられる一般式（I）で表される化合物はベンゼン誘導体ではないが、置換基の電子効果を示す尺度として、置換位置に関係なくσｐ値を使用する。本発明においては今後、σｐ値をこのような意味で使用する。

【００９２】

σｐ値が０．２０以上の一価の電子吸引性基であるX^1およびX^2の具体例としては、アシル基、アシルオキシ基、カルバモイル基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基、ジアルキルホスホノ基、ジアリールホスホノ基、ジアリールホスフィニル基、アルキルスルフィニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、スルホニルオキシ基、アシルチオ基、スルファモイル基、チオシアネート基、チオカルボニル基、ハロゲン化アルキル基、ハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン化アリールオキシ基、ハロゲン化アルキルアミノ基、ハロゲン化アルキルチオ基、σｐ値が０．２０以上の他の電子吸引性基で置換されたアリール基、ヘテロ環基、ハロゲン原子、アゾ基、又はセレノシアネート基が挙げられる。

【００９３】

X^1およびX^2の好ましいものとしては、炭素数２～１２のアシル基、炭素数２～１２のアシルオキシ基、炭素数１～１２のカルバモイル基、炭素数２～１２のアルキルオキシカルボニル基、炭素数７～１８のアリールオキシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基、炭

素数１～１２のアルキルスルフィニル基、炭素数６～１８のアリールスルフィニル基、炭素数１～１２のアルキルスルホニル基、炭素数６～１８のアリールスルホニル基、炭素数０～１２のスルファモイル基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキル基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキルオキシ基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキルチオ基、炭素数７～１８のハロゲン化アリールオキシ基、２つ以上のσｐ０．２０以上の他の電子吸引性基で置換された炭素数７～１８のアリール基、及び窒素原子、酸素原子、またはイオウ原子を有する５～８員環で炭素数１～１８のヘテロ環基を挙げることができる。

【００９４】

更に好ましくは、シアノ基、炭素数１～１２のアルキルスルホニル基、炭素数６～１８のアリールスルホニル基、または炭素数０～１２のスルファモイル基である。

【００９５】

X^1およびX^2の特に好ましいものは、シアノ基、炭素数１～１２のアルキルスルホニル基、または炭素数０～１２のスルファモイル基であり、最も好ましいものは、シアノ基、または炭素数１～１２のアルキルスルホニル基である。

【００９６】

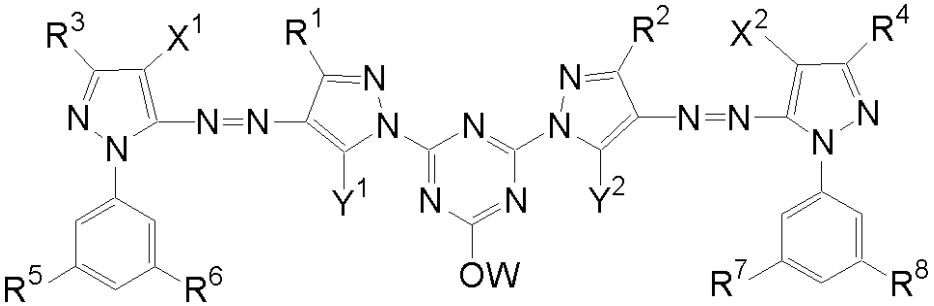
一般式（I）で表される化合物の好ましい置換基の組み合わせについては、種々の置換基の少なくとも１つが前記の好ましい基である化合物が好ましく、より多くの種々の置換基が前記好ましい基である化合物がより好ましく、全ての置換基が前記好ましい基である化合物が最も好ましい。

【００９７】

また、一般式（I）で表される化合物は、下記一般式（I-1）で表される化合物であることがより好ましい。以下、一般式（I-1）について詳細に説明する。

【００９８】

【化１１】



一般式(I-1)

【００９９】

一般式（I-1）中、W、Y^1、Y^2およびR^1～R^8は各々独立に、水素原子または１価の置換基を表す。

ただし、本発明においては、一般式（Ｉ－１）で表される化合物のうち、さらに、既述の一般式（Ｉ－２）で表されるものを用いる。

【０１００】

一般式（I-1）中、R^1およびR^2は、上述した一般式（I）におけるR^1およびR^2と同義であり、好ましい範囲も同様である。

【０１０１】

一般式（I-1）中、R^3およびR^4は、上述した一般式（I）におけるR^3およびR^4と同義であり、好ましい範囲も同様である。

【０１０２】

一般式（I-1）中、R^5～R^8は、各々独立にハロゲン原子、カルボキシル基、アシルアミノ基（アミド基）、アミノカルボニルアミノ基（ウレイド基）、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルスルホニルアミノ基、アリールスルホニルアミノ基、スルファモイル基、アルキルスルフィ

ニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基が好ましく、カルボキシル基、アルキルスルフィニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基がさらに好ましく、カルボキシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基が特に好ましく、アルコキシカルボニル基が最も好ましい。また、優れた油溶性や光堅牢性が容易に得られる観点からは、エステル構造を有する基であることが好適である。

【０１０３】

一般式（I-1）中、Y^1およびY^2は上述した一般式（I）におけるY^1およびY^2と同義であり、好ましい範囲も同様である。

【０１０４】

一般式（I-1）中、Wは、水素原子、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ６～Ｃ１８のアリール基、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ４～Ｃ１２ヘテロ環基、アシル基、カルバモイル基、またはシリル基が好ましく、その中でも、水素原子、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基、または置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ６～Ｃ１８のアリール基が好ましく、特に水素原子または置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基が好ましく、置換もしくは無置換の総炭素数Ｃ１～Ｃ１２のアルキル基が最も好ましい。

【０１０５】

一般式（I-1）中、X^1およびX^2は各々独立に、一価の電子吸引性基を示し、上述した一般式（I）におけるX^1およびX^2と同様であり、好ましい範囲も同様である。

【０１０６】

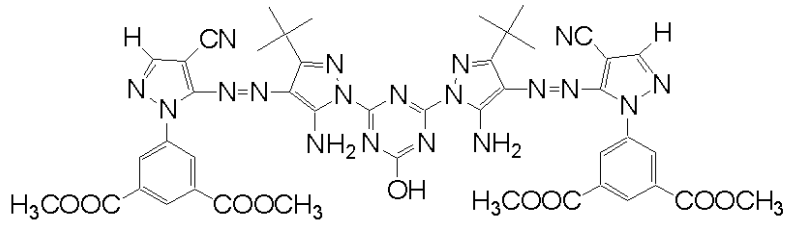
一般式（I-1）で表される化合物の好ましい置換基の組み合わせについては、種々の置換基の少なくとも１つが前記の好ましい基である化合物が好ましく、より多くの種々の置換基が前記好ましい基である化合物がより好ましく、全ての置換基が前記好ましい基である化合物が最も好ましい。

【０１０７】

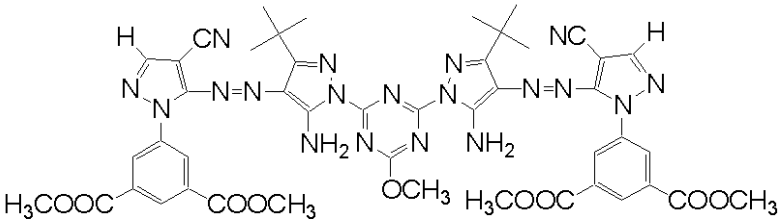
前記一般式（Ｉ）、及び（Ｉ－１）で表される色素の具体例（例示色素ＤＹＥ－Ａ１～ＤＹＥ－Ａ２２）を以下に示すが、下記の例に限定されるものではない。ただし、本発明に用いられる油溶性染料からは、ＤＹＥ－Ａ８～ＤＹＥ－Ａ１０、ＤＹＥ－Ａ１５、ＤＹＥ－Ａ１８、およびＤＹＥ－Ａ１９は除かれる。

【０１０８】

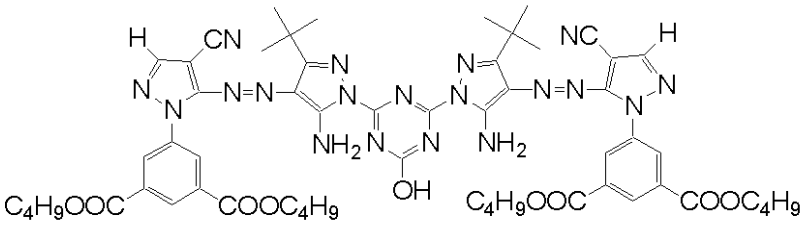
【化１２】



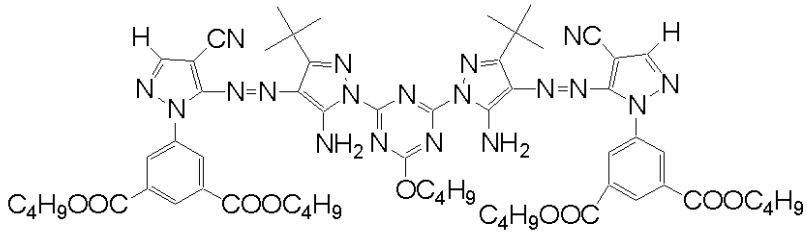
DYE-A1



DYE-A2



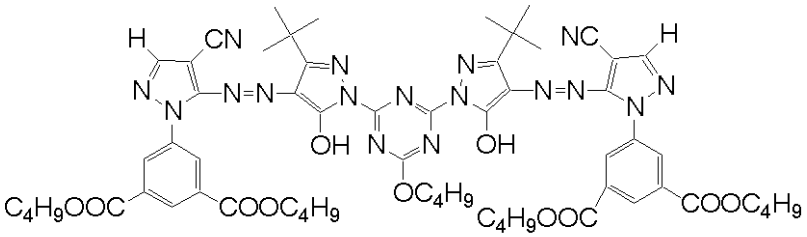
DYE-A3



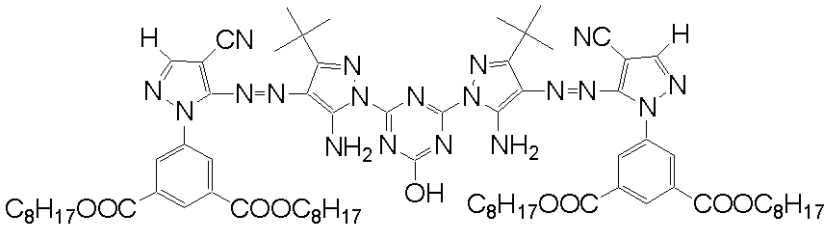
DYE-A4

【０１０９】

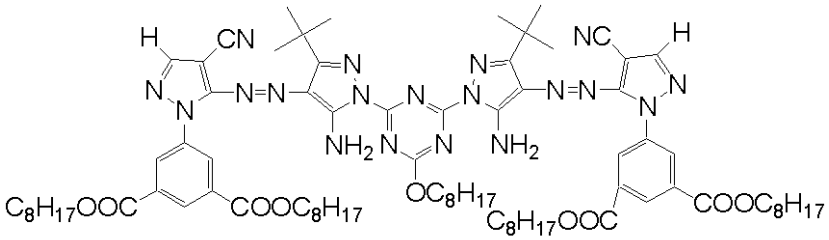
【化１３】



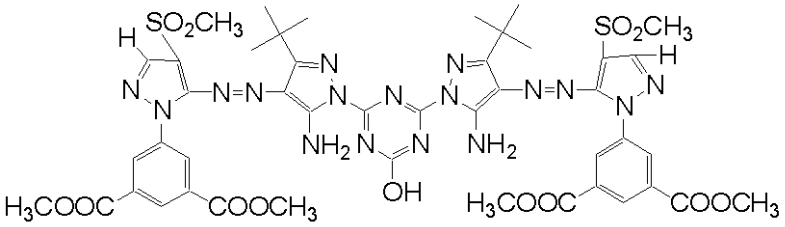
DYE-A5



DYE-A6



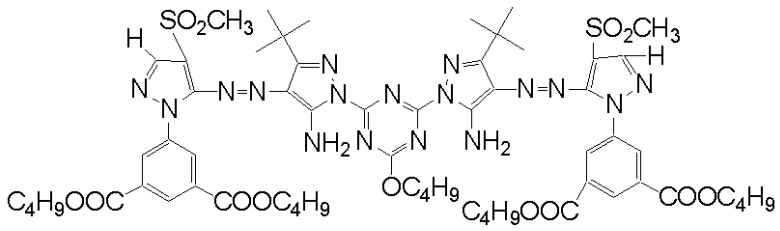
DYE-A7



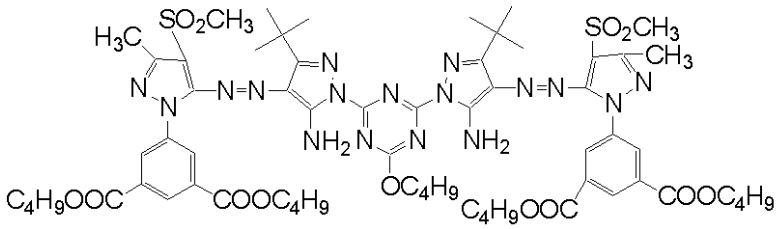
DYE-A8

【０１１０】

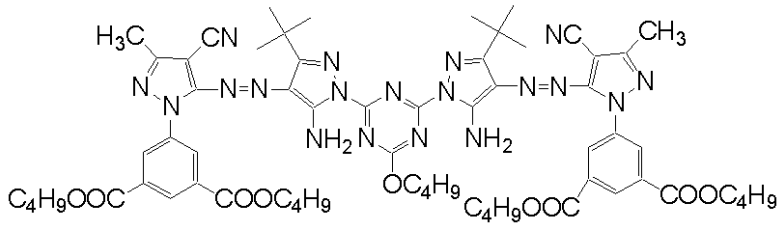
【化１４】



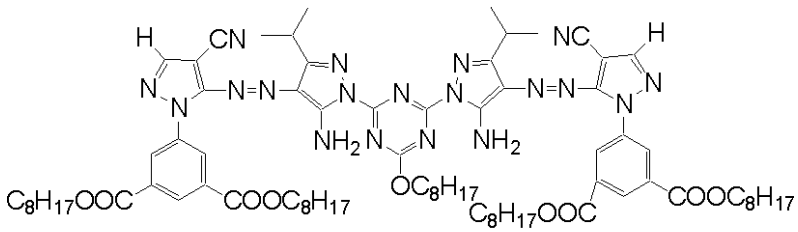
DYE-A9



DYE-A10



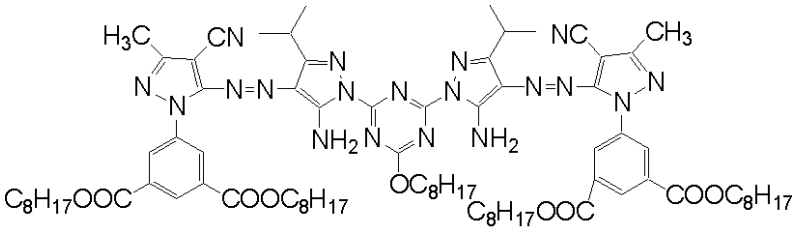
DYE-A11



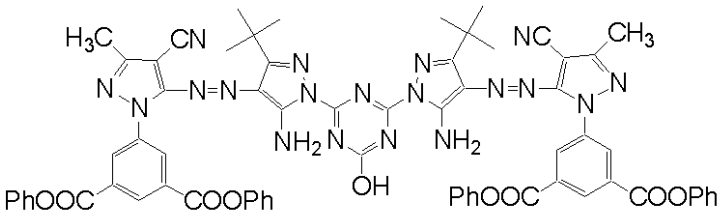
DYE-A12

【０１１１】

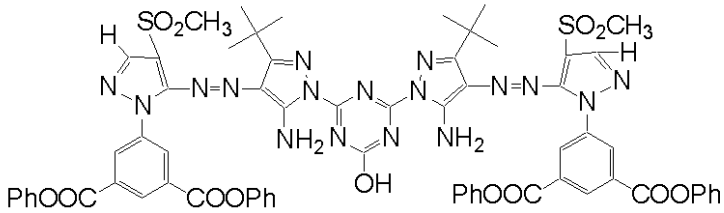
【化１５】



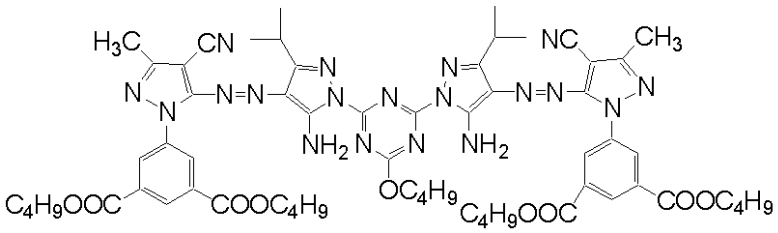
DYE-A13



DYE-A14



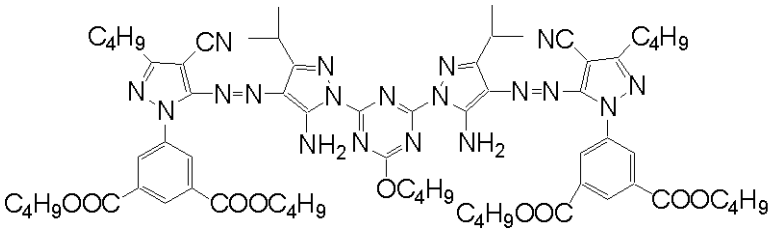
DYE-A15



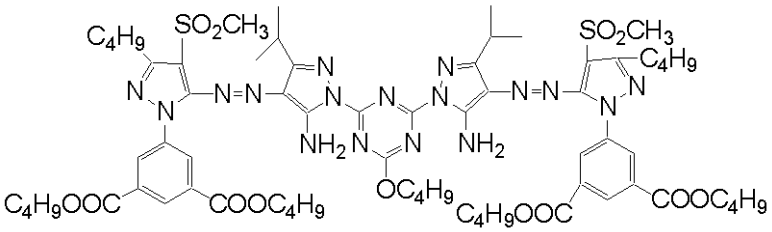
DYE-A16

【０１１２】

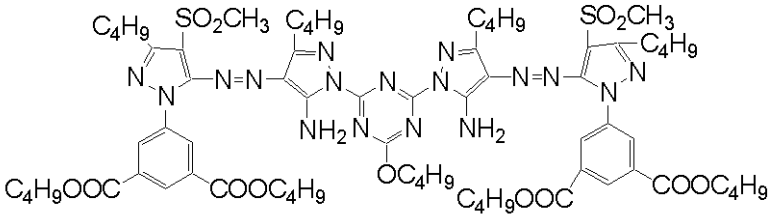
【化１６】



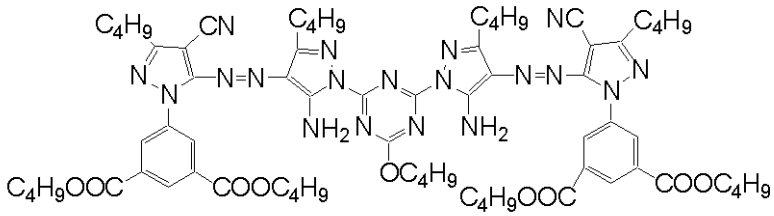
DYE-A17



DYE-A18



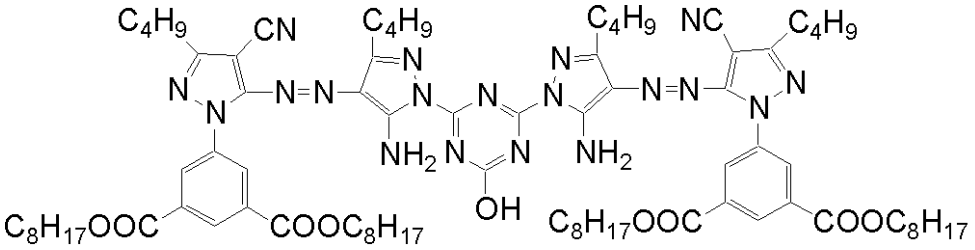
DYE-A19



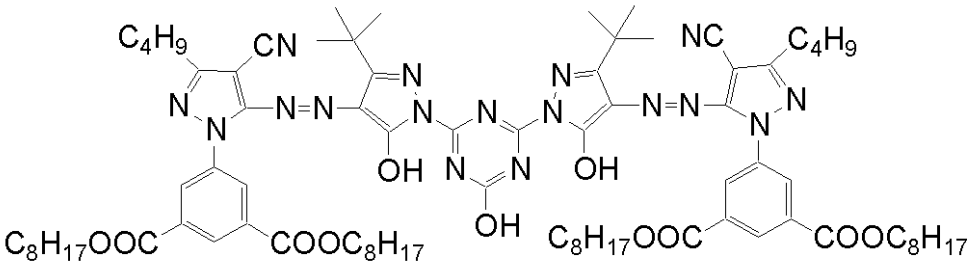
DYE-A20

【０１１３】

【化１７】



DYE-A21



DYE-A22

【０１１４】

前記具体例ＤＹＥ－Ａ１～ＤＹＥ－Ａ２２の中でも、重合性化合物に対する溶解性の観点から、ＤＹＥ－Ａ１～ＤＹＥ－Ａ７、ＤＹＥ－Ａ１１～ＤＹＥ－Ａ１４、ＤＹＥ－Ａ１６、ＤＹＥ－Ａ１７がより好ましく、ＤＹＥ－Ａ２～ＤＹＥ－Ａ４、ＤＹＥ－Ａ６、ＤＹＥ－Ａ７、ＤＹＥ－Ａ１１が更に好ましい。

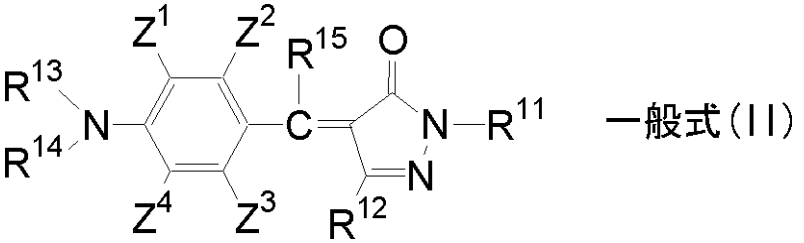
【０１１５】

［一般式（II）で表される化合物］

次に、一般式（II）で表される化合物について説明する。

【０１１６】

【化１８】



一般式(II)

【０１１７】

前記一般式（II）中、Ｒ^{11}、Ｒ^{13}及びＲ^{14}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アリール基を表し、Ｒ^{12}及びＲ^{15}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。ここで、Ｒ^{13}及びＲ^{14}は互いに結合して５員複素環又は６員複素環を形成してもよい。Ｚ^{1}、Ｚ^{2}、Ｚ^{3}、及びＺ^{4}は、各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。ここで、Ｚ^{1}とＺ^{2}、Ｚ^{3}とＺ^{4}とが、それぞれ互いに結合して５員環又は６員環を形成してもよい。

【０１１８】

ここで、Ｒ^{12}、Ｒ^{15}、Ｚ^{1}、Ｚ^{2}、Ｚ^{3}、及びＺ^{4}で表される１価の置換基は、前述の一般式（Ｉ）において、Ｒ^{1}～Ｒ^{4}で表される１価の置換基と同義であり、好ましい範囲も同様である。

【０１１９】
一般式（II）中、R^{11}としては、溶解性および色調の点から、無置換の総炭素数１～１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数６～Ｃ１８のアリール基、または、置換もしくは無置換の総炭素数４～１２ヘテロ環基が好ましく、その中でも、置換もしくは無置換の総炭素数６～１８のアリール基、又は、置換もしくは無置換の総炭素数４～１２ヘテロ環基が好ましく、特に、置換もしくは無置換のベンゼン環が好ましい。
【０１２０】
一般式（II）中、R^{12}としては、色調およびモル吸光度の点から、１価の置換基の中でも電子吸引性基が好ましい。なお、ここでいう電子吸引性基は、特にハメットの置換基定数σｐ値が０．２０以上の電子吸引性基であることが好ましい。上限としては１．０以下の電子吸引性基である。σｐ値が０．２０以上の電子吸引性基の具体例としては、前記一般式（I）におけるX^1およびX^2に挙げた置換基が挙げられる。
【０１２１】
一般式（II）中、R^{12}の好ましいものとしては、炭素数２～１２のアシル基、炭素数２～１２のアシルオキシ基、炭素数１～１２のカルバモイル基、炭素数２～１２のアルキルオキシカルボニル基、炭素数７～１８のアリールオキシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基、炭素数１～１２のアルキルスルフィニル基、炭素数６～１８のアリールスルフィニル基、炭素数１～１２のアルキルスルホニル基、炭素数６～１８のアリールスルホニル基、炭素数０～１２のスルファモイル基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキル基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキルオキシ基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキルチオ基、炭素数７～１８のハロゲン化アリールオキシ基、σｐ０．２０以上の他の電子吸引性基で２つ以上置換された炭素数７～１８のアリール基、及び、窒素原子、酸素原子、またはイオウ原子を有する５員環～８員環で炭素数１～１８のヘテロ環基を挙げることができる。
【０１２２】
一般式（II）中、R^{12}として更に好ましくは、炭素数２～１２のアシル基、炭素数２～１２のアシルオキシ基、炭素数１～１２のカルバモイル基、炭素数２～１２のアルキルオキシカルボニル基、炭素数７～１８のアリールオキシカルボニル基、シアノ基、炭素数１～１２のアルキルスルフィニル基、炭素数６～１８のアリールスルフィニル基、炭素数１～１２のアルキルスルホニル基、炭素数６～１８のアリールスルホニル基、炭素数０～１２のスルファモイル基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキル基、炭素数１～１２のハロゲン化アルキルオキシ基である。
【０１２３】
一般式（II）中、R^{12}として特に好ましいものは、炭素数２～１２のアシル基、炭素数２～１２のアシルオキシ基、炭素数１～１２のカルバモイル基、炭素数２～１２のアルキルオキシカルボニル基、炭素数７～１８のアリールオキシカルボニル基、シアノ基、炭素数１～１２のアルキルスルホニル基、炭素数６～１８のアリールスルホニル基、炭素数０～１２のスルファモイル基であり、最も好ましいものは、炭素数２～１２のアルキルオキシカルボニル基、炭素数７～１８のアリールオキシカルボニル基である。
【０１２４】
一般式（II）において、R^{13}及びR^{14}としては、合成原料入手性、色調および光堅牢性の点から、各々独立に、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアリール基、又は、置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましい。
また、R^{13}及びR^{14}は互いに結合して５員複素環又は６員複素環を形成してもよい。形成される５員複素環又は６員複素環としては、ピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルホリン等が挙げられる。
【０１２５】
一般式（II）において、R^{15}としては、合成原料入手性および光堅牢性の点から、水素原子、又は、置換もしくは無置換の総炭素数１～１２のアルキル基が好ましく、その中でも、水素原子、又は、総炭素数１～８の直鎖アルキル基或いは総炭素数１～８の分岐の

アルキル基が好ましく、水素原子が最も好ましい。

【０１２６】

一般式（II）において、Z^1、Z^2、Z^3、及びZ^4としては、合成原料入手性および光堅牢性の点から、各々独立に、水素原子、置換もしくは無置換の総炭素数１～１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数６～１８のアリール基、または、置換もしくは無置換の総炭素数４～１２ヘテロ環基が好ましく、その中でも、水素原子、又は、総炭素数１～８の直鎖アルキル基或いは総炭素数１～８の分岐のアルキル基が好ましく、特に、水素原子が好ましい。

また、Z^1とZ^2、Z^3とZ^4とが、それぞれ互いに結合して５員環又は６員環を形成してもよい。形成される５員環又は６員環としては、ナフタレン、ベンゾチアゾール、キノリン、イソキノリン等が挙げられる。

【０１２７】

一般式（II）で表される化合物におけるR^{11}～R^{15}及びZ^1～Z^4の好ましい組み合わせについては、R^{11}～R^{15}及びZ^1～Z^4のうち少なくとも１つが、前記の好ましい例であることが好ましく、２つ以上が前記の好ましい例であることがより好ましく、全てが前記の好ましい例であることが最も好ましい。

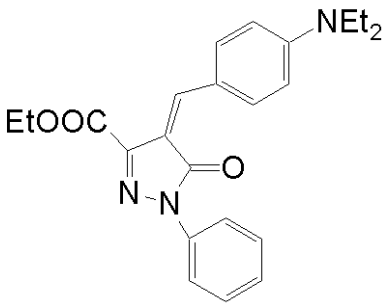
【０１２８】

前記一般式（II）で表される化合物の具体例（例示色素ＤＹＥ－Ｂ１～ＤＹＥ－Ｂ２５）を以下に示すが、下記の例に限定されるものではない。

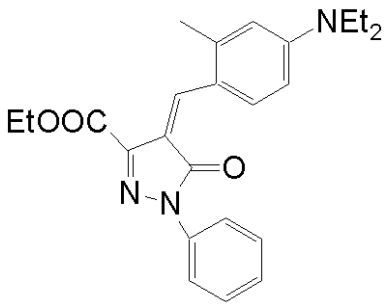
【０１２９】

【化１９】

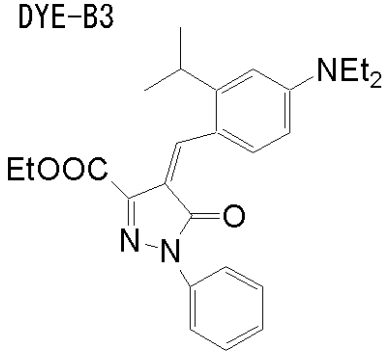
DYE-B1



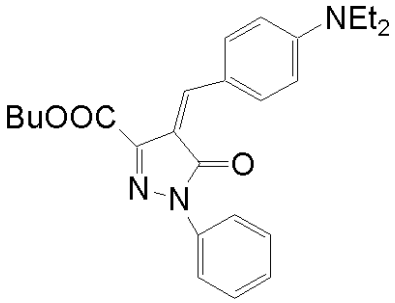
DYE-B2



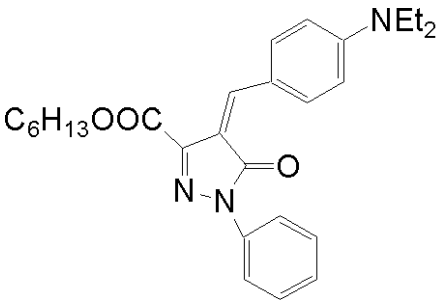
DYE-B3



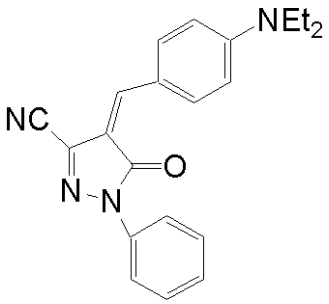
DYE-B4



DYE-B5



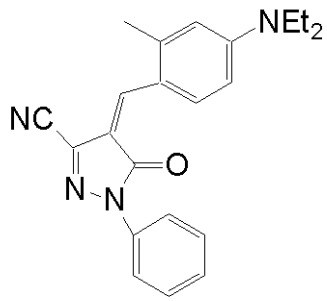
DYE-B6



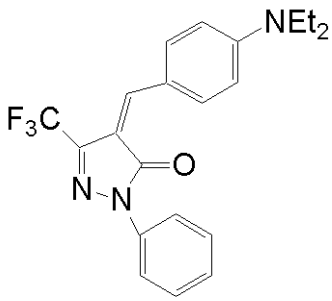
【０１３０】

【化２０】

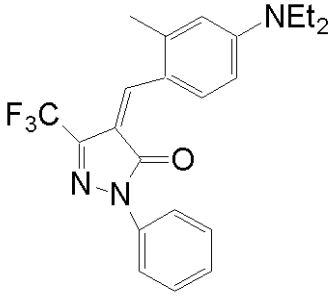
DYE-B7



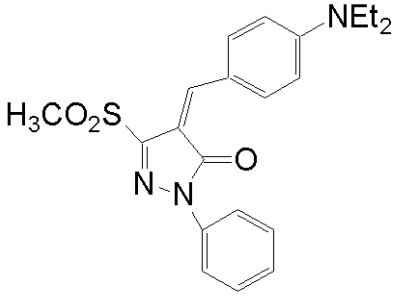
DYE-B8



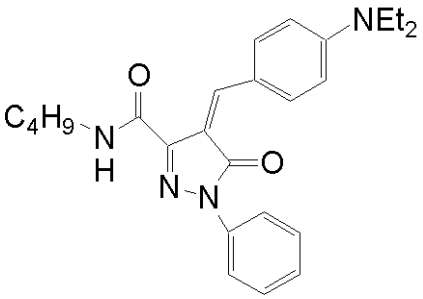
DYE-B9



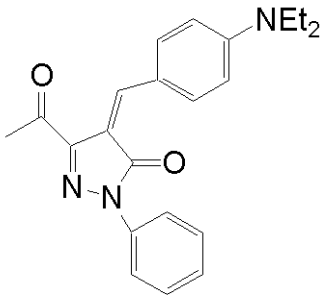
DYE-B10



DYE-B11



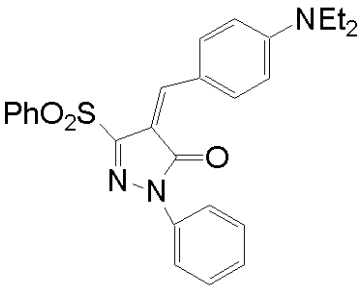
DYE-B12



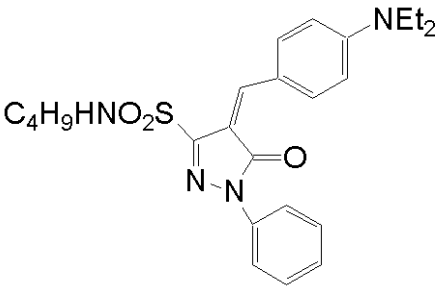
【０１３１】

【化２１】

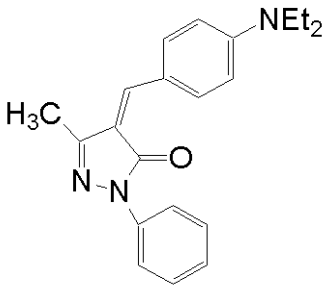
DYE-B13



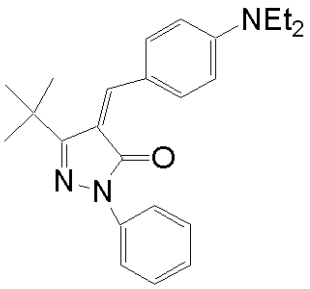
DYE-B14



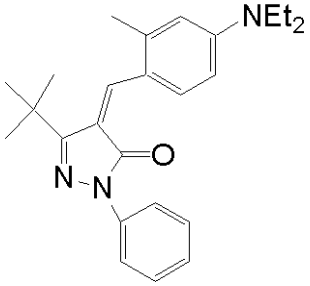
DYE-B15



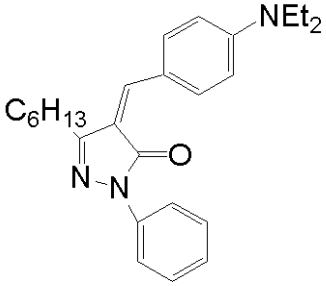
DYE-B16



DYE-B17



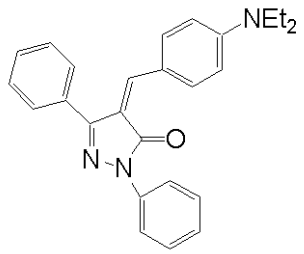
DYE-B18



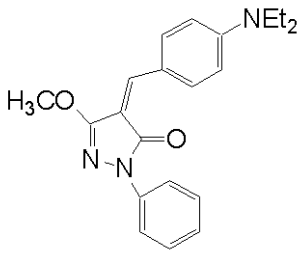
【０１３２】

【化２２】

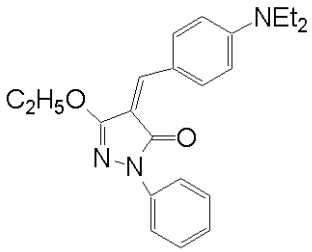
DYE-B19



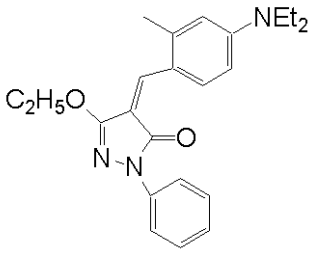
DYE-B20



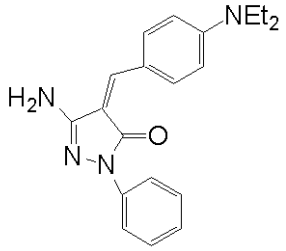
DYE-B21



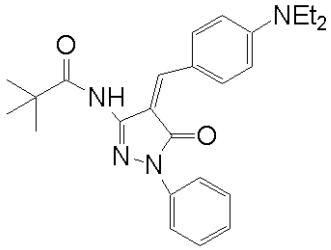
DYE-B22



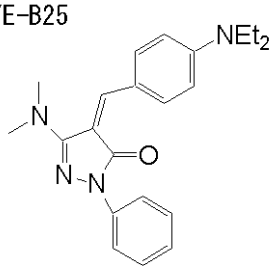
DYE-B23



DYE-B24



DYE-B25



【０１３３】

前記具体例ＤＹＥ－Ｂ１～ＤＹＥ－Ｂ２５の中でも重合性化合物に対する溶解性の観点から、ＤＹＥ－Ｂ１、ＤＹＥ－Ｂ２、ＤＹＥ－Ｂ６、ＤＹＥ－Ｂ７、ＤＹＥ－Ｂ１１、ＤＹＥ－Ｂ１２、ＤＹＥ－Ｂ２０、及びＤＹＥ－Ｂ２２がより好ましく、ＤＹＥ－Ｂ１、ＤＹＥ－Ｂ２、及びＤＹＥ－Ｂ１２　が更に好ましい。

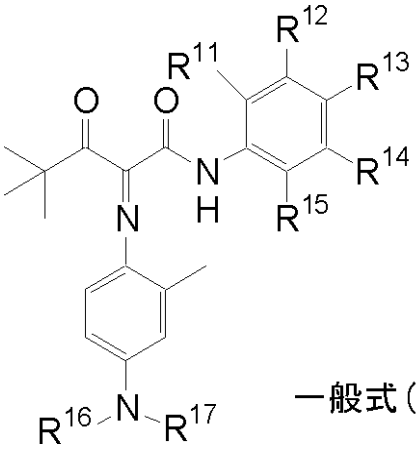
【０１３４】

［一般式（III）で表される化合物］

次に、前記一般式（III）について説明する。

【０１３５】

【化２３】



一般式(III)

【０１３６】

前記一般式（III）中、Ｒ１１、Ｒ１２、Ｒ１３、Ｒ１４およびＲ１５は各々独立に、水素原子または１価の置換基を表わす。Ｒ１６およびＲ１７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、または置換若しくは無置換のヘテロアリール基を表し、互いに結合して環を形成してもよい。

【０１３７】

一般式（III）中、Ｒ１１、Ｒ１２、Ｒ１３、Ｒ１４およびＲ１５で表される一価の置換基としては、前記一般式（ＩＩ）のＺ１～Ｚ４で挙げた置換基と同様のものが挙げられる。また、Ｒ１６およびＲ１７で表される置換基としては、前記一般式（II）のＲ１３およびＲ１４で挙げた置換基と同様のものが挙げられる。

【０１３８】

一般式（III）中、Ｒ１１、Ｒ１２、Ｒ１３、Ｒ１４およびＲ１５で表される一価の置換基としては、前記一般式（I）におけるＹ１、Ｙ２に挙げた置換基が挙げられる。

一般式（III）中、Ｒ１６およびＲ１７で表される置換または無置換のアルキル基としては、炭素数１～３０の直鎖状、炭素数３～３０の分岐状、炭素数３～３０の環状のアルキル基が挙げられ、より好ましくは、炭素数２～２０の直鎖状、炭素数３～２０の分岐状、炭素数３～２０の環状のアルキル基であり、更に好ましくは、炭素数２～１２の直鎖状、炭素数３～１２の分岐状、炭素数３～１２の環状のアルキル基である。

【０１３９】

具体的にはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ｓｅｃ－ブチル、ｔ－ブチル、ヘキシル、オクチル、２－エチルヘキシル、ドデシル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロデシルが挙げられ、エチル、イソプロピル、ｓｅｃ－ブチル、ｔ－ブチル、ヘキシル、２－エチルヘキシル、シクロヘキシルがより好ましくエチル、イソプロピル、ｔ－ブチル、ヘキシル、２－エチルヘキシル、シクロヘキシルが更に好ましい。

【０１４０】

上記アルキル基は、置換基を更に有していてもよく、導入可能な置換基としては前記一般式（I）におけるＹ１、Ｙ２に挙げた置換基が挙げられる。

【０１４１】

一般式（III）中、Ｒ１６およびＲ１７で表されるアリール基としては、炭素数６～３０のアリール基が挙げられ、炭素数６～１８のアリール基がより好ましく、炭素数６～１２のアリール基が更に好ましい。

【０１４２】

員数としては、６～１４が挙げられ、６～１０がより好ましく、６が更に好ましい。

環数としては１～５が挙げられ、１～３がより好ましく、１～２が更に好ましい。また単環であっても、縮合環であってもよい。

【０１４３】

上記アリール基は、置換基を更に有していてもよく、導入可能な置換基としては前記一

般式（I）におけるＹ^{1}、Ｙ^{2}に挙げた置換基が挙げられる。

【０１４４】

一般式（III）中、Ｒ^{16}およびＲ^{17}で表されるヘテロアリール基としては、炭素数５～３０が挙げられ、炭素数６～１８がより好ましく、炭素数６～１２が更に好ましい。

員数としては、５～１４が挙げられ、６～１０がより好ましく、６が更に好ましい。

環数としては１～５が挙げられ、１～３がより好ましく、１～２が更に好ましい。また単環であっても、縮合環であってもよい。

【０１４５】

ヘテロ原子としては、酸素原子、窒素原子、硫黄原子が挙げられる。

具体的には、例えばトリアゾール残基、イミダゾリル残基、ピリジニル残基等の含窒素芳香環基、チオフェン残基、チアゾール残基等の含硫黄芳香環基、フラン残基、オキサゾール残基等の含酸素芳香環基等が挙げられる。

【０１４６】

上記ヘテロアリール基は、置換基を更に有していてもよく、導入可能な置換基としては前記一般式（I）におけるＹ１、Ｙ２に挙げた置換基が挙げられる。

【０１４７】

一般式（III）におけるＲ１^{6}およびＲ^{17}は、互いに結合して環を形成することができるが、この場合、形成しうる環としては、５員環または６員環が好ましい。

【０１４８】

一般式（III）における置換基の好ましい組合せとしては、Ｒ^{11}～Ｒ^{15}はハロゲン原子、アルキル基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アシルアミノ基（アミド基）、アミノカルボニルアミノ基（ウレイド基）、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルスルホニルアミノ基、アリールスルホニルアミノ基、スルファモイル基、アルキルスルフィニル基、アリールスルフィニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基であり、Ｒ^{16}およびＲ^{17}はアルキル基、アルケニル基、アリール基、ヘテロ環基である。

【０１４９】

また溶解度の観点から、好ましくは一般式（III）で表される化合物のＬｏｇＰ値が６以上であることが好ましく、特にＬｏｇＰ値が８以上であることがより好ましい。

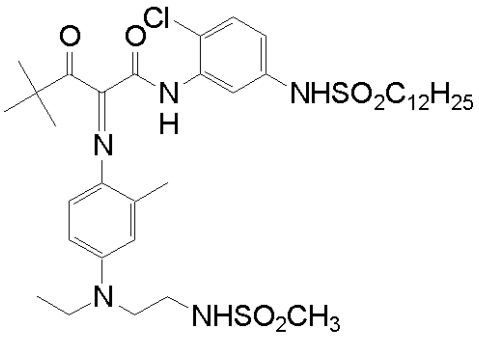
【０１５０】

前記一般式（III）で表される色素の具体例（例示色素ＤＹＥ－Ｃ１～ＤＹＥ－Ｃ２６）を以下に示すが、下記の例に限定されるものではない。

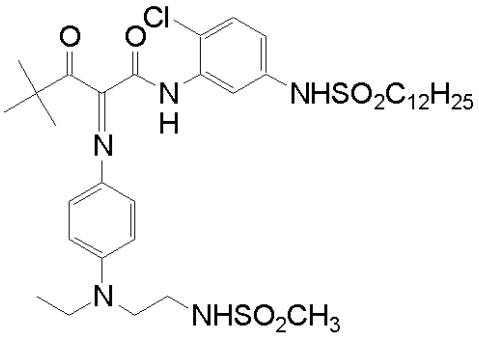
【０１５１】

【化２４】

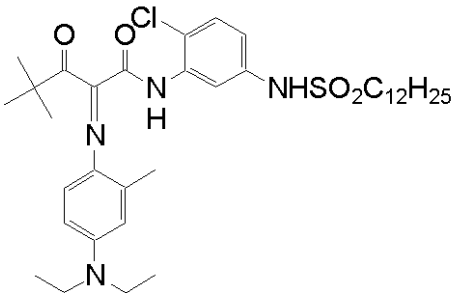
DYE-C1



DYE-C2



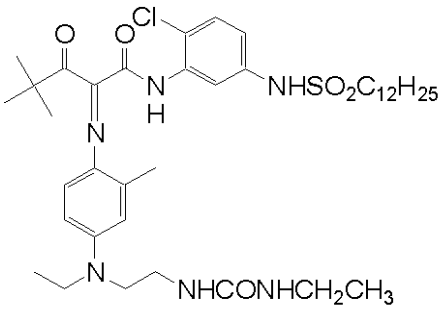
DYE-C3



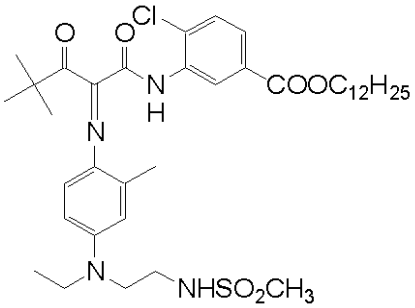
【０１５２】

【化２５】

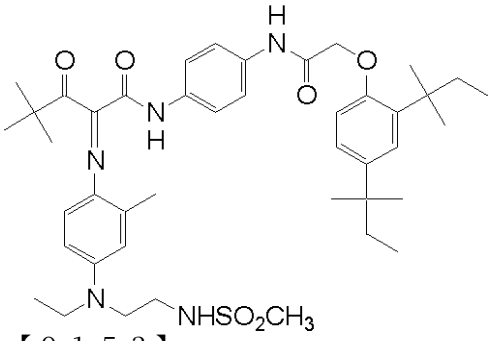
DYE-C4



DYE-C5



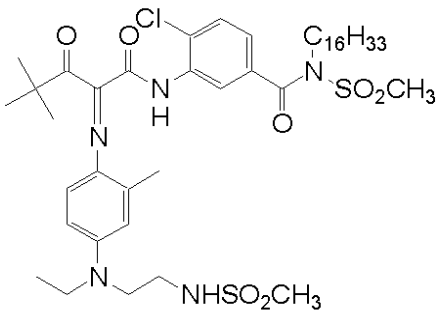
DYE-C6



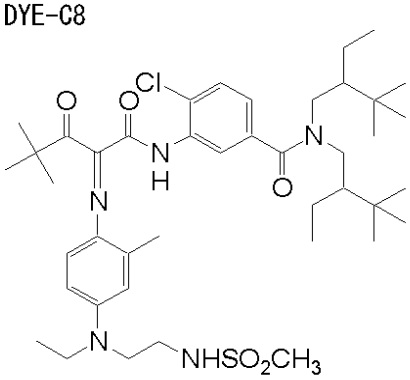
【０１５３】

【化２６】

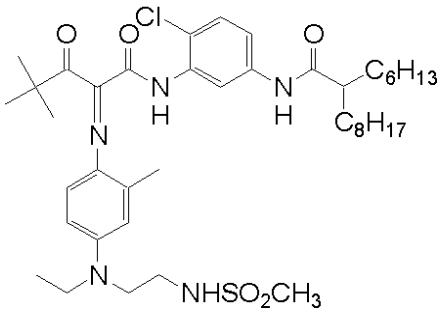
DYE-C7



DYE-C8



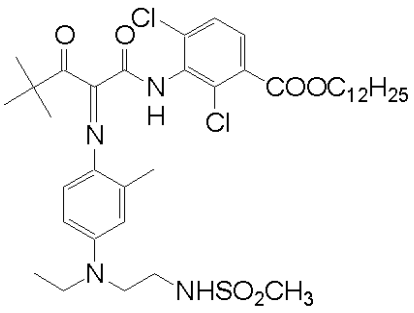
DYE-C9



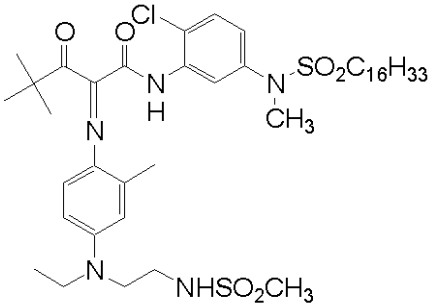
【０１５４】

【化２７】

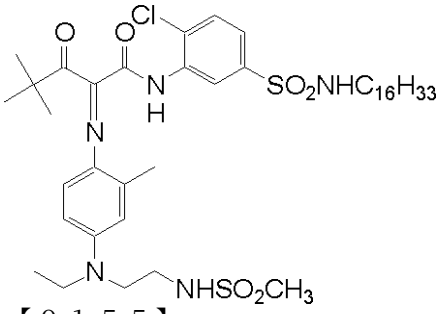
DYE-C10



DYE-C11



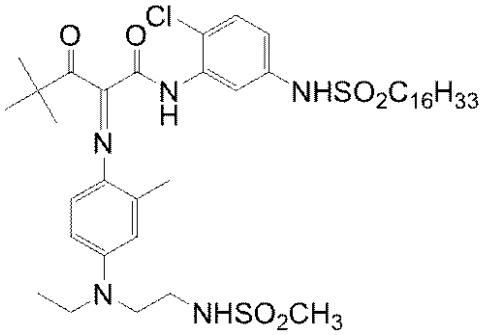
DYE-C12



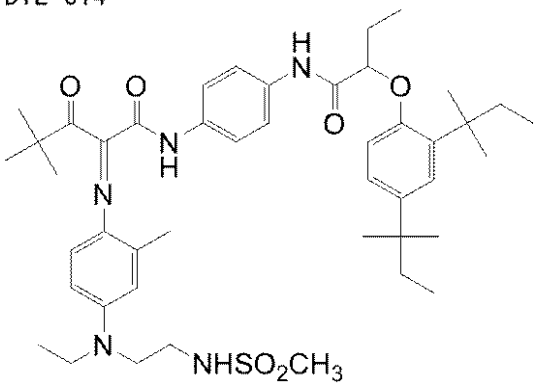
【０１５５】

【化２８】

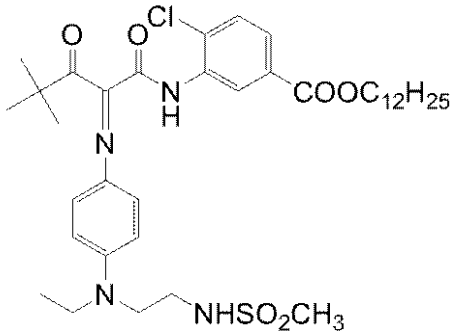
DYE-C13



DYE-C14



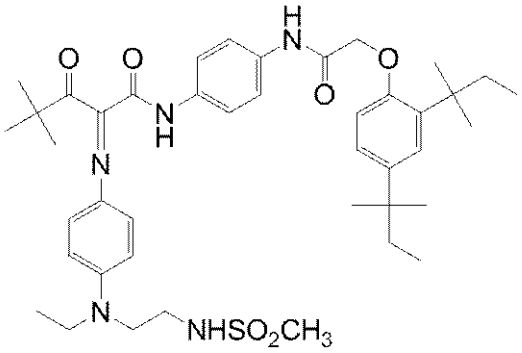
DYE-C15



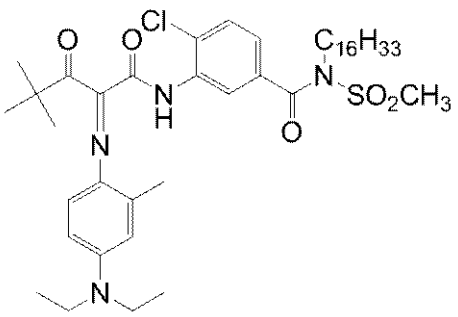
【０１５６】

【化２９】

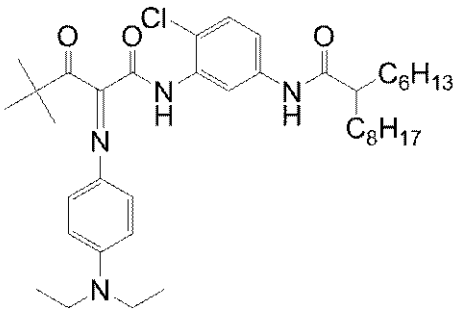
DYE-C16



DYE-C17



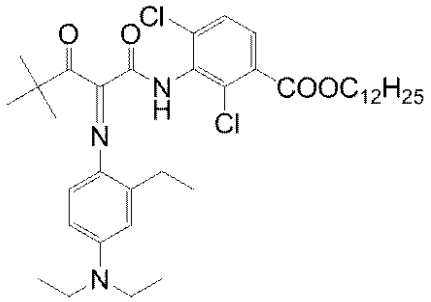
DYE-C18



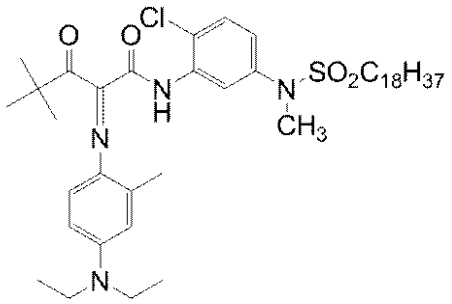
【０１５７】

【化３０】

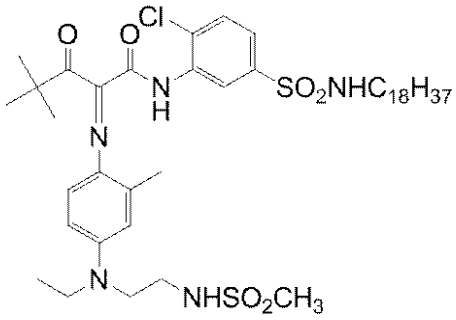
DYE-C19



DYE-C20



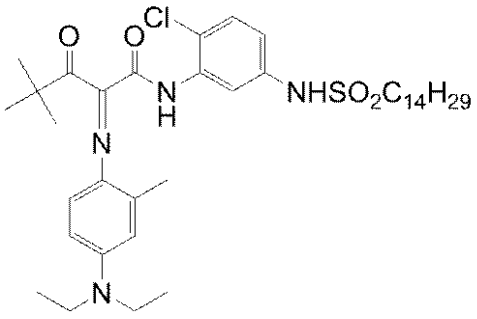
DYE-C21



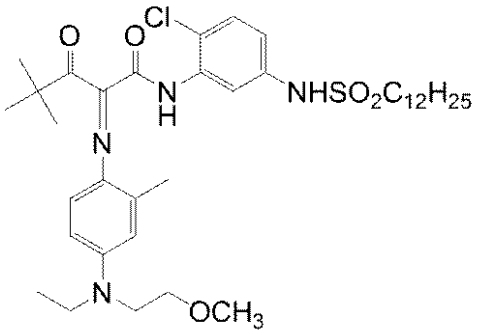
【０１５８】

【化３１】

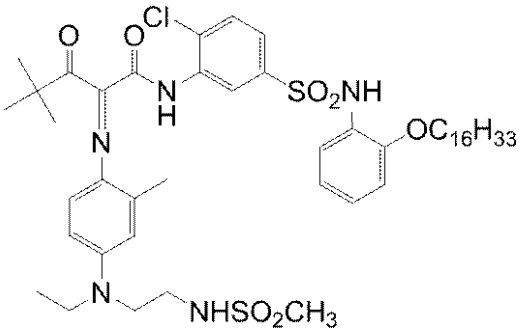
DYE-C22



DYE-C23



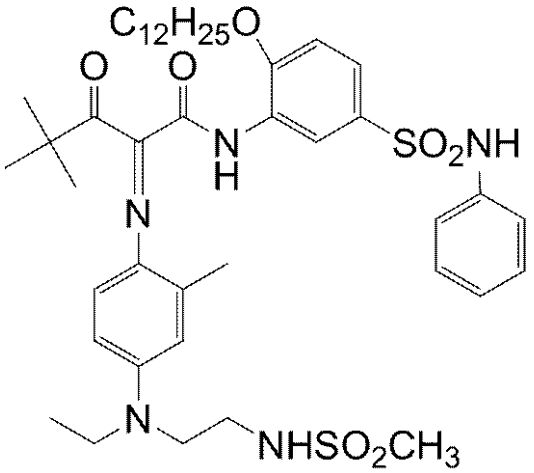
DYE-C24



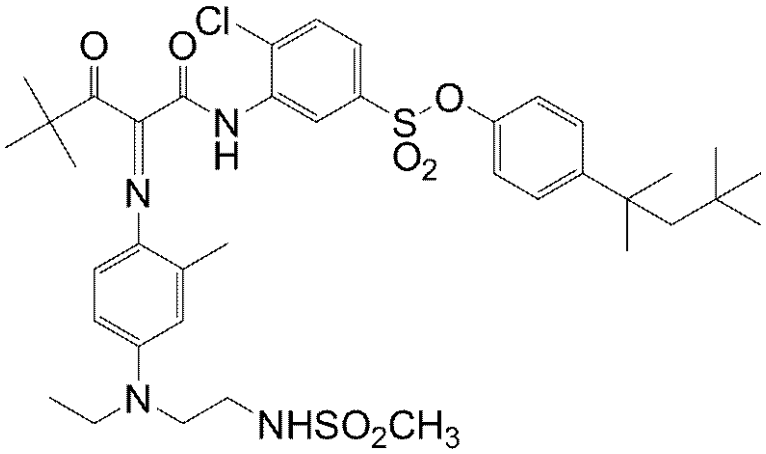
【０１５９】

【化３２】

DYE-C25



DYE-C26



【０１６０】

前記具体例ＤＹＥ－Ｃ１～ＤＹＥ－Ｃ２６の中でも、耐光性及び重合性化合物に対する溶解性の観点から、ＤＹＥ－Ｃ１、ＤＹＥ－Ｃ３、ＤＹＥ－Ｃ６、ＤＹＥ－Ｃ８、ＤＹＥ－Ｃ１０、ＤＹＥ－Ｃ１３、ＤＹＥ－Ｃ１７、及びＤＹＥ－Ｃ２４が好ましく、ＤＹＥ－Ｃ１、ＤＹＥ－Ｃ６、及びＤＹＥ－Ｃ１０がより好ましい。

【０１６１】

本発明のインク組成物において、特定イエロー系染料としては、上述の一般式（Ｉ）～一般式（III）で表される化合物の中でも、感度及び耐光性の観点から、一般式（I）で表される化合物が好ましい。

【０１６２】

－マゼンタ系染料－

前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０である油溶性染料（マゼンタ系染料）としては、例えば、カップリング成分としてフェノール類、ナフトール類、アニリン類を有するアリールもしくはヘテリルアゾ染料；例えばカップリング成分としてピラゾロン類、ピラゾロトリアゾール類を有するアゾメチン染料；例えばアリーリデン染料、スチリル染料、メロシアニン染料、オキソノール染料のよう

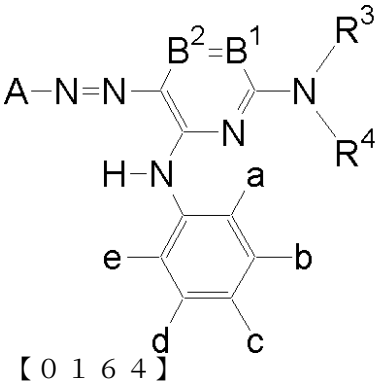
なメチン染料；ジフェニルメタン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料のようなカルボニウム染料、例えばナフトキノン、アントラキノン、アントラピリドンなどのようなキノン系染料、例えばジオキサジン染料等のような縮合多環系染料などが挙げられる。

中でも、溶解性、耐光性、置換基変更による吸収波長調整の容易性などの観点から、アリールもしくはヘテリルアゾ染料、アゾメチン染料、メチン染料、縮合多環系染料が好ましく、下記一般式（IV）で表される化合物を含有する染料であることがより好ましい。以下、下記一般式（IV）で表される化合物を、「特定マゼンタ系染料」とも称する。

以下、一般式（IV）について詳細に説明する。

【０１６３】

【化３３】



一般式(IV)

【０１６４】

前記上記一般式（IV）中、Ａは、５員複素環ジアゾ成分Ａ－ＮＨ$_2$の残基を表す。Ｂ^{1}は窒素原子、または－ＣＲ^1＝を表し、Ｂ^{2}は、窒素原子または－ＣＲ^2＝を表し、Ｂ^{1}及びＢ^{2}が同時に窒素原子であることはない。ここで、Ｒ^{1}およびＲ^{2}は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、又は１価の置換基を表す。

Ｒ^{3}およびＲ^{4}は、各々独立に、水素原子、脂肪族基、芳香族基、複素環基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、カルバモイル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、またはスルファモイル基を表わす。各基は更に置換基を有していてもよい。

【０１６５】

一般式（IV）中、Ｒ^{1}およびＲ^{2}で表される１価の基とは、前記一般式（I）におけるＹ^1、Ｙ^{2}に挙げた置換基が挙げられる。

各基は更に置換されていてもよい。

【０１６６】

また、Ｒ^{1}とＲ^3、Ｒ^{3}とＲ^{4}が、それぞれ結合して５員環または６員環を形成してもよい。

ａおよびｅは各々独立に、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を表すが、ａおよびｅが共にアルキル基である時は、そのアルキル基を構成する炭素数の合計が２以上であって、それらはさらに置換されていてもよい。

ｂ、ｃおよびｄは、各々独立に、Ｂ^{1}におけるＲ^{1}およびＢ^{2}におけるＲ^{2}同義であり、ａとｂ、または、ｅとｄで互いに縮環構造を形成していてもよい。

【０１６７】

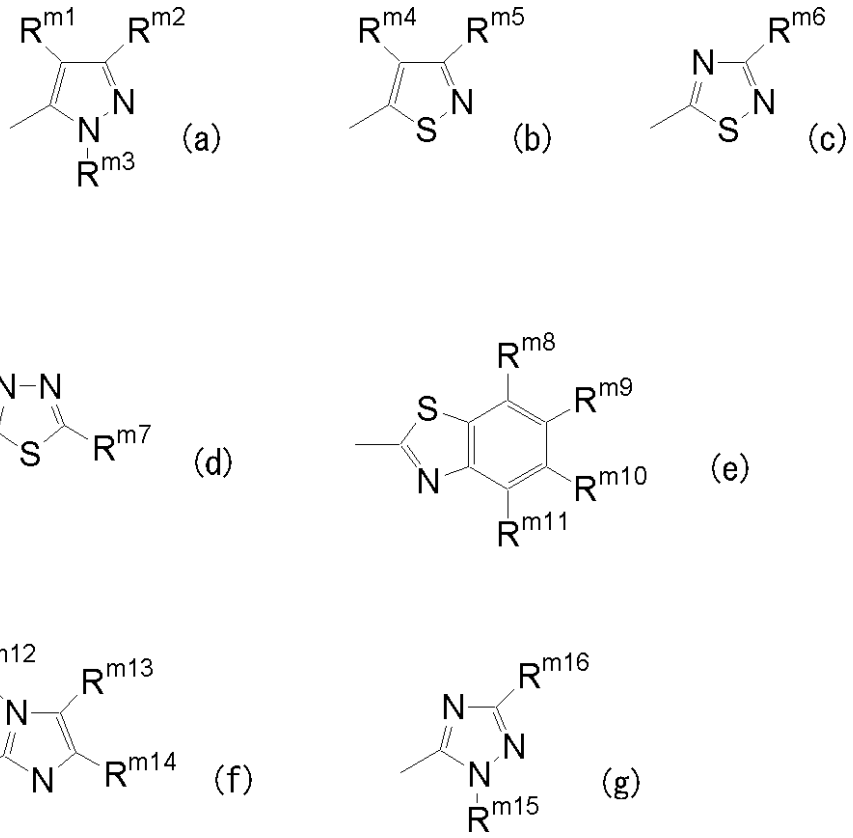
一般式（IV）において、Ａは５員複素環ジアゾ成分Ａ－ＮＨ$_2$の残基を表す。該５員複素環のヘテロ原子の例には、Ｎ、Ｏ、およびＳを挙げることができる。好しくは含窒素５員複素環であり、複素環に脂肪族環、芳香族環または他の複素環が縮合していてもよい。

Ａの好ましい複素環の例には、ピラゾール環、イミダゾール環、トリアゾール環、チアゾール環、イソチアゾール環、チアジアゾール環、ベンゾチアゾール環、ベンゾオキサゾール環、またはベンゾイソチアゾール環を挙げることができる。各複素環基は更に置換基を有していてもよい。なかでも、下記一般式（ａ）から（ｆ）で表されるピラゾール環、イミダゾール環、イソチアゾール環、チアジアゾール環、ベンゾチアゾール環、またはト

リアゾール環が好ましい。

【０１６８】

【化３４】



【０１６９】

上記一般式（ａ）から（ｇ）において、Ｒ^{ｍ１}～Ｒ^{ｍ１６}は、一般式（IV）におけるＲ^{1}およびＲ^{2}と同義である。

【０１７０】

一般式（IV）中、Ｒ^{3}およびＲ^{4}は、各々独立に、水素原子、脂肪族基（アルキル基、アルケニル基、アルキニル基等）、芳香族基（フェニル基、ナフチル基等）、ヘテロ環基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基（アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基）、またはスルファモイル基を表す。好ましくは水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基、アルケニル基、アリール基、ヘテロ環基、スルホニル基、アシル基、カルバモイル基である。一般式（IV）中、Ｒ^{3}およびＲ^{4}で表される上記各基は、前記一般式（I）における置換基として説明した基と同様である。また、上記各基はさらに置換されていてもよく、その置換基は前記一般式（I）におけるＹ^{1}、Ｙ^{2}に挙げた置換基と同様である。

【０１７１】

Ｂ^{1}は窒素原子または－ＣＲ^{1}＝を表し、Ｂ^{2}は、窒素原子または－ＣＲ^{2}＝を表し、Ｂ^{1}およびＢ^{2}が同時に窒素原子であることはない。ピリジンカプラー骨格の形成による色素の酸化電位上昇の観点から、Ｂ^{1}が－ＣＲ^{1}＝で、且つＢ^{2}が－ＣＲ^{2}＝を表す場合において、より優れた性能を発揮できるため好ましい。

【０１７２】

Ｂ^{1}におけるＲ^{1}およびＢ^{2}におけるＲ^{2}は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アラルキル基、アルケニル基、アルキニル基、シクロアルキル基、アリール基、ヘテロ環基、シアノ基、カルボキシル基、カルバモイル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシル基、ヒドロキシ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、ヘテロ環オキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アミノ基（アルキル

アミノ基、およびアリールアミノ基）、ヘテロ環アミノ基、アシルアミノ基、アミノカルボニルアミノ基（ウレイド基）、スルファモイルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、アルキルもしくはアリールスルホニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、ニトロ基、アルキルもしくはアリールチオ基、アルキルもしくはアリールスルホニル基、アルキルもしくはアリールスルフィニル基、スルファモイル基、スルホ基、またはヘテロ環チオ基を表す。各基は更に置換されていてもよい。また、R^1とR^3、あるいはR^3とR^4が結合して５員環または６員環を形成してもよい。各置換基の詳細は、前記一般式（I）におけるY^1、Y^2に挙げた置換基と同様である。

【０１７３】

ａおよびｅは各々独立に、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を表すが、ａおよびｅが共にアルキル基である場合は、そのアルキル基を構成する炭素数の合計が２以上であって、それらはさらに置換されていてもよい。ｂ、ｃおよびｄは、各々独立に、B^1におけるR^1およびB^2におけるR^2と同義であり、ａとｂ、または、ｅとｄでそれぞれ互いに縮環構造を形成してもよい。

【０１７４】

一般式（IV）に関して、好ましい置換基の組み合わせ例を以下に示す。Ａは、ピラゾール環、イミダゾール環、イソチアゾール環、チアジアゾール環、またはベンゾチアゾール環（その中でも好ましくはピラゾール環）、Ｂ１は無置換炭素原子、Ｂ２は無置換またはアルキル置換された炭素原子、Ｒ３およびＲ４は水素原子、アルキル基、アラルキル基、アリール基、複素環基、スルホニル基、またはアシル基、ａおよびｅは、アルキル基またはハロゲン原子が好ましく、ａおよびｅが共にアルキル基の時は無置換アルキル基であって、ａおよびｅの炭素数の合計が３以上（好ましくは５以下）であり、ｂ、ｃおよびｄは、各々水素原子、ハロゲン原子、アルキル基（好ましくは各々水素原子、炭素数１～４のアルキル基の場合が好ましい組み合わせである。

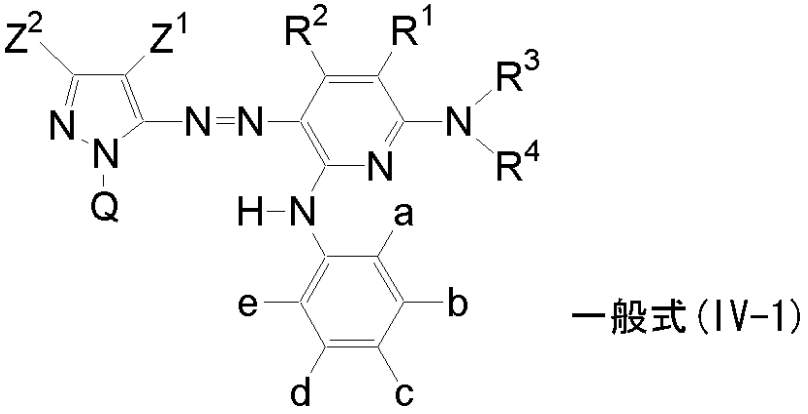
【０１７５】

本発明では、一般式（IV）で表される化合物が、下記一般式（IV-1）で表される化合物であることが好ましい態様である。

以下、一般式（IV-1）で表される化合物について説明する。

【０１７６】

【化３５】



一般式(IV-1)

【０１７７】

上記一般式（IV-1）中、Z^1は、ハメットの置換基定数σｐ値が０．２０以上の電子吸引性基を表す。Z^2は、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基を表す。R^1、R^2、R^3、R^4、ａ、ｂ、ｃ、ｄ及びｅは、各々一般式（IV）の場合と同義である。Ｑは、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基を表す。上記Z^1、Z^2及びＱの各基は、更に置換基を有していてもよい。

【０１７８】

一般式（IV-1）において、Z^1は、ハメットの置換基定数σｐ値が０．２０以上の電子

吸引性基を表し、好ましくは０．３０以上の電子吸引性基である。σｐ値の上限としては、好ましくは１．０以下である。具体的には前記一般式（Ｉ）における$Ｘ^{1}$、$Ｘ^{2}$に挙げた置換基が挙げられる。

【０１７９】

$Ｚ^{1}$として好ましくはシアノ基、ニトロ基、またはハロゲン原子であり、ハロゲン原子、またはシアノ基がより好ましく、シアノ基が最も好ましい。

【０１８０】

$Ｚ^{2}$としては水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基、アリール基、複素環基、またはアシル基が好ましく、アルキル基がより好ましい。各置換基はさらに置換されていてもよい。

ただし、$Ｒ^{3}$と$Ｒ^{4}$が共に水素原子であることはない。

【０１８１】

Ｑは、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基、アルケニル基、アリール基、または複素環基を表し、これら各置換基はさらに置換されていてもよい。これらの置換基の詳細は上記$Ｒ^{1}$および$Ｒ^{2}$の場合と同じである。

【０１８２】

Ｑとしては、電子吸引性基で置換された、アリール基または複素環基が好ましい。

【０１８３】

Ｑの上記電子吸引性基は、ハメットの置換基定数σｐ値が０．２０以上、好ましくは０．３０以上の電子吸引性基である。σｐ値の上限としては、好ましくは１．０以下である。具体的には前記一般式（Ｉ）における$Ｘ^{1}$、$Ｘ^{2}$に挙げた置換基が挙げられる。

【０１８４】

一般式（Ⅳ-1）に関して、好ましい置換基の組み合わせ例を以下に示す。$Ｚ^{1}$はシアノ基；$Ｚ^{2}$は、イソプロピル基、ｔ－ブチル基またはフェニル基（好ましくはｔ－ブチル基）；$Ｒ^{1}$は水素原子；$Ｒ^{2}$は水素原子または炭素数１～４のアルキル基（好ましくはメチル基）；$Ｒ^{3}$、$Ｒ^{4}$は各々水素原子、アルキル基、アラルキル基、アリール基、複素環基、スルホニル基、またはアシル基、好ましくは水素原子、複素環（好ましくはベンズオキサゾール環、ベンゾチアゾール環）基またはアルキル置換されたフェニル基；ａおよびｅは、各々がアルキル基であって、ａ＋ｅが炭素数２以上（好ましくは５以下）の置換されていてもよいアルキル基、好ましくは炭素数４以上５以下の無置換アルキル基；ｂ、ｃおよびｄは、各々独立に水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、；Ｑは、複素環（好ましくはベンズオキサゾール環、ベンゾチアゾール環（好ましくはスルファモイル置換のベンゾオキサゾール環またはベンゾチアゾール環））基の場合が好ましい組み合わせである。

【０１８５】

一般式（Ⅳ-1）に関して、$Ｚ^{1}$はシアノ基であり、$Ｚ^{2}$はイソプロピル基またはｔ－ブチル基であり、$Ｒ^{1}$は水素原子であり、$Ｒ^{2}$は炭素数１～４のアルキル基であり、$Ｒ^{3}$および$Ｒ^{4}$は各々独立にアルキル基、アリール基、複素環基、スルホニル基またはアシル基であり、ａおよびｅは各々がアルキル基であり、ａ＋ｅが炭素数２以上（好ましくは５以下）の置換されていてもよいアルキル基であり、ｂ、ｃおよびｄは、各々独立に水素原子、ハロゲン原子、アルキル基であり、Ｑは複素環基である場合などが、特に溶解性が高い。さらに好ましくは一般式（Ⅳ-1）に関して、$Ｚ^{1}$はシアノ基であり、$Ｚ^{2}$はｔ－ブチル基であり、$Ｒ^{1}$は水素原子であり、$Ｒ^{2}$はメチル基またはエチル基であり、$Ｒ^{3}$および$Ｒ^{4}$は各々独立にベンゾオキサゾール基、ベンゾチアゾール基またはアルキル置換されたフェニル基であり、ａおよびｅは各々がメチル基、エチル基またはイソプロピル基であり、ｂ、ｃおよびｄは、各々独立に水素原子またはアルキル基であり、Ｑはベンゾオキサゾール環、ベンゾチアゾール環基である場合が均一なインク組成物を得ることができる。

【０１８６】

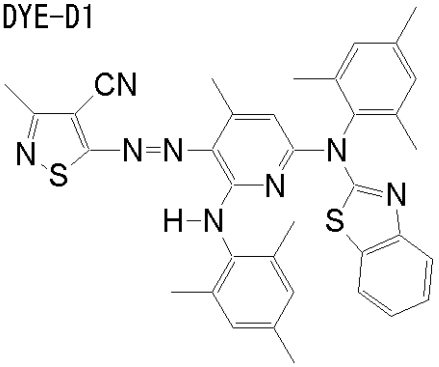
前記特定マゼンタ系染料〔一般式（Ⅳ）および一般式（Ⅳ-1）で表される化合物〕の好ましい具体例（例示色素ＤＹＥ－Ｄ１～ＤＹＥ－Ｄ３２）を以下に示すが、下記の例に限

定されるものではない。ただし、本発明で用いるマゼンタ系染料は、一般式（IV-1）で表される化合物のうち、さらに既述の一般式（IV-2）で表されるものであり、例示色素ＤＹＥ－Ｄ１～ＤＹＥ－Ｄ３２中においては、ＤＹＥ－Ｄ９、ＤＹＥ－Ｄ１１、およびＤＹＥ－Ｄ１３～ＤＹＥ－Ｄ１６が挙げられる。

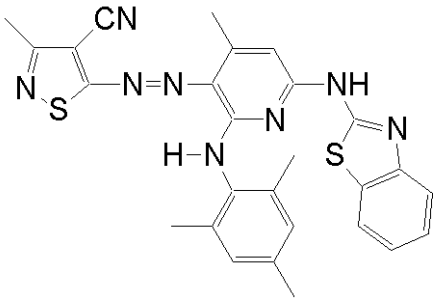
【０１８７】

【化３６】

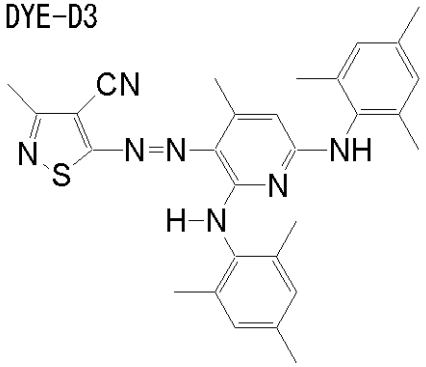
DYE-D1



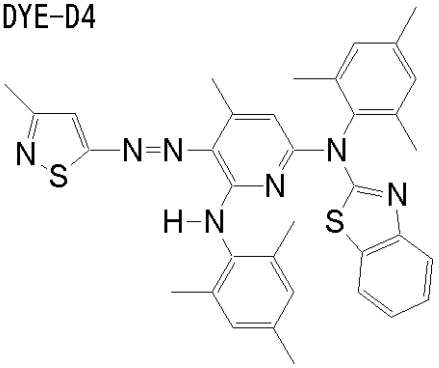
DYE-D2



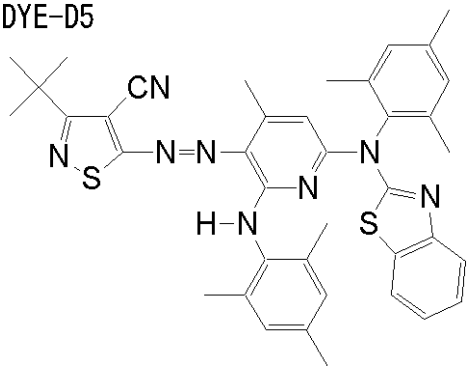
DYE-D3



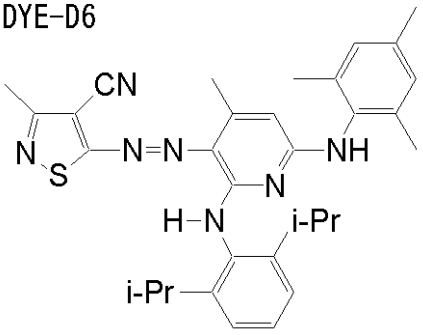
DYE-D4



DYE-D5



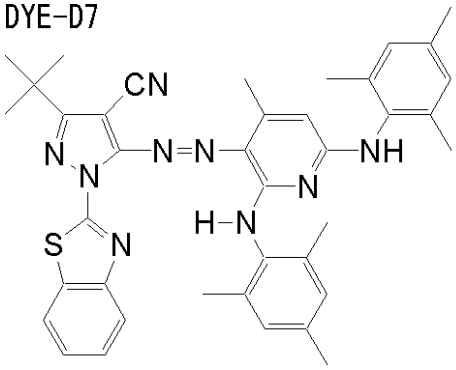
DYE-D6



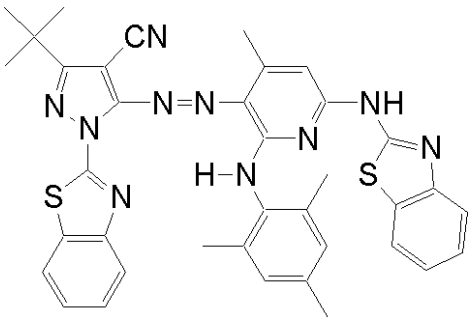
【０１８８】

【化３７】

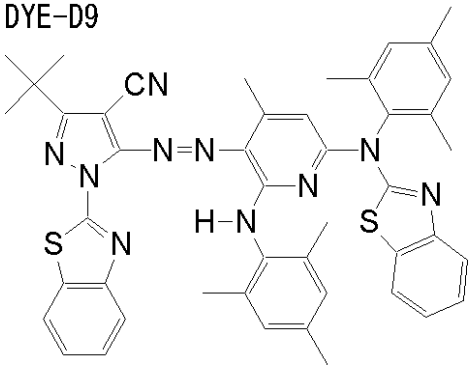
DYE-D7



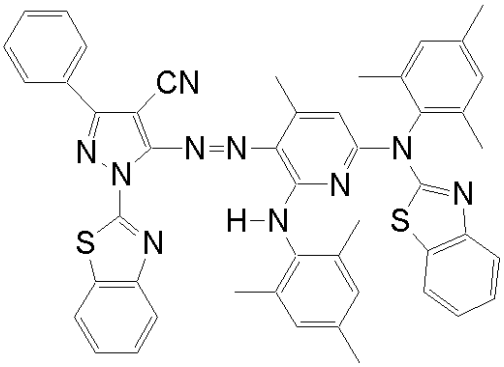
DYE-D8



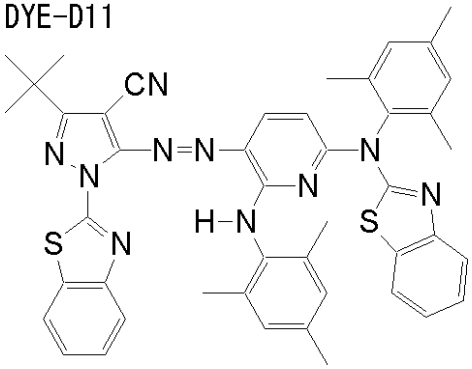
DYE-D9



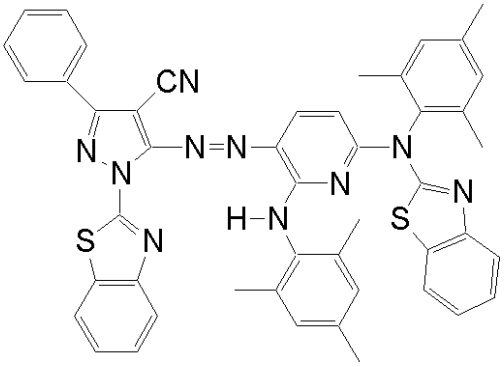
DYE-D10



DYE-D11



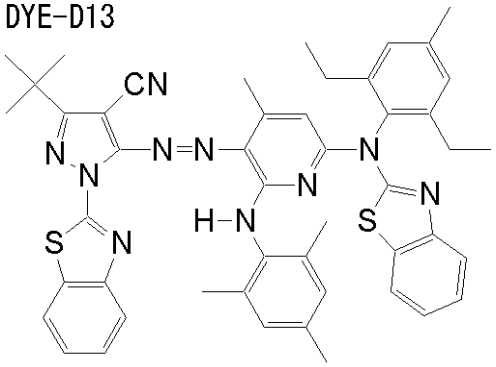
DYE-D12



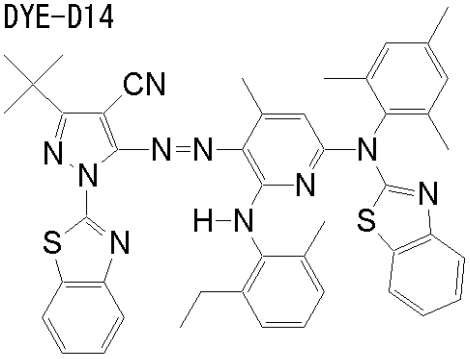
【０１８９】

【化３８】

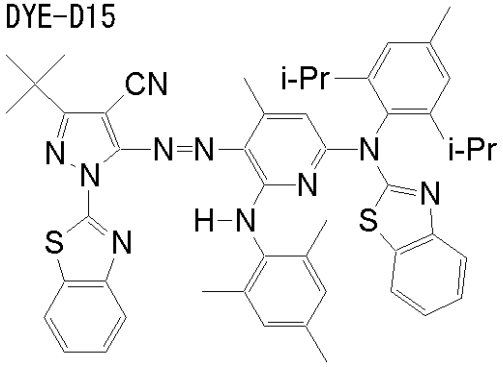
DYE-D13



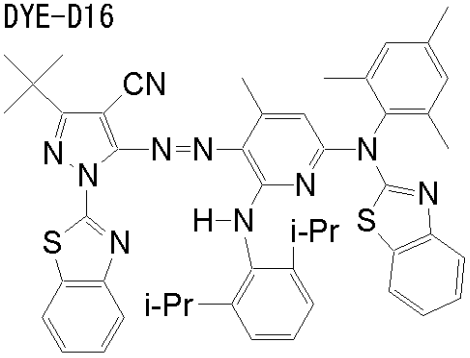
DYE-D14



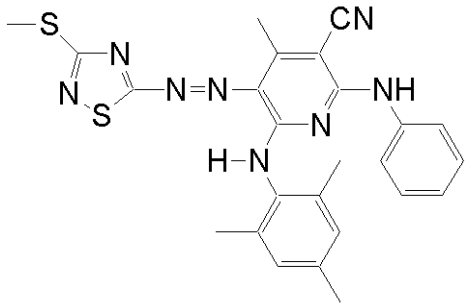
DYE-D15



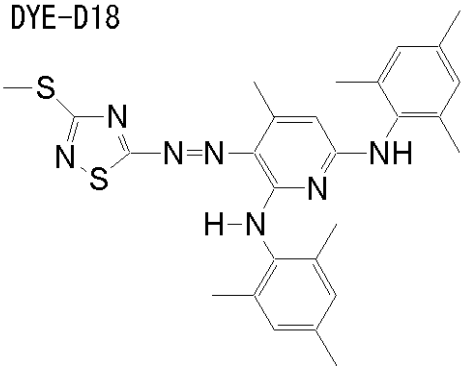
DYE-D16



DYE-D17



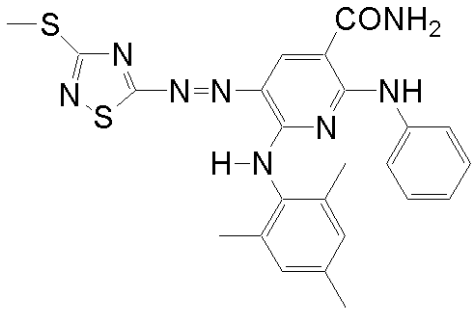
DYE-D18



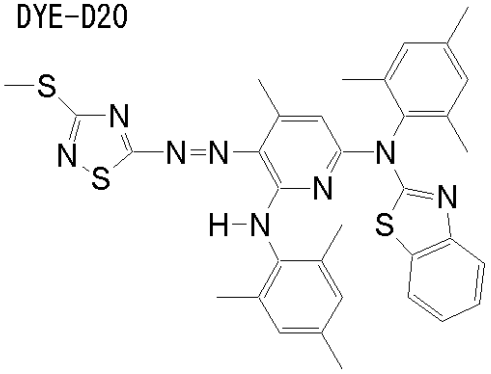
【０１９０】

【化３９】

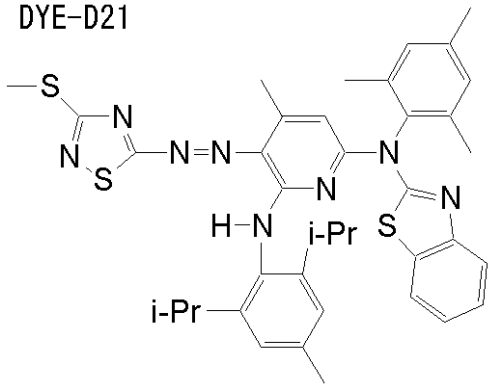
DYE-D19



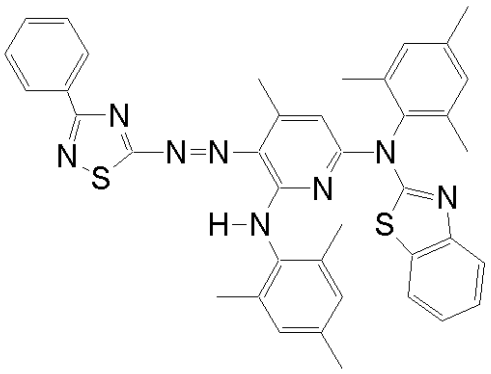
DYE-D20



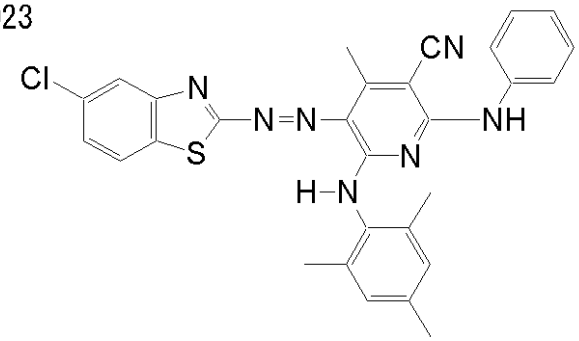
DYE-D21



DYE-D22



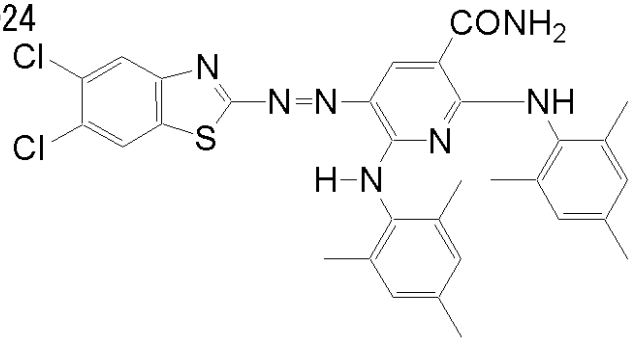
DYE-D23



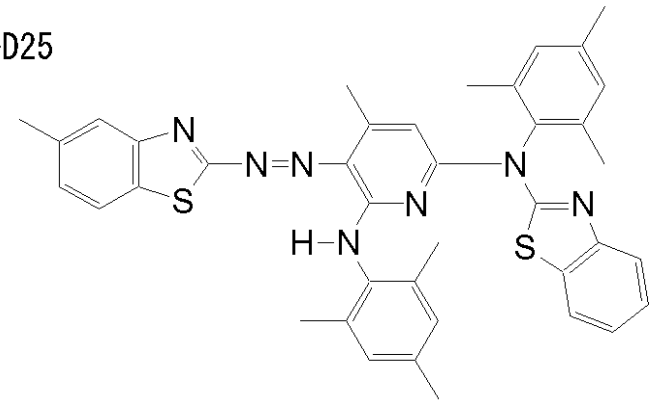
【０１９１】

【化４０】

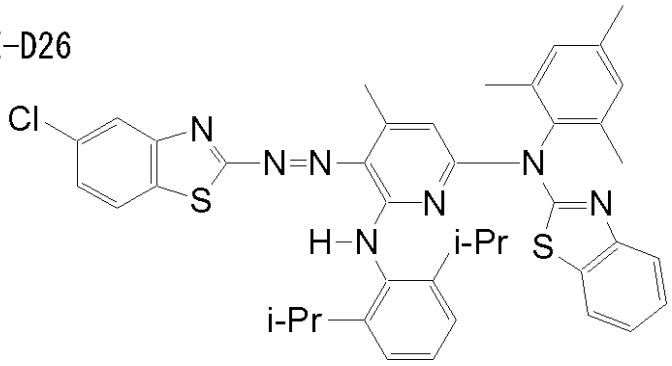
DYE-D24



DYE-D25



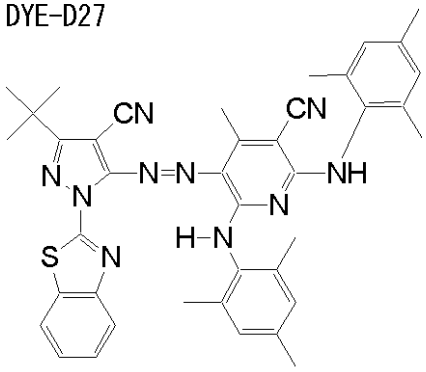
DYE-D26



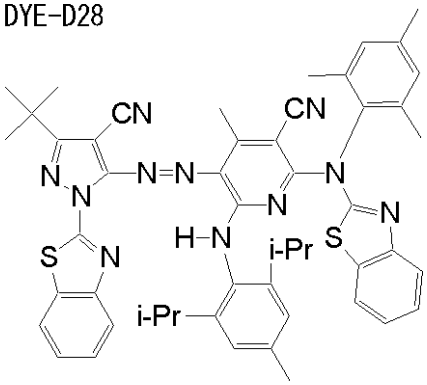
【０１９２】

【化４１】

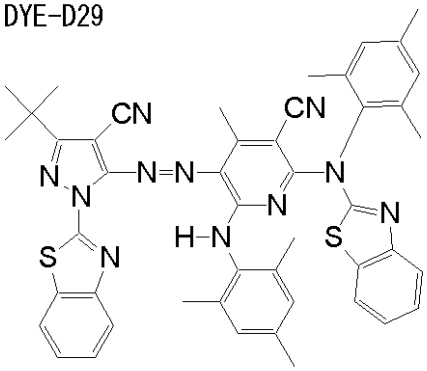
DYE-D27



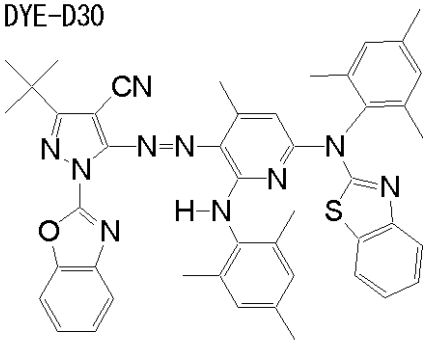
DYE-D28



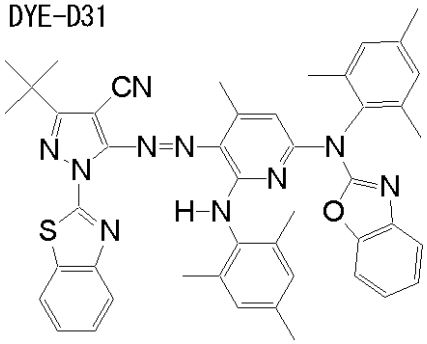
DYE-D29



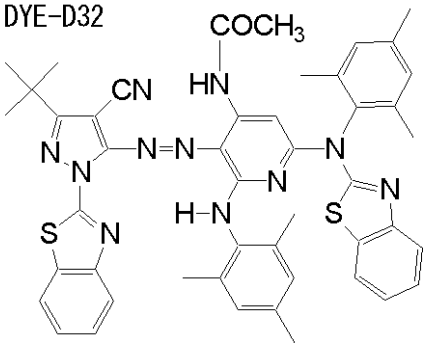
DYE-D30



DYE-D31



DYE-D32



【０１９３】

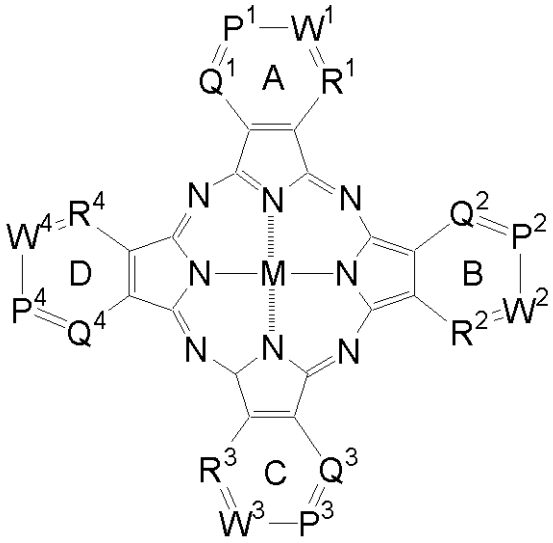
上記例示色素の中でも、耐光性および重合性化合物に対する溶解性の観点から、ＤＹＥ－Ｄ５、ＤＹＥ－Ｄ９、ＤＹＥ－Ｄ１３、ＤＹＥ－Ｄ１４、ＤＹＥ－Ｄ１５、ＤＹＥ－Ｄ１６、ＤＹＥ－Ｄ２０、ＤＹＥ－Ｄ２１、ＤＹＥ－Ｄ２６、ＤＹＥ－Ｄ２８、及びＤＹＥ－Ｄ２９がより好ましく、ＤＹＥ－Ｄ９、ＤＹＥ－Ｄ１６、及びＤＹＥ－Ｄ２９が更に好ましい。

【０１９４】

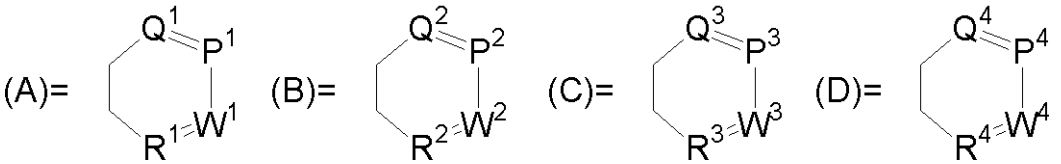
－シアン系染料－

前記Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３５≦Ｌ＊≦６９、－６０≦ａ＊≦－１０、－７０≦ｂ＊≦－２０である油溶性染料（シアン系染料）としては、例えば、インドアニリン染料、インドフェノール染料あるいはカップリング成分としてピロロトリアゾール類を有するアゾメチン染料；シアニン染料、オキソノール染料、メロシアニン染料のようなポリメチン染料；ジフェニルメタン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料のようなカルボニウム

染料；フタロシアニン染料；アントラキノン染料；例えばカップリング成分としてフェノール類、ナフトール類、アニリン類を有するアリールもしくはヘテリルアゾ染料、インジゴ・チオインジゴ染料が挙げられる。
中でも、溶解性、耐光性、置換基変更による吸収波長調整の容易性などの観点から、フタロシアニン染料が好ましく、下記一般式（Ｖ）で表される化合物、及び一般式（VI）で表される化合物の少なくとも１種を含有する染料であることがより好ましい。以下、一般式（Ｖ）又一般式（VI）で表される化合物を、「特定シアン系染料」とも称する。
【０１９５】
【化４２】

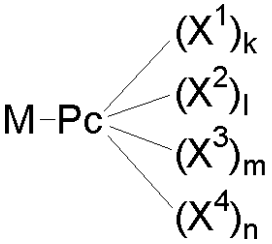


一般式(V)



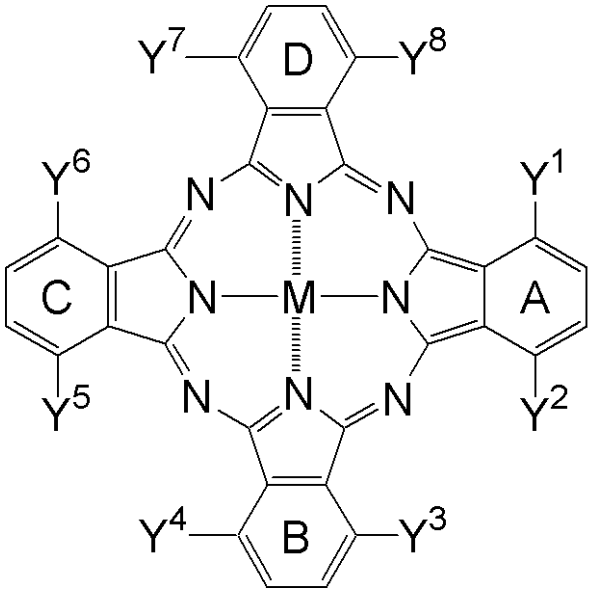
【０１９６】
前記一般式（Ｖ）中、Ｑ^{1}～Ｑ^{4}、Ｐ^{1}～Ｐ^{4}、Ｗ^{1}～Ｗ^{4}、およびＲ^{1}～Ｒ^{4}は、各々独立に、（＝Ｃ（Ｊ$_{1}$）－及び／または－Ｎ＝）、（＝Ｃ（Ｊ$_{2}$）－及び／または－Ｎ＝）、（＝Ｃ（Ｊ$_{3}$）－及び／または－Ｎ＝）、（＝Ｃ（Ｊ$_{4}$）－及び／または－Ｎ＝）を表す。Ｊ$_{1}$～Ｊ$_{4}$は、各々独立に、水素原子及び／または置換基を表す。但し、（Ｑ^{1}、Ｐ^{1}、Ｗ^{1}、Ｒ^{1}）、（Ｑ^{2}、Ｐ^{2}、Ｗ^{2}、Ｒ^{2}）、（Ｑ^{3}、Ｐ^{3}、Ｗ^{3}、Ｒ^{3}）、（Ｑ^{4}、Ｐ^{4}、Ｗ^{4}、Ｒ^{4}）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の４つ全てが同時に芳香族環になることはない。しかし、その環の４つ全てが同時にピリジン環の場合は、Ｑ$_{1}$及びＲ$_{1}$の何れか一方が窒素原子、Ｑ$_{2}$及びＲ$_{2}$の何れか一方が窒素原子、Ｑ$_{3}$及びＲ$_{3}$の何れか一方が窒素原子、及びＱ$_{4}$及びＲ$_{4}$の何れか一方が窒素原子であるピリジン環は除く。さらに、その環の４つ全てが同時にピラジン環の場合は除く。
また、Ｊ$_{1}$～Ｊ$_{4}$が置換基を表す場合は、更に置換基を有してもよい。Ｊ$_{1}$～Ｊ$_{4}$のうち少なくとも１つは、あるいはＪ$_{1}$～Ｊ$_{4}$が有する置換基のうち少なくとも１つは炭素数２以上の置換基を有し、且つ、Ｊ$_{1}$～Ｊ$_{4}$の置換基の炭素数の総和が８以上であり、分子中にイオン性親水性基を含まない。Ｍは、水素原子、金属原子、金属酸化物、金属水酸化物、または金属ハロゲン化物を表す。
【０１９７】

【化４３】



一般式(VI)

【化４４】



一般式(VII)

前記一般式（VI）および（VII）中、Mは水素原子、金属原子、金属酸化物、金属水酸化物または金属ハロゲン化物を表す。Ｐｃは、（ｋ＋ｌ＋ｍ＋ｎ）価の一般式（VII）で表されるフタロシアニン核を表す。Ｘ^{1}、Ｘ^{2}、Ｘ^{3}、およびＸ^{4}は各々独立に、－ＳＯ－Ｒ^{1}、－ＳＯ$_{2}$－Ｒ^{1}、－ＳＯ$_{2}$ＮＲ^{2}Ｒ^{3}、－ＣＯＮＲ^{2}Ｒ^{3}、－ＣＯ$_{2}$－Ｒ^{1}、又はＣＯ－Ｒ^{1}を表し、かつ、フタロシアニン核中の４つのベンゼン環｛一般式（VII）中のＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ｝に、それぞれ少なくとも１個以上存在する。但し、Ｘ^{1}、Ｘ^{2}、Ｘ^{3}およびＸ^{4}がすべて同一であることはなく、かつ、Ｘ^{1}、Ｘ^{2}、Ｘ^{3}およびＸ^{4}の少なくとも１つは炭素数２以上の置換基であり、かつ、Ｘ^{1}、Ｘ^{2}、Ｘ^{3}、及びＸ^{4}で表される置換基の炭素数の総和が８以上であり、かつ、分子中にイオン性親水性基を含まない。Ｒ^{1}は置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、または置換もしくは無置換のヘテロ環基を表す。Ｒ^{2}は水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、または置換もしくは無置換のヘテロ環基を表す。Ｒ^{3}は置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、または置換もしくは無置換のヘテロ環基を表す。ｋ、ｌ、ｍ、およびｎは、０＜ｋ＜８の整数を表し、０＜ｌ＜８の整数を表し、０≦ｍ＜８の整数を表し、０≦ｎ＜８の整数を表す。但し、ｋ、ｌ、ｍ、およびｎは４≦ｋ＋ｌ＋ｍ＋ｎ≦８を満たす数を表す。
Ｙ^{1}、Ｙ^{2}、Ｙ^{3}、Ｙ^{4}、Ｙ^{5}、Ｙ^{6}、Ｙ^{7}およびＹ^{8}は各々独立に、水素原子又は１価の置換基を表す。この１価の置換基は、各々さらに置換基を有していてもよい。

【０１９８】

［一般式（Ｖ）で表される化合物］

まず、一般式（Ｖ）で表される化合物について説明する。

一般式（Ｖ）中、Ｑ^{1}～Ｑ^{4}、Ｐ^{1}～Ｐ^{4}、Ｗ^{1}～Ｗ^{4}、およびＲ^{1}～Ｒ^{4}は、各々独立に、（＝Ｃ（Ｊ$_{1}$）－及び／または－Ｎ＝）、（＝Ｃ（Ｊ$_{2}$）－及び／または－Ｎ＝）、（＝Ｃ（Ｊ$_{3}$）－及び／または－Ｎ＝）、（＝Ｃ（Ｊ$_{4}$）－及び／または－Ｎ＝）を

表す。

【０１９９】

Ｍは、水素原子、金属元素、金属酸化物、金属水酸化物、または金属ハロゲン化物を表す。

Ｍとして好ましいものは、水素原子の他に、金属元素として、Ｌｉ、Ｎａ、Ｋ、Ｍｇ、Ｔｉ、Ｚｒ、Ｖ、Ｎｂ、Ｔａ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｗ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｒｕ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｏｓ、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｃｕ、Ａｇ、Ａｕ、Ｚｎ、Ｃｄ、Ｈｇ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎ、Ｓｉ、Ｇｅ、Ｓｎ、Ｐｂ、Ｓｂ、Ｂｉ等が挙げられる。なかでも、特にＣｕ、Ｎｉ、Ｚｎ、Ａｌが好ましく、Ｃｕが最も好ましい。

【０２００】

金属酸化物としては、ＶＯ、ＧｅＯ等が好ましく挙げられる。また、金属水酸化物としては、$Si(OH)_2$、$Cr(OH)_2$、$Sn(OH)_2$等が好ましく挙げられる。さらに、金属ハロゲン化物としては、ＡｌＣｌ、$SiCl_2$、ＶＣｌ、VCl_2、ＶＯＣｌ、$FeCl_2$、ＧａＣｌ、ＺｎＣｌ等が挙げられる。

【０２０１】

J_1～J_4は各々独立に、水素原子または置換基を表す。

【０２０２】

また、J_1～J_4が置換基を表す場合は、更に置換基を有してもよい。但し、J_1～J_4のうち少なくとも１つは、あるいJ_1～J_4が有する置換基のうち少なくとも１つは炭素数２以上の親油性基を置換基として有する。

【０２０３】

なお（Q^1、P^1、W^1、R^1）、（Q^2、P^2、W^2、R^2）、（Q^3、P^3、W^3、R^3）、（Q^4、P^4、W^4、R^4）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の４つ全てが同時に芳香族環になることはない。

【０２０４】

しかしＡ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）の４つ全てが同時にピリジン環の場合は、（Q^1及びR^1）且つ（Q^2及びR^2）且つ（Q^3及びR^3）且つ（Q^4及びR^4）の何れか一方が窒素原子であるピリジン環は除く。

【０２０５】

また、Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）の４つ全てが同時にピラジン環の場合は除く。

【０２０６】

（Q^1、P^1、W^1、R^1）、（Q^2、P^2、W^2、R^2）、（Q^3、P^3、W^3、R^3）、（Q^4、P^4、W^4、R^4）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つが、含窒素ヘテロ環であるものが好ましい。

【０２０７】

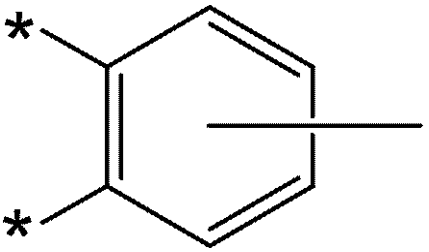
（Q^1、P^1、W^1、R^1）、（Q^2、P^2、W^2、R^2）、（Q^3、P^3、W^3、R^3）、（Q^4、P^4、W^4、R^4）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つ（好ましくは少なくとも２つ）が芳香族環を表し、且つ、少なくとも１つがピリジン環及びまたはピラジン環を表すものがより好ましい。

【０２０８】

（Q^1、P^1、W^1、R^1）、（Q^2、P^2、W^2、R^2）、（Q^3、P^3、W^3、R^3）、（Q^4、P^4、W^4、R^4）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つ（好ましくは少なくとも２つ）が、下記一般式（V-1）で表される芳香族環であるのが更に好ましい。

【０２０９】

【化４５】



一般式（V-1）

【０２１０】

一般式（V-1）中Ｇは、－ＳＯ－Ｚ[1]、－ＳＯ$_2$－Ｚ[1]、－ＳＯ$_2$ＮＺ[1]Ｚ[2]、－ＣＯＮＺ[1]Ｚ[2]、－ＣＯ$_2$Ｚ[1]、または－ＣＯＺ[1]を表す。

【０２１１】

特に、－ＳＯ$_2$－Ｚ[1]、－ＳＯ$_2$ＮＺ[1]Ｚ[2]、－ＣＯＮＺ[1]Ｚ[2]が好ましく、その中でも－ＳＯ$_2$－Ｚ[1]、－ＳＯ$_2$ＮＺ[1]Ｚ[2]が好ましく、－ＳＯ$_2$－Ｚ[1]が最も好ましい。

【０２１２】

Ｚ[1]は、同一または異なっていてもよく、置換もしくは無置換の総炭素数１～２０のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数３～２０のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数２～２０のアルケニル基、置換もしくは無置換の総炭素数２～１２のアルキニル基、置換もしくは無置換の総炭素数７～２０のアラルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数６～２０のアリール基、置換もしくは無置換の総炭素数４～２０ヘテロ環基が好ましく、その中でも置換もしくは無置換の総炭素数１～１２アルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数６～１８のアリール基、置換もしくは無置換の総炭素数４～１２のヘテロ環基が好ましく、置換の総炭素数１～１２アルキル基が最も好ましい。

【０２１３】

Ｚ[2]は、同一または異なっていてもよく、水素原子、置換もしくは無置換の総炭素数１～２０のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数３～２０のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数２～２０のアルケニル基、置換もしくは無置換の総炭素数２～１２のアルキニル基、置換もしくは無置換の総炭素数７～２０のアラルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数６～２０のアリール基、置換もしくは無置換の総炭素数４～２０ヘテロ環基が好ましく、その中でも水素原子、置換もしくは無置換の総炭素数１～１２のアルキル基、置換もしくは無置換の総炭素数６～１８のアリール基、置換もしくは無置換の総炭素数４～１２のヘテロ環基が好ましく、更に水素原子、置換の総炭素数１～１２アルキル基が好ましく、水素原子が最も好ましい。

【０２１４】

なお、Ｚ[1]及び／又はＺ[2]は、置換基を更に有していてもよい。このような置換基としては、ハロゲン原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アラルキル基、アリール基、ヘテロ環基、シアノ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アミド基、アリールアミノ基、ウレイド基、スルファモイルアミノ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アルコキシカルボニルアミノ基、スルホンアミド基、カルバモイル基、スルファモイル基、スルホニル基、アルコキシカルボニル基、ヘテロ環オキシ基、アゾ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、シリルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニルアミノ基、イミド基、ヘテロ環チオ基、スルフィニル基、ホスホリル基、およびアシル基が好ましい。これらの基は、さらに置換基を有していてもよい。

【０２１５】

なかでも、ハロゲン原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アラルキル基、アリール基、ヘテロ環基、シアノ基、アルコキシ基、アミド基、ウレイド基、スルホンアミド基、カルバモイル基、スルファモイル基、スルホニル基、およびアルコキシカルボニル基が好ましく、特に、ハロゲン原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アラルキル基、アリール基、ヘテロ環基、シアノ基、カルバモイル基、スルファモイ

ル基、スルホニル基、およびアルコキシカルボニル基が好ましく、スルファモイル基、およびスルホニル基が最も好ましい。

【０２１６】

Ｚ[1]及び／又はＺ[2]の少なくとも一つが炭素数２以上（好ましくは炭素数５０以下、より好ましくは３０以下）の置換基を表し、且つ、Ｚ[1]及び／又はＺ[2]で表される置換基の炭素数の総和が８以上（好ましくは炭素数２００以下、より好ましくは１２０以下）であることが好ましく、更に、Ｚ[1]及び／又はＺ[2]の少なくとも一つが炭素数２以上（好ましくは炭素数５０以下、より好ましくは３０以下）の置換基を表し、且つ、Ｚ[1]及び／又はＺ[2]で表される置換基の炭素数の総和が１０以上（好ましくは炭素数２００以下、より好ましくは１２０以下）であることが特に好ましく、Ｚ[1]及び／又はＺ[2]の少なくとも一つが炭素数２以上（好ましくは炭素数５０以下、より好ましくは３０以下）の置換基を表し、且つ、Ｚ[1]及び／又はＺ[2]で表される置換基の炭素数の総和が１０以上（好ましくは炭素数１２０以下、より好ましくは１００以下）であることが最も好ましい。

【０２１７】

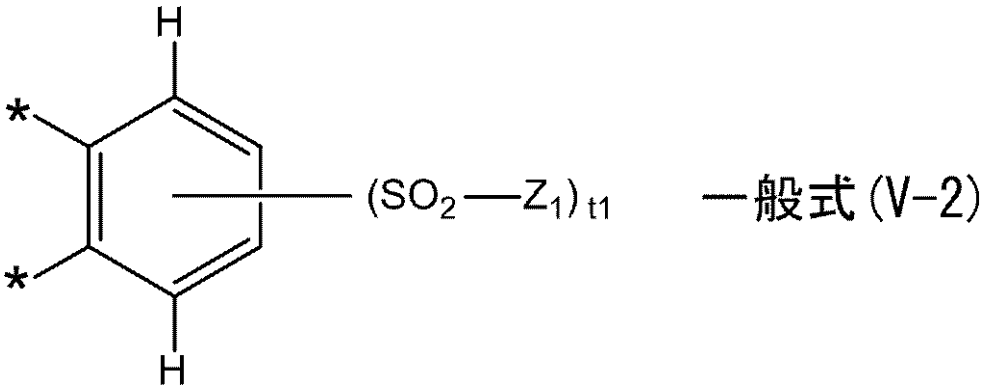
ｔは、０～４の整数を表し、特に１～２が好ましく、１が最も好ましい。

【０２１８】

上記一般式（V-1）で表される芳香環の中でも、特に、下記一般式（V-2）で表される芳香環が好ましい。

【０２１９】

【化４６】



一般式（V-2）

【０２２０】

一般式（V-2）中、Ｚ[1]は、上記一般式（V-1）中のＺ[1]と同義であり、好ましい例も同じである。ｔ１は、０～２の整数を表す。＊は、フタロシアニン骨格との結合位置を表す。

【０２２１】

前記一般式（V）で表されるフタロシアニン化合物として特に好ましい組み合わせは、

（イ）（（Ｑ[1]、Ｐ[1]、Ｗ[1]、Ｒ[1]）、（Ｑ[2]、Ｐ[2]、Ｗ[2]、Ｒ[2]）、（Ｑ[3]、Ｐ[3]、Ｗ[3]、Ｒ[3]）、（Ｑ[4]、Ｐ[4]、Ｗ[4]、Ｒ[4]）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つがヘテロ環を表すフタロシアニン化合物が好ましい。

【０２２２】

（ロ）（Ｑ[1]、Ｐ[1]、Ｗ[1]、Ｒ[1]）、（Ｑ[2]、Ｐ[2]、Ｗ[2]、Ｒ[2]）、（Ｑ[3]、Ｐ[3]、Ｗ[3]、Ｒ[3]）、（Ｑ[4]、Ｐ[4]、Ｗ[4]、Ｒ[4]）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つが含窒素６員ヘテロ環を表すフタロシアニン化合物が好ましい。但し、Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）の４つ全てが同時にピリジン環の場合は、（Ｑ[1]及びＲ[1]）且つ（Ｑ[2]及びＲ[2]）且つ（Ｑ[3]及びＲ[3]）且つ（Ｑ[4]及びＲ[4]）の何れか一方が窒素原子であるピリジン環は除く。また、Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）の４つ全てが同時にピラジン環の場合は除く。

【０２２３】

（ハ）（Ｑ[1]、Ｐ[1]、Ｗ[1]、Ｒ[1]）、（Ｑ[2]、Ｐ[2]、Ｗ[2]、Ｒ[2]）、（Ｑ[3]、Ｐ[3]、Ｗ

^{3}、Ｒ^{3}）、（Ｑ^{4}、Ｐ^{4}、Ｗ^{4}、Ｒ^{4}）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つが芳香族環を表し、且つ、少なくとも１つがピリジン環及びまたはピラジン環を表すものが好ましい。その中でも特に、（Ｑ^{1}、Ｐ^{1}、Ｗ^{1}、Ｒ^{1}）、（Ｑ^{2}、Ｐ^{2}、Ｗ^{2}、Ｒ^{2}）、（Ｑ^{3}、Ｐ^{3}、Ｗ^{3}、Ｒ^{3}）、（Ｑ^{4}、Ｐ^{4}、Ｗ^{4}、Ｒ^{4}）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つが、炭素数２以上の置換基を有する、スルフィニル基、スルホニル基、スルファモイル基で置換された芳香族環を表すフタロシアニン化合物が好ましく、更に、（Ｑ^{1}、Ｐ^{1}、Ｗ^{1}、Ｒ^{1}）、（Ｑ^{2}、Ｐ^{2}、Ｗ^{2}、Ｒ^{2}）、（Ｑ^{3}、Ｐ^{3}、Ｗ^{3}、Ｒ^{3}）、（Ｑ^{4}、Ｐ^{4}、Ｗ^{4}、Ｒ^{4}）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：（Ｄ）｝の少なくとも１つが、炭素数２以上の置換基を有する、スルホニル基、スルファモイル基で置換された芳香族環を表すフタロシアニン化合物が好ましく、（Ｑ^{1}、Ｐ^{1}、Ｗ^{1}、Ｒ^{1}）、（Ｑ^{2}、Ｐ^{2}、Ｗ^{2}、Ｒ^{2}）、（Ｑ^{3}、Ｐ^{3}、Ｗ^{3}、Ｒ^{3}）、（Ｑ^{4}、Ｐ^{4}、Ｗ^{4}、Ｒ^{4}）から成る環｛Ａ環：（Ａ）、Ｂ環：（Ｂ）、Ｃ環：（Ｃ）、Ｄ環：Ｄ｝｝の少なくとも１つが、炭素数２以上の置換基を有する、スルホニル基で置換された芳香族環を表すフタロシアニン化合物が最も好ましい。

【０２２４】

（ニ）Ｍは、水素原子、金属原子、またはその酸化物、水酸化物、及びハロゲン化物が好ましく、中でも、Ｃｕ、Ｎｉ、Ｚｎ、Ａｌ等が好ましく、Ｃｕが最も好ましい。

【０２２５】

（ホ）前記一般式（Ⅴ）で表されるフタロシアニン化合物一分子中、炭素数２以上（好ましくは６０以下、より好ましくは３０以下）の親油性基を少なくとも１個有し、好ましくは、炭素数３以上の親油性基を少なくとも１個有することが好ましい、その中でも親油性基の炭素数の総和が、８以上（好ましくは２４０以下、より好ましくは１２０以下）有することがより好ましく、その中でも親油性基の炭素数の総和が１０以上（好ましくは１２０以下、より好ましくは１００以下）有することが特に好ましい。

【０２２６】

一般式（Ⅴ-2）においてＺ^{1}はそれぞれ独立に、－Ａ^{1}－Ｌ－Ａ^{2}－Ｑで表される基が好ましい。

Ａ^{1}、Ａ^{2}は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換のアルキレン、置換もしくは無置換のフェニレン、置換もしくは無置換のナフチレン、置換もしくは無置換のヘテロ環基を表す。好ましくは、置換もしくは無置換のアルキレン、置換もしくは無置換のフェニレンであり、その中でも置換もしくは無置換のアルキレンが特に好ましい。

【０２２７】

更に詳しくは、炭素数１～１８の直鎖または分岐鎖アルキレン基｛例えば、直鎖アルキレンの場合は－（ＣＨ$_{2}$）ｎ－：ｎ＝１～１８の整数を表す｝が好ましく、特に炭素数１～８の直鎖または分岐鎖アルキレン基が好ましく、その中でも炭素数２～６の直鎖または分岐鎖アルキレン基が好ましい。

【０２２８】

Ｌは二価の連結基を表し、オキシ基（－Ｏ－）、チオ基（－Ｓ－）、カルボニル（－ＣＯ－）、スルホニル基（－ＳＯ$_{2}$－）、イミノ基（－ＮＲ－）、スルファモイル（－ＳＯ$_{2}$ＮＲ－）、カルバモイル基（－ＣＯＮＲ－）、アルコキシカルボニル基（－ＣＯ$_{2}$－）、アシルアミノ基（－ＮＲＣＯ－）、スルホンアミド基（－ＮＲＳＯ$_{2}$－）が好ましく、その中でもオキシ基（－Ｏ－）、スルファモイル（－ＳＯ$_{2}$ＮＲ－）、カルバモイル基（－ＣＯＮＲ－）、アルコキシカルボニル基（－ＣＯ$_{2}$－）が好ましく、特にスルファモイル（－ＳＯ$_{2}$ＮＲ－）、アルコキシカルボニル基（－ＣＯ$_{2}$－）が好ましい。

ただし、上記Ｌを説明する連結基の具体例を表す式中Ｒは水素原子、アルキル基、アリール基、ヘテロ環基を表し、好ましくは水素原子、アルキル基を表し、特に水素原子が好ましい。

【０２２９】

Ｑは水素原子または置換基を表す。好ましい置換基の例としては、前述したＺ^{1}および

Z^2が有することができる置換基として挙げた基と同様のものが挙げられ、好ましい範囲も同様である。

更に詳しくは、アルキルオキシ基（例えば、メトキシ、エトキシ、２－メトキシエトキシ、３－イソプロピルオキシ、２－メタンスルホニルエトキシなどの各基）、アリールオキシ基（例えば、フェノキシ、２－メチルフェノキシ、４－ｔ－ブチルフェノキシ、４－メトキシフェノキシ、３－ｔ－ブチルオキシカルバモイルフェノキシなどの各基）が好ましく、特に炭素数１～１８の直鎖または分岐鎖アルキルオキシ基が最も好ましく、その中でも炭素１～８の直鎖または分岐鎖アルキルオキシ基が最も好ましい。

【０２３０】

一般式（V-2）で表される特に好ましい置換基Z^1は、$-A^1-L-A^2-Q$で表される基であり、一般式（VI）は$-SO_2-Z^1$を少なくとも１つ（好ましくは１つ）有することが好ましい。

【０２３１】

上記A^1、A^2は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換のアルキレン、置換もしくは無置換のフェニレン、置換もしくは無置換のナフチレン、置換もしくは無置換のヘテロ環基を表し、好ましくは、置換もしくは無置換のアルキレン、置換もしくは無置換のフェニレンであり、その中でも炭素数１～１８の直鎖または分岐鎖アルキレン基｛例えば、直鎖アルキレンの場合は－（CH_2）ｎ－：ｎ＝１～１８の整数を表す｝が好ましく、特に炭素数１～８の直鎖または分岐鎖アルキレン基が好ましく、その中でも炭素数２～６の直鎖または分岐鎖アルキレン基が好ましい。

【０２３２】

上記Ｌは二価の連結基を表し、オキシ基（－Ｏ－）、チオ基（－Ｓ－）、カルボニル（－ＣＯ－）、スルホニル基（$-SO_2-$）、イミノ基（－ＮＲ－）、スルファモイル（$-SO_2NR-$）、カルバモイル基（－ＣＯＮＲ－）、アルコキシカルボニル基（$-CO_2-$）、アシルアミノ基（－ＮＲＣＯ－）、スルホンアミド基（$-NRSO_2-$）が好ましく、その中でもオキシ基（－Ｏ－）、スルファモイル（$-SO_2NR-$）、カルバモイル基（－ＣＯＮＲ－）、アルコキシカルボニル基（$-CO_2-$）が好ましく、特にスルファモイル（$-SO_2NR-$）、アルコキシカルボニル基（$-CO_2-$）が好ましい。

ただし、上記Ｌを説明する連結基の具体例を表す式中Ｒは水素原子、アルキル基、アリール基、ヘテロ環基を表し、好ましくは水素原子、アルキル基を表し、特に水素原子が好ましい。

【０２３３】

上記Ｑは水素原子または置換基を表し、アルキルオキシ基（例えば、メトキシ、エトキシ、２－メトキシエトキシ、３－イソプロピルオキシなどの各基）、アリールオキシ基（例えば、フェノキシ、２－メチルフェノキシ、４－ｔ－ブチルフェノキシ、４－メトキシフェノキシなどの各基）が好ましく、特に炭素数１～１８の直鎖または分岐鎖アルキルオキシ基が最も好ましく、その中でも炭素１～８の直鎖または分岐鎖アルキルオキシ基が最も好ましい。

【０２３４】

尚、一般式（Ｖ）で表される化合物の好ましい置換基の組み合わせについては、種々の置換基の少なくとも１つが前記の好ましい基である化合物が好ましく、より多くの種々の置換基が前記好ましい基である化合物がより好ましく、全ての置換基が前記好ましい基である化合物が最も好ましい。

【０２３５】

一般式（Ｖ）で表される化合物の具体例としては、特開２００６－２８３２１号公報に記載の化合物を挙げることができる。

中でも、１０１、１０２、１０３、１０７、１１２、１１７、が好ましく、１０１、１０２、１０３、１０７がより好ましい。

【０２３６】

［一般式（VI）で表される化合物］

次に、一般式（VI）で表される化合物について説明する。
一般式（VI）および（VII）においてMは、水素原子、金属原子、金属酸化物、金属水酸化物または金属ハロゲン化物をあらわす。
Ｐｃは、（ｋ＋ｌ＋ｍ＋ｎ）価の一般式（VII）で表されるフタロシアニン核を表す。
【０２３７】
一般式（VI）中、X^1、X^2、X^3、X^4は各々独立に、－ＳＯ－R^1、－SO_2－R^1、－$SO_2NR^2R^3$、－ＣＯＮR^2R^3、－CO_2－R^1およびＣＯ－R^1から選ばれる置換基を表し、かつ該置換基はフタロシアニン核中の４つのベンゼン環｛一般式（VII）中のＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ｝にそれぞれ少なくとも１個有する。本発明の化合物は、異なる複数の置換基を有する染料を含有する染料混合物である。染料同士においてフタロシアニン核の中心金属は異なることはない。
【０２３８】
前記置換基は、－ＳＯ－R^1、－SO_2－R^1、－$SO_2NR^2R^3$から選ばれる置換基が好ましく、－SO_2－R^1と－SO_2－R^2との組、又は－SO_2－R^1と－$SO_2NR^2R^3$との組がより好ましく、－SO_2－R^1と－SO_2－R^2との組が特に好ましい。
【０２３９】
但し、X^1、X^2、X^3およびX^4がすべて同一であることはなく、その同一性（即ち、X^1～X^4の同一の個数）は、溶解性、会合性等に応じて適宜変更することができる。さらに、X^1、X^2、X^3およびX^4の少なくとも１つは炭素数２以上（好ましくは炭素数５０以下、より好ましくは３０以下）の置換基を有し、且つ、X^1、X^2、X^3およびX^4の置換基の炭素数の総和が８以上（好ましくは炭素数２００以下、より好ましくは１２０以下）であるが、イオン性親水性基を含まない。
【０２４０】
R^1は置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、その中でも置換アルキル基、置換アリール基、置換ヘテロ環基が最も好ましい。
【０２４１】
R^2は水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、その中でも水素原子、置換アルキル基、置換アリール基、置換ヘテロ環基が最も好ましい。
【０２４２】
R^3は置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基、置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、その中でも置換アルキル基、置換アリール基、置換ヘテロ環基が最も好ましい。
【０２４３】
R^1、R^2及びR^3が表す置換もしくは無置換のアルキル基としては、炭素原子数が１～１２のアルキル基が好ましい。特に染料の溶解性やインク安定性を高めるという理由から、分岐のアルキル基が好ましく、特に不斉炭素を有する場合（ラセミ体での使用）が特に好ましい。
【０２４４】
置換基の例としては、後述のR^1、R^2およびR^3が更に置換基を持つことが可能な場合の置換基と同じものが挙げられる。中でも水酸基、エーテル基、エステル基、シアノ基、アミド基、スルホンアミド基が染料の会合性を高め堅牢性を向上させるので特に好ましい。この他、ハロゲン原子を有していてもよい。
【０２４５】
R^1、R^2及びR^3が表す置換もしくは無置換のシクロアルキル基としては、炭素原子数が５～１２のシクロアルキル基が好ましい。特に染料の溶解性やイン安定性を高めるという理由から、不斉炭素を有する場合（ラセミ体での使用）が特に好ましい。
【０２４６】

置換基の例としては、後述のＲ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が更に置換基を持つことが可能な場合の置換基と同じものが挙げられる。中でも水酸基、エーテル基、エステル基、シアノ基、アミド基、スルホンアミド基が染料の会合性を高め堅牢性を向上させるので特に好ましい。この他、ハロゲン原子を有していてもよい。

【０２４７】

Ｒ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が表す置換もしくは無置換のアルケニル基としては、炭素原子数が２～１２のアルケニル基が好ましい。特に染料の溶解性やインク安定性高めるという理由から、分岐のアルケニル基が好ましく、特に不斉炭素を有する場合（ラセミ体での使用）が特に好ましい。

【０２４８】

置換基の例としては、後述のＲ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が更に置換基を持つことが可能な場合の置換基と同じものが挙げられる。中でも水酸基、エーテル基、エステル基、シアノ基、アミド基、スルホンアミド基が染料の会合性を高め堅牢性を向上させるので特に好ましい。この他、ハロゲン原子を有していてもよい。

【０２４９】

Ｒ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が表す置換もしくは無置換のアラルキル基としては、炭素原子数が７～１８のアラルキル基が好ましい。特に染料の溶解性やインク安定性を高めるという理由から、分岐のアルキル基が好ましく、特に不斉炭素を有する場合（ラセミ体での使用）が特に好ましい。

【０２５０】

置換基の例としては、後述のＲ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が更に置換基を持つことが可能な場合の置換基と同じものが挙げられる。中でも水酸基、エーテル基、エステル基、シアノ基、アミド基、スルホンアミド基が染料の会合性を高め堅牢性を向上させるので特に好ましい。この他、ハロゲン原子を有していてもよい。

【０２５１】

Ｒ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が表す置換もしくは無置換のアリール基としては、炭素原子数が６～１２のアリール基が好ましい。

【０２５２】

置換基の例としては、後述のＲ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が更に置換基を持つことが可能な場合の置換基と同じものが挙げられる。中でも染料の酸化電位を貴とし堅牢性を向上させるので電子吸引性基が特に好ましい。中でも、ハロゲン原子、ヘテロ基、シアノ基、カルボキシル基、アシルアミノ基、スルホンアミド基、スルファモイル基、カルバモイル基、スルホニル基、イミド基、アシル基、スルホ基、４級アンモニウム基好ましく、シアノ基、カルボキシル基、スルファモイル基、カルバモイル基、スルホニル基、イミド基、アシル基、スルホ基、４級アンモニウム基が更に好ましい。

【０２５３】

Ｒ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}が表すヘテロ環基としては、５員又は６員環のものが好ましく、それらは更に縮環していてもよい。また、芳香族ヘテロ環基であっても非芳香族ヘテロ環基であってもよい。

【０２５４】

以下にＲ^{1}、Ｒ^{2}およびＲ^{3}で表されるヘテロ環基を、置換位置を省略してヘテロ環の形で例示するが、置換位置は限定されるものではなく、例えばピリジンであれば、２位、３位、４位で置換することが可能である。ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、キノリン、イソキノリン、キナゾリン、シンノリン、フタラジン、キノキサリン、ピロール、インドール、フラン、ベンゾフラン、チオフェン、ベンゾチオフェン、ピラゾール、イミダゾール、ベンズイミダゾール、トリアゾール、オキサゾール、ベンズオキサゾール、チアゾール、ベンゾチアゾール、イソチアゾール、ベンズイソチアゾール、チアジアゾール、イソオキサゾール、ベンズイソオキサゾール、ピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、イミダゾリジン、チアゾリンなどが挙げられる。

【０２５５】

中でも芳香族ヘテロ基が好ましく、その好ましい例を先と同様に例示すると、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、ピラゾール、イミダゾール、ベンズイミダゾール、トリアゾール、チアゾール、ベンゾチアゾール、イソチアゾール、ベンズイソチアゾール、チアジアゾールが挙げられる。

【０２５６】

それらは置換基を有していてもよく、置換基の例としては、後述のR^1、R^2およびR^3が更に置換基を持つことが可能な場合の置換基と同じものが挙げられる。

【０２５７】

好ましい置換基は前記アリール基の置換基と、更に好ましい置換基は、前記アリール基の更に好ましい置換基とそれぞれ同じである。

【０２５８】

R^1、R^2およびR^3が更に置換基を有することが可能な基であるときは、前記一般式（I）におけるY^1、Y^2に挙げたような置換基を更に有してもよい。

【０２５９】

一般式（VI）中、ｋ、ｌ、ｍおよびｎは、０＜ｋ＜８の整数を表し、０＜ｌ＜８の整数を表し、０≦ｍ＜８の整数を表し、０≦ｎ＜８の整数を表す。

【０２６０】

但し、ｋ、ｌ、ｍおよびｎは４≦ｋ＋ｌ＋ｍ＋ｎ≦８を満たす数を表す。

【０２６１】

更に、ｋ、ｌ、ｍ、ｎは、０＜ｋ＜８の整数を表し、０＜ｌ＜８の整数を表し、０≦ｍ＜８の整数を表し、０＝ｎが好ましく、特に０＜ｋ＜８の整数を表し、０＜ｌ＜８の整数を表し、ｍ＝ｎ＝０が好ましく、その中でも特に０＜ｋ＜４の整数を表し、０＜ｌ＜４の整数を表し（ｋ＋ｌ＝４を満たす数を表す）、ｍ＝ｎ＝０が最も好ましい。

【０２６２】

一般式（VII）中、Y^1、Y^2、Y^3、Y^4、Y^5、Y^6、Y^7およびY^8は、各々独立に、水素原子又は一価の置換基を表す。この一価の置換基の例としては、具体的には前記一般式（I）におけるY^1、Y^2に挙げた置換基などが挙げられる。

【０２６３】

中でも特に好ましいものは、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アリール基、シアノ基、アルコキシ基、アミド基、ウレイド基、スルホンアミド基、カルバモイル基、スルファモイル基、アルコキシカルボニル基であり、特に水素原子、ハロゲン原子、シアノ基が好ましく、水素原子が最も好ましい。また、この一価の置換基が有する炭素原子の数は２以上であることが好ましい。

【０２６４】

Y^1～Y^8は更に置換基を有していてもよく、その場合の置換基としては、上述したR^1、R^2およびR^3が更に置換基を有する場合に挙げられた置換基と同様のものが挙げられる。

【０２６５】

前記一般式（VI）及び（VII）で表される混合物として特に好ましい組み合わせは、

（イ）X^1、X^2、X^3及びX^4が、それぞれ独立に、－ＳＯ－R^1、－SO_2－R^1、－$SO_2NR^2R^3$、－ＣＯＮR^2R^3、－CO_2－R^1、又はＣＯ－R^1が好ましく、更に－SO_2－R^1、－$SO_2NR^2R^3$、－ＣＯＮR^2R^3、－CO_2－R^1、又はＣＯ－R^1が好ましく、特に－SO_2－R^1又は$SO_2NR^2R^3$が好ましく、－SO_2－R^1が最も好ましい。

【０２６６】

（ロ）R^1は置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基または置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、更に置換アルキル基、置換アリール基または置換ヘテロ環基が好ましく、その中でも水酸基を置換基として有する置換アルキル基が最も好ましい。

【０２６７】

（ハ）R^2は水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基または置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、更に水素原子、置換アルキル基、置換アリール基または置換ヘテロ環基が好ましく、その中でも水素原子が最も好ましい。

【０２６８】

（ニ）R^3は置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基または置換もしくは無置換のヘテロ環基が好ましく、更に置換アルキル基、置換アリール基または置換ヘテロ環基が好ましく、その中でも水酸基を置換基として有する置換アルキル基が最も好ましい。

【０２６９】

（ホ）Y^1～Y^8は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アリール基、シアノ基、アルコキシ基、アミド基、ウレイド基、スルホンアミド基、カルバモイル基、スルファモイル基、アルコキシカルボニル基が好ましく、水素原子、ハロゲン原子がさらに好ましく、特に水素原子が最も好ましい。

【０２７０】

（ヘ）Mとしては、Ｃｕ、Ｎｉ、Ｚｎ、Ａｌ等が好ましく、Ｃｕが最も好ましい。

【０２７１】

一般式（VI）で表される染料混合物中、フタロシアニン核１単位あたり炭素数２以上（好ましくは炭素数５０以下、より好ましくは３０以下）の置換基を少なくとも１個以上有するものが好ましく、特に、フタロシアニン核１単位あたり置換基の炭素数の総和が８以上（好ましくは炭素数２００以下、より好ましくは１２０以下）有するのもが好ましく、その中でもフタロシアニン核１単位あたり置換基の炭素数の総和が１０以上（好ましくは炭素数２００以下、より好ましくは１２０以下）有するものが、最も好ましい。但しイオン性親水性基を含まない。

【０２７２】

一般式（VI）で表される染料混合物は、フタロシアニン核１単位あたり少なくとも炭素数２以上の置換基を有するので、油性媒体中に対する溶解性、又は分散性が良好である。

【０２７３】

本発明の一般式（VI）で表される染料混合物の好ましい置換基の組み合わせについては、種々の置換基の少なくとも１つが前記の好ましい基である化合物が好ましく、より多くの種々の置換基が前記好ましい基である化合物がより好ましく、全ての置換基が前記好ましい基である化合物が最も好ましい。

【０２７４】

一般式（VI）および（VII）で表される化合物の具体例としては、特開２００６－２８４５０号公報に記載の化合物を挙げることができる。

中でも、特開２００６－２８４５０号公報に記載の例示化合物番号１０１、１０２、１０４、１１０、１１４、１２０が好ましく、１０１、１０４、１１４がより好ましい。

【０２７５】

本発明に用いられる油溶性染料の含有量は、インク組成物全量に対して、０．０５～１０質量％であることが好ましく、０．１～６質量％であることがより好ましく、０．２～３質量％であることが更に好ましい。

【０２７６】

＜顔料＞

本発明に使用できる顔料としては、インク組成物に含まれる油溶性染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲と同じ範囲に含まれるＬ＊ａ＊ｂ＊値のものであれば、特に限定されない。

油溶性染料として、前記イエロー系染料を用いる場合は、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、７０≦Ｌ＊≦１０４、－４０≦ａ＊≦１０、かつ、７０≦ｂ＊≦１２０である顔料（以下、「イエロー系顔料」ともいう）を用いる必要がある。イエロー系顔料のＬ＊ａ＊ｂ＊値のより好ましい範囲及び、特に好ましい範囲は、イエロー系染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値のより好ましい範囲及び、特に好ましい範囲と、それぞれ同じ範囲である。

【０２７７】
油溶性染料として、前記マゼンタ系染料を用いる場合は、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３０≦Ｌ＊≦６４、５５≦ａ＊≦１０５、－４０≦ｂ＊≦１０である顔料（以下、「マゼンタ系顔料」ともいう）を用いる必要がある。マゼンタ系顔料のＬ＊ａ＊ｂ＊値のより好ましい範囲及び、特に好ましい範囲は、マゼンタ系染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値のより好ましい範囲及び、特に好ましい範囲と、それぞれ同じ範囲である。
【０２７８】
油溶性染料として、前記シアン系染料を用いる場合には、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値が、３５≦Ｌ＊≦６９、－６０≦ａ＊≦－１０、－７０≦ｂ＊≦－２０である顔料（以下、「シアン系顔料」ともいう）を用いる必要がある。シアン系顔料のＬ＊ａ＊ｂ＊値のより好ましい範囲及び、特に好ましい範囲は、シアン系染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値のより好ましい範囲及び、特に好ましい範囲と、それぞれ同じ範囲である。
【０２７９】
このような顔料としては、例えば、カラーインデックスに記載される下記の番号の有機又は無機顔料が使用できる。
【０２８０】
赤或いはマゼンタ顔料としては、例えば、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｒｅｄ　３，５，１９，２２，３１，３８，４３，４８：１，４８：２，４８：３，４８：４，４８：５，４９：１，５３：１，５７：１，５７：２，５８：４，６３：１，８１，８１：１，８１：２，８１：３，８１：４，８８，１０４，１０８，１１２，１２２，１２３，１４４，１４６，１４９，１６６，１６８，１６９，１７０，１７７，１７８，１７９，１８４，１８５，２０８，２１６，２２６，２５７，Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ　３，１９，２３，２９，３０，３７，５０，８８，Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｏｒａｎｇｅ　１３，１６，２０，３６、等が挙げられる。
青又はシアン顔料としては、例えば、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　１，１５，１５：１，１５：２，１５：３，１５：４，１５：６，１６，１７－１，２２，２７，２８，２９，３６，６０、等が挙げられる。
緑顔料としては、例えば、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｇｒｅｅｎ　７，２６，３６，５０、等が挙げられる。
黄顔料としては、例えば、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　１，３，１２，１３，１４，１７，３４，３５，３７，５５，７４，８１，８３，９３，９４，９５，９７，１０８，１０９，１１０，１３７，１３８，１３９，１５３，１５４，１５５，１５７，１６６，１６７，１６８，１８０，１８５，１９３、等が挙げられる。
黒顔料としては、例えば、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌａｃｋ　７，２８，２６、等が挙げられる。
白色顔料としては、例えば、ＰｉｇｍｅｎｔＷｈｉｔｅ　６，１８，２１、等が挙げられる。
これらの顔料は、本発明のインク組成物に用いる顔料が、前記油溶性染料のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲と一致する顔料となるように、適宜選択して使用できる。
【０２８１】
顔料の含有量は、インク全量に対して、０．５質量％～１２質量％であることが好ましく、０．８質量％～８質量％であることがより好ましい。
【０２８２】
色材としての顔料および油溶性染料の総含有量は、インク全量に対して、０．６質量％～１５質量％であることが好ましく、１質量％～１０質量％であることがより好ましい。
インク組成物中における、顔料および油溶性染料の含有比率は、９５：５～５０：５０であり、より好ましくは、９０：１０～５５：４５であり、更に好ましくは、８５：１５～６０：４０である。
【０２８３】
本発明のインク組成物において、顔料と油溶性染料の好ましい組み合わせは次のとおり

である。
すなわち、本発明のインク組成物をイエローインクに用いる場合は、イエロー系顔料と特定イエロー系染料との組み合わせが好ましく、より好ましくは、
イエロー系顔料が、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　７４，９３，９７，１１０，１２０，１３８，１３９，１５４，１５５，１８０，１８５であり、
特定イエロー系染料が、前記一般式（Ｉ）～（III）である組み合わせである。さらに好ましくは、
イエロー系顔料が、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　１２０，１５５，１８０であり、
特定イエロー系染料が、一般式（I）で表されるＤＹＥ－Ａ２～ＤＹＥ－Ａ４、ＤＹＥ－Ａ６、ＤＹＥ－Ａ７、ＤＹＥ－Ａ１１、一般式（II）で表されるＤＹＥ－Ｂ１、ＤＹＥ－Ｂ２、ＤＹＥ－Ｂ１２、一般式（III）で表されるＤＹＥ－Ｃ１、ＤＹＥ－Ｃ６、ＤＹＥ－Ｃ１０である組み合わせである。

【０２８４】
本発明のインク組成物をマゼンタインクに用いる場合は、マゼンタ系顔料と特定マゼンタ系染料との組み合わせが好ましく、より好ましくは、
マゼンタ系顔料が、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｒｅｄ　３，５，１９，２２，３１，３８，４３，４８：１，４８：２，４８：３，４８：４，４８：５，４９：２，５３：１，５７：１，５７：２，５８：４，６３：１，８１，８１：１，８１：２，８１：３，８１：４，８８，１０４，１０８，１１２，１２２，１２３，１４４，１４６，１４９，１６６，１６８，１６９，１７０，１７７，１７８，１７９，１８４，１８５，２０２，２０８，２１６，２２６，２５７，Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ　１９，２３であり、
特定マゼンタ系染料が、一般式（IV）で表される染料である組み合わせである。
さらに好ましくは、
マゼンタ系顔料が、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｒｅｄ　２０２、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ　１９であり、
特定マゼンタ系染料が、一般式（IV）のＤＹＥ－Ｄ９、ＤＹＥ－Ｄ１６、ＤＹＥ－Ｄ２９である組み合わせである。

【０２８５】
本発明のインク組成物をシアンタインクに用いる場合は、シアン系顔料と特定シアン系染料との組み合わせが好ましく、より好ましくは、
シアン系顔料が、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　１，１５，１５：１，１５：２，１５：３，１５：４，１５：６，１６，１７－１，２２，２７，２８，２９，３６，６０であり、
特定シアン系染料が、前記一般式(V)～(VII) で表される染料である組み合わせである。
さらに好ましくは、
シアン系顔料が、Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　１５：３であり、
特定シアン系染料が、一般式（V）で表される化合物、特開２００６－２８３２１号公報に記載の例示化合物番号１０１、１０２、１０３、１０７、一般式（VI）で表される化合物、一般式（VII）で表される化合物、及び特開２００６－２８４５０号公報に記載の例示化合物番号１０１、１０４、１１４である組み合わせである。

【０２８６】
＜重合性化合物＞
本発明のインク組成物は、カチオン重合性化合物やラジカル重合性化合物等の、重合性化合物を含有することを必須とする。

【０２８７】
－カチオン重合性化合物－
本発明に用いうるカチオン重合性化合物としては、後述する、放射線の照射により酸を発生する化合物から発生する酸により重合反応を開始し、硬化する化合物が好ましく、光カチオン重合性化合物として知られる各種公知のカチオン重合性のモノマーを使用することができる。カチオン重合性化合物としては、例えば、特開平６－９７１４号、特開２００１－３１８９２号、同２００１－４００６８号、同２００１－５５５０７号、同２００

１－３１０９３８号、同２００１－３１０９３７号、同２００１－２２０５２６号などの各公報に記載されているエポキシ化合物、ビニルエーテル化合物、オキセタン化合物などが挙げられる。

【０２８８】

エポキシ化合物としては、芳香族エポキシド及び脂環式エポキシドなどが挙げられる。

芳香族エポキシドとしては、少なくとも１個の芳香族核を有する多価フェノール或いはそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジ又はポリグリシジルエーテルが挙げられ、例えば、ビスフェノールＡ或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル、水素添加ビスフェノールＡ或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル、並びにノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

【０２８９】

脂環式エポキシドとしては、少なくとも１個のシクロヘキセン又はシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することによって得られる、シクロヘキセンオキサイド又はシクロペンテンオキサイド含有化合物が好ましく挙げられる。

脂肪族エポキシドとしては、脂肪族多価アルコール或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル等があり、その代表例としては、エチレングリコールのジグリシジルエーテル、プロピレングリコールのジグリシジルエーテル又は１，６－ヘキサンジオールのジグリシジルエーテル等のアルキレングリコールのジグリシジルエーテル、グリセリン或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコール或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコール或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテルに代表されるポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

【０２９０】

本発明に用いることのできる単官能及び多官能のエポキシ化合物を例示する。

単官能エポキシ化合物の例としては、例えば、フェニルグリシジルエーテル、ｐ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニルグリシジルエーテル、ブチルグリシジルエーテル、２－エチルヘキシルグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、１，２－ブチレンオキサイド、１，３－ブタジエンモノオキサイド、１，２－エポキシドデカン、エピクロロヒドリン、１，２－エポキシデカン、スチレンオキサイド、シクロヘキセンオキサイド、３－メタクリロイルオキシメチルシクロヘキセンオキサイド、３－アクリロイルオキシメチルシクロヘキセンオキサイド、３－ビニルシクロヘキセンオキサイド等が挙げられる。

【０２９１】

また、多官能エポキシ化合物の例としては、例えば、ビスフェノールＡジグリシジルエーテル、ビスフェノールＦジグリシジルエーテル、ビスフェノールＳジグリシジルエーテル、臭素化ビスフェノールＡジグリシジルエーテル、臭素化ビスフェノールＦジグリシジルエーテル、臭素化ビスフェノールＳジグリシジルエーテル、エポキシノボラック樹脂、水添ビスフェノールＡジグリシジルエーテル、水添ビスフェノールＦジグリシジルエーテル、水添ビスフェノールＳジグリシジルエーテル、３，４－エポキシシクロヘキシルメチル－３’，４’－エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル－５，５－スピロ－３，４－エポキシ）シクロヘキサン－メタ－ジオキサン、ビス（３，４－エポキシシクロヘキシルメチル）アジペート、ビニルシクロヘキセンオキサイド、４－ビニルエポキシシクロヘキサン、ビス（３，４－エポキシ－６－メチルシクロヘキシルメチル）アジペート、３，４－エポキシ－６－メチルシクロヘキシル－３’，４’－エポキシ－６’－メチルシクロヘキサンカルボキシレート、メチレンビス（３，４－エポキシシクロヘキサン）、ジシクロペンタジエンジエポキサイド、エチレングリコ

ールのジ（３，４－エポキシシクロヘキシルメチル）エーテル、エチレンビス（３，４－エポキシシクロヘキサンカルボキシレート）、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジオクチル、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジ－２－エチルヘキシル、１，４－ブタンジオールジグリシジルエーテル、１，６－ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル類、１，１，３－テトラデカジエンジオキサイド、リモネンジオキサイド、１，２，７，８－ジエポキシオクタン、１，２，５，６－ジエポキシシクロオクタン等が挙げられる。

【０２９２】

これらのエポキシ化合物の中でも、芳香族エポキシド及び脂環式エポキシドが、硬化速度に優れるという観点から好ましく、特に脂環式エポキシドが好ましい。

【０２９３】

ビニルエーテル化合物としては、例えばエチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物、エチルビニルエーテル、ｎ－ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、２－エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールモノビニルエーテル、ｎ－プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル－Ｏ－プロピレンカーボネート、ドデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル等のモノビニルエーテル化合物等が挙げられる。

【０２９４】

以下に、単官能ビニルエーテルと多官能ビニルエーテルを例示する。

単官能ビニルエーテルの例としては、例えば、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、ｎ－ブチルビニルエーテル、ｔ－ブチルビニルエーテル、２－エチルヘキシルビニルエーテル、ｎ－ノニルビニルエーテル、ラウリルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、シクロヘキシルメチルビニルエーテル、４－メチルシクロヘキシルメチルビニルエーテル、ベンジルビニルエーテル、ジシクロペンテニルビニルエーテル、２－ジシクロペンテノキシエチルビニルエーテル、メトキシエチルビニルエーテル、エトキシエチルビニルエーテル、ブトキシエチルビニルエーテル、メトキシエトキシエチルビニルエーテル、エトキシエトキシエチルビニルエーテル、メトキシポリエチレングリコールビニルエーテル、テトラヒドロフルフリルビニルエーテル、２－ヒドロキシエチルビニルエーテル、２－ヒドロキシプロピルビニルエーテル、４－ヒドロキシブチルビニルエーテル、４－ヒドロキシメチルシクロヘキシルメチルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、ポリエチレングリコールビニルエーテル、クロルエチルビニルエーテル、クロルブチルビニルエーテル、クロルエトキシエチルビニルエーテル、フェニルエチルビニルエーテル、フェノキシポリエチレングリコールビニルエーテル等が挙げられる。

【０２９５】

また、多官能ビニルエーテルの例としては、例えば、エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、ポリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ブチレングリコールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、ビスフェノールＡアルキレンオキサイドジビニルエーテル、ビスフェノールＦアルキレンオキサイドジビニルエーテルなどのジビニルエーテル類；トリメチロールエタントリビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル、ジトリメチロールプロパンテトラビニルエーテル、グリセリントリビニルエーテル、ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、ジペンタエリスリトールペンタビニルエ

ーテル、ジペンタエリスリトールヘキサビニルエーテル、エチレンオキサイド付加トリメチロールプロパントリビニルエーテル、プロピレンオキサイド付加トリメチロールプロパントリビニルエーテル、エチレンオキサイド付加ジトリメチロールプロパンテトラビニルエーテル、プロピレンオキサイド付加ジトリメチロールプロパンテトラビニルエーテル、エチレンオキサイド付加ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、プロピレンオキサイド付加ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、エチレンオキサイド付加ジペンタエリスリトールヘキサビニルエーテル、プロピレンオキサイド付加ジペンタエリスリトールヘキサビニルエーテルなどの多官能ビニルエーテル類等が挙げられる。

ビニルエーテル化合物としては、ジ又はトリビニルエーテル化合物が、硬化性、被記録媒体との密着性、形成された画像の表面硬度などの観点から好ましく、特にジビニルエーテル化合物が好ましい。

【０２９６】

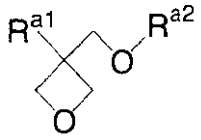
本発明に使用できるオキセタン化合物としては、特開２００１－２２０５２６号、同２００１－３１０９３７号、同２００３－３４１２１７号の各公報に記載される如き、公知のオキセタン化合物を任意に選択して使用できる。本発明のインク組成物に使用しうるオキセタン環を有する化合物としては、その構造内にオキセタン環を１～４個有する化合物が好ましい。このような化合物を使用することで、組成物の粘度をハンドリング性の良好な範囲に維持することが容易となる。

【０２９７】

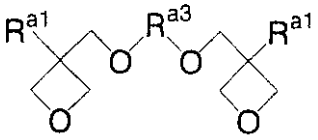
本発明のインク組成物に使用される分子内に１～２個のオキセタン環を有する化合物としては、下記式（１）～（３）で示される化合物等が挙げられる。

【０２９８】

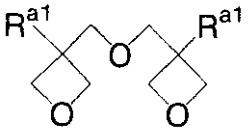
【化４７】



(1)



(2)



(3)

【０２９９】

R^{a1}は、水素原子、炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のフルオロアルキル基、アリル基、アリール基、フリル基又はチエニル基を表す。分子内に２つのR^{a1}が存在する場合、それらは同じであっても異なるものであってもよい。

アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等が挙げられ、フルオロアルキル基としては、これらアルキル基の水素のいずれかがフッ素原子で置換されたものが好ましく挙げられる。

R^{a2}は、水素原子、炭素数１～６個のアルキル基、炭素数２～６個のアルケニル基、芳香環を有する基、炭素数２～６個のアルキルカルボニル基、炭素数２～６個のアルコキシカルボニル基、炭素数２～６個のＮ－アルキルカルバモイル基を表す。アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等が挙げられ、アルケニル基としては、１－プロペニル基、２－プロペニル基、２－メチル－１－プロペニル基、２－メチル－

２－プロペニル基、１－ブテニル基、２－ブテニル基、３－ブテニル基等が挙げられ、芳香環を有する基としては、フェニル基、ベンジル基、フルオロベンジル基、メトキシベンジル基、フェノキシエチル基等が挙げられる。アルキルカルボニル基としては、エチルカルボニル基、プロピルカルボニル基、ブチルカルボニル基等が、アルキコキシカルボニル基としては、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基等が、Ｎ－アルキルカルバモイル基としては、エチルカルバモイル基、プロピルカルバモイル基、ブチルカルバモイル基、ペンチルカルバモイル基等が挙げられる。また、R^{a2}は置換基を有していてもよく、置換基としては、１～６のアルキル基、フッ素原子が挙げられる。

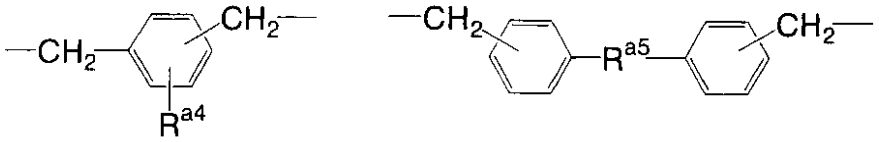
【０３００】

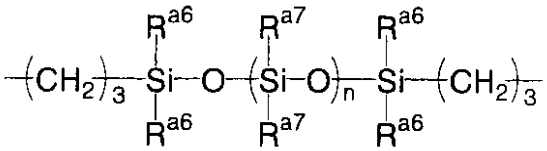
R^{a3}は、炭素数１～１５の線状又は分枝状アルキレン基、線状又は分枝状不飽和炭化水素基、カルボニル基又はカルボニル基を含むアルキレン基、カルボキシル基を含むアルキレン基、カルバモイル基を含むアルキレン基、又は、以下に示す基を表す。

アルキレン基としては、例えば、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基が挙げられ、ポリ（アルキレンオキシ）基としては、ポリ（エチレンオキシ）基、ポリ（プロピレンオキシ）基等が挙げられる。不飽和炭化水素基としては、プロペニレン基、メチルプロペニレン基、ブテニレン基等が挙げられる。

【０３０１】

【化４８】





【０３０２】

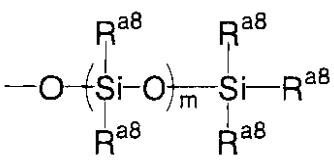
R^{a3}が上記多価基である場合、R^{a4}は、水素原子、炭素数１～４個のアルキル基、炭素数１～４個のアルコキシ基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、メルカプト基、低級アルキルカルボキシル基、カルボキシル基、又はカルバモイル基を表す。

R^{a5}は、酸素原子、硫黄原子、メチレン基、ＮＨ、ＳＯ、SO_2、$C(CF_3)_2$、又は、$C(CH_3)_2$を表す。

R^{a6}は、炭素数１～４個のアルキル基、又は、アリール基を表し、ｎは０～２，０００の整数である。R^{a7}は炭素数１～４個のアルキル基、アリール基、又は、下記構造を有する１価の基を表す。下記式中、R^{a8}は炭素数１～４個のアルキル基、又はアリール基であり、ｍは０～１００の整数である。

【０３０３】

【化４９】



【０３０４】

式（１）で表される化合物としては、３－エチル－３－ヒドロキシメチルオキセタン（

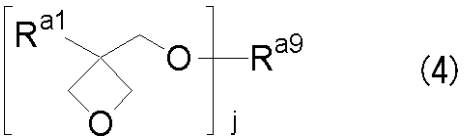
ＯＸＴ－１０１：東亞合成（株）製）、３－エチル－３－（２－エチルヘキシロキシメチル）オキセタン（ＯＸＴ－２１２：東亞合成（株）製）、３－エチル－３－フェノキシメチルオキセタン（ＯＸＴ－２１１：東亞合成（株）製）が挙げられる。式（２）で表される化合物としては、１，４－ビス［（３－エチル－３－オキセタニルメトキシ）メチル］ベンゼン（ＯＸＴ－１２１：東亞合成（株））が挙げられる。また、式（３）で表される化合物としては、ビス（３－エチル－３－オキセタニルメチル）エーテル（ＯＸＴ－２２１：東亞合成（株））が挙げられる。

【０３０５】

３～４個のオキセタン環を有する化合物としては、下記式（４）で示される化合物が挙げられる。

【０３０６】

【化５０】



(4)

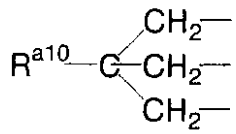
【０３０７】

式（４）において、R^{a1}は、前記式（１）におけるのと同義である。また、多価連結基であるR^{a9}としては、例えば、下記Ａ～Ｃで示される基等の炭素数１～１２の分枝状アルキレン基、下記Ｄで示される基等の分枝状ポリ（アルキレンオキシ）基又は下記Ｅで示される基等の分枝状ポリシロキシ基等が挙げられる。ｊは、３又は４である。

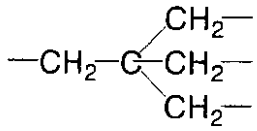
【０３０８】

【化５１】

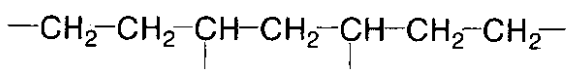
A



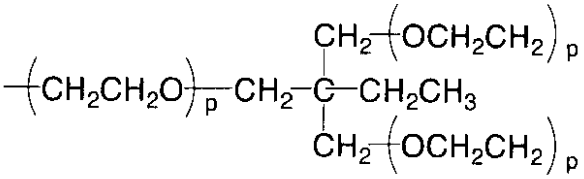
B



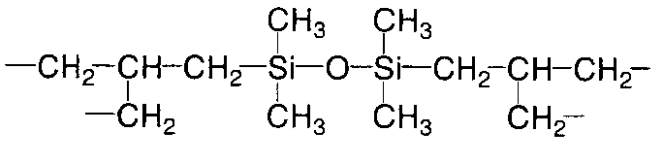
C



D



E



【０３０９】

上記Ａにおいて、R^{a10}はメチル基、エチル基又はプロピル基を表す。また、上記Ｄ

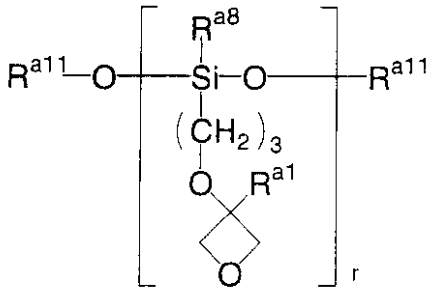
において、ｐは１～１０の整数である。

【０３１０】

また、本発明に好適に使用しうるオキセタン化合物の別の態様として、側鎖にオキセタン環を有する下記式（５）で示される化合物が挙げられる。

【０３１１】

【化５２】



(5)

【０３１２】

式（５）において、R^{a1}は、前記式（１）におけるのと同義であり、R^{a8}は炭素数１～４個のアルキル基、又はアリール基である。R^{a11}はメチル基、エチル基、プロピル基又はブチル基等の炭素数１～４のアルキル基又はトリアルキルシリル基であり、ｒは１～４である。

【０３１３】

このようなオキセタン環を有する化合物については、特開２００３－３４１２１７号公報、段落番号［００２１］乃至［００８４］に詳細に記載され、ここに記載の化合物は本発明にも好適に使用しうる。

特開２００４－９１５５６号公報に記載されたオキセタン化合物も本発明に併用することができる。当該化合物は、同公報の段落番号［００２２］乃至［００５８］に詳細に記載されている。

本発明に併用される他のオキセタン化合物の中でも、組成物の粘度と粘着性の観点から、オキセタン環を１個有する化合物を使用することが好ましい。

【０３１４】

本発明のインク組成物にカチオン重合性化合物が用られる場合、インク組成物の全固形分に対して６０質量％以上含有することが好ましく、７０質量％以上含有することがより好ましい。尚、カチオン重合性化合物の添加量の上限としては、９５質量％以下であることが好ましい。

また更に、カチオン重合性化合物の中でもカチオン重合性単官能モノマーを５０質量％以上含有することが好ましく、６０質量％以上含有することがより好ましい。カチオン重合性単官能モノマーを上記範囲含有することにより、硬化膜の柔軟性が向上する効果が得られる。

【０３１５】

－ラジカル重合性化合物－

また、本発明のインク組成物に用いうるラジカル重合性化合物としては、ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物であり、分子中にラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を少なくとも１つ有する化合物であればどのようなものでもよく、モノマー、オリゴマー、ポリマー等の化学形態を持つものが含まれる。ラジカル重合性化合物は１種のみ用いてもよく、また目的とする特性を向上するために任意の比率で２種以上を併用してもよい。好ましくは２種以上併用して用いることが、反応性、物性などの性能を制御する上で好ましい。

【０３１６】

ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する重合性化合物の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等の不飽和

カルボン酸及びそれらの塩、エチレン性不飽和基を有する無水物、アクリロニトリル、スチレン、更に種々の不飽和ポリエステル、不飽和ポリエーテル、不飽和ポリアミド、不飽和ウレタン等のラジカル重合性化合物が挙げられる。

【０３１７】

具体的には、２－エチルヘキシルアクリレート、２－ヒドロキシエチルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、カルビトールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ビス（４－アクリロキシポリエトキシフェニル）プロパン、ネオペンチルグリコールジアクリレート、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、オリゴエステルアクリレート、Ｎ－メチロールアクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、エポキシアクリレート等のアクリル酸誘導体、メチルメタクリレート、ｎ－ブチルメタクリレート、２－エチルヘキシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、アリルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、ジメチルアミノメチルメタクリレート、１，６－ヘキサンジオールジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、２，２－ビス（４－メタクリロキシポリエトキシフェニル）プロパン等のメタクリル誘導体、その他、アリルグリシジルエーテル、ジアリルフタレート、トリアリルトリメリテート等のアリル化合物の誘導体が挙げられ、更に具体的には、山下晋三編、「架橋剤ハンドブック」、（１９８１年大成社）；加藤清視編、「ＵＶ・ＥＢ硬化ハンドブック（原料編）」（１９８５年、高分子刊行会）；ラドテック研究会編、「ＵＶ・ＥＢ硬化技術の応用と市場」、７９頁、（１９８９年、シーエムシー）；滝山栄一郎著、「ポリエステル樹脂ハンドブック」、（１９８８年、日刊工業新聞社）等に記載の市販品若しくは業界で公知のラジカル重合性乃至架橋性のモノマー、オリゴマー、及びポリマーを用いることができる。

【０３１８】

また、ラジカル重合性化合物としては、例えば、特開平７－１５９９８３号、特公平７－３１３９９号、特開平８－２２４９８２号、特開平１０－８６３号、特開平９－１３４０１１号等の各公報に記載されている光重合性組成物に用いられる光硬化型の重合性化合物材料が知られており、これらも本発明のインク組成物に適用することができる。

【０３１９】

更に、ラジカル重合性化合物として、ビニルエーテル化合物を用いることも好ましい。好適に用いられるビニルエーテル化合物としては、例えば、エチレングリコールジビニルエーテル、エチレングリコールモノビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールモノビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、ヒドロキシエチルモノビニルエーテル、ヒドロキシノニルモノビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物、エチルビニルエーテル、ｎ－ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、２－エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールモノビニルエーテル、ｎ－プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル－Ｏ－プロピレンカーボネート、ドデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル等のモノビニル

エーテル化合物等が挙げられる。
これらのビニルエーテル化合物のうち、硬化性、密着性、表面硬度の観点から、ジビニルエーテル化合物、トリビニルエーテル化合物が好ましく、特に、ジビニルエーテル化合物が好ましい。ビニルエーテル化合物は、１種を単独で使用してもよく、２種以上を適宜組み合わせて使用してもよい。

【０３２０】

本発明のインク組成物にラジカル重合性化合物が用られる場合、インク組成物全固形分中、ラジカル重合性化合物は６０質量％以上含有することが好ましく、７０質量％以上含有することがより好ましい。尚、ラジカル重合性化合物の添加量の上限としては、９５質量％以下であることが好ましい。

【０３２１】

＜重合開始剤＞

本発明のインク組成物は重合開始剤を含有することを必須する。
使用する重合開始剤は、外部エネルギーを吸収して重合開始種を生成する化合物であればよく、併用する重合性化合物の種類に応じて、適宜選択することができる。
本発明のインク組成物に用いることのできる重合開始剤としては、光カチオン重合の光重合開始剤、光ラジカル重合の光重合開始剤、色素類の光消色剤、光変色剤、或いはマイクロレジスト等に使用されている光（４００ｎｍ～２００ｎｍの紫外線、遠紫外線、特に好ましくは、ｇ線、ｈ線、ｉ線、ＫｒＦエキシマレーザー光）、ＡｒＦエキシマレーザー光、電子線、Ｘ線、分子線又はイオンビームなどの照射により酸を発生する化合物を適宜選択して使用することができる。

【０３２２】

－放射線の照射により酸を発生する化合物－

本発明において、例えば、重合性化合物として、カチオン重合性化合物が用いられる場合、重合開始剤としては、放射線の照射により酸を発生する化合物を用いることが好ましい。これらの化合物を用いることにより、放射線の照射により発生した酸により、前記したカチオン重合性化合物の重合反応が生起し、硬化する。

【０３２３】

このような重合開始剤としては、放射線の照射により分解して酸を発生する、ジアゾニウム塩、ホスホニウム塩、スルホニウム塩、ヨードニウム塩などのオニウム塩化合物、イミドスルホネート、オキシムスルホネート、ジアゾジスルホン、ジスルホン、ｏ－ニトロベンジルスルホネート等のスルホネート化合物などを挙げることができる。

【０３２４】

また、その他の活性光線又は放射線の照射により酸を発生する化合物としては、例えば、Ｓ．Ｉ．Ｓｃｈｌｅｓｉｎｇｅｒ，Ｐｈｏｔｏｇｒ．Ｓｃｉ．Ｅｎｇ．，１８，３８７（１９７４）、Ｔ．Ｓ．Ｂａｌ ｅｔａｌ，Ｐｏｌｙｍｅｒ，２１，４２３（１９８０）等に記載のジアゾニウム塩、米国特許第４，０６９，０５５号、同４，０６９，０５６号、同Ｒｅ２７，９９２号、特開平３－１４０１４０号各公報等に記載のアンモニウム塩、Ｄ．Ｃ．Ｎｅｃｋｅｒ ｅｔａｌ，Ｍａｃｒｏｍｏｌｅｃｕｌｅｓ，１７，２４６８（１９８４）、Ｃ．Ｓ．Ｗｅｎ ｅｔａｌ，Ｔｅｈ，Ｐｒｏｃ．Ｃｏｎｆ．Ｒａｄ．Ｃｕｒｉｎｇ ＡＳＩＡ，ｐ４７８ Ｔｏｋｙｏ，Ｏｃｔ（１９８８）、米国特許第４，０６９，０５５ 号、同４，０６９，０５６号等に記載のホスホニウム塩、Ｊ．Ｖ．Ｃｒｉｖｅｌｌｏ ｅｔａｌ，Ｍａｃｒｏｍｏｒｅｃｕｌｅｓ，１０（６），１３０７（１９７７）、Ｃｈｅｍ．＆Ｅｎｇ．Ｎｅｗｓ，Ｎｏｖ．２８，ｐ３１（１９８８）、欧州特許第１０４，１４３号、同第３３９，０４９号、同第４１０，２０１号、特開平２－１５０８４８号、特開平２－２９６５１４号等に記載のヨードニウム塩、

【０３２５】

Ｊ．Ｖ．Ｃｒｉｖｅｌｌｏ ｅｔａｌ，Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｊ．１７，７３（１９８５）、Ｊ．Ｖ．Ｃｒｉｖｅｌｌｏ ｅｔａｌ．Ｊ．Ｏｒｇ．Ｃｈｅｍ．，４３，３０５５（１９７８）、Ｗ．Ｒ．Ｗａｔｔ ｅｔａｌ，Ｊ．Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｃｉ．，Ｐｏｌｙｍｅ

rChem. Ed., 22, 1789（1984）、J. V. Crivello etal, Polymer Bull., 14, 279（1985）、J. V. Crivello etal, Macromorecules, 14（5）, 1141（1981）、J. V. Crivello etal, J. PolymerSci., Polymer Chem. Ed., 17, 2877（1979）、欧州特許第370, 693号、同161, 811号、同410, 201号、同339, 049号、同233, 567号、同297, 443号、同297, 442号、米国特許第3, 902, 114号、同4, 933, 377号、同4, 760, 013号、同4, 734, 444号、同2, 833, 827号、独国特許第2, 904, 626号、同3, 604, 580号、同3, 604, 581号、特開平7－28237号、同8－27102号等に記載のスルホニウム塩、

【0326】

J. V. Crivello etal, Macromorecules, 10（6）, 1307（1977）、J. V. Crivello etal, J. Polymer Sci., Polymer Chem. Ed., 17, 1047（1979）等に記載のセレノニウム塩、C. S. Wen etal, Teh, Proc. Conf. Rad. Curing ASIA, p478 Tokyo, Oct（1988）等に記載のアルソニウム塩等のオニウム塩、米国特許第3, 905, 815号、特公昭46－4605号、特開昭48－36281号、特開昭55－32070号、特開昭60－239736号、特開昭61－169835号、特開昭61－169837号、特開昭62－58241号、特開昭62－212401号、特開昭63－70243号、特開昭63－298339号等に記載の有機ハロゲン化合物、K. Meier et al, J. Rad. Curing, 13（4）, 26（1986）、T. P. Gill et al, Inorg. Chem., 19, 3007（1980）、D. Astruc, Acc. Chem. Res., 19（12）, 377（1986）、特開平2－161445号等に記載の有機金属／有機ハロゲン化物、

【0327】

S. Hayase etal, J. Polymer Sci., 25, 753（1987）、E. Reichmanis etal, J. Pholymer Sci., Polymer Chem. Ed., 23, 1（1985）、Q. Q. Zhu etal, J. Photochem., 36, 85, 39, 317（1987）、B. Amit etal, Tetrahedron Lett.,（24）2205（1973）、D. H. R. Barton etal, J. Chem. Soc., 3571（1965）、P. M. Collins etal, J. Chem. Soc., Perkin I, 1695（1975）、M. Rudinstein etal, Tetrahedron Lett.,（17）, 1445（1975）、J. W. Walker etal, J. Am. Chem. Soc., 110, 7170（1988）、S. C. Busman etal, J. Imaging Technol., 11（4）, 191（1985）、H. M. Houlihan etal, Macormolecules, 21, 2001（1988）、P. M. Collins etal, J. Chem. Soc., Chem. Commun., 532（1972）、S. Hayase etal, Macromolecules, 18, 1799（1985）、E. Reichmanis etal, J. Electrochem. Soc., Solid State Sci. Technol., 130（6）、F. M. Houlihan etal, Macromolcules, 21, 2001（1988）、 欧州特許第0290, 750号、同046, 083号、同156, 535号、同271, 851号、同0, 388, 343号、米国特許第3, 901, 710号、同4, 181, 531号、特開昭60－198538号、特開昭53－133022号等に記載のO－ニトロベンジル型保護基を有する重合開始剤、

【0328】

M. TUNOOKA etal, Polymer Preprints Japan, 35（8）、G. Berner etal, J. Rad. Curing, 13（4）、W

．Ｊ．Ｍｉｊｓ ｅｔａｌ，Ｃｏａｔｉｎｇ Ｔｅｃｈｎｏｌ．，５５（６９７），４５（１９８３），Ａｋｚｏ、Ｈ．Ａｄａｃｈｉ ｅｔａｌ，Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｐｒｅｐｒｉｎｔｓ，Ｊａｐａｎ，３７（３）、欧州特許第０１９９，６７２号、同８４５１５号、同０４４，１１５号、同第６１８，５６４号、同０１０１，１２２号、米国特許第４，３７１，６０５号、同４，４３１，７７４号、特開昭６４－１８１４３号、特開平２－２４５７５６号、特開平３－１４０１０９号等に記載のイミノスルフォネート等に代表される光分解してスルホン酸を発生する化合物、特開昭６１－１６６５４４号、特開平２－７１２７０号等に記載のジスルホン化合物、特開平３－１０３８５４号、同３－１０３８５６号、同４－２１０９６０号等に記載のジアゾケトスルホン、ジアゾジスルホン化合物を挙げることができる。

【０３２９】

また、これらの光により酸を発生する基、或いは化合物をポリマーの主鎖又は側鎖に導入した化合物、例えば、Ｍ．Ｅ．Ｗｏｏｄｈｏｕｓｅ ｅｔａｌ，Ｊ．Ａｍ．Ｃｈｅｍ．Ｓｏｃ．，１０４，５５８６（１９８２）、Ｓ．Ｐ．Ｐａｐｐａｓ ｅｔａｌ，Ｊ．Ｉｍａｇｉｎｇ Ｓｃｉ．，３０（５），２１８（１９８６）、Ｓ．Ｋｏｎｄｏ ｅｔａｌ，Ｍａｋｒｏｍｏｌ．Ｃｈｅｍ．，Ｒａｐｉｄ Ｃｏｍｍｕｎ．，９，６２５（１９８８）、Ｙ．Ｙａｍａｄａ ｅｔａｌ，Ｍａｋｒｏｍｏｌ．Ｃｈｅｍ．，１５２，１５３，１６３（１９７２）、Ｊ．Ｖ．Ｃｒｉｖｅｌｌｏ ｅｔａｌ，Ｊ．ＰｏｌｙｍｅｒＳｃｉ．，Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｃｈｅｍ．Ｅｄ．，１７，３８４５（１９７９）、米国特許第３，８４９，１３７号、独国特許第３，９１４，４０７号、特開昭６３－２６６５３号、特開昭５５－１６４８２４号、特開昭６２－６９２６３号、特開昭６３－１４６０３８号、特開昭６３－１６３４５２号、特開昭６２－１５３８５３号、特開昭６３－１４６０２９号等に記載の化合物を用いることができる。例えば、ジアゾニウム塩、アンモニウム塩、ホスホニウム塩、ヨードニウム塩、スルホニウム塩、セレノニウム塩、アルソニウム塩等のオニウム塩、有機ハロゲン化合物、有機金属／有機ハロゲン化物、ｏ－ニトロベンジル型保護基を有する重合開始剤、イミノスルフォネート等に代表される光分解してスルホン酸を発生する化合物、ジスルホン化合物、ジアゾケトスルホン、ジアゾジスルホン化合物を挙げることができる。

【０３３０】

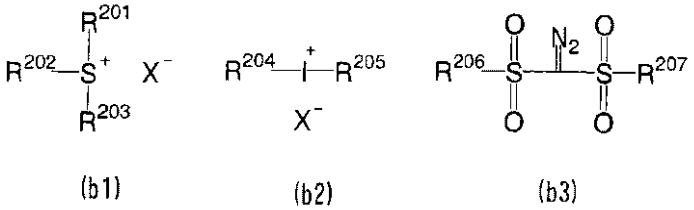
更にＶ．Ｎ．Ｒ．Ｐｉｌｌａｉ，Ｓｙｎｔｈｅｓｉｓ，（１），１（１９８０）、Ａ．Ａｂａｄ ｅｔａｌ，Ｔｅｔｒａｈｅｄｒｏｎ Ｌｅｔｔ．，（４７）４５５５（１９７１）、Ｄ．Ｈ．Ｒ．Ｂａｒｔｏｎ ｅｔａｌ，Ｊ．Ｃｈｅｍ．Ｓｏｃ．，（Ｃ），３２９（１９７０）、米国特許第３，７７９，７７８号、欧州特許第１２６，７１２号等に記載の光により酸を発生する化合物も使用することができる。

【０３３１】

本発明に用いることができる重合開始剤として好ましい化合物として、下記式（ｂ１）、（ｂ２）、（ｂ３）で表される化合物を挙げることができる。

【０３３２】

【化５３】



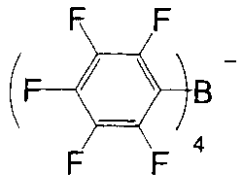
【０３３３】

上記式（ｂ１）～（ｂ３）において、Ｒ２０１、Ｒ２０２及びＲ２０３は、各々独立に有機基を表す。また、Ｒ２０４、Ｒ２０５、Ｒ２０６、Ｒ２０７は各々独立に、アリール基、アルキル基又はシクロアルキル基を表す。

X^-は、非求核性アニオンを表し、好ましくはスルホン酸アニオン、カルボン酸アニオン、ビス（アルキルスルホニル）アミドアニオン、トリス（アルキルスルホニル）メチドアニオン、BF_4^-、PF_6^-、SbF_6^-や以下に示す基などが挙げられ、好ましくは炭素原子を有する有機アニオンである。

【０３３４】

【化５４】

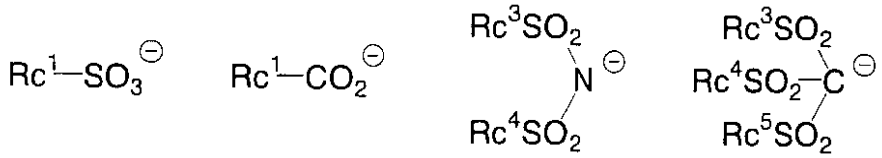


【０３３５】

好ましい有機アニオンとしては下式に示す有機アニオンが挙げられる。

【０３３６】

【化５５】



【０３３７】

Rc^1は、有機基を表す。Rc^1としては、炭素数１～３０のものが挙げられ、好ましくはアルキル基、シクロアルキル基、アリール基、又はこれらの複数が、単結合、－Ｏ－、$-CO_2-$、－Ｓ－、$-SO_3-$、$-SO_2N(Rd^1)-$などの連結基で連結された基を挙げることができる。

【０３３８】

Rd^1は、水素原子、炭素数１～１０のアルキル基を表し、Rc^3、Rc^4、Rc^5は、各々独立に、有機基を表し、Rc^3、Rc^4、Rc^5の有機基として、好ましくはRc^1における好ましい有機基と同じものを挙げることができ、最も好ましくは炭素数１～４のパーフロロアルキル基である。

また、Rc^3とRc^4が結合して環を形成していてもよい。Rc^3とRc^4が結合して形成される基としてはアルキレン基、アリーレン基が挙げられる。好ましくは炭素数２～４のパーフロロアルキレン基である。

【０３３９】

Rc^1、Rc^3～Rc^5の有機基として、最も好ましくは１位がフッ素原子又はフロロアルキル基で置換されたアルキル基、フッ素原子又はフロロアルキル基で置換されたフェニル基である。フッ素原子又はフロロアルキル基を有することにより、光照射によって発生した酸の酸性度が上がり、感度が向上する。

【０３４０】

R^{201}、R^{202}及びR^{203}としての有機基の炭素数は、一般的に１～３０、好ましくは１～２０である。また、R^{201}～R^{203}のうち２つが結合して環構造を形成してもよく、環内に酸素原子、硫黄原子、エステル結合、アミド結合、カルボニル基を含んでいてもよい。R^{201}～R^{203}の内の２つが結合して形成する基としては、アルキレン基（例えば、ブチレン基、ペンチレン基）を挙げることができる。

【０３４１】

R^{201}、R^{202}及びR^{203}としての有機基の具体例としては、後述する化合物（ｂ１－１）、（ｂ１－２）、（ｂ１－３）における対応する基を挙げることができる。

【０３４２】

なお、前記式（ｂ１）で表される構造を複数有する化合物であってもよい。例えば、式（ｂ１）で表される化合物のＲ^{201}～Ｒ^{203}のうち少なくともひとつが、式（ｂ１）で表される他の化合物におけるＲ^{201}～Ｒ^{203}の少なくともひとつと直接、又は、連結基を介して結合した構造を有する化合物であってもよい。

【０３４３】

更に好ましい（ｂ１）成分として、以下に説明する化合物（ｂ１－１）、（ｂ１－２）、及び（ｂ１－３）を挙げることができる。

【０３４４】

化合物（ｂ１－１）は、上記式（ｂ１）のＲ^{201}～Ｒ^{203}の少なくとも１つがアリール基である、アリールスルホニム化合物、即ち、アリールスルホニウムをカチオンとする化合物である。

【０３４５】

アリールスルホニウム化合物は、Ｒ^{201}～Ｒ^{203}の全てがアリール基でもよいし、Ｒ^{201}～Ｒ^{203}の一部がアリール基で、残りがアルキル基、シクロアルキル基でもよい。

【０３４６】

アリールスルホニウム化合物としては、例えば、トリアリールスルホニウム化合物、ジアリールアルキルスルホニウム化合物、アリールジアルキルスルホニウム化合物、ジアリールシクロアルキルスルホニウム化合物、アリールジシクロアルキルスルホニウム化合物等を挙げることができる。

【０３４７】

アリールスルホニウム化合物のアリール基としてはフェニル基、ナフチル基などのアリール基、インドール残基、ピロール残基、などのヘテロアリール基が好ましく、更に好ましくはフェニル基、インドール残基である。アリールスルホニム化合物が２つ以上のアリール基を有する場合に、２つ以上あるアリール基は同一であっても異なっていてもよい。

【０３４８】

アリールスルホニウム化合物が必要に応じて有しているアルキル基としては、炭素数１～１５の直鎖又は分岐状アルキル基が好ましく、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ｎ－ブチル基、ｓｅｃ－ブチル基、ｔ－ブチル基等を挙げることができる。

アリールスルホニウム化合物が必要に応じて有しているシクロアルキル基としては、炭素数３～１５のシクロアルキル基が好ましく、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロヘキシル基等を挙げることができる。

【０３４９】

Ｒ^{201}～Ｒ^{203}のアリール基、アルキル基、シクロアルキル基は、アルキル基（例えば炭素数１～１５）、シクロアルキル基（例えば炭素数３～１５）、アリール基（例えば炭素数６～１４）、アルコキシ基（例えば炭素数１～１５）、ハロゲン原子、水酸基、フェニルチオ基を置換基として有してもよい。好ましい置換基としては、炭素数１～１２の直鎖又は分岐状アルキル基、炭素数３～１２のシクロアルキル基、炭素数１～１２の直鎖、分岐又は環状のアルコキシ基であり、最も好ましくは炭素数１～４のアルキル基、炭素数１～４のアルコキシ基である。置換基は、３つのＲ^{201}～Ｒ^{203}のうち、いずれか１つに置換していてもよいし、３つ全てに置換していてもよい。また、Ｒ^{201}～Ｒ^{203}がアリール基の場合に、置換基はアリール基のｐ－位に置換していることが好ましい。

【０３５０】

次に、化合物（ｂ１－２）について説明する。

化合物（ｂ１－２）は、式（ｂ１）におけるＲ^{201}～Ｒ^{203}が、各々独立に、芳香環を含有しない有機基を表す場合の化合物である。ここで芳香環とは、ヘテロ原子を含有する芳香族環も包含するものである。

Ｒ^{201}～Ｒ^{203}としての芳香環を含有しない有機基は、一般的に炭素数１～３０、好ましくは炭素数１～２０である。

R^{201}～R^{203}は、各々独立に、好ましくはアルキル基、シクロアルキル基、アリル基、ビニル基であり、より好ましくは直鎖、分岐、環状２－オキソアルキル基、アルコキシカルボニルメチル基、特に好ましくは直鎖、分岐２－オキソアルキル基である。

【０３５１】

R^{201}～R^{203}としてのアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよく、好ましくは、炭素数１～１０の直鎖又は分岐アルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基）を挙げることができ、直鎖、分岐２－オキソアルキル基、アルコキシカルボニルメチル基がより好ましい。

【０３５２】

R^{201}～R^{203}としてのシクロアルキル基は、好ましくは、炭素数３～１０のシクロアルキル基（シクロペンチル基、シクロヘキシル基、ノルボニル基）を挙げることができ、環状２－オキソアルキル基がより好ましい。

【０３５３】

R^{201}～R^{203}の直鎖、分岐、環状２－オキソアルキル基としては、好ましくは、上記のアルキル基、シクロアルキル基の２位に＞Ｃ＝Ｏを有する基を挙げることができる。

R^{201}～R^{203}としてのアルコキシカルボニルメチル基におけるアルコキシ基としては、好ましくは炭素数１～５のアルコキシ基（メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペントキシ基）を挙げることができる。

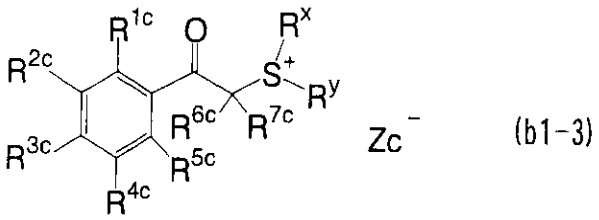
R^{201}～R^{203}は、ハロゲン原子、アルコキシ基（例えば炭素数１～５）、水酸基、シアノ基、ニトロ基によって更に置換されていてもよい。

【０３５４】

化合物（ｂ１－３）とは、下記式（ｂ１－３）で表される化合物であり、フェナシルスルフォニウム塩構造を有する化合物である。

【０３５５】

【化５６】



【０３５６】

上記式（ｂ１－３）において、R^{1c}～R^{5c}は、各々独立に、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、又はハロゲン原子を表す。

R^{6c}及びR^{7c}は、各々独立に、水素原子、アルキル基又はシクロアルキル基を表す。

R^{x}及びR^{y}は、各々独立に、アルキル基、シクロアルキル基、アリル基、又はビニル基を表す。

R^{1c}～R^{5c}中のいずれか２つ以上、R^{6c}とR^{7c}、及びR^{x}とR^{y}は、それぞれ結合して環構造を形成してもよい。

Zc^{-}は、非求核性アニオンを表し、式（ｂ１）に於けるX^{-}の非求核性アニオンと同様のものを挙げることができる。

【０３５７】

R^{1c}～R^{7c}としてのアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよく、例えば炭素数１～２０個、好ましくは炭素数１～１２個の直鎖及び分岐アルキル基（例えば、メチル基、エチル基、直鎖又は分岐プロピル基、直鎖又は分岐ブチル基、直鎖又は分岐ペンチル基）を挙げることができる。

【０３５８】

R^{1c}～R^{7c}のシクロアルキル基として、好ましくは、炭素数３～８個のシクロアルキル基（例えば、シクロペンチル基、シクロヘキシル基）を挙げることができる。

【０３５９】

R^{1c}～R^{5c}としてのアルコキシ基は、直鎖、分岐、環状のいずれであってもよく、例えば炭素数１～１０のアルコキシ基、好ましくは、炭素数１～５の直鎖及び分岐アルコキシ基（例えば、メトキシ基、エトキシ基、直鎖又は分岐プロポキシ基、直鎖又は分岐ブトキシ基、直鎖又は分岐ペントキシ基）、炭素数３～８の環状アルコキシ基（例えば、シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基）を挙げることができる。

【０３６０】

R^{1c}～R^{5c}中のいずれか２つ以上、R^{6c}とR^{7c}、及びR^{x}とR^{y}が結合して形成する基としては、ブチレン基、ペンチレン基等を挙げることができる。この環構造は、酸素原子、硫黄原子、エステル結合、アミド結合を含んでいてもよい。

【０３６１】

好ましくはR^{1c}～R^{5c}のうちいずれかが直鎖状若しくは分岐状アルキル基、シクロアルキル基又は直鎖、分岐、環状アルコキシ基であり、更に好ましくはR^{1c}からR^{5c}の炭素数の和が２～１５である。これにより、溶剤溶解性がより向上し、保存時にパーティクルの発生が抑制されるので好ましい。

【０３６２】

R^{x}及びR^{y}としてのアルキル基、シクロアルキル基は、R^{1c}～R^{7c}としてのアルキル基、シクロアルキル基と同様のものを挙げることができる。

R^{x}及びR^{y}は、２－オキソアルキル基、アルコキシカルボニルメチル基であることが好ましい。

２－オキソアルキル基は、R^{1c}～R^{5c}としてのアルキル基、シクロアルキル基の２位に＞Ｃ＝Ｏを有する基を挙げることができる。

アルコキシカルボニルメチル基におけるアルコキシ基については、R^{1c}～R^{5c}としてのアルコキシ基と同様のものを挙げることができる。

【０３６３】

R^{x}、R^{y}は、好ましくは炭素数４個以上のアルキル基、シクロアルキル基であり、より好ましくは６個以上、更に好ましくは８個以上のアルキル基、シクロアルキル基である。

【０３６４】

式（ｂ２）、（ｂ３）中、R^{204}～R^{207}は、各々独立に、アリール基、アルキル基又はシクロアルキル基を表す。X^{-}は、非求核性アニオンを表し、式（ｂ１）に於けるX^{-}の非求核性アニオンと同様のものを挙げることができる。

【０３６５】

R^{204}～R^{207}のアリール基としてはフェニル基、ナフチル基が好ましく、更に好ましくはフェニル基である。

R^{204}～R^{207}としてのアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよく、好ましくは、炭素数１～１０の直鎖又は分岐アルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基）を挙げることができる。R^{204}～R^{207}としてのシクロアルキル基は、好ましくは、炭素数３～１０のシクロアルキル基（シクロペンチル基、シクロヘキシル基、ノルボニル基）を挙げることができる。

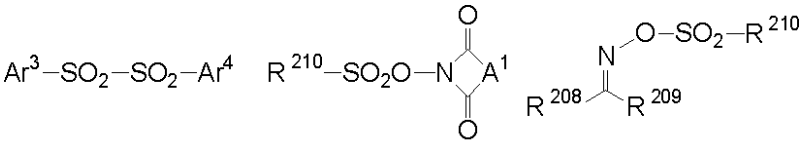
R^{204}～R^{207}が有していてもよい置換基としては、例えば、アルキル基（例えば炭素数１～１５）、シクロアルキル基（例えば炭素数３～１５）、アリール基（例えば炭素数６～１５）、アルコキシ基（例えば炭素数１～１５）、ハロゲン原子、水酸基、フェニルチオ基等を挙げることができる。

【０３６６】

使用してもよい活性光線又は放射線の照射により酸を発生する化合物として、更に、下記式（ｂ４）、（ｂ５）、（ｂ６）で表される化合物を挙げることができる。

【０３６７】

【化５７】



(b4) (b5) (b6)

【０３６８】

式（ｂ４）～（ｂ６）中、Ａｒ^{3}及びＡｒ^{4}は、各々独立に、アリール基を表す。

Ｒ^{208}、Ｒ^{209}及びＲ^{210}は、各々独立に、炭素数１～１６のアルキル基、シクロアルキル基又はアリール基を表す。

Ａ^{1}は、アルキレン基、アルケニレン基又はアリーレン基を表す。

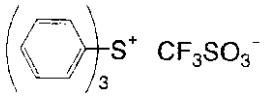
【０３６９】

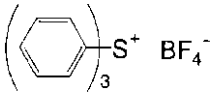
放射線の照射により酸を発生する化合物の中でも好ましいものとしては、式（ｂ１）～（ｂ３）で表される化合物を挙げることができる。これらの中でも、スルホニウム塩構造を有するものが好ましく、トリアリールスルホニウム塩構造を有するものがより好ましく、トリ（クロロフェニル）スルホニウム塩構造を有するものが特に好ましい。トリ（クロロフェニル）スルホニウム塩構造を有する重合開始剤としては、例えば、重合開始剤の好ましい化合物例として以下に列挙される、化合物例（ｂ－３７）～（ｂ－４０）が挙げられる。

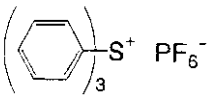
本発明に用いることのできる重合開始剤（放射線の照射により酸を発生する化合物）の好ましい化合物例〔（ｂ－１）～（ｂ－９６）〕を以下に挙げるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

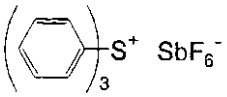
【０３７０】

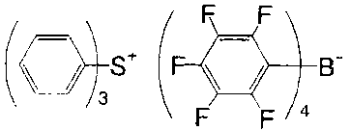
【化５８】

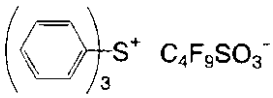

(b-1)

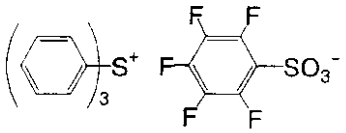

(b-2)

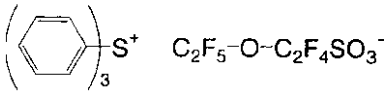

(b-3)

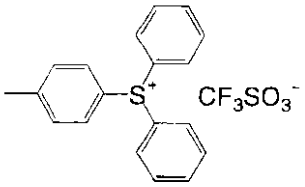

(b-4)

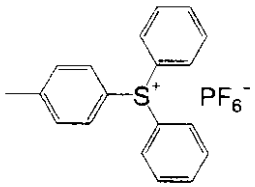

(b-5)

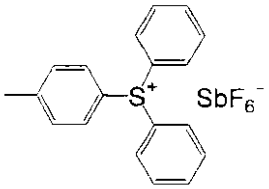

(b-6)

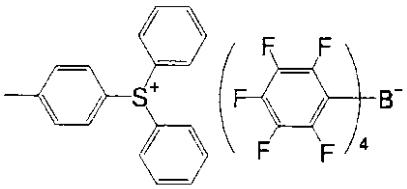

(b-7)


(b-8)


(b-9)

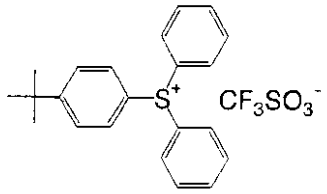

(b-10)


(b-11)

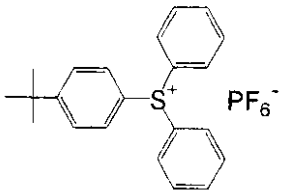

(b-12)

【０３７１】

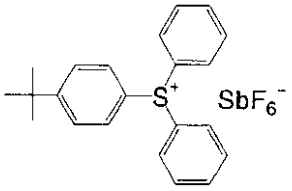
【化５９】



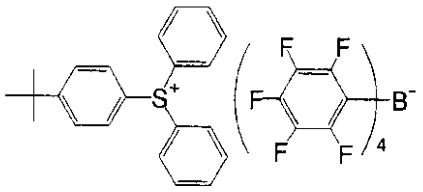
(b-13)



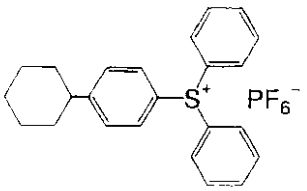
(b-14)



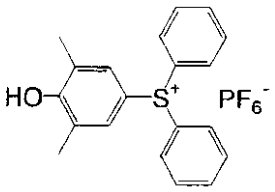
(b-15)



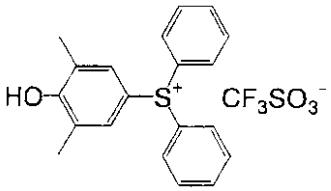
(b-16)



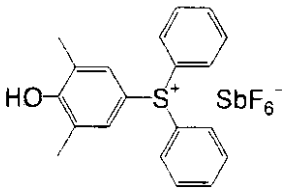
(b-17)



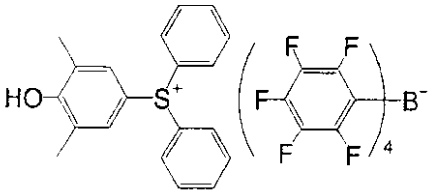
(b-18)



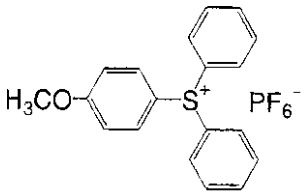
(b-19)



(b-20)



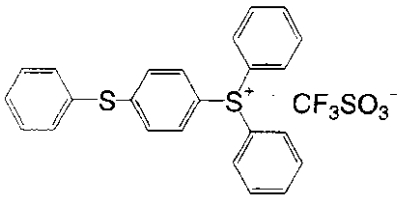
(b-21)



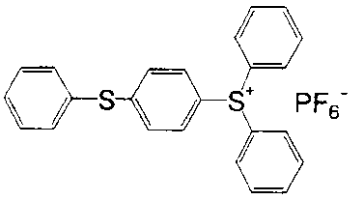
(b-22)

【０３７２】

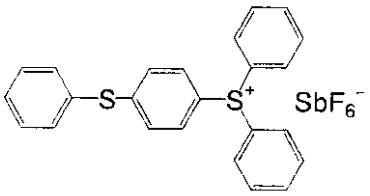
【化６０】



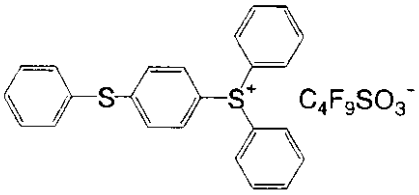
(b-23)



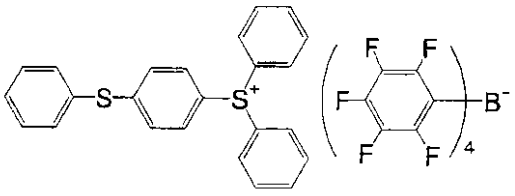
(b-24)



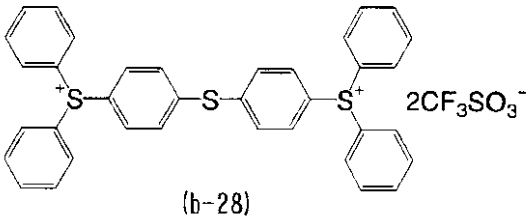
(b-25)



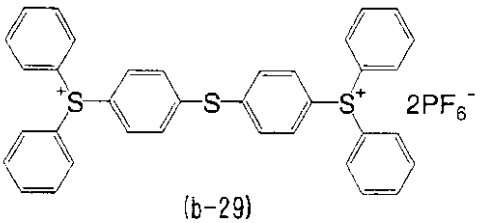
(b-26)



(b-27)



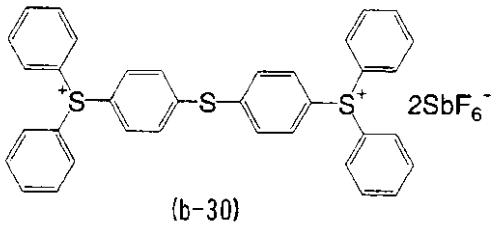
(b-28)



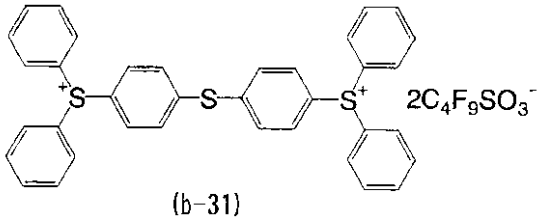
(b-29)

【０３７３】

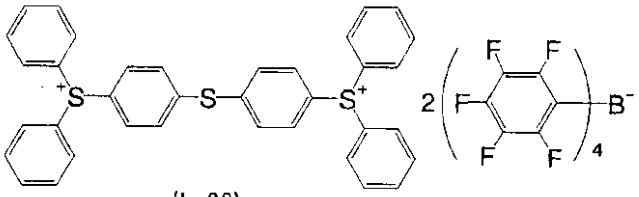
【化６１】



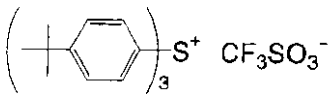
(b-30)



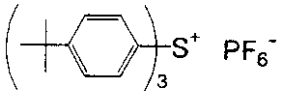
(b-31)



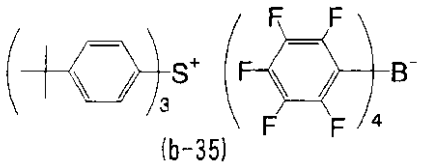
(b-32)



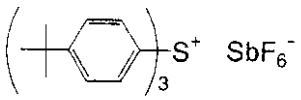
(b-33)



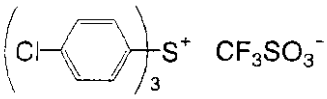
(b-34)



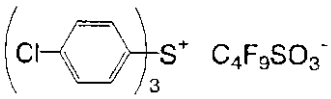
(b-35)



(b-36)



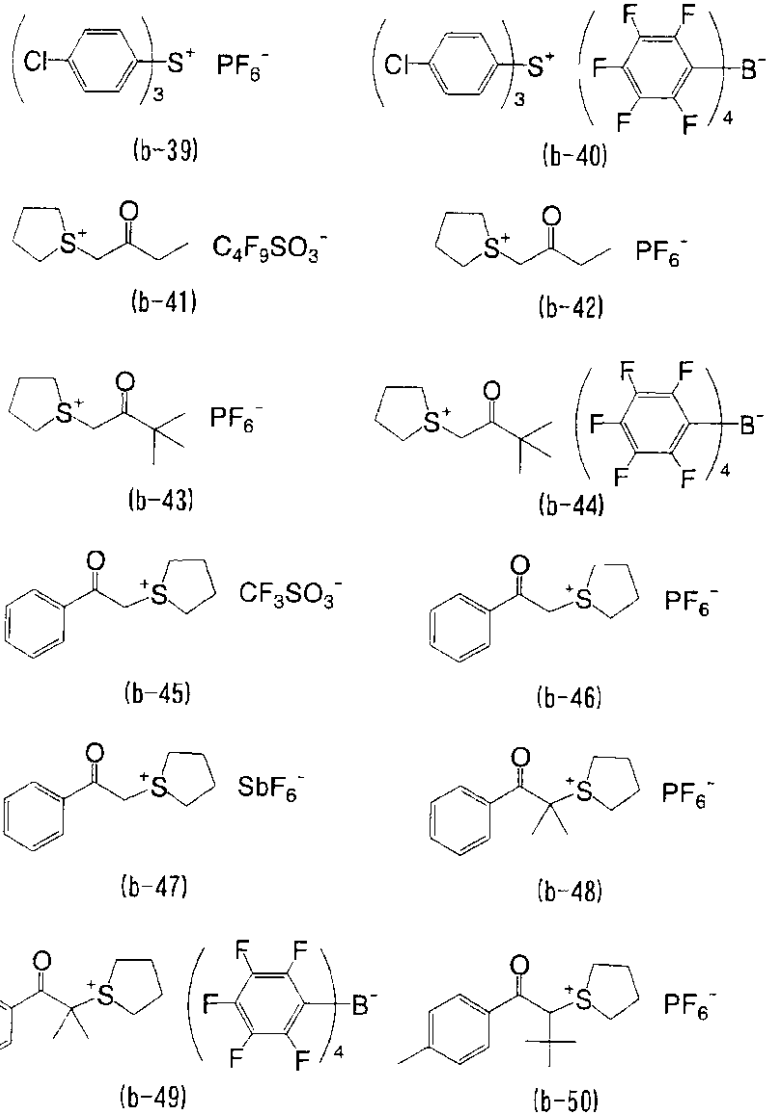
(b-37)



(b-38)

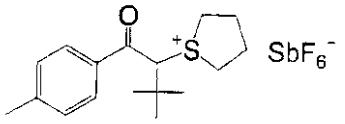
【０３７４】

【化６２】

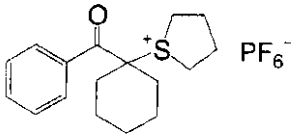


【０３７５】

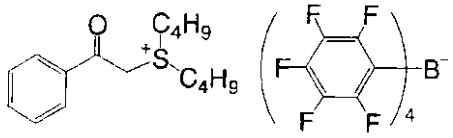
【化６３】



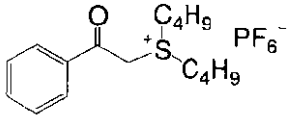
(b-51)



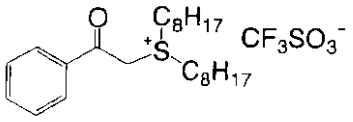
(b-52)



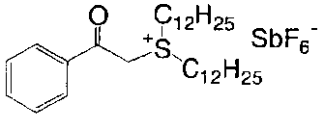
(b-53)



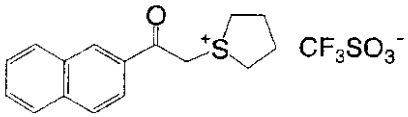
(b-54)



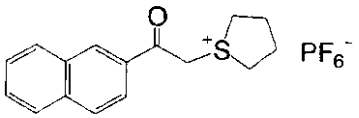
(b-55)



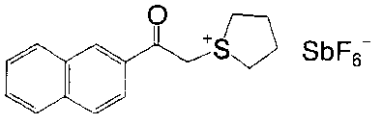
(b-56)



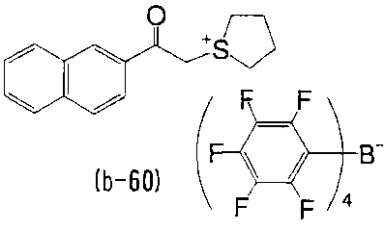
(b-57)



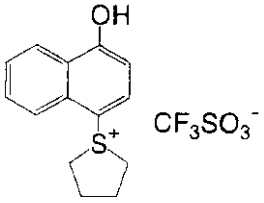
(b-58)



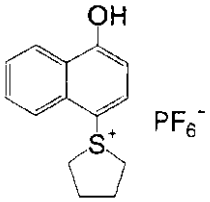
(b-59)



(b-60)



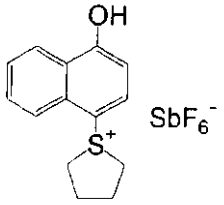
(b-61)



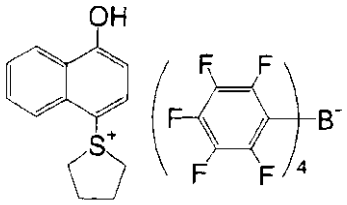
(b-62)

【０３７６】

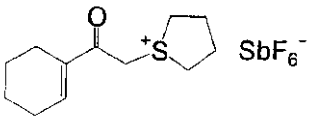
【化６４】



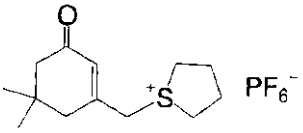
(b-63)



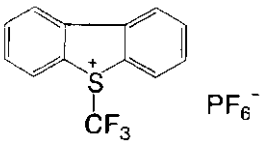
(b-64)



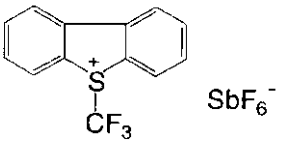
(b-65)



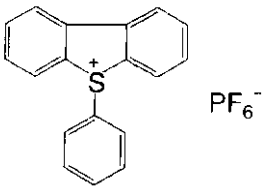
(b-66)



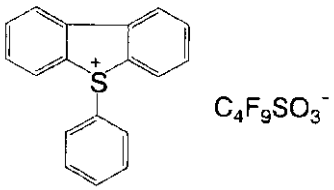
(b-67)



(b-68)



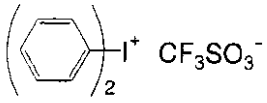
(b-69)



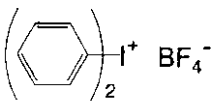
(b-70)

【０３７７】

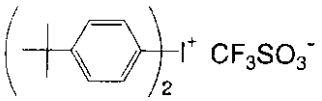
【化６５】



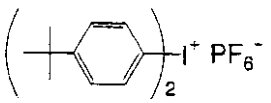
(b-71)



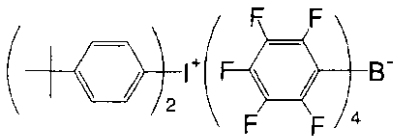
(b-72)



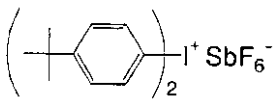
(b-73)



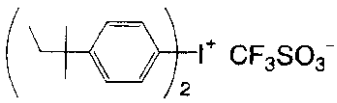
(b-74)



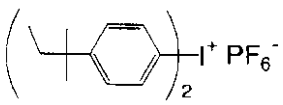
(b-75)



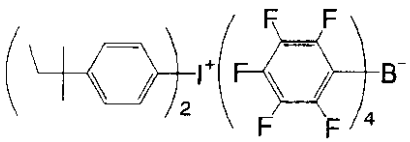
(b-76)



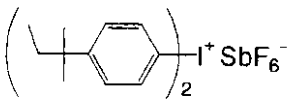
(b-77)



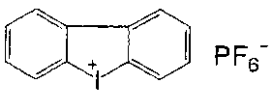
(b-78)



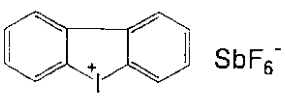
(b-79)



(b-80)



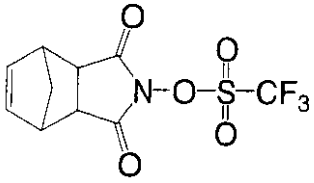
(b-81)



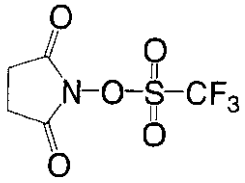
(b-82)

【０３７８】

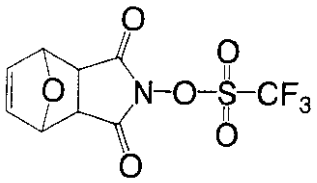
【化６６】



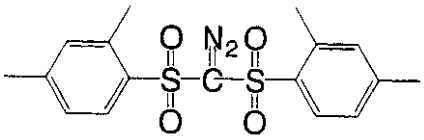
(b-83)



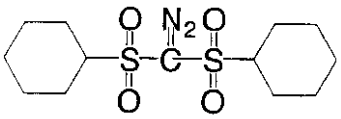
(b-84)



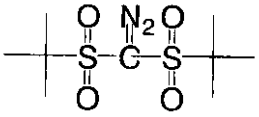
(b-85)



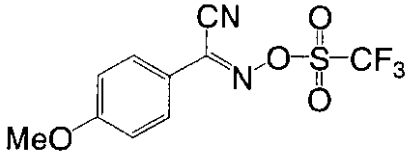
(b-86)



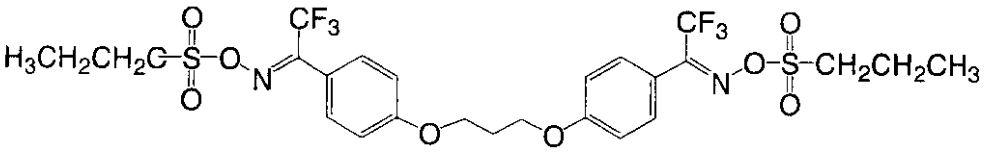
(b-87)



(b-88)



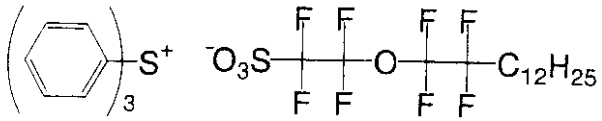
(b-89)



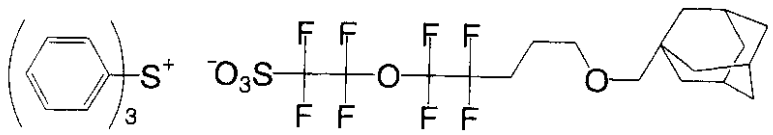
(b-90)

【０３７９】

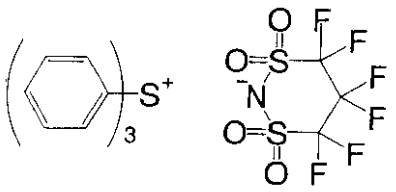
【化６７】



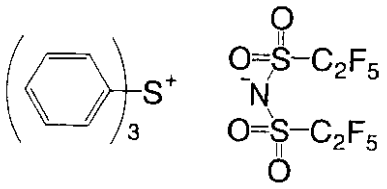
(b-91)



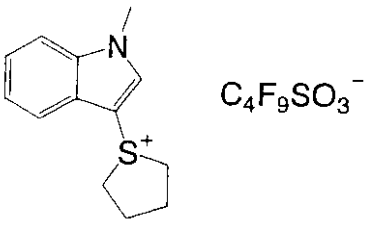
(b-92)



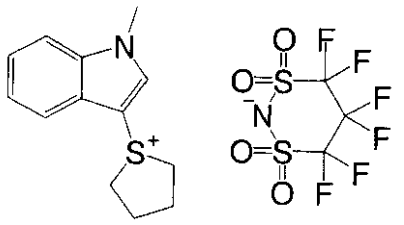
(b-93)



(b-94)



(b-95)



(b-96)

【０３８０】

また、特開２００２－１２２９９４号公報、段落番号〔００２９〕乃至〔００３０〕に記載のオキサゾール誘導体、ｓ－トリアジン誘導体なども好適に用いられる。

特開２００２－１２２９９４号公報、段落番号〔００３７〕乃至〔００６３〕に例示されるオニウム塩化合物、スルホネート系化合物も本発明に好適に使用しうる。

【０３８１】

－ラジカル重合開始剤－

本発明において、例えば、重合性化合物として、ラジカル重合性化合物が用いられる場合、以下に示すような従来公知のラジカル重合開始剤を用いることが好ましい。これらの化合物を用いることにより、ラジカル重合開始剤から発生したラジカル等により、前記したラジカル重合性化合物の重合反応が生起し、硬化する。

【０３８２】

ラジカル重合開始剤としては、アセトフェノン誘導体、ベンゾフェノン誘導体、ベンジル誘導体、ベンゾイン誘導体、ベンゾインエーテル誘導体、ベンジルジアルキルケタール誘導体、チオキサントン誘導体、アシルフォスフィンオキサイド誘導体、金属錯体、ｐ－ジアルキルアミノ安息香酸、アゾ化合物、パーオキシド化合物等が一般的に知られ、中でも、アセトフェノン誘導体、ベンジル誘導体、ベンゾインエーテル誘導体、ベンジルジア

ルキルケタール誘導体、チオキサントン誘導体、アシルフォスフィンオキサイド誘導体が好ましく、アセトフェノン誘導体、ベンゾインエーテル誘導体、ベンジルジアルキルケタール誘導体、アシルフォスフィンオキサイド誘導体が特に好ましい。

【０３８３】

ラジカル重合開始剤の例としては、アセトフェノン、２，２－ジエトキシアセトフェノン、ｐ－ジメチルアミノアセトフェノン、ｐ－ジメチルアミノプロピオフェノン、ベンゾフェノン、ｐ，ｐ’－ジクロロベンゾフェノン、ｐ，ｐ’－ビスジエチルアミノベンゾフェノン、ミヒラーケトン、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾイン－ｎ－プロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、１－ヒドロキシ－シクロヘキシルフェニルケトン、テトラメチルチウラムモノサルファイド、チオキサントン、２－クロロチオキサントン、２，４－ジメチルチオキサントン、２，２－ジメチルプロピオイル　ジフェニルフォスフィンオキサイド、２－メチル－２－エチルヘキサノイル　ジフェニルフォスフィンオキサイド、２，６－ジメチルベンゾイル　ジフェニルフォスフィンオキサイド、２，６－ジメトキシベンゾイル　ジフェニルフォスフィンオキサイド、２，４，６－トリメチルベンゾイル　ジフェニルフォスフィンオキサイド、ビス（２，６－ジメトキシベンゾイル）－２，４，４－トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、２，３，６－トリメチルベンゾイル－ジフェニルフォスフィンオキサイド、ビス（２，３，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルフォスフィンオキサイド、２，４，６－トリメトキシベンゾイル－ジフェニルフォスフィンオキサイド、２，４，６－トリクロロベンゾイル　ジフェニルフォスフィンオキサイド、２，４，６－トリメチルベンゾイル　ナフチルフォスフォネート、ビス（η５－２，４－シクロペンタジエン－１－イル）－ビス（２，６－ジフルオロ－３－（１Ｈ－ピロール－１－イル）－フィニル）チタニウム、ｐ－ジメチルアミノ安息香酸、ｐ－ジエチルアミノ安息香酸、アゾビスイソブチロニトリル、１，１’－アゾビス（１－アセトキシ－１－フェニルエタン）、ベンゾインパーオキサイド、ジ－ｔｅｒｔ－ブチルパーオキサイド等が挙げられる。

【０３８４】

さらにラジカル重合開始剤の他の例としては、加藤清視著「紫外線硬化システム」（株式会社総合技術センター発行：平成元年）の第６５～１４８頁に記載されている光重合開始剤などを挙げることができる。

これらの光重合開始剤は１種あるいは２種以上を組み合わせて用いることができ、後述する増感剤と併用してもよい。

【０３８５】

また、光重合開始剤は、８０℃まで熱分解を起こさないものであることが好ましい。８０℃以下で熱分解を起こす開始剤を用いると、製品保存上問題があるため好ましくない。

【０３８６】

重合開始剤は、１種単独で又は２種以上を組み合わせて使用することができる。

インク組成物中の重合開始剤の含有量は、インク組成物の全固形分換算で、０．１質量％～２５質量％が好ましく、より好ましくは０．５質量％～２０質量％、更に好ましくは１質量％～１８質量％である。

【０３８７】

＜その他の成分＞

以下に、必要に応じて本発明に用いることのできる種々の添加剤について述べる。

－紫外線吸収剤－

本発明においては、得られる硬化物の耐候性向上、退色防止の観点から、紫外線吸収剤を用いることができる。

紫外線吸収剤としては、例えば、特開昭５８－１８５６７７号公報、同６１－１９０５３７号公報、特開平２－７８２号公報、同５－１９７０７５号公報、同９－３４０５７号公報等に記載されたベンゾトリアゾール系化合物、特開昭４６－２７８４号公報、特開平５－１９４４８３号公報、米国特許第３２１４４６３号等に記載されたベンゾフェノン系

化合物、特公昭４８－３０４９２号公報、同５６－２１１４１号公報、特開平１０－８８１０６号公報等に記載された桂皮酸系化合物、特開平４－２９８５０３号公報、同８－５３４２７号公報、同８－２３９３６８号公報、同１０－１８２６２１号公報、特表平８－５０１２９１号公報等に記載されたトリアジン系化合物、リサーチディスクロージャーＮｏ．２４２３９号に記載された化合物やスチルベン系、ベンズオキサゾール系化合物に代表される紫外線を吸収して蛍光を発する化合物、いわゆる蛍光増白剤、などが挙げられる。

添加量は目的に応じて適宜選択されるが、一般的には、固形分換算で０．５質量％～１５質量％であることが好ましい。

【０３８８】

－増感剤－

増感剤は、単独では光照射によって活性化しないが、重合開始剤と一緒に使用した場合に重合開始剤単独で用いた場合よりも効果があるもので、一般にアミン類が用いられる。アミン類の添加により硬化速度が速くなるのは、第１に、水素引き抜き作用により重合開始剤に水素を供給するためであり、第２に、生成ラジカルが大気中の酸素分子と結合して反応性が悪くなるのに対して、アミンが組成中に溶け込んでいる酸素を捕獲する作用があるためである。

【０３８９】

増感剤として、具体的には、アミン化合物（脂肪族アミン、芳香族基を含むアミン、ピペリジン、エポキシ樹脂とアミンの反応生成物、トリエタノールアミントリアクリレートなど）、尿素化合物（アリルチオ尿素、ｏ－トリルチオ尿素など）、イオウ化合物（ナトリウムジエチルジチオホスフェート、芳香族スルフィン酸の可溶性塩など）、ニトリル系化合物（Ｎ，Ｎ－ジエチル－ｐ－アミノベンゾニトリルなど）、リン化合物（トリ－ｎ－ブチルホスフィン、ナトリウムジエチルジチオホスファイドなど）、窒素化合物（ミヒラーケトン、Ｎ－ニトリソヒドロキシルアミン誘導体、オキサゾリジン化合物、テトラヒドロ－１，３－オキサジン化合物、ホルムアルデヒドまたはアセトアルデヒドとジアミンの縮合物など）、塩素化合物（四塩化炭素、ヘキサクロロエタンなど）等が挙げられる。

【０３９０】

増感剤の使用量は、重合開始剤と増感剤の選定や組み合わせ、使用する重合性化合物等適宜選定でき、一般には、インク組成物に対し０～１０質量％が好ましく、０．１～１０質量％がより好ましく、０．２～５質量％が特に好ましい。

【０３９１】

－酸化防止剤－

組成物の安定性向上のため、酸化防止剤を添加することができる。酸化防止剤としては、ヨーロッパ公開特許第２２３７３９号公報、同３０９４０１号公報、同第３０９４０２号公報、同第３１０５５１号公報、同第３１０５５２号公報、同第４５９４１６号公報、ドイツ公開特許第３４３５４４３号公報、特開昭５４－４８５３５号公報、同６２－２６２０４７号公報、同６３－１１３５３６号公報、同６３－１６３３５１号公報、特開平２－２６２６５４号公報、特開平２－７１２６２号公報、特開平３－１２１４４９号公報、特開平５－６１１６６号公報、特開平５－１１９４４９号公報、米国特許第４８１４２６２号明細書、米国特許第４９８０２７５号明細書等に記載のものを挙げることができる。

添加量は目的に応じて適宜選択されるが、固形分換算で０．１質量％～８質量％であることが好ましい。

【０３９２】

－褪色防止剤－

本発明には、各種の有機系及び金属錯体系の褪色防止剤を使用することができる。前記有機系の褪色防止剤としては、ハイドロキノン類、アルコキシフェノール類、ジアルコキシフェノール類、フェノール類、アニリン類、アミン類、インダン類、クロマン類、アルコキシアニリン類、ヘテロ環類、などが挙げられる。前記金属錯体系の褪色防止剤としては、ニッケル錯体、亜鉛錯体、などが挙げられ、具体的には、リサーチディスクロージャ

ーＮｏ．１７６４３の第ＶＩＩのＩ～Ｊ項、同Ｎｏ．１５１６２、同Ｎｏ．１８７１６の６５０頁左欄、同Ｎｏ．３６５４４の５２７頁、同Ｎｏ．３０７１０５の８７２頁、同Ｎｏ．１５１６２に引用された特許に記載された化合物や、特開昭６２－２１５２７２号公報の１２７頁～１３７頁に記載された代表的化合物の一般式及び化合物例に含まれる化合物を使用することができる。

添加量は目的に応じて適宜選択されるが、固形分換算で０．１質量％～８質量％であることが好ましい。

【０３９３】

－導電性塩類－

導電性塩類は、インク組成物に溶解させることで、導電性を向上させうる固体の化合物である。本発明のインク組成物をインクジェット記録用のインク組成物として用いる場合、吐出物性の制御を目的として添加されることが好ましい。本発明においては、インク組成物の保存時に析出する懸念が大きいために実質的に使用しないことが好ましいが、導電性塩類の溶解性を上げたり、インク組成物の液体成分に溶解性の高いものを用いたりすることで、溶解性が良好である場合には、適当量添加してもよい。導電性塩類の例としては、チオシアン酸カリウム、硝酸リチウム、チオシアン酸アンモニウム、ジメチルアミン塩酸塩などが挙げられる。

【０３９４】

－溶剤－

本発明のインク組成物をインクジェット記録用のインク組成物として用いる場合、被記録媒体との密着性を改良するため、極微量の有機溶剤を添加することも有効である。

溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン等のケトン系溶剤、メタノール、エタノール、２－プロパノール、１－プロパノール、１－ブタノール、ｔｅｒｔ－ブタノール等のアルコール系溶剤、クロロホルム、塩化メチレン等の塩素系溶剤、ベンゼン、トルエン等の芳香族系溶剤、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソプロピルなどのエステル系溶剤、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶剤、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メチルエーテル等のグリコールエーテル系溶剤などが挙げられる。

この場合、耐溶剤性やＶＯＣの問題が起こらない範囲での添加が有効であり、その量はインク組成物全体に対し、０質量％～５質量％が好ましく、より好ましくは０質量％～３質量％の範囲である。

【０３９５】

－高分子化合物－

本発明のインク組成物には、膜物性を調整するため、各種高分子化合物を添加することができる。

高分子化合物としては、アクリル系重合体、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、シェラック、ビニル系樹脂、アクリル系樹脂、ゴム系樹脂、ワックス類、その他の天然樹脂等が使用できる。また、これらは２種以上併用してもかまわない。これらのうち、アクリル系のモノマーの共重合によって得られるビニル系共重合が好ましい。更に、高分子結合材の共重合組成として、「カルボキシル基含有モノマー」、「メタクリル酸アルキルエステル」、又は「アクリル酸アルキルエステル」を構造単位として含む共重合体も好ましく用いられる。

【０３９６】

－界面活性剤－

本発明のインク組成物には、界面活性剤を添加してもよい。

界面活性剤としては、特開昭６２－１７３４６３号、同６２－１８３４５７号の各公報に記載されたものが挙げられる。例えば、ジアルキルスルホコハク酸塩類、アルキルナフタレンスルホン酸塩類、脂肪酸塩類等のアニオン性界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル類、アセチレングリコール

類、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックコポリマー類等のノニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩類、第４級アンモニウム塩類等のカチオン性界面活性剤が挙げられる。なお、前記界面活性剤の代わりに有機フルオロ化合物を用いてもよい。前記有機フルオロ化合物は、疎水性であることが好ましい。前記有機フルオロ化合物としては、例えば、フッ素系界面活性剤、オイル状フッ素系化合物（例、フッ素油）及び固体状フッ素化合物樹脂（例、四フッ化エチレン樹脂）が含まれ、特公昭５７－９０５３号（第８～１７欄）、特開昭６２－１３５８２６号の各公報に記載されたものが挙げられる。

【０３９７】

－貯蔵安定剤－

本発明のインク組成物は、貯蔵安定剤を含有していてもよい。

貯蔵安定剤は、インク組成物の保存中の好ましくない重合を抑制するもので、インク組成物に溶解できるものを用いる。例としては、４級アンモニウム塩、ヒドロキシアミン類、環状アミド類、ニトリル類、置換尿素類、複素環化合物、有機酸、ハイドロキノン、ハイドロキノンモノエーテル類、有機ホスフィン類、銅化合物などが挙げられ、具体的にはベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、ジエチルヒドロキシルアミン、ベンゾチアゾール、４－アミノ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、クエン酸、ハイドロキノンモノメチルエーテル、ハイドロキノンモノブチルエーテル、ナフテン酸銅などが挙げられる。

【０３９８】

貯蔵安定剤の使用量は用いる重合開始剤の活性や重合性化合物の重合性、貯蔵安定剤の種類に基づいて適宜調整するのが好ましいが、インク組成物中に０．００５～１質量％が好ましく、０．０１～０．５質量％がより好ましく、０．０１～０．２質量％が更に好ましい。添加量が少ないと保存安定性が劣り、添加量が多いと硬化が起こりにくいといった問題が生じる。

【０３９９】

この他にも、必要に応じて、例えば、ｐＨ調整剤、レベリング添加剤、マット剤、消泡剤、膜物性を調整するためのワックス類、ポリオレフィンやＰＥＴ等の被記録媒体への密着性を改善するために、重合を阻害しないタッキファイヤーなどを含有させることができる。

タッキファイヤーとしては、具体的には、特開２００１－４９２００号公報の５～６ｐに記載されている高分子量の粘着性ポリマー（例えば、（メタ）アクリル酸と炭素数１～２０のアルキル基を有するアルコールとのエステル、（メタ）アクリル酸と炭素数３～１４の脂環属アルコールとのエステル、（メタ）アクリル酸と炭素数６～１４の芳香属アルコールとのエステルからなる共重合物）や、重合性不飽和結合を有する低分子量粘着付与性樹脂などである。

【０４００】

本発明のインク組成物は、着色成分として、顔料および油溶性染料（特定染料）を用いているが、顔料利用に伴う分散性悪化を考慮する必要がなく、インク組成物中により多くの染料を含有させることができる。また、特定染料は高い光堅牢性を有していることから、この特定染料を含有するインクは、良好な色調と高い光堅牢性を有することになる。

なお本発明では、同じ色、より具体的には、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値の範囲が、顔料又は油溶性染料の一方のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲に含まれる色の、顔料と油溶性染料を用いることで、色調の微調整や濃度の向上を達成しうるものである。シアン、マゼンタ、イエローの適用に有用である。

このような本発明のインク組成物は、紫外線などの放射線照射により硬化しており、その強度に優れると共に、高い光堅牢性を有し、膜厚の薄くとも鮮やかな発色が得られる。そのため、本発明のインク組成物は、画像形成のためのインク組成物や、平版印刷版のインク受容層（画像部）の形成や、コーティング材、シーリング材、エラストマーなど、種々の用途に適用することができる。

これらの中でも、得られた硬化物が発色性や光堅牢性に優れることから、インク組成物

として用いられることが好ましい。

【０４０１】

本発明のインク組成物は、公知の記録方法（印刷方法）、印刷装置などに適用することで画像を形成することができる。画像を形成する際の本発明のインク組成物の粘度は、使用される記録方法、印刷装置により適宜決定されるが、一般的に、５～１００ｍＰａ・ｓが好ましく、１０～８０ｍＰａ・ｓがより好ましい。また、表面張力としては、２０～６０ｍＮ／ｍが好ましく、３０～５０ｍＮ／ｍがより好ましい。

【０４０２】

本発明のインク組成物は、放射線照射により高感度で硬化し、得られた硬化物が発色性や光堅牢性に優れ、高画質の画像を形成できる点から、特に、インクジェット記録用インクとして用いられることが好ましい。このように、本発明のインク組成物をインクジェット記録用インクとして用いる場合には、該インク組成物をインクジェットプリンターにより被記録媒体に吐出し、その後、吐出されたインク組成物に放射線を照射して硬化させることで、記録を行う。

【０４０３】

なお、本発明のインク組成物をインクジェット用インク組成物として使用する場合には、吐出性を考慮し、吐出時の温度（例えば、４０℃～８０℃、好ましくは２５℃～３０℃）において、粘度が、好ましくは７ｍＰａ・ｓ～３０ｍＰａ・ｓであり、より好ましくは７ｍＰａ・ｓ～２０ｍＰａ・ｓである。例えば、本発明のインク組成物の室温（２５℃～３０℃）における粘度は、好ましくは３５～５００ｍＰａ・ｓ、より好ましくは３５ｍＰａ・ｓ～２００ｍＰａ・ｓである。本発明のインク組成物は、粘度が上記範囲になるように適宜組成比を調整することが好ましい。室温での粘度を高く設定することにより、多孔質な被記録媒体を用いた場合でも、被記録媒体中へのインク浸透を回避し、未硬化の重合性化合物の低減、臭気低減が可能となる。更にインク液滴着弾時のインクの滲みを抑えることができ、その結果として画質が改善されるので好ましい。

【０４０４】

また、本発明のインク組成物をインクジェット用インク組成物として使用する場合には、その表面張力は、好ましくは２０ｍＮ／ｍ～３０ｍＮ／ｍ、より好ましくは２３ｍＮ／ｍ～２８ｍＮ／ｍである。ポリオレフィン、ＰＥＴ、コート紙、非コート紙など様々な被記録媒体へ記録する場合、滲み及び浸透の観点から、２０ｍＮ／ｍ以上が好ましく、濡れ性の点はで３０ｍＮ／ｍ以下が好ましい。

【０４０５】

＜インクジェット記録方法＞

本発明のインク組成物が好ましく適用されるインクジェット記録方法について、以下説明する。

本発明のインク組成物を適用したインクジェット記録方法は、以下の２工程を含むことを特徴とする。

即ち、本発明のインク組成物を、被記録媒体（支持体、記録材料等）上にインクジェット記録装置により吐出する工程、及び、吐出されたインク組成物に活性放射線を照射してインク組成物を硬化する工程である。これらの工程を経て得られた硬化物が画像となる。

【０４０６】

本発明におけるインクジェット記録方法に適用しうる被記録媒体としては、特に制限はなく、通常の非コート紙、コート紙などの紙類、いわゆる軟包装に用いられる各種非吸収性樹脂材料或いは、それをフィルム状に成形した樹脂フィルムを用いることができ、各種プラスチックフィルムとしては、例えば、ＰＥＴフィルム、ＯＰＳフィルム、ＯＰＰフィルム、ＯＮｙフィルム、ＰＶＣフィルム、ＰＥフィルム、ＴＡＣフィルム等を挙げることができる。その他、被記録媒体材料として使用しうるプラスチックとしては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ＡＢＳ、ポリアセタール、ＰＶＡ、ゴム類などが挙げられる。また、金属類や、ガラス類も被記録媒体として使用可能である。

更に、本発明に適用しうる被記録媒体としては、平版印刷版の支持体も挙げられる。

なお、これらの被記録媒体は、インクジェット記録方法に関わらず、如何なる印刷方法にも適用することができる。

【０４０７】

また、本発明におけるインクジェット記録方法に適用される活性放射線には、α線、γ線、Ｘ線、紫外線、可視光線、赤外光線、電子線などが挙げられる。活性放射線のピーク波長は、２００～６００ｎｍであることが好ましく、３００～４５０ｎｍであることがより好ましく、３５０～４２０ｎｍであることが更に好ましい。また、活性放射線の出力は、２，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}以下であることが好ましく、より好ましくは、１０～２，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}であり、更に好ましくは、２０～１，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}であり、特に好ましくは、５０～８００ｍＪ／ｃｍ^{2}である。

特に、本発明のインクジェット記録方法では、放射線照射が、発光波長ピークが３５０～４２０ｎｍであり、且つ、前記被記録媒体表面での最高照度が１０～２，０００ｍＷ／ｃｍ^{2}となる紫外線を発生する発光ダイオードから照射されることが好ましい。

なお、これらの放射線照射については、インクジェット記録方法に関わらず、如何なる印刷方法にも適用することができる。

【０４０８】

（インクジェット記録装置）

本発明におけるインクジェット記録方法に適用しうるインクジェット記録装置としては、特に制限はなく、市販のインクジェット記録装置が使用できる。

インクジェット記録装置としては、例えば、インク供給系、温度センサー、前述のような放射線放射が可能な活性放射線源を含むものが挙げられる。

インク供給系は、例えば、本発明のインク組成物を含む元タンク、供給配管、インクジェットヘッド直前のインク供給タンク、フィルター、ピエゾ型のインクジェットヘッドからなるものが挙げられる。ピエゾ型のインクジェットヘッドは、１ｐｌ～１００ｐｌ、好ましくは、８ｐｌ～３０ｐｌのマルチサイズドットを、例えば、３２０ｄｐｉ×３２０ｄｐｉ～４０００ｄｐｉ×４０００ｄｐｉ、好ましくは、４００ｄｐｉ×４００ｄｐｉ～１６００ｄｐｉ×１６００ｄｐｉ、より好ましくは、７２０ｄｐｉ×７２０ｄｐｉの解像度で吐出できるよう駆動することができる。なお、本発明でいうｄｐｉとは、２．５４ｃｍ当たりのドット数を表す。

【０４０９】

本発明のインク組成物のような放射線硬化型インクは、吐出されるインクを一定温度にすることが望ましいことから、インク供給タンクからインクジェットヘッド部分までは、断熱及び加温を行うことができることが好ましい。温度コントロールの方法としては、特に制約はないが、例えば、温度センサーを各配管部位に複数設け、インク流量、環境温度に応じた加熱制御をすることが好ましい。温度センサーは、インク供給タンク及びインクジェットヘッドのノズル付近に設けることができる。また、加熱するヘッドユニットは、装置本体を外気からの温度の影響を受けないよう、熱的に遮断若しくは断熱されていることが好ましい。加熱に要するプリンター立上げ時間を短縮するため、或いは熱エネルギーのロスを低減するために、他部位との断熱を行うとともに、加熱ユニット全体の熱容量を小さくすることが好ましい。

【０４１０】

本発明のインクは、着色成分として、顔料および油溶性染料（特定染料）を用いているが、顔料利用に伴う分散性悪化を考慮する必要がなく、インク中により多くの染料を含有させることができる。また、特定染料は高い光堅牢性を有していることから、この特定染料を含有するインクは、良好な色調と高い光堅牢性を有することになる。

なお本発明では、同じ色、より具体的には、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値の範囲が、顔料又は油溶性染料の一方のＬ＊ａ＊ｂ＊値の範囲に含まれる色の、顔料と油溶性染料を用いることで、色調の微調整や濃度の向上を達成しうるものである。シアン、マゼンタ、イエローの適用に有用である。

このような本発明のインク組成物は、紫外線などの放射線照射により硬化しており、そ

の強度に優れると共に、高い光堅牢性を有し、膜厚の薄くとも鮮やかな発色が得られる。そのため、本発明のインクは、画像形成のためのインク組成物や、平版印刷版のインク受容層（画像部）の形成や、コーティング材、シーリング材、エラストマーなど、種々の用途に適用することができる。

これらの中でも、得られた硬化物が発色性や光堅牢性に優れることから、画像形成のためのインクとして用いられることが好ましい。

【実施例】

【０４１１】

以下、本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はその主旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「部」及び「％」は、特に断りがない限り、「質量部」及び「質量％」を表す。

【０４１２】

（実施例１－１）

－インク１－１の作製－

下記組成１－１の成分を高速水冷式攪拌機により撹拌し、イエロー色のＵＶインクジェット用インク（インク１－１）を得た。

【０４１３】

（イエロー色インク１－１）

組成１－１

・ＫＡＹＡＲＡＤ ＨＤＤＡ　３２．００部
〔日本化薬社製アクリレートモノマー；１,６－ヘキサンジオールジアクリレート（２官能アクリレート）〕
・Ｆｉｒｓｔｃｕｒｅ　ＳＴ－１　０．３０部
〔ＣｈｅｍＦｉｒｓｔ社製、重合禁止剤〕
・Ｅｂｅｃｒｙｌ　６５７〔ダイセル・サイテック（株）製〕　９．７２部
・Ｒａｐｉ－Ｃｕｒｅ　ＤＶＥ－３　１２．３０部
（ＩＳＰ　Ｅｕｒｏｐｅ社製、ビニルエーテル）
・Ｉｒｇａｃｕｒｅ　１８４　２．４８部
（Ｃｉｂａ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製、光重合開始剤）
・Ｌｕｃｉｒｉｎ　ＴＰＯ（ＢＡＳＦ社製、光重合開始剤）　５．９８部
・ベンゾフェノン（光重合開始剤）　２．８１部
・Ｂｙｋ　３０７（ＢＹＫ　Ｃｈｅｍｉｅ社製、消泡剤）　０．１０部
・Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ　１６８〔ビックケミー社製〕　３．４９部
・ＤＰＧＤＡ　２６．８２部
〔ジプロピレングリコールジアクリレート〕
・特定油溶性染料〔前記例示色素ＤＹＥ－Ａ４〕　１．００部
・Ｎｏｖｏｐｅｒｍ　Ｙｅｌｌｏｗ　Ｈ２Ｇ〔顔料〕　３．００部

【０４１４】

製造したイエロー色インク１－１をＰＥＴ製のシート上に印刷し、そして鉄ドープ処理した紫外線ランプ（パワー１２０Ｗ／ｃｍ）の光線下に４０ｍ／ｍｉｎの速度で通過させることにより照射を行ってインクを硬化させ、印刷物を得た。

【０４１５】

（インクの評価）

前述のようにして得られたインク１－１（光硬化性組成物）の吐出安定性、及び保存安定性について、以下のようにして評価を行った。

また、上記のようにして得られた印刷物の硬化性、及び耐光性について、以下のようにして評価を行った。

【０４１６】

（硬化性）

硬化性は、上記インク１－１による印刷物の硬化後の画像部を触診により評価した。露

光した塗布フィルムを、べたつきが無いものをＡ（良好）、べたつきが少しあるが接触したものを汚すほどではないものをＢ（許容）、べたつきが著しいものをＣ（不良）として評価した。

【０４１７】

（耐光性）

前述のようにして得られた印刷物の画像部に、ウェザーメーター（アトラスＣ．Ｉ６５）を用いて、キセノン光（１４００００ｌｘ）を１４日間照射し、キセノン照射前後の画像濃度を、反射濃度計（Ｘ－Ｒｉｔｅ３１０ＴＲ）を用いて測定し、色素残存率を評価した。

評価指標は以下の通りである。

Ａ：耐光性　良好（色素残存率　＞８０％）。

Ｂ：耐光性　許容（色素残存率　４０～８０％）。

Ｃ：耐光性　不良（色素残存率　＜４０％）。

【０４１８】

（吐出安定性）

前述のようにして得られたインクを３０分間連続吐出後、印字物上でノズル詰りによる欠陥（未印字部の有無）、印字ドット周辺の設定していない微小なドット（サテライト）の有無を目視により評価した。

評価指標は以下の通りである。

Ａ：ノズル欠陥及びサテライトの発生が無い。

Ｂ：ノズル欠陥又はサテライトが僅かに発生。

Ｃ：ノズル欠陥又はサテライトが顕著に発生。

【０４１９】

（保存安定性）

前述のようにして得られたインク１－１を、７５％ＲＨ、６０℃で３日保存した後、吐出温度でのインク粘度を測定し、インク粘度の増加分を、粘度比（保存後の粘度／保存前の粘度の比）として評価した。粘度が変化せず１．０に近いほうが保存安定性が良好であり、１．５を超えると射出時に目詰まりを起こす場合があり好ましくない。

Ａ：保存安定性良好（粘度比が１以上１．２未満）。

Ｂ：保存安定性許容（粘度比が１．２以上１．５未満）。

Ｃ：保存安定性不良（粘度比が１．５以上）。

【０４２０】

（実施例１－２及び比較例１）

＜インク１－２および１－３の作製＞

前記インク１－１の作製において、特定油溶性染料（例示色素ＤＹＥ－Ａ４）を、以下に記載の特定油溶性染料、又は添加せず顔料のみに代えた以外は、前記インク１－１の作製と同様にして、インク組成物を調製し、評価した。

【０４２１】

（実施例１－２）

＜インク１－２＞

特定油溶性染料として例示色素ＤＹＥ－Ａ４の代わりに前記例示色素ＤＹＥ－Ａ６を用いて、インク１－２を調製した。

【０４２２】

（比較例１）

＜インク１－３＞

特定油溶性染料を添加せず顔料のみを使用して、インク１－３を調製した。

【０４２３】

（実施例２－１）

－インク２－１の作製－

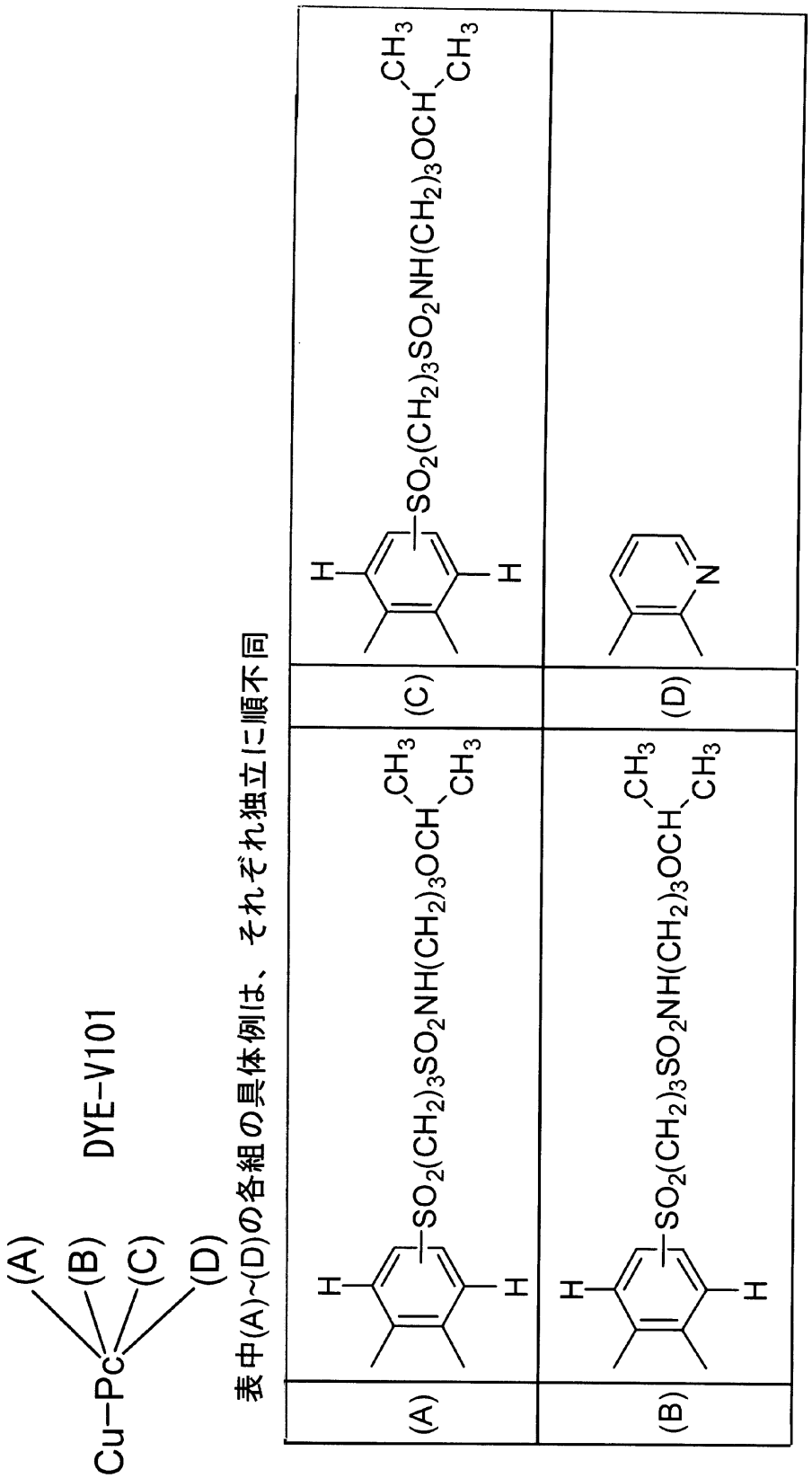
下記組成２－１の成分を高速水冷式攪拌機により撹拌し、マゼンタ色のＵＶインクジェ

ット用インク（インク２－１）を得た。
【０４２４】
（マゼンタ色インク２－１）
－組成２－１－
・前記ＤＰＧＤＡ　２１．６５部
・ＫＡＹＡＲＡＤ ＨＤＤＡ　３５．００部
〔日本化薬社製アクリレートモノマー；１,６－ヘキサンジオールジアクリレート（２官能アクリレート）〕
・Ｆｉｒｓｔｃｕｒｅ　ＳＴ－１　０．３０部
〔ＣｈｅｍＦｉｒｓｔ社製、重合禁止剤〕
・Ｅｂｅｃｒｙｌ　２３０〔ダイセル・サイテック（株）製〕　１．７０部
・Ｒａｐｉ－Ｃｕｒｅ　ＤＶＥ－３　９．６４部
〔ＩＳＰ　Ｅｕｒｏｐｅ社製、ビニルエーテル〕
・Ｉｒｇａｃｕｒｅ　１８４　３．００部
〔Ｃｉｂａ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製、光重合開始剤〕
・Ｌｕｃｉｒｉｎ　ＴＰＯ〔ＢＡＳＦ社製、光重合開始剤〕　８．５０部
・ベンゾフェノン〔光重合開始剤〕　４．００部
・Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ　１６８〔ビックケミー社製〕　５．４６部
・Ｓａｒｔｏｍｅｒ社製、ＣＮ９６４　Ａ８５　６．８０部
・特定油溶性染料〔前記例示色素ＤＹＥ－Ｄ９〕　０．９０部
・Ｃｉｎｑｕａｓｉａ　Ｍａｇｅｎｔａ　ＲＴ－３５５Ｄ　３．００部
〔Ｃｉｂａ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製顔料〕
【０４２５】
製造したマゼンタ色インク２－１を用い、前記インク１－１の作製と同様にして、インク組成物を調製し、同様に評価した。
【０４２６】
（実施例２－２及び比較例２）
＜インク２－２および２－３の作製＞
前記インク２－１の作製において、特定油溶性染料（例示色素ＤＹＥ－Ｄ９）を、以下に記載の特定油溶性染料、又は添加せず顔料のみに代えた以外は、前記インク２－１の作製と同様にして、インク組成物を調製し、評価した。
【０４２７】
（実施例２－２）
＜インク２－２＞
特定油溶性染料として例示色素ＤＹＥ－Ｄ９の代わりに前記例示色素ＤＹＥ－Ｄ１６を用いて、インク１－２を調製した。
【０４２８】
（比較例２）
＜インク２－３＞
特定油溶性染料を添加せず顔料のみを使用して、インク２－３を調製した。
【０４２９】
（参考例３－１）
－インク３－１の作製－
下記組成３－１の成分を高速水冷式攪拌機により撹拌し、シアン色のＵＶインクジェット用インク（インク３－１）を得た。
【０４３０】
（シアン色インク３－１）
－組成３－１－
・前記ＤＰＧＤＡ　２９．００部
・ＫＡＹＡＲＡＤ ＨＤＤＡ　３２．００部

〔日本化薬社製アクリレートモノマー；１,６－ヘキサンジオールジアクリレート（２官能アクリレート）〕
・Ｆｉｒｓｔｃｕｒｅ　ＳＴ－１　０．８５部
〔ＣｈｅｍＦｉｒｓｔ社製、重合禁止剤〕
・Ｅｂｅｃｒｙｌ　２３０〔ダイセル・サイテック（株）製〕　２．２９部
・Ｒａｐｉ－Ｃｕｒｅ　ＤＶＥ－３　９．４３部
（ＩＳＰ　Ｅｕｒｏｐｅ社製、ビニルエーテル）
・Ｉｒｇａｃｕｒｅ　１８４　１．８８部
（Ｃｉｂａ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製、光重合開始剤）
・Ｌｕｃｉｒｉｎ　ＴＰＯ（ＢＡＳＦ社製、光重合開始剤）　８．０１部
・ベンゾフェノン（光重合開始剤）　２．４２部
・Ｂｙｋ　３０７（ＢＹＫ　Ｃｈｅｍｉｅ社製、消泡剤）　０．１０部
・Ｓｏｌｓｐｅｒｓｅ　３２０００（Ｎｏｖｅｏｎ社製、分散剤）　０．４５部
・ＮＰＧＰＯＤＡ　２．７０部
〔プロポキシ化ネオペンチルグリコールジアクリレート〕
・Ｓａｒｔｏｍｅｒ社製、ＣＮ９６４　Ａ８５　９．１７部
・特定油溶性染料（下記例示色素ＤＹＥ－Ｖ１０１）　０．３４部
・Ｉｒｇａｌｉｔｅ　Ｂｌｕｅ　ＧＬＶＯ　１．３６部
（Ｃｉｂａ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製顔料）

【０４３１】

【化６８】



【０４３２】

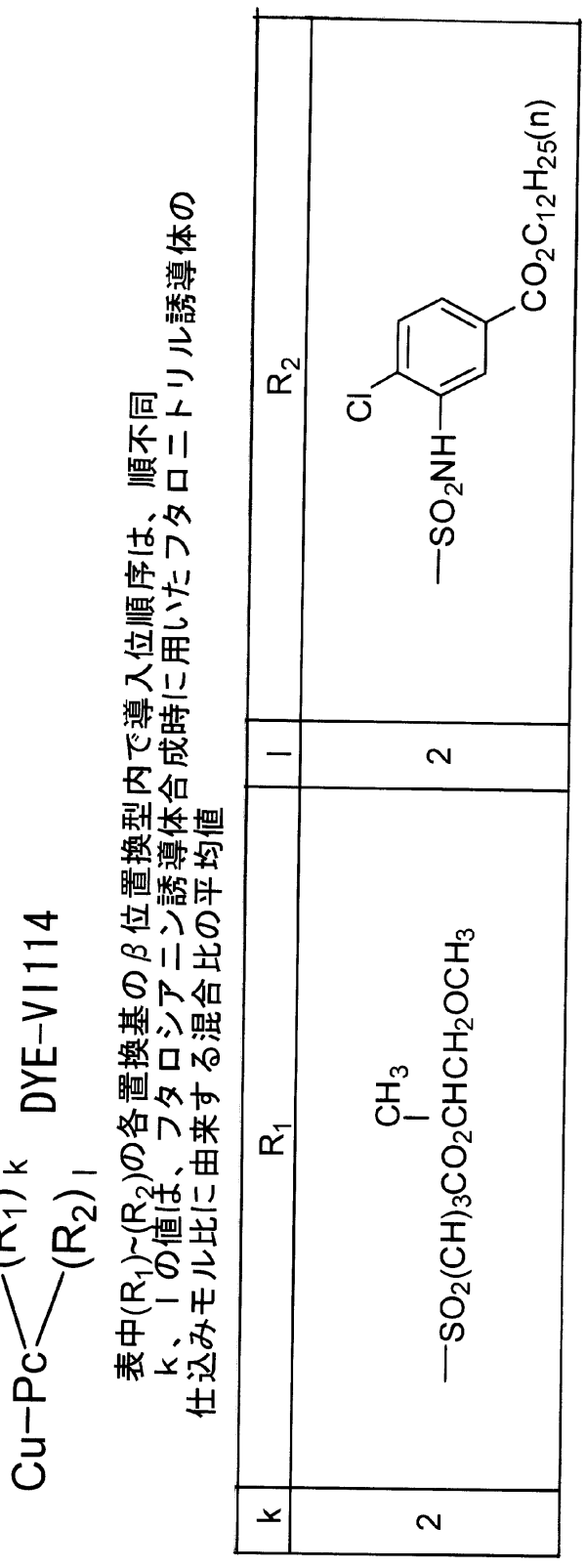
製造したシアン色インク３－１を用い、前記インク１－１の作製と同様にして、インク組成物を調製し、同様に評価した。

【０４３３】

（参考例３－２及び比較例３）

＜インク３－２および３－３の作製＞
　前記インク３－１の作製において、特定油溶性染料（前記ＤＹＥ－Ｖ１０１）を、以下に記載の特定油溶性染料、又は添加せず顔料のみに代えた以外は、前記インク３－１の作製と同様にして、インク組成物を調製し、評価した。
【０４３４】
（参考例３－２）
＜インク３－２＞
　特定油溶性染料として例示色素ＤＹＥ－Ｖ１０１の代わりに、下記例示色素ＤＹＥ－ＶＩ１１４を用いて、インク３－２を調製した。
【０４３５】

【化６９】



【０４３６】

（比較例３）

＜インク３－３＞

特定油溶性染料を添加せず顔料のみを使用して、インク３－３を調製した。

【０４３７】

実施例１－１～２－２、参考例３－１、３－２、及び、比較例１～３における評価結果を下記表１にまとめて示す。

【０４３８】

【表１】

		種類			評価結果						
		評価インク	着色成分		L*	a*	b*	硬化性	耐光性	吐出安定性	保存安定性
			顔料	染料							
実施例	1-1	インク1-1	Novoperm Yellow H2G	DYE-A4	99.11	−14.33	99.06	A	A	A	A
	1-2	インク1-2	Novoperm Yellow H2G	DYE-A6	96.82	−16.76	104.22	A	A	A	A
	2-1	インク2-1	Cinquasia Magenta RT-355D	DYE-D9	51.35	91.93	−17.55	A	A	A	A
	2-2	インク2-2	Cinquasia Magenta RT-355D	DYE-D16	53.89	86.77	−18.04	A	A	A	A
参考例	3-1	インク3-1	Irgalite Blue GLVO	DYE-V101	51.58	−34.22	−45.35	A	A	A	A
	3-3	インク3-2	Irgalite Blue GLVO	DYE-VI114	53.64	−36.71	−48.76	A	A	A	A
比較例	1	インク1-3	Novoperm Yellow H2G	−	83.05	−32.01	90.42	A	A	C	A
	2	インク2-3	Cinquasia Magenta RT-355D	−	38.24	100.26	−22.6	A	A	B	B
	3	インク3-3	Irgalite Blue GLVO	−	44.09	−31.59	−58.6	A	A	B	A

【０４３９】

前記表１中、実施例の各Ｌ＊ａ＊ｂ＊値は、実施例で用いた前記顔料と前記染料とを合わせたときの値である。比較例の各Ｌ＊ａ＊ｂ＊値は、比較例で用いた顔料のＬ＊ａ＊ｂ＊値である。上記実施例のように、同じ範囲のＬ＊ａ＊ｂ＊値の顔料と染料を用いることで、同じ色調を得ることができる。

【０４４０】

なお、前記表１に記載のＬ＊ａ＊ｂ＊値は、実施例１－１～２－２、参考例３－１、３－２、及び比較例１～比較例３で用いた各インク（インク１－１～インク３－２、及びインク１－３～インク３－３）について、反射濃度計（Ｘライト社製、Ｘ－Ｒｉｔｅ３１０ＴＲ）、基準光源として　ＣＩＥ　Ｄ６５を用いて測定した。

【０４４１】

前記表１の結果から明らかなように、一般式（Ｉ）～（VII）で表される化合物を含むインク（インク１－１、インク１－２、インク２－１、インク２－２、インク３－１、及びインク３－２）は、従来の顔料のみを用いたインク（インク１－３、インク２－３、インク３－３）と比較し、硬化性や耐光性、保存安定性は同等性能でありながら、問題であった吐出安定性が大きく改善したことが分かる。

また、Ｌ＊ａ＊ｂ＊値を比較しても、前述の諸性能が同等性能を維持しながら、色調がより好ましい方向に改善していることが分かる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
B41J	***2/01***	***(2006.01)***	B41J	3/04	101Y
B41M	***5/00***	***(2006.01)***	B41M	5/00	E

審査官　仁科　努

(56)参考文献　特開２００３－２１３１８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３４８２４７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０４５６６７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０４５６６８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９９／０６１５３４（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０９Ｄ　１１／００