



<p>(51) 国際特許分類 C08L 35/00, 33/08, G02B 1/04, G11B 7/24</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO97/30119</p> <p>(43) 国際公開日 1997年8月21日(21.08.97)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00385</p> <p>(22) 国際出願日 1997年2月14日(14.02.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/50867 1996年2月14日(14.02.96) JP 特願平8/54226 1996年2月16日(16.02.96) JP</p> <p>(71) 出願人 ; および (72) 発明者 小池康博(KOIKE, Yasuhiro)[JP/JP] 〒225 神奈川県横浜市青葉区市が尾町534の23 Kanagawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 吉田明弘(YOSHIDA, Akihiro)[JP/JP] 鈴木 実(SUZUKI, Minoru)[JP/JP] 河合宏政(KAWAI, Hiromasa)[JP/JP] 〒290 千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成工業株式会社内 Chiba, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 渡辺喜平, 外(WATANABE, Kihei et al.) 〒101 東京都千代田区神田須田町一丁目5番 ダイヤモンドビル8階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54) Title: NON-BIREFRINGENT OPTICAL RESIN COMPOSITION AND OPTICAL ELEMENT MADE BY USING THE SAME</p> <p>(54) 発明の名称 非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子</p> <p>(57) Abstract A non-birefringent optical resin composition excellent in non-birefringence and heat resistance, comprising a polymer comprising an N-substituted maleimide as the essential comonomer and a dopant having an orientational birefringence tending to compensate the negative orientational birefringence of the polymer; and an optical element made by using this composition.</p> <div data-bbox="1161 1301 1501 1688" style="text-align: right;"> <p>a ゲート</p> <p>b A点 ×</p> <p>c B点 ×</p> <p>←20mm→ ←20mm→</p> <p>↑5mm ↓5mm</p> </div> <div data-bbox="1177 1771 1362 1883" style="text-align: right;"> <p>a ... gate</p> <p>b ... point A</p> <p>c ... point B</p> </div>		

(57) 要約

N-置換マレイミド化合物を必須共重合体成分とする重合体及びこの重合体が有する負の配向複屈折性を相殺する傾向の配向複屈折性を示すドーパントを含有してなる、非複屈折性及び耐熱性に優れた非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子である。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BE	ベルギー	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BFBF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MK	マケドニア	TD	チャド
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	UA	ウクライナ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CC	カナダ	IS	アイスランド	MR	モーリタニア	TR	トルコ
CAF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	モザンビーク	TT	トリニダード・トバゴ
CCG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NL	オランダ	US	米国
CM	カムeroon	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	VN	ベトナム
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	RO	ルーマニア		

明 細 書

非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子

技術分野

本発明は、各種の光学要素の材料として好適に用いられる非複屈折性光学用樹脂材料、すなわち実質的に複屈折性を示さないか、実用上影響のない程度にしか複屈折性を示さないガラス転移温度が100℃以上の非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子に関するものである。

背景技術

従来、レンズ、プリズム、光ディスク、LCD用基板などの光学用素子にはガラスが使用されていた。しかし、近年、軽量・小型化の需要からプラスチックが使用されるようになってきている。光学用素子に使用される光学用プラスチックとしては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、スチレン・メタクリル酸メチル共重合体などが一般に知られている。しかし、ポリスチレン、ポリカーボネートなどは、分子内に芳香環を持つため、配向歪みによる複屈折が生じ易く、特開昭61-14617号公報に示されるように成形金型を工夫する必要があった。このため光弾性係数が小さく、比較的配向歪みによる複屈性の小さいポリメチルメタクリル酸が、ファインダー用レンズ、CD用ピックアップレンズなどの光学用素子に使用されてきた。

しかし、最近の光学素子においては、より高い精度が要求される。特にレーザー光を使用する追記型光ディスク用レーザーピックアップレンズ、光磁気ディスク用レーザーピックアップレンズ、追記型光ディスク、光磁気ディスク、液晶プロジェクター用レンズや液晶プロジェクター用フレネルレンズなどは単に複屈折が小さいだけではなく、複屈折がゼロに近くかつ面内分布も極めて小さいかゼロ

2

のものが求められている。また、使用する部材における複屈折性が最も問題になるものとして液晶素子が挙げられる。液晶素子はよく知られているように、直交ニコル又は平行ニコルとした偏光子と検光子との間で液晶層により偏光の偏波面を回転させることで光の透過・不透過を制御する構造となっており、構成する各部材の複屈折性が大きな問題となり、このことが液晶素子への光学用樹脂の広範な利用を阻んでいる。

更に、光学機器の用途の多様化に伴い、その機器に使用される光学素子については、高い精度が必要とされると共に、その精度を維持するために環境の変化に対する耐性が必要とされ、特に耐熱性が求められている。このため、光学用プラスチックについても、非複屈折性ととも高いガラス転移温度を有することが要求される。例えば、液晶素子や上記に示した各種レーザーピックアップレンズを有する光学機器及び上記に示した各種ディスク基板は、室内だけでなく自動車の車内などの高温下でも使用されることを前提としている。また、液晶素子を構成する部材の一つであるガラス基板の代替として使用されるプラスチック基板においては、透明電極を蒸着する際には少なくとも100℃以上の高熱にさらされる。また、液晶プロジェクター用のフレネルレンズにおいては、光源に非常に近い部分に設置されるため、かなりの高温に暴露される。

一方で、近年、上記のような光学素子に必要とされる高い耐熱性を満足する光学用プラスチックとして、変性アクリル、変性ポリエステル及び脂環式ポリオレフィンなどがある。しかし、これらの高耐熱性のプラスチックは、成形条件により複屈折をある程度小さくできるが、ゼロにはならず、面内分布も大きいため、高精度が求められる光学用素子には使用することは難しい。

そこで、複屈折を小さくする目的として、①光弾性係数が正の樹脂が得られる単量体と、光弾性係数が負の樹脂が得られる単量体とを必須原材料として、得

られる共重合体の光弾性係数が $-1 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ 以上、 $+1 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ 以下となるように共重合させる方法（特開昭60-185236号公報）、②メタクリル酸メチル、炭素数が3～8のアルキル基を有するメタクリル酸アルキル及びスチレンを共重合する方法（特開昭60-250010号公報及び特開昭61-76509号公報）、③メタクリル酸メチル、メタクリル酸トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカ-8-イル及びスチレンを共重合する方法（特開昭62-246914号公報）、④ホモポリマーとしたときの光弾性係数の符号がポリメタクリル酸メチルと反対となる不飽和二重結合を有する化合物と、メタクリル酸メチルを共重合する方法（特開平4-76013号公報）、⑤正の複屈折を有するホモポリマを形成し得るモノマー（トリフルオロエチルメタクリレート、ベンジルメタクリレートなど）と、負の複屈折を有するホモポリマーを形成し得るモノマー（メタクリル酸メチル等）を共重合させる方法（特開平2-129211号公報）などが提案されている。

また、本発明者らは、上記の方法とは全く別に、⑥負の配向複屈折を有するポリメタクリル酸メチルなどに、その負の配向複屈折を相殺する傾向の配向複屈折性を有するドーパントを添加する方法を見い出している。

これら従来の方法は、それなりに成果を上げているが、未だ不十分な面も少なくない。例えば、上記①、②、③及び④の方法については、ガラス転移温度の高いプラスチックを得ることは可能であるが、射出成形した場合、完全に複屈折をなくすことはできず、面内分布においてもゲート近傍では配向歪みによる複屈折が残存し、非複屈折材としては不十分なものである。また、上記⑤の方法については、用いる配合材料の中でメチルメタクリレート（MMA）とトリフルオロメタクリレート（3FMA）のモノマー混合物を用いる方法では、後者の材料（3FMA）が極めて高価な材料であるという欠点がある。

また、上記⑤のMMAと3FMAのモノマー混合物を共重合させる方法及びM

MAとベンジルメタクリレート（BZMA）のモノマー混合物を共重合させる方法については、MMAに対する3FMAまたはBZMAの混合比を相当大きくしなければ配向複屈折の発現を抑えることが出来ないため、共重合体のガラス転移温度が大幅に低下するという問題がある。即ち、配向複屈折を相殺するのに必要な混合比は、前者の場合はMMA/3FMA=50/50（重量%/重量%）、後者の場合はMMA/BZMA=80/20（重量%/重量%）である。このため、得られる材料は、配向によるゲート付近の複屈折が相殺されるにも関わらず、PMMAよりも耐熱性、透明性の点でかなり劣るために、光学素子に使用することができない。

上記⑥の方法については、ドーパントの添加により耐熱性が著しく低下するという欠点がある。例えばPMMAの配向複屈折を相殺するのに、ドーパントとして、ビフェニルを添加した場合、PMMAに対してビフェニルを7.3重量%も添加する必要があり、得られる材料のガラス転移温度は、PMMAと比べてかなり小さくなる。また、変性アクリルなどは、PMMAよりもガラス転移温度は高いが、負の配向複屈折性も大きくなるので、ドーパントを多量に添加する必要が生じ、配向複屈折が相殺することができてもガラス転移温度は著しく低下してしまう。また、ドーパントの添加量が増えると、ドーパントと基本となる樹脂とが均一に混ざらなくなる傾向にあり、透明性を低下させる原因の一つとなる。このように、耐熱性、透明性などの観点からこの方法より得られる材料も、光学素子に使用することができない。

本発明者は、MMAとN-置換マレイミド化合物を特定比率で共重合させることにより、配向複屈折を相殺し、かつ高いガラス転移温度を有する材料を得ることができることを見出した。しかし、この場合には、MMAとN-置換マレイミド化合物の反応性があまり良くないために、多量の残存モノマーが発生し、また得られる材料がN-置換マレイミド化合物に起因して著しく着色する。さらに、N-置換マレイミド化合物のモノマーは、MMAなどのモノマーに溶解しにくい

ため、N-置換マレイミド化合物のモノマーを大量にMMAなどのモノマーからなる液体の中に溶かすことができない。このために、N-置換マレイミド化合物のみで、PMMAなどの負の配向複屈折を有するポリマの配向複屈折を相殺した共重合体を得ることが難しく、また得られたとしても光学素子として使用することができない。

本発明は、このような問題に鑑みなされたものであり、高い非複屈折性と耐熱性とを兼備した非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明者は、上記の目的を達成するため鋭意研究した結果、前記共重合体をベースとして⑥の方法を組み合わせることにより、光学樹脂組成物に高い非複屈折性と高いガラス転移温度とを同時に付与することのできることを見出し、本発明を完成するに至った。また本発明はこの非複屈折性光学用樹脂組成物の特性を生かした光学用素子をも提供するものでもある。

本発明は、N-置換マレイミド化合物を必須共重合成分とする共重合体及びこの共重合体が有する負の配向複屈折性を相殺する傾向の配向複屈折性を示すドーパントを含有してなる非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子に関する。

また、上記の共重合体は、エステル部分に炭素数5～22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルと、メタクリル酸メチルと、N-置換マレイミド化合物と、これらと共重合可能な単量体とを共重合させて得られる共重合体であることが好ましい。

6

また、上記の共重合体は、エステル部分に炭素数5～22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルを5～40重量%、メタクリル酸メチルを5～90重量%、N-置換マレイミド化合物を5～40重量%及びこれらと共重合可能な単量体を0～10重量%の範囲内となる量で共重合させて得られる共重合体であることが好ましい。

また、上記のドーパントが、後述する一般式(1)～(8)のいずれかで示される化合物の中から選ばれる少なくとも1種以上の化合物であることが好ましい。

また、上記ドーパントが、N-置換マレイミド化合物を必須共重合成分とする共重合体100重量部に対し、0.1～10重量部の範囲内となる量で配合されてなることが好ましい。

また、上記のN-置換マレイミド化合物を必須共重合成分とする共重合体及びこの共重合体が有する負の配向複屈折性を相殺する傾向の配向複屈折性を示すドーパントを含有してなる非複屈折性光学用樹脂組成物は、ガラス転移温度が100度以上であることが好ましい。

I. 非複屈折性光学用樹脂組成物

本発明の非複屈折性光学用樹脂組成物は、N-置換マレイミド化合物を必須共重合成分とする共重合体及び所定の配向複屈折性を有するドーパントを含有してなる。

1. N-置換マレイミド化合物を必須共重合成分とする共重合体

(1) N-置換マレイミド化合物

本発明に用いられるN-置換マレイミド化合物としては、例えば、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-プロピルマレイミド、N-*i*-プロピ

7

ルマレイミド、N-ブチルマレイミド、N-*i*-ブチルマレイミド、N-*t*-ブチルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-ベンジルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N-(2-クロロフェニル)マレイミド、N-(4-クロロフェニル)マレイミド、N-(4-ブロモフェニル)フェニルマレイミド、N-(2-メチルフェニル)マレイミド、N-(2-エチルフェニル)マレイミド、N-(2-メトキシフェニル)マレイミド、N-(2,4,6-トリメチルフェニル)マレイミド、N-(4-ベンジルフェニル)マレイミド、N-(2,4,6-トリブロモフェニル)マレイミド等が挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-プロピルマレイミド、N-*i*-プロピルマレイミド、N-ブチルマレイミド、N-*i*-ブチルマレイミド、N-*t*-ブチルマレイミド及びN-シクロヘキシルマレイミド等が挙げられる。

(2) その他の共重成分

本発明で用いる共重合体はN-置換マレイミド化合物以外のその他の単量体を共重成分として用いても良い。その他の単量体としては①エステル部分に炭素数5~22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステル②メタクリル酸メチル、及び③必要に応じて用いられるこれらと共重合可能な単量体が挙げられる。

①エステル部分に炭素数5~22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステル

エステル部分に炭素数5~22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルとしては、例えば、アクリル酸シクロペンチル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸メチルシクロヘキシル、アクリル酸トリメチルシクロヘキシル、アクリル酸ノルボルニル、アクリル酸ノルボルニルメチル、アクリル酸シアノノルボルニル、アクリル酸イソボルニル、アクリル酸ボルニル、アクリル酸メンチル、アクリル酸フェンチル、アクリル酸アダマンチル、

アクリル酸ジメチルアダマンチル、アクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー8-イル、アクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー4-メチル、アクリル酸シクロデシル、メタクリル酸シクロペンチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸メチルシクロヘキシル、メタクリル酸トリメチルシクロヘキシル、メタクリル酸ノルボルニル、メタクリル酸ノルボルニルメチル、メタクリル酸シアノルボルニル、メタクリル酸フェニルノルボルニル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸ボルニル、メタクリル酸メンチル、メタクリル酸フェンチル、メタクリル酸アダマンチル、メタクリル酸ジメチルアダマンチル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー8-イル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー4-メチル、メタクリル酸シクロデシル等が挙げられる。

このうち、低吸湿性の点で、メタクリル酸シクロペンチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸メチルシクロヘキシル、メタクリル酸トリメチルシクロヘキシル、メタクリル酸ノルボルニル、メタクリル酸ノルボルニルメチル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸ボルニル、メタクリル酸メンチル、メタクリル酸フェンチル、メタクリル酸アダマンチル、メタクリル酸ジメチルアダマンチル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー8-イル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー4-メチル、メタクリル酸シクロデシル等が好ましい。さらに、耐熱性の点で特に好ましいものとしては、メタクリル酸ノルボルニル、メタクリル酸ノルボルニルメチル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー8-イル及びメタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 02.6〕デカー4-メチル等が挙げられる。

②メタクリル酸メチル

メタクリル酸メチルは、透明性、色相、機械的強度、経済性等の点で最も優れた単量体であり、かつ、ドーパントとは反対の、負の配向複屈折性を示すため、ドーパントを添加することにより、複屈折を相殺することができる。このことか

ら、本発明における共重合体の一成分として用いられる。

③共重合可能な単量体

また、本発明に用いられる共重合体には、前記N-置換マレイミド及び前記①、②の単量体と共重合可能な単量体を、基本的に重合体の透明性、非複屈折性、耐熱性及び低吸湿性を損なわないものであれば、必要に応じて用いることができる。

この単量体の具体例としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸iso-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸ペンチル、アクリル酸n-ヘキシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸オクタデシル、アクリル酸ブトキシエチル、アクリル酸フェニル、アクリル酸ベンジル、アクリル酸ナフチル、アクリル酸グリシジル、アクリル酸2-ヒドロキシエチル等のアクリル酸エステル類、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸i-ブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸ペンチル、メタクリル酸n-ヘキシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸オクタデシル、メタクリル酸ブトキシエチル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸ナフチル、メタクリル酸グリシジル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル等のメタクリル酸エステル類、 α -メチルスチレン、 α -エチルスチレン、 α -フルオロスチレン、 α -クロルスチレン、 α -ブロモスチレン、フルオロスチレン、クロロスチレン、ブロモスチレン、メチルスチレン、メトキシスチレン等の芳香族ビニル化合物、アクリルアミド、メタクリルアミド、N-ジメチルアクリルアミド、N-ジエチルアクリルアミド、N-ジメチルメタクリルアミド、N-ジエチルメタクリルアミド等の(メタ)アクリルアミド類、アクリル酸カルシウム、アクリル酸バリウム、アクリル酸鉛、アクリル酸アクリル酸すず、アクリル酸亜鉛、メタクリル酸カルシウム、メタクリル酸バリウム、メタクリル酸鉛、メタクリル酸すず、メタクリル酸亜鉛等の(メタ)アクリル酸金属塩、

アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和脂肪酸、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のシアン化ビニル化合物などが挙げられる。また、これらは1種又は2種以上で使用してもよい。

(3) 共重合成分の配合量

本発明においては、エステル部分に炭素数5～22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルを5～40重量%、メタクリル酸メチルを5～90重量%、N-置換マレイミド化合物を5～40重量%及びこれらと共重合可能な単量体を0～10重量%の範囲内となる量で共重合することが好ましい。

すなわち、エステル部分に炭素数5～22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルの配合量は、5～40重量%の範囲であることが好ましく、10～30重量%の範囲であることが吸湿性の点で特に好ましい。この脂環式(メタ)アクリル酸エステルの配合量が5重量%未満であると、複屈折が大きく、吸湿性が高くなる傾向にあり、40重量%を越えると、機械的強度が低下する傾向がある。

また、メタクリル酸メチルの配合量は、5～90重量%の範囲であることが好ましく、さらに10～80重量%の範囲であることが好ましく、50～80重量%の範囲であることが特に好ましい。メタクリル酸メチルの配合量が5重量%未満では、複屈折が大きく、機械的強度が低下し、90重量%を越えると、非複屈折性、耐熱性及び低吸湿性が劣る傾向がある。

さらに、N-置換マレイミド化合物の配合量は、5～40重量%であることが好ましく、10～30重量%の範囲であることが複屈折性の点で特に好ましい。N-置換マレイミド化合物の配合量が5重量%未満では、複屈折が大きく、耐熱

性が低下する傾向にあり、40重量%を越えると、反応性が低下し、残存モノマーが多くなる傾向にある。また、材料が着色する傾向があり、複屈折も大きくなる。さらに、N-置換マレイミド化合物を溶解させることが難しくなる傾向があり、懸濁重合法などの合成方法が利用できなくなる。

(4) 共重合体の製造方法

共重合体の製造方法としては、塊状重合、懸濁重合、乳化重合、溶液重合等の既存の方法を挙げることができる。光学用素子のためには、樹脂中への不純物の混入などの点からは塊状重合が、製品としてのハンドリングなどの点からは懸濁重合法が好ましい。

重合を行う際には、重合開始剤を用いることができる。熱重合による場合の重合開始剤としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ラウロイル、ジ-*t*-ブチルパーオキシヘキサヒドロテレフタレート、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、1,1-*t*-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキサノール等の有機過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビス-4-メトキシ-2,4-ジメチルバレロニトリル、アゾビスシクロヘキサノン-1-カルボニトリル、アゾジベンゾイル等のアゾ化合物、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の水溶性触媒、及び過酸化物または過硫酸塩の還元剤との組み合わせによるレドックス触媒等、通常のラジカル重合に使用できるものはいずれも使用することができる。この場合、重合開始剤は、単量体の総量に対して0.01~10重量%の範囲で使用されることが好ましい。また、紫外線照射による場合には光重合開始剤であるイソブチルベンゾインエーテル、イソプロピルベンゾインエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインメチルエーテル等のベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン、クロロチオキサントン、塩素置換ベンゾフェノン等のケトン類などが使用できる。さらに、分子量調整剤として、メルカプタン系化合物、チオグリコール、四塩化炭素、 α -メチルスチレンダイマー等を必要に応じ

1 2

て添加することができる。熱重合による場合、重合温度は、0～200℃の間で適宜選択することができ、50～120℃が好ましい。

懸濁重合を用いる場合は、水性媒体中で行われ、懸濁剤及び必要に応じて懸濁助剤を添加して行う。懸濁剤としては、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、ポリアクリルアミド等の水溶性高分子、リン酸カルシウム、ピロリン酸マグネシウム等の難溶性無機物質等があり、水溶性高分子は、単量体の総量に対して0.03～1重量%使用するのが好ましく、難溶性無機物質は、単量体の総量に対して0.05～0.5重量%使用するのが好ましい。懸濁助剤としては、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム等の陰イオン界面活性剤があり、懸濁剤として難溶性無機物質を使用する場合には、懸濁助剤を使用するのが好ましい。懸濁助剤は、前記共重合成分（単量体）100重量部に対して0.001～0.02重量部使用するのが好ましい。

2. ドーパント

(1) ドーパントとして用いられる化合物

本発明において用いられる、N-置換マレイミド化合物を必須共重合成分とする共重合体が有する負の配向複屈折性を相殺する傾向の配向複屈折性を示すドーパントとしては、下記一般式(1)～(8)のいずれかに示す化合物等が挙げられる。

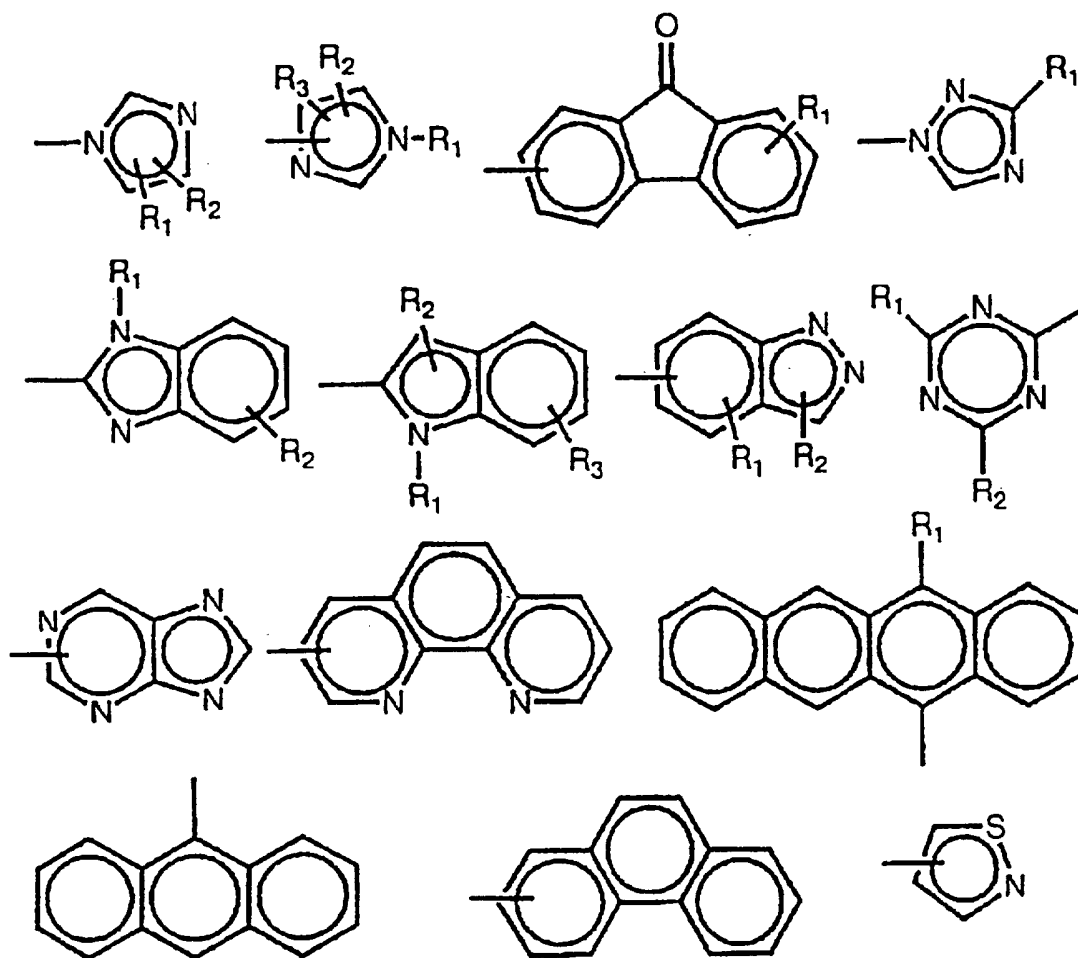
以下、下記一般式(1)～(8)に示す化合物についてそれぞれ具体的に説明するが、そこで用いる化学式においてR₁、R₂、R₃及びR₄は、水素、F、Cl、Br等のハロゲン、水酸基、カルボキシ基、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、ニトロソ基、チオール基、炭素数1～12の飽和または不飽和脂肪族炭化水素基、炭素数1～12のアルコキシ基、炭素数1～12のアシル基、炭素数1～12のアシルオキシ基、炭素数1～12のアルキルオキシカルボニル基、水酸基を有する炭素数1～4の炭化水素基、アミノ基を有する炭素数1～4の炭化水素基、

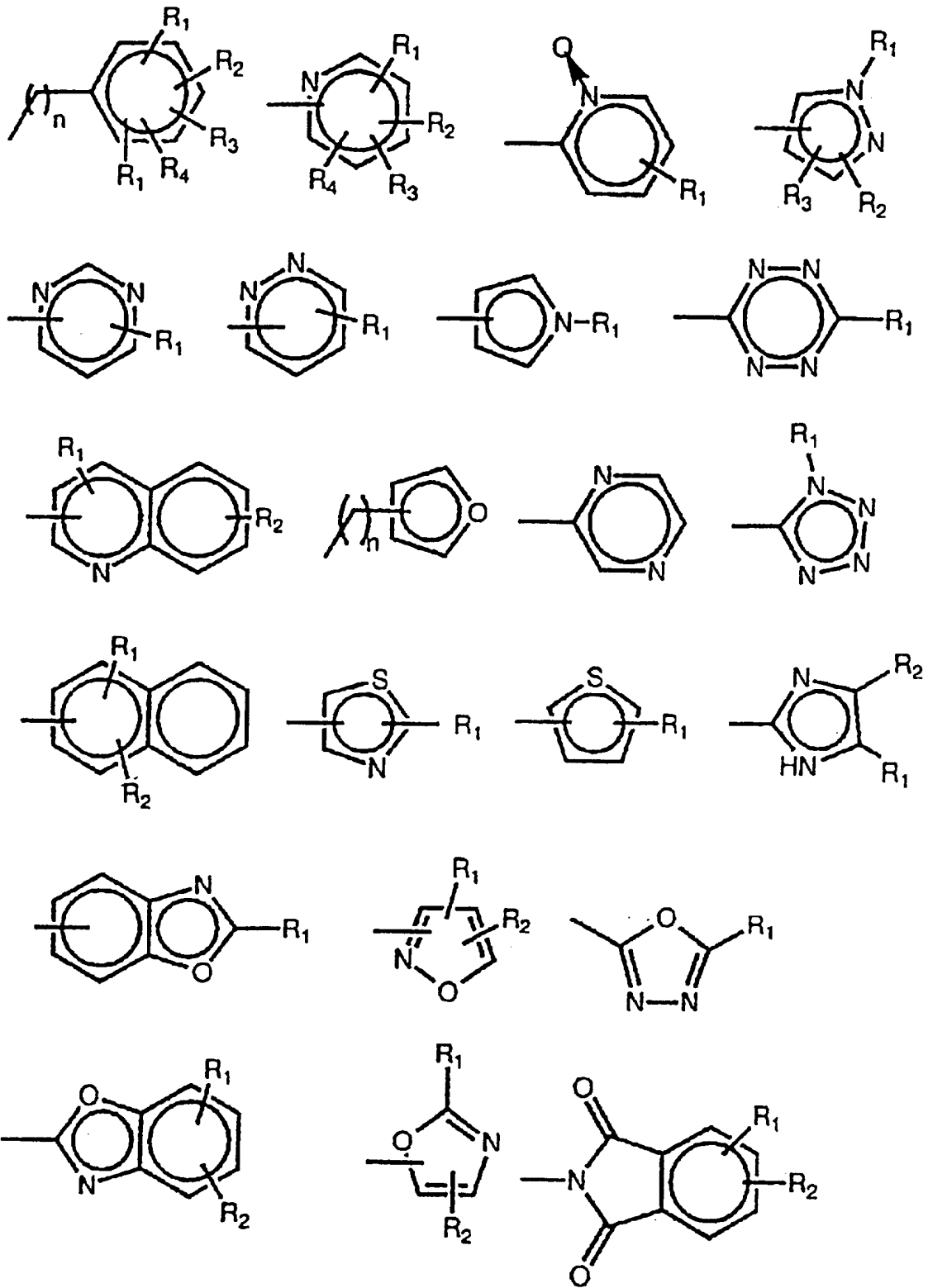
炭素数1～4の炭化水素基を有する第2級または第3級アミノ基を表し、mは1～4の整数を、nは0～2の整数を表す。

①A1-A2

前記一般式(1)に示す化合物であるA1-A2において、A1及びA2は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は同じであってもよい。

A1及びA2:

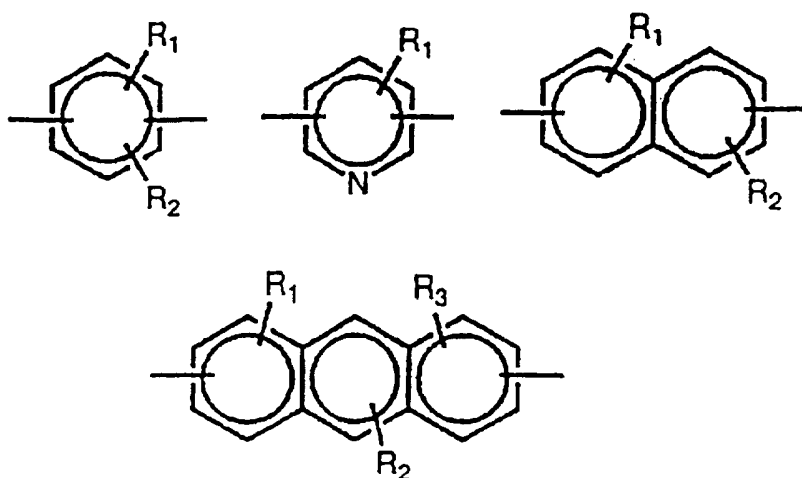




② A1-X1-A2

前記一般式(2)に示す化合物であるA1-X1-A2において、X1は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は一般式(1)と同じ基でありA1及びA2は同じであってもよい。

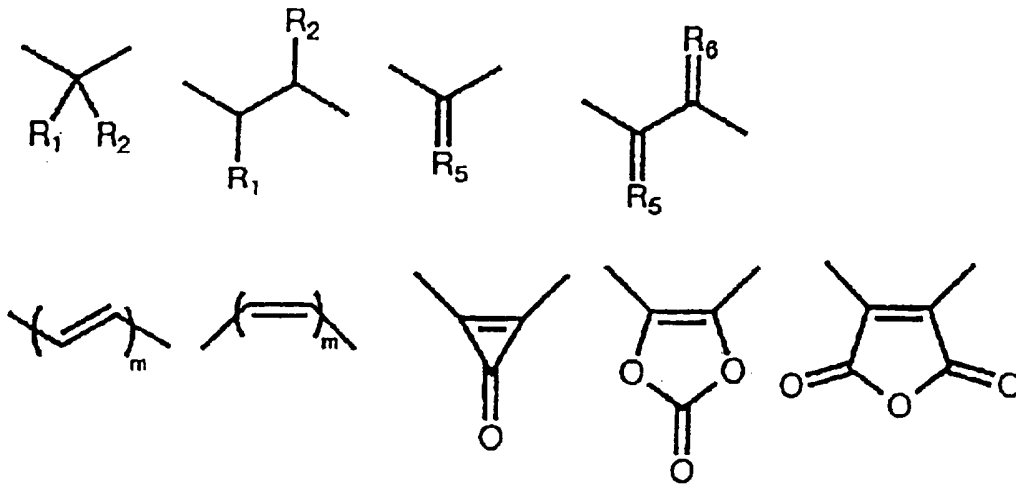
X1:



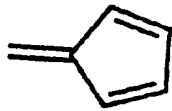
③ A1-X2-A2

前記一般式(3)に示す化合物であるA1-X2-A2において、X2は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は一般式(1)と同じ基でありA1及びA2は同じであってもよい。

X2:



(ここでR₅、R₆は、=NOH=NNH₂、=NHまたは

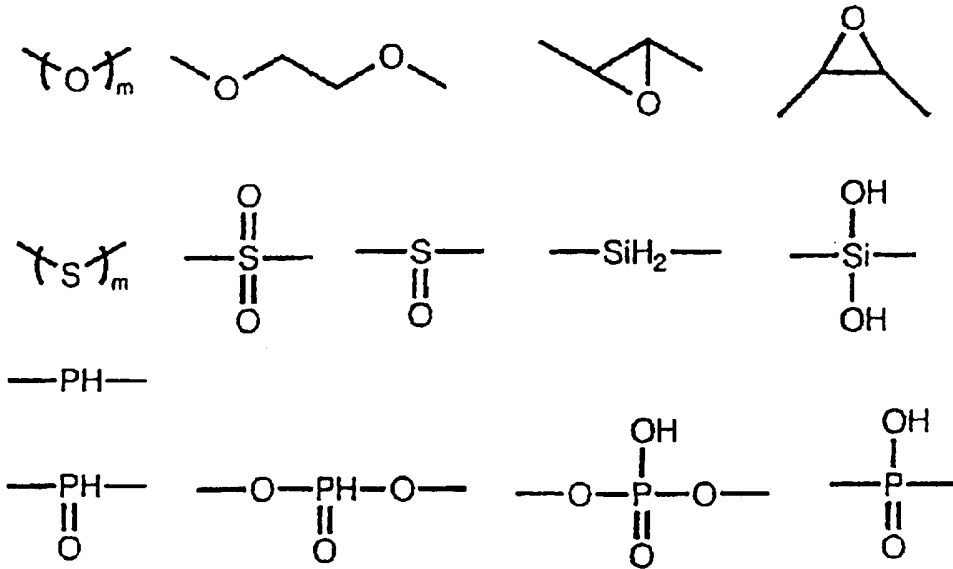


を表し、mは1～4の整数を表す)

④A1-X3-A2

前記一般式(4)に示す化合物であるA1-X3-A2において、X3は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は一般式(1)と同じ基でありA1及びA2は同じであってもよい。

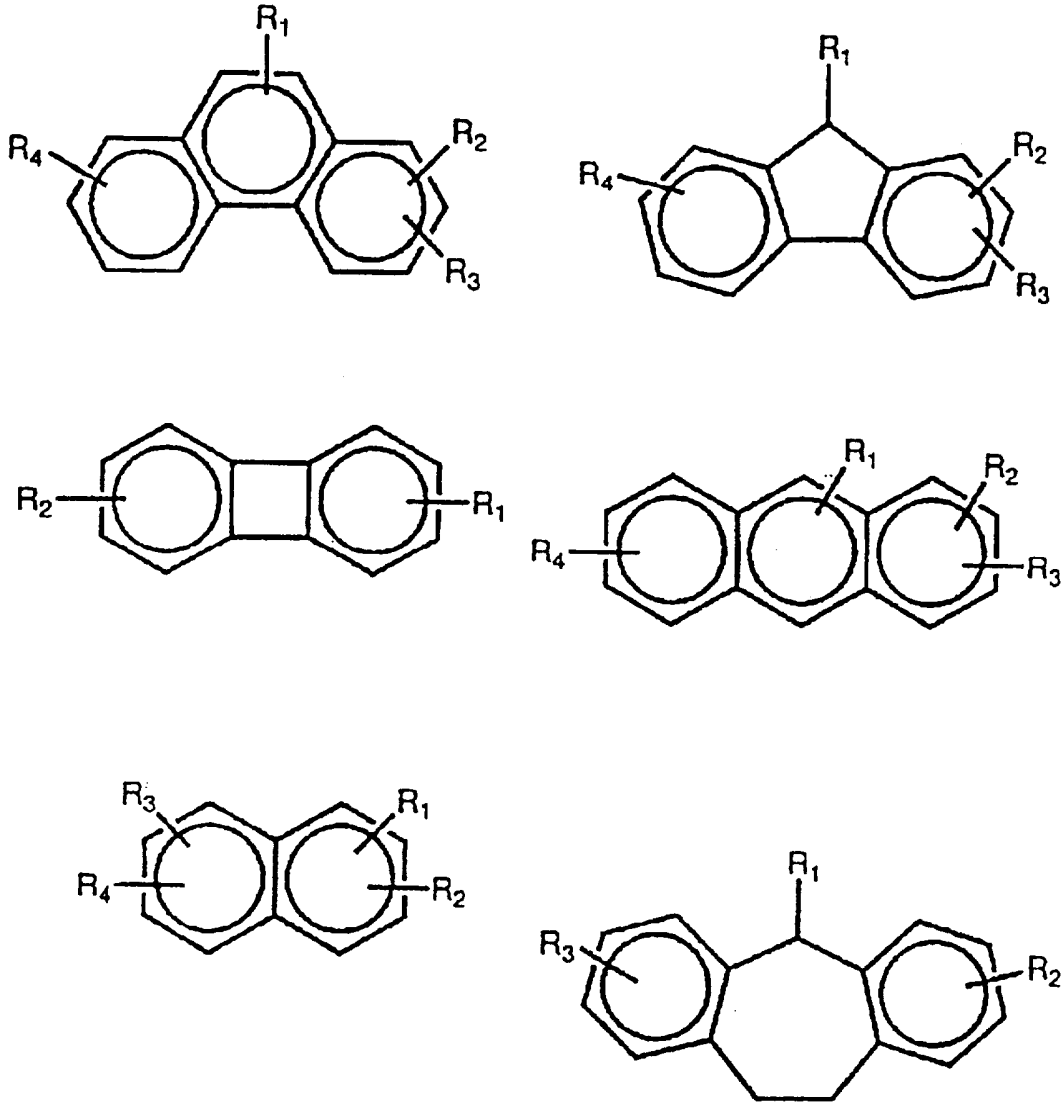
X3:



⑤ X4

前記一般式 (5) に示す化合物である X4 において、X4 は下記に示すいずれかの構造の化合物である。

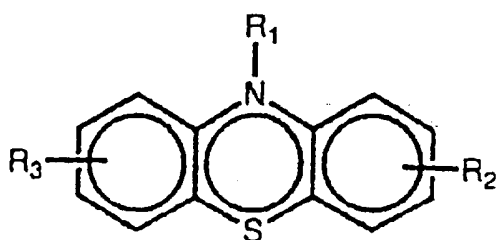
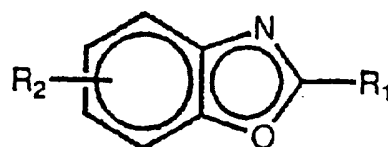
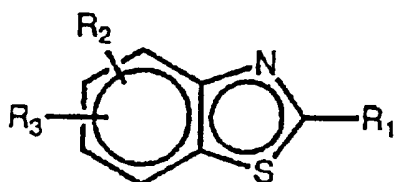
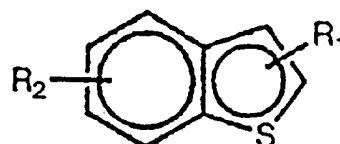
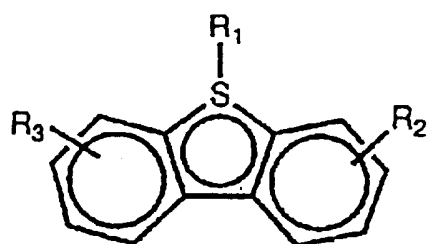
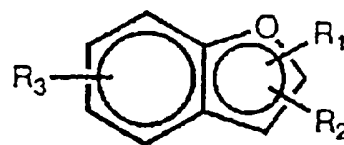
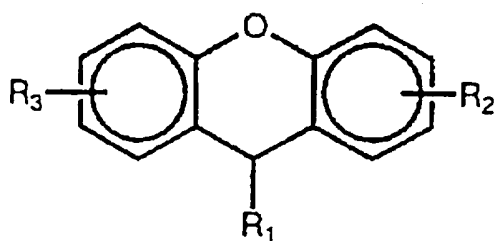
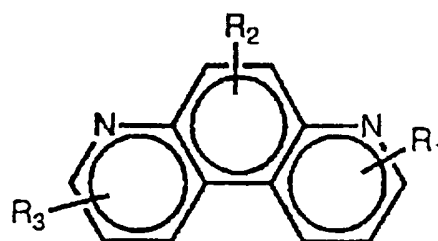
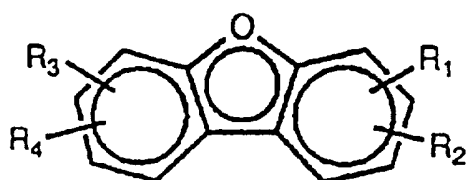
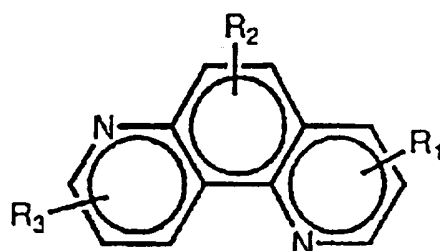
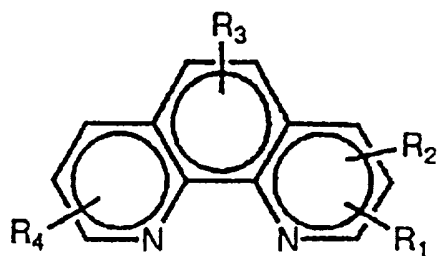
X4 :

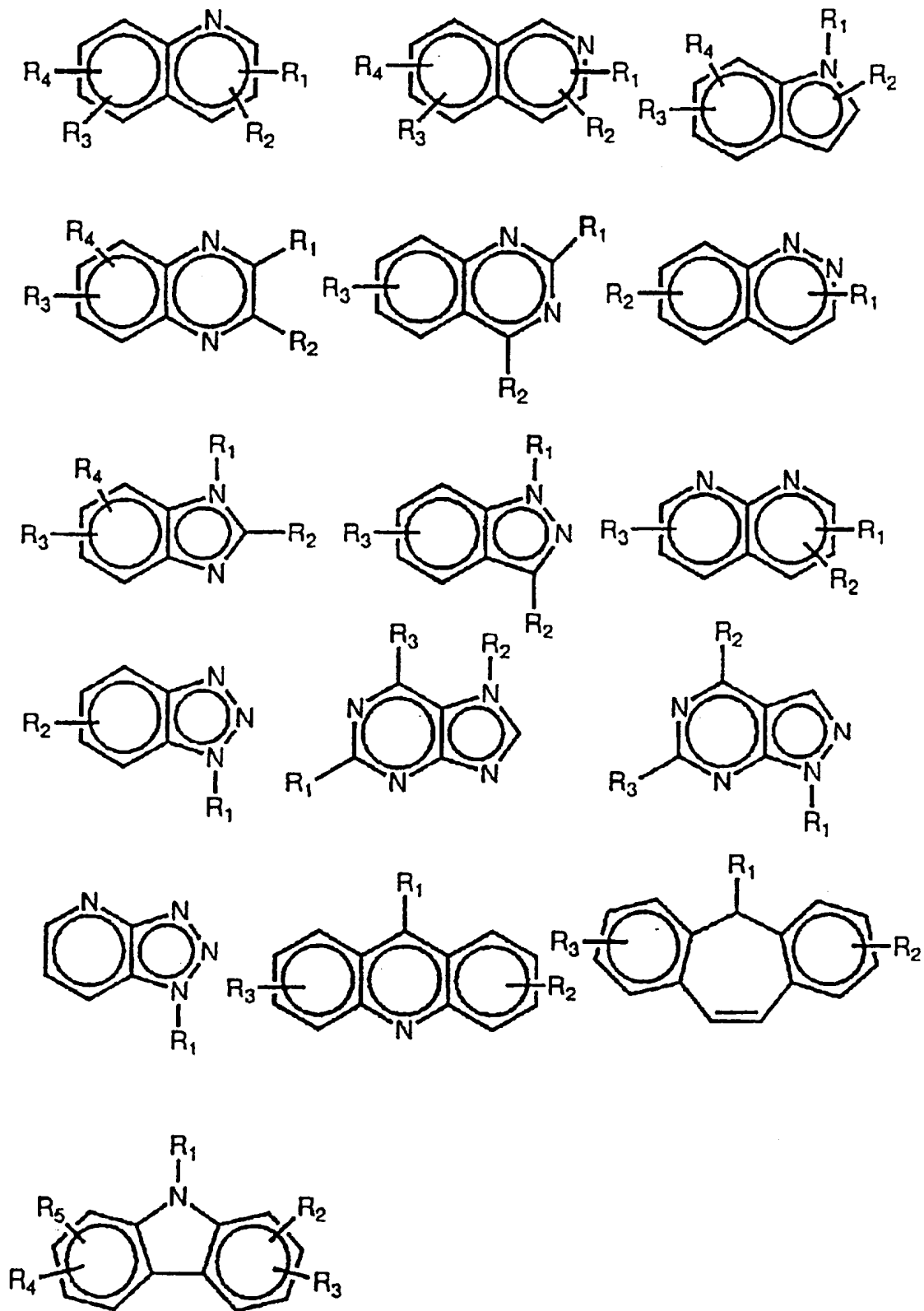


⑥ X5

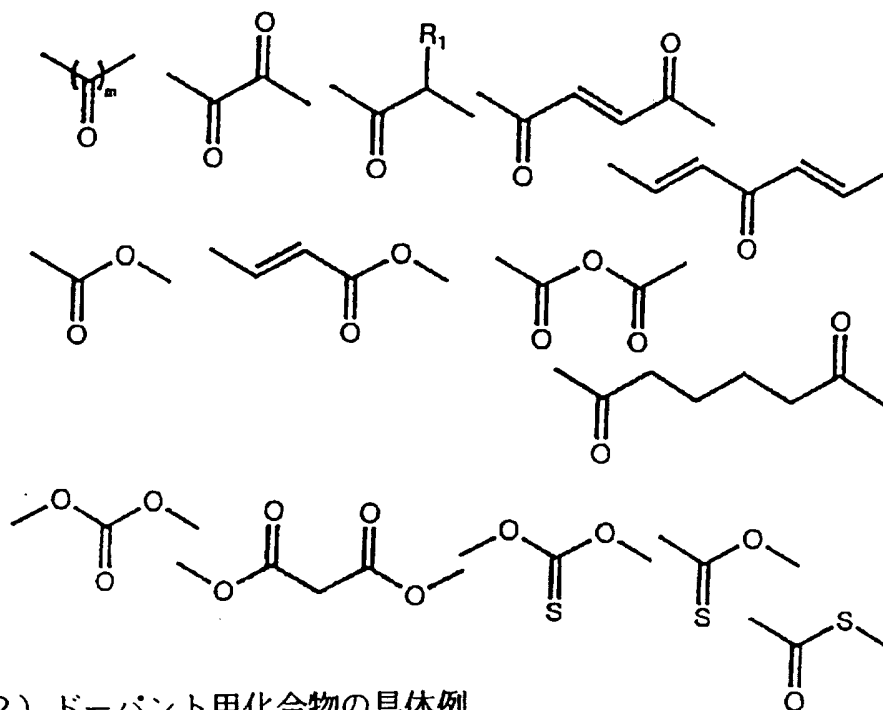
前記一般式(6)に示す化合物であるX5において、X5は下記に示すいずれかの構造の化合物である。

X5:





X7:



(2) ドーバント用化合物の具体例

① A1-A2、またはA1-X1-A2の具体例

一般式 (1) 又は (2) に示すドーバント (A1-A2、またはA1-X1-A2) としては、ビフェニル、4-プロモ-3-ニトロビフェニル、4,4'-ジプロモビフェニル、3,3'-ジメトキシベンジジン、3,3'-ジアミノベンジジン、4-ベンゾイルビフェニル、2,2'-ビフェニルカルボン酸、N,N'-ジフェニルベンジジン、2,6-ジフェニルフェノール、2-アミノビフェニル、4-アミノビフェニル、3,3'-ジメチルビフェニル、4,4'-ジメチルビフェニル、3,3'-ジメトキシビフェニル、4,4'-ジメトキシビフェニル、4-アセチルビフェニル、2,2'-ビフェノール、4,4'-ビフェノール、4-ビフェニル酢酸、4-シアノビフェニル、4-ホルミルビフェニル、2,2'-ビフェニルジメタノール、2-ビフェニルメタノール、4-ビフェニルメタノール、3,3',4,4'-ビフェニルテトラアミン、4,4'-ジメトキシ-p-ターフェニル、o-ターフェニル、p-ターフェニル、m-ターフェニル、2-フェノキシビフェニル、4-ビニルビフェニル、2-メチルビフェニル、3-メチルビフェニル、4-メチルビフェニル、2-メトキシビフェニル、2,2'-ビス(プロモエチル)-1,1'-ビフェニル、2-プロ

23

モビフェニル、3-ブロモビフェニル、4-ブロモビフェニル、4-(クロロメチル)
 ビフェニル、4,4'-ジブロモビフェニル、2,2'-ジニトロビフェニル、4,4'-ジニ
 トロ-2-アミノビフェニル、2-フルオロビフェニル、4-フルオロビフェニル、2-
 ニトロビフェニル、3-ニトロビフェニル、4-ニトロビフェニル、4-ニトロ-2,6-
 ジフェニルフェノール、5'-ニトロ-2'-(4-ニトロフェニル)ベンズアニリド、4-
 ペンチルビフェニル、2-フェニルフェノール、3-フェニルフェノール、4-フェニ
 ルフェノール、N,N,N',N'-テトラメチルベンジジン、3,3',5,5'-テトラメチルベ
 ンジジン、4'-(トリフルオロメチル)-2-ビフェニルカルボン酸、2,4,6-トリフ
 ェニルアニリン、1,2,3-トリフェニルベンゼン、2,4,6-トリフェニルフェノール、
 1,3,5-トリフェニルベンゼン、trans-4,4'-ジフェニルスチルベン、4'-ペンチル
 -4-シアノビフェニル、4'-ヘプチル-4-シアノビフェニル、4'-オクチル-4-シア
 ノビフェニル、4'-ノニル-4-シアノビフェニル、4'-デシル-4-シアノビフェニル、
 4'-ウンデシル-4-シアノビフェニル、4'-ドデシル-4-シアノビフェニル、4'-
 (ペンチルオキシ)-4-シアノビフェニル、4'-(オクチルオキシ)-4-シアノビフ
 ェニル、4'-(ノニルオキシ)-4-シアノビフェニル、4'-(デシルオキシ)-4-シ
 アノビフェニル、4'-(ウンデシルオキシ)-4-シアノビフェニル、4'-(ドデシ
 ルオキシ)-4-シアノビフェニル、4'-(4-プロピルフェニル)-4-シアノビフェ
 ニル、4'-(4-ブチルフェニル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-ペンチルフェニ
 ル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-ヘキシルフェニル)-4-シアノビフェニル、4
 '-(4-ヘプチルフェニル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-オクチルフェニル)-4
 -シアノビフェニル、4'-(4-ノニルフェニル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-デ
 シルフェニル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-プロピルシクロヘキシル)-4-シ
 アノビフェニル、4'-(4-ブチルシクロヘキシル)-4-シアノビフェニル、4'-(4
 -ペンチルシクロヘキシル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-ヘキシルシクロヘキ
 シル)-4-シアノビフェニル、4'-(4-ヘプチルシクロヘキシル)-4-シアノビフ
 ェニル、4-シアノビフェニル-4'-ノナノエート、4-シアノビフェニル-4'-(4-エ
 チルシクロヘキササンカルボキシレート)、4-シアノビフェニル-4'-(4-プロピル

シクロヘキサンカルボキシレート)、4-シアノビフェニル-4'- (4-ブチルシクロヘキサンカルボキシレート)、4-シアノビフェニル-4'- (4-ペンチルシクロヘキサンカルボキシレート)、4-シアノビフェニル-4'- (4-ヘキシルシクロヘキサンカルボキシレート)、4-シアノビフェニル-4'- (4-ヘプチルシクロヘキサンカルボキシレート)、4'-ペンチル-4- (1-シアノ-4-プロピルシクロヘキシル) ビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4-エチルビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4-ペンチルビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -2,3-フルオロ-4-エトキシビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -3,4-フルオロビフェニル、4'- (4-ヘプチルシクロヘキシル) -3,4-フルオロビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4- (1,1,1-トリフルオロメチルオキシ) ビフェニル、4'- (4-ヘプチルシクロヘキシル) -4- (1,1,1-トリフルオロメチルオキシ) ビフェニル、4- (2-シアノ-4-ペンチルフェニル) -4'-ペンチルビフェニルカルボキシレート、4- (2-シアノ-4-ヘプチルフェニル) -4'-ペンチルビフェニルカルボキシレート、4- (2-シアノ-4-ヘプチルフェニル) -4'-ペンチルビフェニルカルボキシレート、4- (2-シアノ-4-ヘンチルフェニル) -4'-ヘンチルビフェニルカルボキシレート、4- (2,3-ジシアノ-4-ブチルオキシフェニル) -4'-ペンチルビフェニルカルボキシレート、4- (2,3-ジシアノ-4-ペンチルオキシフェニル) -4'-ペンチルビフェニルカルボキシレート、4- (2,3-ジシアノ-4-ヘプチルオキシフェニル) -4'-ペンチルビフェニルカルボキシレート、4,4'- (4-エチルシクロヘキシル) ビフェニル、4,4'- (4-プロピルシクロヘキシル) ビフェニル、4,4'- (4-ブチルシクロヘキシル) ビフェニル、4,4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) ビフェニル、4,4'- (4-ヘキシルシクロヘキシル) ビフェニル、4,4'- (4-ヘプチルシクロヘキシル) ビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4- (4-エチルシクロヘキシル) ビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4- (4-プロピルシクロヘキシル) ビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4- (4-ヘキシルシクロヘキシル) ビフェニル、4'- (4-ペンチルシクロヘキシル) -4- (4-ヘプチルシクロヘキシル) ビフェニル、4'- (4-プロピルビシクロ [2.2.

2] オクタ-1-イル) -4-シアノビフェニル4'- (4-ペンチルビシクロ [2.2.2] オクタ-1-イル) -4-シアノビフェニル、4-シアノビフェニル-4'- (4-プロピルビシクロ [2.2.2] オクタ-1-イル) カルボキシレート、4-ブromoビフェニル-4'- (3-ブromo-4-オクチルフェニルカルボキシレート)、2-(4-ビフェニルイル) -5-フェニルオキサゾール等のビフェニル類、2-フェニルピリジン、3-フェニルピリジン、4-フェニルピリジン、2-(4-ペンチルフェニル) ピリジン、2-(4-ヘプチルフェニル) ピリジン、2-(4-ペンチルオキシフェニル) ピリジン、2-(4-ヘプチルオキシフェニル) ピリジン、2-(4-シアノフェニル) ピリジン、3-(4-ペンチルフェニル) ピリジン、3-(4-ヘプチルフェニル) ピリジン、3-(4-ペンチルオキシフェニル) ピリジン、3-(4-ヘプチルオキシフェニル) ピリジン、3-(4-シアノフェニル) ピリジン、4-(4-ペンチルフェニル) ピリジン、4-(4-ヘプチルフェニル) ピリジン、4-(4-ペンチルオキシフェニル) ピリジン、4-(4-ヘプチルオキシフェニル) ピリジン、4-(4-シアノフェニル) ピリジン、4-フェニルピリジン-N-オキシド、2,6-ジ-p-トリルピリジン、2,2'-ビピリジン-4,4'-ジカルボン酸、2,2'-ビピリジン-3,3'-ジオール、3-メチル-2-フェニルピリジン、2-(p-トリル) ピリジン、2,6-ジフェニルピリジン等のフェニルピリジン類、1-フェニルピラゾール、1-(2-メチルフェニル) ピラゾール、1-(3-メチルフェニル) ピラゾール、1-(4-メチルフェニル) ピラゾール、1-(4-ペンチルフェニル) ピラゾール、1-(4-ヘプチルフェニル) ピラゾール、1-(4-ペンチルオキシフェニル) ピラゾール、1-(4-ヘプチルオキシフェニル) ピラゾール、1-(4-シアノフェニル) ピラゾール等のフェニルピラゾール類、2-フェニルピリミジン、4-フェニルピリミジン、2-(2-メチルフェニル) ピリミジン、2-(3-メチルフェニル) ピリミジン、2-(4-メチルフェニル) ピリミジン、4-(2-メチルフェニル) ピリミジン、4-(3-メチルフェニル) ピリミジン、4-(4-メチルフェニル) ピリミジン、2-(4-ペンチルオキシフェニル) -5-エチルピリミジン、2-(4-ペンチルオキシフェニル) -5-ペンチルピリミジン、2-(4-ヘキシルオキシフェニル) -5-ヘキシルピリミジン、2-(4-ペンチルオキシフェニル) -5-ヘプチルピリミジン、2-(4-

26

-ノニルオキシフェニル) -5-ヘキシルピリミジン、2- (4-シアノフェニル) -5-ペンチルピリミジン、2- (4-シアノフェニル) -5-ヘプチルピリミジン、2- (4-シアノフェニル) -5- (4-ブチルフェニル) ピリミジン、2- (4-シアノフェニル) -5- (4-ペンチルフェニル) ピリミジン、2- (4-シアノフェニル) -5- (4-ヘプチルフェニル) ピリミジン、2- (4-ペンチルオキシフェニル) -5-シアノピリミジン、2- (4-ヘキシルオキシフェニル) -5-シアノピリミジン、2- (4-ヘプチルオキシフェニル) -5-シアノピリミジン、2- (4-ペンチルフェニル) -5- (4-シアノフェニル) ピリミジン、2- (4-ヘキシルフェニル) -5- (4-シアノフェニル) ピリミジン、2- (4-ヘプチルフェニル) -5- (4-シアノフェニル) ピリミジン等のフェニルピリミジン類、3- (4-ペンチルオキシフェニル) -6-ペンチルピリダジン、3- (4-ヘプチルオキシフェニル) -6-ペンチルピリダジン、3- (4-ペンチルオキシフェニル) -6-ヘプチルピリダジン、3- (4-ヘプチルオキシフェニル) -6-ヘプチルピリダジン、3- (4-シアノフェニル) -6-ペンチルピリダジン、3- (4-シアノフェニル) -6-ヘプチルピリダジン等のフェニルピリダジン類、1-フェニルピロール、1- (2-アミノフェニル) ピロール、1- (2-メチルフェニル) ピロール、1- (3-メチルフェニル) ピロール、1- (4-メチルフェニル) ピロール、1- (4-ペンチルフェニル) ピロール、1- (4-ヘプチルフェニル) ピロール、1- (4-ペンチルオキシフェニル) ピロール、1- (4-ヘプチルオキシフェニル) ピロール、1- (4-シアノフェニル) ピロール等のフェニルピロール類、3- (4-ブチルオキシフェニル) -6-ペンチルテトラジン、3- (4-ブチルオキシフェニル) -6-ヘキシルテトラジン、3- (4-ブチルオキシフェニル) -6-ヘプチルテトラジン、3- (4-ペンチルオキシフェニル) -6-ペンチルテトラジン、3- (4-ペンチルオキシフェニル) -6-ヘキシルテトラジン、3- (4-ペンチルオキシフェニル) -6-ヘプチルテトラジン、3- (4-ヘキシルオキシフェニル) -6-ペンチルテトラジン、3- (4-ヘキシルオキシフェニル) -6-ヘキシルテトラジン、3- (4-ヘキシルオキシフェニル) -6-ヘプチルテトラジン、3- (4-ヘプチルオキシフェニル) -6-ペンチルテトラジン、3- (4-ヘプチルオキシフェニル) -6-ヘキシルテトラジン、3- (4-ヘプチル

27

オキシフェニル) -6-ヘプチルテトラジン等のフェニルテトラジン類、2-フェニルキノリン、2-フェニル-4-キノリンカルボン酸、2-フェニル-4-キノリンカルボン酸メチル、6-ニトロ-2-フェニル-4-キノリノール等のフェニルキノリン類、2,2'-ビピリジン、2,4'-ビピリジン、4,4'-ビピリジン、4,4'-ジメチル-2,2'-ビピリジン、2,2':6',2'-テルピリジン、4,4'-ジフェニル-2,2'-ジピリジル、4,4'-ジフェニル-2,2'-ジピリジル等のビピリジン類、2,2'-ビピラジン等のビピラジン類、2,3-ビス(2-ピリジル)ピラジン等のピリジルピラジン類、2,2'-ビキノリン等のビキノリン類、3,3'-アミノナフチジン、3,3'-ジメチルナフチジン等のビナフタレン類、2-アミノ-4-(4-クロロフェニル)チアゾール、4-(4-ビフェニルイル)-2-メチルチアゾール等のフェニルチアゾール類、1-フェニル-1H-テトラゾール-5-チオール、5-クロロ-1-フェニル-1H-テトラゾール、5-(4-ニトロフェニル)-1H-テトラゾール、3-(2-ピリジル)-5,6-ジフェニル-1,2,4-テトラゾール等のフェニルテトラゾール類、2,2'-ビイミダゾール、2,2'-ビス(4,5-ジメチルイミダゾール)等のビイミダゾール類、2,2'-ビチオフェン、2,2':5',2'-テルチオフェン等のビチオフェン類、5-N-ジメチル-3-(4-クロロメチル)-4-イソオキサゾールカルボキシアミド、5-メチル-3-フェニルイソオキサゾール-4-カルボン酸等のフェニルイソオキサゾール類、5-フェニル-2-(4-ピリジル)オキサゾール、2,5-ジフェニルオキサゾール、2,5-ビス(4-アミノフェニル)-1,3,4-オキサゾール、2,5-ビス(4-ビフェニル)オキサゾール、1,4-ビス(4-メチル-5-フェニルオキサゾール-2-イル)ベンゼン、1,4-ビス(5-フェニルオキサゾール-2-イル)ベンゼン、2-メチル-4,5-ジフェニルオキサゾール、5-フェニル-2-(4-ピリジル)オキサゾール等のフェニルオキサゾール類、2,5-ジフェニル-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4-ビフェニルイル)-5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(4-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のフェニルオキサジアゾール類、2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズオキサゾール、2-メチル-5-フェニルベンズオキサゾール等のフェニルベンズオキサゾール類、4'-(イミダゾール-1-イル)アセトフェノン、4'-(イミダゾール-1-イル)フェノ

28

ール、1-フェニルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、4-フェニルイミダゾール、2,4,5-トリフェニルイミダゾール、4,5-ジフェニル-2-チオイミダゾール等のフェニルイミダゾール類、2-フェニルベンズイミダゾール、1-メチル-2-フェニルベンズイミダゾール等のフェニルベンズイミダゾール類、2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール等のピリジルベンズイミダゾール類、2-フェニルインドール、3-(2-ニトロビニル)-1-フェニルインドール等のフェニルインドール類、1-フェニルナフタレン等のフェニルナフタレン類、2-フェニル-1,3,5-トリアジン、2,4-ジフェニル-1,3,5-トリアジン、2,4,6-トリフェニル-1,3,5-トリアジン等のフェニルトリアジン類、4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン等のフェニルフェナントロリン類などが挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、ビフェニル、p-ターフェニル、4'-ペンチル-4-シアノビフェニル、4'-(4-ペンチルフェニル)-4-シアノビフェニル、2-フェニルピリジン及び2-フェニルキノリンが挙げられる。

②A1-X2-A2の具体例

また、一般式(3)に示すドーパント(A1-X2-A2)としては、ジフェニルメタン、1,1-ジフェニルエタン、1,1-ジフェニルエチレン、2,2'-ジフェニルプロパン、1,1-ジフェニル-2-プロパノール、3,3-ジフェニル-1-プロパノール、ジフェニルアセトニトリル、1,1-ジフェニルアセトン、ベンズヒドロール、2,2-ジフェニルエタノール、2,2-ジフェニルエチルアミン、ジフェニルフルベン、2,2-ジフェニルプロピオン酸、3,3-ジフェニルプロピオン酸、2,2-ジフェニルプロピオニトリル、3,3-ジフェニルプロピルアミン、 α, α -ジフェニル-4-ピリジンメタノール、ジフェニル-2-ピリジルメタン、ジフェニル-4-ピリジルメタン、ジ-2-ピリジルケトオキシム、4-ベンジルイソチアゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、ベンゾフェノンヒドラゾン、ベンゾフェノンイミン、2-ベンジルアニリン、1-ベンジルイミダゾリン、2-ベンジルピリジン、4-ベンジルピリジン、3-ベンジルピリジン、3-(ピロール-1-イルメチル)ピリジン、4,4'-ジメトキシ

29

ベンゾヒドロール、2-ベンジルベンジルアルコール、2-(4-クロロベンジル) ピリジン、4-(4-クロロベンジル) ピリジン、アミノジフェニルメタン、プロモジフェニルメタン、クロロジフェニルメタン、2-ベンジル安息香酸、2-(4-クロロベンジル) ピリジン、4-(4-クロロベンジル) ピリジン、2-ヒドロキシジフェニルメタン、4-ヒドロキシジフェニルメタン、4,4'-メチレンビス (N,N-ジメチルアニリン) 、1,1'- (メチレンジ-4,1-フェニレン) ビスマレイミド、4-(4-ニトロベンジル) ピリジン、トリフェニル酢酸、2,2,2-トリフェニルアセトフェノン、トリフェニルメタン、トリフェニルメタノール、トリフェニルメチルプロマイド、トリフェニルメチルクロライド、トリフェニルメチルメルカプタン、4-クロロベンゾヒドロール、4,4'-ジフルオロベンゾヒドロール、2,3,4,5,6-ペンタフルオロベンゾヒドロール、2,2'-ジメチルビベンジル、1,2-ジフェニルエタン、1,2-ジフェニル-1,2-エタンジオール、1,2-ジフェニルエチルアミン、ジフェニルグリオキシム、2,3-ジ-ピリジル-2,3-ブタンジオール、1,2-ビス (4-ピリジル) エタン、4,4'-エチレンジアニリン、4,4'-ジアミノ-2,2'-ジメチルビベンジル、2-フェネチルベンジルアルコール、4,4'-トリメチレンジピリジン、trans-スチルベン、cis-スチルベン、ジフェニルシクロプロペノン、4,5-ジフェニル-1,3-ジオキソール-2-オン、2,3-ジフェニル無水マレイン酸、ジフェニルアセチレン、trans-4,4'-ジフェニルスチルベン、trans-4,4'-ジメトキシスチルベン、1,2-ビス (2-ピリジル) エチレン、trans-1,2-ビス (4-ピリジル) エチレン、trans-1-(2-ピリジル) -2-(4-ピリジル) エチレン、1,4-ビス (メチルスチリル) ベンゼン、トリフェニルエチレン、1,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン、1,4-ジフェニルブタジイン、1,6-ジフェニル-1,3,5-ヘキサトリエン、1,8-ジフェニル-1,3,5,7-オクタテトラエン等が挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、ジフェニルメタン、trans-スチルベン、ジフェニルアセチレン、1,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン等が挙げられる。

③A1-X3-A2の具体例

30

また、一般式(4)に示すドーパント(A1-X3-A2)としては、ジフェニルエーテル、ベンジルエーテル、1,3-フェノキシベンゼン、1,4-フェノキシベンゼン、ジフェノキシメタン、1,2-ジフェノキシエタン、1-シアノ-3-フェノキシベンゼン、1-シアノ-4-フェノキシベンゼン、4-アミノフェニルエーテル、2-フェノキシアニリン、2-フェノキシアニリン、4-フェノキシアニリン、3-フェノキシベンズアルデヒド、4-フェノキシベンズアルデヒド、3-フェノキシベンズアルデヒドシアノヒドリン、4-フェノキシベンズアルデヒドシアノヒドリン、2-フェノキシ安息香酸、3-フェノキシ安息香酸、3-フェノキシベンジルアルコール、3-フェノキシフェノール、4-フェノキシフェノール、3-フェノキシフェニルアセトニトリル、4-フェノキシフェニルアセトニトリル、3-フェノキシトルエン、4-フェノキシトルエン、3-ブロモジフェニルエーテル、4-ブロモジフェニルエーテル、3-クロロジフェニルエーテル、4-クロロジフェニルエーテル、2,4,6-トリブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモフェニルエーテル、2,4,6-トリクロロジフェニルエーテル、ペンタクロロフェニルエーテル、3-(4-クロロフェノキシ)ベンズアルデヒド、3',5'-ジベンジルオキシアセトフェノン、3,4-ジベンジルオキシベンズアルデヒド、1,3-ジベンジルオキシ-2-プロパノール、2,6-ジベンジルオキシトルエン、3-(3,4-ジクロロフェノキシ)ベンズアルデヒド、3-(3,5-ジクロロフェノキシ)ベンズアルデヒド、2,4-ジニトロフェニルフェニルエーテル、3-(4-メチルフェノキシ)ベンズアルデヒド、3-(4-メトキシフェノキシ)ベンズアルデヒド、4-ニトロフェニルフェニルエーテル、trans-スチルベンオキシド、cis-スチルベンオキシド、2-アミノ-3-ベンジルオキシピリジン、ベンジルオキシインドール、2,4,6-トリフェノキシ-1,3,5-トリアジン、ジベンゾ-18-クラウン-6、ジベンゾ-24-クラウン-8、ジベンゾ-30-クラウン-10等のエーテル類、ジフェニルスルフィド、ジフェニルジスルフィド、ジフェニルスルフォン、ジフェニルスルホキシド、3-カルボキシ-4-ニトロフェニルジスルフィド、2,2'-ジチオ安息香酸、4,4'-チオビスベンゼンチオール、4-アミノ4'-ニトロフェニルスルフィド、2-アミノフェニルジスルフィド、4-アミノフェニルジスルフィド、2-(フェニル

31

スルホニル) アセトフェノン、2-(フェニルスルフォニル) アニリン、3-アミノフェニルスルフォン、4-アミノフェニルスルフォン、4-クロロフェニルフェニルスルフォン、4-クロロフェニルスルフォン、4-クロロフェニルスルフォキサイド、2-ニトロフェニルジスルフィド、3-ニトロフェニルジスルフィド、4-ニトロフェニルジスルフィド、4-ニトロフェニルスルフォン、4-(4-ニトロフェニルスルフォニル) アニリン、p-トリルジスルフィド、2,2'-ジピリジルジスルフィド、4,4'-ジピリジルジスルフィド、2,2'-ジチオビス(5-ニトロピリジン)、2,2'-ジチオビス(ピリジン N-オキシド)、フルフリルジスルフィド、フルフリルスルフィド、2-アミノ-5-(4-ニトロフェニルスルフォニル) チアゾール、2-ヒドロキシ-2-ナフチルジスルフィド、1-(メシチレンスルフォニル) イミダゾール、1-(p-トルエンスルフォニル) イミダゾール、1-(2-メシチレンスルフォニル) -3-ニトロ-1,2,4-トリアゾール、1-(2-メシチレンスルフォニル) -1,2,4-トリアゾール等の硫黄含有化合物、ジフェニルシラン、ジフェニルシランジオール等の珪素含有化合物、ジフェニルフォスフェート、ジフェニルフォスファイト、ジフェニルフォスフィン、ジフェニルフォスフィンオキサイド、ジフェニルフォスフィニックアシッド、2-(ジフェニルフォスフィノ) ベンズアルデヒド、メチルジフェニルフォスフィン等の磷含有化合物等が挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、ジフェニルエーテル、ベンジルエーテル、ジフェノキシメタン、1,4-ジフェノキシベンゼン、ジフェニルスルフィド、ジフェニルスルフォン、ジフェニルスルフォキシド等が挙げられる。

④ X4の具体例

また、一般式(5)に示すドーパント(X4)としては、フェナントレン、2-アセチルフェナントレン、3-アセチルフェナントレン、9-アセチルフェナントレン、9-アミノフェナントレン、9-ブロモフェナントレン、9-シアノフェナントレン、9,10-ジアミノフェナントレン、9,10-ジヒドロフェナントレン、4H-シクロペンタ[def]フェナントレン、9,10-ジヒドロ-2-フェナントレンブチリックアシ

32

ド、3,6-ジフェニルフェナントレン、2,9-ジフェニルフェナントレン、9-ヒドロキシフェナントレン、フェナントレン-9-カルボキシアルデヒド、フェナントレンキノン、1,2,3,4-テトラヒドロフェナントレン-1-オン等のフェナントレン類、フルオレン、2-アミノ-7-ブロモフルオレン、2-アミノ-3-ブロモフルオレノール、2-アミノ-3-ブロモフルオレノン、2-アミノ-7-ブロモフルオレノン、2-アミノ-3-ブロモ-9-ヒドロキシフルオレン、2,3-ベンゾフルオレン、2-ブロモ-7-ニトロフルオレン、2-アセチルフルオレン、7,9-ジブロモ-2-ニトロフルオレン、2-ブチル-7-シアノフルオレン、2-アミノ-3-クロロ-9-フルレノン、2-アミノ-3-クロロ-7-ニトロフルオレノン、2-アミノ-1,3-ジブロモフルオレン、2-アミノ-3,7-ジクロ-9-フルオレン、1-アミノ-9-フルオレノン、2-アミノ-9-フルオレノン、3-アミノ-9-フルオレノン、4-アミノ-9-フルオレノン、2-アミノ-4-ヒドロキシフルオレン、2-アセトアミドフルオレン、4-アセトアミド-9-フルオレノン、2-アセトアミド-7-フルオレノン、1-アミノ-7-ニトロフルオレン、2-アミノ-7-ニトロフルオレン、2-ブロモフルオレン、2-ブロモ-9-フルオレノン、2-ブロモ-7-ニトロフルオレン、2-クロロ-7-ニトロフルオレン、2,7-ジアミノフルオレン、3,7-ジアミノ-2-メトキシフルオレン、2,7-ジブロモフルオレン、2,7-ジブロモ-9-フルオレノン、2,7-ジクロロ-9-フルオレノン、2-ジメチルアミノフルオレン、2-ジメチルアミノ-9-フルオレノン、2-ジメチルアミノ-3-ニトロフルオレン、2,7-ジニトロフルオレン、2,7-ジニトロ-9-フルオレノン、3,7-ジニトロ-2-メトキシフルオレン、2-エチルアミノ-8-フルオレノン、9-エチルフルオレン、フルオアンテン、9-フルオレン酢酸、2-フルオレンカルボキシアルデヒド、1-フルオレンカルボン酸、4-フルオレンカルボン酸、9-フルオレンカルボン酸、9-フルオレンメタノール、9-フルオレノン、2-ヒドロキシフルオレン、9-ヒドロキシフルオレン、9-ヒドロキシ-1-フルオレンカルボン酸、9-ヒドロキシ-9-フルオレンカルボン酸、2-ヒドロキシ-9-フルオレノン、4-ヒドロキシ-9-フルオレノン、9-フルオレノン-1-カルボン酸、9-フルオレノン-2-カルボン酸、9-フルオレノン-4-カルボン酸、2-フルオロ-9-フルオレノン、2-フルオロ-7-ニトロフルオレン、9-ヒ

3 3

ドロキシ-3-ニトロフルオレン、1-メチルフルオレン、メチル1-フルオレンカルボキシレート、メチル7-ニトロ-9-オキソ-4-フルオレンカルボキシレート、2-ニトロフルオレン、2-ニトロ-9-フルオレノン、3-ニトロ-9-フルオレノン、7-ニトロ-9-オキソ-4-フルオレンカルボン酸、7-ニトロ-2-(2,2,2-トリフルオロアセトアミド)フルオレン、9-フェニルフルオレン、2,4,7-トリクロロフルオレン、2,4,7-トリクロロフルオレノン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン等のフルオレン類、ビフェニレン、2-アセチルビフェニレン、2-ビフェニレンカルボン酸等のビフェニレン類、アントラセン、9-アセチルアントラセン、アリザリン、1-アミノアントラセン、2-アミノアントラセン、1-アミノアントラキノン、2-アミノアントラキノン、9-アントラセンカルボン酸、9-アントラセンカルボニトリル、9-アントラセンメタノール、2,6-ジヒドロアキトラキノン、2,6-ジヒドロキシアントラキノン、9-アントラアルデヒド、9-アントラアルデヒドオキシム、アントラキノン、アントラキノン-2-カルボン酸、1,2,10-アントラセントリオール、1,5-ヒドロキシアントラキノン、アントロン、9-アントロニトリル、ベンズアントロン、チアントレン、9,10-ビス(フェニルエチル)アントラセン、5,12-ビス(フェニルエチル)アントラセン、9-プロモアセナフテン、9-プロモアントラセン、2-(tert-ブチル)アントラセン、2-(tert-ブチル)アントラキノン、1-クロロアントラセン、2-クロロアントラセン、9-クロロアントラセン、10-クロロ-9-アントラセンメタノール、10-クロロ-9-アントラアルデヒド、1-クロロアントラキノン、2-クロロアントラキノン、1-クロロ-9,10-ジフェニルアントラセン、2-クロロ-9,10-ジフェニルアントラセン、9-(クロロメチル)アントラセン、2-クロロチオキサンテン-9-オン、1,8-ジヒドロキシ-3-メチルアントラキノン、1,2-ジアミノアントラキノン、1,4-ジアミノアントラキノン、1,5-ジアミノアントラキノン、2,6-ジアミノアントラキノン、1,2;5,6-ジベンゾアントラセン、1,2;3,4-ジベンゾアントラセン、9,10-ジプロモアントラセン、9,10-ジクロロアントラセン、1,5-ジクロロアントラキノン、1,8-ジクロロアントラキノン、9,10-ジヒドロアントラセン、2,3-ジヒドロ-9,10-ジヒドロキシ-1,4-アントラセンジオン、9,10-

34

ジヒドロ-4,5-ジヒドロキシ-9,10-ジオキソ-2-アントラセンカルボン酸、1,8-ジヒドロキシアントラキノン、1,8-ジヒドロキシ-9(10H)-アントラセン、9,10-ジメチルアントラセン、7,12-ジメチルベンゾ[a]アントラセン、2,3-ジメチルキニザリン、9,10-ジフェニルアントラセン、1-アミノ-2-メチルアントラキノン、6-メチル-1,3,8-トリヒドロキシアントラキノン、2-エチルアントラセン、2-エチルアントラキノン、2-(ヒドロキシエチル)アントラキノン、1-(メチルアミノ)アントラキノン、9-(メチルアミノエチル)アントラセン、9-メチルアントラセン、10-メチルアントラセン-9-カルボキシアルデヒド、2--メチルアントラキノン、9-ニトロアントラセン、9-(2-ニトロビニル)アントラセン、9-オキソ-9H-チオアントラセン-3-カルボニトリル-10,10-ジオキサイド、9-オキソ-9H-チオアントラセン-3-カルボキシアミド-10,10-ジオキサイド、9-オキソ-9H-チオアントラセン-3-カルボン酸-10,10-ジオキサイド、9-フェニルアントラセン、9-ビニルアントラセン、キナリザリン、キノザリン、2-キノザリンカルボン酸、2-キノザリノール等のアントラセン類、アセナフテン、1,2-ベンゾジフェニレンスルフィド、アセナフテンキノン、1-アセナフテノール、アセナフチレン、1-アミノナフタレン、2-アミノナフタレン、4-アミノ-1-ナフタレンカルボニトリル、2-アミノ-1-ナフタレンスルホン酸、4-アミノ-1-ナフタレンスルホン酸、5-アミノ-2-ナフタレンスルホン酸、8-アミノ-2-ナフタレンスルホン酸、4-アミノ-1,8-ナフタリックアンハイドライド、4-アミノ-1,8-ナフタルイミド、3-アミノ-2-ナフトオイックアシッド、3-アミノ-2-ナフトール、8-アミノ-2-ナフトール、1-アミノ-4-ニトロナフタレン、1,8'-ビス(プロモエチル)ナフタレン、2-プロモ-6-メトキシナフタレン、4-クロロ-1,8-無水ナフタレン、1-クロロナフタレン、4-クロロ-1-ナフトール、1-クロロ-8-ニトロナフタレン、1,5-ジアミノナフタレン、1,8-ジアミノナフタレン、2,3-ジアミノナフタレン、1,6-ジプロモ-2-ナフトール、1,2-ジヒドロキシナフタレン、1,3-ジヒドロキシナフタレン、1,4-ジヒドロキシナフタレン、1,5-ジヒドロキシナフタレン、1,6-ジヒドロキシナフタレン、2,3-ジヒドロキシナフタレン、2,6-ジヒドロキシナフタレン、2,7-ジヒ

35

ドロキシナフタレン、1,4-ジヒドロキシ-2-ナフトイックアシド、3,5-ジヒドロキシ-2-ナフトイックアシド、3,7-ジヒドロキシ-2-ナフトイックアシド、1,3-ジニトロナフタレン、1,5-ジニトロナフタレン、1,8-ジニトロナフタレン、1-エトキシナフタレン、2-エトキシ-1-ナフタレン酸、1-フルオロナフタレン、2-メトキシ-1-ナフトアルデヒド、4-メトキシ-1-ナフトアルデヒド、1-メトキシナフタレン、2-メトキシナフタレン、4-メトキシ-1-ナフトール、2-メトキシ-1-ナフトニトリル、4-メトキシ-1-ナフトニトリル、6-メトキシ-1-ナフトニトリル、1-メトキシ-4-ニトロナフトニトリル、1-メチルナフタレン、2-メチルナフタレン、メチル1-ナフタレンアセテート、5,12-ナフタセキノン、1-ナフトアルデヒド、2-ナフトアルデヒド、ナフタレン、1-ナフタレンアセトアミド、1,4-ナフタレンジカルボン酸、2,3-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、1-ナフタレンエタノール、2-ナフタレンエタノール、1-ナフタレンメタノール、2-ナフタレンメタノール、1-ナフタレンメチルアミン、1-ナフタレンスルホン酸、2-ナフタレンスルホン酸、2-ナフタレンチオール、1,4,5,8-ナフタレンテトラカルボン酸ジアンハイドライド、1,8-ナフタリックアンハイドライド、1,8-ナフトルイミド、1-ナフトイックアシド、2-ナフトイックアシド、1-ナフトール、2-ナフトール、1,8-ナフトスルタム、1,8-ナフトスルトン、1-ナフチルアセテート、2-ナフチルアセテート、1-ナフチル酢酸、2-ナフチル酢酸、1-ナフチルアセトニトリル、2-ナフチルアセトニトリル、5-(1-ナフチルアミノ)-1,2,3,4-チアトリアゾール、1-ナフチルブチレート、1-ナフチルプロピオネート、5-ニトロアセナフテン、1-ニトロナフタレン、2-ニトロナフタレン、3-ニトロ-1,8-ナフタリックアンハイドライド、4-ニトロ-1,8-ナフタリックアンハイドライド、2-ニトロ-1-ナフトール、1-ニトロソ-2-ナフトール、2-ニトロソ-1-ナフトール、ペリナフテノン、1-フェニルナフタレン、N-フェニル-1-ナフチルアミン、N-フェニル-2-ナフチルアミン等のナフタレン類、ジベンゾスベラン、ジベンゾスベレロール、ジベンゾスベルレノン、ジベンゾスベロール、ジベンゾスベロン、5-クロロジベンゾスベラン等のジベンゾスベラン類などが挙げられる。このうち、非複屈折性、

36

耐熱性の点で好ましいものとしては、フェナントレン、フルオレン、ビフェニレン、アントラセン、ジベンゾスベラン等が挙げられる。

⑤ X5の具体例

また、一般式(6)に示すドーパント(X5)としては、5-アミノ-6-ニトロキノリン、4-アミノキノリン、5-アミノキノリン、3-アミノキノリン、6-アミノキノリン、8-アミノキノリン、7,8-ベンゾキノリン、9-ブロモキノリン、7-クロロ-4-ヒドラジノキノリン、5-クロロ-8-ヒドロキシキノリン、4-クロロキナルジン、7-クロロキナルジン、2-クロロキノリン、4-クロロキノリン、5,7-ジブロモ-8-ヒドロキシキノリン、5,7-ジクロロ-8-ヒドロキシキノリン、4,7-ジクロロキノリン、4,8-ジヒドロキシキノリン-2-カルボン酸、2,6-ジメチルキノリン、2,4-ジメチルキノリン、2,7-ジメチルキノリン、2,8-ジメチルキノリン、2,3-ジメチルキノリン、エチル4-ヒドロキシ-7-トリフルオロメチル-3-キノリンカルボキシレート、エチル2-キノリンカルボキシレート、5-ヒドロキシ-8-ニトロキノリン、8-ヒドロキシキナルジン、4-ヒドロキシキノリン、5-ヒドロキシキノリン、2-ヒドロキシキノリン、8-ヒドロキシキノリン、8-ヒドロキシキノリンN-オキシド、3-ヒドロキシ-2-キノリンカルボン酸、4-ヒドロキシ-7-トリフルオロメチル-3-キノリンカルボン酸、6-メトキシ-8-ニトロキノリン、6-メトキシキナルジン、6-メトキシキノリン、4-メトキシ-2-キノリンカルボン酸、6-メチルキノリン、7-メチルキノリン、8-メチルキノリン、8-ニトロキノリン、5-ニトロキノリン、6-ニトロキノリン、4-ニトロキノリンN-オキシド、キノリン、3-キノリンカルボニトリル、2-キノリンカルボアルデヒド、3-キノリンカルボアルデヒド、4-キノリンカルボアルデヒド、2-キノリンカルボン酸、3-キノリンカルボン酸、4-キノリンカルボン酸、2,4-キノリンジオール、2-キノリンチオール、s-チアゾロ[4,3-a]キノリン、a,a,a-トリブロモキナルジン、7-(トリフルオロメチル)-4-キノリンチオール、7-(トリフルオロメチル)-4-キノリノール等のキノリン類、1-アミノイソキノリン、5-アミノイソキノリン、4-ブロモイソキノリン、5-ヒドロキシ

37

イソキノリン、イソカルボステリル、イツキノリン、3-イソキノリンカルボニトリル、1-イソキノリンカルボン酸、イソキノリンカルボン酸、1,5-イソキノリンジオール、1-メチルイソキノリン、メチル3-イソキノリンカルボキシレート、5-ニトロイソキノリン等のイソキノリン類、5-アミノインドール、7-アザインドール、5-プロモインドール、5-プロモインドール-3-アセチックアシド、5-プロモインドイロキシジアセテート、5-クロロインドール-2-カルボン酸、5-クロロ-1-メチルインドール、3-インドールカルボニトリル、5-インドールカルボニトリル、1,3-ジメチルインドール、1,2-ジメチルインドール、2,5-ジメチルインドール、2,3-ジメチルインドール、3-(2-ジメチルアミノエチル)-5-メトキシインドール、エチルインドール-2-カルボキシレート、5-フルオロインドール、5-フルオロインドール-2-カルボン酸、3-(ジメチルアミノメチル)インドール、3-インドールプロパノール、4-ヒドロキシインドール、5-ヒドロキシインドール、5-ヒドロキシインドール-3-酢酸、5-ヒドロキシ-2-インドールカルビン酸、インドール、インドール-3-アセトアミド、インドール-3-酢酸、インドール-3-ヒドラジド、インドール-3-アセトニトリル、インドール-3-アクリリックアシド、インドール-3-ブチリックアシド、インドール-3-カルビノール、インドール-3-カルボキシアルデヒド、インドール-2-カルボン酸、インドール-4-カルボン酸、インドール-5-カルボン酸、3-インドールグリオキシリックアシド、3-インドールプロピオニックアシド、インドール-3-ピルビン酸、3-インドールアセテート、4-インドールアセテート、3-インドールアセトニトリル、5-メトキシグラミン、5-メトキシインドール、4-メトキシインドール、5-メトキシインドール-3-カルボン酸、5-メトキシインドール-3-酢酸、5-メトキシインドール-3-カルボキシアルデヒド、4-メトキシ-1-メチルインドール、5-メトキシ-2-メチルインドール、5-メトキシ-2-メチル-3-インドール酢酸、1-メチルインドール、2-メチルインドール、3-メチルインドール、4-メチルインドール、5-メチルインドール、6-メチルインドール、7-メチルインドール、2-メチル-3-インドール酢酸、2-メチルインドール-3-カルボキシアルデヒド、1-メチルインドール-2-カルボキシアルデヒド、

38

4-ニトロインドール、5-ニトロインドール、2-フェニルインドール、3-インドールエタノール等のインドール類、キナリザリン、キノザリン、2-キノザリンカルボン酸、2-キノザリノール、アロキサジン、2,3-ビス(プロモメチル)キノザリン、2,3-ジクロロキノザリン、7,8-ジメチルアロキサジン、2-メチルキノザリン、5-メチルキノザリン、3-メチル-2-キノザリオール等のキノザリン類、シノリン、シノリン-4-カルボン酸等のシノリン類、4-ヒドロキシキナゾリン、2-メルカプトチアゾリン、キナゾリン等のキナゾリン類等のイミダゾピリジン類、2-アミノベンズイミダゾール、ベンズイミダゾール、2-アミノ-5,6-ジメチルベンズイミダゾール、4-アザベンズイミダゾール、ベンズイミダゾール、5-ベンズイミダゾール-5-カルボン酸、2-メルカプトベンズイミダゾール、2-ベンズイミダゾールアセトニトリル、2-(クロロメチル)ベンズイミダゾール、2-(4-フルオロフェニル)-1-メチルベンズイミダゾール、2-メルカプト-5-ニトロベンズイミダゾール、2-メチルベンズイミダゾール、5-メチルベンズイミダゾール、2-(メチルメルカプト)ベンズイミダゾール、2-メチル-5-ニトロベンズイミダゾール、5-ニトロベンズイミダゾール、2-フェニルベンズイミダゾール、2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール、2-(4-チアゾイル)ベンズイミダゾール、2,5,6-トリメチルベンズイミダゾール等のベンズイミダゾール類、5-アミノインダゾール、6-アミノインダゾール、3-クロロインダゾール、4-クロロインダゾール、5-クロロインダゾール、6-クロロインダゾール、3-クロロ-5-ニトロインダゾール、インダゾール、5-ニトロインダゾール、6-ニトロインダゾール等のインダゾール類、ナフチリジン、7-アミノ-2,4-ジメチルナフチリジン、7-アミノ-4-メチル-1,8-ナフチリジン、4-ヒドロキシ-7-メチル-1,8-ナフチリジン-3-カルボン酸等のナフチリジン類、ベンゾトリアゾール、ベンゾトリアゾール-5-カルボン酸、5-メチル-1H-ベンゾトリアゾール、5-ニトロベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール類、2-アミノ-6-クロロプリン、プリン、2-アミノプリン、アデニン、2-アミノ-6-プリンチオール、6-クロロプリン、6-シアノプリン、2,6-ジクロロプリン、ヒポキサントシン、6-メチルプリン、6-(メチルチオ)プリン等のプリン類、4-アミノ-6-メ

39

ルカプトピラゾ ; [3,4-d]ピリミジン、4-アミノピラゾロ[3,4-d]ピリミジン、4-ヒドロキシピラゾロ[3,4-d]ピリミジン、4-メルカプト-1H-ピラゾロ[3,4-d]ピリミジン等のピリミジンピラゾール類、1-アセチル-1H-1,2,3-トリアゾール[4,5-b]ピリジン等のピリジントリアゾール類、アクリジン、9(10H)-アクリドン、6,9-ジクロロ-2-メトキシアクリジン、1,3-ジヒドロキシ-9-アクリジンカルボン酸、9-ヒドロキシ-4-メトキシアクリジン、2-メチル-9-アクリジンカルボキシアルデヒド、10-メチル-9(10H)-アクリドン、フェニル9-アクリジンカルボキシレート等のアクリジン類、イミノジベンジル、イミノスチルベン、カルバマゼピン、10,11-ジヒドロカルバマゼピン等のカルバマゼピン類、フェナジン、3-アミノ-9-エチルカルバール、カルバゾール、3,6-ジブromoカルバゾール、9-エチルカルバゾール、9-エチル-3-カルバゾールカルボキシルアルデヒド、2-ヒドロキシカルバゾール、1,4,5,8,9-ペンタメチルカルバゾール、9-フェニルカルバゾール、9-ビニルカルバゾール等のカルバゾール類、4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン、5-クロロ-1,10-フェナントロリン、4,7-ジヒドロキシ-1,10-フェナントロリン、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン、2,9-ジメチル-1,10-フェナントロリン、5,6-ジメチル-1,10-フェナントロリン、1,7-フェナントロリン、1,10-フェナントロリン、4,7-フェナントロリン、4-メチル-1,10-フェナントロリン、5-メチル-1,10-フェナントロリン、5-ニトロ-1,10-フェナントロリン、3,4,7,8-テトラメチル-1,10-フェナントロリン等のフェナントロリン類、2,3-ベンゾフラン、7-メトキシ-2-ベンゾフランカルボン酸、2-メチルベンゾフラン等のベンゾフラン類、ジベンゾフラン、3-アミノ-2-メトキシジベンゾフラン、2-メトキシジベンゾフラン等のジベンゾフラン類、キサントエン、9-ヒドロキシキサントエン、チオキサントエン-9-オン、キサントエン-9-カルボン酸、9-キサントノン等のキサントエン類、チアナフテン、3-アセトキシチアナフテン等のチアナフテン類、ジベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェンオキサイド等のジベンゾチオフェン類、2-メルカプトベンズオキサゾール、ベンズオキサゾール、2-クロロベンズオキサゾール、2,5-ジメチルベンズオキサゾール、2-メチルベンズオキサゾール

40

等のベンズオキサゾール類、フェノキサジン、2-アミノベンゾチアゾール、2-アミノ-4-クロロベンゾチアゾール、2-アミノ-6-クロロベンゾチアゾール、2-アミノ-5,6-ジメチルベンゾチアゾール、2-アミノ-6-エトキシベンゾチアゾール、2-アミノ-4-メトキシベンゾチアゾール、2-アミノ-4-メチルベンゾチアゾール、2-アミノ-6-メチルベンゾチアゾール、2-アミノ-6-ニトロベンゾチアゾール、ベンゾチアゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール、2-クロロベンゾチアゾール、5-クロロベンゾチアゾール、5-クロロ-2-メルカプトベンゾチアゾール、2,5-ジメチルベンゾチアゾール、6-エトキシ-2-ベンゾチアゾールスルホンアミド、6-エトキシ-2-メルカプトベンゾチアゾール、6-メトキシ-2-メチルベンズチアゾール、2-メチルベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール類、2,1,3-ベンゾチアジアゾール、4-ニトロ-2,1,3-ベンゾチアジアゾール等のベンゾチアジアゾール類、フェノチアジン、2-クロロフェノチアジン、2-(トリフルオロメチル)フェノチアジン、2-アセチルフェノチアジン等のフェノチアジン類などが挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、アクリジン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、キサントレン、1,7-フェナントロリン、1,10-フェナントロリン、4,7-フェナントロリン等が挙げられる。

⑥ A1-X6-A2の具体例

また、一般式(7)に示すドーパント(A1-X6-A2)としては、ジフェニルアミン、ジフェニルアミン-2,2'-ジカルボン酸、N,N'-ジフェニルベンジジン、N,N'-ジフェニルエチレンジアミン、N,N'-ジフェニルホルムアミド、1,3-ジフェニルグアニジン、1,2-ジフェニルヒドラジン、N,N'-ジフェニル-1,4-フェニレンジアミン、1,1-ジフェニル-2-ピクリルヒドラジン、4,4-ジフェニルセミカルバジド、1,3-ジフェニル-2-チオウレア、1,3-ジフェニル尿素、1,3-ビス(3-ピリジルメチル)-2-チオウレア、2,2'-ジピリジルアミン、4-(4-ニトロフェニルアゾ)ジフェニルアミン、1,3-ジ-P-トリル-2-チオウレア、2-ベンジルアミノ-4-メチルピリジン、2-ベンジルアミノ-6-メチルピリジン、2-ベンジルアミノピリ

41

ジン、N-ベンジルアニリン、N-ベンジル-N-エチルアニリン、2-アニリノピリジン、4-[N-(2-アミノ-3-シアノ-5-ピラジニルメチル) アミノ]安息香酸、4-[N-(2-アミノ-3-シアノ-5-ピラジニルメチル) N-メチルアミノ]安息香酸、N-フェニルベンジルアミン、3-アニリノ-2-クロロ-1,4-ナフトキノン、2-アニリノ-1,4-ナフトキノン、ジベンジルアミン、N,N'-ジベンジリエチレンジアミン、N,N'-ジベンジルヒドロキシアミン、3-クロロジフェニルアミン、N-(4-クロロフェニル)-1,2-フェニレンジアミン、3-ヒドロキシジフェニルアミン、2,2'-イミノジ安息香酸、6-フルフリルアミノプリン、2-(4-メトキシベンジルアミノ) ピリジン、3-メチルジフェニルアミン、2-ニトロジフェニルアミン、4-ニトロジフェニルアミン、4-ニトロソジフェニルアミン、4-(フェニルアゾ) ジフェニルアミン、N-フェニル-1-ナフチルアミン、N-フェニル-2-ナフチルアミン、N-フェニル-1,2-フェニレンジアミン、N-フェニル-1,4-フェニレンジアミン、トリベンジルアミン、トリフェニルアミン、トリス(4-プロモフェニル) アミン、N-フェニルアントラニリックアシド等のアミン化合物類、N-ベンジリデンアニリン、N-(4'-ヘキシルオキシベンジリデン)-4-メチルアニリン、N-(4'-ペンチロキシベンジリデン) フルオレノン-2-アミン、4-ペンチル-N-(4'-プロポキシベンジリデン) アニリン、エチル4-(4-メトキシベンジリデンアミノ) シナメート、2-メチルヘキシル-4-(4'-メトキシベンジリデンアミノ) シナメート、N-(4'-メトキシベンジリデン)-6-オクチルピリジン-3-アミン、N-(4'-メトキシベンジリデン)-4-(フェニルアゾ) アニリン、N-(4'-メトキシベンジリデン)-4-プロピルアニリン、4-ブチル-N-(4'-エトキシベンジリデン) アニリン、N-(4'-ブチロキシベンジリデン)-4-エチルアニリン、N-(4'-ブチルベンジリデン)-4-シアノアニリン、4-ブチル-N-(4'-メトキシベンジリデン) アニリン、N-(4'-エトキシベンジリデン)-4-ヘキシルアニリン、N-(4'-エトキシベンジリデン)-4-(2-メチルブチル) アニリン、N-(4'-ブトキシベンジリデン) フェナントレン-2-アミン、N-(4'-ブトキシベンジリデン)-4-ブチルアニリン、N-(4'-ブトキシベンジリデン)-2-メチル-4-オクチルアニリン、N,N'-ジ(4'-メトキシベンジリデン) ナフタレン-1,4-ジ

42

アミン、N-ベンジリデンアニリンN-オキサイド、4-メトキシ-N-(4'-メトキシベンジリデン) アニリンN-オキサイド、N-ベンジリデンベンジルアミン、2,2'-(エタンジリデンジニトリル) ジフェノール、N-(4-メトキシベンジリデン) -4-ブチルアニリン、4-ヒドロキシ-3,5-ジメトキシベンズアルデヒドラジン、N-(4-ブromoベンジリデン) -4-クロロアニリン、N,N'-ジ (4'-メトキシベンジリデン) -4-メトキシシクロヘキサノール-1,3-ジアミン、N-(4-アセトキシベンジリデン) -4-メトキシアニリン、4-アセトキシ-N-(4'-メトキシベンジリデン) アニリン等のベンジリデンアニリン類、アゾベンゼン、1,3-ジフェニルトリアゼン、4-(4-ニトロフェニルアゾ) ジフェニルアミン、4-アミノ-4'-ニトロアゾベンゼン、2-[エチル[4-[(4-ニトロフェニル) アゾ]エタノール、2-[エチル[4-[(4-ニトロフェニル) アゾ]プロピオニトリル、N-[4-[(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) アゾ]フェニル]アセトアミド、N-(2,4-ジニトロフェニル) -1,4-フェニレンジアミン、4-ジメチルアミノ-2-メチルアゾベンゼン、4(2-ピリジルアゾ) -N,N-ジメチルアニリン、N-(4'-メトキシベンジリデン) -4-(フェニルアゾ) アニリン、4'-エトキシ-4-ヘキサノイロキシアゾベンゼン、4'-エトキシ-4-ペンタノイロキシアゾベンゼン、4-フェニルアゾフェノール、4-フェニルアゾアニリン、6'-ブトキシ-2,6-ジアミノ-3,3'-アゾジピリジン、2,2'-ジヒドロキシアゾベンゼン、2-(4-ジエチルアミノフェニルアゾ) 安息香酸、o-アミノアゾトルエン、2-(4-ヒドロキシフェニルアゾ) 安息香酸、5-ヒドロキシ-3-メチル-4-(フェニルアゾ) ピラゾール、2-(4,6-ジアミノ-m-トリルアゾ-4,6-ジニトロ) フェノール、4,6-ジニトロ-4'-メチル-2,2'-アゾジフェノール、5'-(3,5-ジニトロ-2-ヒドロキシフェニルアゾ) -6'-ヒドロキシ-m-アセトトルイジン、2-(5-クロロ-2,4-ジアミノフェニルアゾ) -4,6-ジニトロフェノール、5-(4-ニトロフェニルアゾ) サリシリックアシド、4-ニトロアゾベンゼン、4-(4-ニトロフェニルアゾ) -1-ナフトール、4-(4-ニトロフェニルアゾ) レゾルシノール、1-(4-ニトロフェニルアゾ) -2-ナフトール、4-(フェニルアゾ) ジフェニルアミン、4-フェニルアゾマレイナニル、1-(2-ピリジルアゾ) -2-ナフトール、1-フェニルアゾ-2-ナフトール、4-(フェ

43

ニルアゾ) レゾルシノール、テトラフルオロ-4-(2,4,6-トリメトキシフェニルアゾ) ピリジン、2-(2-チアゾイルアゾ) -p-クレゾール、4-(2-チアゾイルアゾ) レゾルシノール、N,N-ジメチル-4-(フェニルアゾ) ベンズアミン等のアゾ化合物類、4,4'-アゾキシ安息香酸ジエチル、ブチル4'-ヘキシルアゾキシベンゼン-4-カルボキシレート、4,4'-ジメトキシアゾキシベンゼン等のアゾキシ化合物類、N-ベンジルベンズアミド、ベンズアニリド、カルバニリド、2'-クロロ-5'-メチルベンズアニリド、N1-(6-インダゾイル) スルファニルアミド、5-メトキシサルファジジン、5'-ニトロ-2'-(4-ニトロフェニル) ベンズアニリド等のアミド化合物類、N-フェニルフタルイミド、N-ベンジルフタルイミド、N-(4-シアノフェニル) フタルイミド、N-(4-シアノベンジル) フタルイミド、N-(4-アミノ-2-メチルフェニル) -4-クロロフタルイミド等のイミド化合物類などが挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、N-ベンジリデンアニリン、N-ベンジリデン-4-シアノアニリン、N-ベンジリデンベンジルアミン、アゾベンゼン、N-フェニルフタルイミド、N-ベンジルフタルイミド等が挙げられる。

⑦A1-X7-A2の具体例

また、一般式(8)に示すドーパント(A1-X7-A2)としては、ベンゾフェノン、1,3-ジフェニルアセトン、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2-アミノベンゾフェノン、4-アミノベンゾフェノン、2-アミノベンゾフェノン-2'-カルボン酸、2-(3-アミノ-4-クロロベンゾイル)安息香酸、2-アミノ-4-メチルベンゾフェノン、2-アミノ-5-ニトロベンゾフェノン、2-アミノ-3-ニトロベンゾフェノン、2-メチルベンゾフェノン、3-メチルベンゾフェノン、4-メチルベンゾフェノン、ベンジル、2-ベンゾイル安息香酸、3-ベンゾイル安息香酸、4-ベンゾイル安息香酸、1,2-ジベンゾイルベンゼン、4-プロモベンゾフェノン、2-(4-クロロベンゾイル)安息香酸、2-(4-クロロ-3-ニトロベンゾイル)安息香酸、4-クロロ-4'-ヒドロキシベンゾフェノン、5-クロロ-2-ヒドロキシ-4-メ

4 4

チルベンゾフェノン、2-クロロ-5-ニトロベンゾフェノン、4-クロロ-3-ニトロベンゾフェノン、3,4-ジアミノベンゾフェノン、4,4'-ジブromoベンジル、3,4-ジクロロベンゾフェノン、4,4'-ジクロロベンゾフェノン、2,4'-ジフルオロベンゾフェノン、2,5-ジフルオロベンゾフェノン、2,6-ジフルオロベンゾフェノン、3,3'-ジフルオロベンゾフェノン、3,4-ジフルオロベンゾフェノン、4,4'-ジフルオロベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシベンゾフェノン、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、4,4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、4-(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ジメチルベンジル、2,4-ジメチルベンゾフェノン、2,5-ジメチルベンゾフェノン、3,4-ジメチルベンゾフェノン、2-フルオロベンゾフェノン、2'-フルオロベンゾフェノン、4-フルオロベンゾフェノン、4'-フルオロベンゾフェノン、2-(4-フルオロベンゾイル)安息香酸、4-フルオロ-4'-ヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシベンゾフェノン、3-ヒドロキシベンゾフェノン、4-ヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-5-メトキシベンゾフェノン、2-メチルアミノ-5-ニトロベンゾフェノン、3-ニトロベンゾフェノン、4-ニトロベンゾフェノン、2,3,4,5,6-ペンタフルオロベンゾフェノン、2-(p-トルオイル)安息香酸、2-(トリフルオロメチル)ベンゾフェノン、3-(トリフルオロメチル)ベンゾフェノン、4-(トリフルオロメチル)ベンゾフェノン、2,2'-ピリジル、ジ-2-ピリジルケトン、2-ベンゾイルピリジン、3-ベンゾイルピリジン、4-ベンゾイルピリジン、4-(4-クロロベンゾイル)ピリジン、2-ベンゾイルナフタレン、6-ベンゾイル-2-ナフトール、フリル、1,1'-カルボニルビス(2-メチルイミダゾール)、1,1'-カルボニルジイミダゾール、2-(4-メトキシベンゾイル)チオフェン、1,2-ジフェニル-1-ブタノン、trans-1,4-ジフェニル-2-ブテン-1,4-ジオン、1,6-ジフェニル-1,6-ヘキサジオン、1,5-ジフェニル-1,4-ペンタジエン-3-オン、1,3-ジフェニル-1,3-プロパンジオン、2'-ヒドロキシ-3-フェニルプロピオフェノン、ベンゾイン、ベンゾインエチルエーテル、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、ジベンジリデンアセトン、4,4'-ジメチルベンゾイン、

45

α -ピリドイン、2-メチル-1,2-ジ-3-ピリジル-1-プロパノン、フロイン、1,5-ジフェニルカルバジド、1,3-ジフェニル尿素、2-(フェニルスルフォニル) アセトフェノン等のケトン類、フェニルベンゾエート、フルフリルベンゾエート、ベンジルシナメート、ベンジルベンゾエート、ベンゾイックアンハイドライド、ジフェニルカーボネート、ジフェニルフタレート、2",3"-ジシアノ-4"-ブチルオキシフェニル-4-(4'-ペンチルシクロヘキシル) ベンゾエート、2',3'-ジシアノ-4'-ブチルオキシフェニル-4-(p-ペンチルフェニル) ベンゾエート、3'-フルオロ-4'-シアノ-4-ペンチルベンゾエート、4,4',4"-トリス (ベンゾイルオキシ) トリチルブロマイド、4"-(p-プロピルフェニル) -4-(4'-プロピルシクロヘキシル) ベンゾエート、4"-ヘプチルオキシフェニル-4-(4'-ヘキシルオキシカルボオキシ) ベンゾエート、4"-ペンチルフェニル-4-(4'-ペンチルベンゾイルオキシ) ベンゾエート、4'- (o-シアノフェニル) フェニル-4-ブチルベンゾエート、4'- (o-ペンチルフェニル) フェニル-4-ブチルベンゾエート、4'-オクチロキシフェニル-4-ペンチルオキシベンゾエート、4'-シアノ-4-オクチルオキシフェニルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4- (p-ペンチルフェニル) ベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-オクチルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-ブチルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-ヘキシルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-ヘプチルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-ペンチルベンゾエート、4'-ヘプチルオキシフェニル-4-ヘキシルオキシベンゾエート、4'-ペンチルフェニル-4-ペンチルベンゾエート、4'-ペンチルフェニル-4-メトキシベンゾエート、4'-ペンチルオキシフェニル-4-プロピルベンゾエート、4-(4'-メトキシベンゾイルオキシ) 安息香酸、4'-シアノフェニル-4-ペンチルシナメート、5-(ベンゾイルオキシカルボニル) -2,4-ジメチル-3-ピロールプロピオネート、5-メチル-2-チエニルメチルベンゾエート、5-メチル-2-フリルメチルベンゾエート、ジ-2-ピリジルチオノカーボネート、ジベンジルマロネート、フェニル-4-アミノサリシレート、メチル[5-(2-チエニルカルボニル) -1H-ベンズイミダゾール等のエステル類などが挙げられる。このうち、非複屈折性、耐熱性の点で好ましいものとしては、ベンゾ

46

フェノン、4-ベンゾイルビフェニル、ベンジルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-ペンチルベンゾエート、4'-シアノフェニル-4-ペンチルオキシベンゾエート等が挙げられる。

(3) ドーパントの配合量

上記ドーパントの配合量としては、ドーパントの種類にもよるが、前記共重合成分（単量体）100重量部に対し、0.1～10重量部の範囲内とすることが好ましく、耐熱性の点で、0.5～7重量部が特に好ましい。0.1重量部未満では、複屈折を低減する効果が小さくなり、10重量部を超えると、耐熱性が低下する傾向にある。また、基本となる樹脂と均一に混ざらなくなる傾向があり、透明性を損なう原因となる。本発明によるドーパントの配合方法としては、前記共重合体を合成する重合反応の開始前または重合反応開始後で且つ終了前に、ドーパントを混入させる方法を採用することができる。

3. ガラス転移温度

本発明の非複屈折性光学用樹脂組成物は、ガラス転移温度が100℃以上であることが好ましい。

4. 組成物の製造方法

組成物の製造方法としては、前記共重合体の加熱溶融物に対してドーパントを添加し、これを混練する過程を通して共重合体中にドーパントを分散させる方法が挙げられる。本方法に基づいて十分な混練がなされた材料は、適当な手段によってペレット化されることが好ましい。

さらに、上述したように加熱溶融工程で負の配向複屈折を相殺するドーパントを添加・混練する方法に代えて、前記共重合体を適当な溶媒中に溶解させ、その中に負の配向複屈折性を相殺するドーパントを添加して均一に混合し、しかる後

47

に溶媒を蒸発工程等によって除去するプロセスを利用することも出来る。この方法によって得られた組成物を射出成形あるいは押出成形によって所望の形状に加工すれば、非複屈折性の光学用素子が得られる。

本発明において、ドーパントの配合量を決定する方法としては、懸濁重合、塊状重合または溶液重合等により得られた共重合体を、その共重合体が可溶性溶媒に5～20%重量濃度で溶解し、さらにドーパントを添加した後、約50 μ mのフィルムを作成し、2倍に延伸した（延伸温度：90℃）際の複屈折がゼロとなるドーパントの配合量を探索する方法が採用される。

5. 各種添加剤

本発明の非複屈折性光学用樹脂組成物は、その使用にあたって、劣化防止、熱的安定性、成形性及び加工性などの観点から、フェノール系、ホスファイト系、チオエーテル系などの抗酸化剤、脂肪族アルコール、脂肪酸エステル、フタル酸エステル、トリグリセライド類、フッ素系界面活性剤、高級脂肪酸金属塩などの離型剤、その他滑剤、可塑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、重金属不活性化剤などを含んでもよい。

6. 組成物の利用

以上のように本発明になる非複屈折性光学用樹脂組成物は上記のような諸特性において特に液晶素子用部材に適している。例えば、液晶層と偏光板との間に介在するLCD用基板がその例で、この基板を本発明による非複屈折性光学用樹脂組成物で形成することにより、上記のようなガラス系光学材料との比較における光学樹脂材料の利点を生かして液晶デバイスの各種性能を向上させることが可能となる。また液晶素子用の偏光板は、偏光子の両面に透明樹脂シートを接合させて形成されるが、この透明樹脂シートに本発明による非複屈折性光学用樹脂を用いるのも特に適した利用方法であり、上記と同様に液晶デバイスの各種性能を向

上させることが可能となる。

さらに液晶素子を形成する各要素の接合に用いる接着剤として本発明の非複屈折性光学用樹脂組成物を用いるのも、その高い非複屈折性を有効に活かすことのできる好ましい利用方法である。即ち、従来の液晶素子では、非複屈折性の高い接着剤用の樹脂材料がなかったために、例えば、モノクロタイプのようにそれほど高い非複屈折性を要求されない場合を除いて、各要素の接合を粘着剤でなすようにしているが、この粘着剤に代えて本発明による非複屈折性光学用樹脂を用いた接着剤を用いることで、耐久性や耐熱性などの点で液晶素子の性能を向上させることができる。

II. 光学用素子

前記非複屈折性光学用樹脂の光学用素子への適用は、射出成形法、圧縮成形法、マイクロモールド法、フローティングモールド法、ローリンクス法、注型法等の公知の成形法を利用することができる。注型法においては、部分的に重合を進めた後、型に注入し、最終的な重合を行って、成形品を得ると同時に本発明に係わる非複屈折性光学用樹脂を製造してもよい。また、以上のような成形法により得られた成形品表面に、 MgF_2 、 SiO_2 などの無機化合物を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などによってコーティングすること、また、成形品表面にシランカップリング剤などの有機シリコン化合物、ビニルモノマー、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素系樹脂、シリコーン樹脂などをハードコートすることなどによって、耐湿性、光学特性、耐薬品性、耐摩耗性、曇り止めなどを向上させることができる。

本発明における光学用素子としては、例えば、一般カメラ用レンズ、ビデオカメラ用レンズ、レーザーピックアップレンズ、レーザープリンター用 $f\theta$ レンズ、フレネルレンズ、液晶プロジェクター用レンズ、眼鏡用レンズ等のレンズ、コン

49

コンパクトディスク（CD、CD-ROM等）、ミニディスク（MD）、DVD用のディスク基板、LCD用基板、偏光フィルム透明樹脂シート、位相差フィルム、光拡散フィルム、液晶素子結合用接着剤等の液晶素子用部材、プロジェクター用スクリーン、光学フィルター、光ファイバー、光導波路、プリズム等の素子などが挙げられる。

以上説明したように、本発明によって、従来法に見られるような制限条件を受けることなく、高い非複屈折性と耐熱性を有する光学用樹脂組成物を得ることができる。また本発明はこの非複屈折性光学用樹脂組成物の特性を生かした光学用素子を提供することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例に用いた成形品の複屈折測定用試験片の概略図である。

発明を実施するための最良の形態

以下実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例に制限されるものではない。

以下の実施例で懸濁剤として用いる水溶性重合体（A）（ポリメタクリル酸塩）は下記の方法で合成した。

（水溶性重合体（A）の合成）

メタクリル酸メチル5g、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル12g、メタクリル酸カリウム23g及び脱イオン水360gを内容積500mlのセパラブルフラスコに入れ、30分間N₂ガスを吹き込んで系内の空気を除去した後、水浴で加熱して攪拌しながら系内温度を65℃に昇温し、過硫酸カリウム0.06gを添加した。同温度で5時間重合を行い、続けて90℃に昇温して2時間攪拌を

50

続けてゼリー状の水溶性重合体（A）を得た。

[実施例1、2]

メタクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0^{2.6}]デカー-8-イル360g、メタクリル酸メチル1280g、N-シクロヘキシルマレイミド（日本触媒製イミレックスC）360g、ビフェニル60g、過酸化ラウロイル（日本油脂製パーロイルL）8g、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート（日本油脂製パーブチルI）2g、n-オクチルメルカプタン4gを溶解して単量体混合液とした。

攪拌機を備えた5Lのオートクレーブに懸濁剤として前記のゼリー状の水溶性重合体（A）0.1g、脱イオン水2500gを加え、次いで、リン酸水素二ナトリウム-リン酸二水素ナトリウム組合せ緩衝液を加えて攪拌し、pHを7.2に調整して懸濁媒体とした。ここに攪拌しながら上記単量体混合液を加え、攪拌回転数270rpm、窒素雰囲気下で60℃で3時間、次いで系内を密閉にし120℃で2時間重合させ、樹脂粒子を得た（重合率は、重量法で99%であった）。

この樹脂粒子を水洗、脱水、乾燥し、東芝機械社製：商品名：射出成形機IS-50EPを用い、シリンダー温度260℃、射出速度50cm³/sec、金型温度90℃で成形し、実施例1については、保圧力を高めて（応力歪みを与える）、クッション量を限りなく小さくし、実施例2については、適当なクッション量となる保圧力とし、特性評価用の試験片とした。

[実施例3～22]

ドーパントとしてビフェニルの代わりに表1に示すドーパントを用いたこと以外は実施例1、2と同様の実験を行い、特性評価用の試験片を得た。

[実施例23、24]

51

メタクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0^{2.6}]デカー-8-イル300g、メタクリル酸メチル1400g、N-シクロヘキシルマレイミド（日本触媒社製：商品名：イミレックスC）200g、メタクリル酸ベンジル100g、ビフェニル40g、過酸化ラウロイル（日本油脂社製：商品名：パーロイルL）8g、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート（日本油脂社製：商品名：パーブチルI）2g、n-オクチルメルカプタン4gを溶解して単量体混合液とした以外は、実施例1、2と同様に行い、特性評価用の試験片を得た。

[実施例25～45]

ドーパントとしてビフェニルの代わりに表1に示すドーパントを用いたこと以外は実施例23、24と同様の実験を行い、特性評価用の試験片を得た。

[実施例46、47]

メタクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0^{2.6}]デカー-8-イル100g、メタクリル酸メチル1260g、N-シクロヘキシルマレイミド（日本触媒製イミレックスC）600g、 α -メチルスチレン40g、ビフェニル20g、過酸化ラウロイル（日本油脂社製：商品名：パーロイルL）8g、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート（日本油脂社製：商品名：パーブチルI）2g、n-オクチルメルカプタン4gを溶解して単量体混合液としたこと以外は、実施例1、2と同様に行い、特性評価用の試験片を得た。

[実施例48～67]

ドーパントとしてビフェニルの代わりに表1に示すドーパントを用いたこと以外は実施例46、47と同様の実験を行い、特性評価用の試験片を得た。

[比較例1、2]

メタクリル酸メチル2000g、ビフェニル146g、過酸化ラウロイル（日

52

本油脂社製：商品名：パーロイルL) 8 g、n-オクチルメルカプタン 4 gを溶解して単量体混合液としたこと以外は、実施例1、2と同様に行い、特性評価用の試験片を得た。

[比較例3～22]

ドーパントとしてビフェニルの代わりに表1に示すドーパントを用いたこと以外は比較例1、2と同様の実験を行い、特性評価用の試験片を得た。

実施例1～67、比較例1～22で得られた樹脂粒子及び試験片について、配向複屈折、成形品の複屈折及びガラス転移温度（以下 T_g と略す）等を測定した結果を表1に示した。なお、各評価は下記の方法により行った。

(1) 配向複屈折

懸濁重合により得られた各配合比の樹脂粒子1 gをテトラヒドロフラン6 gに溶解させ、ガラス基板状に塗布し、ナイフコーターを用いて表面を均一化した。このフィルムを乾燥した後にガラス基板から剥がし、約50 μm のフィルムを作成した。次に、このフィルムを2倍に延伸し（延伸温度：90 $^{\circ}\text{C}$ ）、He-Neレーザーを用い、エリプソメーター（島津製作所製AEP-100）でシングルパスを測定した。

(2) 成形品の複屈折

図1に示す50 \times 40 \times 3 (mm)の試験片のA点、B点について、He-Neレーザーを用い、エリプソメーター（島津製作所製AEP-100）でシングルパスを測定した。

(3) ガラス転移温度 (T_g)

得られた樹脂粒子は示差走査熱量計（パーキンエルマー製DSC7）を用いてガラス転移温度 (T_g) を測定した。

表1の結果から本発明により得られた光学用樹脂組成物は配向複屈折及び成形品の複屈折に優れた非複屈折性を有していることが示される。

【表1】評価結果

	モノマ組成(重量部)					ド-ハント 配向複屈折 *E-5(-) (mm)	クッション量 複屈折(nm)	複屈折(nm)		Tg (°C)
	MMA	TCDMA	CHMI	BZM	α MS (重量%)			A点	B点	
実施例1	64	18	18	-	-	BP 3% 0.1未満	0.3	2	1	121
実施例2	64	18	18	-	-	BP 3% 0.1未満	2.5	1	0	121
実施例3	64	18	18	-	-	DPM 4% 0.1未満	0.4	1	1	119
実施例4	64	18	18	-	-	DPM 4% 0.1未満	2.2	0	0	119
実施例5	64	18	18	-	-	DPE 4.5% 0.1未満	0.3	-1	0	118
実施例6	64	18	18	-	-	DPE 4.5% 0.1未満	2.3	1	0	118
実施例7	64	18	18	-	-	FL 1.8% 0.1未満	0.4	0	0	126
実施例8	64	18	18	-	-	FL 1.8% 0.1未満	2.5	0	-1	126
実施例9	64	18	18	-	-	AD 2.5% 0.1未満	0.4	1	1	123
実施例10	64	18	18	-	-	AD 2.5% 0.1未満	2.4	1	0	123
実施例11	64	18	18	-	-	BCA 3.2% 0.1未満	0.3	0	-1	121
実施例12	64	18	18	-	-	BCA 3.2% 0.1未満	2.5	-1	1	121
実施例13	64	18	18	-	-	BB 4.2% 0.1未満	0.4	1	1	119
実施例14	64	18	18	-	-	BB 4.2% 0.1未満	2.4	0	1	119
実施例15	64	18	18	-	-	DMBP 4% 0.1未満	0.3	1	0	120
実施例16	64	18	18	-	-	DMBP 4% 0.1未満	2.5	-1	0	120
実施例17	64	18	18	-	-	DMT 2.5% 0.1未満	0.4	1	0	124
実施例18	64	18	18	-	-	DMT 2.5% 0.1未満	2.5	-1	1	124
実施例19	64	18	18	-	-	CPPB2.8% 0.1未満	0.4	0	-1	122
実施例20	64	18	18	-	-	CPPB2.8% 0.1未満	2.4	-1	-1	122
実施例21	64	18	18	-	-	PPI 4.5% 0.1未満	0.3	1	0	117
実施例22	64	18	18	-	-	PPI 4.5% 0.1未満	2.4	0	0	117

5 4

实施例23	70	15	10	5	-	BP	2%	0.1未滿	0.3	1	1	115
实施例24	70	15	10	5	-	BP	2%	0.1未滿	2.2	1	0	115
实施例25	70	15	10	5	-	DPM	2.5%	0.1未滿	0.3	0	-1	113
实施例26	70	15	10	5	-	DPM	2.5%	0.1未滿	2.5	1	0	113
实施例27	70	15	10	5	-	DPE	2.8%	0.1未滿	0.4	1	1	110
实施例28	70	15	10	5	-	DPE	2.8%	0.1未滿	2.3	0	0	110
实施例29	70	15	10	5	-	FL	1.2%	0.1未滿	0.3	0	-1	117
实施例30	70	15	10	5	-	FL	1.2%	0.1未滿	2.5	1	0	117
实施例31	70	15	10	5	-	AD	1.8%	0.1未滿	0.4	1	0	115
实施例32	70	15	10	5	-	AD	1.8%	0.1未滿	2.3	-1	-1	115
实施例33	70	15	10	5	-	BCA	2.5%	0.1未滿	0.4	1	1	113
实施例34	70	15	10	5	-	BCA	2.5%	0.1未滿	2.5	0	-1	113
实施例35	70	15	10	5	-	BB	2.6%	0.1未滿	0.3	2	1	112
实施例36	70	15	10	5	-	BB	2.6%	0.1未滿	2.5	1	-1	112
实施例37	70	15	10	5	-	DMBP	2%	0.1未滿	0.3	1	0	115
实施例39	70	15	10	5	-	DMBP	2%	0.1未滿	2.3	0	1	115
实施例40	70	15	10	5	-	DMT	1.8%	0.1未滿	0.3	0	1	115
实施例41	70	15	10	5	-	DMT	1.8%	0.1未滿	2.4	1	-1	115
实施例42	70	15	10	5	-	CPPB	1.9%	0.1未滿	0.3	1	0	115
实施例43	70	15	10	5	-	CPPB	1.9%	0.1未滿	2.3	0	0	115
实施例44	70	15	10	5	-	PPI	2.5%	0.1未滿	0.4	2	1	111
实施例45	70	15	10	5	-	PPI	2.5%	0.1未滿	2.4	1	0	113
实施例46	63	5	30	-	2	BP	1%	0.1未滿	2.3	1	1	138
实施例47	63	5	30	-	2	BP	1%	0.1未滿	0.3	1	0	138
实施例48	63	5	30	-	2	DPM	1.5%	0.1未滿	2.4	1	1	137
实施例49	63	5	30	-	2	DPM	1.5%	0.1未滿	0.3	-1	0	137
实施例50	63	5	30	-	2	DPE	2%	0.1未滿	2.2	-1	0	136

5 5

实施例51	63	5	30	-	2	DPE	2%	0.1未滿	0.4	1	0	136
实施例52	63	5	30	-	2	FL	0.8%	0.1未滿	2.4	0	0	138
实施例53	63	5	30	-	2	FL	0.8%	0.1未滿	0.3	0	-1	138
实施例54	63	5	30	-	2	AD	1%	0.1未滿	2.2	1	1	138
实施例56	63	5	30	-	2	AD	1%	0.1未滿	0.3	1	0	138
实施例57	63	5	30	-	2	BCA	1.3%	0.1未滿	2.5	0	-1	137
实施例58	63	5	30	-	2	BCA	1.3%	0.1未滿	0.3	-1	1	137
实施例59	63	5	30	-	2	BB	2%	0.1未滿	2.2	1	1	135
实施例60	63	5	30	-	2	BB	2%	0.1未滿	0.3	0	1	135
实施例61	63	5	30	-	2	DMBP	2.2%	0.1未滿	2.5	1	0	135
实施例62	63	5	30	-	2	DMBP	2.2%	0.1未滿	0.3	-1	0	135
实施例62	63	5	30	-	2	DMT	1.5%	0.1未滿	0.4	1	0	137
实施例63	63	5	30	-	2	DMT	1.5%	0.1未滿	2.5	-1	1	137
实施例64	63	5	30	-	2	CPPB	1.8%	0.1未滿	0.4	0	-1	136
实施例65	63	5	30	-	2	CPPB	1.8%	0.1未滿	2.4	-1	-1	136
实施例66	63	5	30	-	2	PPI	2%	0.1未滿	2.3	1	0	136
实施例67	63	5	30	-	2	PPI	2%	0.1未滿	0.3	0	0	136
比較例1	100	-	-	-	-	BP	7.3%	0.1未滿	2.3	1	1	86
比較例2	100	-	-	-	-	BP	7.3%	0.1未滿	0.4	2	1	86
比較例3	100	-	-	-	-	DPM	9%	0.1未滿	2.3	1	0	90
比較例4	100	-	-	-	-	DPM	9%	0.1未滿	0.3	2	1	90
比較例5	100	-	-	-	-	DPE	9.5%	0.1未滿	2.4	0	1	87
比較例6	100	-	-	-	-	DPE	9.5%	0.1未滿	0.3	-2	1	87
比較例7	100	-	-	-	-	FL	6%	0.1未滿	2.2	1	0	95
比較例8	100	-	-	-	-	FL	6%	0.1未滿	0.4	1	0	95
比較例9	100	-	-	-	-	AD	8%	0.1未滿	2.5	2	1	90

5 6

比較例10	100	—	—	—	—	AD	8%	0.1未満	0.3	1	1	90
比較例11	100	—	—	—	—	BCA	8.5%	0.1未満	2.3	1	-1	87
比較例12	100	—	—	—	—	BCA	8.5%	0.1未満	0.3	1	1	87
比較例13	100	—	—	—	—	BB	9%	0.1未満	2.3	1	0	86
比較例14	100	—	—	—	—	BB	9%	0.1未満	0.3	2	1	86
比較例15	100	—	—	—	—	DMBP	7.5%	0.1未満	2.4	2	1	87
比較例16	100	—	—	—	—	DMBP	7.5%	0.1未満	0.3	2	1	87
比較例17	100	—	—	—	—	DMT	7%	0.1未満	2.2	1	1	88
比較例18	100	—	—	—	—	DMT	7%	0.1未満	0.3	1	-1	88
比較例19	100	—	—	—	—	CPPB	8%	0.1未満	2.5	2	1	87
比較例20	100	—	—	—	—	CPPB	8%	0.1未満	0.3	2	1	87
比較例21	100	—	—	—	—	PPI	10%	0.1未満	2.2	1	1	83
比較例22	100	—	—	—	—	PPI	10%	0.1未満	2.3	1	0	83

ここで、MMAはメタクリル酸メチル、TCDMAはメタクリル酸トリシクロ[5. 2. 1. 0^{2,6}]デカ-8-イル、CHMIはN-シクロヘキシルマレイミド、BZMはメタクリル酸ベンジル、 α MSは α -メチルスチレン、BPはビフェニル、DPMはジフェニルメタン、DPEはジフェニルエーテル、FLはフルオレン、ADはアクリジン、BCAはベンジリデン-4-シアノアニリン、BBはベンジルベンゾエート、DMBPは4, 4'-ジメチルビフェニル、DMTは4, 4'-ジメトキシ-p-ターフェニル、CPPBは4'-シアノフェニル-1, 4-ベンチルベンゾエート、PPIはN-フェニルフタルイミドを示す。

産業上の利用の可能性

以上のように本発明の非複屈折性光学用樹脂組成物及びこれを用いた光学用素子は、各種光学機器用レンズや液晶素子用部材に好適に用いられる。

請求の範囲

1. N-置換マレイミド化合物を必須共重成分とする共重合体及びこの共重合体が有する負の配向複屈折性を相殺する傾向の配向複屈折性を示すドーパントを含有してなる非複屈折性光学用樹脂組成物。
2. N-置換マレイミド化合物を必須共重成分とする共重合体がエステル部分に炭素数5～22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルと、メタクリル酸メチルと、N-置換マレイミド化合物と、必要に応じて用いられるこれらと共重合可能な単量体とを共重合させて得られる共重合体である請求の範囲第1項記載の非複屈折性光学用樹脂組成物。
3. N-置換マレイミド化合物を必須共重成分とする共重合体がエステル部分に炭素数5～22の脂環式炭化水素基を有するメタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステルを5～40重量%、メタクリル酸メチルを5～90重量%、N-置換マレイミド化合物を5～40重量%及び必要に応じて用いられるこれらと共重合可能な単量体を0～10重量%の範囲内となる量で共重合させて得られる共重合体である請求の範囲第1項または第2項記載の非複屈折性光学用樹脂組成物。
4. ドーパントが、下記一般式(1)～(8)のいずれかに示す化合物の中から選ばれる少なくとも1種以上の化合物である請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項記載の非複屈折性光学用樹脂組成物。

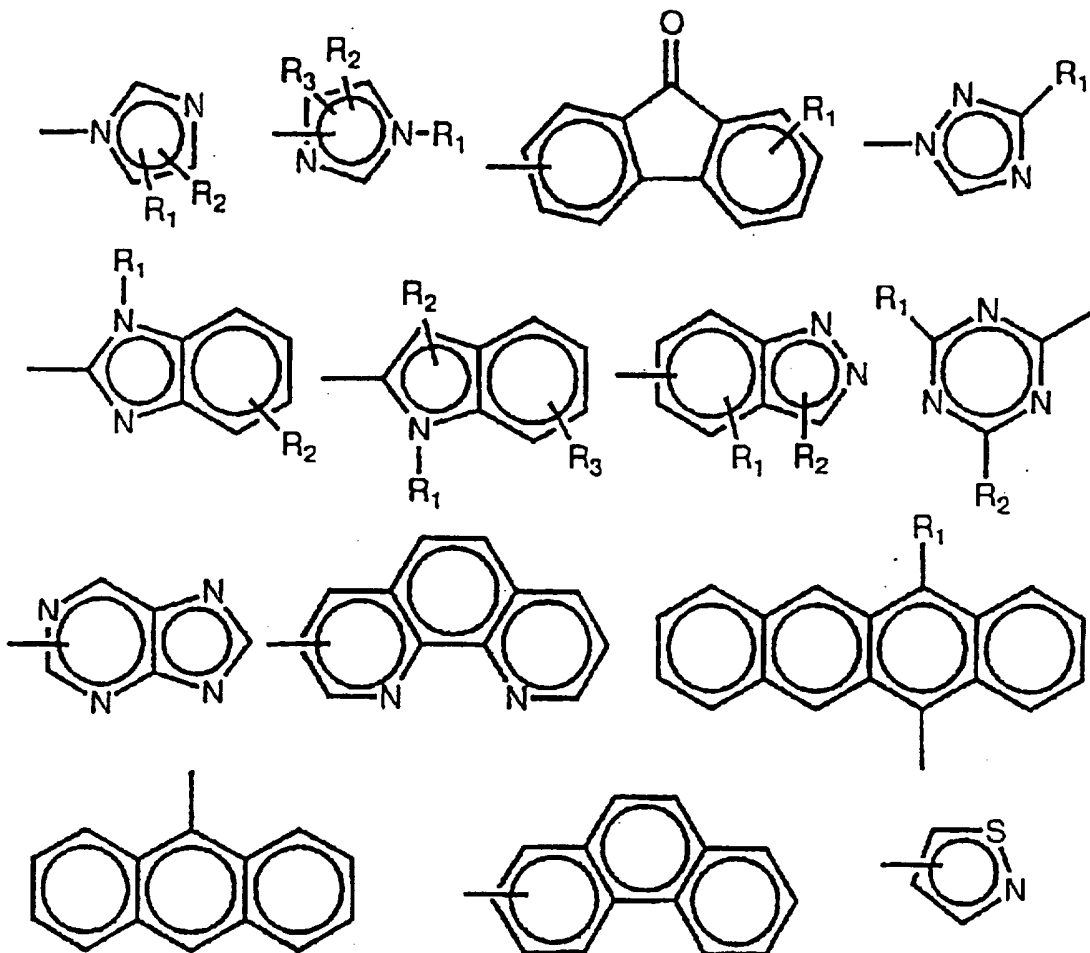
但し以下の化学式においてR₁、R₂、R₃及びR₄は、水素、F、Cl、Br等のハロゲン、水酸基、カルボキシル基、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、ニトロソ基、チオール基、炭素数1～12の飽和または不飽和脂肪族炭化水素基、炭素数1～12のアルコキシル基、炭素数1～12のアシル基、炭素数1～12のアシルオキシ基、炭素数1～12のアルキルオキシカルボルニル基、水酸基を有する

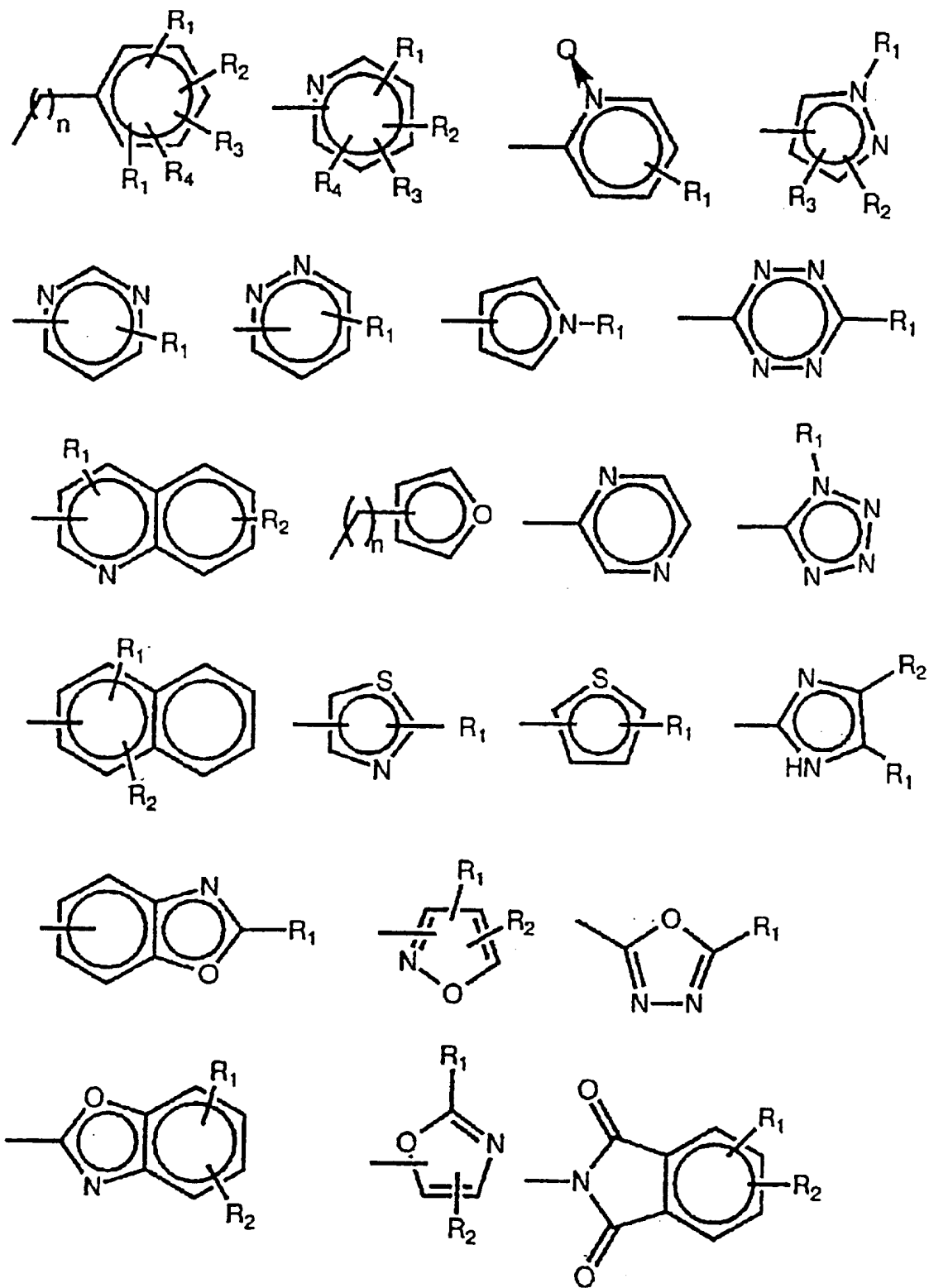
炭素数1～4の炭化水素基、アミノ基を有する炭素数1～4の炭化水素基、炭素数1～4の炭化水素基を有する第2級または第3級アミノ基を表し、mは1～4の整数を、nは0～2の整数を表す。

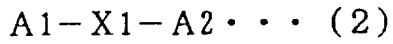


式中、A1及びA2は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は同じであってもよい。

A1およびA2:

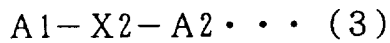
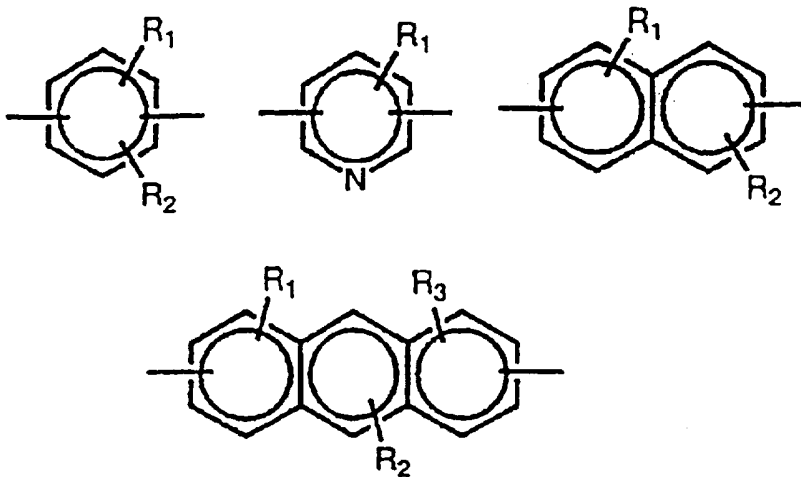






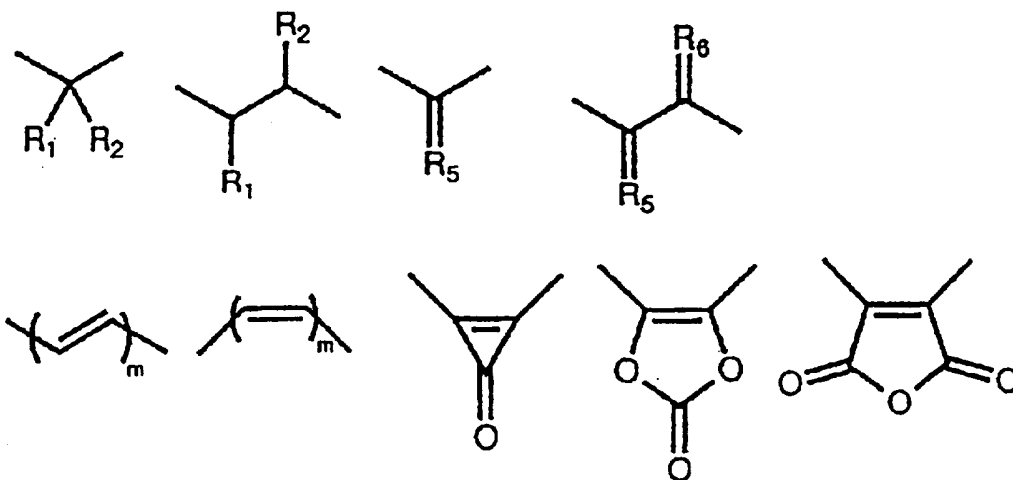
式中、X1は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は一般式(1)と同じ基でありA1及びA2は同じであってもよい。

X1:

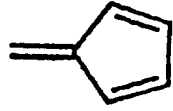


式中、X2は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は一般式(1)と同じ基でありA1及びA2は同じであってもよい。

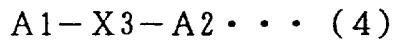
X2:



(ここでR5、R6は、=NOH=NNH₂、=NHまたは

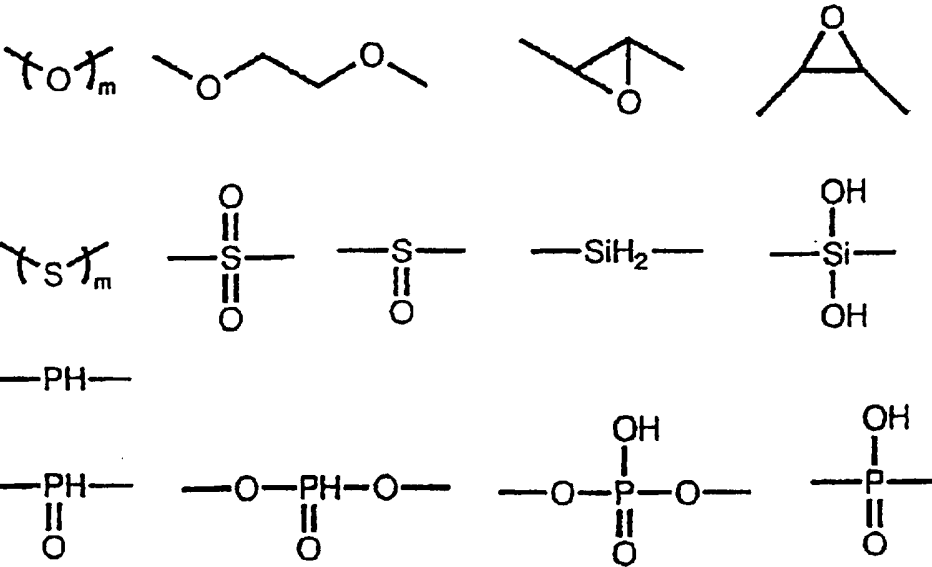


を表し、mは1～4の整数を表す)



但し、X3は下記に示す構造の基から選ばれ、A1及びA2は一般式(1)と同じ基でありA1及びA2は同じであってもよい。

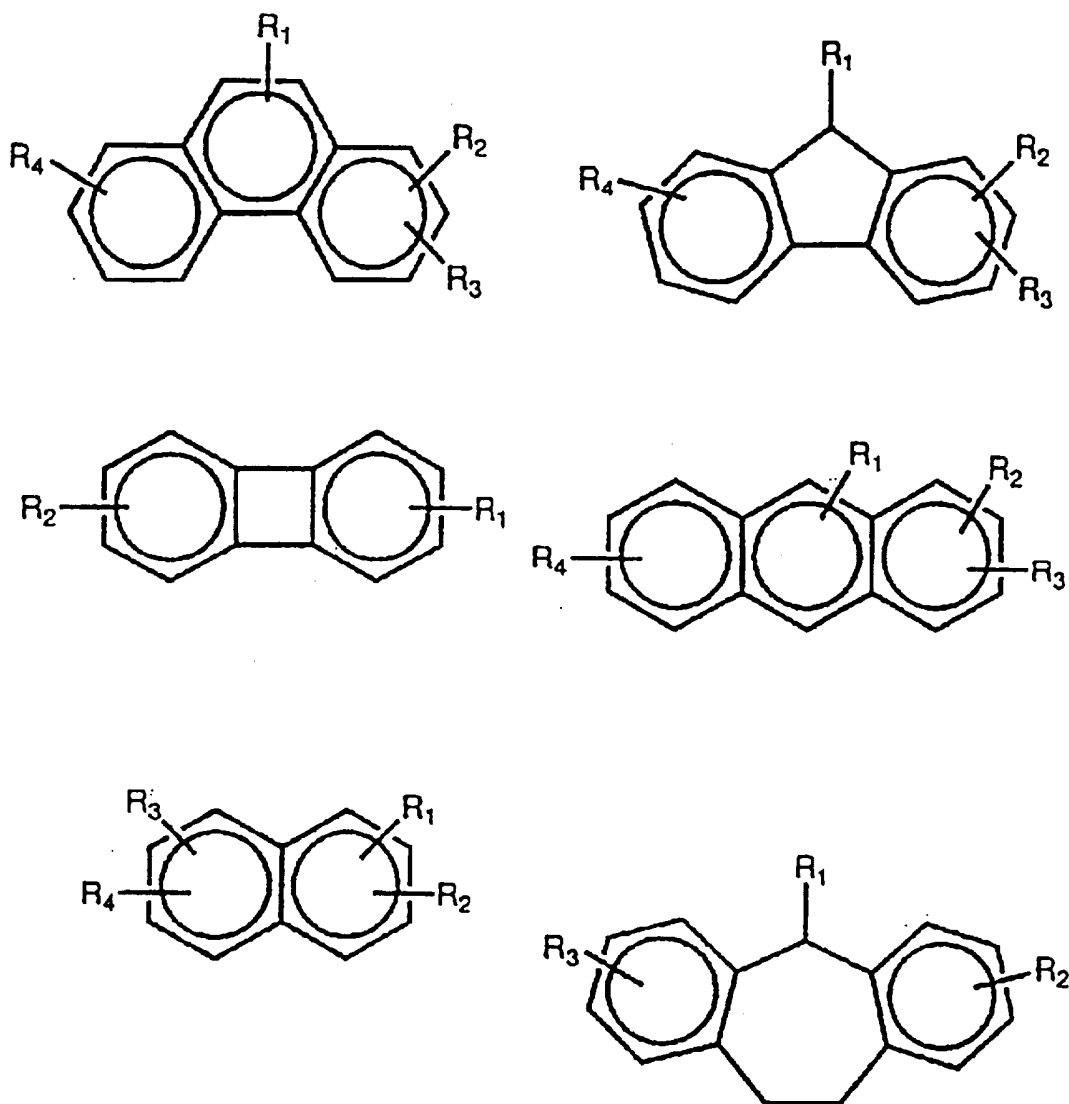
X3:



但し、X4は下記に示すいずれかの構造の化合物である。

62

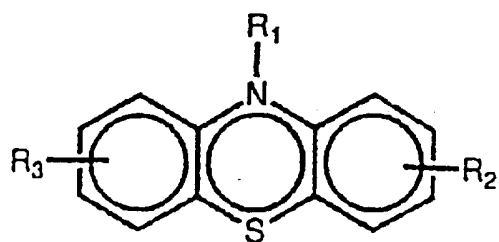
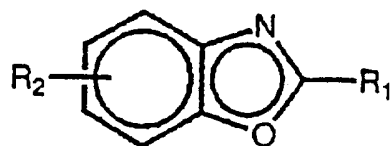
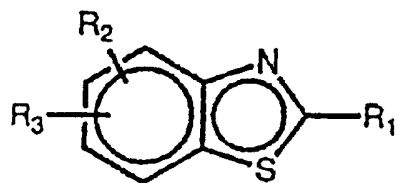
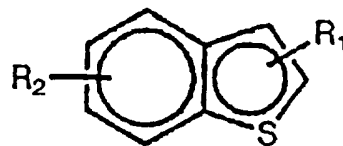
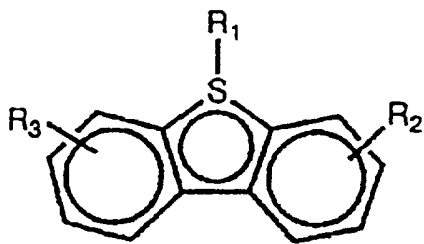
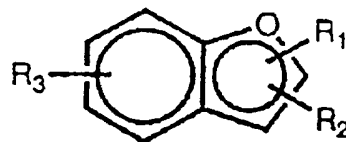
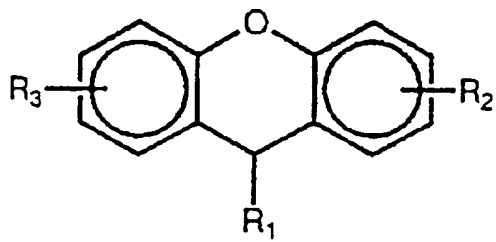
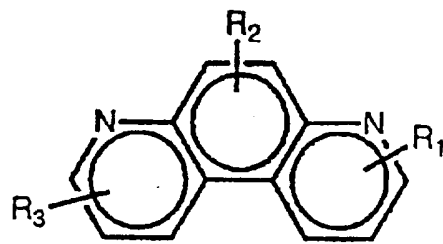
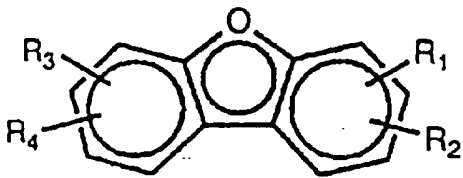
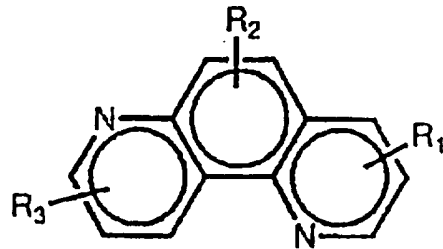
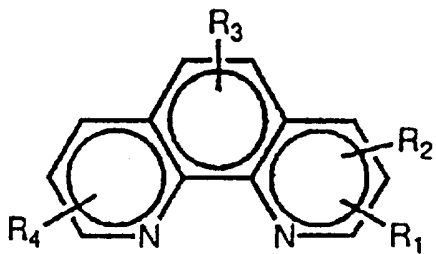
X4:

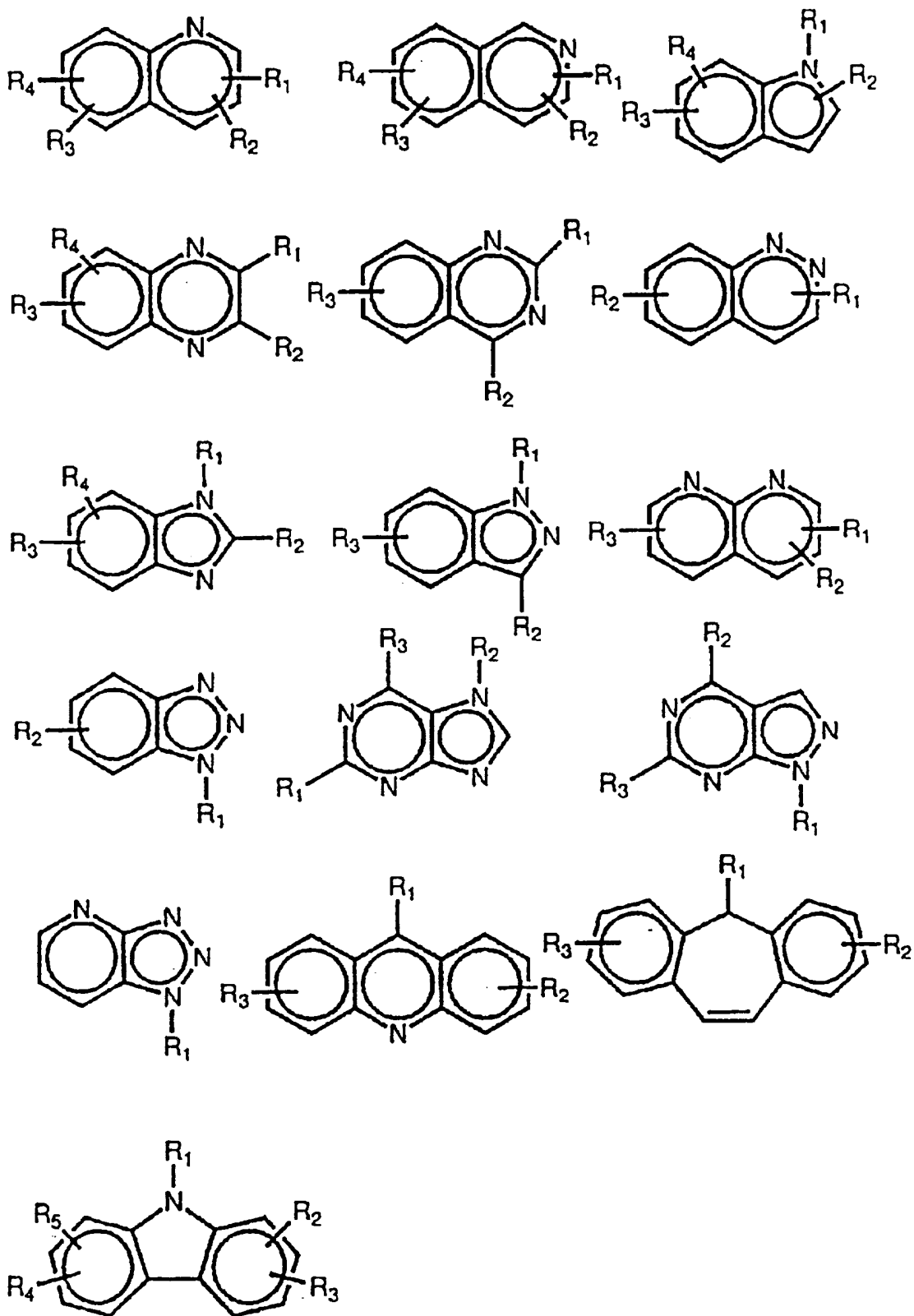


X5 . . . (6)

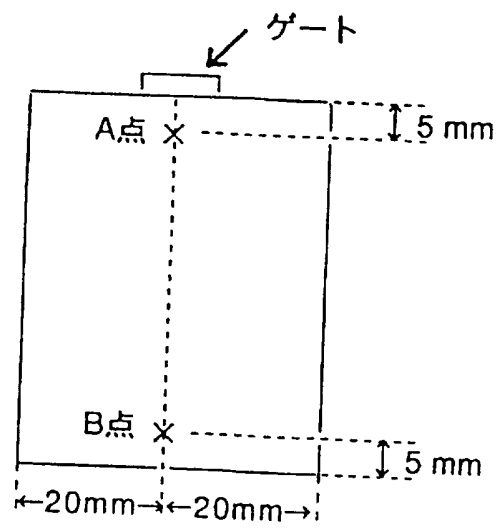
但し、X5は下記に示すいずれかの構造の化合物である。

X5:





第1図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C1⁶ C08L35/00, 33/08, G02B1/04, G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. C1⁶ C08L35/00, 33/08, G02B1/04, G11B7/24

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 4-76013, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), March 10, 1992 (10. 03. 92), Claims 1 to 3; page 2, upper right column, line 10 to lower right column, line 16; page 6, Table 1 (Family: none)	1, 7
A	JP, 60-185236, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), September 20, 1985 (20. 09. 85), Claims 1, 2; page 2, upper right column, line 4 to lower left column, line 3 (Family: none)	1, 7
A	JP, 63-248812, A (Kyowa Gas Chemical Industry Co., Ltd.), October 17, 1988 (17. 10. 88), Claim 1; page 2, lower left column, line 19 to page 3, upper left column, line 2; page 3, upper left column, lines 12 to 14 (Family: none)	2, 3, 7
X	JP, 6-116331, A (Toray Industries, Inc.), April 26, 1994 (26. 04. 94),	4 - 7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
April 23, 1997 (23. 04. 97)Date of mailing of the international search report
May 7, 1997 (07. 05. 97)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00385

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Claims 1 to 6; column 5, line 47 to column 7, line 4; column 11, line 12 to column 12, line 45; column 16, line 40 to column 17, line 18 (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁸ C08L35/00, 33/08
 G02B 1/04
 G11B 7/24

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁸ C08L35/00, 33/08
 G02B 1/04
 G11B 7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 4-76013, A (日立化成工業株式会社) 10. 3月. 1992 (10. 03. 92), 特許請求の範囲第1-3項, 第2頁右上欄10行-同頁右下欄16行, 第6頁第1表 (ファミリーなし)	1, 7
A	J P, 60-185236, A (松下電工株式会社) 20. 9月. 1985 (20. 09. 85), 特許請求の範囲第1, 2項, 第2頁右上欄4行-同頁左下欄3行 (ファミリーなし)	1, 7
A	J P, 63-248812, A (協和ガス化学工業株式会社) 17. 10月. 1988 (17. 10. 88), 特許請求の範囲第1項, 第2頁左下欄19行-第3頁左上欄2行, 第3頁左上欄12-14行 (ファミリーなし)	2, 3, 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23. 04. 97	国際調査報告の発送日 07.05.97
--------------------------	------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 川上 美秀 電話番号 03-3581-1101 内線	4 J 7824 印
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	---------------

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-116331, A (東レ株式会社) 26. 4月. 1994 (26. 04. 94), 特許請求の範囲第1-6項, 第5欄47行-第7欄4行、第11欄12行-第12欄45行, 第16欄40行-第17欄18行 (ファミリーなし)	4-7