

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4115055号
(P4115055)

(45) 発行日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日(2008.4.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 5/147 (2006.01)

G03G 5/147 502

G03G 5/06 (2006.01)

G03G 5/06 312

G03G 5/07 (2006.01)

G03G 5/07 103

請求項の数 26 (全 128 頁)

(21) 出願番号

特願平11-353251

(22) 出願日

平成11年12月13日(1999.12.13)

(65) 公開番号

特開2001-166517(P2001-166517A)

(43) 公開日

平成13年6月22日(2001.6.22)

審査請求日

平成18年11月30日(2006.11.30)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 橿平

(72) 発明者 大地 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(72) 発明者 菊地 慶裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(72) 発明者 田中 博幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子写真感光体、プロセスカートリッジ及び電子写真装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持体及び該導電性支持体上に設けられた感光層を有する電子写真感光体において、

該電子写真感光体の最表面層が、同一分子内に2つ以上の連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物を熱又は紫外線によって重合した化合物を含有し、

該最表面層の示差走査熱分析での発熱量が、60 mJ / mg以下であることを特徴とする電子写真感光体。

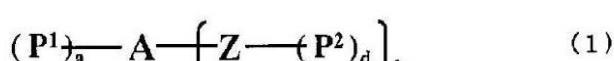
【請求項 2】

前記最表面層の示差走査熱分析での発熱量が、40 mJ / mg以下である請求項1に記載の電子写真感光体。 10

【請求項 3】

前記連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物が、下記一般式(1)で示される化合物である請求項1又は2に記載の電子写真感光体。

【化1】



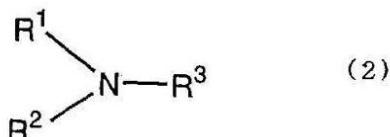
(一般式(1)中、Aは正孔輸送性基を示す。P¹及びP²は連鎖重合性官能基を示す。P¹とP²は同一でも異なってもよい。Zは置換基を有してもよい有機基を示す。a、b

及び d は 0 又は 1 以上の整数を示し、 $a + b \times d$ は 2 以上の整数を示す。また、 a が 2 以上の場合 P^1 は同一でも異なってもよく、 d が 2 以上の場合 P^2 は同一でも異なってもよく、また b が 2 以上の場合、 Z 及び P^2 は同一でも異なってもよい。)

【請求項 4】

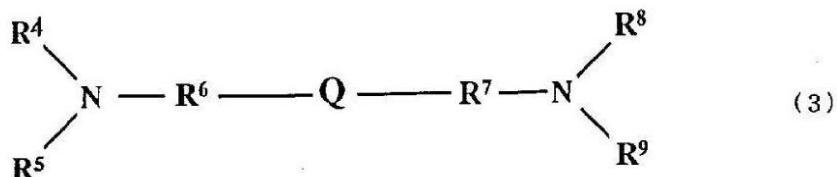
前記一般式(1)中の A の、 A と P^1 との結合部位及び A と Z との結合部位を水素原子に置き換えた正孔輸送性化合物が、下記一般式(2)で示される化合物、下記一般式(3)で示される化合物、下記一般式(4)で示される化合物、下記一般式(5)で示される化合物、下記一般式(7)で示される化合物、縮合環炭化水素、及び、縮合複素環(但し、下記一般式(7)で示される化合物、縮合環炭化水素、及び、縮合複素環は、下記一般式(8)の置換基を 1 つ以上有する。)からなる群から選ばれた少なくとも 1 種である請求項 3 に記載の電子写真感光体。

【化 2】



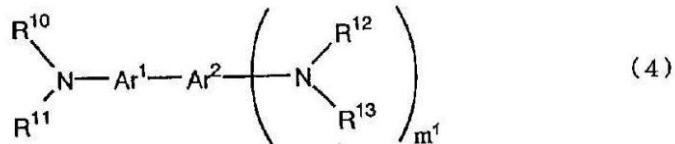
(一般式(2)中、 $R^1 \sim R^3$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示す。但し、 $R^1 \sim R^3$ のうちの少なくとも 2 つはアリール基を示す。また、 $R^1 \sim R^3$ は同一であっても異なっていてもよい。)

【化 3】



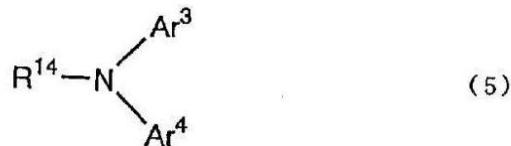
(一般式(3)中、 R^4 、 R^5 、 R^8 及び R^9 は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示し、 R^4 、 R^5 、 R^8 及び R^9 は同一であっても異なっていてもよい。 R^6 及び R^7 は置換基を有してもよいアルキレン基又は置換基を有してもよいアリーレン基を示し、 R^6 及び R^7 は同一であっても異なっていてもよい。 Q は置換基を有してもよい有機基を示す。)

【化 4】



(一般式(4)中、 $R^{10} \sim R^{13}$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示し、 $R^{10} \sim R^{13}$ は同一であっても異なっていてもよい。 Ar^1 及び Ar^2 は置換基を有してもよいアリーレン基を示し、 Ar^1 及び Ar^2 は同一であっても異なっていてもよい。 m^1 は 0 又は 1 を示す。)

【化 5】



10

20

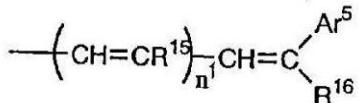
30

40

50

(一般式(5)中、Ar³及びAr⁴は置換基を有してもよいアリール基を示し、Ar³及びAr⁴は同一であっても異なっていてもよい。R^{1~4}は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示す。但し、Ar³、Ar⁴及びR^{1~4}のうち少なくとも1つは、下記一般式(6)で示される置換基を有する。)

【化6】

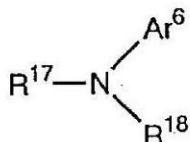


10

(6)

(一般式(6)中、Ar⁵は置換基を有してもよいアリール基を示す。R^{1~5}及びR^{1~6}は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基又は水素原子を示し、R^{1~5}及びR^{1~6}は同一であっても異なっていてもよい。n¹は0~2の整数を示す。)

【化7】

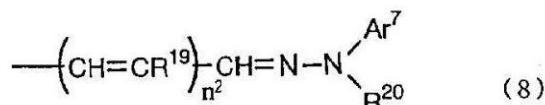


(7)

20

(一般式(7)中、Ar⁶は置換基を有してもよいアリール基を示す。R^{1~7}及びR^{1~8}は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示し、R^{1~7}及びR^{1~8}は同一であっても異なっていてもよい。)

【化8】



30

(8)

(一般式(8)中、Ar⁷は置換基を有してもよいアリール基を示す。R^{1~9}及びR^{2~0}は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基又は水素原子を示し、R^{1~9}及びR^{2~0}は同一であっても異なっていてもよい。n²は0~2の整数を示す。)

【請求項5】

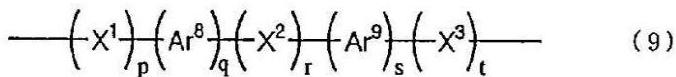
前記一般式(1)中のZ又は前記一般式(3)中のQが置換基を有してもよいアルキレン基、置換基を有してもよいアリーレン基、CR^{2~1}=CR^{2~2}(R^{2~1}及びR^{2~2}は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基又は水素原子を示し、R^{2~1}及びR^{2~2}は同一であっても異なっていてもよい。)、C=O、S=O、SO₂、酸素原子及び硫黄原子からなる群より選ばれた1つの、あるいは2つ以上が組み合わされてなる有機基である請求項3又は4に記載の電子写真感光体。

【請求項6】

前記一般式(1)中のZ又は前記一般式(3)中のQが下記一般式(9)で示される基である請求項3~5のいずれかに記載の電子写真感光体。

40

【化9】

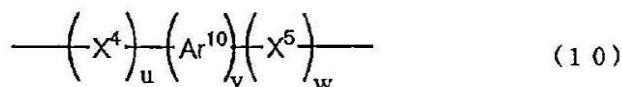


(一般式(9)中、 Ar^8 及び Ar^9 は置換基を有してもよいアリーレンを示し、 X^1 ～ X^3 は置換基を有してもよいアルキレン基、($CR^{2/3} = CR^{2/4}$)_{m2}、C=O、S=O、SO₂、酸素原子又は硫黄原子を示す。 $R^{2/3}$ 及び $R^{2/4}$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基又は水素原子を示し、 $R^{2/3}$ 及び $R^{2/4}$ は同一であっても異なっていてもよい。 m_2 は1～5の整数、 p 、 q 、 r 、 s 及び t は0～10の整数を示す。但し、 p 、 q 、 r 、 s 及び t は同時に0であることはない。)

【請求項7】

前記一般式(1)中のZ又は前記一般式(3)中のQが下記一般式(10)で示される基である請求項3～5のいずれかに記載の電子写真感光体。

【化10】



(一般式(10)中、 $Ar^{1/0}$ は置換基を有してもよいアリーレン基を示す。 X^4 及び X^5 は(CH_2)_{m3}、($CH = CR^{2/5}$)_{m4}、C=O又は酸素原子を示す。 $R^{2/5}$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基又は水素原子を示す。 u 、 v 及び w は0～10の整数を示す。但し、 u 、 v 及び w は同時に0であることはない。)

【請求項8】

前記一般式(2)中の R^1 ～ R^3 が置換基を有してもよいアリール基である請求項4に記載の電子写真感光体。

【請求項9】

前記一般式(3)中の R^4 、 R^5 、 R^8 及び R^9 のうちの2つ以上が置換基を有してもよいアリール基であり、 R^6 及び R^7 が置換基を有してもよいアリーレン基である請求項4に記載の電子写真感光体。

【請求項10】

前記一般式(3)中の R^4 、 R^5 、 R^8 及び R^9 がいずれも置換基を有してもよいアリール基である請求項9に記載の電子写真感光体。

【請求項11】

前記一般式(4)中の $R^{1/0}$ 及び $R^{1/1}$ が置換基を有してもよいアリール基である請求項4に記載の電子写真感光体。

【請求項12】

前記一般式(4)中の m^1 が1であり、 $R^{1/0} \sim R^{1/3}$ が置換基を有してもよいアリール基である請求項11に記載の電子写真感光体。

【請求項13】

前記一般式(5)中の $R^{1/4}$ が置換基を有してもよいアリール基である請求項4に記載の電子写真感光体。

【請求項14】

前記一般式(6)中の $R^{1/6}$ が置換基を有してもよいアリール基である請求項13に記載の電子写真感光体。

【請求項15】

前記一般式(7)中の $R^{1/7}$ 及び $R^{1/8}$ が置換基を有してもよいアリール基である請求項4に記載の電子写真感光体。

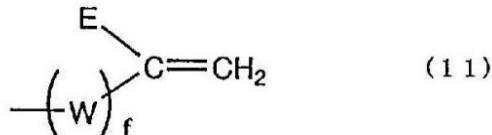
【請求項16】

前記一般式(8)中のR²⁰が置換基を有してもよいアリール基である請求項15に記載の電子写真感光体。

【請求項17】

前記連鎖重合性官能基P¹及びP²の一方又は両方が、下記一般式(11)で示される不飽和重合性官能基である請求項3～16のいずれかに記載の電子写真感光体。

【化11】



10

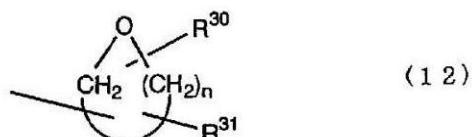
(一般式(11)中、Eは水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、シアノ基、ニトロ基、アルコキシ基、-COOR²⁶(R²⁶は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示す。)又は-CO NR²⁷R²⁸(R²⁷及びR²⁸は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示し、R²⁷及びR²⁸は同一であっても異なっていてもよい。)を示し、Wは置換基を有してもよいアルキレン基、置換基を有してもよいアリーレン基、-COO-、-CH₂-、-O-、-OO-、-S-又は-CO NR²⁹- (R²⁹は水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示す。)を示す。fは0又は1を示す。)

20

【請求項18】

前記連鎖重合性官能基P¹及びP²の一方又は両方が、下記一般式(12)で示される環状エーテル基である請求項3～16のいずれかに記載の電子写真感光体。

【化12】



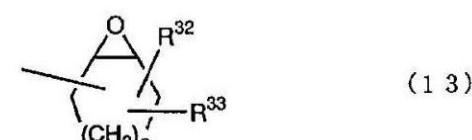
30

(一般式(12)中、R³⁰及びR³¹は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示し、nは1～10の整数を示す。)

【請求項19】

前記連鎖重合性官能基P¹及びP²の一方又は両方が、下記一般式(13)で示される脂環式エポキシ基である請求項3～16のいずれかに記載の電子写真感光体。

【化13】



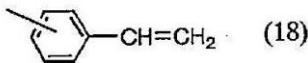
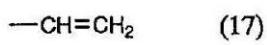
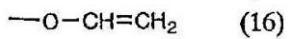
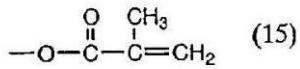
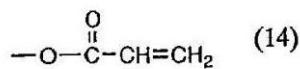
40

(一般式(13)中、R³²及びR³³は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基又は置換基を有してもよいアリール基を示し、nは0～10の整数を示す。)

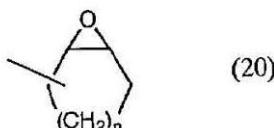
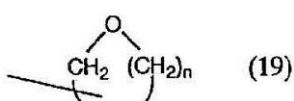
【請求項20】

前記連鎖重合性官能基P¹及びP²の一方又は両方が、下記構造式(14)～(20)のいずれかで示される基である請求項3～16のいずれかに記載の電子写真感光体。

【化14】



10



(nは1から3の整数)

(20)

(nは1から3の整数)

【請求項21】

前記同一分子内に2つ以上の連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物の酸化電位が0.4～1.2(V)である請求項3～20のいずれかに記載の電子写真感光体。

20

【請求項22】

前記熱の温度が50～250である請求項1～21のいずれかに記載の電子写真感光体。

【請求項23】

前記紫外線の光強度が1000mW/cm²以下である請求項1～21のいずれかに記載の電子写真感光体。

【請求項24】

前記紫外線の照射時間が120秒以下である請求項1～21及び23のいずれかに記載の電子写真感光体。

【請求項25】

30

請求項1～24のいずれかに記載の電子写真感光体と、帯電手段、現像手段及びクリーニング手段からなる群より選ばれた少なくとも1つの手段とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項26】

請求項1～24のいずれかに記載の電子写真感光体、帯電手段、露光手段、現像手段及び転写手段を有することを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子写真感光体、及び該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジ及び電子写真装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真感光体に用いられる光導電材料としては、セレン、硫化カドミウム及び酸化亜鉛等の無機材料が知られていた。他方、有機材料であるポリビニルカルバゾール、フタロシアニン及びアゾ顔料等は高生産性や無公害性等の利点が注目され、無機材料と比較して光導電特性や耐久性等の点で劣る傾向にあるものの、広く用いられるようになってきた。これらの電子写真感光体は電気的及び機械的特性の双方を満足するために、電荷発生層と電荷輸送層を積層した機能分離型の感光体として利用される場合が多い。一方、当然のことながら電子写真感光体には適用される電子写真プロセスに応じた感度、電気的特性

50

、更には光学的特性を備えていることが要求される。特に、繰り返し使用される感光体にあっては、その感光体表面には帯電、画像露光、トナー現像、紙への転写やクリーニング処理といった電気的及び機械的外力が直接加えられるため、それらに対する耐久性が要求される。具体的には、摺擦による表面の摩耗や傷の発生に対する耐久性、帯電による表面劣化（例えば転写効率や滑り性の低下）、更には感度低下及び電位低下等の電気特性の劣化に対する耐久性も要求される。

【0003】

一般に感光体の表面は薄い樹脂層であり、樹脂の特性が非常に重要である。上述の諸条件をある程度満足する樹脂として近年アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等が実用化されているが、前述したような特性の全てがこれらの樹脂で満足されるわけではなく、特に感光体の高耐久化を計る上では該樹脂の被膜硬度は十分高いとは言い難い。これらの樹脂を表面層形成用の樹脂として用いた場合でも繰り返し使用時において表面層の摩耗が起こり、更に傷が発生するという問題点があった。更に、近年の有機電子写真感光体の高感度化に対する要求から電荷輸送物質等の低分子量化合物が比較的大量に添加される場合が多いが、この場合それら低分子量物質の可塑剤的な作用により膜強度が著しく低下し、一層繰り返し使用時の表面層の摩耗や傷発生が問題となっている。また、電子写真感光体を長期にわたって保存する際に前述の低分子量成分が析出てしまい、層分離するといった問題も発生している。

【0004】

これらの問題点を解決する手段として、硬化性の樹脂を電荷輸送層用の樹脂として用いる試みが、例えば特開平2-127652号公報等に開示されている。このように、電荷輸送層用の樹脂に硬化性の樹脂を用い電荷輸送層を硬化、架橋することによって機械的強度が増し、繰り返し使用時の耐削れ性及び耐傷性は大きく向上する。しかしながら、硬化性樹脂を用いても、低分子量成分はあくまでも結着樹脂中において可塑剤として作用するので、先に述べたような析出や層分離の問題は根本的な解決にはなっていない。また、有機電荷輸送物質と結着樹脂とで構成される電荷輸送層においては電荷輸送能の樹脂に対する依存度が大きく、例えば硬度が十分に高い硬化性樹脂では電荷輸送能が十分ではなく繰り返し使用時に残留電位の上昇が見られる等、両者を満足させるまでには至っていない。また、特開平5-216249及び特開平7-72640号公報等においては、電荷移動層に炭素-炭素二重結合を有するモノマーを含有させ、電荷移動材の炭素-炭素二重結合と熱あるいは光のエネルギーによって反応させて電荷移動層硬化膜を形成した電子写真感光体が開示されているが、電荷輸送材はポリマー主骨格にペンダント状に固定化されているだけであり、先の可塑的な作用を十分に排除できないため機械的強度が十分ではない。また、電荷輸送能の向上のために電荷輸送材の濃度を高くすると、架橋密度が低くなり十分な機械的強度を確保する事ができない。更には重合時に必要とされる開始剤類の電子写真特性への影響も懸念される。

【0005】

また、別の解決手段として例えば特開平8-248649号公報等において、熱可塑性高分子主鎖中に電荷輸送能を有する基を導入し電荷輸送層を形成させた電子写真感光体が開示されており、従来の分子分散型の電荷輸送層と比較して析出や層分離に対しては効果があり、機械的強度も向上するが、あくまでも熱可塑性樹脂であり、その機械的強度には限界があり、樹脂の溶解性等を含めたハンドリングや生産性の面で十分であるとは言い難い。

【0006】

以上述べたように、これまでの系では高い機械的強度と電荷輸送能の両立が達成されていなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、膜強度を高くすることによって耐摩耗性及び耐傷性を向上させ、かつ耐析出性が良好な電子写真感光体を提供することにある。

10

20

30

40

50

【0008】

また、本発明の別の目的は、繰り返し使用や環境の変動によらず、安定して優れた電位特性を示し、カブリ等の画像欠陥のない良好な画質を与え、更に転写メモリーやフォトメモリーの極めて小さい優れた電子写真感光体、及びそれを用いたプロセスカートリッジ及び電子写真装置を提供することにある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、導電性支持体及び該導電性支持体上に設けられた感光層を有する電子写真感光体において、

該電子写真感光体の最表面層が、同一分子内に2つ以上の連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物を熱又は紫外線によって重合した化合物を含有し、10

該最表面層の示差走査熱分析での発熱量が、60mJ/mg以下である

ことを特徴とする電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジ及び電子写真装置である。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下に本発明を詳細に説明する。

【0011】

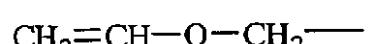
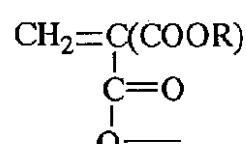
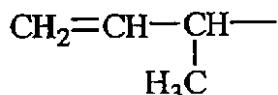
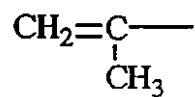
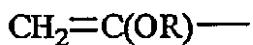
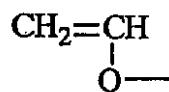
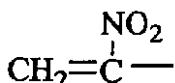
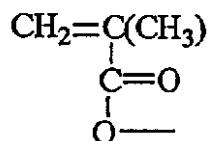
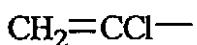
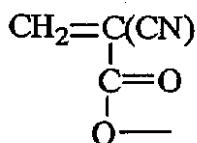
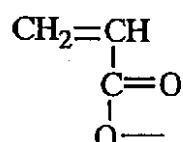
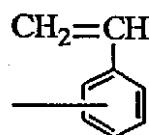
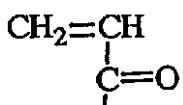
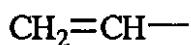
まず、本発明における連鎖重合性官能基について説明する。本発明における連鎖重合とは、高分子化合物の生成反応を大きく連鎖重合と逐次重合に分けた場合の前者の重合反応形態を示し、詳しくは例えば技報堂出版 三羽忠広著の「基礎合成樹脂の化学(新版)」1995年7月25日(1版8刷)P.24に説明されているように、その形態が主にラジカルあるいはイオン等の中間体を経由して反応が進行する不飽和重合、開環重合そして異性化重合等のことをいう。前記一般式(1)における連鎖重合性官能基P¹及びP²とは、前述の反応形態が可能な官能基を意味するが、ここではその大半を占め応用範囲の広い不飽和重合あるいは開環重合性官能基の具体例を示す。20

【0012】

不飽和重合とは、ラジカル、イオン等によって不飽和基、例えばC=C、C=C、C=O、C=N及びC≡N等が重合する反応であるが、主にはC=Cである。不飽和重合性官能基の具体例を表1に示すがこれらに限定されるものではない。30

【0013】**【表1】**

表 1 : 不飽和重合性官能基の具体例



【0014】

開環重合とは、炭素環、オクソ環及び窒素ヘテロ環等のひずみを有した不安定な環状構造が触媒の作用で活性化され、開環すると同時に重合を繰り返し鎖状高分子物を生成する反応であるが、この場合基本的にはイオンが活性種として作用するものが大部分である。該開環重合性官能基の具体例を表2に示すがこれらに限定されるものではない。

【0015】

【表2】

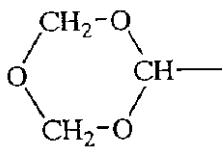
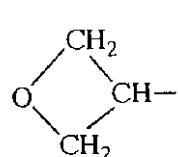
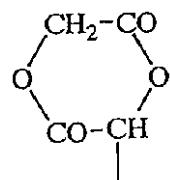
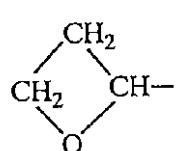
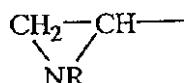
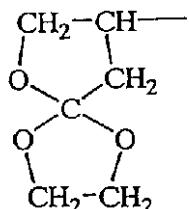
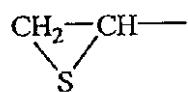
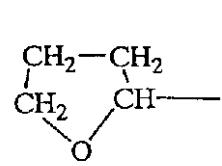
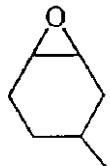
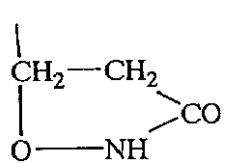
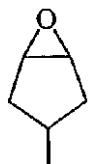
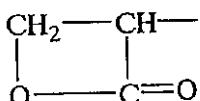
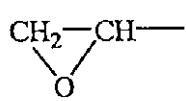
10

20

30

40

表2：開環重合性官能基の具体例



【0016】

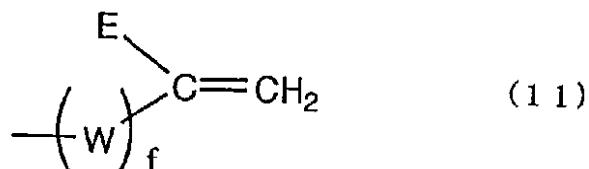
表中、Rは置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基及びナフチルメチル基等のアラルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基及びピレニル基等のアリール基または水素原子を示す。

【0017】

上記で説明したような本発明に係わる連鎖重合性官能基の中でも、下記一般式(11)～(13)で示されるものが好ましい。

【0018】

【化16】



10

20

30

40

50

(式中、Eは水素原子、フッ素原子、塩素原子及び臭素原子等のハロゲン原子、置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基及びフリル基等のアリール基、C N基、ニトロ基、メトキシ基、エトキシ基及びプロポキシ基等のアルコキシ基、-COOR²⁶またはCONR²⁷R²⁸を示す。)

【0019】

Wは置換基を有してもよいメチレン、エチレン及びブチレン等のアルキレン基、置換基を有してもよいフェニレン、ナフチレン及びアントラセニレン等のアリーレン基、-COO-、-CH₂-、-O-、-OO-、-S-または-CNR²⁹-を示す。

10

【0020】

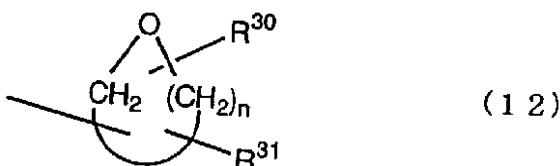
R²⁶～R²⁹は水素原子原子、フッ素原子、塩素原子及び臭素原子等のハロゲン原子、置換基を有してもよいメチル基、エチル基及びプロピル基等のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基及びフェネチル基等のアラルキル基または置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基及びアンスリル基等のアリール基を示し、R²⁷とR²⁸は互いに同一であっても異なってもよい。また、fは0または1を示す。)

E及びW中で有してもよい置換基としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子等のハロゲン原子；ニトロ基；シアノ基；水酸基；メチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基及びプロポキシ基等のアルコキシ基；フェノキシ基及びナフトキシ基等のアリールオキシ基；ベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基；及びフェニル基、ナフチル基、アンスリル基及びピレニル基等のアリール基等が挙げられる。

20

【0021】

【化17】

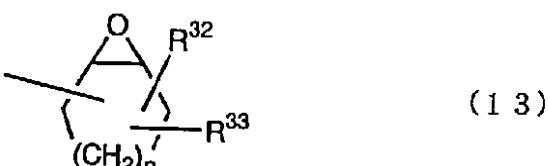


30

(式中、R³⁰及びR³¹は水素原子、置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基及びフェネチル基等のアラルキル基または置換基を有してもよいフェニル基及びナフチル基等のアリール基を示し、nは1から10の整数を示す。)

【0022】

【化18】



40

(式中、R³²及びR³³は水素原子、置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基及びフェネチル基等のアラルキル基または置換基を有してもよいフェニル基及びナフチル基等のアリール基を示し、nは0または1から10の整数を示す。)

なお、一般式の(12)及び(13)のR³⁰～R³³が有してもよい置換基としてはフッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子等のハロゲン原子；メチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基及びプロポキシ基等のアル

50

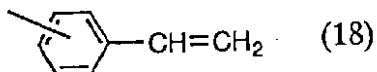
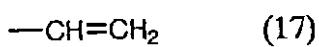
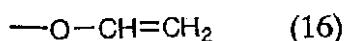
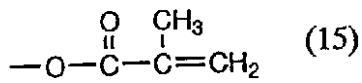
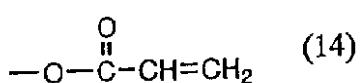
コキシ基；フェノキシ基及びナフトキシ基等のアリールオキシ基；ベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基；及びフェニル基、ナフチル基、アンスリル基及びピレニル基等のアリール基等が挙げられる。

【0023】

また、一般式(11)～(13)の中でも、特に好ましい連鎖重合性官能基としては、下記構造式(14)～(20)で示されるものが挙げられる。

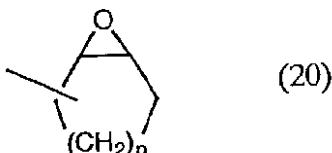
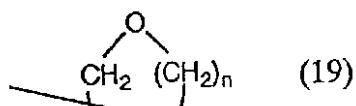
【0024】

【化19】



10

20



(nは1から3の整数)

(nは1から3の整数)

【0025】

更に、構造式(14)～(20)の中でも、(14)のアクリロイルオキシ基及び(15)のメタクリロイルオキシ基が、重合特性等の点から特に好ましい。

30

【0026】

次に、本発明における正孔輸送性物質について説明する。

【0027】

本発明で『連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物』とは、上記で説明した連鎖重合性基が下記で説明する正孔輸送性化合物に官能基として好ましくは2つ以上化学結合している化合物を示す。この場合これらの連鎖重合性官能基は全て同一でも異なったものであつてもよい。

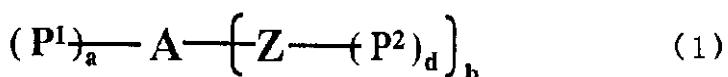
【0028】

これらの連鎖重合性官能基を少なくとも2つ有する正孔輸送性化合物としては下記一般式(1)である場合が好ましい。

40

【0029】

【化20】



(式中、Aは正孔輸送性基を示す；P¹及びP²は連鎖重合性官能基を示す；P¹とP²は同一でも異なってもよい；Zは置換基を有してもよい有機基を示す；a、b及びdは0または1以上の整数を示し、a + b × dは2以上の整数を示す；また、aが2以上の場合

50

P^1 は同一でも異なってもよく、 d が 2 以上の場合 P^2 は同一でも異なってもよく、また b が 2 以上の場合、 Z 及び P^2 は同一でも異なってもよい。)

【0030】

一般式(1)中、『 a が 2 以上の場合 P^1 は同一でも異なってもよく』とは、それぞれ異なる n 種類の連鎖重合性官能基を P^{11} 、 P^{12} 、 P^{13} 、 P^{14} 、 $P^{15} \dots P^{1n}$ と示した場合、例えば $a = 3$ のとき正孔輸送性基 A に直接結合する重合性官能基 P^1 は 3 つとも同じものでも、2 つ同じで 1 つは違うもの（例えば、 P^{11} と P^{11} と P^{12} とか）でも、それぞれ 3 つとも異なるもの（例えば、 P^{12} と P^{15} と P^{17} とか）でもよいということを意味するものである（『 d が 2 以上の場合 P^2 は同一でも異なってもよく』というのも、『 b が 2 以上の場合、 Z 及び P^2 は同一でも異なってもよい』というのもこれと同様なことを意味するものである）。 10

【0031】

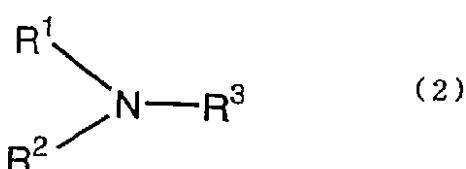
上記一般式(1)の A は正孔輸送性基を示し、正孔輸送性を示すものであればいずれのものでもよく、A と P^1 及び Z との結合部位を水素原子に置き換えた水素付加化合物（正孔輸送性化合物）として示せば、例えばオキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、トリフェニルアミン等のトリアリールアミン誘導体、9 - (p - ジエチルアミノスチリル) アントラセン、1, 1 - ビス - (4 - ジベンジルアミノフェニル) プロパン、スチリルアントラセン、スチリルピラゾリン、フェニルヒドラゾン類、チアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェナジン誘導体、アクリジン誘導体、ベンゾフラン誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、チオフェン誘導体及び N - フェニルカルバゾール誘導体等が挙げられる。 20

【0032】

更に、上記正孔輸送化合物の中でも、下記一般式(2)、(3)、(4)、(5)及び(7)で示される化合物、下記一般式(8)で示される基を有する縮合環炭化水素及び下記一般式(8)で示される基を有する縮合複素環が好ましい。その中でも、下記一般式(2)、(3)及び(4)で示される化合物が特に好ましい。

【0033】

【化21】



一般式(2)中、 $R^1 \sim R^3$ は置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の炭素数 10 以下のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基または置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基及びベンゾチオフェニル基等のアリール基を示す。 40

【0034】

但し、 $R^1 \sim R^3$ のうち少なくとも 2 つはアリール基を示し、 $R^1 \sim R^3$ はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい。

【0035】

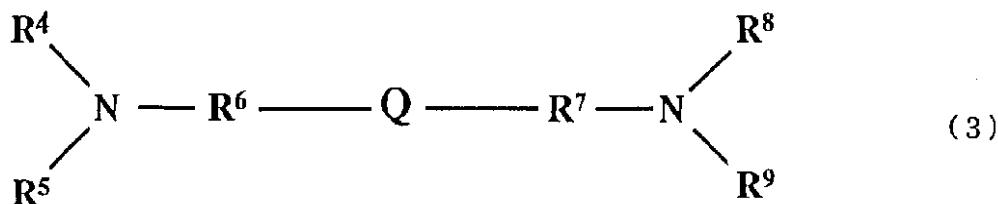
更に、その中でも $R^1 \sim R^3$ の全てがアリール基であるものが特に好ましい。

【0036】

また、上記一般式(2)の $R^1 \sim R^3$ のうち任意の 2 つはそれぞれ直接もしくは結合基を介して結合してもよく、その結合基としては、メチレン、エチレン及びプロピレン等のアルキレン基、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子及び $C = C$ 基等が挙げられる。 50

【0037】

【化22】



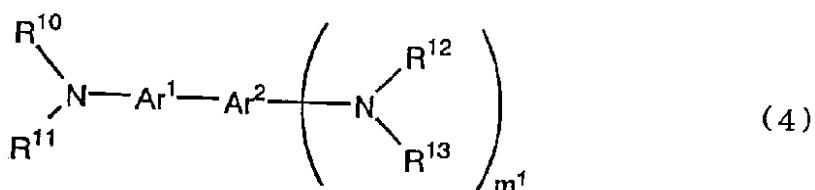
一般式(3)中、R⁴、R⁵、R⁸及びR⁹は置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の炭素数10以下のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基または置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基を示し、R⁴、R⁵、R⁸及びR⁹はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい。R⁶及びR⁷は置換基を有してもよいメチレン基、エチレン基及びプロピレン基等の炭素数10以下のアルキレン基、または置換基を有してもよいアリーレン基(ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナンスレン、ピレン基、チオフェン、ピリジン、キノリン、ベンゾキノリン、カルバゾール、フェノチアジン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾフラン及びジベンゾチオフェン等より2個の水素原子を取り除いた基)を示し、R⁶及びR⁷は同一であっても異なっていてもよい。Qは置換基を有してもよい有機基を示す。

【0038】

更に、その中でも、R⁴、R⁵、R⁸及びR⁹のうち2つ以上が置換基を有してもよいアリール基であり、かつR⁶及びR⁷が置換基を有してもよいアリーレン基である場合が好ましく、更にR⁴、R⁵、R⁸及びR⁹が4つとも全て置換基を有してもよいアリール基である場合が特に好ましい。また、R⁴、R⁵及びR⁶のうち任意の2つあるいはR⁷、R⁸及びR⁹のうち任意の2つはそれ直接もしくは結合基を介して結合してもよく、その結合基としては、メチレン、エチレン及びプロピレン等のアルキレン基、酸素及び硫黄原子等のヘテロ原子及びC H = C H基等が挙げられる。

【0039】

【化23】



一般式(4)中、m¹は0または1を示し、m¹=1であることが好ましく、R¹⁰~R¹³は置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の炭素数10以下のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基または置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基を示し、R¹⁰~R¹³はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい。

【0040】

Ar¹は置換基を有してもよいアリーレン基(ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フ

10

20

30

40

50

エナンスレン、ピレン基、チオフェン、フラン、ピリジン、キノリン、ベンゾキノリン、カルバゾール、フェノチアジン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾフラン及びジベンゾチオフェン等より2個の水素原子を取り除いた基)を示し、 $A r^2$ は $m^1 = 0$ の場合、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基を示し、 $m^1 = 1$ の場合は上記 $A r^1$ と同様なアリーレン基を示す。なお、 $m^1 = 1$ の場合は $A r^1$ と $A r^2$ は同一であっても異なっていてもよい。

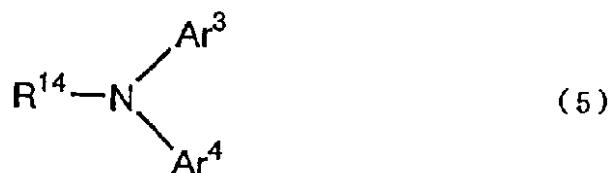
【0041】

10

更に、その中でも、 R^{10} 及び R^{11} が置換基を有してもよいアリール基である場合が好ましく、 $R^{10} \sim R^{13}$ が4つとも全てアリール基である場合が特に好ましい。また、 R^{10} と R^{11} 、 R^{12} と R^{13} 及び $A r^1$ と $A r^2$ はそれぞれ直接もしくは結合基を介して結合してもよく、その結合基としては、メチレン、エチレン及びプロピレン等のアルキレン基、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子及び $C H = C H$ 基等が挙げられる。

【0042】

【化24】



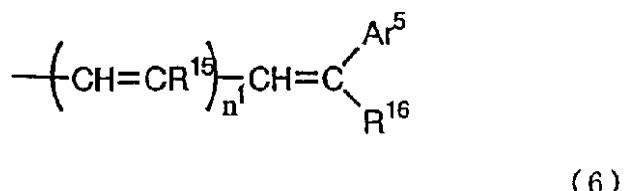
20

【0043】

但し、上記一般式(5)中、 $A r^3$ 、 $A r^4$ 及び R^{14} のうち少なくとも一つは、下記一般式(6)の置換基を一つ以上有する。

【0044】

【化25】



30

【0045】

上記一般式(5)及び(6)中、 $A r^3 \sim A r^5$ は置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基を示し、 $R^{14} \sim R^{16}$ は置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の炭素数10以下のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基または水素原子を示す(但し、 R^{14} が水素原子である場合は除く)。なお、 $A r^3$ 及び $A r^4$ と R^{15} 及び R^{16} はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい。

40

【0046】

更に、その中でも、 R^{14} 及び R^{16} がアリール基である場合が特に好ましい。

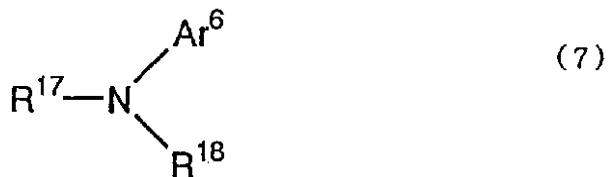
50

【0047】

また、 R^{14} 、 A_r^3 及び A_r^4 のうち任意の 2 つ、または A_r^5 及び R^{16} はそれぞれ直接もしくは結合基を介して結合してもよく、その結合基としては、メチレン、エチレン及びプロピレン等のアルキレン基、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子及び $C=CH$ 基等が挙げられる。 n^1 は 0 または 1 ~ 2 の整数を示す。

【0048】

【化26】



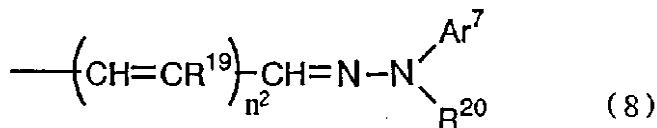
10

【0049】

但し、上記一般式 (7) 中、 A_r^6 、 R^{17} 及び R^{18} のうち少なくとも一つは、下記一般式 (8) の置換基を一つ以上有する。

【0050】

【化27】



20

【0051】

上記一般式 (7) 及び (8) 中、 A_r^6 及び A_r^7 は置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基を示し、 $R^{17} \sim R^{20}$ は置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の炭素数 10 以下のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、チオフェニル基、フリル基、ピリジル基、キノリル基、ベンゾキノリル基、カルバゾリル基、フェノチアジニル基、ベンゾフリル基、ベンゾチオフェニル基、ジベンゾフリル基及びジベンゾチオフェニル基等のアリール基または水素原子を示す（但し、 R^{17} 及び R^{18} が水素原子である場合は除く）。なお、 R^{17} と R^{18} 及び R^{19} と R^{20} はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい。

30

【0052】

その中でも、 R^{20} がアリール基である場合が好ましく、更に R^{17} と R^{18} がアリール基である場合が特に好ましい。

40

【0053】

また、 R^{17} 、 R^{18} 及び A_r^6 のうち任意の 2 つ、または A_r^7 及び R^{20} はそれぞれ直接もしくは結合基を介して結合してもよく、その結合基としては、メチレン、エチレン及びプロピレン等のアルキレン基、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子及び $C=CH$ 基等が挙げられる。 n^2 は 0 または 1 ~ 2 の整数を示す。更に、上記一般式 (8) で示される基を有する化合物としては、置換基を有してもよいそれぞれ、ナフタレン、アントラセン、フェナンスレン、ペレン、フルオレン、フルオランセン、アズレン、インデン、ペリレン、クリセン及びコロネン等の縮合環炭化水素、及び置換基を有してもよいそれぞれ、ベンゾフラン、インドール、カルバゾール、ベンズカルバゾール、アクリジン、フェノチアジン及びキノリン等の縮合複素環が挙げられる。

50

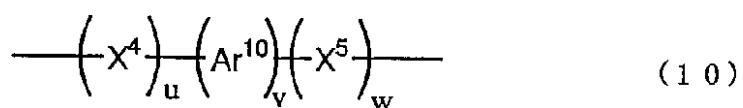
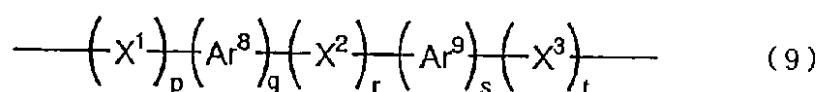
【0054】

また、上記一般式(1)中のZ及び上記一般式(3)中のQは、置換基を有してもよいアルキレン基、置換基を有してもよいアリーレン基、 $C R^{21} = C R^{22}$ (R^{21} 及び R^{22} はアルキル基、アリール基または水素原子を示し、 R^{21} 及び R^{22} は同一でも異なってもよい)、 $C = O$ 、 $S = O$ 、 $S O_2$ 、酸素原子及び硫黄原子より一つあるいは任意に組み合わされた有機基を示す。その中でも下記一般式(9)で示されるものが好ましく、下記一般式(10)で示されるものが特に好ましい。

【0055】

【化28】

10



【0056】

20

上記一般式(9)中、 $X^1 \sim X^3$ は置換基を有してもよいメチレン基、エチレン基及びプロピレン基等の炭素数20以下のアルキレン基、($C R^{23} = C R^{24}$) m^2 、 $C = O$ 、 $S = O$ 、 $S O_2$ 、酸素原子または硫黄原子を示し、 Ar^8 及び Ar^9 は置換基を有してもよいアリーレン基(ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナ NSレン、ピレン基、チオフェン、ピリジン、フラン、キノリン、ベンゾキノリン、カルバゾール、フェノチアジン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾフラン及びジベンゾチオフェン等より2個の水素原子を取り除いた基)を示す。 R^{23} 及び R^{24} は置換基を有してもよいメチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基、チオフェニル基等のアリール基または水素原子を示し、 R^{23} 及び R^{24} は同一でも異なってよい。 m^2 は1から5の整数、 $p \sim t$ は0または1から10の整数を示す(但し $p \sim t$ は同時に0であることはない)。

30

【0057】

上記一般式(10)中、 X^4 及び X^5 は($C H_2$) m^3 、($C H = C R^{25}$) m^4 、 $C = O$ または酸素原子を示し、 Ar^{10} は置換基を有してもよいアリーレン基(ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナ NSレン、ピレン基、チオフェン、フラン、ピリジン、キノリン、ベンゾキノリン、カルバゾール、フェノチアジン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾフラン及びジベンゾチオフェン等より2個の水素原子を取り除いた基)を示す。 R^{25} は置換基を有してもよいメチル基、エチル基及びプロピル基等のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、ナフチル基及びチオフェニル基等のアリール基または水素原子を示す。 m^3 は1から10の整数、 m^4 は1から5の整数、 $u \sim w$ は0または1から10の整数を示す(特に0または1から5の整数の時が好ましい。但し、 $u \sim w$ は同時に0であることはない)。

40

【0058】

なお、上述の一般式(3)～(13)の $R^4 \sim R^{33}$ 、 $Ar^1 \sim Ar^{10}$ 、 $X^1 \sim X^5$ 、Z及びQがそれぞれ有してもよい置換基としてはフッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子等のハロゲン原子；ニトロ基；シアノ基；水酸基；メチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基及びプロポキシ基等のアルコキシ基；フェノキシ基及びナフトキシ基等のアリールオキシ基；ベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基、フルフリル基及びチエニル基等のアラルキル基；フェニル基、ナフチル基、アンスリル基及びピレニル基等のアリール基等が挙げられる。また、一般式(2)

50

の R¹ ~ R³ が有してもよい置換基としてはアリール基を除いた上記置換基及びジフェニルアミノ基及びジ(p - トリル)アミノ基等のジアリールアミノ基が挙げられる。

【 0 0 5 9 】

また、本発明における同一分子内に 2 つ以上の連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物は、酸化電位が 1 . 2 (v) 以下であることが好ましい。つまり、前記一般式 (1) で示される連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物及び正孔輸送性基 A の水素付加物は、酸化電位が 1 . 2 (v) 以下であることが好ましく、特には 0 . 4 ~ 1 . 2 (v) であることが望ましい。それは、酸化電位が 1 . 2 (v) を超えると電荷発生物質よりの電荷(正孔) の注入が起こりにくく残留電位の上昇、感度低化及び繰り返し使用時の電位変動が大きくなる等の問題が生じ、また 0 . 4 (v) 未満では帯電能の低下等の問題の他に、化合物自体が容易に酸化されるために劣化し易く、それに起因した感度低化、画像ボケ及び繰り返し使用時の電位変動が大きくなる等の問題が生じるためである。

10

【 0 0 6 0 】

なお、ここで述べている酸化電位は、以下の方法によって測定される。

【 0 0 6 1 】

(酸化電位の測定法)

飽和カロメル電極を参照電極とし、電解液に 0 . 1 N (n - B u)₄ N⁺ C l O₄⁻ アセトニトリル溶液を用い、ポテンシャルスイーパによって作用電極(白金) に印加する電位をスイープし、得られた電流 - 電位曲線がピークを示したときの電位を酸化電位とした。詳しくは、サンプルを 0 . 1 N (n - B u)₄ N⁺ C l O₄⁻ アセトニトリル溶液に 5 ~ 1 0 mmol 1 % 程度の濃度になるように溶解する。そして、このサンプル溶液に作用電極によって電圧を加え、電圧を低電位(0 v) から高電位(+ 1 . 5 v) に直線的に変化させた時の電流変化を測定し、電流 - 電位曲線を得る。この電流 - 電位曲線において電流値がピーク(ピークが複数ある場合には最初のピーク) を示したときのピークトップの位置の電位を酸化電位とした。

20

【 0 0 6 2 】

また更に、上記連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物は正孔輸送能として 1 × 1 0⁻⁷ (cm² / v · sec) 以上のドリフト移動度を有しているものが好ましい(但し、印加電界 : 5 × 1 0⁴ v / cm)。1 × 1 0⁻⁷ (cm² / v · sec) 未満では電子写真感光体として露光後現像までに正孔が十分に移動できないため見かけ上感度が低減し、残留電位も高くなってしまう問題が発生する場合がある。

30

【 0 0 6 3 】

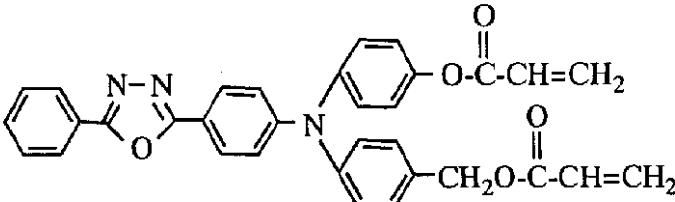
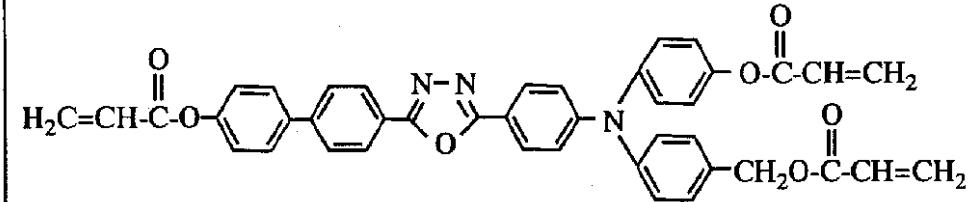
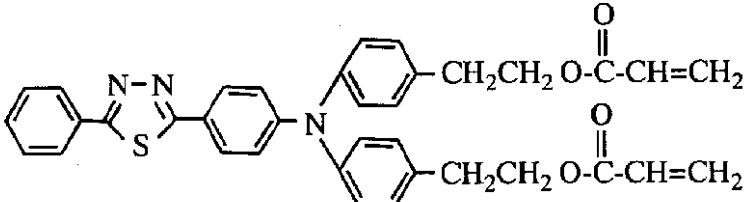
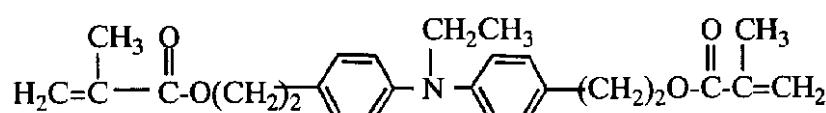
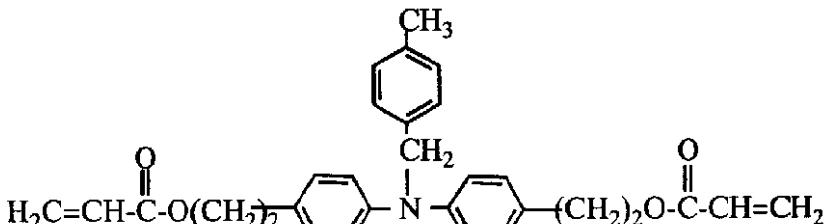
以下、表 3 に本発明に係わる、連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物の代表例を挙げるがこれらに限定されるものではない。

【 0 0 6 4 】

表 3 : 連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物の具体例

【 0 0 6 5 】

【 表 3 】

No.	化 合 物 例	
1		10
2		
3		20
4		30
5		40

【0066】

【表4】

No.	化 合 物 例	
6	<chem>CC(=O)C(OCC)C1=CC=C(N(c2ccc(OCCOC(=O)C=CC)c2)c3ccc(OCCOC(=O)C=CC)cc3)C=C1</chem>	10
7	<chem>CC(=O)C(OCC)C1=CC=C(N(c2ccc(OCCOC(=O)C(=O)C=CC)cc2)c3ccc(OCCOC(=O)C(=O)C=CC)cc3)C=C1</chem>	
8	<chem>CC(=O)C(OCC)C1=CC=C(N(c2ccc(OCCOC(=O)C=CC)cc2)c3ccc(OCCOC(=O)C(=O)C=CC)cc3)C=C1</chem>	20
9	<chem>CC(=O)C(OCC)C1=CC=C(N(c2ccc(OCCOC(=O)C=CC)cc2)c3ccc(OCCOC(=O)C=CC)cc3)C=C1</chem>	30
10	<chem>CC(=O)C(OCC)C1=CC=C(N(c2ccc(OCCOC(=O)C(=O)C=CC)cc2)c3ccc(OCCOC(=O)C(=O)C=CC)cc3)C=C1</chem>	40

【 0 0 6 7 】

【 表 5 】

No.	化 合 物 例	
11	<chem>H2C=CH-C(=O)O(CH2)2-C6H4-N(C6H4-(CH2)2O-C(=O)-CH=CH2)C6H4-</chem>	10
12	<chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-C6H4-N(C6H4-CH2O-C(=O)-CH=CH2)C6H4-O-CH2-C(=O)-CH=CH2</chem>	
13	<chem>H2C=CH-C(=O)O-CH2-C6H4-N(C6H4-(CH2)2O-C(=O)-CH=CH2)C6H4-(CH2)2O-CH2-C(=O)-CH=CH2-O-CH2-C(=O)-CH=CH2</chem>	20
14	<chem>H2C=CH-C(=O)O(CH2)2O-C6H4-N(C6H4-O-(CH2)2O-C(=O)-CH=CH2)C6H4-O-(CH2)2O-C(=O)-CH=CH2-S-CH2-C6H4-CN</chem>	30
15	<chem>C6H5-CH=CH-C(=O)O-CH2-C6H4-N(C6H4-CH2O-C(=O)-CH=CH2)C6H4-CH2O-C(=O)-CH=CH2-CH(CH3)2</chem>	40

【0068】

【表6】

No.	化 合 物 例
16	
17	
18	
19	
20	

【0069】

【表7】

No.	化 合 物 例	
21		10
22		
23		20
24		30
25		40

【 0 0 7 0 】

【 表 8 】

No.	化 合 物 例	
26	<chem>H2C=CH-C(=O)O(CH2)3-c1ccc(N(c2ccc(OCC(=O)CH=CH2)cc2)c3ccc(C=O)CH=CH2)cc1</chem>	10
27	<chem>H2C=CH-C(=O)O-c1ccc(N(c2ccc(OCC(=O)CH=CH2)cc2)c3ccc(C(C)C)cc3)cc1</chem>	
28	<chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-c1ccc(N(c2ccc(OCC(=O)CH=CH2)cc2)c3ccc(C=C)cc3)cc1</chem>	20
29	<chem>H2C=CH-C(=O)O(CH2)3-c1ccc(N(c2ccc(OCC(=O)CH=CH2)cc2)c3ccc(C(C)C)cc3)cc1</chem>	30
30	<chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-c1ccc(N(c2ccc(OCC(=O)CH=CH2)cc2)c3ccc(C=C)cc3)cc1</chem>	40

【0071】

【表9】

No.	化 合 物 例	
31	 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}=\text{CH}_2$	10
32	 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}=\text{CH}_2$	
33	 $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	20
34	 $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	30
35	 $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	40

【 0 0 7 2 】

【表 10】

No.	化 合 物 例	
36	<p><chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-c1ccc2c(c1)N(c3ccccc3)CC(=O)C=CH2</chem></p>	10
37	<p><chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-c1ccsc1N(c2ccccc2)CC(=O)C=CH2</chem></p>	
38	<p><chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-c1ccc2c(c1)N(c3ccccc3)CC2Cc4ccc(cc4)CH=CHc5ccc(cc5)CC(=O)C=CH2</chem></p>	20
39	<p><chem>H2C=CH-C(=O)OCH2-c1ccc2c(c1)N(c3ccccc3)CC2Cc4ccc(cc4)CH=CHc5ccc(cc5)CC(=O)C=CH2</chem></p>	30
40	<p><chem>c1ccc2c(c1)N(c3ccccc3)C(C)c4ccc(cc4)C(=O)C=CH2C(=O)C=CH2</chem></p>	40

【0073】

【表11】

No.	化 合 物 例
41	
42	 10
43	 20
44	 30
45	 40

【 0 0 7 4 】

【表 1 2】

No.	化 合 物 例	
46		10
47		
48		20
49		30
50		40

【 0 0 7 5 】

【表 1 3 】

No.	化 合 物 例
51	
52	
53	
54	
55	

【 0 0 7 6 】

【表 1 4 】

No.	化 合 物 例	
56		10
57		
58		20
59		30
60		40

【 0 0 7 7 】

【表 1 5 】

No.	化 合 物 例	
61		10
62		
63		20
64		30
65		40

【0078】

【表16】

No.	化 合 物 例	
66		10
67		
68		20
69		30
70		40

【 0 0 7 9 】

【表 1 7 】

No.	化 合 物 例
71	<p style="text-align: right;">10</p> <chem>H2C=CH-CH2-O(CH2)2-C6H4-N(C6H4-(CH2)2O-CH2-CH=CH2)-C6H4</chem>
72	
73	<p style="text-align: right;">20</p>
74	<p style="text-align: right;">30</p>
75	<p style="text-align: right;">40</p>

【0080】

【表18】

No.	化 合 物 例	
76		10
77		
78		20
79		30
80		40

【 0 0 8 1 】

【 表 1 9 】

No.	化 合 物 例
81	<p style="text-align: right;">10</p>
82	
83	<p style="text-align: right;">20</p>
84	<p style="text-align: right;">30</p>
85	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 0 8 2 】

【表20】

No.	化 合 物 例
86	
87	
88	
89	
90	

【 0 0 8 3 】

【表 2 1 】

【 0 0 8 4 】

【表 2 2】

No.	化 合 物 例
96	<p style="text-align: right;">10</p>
97	
98	<p style="text-align: right;">20</p>
99	<p style="text-align: right;">30</p>
100	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 0 8 5 】

【表 2 3 】

No.	化 合 物 例
101	<p style="text-align: right;">10</p>
102	
103	<p style="text-align: right;">20</p>
104	<p style="text-align: right;">30</p>
105	<p style="text-align: right;">40</p>

【0086】

【表24】

No.	化 合 物 例	
106	<chem>CC(C)(C)c1ccc(cc1)N(c2ccc(cc2)OCC(=O)C=C)Cc3ccc(cc3)OC(=O)C=C</chem>	10
107	<chem>CC(C)(C)c1ccc(cc1)OCC(=O)C=Cc2ccc(cc2)OCC(=O)C=Cc3ccc(cc3)OCC(=O)C=C</chem>	
108	<chem>CC(C)(C)c1ccc(cc1)N(c2ccc(cc2)OCC(=O)C=C)c3ccc(cc3)N(c4ccc(cc4)OCC(=O)C=C)c5ccc(cc5)OCC(=O)C=C</chem>	20
109	<chem>CC(C)(C)c1ccc(cc1)C(c2ccc(cc2)OCC(=O)C=C)c3ccc(cc3)N(c4ccc(cc4)OCC(=O)C=C)c5ccc(cc5)OCC(=O)C=C</chem>	30
110	<chem>CC(C)(C)c1ccc(cc1)N(c2ccc(cc2)OCC(=O)C=C)c3ccc(cc3)CH2CC(=O)OCC(=O)C=C</chem>	40

【0087】
【表25】

No.	化 合 物 例	
111	<p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-O(CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2\text{O-CH=CH}_2$</p>	10
112	<p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-C}_6\text{H}_4-\text{O(CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2\text{O-C}_6\text{H}_4-\text{CH=CH}_2$</p>	
113	<p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-C(=O)-OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-(\text{CH}_2)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O-C(=O)-CH=CH}_2$</p>	20
114	<p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-C(=O)-O-C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O-C(=O)-CH=CH}_2$</p>	30
115	<p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-C(=O)-O-C}_6\text{H}_4-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH=CH-C(=O)-C}_6\text{H}_4-\text{O-C(=O)-CH=CH}_2$</p>	40

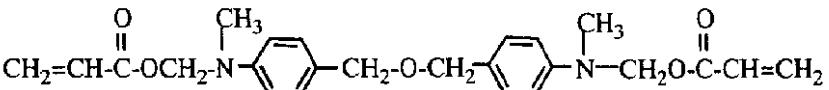
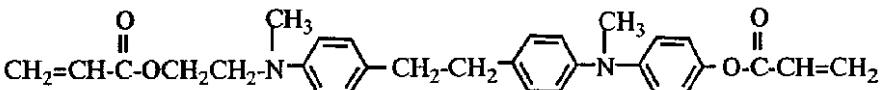
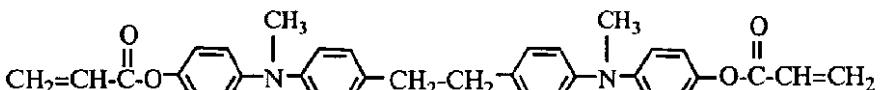
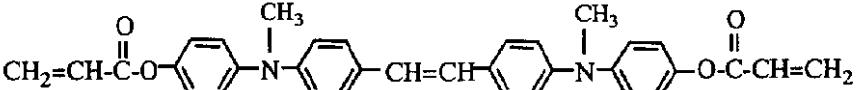
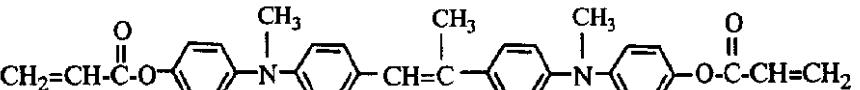
【0088】

【表26】

No.	化 合 物 例	
116	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-(CH2)2-phenyl-N(phenyl)-[CH2]2O-C(=O)-C(CH3)=CH2</chem></p>	10
117	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-(CH2)2-phenyl-N(phenyl)-[CH2]2O-CH2-CH2-O-CH2</chem></p>	
118	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-(CH2)2-phenyl-N(phenyl)-[CH2]2O-phenyl-CH=CH2</chem></p>	20
119	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-(CH2)2-phenyl-N(phenyl)-[CH2]2O-CH2-CH=CH2</chem></p>	30
120	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-phenyl-N(phenyl)-[CH2]2O-CH2-phenyl-N(phenyl)-[CH2]2O-C(=O)-CH=CH2</chem></p>	40

【 0 0 8 9 】

【表 27】

No.	化 合 物 例	
121		10
122		
123		20
124		30
125		40

【 0 0 9 0 】

【表 2 8 】

No.	化 合 物 例
126	
127	
128	
129	
130	

【 0 0 9 1 】

【表 2 9 】

No.	化 合 物 例	
131		10
132		
133		20
134		30
135		40

【0092】

【表30】

No.	化 合 物 例
136	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-CH=CH2</chem></p>
137	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-CH=CH2</chem></p>
138	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-CH=CH-C6H4-CH=CH-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-CH=CH2</chem></p>
139	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-CH=CH-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-CH=CH2</chem></p>
140	<p><chem>CH2=CH-C(=O)-O-C6H4-OCH2-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-O-C6H4-N(C6H4-C6H4-C(=O)-O-)-C6H4-C(=O)-CH=CH2</chem></p>

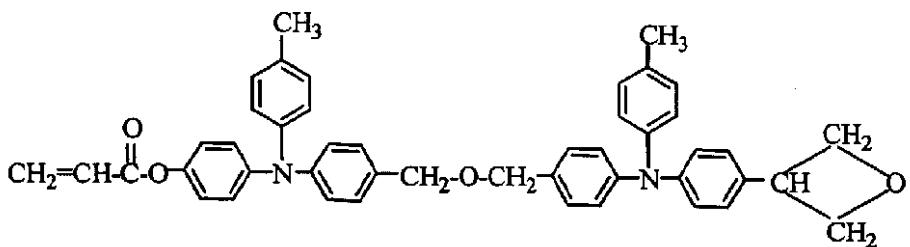
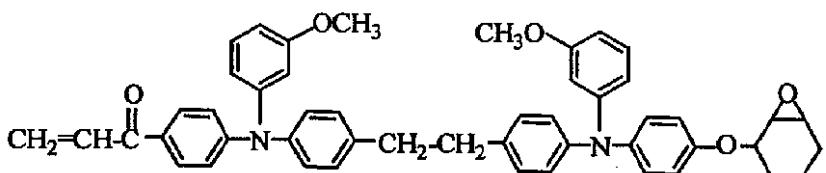
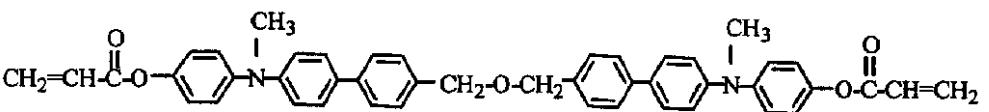
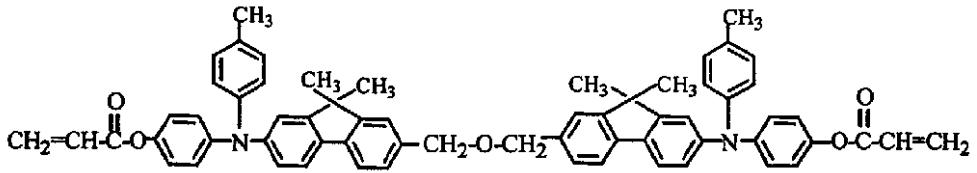
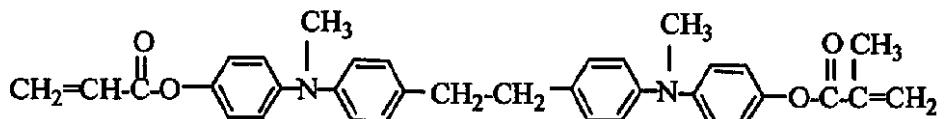
【 0 0 9 3 】

【表 3 1 】

No.	化 合 物 例
141	<p style="text-align: right;">10</p>
142	
143	<p style="text-align: right;">20</p>
144	<p style="text-align: right;">30</p>
145	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 0 9 4 】

【表 3 2 】

No.	化 合 物 例	
146		10
147		
148		20
149		30
150		40

【 0 0 9 5 】

【表 3 3 】

No.	化 合 物 例
151	<p style="text-align: right;">10</p>
152	
153	<p style="text-align: right;">20</p>
154	<p style="text-align: right;">30</p>
155	<p style="text-align: right;">40</p>

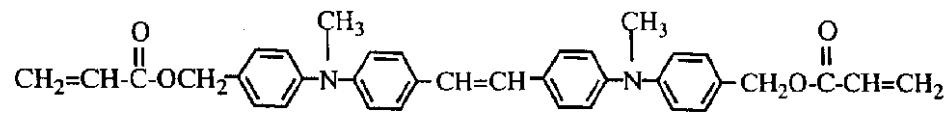
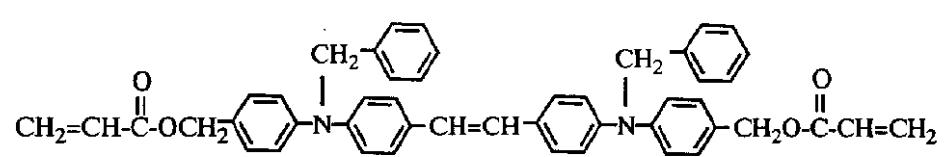
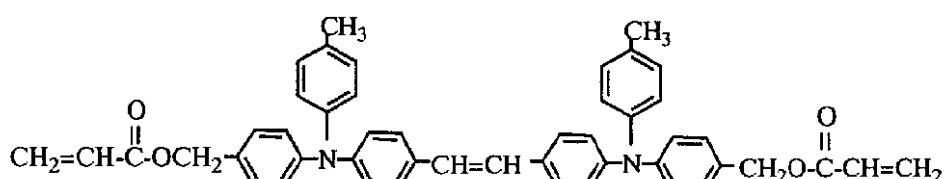
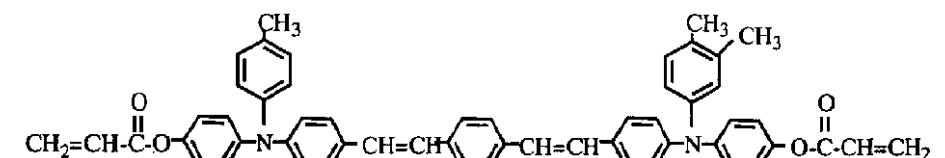
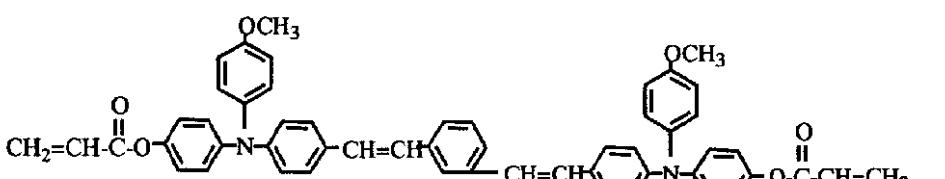
【 0 0 9 6 】

【表 3 4 】

No.	化 合 物 例
156	<p style="text-align: right;">10</p>
157	
158	<p style="text-align: right;">20</p>
159	<p style="text-align: right;">30</p>
160	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 0 9 7 】

【表 3 5 】

No.	化 合 物 例	
161		10
162		
163		20
164		30
165		40

【 0 0 9 8 】

【表 3 6 】

No.	化 合 物 例
166	<p style="text-align: right;">10</p>
167	
168	<p style="text-align: right;">20</p>
169	<p style="text-align: right;">30</p>
170	<p style="text-align: right;">40</p>

【0099】

【表37】

No.	化 合 物 例
171	<p style="text-align: right;">10</p>
172	
173	<p style="text-align: right;">20</p>
174	<p style="text-align: right;">30</p>
175	<p style="text-align: right;">40</p>

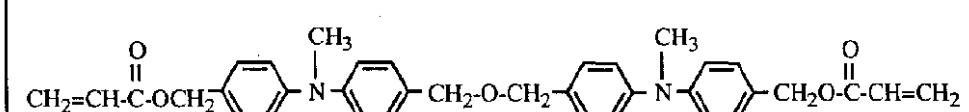
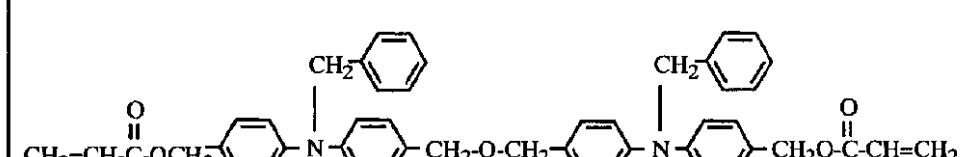
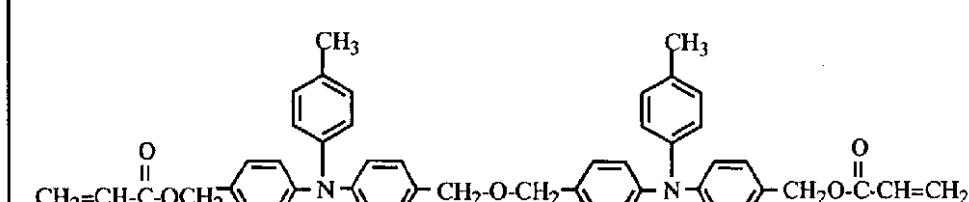
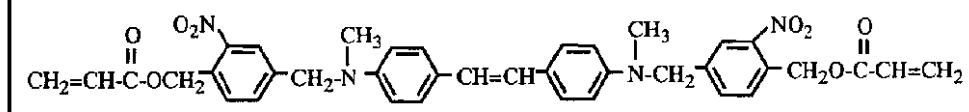
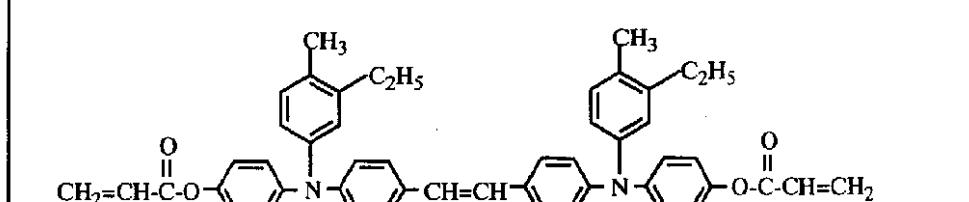
【 0 1 0 0 】

【表 3 8】

No.	化 合 物 例	
176	<p>Chemical structure 176: A triphenylamine derivative with two 4-(2,4-dienyl)phenyl groups and two 4-(2,4-dienyl)phenylacetate side chains.</p>	10
177	<p>Chemical structure 177: A triphenylamine derivative with two 4-(2,4-dienyl)phenyl groups and two 4-(2,4-dienyl)phenylacetate side chains.</p>	
178	<p>Chemical structure 178: A triphenylamine derivative with two 4-(2,4-dienyl)phenyl groups and two 4-(2,4-dienyl)phenylacetate side chains.</p>	20
179	<p>Chemical structure 179: A triphenylamine derivative with two 4-(2,4-dienyl)phenyl groups and two 4-(2,4-dienyl)phenylacetate side chains.</p>	30
180	<p>Chemical structure 180: A triphenylamine derivative with two 4-(2,4-dienyl)phenyl groups and two 4-(2,4-dienyl)phenylacetate side chains.</p>	40

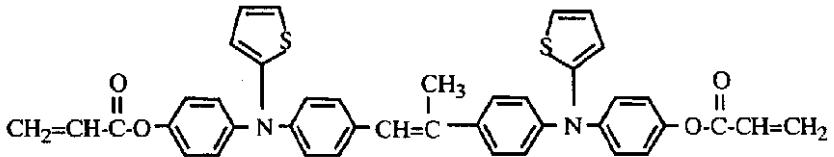
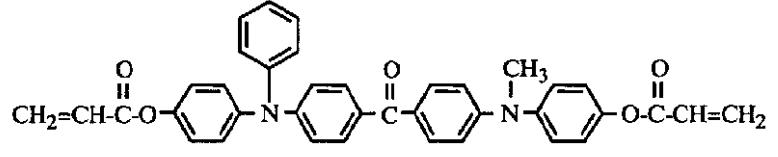
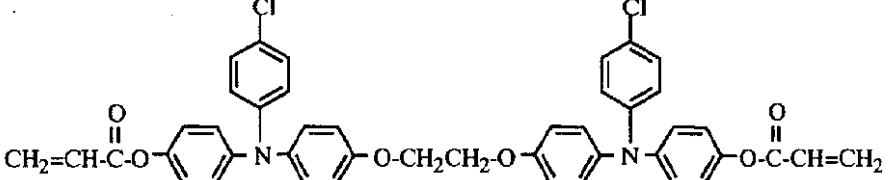
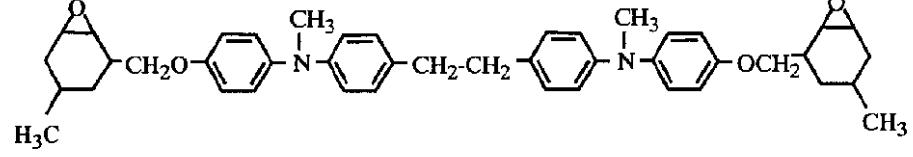
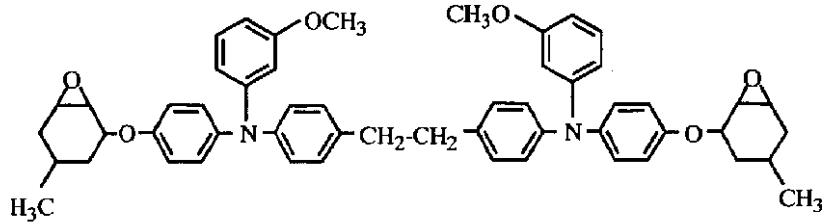
【 0 1 0 1 】

【表 3 9】

No.	化 合 物 例	
181		10
182		
183		20
184		30
185		40

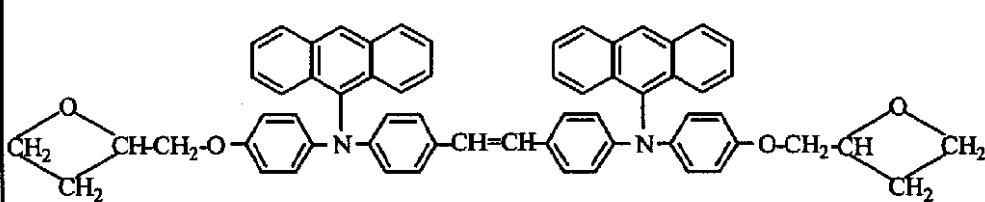
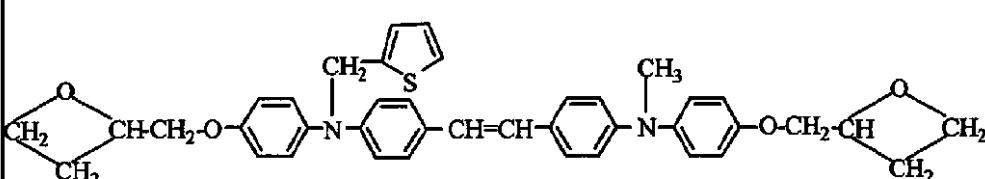
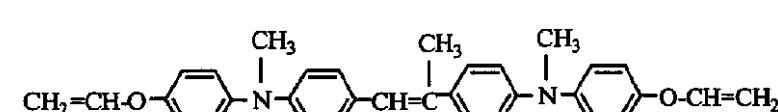
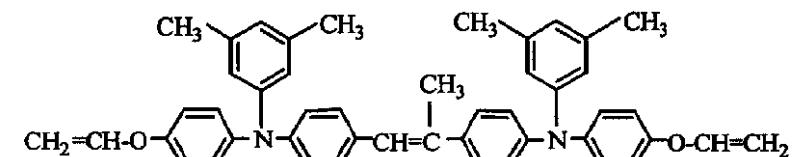
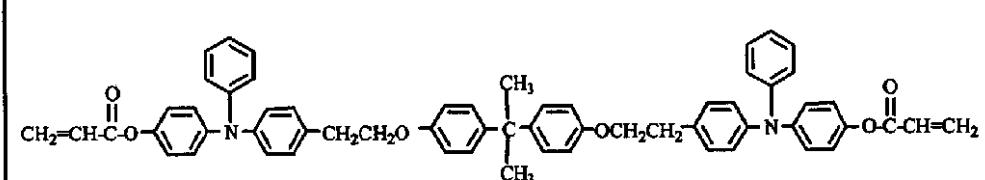
【 0 1 0 2 】

【表 4 0 】

No.	化 合 物 例	
186		10
187		
188		20
189		30
190		40

【 0 1 0 3 】

【表 4 1 】

No.	化 合 物 例	
191		10
192		
193		20
194		30
195		40

【 0 1 0 4 】

【表 4 2】

No.	化 合 物 例
196	<p style="text-align: right;">10</p>
197	
198	<p style="text-align: right;">20</p>
199	<p style="text-align: right;">30</p>
200	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 1 0 5 】

【表 4 3 】

No.	化 合 物 例
201	<p style="text-align: right;">10</p>
202	
203	<p style="text-align: right;">20</p>
204	<p style="text-align: right;">30</p>
205	<p style="text-align: right;">40</p>

【0106】

【表44】

No.	化 合 物 例
206	<p style="text-align: right;">10</p>
207	
208	<p style="text-align: right;">20</p>
209	<p style="text-align: right;">30</p>
210	<p style="text-align: right;">40</p>

【0107】

【表45】

No.	化 合 物 例	
211		10
212		
213		20
214		30
215		40

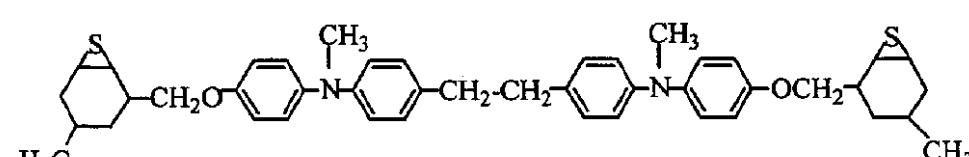
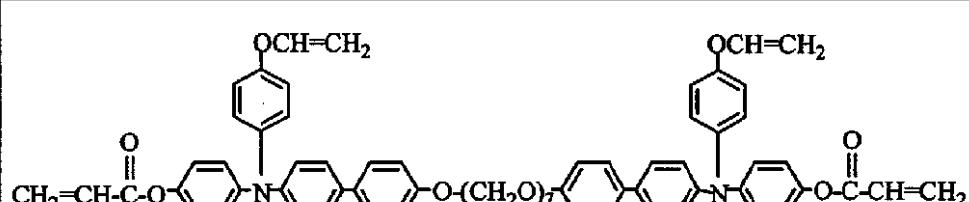
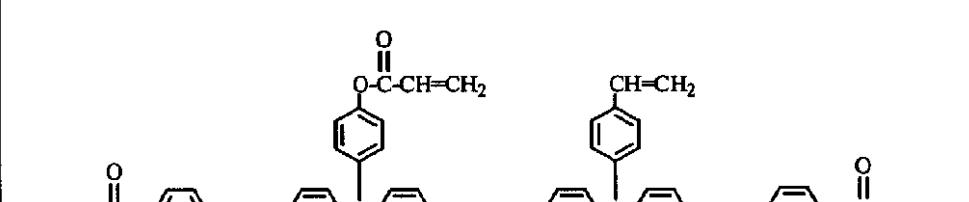
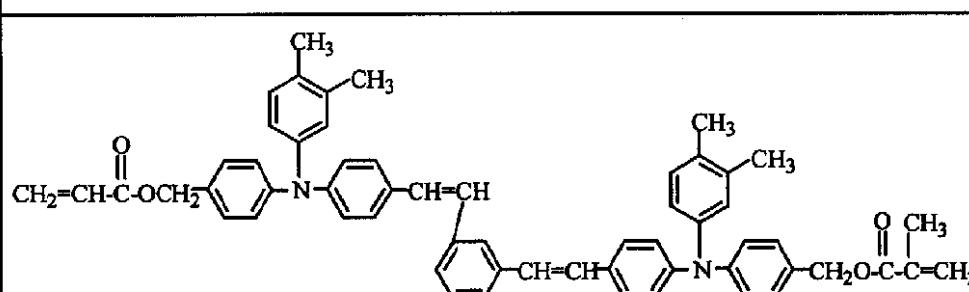
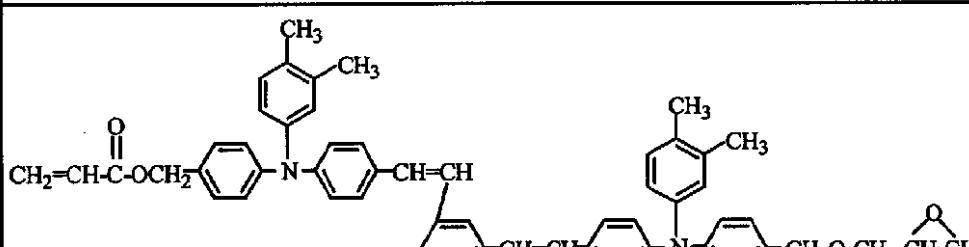
【 0 1 0 8 】

【表 4 6 】

No.	化 合 物 例
216	<p style="text-align: right;">10</p>
217	
218	<p style="text-align: right;">20</p>
219	<p style="text-align: right;">30</p>
220	<p style="text-align: right;">40</p>

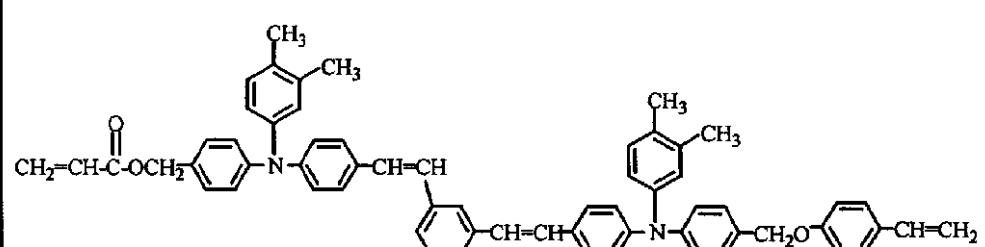
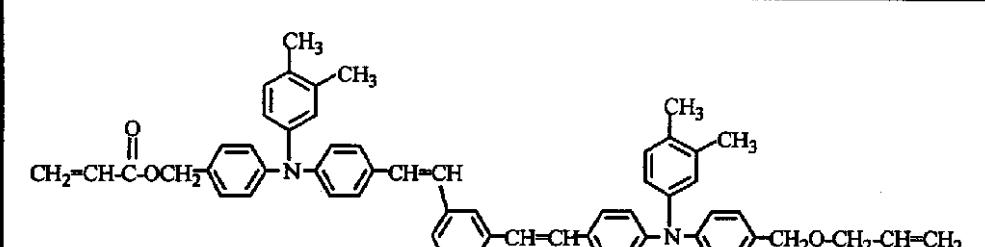
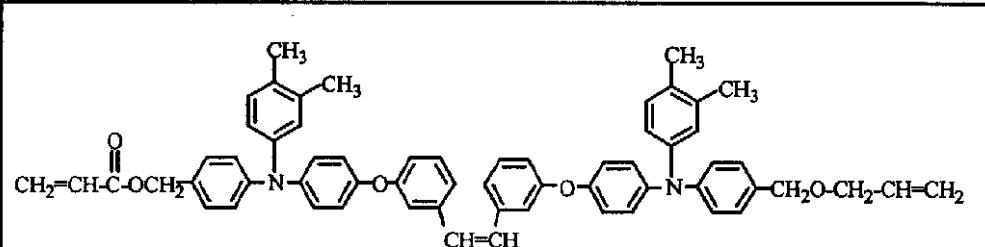
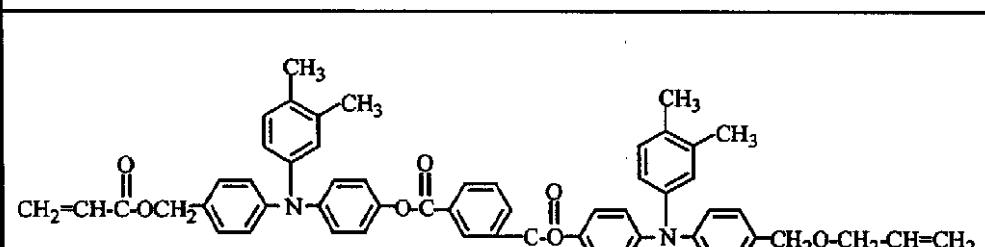
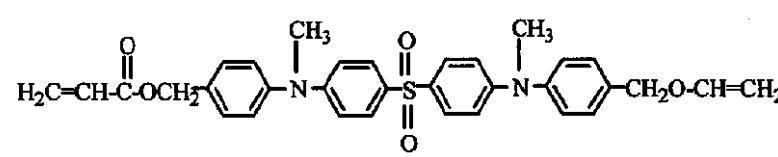
【0109】

【表47】

No.	化 合 物 例	
221		10
222		
223		20
224		30
225		40

【 0 1 1 0 】

【表 4 8】

No.	化 合 物 例
226	 <p>10</p>
227	
228	 <p>20</p>
229	 <p>30</p>
230	 <p>40</p>

【 0 1 1 1 】

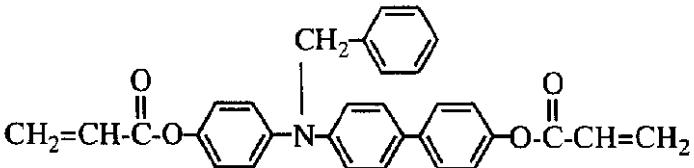
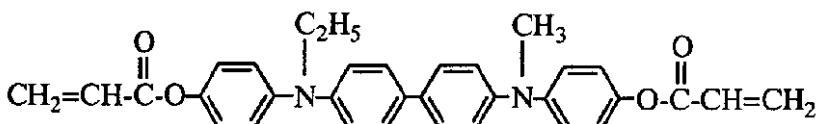
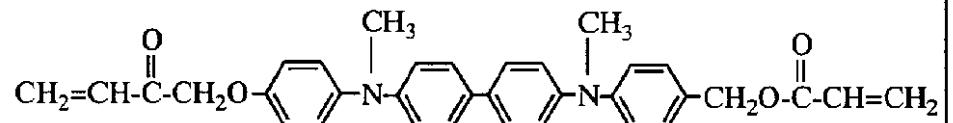
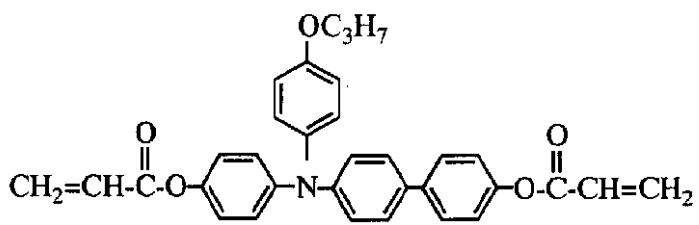
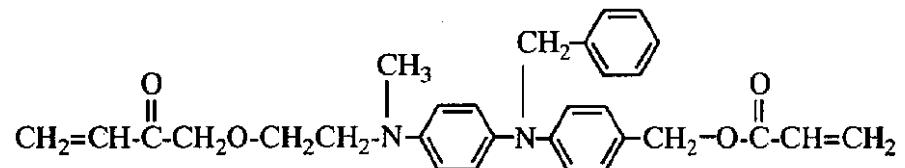
【表 4 9】

No.	化 合 物 例	
231		10
232		
233		20
234		30
235		40

【0112】
【表50】

No.	化 合 物 例	
236		10
237		
238		20
239		30
240		40

【0113】
【表51】

No.	化 合 物 例	
241		10
242		
243		20
244		30
245		40

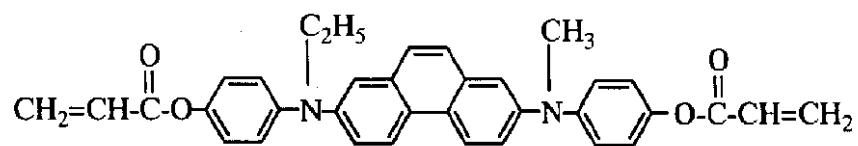
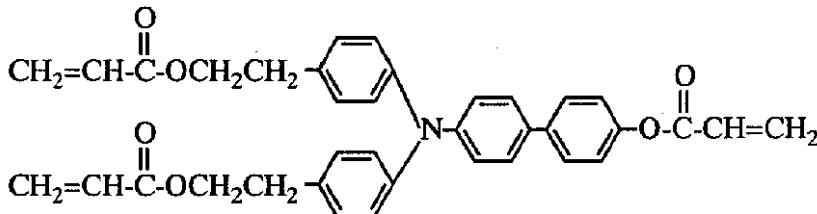
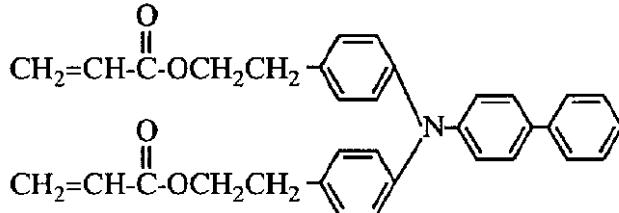
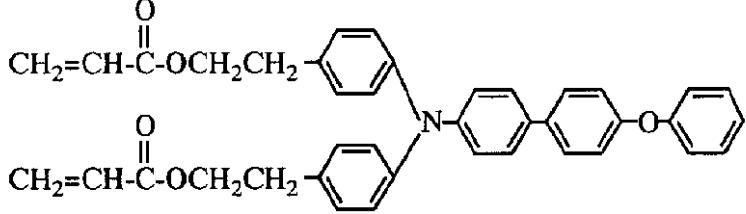
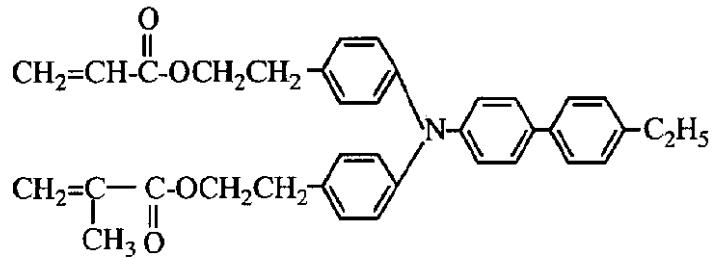
【 0 1 1 4 】

【表 5 2 】

No.	化 合 物 例	
246		10
247		
248		20
249		30
250		40

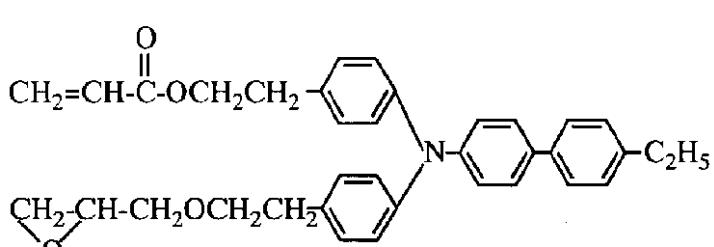
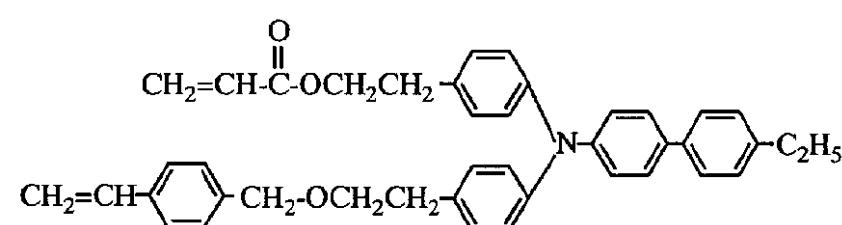
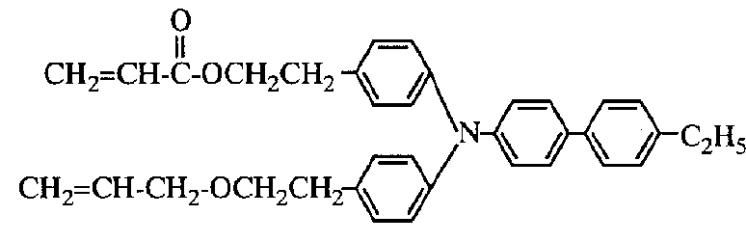
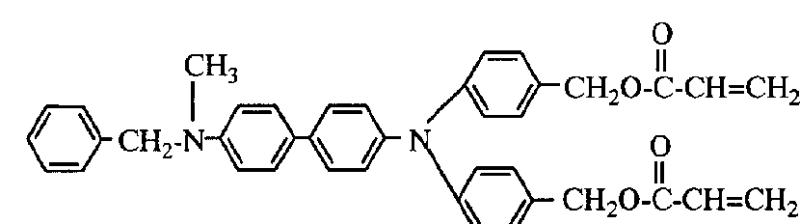
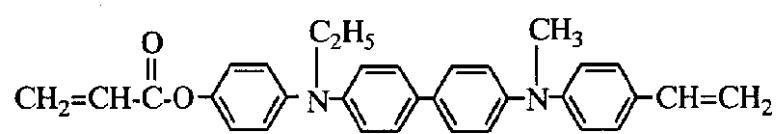
【0115】

【表53】

No.	化 合 物 例	
251		10
252		
253		20
254		30
255		40

【 0 1 1 6 】

【表 5 4 】

No.	化 合 物 例	
256		10
257		
258		20
259		30
260		40

【 0 1 1 7 】

【表 5 5 】

No.	化 合 物 例
261	<p style="text-align: right;">10</p>
262	
263	<p style="text-align: right;">20</p>
264	<p style="text-align: right;">30</p>
265	<p style="text-align: right;">40</p>

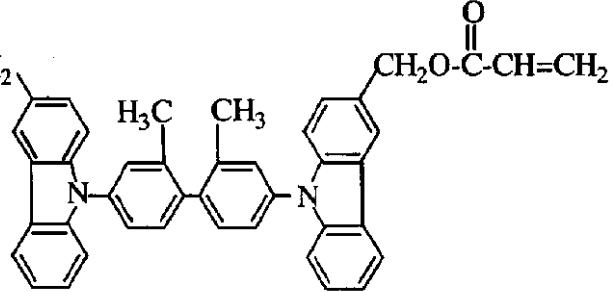
【 0 1 1 8 】

【 表 5 6 】

No.	化 合 物 例	
266		10
267		
268		20
269		30
270		40

【 0 1 1 9 】

【表 5 7 】

No.	化 合 物 例	
271	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OCH}_2$ 	10
272	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{S})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4)-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	
273	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{S})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	20
274	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2)-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	30
275	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-(\text{CH}_2)_5-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2)-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$	40

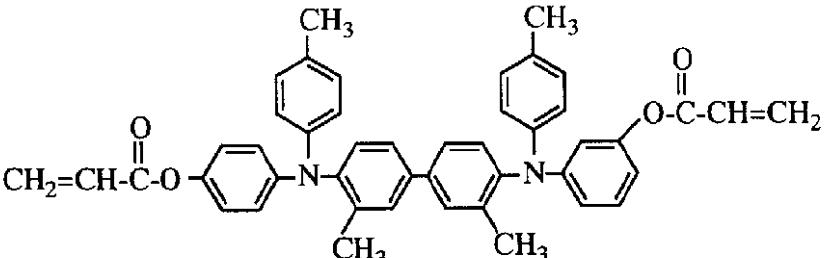
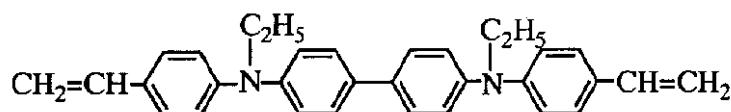
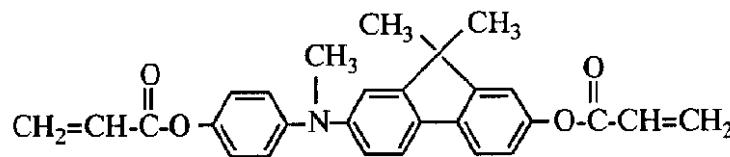
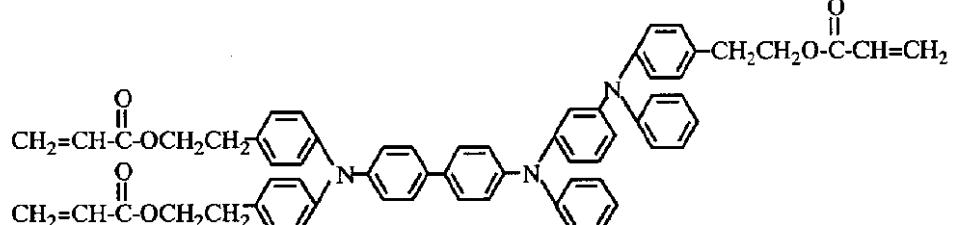
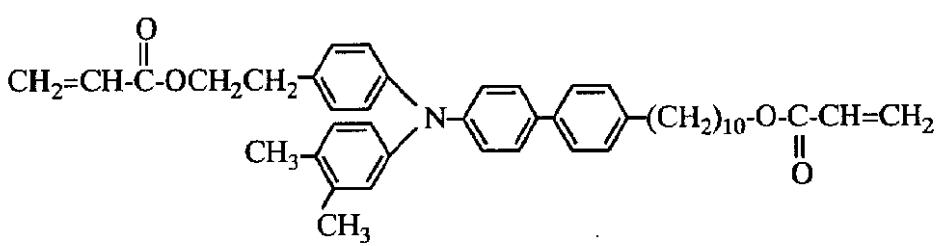
【0120】

【表58】

No.	化 合 物 例
276	<p style="text-align: right;">10</p>
277	
278	<p style="text-align: right;">20</p>
279	<p style="text-align: right;">30</p>
280	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 1 2 1 】

【表 5 9】

No.	化 合 物 例	
281		10
282		
283		20
284		30
285		40

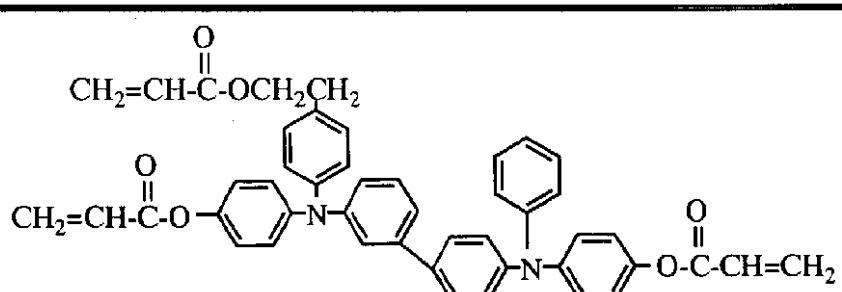
【 0 1 2 2 】

【表 6 0 】

No.	化 合 物 例	
286		10
287		
288		20
289		30
290		40

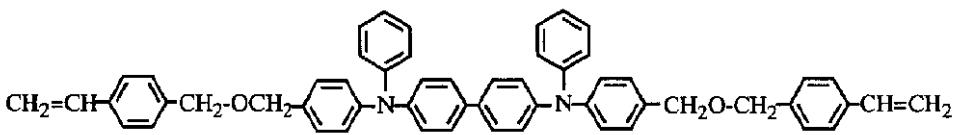
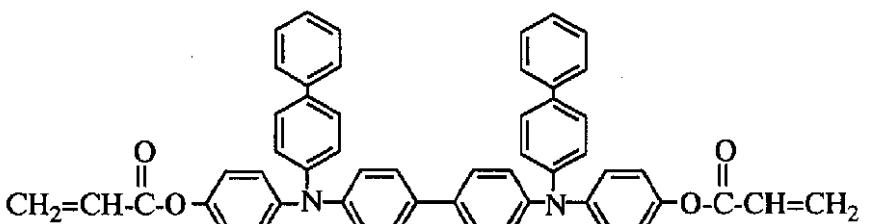
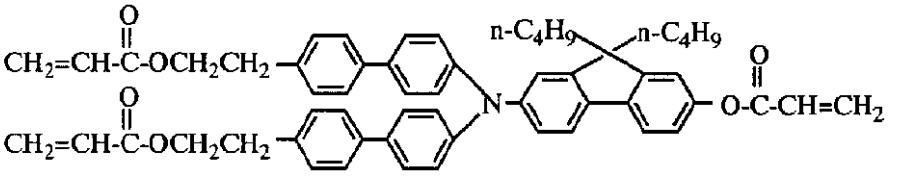
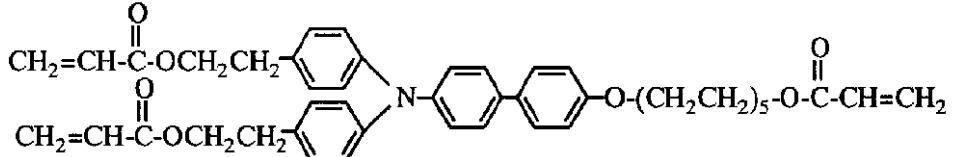
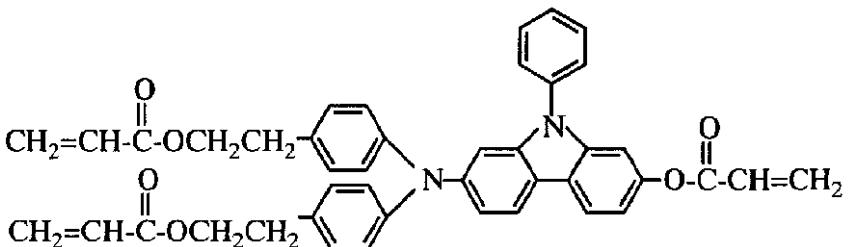
【0 1 2 3】

【表 6 1】

No.	化 合 物 例	
291	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2$ 	10
292	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	
293	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	20
294	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	30
295	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$	40

【 0 1 2 4 】

【表 6 2】

No.	化 合 物 例	
296		10
297		
298		20
299		30
300		40

【 0 1 2 5 】

【表 6 3 】

No.	化 合 物 例
301	<p style="text-align: right;">10</p>
302	
303	<p style="text-align: right;">20</p>
304	<p style="text-align: right;">30</p>
305	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 1 2 6 】

【表 6 4】

【 0 1 2 7 】

【表 6 5】

No.	化 合 物 例
311	<p style="text-align: right;">10</p>
312	
313	<p style="text-align: right;">20</p>
314	<p style="text-align: right;">30</p>
315	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 1 2 8 】

【表 6 6 】

No.	化 合 物 例	
316	<chem>CC(=O)OC(C)c1ccc(cc1)N(c2ccccc2)C(C)(C)c3ccccc3</chem>	10
317	<chem>CC(=O)OC(C)c1ccc(cc1)N(c2ccccc2)C(C)(C)c3ccccc3</chem>	
318	<chem>CC(=O)OC(C)c1ccc(cc1)N(c2ccccc2)C(C)(C)c3ccccc3</chem>	20
319	<chem>CC(=O)OC(C)c1ccc(cc1)N(c2ccccc2)C(C)(C)c3ccccc3</chem>	30
320	<chem>CC(=O)OC(C)c1ccc(cc1)N(c2ccccc2)C(C)(C)c3ccccc3</chem>	40

【 0 1 2 9 】

【表 6 7 】

No.	化 合 物 例	
321	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4) \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4 \end{array}$	10
322	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4) \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4 \end{array}$	
323	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4) \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4 \end{array}$	20
324	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2) \\ \text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$	30
325	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2) \\ \text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$	40

【 0 1 3 0 】

【表 6 8】

No.	化 合 物 例
326	
327	
328	
329	
330	

【0131】

【表69】

No.	化 合 物 例	
331		10
332		
333		20
334		30
335		40

【 0 1 3 2 】

【表 70】

No.	化 合 物 例
336	
337	
338	
339	
340	

【 0 1 3 3 】

【表 7-1】

No.	化 合 物 例	
341	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-$	10
342	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-$	
343	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2-$	20
344	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-$	30
345	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-$	40

【 0 1 3 4 】

【表 7 2 】

No.	化 合 物 例
346	<p style="text-align: right;">10</p>
347	
348	<p style="text-align: right;">20</p>
349	<p style="text-align: right;">30</p>
350	<p style="text-align: right;">40</p>

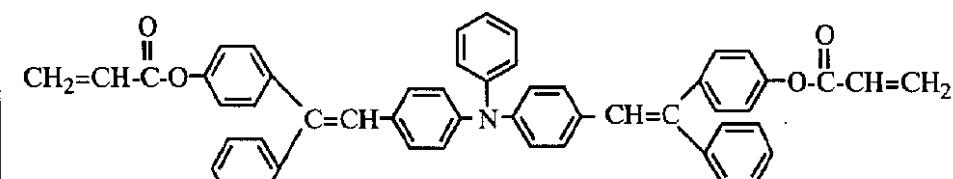
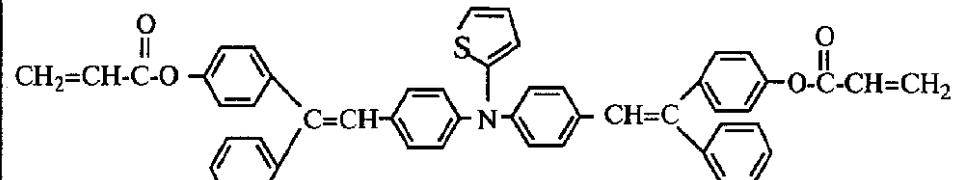
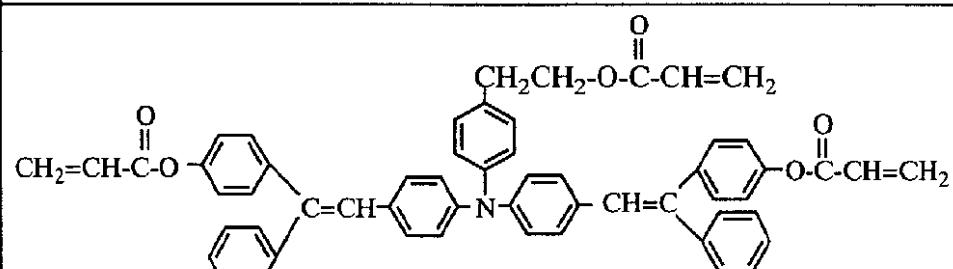
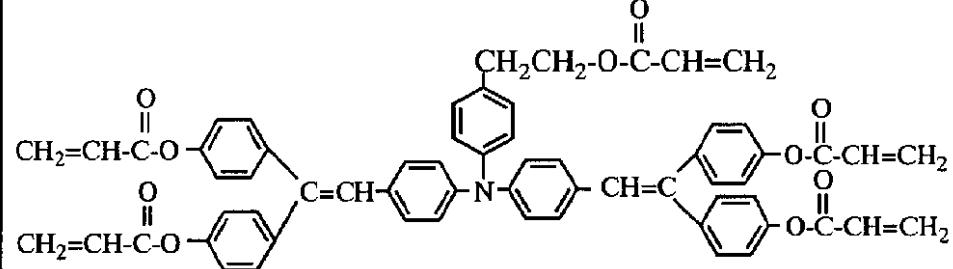
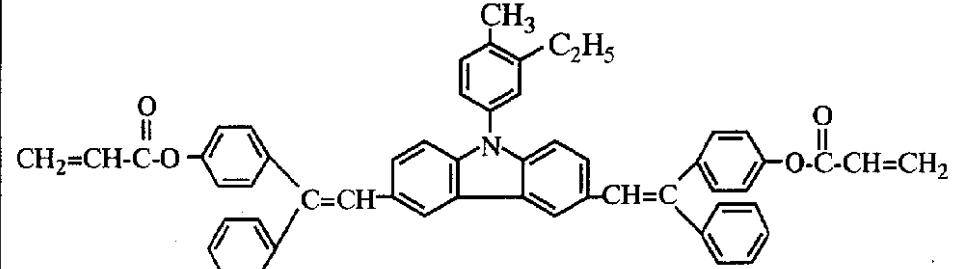
【 0 1 3 5 】

【表 7 3 】

No.	化 合 物 例
351	
352	
353	
354	
355	

【 0 1 3 6 】

【表 7 4 】

No.	化 合 物 例	
356		10
357		
358		20
359		30
360		40

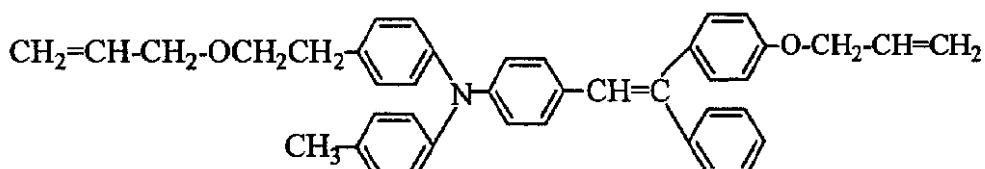
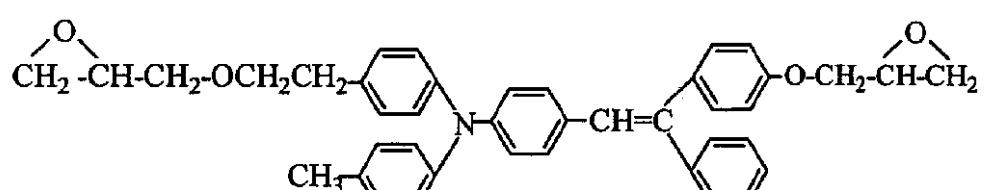
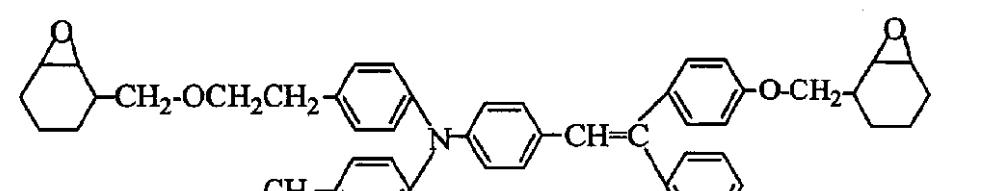
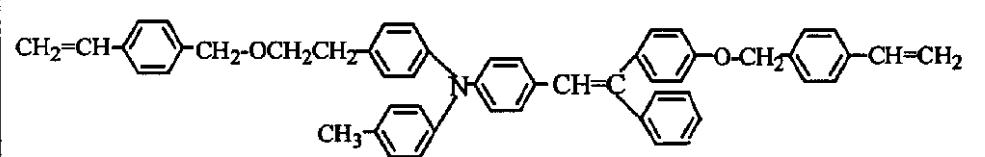
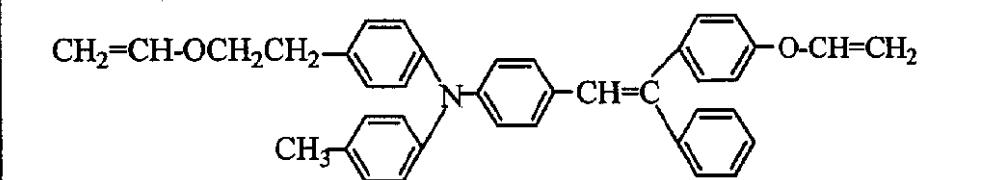
【 0 1 3 7 】

【表 7 5 】

No.	化 合 物 例	
361		10
362		
363		20
364		30
365		40

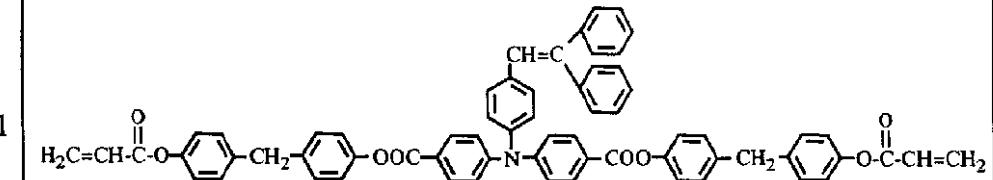
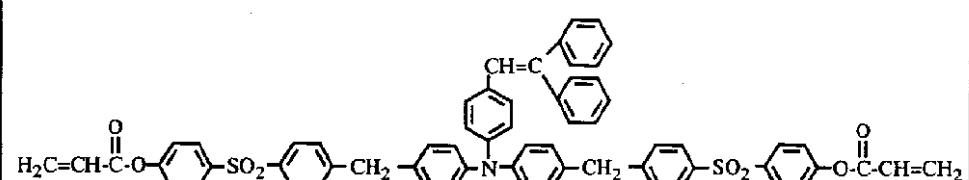
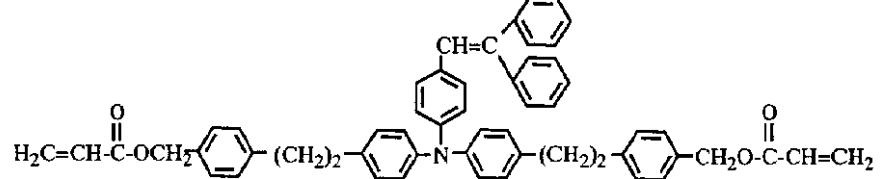
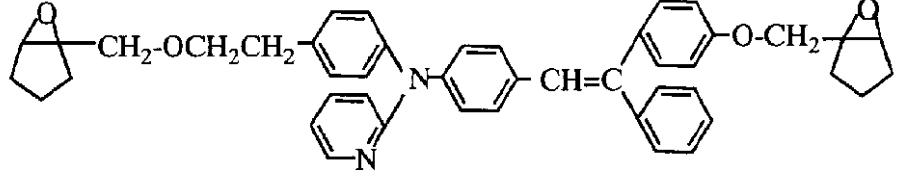
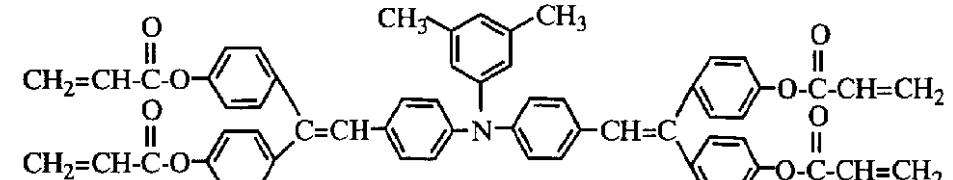
【0138】

【表76】

No.	化 合 物 例	
366		10
367		
368		20
369		30
370		40

【 0 1 3 9 】

【表 77】

No.	化 合 物 例	
371		10
372		
373		20
374		30
375		40

【 0 1 4 0 】

【表 78】

No.	化 合 物 例	
376	<p style="text-align: right;">10</p>	
377		
378	<p style="text-align: right;">20</p>	
379	<p style="text-align: right;">30</p>	
380	<p style="text-align: right;">40</p>	

【 0 1 4 1 】

【表 7 9】

No.	化 合 物 例
381	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
382	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OC}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$
383	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$
384	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$
385	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$

【 0 1 4 2 】

【表 80】

No.	化 合 物 例	
386		10
387		
388		20
389		30
390		40

【 0 1 4 3 】

【表 8 1 】

No.	化 合 物 例
391	
392	
393	
394	
395	

【 0 1 4 4 】

【表 8 2】

No.	化 合 物 例	
396	<p>Chemical structure 396: A complex molecule containing a biphenyl group, a 4-(4-methylphenyl)pyridine group, and two ether-linked acrylate chains.</p>	10
397	<p>Chemical structure 397: A molecule with a 4-(4-phenyl)pyridine group, a 4-((E)-2-((4-phenyl)vinyl)phenyl) group, and an acryloyl group.</p>	
398	<p>Chemical structure 398: A molecule with a 4-(diethylamino)phenyl group, a 4-((E)-2-((4-((E)-2-acryloyloxy)phenyl)vinyl)phenyl) group, and an acryloyl group.</p>	20
399	<p>Chemical structure 399: A molecule with a 4-(4-((E)-2-acryloyloxy)phenyl)phenyl group, a 4-((E)-2-((4-((E)-2-acryloyloxy)phenyl)vinyl)phenyl) group, and an acryloyl group.</p>	30
400	<p>Chemical structure 400: A molecule with a 4-(4-((E)-2-acryloyloxy)phenyl)phenyl group, a 4-((E)-2-((4-((E)-2-acryloyloxy)phenyl)vinyl)phenyl) group, and an acryloyl group.</p>	40

【 0 1 4 5 】

【表 8 3 】

No.	化 合 物 例
401	<p style="text-align: right;">10</p>
402	
403	<p style="text-align: right;">20</p>
404	<p style="text-align: right;">30</p>
405	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 1 4 6 】

【表 8 4 】

No.	化 合 物 例
406	
407	
408	
409	
410	

【0147】

【表 85】

No.	化 合 物 例
411	<p style="text-align: right;">10</p>
412	
413	<p style="text-align: right;">20</p>
414	<p style="text-align: right;">30</p>
415	<p style="text-align: right;">40</p>

【 0 1 4 8 】

【表 8 6 】

No.	化 合 物 例	
416	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	10
417	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2-\text{CH}_3$	
418	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2-\text{CH}_3$	20
419	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	30
420	$\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	40

【 0 1 4 9 】

【表 8 7 】

No.	化 合 物 例	
421		10
422		
423		20
424		30
425		40

【 0 1 5 0 】

【表 8 8】

No.	化 合 物 例	
426		10
427		
428		20
429		30
430		40

【0151】

【表89】

No.	化 合 物 例
431	<p style="text-align: right;">10</p>
432	
433	<p style="text-align: right;">20</p>
434	<p style="text-align: right;">30</p>
435	<p style="text-align: right;">40</p>

【0152】

【表90】

No.	化 合 物 例	
436	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OCH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-C}_6\text{H}_3(\text{Cl})\text{-CH=N-N-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_5$ $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OCH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{-CH=N-N-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_5$	10
437	$\text{CH}_2=\text{CH-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{-CH=N-N-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH=CH}_2$	
438	$\text{CH}_2\text{-CH(OCH}_2\text{)-CH}_2\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{-CH=N-N-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-CH(OCH}_2\text{)-CH}_2$	20
439	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-C}_6\text{H}_3(\text{Cl})\text{-CH=N-N-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-CH=CH}_2$	30
440	$\text{H}_2\text{C=CH-C(=O)-O-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OOC-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{-C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{-COO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-O-C(=O)-CH=CH}_2$	40

【0153】

【表91】

No.	化 合 物 例
441	<p style="text-align: right;">10</p>
442	

【0154】

本発明において連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物の代表的な合成方法を以下に示す。

【0155】

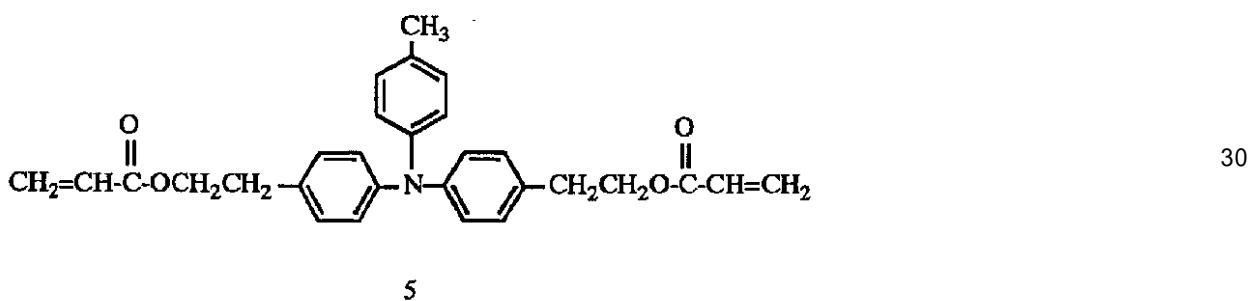
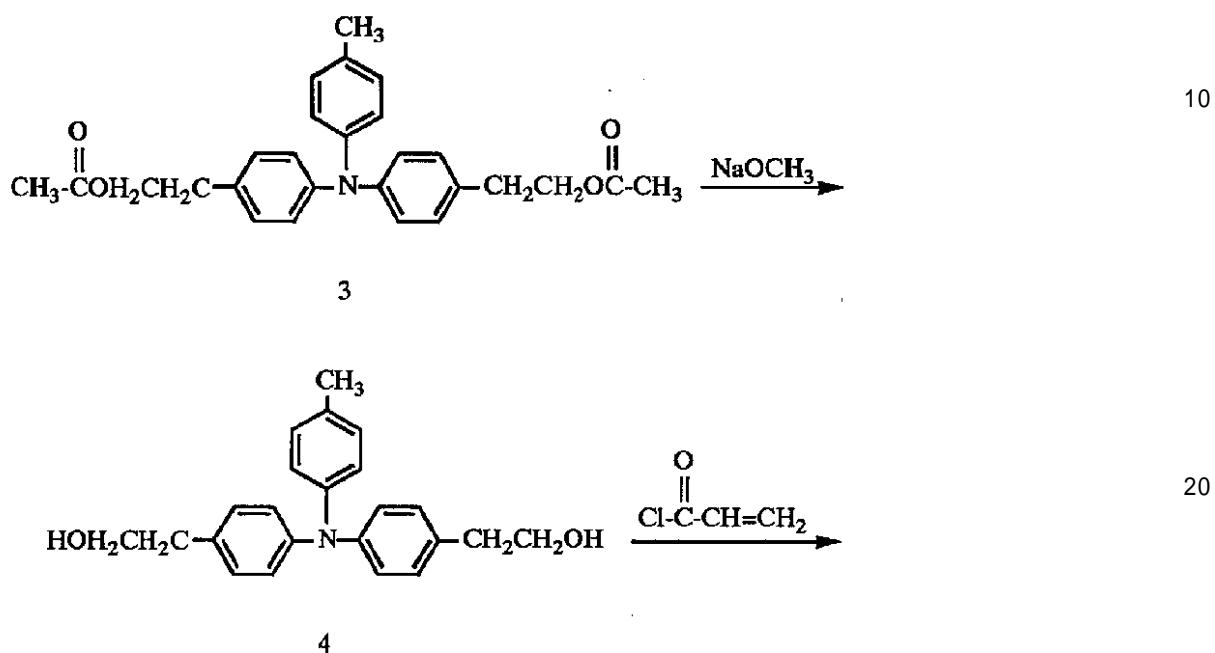
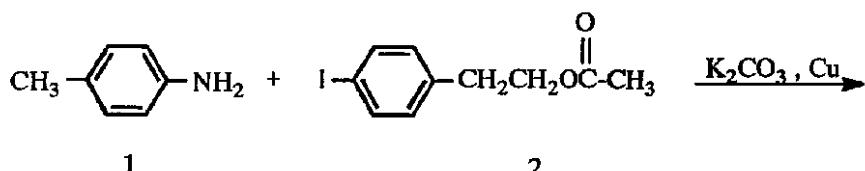
(合成例1：化合物No.6の合成)

以下のルートに従い合成した。

【0156】

50

【化29】



【0157】

1 (50g : 0.47mol)、2 (406g : 1.4mol)、無水炭酸カリウム (193g) 及び銅粉 (445g) を1, 2-ジクロロベンゼン 1.2kgと共に180~190℃で加熱攪拌を15時間行った。反応液を濾過後、減圧下で溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い3を132g得た。

【0158】

3 (120g : 0.28mol) をメチルセルソルブ 1.5kg に加え室温で攪拌しながらナトリウムメチラート (150g) をゆっくり添加した。添加終了後そのまま室温で1時間攪拌後更に70~80℃で10時間加熱攪拌を行った。反応液を水にあけ希塩酸で中和後、酢酸エチルで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後減圧下で溶媒を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い4を78g得た。

【0159】

4 (70g : 0.2mol) 及びトリエチルアミン (40g : 0.4mol) を、乾燥THF 400mlに加え0~5℃に冷却後、塩化アクリロイル (55g : 0.6mol) をゆっくり滴下した。滴下終了後ゆっくり室温に戻し室温でそのまま4時間攪拌を行った。反応液を水にあけ中和後、酢酸エチルで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒

を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い5(化合物No.6)を4.2g得た。

【0160】

(合成例2：化合物No.71の合成)

上記合成例1で得られた4(1.0g:2.9mmol)を乾燥THF50mlに加え、0~5に冷却後油性水素化ナトリウム(約60%)3.5gをゆっくり添加した。添加終了後室温に戻し1時間搅拌後再び0~5に冷却し、アリルプロマイド(17.5g:14.5mmol)をゆっくり滴下した。滴下終了後そのまま1時間搅拌後室温に戻し更に5時間搅拌を行った。反応液を水にあけ中和後、トルエンで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い目的化合物(化合物No.71)を5.6g得た。10

【0161】

(合成例3：化合物No.55の合成)

上記合成例2で得られた化合物No.7 13.0gをジクロロメタン20mlに溶解後0~5に冷却し、m-クロロ過安息香酸(~70%)5.2gをゆっくり添加しそのまま1時間搅拌後室温に戻し12時間搅拌を行った。反応液を水にあけジクロロメタンで抽出を行った。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い目的化合物(化合物No.55)を2.1g得た。

【0162】

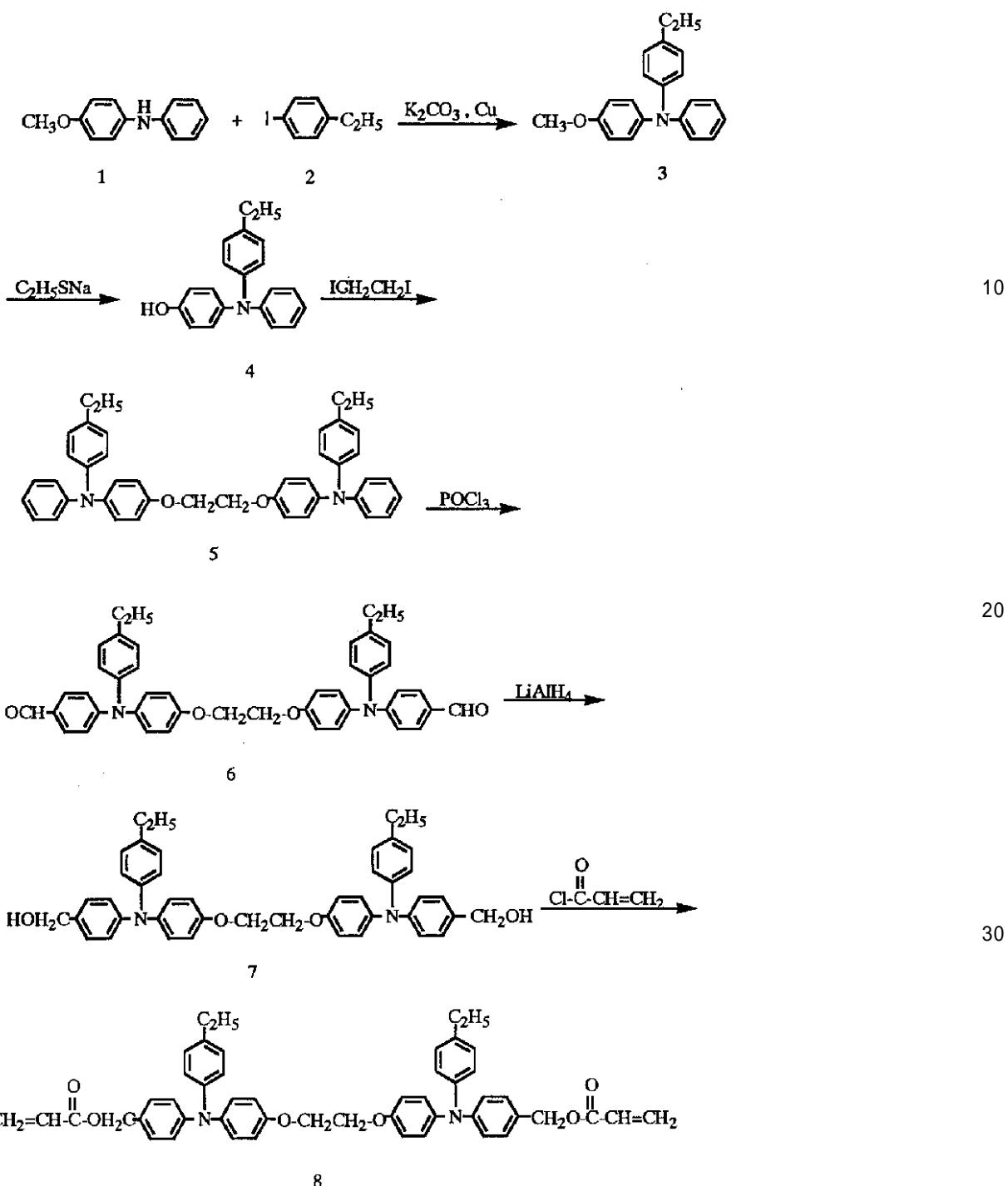
(合成例4：化合物No.152の合成)

20

以下のルートに従い合成した。

【0163】

【化30】



【0164】

1 (70 g : 0.35 mol)、2 (98 g : 0.42 mol)、無水炭酸カリウム (7 g) 及び銅粉 (111 g) を 1, 2 - ジクロロベンゼン 600 g と共に 180 ~ 190 °C で加熱攪拌を 10 時間行った。反応液を濾過後、減圧下で溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い 3 を 86.2 g 得た。

【0165】

3 (80 g : 0.26 mol) を N, N - デミチルフォルムアミド 300 g に加え室温で攪拌しながらエタンチオールナトリウム塩 (約 90% : 62 g) をゆっくり添加した。添加終了後そのまま室温で 1 時間攪拌後、更に還流下で 3 時間加熱攪拌を行った。冷却後反応液を水にあけ希塩酸で弱酸性にし、酢酸エチルで抽出し有機層を更に 1.2 M の水酸化ナトリウム水溶液で抽出し、水層を希塩酸で酸性にして酢酸エチルで抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後減圧下で溶媒を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製

を行い4を64g得た。

【0166】

4を(60g:0.21mol)をN,N-ジメチルフォルムアミド300gに加え室温で攪拌しながら苛性ソーダ(8.3g)をゆっくり添加した。添加終了後そのまま室温で30分間攪拌後、1,2-ジヨードエタン(31.7g:0.1mol)をゆっくり滴下した。滴下終了後、30分間攪拌後、更に70で5時間加熱攪拌を行った。反応液を水にあけトルエンで抽出を行い、有機層を更に水洗後無水硫酸ナトリウムで乾燥し減圧下で溶媒を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い5を49.1g得た。

【0167】

D MF 182gを0~5に冷却後、オキシ塩化リン63.6gを10を越えないようゆっくり滴下した。滴下終了後15分そのまま攪拌後、5(42.2g:0.07mol)/D MF 102g溶液をゆっくり滴下した。滴下終了後そのまま30分攪拌後室温に戻し2時間攪拌し更に80~85に加熱し15時間攪拌を行った。反応液を約15%の酢酸ナトリウム水溶液1.5kgにあけ12時間攪拌を行った。それを中和後、トルエンを用い抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い6を23g得た。

【0168】

乾燥T HF 100mlに水素化リチウムアルミニウム0.89gを加え室温で攪拌しているところへ6(15g:0.023mol)/乾燥T HF 100ml溶液をゆっくり滴下した。滴下終了後室温で4時間攪拌後、5%塩酸水溶液200mlをゆっくり滴下した。滴下終了後トルエンで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い7を13.6g得た。

【0169】

7(10g:0.015mol)及びトリエチルアミン(6.1g:0.06mol)を、乾燥T HF 120mlに加え0~5に冷却後、塩化アクリロイル(4.1g:0.045mol)をゆっくり滴下した。滴下終了後ゆっくり室温に戻し室温でそのまま6時間攪拌を行った。反応液を水にあけ中和後、酢酸エチルで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い8(化合物No.152)を6.4g得た(酸化電位:0.88V)。

【0170】

(合成例5:化合物No.263の合成)

以下のルートに従い合成した。

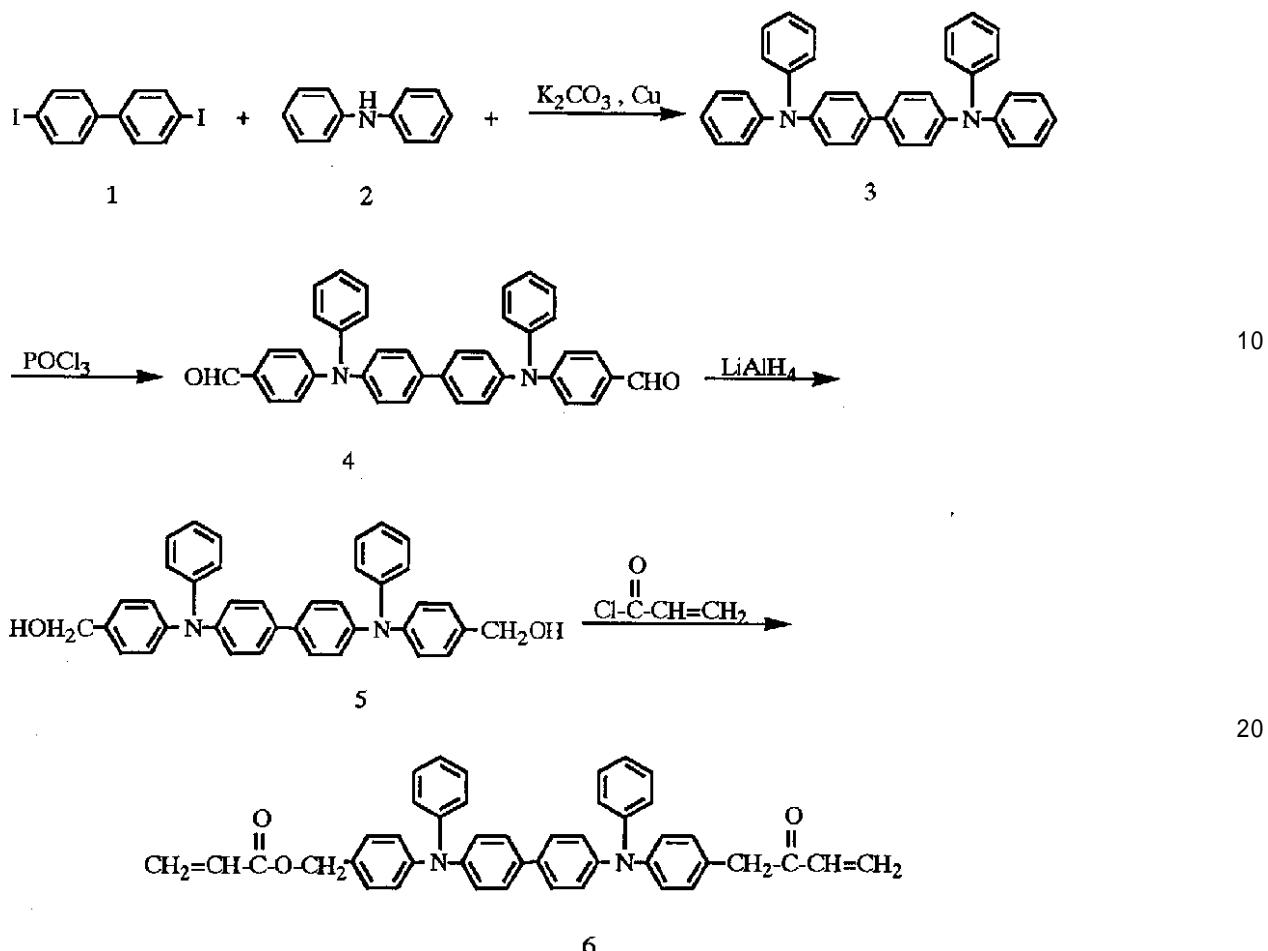
【0171】

【化31】

10

20

30



【0172】

1 (50 g : 0.123 mol)、2 (62.4 g : 0.369 mol)、無水炭酸カリウム (25.5 g) 及び銅粉 (32 g) を 1, 2 - ジクロロベンゼン 200 g と共に 180 ~ 190 °C で加熱攪拌を 18 時間行った。反応液を濾過後、減圧下で溶媒を除去し、残留物をトルエン / メタノール混合溶媒で 2 回再結晶を行い 3 を 60.2 g 得た。

【0173】

D MF 242 g を 0 ~ 5 °C に冷却後、オキシ塩化リン (84.8 g : 553.2 mmol) を 10 °C を越えないようにゆっくり滴下した。滴下終了後 15 分そのまま攪拌後、3 (45.0 g : 92.2 mmol) / D MF 135 g 溶液をゆっくり滴下した。滴下終了後そのまま 30 分攪拌後室温に戻し 2 時間攪拌し更に 80 ~ 85 °C に加熱し 8 時間攪拌を行った。反応液を約 15 % の酢酸ナトリウム水溶液 2.5 kg にあけ 12 時間攪拌を行った。それを中和後、トルエンを用い抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い 4 を 40.5 g 得た。

【0174】

乾燥 T HF 100 ml に水素化リチウムアルミニウム 0.89 g を加え室温で攪拌しているところへ 4 (37 g : 68 mmol) / 乾燥 T HF 600 ml 溶液をゆっくり滴下した。滴下終了後室温で 4 時間攪拌後、5 % 塩酸水溶液 500 ml をゆっくり滴下した。滴下終了後トルエンで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を除去し、残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い 5 を 26.3 g 得た。

【0175】

5 (20 g : 36 mmol) 及びトリエチルアミン (12.8 g : 126 mmol) を、乾燥 T HF 130 ml に加え 0 ~ 5 °C に冷却後、塩化アクリロイル (9.8 g : 108 mmol) をゆっくり滴下した。滴下終了後ゆっくり室温に戻し室温でそのまま 6 時間攪拌を行った。反応液を水にあけ中和後、酢酸エチルで抽出し有機層を無水硫酸ナトリウムで乾

燥後溶媒を除去した。残留物をシリカゲルカラムを用いカラム精製を行い6(化合物No.263)を11.2g得た(酸化電位:0.80V)。

【0176】

本発明においては、前記同一分子内に2つ以上の連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物を重合させることで、その感光層中において、正孔輸送能を有する化合物は少なくとも2つ以上の架橋点をもって3次元架橋構造の中に共有結合を介して取り込まれる。前記正孔輸送性化合物はそれのみを重合・架橋させる、あるいは他の連鎖重合性基を有する化合物と混合させることのいずれもが可能であり、その種類/比率は全て任意である。ここでいう他の連鎖重合性基を有する化合物とは、連鎖重合性基を有する単量体あるいはオリゴマー/ポリマーのいずれもが含まれる。正孔輸送性化合物の官能基とその他の連鎖重合性化合物の官能基が同一の基あるいは互いに重合可能な基である場合には、両者は共有結合を介した共重合3次元架橋構造をとることが可能である。両者の官能基が互いに重合しない官能基である場合には、感光層は少なくとも2つ以上の3次元硬化物の混合物あるいは主成分の3次元硬化物中に他の連鎖重合性化合物単量体あるいはその硬化物を含んだものとして構成されるが、その配合比率/製膜方法をうまくコントロールすることで、IPN(Inter Penetrating Network)、即ち相互進入網目構造を形成することも可能である。10

【0177】

また、前記正孔輸送性化合物の連鎖重合性官能基以外の重合性基を有する単量体あるいはオリゴマー/ポリマー等から感光層を形成してもよい。20

【0178】

更に、場合によっては3次元架橋構造に化学結合的に組み込まれない、即ち連鎖重合性官能基を有しない正孔輸送性化合物を含有することも可能である。

【0179】

また、その他の各種添加剤及びフッ素原子含有樹脂微粒子等の潤剤その他を含有してもよい。

【0180】

本発明の感光体の構成は、導電性支持体上に感光層として電荷発生物質を含有する電荷発生層及び電荷輸送物質を含有する電荷輸送層をこの順に積層した構成である。

【0181】

電荷輸送層には、先の連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物を重合・硬化した化合物を含有しており、その電荷輸送層の膜厚は1~50μmが好ましく、5~30μmが特に好ましく、また後述の第2電荷輸送層として使用する場合は、その保護層の膜厚は1~20μmが好ましく、1~6μmが特に好ましい。30

【0182】

次に、本発明による電子写真感光体の製造方法を具体的に示す。

【0183】

電子写真感光体の支持体としては導電性を有するものであればよく、例えばアルミニウム、銅、クロム、ニッケル、亜鉛及びステンレス等の金属や合金をドラムまたはシート状に成形したもの、アルミニウム及び銅等の金属箔をプラスチックフィルムにラミネートしたもの、アルミニウム、酸化インジウム及び酸化錫等をプラスチックフィルムに蒸着したものの、導電性物質を単独または結着樹脂と共に塗布して導電層を設けた金属、またプラスチックフィルム及び紙等が挙げられる。40

【0184】

本発明においては導電性支持体の上にはバリアー機能と接着機能を持つ下引き層を設けることができる。

【0185】

下引き層は感光層の接着性改良、塗工性改良、支持体の保護、支持体上の欠陥の被覆、支持体からの電荷注入性改良、また感光層の電気的破壊に対する保護等のために形成される。下引き層の材料としてはポリビニルアルコール、ポリ-N-ビニルイミダゾール、ポリ50

エチレンオキシド、エチルセルロース、エチレン - アクリル酸共重合体、カゼイン、ポリアミド、N - メトキシメチル化 6 ナイロン、共重合ナイロン、にかわ及びゼラチン等が挙げられる。これらはそれぞれに適した溶剤に溶解されて支持体上に塗布される。その際の膜厚としては 0 . 1 ~ 2 μm であることが好ましい。

【 0 1 8 6 】

本発明の感光体は電荷発生層及び電荷輸送層を積層する機能分離型感光体である。電荷発生層に用いる電荷発生物質としては、セレン - テルル、ピリリウム、チアピリリウム系染料、また各種の中心金属及び結晶系、具体的には例えば 、 、 、 及び X 型等の結晶型を有するフタロシアニン化合物、アントアントロン顔料、ジベンズピレンキノン顔料、プラントロン顔料、トリスアゾ顔料、ジスアゾ顔料、モノアゾ顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、非対称キノシアニン顔料、キノシアニン及び特開昭 54 - 143645 号公報に記載のアモルファスシリコーン等が挙げられる。

10

【 0 1 8 7 】

電荷発生層は前記電荷発生物質を質量基準で 0 . 3 ~ 4 倍量の結着樹脂及び溶剤と共にホモジナイザー、超音波分散、ボールミル、振動ボールミル、サンドミル、アトライター及びロールミル等の方法で良く分散し、分散液を塗布し、乾燥されて形成されるか、または前記電荷発生物質の蒸着膜等の単独組成の膜として形成される。その膜厚は 5 μm 以下であることが好ましく、特には 0 . 1 ~ 2 μm であることが好ましい。

【 0 1 8 8 】

結着樹脂を用いる場合の例は、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、フッ化ビニリデン、トリフルオロエチレン、等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリウレタン、セルロース樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ケイ素樹脂及びエポキシ樹脂等が挙げられる。

20

【 0 1 8 9 】

本発明における前記連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物を重合した化合物は、前述した電荷発生層上の電荷輸送層の電荷輸送物質として、もしくは電荷発生層上に連鎖重合性官能基を有さない電荷輸送物質と結着樹脂からなる電荷輸送層を形成した後に第 2 の電荷輸送層として用いることができる。いずれの場合も前記表面層の形成方法は、前記正孔輸送性化合物を含有する溶液を塗布後、重合させるのが一般的であるが、前もって該正孔輸送性化合物を含む溶液を反応させて硬化物を得た後に再度溶剤中に分散あるいは溶解させたもの等を用いて、表面層を形成することも可能である。これらの溶液を塗布する方法は、例えば浸漬コーティング法、スプレーコーティング法、カーテンコーティング法及びスピンドルコーティング法等が知られているが、効率性 / 生産性の点からは浸漬コーティング法が好ましい。また、蒸着やプラズマその他の公知の製膜方法が適宜選択できる。

30

【 0 1 9 0 】

本発明において連鎖重合性基を有する正孔輸送性化合物は、熱または光により重合させることができる。従って、本発明における感光層の形成は、感光層用の塗工液に前記連鎖重合性基を有する正孔輸送性化合物と必要によっては重合開始剤を含有させ、該塗工液を用いて形成した塗工膜に熱または光を照射することによって該連鎖重合性基を有する正孔輸送性化合物を重合させる。

40

【 0 1 9 1 】

熱により重合反応を行う際には、熱エネルギーのみで重合反応が進行する場合と、重合開始剤が必要となる場合があるが、より低い温度で効率よく反応を進行させるためには、重合開始剤を添加することが好ましい。

【 0 1 9 2 】

この場合に用いられる重合開始剤としては、室温以上で半減期を有するものであればよく、具体的には過硫酸アンモン、ジクミルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、シクロヘキサンパーオキサイド、t - ブチルハイドロパーオキサイド及びジ t - ブチルパーオキサイド等の過酸化物やアゾビスブチロニトリル等のアゾ系化合物等である。添加量は

50

連鎖重合性基を有する化合物 100 質量部に対して 0.01 ~ 10 質量部程度であり、開始剤に応じて反応系の温度は室温から 200 の間で適宜選択できる。

【0193】

光により重合反応を行う際には、光として紫外線を用いることが好ましい。また、光を用いた場合は、光エネルギーのみで反応が進行することはごく希であり、一般には光重合開始剤が併用される。

【0194】

この場合の重合開始剤とは、主には波長 400 nm 以下の紫外線を吸収してラジカルやイオン等の活性種を生成し、重合を開始させるものを指すが、それらの具体例はアセトフェノン、ベンゾイン、ベンゾフェノン及びチオキサンソン系等のラジカル重合開始剤、またジアゾニウム化合物、スルフォニウム化合物、ヨードニウム化合物及び金属錯体化合物等のイオン重合開始剤等である。ただし近年では、波長 400 nm 以上で赤外・可視領域の光を吸収して先の活性種を生成する重合開始剤も発表されており、それらの利用も可能である。開始剤の添加量は連鎖重合性基を有する化合物 100 質量部に対して 0.01 ~ 50 質量部程度である。

10

【0195】

なお、本発明においては上述した熱及び光重合開始剤を併用することも可能である。

【0196】

前記連鎖重合性基を有する正孔輸送性化合物を電荷輸送層に用いた場合の前記正孔輸送性化合物の量は、重合後の電荷輸送層膜の全質量に対して、前記一般式 (1) で示される連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性基 A の水素付加物が分子量換算で 20 % 以上であることが好ましく、40 % 以上であることがより好ましい。20 % 未満であると電荷輸送能が低下し、感度低下及び残留電位の上昇等の問題点が生ずる。

20

【0197】

前記正孔輸送性化合物を電荷発生層 / 電荷輸送層上に第 2 の電荷輸送層として用いた場合、その下層に当たる電荷輸送層は適当な電荷輸送物質、例えばポリ - N - ビニルカルバゾール及びポリスチリルアントラセン等の複素環や縮合多環芳香族を有する高分子化合物や、ピラゾリン、イミダゾール、オキサゾール、トリアゾール及びカルバゾール等の複素環化合物、トリフェニルメタン等のトリアリールアルカン誘導体、トリフェニルアミン等のトリアリールアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、N - フェニルカルバゾール誘導体、スチルベン誘導体及びヒドラゾン誘導体等の低分子化合物等を適当な結着樹脂（前述の電荷発生層用樹脂の中から選択できる）と共に溶剤に分散 / 溶解した溶液を前述の公知の方法によって塗布し、乾燥して形成することができる。この場合の電荷輸送物質と結着樹脂の比率は、両者の全質量を 100 とした場合に電荷輸送物質の質量が 30 ~ 100 であることが好ましく、50 ~ 100 であることがより好ましい。電荷輸送物質の量が 30 未満であると、電荷輸送能が低下し、感度低下及び残留電位の上昇等の問題点が生ずる。

30

【0198】

上記に記載したように、連鎖重合性官能基を有する正孔輸送性化合物を重合・硬化した電荷輸送層は下記の方法で示差熱分析を行った場合、発熱量が 60 mJ / mg 以下であることが好ましく、特に 40 mJ / mg 以下であることが好ましい。この発熱は主に電荷輸送層中の未反応の連鎖重合性基の反応によるものと推定されるが、この発熱量の値が感光体の耐摩耗性は勿論、繰り返し使用や環境の変動による電位変動、更には転写メモリーやフォトメモリー等の各種メモリーにも極めて相関があり、上記値の場合が極めて良好な特性を発現することが判明した。

40

【0199】

(示差走査熱分析測定法)

感光体ドラムの電荷輸送層を、最表面からある特定の深さの成分に偏ることなく均等に削り取り、これを乳鉢等ですりつぶして小さな均一な粒子としたものを試料とした。なお、試料は感光体ドラムの任意の 3ヶ所からそれぞれ採取し、それらを下記の方法で測定を行い、3 点の平均を取って本発明の発熱量とした。

50

【0200】

示差走査熱量測定は、上記のように採取した試料数 $m\ g$ をアルミニウム製容器の底部に一様に入れ、ふたをクリンプして測定サンプルを作成した。同様に、何も入れていないアルミニウム製容器にふたをクリンプしたものリファレンスとした。これらを示差走査熱量測定装置にセットし、1分間あたり10[°]ずつ昇温させ、50分間で500[°]昇温させた（なお、サンプル周辺の雰囲気を制御するために、測定中は窒素ガスを50ml/minでフローして行った）。このときに現れる発熱ピークを測定し、発熱ピーク面積から発熱量を決定した。

【0201】

なお、本発明における感光層には、各種添加剤を添加することができる。該添加剤としては、酸化防止剤及び紫外線吸収剤等の劣化防止剤や、フッ素原子含有樹脂微粒子等の潤剤等が挙げられる。10

【0202】

図1に本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成を示す。図において、1はドラム状の本発明の電子写真感光体であり、軸2を中心部に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。感光体1は、回転過程において、一次帯電手段3によりその周面に正または負の所定電位の均一帯電を受け、次いでスリット露光やレーザービーム走査露光等の像露光手段（不図示）からの画像露光光4を受ける。こうして感光体1の周面に静電潜像が順次形成されていく。形成された静電潜像は、次いで現像手段5によりトナー現像され、現像されたトナー現像像は、不図示の給紙部から感光体1と転写手段6との間に感光体1の回転と同期取り出されて給紙された転写材7に、転写手段6により順次転写されていく。像転写を受けた転写材7は、感光体面から分離されて像定着手段8へ導入されて像定着を受けることにより複写物（コピー）として装置外へプリントアウトされる。像転写後の感光体1の表面は、クリーニング手段9によって転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、更に前露光手段（不図示）からの前露光光10により除電処理された後、繰り返し画像形成に使用される。なお、一次帯電手段3が帯電ローラー等を用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。本発明においては、上述の電子写真感光体1、一次帯電手段3、現像手段5及びクリーニング手段9等の構成要素のうち、複数のものをプロセスカートリッジとして一体に結合して構成し、このプロセスカートリッジを複写機やレーザービームプリンター等の電子写真装置本体に対して着脱自在に構成してもよい。例えば、一次帯電手段3、現像手段5及びクリーニング手段9の少なくとも1つを感光体1と共に一体に支持してカートリッジ化して、装置本体のレール12等の案内手段を用いて装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジ11とすることができる。また、画像露光光4は、電子写真装置が複写機やプリンターである場合には、原稿からの反射光や透過光、あるいはセンサーで原稿を読みとり、信号化し、この信号に従って行われるレーザービームの走査、LEDアレイの駆動及び液晶シャッターアレイの駆動等により照射される光である。2030

【0203】

本発明の電子写真感光体は電子写真複写機に利用するのみならず、レーザービームプリンター、C R Tプリンター、LEDプリンター、液晶プリンター及びレーザー製版等の電子写真応用分野にも広く用いることができる。40

【0204】**【実施例】**

以下、本発明を実施例により説明する。実施例中、「部」は質量部を示す。

【0205】**（実施例1）**

まず、導電層用の塗料を以下の手順で調製した。10%の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した導電性酸化チタン粉体50部、フェノール樹脂25部、メチルセロソルブ20部、メタノール5部及びシリコーン化合物（ポリジメチルシロキサンポリオキシアルキレン共重合体、平均分子量3000）0.002部を1mmガラスピースを用いたサ50

ンドミル装置で2時間分散して調製した。この塗料を30のアルミニウムシリンダー上に浸漬コーティング法で塗布し、150で30分乾燥して、膜厚が18μmの導電層を形成した。

【0206】

次に、N-メトキシメチル化ナイロン5部をメタノール95部中に溶解し、中間層用塗料を調製した。この塗料を前記の導電層上に浸漬コーティング法で塗布し、100で20分間乾燥して、膜厚が0.5μmの中間層を形成した。

【0207】

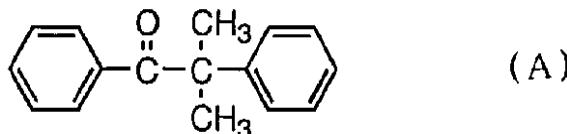
CuKのX線回折におけるブラック角 2 ± 0.2 度の9.0度、14.2度、23.9度及び27.1度に強いピークを有するオキシチタニウムフタロシアニンを3部、ポリビニルブチラール（商品名エスレックBM2、積水化学工業（株）製）4.0部及びシクロヘキサン35部を1mmガラスピーブを用いたサンドミル装置で15時間分散して、その後に酢酸エチル60部を加えて電荷発生層用塗料を調製した。この塗料を前記の中間層の上に浸漬コーティング法で塗布し、90で10分間乾燥して、膜厚が0.2μmの電荷発生層を形成した。
10

【0208】

次に、表3の化合物例No.6の正孔輸送性化合物60部及び下記構造式(A)

【0209】

【化32】



20

の光重合開始剤0.6部をモノクロロベンゼン30部及びジクロロメタン30部の混合溶媒中に溶解し、電荷輸送層用塗料を調製した。この塗料を前記の電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、メタルハライドランプを用いて300mW/cm²の光強度で30秒間硬化させ、膜厚が17μmの電荷輸送層を形成して、電子写真感光体を得た。

【0210】

この感光体をレーザービームプリンター（Laser Writer 16/600PS : Appel社製）の改造機に装着し、常温常湿下(23、55%RH)(N/N)で、初期暗部電位(Vd)が-700(V)になるように帯電設定をし、これに波長780(nm)のレーザー光を照射して-700(V)の電位を-200(V)まで下げるのに必要な光量(E₅₀₀)を測定し感度とした。更に、20(μJ/cm²)の光量を照射した場合の電位を残留電位(Vr)として初期特性を測定した。なお、その他の条件は、転写電流:+5.5μA、プロセススピード:96mm/secで行った。
30

【0211】

その後、環境を高温高湿下(32、85%RH)(H/H)に変え、初期明部電位(V1)の常温常湿下からの変動量(V1')を測定した。

【0212】

次に、新たに上記と同様の方法で作成した電子写真感光体を、上記と同様の改造機に装着して常温低湿下(23、10%RH)(N/L)で連続5000枚の通紙耐久試験を行って、初期と耐久直後の暗部電位と明部電位の変動量Vd'1とV1'を測定した。更に、その感光体の削れ量を、渦電流式膜厚測定器(FISCHER社製、PERMASCOPETYPE E111)を用いて測定した。
40

【0213】

また更に、以下のようにして転写メモリー及びフォトメモリーの測定を行った。

【0214】

転写メモリーの測定は、新たに上記と同様の方法で作成した電子写真感光体を、上記と同様の改造機に装着しN/Nで、転写電流OFF時の一次帶電電位をVd²、転写電流ON

40

50

時の一次帶電電位を $V d^3$ として、 $|V d^2 - V d^3|$ を測定した。

【0215】

更に、白色光に対するフォトメモリーの測定として、新たに上記と同様の方法で作成した電子写真感光体を上記と同様の改造機に装着しN/Nで、初期暗部電位($V d$) / 初期明部電位($V l$)が-700(V) / -200(V)になるように帶電及び像露光光量を設定し、次に、この電子写真感光体に暗部と明部ができるようにマスキングし、蛍光灯下で3000LUX、20分間光照射した後、5分間放置し、同様に電位を測定し暗部電位の初期との変化量の絶対値($V d^4$)をフォトメモリーとして測定した。

【0216】

更に、上記と同様にして作成した電子写真感光体の電荷輸送層部分を先に示した方法でサンプリングして、示差走査熱量測定を行った。 10

【0217】

上記のそれぞれの結果を表4-1に示す。

【0218】

(実施例2~17、比較例1~11)

実施例1の正孔輸送性化合物及び紫外線の光強度を表4-1及び4-2のように変えた以外は、実施例1と同様に電子写真感光体を作成し、評価した。その結果を表4-1及び4-2に示す。

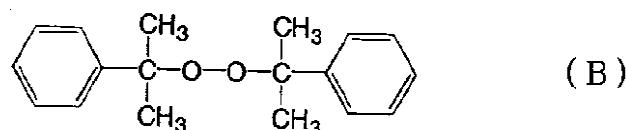
【0219】

(実施例18~34、比較例12~22) 20

実施例1における光重合開始剤(A)を下記構造式(B)

【0220】

【化33】



の熱重合開始剤とし、紫外線硬化の代わりに140°で1時間の熱硬化とし、正孔輸送性化合物及び硬化温度を表4-1及び4-2のように変えた以外は、実施例1と同様に電子写真感光体を作成し、評価した。その結果を表4-1及び4-2に示す。 30

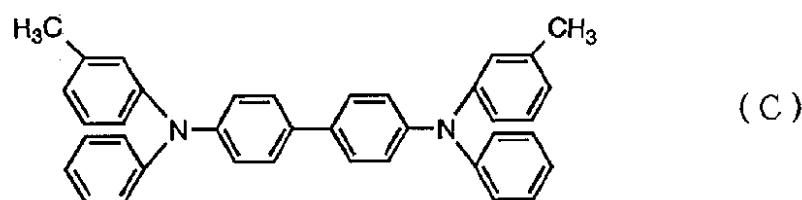
【0221】

(比較例23)

実施例1において電荷発生層までを形成した後、下記構造式のトリアリールアミン化合物(C)

【0222】

【化34】



20部及びポリカーボネート樹脂Z型(平均分子量2万)10部をモノクロロベンゼン50部及びジクロロメタン20部の混合溶媒中に溶解して調製した電荷輸送層用塗料を用いて、前記電荷発生層上に電荷輸送層を形成し感光体を得た。このときの電荷輸送層の膜厚は18μmであった。この感光体を実施例1と同様に評価し、結果を表4-2に示す。

【0223】

10

20

30

40

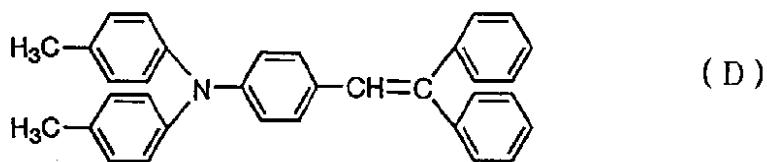
50

(比較例 2 4)

比較例 2-1 の電荷輸送化合物を下記のスチリル系化合物 (D)

[0 2 2 4]

【化 3 5】



10

に変えた以外は比較例 2-1 と同様な方法で感光体を作成し同様な評価を行った。その結果を表 4-2 に示す。

【 0 2 2 5 】

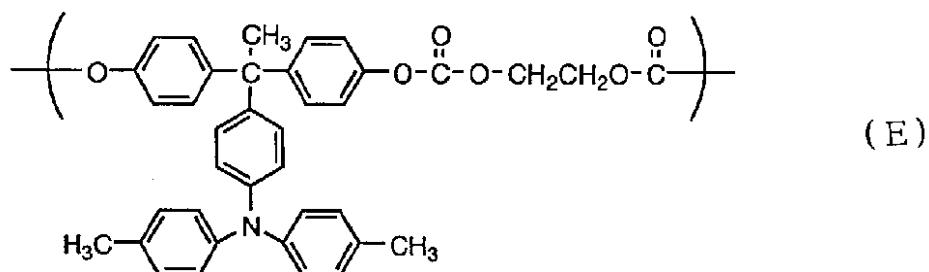
(比較例 25)

実施例 1において電荷発生層までを形成した後、特開平 8 - 248649 号公報の第 10 ページに記載されている製造法に従って合成した下記構造式のポリカーボネート樹脂(E)

[0 2 2 6]

【化 3 6】

20



20部をテトラヒドロフラン80部に溶解して調製した電荷輸送層用塗料を用いて、前記電荷発生層上に電荷輸送層を形成した。このときの電荷輸送層の膜厚は18μmであった。この電子写真感光体を実施例1と同様に評価した。その結果を表4-2に示す。

30

【 0 2 2 7 】

表4-1及び4-2より明らかのように、本発明の感光体では高感度、低残留電位であり、各種環境での電位変動も極めて小さく、安定した特性を有している。更に、転写メモリーやフォトメモリー等も極めて小さく優れた特性を発現することが明らかである。なお、これらの特性は電荷輸送層の示差走査熱量測定の発熱量と相関が見られ、発熱量が60mJ/mg以下の場合が良好で、40mJ/mg以下の場合が特に良好であることが明確である。

[0 2 2 8]

(実施例 3 5)

まず、導電層用の塗料を以下の手順で調製した。10%の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した導電性酸化チタン粉体50部、フェノール樹脂25部、メチルセロソルブ20部、メタノール5部及びシリコーンオイル(ポリジメチルシロキサンポリオキシアルキレン共重合体、平均分子量3000)0.002部を1mmガラスピーブを用いたサンドミル装置で2時間分散して調製した。この塗料を30のアルミニウムシリンダー上に浸漬コーティング法で塗布し、140で30分乾燥して、膜厚が20μmの導電層を形成した。

【 0 2 2 9 】

次に、N-メトキシメチル化ナイロン5部をメタノール95部中に溶解し、中間層用塗料

50

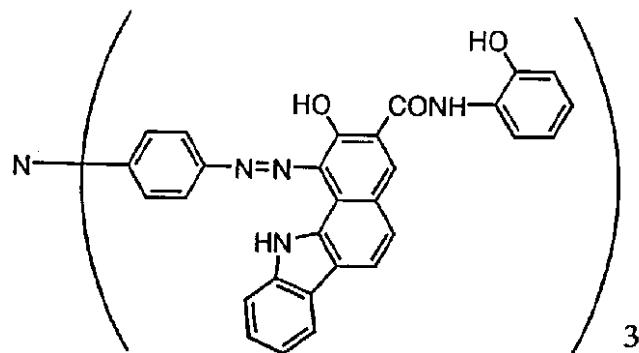
を調製した。この塗料を前記の導電層上に浸漬コーティング法で塗布し、100で20分間乾燥して、膜厚が0.65μmの中間層を形成した。

【0230】

次に、下記のビスアゾ顔料

【0231】

【化37】



10

5部、ポリビニルブチラール樹脂2部及びジクロヘキサノン60部を1mmガラスピーズを用いたサンドミル装置で24時間分散し、更にテトラヒドロフラン60部を加えて電荷発生層用塗料を調製した。この塗料を前記の中間層の上に浸漬コーティング法で塗布し、100で15分間乾燥して、膜厚が0.25μmの電荷発生層を形成した。

20

【0232】

次に、表3の化合物例No.263の正孔輸送性化合物60部をモノクロロベンゼン50部及びジクロロメタン30部の混合溶媒中に溶解し、電荷輸送層用塗料を調製した、この塗料を前記の電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、メタルハライドランプを用いて400mW/cm²の光強度で30秒間硬化させて、膜厚が13μmの電荷輸送層を形成して、電子写真感光体を得た。

【0233】

このようにして作成した電子写真感光体を、パルス変調装置を搭載しているキヤノン製プリンターLB P-2000に装着し、以下の画像評価を行った。

30

【0234】

(ドット、文字再現性の評価)

暗部電位Vd = -650V、明部電位Vl = -200Vに設定し、1ドット1スペース画像と文字(5ポイント)画像の出力を行った。

【0235】

(ゴーストの評価)

常温常湿下(23、55%RH)(N/N)で、初期に、ドラム一周分適当な文字パターンを印字し、その後全面ハーフトーン画像を取りゴースト現象が出ているかどうかを確認した。次に、下記耐久パターンを2000枚連続プリントし耐久試験後に全面ハーフトーン画像を取りゴースト現象が出ているかどうかを確認した。

40

【0236】

耐久パターンは約2mm幅の線を縦横7mmおきに印字した。画像サンプルは全面黒と、1ドット1スペースのドット密度の画像を用い、機械の現像ボリューム、F5(中心値)とF9(濃度薄い)で各々サンプリングした。

【0237】

評価基準はゴーストが見えないものをランク5とし、1ドット1スペースF9で見えるものをランク4、1ドット1スペースF5で見えるものをランク3、全面黒F9で見えるものをランク2、全面黒F5で見えるものをランク1とした。

【0238】

更に、上記と同様にして作成した電子写真感光体の電荷輸送層部分を先に示した方法でサ

50

ンプリングし示差走査熱量測定を行った。

【0239】

上記の結果を以下の表5に示す。

【0240】

(実施例36～42、比較例26～30)

実施例35の正孔輸送性化合物及び紫外線の照射線量を表5のように変えた以外は、実施例35と同様に電子写真感光体を作製し、同様に評価した。その結果を表5に示す。

【0241】

(比較例31)

実施例35において電荷発生層までを形成した後、比較例23と全く同じ処方で電荷輸送層を形成して(但し、膜厚は13μm)電子写真感光体を作成し、実施例35と同様な評価をした。その結果を表5に示す。10

【0242】

(比較例32)

実施例35において電荷発生層までを形成した後、比較例25と全く同じ処方で電荷輸送層を形成して(但し、膜厚は13μm)電子写真感光体を作成し、実施例35と同様な評価をした。その結果を表5に示す。

【0243】

(実施例43～50、比較例33～37)

実施例35における光重合開始剤(A)を構造式(B)の熱重合開始剤に代え、紫外線硬化の代わりに140℃で1時間の熱硬化とし、正孔輸送性化合物及び硬化温度を表5のように変えた以外は、実施例35と同様に電子写真感光体を作製し、同様に評価した。その結果を表5に示す。20

【0244】

【表92】

表4-1：実施例

	電荷輸送 化合物 No.	紫外線 硬化 光強度	熱硬化 硬化 溫度	示差熱分析 発熱量 (mJ/mg)	初期特性		環境変動 $\Delta V_1(-v)$
					$E\Delta_{500}(\mu J/cm^2)$	$V_T(-v)$	
実施例1	6	300	-	42	0.22	20	20
実施例2	6	400	-	17	0.22	30	18
実施例3	6	500	-	9	0.19	30	18
実施例4	111	300	-	55	0.22	30	22
実施例5	111	400	-	24	0.22	30	20
実施例6	111	500	-	13	0.21	35	15
実施例7	243	300	-	47	0.24	30	20
実施例8	243	400	-	26	0.22	30	15
実施例9	296	300	-	57	0.25	30	25
実施例10	296	400	-	31	0.24	30	20
実施例11	317	300	-	40	0.24	25	20
実施例12	317	400	-	19	0.22	30	20
実施例13	317	300	-	8	0.20	30	15
実施例14	320	400	-	42	0.25	30	15
実施例15	320	500	-	31	0.24	30	15
実施例16	400	300	-	45	0.24	30	20
実施例17	400	400	-	29	0.23	30	20
実施例18	6	-	130	46	0.24	30	20
実施例19	6	-	140	14	0.23	25	20
実施例20	6	-	150	12	0.20	30	20
実施例21	111	-	130	57	0.24	35	25
実施例22	111	-	140	33	0.22	35	20
実施例23	111	-	150	23	0.22	30	20
実施例24	243	-	130	45	0.23	35	20
実施例25	243	-	140	23	0.22	35	25
実施例26	296	-	130	49	0.23	30	20
実施例27	296	-	140	38	0.24	30	15
実施例28	317	-	130	36	0.24	30	20
実施例29	317	-	140	25	0.23	30	20
実施例30	317	-	150	16	0.20	35	15
実施例31	320	-	130	40	0.24	30	15
実施例32	320	-	140	28	0.22	30	20
実施例33	400	-	130	42	0.23	30	20
実施例34	400	-	140	30	0.21	30	20

10

20

30

40

【0245】

【表93】

表4-1 : 実施例(続き)

	N / L 2000枚耐久			転写メモリー	フロッピーメモリー
	$\Delta Vd^1 (+v)$	$\Delta Vl^1 (+v)$	削れ量 (μ / 5000枚)	$ Vd^2 - Vd^3 (v)$	$\Delta Vd^4 (v)$
実施例 1	15	15	1.7	15	25
実施例 2	10	5	0.8	10	10
実施例 3	10	5	0.5	5	10
実施例 4	20	25	2.6	20	30
実施例 5	20	20	1.9	10	15
実施例 6	15	10	0.9	10	15
実施例 7	20	15	2.2	15	15
実施例 8	20	15	1.6	10	10
実施例 9	20	20	2.4	25	30
実施例 10	15	20	2	20	30
実施例 11	15	15	2.1	15	25
実施例 12	10	15	1.3	15	20
実施例 13	10	10	0.7	10	20
実施例 14	15	10	2.3	20	20
実施例 15	15	15	1.2	10	15
実施例 16	15	20	2.9	15	15
実施例 17	10	20	2.0	10	15
実施例 18	25	20	1.9	20	30
実施例 19	15	15	0.8	10	15
実施例 20	15	10	0.8	10	15
実施例 21	30	25	2.9	25	30
実施例 22	15	20	2.5	20	25
実施例 23	15	15	1.8	20	25
実施例 24	20	25	2.4	20	30
実施例 25	20	20	2.1	10	25
実施例 26	25	20	2.9	30	35
実施例 27	15	20	2.8	25	35
実施例 28	15	15	1.5	20	15
実施例 29	15	15	1.0	15	15
実施例 30	10	15	0.9	10	10
実施例 31	20	20	1.7	25	20
実施例 32	20	15	1.7	15	20
実施例 33	20	20	2.1	20	15
実施例 34	15	15	1.5	15	10

10

20

30

40

【0246】

【表94】

表4-2: 比較例

	電荷輸送 化 合 物 No.	紫外線 硬 化 光強度	熱硬化 硬 化 溫 度	示差熱分析 発 热 量 (mJ/mg)	初期特性		環境変動 $\Delta V_1 (-v)$
					$E \Delta_{500} (\mu J/cm^2)$	$V_r (-v)$	
比較例 1	6	50	-	93	0.28	55	45
比較例 2	6	100	-	74	0.28	50	50
比較例 3	111	50	-	102	0.28	60	55
比較例 4	111	100	-	78	0.28	55	55
比較例 5	243	50	-	99	0.30	55	50
比較例 6	296	50	-	105	0.29	55	65
比較例 7	296	100	-	71	0.27	55	60
比較例 8	317	50	-	88	0.29	55	55
比較例 9	320	50	-	93	0.29	55	55
比較例 10	400	50	-	103	0.29	50	60
比較例 11	400	100	-	66	0.26	55	60
比較例 12	6	-	80	96	0.28	55	55
比較例 13	6	-	100	82	0.28	50	60
比較例 14	111	-	80	123	0.26	65	60
比較例 15	111	-	100	110	0.27	55	65
比較例 16	243	-	100	77	0.28	55	55
比較例 17	296	-	80	112	0.30	55	60
比較例 18	296	-	100	90	0.29	55	60
比較例 19	317	-	100	68	0.25	50	55
比較例 20	320	-	100	65	0.25	50	55
比較例 21	400	-	80	92	0.28	60	60
比較例 22	400	-	100	90	0.30	55	60
比較例 23	(C)	-	-	-	0.32	30	80
比較例 24	(D)	-	-	-	0.32	30	80
比較例 25	(E)	-	-	-	0.42	65	90

10

20

30

【0247】

【表95】

表4-2 : 比較例(続き)

	N / L 2000枚耐久			転写メモリー Vd ² -Vd ³ (v)	フォトメモリー ΔVd ⁴ (v)
	ΔVd ¹ (+v)	ΔVl ¹ (+v)	削れ量 (μ / 5000枚)		
比較例 1	50	55	5.9	40	55
比較例 2	50	50	4.0	40	50
比較例 3	70	65	7.3	55	70
比較例 4	60	65	6.5	40	60
比較例 5	65	65	6.0	45	50
比較例 6	70	65	6.8	50	55
比較例 7	55	60	5.5	45	50
比較例 8	55	55	5.2	40	60
比較例 9	60	65	5.7	50	50
比較例10	70	70	6.0	50	60
比較例11	70	65	5.3	40	60
比較例12	55	50	6.2	45	45
比較例13	50	50	5.9	45	50
比較例14	70	70	7.2	50	75
比較例15	65	70	7.0	50	70
比較例16	60	55	4.9	45	40
比較例17	60	65	7.5	60	55
比較例18	70	70	7.2	50	55
比較例19	55	60	5.1	45	45
比較例20	50	50	5.4	45	50
比較例21	55	60	6.0	55	50
比較例22	70	65	5.7	50	45
比較例23	115	85	8.5	80	70
比較例24	120	75	9.2	75	60
比較例25	150	95	7.1	85	60

10

20

30

【0248】

【表96】

表5

	電荷輸送物質	紫外線硬化光強度	熱硬化硬化度	発熱量 (mJ/mg)	ドット再現性	文字再現性	初期ゴーストレベル	耐久後ゴーストレベル
実施例35	例示化合物 263	400	—	15	○	○	5	4
実施例36	例示化合物 263	250	—	60	△	○	4	3
実施例37	例示化合物 263	500	—	3.1	○	○	5	5
実施例38	例示化合物 203	400	—	30	○	○	5	4
実施例39	例示化合物 247	400	—	7.0	○	○	5	5
実施例40	例示化合物 247	250	—	51	○	○	4	3
実施例41	例示化合物 353	300	—	7.0	○	○	5	5
実施例42	例示化合物 328	400	—	2.7	○	○	5	5
比較例26	例示化合物 263	200	—	68	○	△	4	2
比較例27	例示化合物 203	200	—	79	△	△	4	1
比較例28	例示化合物 247	200	—	75	△	△	4	1
比較例29	例示化合物 353	170	—	80	△	△	4	1
比較例30	例示化合物 328	250	—	71	△	○	4	2
比較例31	例示化合物 (C)	—	—	—	△	○	5	2
比較例32	例示化合物 (E)	—	—	—	×	△	4	1
実施例43	例示化合物 263	—	140	18	○	○	5	4
実施例44	例示化合物 263	—	120	55	△	○	4	3
実施例45	例示化合物 263	—	160	7	○	○	5	5
実施例46	例示化合物 203	—	140	37	○	○	5	4
実施例47	例示化合物 247	—	140	13	○	○	5	5
実施例48	例示化合物 247	—	120	58	△	○	4	3
実施例49	例示化合物 353	—	130	12	○	○	5	4
実施例50	例示化合物 328	—	140	8	○	○	5	5
比較例33	例示化合物 263	—	110	79	△	○	4	2
比較例34	例示化合物 203	—	110	93	△	△	4	1
比較例35	例示化合物 247	—	110	93	△	△	4	2
比較例36	例示化合物 353	—	100	101	○	△	4	1
比較例37	例示化合物 328	—	120	82	△	○	4	1

【0249】

これらの結果から、本発明の感光体は、ドットの再現性や文字の再現性に優れ高解像度の出力画像が得られることが分かる。また、欠陥がなく鮮明な画像が安定して得られた。これらの結果は電荷輸送層の示差走査熱量測定の発熱量と相関が見られ、発熱量が60mJ/mg以下の場合が良好で、40mJ/mg以下の場合が特に良好であることが明確である。

【0250】

【発明の効果】

本発明の電子写真感光体、及び該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジ及び電子写真装置は、耐摩耗性が極めて良好であるばかりか、繰り返し使用や環境の変動によらず、安定して優れた電位特性を示し、転写メモリーやフォトメモリー等のメモリーも小さく、かつカブリ等の画像欠陥のない良好な画質を与えることを可能にした。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成の例を示す図である。

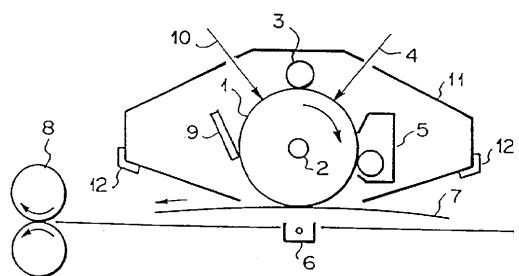
10

20

30

40

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 関谷 道代
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 雨宮 昇司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 植松 弘規
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 高松 大

(56)参考文献 特開平10-097090(JP,A)
特開2000-206715(JP,A)
特開平11-149821(JP,A)
特開平11-148067(JP,A)
特開平09-316012(JP,A)
特開平02-214867(JP,A)
特開平04-133066(JP,A)
特開昭64-001728(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 5/147
G03G 5/06
G03G 5/07