

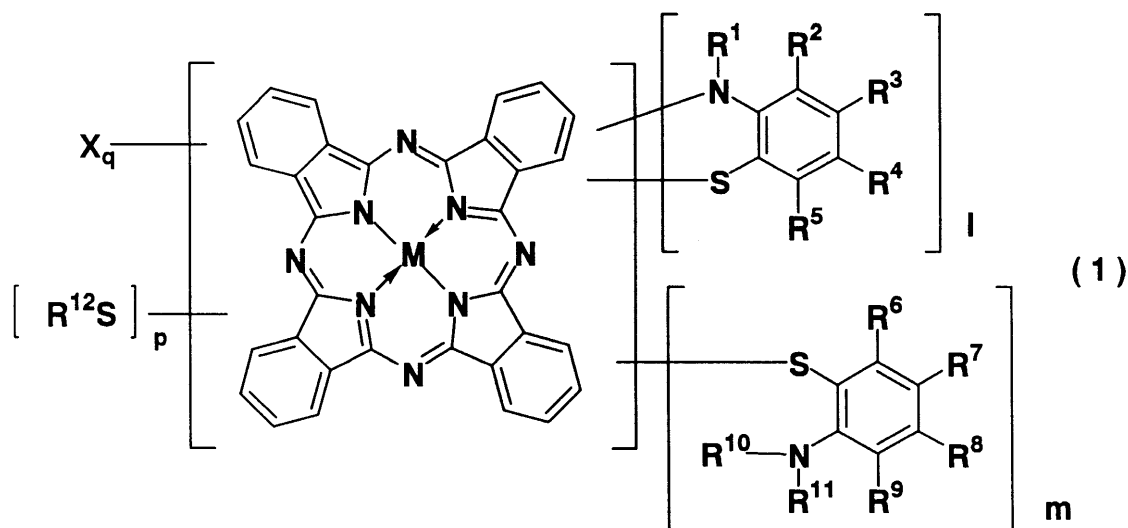
20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式(1)で表わされるフタロシアニン化合物を配合してなる半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化 1】



10

20

(式中、 R^1, R^{10}, R^{11} はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアルキルカルボニル基または置換基を有しても良いアリールカルボニル基を表し、 $R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアルコキシ基、置換基を有しても良いアリールオキシ基、置換基を有しても良いアルキルチオ基、置換基を有しても良いアリールチオ基または置換基を有しても良いアミノ基を表し、また $R^2 \sim R^9$ のうち隣接する2個の置換基が互いに結合して、2個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに環を形成しても良い。 R^{12} は置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基または置換基を有しても良いヘテロ環基を表し、 X は水素原子、ハロゲン原子、水酸基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基または置換基を有しても良いアミノ基を表す。 l は1～8、 m, p, q はそれぞれ0または1～14の整数を表し、 $2l + m + p + q = 16$ である。 M は2価の金属原子、3価あるいは4価の置換金属またはオキシ金属を表す。)

30

【請求項 2】

一般式(1)のフタロシアニン化合物に於いて R^1, R^{10}, R^{11} がそれぞれ独立に、水素原子、置換基を有しても良い総炭素数1～22のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数2～18のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数6～22のアリール基、置換基を有しても良い総炭素数2～20のアルキルカルボニル基または置換基を有しても良い総炭素数7～22のアリールカルボニル基であり、 $R^2 \sim R^9$ がそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有しても良い総炭素数1～18のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数2～14のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数6～22のアリール基、置換基を有しても良い総炭素数1～18のアルコキシ基、置換基を有しても良い総炭素数6～22のアリールオキシ基、置換基を有しても良い総炭素数1～18のアルキルチオ基、置換基を有しても良い総炭素数6～22のアリールチオ基、置換基を有しても良い総炭素数0～18のアミノ基、または隣接する2個の置換基が互いに結合して2個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに形成された、それぞれ置換基を有しても良いベンゼン環、シクロヘキセン環あるいは複素環であり、 R^{12} が置換基を有しても良い総炭

40

50

素数1～22のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数2～18のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数6～22のアリール基または置換基を有しても良く環構成成分として窒素原子、酸素原子および／またはイオウ原子を有する複素環基であり、Xが水素原子、ハロゲン原子、水酸基、置換基を有しても良い総炭素数1～18のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数2～14のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数6～20のアリール基または置換基を有しても良い総炭素数0～18のアミノ基である、請求項1の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】

一般式(1)のフタロシアニン化合物に於いてlが2～8、mが0～10、pが0～10、qが0～8である請求項1または2の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

10

【請求項4】

一般式(1)のフタロシアニン化合物に於いて、MがCu、Zn、Co、Ni、Pd、Pb、MnOH、AlCl、FeCl、InCl、SnCl₂、VOまたはTiOである請求項1～3いずれかの半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項5】

請求項1～4いずれかの半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止、硬化し、次いでYAGレーザーを照射してマーキングすることの特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】

請求項1～4いずれかの半導体封止用エポキシ樹脂組成物を封止剤として使用した半導体装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザーマーキング性に優れ、黒色系で、半導体の機能に悪影響を与えない半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、エポキシ樹脂組成物等で封止された半導体パッケージは、熱硬化型或いはUV硬化型の特殊なインクで製品名やロット番号等をマーキングされているが、マーキングやその硬化に時間がかかったり、インクの取扱い等に難点があり、近年、レーザーマーキング方法を採用する電子部品メーカーが増加している。すなわちYAGレーザー、炭酸ガスレーザー等のレーザー光線で短時間照射して半導体パッケージにマーキングする方法は、インクによるマーキングよりも作業性に優れ、且つ短時間で終了するため、利点が多い。

30

【0003】

レーザーマーキングの方法としては炭酸ガスレーザー、YAGレーザー等を用いてマークすべき表面の有機物をそのエネルギーで燃焼させてしまったり、もしくはマークすべき面にヘコミ等の段差を作製することにより、表面上のコントラストもしくは色差によってマーク表示するもの等がある。

【0004】

40

半導体封止用エポキシ樹脂をレーザーマーキングする方法としてはレーザー光を吸収して熱エネルギーに変える着色物質を配合したエポキシ樹脂組成物にレーザー光を照射すると照射面のみが高温に加熱され、その部分のエポキシ樹脂と着色物質が速やかに酸化されて空气中に除去されて、クボミ等の段差の形成と共にエポキシ樹脂の本来の白色面が露出してコントラストをつくることである。

特にYAGレーザーを用いる方法が多く、YAGレーザー光を熱に変える物質として特許文献1に記載されている様にカーボンブラックが多く使用されている。しかしながら、近年、半導体が使用されている電子部品の小型化、軽量化に伴い、半導体パッケージも小型化、薄型化が追求され始め、高い電気伝導性を有するカーボンブラックが半導体の機能に悪影響を及ぼすことが懸念されており、光熱変換剤及び着色剤として電気伝導性の小

50

い材料が要望されている。

【0005】

特許文献2～6には、フタロシアニン化合物、例えばピグメントグリーン7等を着色剤に用いた封止用樹脂またはレーザーマーキング法が記載されているが、これらに記載のフタロシアニン化合物はYAGレーザーの波長(1.06μm)域における吸収が小さいため、光熱変換能力が低く、良好なレーザーマーキング特性が得られない。

さらに、これらに記載されているフタロシアニン化合物は、黒色系の色調でないため、半導体封止用を使用した際の遮光性、半導体の隠蔽力が小さく、光による半導体の誤動作や、エポキシ樹脂が経時変化により黄変することが目立つ等の問題を有する。

【0006】

特許文献7には、特定のフタロシアニン化合物を使用する、YAGレーザーによるマーキング性が良好な半導体封止用エポキシ樹脂組成物が開示されているが、このものも黒色系でなく緑色～青色系であるため、上記同様の問題を有している。さらに、このフタロシアニン化合物も未だYAGレーザーの波長領域における吸収が十分に強いとは言えない。

【特許文献1】特開平2-127449号公報

【特許文献2】特開昭61-192737号公報

【特許文献3】特開昭62-227955号公報

【特許文献4】特開昭63-33412号公報

【特許文献5】特開2000-345004号公報

【特許文献6】特開2001-2894号公報

【特許文献7】特開2000-313788号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、半導体の機能に悪影響を及ぼさず、黒色系の色調で、レーザーマーキング、特にYAGレーザーを使用したマーキングの特性が良好な半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記した課題を解決するために種々検討した結果、本発明者らは特定のフタロシアニン化合物を用いることにより、黒色系の色調で遮光性が高く、且つ電気伝導性が小さく、YAGレーザーマーキングの特性、耐熱性、耐湿性に優れ、半導体に悪影響を与えない半導体封止用エポキシ樹脂組成物が得られるとの知見を得て、本発明を達成した。

即ち、本発明は下記一般式(1)で表わされるフタロシアニン化合物を配合してなる半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供するものである。

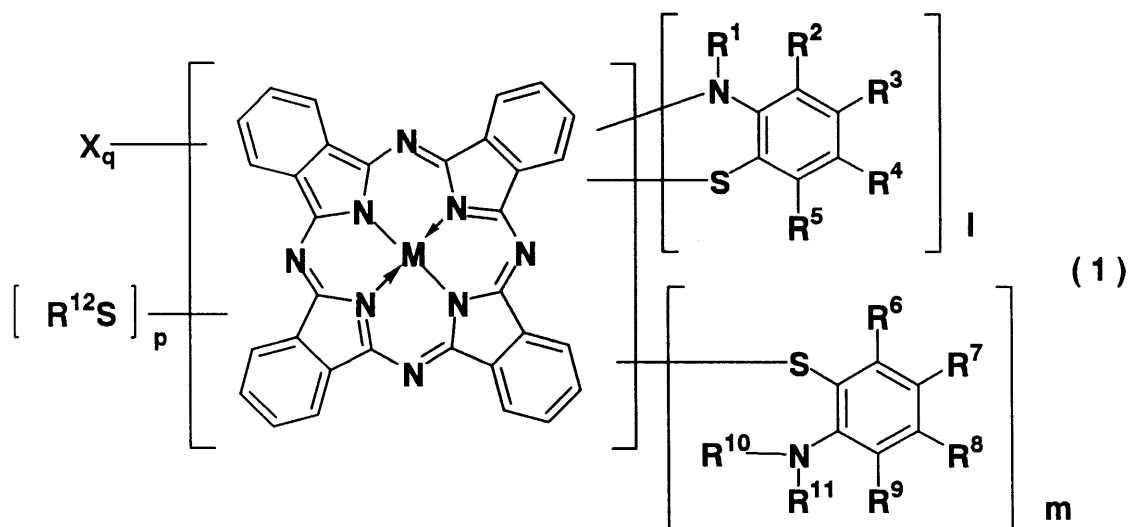
【0009】

10

20

30

【化 1】



10

(式中、 R^1, R^{10}, R^{11} はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアルキルカルボニル基または置換基を有しても良いアリールカルボニル基を表し、 $R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアルコキシ基、置換基を有しても良いアリールオキシ基、置換基を有しても良いアルキルチオ基、置換基を有しても良いアリールチオ基または置換基を有しても良いアミノ基を表し、また $R^2 \sim R^9$ のうち隣接する 2 個の置換基が互いに結合して、2 個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに環を形成しても良い。 R^{12} は置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基または置換基を有しても良いヘテロ環基を表し、Xは水素原子、ハロゲン原子、水酸基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基または置換基を有しても良いアミノ基を表す。l は 1～8、m、p、q はそれぞれ 0 または 1～14 の整数を表し、 $2l + m + p + q = 16$ である。M は 2 価の金属原子、3 価あるいは 4 価の置換金属またはオキシ金属を表す。)

30

【0010】

また本発明は、前記の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止、硬化し、次いで YAG レーザーを照射してマーキングすることを特徴とする半導体装置の製造方法である。

さらに本発明は、前記の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を封止剤として使用した半導体装置である。

【発明の効果】

【0011】

本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、特定のフタロシアニン化合物を着色剤として用いることにより、可視～近赤外領域に広い吸収帯を有し、黒色系で遮光性・隠蔽力が高く、1064nm の YAG レーザー光を吸収する能力が高いために YAG レーザーによるマーキング性に優れ、且つ半導体の機能に悪影響を与えないため、種々の半導体装置、電子部品の封止用組成物として特に優れている。

40

【発明の詳細な記述】

【0012】

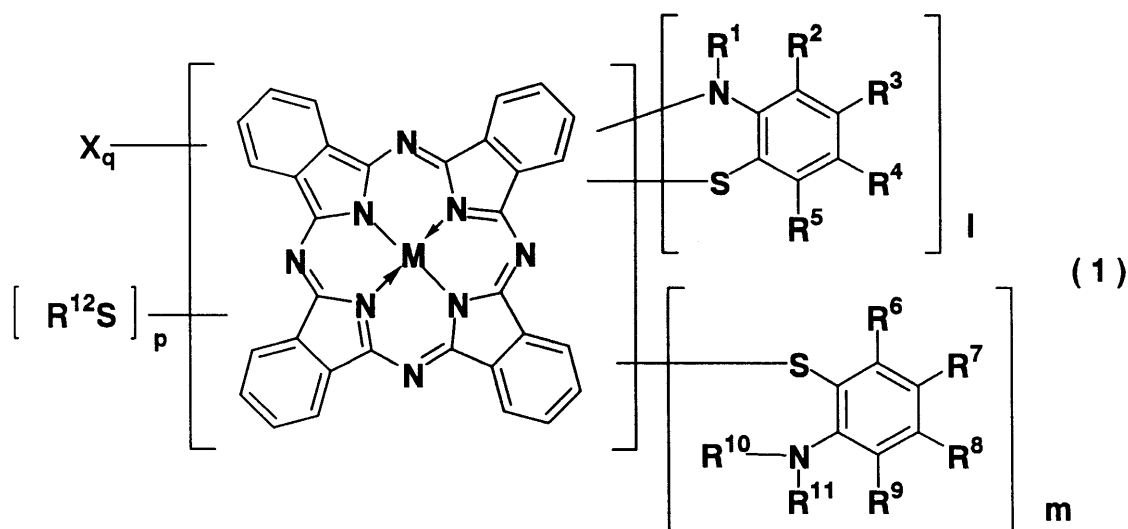
以下に本発明を詳しく説明する。

まず、本願の第 1 の発明である、下記一般式 (1) で表されるフタロシアニン化合物を配合してなる半導体封止用エポキシ樹脂組成物について説明する。

50

【0013】

【化2】



(式中、 R^1, R^{10}, R^{11} はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアルキルカルボニル基または置換基を有しても良いアリールカルボニル基を表し、 $R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアルコキシ基、置換基を有しても良いアリールオキシ基、置換基を有しても良いアルキルチオ基、置換基を有しても良いアリールチオ基または置換基を有しても良いアミノ基を表し、また $R^2 \sim R^9$ のうち隣接する2個の置換基が互いに結合して、2個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに環を形成しても良い。 R^{12} は置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基または置換基を有しても良いヘテロ環基を表し、Xは水素原子、ハロゲン原子、水酸基、置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基または置換基を有しても良いアミノ基を表す。 l は1～8、 m, p, q はそれぞれ0または1～14の整数を表し、 $2l + m + p + q = 16$ である。 M は2価の金属原子、3価あるいは4価の置換金属またはオキシ金属を表す。)

【0014】

前記一般式(1)のフタロシアニン化合物において、

R^1, R^{10}, R^{11} が非置換のアルキル基であるものとしては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 i so-プロピル基、 n -ブチル基、 i so-ブチル基、 sec -ブチル基、 n -ペンチル基、 i so-ペンチル基、1,2-ジメチルプロピル基、 n -ヘキシル基、シクロヘキシル基、1,3-ジメチルブチル基、1,2-ジメチルブチル基、 n -ヘプチル基、1,4-ジメチルペンチル基、1-エチル-3-メチルブチル基、 n -オクタチル基、2-エチルヘキシル基、 n -ノニル基、 n -デシル基、 n -ウンデシル基、 n -ドデシル基、 n -トリデシル基、 n -テトラデシル基、 n -ペンタデシル基、 n -ヘキサデシル基、 n -ヘプタデシル基、 n -オクタデシル基、 n -ノナデシル基、 n -エイコシル基等が挙げられるが、炭素数1～18の直鎖、分岐または環状アルキル基が好ましく、炭素数1～12の直鎖または分岐アルキル基が特に好ましい。

【0015】

R^1, R^{10}, R^{11} が置換基を有するアルキル基である場合の置換基としては、アルコキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アリール基、アミノ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アリールアミノ基、ジアリールアミノ基、アルキルアリールアミノ基、ハロゲン原子が好ましく、アルコキシ基、アリールオキシ基、

アルキルチオ基、アリール基、ハロゲン原子が特に好ましい。

【0016】

R^1 , R^{10} , R^{11} がアルコキシ基を有するアルキル基であるものとしては、メトキシメチル基、エトキシメチル基、 n -プロピルオキシメチル基、 n -ブチルオキシメチル基、2-メトキシエチル基、2-エトキシエチル基、2-(n -プロピルオキシ)エチル基、2-(n -ブチルオキシ)エチル基、2-(n -ヘキシルオキシ)エチル基、2-(4-メチルペンチルオキシ)エチル基、2-(1,3-ジメチルブチルオキシ)エチル基、2-(2-エチルヘキシルオキシ)エチル基、2-(n -オクチルオキシ)エチル基、2-(3,5,5-トリメチルヘキシルオキシ)エチル基、2-(2-メチル-1-イソプロピルプロピルオキシ)エチル基、2-(3-メチル-1-イソプロピルブチルオキシ)エチル基、2-エトキシ-1-メチルエチル基、4-メトキシブチル基、メトキシメトキシメチル基、メトキシエトキシエチル基、 n -プロピルオキシエトキシエチル基、 n -ブチルオキシエトキシエチル基、シクロヘキシルオキシエトキシエチル基、デカリルオキシプロピルオキシエトキシ基、(1,2-ジメチルプロピルオキシ)エトキシエチル、(3-メチル-1-イソブチルブチルオキシ)エトキシエチル基、(2-メトキシ-1-メチルエトキシ)エチル基、(2-ブチルオキシ-1-メチルエトキシ)エチル基、2-(2-エトキシ-1-メチルエトキシ)-1-メチルエチル基等が挙げられるが、総炭素数2~22のアルコシアルキル基が好ましく、総炭素数2~16のアルコシアルキル基が特に好ましい。

【0017】

R^1 , R^{10} , R^{11} がアリールオキシ基をアルキル基であるものとしては、フェノキシメチル基、2-メチルフェノキシメチル基、2-(4-メチルフェノキシ)エチル基、3-(4-tert-ブチルフェノキシ)プロピル基、2-メトキシフェノキシメチル基、2-(4-メトキシフェノキシ)エチル基、4-(4-イソプロピルフェノキシ)ブチル基、1-ナフチルオキシメチル基、2-(2-ナフチルオキシ)エチル基、5-(3-クロロフェノキシ)ペンチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアリールオシアルキル基が好ましく、総炭素数7~18のアリールオシアルキル等が特に好ましい。

【0018】

R^1 , R^{10} , R^{11} がアルキルチオ基を有するアルキル基であるものとしては、メチルチオメチル基、2-メチルチオエチル基、2-エチルチオエチル基、2- n -プロピルチオエチル基、2-イソプロピルチオエチル基、2- n -ブチルチオエチル基、2-イソブチルチオエチル基、エチルチオメチル基、 n -プロピルチオメチル基、 n -ブチルチオメチル基、3-エチルチオプロピル基、4-メチルチオブチル基、5-イソプロピルチオペンチル基、(3,5,5-トリメチルヘキシルチオ)ヘキシル基、7-エチルチオペンチル基、7-イソブチルチオペンチル基、10-エチルチオデシル基、10- n -オクチルチオデシル基等が挙げられるが、総炭素数2~22のアルキルチオアルキル基が好ましく、総炭素数2~16のアルキルチオアルキル基が特に好ましい。

【0019】

R^1 , R^{10} , R^{11} がアリールチオ基を有するアルキル基であるものとしては、フェニルチオメチル基、4-メチルフェニルチオメチル基、2-(2-メトキシフェニルチオ)エチル基、3-(4-tert-ブチルフェニルチオ)プロピル基、4-(3-クロロフェニルチオ)ブチル基、1-ナフチルメチル基、2-(1-ナフチルチオ)エチル基、4-(2-ナフチルチオ)ブチル基、8-(1-ナフチルチオ)オクチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアリールチオアルキル基が好ましく、総炭素数7~18のアリールチオアルキル基が特に好ましい。

【0020】

R^1 , R^{10} , R^{11} が置換基としてアリール基を有するアルキル基であるものとしては、ベンジル基、フェネチル基、 α -メチルベンジル基、 α , α -ジメチルベンジル基、1-ナフチルメチル基、2-ナフチルメチル基、フルフリル基、2-メチルベンジル基、3-メチルベンジル基、4-メチルベンジル基、4-エチルベンジル基、4-イソプロピ

ルベンジル基、4-tert-ブチルベンジル基、4-n-ヘキシルベンジル基、4-n-ノニルベンジル基、3,4-ジメチルベンジル基、3-メトキシベンジル基、4-メトキシベンジル基、4-エトキシベンジル基、4-n-ブチオキシベンジル基、4-n-ヘキシルオキシベンジル基、4-n-ノニルオキシベンジル基、3-フルオロベンジル基、4-フルオロベンジル基、2-クロロベンジル基、4-クロロベンジル基等のアラルキル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアラルキル基が好ましく、総炭素数7~18のアラルキル基が特に好ましい。

【0021】

R^1 , R^{10} , R^{11} が置換基としてアミノ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アリールアミノ基、ジアリールアミノ基またはアルキルアリールアミノ基を有するアルキル基であるものとしては、前述した非置換のアルキル基に以下に示すようなアミノ系基が置換したものが挙げられる。

10

【0022】

アミノ基；メチルアミノ基、エチルアミノ基、プロピルアミノ基、ブチルアミノ基、プロピルアミノ基、ブチルアミノ基、ペンチルアミノ基、ヘキシルアミノ基、ヘプチルアミノ基、オクチルアミノ基、2-エチルヘキシルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、3,5,5-トリメチルヘキシルアミノ基、ノニルアミノ基、デシルアミノ基等のモノアミノ基；ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、メチルエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ピペリジノアミノ基、モルホリノ基、ジ（アセチルオキシエチル）アミノ基、ジ（プロピオニルオキシエチル）アミノ基等のジアルキルアミノ基；フェニルアミノ基、1-ナフチルアミノ基、2-ナフチルアミノ基、2-メチルフェニルアミノ基、3-メチルフェニルアミノ基、4-メチルフェニルアミノ基、2,4-ジメチルフェニルアミノ基、2,6-ジメチルフェニルアミノ基、4-エチルフェニルアミノ基、4-イソプロピルフェニルアミノ基、4-メトキシフェニルアミノ基、4-クロロフェニルアミノ基、4-アセチルフェニルアミノ基、4-メトキシカルボニルフェニルアミノ基、4-エトキシカルボニルフェニルアミノ基、4-プロピルオキシカルボニルフェニルアミノ基等のモノアリールアミノ基；N,N-ジフェニルアミノ基、N,N-ジ（3-メチルフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-メチルフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-エチルフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-tert-ブチルフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-n-ヘキシルフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-メトキシフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-エトキシフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-n-ブチルオキシフェニル）アミノ基、N,N-ジ（4-n-ヘキシルオキシフェニル）アミノ基、N,N-ジ（1-ナフチル）アミノ基、N,N-ジ（2-ナフチル）アミノ基、N-フェニル-N-（3-メチルフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（3-メチルフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-メチルフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-n-オクチルフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-メトキシフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-エトキシフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-n-ヘキシルオキシフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-フルオロフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（1-ナフチルフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（2-ナフチルフェニル）アミノ基、N-フェニル-N-（4-フェニルフェニル）アミノ基等のジアリールアミノ基；N-メチル-N-（4-メチルフェニル）アミノ基、N-エチル-N-（4-メトキシフェニル）アミノ基、N-プロピル-N-（2-メチルフェニル）アミノ基、N-ブチル-N-（3-クロロフェニル）アミノ基、N-メチル-N-2-ナフチルアミノ基、N-エチル-N-1-ナフチルアミノ基等のN-アルキル-N-アリールアミノ基等。

20

30

40

【0023】

これらの中でも、ジアルキルアミノ基が置換されたアルキル基が好ましく、例としてはジメチルアミノメチル基、ジエチルアミノメチル基、ジ-n-ブチルアミノメチル基、ジ-n-ヘキシルアミノメチル基、ジ-n-オクチルアミノメチル基、ジ-n-デシルアミノメチル基、N-イソペンチル-N-メチルアミノメチル基、ピペリジノメチル基、ジ（メトキシメチル）アミノメチル基、ジ（メトキシエチル）アミノメチル基、ジ（エトキシ

50

メチル) アミノメチル基、ジ (エトキシエチル) アミノメチル基、ジ (n-プロピルオキシエチル) アミノメチル基、ジ (n-ブチルオキシエチル) アミノメチル基、ビス (2-シクロヘキシルオキシエチル) アミノメチル基、ジメチルアミノエチル基、ジエチルアミノエチル基、ジ-n-ブチルアミノエチル基、ジ-n-ヘキシルアミノエチル基、ジ-n-オクチルアミノエチル基、ピペリジノエチル基、ジ-n-デシルアミノエチル基、N-イソアミル-N-メチルアミノエチル基、ピペリジノエチル基、ジ (メトキシメチル) アミノエチル基、ジ (メトキシエチル) アミノエチル基、ジ (エトキシメチル) アミノエチル基、ジ (エトキシエチル) アミノエチル基、ジ (n-プロピルオキシエチル) アミノエチル基、ジ (n-ブチルオキシエチル) アミノエチル基、ビス (2-シクロヘキシルオキシエチル) アミノエチル基、ジメチルアミノプロピル基、ジエチルアミノプロピル基、ジ-n-ブチルアミノプロピル基、ジ-n-デシルアミノプロピル基、ジ-n-ヘキシルアミノプロピル基、ジ-n-オクチルアミノプロピル基、N-イソアミル-N-メチルアミノプロピル基、ピペリジノプロピル基、ジ (メトキシメチル) アミノプロピル基、ジ (メトキシエチル) アミノプロピル基、ジ (エトキシメチル) アミノプロピル基、ジ (n-プロピルオキシエチル) アミノプロピル基、ジ (n-ブチルオキシエチル) アミノプロピル基、ビス (2-シクロヘキシルオキシエチル) アミノプロピル基、ジ (エトキシエチル) アミノプロピル基、ジメチルアミノブチル基、ジエチルアミノブチル基、ジ-n-ブチルアミノブチル基、ジ-n-ヘキシルアミノブチル基、ジ-n-オクチルアミノブチル基、ジ-n-デシルアミノブチル基、N-イソアミル-N-メチルアミノブチル基、ピペリジノブチル基、ジ (メトキシメチル) アミノブチル基、ジ (メトキシエチル) アミノブチル基、ジ (エトキシメチル) アミノブチル基、ジ (エトキシエチル) アミノブチル基、ジ (n-プロピルオキシエチル) アミノブチル基、ジ (n-ブチルオキシエチル) アミノブチル基、ビス (2-シクロヘキシルオキシエチル) アミノブチル基等が挙げられるが、総炭素数 3~22 のジアルキルアミノ基が好ましく、総炭素数 3~18 のジアルキルアミノアルキル基が特に好ましい。

【0024】

R^1 , R^{10} , R^{11} がハロゲン原子を有するアルキル基である場合のハロゲン原子は塩素、臭素、フッ素、ヨウ素が挙げられ、前記した非置換のアルキル基にこれらのハロゲン原子が直接置換したものが用いられる。

特に塩素原子、臭素原子、フッ素原子で置換された炭素数 1~18 のアルキル基が好ましく、塩素原子、臭素原子、フッ素原子で置換された炭素数 1~12 のアルキル基が特に好ましい。

【0025】

例としては、クロロメチル基、ジクロロメチル基、トリクロロメチル基、2-クロロエチル基、2, 2-ジクロロエチル基、3-クロロプロピル基、2, 2, 3, 3, 3-ペンタクロロプロピル基、4-クロロブチル基、パークロロペンチル基、パークロロオクチル基、パークロロデシル基、プロモメチル基、2-プロモエチル基、3-プロモプロピル基、4-プロモブチル基、6-プロモヘキシル基、8-プロモオクチル基、フルオロメチル基、トリフルオロメチル基、2, 2, 2-トリフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタフルオロイソプロピル基、ヘプタフルオロ-n-プロピル基、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピル基、ノナフルオロ-n-ブチル基、ノナフルオロ-tert-ブチル基、2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロブチル基、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチル基、パーフルオロイソペンチル基、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンチル基、ヘプタフルオロ-sec-ペンチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロイソヘキシル基、パーフルオロヘプチル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロシクロヘキシル基、4-トリフルオロメチルシクロヘキシル基等が挙げられる。

【0026】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が非置換のアルケニル基であるものとしては、ビニル基、プロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、1-ペンテニル基、2-ヘキセニル基、3-

ブチル-1-ブテニル基、2-ブチル-1-オクテニル基、2, 2-ジメチルビニル基、1-ドデシニル基、4, 4-ジメチル-1-ドデシニル基等が挙げられるが、炭素数2~18のアルケニル基が好ましく、炭素数2~14のアルケニル基が特に好ましい。

【0027】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が置換基を有するアルケニル基である場合の置換基としては、前記の R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が置換基を有するアルキル基である場合の置換基が、同様に挙げられる。

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が非置換のアリール基であるものとしては、フェニル基、1-ナフチル、2-ナフチル基が好ましい。

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が置換基を有するアリール基であるものの置換基としては、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、置換基を有しても良いアミノ基、ハロゲン原子が挙げられる。

【0028】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} がアルキル基を有するアリール基であるものとしては、4-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、2-メチルフェニル基、4-エチルフェニル基、3-エチルフェニル基、2-エチルフェニル基、4-n-プロピルフェニル基、4-イソプロピルフェニル基、2-イソプロピルフェニル基、4-n-ブチルフェニル基、4-イソブチルフェニル基、4-sec-ブチルフェニル基、2-sec-ブチルフェニル基、4-tert-ブチルフェニル基、3-tert-ブチルフェニル基、2-tert-ブチルフェニル基、4-n-ペンチルフェニル基、4-イソペンチルフェニル基、4-ネオペンチルフェニル基、4-tert-ペンチルフェニル基、4-n-ヘキシルフェニル基、4-(2-エチルブチル)フェニル基、4-n-ヘプチルフェニル基、4-n-オクチルフェニル基、4-(2-エチルヘキシル)フェニル基、4-n-ノニルフェニル基、4-n-デシルフェニル基、4-n-ウンデシルフェニル基、4-n-ドデシルフェニル基、4-n-テトラデシルフェニル基、4-シクロヘキシルフェニル基、4-(4-メチルシクロヘキシル)フェニル基、4-(4-tert-ブチルシクロヘキシル)フェニル基、3-シクロヘキシルフェニル基、2-シクロヘキシルフェニル基、2, 3-ジメチルフェニル基、2, 4-ジメチルフェニル基、2, 5-ジメチルフェニル基、2, 6-ジメチルフェニル基、3, 4-ジメチルフェニル基、3, 5-ジメチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル基、2, 4-ジエチルフェニル基、2, 6-ジエチルフェニル基、2, 5-ジイソプロピルフェニル基、2, 6-ジイソプロピルフェニル基、2, 6-ジイソブチルフェニル基、2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル基、2, 5-ジ-tert-ブチルフェニル基、4, 6-ジ-tert-ブチル-2-メチルフェニル基、5-tert-ブチル-2-メチルフェニル基、4-tert-ブチル-2, 6-ジメチルフェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-5-ナフチル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-6-ナフチル基、4-エチル-1-ナフチル基、6-n-ブチル-2-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアルキル置換アリール基が好ましく、総炭素数7~18のアルキル置換フェニル基が特に好ましい。

【0029】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} がアルケニル基を有するアリール基であるものとしては、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ブタジエニル基、ペンテニル基、シクロペンタジエニル基、オクテニル基等のアルケニル基で置換されたフェニル基、ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~18のアルケニルアリール基が好ましく、総炭素数7~14のアルケニルアリール基が特に好ましい。

【0030】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} がアルコキシ基を有するアリール基であるものとしては、4-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、2-メトキシフェニル基、4-エトキシフェニル基、3-エトキシフェニル基、2-エトキシフェニル基、4-n-プロピルオキシフェニル基、3-n-プロピルオキシフェニル基、4-イソプロピルオキシフェニル基、

10

20

30

40

50

2-イソプロピルオキシフェニル基、4-n-ブチルオキシフェニル基、4-イソブチルオキシフェニル基、2-sec-ブチルオキシフェニル基、4-n-ペンチルオキシフェニル基、4-イソペンチルオキシフェニル基、2-イソペンチルオキシフェニル基、4-ネオペンチルオキシフェニル基、2-ネオペンチルオキシフェニル基、4-n-ヘキシルオキシフェニル基、4-(2'-エチルブチル)オキシフェニル基、4-n-ヘプチルオキシフェニル基、4-n-オクチルオキシフェニル基、4-n-ノニルオキシフェニル基、4-n-デシルオキシフェニル基、4-n-ウンデシルオキシフェニル基、4-n-ドデシルオキシフェニル基、4-n-テトラデシルオキシフェニル基、4-シクロヘキシルオキシフェニル基、2-シクロヘキシルオキシフェニル基、2,3-ジメトキシチルフェニル基、2,4-ジメトキシフェニル基、2,5-ジメトキシフェニル基、3,4-ジメトキシフェニル基、3,5-ジメトキシフェニル基、3,5-ジエトキシフェニル基、2-メトキシ-4-メチルフェニル基、2-メトキシ-5-メチルフェニル基、2-メチル-4-メトキシフェニル基、3-メチル-4-メトキシフェニル基、3-メチル-5-メトキシフェニル基、2-メトキシ-1-ナフチル基、4-メトキシ-1-ナフチル基、4-n-ブチルオキシ-1-ナフチル基、5-エトキシオキシ-1-ナフチル基、6-メトキシ-2-ナフチル基、6-エトキシ-2-ナフチル基、6-n-ブチルオキシ-2-ナフチル基、6-n-ヘキシルオキシ-2-ナフチル基、7-メトキシ-2-ナフチル基、7-n-ブチルオキシ-2-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~20のアルコキシ置換アリール基が好ましく、総炭素数7~16のアルコキシ置換フェニル基が特に好ましい。

10

20

【0031】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} がアルキルチオ基を有するアリール基であるものとしては、4-メチルチオフェニル基、3-メチルチオフェニル基、2-メチルチオフェニル基、4-エチルチオフェニル基、3-エチルチオフェニル基、2-エチルチオフェニル基、4-n-プロピルチオフェニル基、4-イソプロピルチオフェニル基、2-イソプロピルチオフェニル基、4-n-ブチルチオフェニル基、4-イソブチルチオフェニル基、4-sec-ブチルチオフェニル基、2-sec-ブチルチオフェニル基、4-tert-ブチルチオフェニル基、3-tert-ブチルチオフェニル基、2-tert-ブチルチオフェニル基、4-n-ペンチルチオフェニル基、4-イソペンチルチオフェニル基、4-ネオペンチルチオフェニル基、4-n-ヘキシルチオフェニル基、4-(2-エチルブチル)チオフェニル基、4-n-ヘプチルチオフェニル基、4-n-オクチルチオフェニル基、4-(2-エチルヘキシル)チオフェニル基、4-n-ノニルチオフェニル基、4-n-デシルチオフェニル基、4-n-ドデシルチオフェニル基、4-n-テトラデシルチオフェニル基、4-シクロヘキシルチオフェニル基、4-(4-メチルシクロヘキシル)チオフェニル基、3-シクロヘキシルチオフェニル基、2-シクロヘキシルチオフェニル基、2,3-ジメチルチオフェニル基、2,4-ジメチルチオフェニル基、3,4,5-トリメチルチオフェニル基、2,4-ジエチルチオフェニル基、2,6-ジエチルチオフェニル基、2,5-ジイソプロピルチオフェニル基、2,6-ジイソプロピルチオフェニル基、5-tert-ブチルチオ-2-メチルフェニル基、2-メチルチオ-1-ナフチル基、1-メチルチオ-2-ナフチル基、5-エチルチオ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフチル基、4-エチルチオ-1-ナフチル基、6-n-ブチルチオ-2-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアルキルチオ置換アリール基が好ましく、総炭素数7~18のアルキルチオ置換フェニル基が特に好ましい。

30

40

【0032】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が更に置換基を有しても良いアミノ基を有するアリール基であるものとしては、4-アミノフェニル基、4-メチルアミノフェニル基、4-ジメチルアミノフェニル基、2-ジメチルアミノフェニル基、2-ジエチルアミノフェニル基、4-ジエチルアミノフェニル基、4-ジ-n-プロピルフェニル基、2-ジイソプロピルアミノフェニル基、4-ジ-n-ペンチルアミノフェニル基、2,4-ビス(ジメチルアミノ)フェニル基、4-N-n-ブチル-N-n-オクチルアミノフェニル基、4-ジ-n-オク

50

チルアミノフェニル基、4-(N-メチル-N-フェニルアミノ)フェニル基、4-(N-エチル-N-フェニルアミノ)フェニル基、4-ジフェニルアミノフェニル基、4-ジベンジルアミノフェニル基、4-(N-メチル-N-ドデシルアミノ)フェニル基、4-(N-ブチル-N-ドデシルアミノ)フェニル基、6-アミノ-2-ナフチル基、1-ジメチル-2-ナフチル基、4-ジエチルアミノ-1-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数6~22の更に置換基を有しても良いアミノ置換アリール基が好ましく、総炭素数7~18の更に置換基を有しても良いアミノ置換アリール基が特に好ましい。

【0033】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} がハロゲン原子を有するアリール基であるものとしては、4-フルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、2-フルオロフェニル基、4-クロロフェニル基、3-クロロフェニル基、2-クロロフェニル基、4-ブromoフェニル基、2-ブromoフェニル基、2,3-ジフルオロフェニル基、2,4-ジフルオロフェニル基、2,5-ジフルオロフェニル基、2,6-ジフルオロフェニル基、2,3-ジクロロフェニル基、2,4-ジクロロフェニル基、2,5-ジクロロフェニル基、3,4-ジクロロフェニル基、3,5-ジクロロフェニル基、2,5-ジブromoフェニル基、2,4,6-トリクロロフェニル基、2-フルオロ-4-メチルフェニル基、2-フルオロ-5-メチルフェニル基、3-フルオロ-2-メチルフェニル基、3-フルオロ-4-メチルフェニル基、2-メチル-4-フルオロフェニル基、2-メチル-5-フルオロフェニル基、3-メチル-4-フルオロフェニル基、2-クロロ-4-メチルフェニル基、2-クロロ-5-メチルフェニル基、2-クロロ-6-メチルフェニル基、3-クロロ-4-メチルフェニル基、2-メチル-3-クロロフェニル基、2-メチル-4-クロロフェニル基、3-メチル-4-クロロフェニル基、2-クロロ-4,6-ジメチルフェニル基、2-クロロ-1-ナフチル基、3-クロロ-1-ナフチル基、4-クロロ-1-ナフチル基、5-クロロ-1-ナフチル基、4-クロロ-2-ナフチル基、6-クロロ-2-ナフチル基、7-クロロ-1-ナフチル基、2,4-ジクロロ-1-ナフチル基、1,6-ジクロロ-2-ナフチル基、2-メトキシ-4-フルオロフェニル基、3-メトキシ-4-フルオロフェニル基、2-フルオロ-4-メトキシフェニル基、2-フルオロ-4-エトキシフェニル基、2-フルオロ-6-メトキシフェニル基、3-フルオロ-4-メトキシフェニル基、2-クロロ-4-メトキシフェニル基、3-クロロ-4-メトキシフェニル基、2-メトキシ-5-クロロフェニル基、3-メトキシ-4-クロロフェニル基、3-メトキシ-6-クロロフェニル基等の、ハロゲン原子以外の置換基も同時に有していても良い総炭素数6~14のハロゲン置換アリール基が好ましく、総炭素数6~10のハロゲン置換フェニル基が特に好ましい。

【0034】

R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が置換基を有してもよいアルキルカルボニル基であるものとしては、置換基としてハロゲン原子、アルコキシ基、アミノ基(さらに置換基を有しても良い)、複素環基を有していても良い総炭素数2~22のアルキルカルボニル基が好ましく、置換基としてハロゲン原子、アルコキシ基を有しても良い総炭素数2~18のアルキルカルボニル基が特に好ましい。

【0035】

例としては、アセチル基(メチルカルボニル基)、プロピオニル基、ブチリル基、isoo-バレリル基、トリメチルアセチル基、ヘキサノイル基、t-ブチルアセチル基、ヘプタノイル基、オクタノイル基、2-エチルヘキサノイル基、ノナノイル基、デカノイル基、ウンデカノイル基、ラウロイル基、トリデカノイル基、テトラアデカノイル基、ペンタデカノイル基、ヘキサデカノイル基、ヘプタデカノイル基、オクタデカノイル基、オレオイル基、シクロペンタンカルボニル基、シクロヘキサンカルボニル基、6-クロロヘキサノイル基、6-ブromoヘキサノイル基、トリフルオロアセチル基、ペンタフルオロプロピオニル基、パーフルオロオクタノイル基、2,2,4,4,5,5,7,7,7-ノナフルオロ-3,6-ジオキサヘプタノイル基、メトキシアセチル基、3,6-ジオキサヘプタノイル基等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0036】

R^1 , R^{10} , R^{11} が置換基を有してもよいアリールカルボニル基であるものとしては、置換基としてアルキル基、ハロゲン原子、アルコキシ基、チオアルキル基、アミノ基（さらに置換基を有しても良い）、アシル基を有していても良い総炭素数7～22のアリールカルボニル基が好ましく、置換基としてアルキル基、ハロゲン原子、アルコキシ基、アシル基を有しても良い総炭素数7～18のアリールカルボニル基が特に好ましい。

【0037】

例としては、ベンゾイル基、*o*-メチルベンゾイル基、*m*-メチルベンゾイル基、*p*-メチルベンゾイル基、*o*-エチルベンゾイル基、*p*-エチルベンゾイル基、*p*-*n*-プロピルベンゾイル基、*p*-イソプロピルベンゾイル基、*o*-イソブチルベンゾイル基、*m*-*n*-ペンチルベンゾイル基、*p*-*n*-オクチルベンゾイル基、*o*, *p*-ジメチルベンゾイル基、*o*, *p*-ジエチルベンゾイル基、*p*-トリフルオロメチルベンゾイル基、*o*-クロロベンゾイル基、*m*-クロロベンゾイル基、*p*-クロロベンゾイル基、トリクロロベンゾイル基、ペンタフルオロベンゾイル基、*o*-フルオロベンゾイル基、*m*-フルオロベンゾイル基、*p*-フルオロベンゾイル基、*m*-ブromoベンゾイル基、*o*-メトキシベンゾイル基、*p*-メトキシベンゾイル基、*p*-エトキシベンゾイル基、*o*, *p*-ジメトキシベンゾイル基、*p*-イソプロピルオキシベンゾイル基、*p*-*n*-ブトキシベンゾイル基、*o*-メチル-*p*-メトキシベンゾイル基、*m*-クロロ-*p*-メトキシベンゾイル基、*o*-アセチルベンゾイル基、*m*-アセチルベンゾイル基、*p*-アセチルベンゾイル基、*m*-プロピオニルベンゾイル基、*m*-ブチリルベンゾイル基、1-ナフトイル基、2-ナフトイル基等が挙げられる。

【0038】

前記一般式(1)のフタロシアニン系化合物において、 R^1 , R^{10} , R^{11} としては、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有しても良い総炭素数1～22のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数2～18のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数6～22のアリール基、置換基を有しても良い総炭素数2～22のアルキルカルボニル基または置換基を有しても良い総炭素数7～22のアリールカルボニル基であるものが好ましく、とりわけ、それぞれ独立に、水素原子；置換基としてアルコキシ基、アリールオキシ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、あるいはハロゲン原子を有しても良い総炭素数1～18のアルキル基もしくは総炭素数2～14のアルケニル基；置換基としてアルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、置換アミノ基あるいはハロゲン原子を有しても良い総炭素数6～18のフェニル基；置換基としてハロゲン原子あるいはアルコキシ基を有しても良い総炭素数2～18のアルキルカルボニル基；または置換基としてアルキル基、ハロゲン原子、アルコキシ基あるいはアシル基を有しても良い総炭素数7～18のベンゾイル基が特に好ましい。

一般式(1)のフタロシアニン系化合物の $R^2 \sim R^9$ がハロゲン原子であるものとしては、塩素原子、臭素原子、フッ素原子が好ましい。

【0039】

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアルキル基であるものとしては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*so-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*so-ブチル基、*sec*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*i*so-ペンチル基、1, 2-ジメチル-プロピル基、*n*-ヘキシル基、シクロヘキシル基、1, 3-ジメチル-ブチル基、1, 2-ジメチル-ブチル基、*n*-ヘプチル基、1, 4-ジメチル-ペンチル基、1-エチル-3-メチル-ブチル基、*n*-オクチル基、2-エチル-ヘキシル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基等が挙げられるが、炭素数1～12の直鎖、分岐または環状アルキル基が好ましく、炭素数1～8の直鎖または分岐アルキル基が特に好ましい。

【0040】

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアルキル基である場合の置換基としては、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アリール基、ハロゲン原子等が挙げられる。

$R^2 \sim R^9$ がアルコキシ基を有するアルキル基であるものとしては、メトキシメチル基、エトキシメチル基、 n -プロピルオキシメチル基、 n -ブチルオキシメチル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、 n -プロピルオキシエチル基、 n -ブチルオキシエチル基、 n -ヘキシルオキシエチル基、(4-メチルペンチルオキシ)エチル基、(1, 3-ジメチルブチルオキシ)エチル基、(2-エチルヘキシルオキシ)エチル基、 n -オクチルオキシエチル基、(3, 5, 5-トリメチルヘキシルオキシ)エチル基、2-エトキシ-1-メチルエチル基、3-メトキシブチル基、メトキシメトキシメチル基、メトキシエトキシエチル基、 n -ブチルオキシエトキシエチル基、シクロヘキシルオキシエトキシエチル基等が挙げられるが、総炭素数2~18のアルコキシアルキル基が好ましく、総炭素数2~12のアルコキシアルキル基が特に好ましい。

10

【0041】

$R^2 \sim R^9$ が置換基としてアミノ基、アルキルアミノ基またはジアルキルアミノ基を有するアルキル基であるものとしては、アミノメチル基、2-アミノエチル基、3-アミノエチル基、4-アミノブチル基、 N -メチルアミノメチル基、 N -エチルアミノメチル基、3-(N -エチルアミノ)プロピル基、ジメチルアミノメチル基、ジエチルアミノメチル基、ジ- n -ブチルアミノメチル基、ジ- n -ヘキシルアミノメチル基、ジ- n -オクチルアミノメチル基、 N -イソアミル- N -メチルアミノメチル基、ピペリジノメチル基、ジ(メトキシメチル)アミノメチル基、ジ(メトキシエチル)アミノメチル基、ジメチルアミノエチル基、ジエチルアミノエチル基、ジ- n -ブチルアミノエチル基、ジ- n -ヘキシルアミノエチル基、ジ- n -オクチルアミノエチル基、ピペリジノエチル基、ジ(メトキシエチル)アミノエチル基、ジメチルアミノプロピル基、ジエチルアミノプロピル基、ジ- n -ブチルアミノプロピル基、ジ- n -ヘキシルアミノプロピル基、ジ- n -オクチルアミノプロピル基、 N -イソアミル- N -メチルアミノプロピル基、ピペリジノプロピル基、ジ(メトキシメチル)アミノプロピル基、(エトキシメチル)アミノプロピル基、ジ(エトキシエチル)アミノプロピル基、ジメチルアミノブチル基、ジエチルアミノブチル基、ジ- n -ブチルアミノブチル基、ジ- n -ヘキシルアミノブチル基、ジ- n -オクチルアミノブチル基、ピペリジノブチル基、ジ(メトキシエチル)アミノブチル基、ジ(エトキシメチル)アミノブチル基、ジ(エトキシエチル)アミノブチル基が挙げられるが、総炭素数1~18の、更に置換基としてアルキル基を有していても良いアミノアルキル基が好ましく、総炭素数1~16の、更に置換基としてアルキル基を有していても良いアミノアルキル基が特に好ましい。

20

30

【0042】

$R^2 \sim R^9$ がアルキルチオ基を有するアルキル基であるものとしては、メチルチオメチル基、2-メチルチオエチル基、2-エチルチオエチル基、2- n -プロピルチオエチル基、2-イソプロピルチオエチル基、2- n -ブチルチオエチル基、2-イソブチルチオエチル基、エチルチオメチル基、 n -プロピルチオメチル基、 n -ブチルチオメチル基、3-エチルチオプロピル基、4-メチルチオブチル基、5-イソプロピルチオペンチル基、(3, 5, 5-トリメチルヘキシルチオ)ヘキシル基、7-エチルチオペンチル基、7-イソブチルチオペンチル基、10-エチルチオデシル基等が挙げられるが、総炭素数2~18のアルキルチオアルキル基が好ましく、総炭素数2~12のアルキルチオアルキル基が特に好ましい。

40

【0043】

$R^2 \sim R^9$ が置換基としてアリール基を有するアルキル基であるものとしては、ベンジル基、フェネチル基、 α -メチルベンジル基、 α , α -ジメチルベンジル基、1-ナフチルメチル基、2-ナフチルメチル基、フルフリル基、2-メチルベンジル基、3-メチルベンジル基、4-メチルベンジル基、4-エチルベンジル基、4-イソプロピルベンジル基、4-tert-ブチルベンジル基、4- n -ヘキシルベンジル基、4- n -ノニルベンジル基、3, 4-ジメチルベンジル基、3-メトキシベンジル基、4-メトキシベンジル基、4-エトキシベンジル基、4- n -ブチオキシベンジル基、4- n -ヘキシルオキシベンジル基、4- n -ノニルオキシベンジル基、3-フルオロベンジル基、4-フルオ

50

ロベンジル基、2-クロロベンジル基、4-クロロベンジル基等のアラルキル基等が挙げられるが、総炭素数7～22のアラルキル基が好ましく、総炭素数7～18のアラルキル基が特に好ましい。

【0044】

$R^2 \sim R^9$ がハロゲン原子を有するアルキル基である場合のハロゲン原子は塩素、臭素、フッ素、ヨウ素が挙げられ、前記した非置換のアルキル基にこれらのハロゲン原子が直接置換したものが用いられる。

特に塩素原子、臭素原子、フッ素原子で置換された炭素数1～18のアルキル基が好ましく、塩素原子、臭素原子、またはフッ素原子で置換された炭素数1～12のアルキル基が特に好ましい。

10

【0045】

例としては、クロロメチル基、ジクロロメチル基、トリクロロメチル基、2-クロロエチル基、2, 2-ジクロロエチル基、3-クロロプロピル基、2, 2, 3, 3, 3-ペンタクロロプロピル基、4-クロロブチル基、パークロロペンチル基、パークロロオクチル基、パークロロドデシル基、ブロモメチル基、2-ブロモメチル基、3-ブロモメチル基、4-ブロモブチル基、6-ブロモヘキシル基、8-ブロモオクチル基、フルオロメチル基、トリフルオロメチル基、2, 2, 2-トリフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタフルオロイソプロピル基、ヘプタフルオロ-n-プロピル基、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピル基、ノナフルオロ-n-ブチル基、ノナフルオロ-tert-ブチル基、2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロブチル基、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチル基、パーフルオロイソペンチル基、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンチル基、ヘプタフルオロ-sec-ペンチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロイソヘキシル基、パーフルオロヘプチル基、パーフルオロオクチル基、パーフルオロシクロヘキシル基、4-トリフルオロメチルシクロヘキシル基等が挙げられる。

20

【0046】

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアルケニル基であるものとしては、ビニル基、プロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、1-ペンテニル基、2-ヘキセニル基、3-ブチル-1-ブテニル基、2-ブチル-1-オクテニル基、2, 2-ジメチルビニル基、1-ドデシニル基、4, 4-ジメチル-1-ドデシニル基等が挙げられるが、炭素数2～14のアルケニル基が好ましく、炭素数2～8のアルケニル基が特に好ましい。

30

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアルケニル基である場合の置換基としては、前記の $R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアルキル基である場合の置換基が、同様に好ましい。

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアリール基であるものとしては、フェニル基、1-ナフチル、2-ナフチル基が好ましい。

【0047】

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアリール基であるものの置換基としては、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、置換基を有しても良いアミノ基、ハロゲン原子が挙げられる。

$R^2 \sim R^9$ がアルキル基を有するアリール基であるものとしては、4-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、2-メチルフェニル基、4-エチルフェニル基、3-エチルフェニル基、2-エチルフェニル基、4-n-プロピルフェニル基、4-イソプロピルフェニル基、2-イソプロピルフェニル基、4-n-ブチルフェニル基、4-イソブチルフェニル基、4-sec-ブチルフェニル基、2-sec-ブチルフェニル基、4-tert-ブチルフェニル基、4-n-ペンチルフェニル基、4-イソペンチルフェニル基、4-ネオペンチルフェニル基、4-tert-ペンチルフェニル基、4-n-ヘキシルフェニル基、4-(2'-エチルブチル)フェニル基、4-シクロヘキシルフェニル基、4-(4'-メチルシクロヘキシル)フェニル基、2, 3-ジメチルフェニル基、2, 4-ジメチルフェニル基、2, 5-ジメチルフェニル基、2, 6-ジメチルフェニル基、3, 4-ジメチルフェニル基、3, 5-ジメチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル

40

50

基、2, 3, 5, 6-テトラメチルフェニル基、2, 4-ジエチルフェニル基、2, 5-ジイソプロピルフェニル基、4-メチル-1-ナフチル基、4-メチル-2-ナフチル基、5-メチル-1-ナフチル基、6-メチル-2-ナフチル基、1, 2, 3, 4, -テトラヒドロ-5-ナフチル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-6-ナフチル基、4-エチル-1-ナフチル基、6-n-ブチル-2-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアルキル置換アリール基が好ましく、総炭素数7~16のアルキル置換フェニル基が特に好ましい。

【0048】

$R^2 \sim R^9$ がアルケニル基を有するアリール基であるものとしては、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ブタジエン基、ペンテニル基、シクロペンタジエニル基、オクテニル基等のアルケニル基で置換されたフェニル基、ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数8~18のアルケニル置換アリール基が好ましく、総炭素数8~14のアルケニル置換フェニル基が特に好ましい。

10

【0049】

$R^2 \sim R^9$ がアルコキシ基を有するアリール基であるものとしては、4-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル基、2-メトキシフェニル基、4-エトキシフェニル基、3-エトキシフェニル基、2-エトキシフェニル基、4-n-プロピルオキシフェニル基、3-n-プロピルオキシフェニル基、4-イソプロピルオキシフェニル基、2-イソプロピルオキシフェニル基、4-n-ブチルオキシフェニル基、4-イソブチルオキシフェニル基、2-sec-ブチルオキシフェニル基、4-n-ペンチルオキシフェニル基、4-イソペンチルオキシフェニル基、2-イソペンチルオキシフェニル基、4-ネオペンチルオキシフェニル基、4-n-ヘキシルオキシフェニル基、4-シクロヘキシルオキシフェニル基、2-シクロヘキシルオキシフェニル基、2, 3-ジメトキシチルフェニル基、2, 4-ジメトキシフェニル基、2, 5-ジメトキシフェニル基、3, 4-ジメトキシフェニル基、3, 5-ジメトキシフェニル基、3, 5-ジエトキシフェニル基、2-メトキシ-4-メチルフェニル基、2-メトキシ-5-メチルフェニル基、2-メチル-4-メトキシフェニル基、3-メチル-4-メトキシフェニル基、3-メチル-5-メトキシフェニル基、2-メトキシ-1-ナフチル基、4-メトキシ-1-ナフチル基、4-n-ブチルオキシ-1-ナフチル基、5-エトキシオキシ-1-ナフチル基、6-メトキシ-2-ナフチル基、6-エトキシ-2-ナフチル基、6-n-ブチルオキシ-2-ナフチル基、6-n-ヘキシルオキシ-2-ナフチル基、7-メトキシ-2-ナフチル基、7-n-ブチルオキシ-2-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアルコキシ置換アリール基が好ましく、総炭素数7~16のアルコキシ置換フェニル基が特に好ましい。

20

30

【0050】

$R^2 \sim R^9$ がアルキルチオ基を有するアリール基であるものとしては、4-メチルチオフェニル基、3-メチルチオフェニル基、2-メチルチオフェニル基、4-エチルチオフェニル基、3-エチルチオフェニル基、2-エチルチオフェニル基、4-n-プロピルチオフェニル基、4-イソプロピルチオフェニル基、2-イソプロピルチオフェニル基、4-n-ブチルチオフェニル基、4-イソブチルチオフェニル基、4-sec-ブチルチオフェニル基、2-sec-ブチルチオフェニル基、4-tert-ブチルチオフェニル基、3-tert-ブチルチオフェニル基、2-tert-ブチルチオフェニル基、4-n-ペンチルチオフェニル基、4-イソペンチルチオフェニル基、4-ネオペンチルチオフェニル基、4-n-ヘキシルチオフェニル基、4-(2-エチルブチル)チオフェニル基、4-n-ヘプチルチオフェニル基、4-n-オクチルチオフェニル基、4-(2-エチルヘキシル)チオフェニル基、4-n-ノニルチオフェニル基、4-n-デシルチオフェニル基、4-n-ドデシルチオフェニル基、4-n-テトラデシルチオフェニル基、4-シクロヘキシルチオフェニル基、4-(4-メチルシクロヘキシル)チオフェニル基、3-シクロヘキシルチオフェニル基、2-シクロヘキシルチオフェニル基、2, 3-ジメチルチオフェニル基、2, 4-ジメチルチオフェニル基、3, 4, 5-トリメチルチオフェニル基、2, 4-ジエチルチオフェニル基、2, 6-ジエチルチオフェニル基、2, 5-

40

50

ジイソプロピルチオフェニル基、2, 6-ジイソプロピルチオフェニル基、5-tert-ブチルチオ-2-メチルフェニル基、2-メチルチオ-1-ナフチル基、1-エチルチオ-2-ナフチル基、5-メチルチオ-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-6-ナフチル基、4-エチルチオ-1-ナフチル基、6-n-ブチルチオ-2-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアルキルチオアリール基が好ましく、総炭素数7~18のアルキルチオフェニル基が特に好ましい。

【0051】

$R^2 \sim R^9$ が更に置換基を有しても良いアミノ基を有するアリール基であるものとしては、4-アミノフェニル基、4-メチルアミノフェニル基、4-ジメチルアミノフェニル基、2-ジメチルアミノフェニル基、2-ジエチルアミノフェニル基、4-ジエチルアミノフェニル基、4-ジ-n-プロピルフェニル基、2-ジイソプロピルアミノフェニル基、4-ジ-n-ペンチルアミノフェニル基、2, 4-ビス(ジメチルアミノ)フェニル基、4-N-n-ブチル-N-n-オクチルアミノフェニル基、4-ジ-n-オクチルアミノフェニル基、4-(N-メチル-N-フェニルアミノ)フェニル基、4-(N-エチル-N-フェニルアミノ)フェニル基、4-ジフェニルアミノフェニル基、4-ジベンジルアミノフェニル基、4-(N-メチル-N-ドデシルアミノ)フェニル基、4-(N-ブチル-N-ドデシルアミノ)フェニル基、6-アミノ-2-ナフチル基、1-ジメチル-2-ナフチル基、4-ジエチルアミノ-1-ナフチル基等が挙げられるが、総炭素数6~22の更に置換基としてアルキル基を有しても良いアミノ置換アリール基が好ましく、総炭素数6~18の更に置換基としてアルキル基を有しても良いアミノ置換フェニル基が特に好ましい。

【0052】

$R^2 \sim R^9$ がハロゲン原子を有するアリール基であるものとしては、4-フルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、2-フルオロフェニル基、4-クロロフェニル基、3-クロロフェニル基、2-クロロフェニル基、4-ブロモフェニル基、2-ブロモフェニル基、2, 3-ジフルオロフェニル基、2, 4-ジフルオロフェニル基、2, 5-ジフルオロフェニル基、2, 6-ジフルオロフェニル基、2, 3-ジクロロフェニル基、2, 4-ジクロロフェニル基、2, 5-ジクロロフェニル基、3, 4-ジクロロフェニル基、3, 5-ジクロロフェニル基、2, 5-ジブロモフェニル基、2, 4, 6-トリクロロフェニル基、2-フルオロ-4-メチルフェニル基、2-フルオロ-5-メチルフェニル基、3-フルオロ-2-メチルフェニル基、3-フルオロ-4-メチルフェニル基、2-メチル-4-フルオロフェニル基、2-メチル-5-フルオロフェニル基、3-メチル-4-フルオロフェニル基、2-クロロ-4-メチルフェニル基、2-クロロ-5-メチルフェニル基、2-クロロ-6-メチルフェニル基、3-クロロ-4-メチルフェニル基、2-メチル-3-クロロフェニル基、2-メチル-4-クロロフェニル基、3-メチル-4-クロロフェニル基、2-クロロ-4, 6-ジメチルフェニル基、2-クロロ-1-ナフチル基、3-クロロ-1-ナフチル基、4-クロロ-1-ナフチル基、5-クロロ-1-ナフチル基、4-クロロ-2-ナフチル基、6-クロロ-2-ナフチル基、7-クロロ-1-ナフチル基、2, 4-ジクロロ-1-ナフチル基、1, 6-ジクロロ-2-ナフチル基、2-メトキシ-4-フルオロフェニル基、3-メトキシ-4-フルオロフェニル基、2-フルオロ-4-メトキシフェニル基、2-フルオロ-4-エトキシフェニル基、2-フルオロ-6-メトキシフェニル基、3-フルオロ-4-メトキシフェニル基、2-クロロ-4-メトキシフェニル基、3-クロロ-4-メトキシフェニル基、2-メトキシ-5-クロロフェニル基、3-メトキシ-4-クロロフェニル基、3-メトキシ-6-クロロフェニル基等の、ハロゲン原子以外の置換基も同時に有していても良い総炭素数6~14のハロゲン置換アリール基が好ましく、総炭素数6~10のハロゲン置換フェニル基が特に好ましい。

【0053】

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアルコキシ基であるものとしては、メトキシ基、エトキシ基、n-プロピルオキシ基、イソプロピルオキシ基、n-ブチルオキシ基、イソブチルオキシ基

、tert-ブチルオキシ基、sec-ブチルオキシ基、n-ペンチルオキシ基、イソペンチルオキシ基、tert-ペンチルオキシ基、sec-ペンチルオキシ基、シクロペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、2-メチルペンチルオキシ基、1, 1-ジメチルブチルオキシ基、1, 2, 2, -トリメチルプロピルオキシ基、1-エチルブチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、メチルシクロペンチルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、1, 2-ジメチルペンチルオキシ基、2-エチルペンチルオキシ基、1, 2, 3-トリメチルブチルオキシ基、1-n-プロピルブチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、2-メチルヘプチルオキシ基、2, 4-ジメチルヘキシルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、n-デシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基、1-アダマンチルオキシ基等が挙げられるが、炭素数1~16の直鎖、分岐、環状アルコキシ基が好ましく、炭素数1~12の直鎖又は分岐アルコキシ基が特に好ましい。

10

【0054】

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアルコキシ基である場合の置換基としては、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アシル基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、複素環基が挙げられ、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アルキルチオ基、ジアルキルアミノ基、複素環基が好ましい。

【0055】

$R^2 \sim R^9$ がアルコキシ基を有するアルコキシ基であるものとしては、メトキシメトキシ基、メトキシエトキシ基、エトキシエトキシ基、n-プロピルオキシエトキシ基、イソプロピルオキシエトキシ基、n-ブチルオキシエトキシ基、イソブチルオキシエトキシ基、tert-ブチルオキシエトキシ基、sec-ブチルオキシエトキシ基、n-ペンチルオキシエトキシ基、イソペンチルオキシエトキシ基、tert-ペンチルオキシエトキシ基、sec-ペンチルオキシエトキシ基、シクロペンチルオキシエトキシ基、n-ヘキシルオキシエトキシ基、エチルシクロヘキシルオキシエトキシ基、n-ノニルオキシエトキシ基、(3, 5, 3-トリメチルヘキシルオキシ)エトキシ基、(3, 5, 5-トリメチルヘキシルオキシ)ブチルオキシ基、n-デシルオキシエトキシ基、n-ウンデルオキシエトキシ基、n-ドデシルオキシエトキシ基、3-メトキシプロピルオキシ基、3-エトキシプロピルオキシ基、3-(n-プロピルオキシ)プロピルオキシ基、2-イソプロピルオキシプロピルオキシ基、4-メトキシブチルオキシ基、2-エトキシブチルオキシ基、2-(n-プロピルオキシ)ブチルオキシ基、4-イソプロピルオキシブチルオキシ基、デカリルオキシエトキシ基、アダマンチルオキシエトキシ基等が挙げられるが、総炭素数2~22のアルコキシアルコキシ基が好ましく、総炭素数2~16のアルコキシアルコキシ基が特に好ましい。

20

30

【0056】

$R^2 \sim R^9$ がアルコキシアルコキシ基を有するアルコキシ基であるものとしては、メトキシメトキシメトキシ基、エトキシメトキシメトキシ基、プロピルオキシメトキシメトキシ基、ブチルオキシメトキシメトキシ基、メトキシエトキシメトキシ基、エトキシエトキシメトキシ基、プロピルオキシエトキシメトキシ基、ブチルオキシエトキシメトキシ基、メトキシプロピルオキシメトキシ基、エトキシプロピルオキシメトキシ基、ブチルオキシプロピルオキシメトキシ基、エトキシブチルオキシメトキシ基、ブチルオキシブチルオキシメトキシ基、メトキシメトキシエトキシ基、エトキシエトキシエトキシ基、プロピルオキシエトキシエトキシ基、ブチルオキシエトキシエトキシ基、エトキシプロピルオキシエトキシ基、ブチルオキシプロピルオキシエトキシ基、エトキシメトキシプロピルオキシ基、ブチルオキシメトキシプロピルオキシ基、ブチルオキシプロピルオキシプロピルオキシ基、プロピルオキシブチルオキシプロピルオキシ基、エトキシメトキシブチルオキシ基、ブチルオキシメトキシブチルオキシ基、ブチルオキシプロピルオキシブチルオキシ基、(4-エチルシクロヘキシルオキシ)エトキシエトキシ基、(2-エチル-1-ヘキシルオキシ)エトキシプロピルオキシ基、[4-(3, 5, 5-トリメチルヘキシルオキシ)ブチルオキシ]エトキシ基等が挙げられるが、総炭素数3~24のアルコキシアルコキシアルコキシ基が好ましく、総炭素数3~18のア

40

50

ルコキシアルコキシアルコキシ基が特に好ましい。

【0057】

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアリールオキシ基であるものとしては、フェニルオキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基が挙げられる。

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアリールオキシ基である場合の置換基としては、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、ハロゲン原子が好ましい。

$R^2 \sim R^9$ がアルキル基を有するアリールオキシ基であるものとしては、2-メチルフェニルオキシ基、3-メチルフェニルオキシ基、4-メチルフェニルオキシ基、2-エチルフェニルオキシ基、4-イソプロピルフェニルオキシ基、4-n-ブチルフェニルオキシ基、2, 4-ジメチルフェニルオキシ基、2, 4-ジエチルフェニルオキシ基、4-n-1-オクチルフェニルオキシ基、4-メチル-1-ナフチルオキシ基、3-メチル-1-ナフチルオキシ基、5-エチル-2-ナフチルオキシ基等が挙げられるが、総炭素数7~22のアルキル置換アリールオキシ基が好ましく、総炭素数7~16のアルキル置換フェニルオキシ基特に好ましい。

10

【0058】

$R^2 \sim R^9$ がアルケニル基を有するアリールオキシ基であるものとしては、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ブタジエン基、ペンテニル基、シクロペンタジエニル基で置換されたフェニル基又はナフチル基が挙げられるが、総炭素数8~18のアルケニル置換アリールオキシ基が好ましく、総炭素数8~12のアルケニル置換フェニルオキシ基が特に好ましい。

20

【0059】

$R^2 \sim R^9$ がアルコキシ基を有するアリールオキシ基であるものとしては、2-メトキシフェニルオキシ基、3-メトキシフェニルオキシ基、4-メトキシフェニルオキシ基、4-エトキシフェニルオキシ基、2-イソプロピルオキシフェニルオキシ基、4-n-ブチルオキシフェニルオキシ基、2, 4-ジメトキシフェニルオキシ基、4-n-ペンチルオキシフェニルオキシ基、4-メトキシ-2-ナフチルオキシ基、5-メトキシ-1-ナフチルオキシ基、3, 7-ジメトキシ-1-ナフチルオキシ基、1-エトキシ-2-ナフチルオキシ基等が挙げられるが、総炭素数7~18のアルコキシ置換アリールオキシ基が好ましく、総炭素数7~12のアルコキシ置換フェニルオキシ基が特に好ましい。

【0060】

$R^2 \sim R^9$ がハロゲン原子を有するアリールオキシ基であるものとしては、ハロゲン原子としては塩素、臭素、フッ素が好ましく、例としては、2-クロロフェニルオキシ基、3-クロロフェニルオキシ基、4-クロロフェニルオキシ基、2, 3-ジクロロフェニルオキシ基、2, 5-ジクロロフェニルオキシ基、2, 4, 6-トリクロロフェニルオキシ基、2-フルオロフェニルオキシ基、3-フルオロフェニルオキシ基、4-フルオロフェニルオキシ基、2, 4-ジフルオロフェニルオキシ基、2, 6-ジフルオロフェニルオキシ基、2-ブロモフェニルオキシ基、3-ブロモフェニルオキシ基、4-ブロモフェニルオキシ基、3, 5-ジブロモフェニルオキシ基、3-クロロ-4-メチルフェニルオキシ基、2-フルオロ-5-メチルオキシ基、3-ブロモ-4-エチルフェニルオキシ基、2-クロロ-1-ナフチルオキシ基、1-クロロ-2-ナフチルオキシ基、4-クロロ-2-ナフチルオキシ基、5-ブロモ-2-ナフチルオキシ基、3, 5-ジフルオロ-1-ナフチルオキシ基、2-メトキシ-3-クロロフェニルオキシ基、2-フルオロ-4-メトキシフェニルオキシ基、3-ブロモ-4-エトキシフェニルオキシ基、3-クロロ-4-メトキシ-1-ナフチルオキシ基等の、ハロゲン原子以外の置換基も同時に有していても良い総炭素数6~14のハロゲン置換アリールオキシ基が好ましく、総炭素数6~10のハロゲン置換フェニルオキシ基が特に好ましい。

30

40

【0061】

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアルキルチオ基であるものとしては、メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、イソプロピルチオ基、n-ブチルチオ基、tert-ブチルチオ基、sec-ブチルチオ基、n-ペンチルチオ基、イソペンチルチオ基、n-ヘキシル

50

チオ基、シクロヘキシルチオ基、2-メチルペンチルチオ基、1, 1-ジメチルブチルチオ基、1, 2, 2-トリメチルプロピルチオ基、4-メチルシクロヘキシルチオ基、n-ヘプチルチオ基、2-エチルペンチルチオ基、n-オクチルチオ基、1-n-プロピルオクチルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基、n-デシルチオ基、n-ドデシルチオ基、1-アダマンチルチオ基等が挙げられるが、炭素数1~16の直鎖、分岐又は環状アルキルチオ基が好ましく、炭素数1~12の直鎖又は分岐アルキルチオ基が特に好ましい。

【0062】

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアルキルチオ基である場合の置換基としては、 $R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアルコキシ基である場合の置換基が同様に好ましく、適用される。

$R^2 \sim R^9$ が非置換のアリールチオ基であるものとしては、フェニルチオ基、1-ナフチルチオ基、2-ナフチルチオ基が挙げられる。

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアリールチオ基である場合の置換基としては、 $R^2 \sim R^9$ が置換基を有するアリールオキシ基である場合の置換基が同様に好ましく、適用される。

【0063】

$R^2 \sim R^9$ が置換基を有しても良いアミノ基であるものとしては、アミノ基、メチルアミノ基、エチルアミノ基、プロピルアミノ基、ブチルアミノ基、ペンチルアミノ基、ヘキシルアミノ基、ヘプチルアミノ基、オクチルアミノ基、2-エチルヘキシルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、3, 5, 5-トリメチルヘキシルアミノ基、ノニルアミノ基、デシルアミノ基等のモノアルキルアミノ基やジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、メチルエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ピペリジノ基、モノホリノ基、ジ(アセチルオキシエチル)アミノ基、ジ(プロピオニルオキシエチル)アミノ基等のジアルキルアミノ基等が挙げられるが、総炭素数1~12のアルキルアミノ基または総炭素数2~18のジアルキルアミノ基が特に好ましい。

【0064】

$R^2 \sim R^9$ のうち隣接する2個の置換基が互いに結合して、2個の置換基が置換している炭素原子とともに環を形成したものとしては、ベンゼン環、メチル置換ベンゼン環、ジメチル置換ベンゼン環等の炭素環式芳香族環、シクロヘキセン環、メチル置換シクロヘキセン環、シクロペンテン環等の炭素環式脂肪族環、フラン環、ピロール環、イミダゾール環、チアゾール環、オキサゾール環、ピリジン環、ピラジン環等の複素環式芳香族が挙げられるが、ベンゼン環、シクロヘキセン環、ピリジン環、チアゾール環が好ましい。

【0065】

前記一般式(1)のフタロシアニン系化合物において、 $R^2 \sim R^9$ としては、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有しても良い総炭素数1~18のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数2~14のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数6~22のアリール基、置換基を有しても良い総炭素数1~18のアルコキシ基、置換基を有しても良い総炭素数6~22のアリールオキシ基、置換基を有しても良い総炭素数1~18のアルキルチオ基、置換基を有しても良い総炭素数6~22のアリールチオ基、置換基を有しても良い総炭素数0~18のアミノ基、隣接する2個の置換基が互いに結合して、2個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに形成された、アルキル基を有しても良いベンゼン環、アルキル基を有しても良いシクロヘキセン環、ピリジン環またはチアゾール環が好ましく、とりわけ、水素原子；塩素原子；臭素原子；フッ素原子；置換基としてそれぞれアルコキシ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アリール基、ハロゲン原子を有しても良い総炭素数1~18のアルキル基もしくは総炭素数2~14のアルケニル基；置換基としてアルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基、ハロゲン原子を有しても良い総炭素数6~18のフェニル基；置換基としてそれぞれアルコキシ基、アルキルチオ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基、ハロゲン原子を有しても良い総炭素数1~12のアルコキシ基もしくはアルキルチオ基；置換基としてそれぞれアルキル基、アルケニル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を有しても良い総炭素数6~18のアリールオキシ基もしくはアリールチオ基；アミノ基；総炭素数2~18のジアルキルアミノ基；隣接する2個の置換基が互いに総合し

て、2個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに形成された、ベンゼン環、シクロヘキセン環またはピリジン環が好ましい。

【0066】

一般式(1)のフタロシアニン系化合物の $R^{1,2}$ が置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基であるものとしては、非置換および置換基を有するものともに、前述した R^1 、 R^{10} 、 R^{11} が置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基であるものと同様のものが好ましく、同様の具体例が挙げられる。

また、 $R^{1,2}$ が置換基を有するアルキル基またはアルケニル基である場合の置換基として、アルキルカルボニル基、アリールカルボニル基、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も好ましい。

10

【0067】

$R^{1,2}$ がアルキルカルボニル基を有するアルキル基であるものとしては、メチルカルボニルメチル基、プロピオニルメチル基、トリメチルアセチルメチル基、イソブチリルメチル基、ヘプタノイルメチル基、2-エチルヘキサノイルメチル基、デカノイルメチル基、メチルカルボニルエチル基、プロピオニルエチル基、イソブチリルエチル基、sec-ペンタノイルエチル基、バレリルエチル基、オクタノイルエチル基、ドデカノイルエチル基、3-メチルカルボニルプロピル基、3-プロピオニルプロピル基、3-ヘキサノイルプロピル基、3-(2-エチルヘキサノイル)プロピル基、3-デカノイルプロピル基、4-メチルカルボニルブチル基、3-エチル-4-(メチルカルボニル)ブチル基、4-イソブタノイルブチル基、2-ヘキサノイルブチル基、4-ペンタノイルブチル基、4-ドデカノイルブチル基、5-プロピオニルペンチル基、5-tert-ブチリルペンチル基、2,3-ジメチル-5-ヘキサノイルペンチル基、5-シクロヘキサノイルペンチル基、5-ドデカノイルペンチル基、6-メチルカルボニルヘキシル基、6-n-プロピオニルヘキシル基、6-n-イソペンタノイルヘキシル基、6-オクタノイルヘキシル基、6-デカノイルヘキシル基、7-ブタノイルヘプチル基、7-シクロヘキサノイルヘプチル基、8-プロピオニルオクチル基、8-ブチリルオクチル基、8-イソペンタノイルオクチル基、8-ドデカノイルオクチル基、10-プロピオニルデシル基、12-ブチリルドデシル基等が挙げられるが、総炭素数3~22のアルキルカルボニルアルキル基が好ましく、総炭素数3~16のアルキルカルボニルアルキル基が特に好ましい。また、アルキルカルボニル基のアルキル炭素は、更にハロゲン原子、アルコキシ基、置換アミノ基、複素環基等の置換基を有していても良い。

20

30

【0068】

$R^{1,2}$ がアリールカルボニル基を有するアルキル基であるものとしては、フェニルカルボニルメチル基(ベンゾイルメチル基)、4-メチルフェニルカルボニルメチル基、2-エチルフェニルカルボニルメチル基、2-フェニルカルボニルエチル基、2-(4-メチルフェニルカルボニル)エチル基、3-フェニルカルボニルプロピル基、3-(2-エトキシカルボニル)プロピル基、4-フェニルカルボニルブチル基、4-(3-クロロフェニルカルボニル)ブチル基、4-(2-メチル-3-クロロフェニルカルボニル)ブチル基、5-フェニルカルボニルペンチル基、2,3-ジメチル-4-フェニルカルボニルブチル基、6-(4-メチルフェニルカルボニル)ヘキシル基、2-メチル-6-フェニルカルボニルヘキシル基、2,3-ジエチル-6-(4-メチルフェニルカルボニル)ヘキシル基、8-フェニルカルボニルオクチル基、8-(2,3-ジフルオロフェニルカルボニル)オクチル基、12-フェニルカルボニルドデシル基、(1-ナフチルカルボニル)メチル基、(2-ナフチルカルボニル)メチル基、(3-メチルナフト-1-イルカルボニル)メチル基、2-(4-メチルナフト-2-イルカルボニル)エチル基、4-(2-ナフチルカルボニル)ブチル基、5-(1-ナフチルカルボニル)ペンチル基、8-(6-エトキシナフト-1-イルカルボニル)オクチル基、2,3-ジメチル-6-(3,6-ジクロロナフト-2-イルカルボニル)ヘキシル基等が挙げられ、総炭素数8~24の、更に置換基としてアルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子を有していても良いアリー

40

50

ルカルボニルアルキル基が好ましく、総炭素数 8 ～ 18 の、ベンゼン環上にアルキル基、アルコキシ基又はハロゲン元素を置換基として更に有しても良いフェニルカルボニルアルキル基が特に好ましい。

【0069】

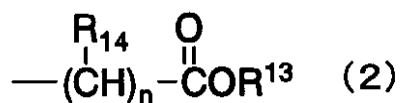
R^{12} がアルキルオキシカルボニル基を有するアルキル基であるものとしては、メトキシカルボニルメチル基、エトキシカルボニルメチル基、 n -プロピルオキシカルボニルメチル基、トリメチルメトキシカルボニルメチル基、イソブチルオキシカルボニルメチル基、 n -ペンチルオキシカルボニルメチル基、ヘプチルオキシカルボニルメチル基、2-エチルヘキシルオキシカルボニルメチル基、 n -オクチルオキシカルボニルメチル基、デシルオキシカルボニルメチル基、メチルオキシカルボニルエチル基、2-エトキシカルボニルエチル基、プロピルオキシカルボニルエチル基、イソブチルオキシカルボニルエチル基、 sec -ペンチルオキシカルボニルエチル基、オクルオキシカルボニルエチル基、ドデシルオキシカルボニルエチル基、3-メチルオキシカルボニルプロピル基、3-プロピルオキシカルボニルプロピル基、3-ヘキシルオキシカルボニルプロピル基、3-(2-エチルヘキシルオキシカルボニル)プロピル基、3-デシルオキシカルボニルメチル基、4-メチルオキシカルボニルブチル基、3-エチル-(4-(メチルオキシカルボニル)ブチル基、4-イソブチルオキシカルボニルブチル基、2-ヘキシルオキシカルボニルブチル基、4-ヘプチルオキシカルボニル基、4-ドデシルオキシカルボニルブチル基、5-エトキシカルボニルペンチル基、5-プロピルオキシカルボニルペンチル基、5- $tert$ -ブチルオキシカルボニルペンチル基、2, 3-ジメチル-(5-ヘキシルオキシカルボニル)ペンチル基、5-シクロヘキシルオキシカルボニルペンチル基、5-ドデシルオキシカルボニルペンチル基、6-メチルオキシカルボニルヘキシル基、6- n -プロピルオキシカルボニルヘキシル基、6- n -イソペンチルオキシカルボニルヘキシル基、6-オクチルオキシカルボニルヘキシル基、6-デシルオキシカルボニルヘキシル基、7-ブチルオキシカルボニルヘプチル基、7-シクロヘキシルオキシカルボニルヘプチル基、8-エトキシカルボニルオクチル基、8-プロピルオキシカルボニルオクチル基、8-ブチルオキシカルボニルオクチル基、8-イソペンチルオキシカルボニルオクチル基、8-ドデシルオキシカルボニルオクチル基、10-エトキシカルボニルデシル基、12-ブチルオキシカルボニルドデシル基、トリフルオロメチルオキシカルボニルエチル基、1, 2-ジクロロ-2-(エトキシカルボニル)エチル基、1-ブromoメチルオキシカルボニルメチル基、1, 2, 3-トリクロロ-5-(プロピルオキシカルボニル)ペンチル基、メトキシメトキシカルボニルメチル基、2-(2-メトキシエトキシカルボニルエチル基、4-(3-エトキシプロピルオキシカルボニル)ブチル基、5-(4-メトキシブチルオキシカルボニル)ペンチル基、6-ジメチルアミノヘキシルオキシメチル基、8-(5-ジエチルアミノペンチルオキシ)オクチル基、10-(8-メトキシオクチルオキシカルボニル)デシル基等が挙げられる。

【0070】

これらのアルキルオキシカルボニルアルキル基は、好ましくは下記一般式(2)で表すことができる。

【0071】

【化3】



(式中、 R^{13} は置換基としてハロゲン原子、アルコキシ基又は置換アミノ基を有しても良いアルキル基を表し、 R^{14} は水素原子又はアルキル基を表し、 n は 1 ～ 12 の整数を表す)

上記式(2)の中でも、 R^{13} が置換基としてハロゲン原子、アルコキシ基又は置換ア

ミノ基を有しても良い総炭素数 1～18 のアルキル基であり、 R^{1-4} が水素原子又は炭素数 1～8 のアルキル基であり、 n が 1～8 の整数であるものが特に好ましい。

【0072】

R^{1-2} がアリールオキシカルボニル基を有するアルキル基であるものとしては、フェニルオキシカルボニルメチル基、4-メチルフェニルオキシカルボニルメチル基、2-エチルフェニルオキシカルボニルメチル基、2-(フェニルオキシカルボニル)エチル基、2-(4-メチルフェニルオキシカルボニル)エチル基、3-(フェニルオキシカルボニル)プロピル基、3-(2-エトキシカルボニル)プロピル基、4-(フェニルオキシカルボニル)ブチル基、4-(3-クロロフェニルオキシカルボニル)ブチル基、4-(2-メチル-3-クロロフェニルオキシカルボニル)ブチル基、5-(フェニルオキシカルボニル)ペンチル基、2, 3-ジメチル-4-(フェニルオキシカルボニル)ブチル基、6-(4-メチルフェニルオキシカルボニル)ヘキシル基、2-メチル-6-(フェニルオキシカルボニル)ヘキシル基、2, 3-ジエチル-6-(4-メチルフェニルオキシカルボニル)ヘキシル基、8-(フェニルオキシカルボニル)オクチル基、8-(2, 3-ジフルオロフェニルオキシカルボニル)オクチル基、12-(フェニルオキシカルボニル)ドデシル基、(1-ナフチルオキシカルボニル)メチル基、(2-ナフチルオキシカルボニル)メチル基、[(3-メチルナフト-1-イル)オキシカルボニル]メチル基、2-[(4-メチルナフト-2-イル)オキシカルボニル]エチル基、4-(2-ナフチルオキシカルボニル)ブチル基、5-(1-ナフチルオキシカルボニル)ペンチル基、8-[(6-エトキシナフト-1-イル)オキシカルボニル]オクチル基、2, 3-ジメチル-6-[(3, 6-ジクロロナフト-2-イル)オキシカルボニル]ヘキシル基等が挙げられ、総炭素数 8～24 の、更に置換基としてアルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子を有していても良いアリールオキシカルボニルアルキル基が好ましく、総炭素数 8～18 の、ベンゼン環上にアルキル基、アルコキシ基又はハロゲン元素を置換基として更に有しても良いフェニルオキシカルボニルアルキル基が特に好ましい。

【0073】

R^{1-2} が置換基を有しても良いヘテロ環基であるものとしては、フラン環、チオフェン環、ピロール環、ピラゾール環、イミダゾール環、オキサゾール環、チアゾール環、ピリジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、キノリン環、イソキノリン環、キノニキサリン環、インドリジン環、インドール環、インダゾール環、プリン環、フタラジン環、ナフチリジン環、キナゾリン環、シンノリン環、プテリジン環、カルバゾール環、カルボリン環、フェナンスリジン環、アクリジン環、ペリミジン環、フェナントロリン環、フェナジン環、モルホリノ環、フラザン環等の複素環基が挙げられ、置換基としてハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基、アシル基等が挙げられる。これらの中でも、置換基としてそれぞれハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基を有しても良いピラゾール環基、イミダゾール環基、オキサゾール環基、ピリジン環基、ピラジン環基、キノリン環基、キノキサリン環基、インドール環基、キナゾリン環基、モノホリノ環基が好ましい。

【0074】

一般式(1)のフタロシアニン系化合物において、 R^{1-2} としては、置換基を有しても良い総炭素数 1～22 のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数 2～18 のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数 6～22 のアリール基、置換基を有しても良く環構成成分として窒素原子、酸素原子および/またはイオウ原子を有する複素環基であるものが好ましく、とりわけ、置換基としてアルコキシ基、アリールオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アルキルカルボニル基、アルキルオキシカルボニル基、アリールカルボニル基、アリールオキシカルボニル基あるいはハロゲン原子を有しても良い総炭素数 1～18 のアルキル基もしくは総炭素数 2～14 のアルケニル基；置換基としてアルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基あるいはハロゲン原子を有してもよい総炭素数 6～18 のフェニル基；置換基としてアルキル基、アルコキシ基あるいはハロゲン原子を有しても良

く環構成成分として窒素原子、酸素原子および／またはイオウ原子を有し、総炭素数 4 ～ 14 である複素環基であるものが特に好ましい。

一般式 (1) のフタロシアニン化合物の X がハロゲン原子であるものとしては、塩素原子、フッ素原子、臭素原子が好ましく、塩素原子が特に好ましい。

【0075】

X が置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアミノ基であるものとしては、一般式 (1) のフタロシアニン化合物の $R^2 \sim R^9$ が置換基を有しても良いアルキル基、置換基を有しても良いアルケニル基、置換基を有しても良いアリール基、置換基を有しても良いアミノ基である場合と同様の例が挙げられ、同様のものが好ましい。

10

一般式 (1) のフタロシアニン化合物の X としては水素原子、ハロゲン原子、水酸基、置換基を有しても良い総炭素数 1 ～ 18 のアルキル基、置換基を有しても良い総炭素数 2 ～ 14 のアルケニル基、置換基を有しても良い総炭素数 6 ～ 22 のアリール基であるものが好ましく、とりわけ、水素原子；水酸基；塩素原子；フッ素原子；臭素原子；置換基としてそれぞれアルコキシ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルチオ基、アリール基、ハロゲン原子を有しても良い総炭素数 1 ～ 18 のアルキル基もしくは総炭素数 2 ～ 14 のアルケニル基；置換基としてアルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基、ハロゲン原子を有しても良い総炭素数 6 ～ 18 のフェニル基；アミノ基；総炭素数 2 ～ 18 のジアルキルアミノ基が特に好ましい。

【0076】

20

一般式 (1) のフタロシアニン化合物において、l は 1 ～ 8、m、p、q はそれぞれ 0 または 1 ～ 14 の整数を表すが、好ましくは l が 2 ～ 8、m、p が 0 ～ 10、q が 0 ～ 8 であり、より好ましくは l が 4 ～ 8、m、p が 0 ～ 8、q が 0 ～ 6 である。2l + m + p + q は常に 16 である。

M が 2 価の金属であるものの例としては、Cu (II)、Zn (II)、Fe (II)、Ni (II)、Ru (II)、Rh (II)、Pd (II)、Mn (II)、Mg (II)、Ti (II)、Be (II)、Ca (II)、Ba (II)、Cd (II)、Hg (II)、Pd (II)、Sn (II) などが挙げられる。

【0077】

M が 1 置換の 3 価金属であるものの例としては、Al-Cl、Al-Br、Al-F、Al-I、Ga-Cl、Ga-I、Ga-Br、In-Cl、In-Br、In-I、In-F、Tl-Cl、Tl-Br、Tl-I、Tl-F、Al-C₆H₅、Al-C₆H₄(CH₃)、In-C₆H₅、In-C₆H₄(CH₃)、Mn(OH)、Mn(OC₆H₅)、Mn[OSi(CH₃)₃]、Fe-Cl、Ru-Cl 等が挙げられる。

30

【0078】

M が 2 置換の 4 価金属であるものの例としては、CrCl₂、SiCl₂、SiBr₂、SiF₂、SiI₂、ZrCl₂、GeCl₂、GeBr₂、GeF₂、GeBr₂、GeF₂、TiCl₂、TiBr₂、TiF₂、Si(OH)₂、Ge(OH)₂、Zr(OH)₂、Mn(OH)₂、Sn(OH)₂、TiR₂、CrR₂、SnR₂、GeR₂ [R はアルキル基、フェニル基、ナフチル基、およびその誘導体を表す]、Si(OR')₂、Sn(OR')₂、Ge(OR')₂、Ti(OR')₂、Cr(OR')₂ [R' はアルキル基、フェニル基、ナフチル基、トリアルキルシリル基、ジアルキルアルコキシシリル基およびその誘導体を表す]、Sn(SR'')₂、Ge(SR'')₂ [R'' はアルキル基、フェニル基、ナフチル基、およびその誘導体を表す] などが挙げられる。

40

M がオキシ金属であるものの例としては、VO、MnO、TiO などが挙げられる。

M としては Cu、Zn、Co、Ni、Pd、Pb、MnOH、AlCl、FeCl、InCl、SnCl₂、VO、TiO が好ましく、Cu、Ni、Co、FeCl、Zn、VO、Pd、MnOH が特に好ましい。最も好ましいのは Cu である。

【0079】

一般式 (1) のフタロシアニン化合物は、例えば、特開昭 63-270765 号公報、

50

特開平 8-253693 号公報、特開平 8-225752 号公報、特開平 9-157536 号公報等に記載の公知の製法に従って製造できる。

また、一般式 (1) のフタロシアニン化合物のうち、 p が 1 以上である化合物は、例えば上記の公知の製造法により製造されたフタロシアニン化合物に、更に塩基の存在下、ジメチルアセトアミドやジメチルホルムアミド等の溶媒を使用して、下記一般式 (3) で表されるチオール誘導体を反応させることによって製造することができる。



(式中 $R^{1\ 2}$ は式 (1) におけるものと同じ)

このような p が 1 以上のフタロシアニン化合物の場合、一般式 (1) における R^1 、 $R^{1\ 0}$ 、 $R^{1\ 1}$ の基は、 $R^{1\ 2}S$ 基が導入された後に、アルキル化剤等により導入してもよい。

10

【0080】

本発明に用いる一般式 (1) のフタロシアニン化合物は、単独の化合物であっても、複数の異性体の混合物であっても良く、混合物であることは好ましい実施態様の一つである。

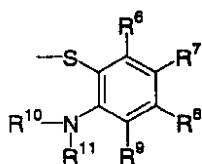
混合物である場合、フタロシアニン化合物の黒色化、吸収波長のブロード化において有利である。

また、 l 、 m 、 p 、 q のうち、少なくともいずれかが 2 以上の整数である場合、必ずしもフタロシアニン骨格に全く同じ基が 2 個以上導入されていることに限定されるものではなく、 $R^1 \sim R^{1\ 2}$ で示される置換基が異種であるものが同時にフタロシアニン骨格に導入されているものも含まれる。例えば $m=2$ の場合、フタロシアニン骨格に結合している 2 個の

20

【0081】

【化 4】



30

(以下、2-アミノフェニルチオ誘導体基と略す) の $R^6 \sim R^{1\ 1}$ の置換基は、2 個の 2-アミノフェニルチオ誘導体基で、それぞれ全く同じ場合も含むし、また互いに異なっている場合も含む。

【0082】

本発明に用いられる一般式 (1) のフタロシアニン化合物の l は、前記した様に 1~8、好ましくは 2~8、より好ましくは 4~8 であるが、これは一般式 (1) のフタロシアニン化合物にベンゾチアジノ環が多く縮合しているほうが、フタロシアニン化合物の黒色化、吸収特性波長のマッチングにおいて好ましいためである。

また、本発明に用いられる一般式 (1) のフタロシアニン化合物が、原料としてパーハロゲノフタロシアニン化合物を使用したものであることも、好ましい態様の一つである。

40

【0083】

前記した公知の公開特許公報に記載されているように、フタロシアニン化合物の製法として、原料にパーハロゲノフタロシアニン化合物 (例えば、フタロシアニングリーン) を使用し、これに塩基の存在下、2-アミノチオフェノール誘導体を反応させて得られた一般式 (1) のフタロシアニン化合物は、複数の異性体の混合物となる場合が多く、黒色化、特性吸収波長の長波長化、ブロード化において好ましい。

本発明に用いられる一般式 (1) のフタロシアニン化合物の具体例を表 1 に示す。
なお、表 1 中、Ph はフェニル基を示す。

【0084】

【表 1 - 1】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
1	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	Cl	Cu	2	4	0	8
2	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-CH ₃	-	Cl	Cu	2	6	0	6
3	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-	Cl	Cu	2	4	0	8
4	-C ₃ H ₇ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	Ph	-C ₃ H ₇ (n)	-	Cl	Cu	3	4	0	6
5	-C ₄ H ₉ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	-	Cl	VO	3	4	0	6
6	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	Cl	Cu	3	6	0	4
7	H	H	-CH ₃	H	H	H	H	-CH ₃	H	-C ₇ H ₁₅ (n)	-C ₇ H ₁₅ (n)	-	Cl	Cu	3	4	0	6
8	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	H	Cu	3	4	0	6
9	-C ₈ H ₁₃ (iso)	H	-OCH ₃	H	H	H	H	-OCH ₃	H	-C ₈ H ₁₃ (iso)	-C ₈ H ₁₃ (iso)	-	Cl	Cu	3	4	0	6
10	-CH ₂ -Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₂ -Ph	-	Cl	Zn	3	6	0	4
11	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (sec.)	-	Cl	Cu	3	8	0	2
12	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cl	Fe	3	6	0	4
13	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-C ₃ H ₇ (n)	-	F	Cu	1	8	0	6
14	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₁₂ H ₂₅ (n)	-	Cl	VO	4	4	0	4
15	$\begin{matrix} \text{-(CH)}_2\text{-NH-(2-メチル7-トリニル)} \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	H	H	H	H	H	H	H	H	H	$\begin{matrix} \text{-(CH)}_2\text{-NH-(2-メチル7-トリニル)} \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	-	Cl	Cu	4	4	0	4
16	-C ₃ H ₆ OC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₃ H ₆ OC ₄ H ₉	-C ₃ H ₆ OC ₄ H ₉	-	Cl	Cu	4	4	0	4
17	H	H	Cl	H	H	H	H	Cl	H	H	2-ジクロロヘキシル オキシエチル	-	-CH ₃	Co	4	6	0	2
18	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	Cl	Cu	4	6	0	2
19	-CH ₂ O-Ph	H	H	-CH ₃	H	H	-CH ₃	H	H	-CH ₃	-CH ₂ O-Ph	-	Cl	Cu	4	4	0	4
20	$\begin{matrix} \text{I=4のうち2個が-} \\ \text{C}_8\text{H}_{17}\text{(n)、他の2個} \\ \text{がベンジル} \end{matrix}$	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	$\begin{matrix} \text{m=4のうち2個がH、} \\ \text{他の2個が-} \\ \text{C}_8\text{H}_{17}\text{(n)} \end{matrix}$	-	Cl	Cu	4	4	0	4
21	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	2-エチルヘキシル	-	Cl	Pd	4	4	0	4
22	1,4-ジメチルベンジル	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	H	n-オクチル	-	Cl	Cu	4	3	0	5

【表 1 - 2】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
23	2-エトキシ-1-メチルエチル	H	H	H	-OC ₂ H ₅	-OC ₂ H ₅	H	H	H	p-メチルベンジル	2-エトキシ-1-メチルエチル	-	Cl	Cu	4	3	0	5
24	H	H	H	-C ₂ H ₅	H	H	-C ₂ H ₅	H	H	H	-OC ₂ H ₅	-	Cl	Cu	4	3	0	5
25	-C ₂ H ₄ N(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	H	-COPh	-C ₂ H ₄ N(CH ₃) ₂	-	Cl	FeCl	4	3	0	5
26	ビヘリジノエチル	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	ビヘリジノエチル	-	Cl	Cu	4	3	0	5
27	ジ-n-ヘキシルアミノプロ ピル	-CH ₃	H	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	-CH ₃	m=3のうち2個が H,他の1個がp-メ トキシベンジル	ジ-n-ヘキシルアミノプロ ピル	-	Cl	Cu	4	3	0	5
28	-C ₂ H ₄ SOCH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ SOCH ₃	-C ₂ H ₄ SOCH ₃	-	Cl	Cu	4	3	0	5
29	5-イソプロピルチオベン ゼン	H	H	-CH=CH ₂	H	H	-CH=CH ₂	H	H	H	5-イソプロピルチオベン ゼン	-	Cl	AlCl	4	3	0	5
30	3-(4-tert-ブチルフェ ニル)ア ニリン	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	3-(4-tert-ブチルフェ ニル)ア ニリン	-	Cl	TiO	4	3	0	5
31	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	Cl	Cu	5	4	0	2
32	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	-OC ₃ H ₇	H	H	-OC ₃ H ₇	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cl	Cu	5	4	0	2
33	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	H	Cu	5	3	0	3
34	-C ₄ H ₈ Cl	H	F	H	H	H	H	F	H	-C ₄ H ₈ Cl	-C ₅ H ₁₀ (n)	-	Cl	MnOH	5	4	0	2
35	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-COPh	-	Cl	Cu	5	4	0	2
36	H	H	H	Ph	H	H	Ph	H	H	H	ベンジル	-	Cl	Cu	5	5	0	1
37	ベンジル	H	H	ビニル	H	H	ビニル	H	H	-C ₈ H ₁₁ (n)	ベンジル	-	Cl	Co	5	5	0	1
38	-C ₈ H ₁₃ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-COCH ₃	-C ₈ H ₁₃ (n)	-	F	Cu	5	5	0	1
39	l=4のうち2個が- C ₈ H ₁₇ (n)、他の2個 が-COPh	H	H	H	H	H	H	H	H	m=4のうち2個が -C ₈ H ₁₇ (n)、他の2 個がH	-COPh	-	Cl	Cu	4	4	0	4

【表 1 - 3】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
40	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COPh	-	Cl	Cu	4	5	0	3
41	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	2-イソプロピルヘキサノイル	-	Cl	Cu	5	4	0	2
42	-C ₁₂ H ₂₅ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₁₂ H ₂₅ (n)	アセチル	-	Cl	Cu	5	4	0	2
43	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cl	Cu	4	4	0	4
44	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COPh	-	Cl	Cu	4	4	0	4
45	l=5のうち2個がH、 他の3個が-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	m=6のうち3個がH、 他の3個が-C ₈ H ₁₇ (n)	H	-	-	Cu	5	6	0	0
46	-CH ₂ Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₂ Ph	H	-	Cl	Cu	4	6	0	2
47	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	プロピニル	-	Cl	Pd	4	6	0	2
48	5-(3-クロロフェニル)ペンチル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	5-(3-クロロフェニル)ペンチル	-	H	Co	5	4	0	2
49	-C ₄ H ₉ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	H	-	OH	Cu	5	4	0	2
50	l=4のうち2個が3-(1-ヒペリジル)プロピル、 他の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	m=8のうち4個が3-(1-ヒペリジル)プロピル、 他の2個がH	H	-	H	Cu	4	6	0	2
51	H	H	H	-SC ₂ H ₅	H	H	-SC ₂ H ₅	H	H	H	-CH ₂ SPh	-	Cl	Cu	5	4	0	2
52	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	1-ヘンテン	-	アリル	Ni	5	4	0	2
53	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチル-1,3,5-トリメチルベンゼン)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチル-1,3,5-トリメチルベンゼン)	-	Cl	VO	5	4	0	2
54	3-フルオロベンジル	F	F	F	F	F	F	F	F	H	3-フルオロベンジル	-	F	Cu	5	4	0	2
55	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	4,4-ジメチル-1-トリデニル	-	Cl	Cu	5	5	0	1
56	-CH=CH-Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH=CH-Ph	-	Cl	Cu	5	4	0	2

【表 1 - 4】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
57	Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	H	Ph	-	Cl	Cu	5	4	0	2
58	Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	Ph	-	Cl	Cu	4	4	0	4
59	Ph	H	H	-OCH ₃	H	H	-OCH ₃	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	Ph	-	Cl	VO	5	4	0	2
60	2-ナフチル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	2-ナフチル	-	Ph	Zn	5	5	0	1
61	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	1-ナフチル	-	Cl	Cu	4	4	0	4
62	-C ₁₀ H ₂₁ (n)	H	H	NO ₂	H	H	NO ₂	H	H	H	-C ₁₀ H ₂₁ (n)	-	Cl	Cu	5	4	0	2
63	4-メチルPh	H	H	H	H	H	H	H	H	H	4-メチルPh	-	Br	Cu	5	4	0	2
64	4-エトキシPh	H	H	Ph	H	H	Ph	H	H	-C ₄ H ₉ (iso)	4-エトキシPh	-	Cl	VO	5	4	0	2
65	4-メチルチオPh	H	H	p-トリル	H	H	p-トリル	H	H	H	2-メチルチオPh	-	Cl	MnOH	5	4	0	2
66	4-ジメチルアミ/Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₅	4-ジメチルアミ/Ph	-	Cl	Cu	5	4	0	2
67	H	H	H	-CH ₃	H	H	-CH ₃	H	H	H	2-アリルPh	-	Cl	Cu	4	4	0	4
68	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	2,3-ジクロロPh	-	Cl	Ni	4	4	0	4
69	2-エチルヘキサノイル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	2-エチルヘキサノイル	-	Cl	Cu	5	4	0	2
70	2-エチルヘキサノイル	H	H	H	H	H	H	H	H	2-エチルヘキサノイル	2-エチルヘキサノイル	-	Cl	Cu	5	5	0	1
71	m=5のうち3個が2-エチルヘキサノイル、他の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	m=5のうち2個が2-エチルヘキサノイル、他の3個がH	2-エチルヘキサノイル	-	Cl	Cu	5	5	0	1
72	ドデカノイル	H	H	-OCH ₃	H	H	-OCH ₃	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	ドデカノイル	-	Cl	VO	5	5	0	1
73	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	-	Cl	Cu	5	5	0	1

【表 1 - 5】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
74	l=5のうち3個がp-n- オクチルベンジル、他 の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	m=5のうち3個が p-n-オクチルベンジ ル、他の2個がH	p-n-オクチルベンジル	-	Cl	Cu	5	5	0	1
75	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	Cl	Cu	6	2	0	2
76	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	Cu	6	4	0	0
77	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-	-	Cu	6	4	0	0
78	-C ₃ H ₇ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₃ H ₇ (n)	-C ₃ H ₇ (n)	-	-	Cu	6	4	0	0
79	シクロヘキシル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	シクロヘキシル	-	-	Cu	6	4	0	0
80	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	-	Cu	6	4	0	0
81	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	-	Cu	6	4	0	0
82	l=6のうち3個が - C ₈ H ₁₇ (n)、他の3個 がH	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	m=4のうち2個が - C ₈ H ₁₇ (n)、他の2個 がH	-	-	Cu	6	4	0	0
83	-(CH ₂) ₂ -NH-(2-メチル プロピル)	H	H	H	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -NH-(2-メチル プロピル)	H	-	-	Cu	6	4	0	0
84	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-	-	Cu	6	4	0	0
85	2-エチルヘキシル	H	H	-CH ₃	H	H	-CH ₃	H	H	2-エチルヘキシル	4-メトキシフェニルカルボニ ル	-	Cl	VO	6	2	0	2
86	H	H	Br	H	H	H	H	Br	H	-C ₃ H ₆ OC ₂ H ₅	H	-	-	Pd	6	4	0	0
87	p-トリル	H	H	-CH ₂ OC ₂ H ₅	H	H	-CH ₂ OC ₂ H ₅	H	H	-C ₂ H ₅	p-トリル	-	-NH ₂	TiO	6	3	0	1
88	H	H	H	H	H	H	H	H	H	アセチル	H	-	-	Cu	6	4	0	0
89	H	H	H	H	H	H	H	H	H	1-ベンゼニル	H	-	-	Cu	6	4	0	0
90	-C ₃ H ₇ (n)	H			H	H			H	-C ₃ H ₇ (n)	H	-	-	Cu	6	4	0	0

【表 1 - 6】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
91	-(CH ₂) ₂ NH ₂	H	H	-C ₃ H ₇ (n)	H	H	-C ₃ H ₇ (n)	H	H	-(CH ₂) ₂ NH ₂	H	-	-	Cu	6	4	0	0
92	-CH ₂ CH ₂ Ph	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₂ CH ₂ Ph	-CH ₂ CH ₂ Ph	-	Cl	Ni	6	2	0	2
93	ベンジル	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cl	Cu	6	2	0	2
94	-C ₄ H ₉ (sec)	H	H	-SCH ₃	H	H	-SCH ₃	H	H	-C ₄ H ₉ (sec)	H	-	Cl	InCl	6	3	0	1
95	I=6のうち3個が-C ₂ H ₅ 、残りの3個がベンジル	H	H	H	H	H	H	H	H	m=4のうち2個が-C ₂ H ₅ 、残りの2個がベンジル	H	-	-	Cu	6	4	0	0
96	7セチル	H	H		H	H		H	H	7セチル	-C ₈ H ₁₁ (n)	-	-	Cu	6	4	0	0
97	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	Cu	7	2	0	0
98	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-C ₈ H ₁₃ (n)	-	-	Cu	7	2	0	0
99	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-	-	Cu	7	2	0	0
100	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	プロピオニル	-	-	Cu	7	2	0	0
101	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	7セチル	-	-	Cu	7	2	0	0
102	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	COPh	-	-	Cu	7	2	0	0
103	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	COPh	-	-	Cu	7	2	0	0
104	ベンジル	H	H	-OCH ₃	H	H	-OCH ₃	H	H	H	ベンジル	-	-	VO	7	2	0	0
105	-C ₄ H ₈ NH ₂	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₈ NH ₂	2-エチルヘキシル	-	Cl	Cu	7	1	0	1
106	H	H	H	H	Cl	Cl	H	H	H	H	1-プロピレニル	-	-	Cu	7	2	0	0
107		H	H	H	H	H	H	H	H			-	-	Cu	7	2	0	0
108	-C ₃ H ₆ OC ₂ H ₅	H	H	H	H	H	シイチル7ミノ	H	H	-C ₃ H ₆ OC ₂ H ₅	C ₂ H ₅	-	F	Cu	7	1	0	1

【表 1 - 7】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
109	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	Cl	Cu	7	1	0	1
110	$\text{I}=\text{7のうち4個がC}_2\text{H}_5$ 他の3個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	$\text{m}=\text{2のうち1個がC}_2\text{H}_5$ 他の1個がH	H	-	-	Cu	7	2	0	0
111	1-フテニル	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	1-フテニル	ベンジル	-	-	Cu	7	2	0	0
112	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-	-	Cu	7	2	0	0
113	H	H			H	H			H	H	2-ナフチル	-	-	VO	7	2	0	0
114	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	$\text{m}=\text{2のうち1個が}-(\text{CH}_2)_2-\text{NH}-(2\text{-メチル} \begin{smallmatrix} \text{CH}_3 \\ \\ \text{トリエニル} \end{smallmatrix})$ 他の1個がH	-	-	VO	7	2	0	0
115	-C ₂ H ₄ COOCH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ COOCH ₃	-	-	Co	7	2	0	0
116	H	H	ベンジル	H	H	H	H	ベンジル	H	H	-C ₃ H ₆ SC ₂ H ₅	-	-	Ni	7	2	0	0
117	テカノイル	H	H	-SPh	H	H	-SPh	H	H	H	テカノイル	-	-	Cu	7	2	0	0
118	H	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
119	H	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Ni	8	0	0	0
120	H	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	VO	8	0	0	0
121	-CH ₃	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
122	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
123	-C ₄ H ₉ (n)	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
124	-C ₆ H ₁₁ (n)	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
125	シクロヘキシル	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0

【表 1 - 8】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
126	2-エチルヘキシル	H			H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
127	n-オクチル	H	H	-CH ₃	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
128	l=8のうち4個がベン ジイル、他の4個がH	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
129	ベンザイル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Co	8	0	0	0
130	2-ベンゼニル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
131	-C ₃ H ₆ OC ₂ H ₅	H	H	-OCH ₃	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
132	-C ₂ H ₄ SC ₂ H ₅	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	Ni	8	0	0	0
133	-C ₄ H ₈ NH ₂	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Pd	8	0	0	0
134	Ph	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
135	フェニル	H	Cl	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	VO	8	0	0	0
136	l=8のうち4個がイソ ブチル、他の4個がH	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Zn	8	0	0	0
137	ジ-n-ブチルアミノブチル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	AlCl	8	0	0	0
138	2,2-ジクロロエチル	H	H	ベンジル	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Pb	8	0	0	0
139	p-エチルフェニル	H	H	H	NO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	TiO	8	0	0	0
140	2-クロロ-4-メトキシフェ ニル	H	H	3-イソキソプロ ピルオキシ	H	-	-	-	-	-	-	-	-	FeCl	8	0	0	0
141	アセチル	F	F	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
142	シクロヘキサニル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	VO	8	0	0	0

【表 1 - 9】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
143	p-アセチルベンゾイル	H	H	4-メチルフェニルオキシ	H	-	-	-	-	-	-	-	-	SnCl ₂	8	0	0	0
144	-C ₁₂ H ₂₅ (n)	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
145	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチル-トリエニル) C ₂ H ₅	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
146	-C ₁₈ H ₃₇ (n)	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
147	sec-ベンジル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
148	ベンジル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
149	tert-ブチルアセチル	H	H	ビニル	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
150	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチル-トリエニル) CH ₃	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
151	m-プロピオニルベンゾイル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
152	≡8のうち4個がアセチル、他の4個がH	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
153	1-ナフチル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
154	1-プロパニル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-	Cu	8	0	0	0
155	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₃ H ₇ (n)	Cl	Cu	1	1	2	11
156	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	Cl	Cu	2	2	4	6
157	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	-C ₂ H ₅	Cl	VO	2	2	4	6
158	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₆ H ₁₁ (n)	Ph	Cl	VO	2	2	4	6
159	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	1-ベンゼニル	Cl	Cu	2	2	4	6
160	n-オクチル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	n-オクチル	-C ₄ H ₉ (n)	Cl	Cu	2	2	4	6

【0093】

10

20

30

40

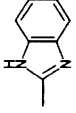
【表 1 - 10】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
161	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₆ H ₁₃ (n)	Cl	Cu	2	2	6	4
162	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	アセチル	-C ₇ H ₁₅ (n)	Cl	Cu	2	2	6	4
163	t-ブチル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	t-ブチル	2-ヒンジノ	Cl	Cu	2	2	6	4
164	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	p-トリル	Cl	Cu	3	2	4	4
165	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-(CH ₂) ₃ -COOC ₂ H ₅	Cl	Cu	3	2	6	2
166	ベンジル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₁₀ H ₂₃ (n)	Cl	VO	3	3	6	1
167	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—COCHC ₈ H ₁₇ C ₈ H ₁₃	-CH ₂ COOC ₄ H ₉	Cl	Cu	3	3	6	1
168	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ SC ₂ H ₅	Ph	-	Cu	3	4	6	0
169	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	Cl	Cu	4	2	4	2
170	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	-C ₄ H ₉ (n)	Cl	Cu	4	2	4	2
171	-C ₈ H ₁₃ (n)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	アセチル	-C ₈ H ₁₃ (n)	Cl	Cu	4	2	4	2
172	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	p-メトキシフェニルカルボニル	Ph	Cl	Pd	4	2	4	2
173	≡4のうち2個がn-オクチル、他の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	H	n-オクチル	-(CH ₂) ₄ OC ₂ H ₅	Cl	Cu	4	2	4	2
174	H	H	H	H	H	H			H	H	p-メトキシフェニル	p-メトキシフェニル	H	Cu	4	2	4	2
175	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチルブト-2-エニル) C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチルブト-2-エニル) C ₂ H ₅	1-オクチル	Cl	Cu	4	2	4	2
176	H	H	H	-OCH ₃	H	H	-OCH ₃	H	H	H	n-トリル	4-ヒンジノ	Cl	Ni	4	2	4	2
177	パレリル	H	H	H	H	H	H	H	H	パレリル	-CH ₃	m-クロロフェニル	Cl	Cu	4	2	4	2

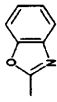
【表 1 - 1 1】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
178	H	F	F	F	F	F	F	F	F	H	4-エチル-1-ナフチル	ベンゾイルメチル	Cl	Cu	4	2	4	2
179	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₆ H ₁₁ (n)	-C ₂ H ₅	Cl	Cu	4	3	3	2
180	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	Cl	Cu	4	3	3	2
181	H	H	-SPh	-SPh	H	H	-SPh	-SPh	H	H	ベンゾイル	4-キリノ	Cl	Cu	4	3	3	2
182	アセチル	H	H	H	H	H	H	H	H	アセチル	-C ₈ H ₁₇ (n)	(4-tert-ブチル)フェニル	Cl	Cu	4	3	3	2
183	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-CH ₂ COOC ₃ H ₁₁	Cl	Cu	4	3	3	2
184	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COC ₃ H ₁₁	-C ₄ H ₉ (n)	Cl	Cu	4	4	3	1
185	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ SCH ₃	2-ナフチル	Cl	VO	4	4	3	1
186	-CO ₂ H ₁₇	H	H	H	H	H	H	H	H	-COC ₈ H ₁₇	-COC ₈ H ₁₇	3-アミノ-1-ブタニル	F	Ni	4	4	3	1
187	m=4のうち2個がn-ブチル、他の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	H	m=4のうち2個がn-ブチル、他の2個がH	-C ₁₂ H ₂₅ (n)	Cl	Cu	4	4	3	1
188	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	2-ナフトイル	-C ₃ H ₆ OC ₂ H ₅	Cl	Pol	4	4	3	1
189	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₃ (n)	Cl	Cu	4	3	4	1
190	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-CH ₂ COOC ₈ H ₁₇	Cl	Cu	4	3	4	1
191	H	H	H	ジメチルアミノ	H	H	ジメチルアミノ	H	H	H	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチルブタニル)	p-トリル	H	Cu	4	3	4	1
192	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—CH—C ₄ H ₉ C ₅ H ₁₁	1-エチル-2-メチルイソ-ブチル-3-イル	Cl	Co	4	3	4	1
193	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	Ph	-	Cu	4	4	4	0
194	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-C ₆ H ₁₃ (n)	-	Cu	4	4	4	0

【表 1 - 1 2】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
195	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-CH ₂ COOC ₄ H ₉	-	Cu	4	4	4	0
196	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COCH(C ₆ H ₁₃)C ₈ H ₁₇	-CH ₂ COOCH ₂ CH(C ₂ H ₅)C ₄ H ₉	-	Cu	4	4	4	0
197	l=4のうち2個がn-オク チル、他の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	H	m=4のうち2個がn-オ クチル、他の2個がH	-C ₂ H ₄ COOC ₂ H ₅	-	Cu	4	4	4	0
198	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンザイル	-C ₂ H ₄ COOC ₂ H ₅	-	Cu	4	4	4	0
199	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COC ₂ H ₁₁	-CH ₂ COOC ₄ H ₉	-	Cu	4	4	4	0
200	ベンザイル	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンザイル	ベンザイル		-	Cu	4	4	4	0
201	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COCH(C ₆ H ₁₃)C ₈ H ₁₇	-CH ₂ COOC ₂ H ₅	Cl	Cu	4	4	2	2
202	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	(2,4-ジメチルフェニル)カル ボニル	ベンザイル	Cl	VO	4	4	2	2
203	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₇ H ₁₅ (n)	-CH ₂ COOPh	F	Cu	4	4	2	2
204	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COCH(C ₃ H ₇)C ₃ H ₁₁	p-7ミ/Ph	Cl	Cu	4	4	2	2
205	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	イソプロピル	Ph	Cl	FeCl	4	4	2	2
206	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-	Cu	5	4	2	0
207	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cu	5	4	2	0
208	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	-C ₂ H ₄ SC ₂ H ₅	-	Cu	5	4	2	0
209	プロピオニル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	プロピオニル	2-ブタニル	-	VO	5	4	2	0
210	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンザイル	-CH ₂ COOC ₂ H ₅	-	Cu	5	4	2	0

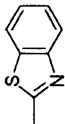
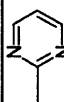
【表 1 - 1 3】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
	I=5のうち3個が -(CH ₂) ₂ -NH-(2-メチルプロピル) CH ₃ 他の2個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	H	m=4のうち2個が -(CH ₂) ₂ -NH-(2-メチルプロピル) CH ₃ 他の2個がH	p-7-リ/Ph	-	Cu	5	4	2	0
212	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-CH ₂ COOCH ₂ CH-C ₂ H ₅ C ₃ H ₇	-	Cu	5	4	2	0
213	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CO(CH ₂) ₃ CH ₃ CH ₃	Ph	-	Cu	5	4	2	0
214	Ph	H	Cl	H	Cl	Cl	H	Cl	H	Ph	-C ₂ H ₅	-CH ₂ COOPh	-	Co	5	4	2	0
215	H	H	H	-SCH ₃	H	H	-SCH ₃	H	H	H	-C ₄ H ₈ N(CH ₃) ₂	-C ₁₈ H ₃₇ (n)	-	Cu	5	4	2	0
216	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	2-エチルヘキサノイル		-	Cu	5	4	2	0
217	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₁₀ H ₂₃ (n)	p-メキシフェニル	-	Cu	5	3	3	0
218	1-ブテニル	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	1-ブテニル	2-ナフチル	-	Ni	5	3	3	0
219	H	H			H	H			H	H	-CH ₂ -(4-ブテニル/フェニル)	3-イノキリノ	-	AlCl	5	3	3	0
220	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cu	5	3	3	0
221	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₅ H ₁₁ (n)	-	Cu	5	3	3	0
222	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	プロピニル	-C ₂ H ₄ OC ₃ H ₇	-	Cu	5	3	3	0
223	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	2-エチルヘキシル	-	Cu	5	2	4	0
224	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₉ H ₁₇ (n)	-CH ₂ COOC ₃ H ₁₁	-	Cu	5	2	4	0
225	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	Ph	-C ₂ H ₄ COOC ₃ H ₇	-	Cu	5	2	4	0
226	p-トルイル	H	H	H	H	H	H	H	H	H	p-トルイル	-C ₇ H ₁₅ (n)	-	VO	5	2	4	0
227	-(CH ₂) ₂ -NH-(2-メチルプロピル) CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -NH-(2-メチルプロピル) CH ₃	-CH ₂ Ph	-	Ni	5	2	4	0

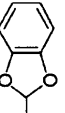
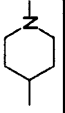
【表 1 - 1 4】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
228	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-CH ₃	Ph	-	Cu	5	1	5	0
229	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₆ H ₁₁ (n)	-C ₅ H ₁₁ (n)	-	Cu	5	1	5	0
230	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	-	Cu	6	2	2	0
231	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-C ₃ H ₇ (n)	-	Cu	6	2	2	0
232	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-C ₆ H ₁₁ (n)	-	Cu	6	2	2	0
233	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	イソブチル	-C ₆ H ₁₃ (n)	-	Cu	6	2	2	0
234	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	シクロヘキシル	2-エチルヘキシル	-	VO	6	2	2	0
235	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-C ₈ H ₁₇ (n)	Cl	Cu	6	2	1	1
236	tert-ブチル	H	H	H	H	H	H	H	H	tert-ブチル	3-クロロ-4-メチルフェニル	2-ヒンジノ	Cl	Cu	6	2	1	1
237	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-CH ₂ COOC ₆ H ₁₁	Cl	Cu	6	2	1	1
238	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₂ H ₄ COOC ₂ H ₅	Cl	Cu	6	2	1	1
239	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₉ (n)	$\begin{array}{c} \text{CH} - \text{COOC}_6\text{H}_{11} \\ \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	-	Cu	6	1	3	0
240	l=6のうち3個がベン ジル、他の3個がH	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₄ H ₉ (n)	-	Cu	6	1	3	0
241	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH(C ₂ H ₅) ₂	-C ₃ H ₇ OC ₂ H ₅	-	Cu	6	1	3	0
242	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	アセチル	-C ₂ H ₄ COOC ₃ H ₇	-	Cu	6	2	2	0
243	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₆ H ₁₁ (n)	-	VO	6	2	2	0
244	$\begin{array}{c} \text{-(CH}_2\text{)}_3\text{NH-(2-メチル-7-フェニル)} \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	H	H	H	H	H	H	H	H	H	$\begin{array}{c} \text{-(CH}_2\text{)}_3\text{NH-(2-メチル-7-フェニル)} \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	-C ₃ H ₇ (n)	-	Cu	6	2	2	0
245	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₆ H ₁₃ (n)	-C ₂ H ₄ COOC ₂ H ₅	-	Cu	6	2	2	0

【表 1 - 1 5】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
246	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	H	-CH ₃	-CH ₃	Ph	-	Pd	6	2	2	0
247	-C ₄ H ₈ OC ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₄ H ₈ OC ₂ H ₅	2-ナフチル	-	Cu	6	2	2	0
248	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-COC ₁₂ H ₂₅		-	Cu	6	2	2	0
249	H	H	H	-CH ₃	H	H	-CH ₃	H	H	H	Ph	-C ₂ H ₅	-	Cu	6	2	2	0
250	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₉ H ₁₁ (n)	-C ₆ H ₁₃ (n)	-	Cu	6	3	1	0
251	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	7セチル	-CH ₂ COOC ₄ H ₉	-	Cu	6	3	1	0
252	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	n-ヘプタイル	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₅	-	Ni	6	3	1	0
253	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-C ₄ H ₉ (iso)	-	Cu	6	0	4	0
254	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cu	6	0	4	0
255	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-CH ₂ COOC ₂ H ₅	-	Cu	6	0	4	0
256	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-CH ₂ COOPh	-	Cu	6	0	4	0
257	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-		Cl	Cu	6	0	3	1
258	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₄ H ₈ SC ₂ H ₅	Cl	Cu	6	0	3	1
259	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₉ H ₁₁ (n)	-	Cu	7	0	2	0
260	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₂ H ₅	-	Cu	7	0	2	0
261	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-CH ₂ COOC ₃ H ₁₁	-	Cu	7	0	2	0
262	-C ₈ H ₁₇ (n)	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₄ H ₈ N(C ₂ H ₅) ₂	-	Cu	7	0	2	0
263	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₈ H ₁₇ (n)	-	Cu	7	0	2	0

【表 1 - 1 6】

化合物 No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²	X	M	l	m	p	q
264	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ OC ₂ H ₅	-	Cu	7	0	2	0
265	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	ベンジル	-	VO	7	0	2	0
266	H	F	F	F	F	-	-	-	-	-	-	Ph	-	Ni	7	0	2	0
267	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-		-	Cu	7	0	2	0
268	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	4-(N-n-ブチル-N-n-トリエチルアミル)フェニル	-	Cu	7	0	2	0
269	sec-ブチル	H	NO ₂	H	H	-	-	-	-	-	-		-	Pd	7	0	2	0
270	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-CH=CH-C ₈ H ₁₃	-	Cu	7	0	2	0
271	ベンジル	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-CH ₂ COOCH ₂ C ₆ H ₅	-	Cu	7	0	2	0
272	1=7のうち4個がアセチル、他の3個がH	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₂ H ₄ OPh	-	Cu	7	0	2	0
273	H	H		H	H	-	-	-	-	-	-	-C ₁₂ H ₂₅ (n)	-	Cu	7	0	2	0
274	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-(CH ₂) ₂ NH-(2-メチル-1,3-ジエニル) C ₆ H ₅	-	Cu	7	0	2	0
275	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₈ H ₁₇ (n)	-C ₂ H ₄ COOC ₃ H ₇	-	Cu	7	1	1	0
276	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	ベンジル	-C ₃ H ₆ SC ₄ H ₉	-	VO	7	1	1	0
277	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	n-ヘプタイル	Ph	-	Cu	7	1	1	0
278	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	7セチル	-CH ₂ COOC ₄ H ₉	-	Cu	7	1	1	0
279	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	ベンジル	-C ₂ H ₄ OC ₄ H ₉	-	Cu	7	1	1	0
280	H	H	H	H	H	-	-	-	-	-	-	-CH ₂ COOC ₆ H ₁₁	Cl	Cu	7	0	1	1

本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物には、エポキシ樹脂、前記一般式(1)のフタロシアニン化合物の他、公知の封止剤に用いられるフェノール樹脂硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤等が配合される。

【0101】

本発明に用いられる一般式(1)のフタロシアニン化合物の配合量は組成物中の樹脂成分に対し、0.1～10重量%とすることが好ましく、0.5～6重量%とすることが特に好ましい。また本発明の目的を逸脱しない範囲で、色調、コントラスト調整用にカーボンブラックや各種、各色の着色剤を併用することも可能である。本発明に用いる一般式(1)のフタロシアニン化合物及び併用する着色剤は、半導体封止用に用いられるためイオン性不純物は少ない方が望ましい。イオン性不純物が多いと、半導体封止用樹脂組成物の導電率が増加して半導体の誤動作の原因となったり、電子部品の腐食の原因となる場合がある。

10

【0102】

本発明に用いられるエポキシ樹脂としては、少なくとも2個以上のエポキシ基を有するものならば、その分子量、分子構造は特に限定するものではない。例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、ハイドロキノン型エポキシ樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではなく、又これらのエポキシ樹脂は併用しても差し支えない。

【0103】

本発明に用いられるフェノール樹脂硬化剤は、上記エポキシ樹脂と硬化反応を行い架橋構造を形成することができる少なくとも2個以上のフェノール性水酸基を有するものならば、その分子量、分子構造は特に限定するものではない。例えばフェノールノボラック樹脂、パラキシリレン変性フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、ビスフェノールA、トリフェノールメタン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

20

これらのフェノール樹脂硬化剤は単独もしくは併用しても差し支えない。本発明に用いるエポキシ樹脂とフェノール樹脂の配合割合は、特に限定しないが、エポキシ基数/水酸基数で0.8～1.3が好ましい。

【0104】

硬化促進剤としては、上記エポキシ樹脂とフェノール樹脂硬化剤との架橋反応を促進するものであって、例えば、トリフェニルホスフィン等の有機リン化合物、1,8-ジアザビシクロウンデセン等のアミン系化合物、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール化合物等が挙げられる。これらの硬化促進剤は単独もしくは併用しても差し支えない。

30

【0105】

無機充填剤としては、溶融シリカ粉末、結晶性シリカ粉末、アルミナ、窒化珪素等が挙げられる。これら無機質充填剤の配合量は、成形性と信頼性のバランスから全樹脂組成物中に55～92重量%含有することが好ましい。特に無機質充填剤量の多い配合では、球状の溶融シリカを用いるのが一般的である。

【0106】

本発明の樹脂組成物は、上記成分以外にも必要に応じて、シランカップリング剤に代表される各種カップリング剤、天然ワックス及び合成ワックス等の離型剤、シリコンオイル、シリコンゴム、合成ゴム等の低応力添加剤、エポキシ樹脂及びフェノール樹脂等の酸化劣化を防止する酸化剤を適宜配合してよい。

40

成形材料化するに際しては、加熱ニーダーや熱ロールにより全組成物を加熱混練し、続いて冷却、必要に応じ粉砕することで目的とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物が得られる。なお、封止法としてはトランスファ成形、インクジェット成形、注型法など公知の方法が用いられる。その成形条件としては、成形温度は150～180℃、ポストキュアは150～180℃で2～16時間が好ましい。このようにして得られた半導体装置の硬化表面にYAGレーザーを照射してマーキングを行う。

50

【実施例】

【0107】

以下に、実施例、製造例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

【0108】

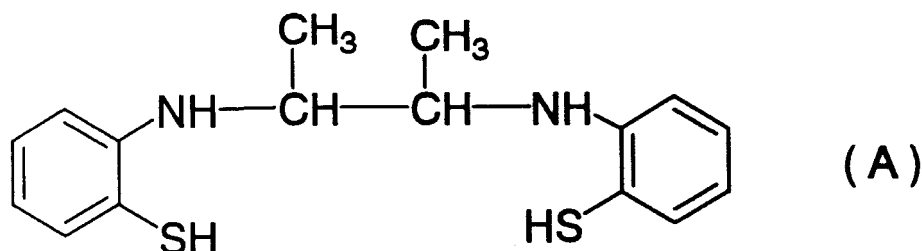
〔製造例1 具体例No.15の化合物の製造〕

特開平8-253693号公報に記載の製造法に準じて、以下の操作法により製造した。C.I.ピグメントグリーン7（フタロシアニングリーン）10.0g、下記式（A）で表される2-アミノチオフェノール誘導体21.6g（8倍当量）

【0109】

【化5】

10



20

炭酸カリウム39.2g（32倍当量）を、N,N-ジメチルアセトアミド（DMAC）200ml中、140℃で3時間反応させた。室温まで冷却後、反応混合物をメタノール500mlに排出した。析出物を濾過により分離し、メタノール洗浄、水洗、乾燥して、前記表1の具体例No.15の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物23.5gを得た。

【0110】

〔製造例2 具体例No.20の化合物の製造〕

特開平9-157536号公報に記載の製造法に準じて、以下の操作法により製造した。C.I.ピグメントグリーン7（フタロシアニングリーン）10.0g、2-（n-オクチルアミノ）チオフェノール9.5g（4.5倍当量）、2-アミノチオフェノール5.0g（4.5倍当量）、炭酸カリウム39.2g（32倍当量）を、DMAC200ml中、140℃で3時間反応させた。室温まで冷却後、反応混合物をメタノール500mlに排出した。析出物を濾過により分離し、メタノール洗浄、水洗、乾燥して中間体のフタロシアニン化合物22.3gを得た。

30

次いでこの中間体フタロシアニン化合物と4-ジメチルアミノピリジン1.0g、ピリジン300mlを攪拌中に、ベンゾイルクロライド8.7g（7倍当量）を室温で1時間かけて滴下した。次いで50℃で2時間反応した後、反応混合物を氷水1Lに排出した。析出物を濾過により分離し、水洗、メタノール洗浄後、乾燥して、前記表1の具体例No.20の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物23.5gを得た。

【0111】

〔製造例3 具体例No.35の化合物の製造〕

製造例2における2-（n-オクチルアミノ）チオフェノールと2-アミノチオフェノールの代わりに、2-（エチルアミノ）チオフェノール13.6g（9倍当量）を使用し、ベンゾイルクロライド8.7gの代わりに6.2g（5倍当量）を使用した以外は製造例2と同様の操作を行って、前記表1の具体例No.35の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物18.9gを得た。

40

〔製造例4 具体例No.76の化合物の製造〕

製造例1における式（A）化合物の代わりに、2-アミノチオフェノール12.2g（11倍当量）を使用し、160℃で5時間反応させた以外は製造例1と同様の操作を行って、前記表1の具体例No.76の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物18

50

. 7 g を得た。

【0112】

[製造例5 具体例No. 80の化合物の製造]

製造例4で製造した具体例No. 76の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物10.0 g、酢酸ナトリウム3.0 g、水150 ml 及びトルエン150 ml を分散

撹拌下に、臭化n-オクチル4.8 g (5倍当量) を滴下し、80℃で2時間反応させた。

冷却後、トルエン層を分取し、中性になるまで湯洗後トルエンを減圧下に留去し、残渣にメタノール250 ml を添加して30分間撹拌下に還流した。冷却後、析出物を濾過により分離して、前記表1の具体例No. 80の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物9.6 g を得た。

10

この混合物をカラムクロマトグラフィー(シリカゲル/トルエン)により精製して、表1の具体例No. 80の化合物2.3 g を単離した。

【0113】

[製造例6 具体例No. 82の化合物の製造]

製造例1における式(A)化合物の代わりに、2-(n-オクチルアミノ)チオフェノール11.6 g (5.5倍当量) 及び2-アミノチオフェノール6.1 g (5.5倍当量) を使用し、160℃で5時間反応を行った以外は製造例1と同様の操作を行って、前記表1の具体例No. 82の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物23.1 g を得た。

20

【0114】

[製造例7 具体例No. 118の化合物の製造]

製造例1における式(A)化合物の代わりに、2-アミノチオフェノール10 g (9倍当量) を使用し、170℃で10時間反応を行った以外は製造例1と同様の操作を行って、前記表1の具体例No. 118の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物15.4 g を得た。

【0115】

[製造例8 具体例No. 152の化合物の製造]

製造例7における2-アミノチオフェノール10 g の代わりに、2-アミノチオフェノール5 g (4.5倍当量) と2-(N-アセチルアミノ)チオフェノール6.7 g (4.5倍当量) を使用した以外は製造例7と同様の操作を行って、前記表1の具体例No. 152の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物17.8 g を得た。

30

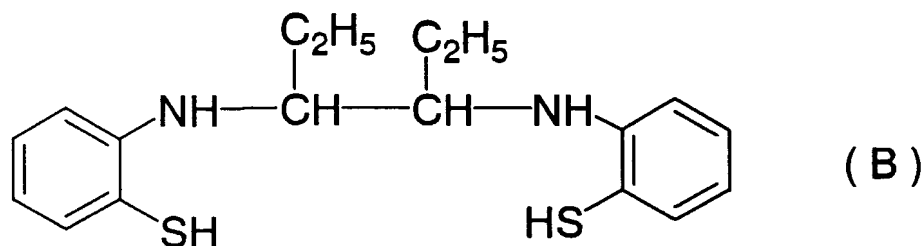
【0116】

[製造例9 具体例No. 175の化合物の製造]

C. I. ピグメントグリーン7 10.0 g、下記式(B)

【0117】

【化6】



40

で表される2-アミノチオフェノール誘導体20.6 g (7倍当量)、炭酸カリウム8.6 g をDMAC 200 ml 中、140℃で4時間反応させた。50℃に冷却後、n-オクチルチオフェノール6.4 g (5倍当量) を滴下し、次に炭酸カリウム6.1 g を添加し

50

て 50℃で 15 時間反応させた。

反応混合物を水 500 ml に排出し、析出物を濾過により分離、水洗、メタノール洗浄後、乾燥して、具体例 No. 175 の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物 24.4 g を得た。

【0118】

[製造例 10 具体例 No. 196 の化合物の製造]

C. I. ピグメントグリーン 7 10.0 g、2-アミノチオフェノール 9.4 g (8.5 倍当量)、炭酸カリウム 10.4 g を DMAC 200 ml 中、110℃で 10 時間反応させた。50℃に冷却後、チオグリコール酸 2-エチルヘキシル 9.1 g (5 倍当量) を滴下、次に炭酸カリウム 6.1 g を添加して、50℃で 15 時間反応させた。

10

反応混合物を水 400 ml 中へ排出し、析出物を濾過、水洗、メタノール洗浄後、乾燥して中間体のフタロシアニン化合物 15.4 g を単離した。該フタロシアニン化合物中間体 10.5 g と酢酸ナトリウム 2.0 g を、トルエン 75 ml 及び水 75 ml の分散液に添加し、これに 2-ヘキシルデカノイルクロライド 6.3 g を滴下して 80℃で 2 時間反応させた。

冷却後、トルエン層を分液し、中性になるまで湯洗した後トルエンを減圧下留去し、残渣にメタノール 250 ml を添加して、還流下 0.5 時間攪拌後冷却した。析出物を濾過により分離し、メタノール洗浄、乾燥して、具体例 No. 196 の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物 14.0 g を得た。

【0119】

20

[製造例 11 具体例 No. 232 の化合物の製造]

C. I. ピグメントグリーン 7 10.0 g、2-(N-エチルアミノ)チオフェノール 12.2 g (9 倍当量)、炭酸カリウム 11.0 g を DMAC 200 ml 中、170℃で 5 時間反応させた。50℃に冷却後、n-ペンチルチオフェノール 2.75 g (3 倍当量) を添加、次いで炭酸カリウム 3.7 g を添加して 50℃で 15 時間反応させた。

製造例 9 と同様の後処理を行って、具体例 No. 232 の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物 16.4 g を得た。

【0120】

また、製造例 1～11 で行った操作法に準じた操作を行い、反応試薬をそれぞれ目的物に対応した物質に変えて、表 2 に示す具体例 No. の化合物を製造した。表 2 の具体例の化合物において、M が Cu 以外の金属であるものは、原料としてパーハロゲノ銅フタロシアニンに代えて、中心金属が異なるパーハロゲノ金属フタロシアニンを使用した。また、X が Br であるものは、パーブロモ銅フタロシアニンを使用した。

30

なお、表 2 において、具体例 No. に単品と付記したものは、得られた化合物をカラムクロマトグラフィーにより精製して、単品として分離したものを示し、付記のないものは、反応により得られた、その具体例 No. の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物をそのまま使用したことを示す。

【0121】

[実施例 1]

エポキシ化クレゾールノボラック樹脂 (EOCN1020-70、日本化薬製) 55 g、フェノールノボラック樹脂 (PSK4300、群栄化学製) 35 g、ブROM化エポキシノボラック樹脂 (BREN-S、日本化薬製) 10 g、溶融シリカ粉末 (平均粒径 10 μm) 250 g、三酸化アンチモン 5 g、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン (KBM403、信越化学工業製) 1 g、トリフェニルホスフィン 1 g、カルナバワックス 1 g、及び製造例 1 で製造した、具体例 No. 15 の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物 3 g を配合した。

40

この組成物を 6 インチロールを用い、80～90℃にて 5 分間混練した後、冷却、粉碎してエポキシ樹脂組成物を得た。得られたエポキシ樹脂組成物をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて 175℃、70 kgf/cm² の条件で成形し、更に 175℃で 8 時間ポストキュアし捺印用サンプルとした。得られたサンプルは灰黒色であった。

50

このサンプルに日本電気（株）製のマスクタイプのYAGレーザー捺印機（印加電圧2.4 kV、パルス幅120 μ s、発振波長1064 nmの条件）で印字したところ、鮮明な印字が得られた。

結果を表2に示す。

【0122】

〔実施例2～51〕

実施例1における具体例No.15の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物の代わりに、前記製造例にて得られた表2に示すフタロシアニン化合物を用いた以外は実施例1と同様な操作で捺印用サンプルを作製し、YAGレーザーによる印字テストを行った。

10

得られたサンプルの色調と、印字テストの結果を表2に示す。なお、表2のレーザーマーキング性の欄において、◎は印字が鮮明であったことを、○はやや鮮明さが劣るが判読に問題がなかったことを、△は不鮮明であったことを、×はマーキングができなかったことを示す。

【0123】

〔比較例1〕

実施例1における、具体例No.15の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物3gの代わりに、特開昭61・192737号公報の実施例24で使用されているC.I.ピグメントグリーン7（フタロシアニングリーン）3gを用いた以外は実施例1と同様にして操作を行い、捺印用サンプルの作製およびレーザーマーキングテストを行った。

20

結果を表2に示す。

【0124】

〔比較例2,3〕

比較例1と同様に、実施例1における具体例No.15の化合物を主成分とするフタロシアニン化合物の混合物3gの代わりに、特開2000-345004号公報の実施例2で使用されている銅フタロシアニン3g〔比較例2〕、特開2001-2894号公報の実施例1～5で使用されているバナジルフタロシアニン3g〔比較例3〕をそれぞれ使用した以外は実施例1と同様にして操作を行い、捺印用サンプルの作製およびレーザーマーキングテストを行った。結果を表2に示す。

【0125】

30

【表 2 - 1】

実施例番号	使用した化合物No. (具体例No.)	得られたサンプルの色	レーザーマーキング性
実施例1	15	灰黒色	◎
実施例2	18	黒色	○
実施例3	20	灰黒色	○
実施例4	21(单品)	灰黒色	◎
実施例5	31	黒色	◎
実施例6	35	灰黒色	◎
実施例7	41	灰黒色	◎
実施例8	44	灰黒色	○
実施例9	47	灰黒色	○
実施例10	53	黒色	◎
実施例11	56	灰黒色	◎
実施例12	63	灰黒色	◎
実施例13	69	灰黒色	◎
実施例14	73	黒色	◎
実施例15	76	黒色	◎
実施例16	77	灰黒色	◎
実施例17	80(单品)	灰黒色	○
実施例18	82	灰黒色	◎
実施例19	83	灰黒色	◎
実施例20	85	灰黒色	◎
実施例21	95	灰黒色	◎
実施例22	97	黒色	◎
実施例23	100	灰黒色	◎

10

20

30

【0 1 2 6】

【表 2 - 2】

実施例番号	使用した化合物No. (具体例No.)	得られたサンプルの色	レーザーマーキング性
実施例24	102	灰黒色	◎
実施例25	107	黒色	◎
実施例26	118	黒色	◎
実施例27	120	黒色	◎
実施例28	124	黒色	◎
実施例29	129	黒色	◎
実施例30	131	黒色	◎
実施例31	147	黒色	◎
実施例32	152	黒色	◎
実施例33	175	灰黒色	◎
実施例34	183(単品)	灰黒色	○
実施例35	189	黒色	○
実施例36	196	灰黒色	○
実施例37	199	灰黒色	○
実施例38	201	灰黒色	○
実施例39	210	灰黒色	◎
実施例40	213	灰黒色	◎
実施例41	216	黒色	◎
実施例42	222	灰黒色	◎
実施例43	230	黒色	◎
実施例44	232	灰黒色	◎
実施例45	238	灰黒色	◎
実施例46	244	灰黒色	◎
実施例47	247	灰黒色	◎
実施例48	248	黒色	◎
実施例49	252	灰黒色	◎
実施例50	256	灰黒色	◎
実施例51	259	灰黒色	◎
比較例1	C. I. ピグメントグリーン7	緑色	×
比較例2	銅フタロシアニン	青色	×
比較例3	バナジルフタロシアニン	緑色	△

【0 1 2 7】

〔産業上の利用可能性〕

本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は特定のフタロシアニン化合物を用いることにより、黒色系で半導体の隠蔽力、遮光性が高く、YAGレーザー光を吸収する能力が高いため、YAGレーザーマーキング性が良好であり、しかも半導体の機能に悪影響を与えないため、種々の半導体装置の封止用エポキシ樹脂組成物として使用できる。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 寺尾 博

大阪府八尾市弓削町南1丁目4番地 山本化成株式会社内

Fターム(参考) 4J002 CD021 CD031 CD041 CD051 CD061 EU026 FD010 FD150 FD160 GJ02

GQ05

4M109 AA01 BA01 CA21 EA02 EB03 EB04 EB06 EB08 EB09 EB12

EB19 EC13 GA08

【要約の続き】

(式中、 R^1, R^{10}, R^{11} はそれぞれ独立に水素原子、置換基を有しても良いアルキル基等を、 $R^2 \sim R^9$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有しても良いアルキル基等を表し、また $R^2 \sim R^9$ のうち隣接する2個の置換基が互いに結合して、2個の置換基が置換している位置の炭素原子とともに環を形成しても良い。 R^{12} は置換基を有しても良いアルキル基等を、Xは水素原子、ハロゲン原子等を表す。lは1～8、m、p、qはそれぞれ0または1～14の整数を表し、 $2l+m+p+q=16$ である。Mは2価の金属原子、3価あるいは4価の置換金属またはオキシ金属を表す。)

【選択図】 なし