

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-158990

(P2019-158990A)

(43) 公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20	2H148
G03F 7/004 (2006.01)	G03F 7/004	2H225
C09B 57/00 (2006.01)	G03F 7/004	2H291
C07F 5/02 (2006.01)	G02B 5/20	4H048
G02F 1/1335 (2006.01)	C09B 57/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 59 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-42687 (P2018-42687)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(22) 出願日	平成30年3月9日 (2018.3.9)	(72) 発明者	宇田川 敬造 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内
		(72) 発明者	西山 雅仁 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内
		(72) 発明者	立松 結花 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内
		F ターム (参考)	2H148 AA05 AA11 AA15 AA18 BE03 BE09 BE12 BE15 BE18 BE22 BE26 BF16 BG04 BH03 BH05 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】着色樹脂組成物、カラーフィルター基板および反射型液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】外光やバックライト等の光源からの光を利用して、より高輝度で高色純度の赤色画素または緑色画素を形成することができる着色樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】ピロメテン誘導体、黄色着色剤およびバインダー樹脂を含有する着色樹脂組成物。

【効果】白色光など波長領域の広い光源を用いた場合、ピロメテン誘導体が赤や緑に発光し、黄色の着色剤が青色領域の光を吸収することにより、輝度が非常に高く、色純度に優れた画素を得ることができる。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

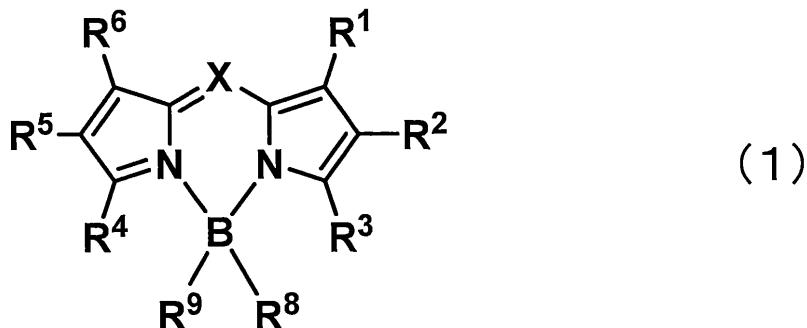
【請求項 1】

ピロメン誘導体、黄色着色剤およびバインダー樹脂を含有する着色樹脂組成物。

【請求項 2】

前記ピロメン誘導体が、下記一般式(1)で表される化合物である、請求項1に記載の着色樹脂組成物。

【化1】



(XはC-R⁷またはNである。R¹～R⁹はそれぞれ同じでも異なっていてもよく、水素、アルキル基、シクロアルキル基、複素環基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、水酸基、チオール基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲン、シアノ基、アルデヒド基、カルボニル基、カルボキシリル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基、シロキサン基、ボリル基、スルホ基、ホスフィンオキシド基、および隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。)

【請求項 3】

前記一般式(1)において、XがC-R⁷であり、R⁷が下記一般式(2)で表される基である、請求項2に記載の着色樹脂組成物。

【化2】

20

20

30



(rは、水素、アルキル基、シクロアルキル基、複素環基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、水酸基、チオール基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲン、シアノ基、アルデヒド基、カルボニル基、カルボキシリル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基、シロキサン基、ボリル基、スルホ基、ホスフィンオキシド基からなる群より選ばれる。kは1～3の整数である。kが2以上である場合、rはそれぞれ同じでも異なってもよい。)

40

【請求項 4】

前記一般式(1)において、R¹、R³、R⁴およびR⁶が、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のフェニル基である、請求項2または3に記載の着色樹脂組成物。

【請求項 5】

50

前記黄色着色剤として C . I . ピグメントイエロー - 129、C . I . ピグメントイエロー - 138、C . I . ピグメントイエロー - 139、C . I . ピグメントイエロー - 150 および / または C . I . ピグメントイエロー - 185 を含有する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【請求項 6】

さらに、赤色着色剤および / または橙色着色剤を含有する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【請求項 7】

前記赤色および / または橙色着色剤として、C . I . ピグメントレッド 242、C . I . ピグメントレッド 291、C . I . ピグメントオレンジ 71 および / または C . I . ピグメントオレンジ 73 を含有する請求項 6 に記載の着色樹脂組成物。 10

【請求項 8】

着色剤の合計含有量 100 重量部に対して、前記黄色着色剤を 50 ~ 99 重量部含有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【請求項 9】

前記ピロメテン誘導体が、緑色の光を吸収し、ピーク波長が 580 ~ 780 nm の赤色領域で観測される発光を呈する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【請求項 10】

前記緑色の光を吸収し、ピーク波長が 580 ~ 780 nm の赤色領域で観測される発光を呈するピロメテン誘導体以外の、青色の光を吸収し、ピーク波長が 500 ~ 579 nm である緑色領域で観測される発光を呈する有機発光材料をさらに含有する請求項 9 に記載の着色樹脂組成物。 20

【請求項 11】

前記ピロメテン誘導体を、前記黄色の着色剤の含有量 100 重量部に対して、1 ~ 100 重量部含有する請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

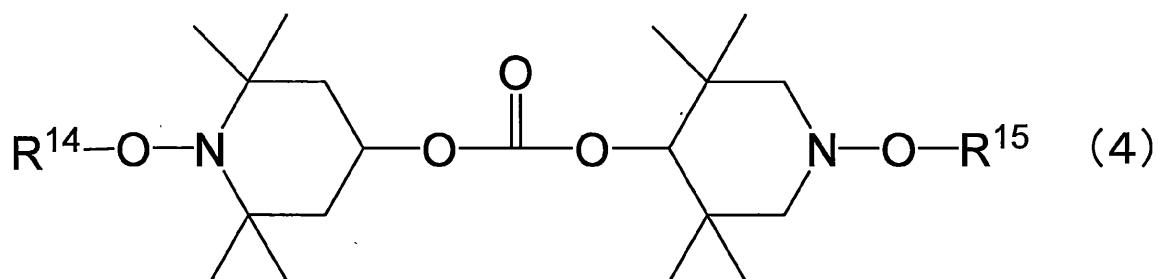
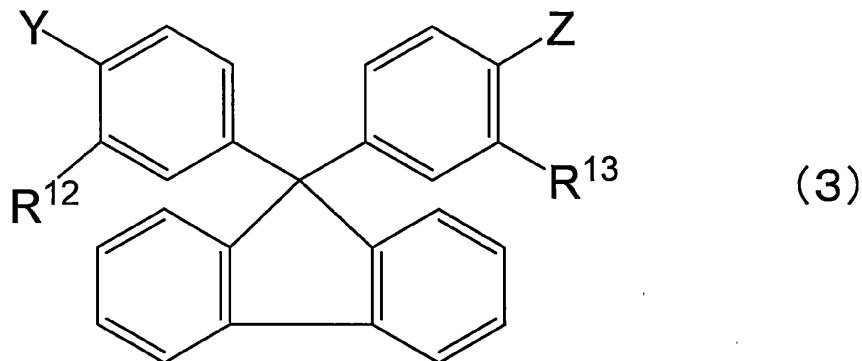
【請求項 12】

さらに、反応性モノマーおよび光重合開始剤を含有する請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【請求項 13】

さらに、下記一般式 (3) で表される化合物および下記一般式 (4) で表される化合物を含有する請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。 30

【化3】

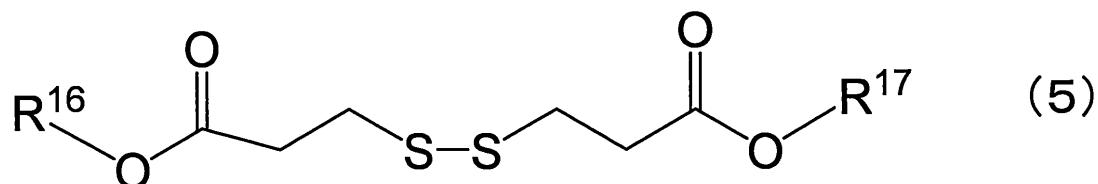


(一般式(3)中、Yは水酸基または $-R^{10}-OH$ を表し、Zは水酸基または $R^{11}-OH$ を表す。ただし、 $R^{10} \sim R^{11}$ はそれぞれ独立して炭素数1～5のアルキレン基を表す。 $R^{12} \sim R^{13}$ はそれぞれ独立して水素または炭素数1～15のアルキル基を表す。一般式(4)中、 $R^{14} \sim R^{15}$ はそれぞれ独立して水素または炭素数1～15のアルキル基を表す。)

【請求項14】

さらに、下記一般式(5)で表される化合物を含有する請求項1～13のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【化4】

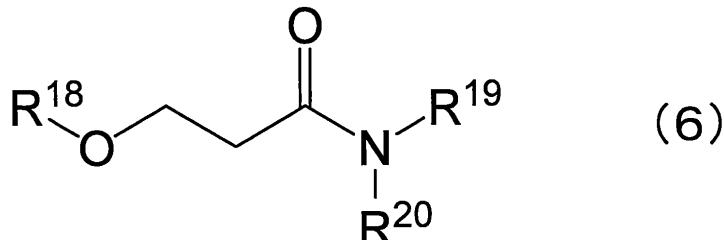


($R^{16} \sim R^{17}$ はそれぞれ独立して炭素数1～10のアルキル基を表す。)

【請求項15】

さらに、下記一般式(6)で表される化合物を含有する請求項1～14のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物。

【化5】



($R^{18} \sim R^{20}$ はそれぞれ独立して炭素数1～10のアルキル基を表す。)

50

【請求項 1 6】

基板上に、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の着色樹脂組成物および / またはその硬化物からなる画素を有するカラーフィルター基板。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のカラーフィルター基板、対向基板および両基板の間に充填された液晶化合物を有する反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、着色樹脂組成物、それを用いたカラーフィルター基板および反射型液晶表示装置に関する。 10

【背景技術】**【0 0 0 2】**

カラーフィルターを搭載した液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特性を活かし、携帯情報端末、テレビ、ノートパソコンなど、様々な用途で使用されている。カラーフィルターは、一般的に、着色樹脂組成物を用いて形成された各色の画素を有する。

【0 0 0 3】

近年、表示装置の色再現範囲を拡大して広色域を表示する高色純度化と、画像をより明るく表示する高輝度化の要求が高まりつつある。これらの要求に対して、カラーフィルターの画素を構成する着色樹脂組成物に関する各種検討が進められており、特に、赤色画素および緑色画素の高色純度化・高輝度化が検討されている。 20

【0 0 0 4】

赤色樹脂組成物としては、例えば、アルカリ可溶性樹脂、着色剤及び溶剤を含有し、前記着色剤として、臭素基を有するジケトピロロピロール顔料、C.I. ピグメントレッド 177 及び黄色の着色剤を含有し、全着色剤に占める前記黄色の着色剤の割合が、5 ~ 50 質量 % である樹脂組成物が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 5】

緑色樹脂組成物としては、例えば、着色剤、樹脂、重合性化合物及び重合開始剤を含み、着色剤（A）は、C.I. ピグメントブルー 16 及び C.I. ピグメントグリーン 59 を含む、緑色着色樹脂組成物が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。 30

【0 0 0 6】

一方、発光材料としてピロメテン誘導体が提案されおり、ピロメテン誘導体とバインダ樹脂を含む、入射光をその入射光よりも長波長の光に変換する色変換組成物の硬化物となる層を含む色変換フィルムが提案されている（例えば、特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 7】**

【特許文献 1】特開 2016 - 176058 号公報

【特許文献 2】特開 2017 - 120407 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2016 / 190283 号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 8】**

特許文献 1 ~ 2 の技術も、近年の高輝度化の要求を満足するものではなかった。特許文献 3 には、黄色着色剤を含有することやカラーフィルター基板については何ら開示されておらず、従来のディスプレイの課題である色純度と輝度の向上についても検討されていなかった。

【0 0 0 9】

本発明は、外光やバックライト等の光源からの光を利用して、より高輝度で高色純度の赤色画素または緑色画素を形成することのできる着色樹脂組成物を提供することを目的と

10

20

30

40

50

する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、ピロメテン誘導体、黄色着色剤およびバインダー樹脂を含有する着色樹脂組成物である。

【発明の効果】

【0011】

本発明の着色樹脂組成物によれば、白色光など波長領域の広い光源を用いた場合、ピロメテン誘導体が赤や緑に発光し、黄色の着色剤が青色領域の光を吸収することにより、輝度が非常に高く、色純度に優れた画素を得ることができる。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の着色樹脂組成物は、ピロメテン誘導体、黄色着色剤およびバインダー樹脂を含有する。バインダー樹脂は、着色樹脂組成物の各成分を保持する作用を有する。ピロメテン誘導体は、可視光領域において光の一部を吸収し、特定の波長の光に変換して発光する有機発光材料としての作用を有することから、輝度を大きく向上させることができる。本発明においては、ピロメテン誘導体とともに黄色着色剤を含有することにより、ピロメテン誘導体に吸収される波長の光以外の光を黄色着色剤が吸収するため、色純度を向上させることができる。

20

【0013】

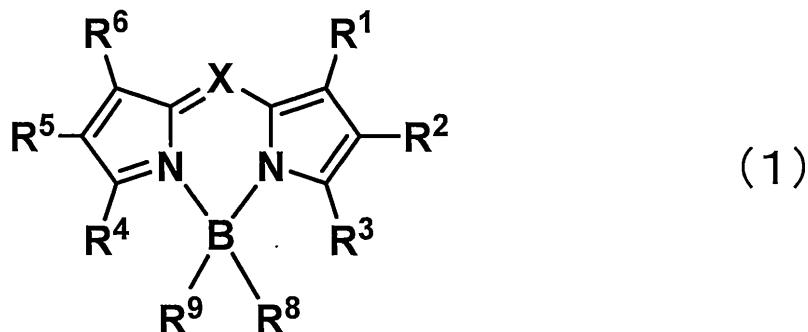
本発明の着色樹脂組成物は、ピロメテン系誘導体を含有する。ピロメテン誘導体は、色変換機能を有し、蛍光量子収率と耐久性に優れる。ピロメテン誘導体は蛍光量子収率の高い発光特性を示すことから、高効率に発光することができる。

【0014】

ピロメテン誘導体としては、下記一般式(1)で表される化合物が好ましい。

【0015】

【化1】



30

【0016】

XはC-R⁷またはNである。R¹～R⁹はそれぞれ同じでも異なっていてもよく、水素、アルキル基、シクロアルキル基、複素環基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、水酸基、チオール基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲン、シアノ基、アルデヒド基、カルボニル基、カルボキシリル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基、シロキサン基、ボリル基、スルホ基、ホスフィンオキシド基、および隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。

40

【0017】

上記の全ての基において、水素は重水素であってもよい。このことは、以下に説明する化合物またはその部分構造においても同様である。また、以下の説明において、例えば、炭素数6～40の置換もしくは無置換のアリール基とは、アリール基に置換した置換基に

50

含まれる炭素数も含めて全ての炭素数が 6 ~ 40 となるアリール基である。炭素数を規定している他の置換基も、これと同様である。

【0018】

また、上記の全ての基において、置換される場合における置換基としては、アルキル基、シクロアルキル基、複素環基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、水酸基、チオール基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲン、シアノ基、アルデヒド基、カルボニル基、カルボキシル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基、シロキサン基、ボリル基、スルホ基、ホスフィンオキシド基が好ましく、さらには、各置換基の説明において好ましいとする具体的な置換基が好ましい。また、これらの置換基は、さらに上述の置換基により置換されていてもよい。

10

【0019】

「置換もしくは無置換の」という場合における「無置換」とは、水素原子または重水素原子が置換したことを意味する。以下に説明する化合物またはその部分構造において、「置換もしくは無置換の」という場合についても、上記と同様である。

【0020】

上記の全ての基のうち、アルキル基とは、例えば、メチル基、エチル基、n - プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、sec - ブチル基、tert - ブチル基等の飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは、置換基を有していても有していないてもよい。置換されている場合の追加の置換基には特に制限は無く、例えば、アルキル基、ハロゲン、アリール基、ヘテロアリール基等を挙げることができ、この点は、以下の記載にも共通する。また、アルキル基の炭素数は、特に限定されないが、入手の容易性やコストの点から、好ましくは 1 以上 20 以下、より好ましくは 1 以上 8 以下の範囲である。

20

【0021】

シクロアルキル基とは、例えば、シクロプロピル基、シクロヘキシル基、ノルボルニル基、アダマンチル基等の飽和脂環式炭化水素基を示し、これは、置換基を有していても有していないてもよい。アルキル基部分の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、3 以上 20 以下の範囲である。

【0022】

複素環基とは、例えば、ピラン環、ピペリジン環、環状アミド等の炭素以外の原子を環内に有する脂肪族環を示し、これは、置換基を有していても有していないてもよい。複素環基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、2 以上 20 以下の範囲である。

30

【0023】

アルケニル基とは、例えば、ビニル基、アリル基、ブタジエニル基等の二重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは、置換基を有していても有していないてもよい。アルケニル基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、2 以上 20 以下の範囲である。

【0024】

シクロアルケニル基とは、例えば、シクロペンテニル基、シクロペントジエニル基、シクロヘキセニル基等の二重結合を含む不飽和脂環式炭化水素基を示し、これは、置換基を有していても有していないてもよい。

40

【0025】

アルキニル基とは、例えば、エチニル基等の三重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは、置換基を有していても有していないてもよい。アルキニル基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、2 以上 20 以下の範囲である。

【0026】

アルコキシ基とは、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基等のエーテル結合を介して脂肪族炭化水素基が結合した官能基を示し、この脂肪族炭化水素基は、置換基を有していても有していないてもよい。アルコキシ基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、1 以上 20 以下の範囲である。

50

【0027】

アルキルチオ基とは、アルコキシ基のエーテル結合の酸素原子が硫黄原子に置換されたものである。アルキルチオ基の炭化水素基は、置換基を有していても有していないなくてもよい。アルキルチオ基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、1以上20以下の範囲である。

【0028】

アリールエーテル基とは、例えば、フェノキシ基等、エーテル結合を介した芳香族炭化水素基が結合した官能基を示し、芳香族炭化水素基は、置換基を有していても有していないなくてもよい。アリールエーテル基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、6以上40以下の範囲である。

10

【0029】

アリールチオエーテル基とは、アリールエーテル基のエーテル結合の酸素原子が硫黄原子に置換されたものである。アリールチオエーテル基における芳香族炭化水素基は、置換基を有していても有していないなくてもよい。アリールチオエーテル基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、6以上40以下の範囲である。

【0030】

アリール基とは、例えば、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、ベンゾフルオレニル基、ジベンゾフルオレニル基、フェナントリル基、アントラセニル基、ベンゾフェナントリル基、ベンゾアントラセニル基、クリセニル基、ピレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、ベンゾフルオランテニル基、ジベンゾアントラセニル基、ペリレニル基、ヘリセニル基等の芳香族炭化水素基を示す。中でも、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、フェナントリル基、アントラセニル基、ピレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基が好ましい。アリール基は、置換基を有していても有していないなくてもよい。アリール基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは6以上40以下、より好ましくは6以上30以下の範囲である。

20

【0031】

$R^1 \sim R^9$ が置換もしくは無置換のアリール基である場合、アリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、フェナントリル基、アントラセニル基が好ましく、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基がより好ましい。さらに好ましくは、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基であり、フェニル基が特に好ましい。

30

【0032】

それぞれの置換基がさらにアリール基で置換される場合、アリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、フェナントリル基、アントラセニル基が好ましく、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基がより好ましい。特に好ましくは、フェニル基である。

【0033】

ヘテロアリール基とは、例えば、ピリジル基、フラニル基、チエニル基、キノリニル基、イソキノリニル基、ピラジニル基、ピリミジル基、ピリダジニル基、トリアジニル基、ナフチリジニル基、シンノリニル基、フタラジニル基、キノキサリニル基、キナゾリニル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルバゾリル基、ベンゾカルバゾリル基、カルボリニル基、インドロカルバゾリル基、ベンゾフロカルバゾリル基、ベンゾチエノカルバゾリル基、ジヒドロインデノカルバゾリル基、ベンゾキノリニル基、アクリジニル基、ジベンゾアクリジニル基、ベンゾイミダゾリル基、イミダゾピリジル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、フェナントロリニル基等の、炭素以外の原子を一個または複数個環内に有する環状芳香族基を示す。ただし、ナフチリジニル基とは、1,5-ナフチリジニル基、1,6-ナフチリジニル基、1,7-ナフチリジニル基、1,8-ナフチリジニル基、2,6-ナフチリジニル基、2,7-ナフチリジニル基のいずれかを示す。ヘテロアリール基は、置換基

40

50

を有していても有していなくてもよい。ヘテロアリール基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、2以上40以下、より好ましくは2以上30以下の範囲である。

【0034】

$R^1 \sim R^9$ が置換もしくは無置換のヘテロアリール基である場合、ヘテロアリール基としては、ピリジル基、フラニル基、チエニル基、キノリニル基、ピリミジル基、トリアジニル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルバゾリル基、ベンゾイミダゾリル基、イミダゾピリジル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、フェナントロリニル基が好ましく、ピリジル基、フラニル基、チエニル基、キノリニル基がより好ましい。特に好ましくは、ピリジル基である。

10

【0035】

それぞれの置換基がさらにヘテロアリール基で置換される場合、ヘテロアリール基としては、ピリジル基、フラニル基、チエニル基、キノリニル基、ピリミジル基、トリアジニル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルバゾリル基、ベンゾイミダゾリル基、イミダゾピリジル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、フェナントロリニル基が好ましく、ピリジル基、フラニル基、チエニル基、キノリニル基がより好ましい。特に好ましくは、ピリジル基である。

20

【0036】

ハロゲンとは、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素から選ばれる原子を示す。また、カルボニル基、カルボキシル基、エステル基、カルバモイル基は、置換基を有していても有していなくてもよい。ここで、置換基としては、例えばアルキル基、シクロアルキル基、アリール基、ヘテロアリール基等が挙げられ、これら置換基は、さらに置換されてもよい。

【0037】

アミノ基とは、置換もしくは無置換のアミノ基である。置換する場合の置換基としては、例えば、アリール基、ヘテロアリール基、直鎖アルキル基、分岐アルキル基等が挙げられる。アリール基、ヘテロアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、ピリジル基、キノリニル基が好ましい。これら置換基は、さらに置換されてもよい。炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、2以上50以下、より好ましくは6以上40以下、特に好ましくは6以上30以下の範囲である。

30

【0038】

シリル基とは、例えば、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、tert-ブチルジメチルシリル基、プロピルジメチルシリル基、ビニルジメチルシリル基等のアルキルシリル基や、フェニルジメチルシリル基、tert-ブチルジフェニルシリル基、トリフェニルシリル基、トリナフチルシリル基等のアリールシリル基を示す。ケイ素上の置換基は、さらに置換されてもよい。シリル基の炭素数は、特に限定されないが、好ましくは、1以上30以下の範囲である。

【0039】

シロキサン基とは、例えば、トリメチルシロキサン基等のエーテル結合を介したケイ素化合物基を示す。ケイ素上の置換基は、さらに置換されてもよい。また、ボリル基とは、置換もしくは無置換のボリル基である。置換する場合の置換基としては、例えば、アリール基、ヘテロアリール基、直鎖アルキル基、分岐アルキル基、アリールエーテル基、アルコキシ基、ヒドロキシル基等が挙げられる。中でも、アリール基、アリールエーテル基が好ましい。また、スルホ基とは、置換もしくは無置換のスルホ基である。置換する場合の置換基としては、例えば、アリール基、ヘテロアリール基、直鎖アルキル基、分岐アルキル基、アリールエーテル基、アルコキシ基等が挙げられる。中でも、直鎖アルキル基、アリール基が好ましい。また、ホスフィンオキシド基とは、 $-P(=O)R^{10}R^{11}$ で表される基である。 R^{10} 、 R^{11} は、 $R^1 \sim R^9$ と同様の群から選ばれる。

40

【0040】

隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環とは、任意の隣接する2置換基（

50

例えば一般式(1)のR¹とR²が互いに結合して、共役または非共役の環状骨格を形成することをいう。このような縮合環および脂肪族環の構成元素としては、炭素以外にも、窒素、酸素、硫黄、リンおよびケイ素から選ばれる元素を含んでいてもよい。また、これらの縮合環および脂肪族環は、さらに別の環と縮合してもよい。

【0041】

一般式(1)で表される化合物は、高い発光量子収率を示し、かつ、発光スペクトルの半値幅が小さいため、効率的な色変換と高い色純度との双方を達成することができる。さらに、一般式(1)で表される化合物は、適切な置換基を適切な位置に導入することで、発光効率、色純度、熱的安定性、光安定性および分散性等の様々な特性や物性を調整することができる。例えば、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て水素である場合に比べ、R¹、R³、R⁴およびR⁶の少なくとも1つが置換もしくは無置換のアルキル基や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アリール基である場合の方が、より良い熱的安定性および光安定性を示す。

10

【0042】

R¹、R³、R⁴およびR⁶の少なくとも1つが置換もしくは無置換のアルキル基である場合、アルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基といった炭素数1～6のアルキル基が好ましい。さらに、このアルキル基としては、熱的安定性に優れるという観点から、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基が好ましい。また、濃度消光を防ぎ、発光量子収率を向上させるという観点では、このアルキル基として、立体的にかさ高いtert-ブチル基がより好ましい。また、合成の容易さ、原料入手の容易さという観点から、このアルキル基として、メチル基も好ましく用いられる。

20

【0043】

R¹、R³、R⁴およびR⁶の少なくとも1つが置換もしくは無置換のアリール基である場合、アリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基が好ましく、さらに好ましくは、フェニル基、ビフェニル基である。特に好ましくは、フェニル基である。

【0044】

R¹、R³、R⁴およびR⁶の少なくとも1つが置換もしくは無置換のヘテロアリール基である場合、ヘテロアリール基としては、ピリジル基、キノリニル基、チエニル基が好ましく、さらに好ましくは、ピリジル基、キノリニル基である。特に好ましくは、ピリジル基である。

30

【0045】

R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のアルキル基である場合、バインダー樹脂や溶媒への溶解性が良好なため、好ましい。この場合、アルキル基としては、合成の容易さ、原料入手の容易さという観点から、メチル基が好ましい。

【0046】

R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、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アリール基である場合、より良い熱的安定性および光安定性を示すため、好ましい。この場合、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のアリール基であることがより好ましい。

40

【0047】

複数の性質を向上させる置換基もあるが、全てにおいて十分な性能を示す置換基は限られている。特に、高発光効率と高色純度との両立が難しい。そのため、一般式(1)で表される化合物に対して複数種類の置換基を導入することで、発光特性や色純度等にバランスの取れた化合物を得ることが可能である。

【0048】

50

特に、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のアリール基の場合、例えば、R¹-R⁴、R³-R⁶、R¹-R³またはR⁴-R⁶等のように、複数種類の置換基を導入することが好ましい。ここで「」は、異なる構造の基であることを示す。例えば、R¹-R⁴は、R¹とR⁴とが異なる構造の基であることを示す。上記のように複数種類の置換基を導入することにより、色純度に影響を与えるアリール基と発光効率に影響を与えるアリール基とを同時に導入することができるため、細やかな調節が可能となる。

【0049】

中でも、R¹-R³またはR⁴-R⁶があることが、発光効率と色純度をバランスよく向上させるという観点から、好ましい。この場合、一般式(1)で表される化合物に対して、色純度に影響を与えるアリール基を両側のピロール環にそれぞれ1つ以上導入し、それ以外の位置に発光効率に影響を与えるアリール基を導入することができるため、これら両方の性質を最大限に向上させることができる。また、R¹-R³またはR⁴-R⁶である場合、耐熱性と色純度との双方を向上させるという観点から、R¹=R⁴およびR³=R⁶であることがより好ましい。

10

【0050】

主に色純度に影響を与えるアリール基としては、電子供与性基で置換されたアリール基が好ましい。電子供与性基とは、有機電子論において、誘起効果や共鳴効果により、置換した原子団に、電子を供与する原子団である。電子供与性基としては、ハメット則の置換基定数(p(パラ))として、負の値をとるものが挙げられる。ハメット則の置換基定数(p(パラ))は、化学便覧基礎編改訂5版(I I - 380頁)から引用することができる。

20

【0051】

電子供与性基の具体例としては、例えば、アルキル基(メチル基のp:-0.17)やアルコキシ基(メトキシ基のp:-0.27)、アミノ基(NH₂のp:-0.66)等が挙げられる。特に、炭素数1~8のアルキル基または炭素数1~8のアルコキシ基が好ましく、メチル基、エチル基、tert-ブチル基、メトキシ基がより好ましい。分散性の観点からは、tert-ブチル基、メトキシ基が特に好ましく、これらを上記の電子供与性基とした場合、一般式(1)で表される化合物において、分子同士の凝集による消光を防ぐことができる。置換基の置換位置は、特に限定されないが、一般式(1)で表される化合物の光安定性を高めるには結合のねじれを抑える必要があるため、ピロメテン骨格との結合位置に対してメタ位またはパラ位に結合させることが好ましい。一方、主に発光効率に影響を与えるアリール基としては、tert-ブチル基、アダマンチル基、メトキシ基等のかさ高い置換基を有するアリール基が好ましい。

30

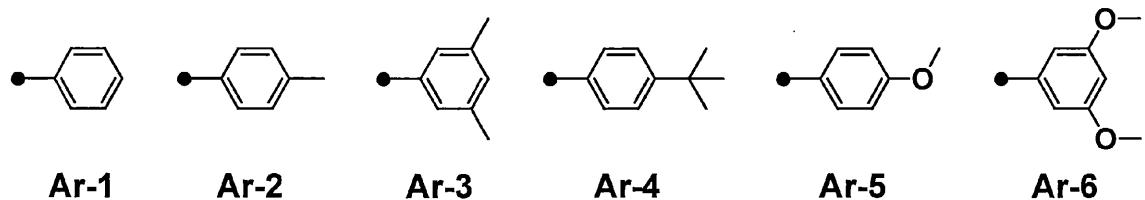
【0052】

R¹、R³、R⁴およびR⁶が、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のアリール基である場合、R¹、R³、R⁴およびR⁶は、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のフェニル基であることが好ましい。このとき、R¹、R³、R⁴およびR⁶は、それぞれ以下のAr-1~Ar-6から選ばれることがより好ましい。この場合、R¹、R³、R⁴およびR⁶の好ましい組み合わせとしては、表1-1~表1-11に示すような組み合わせが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

40

【0053】

【化2】



【0 0 5 4】

10

【表1-1】

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-5	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-4	Ar-6

【0 0 5 5】

40

20

30

【表1-2】

【表1-2】

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-1
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-1
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-3	Ar-7	Ar-1
Ar-1	Ar-3	Ar-7	Ar-2
Ar-1	Ar-3	Ar-7	Ar-3
Ar-1	Ar-3	Ar-7	Ar-4
Ar-1	Ar-3	Ar-7	Ar-5
Ar-1	Ar-3	Ar-7	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-3	Ar-6

【0 0 5 6】

10

20

30

【表1-3】

【表1-3】

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-4

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-1
Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-2	Ar-6

【0057】

10

20

30

【表1-4】

【表1-4】

R1	R3	R4	R6
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-1
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-2
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-3
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-4
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-1	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-2	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-2	Ar-6

【0058】

10

20

30

【表1-5】

【表1-5】

R1	R3	R4	R6
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-2
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-3

R1	R3	R4	R6
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-2
Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-3	Ar-6

【0059】

10

20

30

【表1-6】

【表1-6】

R1	R3	R4	R6
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-4	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-2
Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-5	Ar-6

【0 0 6 0】

10

20

30

【表1-7】

【表1-7】

R1	R3	R4	R6
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-2
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-3
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-4
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-2	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-5

R1	R3	R4	R6
Ar-3	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-3
Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-3
Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-2	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-5

10

20

30

【0061】

【表1-8】

【表1-8】

R1	R3	R4	R6
Ar-3	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-3
Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-3	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-2	Ar-6

【0 0 6 2】

10

20

30

【表1-9】

【表1-9】

R1	R3	R4	R6
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-3	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-3
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-4
Ar-3	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-1	Ar-6	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-4	Ar-2	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-4
Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-4
Ar-4	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-4
Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-5	Ar-6

【0063】

10

20

30

【表 1 - 1 0】

【表1-10】

R1	R3	R4	R6
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-4
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-5	Ar-4
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-5

R1	R3	R4	R6
Ar-4	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-4	Ar-6	Ar-1	Ar-5
Ar-4	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-4	Ar-6	Ar-2	Ar-5
Ar-4	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-4	Ar-6	Ar-3	Ar-5
Ar-4	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-4	Ar-6	Ar-4	Ar-5
Ar-4	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-4	Ar-6	Ar-5	Ar-5
Ar-4	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-4
Ar-4	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-1	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-1	Ar-2	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-3	Ar-6

【 0 0 6 4 】

10

20

30

【表 1 - 1 1】

【表1-11】

R1	R3	R4	R6
Ar-5	Ar-2	Ar-4	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-5	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-5
Ar-5	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-5
Ar-5	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-5
Ar-5	Ar-5	Ar-5	Ar-6

R1	R3	R4	R6
Ar-5	Ar-5	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-5	Ar-6	Ar-1	Ar-6
Ar-5	Ar-6	Ar-2	Ar-6
Ar-5	Ar-6	Ar-3	Ar-6
Ar-5	Ar-6	Ar-4	Ar-6
Ar-5	Ar-6	Ar-5	Ar-6
Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-5
Ar-5	Ar-6	Ar-6	Ar-6
Ar-6	Ar-1	Ar-1	Ar-6
Ar-6	Ar-1	Ar-2	Ar-6
Ar-6	Ar-1	Ar-3	Ar-6
Ar-6	Ar-1	Ar-4	Ar-6
Ar-6	Ar-1	Ar-5	Ar-6
Ar-6	Ar-1	Ar-6	Ar-6
Ar-6	Ar-2	Ar-2	Ar-6
Ar-6	Ar-2	Ar-3	Ar-6
Ar-6	Ar-2	Ar-4	Ar-6
Ar-6	Ar-2	Ar-5	Ar-6
Ar-6	Ar-2	Ar-6	Ar-6
Ar-6	Ar-3	Ar-3	Ar-6
Ar-6	Ar-3	Ar-4	Ar-6
Ar-6	Ar-3	Ar-5	Ar-6
Ar-6	Ar-3	Ar-6	Ar-6
Ar-6	Ar-4	Ar-4	Ar-6
Ar-6	Ar-4	Ar-5	Ar-6
Ar-6	Ar-4	Ar-6	Ar-6
Ar-6	Ar-5	Ar-5	Ar-6
Ar-6	Ar-5	Ar-6	Ar-6
Ar-6	Ar-6	Ar-6	Ar-6

【 0 0 6 5 】

R^2 および R^5 は、水素、アルキル基、カルボニル基、エステル基、アリール基のいずれかであることが好ましい。中でも、熱的安定性の観点から、水素またはアルキル基が好ましく、発光スペクトルにおいて狭い半値幅を得やすいという観点から、水素がより好ましい。

【 0 0 6 6 】

R^8 および R^9 は、アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、フッ素、含フッ素アルキル基、含フッ素ヘテロアリール基または含フッ素アリール基が好ましい。特に、励起光に対して安定でより高い蛍光量子収率が得られることから、 R^8 および R^9 は、フッ素または含フッ素アリール基であることがより好ましい。さらに、合成の容易さから、 R^8 および R^9 は、フッ素であることがさらに好ましい。

【 0 0 6 7 】

ここで、含フッ素アリール基とは、フッ素を含むアリール基であり、例えば、フルオロフェニル基、トリフルオロメチルフェニル基およびペンタフルオロフェニル基等が挙げられる。含フッ素ヘテロアリール基とは、フッ素を含むヘテロアリール基であり、例えば、フルオロピリジル基、トリフルオロメチルピリジル基およびトリフルオロピリジル基等が挙げられる。含フッ素アルキル基とは、フッ素を含むアルキル基であり、例えば、トリフルオロメチル基やペンタフルオロエチル基等が挙げられる。

【 0 0 6 8 】

また、一般式(1)において、Xは、C-R⁷であることが、光安定性の観点から好ましい。XがC-R⁷であるとき、一般式(1)で表される化合物の耐久性は、置換基R⁷

の影響を受けやすい傾向にある。具体的には、 R^7 が水素である場合、この部位の反応性が高いため、この部位と空気中の水分や酸素とが反応しやすい傾向にある。また、 R^7 が例えばアルキル基のような分子鎖の運動の自由度が大きい置換基である場合、着色樹脂組成物において化合物同士が経時的に凝集しやすい傾向にある。したがって、 R^7 は、剛直で、かつ運動の自由度が小さく凝集を引き起こしにくい基であることが好ましく、具体的には、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アリール基のいずれかであることが好ましい。

【0069】

より高い蛍光量子収率を与え、より熱分解しづらい点、また光安定性の観点から、 X が $C - R^7$ であり、 R^7 が置換もしくは無置換のアリール基であることが好ましい。アリール基としては、発光波長を損なわないという観点から、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、フルオレニル基、フェナントリル基、アントラセニル基が好ましい。

10

【0070】

さらに、一般式(1)で表される化合物の光安定性を高めるには、 R^7 とピロメテン骨格の炭素-炭素結合のねじれを適度に抑えることが好ましい。このような観点から、 R^7 としては、置換もしくは無置換のフェニル基、置換もしくは無置換のビフェニル基、置換もしくは無置換のターフェニル基、置換もしくは無置換のナフチル基が好ましく、置換もしくは無置換のフェニル基、置換もしくは無置換のビフェニル基、置換もしくは無置換のターフェニル基であることがより好ましい。特に好ましくは、置換もしくは無置換のフェニル基である。

20

【0071】

また、 R^7 は、適度にかさ高い置換基であることが好ましい。 R^7 が、ある程度のかさ高さを有することで分子の凝集を防ぐことができ、その結果、一般式(1)で表される化合物の発光効率や耐久性がより向上する。

【0072】

このようなかさ高い置換基のさらに好ましい例としては、下記一般式(2)で表される R^7 の構造が挙げられる。

【0073】

【化3】

30



40

【0074】

一般式(2)において、 r は、水素、アルキル基、シクロアルキル基、複素環基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、水酸基、チオール基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲン、シアノ基、アルデヒド基、カルボニル基、カルボキシリル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基、シロキサン基、ボリル基、スルホ基、ホスフィンオキシド基からなる群より選ばれる。 k は 1 ~ 3 の整数である。 k が 2

50

以上である場合、 r はそれぞれ同じでも異なっても良い。

【0075】

より高い発光量子収率を与えることができるという観点から、 r は、置換もしくは無置換のアリール基であることが好ましい。このアリール基の中でも、特に、フェニル基、ナフチル基が好ましい例として挙げられる。 r がアリール基である場合、一般式(2)の k は、1もしくは2であることが好ましく、中でも、分子の凝集をより防ぐという観点から2であることがより好ましい。さらに、 k が2以上である場合、 r の少なくとも1つは、アルキル基で置換されていることが好ましい。この場合のアルキル基としては、熱的安定性の観点から、メチル基、エチル基および tert - ブチル基が特に好ましい例として挙げられる。

10

【0076】

また、蛍光波長や吸収波長を制御したり、溶媒との相溶性を高めたりするという観点から、 r 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ルコキシ基またはハロゲンであることが好ましく、メチル基、エチル基、tert - ブチル基、メトキシ基がより好ましい。分散性の観点からは、tert - ブチル基、メトキシ基が特に好ましい。 r が tert - ブチル基またはメトキシ基であることは、分子同士の凝集による消光を防ぐことについて、より有効である。

【0077】

また、一般式(1)で表される化合物の別の態様として、 $R^1 \sim R^7$ のうち少なくとも1つが電子求引基であることが好ましい。特に、(1) $R^1 \sim R^6$ のうち少なくとも1つが電子求引基であること、(2) R^7 が電子求引基であること、または(3) $R^1 \sim R^6$ のうち少なくとも1つが電子求引基であり、かつ、 R^7 が電子求引基であること、が好ましい。このように上記化合物のピロメテン骨格に電子求引基を導入することで、ピロメテン骨格の電子密度を大幅に下げることができる。これにより、上記化合物の酸素に対する安定性がより向上し、その結果、上記化合物の耐久性をより向上させることができる。

20

【0078】

電子求引基とは、電子受容性基とも呼称し、有機電子論において、誘起効果や共鳴効果により、置換した原子団から、電子を引き付ける原子団である。電子求引基としては、ハメット則の置換基定数(p (パラ))として、正の値をとるものが挙げられる。ハメット則の置換基定数(p (パラ))は、化学便覧基礎編改訂5版(I I - 380頁)から引用することができる。なお、フェニル基も、上記のような正の値をとる例もあるが、本発明において、電子求引基にフェニル基は含まれない。

30

【0079】

電子求引基の例として、例えば、-F($p: +0.06$)、-Cl($p: +0.23$)、-Br($p: +0.23$)、-I($p: +0.18$)、-CO₂R^{1,2}($p: R^{1,2}$ がエチル基の時 +0.45)、-CONH₂($p: +0.38$)、-COR^{1,2}($p: R^{1,2}$ がメチル基の時 +0.49)、-CF₃($p: +0.50$)、-SO₂R^{1,2}($p: R^{1,2}$ がメチル基の時 +0.69)、-NO₂($p: +0.81$)等が挙げられる。 $R^{1,2}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の環形成炭素数6~30の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の環形成原子数5~30の複素環基、置換もしくは無置換の炭素数1~30のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1~30のシクロアルキル基を表す。これら各基の具体例としては、上記と同様の例が挙げられる。

40

【0080】

好ましい電子求引基としては、フッ素、含フッ素アリール基、含フッ素ヘテロアリール基、含フッ素アルキル基、置換もしくは無置換のアシリル基、置換もしくは無置換のエステル基、置換もしくは無置換のアミド基、置換もしくは無置換のスルホニル基またはシアノ基が挙げられる。何故なら、これらは、化学的に分解しにくいからである。

【0081】

より好ましい電子求引基としては、含フッ素アルキル基、置換もしくは無置換のアシリ

50

基、置換もしくは無置換のエステル基またはシアノ基が挙げられる。何故なら、これらは、濃度消光を防ぎ、発光量子収率を向上させる効果につながるからである。特に好ましい電子求引基は、置換もしくは無置換のエステル基である。

【0082】

中でも、R²およびR⁵の少なくとも一方が、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のエステル基であることが、色純度を落とすことなく、耐久性を向上させることができるとため、好ましい。特に、R²およびR⁵が共に、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のエステル基であることが、耐久性の向上の観点から、特に好ましい。

【0083】

一般式(1)で表される化合物の好ましい例の1つとして、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のアルキル基であって、さらに、XがC-R⁷であり、R⁷が、一般式(2)で表される基である場合が挙げられる。この場合、R⁷は、rが置換もしくは無置換のフェニル基として含まれる一般式(2)で表される基であることが特に好ましい。

10

【0084】

また、一般式(1)で表される化合物の好ましい例の別の1つとして、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、上述のAr-1～Ar-6から選ばれ、さらに、XがC-R⁷であり、R⁷が、一般式(2)で表される基である場合が挙げられる。この場合、R⁷は、rがtert-ブチル基、メトキシ基として含まれる一般式(2)で表される基であることがより好ましく、rがメトキシ基として含まれる一般式(2)で表される基であることが特に好ましい。

20

【0085】

また、一般式(1)で表される化合物の好ましい例の別の1つとして、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のアルキル基であって、かつ、R²およびR⁵がそれぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のエステル基であり、さらに、XがC-R⁷であり、R⁷が、一般式(2)で表される基である場合が挙げられる。この場合、R⁷は、rが置換もしくは無置換のフェニル基として含まれる一般式(2)で表される基であることが特に好ましい。

30

【0086】

また、一般式(1)で表される化合物の好ましい例の別の1つとして、R¹、R³、R⁴およびR⁶が全て、それぞれ同じでも異なっていてもよく、上述のAr-1～Ar-6から選ばれ、かつ、R²およびR⁵がそれぞれ同じでも異なっていてもよく、置換もしくは無置換のエステル基であり、さらに、XがC-R⁷であり、R⁷が、一般式(2)で表される基である場合が挙げられる。この場合、R⁷は、rがtert-ブチル基、メトキシ基として含まれる一般式(2)で表される基であることがより好ましく、rがメトキシ基として含まれる一般式(2)で表される基であることが特に好ましい。

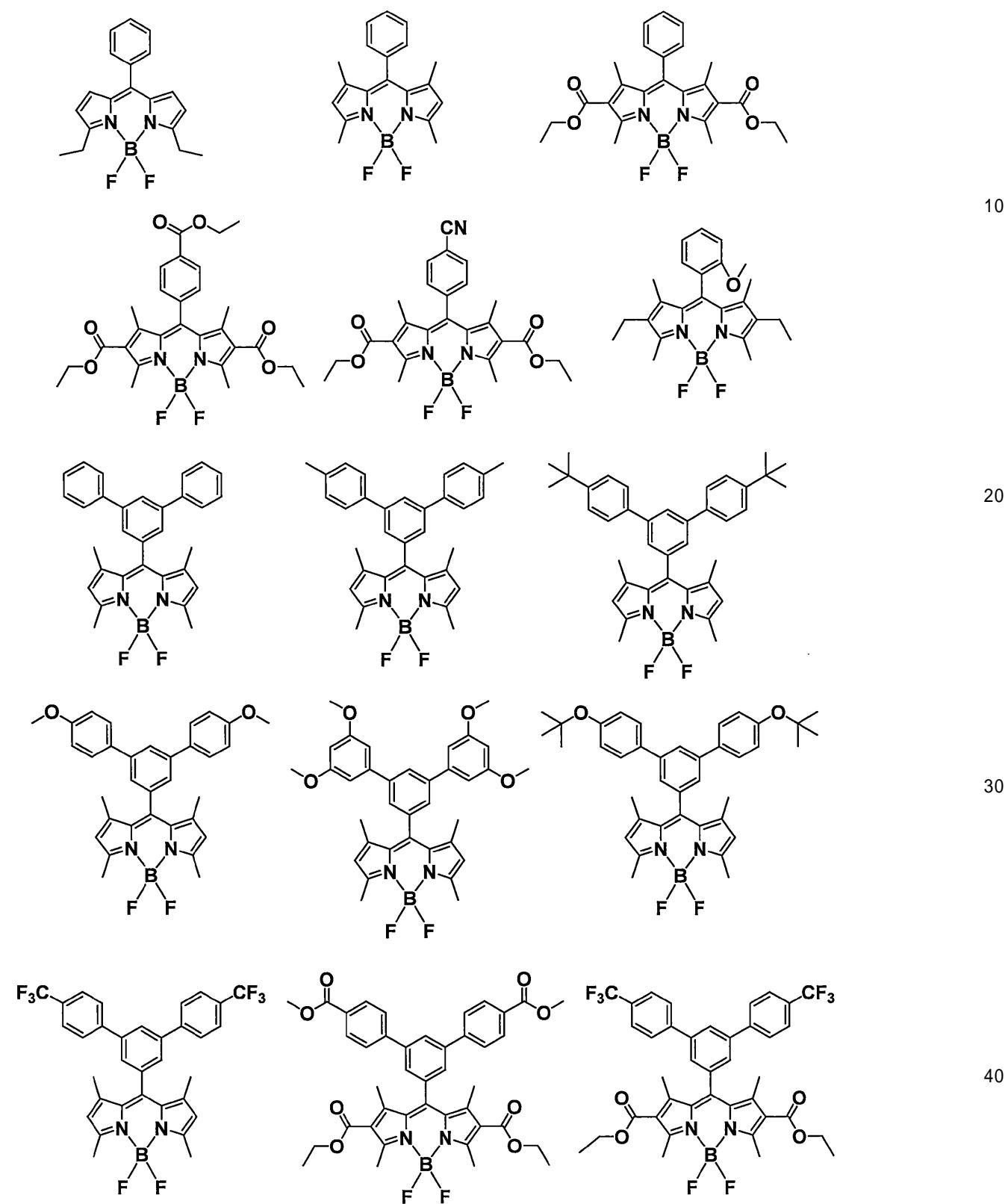
【0087】

一般式(1)で表される化合物としては、例えば、以下に示す構造を有する化合物が挙げられる。

40

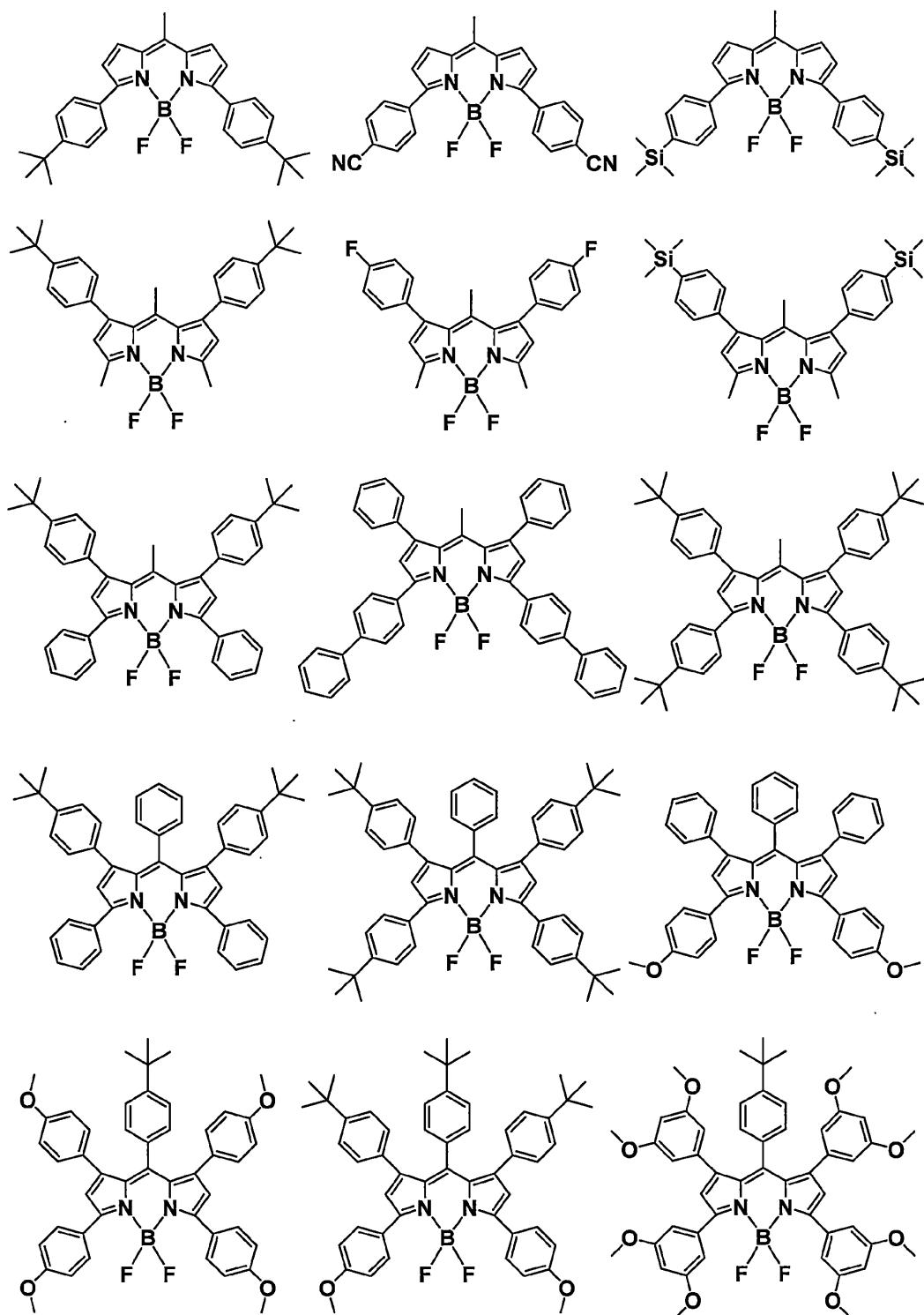
【0088】

【化 4】



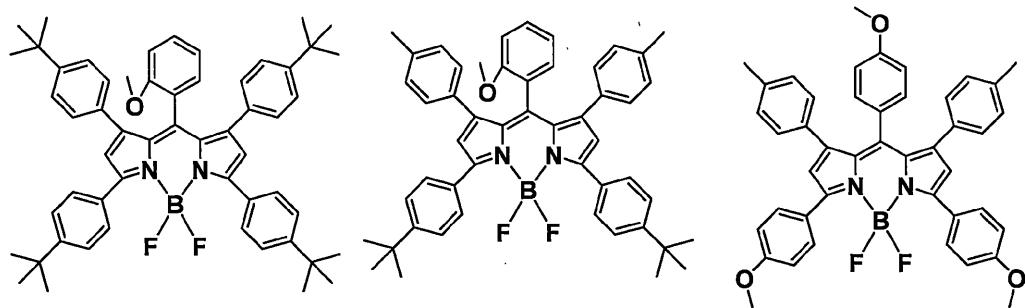
【0089】

【化 5】

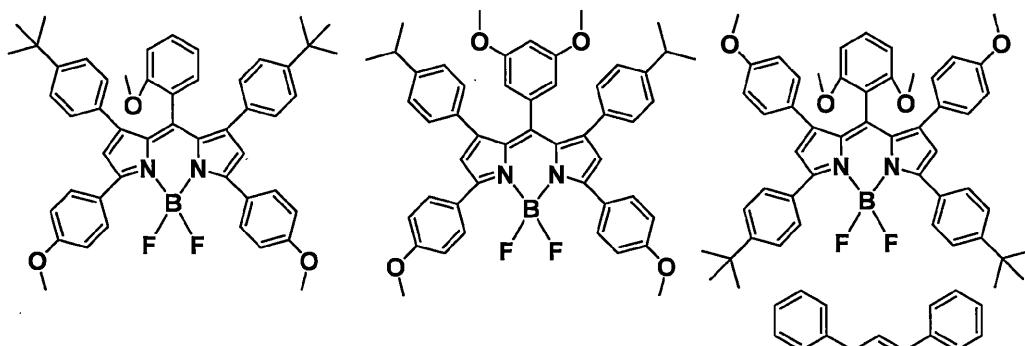


【0090】

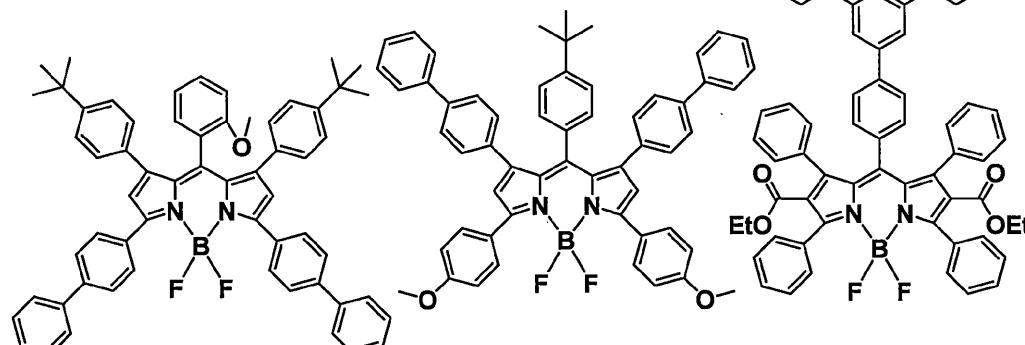
【化 6】



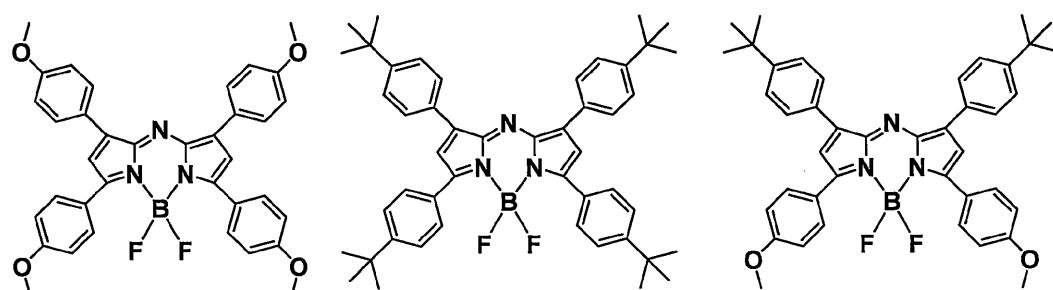
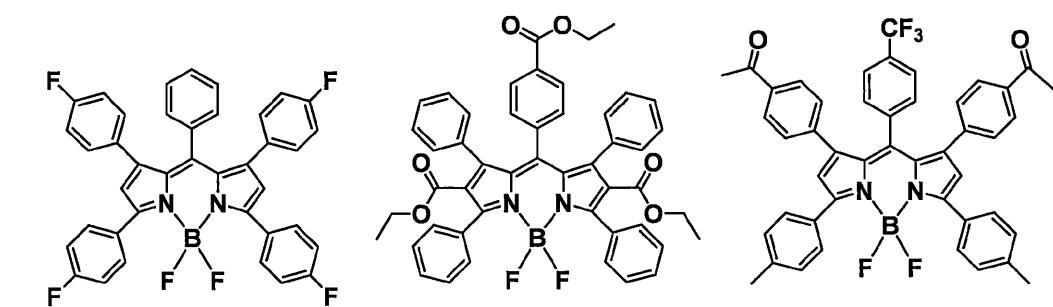
10



20



30



40

【 0 0 9 1 】

一般式（1）で表される化合物は、例えば、特表平8-509471号公報や特開20

50

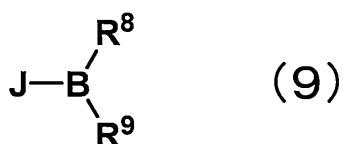
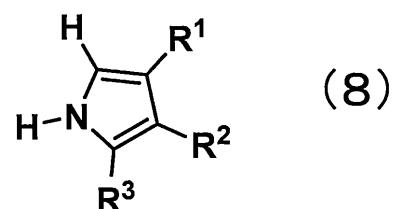
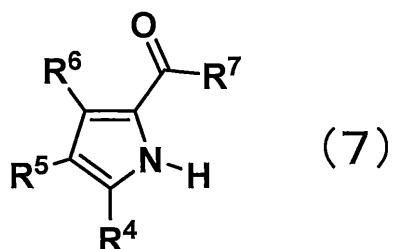
00-208262号公報に記載の方法で合成することができる。すなわち、ピロメテン化合物と金属塩とを塩基共存下で反応させることにより、目的とするピロメテン系金属錯体が得られる。

【0092】

また、ピロメテン-フッ化ホウ素錯体の合成については、J. Org. Chem., vol. 64, No. 21, pp. 7813 - 7819 (1999)、Angew. Chem., Int. Ed. Engl., vol. 36, pp. 1333 - 1335 (1997)等に記載されている方法を参考にして、一般式(1)で表される化合物を合成することができる。例えば、下記一般式(7)で表される化合物と一般式(8)で表される化合物とをオキシ塩化リン存在下、1,2-ジクロロエタン中で加熱した後、下記一般式(9)で表される化合物をトリエチルアミン存在下、1,2-ジクロロエタン中で反応させ、これにより、一般式(1)で表される化合物を得る方法が挙げられる。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。ここで、R¹ ~ R⁹は、上記説明と同様である。Jは、ハロゲンを表す。

【0093】

【化7】



【0094】

さらに、アリール基やヘテロアリール基の導入の際は、ハロゲン化誘導体とボロン酸あるいはボロン酸エステル化誘導体とのカップリング反応を用いて炭素-炭素結合を生成する方法が挙げられるが、本発明は、これに限定されるものではない。同様に、アミノ基やカルバゾリル基の導入の際にも、例えば、パラジウム等の金属触媒下でのハロゲン化誘導体とアミンあるいはカルバゾール誘導体とのカップリング反応を用いて炭素-窒素結合を生成する方法が挙げられるが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0095】

ピロメテン誘導体は、赤色樹脂組成物に用いられる場合には、赤色以外の光を吸収し、赤色に発光することが好ましい。なお、本発明でいう赤色の発光とは、波長580nm以上780nm以下の領域に観測される発光を指す。本発明においては、波長400nm以上780nm以下の赤色領域の分光分析において、発光のピーク波長が波長580nm以上780nm以下の赤色領域に観測されることが好ましい。ここで、発光のピーク波長は、例えば、F-2500形分光蛍光光度計((株)日立製作所製)を用いて測定することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0096】

ピロメテン誘導体が吸収する光の波長は、発光する光より短波長であることが好ましく、波長400～579nmの範囲の光を含むことが好ましい。一般に、励起光はそのエネルギーが大きいほど材料の分解を引き起こしやすいが、波長400～579nmの範囲の励起光は、比較的小さい励起エネルギーのものである。このため、着色樹脂組成物中のピロメテン誘導体の分解を抑制することができる。波長500～579nmの範囲の光（緑色）を吸収することがより好ましい。緑色領域の光を吸収することにより、赤色領域の波長選択性がより向上するため、赤色樹脂組成物の色純度をより向上させることができる。

【0097】

一方、ピロメテン誘導体は、緑色樹脂組成物に用いられる場合には、緑色以外の光を吸収し、緑色に発光することが好ましい。なお、本発明でいう緑色の発光とは、波長500nm以上579nm以下の領域に観測される発光を指す。本発明においては、波長400nm以上780nm以下の領域の分光分析において、発光のピーク波長が波長500nm以上579nm以下の緑色領域に観測されることが好ましい。

【0098】

ピロメテン誘導体が吸収する光の波長は、発光する光より短波長であることが好ましく、波長400～499nmの範囲の光（青色）を含むことが好ましい。青色領域の光を吸収することにより、緑色領域の波長選択性がより向上するため、緑色樹脂組成物の色純度をより向上させることができる。

【0099】

本発明の着色樹脂組成物におけるピロメテン誘導体の含有量は、輝度をより向上させる観点から、後述する黄色着色剤の含有量100重量部に対して、1重量部以上が好ましく、5重量部以上がより好ましい。一方、ピロメテン誘導体の含有量は、濃度消光を抑制して輝度をより向上させる観点から、黄色着色剤の含有量100重量部に対して、100重量部以下が好ましく、50重量部以下がより好ましい。

【0100】

本発明の着色樹脂組成物は、ピロメテン系誘導体以外の発光材料を含有しても構わない。ここで、本発明における発光材料とは、何らかの光が照射されたときに、その光とは異なる波長の光を発する材料をいう。発光材料としては、例えば、無機蛍光体、蛍光顔料、蛍光染料、量子ドット等が挙げられる。これらの中でも、分散性、使用量の低減、環境負荷の低減の観点から、有機発光材料が好ましい。ここで、有機発光材料とは、有機物の発光材料をいう。

【0101】

ピロメテン系誘導体以外の有機発光材料としては、例えば、ナフタレン、アントラセン、フェナンスレン、ピレン、クリセン、ナフタセン、トリフェニレン、ペリレン、フルオランテン、フルオレン、インデン等の縮合アリール環を有する化合物やその誘導体；フラン、ピロール、チオフェン、シロール、9-シラフルオレン、9,9'-スピロビシラフルオレン、ベンゾチオフェン、ベンゾフラン、インドール、ジベンゾチオフェン、ジベンゾフラン、イミダゾピリジン、フェナントロリン、ピリジン、ピラジン、ナフチリジン、キノキサリン、ピロロピリジン等のヘテロアリール環を有する化合物やその誘導体；ボラン誘導体等；1,4-ジスチリルベンゼン、4,4'-ビス(2-(4-ジフェニルアミノフェニル)エテニル)ビフェニル、4,4'-ビス(N-(スチルベン-4-イル)-N-フェニルアミノ)スチルベン等のスチルベン誘導体；芳香族アセチレン誘導体；テトラフェニルブタジエン誘導体；アルダジン誘導体；ジケトピロ[3,4-c]ピロール誘導体；クマリン6、クマリン7、クマリン153等のクマリン誘導体；イミダゾール、チアゾール、チアジアゾール、カルバゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール等のアゾール誘導体やその金属錯体；インドシアニングリーン等のシアニン系化合物；フルオレセイン、エオシン、ローダミン等のキサンテン系化合物；チオキサンテン系化合物；ポリフェニレン系化合物；ナフトルイミド誘導体；フタロシアニン誘導体やその

10

20

30

40

50

金属錯体；ボルフィリン誘導体やその金属錯体；ナイルレッド、ナイルブルー等のオキサジン系化合物；ヘリセン系化合物；N,N'-ジフェニル-N,N'-ジ(3-メチルフェニル)-4,4'-ジフェニル-1,1'-ジアミン等の芳香族アミン誘導体；イリジウム(Ir)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、オスミウム(Os)、及びレニウム(Re)等の有機金属錯体化合物等が挙げられる。

【0102】

着色樹脂組成物が赤色樹脂組成物である場合、赤色に発光するピロメテン誘導体とともに、緑色以外の光を吸収し、緑色に発光する有機発光材料を含有することが好ましい。吸収する光の波長は、発光する光より短波長であることが好ましく、青色の光を含むことが好ましい。赤色に発光するピロメテン誘導体と緑色に発光する有機発光材料を組み合わせることにより、緑色に発光する有機発光材料の発光を、赤色に発光するピロメテン誘導体が吸収することにより、輝度をより向上させることができる。緑色に発光する有機発光材料は、ピロメテン誘導体であってもよいし、ピロメテン誘導体以外の有機発光材料であってもよい。

10

【0103】

赤色に発光するピロメテン誘導体と緑色に発光する有機発光材料を組み合わせる場合、緑色に発光する有機発光材料の含有量は、輝度をより向上させる観点から、赤色に発光するピロメテン誘導体の含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、10重量部以上がより好ましい。一方、緑色に発光する有機発光材料の含有量は、バインダー樹脂や反応性モノマーとの相溶性を向上させる観点から、赤色に発光するピロメテン誘導体の含有量100重量部に対して、500重量以下が好ましく、150重量以下がより好ましい。

20

【0104】

本発明の着色樹脂組成物は、黄色着色剤を含有する。着色剤としては、例えば、有機顔料、無機顔料、染料などが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。これらの中でも、着色樹脂組成物の透明性の観点から、有機顔料、染料が好ましい。有機顔料は、必要に応じて、ロジン処理、酸性基処理、塩基性処理等の表面処理がされていてもよい。

【0105】

黄色着色剤としては、例えば、C.I.ピグメントイエロー(以下、「PY」)12、13、17、20、24、83、86、93、95、109、110、117、125、129、137、138、139、147、148、150、153、154、166、168、185、231などが挙げられる。着色力と吸収帯の観点から、PY129、138、139、150、185が好ましく、PY139、150、185がより好ましい。

30

【0106】

本発明の着色樹脂組成物は、黄色着色剤以外の着色剤を含有しても構わない。

【0107】

赤色着色剤としては、例えば、C.I.ピグメントレッド(以下、「PR」)9、48、97、122、123、144、149、166、168、177、179、180、192、209、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、254、264、269、291などが挙げられる。輝度をより向上させる観点から、PR242、254、291が好ましく、242、291がより好ましい。

40

【0108】

橙色着色剤としては、例えば、C.I.ピグメントオレンジ(以下、「PO」)13、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65、71、72、73、74、77、84などが挙げられる。輝度をより向上させる観点からはPO71が好ましく、色純度をより向上させる観点からはPO73が好ましい。

【0109】

緑色着色剤としては、例えば、C.I.ピグメントグリーン(以下、「PG」)7、1

50

0、36、58、59などが挙げられる。

【0110】

青色の着色剤としては、例えば、C.I.ピグメントブルー（以下、「PB」）15：3、15：4、15：6、16、21、22、60、64、トリアリールメタン系染料などが挙げられる。

【0111】

紫色の着色剤としては、例えば、C.I.ピグメントバイオレット（以下「PV」）19、23、29、30、37、40、50、キサンテン系染料などが挙げられる（以上、番号はいずれもカラーインデックスNo.）。

【0112】

本発明の着色樹脂組成物が赤色樹脂組成物である場合、赤色着色剤および／または橙色着色剤を含有することが好ましく、赤色樹脂組成物の色純度をより向上させることができる。さらに、赤色着色剤は、より深みのある赤色に着色することができる。また、橙色着色剤は、有機発光材料が赤色発光するために必要な光を効率よく透過することから、輝度をより向上させることができる。

【0113】

本発明の着色樹脂組成物が赤色樹脂組成物である場合、赤色樹脂組成物における黄色着色剤の含有量は、輝度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、50重量部以上が好ましく、55重量部以上がより好ましい。一方、黄色着色剤の含有量は、色純度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、99重量部以下が好ましく、80重量部以下がより好ましい。

【0114】

本発明の着色樹脂組成物が赤色着色剤を含有する場合、赤色着色剤の含有量は、色純度をより向上させて深みのある赤色に着色する観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、5重量部以上が好ましく、15重量部以上がより好ましい。一方、赤色着色剤の含有量は、輝度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、60重量部以下が好ましく、45重量部以下がより好ましい。

【0115】

本発明の着色樹脂組成物が橙色着色剤を含有する場合、橙色着色剤の含有量は、輝度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、5重量部以上が好ましく、15重量部以上がより好ましい。一方、橙色着色剤の含有量は、輝度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、70重量部以下が好ましく、50重量部以下がより好ましい。

【0116】

本発明の着色樹脂組成物が緑色樹脂組成物である場合、青色着色剤を含有することが好ましく、緑色樹脂組成物の色純度をより向上させることができる。

【0117】

本発明の着色樹脂組成物が緑色樹脂組成物である場合、緑色樹脂組成物における黄色着色剤の含有量は、輝度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、50重量部以上が好ましく、55重量部以上がより好ましい。一方、黄色着色剤の含有量は、色純度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、99重量部以下が好ましく、95重量部以下がより好ましい。

【0118】

本発明の着色樹脂組成物が青色着色剤を含有する場合、青色着色剤の含有量は、色純度をより向上させて深みのある緑色に着色する観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、1重量部以上がより好ましい。一方、青色着色剤の含有量は、輝度をより向上させる観点から、着色剤の合計含有量100重量部に対して、50重量部以下が好ましく、20重量部以下がより好ましい。

【0119】

本発明の着色樹脂組成物は、バインダー樹脂を含有する。バインダー樹脂としては、例

10

20

30

40

50

えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ウレタン樹脂、尿素樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂や、高分子分散剤等が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。これらの中でも、安定性の面からアクリル樹脂が好ましい。

【0120】

アクリル樹脂としては、例えば、不飽和カルボン酸の重合体や、不飽和カルボン酸と他のエチレン性不飽和化合物の共重合体などが挙げられる。これらの中でも、不飽和カルボン酸とエチレン性不飽和化合物の共重合体が好ましい。

【0121】

不飽和カルボン酸としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸などが挙げられる。これらを2種以上用いてもよい。

【0122】

エチレン性不飽和化合物としては、例えば、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸n-プロピル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸sec-ブチル、メタクリル酸sec-ブチル、アクリル酸iso-ブチル、メタクリル酸iso-ブチル、アクリル酸tert-ブチル、メタクリル酸tert-ブチル、アクリル酸n-ペンチル、メタクリル酸n-ペンチル、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、ベンジルアクリレート、ベンジルメタクリレートなどの不飽和カルボン酸アルキルエステル；スチレン、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、-メチルスチレンなどの芳香族ビニル化合物；アミノエチルアクリレートなどの不飽和カルボン酸アミノアルキルエステル；グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレートなどの不飽和カルボン酸グリシジルエステル；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなどのカルボン酸ビニルエster；アクリロニトリル、メタクリロニトリル、-クロルアクリロニトリルなどのシアノ化ビニル化合物；1,3-ブタジエン、イソプレンなどの脂肪族共役ジエン；末端にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリスチレン、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリシリコーンなどのマクロモノマーなどが挙げられる。

【0123】

アクリル樹脂は、側鎖にエチレン性不飽和基を有することが好ましく、着色樹脂組成物が感光性を有する場合の感度を向上させることができる。エチレン性不飽和基としては、例えば、ビニル基、アリル基、アクリル基、メタクリル基などが挙げられる。エチレン性不飽和基をアクリル樹脂の側鎖に導入する方法としては、アクリル樹脂がカルボキシル基や水酸基などを有する場合には、これらにエポキシ基を有するエチレン性不飽和化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどを付加反応させる方法、イソシアネートを利用してエチレン性不飽和基を有する化合物を付加させる方法などが挙げられる。

【0124】

側鎖にエチレン性不飽和基を有するアクリル樹脂としては、例えば、ダイセル・オルネクス（株）製、“サイクロマー”（登録商標）P（ACA）Z250（ジプロピレングリコールモノメチルエーテル45重量%溶液、酸価110mgKOH/g、重量平均分子量20,000）などが挙げられる。

【0125】

本発明の着色樹脂組成物としては、反応性モノマーおよび光重合開始剤を含有することが好ましい。これらを含有することにより、紫外線照射によりラジカルを発生して着色樹脂組成物を硬化させ、パターン加工性を付与することができる。

【0126】

反応性モノマーとしては、例えば、ビスフェノールAジグリシジルエーテル（メタ）アクリレート、ポリ（メタ）アクリレートカルバメート、変性ビスフェノールAエポキシ（

10

20

30

40

50

メタ)アクリレート、アジピン酸1,6-ヘキサンジオール(メタ)アクリル酸エステル、無水フタル酸プロピレンオキサイド(メタ)アクリル酸エステル、トリメリット酸ジエチレングリコール(メタ)アクリル酸エステル、ロジン変性エポキシジ(メタ)アクリレート、アルキッド変性(メタ)アクリレートなどのオリゴマー、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、テトラトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリアクリルホルマール、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ビスフェノキシエタノールフルオレンジアクリレート、ジシクロペンタンジエニルジアクリレート、これらのアルキル変性物、アルキルエーテル変性物やアルキルエステル変性物などが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。

10

20

30

40

50

【0127】

光重合開始剤とは、光(紫外線又は電子線を含む)により分解および/または反応し、ラジカルを発生させる化合物をいう。光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン系化合物、アセトフェノン系化合物、アントラキノン系化合物、イミダゾール系化合物、ベンゾチアゾール系化合物、ベンゾオキサゾール系化合物、オキシムエステル化合物、トリアジン系化合物、リン系化合物、チタネート等の無機系光重合開始剤等が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。光重合開始剤の含有量を後述する好ましい範囲に容易に調整するためには、h線にも感光するニトロカルバゾール系オキシムエステル化合物が好ましい。

【0128】

より具体的には、ベンゾフェノン系化合物としては、ベンゾフェノン、N,N'-テトラエチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノンが挙げられる。アセトフェノン系化合物としては、2,2-ジエトキシアセトフェノン、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、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、-ヒドロキシイソブチルフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシリフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-プロパン、“イルガキュア”(登録商標)369(2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン)、同379(2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルフォリニル)フェニル]-1-ブタノン)などが挙げられる。アントラキノン系化合物としては、t-ブチルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2,3-ジクロロアントラキノン、3-クロル-2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、1,4-ナフトキノン、9,10-フェナントラキノン、1,2-ベンゾアントラキノン、1,4-ジメチルアントラキノン、2-フェニルアントラキノンなどが挙げられる。イミダゾール系化合物としては、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール2量体などが挙げられる。ベンゾチアゾール系化合物としては、2-メルカプトベンゾチアゾールが挙げられる。ベンゾオキサゾール系化合物としては、2-メルカプトベンゾオキサゾールが挙げられる。トリアジン系化合物としては、4-(p-メトキシフェニル)-2,6-ジ-(トリクロロメチル)-s-トリアジンが挙げられる。オキシムエステル化合物としては、1,2-オクタンジオン、1-[4-(フェニルチオ)-2-(O-ベンゾイルオキシム)](“IRGACURE”(登録商標)OXE01、BASF(株)製)、エタノン、1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-、1-(O-アセチルオキシム)(“IRGACURE”OXE03)、“IRGACURE”OXE04、“アデカアークルズ”(登録商標)NCI-930、“アデカアークルズ”NCI-831、“アデカアークルズ”N-1919、常州強力電子新材料(株)製PBG-345などが挙げられる。これらの中でも、高感度の点から、オキシムエステル化合物が好ましく、酸素遮断時の輝度低下抑制から、ニトロカルバゾール系

オキシムエステル化合物がより好ましい。ニトロカルバゾール系オキシムエステル化合物としては、N C I - 8 3 1、P B G - 3 4 5などが好ましい。

【0129】

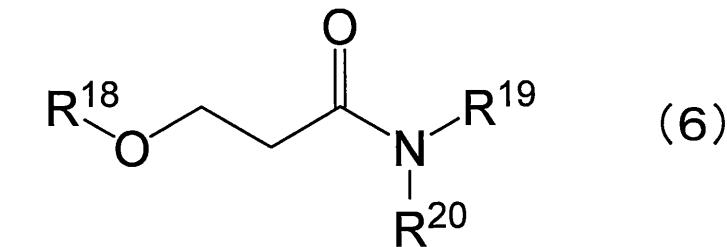
本発明の着色樹脂組成物において、光重合開始剤の含有量は、光硬化をより進める観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、0.5重量部以上がより好ましい。一方、光重合開始剤の含有量は、残存した光重合開始剤の溶出を抑制して耐溶剤性を向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、45重量部以下が好ましく、35重量部以下がより好ましい。

【0130】

本発明の着色樹脂組成物は、有機溶剤を含有しても構わない。有機溶剤としては、例えば、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ベンジルアセテート、エチルベンゾエート、メチルベンゾエート、マロン酸ジエチル、2-エチルヘキシリアセテート、2-ブトキシエチルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、シュウ酸ジエチル、アセト酢酸エチル、シクロヘキシリアセテート、3-メトキシ-ブチルアセテート、アセト酢酸メチル、エチル-3-エトキシプロピオネート、2-エチルブチルアセテート、イソペンチルプロピオネート、プロピレングリコールモノメチルエーテルプロピオネート、酢酸ペンチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、モノエチルエーテル、メチルカルビトール、エチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールターシャリーブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソペンチルブタノール、3-メチル-2-ブタノール、3-メチル-3-メトキシブタノール、シクロペンタノン、シクロヘキサン、キシレン、エチルベンゼン、ソルベントナフサ、下記一般式(6)で表される化合物などが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。これらの中でも、ピロメテン誘導体の溶解性の観点から、下記一般式(6)で表される化合物が好ましい。

【0131】

【化8】



【0132】

上記一般式(6)中、R¹⁸～R²⁰はそれぞれ独立して炭素数1～10のアルキル基を表す。

【0133】

下記構造式(10)で表される化合物、下記構造式(11)で表される化合物がより好ましい。

【0134】

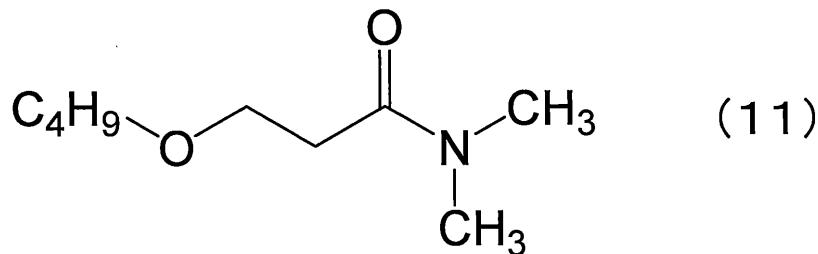
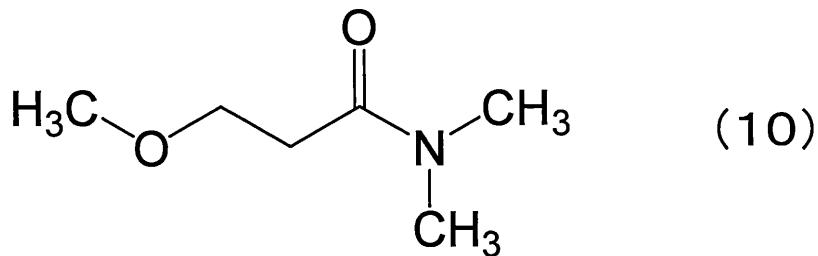
10

20

30

40

【化9】



10

20

【0135】

前記一般式(6)で表される化合物としては、例えば、“エクアミド”（登録商標）B-100、M-100（以上、いずれも出光興産（株）製）などが挙げられる。

【0136】

本発明の着色樹脂組成物における前記一般式(6)で表される化合物の含有量は、ピロメテン誘導体を着色樹脂組成物中により均一に溶解して輝度をより向上させる観点から、有機溶剤の合計含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、10重量部以上がより好ましい。一方、前記一般式(6)で表される化合物の含有量は、バインダー樹脂や反応性モノマーとの相溶性の観点から、溶剤の合計含有量100重量部に対して、80重量部以下が好ましく、60重量部以下がより好ましく、40重量部以下がさらに好ましい。

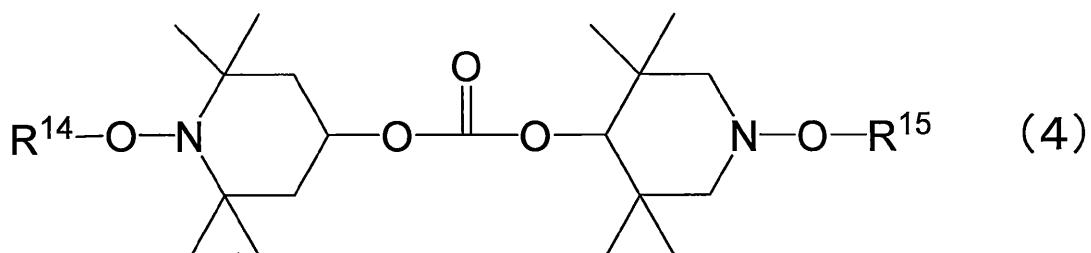
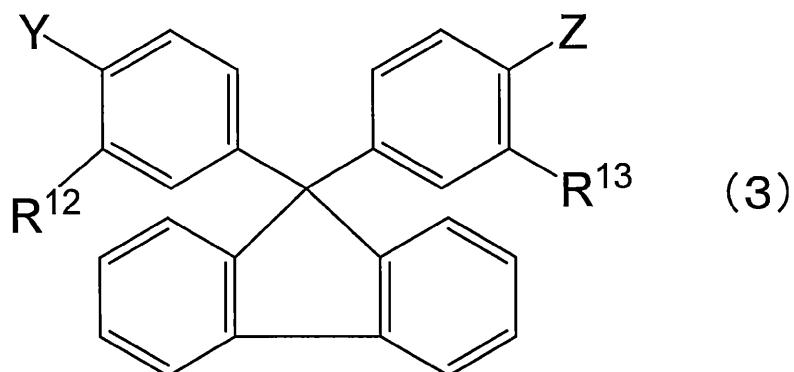
【0137】

本発明の着色樹脂組成物は、下記一般式(3)で表される化合物および下記一般式(4)で表される化合物を含有することが好ましい。

30

【0138】

【化10】



【0139】

上記一般式(3)中、Yは水酸基または $-R^{10}-OH$ を表し、Zは水酸基または $R^{11}-OH$ を表す。ただし、 $R^{10} \sim R^{11}$ はそれぞれ独立して炭素数1～5のアルキレン基を表す。 $R^{12} \sim R^{13}$ はそれぞれ独立して水素または炭素数1～15のアルキル基を表す。上記一般式(4)中、 $R^{14} \sim R^{15}$ はそれぞれ独立して水素または炭素数1～15のアルキル基を表す。

【0140】

前記一般式(4)で表される化合物を含有することにより、有機発光材料の酸化分解を抑制し、輝度をより向上させることができる。前記一般式(4)で表される化合物の着色樹脂組成物中における相溶性を向上させて、有機発光材料の光分解をより効果的に抑制する観点から、前記一般式(3)で表される化合物と組み合わせることが好ましい。

【0141】

一般式(4)で表される化合物の着色樹脂組成物中における相溶性をより向上させる観点から、一般式(3)におけるYおよびZは、水酸基であるか、 $R^{10} \sim R^{11}$ が炭素数1～3のアルキレン基であることが好ましい。また、 $R^{12} \sim R^{13}$ は、水素または炭素数1～5のアルキル基が好ましい。

【0142】

前記一般式(3)で表される化合物としては、例えば、9,9'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)フルオレン、9,9'-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フルオレン、9,9'-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]フルオレンなどが挙げられる。

【0143】

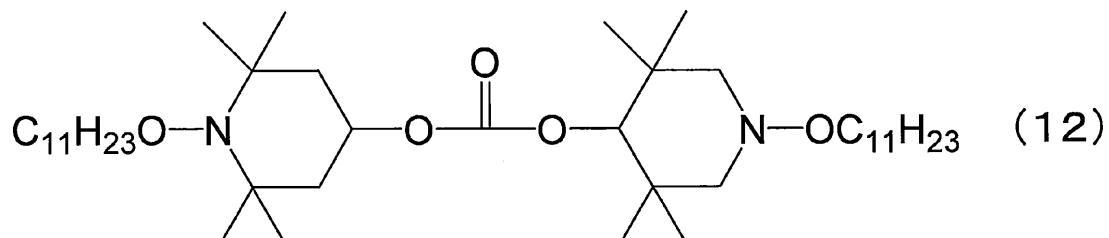
本発明の着色樹脂組成物において、前記一般式(3)で表される化合物の含有量は、一般式(4)で表される化合物の着色樹脂組成物中における相溶性をより向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、1重量部以上がより好ましい。一方、前記一般式(3)で表される化合物の含有量は、着色樹脂組成物のパターン加工性をより向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、30重量部以下が好ましく、20重量部以下がより好ましく、10重量部以下がさらに好ましい。

【0144】

一般式(3)における有機発光材料の光分解をより抑制する観点から、一般式(4)におけるR¹⁴～R¹⁵は炭素数10～15のアルキル基が好ましい。前記一般式(4)で表される化合物としては、下記構造式(12)で表される化合物がより好ましい。

【0145】

【化11】



【0146】

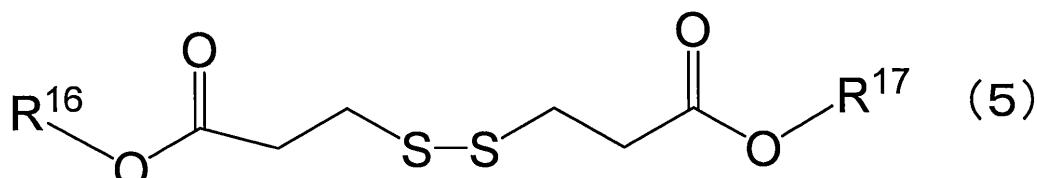
本発明の着色樹脂組成物において、前記一般式(4)で表される化合物の含有量は、有機発光材料の光分解を抑制して輝度をより向上させる観点から、前記一般式(3)で表される化合物の含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、1重量部以上がより好ましい。一方、前記一般式(4)で表される化合物の含有量は、着色樹脂組成物のパターン加工性をより向上させる観点から、前記一般式(3)で表される化合物の含有量100重量部に対して、30重量部以下が好ましく、20重量部以下がより好ましい。

【0147】

本発明の着色樹脂組成物は、有機発光材料の酸化分解を抑制し、より輝度を向上させる観点から、下記一般式(5)で表される化合物を含有することが好ましい。

【0148】

【化12】



【0149】

上記一般式(5)中、R¹⁶～R¹⁷はそれぞれ独立して炭素数1～10のアルキル基を表す。着色樹脂組成物中における相溶性の観点から、R¹⁶およびR¹⁷は、炭素数5～10のアルキル基が好ましい。

【0150】

前記一般式(5)で表される化合物としては、例えば、3,3'-ジチオプロピオン酸ジメチル、3,3'-ジチオジプロピオン酸ジオクチルなどが挙げられる。3,3'-ジチオジプロピオン酸ジオクチルがより好ましい。

【0151】

本発明の着色樹脂組成物において、前記一般式(5)で表される化合物の含有量は、加熱処理を行う場合の有機発光材料の酸化分解をより抑制する観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.01重量部以上が好ましく、0.1重量部以上がより好ましい。一方、前記一般式(5)で表される化合物の含有量は、着色樹脂組成物のパターン加工性をより向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、10重量部以下が好ましく、3重量部以下がより好ましく、1重量部以下がさらに好ましい。

【0152】

10

20

30

40

50

本発明の着色樹脂組成物は、密着改良剤、界面活性剤、重合禁止剤、酸化防止剤、紫外線硬化助剤、増感補助剤などの添加剤を含有しても構わない。

【0153】

密着改良剤を含有することにより、着色樹脂組成物と基板との現像密着性を向上させることができる。密着改良剤としては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メルカブトプロピルトリメトキシシランなどのシランカップリング剤が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。
10

【0154】

密着改良剤の含有量は、着色樹脂組成物と基板との現像密着性を向上させる観点から、バインダー樹脂およびエチレン性不飽和基を有するモノマーの合計含有量100重量部に対して、0.1重量部以上が好ましく、1重量部以上がより好ましい。一方、樹脂の凝集を抑制する観点から、バインダー樹脂およびエチレン性不飽和基を有するモノマーの合計含有量100重量部に対して、30重量部以下が好ましく、15重量部以下がより好ましい。
20

【0155】

界面活性剤を含有することにより、塗布性および塗膜表面の均一性を向上させることができる。界面活性剤としては、例えば、ラウリル硫酸アンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸トリエタノールアミンなどの陰イオン界面活性剤；ステアリルアミンアセテート、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどの陽イオン界面活性剤；ラウリルジメチルアミンオキサイド、ラウリルカルボキシメチルヒドロキシエチルイミダゾリウムベタインなどの両性界面活性剤；ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ソルビタンモノステアレートなどの非イオン界面活性剤；フッ素系界面活性剤；シリコン系界面活性剤などが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。
30

【0156】

界面活性剤の含有量は、着色樹脂組成物の塗布性を向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.01重量部以上が好ましく、0.1重量部以上がより好ましい。一方、界面活性剤の含有量は、表面均一性を向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、10重量部以下が好ましく、5重量部以下がより好ましい。

【0157】

重合禁止剤を含有することにより、安定性を向上させることができる。重合禁止剤は、一般的に、熱、光、ラジカル開始剤などによって発生したラジカルによる重合を禁止または停止する作用を示し、熱硬化性樹脂のゲル化防止やポリマー製造時の重合停止などに使用される。重合禁止剤としては、例えば、ヒドロキノン、tert-ブチルヒドロキノン、2,5-ビス(1,1,3,3-テトラメチルブチル)ヒドロキノン、2,5-ビス(1,1-ジメチルブチル)ヒドロキノン、カテコール、tert-ブチルカテコールなどが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。
40

【0158】

重合禁止剤の含有量は、着色樹脂組成物の経時安定性を向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.001重量部以上が好ましく、0.01重量部以上がより好ましい。一方、重合禁止剤の含有量は、着色樹脂組成物のパターン加工性と経時安定性をより向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、10重量部以下が好ましく、1重
50

量部以下がより好ましい。

【0159】

酸化防止剤を含有することにより、加熱処理を行う場合の有機発光材料の酸化分解を抑制することができる。酸化防止剤としては、フェノール系化合物、リン系化合物、イオウ系化合物、ジスルフィド系化合物などが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。フェノール系化合物としては、例えば、1,6-ヘキサンジオール-ビス[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、ペンタエリスリトリル・テトラキス[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、イソオクチル-3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、3,9-ビス[2-{3-(3-t-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ}-1,1-ジメチルエチル]-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5.5]ウンデカン等が挙げられる。リン系酸化防止剤としては、例えば、トリス[2-[2,4,8,10-テトラキス(1,1-ジメチルエチル)ジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェピン-6-イル]オキシ]エチル]アミン、テトラフェニル(テトラトリデシル)ペンタエリスリトールテトラホスファイト、テトラキス(2,4-ジ-t-ブチルフェニル)4,4'-ビフェニレン-ジ-ホスホナイト、テトラキス(2,4-ジ-t-ブチルフェニル)4,3'-ビフェニレン-ジ-ホスホナイト、テトラキス(2,4-ジ-t-ブチルフェニル)3,3'-ビフェニレン-ジ-ホスホナイトなどが挙げられる。これらの化合物は、例えば、“アデカスタブ”(登録商標)1500((株)ADEKA製)、“ホスタノックス”(登録商標)P-E PQ(クラリアントジャパン(株)製)、JPP-613M(城北化学工業(株)製)などとして販売されている。イオウ系酸化防止剤としては、例えば、ジラウリル3,3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル3,3'-チオジプロピオネート、ジステアリル3,3'-チオジプロピオネート、ラウリルステアリル3,3'-チオジプロピオネート、ペンタエリスリトール-テトラキス-(ラウリル-チオ-プロピオネート)、3,9-ビス(2-ドデシルチオエチル)-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5.5]ウンデカン等が挙げられる。また、その他の酸化防止剤としては、“アデカアークルズ”(登録商標)GPA-5001((株)ADEKA製)などが販売されている。

【0160】

酸化防止剤の含有量は、加熱処理を行う場合の有機発光材料の酸化分解をより抑制する観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.01重量部以上が好ましく、0.1重量部以上がより好ましい。一方、酸化防止剤の含有量は、着色樹脂組成物のパターン加工性をより向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、10重量部以下が好ましく、5重量部以下がより好ましい。

【0161】

紫外線硬化助剤としては、例えば、多官能チオール化合物等が挙げられる。多官能チオール化合物としては、例えば、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトプロピオネート)、ジペンタエリスリトールヘキサキス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトブチレート)などの多官能チオール化合物が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。

【0162】

紫外線硬化助剤の含有量は、着色樹脂組成物と基板との現像密着性を向上させる観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、0.01重量部以上が好ましく、0.1重量部以上がより好ましい。一方、バインダー樹脂の凝集を抑制する観点から、バインダー樹脂および反応性モノマーの合計含有量100重量部に対して、10重量部以下が好ましく、5重量部以下がより好ましい。

【0163】

10

20

30

40

50

増感補助剤としては、例えば、芳香族または脂肪族の第3級アミン、チオキサントン系化合物等が挙げられる。

【0164】

本発明の着色樹脂組成物は、例えば、黄色着色剤を含む着色剤、バインダー樹脂、必要に応じて溶剤およびその他の成分を、分散機により分散して着色剤分散液を調製した後、ピロメテン誘導体、必要に応じてその他の有機発光材料、反応性モノマー、光重合開始剤、有機溶剤およびその他の成分を配合することによって得ることができる。分散機としては、例えば、サンドミル、ボールミル、ビーズミル、3本ロールミル、アトライター等が挙げられる。これらの中でも、分散効率に優れるビーズミルが好ましい。分散ビーズとしては、ジルコニアビーズ、アルミナビーズ、ガラスビーズなどが挙げられる。これらの中でも、ジルコニアビーズが好ましい。着色剤として顔料を含有する場合、予め顔料の粉体に溶剤等を添加し、分散機により二次粒子（粒子径は1～50μm程度）を微細化しておくことが好ましい。

10

【0165】

本発明のカラーフィルター基板は、基板上に、本発明の着色樹脂組成物および／またはその硬化物からなる画素を有する。本発明のカラーフィルター基板は、さらに、必要に応じて、ブラックマトリックス、平坦化膜、フォトスペーサー、透明電極、配向膜などを有していても構わない。

【0166】

画素のパターン形状としては、例えば、矩形、ストライプ、正方形、多角形、波型、凹凸のある形状が挙げられる。画素の幅は、開口部面積を大きくして透過率を向上させる観点から、0.5μm以上が好ましく、1μm以上が好ましい。一方、より緻密な画像を表示する観点から、400μm以下が好ましく、100μm以下がより好ましく、50μm以下がさらに好ましい。

20

【0167】

画素の膜厚は、高色域を表示する観点から、1.0μm以上が好ましく、1.5μm以上がより好ましい。一方、画素の膜厚は、透過率を向上させる観点から、10μm以下が好ましく、5μm以下がより好ましい。

【0168】

基板としては、例えば、石英ガラス、アルミニノホウケイ酸ガラス、アルミニケイ酸塩ガラス、アルカリアルミニケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラス等の無機ガラスの板や、有機プラスチックのフィルム、シートなどが挙げられる。なお、本発明のカラーフィルター基板を備える表示装置が反射型の表示装置である場合は、基板は不透明であっても構わない。

30

【0169】

ブラックマトリックス（以下、「BM」）は、画素と、それに隣接する画素との間に、表示画像のコントラストを高めるため形成される。BMは、互いに隣接する画素の一部を重ねることにより形成しても構わないが（色重ねBM）、画素の段差を抑制して表示画像をより良好なものとし、かつ、高い遮光性を得るために、樹脂および遮光材を含有する樹脂BMを別途形成することが好ましい。

40

【0170】

樹脂BMを形成する樹脂としては、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、シロキサン系樹脂などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性および有機溶剤耐性の高いポリイミド系樹脂が好ましい。

【0171】

樹脂BMを形成する遮光材としては、例えば、黒色有機顔料、混色有機顔料、無機顔料などが挙げられる。黒色有機顔料としては、例えば、カーボンブラック、樹脂被覆カーボンブラック、ペリレンブラック、アニリンブラックなどが挙げられる。混色有機顔料としては、例えば、赤、青、緑、紫、黄色、マゼンダ、シアン等の顔料を混合して、疑似黒色

50

化したものが挙げられる。無機顔料としては、例えば、グラファイト、チタン、銅、鉄、マンガン、コバルト、クロム、ニッケル、亜鉛、カルシウム、銀等の金属微粒子、金属酸化物、複合酸化物、金属硫化物、金属窒化物、金属炭化物などが挙げられる。これらの中でも、チタンブラック、窒化チタン、炭化チタン、カーボンブラックが好ましく、チタンブラックがより好ましい。

【0172】

樹脂BMは、さらに密着改良剤、高分子分散剤、重合開始剤、酸発生剤、塩基発生剤、界面活性剤等を含有しても構わない。

【0173】

B Mの膜厚は、遮光性と抵抗値を向上させる観点から、0.5 μm以上が好ましく、1.0 μm以上がより好ましい。一方、平坦性を向上させる観点から、膜厚は10 μm以下が好ましく、5 μm以下がより好ましい。10

【0174】

平坦化膜は、画素やBMを形成した際に発生する段差を平坦化するために形成される。平坦化膜は、画素やBM上の全面に形成してもよいし、平坦化したい部分を選択的に平坦化するため、パターン形成しても構わない。平坦化膜を画素やBM上の全面に形成する場合は熱硬化性樹脂組成物を用い、パターン形成する場合は感光性樹脂組成物を用いることが好ましい。

【0175】

平坦化膜を形成する樹脂としては、樹脂BMを形成する樹脂として例示したものが挙げられる。20

【0176】

平坦化膜は、さらに密着改良剤、重合開始剤、酸発生剤、塩基発生剤、界面活性剤等を含有しても構わない。

【0177】

平坦化膜の膜厚は、平坦性と画素からの不純物の溶出を抑制する観点から、0.5 μm以上が好ましく、1.0 μm以上がより好ましい。一方、透明性を向上させる観点から、膜厚は5 μm以下が好ましく、3 μm以下がより好ましい。

【0178】

フォトスペーサーはカラーフィルター基板とThin Film Transistor (TFT) 基板とのギャップを調整するために形成される。30

【0179】

フォトスペーサーを形成する樹脂としては、樹脂BMを形成する樹脂として例示したものが挙げられる。力学特性、透明性、パターン加工性が良好な、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、シロキサン系樹脂が好ましい。

【0180】

フォトスペーサーは、フィラーとして無機酸化物微粒子、金属微粒子、樹脂微粒子などを含有してもよく、力学特性を向上させることができる。無機酸化物微粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、硫酸バリウム等の微粒子が挙げられる。金属微粒子としては、例えば、金、銀、銅等の微粒子が挙げられる。樹脂微粒子としては、例えば、アクリル、スチレン、シリコーン、フッ素含有ポリマー等の微粒子が挙げられる。40

【0181】

透明電極は、TFT基板の画素電極の対向電極として形成される。液晶ディスプレイにおいては、Vertical Alignment (VA) 方式の場合はCF上への透明電極の形成が必要となるが、In-Plane Switching (IPS) 方式やFringe Field Switching (FFS) 方式の場合はCF上に透明電極を形成しなくてもよい。

【0182】

透明電極は、例えば、Indium-Tin-Oxide (ITO)、Indium-Zinc-Oxide (InZnO)などにより形成することが好ましい。50

【0183】

配向膜は、液晶セル中の液晶分子を配向するために形成される。配向膜は、静電気や埃が発生することなく均一な液晶性を実現できることから、光配向法によって形成された光配膜が好ましい。配向膜を形成する樹脂としては、例えば、ポリアミック酸系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミック酸エステル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、シロキサン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂などが挙げられる。また、これらの樹脂は光照射により光異性化が生じる構造部位として、例えば、アゾベンゼン構造、スチルベン構造を含有してもよい。

【0184】

10

配向膜は、さらに密着改良剤、重合開始剤、界面活性剤等を含有しても構わない。

【0185】

配向膜の膜厚は、液晶配向性を向上させる観点から、 $0.001\text{ }\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.005\text{ }\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。一方、透明性を向上させる観点から、膜厚は $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

【0186】

配向膜は、光配向処理やラビング処理が施されていることが好ましい。光配処理はラビング処理に比べて、異物や静電気による表示ムラを抑制することができるため、歩留まりの観点から、光配向処理された配向膜が好ましい。

【0187】

20

本発明のカラーフィルター基板は、例えば、基板上に、前述の着色樹脂組成物を塗布し、フォトリソグラフィなどによりパターン形成した後、加熱処理により硬化させて画素を形成することにより得ることが好ましい。カラーフィルター基板が樹脂BMを有する場合は、画素形成前に、基板上に樹脂BMを形成する組成物を塗布し、パターン形成することが好ましい。カラーフィルター基板が平坦化膜を有する場合は、画素形成後に、平坦化膜を形成する材料を塗布し、必要に応じてパターン加工を行うことが好ましい。

【0188】

樹脂BMを形成する組成物の塗布方法およびパターン形成方法としては、後述する着色樹脂組成物の塗布方法およびパターン形成方法が挙げられる。なお、樹脂BMを形成する組成物として非感光性の組成物を用いる場合には、フォトレジストを用いたパターニングを行うことが好ましい。得られた樹脂BMを加熱処理してもかまわない。

30

【0189】

画素を形成する着色樹脂組成物の塗布方法としては、例えば、ディップ法、ロールコーラー法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーコーティング法が挙げられる。得られた塗布膜を減圧乾燥しても構わない。減圧乾燥する場合、乾燥溶媒が減圧チャンバー内壁に再凝縮することを防ぐために、減圧チャンバー内を 100 以下で加熱することが好ましい。減圧乾燥の圧力は、使用する溶剤の蒸気圧以下が好ましく、 $1 \sim 1000\text{ Pa}$ が好ましい。減圧乾燥時間は、 $10 \sim 600$ 秒間が好ましい。また、オープンやホットプレートを用いた加熱乾燥すなわちセミキュアをして構わない。セミキュアの条件は、感光性樹脂組成物の成分等により適宜選択することができ、加熱温度は $60 \sim 200$ 、加熱時間は $1 \sim 60$ 分間が一般的である。

40

【0190】

塗布膜をフォトリソグラフィによりパターン形成する際、フォトマスクを介して投影露光方式により露光を行うことが好ましい。投影倍率は、 $1 : 1$ 投影露光、縮小投影露光のどちらであっても構わない。投影露光方式としては、レンズスキャン露光方式、ミラープロジェクション露光方式、ステッパー露光方式等が挙げられる。これらの中でも、緻密な画素の形成が可能であり、かつ、大面積の基板を短時間で露光できるレンズスキャン露光方式が好ましい。露光に用いられる光としては、例えば、超高圧水銀ランプのg線(436 nm)、h線(405 nm)、i線(365 nm)、g線h線i線を含んだブロードの波長、KrFエキシマレーザー(248 nm)、ArFエキシマレーザー(193 nm)

50

等が挙げられる。

【0191】

露光後の塗布膜を、アルカリ現像液により現像することが好ましい。アルカリ現像液としては、有機アルカリ現像液、無機アルカリ現像液のどちらも用いることができる。無機アルカリ現像液としては、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムの水溶液などが好適に用いられる。有機アルカリ現像液としては、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液、メタノールアミンなどのアミン系水溶液が好適に用いられる。現像液には現像の均一性を高めるために、界面活性剤を添加することが好ましい。アルカリ性物質の含有量は、未露光部の現像溶解性の観点から、アルカリ現像液中 0.02 重量 % 以上が好ましい。一方、露光部のパターン加工性をより向上させる観点から、アルカリ現像液中 2.0 重量 % 以下が好ましい。現像液の温度により現像速度が変化するため、現像液温度は 18 ~ 40 の範囲で適宜選択することが好ましい。

10

【0192】

現像方法としては、例えば、ディップ現像、シャワー現像、パドル現像などが挙げられる。現像液の温度、流量およびシャワー噴射圧力、現像後の水洗温度、流量およびシャワー噴射圧力条件を適宜選択することが好ましい。基板上の残渣を除去するためには、現像液または水洗水を高圧で噴射することが好ましく、噴出圧力は 0.01 MPa ~ 20 MPa が好ましい。

【0193】

得られた塗布膜パターンを加熱処理することにより硬化させ、画素を得ることができる。加熱処理装置としては、熱風オーブン、ホットプレートなどが挙げられる。加熱温度は、ピロメテン誘導体の耐熱性の観点から、230 以下が好ましく、200 以下がより好ましく、180 以下がさらに好ましい。一方、加熱温度は、着色樹脂組成物の耐溶剂性の観点から、90 以上が好ましく、100 以上がより好ましく、120 以上がさらに好ましい。

20

【0194】

画素の色毎に作製した着色樹脂組成物を使用して、上記工程を赤色画素、緑色画素および青色画素について順次行うことにより、カラーフィルター基板を作製することができる。なお、各色のパターニング順序は特に限定されない。

【0195】

配向膜を形成する組成物の塗布方法としては、着色樹脂組成物の塗布方法が挙げられる。得られた塗布膜に、直線偏光された紫外光を 0.5 ~ 10 J/cm² (i 線換算) 露光し、加熱処理することにより、配向膜を得ることができる。加熱処理装置としては、熱風オーブン、ホットプレートなどが挙げられる。加熱温度は 100 ~ 300 が好ましく、加熱時間は 5 ~ 90 分間が好ましい。

30

【0196】

本発明の着色樹脂組成物およびカラーフィルター基板は、例えば、電子材料、自動車用ランプや各種照明、各種表示装置などに用いることができる。本発明のカラーフィルター基板は、輝度および色純度に優れることから、液晶表示装置、有機EL表示装置、電子ペーパー、マイクロLED表示装置等の表示装置に好適に用いることができる。

40

【0197】

本発明のカラーフィルター基板を用いた表示装置の一例として、液晶表示装置について説明する。液晶表示装置は、本発明のカラーフィルター基板、対向基板を有し、両基板の間に液晶化合物が充填されている。さらに、外部光源等の光源や、輝度向上フィルムや拡散板等の各種フィルム等を有してもよい。

【0198】

液晶表示装置は、透過型液晶表示装置と、反射型液晶表示装置とに分類される。バックライト光源の強度を高めることにより表示の明るさを向上させることができる透過型液晶表示装置に対して、主に環境光を用いる反射型液晶表示装置においては、カラーフィルター基板の光透過率が表示の明るさの要因の一つとなる。本発明のカラーフィルター基板は

50

、輝度に優れることから、半透過型や反射型などと呼ばれる反射型液晶表示装置等に好適に用いることができる。

【0199】

反射型液晶表示装置は、内部に反射層を有する。表示装置の前面から入射した光が反射層により反射してカラーフィルター基板を2回透過することにより、色純度をより向上させることができる。反射層は、可視光領域の波長の光を反射することができればよく、例えば、銀やアルミニウムなどの金属層や、屈折率の異なる透明樹脂からなる多層構造などが挙げられる。反射率の観点から、銀やアルミニウムなどの金属層が好ましく、スパッタや蒸着により形成された金属層がより好ましい。

【0200】

反射型液晶表示装置としては、例えば、ウェアラブル端末、電子看板、デジタルサイネージ、電子柵札などの、屋外光や室内光を用いて表示する装置などが挙げられる。

【0201】

本発明のカラーフィルター基板を用いた表示装置の製造方法の一例として、液晶表示装置の製造方法を以下に示す。カラーフィルター基板と対向基板とを、それらの基板上に設けられた液晶配向膜およびセルギャップ保持のためのスペーサーを介して、対向させて貼り合わせることが好ましい。なお、対向基板上に、薄膜トランジスタ(TFT)素子または薄膜ダイオード(TFD)素子、走査線または信号線等を設けることにより、TFT液晶表示装置またはTFD液晶表示装置を製造することができる。次に、シール部に設けられた注入口から液晶を注入した後に、注入口を封止することが好ましい。さらに、ICドライバー等を実装することにより、液晶表示装置を得ることができる。

【実施例】

【0202】

以下、実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0203】

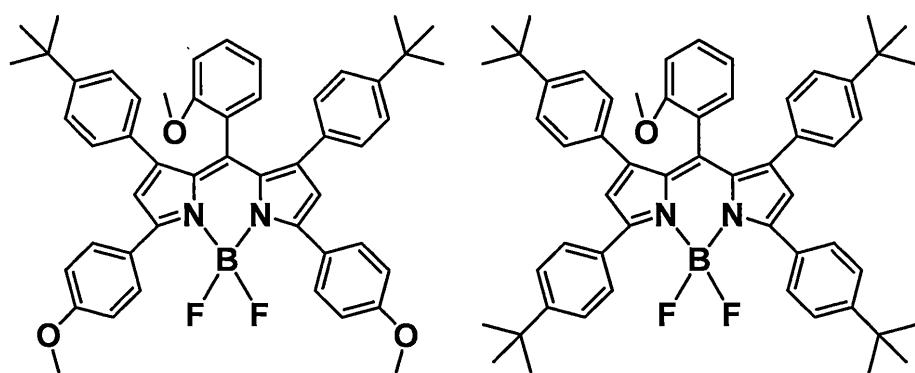
下記の実施例および比較例において用いた、有機発光材料R-1～3、G-1～2の構造を以下に示す。

【0204】

10

20

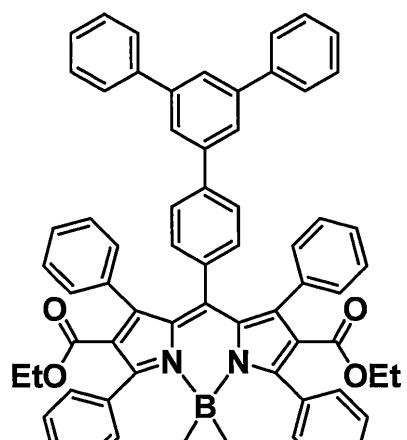
【化13】



R-1

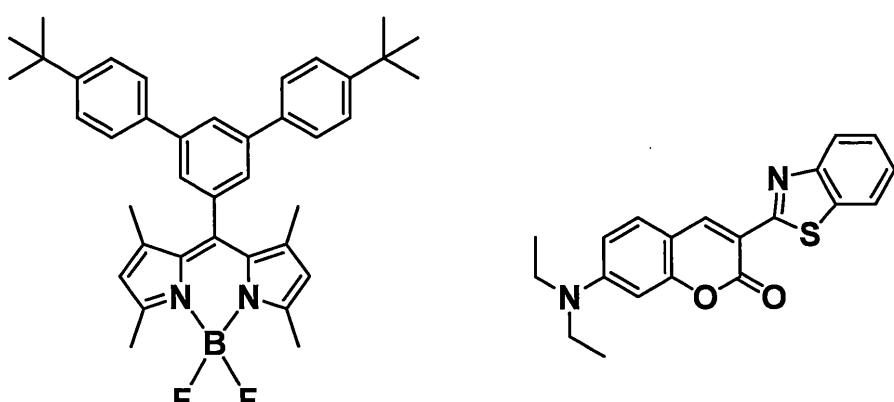
R-2

10



R-3

20



G-1

30

G-2

40

【0205】

次に、各実施例および比較例における評価方法について説明する。

【0206】

<発光ピークの測定>

厚み0.5mmの無アルカリガラス基板上に、スピンドローター（1HD2型；ミカサ（株）製）を用いて、各実施例および比較例により得られた着色樹脂組成物を塗布し、90°のオーブン（PERFECT OVEN PV-210；ダバイエスペック（株）製）内で10分間セミキュアして塗布膜を得た。このとき、後述する本キュア後の画素の膜厚が

50

3.0 μm になるように回転数を調整した。なお、画素の膜厚は、サーフコム触針式膜厚測定装置を用いて測定した。

【0207】

得られた塗布膜を、マスクアライナ（P E M - 6 M；ユニオン光学（株）製；コリメーションアンダル = 2°、i線（365 nm）照度 = 30 mW/cm²）を用いて、100 mJ/cm²露光した。次に、0.3重量%の水酸化テトラメチルアンモニウムおよび0.3重量%の“エマルゲン”（登録商標）A-60（花王（株）製）を含有する23の水溶液を現像液として、自動現像装置（A D - 2000；ミカサ（株）製）を用いて1分間シャワー現像した後、純水によりリンスして風乾した。さらに、150 のオープン内で30分間本キュアし、画素を作製し、カラーフィルター基板を得た。10

【0208】

得られた画素について、F-2500形分光蛍光光度計（（株）日立製作所製）を用いて、画素表面に、実施例23～24および比較例5～6、8～9については波長460 nmの光、実施例1～22および比較例1～4、7については波長530 nmの光を照射し、励起させた際の蛍光スペクトルを測定し、最大強度となる蛍光発光のピーク波長を読み取った。

【0209】

<反射率の測定>

前記<発光ピークの測定>に記載の方法と同様にしてカラーフィルター基板を得た。得られたカラーフィルター基板を、市販の白色反射板に、画素が白色反射板に接するように設置し、分光測色計（C M - 2600 d；コニカミノルタ社製、測定径 8 mm）を用いて、正反射光込みのスペクトルを測定した。20

【0210】

自然界の色をほぼ再現できる色規格B T . 2020が定める色域は、色度図に示されるスペクトル軌跡上の赤、緑、青を三原色として規定されており、赤、緑、青の波長はそれぞれ630 nm、532 nm、467 nmに相当している。得られた反射スペクトルの470 nm、530 nm、630 nmの3つの波長における反射率から、画素の色について以下の基準により評価した。

赤色：3つの波長の中で630 nmの反射率（R 630）が最も大きい

緑色：3つの波長の中で530 nmの反射率（R 530）が最も大きい

青色：3つの波長の中で470 nmの反射率（R 470）が最も大きい。30

【0211】

<色純度の評価>

前述の<反射率の測定>に記載の方法により求めた反射率から、赤色画素について、以下の基準により色純度を評価した。

： R 630 / (R 630 + R 530 + R 470) 0.75

○： 0.75 > R 630 / (R 630 + R 530 + R 470) 0.55

×： 0.55 > R 630 / (R 630 + R 530 + R 470)。

【0212】

前述の<反射率の測定>に記載の方法により求めた反射率から、緑色画素について、以下の基準により色純度を評価した。40

○： R 530 / (R 630 + R 530 + R 470) 0.60

×： 0.60 > R 530 / (R 630 + R 530 + R 470)。

【0213】

<輝度の評価>

前述の<反射率の測定>に記載の方法により求めた反射率から、赤色画素について、以下の基準により輝度を評価した。

： R 630 98.5

○： 98.5 > R 630 96.5

×： 96.5 > R 630。50

【0214】

前述の<反射率の測定>に記載の方法により求めた反射率から、緑色画素について、以下の基準により輝度を評価した。

○ : R 5 3 0 8 0 . 0

× : 8 0 . 0 > R 5 3 0 .

【0215】

実施例および比較例に用いた原料を以下に示す。

【0216】

合成例1. ピロメテン誘導体の合成 (R - 1)

4 - (4 - t - プチルフェニル) - 2 - (4 - メトキシフェニル) ピロール 3 0 0 m g 10
、2 - メトキシベンゾイルクロリド 2 0 1 m g とトルエン 1 0 m l の混合溶液を、窒素気流下、1 2 0 で 6 時間加熱した。室温に冷却後、エバポレートした。エタノール 2 0 m l で洗浄し、真空乾燥した後、2 - (2 - メトキシベンゾイル) - 3 - (4 - t - プチルフェニル) - 5 - (4 - メトキシフェニル) ピロール 2 6 0 m g を得た。

【0217】

次に、2 - (2 - メトキシベンゾイル) - 3 - (4 - t - プチルフェニル) - 5 - (4 - メトキシフェニル) ピロール 2 6 0 m g 、4 - (4 - t - プチルフェニル) - 2 - (4 - メトキシフェニル) ピロール 1 8 0 m g 、メタンスルホン酸無水物 2 0 6 m g と脱気したトルエン 1 0 m l の混合溶液を、窒素気流下、1 2 5 で 7 時間加熱した。室温に冷却後、水 2 0 m l を注入し、ジクロロメタン 3 0 m l で抽出した。有機層を水 2 0 m l で 2 回洗浄し、エバポレートし、真空乾燥後の残留物としてピロメテン体を得た。 20

【0218】

次に、得られたピロメテン体とトルエン 1 0 m l の混合溶液に、窒素気流下、ジイソプロピルエチルアミン 3 0 5 m g 、三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体 6 7 0 m g を加え、室温で 3 時間攪拌した。水 2 0 m l を注入し、ジクロロメタン 3 0 m l で抽出した。有機層を水 2 0 m l で 2 回洗浄し、硫酸マグネシウムで乾燥後、エバポレートした。シリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、真空乾燥した後、赤紫色粉末 0 . 2 7 g を得た(収率 7 0 %)。得られた赤紫色粉末について、超伝導 F T - N M R 装置 E X - 2 7 0 (日本電子(株)製)を用いて、重クロロホルム溶液により¹H - N M R 分析を行った結果は次の通りであり、上記で得られた赤紫色粉末が、前記構造式で表される [R - 1] 30 であることが確認された。

¹H - N M R (C D C 1 3 (d = p p m)) : 1 . 1 9 (s , 1 8 H) , 3 . 4 2 (s , 3 H) , 3 . 8 5 (s , 6 H) , 5 . 7 2 (d , 1 H) , 6 . 2 0 (t , 1 H) , 6 . 4 2 - 6 . 9 7 (m , 1 6 H) , 7 . 8 9 (d , 4 H) 。

【0219】

合成例2. ピロメテン誘導体の合成 (G - 1)

3 , 5 - ジブロモベンズアルデヒド (3 . 0 g) 、4 - t - プチルフェニルボロン酸 (5 . 3 g) 、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム (0) (0 . 4 g) 、炭酸カリウム (2 . 0 g) をフラスコに入れ、窒素置換した。ここに脱気したトルエン (3 0 m L) および脱気した水 (1 0 m L) を加え、4 時間還流した。反応溶液を室温まで冷却し、有機層を、分液した後に飽和食塩水で洗浄した。この有機層を硫酸マグネシウムで乾燥し、ろ過後、溶媒を留去した。得られた反応生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、3 , 5 - ビス (4 - t - プチルフェニル) ベンズアルデヒド (3 . 5 g) を白色固体として得た。 40

【0220】

3 , 5 - ビス (4 - t - プチルフェニル) ベンズアルデヒド (1 . 5 g) と 2 , 4 - デミチルピロール (0 . 7 g) を反応溶液に入れ、脱水ジクロロメタン (2 0 0 m L) およびトリフルオロ酢酸 (1 滴) を加えて、窒素雰囲気下、4 時間攪拌した。2 , 3 - ジクロロ - 5 , 6 - ジシアノ - 1 , 4 - ベンゾキノン (0 . 8 5 g) の脱水ジクロロメタン溶液を加え、さらに 1 時間攪拌した。反応終了後、三弗化ホウ素ジエチルエーテル錯体 (7 . 50

0 mL) およびジイソプロピルエチルアミン (7.0 mL) を加えて、4時間攪拌した後、さらに水 (100 mL) を加えて攪拌し、有機層を分液した。この有機層を硫酸マグネシウムで乾燥し、ろ過後、溶媒を留去した。得られた反応生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより精製し、化合物 G-1 を 0.4 g 得た (収率 18%)。超伝導 FT-NMR 装置 EX-270 (日本電子(株)製) を用いて、重クロロホルム溶液により ¹H-NMR 分析を行った結果は次の通りであり、上記で得られた化合物が、前記構造式で表される [G-1] であることが確認された。

【0221】

¹H-NMR (CDCl₃, ppm) : 7.95 (s, 1H)、7.63 - 7.48 (m, 10H)、6.00 (s, 2H)、2.58 (s, 6H)、1.50 (s, 6H)、1.37 (s, 18H)。 10

【0222】

(実施例 1)

着色剤である 5.95 重量部の PY139、3.97 重量部の PO71、バインダー樹脂である 8.27 重量部の Disper "BYK" (登録商標) 6919 (高分子分散剤；固体分濃度 60 重量% のプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (以下、「PGMEA」) 溶液；ビックケミージャパン(株)製)、87.87 重量部の "サイクロマー" (登録商標) P(ACA)Z250 (アクリル樹脂；固体分濃度 45 重量% のジプロピレングリコールモノメチルエーテル (以下、「MFDG」) 溶液；ダイセル・オルネクス(株)製)、93.94 重量部の PGMEA を、ミル型分散機を用いて分散して、顔料分散液 (r-1) を得た。 20

【0223】

200 重量部の顔料分散液 (r-1)、ピロメテン誘導体である 0.50 重量部の R-1、0.50 重量部の G-1、反応性モノマーである 35.59 重量部のペンタエリスリトリルトリアクリレートとペンタエリスリトリルテトラアクリレートの重量比 55/45 の混合物 ("NKエステル" (登録商標) A-TMM-3L ; 新中村化学工業(株)製)、3.95 重量部の前記一般式 (3) で表される化合物である 9,9-ビス [4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル] フルオレン (大阪ガスケミカル(株)製)、0.50 重量部の前記一般式 (4) で表される化合物 ("アデカスタブ" (登録商標) LA-81 ; (株)アデカ製)、0.27 重量の前記一般式 (5) で表される化合物である 3,3'-ジチオジプロピオン酸ジオクチル (淀化学(株)製)、0.79 重量部の "イルガキュア" (商標登録) OXE04 (BASF ジャパン(株)製)、密着改良剤である 3.00 重量部のビニルトリメトキシシラン (KBM1003 ; 信越化学(株)製)、界面活性剤である 0.40 重量部の "BYK" (登録商標) -333 (ビックケミージャパン(株)製)、重合禁止剤である 0.09 重量部の 2,5-ビス (1,1,3,3-テトラメチルブチル) ヒドロキノン (和光純薬工業(株)製)、180 重量部の前記構造式 (11) で表される溶剤 "エクアミド" (商標登録) B-100 (出光興産(株)製)、574.42 重量の PGMEA を混合して、着色樹脂組成物 -1 を調製した。 30

【0224】

(実施例 2 ~ 24、比較例 1 ~ 9)

各成分の種類および量を表 2 ~ 8 に記載のとおり変更した以外は、実施例 1 と同様の方法で、着色樹脂組成物 - 2 ~ 33 を調製した。 40

【0225】

各実施例および比較例の組成および評価結果を表 2 ~ 8 に示す。なお、表 2 ~ 8 において、各成分は次の通りである。

A-1 : ペンタエリスリトリルトリアクリレートとペンタエリスリトリルテトラアクリレートの質量比 55/45 の混合物 ("NKエステル" (登録商標) A-TMM-3L ; 新中村化学工業(株)製)

B-1 : 9,9-ビス [4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル] フルオレン (大阪ガスケミカル(株)製) 50

C - 1 : “アデカスタブ”（登録商標）L A - 8 1 ; (株)アデカ製

D - 1 : 3 , 3 ' ジチオジプロピオン酸ジオクチル（淀化学（株）製）

E - 1 : “イルガキュア”（商標登録）O X E 0 4 (B A S F ジャパン（株）製）

F - 1 : “サイクロマー”（登録商標）P (A C A) Z 2 5 0 (ダイセル・オルネクス(株)製)

H - 1 : D i s p e r “ B Y K ” (登録商標) 6 9 1 9 (ビックケミージャパン(株)製)

I - 1 : ピニルトリメトキシシラン (K B M 1 0 0 3 ; 信越化学(株)製)

K - 1 : “B Y K ” (登録商標) - 3 3 3 (ビックケミージャパン(株)製)

M - 1 : 2 , 5 - ビス (1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチルブチル) ヒドロキノン (和光純薬
工業(株)製) 10

L - 1 : “エクアミド”（商標登録）B - 1 0 0 (出光興産(株)製)

L - 2 : P G M E A

L - 3 : M F D G。

【0226】

【表2】

【表2】

			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
着色樹脂組成物			1	2	3	4	5
含有量 (重量部)	着色剤	黄色の着色剤	PY139 PY150 PY185	5.95 0 0	5.95 0 0	5.95 0 0	5.95 0 0
		赤色の着色剤	PR177 PR242 PR291	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
		橙色の着色剤	P071 P073	3.97 0	3.97 0	3.97 0	3.97 0
		青色の着色剤	PB15:6 PB16	0 0	0 0	0 0	0 0
		緑色の着色剤	PG59	0	0	0	0
		有機発光材料	R-1 R-2 R-3 G-1 G-2	0.50 0 0 0.50 0	0.05 0 0 0.50 0	0.99 0 0 0.50 0	1.49 0 0 0.50 0
			A-1	35.59	35.78	35.37	35.14
			B-1	3.95	3.98	3.93	3.90
			C-1	0.50	0.50	0.50	0.50
			D-1	0.27	0.27	0.27	0.26
	評価結果	反応性モノマー	E-1	0.79	0.80	0.79	0.78
		バインダー樹脂 (固形分)	F-1	39.54	39.76	39.29	39.05
			F-2	4.96	4.96	4.96	4.96
		密着改良剤	I-1	3.00	3.00	3.00	3.00
		界面活性剤	K-1	0.40	0.40	0.40	0.40
		重合禁止剤	M-1	0.09	0.09	0.09	0.09
		有機溶剤	L-1	180	180	180	180
			L-2	671.67	671.40	671.97	672.27
			L-3	48.33	48.60	48.03	47.73
		発光ピーク (nm)		635	635	635	635
		反射率 (%)	R470	3.2	4.5	4.5	4.5
			R530	20.8	23.1	19.4	18.9
			R630	106.7	98.1	106.3	109.4
		色		赤	赤	赤	赤
		色純度		0.82	0.78	0.82	0.83
		判定		◎	◎	◎	◎
		輝度		106.7	98.1	106.3	109.4
		判定		◎	○	◎	◎

【表3】

【表3】

			実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
着色樹脂組成物			6	7	8	9	10
含有量 (重量部)	着色剤	黄色の着色剤	PY139 PY150 PY185	5.95 0 0	5.95 0 0	5.95 0 0	5.95 0 0
		赤色の着色剤	PR177 PR242 PR291	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
		橙色の着色剤	P071 P073	3.97 0	3.97 0	3.97 0	3.97 0
		青色の着色剤	PB15:6 PB16	0 0	0 0	0 0	0 0
		緑色の着色剤	PG59	0	0	0	0
		有機発光材料		R-1 R-2 R-3 G-1 G-2	3.97 0 0 0.50 0	0 0.50 0.50 0.50 0	0.50 0 0 0 0
	反応性モノマー		A-1	34.04	35.59	35.59	35.81
	一般式(3)で表される化合物		B-1	3.78	3.95	3.95	3.98
	一般式(4)で表される化合物		C-1	0.50	0.50	0.50	0.50
	一般式(5)で表される化合物		D-1	0.26	0.27	0.27	0.27
評価結果	光重合開始剤		E-1	0.76	0.79	0.79	0.80
	バインダー樹脂 (固形分)	F-1	37.82	39.54	39.54	39.78	39.78
		F-2	4.96	4.96	4.96	4.96	4.96
	密着改良剤		I-1	3.00	3.00	3.00	3.00
	界面活性剤		K-1	0.40	0.40	0.40	0.40
	重合禁止剤		M-1	0.09	0.09	0.09	0.09
	有機溶剤	L-1	180	180	180	180	0
		L-2	673.77	673.77	673.77	671.37	851.37
		L-3	46.23	46.23	46.23	48.63	48.63
	発光ピーク(nm)			635	620	635	635
	反射率(%)	R470	4.5	4.7	4.5	4.4	4.5
		R530	18.3	19.4	19.7	20.2	20.1
		R630	98.7	109.1	102.5	104.8	103.6
	色		赤	赤	赤	赤	赤
	色純度		0.81	0.82	0.81	0.81	0.81
	判定		◎	◎	◎	◎	◎
	輝度		98.7	109.1	102.5	104.8	103.6
	判定		◎	◎	◎	◎	◎

【0228】

【表4】

【表4】

			実施例 1 1	実施例 1 2	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5	
着色樹脂組成物			11	12	13	14	15	
含有量 (重量部)	着色剤	黄色の着色剤	PY139 PY150 PY185	5.95 0 0	5.95 0 0	5.95 0 0	5.95 0 0	
		赤色の着色剤	PR177 PR242 PR291	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
		橙色の着色剤	P071 P073	3.97 0	3.97 0	3.97 0	0 3.97	
		青色の着色剤	PB15:6 PB16	0 0	0 0	0 0	0 0	
		緑色の着色剤	PG59	0	0	0	0	
		有機発光材料		R-1 R-2 R-3 G-1 G-2	0.50 0 0 0 0	0.50 0 0 0 0	0.50 0 0 0.50 0	
	反応性モノマー		A-1	35.93	36.15	39.92	40.26	35.59
	一般式(3)で表される化合物		B-1	3.99	4.11	0	0	3.95
	一般式(4)で表される化合物		C-1	0.50	0	0.50	0	0.50
	一般式(5)で表される化合物		D-1	0	0	0	0	0.27
評価結果	光重合開始剤		E-1	0.80	0.80	0.80	0.80	0.79
	パインダー樹脂 (固形分)	F-1	39.92	40.17	39.92	40.17	39.54	30
		F-2	4.96	4.96	4.96	4.96	4.96	
	密着改良剤	I-1	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
	界面活性剤	K-1	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
	重合禁止剤	M-1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	
	有機溶剤	L-1	0	0	0	0	180	
		L-2	850.01	850.91	850.01	849.71	671.67	40
		L-3	49.99	49.09	49.99	50.29	48.33	
	発光ピーク(nm)			635	635	635	635	
	反射率(%)	R470	4.6	4.3	4.3	4.3	4.6	
		R530	20.2	19.9	19.9	19.9	10.6	
		R630	103.1	102.0	102.1	102.1	104.3	
	色		赤	赤	赤	赤	赤	
	色純度		0.81	0.81	0.81	0.81	0.87	
	判定		◎	◎	◎	◎	◎	
	輝度		103.1	102.0	102.1	102.1	104.3	
	判定		◎	◎	◎	◎	◎	

【表5】

【表5】

			実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	
着色樹脂組成物			16	17	18	19	20	
含有量 (重量部)	着色剤	黄色の着色剤	PY139 PY150 PY185 PR177 PR242 PR291	0 5.95 0 0 0 0	0 0 5.95 0 0 0	9.92 0 0 0 0 0	5.95 0 0 3.97 0 0	
		赤色の着色剤	PR177 PR242 PR291	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 3.97 0	
		橙色の着色剤	P071 P073	3.97 0	3.97 0	0 0	0 0	
		青色の着色剤	PB15:6 PB16	0 0	0 0	0 0	0 0	
		緑色の着色剤	PG59	0	0	0	0	
	有機発光材料	R-1 R-2 R-3 G-1 G-2	0.50 0 0 0.50 0	0.50 0 0 0.50 0	0.50 0 0 0.50 0	0.50 0 0 0.50 0	0.50 0 0 0.50 0	
		反応性モノマー	A-1	35.59	35.59	40.26	35.59	35.59
		一般式(3)で表される化合物	B-1	3.95	3.95	0	3.95	3.95
		一般式(4)で表される化合物	C-1	0.50	0.50	0	0.50	0.50
		一般式(5)で表される化合物	D-1	0.27	0.27	0	0.27	0.27
	光重合開始剤		E-1	0.79	0.79	0.80	0.79	0.79
評価結果	バインダー樹脂 (固形分)	F-1 F-2	39.54 4.96	39.54 4.96	40.17 4.96	39.54 4.96	39.54 4.96	
		I-1	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
	密着改良剤	K-1	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
	界面活性剤	M-1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	
	有機溶剤	L-1	180	180	0	180	180	
		L-2	671.67	671.67	849.71	671.67	671.67	
		L-3	48.33	48.33	50.29	48.33	48.33	
	発光ピーク(nm)		635	635	635	635	635	
	反射率(%)	R470	4.6	4.6	4.3	4.7	4.7	
		R530	10.6	10.6	61.2	8.6	8.6	
		R630	106.3	106.6	103.9	98.3	102.0	
	色		赤	赤	赤	赤	赤	
	色純度		0.87	0.88	0.61	0.88	0.88	
	判定		◎	◎	○	◎	◎	
	輝度		106.3	106.6	103.9	98.3	102.0	
	判定		◎	◎	◎	○	◎	

【0230】

10

20

30

40

【表6】

【表6】

			実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24
着色樹脂組成物			21	22	23	24
含有量 (重量部)	着色剤	黄色の着色剤	PY139 PY150 PY185	5.95 0 0	1.98 0 0	0 8.93 0
		赤色の着色剤	PR177 PR242 PR291	0 0 3.97	0 0 7.94	0 0 0
		橙色の着色剤	P071 P073	0 0	0 0	0 0
		青色の着色剤	PB15:6 PB16	0 0	0 0	0 0.99
		緑色の着色剤	PG59	0	0	0
		有機発光材料	R-1 R-2 R-3 G-1 G-2	0.50 0 0 0.50 0	0.50 0 0 0.50 0	0 0 0 0.50 0
		反応性モノマー	A-1	35.59	35.59	35.81
		一般式(3)で表される化合物	B-1	3.95	3.95	3.98
		一般式(4)で表される化合物	C-1	0.50	0.50	0.50
		一般式(5)で表される化合物	D-1	0.27	0.27	0.27
評価結果	評価結果	光重合開始剤	E-1	0.79	0.79	0.80
		バインダー樹脂(固形分)	F-1 F-2	39.54 4.96	39.54 4.96	39.78 4.96
		密着改良剤	I-1	3.00	3.00	3.00
		界面活性剤	K-1	0.40	0.40	0.40
		重合禁止剤	M-1	0.09	0.09	0.09
		有機溶剤	L-1 L-2 L-3	180 671.67 48.33	180 671.37 48.63	0 849.71 50.29
		発光ピーク(nm)		635	635	527
		反射率(%)	R470 R530 R630	4.2 16.5 101.2	4.8 6.9 97.7	6.8 83.8 38.3
		色		赤	赤	緑
		色純度		0.83	0.89	0.65
		判定		◎	◎	○
		輝度		101.2	97.7	83.8
		判定		◎	○	○

【0231】

10

20

30

40

【表7】

【表7】

			比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	
着色樹脂組成物			25	26	27	28	29	
着色剤	黄色の着色剤	PY139	0	9.92	5.59	0	0	
		PY150	0	0	0	0	8.93	
		PY185	0	0	0	0	0	
	赤色の着色剤	PR177	0	0	0	0	0	
		PR242	0	0	0	0	0	
		PR291	0	0	0	9.92	0	
	橙色の着色剤	P071	0	0	3.97	0	0	
		P073	0	0	0	0	0	
	青色の着色剤	PB15:6	0	0	0	0	0	
		PB16	0	0	0	0	0.99	
	緑色の着色剤	PG59	0	0	0	0	0	
含有量 (重量部)	有機発光材料	R-1	0.50	0	0	0	0	
		R-2	0	0	0	0	0	
		R-3	0	0	0	0	0	
		G-1	0	0	0	0	0	
		G-2	0	0	0	0	0	
反応性モノマー	A-1	47.53	40.41	40.41	40.41	40.41		
	B-1	0	0	0	0	0		
	C-1	0	0	0	0	0		
	D-1	0	0	0	0	0		
	E-1	0.95	0.81	0.81	0.81	0.81		
バインダー樹脂 (固形分)	F-1	47.53	40.41	40.41	40.41	40.41		
	F-2	0	4.96	4.96	4.96	4.96		
密着改良剤		I-1	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
界面活性剤		K-1	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
重合禁止剤		M-1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	
有機溶剤	L-1	0	0	0	0	0		
	L-2	841.91	850.61	850.61	850.61	850.61		
	L-3	58.09	49.39	49.39	49.39	49.39		
発光ピーク (nm)			635	—	—	—	—	
評価結果	反射率 (%)	R470	97.0	5.8	4.5	5.6	7.1	
		R530	84.6	78.0	15.2	5.6	74.3	
		R630	110.2	95.7	96.0	95.2	38.5	
色			赤	赤	赤	赤	緑	
色純度			0.38	0.53	0.83	0.89	0.62	
判定			×	×	◎	◎	○	
輝度			110.2	95.7	96.0	95.2	74.3	
判定			◎	×	×	×	×	

【0 2 3 2】

10

20

30

40

【表8】

【表8】

			比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9
着色樹脂組成物			30	31	32	33
含有量 (重量部)	着色剤	黄色の着色剤	PY139 PY150 PY185	0 8.93 0	0 4.46 0	0 5.95 0
		赤色の着色剤	PR177 PR242 PR291	0 0 0	0.99 0 4.46	0 0 0
		橙色の着色剤	P071 P073	0 0	0 0	0 0
		青色の着色剤	PB15:6 PB16	0 0.99	0 0	0 2.98
		緑色の着色剤	PG59	0	0	0.99
		有機発光材料	R-1 R-2 R-3 G-1 G-2	0 0 0 0 0.50	0 0 0 0 0	0 0 0 0.50 0
	反応性モノマー		A-1	40.26	40.41	40.41
	一般式(3)で表される化合物		B-1	0	0	0
	一般式(4)で表される化合物		C-1	0	0	0
	一般式(5)で表される化合物		D-1	0	0	0
評価結果	光重合開始剤		E-1	0.80	0.81	0.81
	バインダー樹脂 (固形分)	F-1	40.17	40.41	40.41	47.53
		F-2	4.96	4.96	4.96	0
	密着改良剤	I-1	3.00	3.00	3.00	3.00
	界面活性剤	K-1	0.40	0.40	0.40	0.40
	重合禁止剤	M-1	0.09	0.09	0.09	0.09
	有機溶剤	L-1	0	0	0	0
		L-2	849.71	850.61	850.61	841.91
		L-3	50.29	49.39	49.39	58.09
	発光ピーク(nm)			500	—	527
	反射率(%)	R470	6.3	3.2	3.2	83.0
		R530	77.5	11.3	57.2	107.3
		R630	38.7	96.3	5.4	96.4
		色	緑	赤	緑	緑
	色純度		0.63	0.87	0.87	0.37
	判定		○	◎	○	×
	輝度		77.5	96.3	57.2	107.3
	判定		×	×	×	○

【産業上の利用可能性】

【0233】

本発明の着色樹脂組成物は、カラーフィルター基板やそれを具備する反射型液晶表示裝

10

20

30

40

50

置に好適に用いることができる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	C 0 7 F	5/02 D
	G 0 2 F	1/1335 5 0 5

F ターム(参考) 2H225 AC35 AD06 AM22P AM26P AM66P AM86P AM95P AN08P AN23P AN34P
AN39P AN71P AN82P AN98P BA01P BA05P BA09P BA16P BA17P BA33P
BA35P CB06 CC01 CC13
2H291 FA02Y FA14Y FB04 FB22 FC10 LA19
4H048 AA01 AB99 VA32 VA75 VB10