

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-143021
(P2016-143021A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G03G 5/147 (2006.01) G03G 5/147 502 2H068
 G03G 5/147 504

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 59 頁)

(21) 出願番号 特願2015-20980 (P2015-20980)
 (22) 出願日 平成27年2月5日 (2015.2.5)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 中原 大志
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 芝田 豊子
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 稲垣 圭一
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

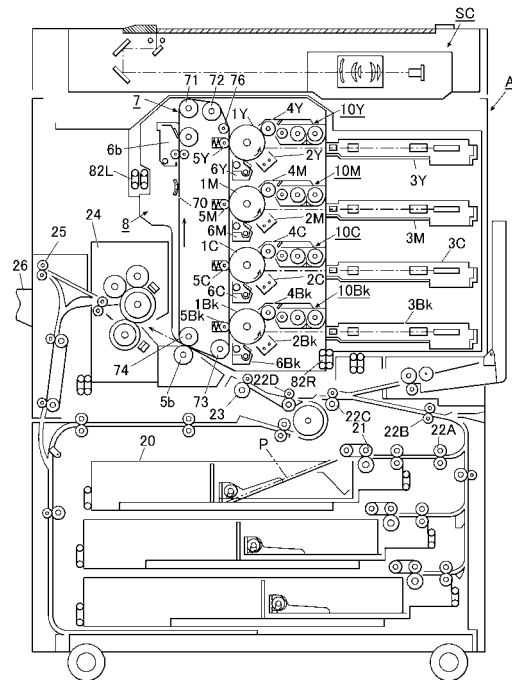
(54) 【発明の名称】 電子写真感光体及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、クラック耐性に優れた電子写真感光体を提供することである。

【解決手段】本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に、少なくとも有機物で構成された感光層と、表面保護層と、を備える電子写真感光体であって、表面保護層が、光硬化性の架橋性モノマーと、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質と、を含有することを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持体上に、少なくとも有機物で構成された感光層と、表面保護層と、を備える電子写真感光体であって、

前記表面保護層が、光硬化性の架橋性モノマーと、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質と、を含有することを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 2】

前記電荷輸送物質の全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して 30 質量% 超 60 質量% 以下含有されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子写真感光体。

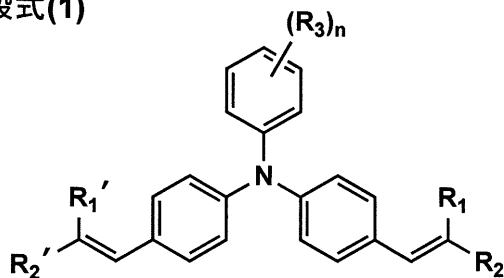
10

【請求項 3】

前記電荷輸送物質が、下記一般式(1)で表される構造を有する化合物であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子写真感光体。

【化 1】

一般式(1)



20

〔一般式(1)中、 R_1 、 R_2 、 R_1' 及び R_2' は、それぞれ独立に、水素原子又は置換若しくは無置換の芳香族基を表し、 R_1 、 R_2 かつ R_1' 、 R_2' である。 R_3 は、水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基若しくはアルコキシ基を表す。 n は、1 ~ 5 の整数を表す。〕

【請求項 4】

前記電荷輸送物質の全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して 45 ~ 55 質量% 含有されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の電子写真感光体。

30

【請求項 5】

前記架橋性モノマーが、アクリロイル基又はメタクリロイル基を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の電子写真感光体。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の電子写真感光体の周辺に、帯電手段、露光手段、現像手段及び転写手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真感光体及び画像形成装置に関する。特に、クラック耐性に優れた電子写真感光体及び当該電子写真感光体を備えた画像形成装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

有機感光体は、セレン系感光体やアモルファスシリコン感光体のような無機感光体に比して素材の選択の幅が広いこと、環境適性に優れていること、生産コストが安いこと等のメリットがあり、近年、無機感光体に代わって電子写真感光体の主流となっている。

【0003】

カールソン法に基づく画像形成方法においては、有機感光体上に帯電、静電潜像を形成し、トナー画像を形成した後、該トナー画像を転写紙に転写し、これを定着して最終画像が形成される。近年では、画像形成方法のデジタル化が進展し、有機感光体の静電潜像の

50

形成にはレーザー光を露光光源とした画像形成方法が多く用いられている。

【0004】

ここで、有機感光体は、クリーニング部材等の接触部材との摩擦により、表面が摩耗しやすいという問題を有している。この表面層の摩耗劣化を防止するために、電荷輸送層のバインダーに耐摩耗性が高いポリカーボネート樹脂、すなわち、中心炭素原子がシクロヘキシレン基のポリカーボネート樹脂（ポリカーボネートZ（単に、BPZともいう。）として知られている。）を用いた感光体が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

しかしながら、上記バインダーを用いた有機感光体の耐摩耗性の改良は十分でなかった。

【0005】

これに対し、感光体の上に、アクリル系の重合性化合物と、重合性官能基を有する電荷輸送性化合物と、重合性官能基を有する表面処理剤で処理された金属酸化物粒子との組成物から形成された架橋硬化樹脂の表面保護層を設けた感光体が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。これにより、感光体の耐摩耗性を改善することができる。

【0006】

しかしながら、当該技術にあっては、耐摩耗性は改善されるものの、表面保護層に電荷輸送性化合物が樹脂構造の一部として組み込まれるため、表面保護層の電荷輸送性が小さく、残留電位の上昇や画像メモリー（特に、転写時の逆極性帯電による転写メモリー）が発生しやすいという問題がある。

【0007】

転写メモリーの発生を抑制するために、感光体の上に、アクリル系の重合性化合物と、重合性官能基を有さない電荷輸送性化合物と、重合性官能基を有する表面処理剤で処理された金属酸化物粒子との組成物から形成された架橋硬化樹脂の表面保護層を設けた感光体が提案されている（例えば、特許文献3参照。）。

【0008】

しかしながら、上記のように表面保護層に硬化性樹脂と電荷輸送性物質とを含有させると、転写メモリーの発生をある程度抑制できるものの、当該表面保護層にクラックが発生しやすいという別の問題が生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開昭60-172044号公報

【特許文献2】特開2010-169725号公報

【特許文献3】特開2012-198278号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記問題・状況に鑑みてなされたものであり、その解決課題は、クラック耐性に優れた電子写真感光体及び当該電子写真感光体を備えた画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る上記課題を解決すべく、上記問題の原因等について検討した結果、表面保護層が、光硬化性の架橋性モノマーと、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質と、を含有することで、クラック耐性に優れた電子写真感光体を提供できることを見いだした。

すなわち、本発明に係る課題は、以下の手段により解決される。

【0012】

1. 導電性支持体上に、少なくとも有機物で構成された感光層と、表面保護層と、を備える電子写真感光体であって、

10

20

30

40

50

前記表面保護層が、光硬化性の架橋性モノマーと、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質と、を含有することを特徴とする電子写真感光体。

【0013】

2. 前記電荷輸送物質の全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して30質量%超60質量%以下含有されていることを特徴とする第1項に記載の電子写真感光体。

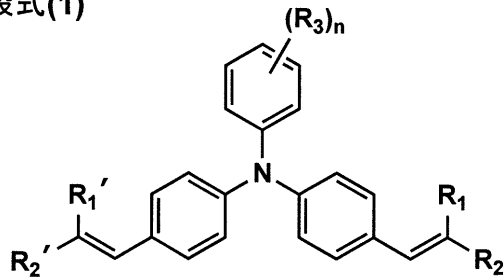
【0014】

3. 前記電荷輸送物質が、下記一般式(1)で表される構造を有する化合物であることを特徴とする第1項又は第2項に記載の電子写真感光体。

【0015】

【化1】

一般式(1)



【0016】

〔一般式(1)中、 R_1 、 R_2 、 R_1' 及び R_2' は、それぞれ独立に、水素原子又は置換若しくは無置換の芳香族基を表し、 R_1 、 R_2 かつ R_1' 、 R_2' である。 R_3 は、水素原子又は炭素数1~4のアルキル基若しくはアルコキシ基を表す。 n は、1~5の整数を表す。〕

【0017】

4. 前記電荷輸送物質の全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して45~55質量%含有されていることを特徴とする第1項から第3項までのいずれか一項に記載の電子写真感光体。

【0018】

5. 前記架橋性モノマーが、アクリロイル基又はメタクリロイル基を有することを特徴とする第1項から第4項までのいずれか一項に記載の電子写真感光体。

【0019】

6. 第1項から第5項までのいずれか一項に記載の電子写真感光体の周辺に、帯電手段、露光手段、現像手段及び転写手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、クラック耐性に優れた電子写真感光体及び当該電子写真感光体を備えた画像形成装置を提供することができる。

本発明の効果の発現機構ないし作用機構については、明確にはなっていないが、以下のように推察している。

すなわち、電子写真感光体の表面保護層に電荷輸送物質を含有させた場合、電荷輸送物質と硬化性モノマーとの相溶性が十分でないと、表面保護層にクラックが発生する場合がある。例えば、電荷輸送物質が溶媒・モノマーに溶解し、塗膜形成時に凝集物が生成しない場合であっても、電荷輸送物質と架橋性モノマーの相溶性が十分ではない場合は、塗膜形成過程で電荷輸送物質が僅かに結晶化し、そこで架橋反応が阻害され、局所的に架橋密度が低下する。その結果、架橋密度が不均一となり、表面保護層の架橋密度が低い部分に応力が集中することで、表面保護層にクラックを生じさせる。

このような現象は、特に、耐久性を向上させるため表面保護層に光硬化性樹脂が含有される場合に顕著であり、電荷輸送物質と光硬化性の架橋性モノマーとのより高いレベルの相溶性が求められる。

10

20

30

40

50

クラック耐性を向上させるためには、架橋性モノマーの架橋反応を阻害しないことが重要であり、その手段の一つに、電荷輸送物質の結晶性を低減する方法が挙げられる。ここで、電荷輸送物質として用いられる化合物の立体異性体の種類が単一であると電荷輸送物質の結晶性が増大する。このため、本発明のように、電荷輸送物質を複数種の立体異性体の混合物とすることで、電荷輸送物質の結晶化を抑制することができ、クラック耐性が良好で高強度な表面保護層を得ることができる。更に、電荷輸送物質の立体異性体の含有率を所定範囲に調整することで更に性能を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施の形態を示すカラー画像形成装置の概略構成図

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に、少なくとも有機物で構成された感光層と、表面保護層と、を備える電子写真感光体であって、前記表面保護層が、光硬化性の架橋性モノマーと、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質と、を含有することを特徴とする。この特徴は、請求項1から請求項6までの各請求項に共通する又は対応する技術的特徴である。

本発明においては、前記電荷輸送物質の全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して30質量%超60質量%以下含有されていることが好ましい。これにより、電子写真感光体の電位安定性を向上させることができる。

20

また、本発明においては、前記電荷輸送物質が、下記一般式(1)で表される構造を有する化合物であることが好ましい。これにより、電子写真感光体の電位安定性を向上させることができる。

また、本発明においては、前記電荷輸送物質の全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して45～55質量%含有されていることが好ましい。これにより、電子写真感光体の転写メモリ抑制効果を向上させることができる。

また、本発明においては、前記架橋性モノマーが、アクリロイル基又はメタクリロイル基を有することが好ましい。これにより、少ない光量又は短い時間で硬化させることが可能である。

30

【0023】

以下、本発明とその構成要素、及び本発明を実施するための形態・態様について詳細な説明をする。なお、本願において、数値範囲を表す「～」は、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用する。

【0024】

以下、本発明の電子写真感光体及び画像形成装置のそれぞれについて説明する。

【0025】

《電子写真感光体》

本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に、少なくとも有機物で構成された感光層と、表面保護層と、をこの順に備える電子写真感光体であって、表面保護層が、光硬化性の架橋性モノマーと、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質と、を含有する。感光層は、電荷発生層と電荷輸送層とから構成され、導電性支持体上に電荷発生層が設けられ、当該電荷発生層上に電荷輸送層が設けられる。また、導電性支持体と電荷発生層との間には中間層が設けられていることが好ましい。

40

以下、本発明の電子写真感光体を構成する各層及びその材料等について詳細に説明する。

【0026】

《表面保護層》

(1) 光硬化性の架橋性モノマー

本発明に係る光硬化性の架橋性モノマーは、紫外線や電子線等の活性線照射により重合

50

(硬化)して、ポリスチレン、ポリアクリレート等、一般に感光体のバインダー樹脂として用いられる樹脂となるモノマーが好適である。特に、例えば、スチレン系モノマー、アクリル系モノマー、メタアクリル系モノマー、ビニルトルエン系モノマー、酢酸ビニル系モノマー、N-ビニルピロリドン系モノマー等が好ましい。

【0027】

中でも、少ない光量又は短い時間での硬化が可能であることから、アクリロイル基($\text{C H}_2 = \text{C H C O} -$)又はメタクリロイル基($\text{C H}_2 = \text{C C H}_3 \text{ C O} -$)を有するラジカル重合性化合物が特に好ましい。

【0028】

本発明においては、これらラジカル重合性化合物は単独で用いても良いし、混合して用いても良い。また、これらのラジカル重合性化合物としては、モノマーを用いても良いが、オリゴマー化して用いても良い。

10

【0029】

以下に、ラジカル重合性化合物の例を示す。以下にいうAc基数(アクリロイル基数)又はMc基数(メタクリロイル基数)とは、アクリロイル基又はメタクリロイル基の数を表す。

【0030】

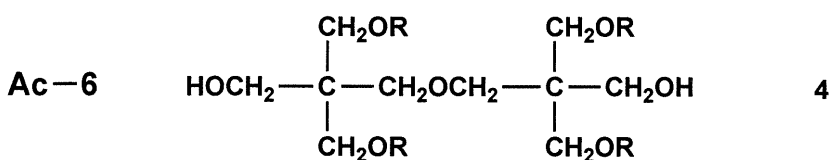
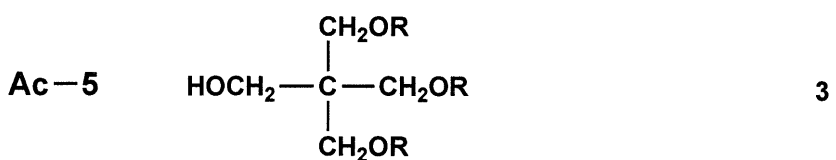
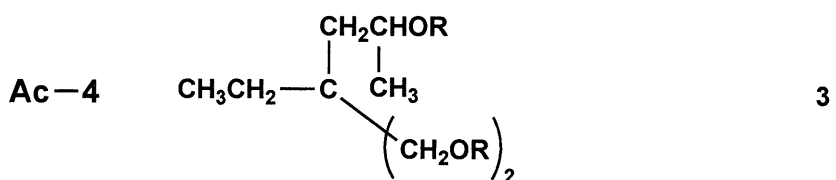
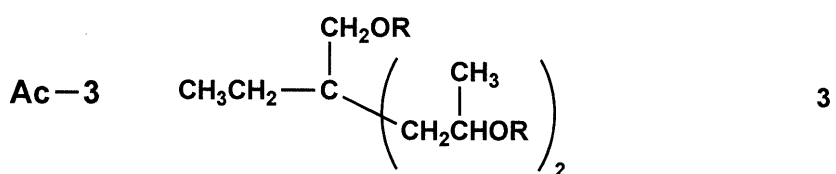
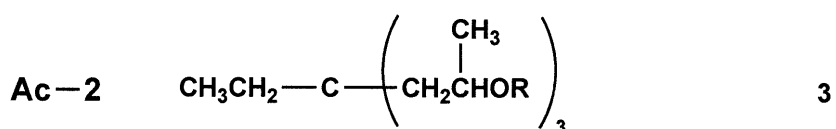
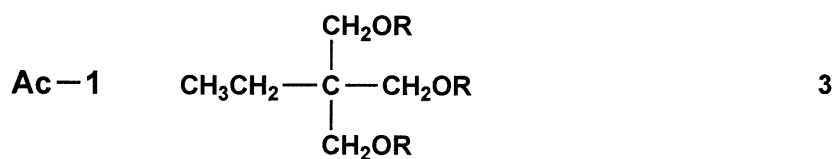
【化2】

例示化合物

No.

構造式

Ac基数



10

20

30

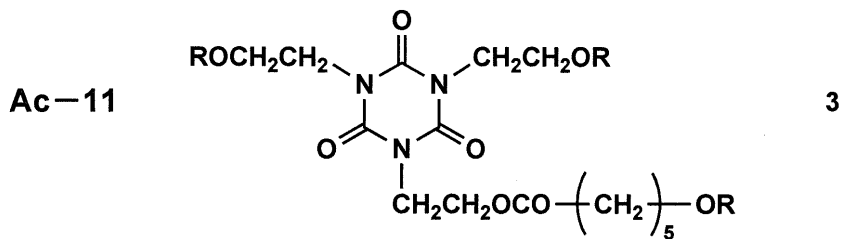
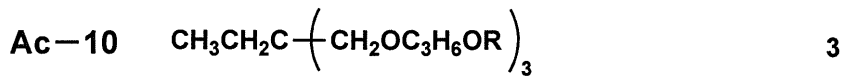
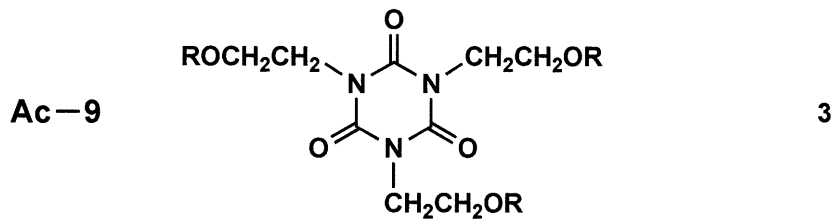
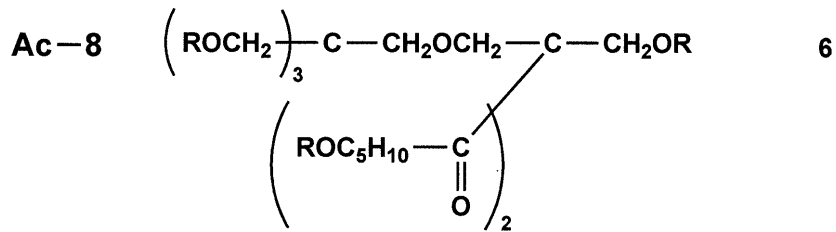
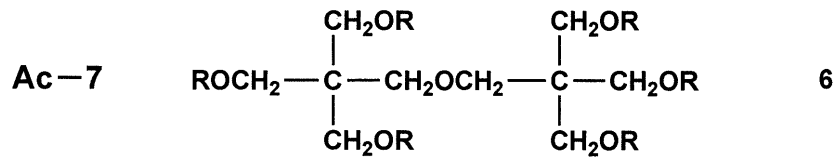
【0031】

【化3】

例示化合物
No.

構造式

Ac基数



10

20

30

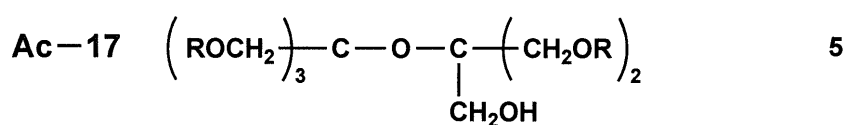
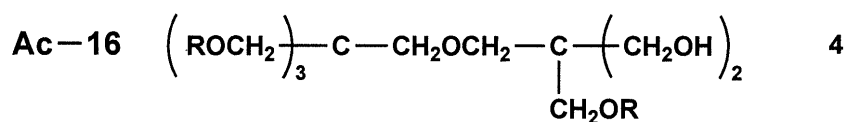
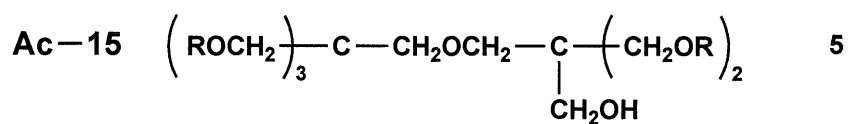
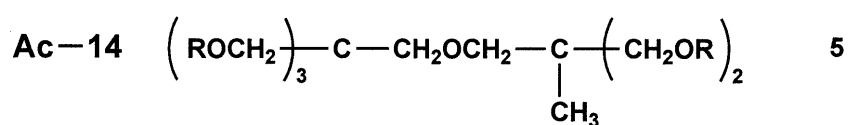
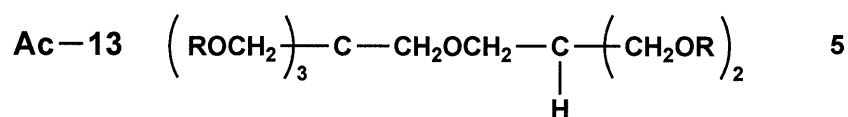
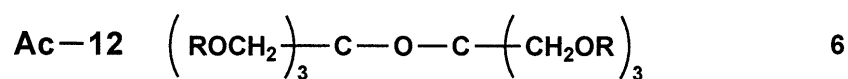
【0032】

【化4】

例示化合物
No.

構造式

Ac基数



10

20

30

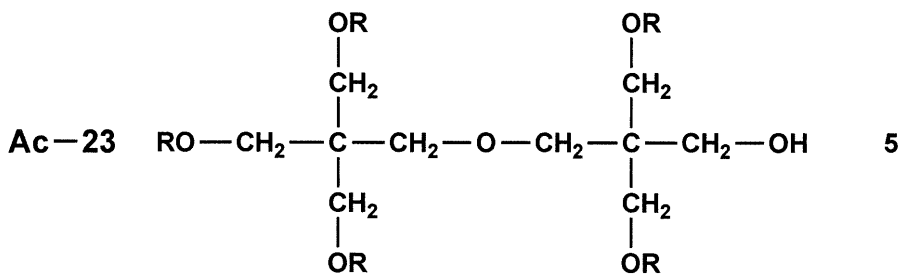
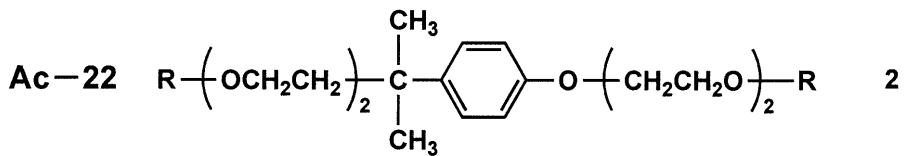
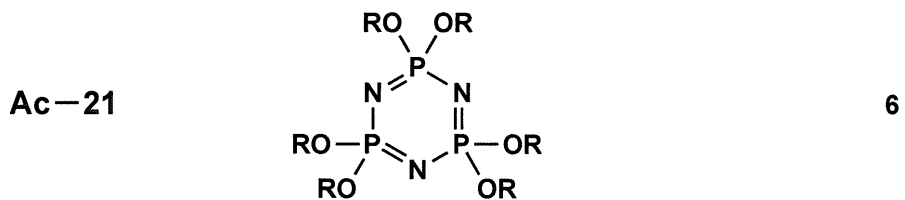
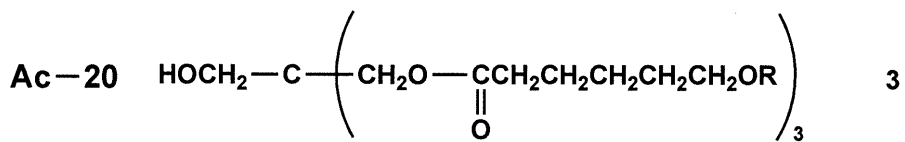
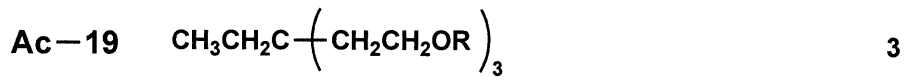
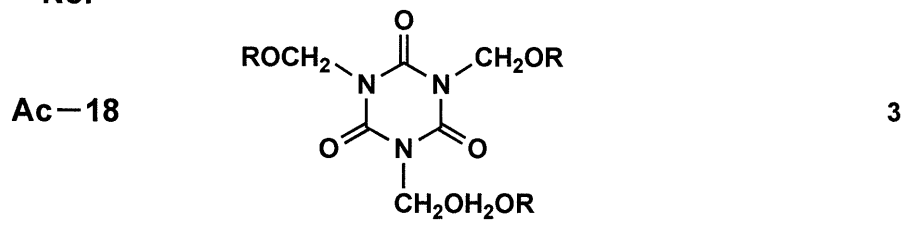
【0033】

【化5】

例示化合物
No.

構造式

Ac基数



10

20

30

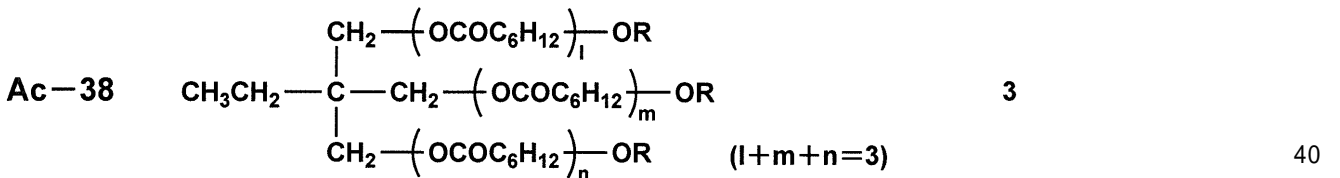
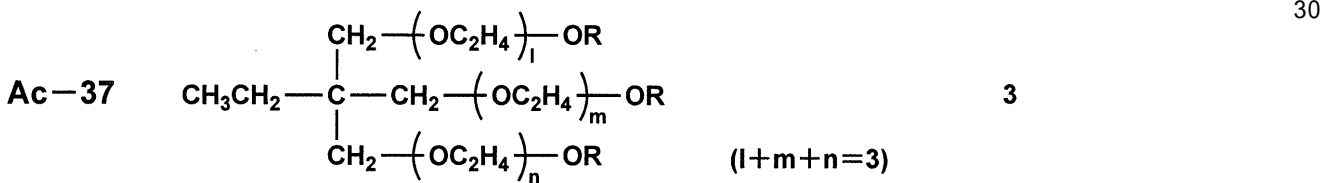
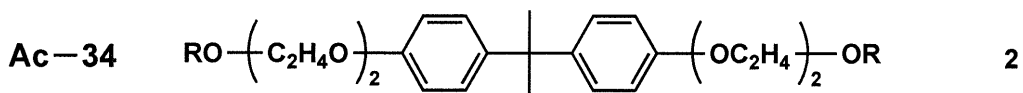
【0034】

【化7】

例示化合物
No.

構造式

Ac基数



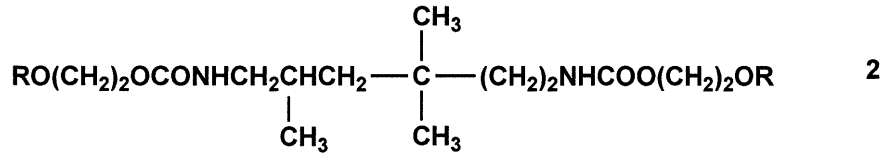
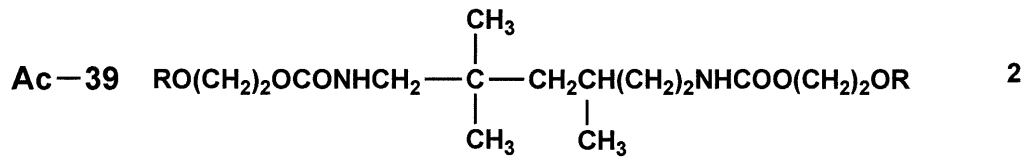
【0036】

【化8】

例示化合物
No.

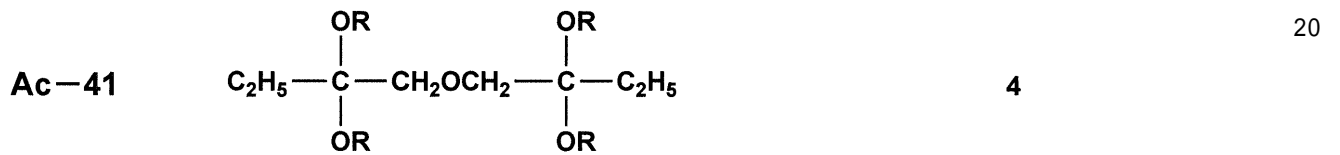
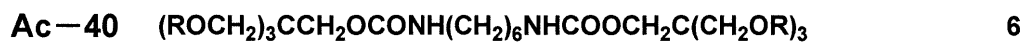
構造式

Ac基数



の混合物

10



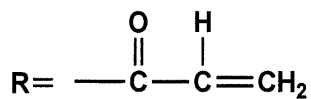
20

【0037】

ただし、上記各式において、Rは下記式で表される。

【0038】

【化9】



30

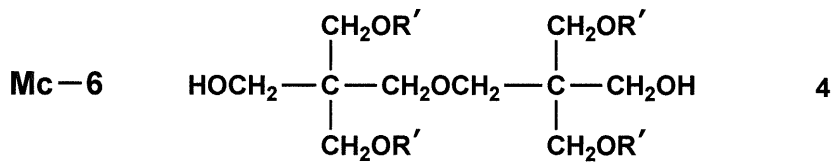
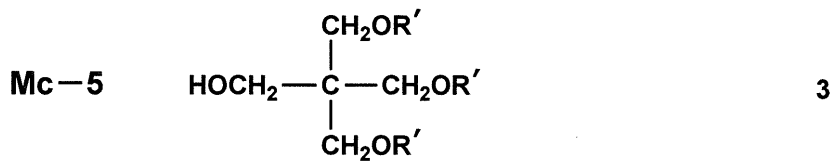
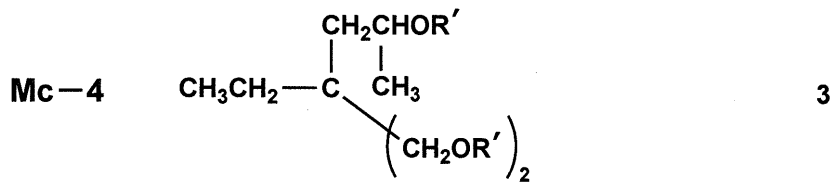
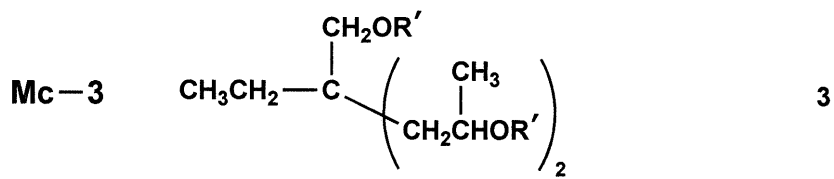
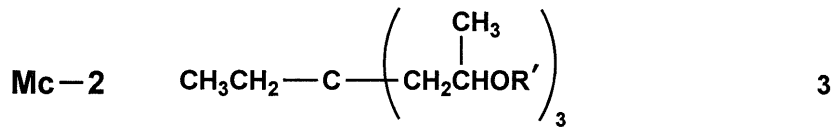
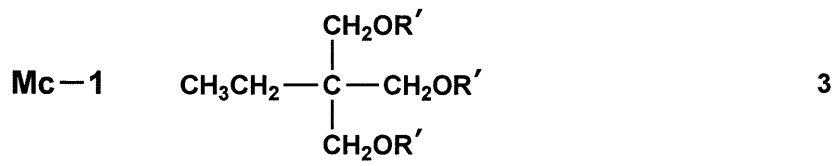
【0039】

【化 1 0】

例示化合物
No.

構造式

Mc基数



10

20

30

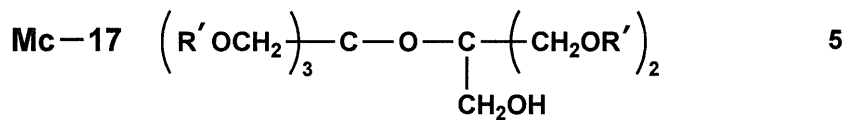
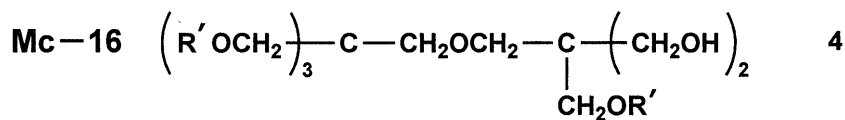
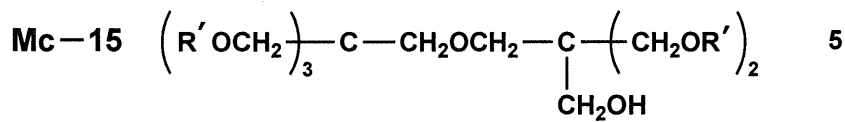
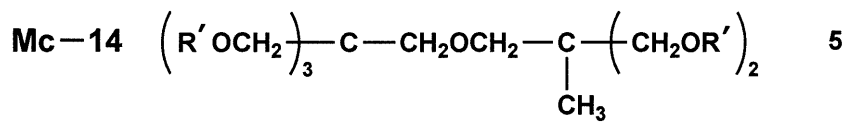
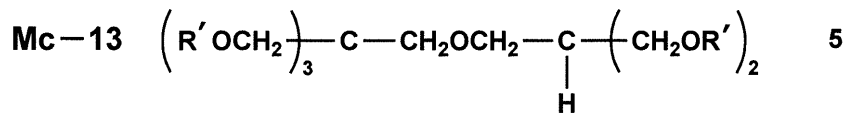
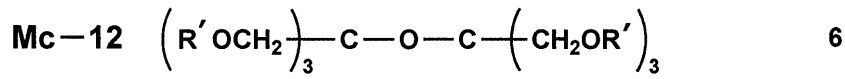
【 0 0 4 0】

【化 1 2】

例示化合物
No.

構造式

Mc基数



10

20

30

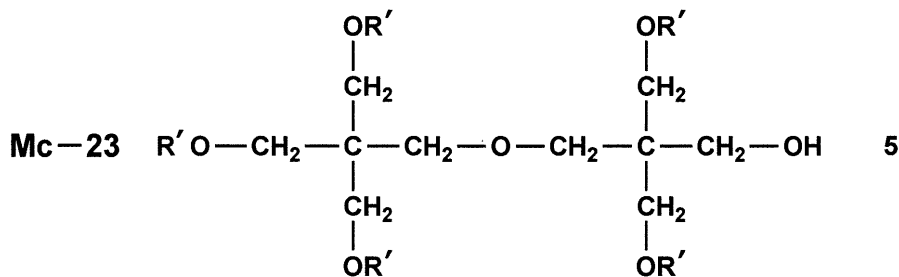
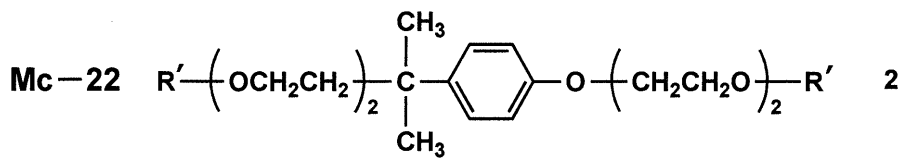
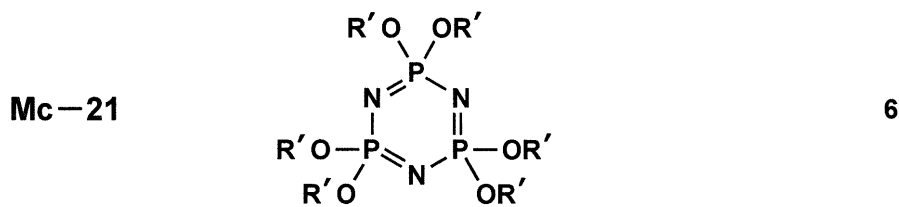
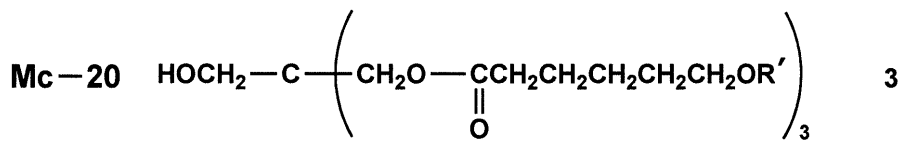
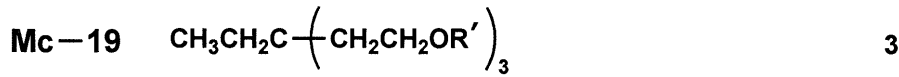
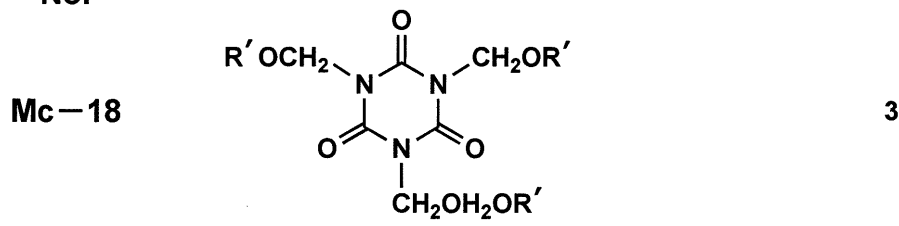
【 0 0 4 2 】

【化 1 3】

例示化合物
No.

構造式

Mc基数



10

20

30

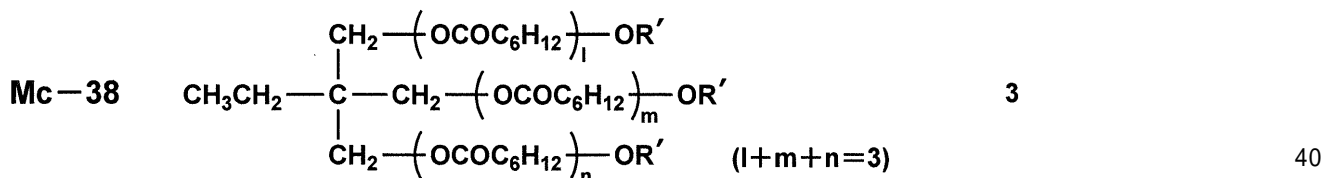
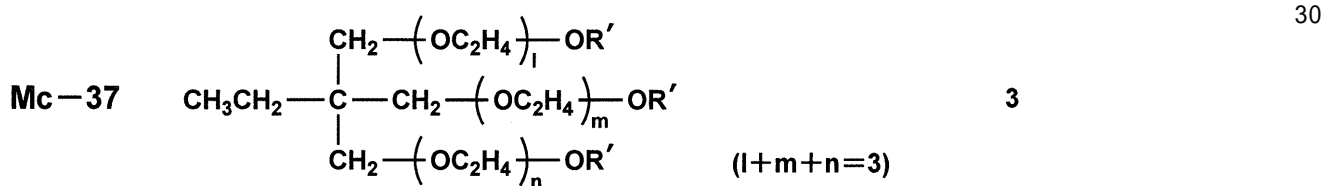
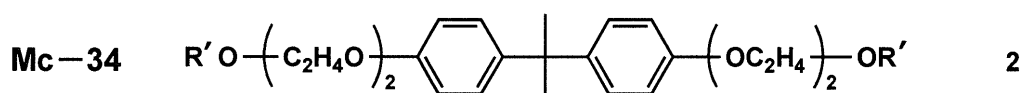
【 0 0 4 3 】

【化 1 5】

例示化合物
No.

構造式

Mc基数



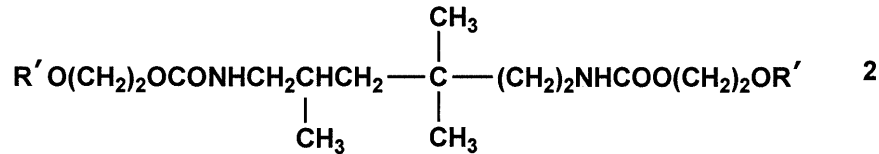
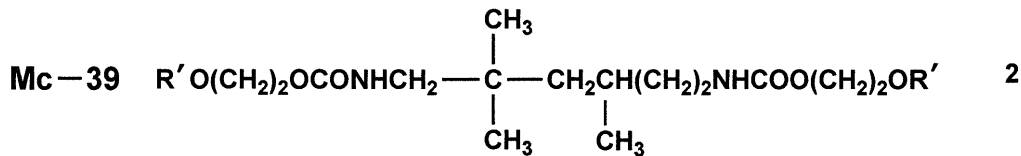
【 0 0 4 5 】

【化16】

例示化合物
No.

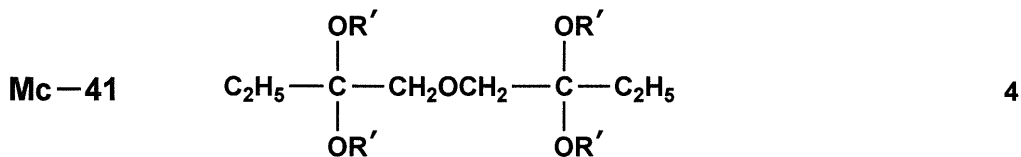
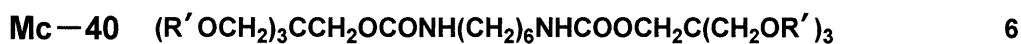
構造式

Mc基数



の混合物

10



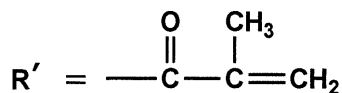
20

【0046】

ただし、上記各式において、R は下記式で表される。

【0047】

【化17】



30

【0048】

上記ラジカル重合性化合物は官能基（反応性基のこと）が3以上の化合物を用いることが好ましい。また、ラジカル重合性化合物は、2種以上の化合物を併用しても良いが、この場合でも、ラジカル重合性化合物は官能基が3以上の化合物を50質量%以上用いることが好ましい。また、硬化性反応基等量、すなわち、「硬化性官能基分子量/官能基数」は1000以下が好ましく、500以下がより好ましい。これにより、架橋密度が高くなり、耐摩耗特性が向上する。

【0049】

本発明に用いられるラジカル重合性化合物を反応させる際には、電子線開裂で反応する方法、ラジカル重合開始剤を添加して、光、熱で反応する方法等が用いられる。重合開始剤は光重合開始剤、熱重合開始剤のいずれも使用することができる。また、光、熱の両方の開始剤を併用することもできる。

40

【0050】

これら光硬化性化合物のラジカル重合開始剤としては、光重合開始剤が好ましく、中でも、アルキルフェノン系化合物又はフォスフィンオキサイド系化合物が好ましい。特に、
- ヒドロキシアセトフェノン構造又はアシルフォスフィンオキサイド構造を有する化合物が好ましい。また、カチオン重合を開始させる化合物としては、例えば、ジアゾニウム、アンモニウム、ヨードニウム、スルホニウム、ホスホニウム等の芳香族オニウム化合物の $B(C_6F_5)_4^-$ 、 PF_6^- 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 $CF_3SO_3^-$ 塩等のイオン系重合開始剤、スルホン酸を発生するスルホン化合物、ハロゲン化水素を発生するハロゲ

50

ン化物、又は鉄アレン錯体等の非イオン系重合開始剤を挙げることができる。特に、非イオン系重合開始剤であるスルホン酸を発生するスルホン化物、ハロゲン化水素を発生するハロゲン化物が好ましい。

【0051】

以下に好ましく用いられる光重合開始剤を例示する。

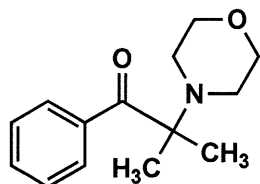
【0052】

- アミノアセトフェノン系の例

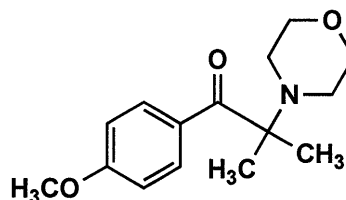
【0053】

【化18】

重合開始剤1-1

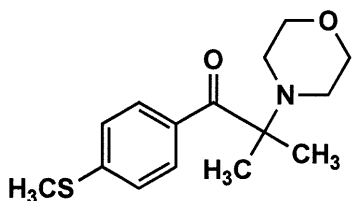


重合開始剤1-2

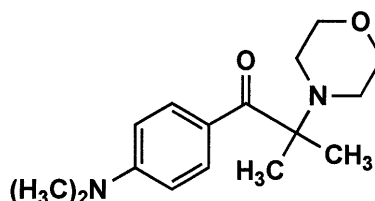


10

重合開始剤1-3

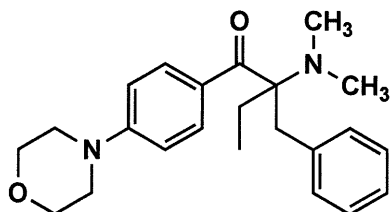


重合開始剤1-4

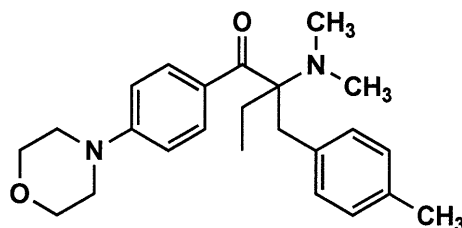


20

重合開始剤1-5



重合開始剤1-6



30

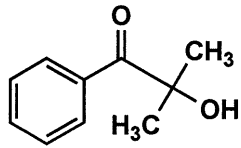
【0054】

- ヒドロキシアセトフェノン系化合物の例

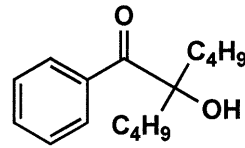
【0055】

【化19】

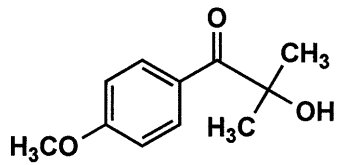
重合開始剤2-1



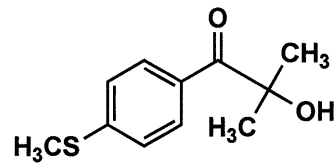
重合開始剤2-2



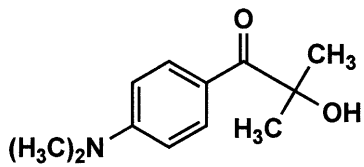
重合開始剤2-3



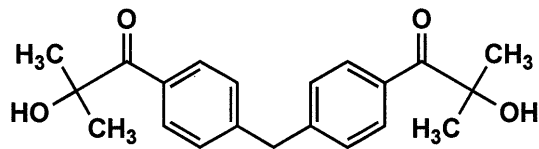
重合開始剤2-4



重合開始剤2-5



重合開始剤2-6



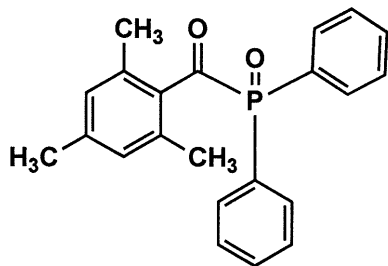
【0056】

アシルフォスフィンオキサイド系化合物の例

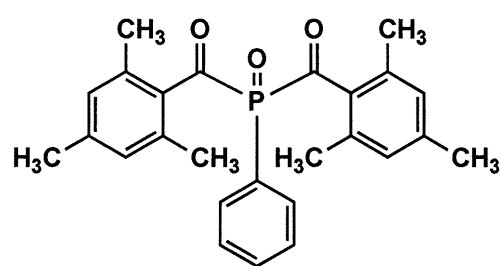
【0057】

【化20】

重合開始剤3-1



重合開始剤3-2



【0058】

その他のラジカル重合開始剤の例

【0059】

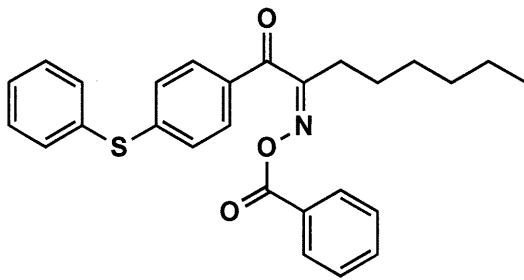
10

20

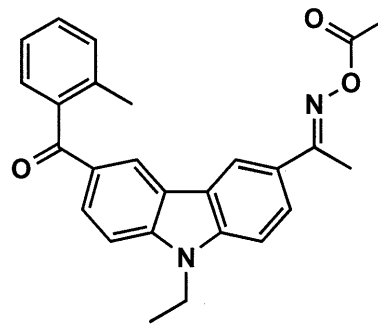
30

【化 2 1】

重合開始剤4-1

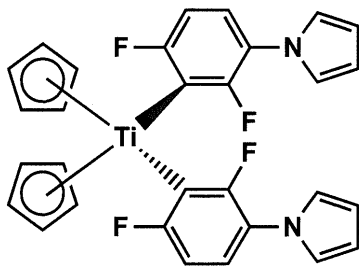


重合開始剤4-2



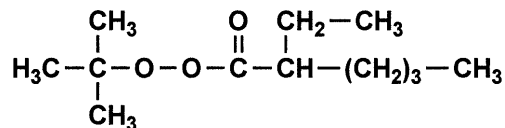
10

重合開始剤4-3



20

重合開始剤5-1



【0060】

一方、熱重合開始剤としては、例えば、ケトンパーオキサイド系化合物、パーオキシケタール系化合物、ヒドロパーオキサイド系化合物、ジアルキルパーオキサイド系化合物、ジアシルパーオキサイド系化合物、パーオキシジカーボネート系化合物、パーオキシエステル系化合物等が用いられ、これらの熱重合開始剤は企業の製品カタログ等で公開されている。

30

【0061】

これらの光重合開始剤又は熱重合開始剤を、ラジカル重合性化合物等を含有する組成物と混合して表面保護層形成用の塗布液を調製し、当該塗布液を感光層の上に塗布後、加熱乾燥して、表面保護層を形成することができる。

【0062】

これらの重合開始剤は1種又は2種以上を混合して用いても良い。重合開始剤の含有量は、ラジカル重合性化合物の100質量部に対し、0.1~20質量部、好ましくは0.5~10質量部である。

40

【0063】

(2) 電荷輸送物質

本発明に係る表面保護層は、複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質を含有する。

【0064】

本発明に係る電荷輸送物質としては、複数種の立体異性体構造を取り得る化合物が用いられる。また、本発明に係る電荷輸送物質は、単一の立体異性体のみからなるものではなく、複数種の立体異性体の混合物である。ここで、本発明における立体異性体には、炭素二重結合のシス-トランス異性体を含み、非芳香族環化合物のシス-トランス異性体は含まないものとし、鏡像異性体については考慮しない。

50

このように電荷輸送物質が複数種の立体異性体の混合物からなることで、表面保護層形成中に電荷輸送物質が結晶化することを抑制することができる。これにより、上記架橋性モノマーの架橋反応が阻害されず、均一な架橋構造が形成されて、クラック耐性に優れた高強度な表面保護層とすることができる。

【0065】

また、電荷輸送物質に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して30質量%超60質量%以下含有されていることが好ましい。これにより、電子写真感光体の電位安定性を向上させることができる。また、最も多く含有されている立体異性体が、当該全立体異性体に対して45～55質量%含有されていることがより好ましい。これにより、電子写真感光体の電位安定性を更に向上させることができる。

10

【0066】

また、電荷輸送物質としては、上記光硬化性の架橋性モノマー等とは反応性を示さず、表面保護層中で変質せず、表面保護層の樹脂とは結合せずに、独立に存在できる非反応性の電荷輸送性化合物であることが好ましい。

【0067】

なお、本発明に係る表面保護層には、上記した複数の立体異性体の混合物からなる電荷輸送物質以外の、従来公知の電荷輸送物質が更に含有されているものとしても良い。

【0068】

(2-1)一般式(1)で表される構造を有する化合物

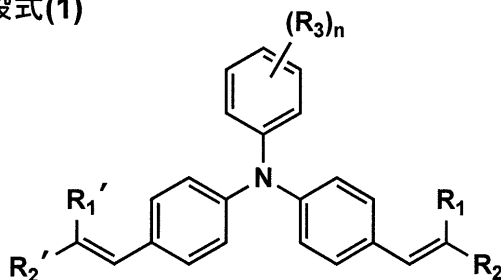
20

本発明に係る電荷輸送物質としては、下記一般式(1)で表される構造を有する化合物であることが好ましい。電荷輸送物質として下記一般式(1)で表される構造を有する化合物を用いることで、電子写真感光体の転写メモリー抑制効果及び電位安定性を向上させることができる。

【0069】

【化22】

一般式(1)



30

【0070】

一般式(1)中、 R_1 、 R_2 、 R_1' 及び R_2' は、それぞれ独立に、水素原子又は置換若しくは無置換の芳香族基を表し、 R_1 、 R_2 かつ R_1' 、 R_2' である。 R_3 は、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基若しくはアルコキシ基を表す。 n は、1～5の整数を表す。

【0071】

40

一般式(1)において、 R_1 、 R_2 、 R_1' 及び R_2' で表される芳香族基としては、例えば、芳香族炭化水素環基(芳香族炭素環基、アリアル基等ともいい、例えば、フェニル基、p-クロロフェニル基、メシチル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基、アントリル基、アズレニル基、アセナフテニル基、フルオレニル基、フェナントリル基、インデニル基、ピレニル基、ピフェニル基等)、芳香族複素環基(例えば、ピリジル基、ピリミジニル基、フリル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ピラジニル基、トリアゾリル基(例えば、1,2,4-トリアゾール-1-イル基等)、オキサゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、チアゾリル基、イソオキサゾリル基、イソチアゾリル基、フラザニル基、チエニル基、キノリル基、ベンゾフリル基、ジベンゾフリル基、ベンゾチエニル基、ジベンゾチエニル

50

基、インドリル基、カルバゾリル基、カルポリニル基、ジアザカルバゾリル基（前記カルポリニル基のカルボリン環を構成する炭素原子の一つが窒素原子で置き換わったものを示す）、キノキサリニル基、ピリダジニル基、トリアジニル基、キナゾリニル基、フタラジニル基等）が挙げられる。

【0072】

一般式(1)において、 R_1 、 R_2 、 R_1 及び R_2 で表される芳香族基は、更に他の置換基を有していても良く、例えば、重水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、カルボニル基、アミノ基、シリル基、ヒドロキシ基、チオール基、ホスフィンオキシド基、芳香族炭化水素環基、芳香族複素環基、非芳香族炭化水素環基、非芳香族複素環基、ホスフィノ基、スルホニル基、ニトロ基等が挙げられ、これらが更に他の置換基で置換されていても良い。

10

【0073】

一般式(1)において、 R_3 で表される炭素数1~4のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*tert*-ブチル基等が挙げられる。また、 R_3 で表される炭素数1~4のアルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基、*tert*-ブトキシ基等が挙げられる。

【0074】

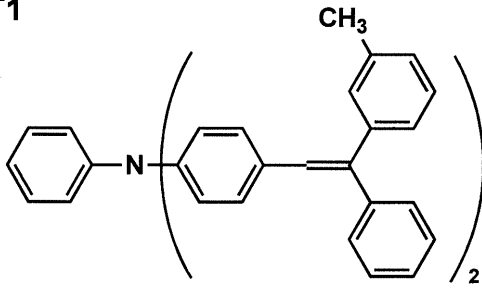
以下に一般式(1)で表される構造を有する化合物の具体例を示すが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

20

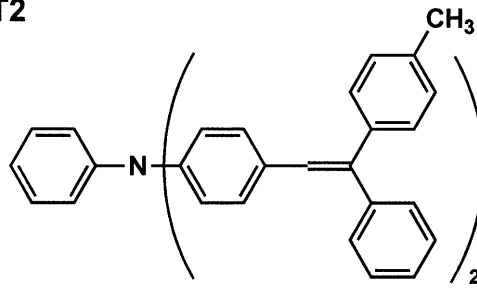
【0075】

【化 2 3】

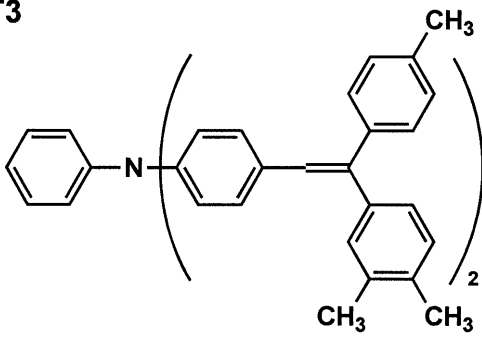
T1



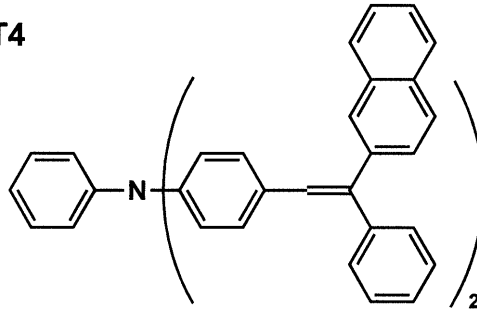
T2



T3

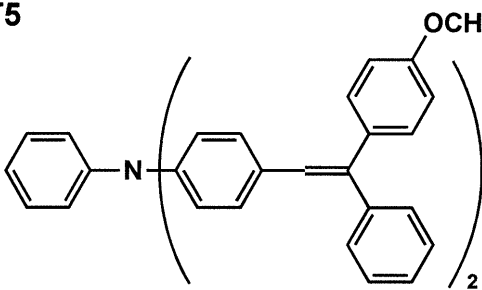


T4

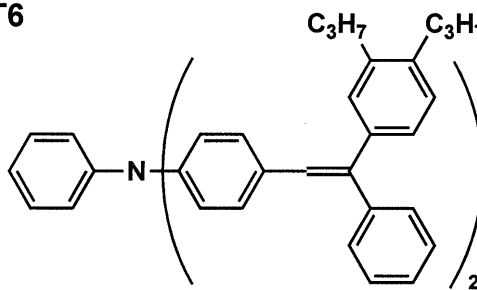


10

T5

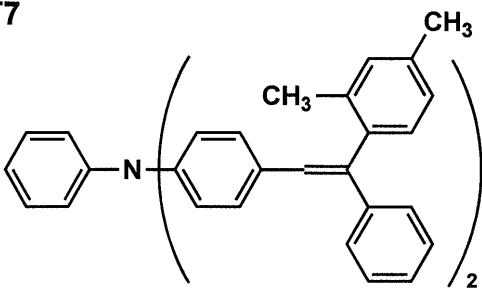


T6



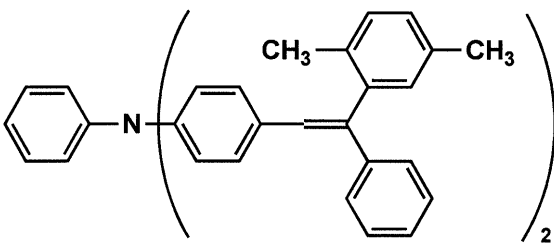
20

T7



30

T8

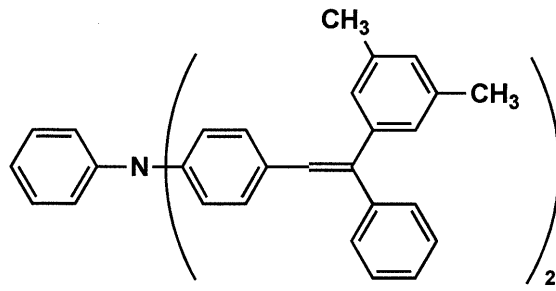


40

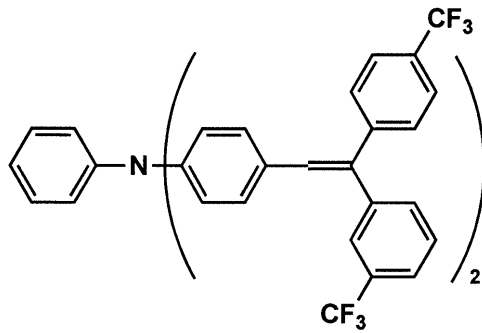
【 0 0 7 6 】

【化 2 4】

T9

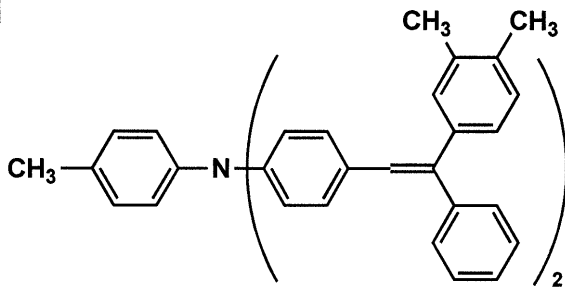


T10



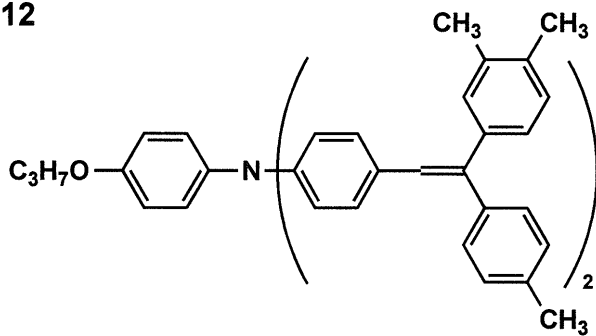
10

T11



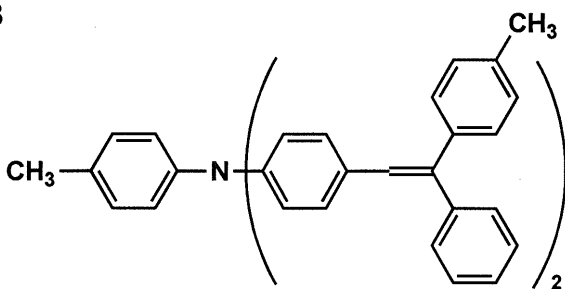
20

T12



30

T13

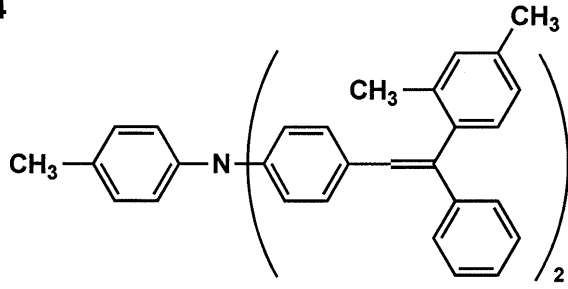


40

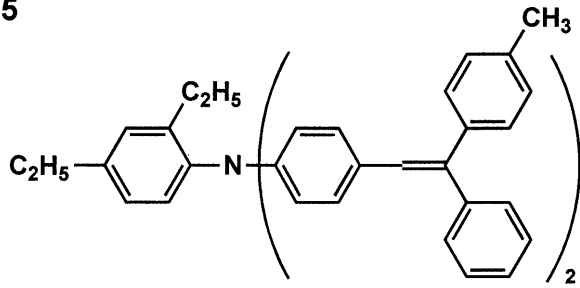
【 0 0 7 7 】

【化 2 5】

T14

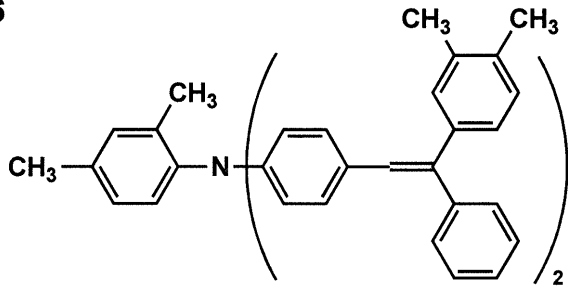


T15



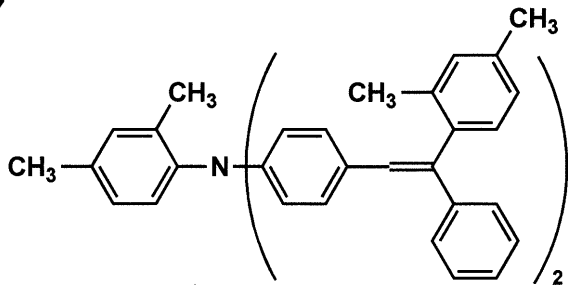
10

T16



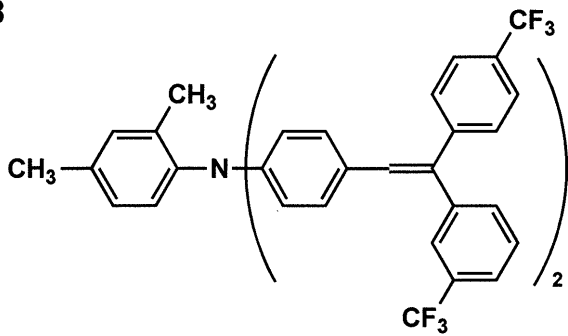
20

T17



30

T18

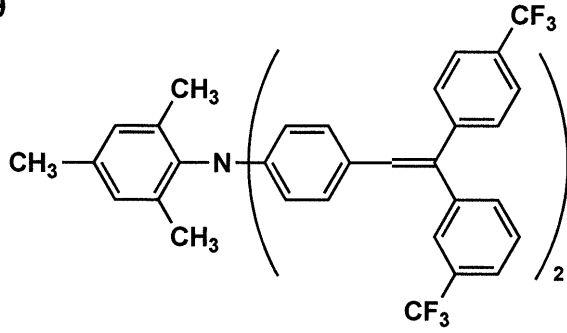


40

【 0 0 7 8 】

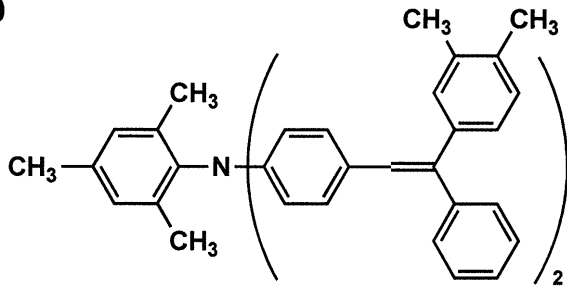
【化 2 6】

T19

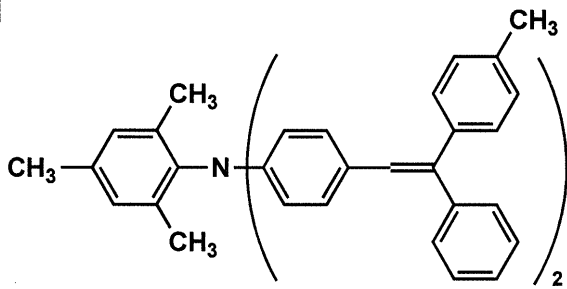


10

T20

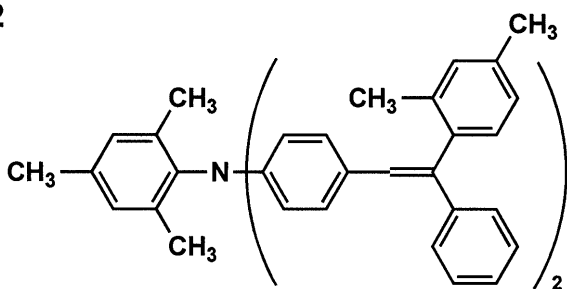


T21



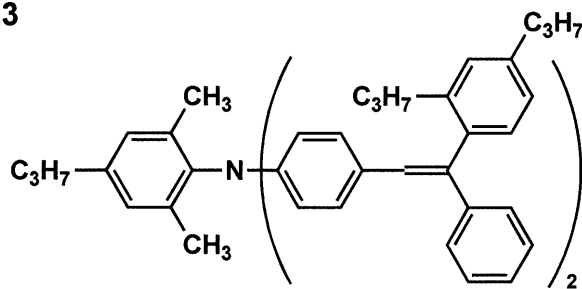
20

T22



30

T23

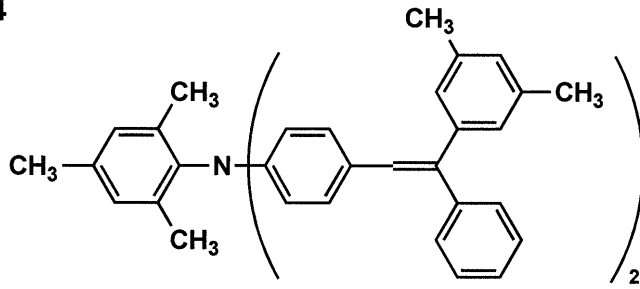


40

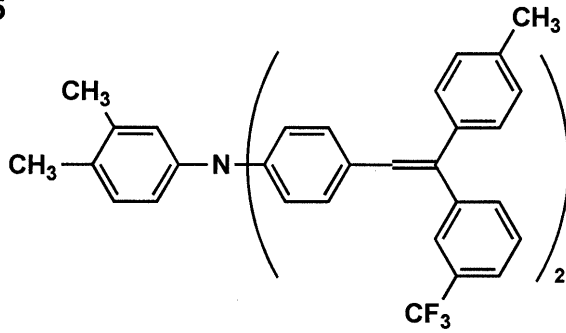
【 0 0 7 9】

【化 2 7】

T24

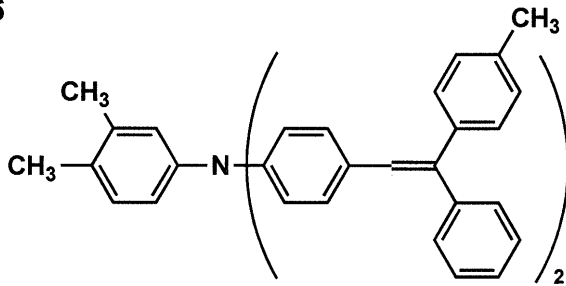


T25



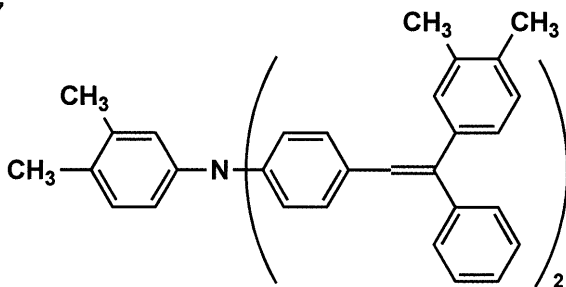
10

T26



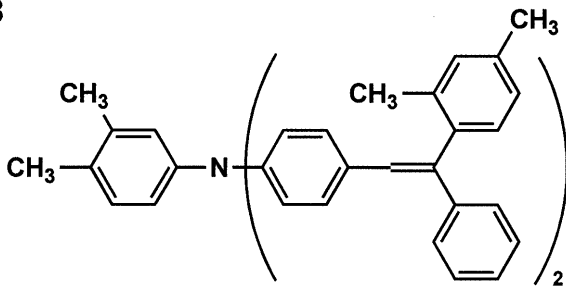
20

T27



30

T28

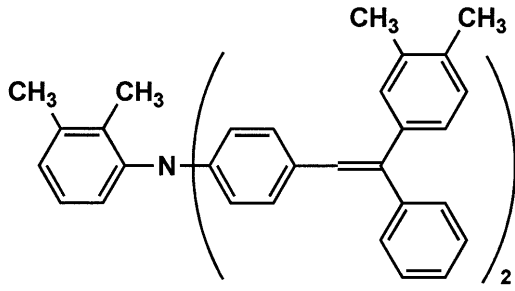


40

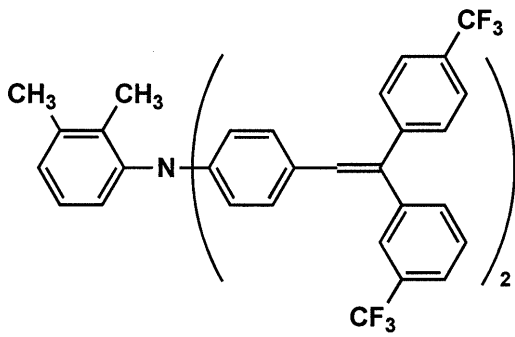
【 0 0 8 0 】

【化 2 8】

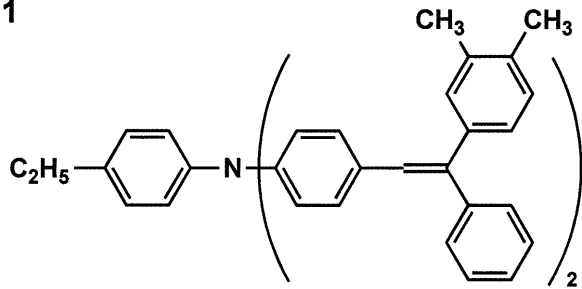
T29



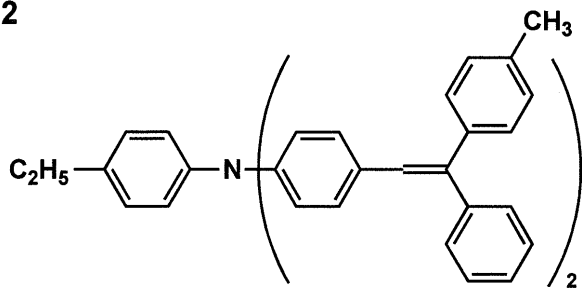
T30



T31



T32



【 0 0 8 1】

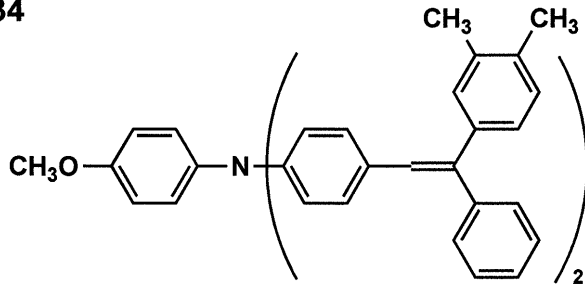
10

20

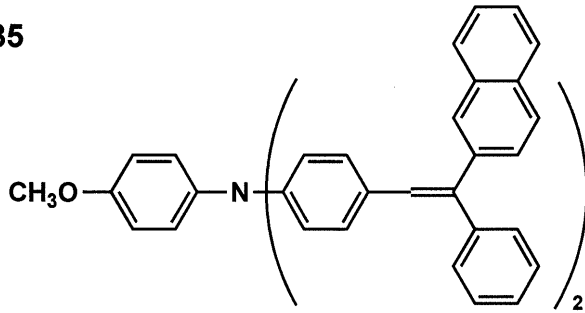
30

【化 2 9】

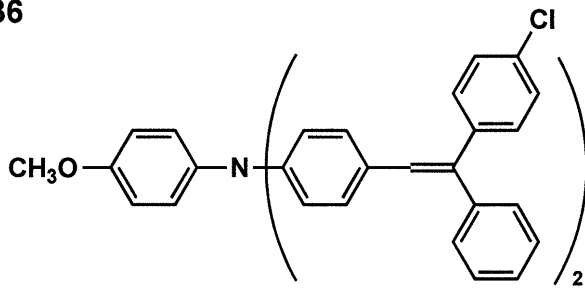
T34



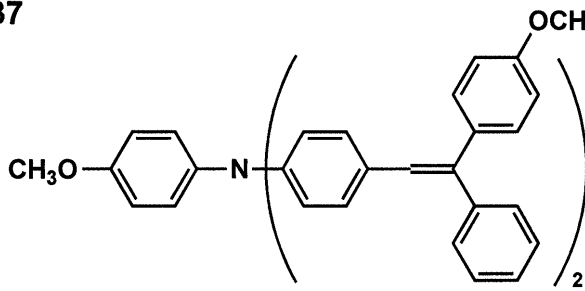
T35



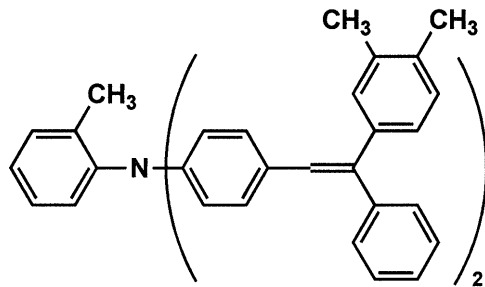
T36



T37



T38



10

20

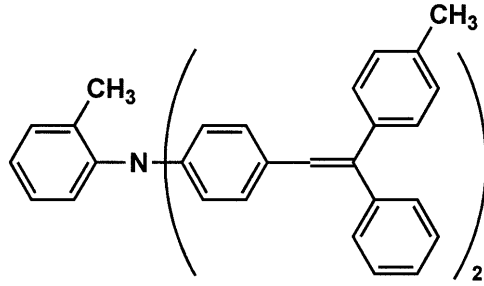
30

40

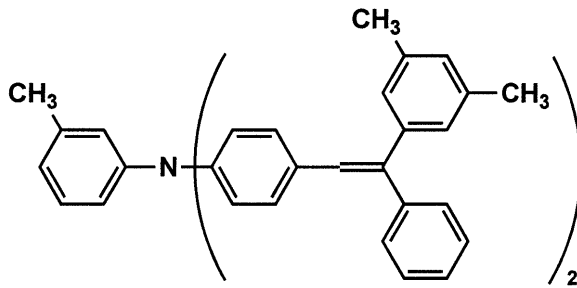
【 0 0 8 2】

【化 3 0】

T39

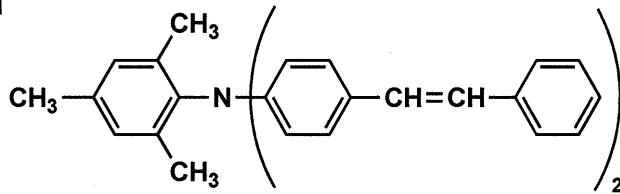


T40



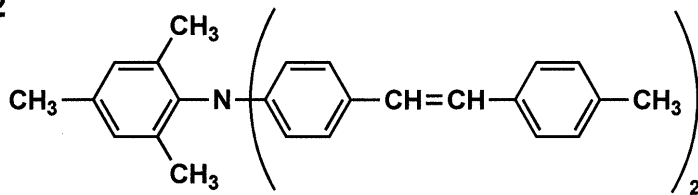
10

T41



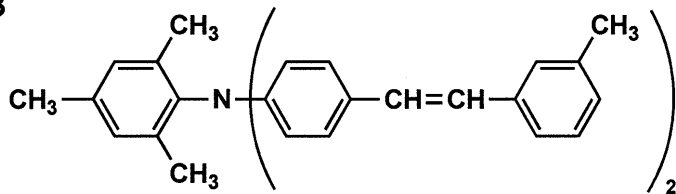
20

T42

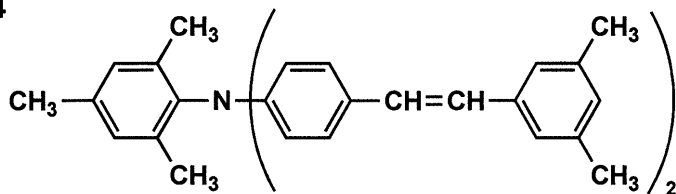


30

T43



T44

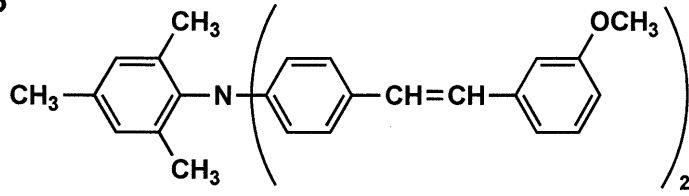


40

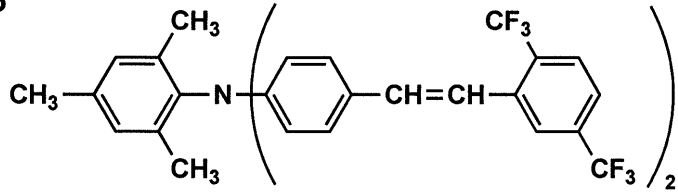
【 0 0 8 3】

【化 3 1】

T45

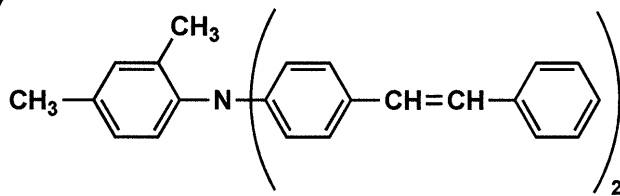


T46



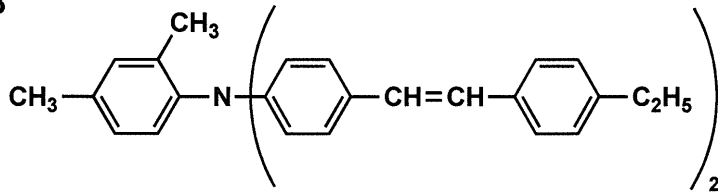
10

T47

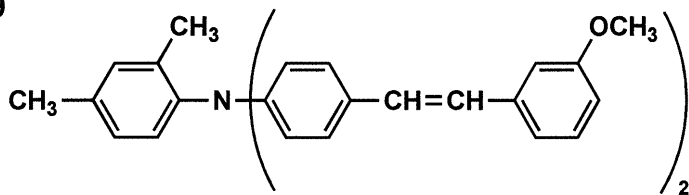


20

T48

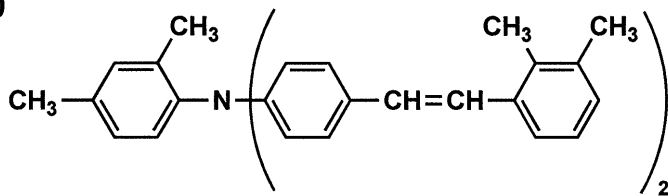


T49

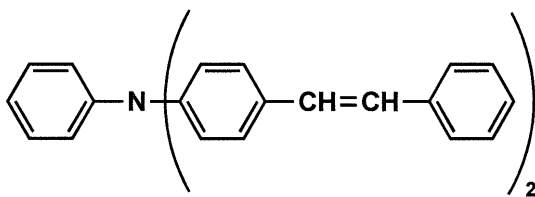


30

T50



T51

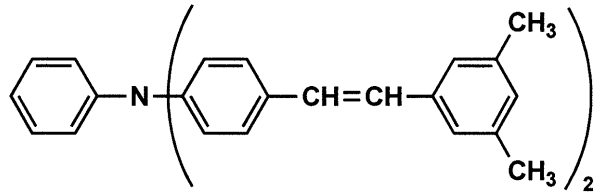


40

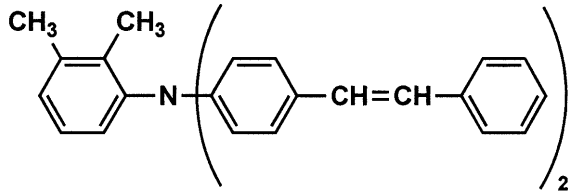
【 0 0 8 4 】

【化 3 2】

T52

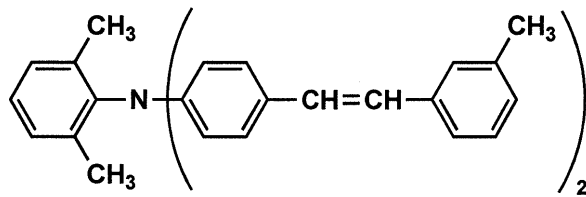


T53



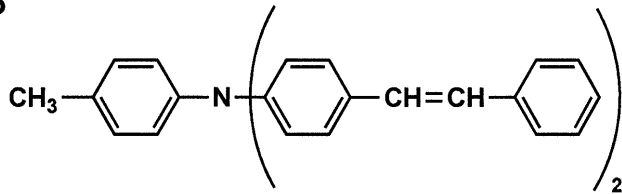
10

T54

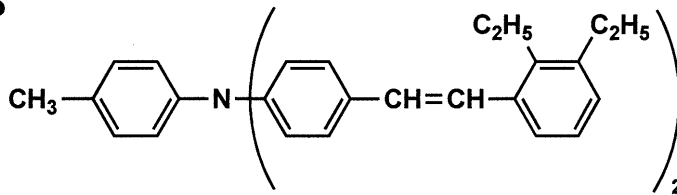


20

T55

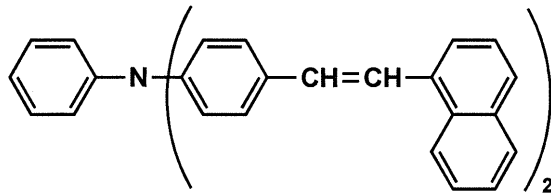


T56

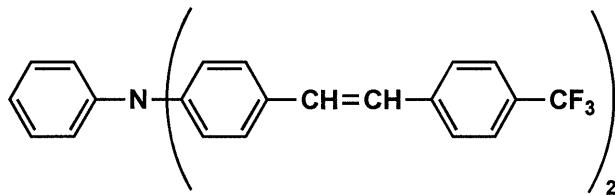


30

T57



T58

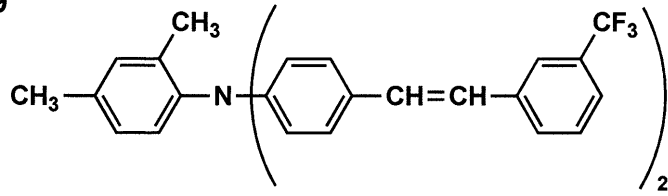


40

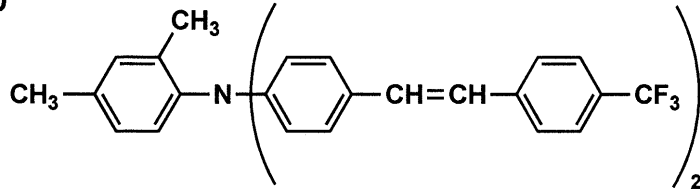
【 0 0 8 5 】

【化 3 3】

T59

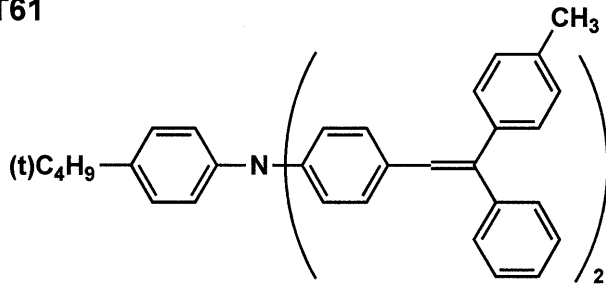


T60



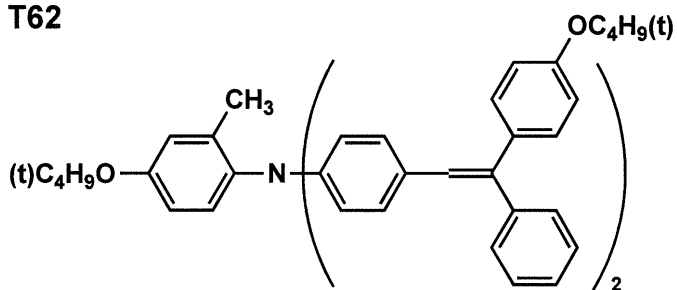
10

T61

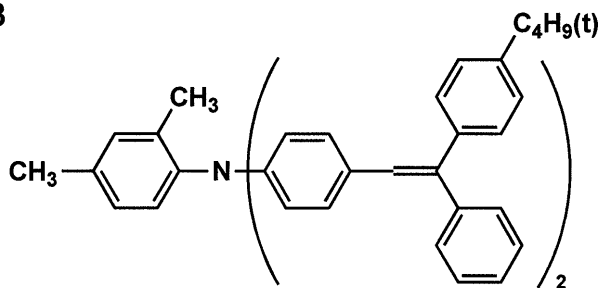


20

T62

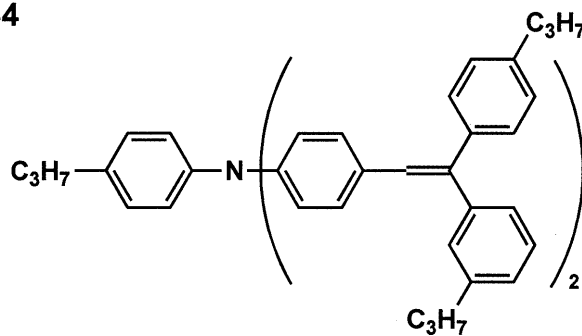


T63



30

T64

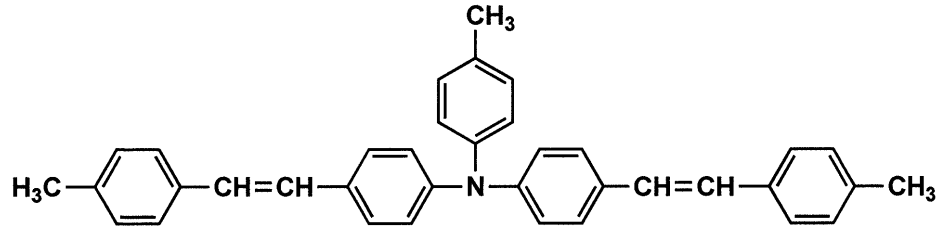


40

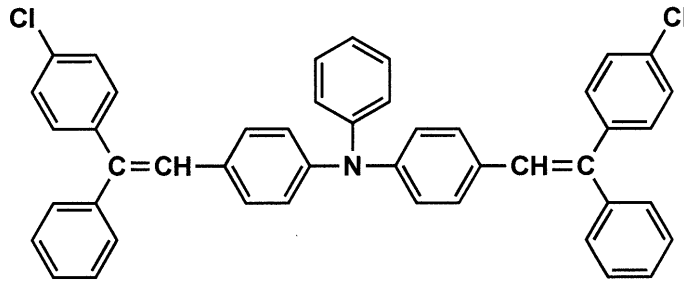
【 0 0 8 6 】

【化 3 4】

T65

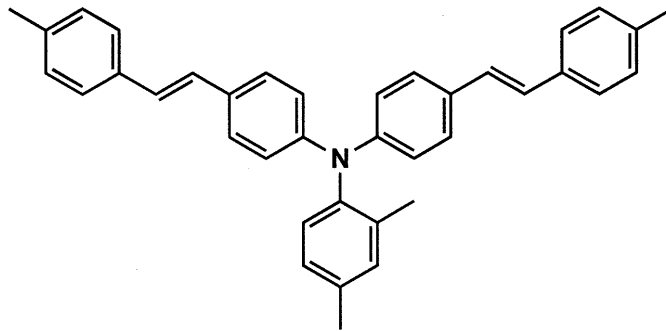


T66



10

T67



20

【 0 0 8 7 】

(2 - 2) その他の化合物

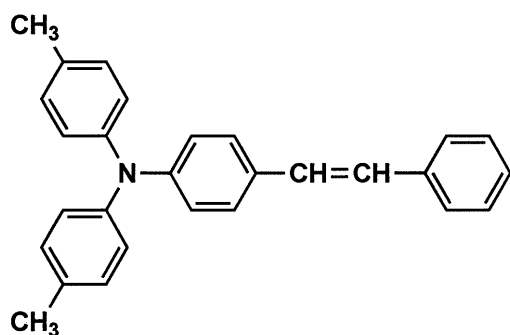
30

本発明に係る電荷輸送物質として、上記一般式(1)で表される構造を有する化合物以外に、以下に示す化合物を用いることができるが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

【 0 0 8 8 】

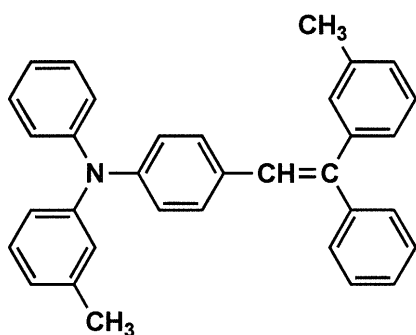
【化 3 5】

T101

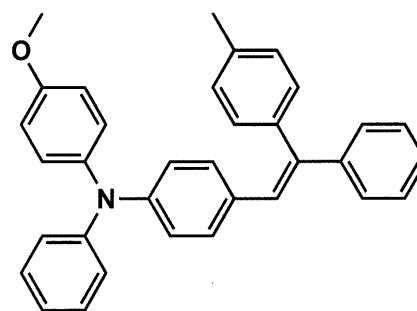


10

T102

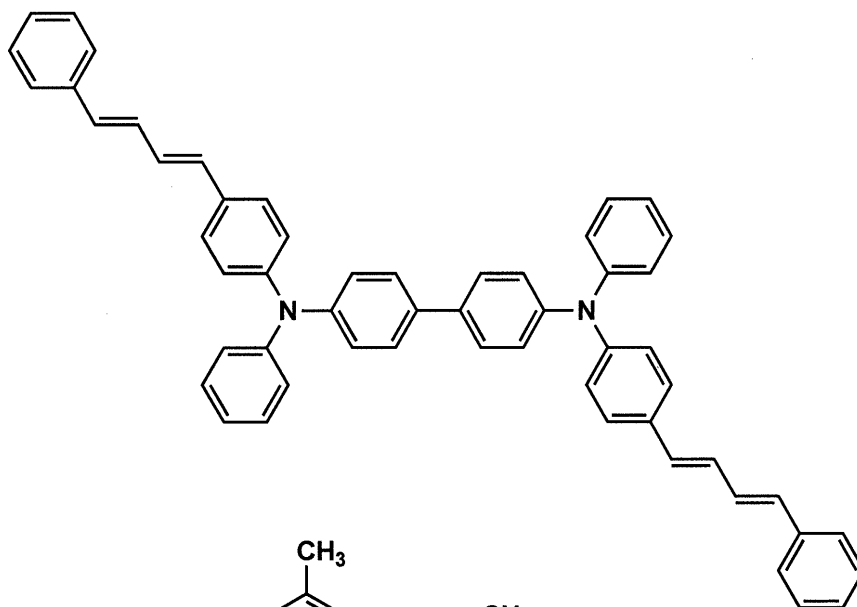


T103



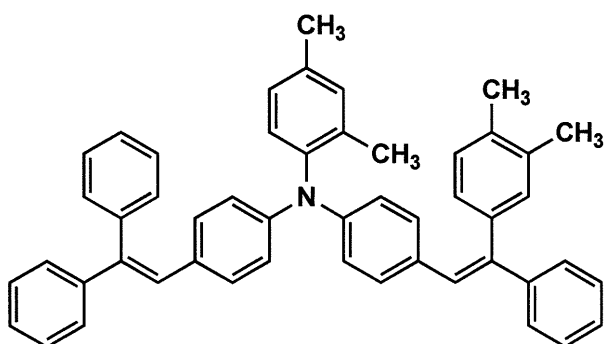
20

T104



30

T105



40

【 0 0 8 9 】

上記電荷発生物質として用いられる上記一般式(1)で表される構造を有する化合物及びその他の化合物は、公知の合成方法、例えば、特開2010-26428号公報、特開2010-91707号公報等に記載の合成方法により、合成することができる。

【 0 0 9 0 】

50

(3) 金属酸化物粒子

本発明に係る表面保護層には、金属酸化物粒子が含有されていることが好ましい。表面保護層に金属酸化物粒子が含有されていることで、表面保護層の電荷輸送性が損なわれることなく強固な表面保護層を形成することができる。

表面保護層に含有される金属酸化物粒子としては、遷移金属も含めたいずれかの金属酸化物粒子で記載すると、例えば、シリカ（酸化ケイ素）、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化鉛、アルミナ（酸化アルミニウム）、酸化ジルコニウム、酸化スズ、チタニア（酸化チタン）、酸化ニオブ、酸化モリブデン、酸化バナジウム等の金属酸化物粒子が例示されるが、中でも、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛が好ましく、特に酸化スズが好ましい。

【0091】

本発明に係る金属酸化物粒子の製造方法は、特に限定はないが、例えば、J I S K 1 4 1 0 に記載された間接法（フランス法）、直接法（アメリカ法）又はプラズマ法等が挙げられる。

【0092】

また、本発明に係る金属酸化物粒子の数平均一次粒径は1～300nmの範囲が好ましい。特に好ましくは3～100nmである。

上記金属酸化物粒子の数平均一次粒径は、走査型電子顕微鏡（日本電子製）により10000倍の拡大写真を撮影し、ランダムに300個の粒子をスキャナーにより取り込んだ写真画像（凝集粒子は除いた）を自動画像処理解析装置L U Z E X A P（（株）ニレコ）ソフトウェアバージョン Ver. 1.32を使用して数平均一次粒径を算出した。

【0093】

(4) 表面保護層の形成方法

本発明に係る表面保護層は、上記した光硬化性の架橋性モノマー、電荷輸送物質及び重合開始剤等を溶媒中で混合した組成物を作製し、当該組成物を後述する電荷輸送層の上に塗布した後、乾燥、硬化させて形成することができる。表面保護層は、架橋性モノマー間の反応等が進行することで形成される。

【0094】

また、表面保護層中の電荷輸送物質の含有量は、表面保護層を全体で100質量%とすると、電荷輸送物質は3～15質量%が好ましい。

当該質量%は、表面保護層の質量、表面保護層の樹脂層成分を分解し、電荷輸送物質を取り出して検出した質量等から検証することができる。

【0095】

本発明に係る表面保護層に、電荷輸送物質を含有させることにより、表面保護層中の電荷キャリアのトラップが防止され、残留電位の上昇や画像メモリー（転写メモリー）等の発生を防止できる。

【0096】

また、本発明の表面保護層には、更に各種の酸化防止剤を含有させることもできるし、各種の滑剤粒子を加えることができる。例えば、フッ素原子含有樹脂粒子を加えることができる。フッ素原子含有樹脂粒子としては、例えば、四フッ化エチレン樹脂、三フッ化塩化エチレン樹脂、六フッ化塩化エチレンプロピレン樹脂、フッ化ビニル樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、二フッ化二塩化エチレン樹脂、及びこれらの共重合体の中から1種又は2種以上を適宜選択することが好ましいが、特に四フッ化エチレン樹脂及びフッ化ビニリデン樹脂が好ましい。

【0097】

表面保護層を形成するための溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、t-ブタノール、sec-ブタノール、ベンジルアルコール、トルエン、キシレン、メチレンクロライド、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、酢酸エチル、酢酸ブチル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、テトラヒドロフラン、1-ジオキサン、1,3-ジオキサラン、ピリジン及びジエチルアミン等を挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【0098】

本発明の表面保護層は、塗布後、自然乾燥又は熱乾燥を行った後、活性線を照射して反応させることが好ましい。

【0099】

塗布方法は、感光層の形成方法と同様の、例えば、浸漬コーティング法、スプレーコーティング法、スピナーコーティング法、ビードコーティング法、ブレードコーティング法、ビームコーティング法、スライドホッパー法等の公知の方法を用いることができる。

【0100】

本発明の電子写真感光体においては、塗膜に活性線を照射してラジカルを発生して重合し、かつ分子間及び分子内で架橋反応による架橋結合を形成して硬化し、硬化樹脂を生成することが好ましい。活性線としては紫外線や電子線が特に好ましい。

10

【0101】

紫外線光源としては、紫外線を発生する光源であれば制限なく使用できる。例えば、低圧水銀灯、中圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、カーボンアーク灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、フラッシュ（パルス）キセノン等を用いることができる。照射条件はそれぞれのランプによって異なるが、活性線の照射量は、通常 $5 \sim 500 \text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $5 \sim 100 \text{ mJ/cm}^2$ である。ランプの電力は、好ましくは $0.1 \sim 5 \text{ kW}$ であり、特に好ましくは、 $0.5 \sim 3 \text{ kW}$ である。

【0102】

電子線源としては、電子線照射装置に格別の制限はなく、一般にはこのような電子線照射用の電子線加速機として、比較的安価で大出力が得られるカーテンビーム方式のものが有効に用いられる。電子線照射の際の加速電圧は、 $100 \sim 300 \text{ kV}$ であることが好ましい。吸収線量としては、 $0.5 \sim 10 \text{ Mrad}$ であることが好ましい。

20

【0103】

必要な活性線の照射量を得るための照射時間としては、 $0.1 \text{ 秒} \sim 10 \text{ 分}$ が好ましく、作業効率の観点から $0.1 \text{ 秒} \sim 5 \text{ 分}$ がより好ましい。

【0104】

活性線としては、紫外線が使用しやすく特に好ましい。

【0105】

本発明の電子写真感光体においては、活性線を照射する前後、及び活性線を照射中に乾燥を行うことができ、乾燥を行うタイミングはこれらを組み合わせて適宜選択できる。

30

【0106】

乾燥の条件は、溶媒の種類、層厚等によって適宜選択できる。乾燥温度は、好ましくは室温 ~ 180 であり、特に好ましくは $80 \sim 140$ である。乾燥時間は、好ましくは $1 \sim 200 \text{ 分}$ であり、特に好ましくは $5 \sim 100 \text{ 分}$ である。

【0107】

表面保護層の層厚は好ましくは $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.5 \sim 6 \mu\text{m}$ である。

【0108】

《導電性支持体》

本発明に係る導電性支持体は、導電性を有するものであればいずれのものでも良く、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をドラム又はシート状に成形したもの、アルミニウムや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スズ等をプラスチックフィルムに蒸着したもの、導電性物質を単独又はバインダー樹脂とともに塗布して導電層を設けた金属、プラスチックフィルム及び紙等が挙げられる。

40

【0109】

《中間層》

本発明の電子写真感光体は、導電性支持体と感光層の間にバリアー機能と接着機能を持つ中間層を備えていても良い。種々の故障を防止する観点から、中間層を備える構成が

50

好ましい。

【0110】

中間層は、例えば、カゼイン、ポリビニルアルコール、ニトロセルロース、エチレン-アクリル酸コポリマー、ポリアミド、ポリウレタン及びゼラチン等のバインダー樹脂を公知の溶媒に溶解し、浸漬塗布等によって形成することができる。中でもアルコール可溶性のポリアミド樹脂が好ましい。

【0111】

また、中間層の抵抗調整の目的で各種の導電性微粒子や金属酸化物粒子等の無機粒子を含有させることができる。例えば、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化スズ、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化ビスマス等の各種金属酸化物粒子、スズをドーブした酸化インジウム、アンチモンをドーブした酸化スズ及び酸化ジルコニウム等の超微粒子を用いることができる。

10

【0112】

これら金属酸化物粒子を1種類又は2種類以上を混合して用いても良い。2種類以上混合した場合には、固溶体又は融着の形をとっても良い。このような金属酸化物粒子の平均粒径は好ましくは0.3 μm以下、より好ましくは0.1 μm以下である。

【0113】

中間層の形成に用いられる溶媒としては、無機粒子を良好に分散し、ポリアミド樹脂を溶解するものが好ましい。具体的には、例えば、エタノール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、t-ブタノール、sec-ブタノール等の炭素数2~4のアルコール類が、ポリアミド樹脂の溶解性と塗布性能に優れ好ましい。また、保存性、粒子の分散性を向上するために、前記溶媒と併用し、好ましい効果を得られる助溶媒としては、例えば、メタノール、ベンジルアルコール、トルエン、メチレンクロライド、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。

20

【0114】

バインダー樹脂の濃度は、中間層の層厚や生産速度に合わせて適宜選択される。

【0115】

無機粒子等を含有させた場合のバインダー樹脂に対する無機粒子の含有量は、バインダー樹脂100質量部に対して無機粒子20~400質量部が好ましく、更に好ましくは50~200質量部である。

30

【0116】

無機粒子の分散手段としては、例えば、超音波分散機、ボールミル、サンドグラインダー及びホモキサー等が使用できるが、これらに限定されるものではない。

【0117】

中間層の乾燥方法は、溶媒の種類、層厚に応じて適宜選択することができるが、熱乾燥が好ましい。

【0118】

中間層の層厚は、0.1~15 μmが好ましく、0.3~10 μmがより好ましい。

【0119】

《電荷発生層》

本発明に係る感光層を構成する電荷発生層は、電荷発生物質とバインダー樹脂を含有し、電荷発生物質をバインダー樹脂溶液中に分散、塗布して形成したものが好ましい。

40

【0120】

電荷発生物質は、例えば、スーダンレッド及びダイアンプルー等のアゾ原料、ピレンキノロン及びアントアントロン等のキノロン顔料、キノシアニン顔料、ペリレン顔料、インジゴ及びチオインジゴ等のインジゴ顔料、ピランスロン及びジフタロイルピレン等の多環キノロン顔料、並びに、フタロシアニン顔料等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの電荷発生物質は、単独、又は、公知の樹脂中に分散された状態で使用することができる。

【0121】

50

電荷発生層のバインダー樹脂としては、公知の樹脂を用いることができ、例えば、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコーン樹脂、メラミン樹脂、並びにこれらの樹脂のうち二つ以上を含む共重合体樹脂（例えば、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体樹脂）及びポリ-ビニルカルバゾール樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0122】

電荷発生層の形成方法としては、バインダー樹脂を溶媒に溶解した溶液中に分散機を用いて電荷発生物質を分散して塗布液を調製し、塗布液を塗布機で一定の膜厚に塗布し、塗布膜を乾燥して形成する方法が好ましい。

10

【0123】

電荷発生層に使用するバインダー樹脂を溶解し塗布するための溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、メチレンクロライド、1,2-ジクロロエタン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、酢酸エチル、酢酸ブチル、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、テトラヒドロフラン、1-ジオキサン、1,3-ジオキサラン、ピリジン及びジエチルアミン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0124】

電荷発生物質の分散手段としては、例えば、超音波分散機、ボールミル、サンドグラインダー及びホモキサー等を使用できるが、これらに限定されるものではない。

20

【0125】

バインダー樹脂に対する電荷発生物質の含有量は、バインダー樹脂100質量部に対して電荷発生物質1~600質量部が好ましく、更に好ましくは50~500質量部である。電荷発生層の層厚は、電荷発生物質の特性、バインダー樹脂の特性及び含有量等により異なるが好ましくは0.01~5 μ m、より好ましくは0.05~3 μ mである。

なお、電荷発生層用の塗布液を塗布前に濾過して異物や凝集物を除去することで画像欠陥の発生を防ぐことができる。また、電荷発生物質としての上記顔料を真空蒸着することによって電荷発生層を形成することもできる。

30

【0126】

《電荷輸送層》

本発明に係る感光層を構成する電荷輸送層は、電荷輸送物質（CTM）とバインダー樹脂を含有し、電荷輸送物質をバインダー樹脂溶液中に溶解、塗布して形成される。

【0127】

電荷輸送物質としては、公知の各種電荷輸送物質を用いることができる。例えば、カルバゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリジン誘導体、ビスイミダゾリジン誘導体、スチリル化合物、ヒドラゾン化合物、ピラゾリン化合物、オキサゾロン誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノスチルベン誘導体、トリアリールアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、スチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン及びポリ-9-ビニルアントラセン、トリフェニルアミン誘導体等を2種以上混合して使用しても良い。

40

【0128】

電荷輸送層用のバインダー樹脂は、公知の樹脂を用いることができ、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリアクリレート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレン-アクリルニトリル共重合体樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂及びスチレン-メタクリル酸エステル共重合体樹脂等が挙げられるが、ポリカーボネートが好ましい。更には、BPA、BPZ、ジメチルBPA、BPA-ジメチルBPA共重合体等が耐クラック、耐

50

磨耗性、帯電特性の点で好ましい。

【0129】

電荷輸送層の形成方法としては、バインダー樹脂と電荷輸送物質を溶媒に溶解して塗布液を調製し、塗布液を塗布機で一定の膜厚に塗布し、塗布膜を乾燥して形成する方法が好ましい。

【0130】

上記バインダー樹脂と電荷輸送物質を溶解するための溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、メチレンクロライド、1,2-ジクロロエタン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸エチル、酢酸ブチル、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキサラン、ピリジン及びジエチルアミン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0131】

バインダー樹脂に対する電荷輸送物質の含有量は、バインダー樹脂100質量部に対して電荷輸送物質10～500質量部が好ましく、更に好ましくは20～100質量部である。

【0132】

電荷輸送層の層厚は、電荷輸送物質の特性、バインダー樹脂の特性及び含有量等により異なるが好ましくは5～40μmで、更に好ましくは10～30μmである。

【0133】

電荷輸送層中には、更に酸化防止剤、電子導電剤、安定剤等を添加しても良い。酸化防止剤としては特開2000-305291号公報、電子導電剤としては特開昭50-137543号公報、同58-76483号公報等に記載のものをを用いることが好ましい。

20

【0134】

《画像形成装置》

次に、本発明の接触帯電方式を用いた画像形成装置について説明する。

図1は、本発明の一実施の形態を示すカラー画像形成装置の概略構成図である。

【0135】

このカラー画像形成装置は、タンデム型カラー画像形成装置と称せられるもので、4組の画像形成部（画像形成ユニット）10Y、10M、10C、10Bkと、無端ベルト状中間転写体ユニット7と、給紙搬送手段21と、定着手段24とからなる。画像形成装置の装置本体Aの上部には、原稿画像読み取り装置SCが配置されている。

30

【0136】

イエロー色の画像を形成する画像形成部10Yは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1Yの周囲に配置された帯電手段（帯電工程）2Y、露光手段（露光工程）3Y、現像手段（現像工程）4Y、一次転写手段（一次転写工程）としての一次転写ローラー5Y、クリーニング手段6Yを有する。マゼンタ色の画像を形成する画像形成部10Mは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1M、帯電手段2M、露光手段3M、現像手段4M、一次転写手段としての一次転写ローラー5M、クリーニング手段6Mを有する。シアン色の画像を形成する画像形成部10Cは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1C、帯電手段2C、露光手段3C、現像手段4C、一次転写手段としての一次転写ローラー5C、クリーニング手段6Cを有する。黒色画像を形成する画像形成部10Bkは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1Bk、帯電手段2Bk、露光手段3Bk、現像手段4Bk、一次転写手段としての一次転写ローラー5Bk、クリーニング手段6Bkを有する。感光体1Y、1M、1C、1Bkとしては、上記した本発明の電子写真感光体が用いられる。

40

【0137】

前記4組の画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Bkは、感光体1Y、1M、1C、1Bkを中心に、帯電手段2Y、2M、2C、2Bkと、露光手段3Y、3M、3C、3Bkと、回転する現像手段4Y、4M、4C、4Bk、及び、感光体1Y、1M、1C、1Bkをクリーニングするクリーニング手段6Y、6M、6C、6Bkより構成

50

されている。

【0138】

前記画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Bkは、感光体1Y、1M、1C、1Bkにそれぞれ形成するトナー画像の色が異なるだけで、同じ構成であり、画像形成ユニット10Yを例にして詳細に説明する。

【0139】

画像形成ユニット10Yは、像形成体である感光体1Yの周囲に、帯電手段2Y、露光手段3Y、現像手段4Y、クリーニング手段6Yを配置し、感光体1Y上にイエロー（Y）のトナー画像を形成するものである。また、本実施の形態においては、この画像形成ユニット10Yのうち、少なくとも感光体1Y、帯電手段2Y、現像手段4Y、クリーニング手段6Yを一体化するように設けている。

10

【0140】

帯電手段2Yは、感光体1Yに対して一様な電位を与える手段であって、本実施の形態においては、コロナ放電型の帯電器が用いられている。

【0141】

露光手段3Yは、帯電手段2Yによって一様な電位を与えられた感光体1Y上に、画像信号（イエロー）に基づいて露光を行い、イエローの画像に対応する静電潜像を形成する手段であって、この露光手段3Yとしては、感光体1Yの軸方向にアレイ状に発光素子を配列したLEDと結像素子とから構成されるもの、又は、レーザー光学系等が用いられる。

20

【0142】

本発明の画像形成装置としては、上述の感光体と、現像手段、クリーニング手段等の構成要素をプロセスカートリッジ（画像形成ユニット）として一体に結合して構成し、この画像形成ユニットを装置本体に対して着脱自在に構成しても良い。また、帯電手段、露光手段、現像手段、転写又は分離手段、及びクリーニング手段の少なくとも一つを感光体とともに一体に支持してプロセスカートリッジ（画像形成ユニット）を形成し、装置本体に着脱自在の単一画像形成ユニットとし、装置本体のルール等の案内手段を用いて着脱自在の構成としても良い。

【0143】

無端ベルト状中間転写体ユニット7は、複数のローラーにより巻回され、回動可能に支持された半導電性エンドレスベルト状の第2の像担持体としての無端ベルト状中間転写体70を有する。

30

【0144】

画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Bkより形成された各色の画像は、一次転写手段としての一次転写ローラー5Y、5M、5C、5Bkにより、回動する無端ベルト状中間転写体70上に逐次転写されて、合成されたカラー画像が形成される。給紙カセット20内に収容された転写材（定着された最終画像を担持する画像支持体：例えば普通紙、透明シート等）としての画像支持体Pは、給紙搬送手段21により給紙され、複数の中間ローラー22A、22B、22C、22D、レジストローラー23を経て、二次転写手段としての二次転写ローラー5bに搬送され、画像支持体P上に二次転写してカラー画像が一括転写される。カラー画像が転写された画像支持体Pは、定着手段24により定着処理され、排紙ローラー25に挟持されて機外の排紙トレイ26上に載置される。ここで、中間転写体や画像支持体等の感光体上に形成されたトナー画像の転写支持体を総称して転写媒体という。

40

【0145】

一方、二次転写手段としての二次転写ローラー5bにより画像支持体Pにカラー画像を転写した後、画像支持体Pを曲率分離した無端ベルト状中間転写体70は、クリーニング手段6bにより残留トナーが除去される。

【0146】

画像形成処理中、一次転写ローラー5Bkは常時、感光体1Bkに当接している。他の

50

一次転写ローラー 5 Y、5 M、5 C はカラー画像形成時にのみ、それぞれ対応する感光体 1 Y、1 M、1 C に当接する。

【0147】

二次転写ローラー 5 b は、ここを画像支持体 P が通過して二次転写が行われる時にのみ、無端ベルト状中間転写体 7 0 に当接する。

【0148】

また、装置本体 A から筐体 8 を支持レール 8 2 L を介して引き出し可能にしてある。

【0149】

筐体 8 は、画像形成部 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 B k と、無端ベルト状中間転写体ユニット 7 とからなる。

10

【0150】

画像形成部 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 B k は、垂直方向に縦列配置されている。感光体 1 Y、1 M、1 C、1 B k の図示左側方には無端ベルト状中間転写体ユニット 7 が配置されている。無端ベルト状中間転写体ユニット 7 は、ローラー 7 1、7 2、7 3、7 4、7 6 を巻回して回動可能な無端ベルト状中間転写体 7 0、一次転写ローラー 5 Y、5 M、5 C、5 B k、及びクリーニング手段 6 b 等からなる。

【0151】

なお、図 1 の画像形成装置では、カラーのレーザープリンターを示したが、もちろん、モノクロのレーザープリンターやコピーにも同様に適用可能である。また、露光光源もレーザー以外の光源、例えば LED 光源を用いても良い。

20

【実施例】

【0152】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例において「%」の表示を用いるが、特に断りがない限り「質量%」を表す。

【0153】

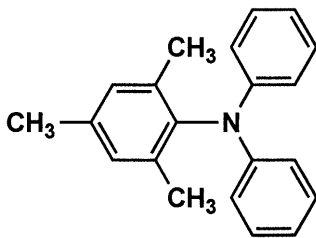
《電荷輸送物質 T 2 0 - 1 ~ T 2 0 - 8 の調製》

まず、上記した例示化合物 T 2 0 を以下のようにして合成した。

【0154】

【化 3 6】

30



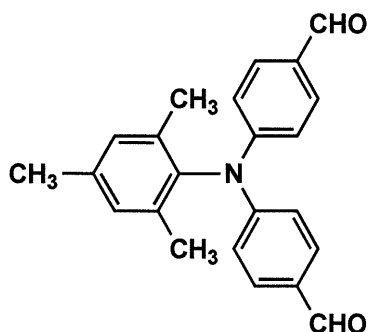
【0155】

上記構造式で表される化合物 1 0 g をオキシ塩化リン 3 2 g に溶解させ、5 0 まで加熱しジメチルホルムアミド 2 2 m l を少しずつ滴下した（発熱し 4 0 ~ 7 0 になる。）反応液を 9 0 前後に保ちながら、1 5 時間攪拌した。4 0 まで放冷した後、余分なオキシ塩化リンを十分に加水分解し析出した結晶を濾別し、水で懸濁して洗浄し、洗液が中性になるまで洗浄を繰り返し下記構造式で表されるビスホルミル化合物 9 . 2 5 g（収率 7 7 %）を得た。

40

【0156】

【化 3 7】



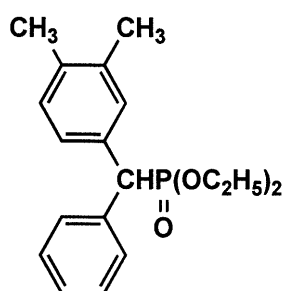
10

【 0 1 5 7】

次に、得られたビスホルミル化合物 2 g と、下記構造式で表されるホスホネート化合物 4.3 g をジメチルホルムアミド 20 ml に溶解した。反応液を 20 前後に保ちながら、ナトリウムメトキシド 1.0 g を少しずつ添加した（発熱あり。）。4 時間攪拌後、水 30 ml を加え常法により精製処理を行って黄色結晶 3.3 g（収率 81%）を得た。元素分析及び質量分析を行ったところ、この黄色結晶が例示化合物 T 20 であることが確認された。

【 0 1 5 8】

【化 3 8】



20

【 0 1 5 9】

上記の合成で得られた例示化合物 T 20 を電荷輸送物質 T 20 - 1 とした。この電荷輸送物質 T 20 - 1 を下記条件の液体クロマトグラフィ（HPLC）で測定したところ、cis-cis 体（以下、T 20 cis-cis とする。）、cis-trans 体（以下、T 20 cis-trans とする。）、trans-trans 体（以下、T 20 trans-trans とする。）の質量比が、1.0 / 2.1 / 1.0 であることが確認された。なお、T 20 cis-cis、T 20 cis-trans、T 20 trans-trans の各構造式を以下に示す。

30

【 0 1 6 0】

液体クロマトグラフィの測定条件

測定機：島津 LC 6 A（島津製作所製）

カラム：CLC-SIL（島津製作所製）

検出波長：290 nm

移動相：n-ヘキサン/ジオキサン = 10 ~ 500 / 1

移動相の流速：約 1 ml / min

サンプル（電荷輸送物質 T 20 - 1）

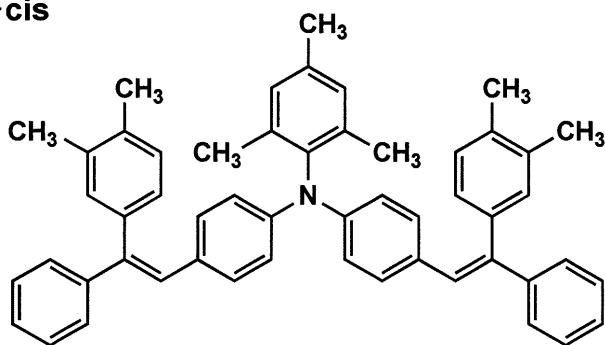
溶媒：n-ヘキサン/ジオキサン = 10 / 1

サンプル（電荷輸送物質 T 20 - 1）：3 mg / 溶媒 10 ml

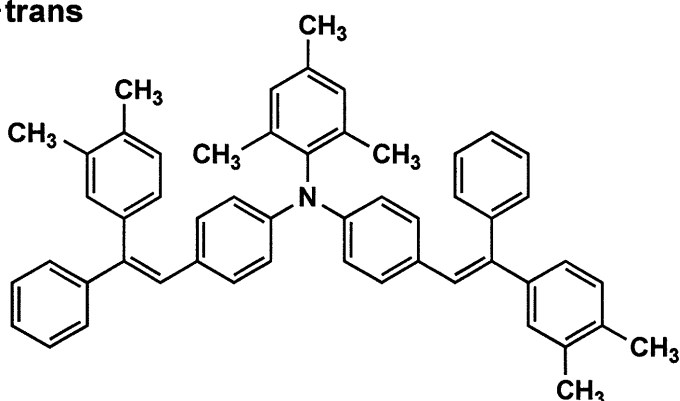
40

【 0 1 6 1】

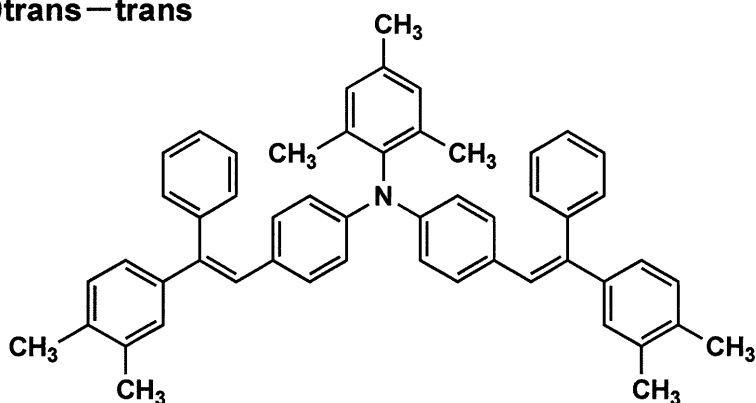
【化 3 9】

T20cis-cis

10

T20cis-trans

20

T20trans-trans

30

【0162】

ここで、本発明では、炭素-炭素二重結合の各炭素原子にそれぞれ異なる置換基が結合している場合において、各炭素原子に結合する置換基のうち分子量が大きいものが同じ側に配置される構造を *cis* とし、各炭素原子に結合する置換基のうち分子量が大きいものが反対側に配置される構造を *trans* とする。また、環状化合物において隣接する炭素原子にそれぞれ異なる置換基が結合している場合において、当該隣接する炭素原子に結合する置換基のうち分子量が大きいものが環平面に対して同じ側に配置される構造を *cis* とし、隣接する炭素原子に結合する置換基のうち分子量が大きいものが環平面に対して反対側に配置される構造を *trans* とする。

40

【0163】

次に、得られた電荷輸送物質 T20-1 を液体クロマトグラフィにより、T20cis-cis、T20cis-trans、T20trans-trans に分離し、その質量比を表 1 に記載のとおりに変更して、電荷輸送物質 T20-2 ~ T20-8 を調製した。

また、各電荷輸送物質 T20-1 ~ T20-8 について、各電荷輸送物質 T20-1 ~ T20-8 に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該

50

全立体異性体に対する含有量（質量％）を算出した。その値を表 1 に示す。

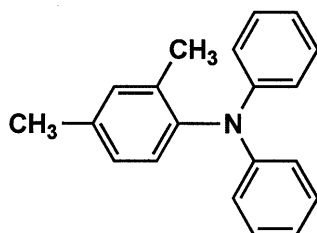
【 0 1 6 4 】

《 電荷輸送物質 T 5 0 - 1 ~ T 5 0 - 8 の調製 》

まず、上記した例示化合物 T 5 0 を以下のようにして合成した。

【 0 1 6 5 】

【 化 4 0 】



10

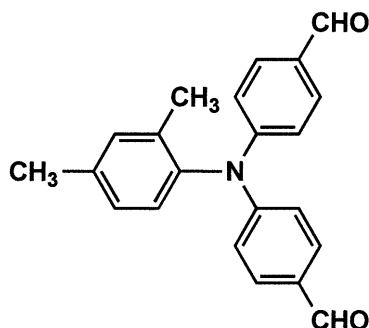
【 0 1 6 6 】

上記構造式で表される化合物 1 0 g をオキシ塩化リン 3 4 g に溶解させ、5 0 まで加熱しジメチルホルムアミド 2 3 m l を少しずつ滴下した（発熱し 4 0 ~ 7 0 になる。）
。反応液を 9 0 前後に保ちながら、1 5 時間攪拌した。4 0 まで放冷した後、余分なオキシ塩化リンを十分に加水分解し析出した結晶を濾別し、水で懸濁して洗浄し、洗液が中性になるまで洗浄を繰り返し下記構造式で表されるビスホルミル化合物 9 . 4 3 g （収率 7 8 % ）を得た。

20

【 0 1 6 7 】

【 化 4 1 】



30

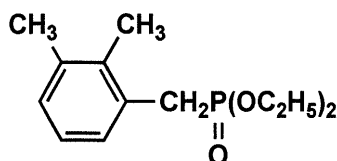
【 0 1 6 8 】

次に、得られたビスホルミル化合物 2 g と、下記構造式で表されるホスホネート化合物 4 . 3 g をジメチルホルムアミド 2 0 m l に溶解した。反応液を 2 0 前後に保ちながら、ナトリウムメトキシド 1 . 0 g を少しずつ添加した（発熱あり。）
。4 時間攪拌後、水 3 0 m l を加え常法により精製処理を行って黄色結晶 3 . 3 g （収率 8 1 % ）を得た。元素分析及び質量分析を行ったところ、この黄色結晶が例示化合物 T 5 0 であることが確認された。

【 0 1 6 9 】

【 化 4 2 】

40



【 0 1 7 0 】

上記の合成で得られた例示化合物 T 5 0 を電荷輸送物質 T 5 0 - 1 とする。この電荷輸送物質 T 5 0 - 1 を、上記電荷輸送物質 T 2 0 - 1 ~ T 2 0 - 8 と同じ条件の液体クロマトグラフィ（H P C L ）で測定したところ、cis - cis 体（以下、T 5 0 cis - cis とする。）
、cis - trans 体（以下、T 5 0 cis - trans とする。）

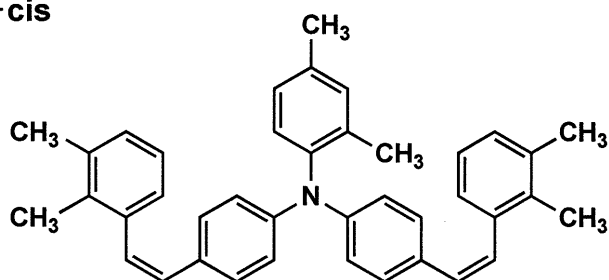
50

trans-trans体(以下、T50trans-transとする。)の質量比が、1.1/2.2/1.0であることが確認された。なお、T50cis-cis、T50cis-trans、T50trans-transの構造式を以下に示す。

【0171】

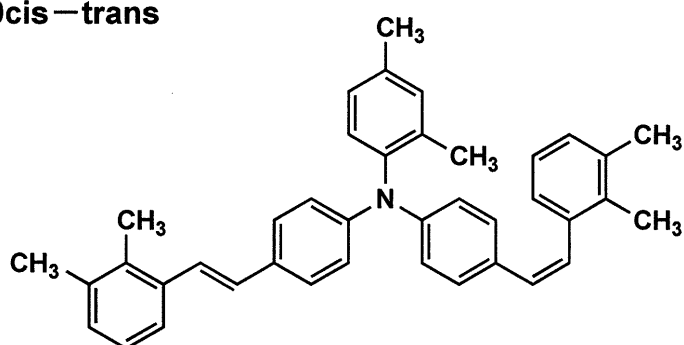
【化43】

T50cis-cis



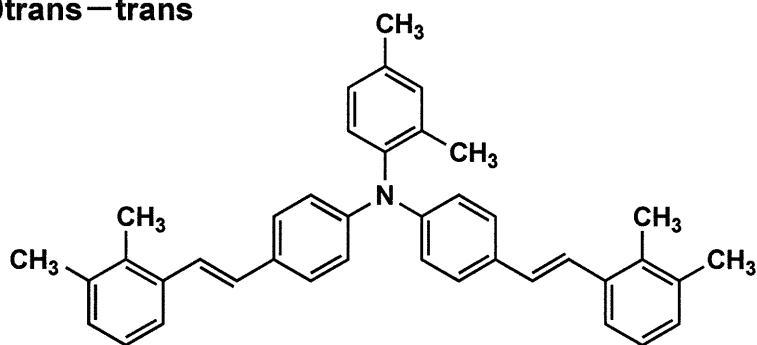
10

T50cis-trans



20

T50trans-trans



30

【0172】

次に、得られた電荷輸送物質T50-1を液体クロマトグラフィにより、T50cis-cis、T50cis-trans、T50trans-transに分離し、その質量比を表1に記載のとおりに変更して、電荷輸送物質T50-2~T50-8を調製した。

40

また、各電荷輸送物質T50-1~T50-8について、各電荷輸送物質T50-1~T50-8に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該全立体異性体に対する含有量(質量%)を算出した。その値を表1に示す。

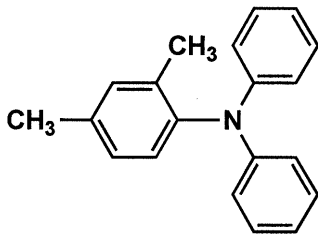
【0173】

《電荷輸送物質T105-1の調製》

まず、上記した例示化合物T105を以下のようにして調製した。

【0174】

【化44】



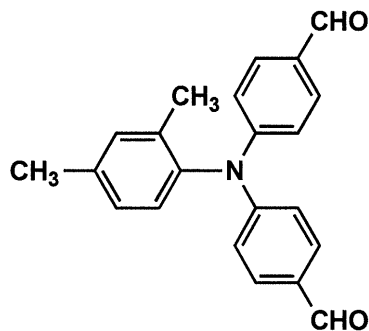
【0175】

上記構造式で表される化合物(2,4-dimethyl-N,N-diphenylaniline) 10 gをオキシ塩化リン34 gに溶解させ、50℃まで加熱しジメチルホルムアミド25 mlを少しずつ滴下した(発熱し40~70℃になる。)。反応液を90℃前後に保ちながら、15時間撹拌した。40℃まで放冷した後、余分なオキシ塩化リンを十分に加水分解し析出した結晶を濾別し、水で懸濁して洗浄し、洗液が中性になるまで洗浄を繰り返し下記構造式で表されるビスホルミル化合物11.1 g(収率92%)を得た。

10

【0176】

【化45】



20

【0177】

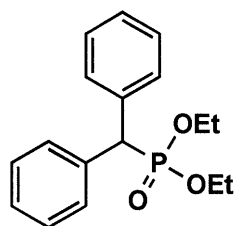
次に、得られたビスホルミル化合物5 gと、下記構造式で表されるホスホネート化合物1(diethyl benzhydrylphosphonate) 5.3 gと、ホスホネート化合物2(diethyl ((3,4-dimethylphenyl)(phenyl)methyl)phosphonate) 5.8 gをジメチルホルムアミド20 mlに溶解した。反応液を20℃前後に保ちながら、ナトリウムメトキシド2.6 gを少しずつ添加した(発熱あり。)。4時間撹拌後、水30 mlを加え常法により精製処理を行って黄色結晶6.8 g(収率68%)を得た。元素分析及び質量分析を行ったところ、この黄色結晶が例示化合物T105であることが確認された。

30

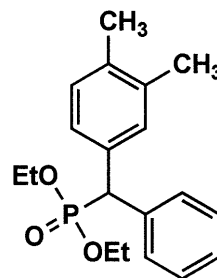
【0178】

【化46】

ホスホネート化合物1



ホスホネート化合物2



40

【0179】

上記の合成で得られた例示化合物T105を電荷輸送物質T105-1とした。この電荷輸送物質T105-1を、上記電荷輸送物質T20-1~T20-8と同じ条件の液体クロマトグラフィ(HPLC)で測定したところ、cis体(以下、T105cisとする。)、trans体(以下、T105transとする。)の質量比が、1.00/1

50

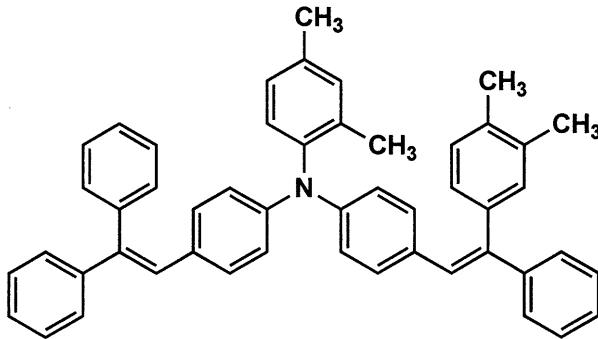
11であることが確認された。なお、T105cis、T105transの構造式を以下に示す。

また、電荷輸送物質T105-1に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該全立体異性体に対する含有量(質量%)を算出した。その値を表1に示す。

【0180】

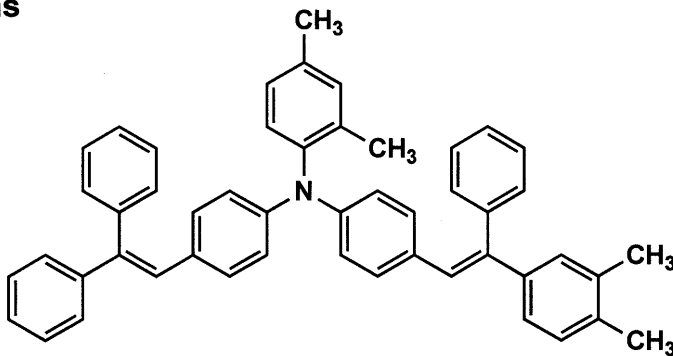
【化47】

T105cis



10

T105trans



20

【0181】

《電荷輸送物質T1-1、T1-2の調製》

30

上記例示化合物T105の調製において、2,4-dimethyl-N,N-diphenylanilineを下記構造式で表されるアミン化合物1に変更し、ホスホネート化合物1を下記構造式で表されるホスホネート化合物3に変更し、ホスホネート化合物2を下記構造式で表されるホスホネート化合物4に変更した以外は同様の方法で、例示化合物T1を調製した。

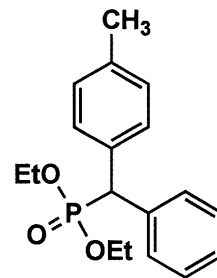
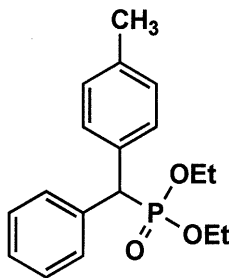
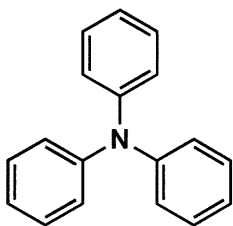
【0182】

【化48】

アミン化合物1

ホスホネート化合物3

ホスホネート化合物4



40

【0183】

上記の合成で得られた例示化合物T1を電荷輸送物質T1-1とする。この電荷輸送物質T1-1を、上記電荷輸送物質T20-1~T20-8と同じ条件の液体クロマトグラフィ(HPLC)で測定したところ、cis-cis体(以下、T1cis-cisとする。)、cis-trans体(以下、T1cis-transとする。)、trans

50

- trans 体 (以下、T1 trans - trans とする。) の質量比が、1.0 / 2.1 / 1.0 であることが確認された。

【0184】

次に、得られた電荷輸送物質 T1 - 1 を液体クロマトグラフィにより、T1 cis - cis、T1 cis - trans、T1 trans - trans に分離し、その質量比を表 1 に記載のとおりに変更して、電荷輸送物質 T1 - 2 を調製した。

また、各電荷輸送物質 T1 - 1、T1 - 2 について、各電荷輸送物質 T1 - 1、T1 - 2 に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該全立体異性体に対する含有量 (質量%) を算出した。その値を表 1 に示す。

【0185】

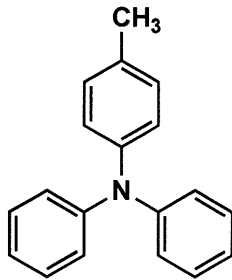
《電荷輸送物質 T11 - 1、T11 - 2 の調製》

上記例示化合物 T105 の調製において、2,4-dimethyl-N,N-diphenylaniline を下記構造式で表されるアミン化合物 2 に変更し、ホスホネート化合物 1 を下記構造式で表されるホスホネート化合物 5 に変更し、ホスホネート化合物 2 を下記構造式で表されるホスホネート化合物 6 に変更した以外は同様の方法で、例示化合物 T11 を調製した。

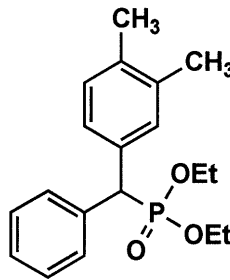
【0186】

【化 49】

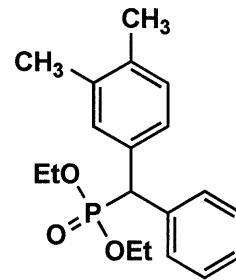
アミン化合物 2



ホスホネート化合物 5



ホスホネート化合物 6



【0187】

上記の合成で得られた例示化合物 T11 を電荷輸送物質 T11 - 1 とする。この電荷輸送物質 T11 - 1 を、上記電荷輸送物質 T20 - 1 ~ T20 - 8 と同じ条件の液体クロマトグラフィ (HPLC) で測定したところ、cis - cis 体 (以下、T11 cis - cis とする。)、cis - trans 体 (以下、T11 cis - trans とする。)、trans - trans 体 (以下、T11 trans - trans とする。) の質量比が、1.0 / 2.1 / 1.0 であることが確認された。

【0188】

次に、得られた電荷輸送物質 T11 - 1 を液体クロマトグラフィにより、T11 cis - cis、T11 cis - trans、T11 trans - trans に分離し、その質量比を表 1 に記載のとおりに変更して、電荷輸送物質 T11 - 2 を調製した。

また、各電荷輸送物質 T11 - 1、T11 - 2 について、各電荷輸送物質 T11 - 1、T11 - 2 に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該全立体異性体に対する含有量 (質量%) を算出した。その値を表 1 に示す。

【0189】

《電荷輸送物質 T12 - 1、T12 - 2 の調製》

上記例示化合物 T105 の調製において、2,4-dimethyl-N,N-diphenylaniline を下記構造式で表されるアミン化合物 3 に変更し、ホスホネート化合物 1 を下記構造式で表されるホスホネート化合物 7 に変更し、ホスホネート化合物 2 を下記構造式で表されるホスホネート化合物 8 に変更した以外は同様の方法で、例示化合物 T12 を調製した。

【0190】

10

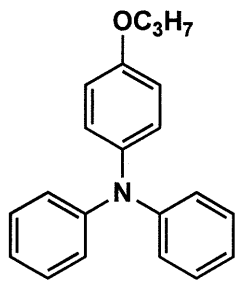
20

30

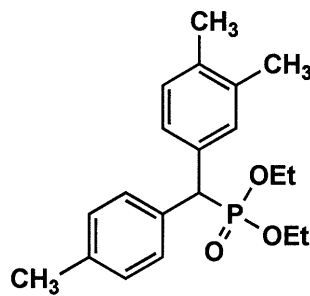
40

【化50】

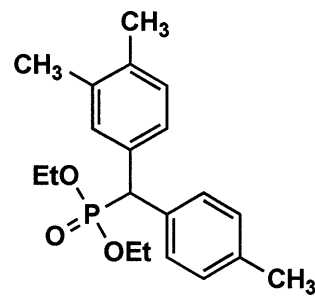
アミン化合物3



ホスホネート化合物7



ホスホネート化合物8



10

【0191】

上記の合成で得られた例示化合物T12を電荷輸送物質T12-1とする。この電荷輸送物質T12-1を、上記電荷輸送物質T20-1~T20-8と同じ条件の液体クロマトグラフィ(HPCL)で測定したところ、cis-cis体(以下、T12cis-cisとする。)、cis-trans体(以下、T12cis-transとする。)、trans-trans体(以下、T12trans-transとする。)の質量比が、1.0/2.1/1.0であることが確認された。

【0192】

次に、得られた電荷輸送物質T12-1を液体クロマトグラフィにより、T12cis-cis、T12cis-trans、T12trans-transに分離し、その質量比を表1に記載のとおりに変更して、電荷輸送物質T12-2を調製した。

また、各電荷輸送物質T12-1、T12-2について、各電荷輸送物質T12-1、T12-2に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該全立体異性体に対する含有量(質量%)を算出した。その値を表1に示す。

20

【0193】

《電荷輸送物質T61-1、T61-2の調製》

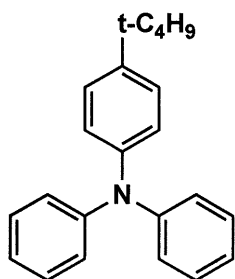
上記例示化合物T105の調製において、2,4-dimethyl-N,N-diphenylamineを下記構造式で表されるアミン化合物4に変更し、ホスホネート化合物1を上記ホスホネート化合物3に変更し、ホスホネート化合物2を上記ホスホネート化合物4に変更した以外は同様の方法で、例示化合物T61を調製した。

30

【0194】

【化51】

アミン化合物4



40

【0195】

上記の合成で得られた例示化合物T61を電荷輸送物質T61-1とする。この電荷輸送物質T61-1を、上記電荷輸送物質T20-1~T20-8と同じ条件の液体クロマトグラフィ(HPCL)で測定したところ、cis-cis体(以下、T61cis-cisとする。)、cis-trans体(以下、T61cis-transとする。)、trans-trans体(以下、T61trans-transとする。)の質量比が、1.0/2.1/1.0であることが確認された。

【0196】

50

次に、得られた電荷輸送物質 T 6 1 - 1 を液体クロマトグラフィにより、T 6 1 c i s - c i s、T 6 1 c i s - t r a n s、T 6 1 t r a n s - t r a n s に分離し、その質量比を表 1 に記載のとおりに変更して、電荷輸送物質 T 6 1 - 2 を調製した。

また、各電荷輸送物質 T 6 1 - 1、T 6 1 - 2 について、各電荷輸送物質 T 6 1 - 1、T 6 1 - 2 に含有される全立体異性体のうち最も多く含有されている立体異性体の、当該全立体異性体に対する含有量（質量 %）を算出した。その値を表 1 に示す。

【 0 1 9 7 】

《電子写真感光体 1 の作製》

（導電性支持体の準備）

直径 6 0 m m の円筒形アルミニウム支持体の表面を切削加工し導電性支持体を用意した 10

【 0 1 9 8 】

（中間層の形成）

下記組成の分散液を同じ溶媒にて 2 倍に希釈し、一夜静置後に濾過（フィルター；日本ポール社製リジメッシュ 5 μ m フィルターを使用。）し、中間層塗布液を調製した。

ポリアミド樹脂 C M 8 0 0 0（東レ社製）	1 質量部
酸化チタン S M T 5 0 0 S A S（テイカ社製）	3 質量部
メタノール	1 0 質量部

分散機としてサンドミルを用いて、バッチ式で 1 0 時間の分散を行った。

調製した中間層塗布液を上記導電性支持体上に浸漬塗布法で塗布し、乾燥層厚 2 μ m の中間層を形成した。 20

【 0 1 9 9 】

（電荷発生層の形成）

電荷発生物質：Y - T i P h（チタニルフタロシアニン顔料（C u - K 特性 X 線回折スペクトル測定で、少なくとも 2 7 . 3 ° の位置に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン顔料）

2 0 質量部	
ポリビニルブチラル樹脂（# 6 0 0 0 - C；電気化学工業社製）	1 0 質量部
酢酸 t - ブチル	7 0 0 質量部
4 - メトキシ - 4 - メチル - 2 - ペンタノン	3 0 0 質量部

上記成分を混合し、サンドミルを用いて 1 0 時間分散し、電荷発生層塗布液を調製した 30
。調製した電荷発生層塗布液を上記中間層の上に浸漬塗布法で塗布し、乾燥層厚 0 . 3 μ m の電荷発生層を形成した。

【 0 2 0 0 】

（電荷輸送層の形成）

電荷輸送物質：4 , 4 - ジメチル - 4 - (- フェニルスチリル) トリフェニルアミン

2 2 5 質量部	
バインダー：ポリカーボネート Z（Z 3 0 0；三菱ガス化学社製）	3 0 0 質量部
酸化防止剤（I r g a n o x 1 0 1 0；B A S F ジャパン社製）	6 質量部
テトラヒドロフラン	1 6 0 0 質量部
トルエン	4 0 0 質量部

シリコーンオイル（K F - 5 4；信越化学社製） 1 質量部 40

上記成分を混合し、溶解して電荷輸送層塗布液を調製した。調製した電荷輸送層塗布液を上記電荷発生層の上に浸漬塗布法で塗布し、乾燥層厚 2 0 μ m の電荷輸送層を形成した。

【 0 2 0 1 】

（表面保護層の形成）

S n O ₂ 微粒子	1 2 5 0 質量部
例示化合物 M c - 1（S R 3 5 0；サートマー社製）	9 0 0 質量部
重合開始剤（イルガキュア - 8 1 9；B A S F ジャパン社製）	7 0 質量部
電荷輸送物質 T 2 0 - 1	1 3 0 質量部

50

酸化防止剤 (Sumilizer - GS : 住友化学社製)	70 質量部
2 - ブタノール	2000 質量部
THF	250 質量部
シリコンオイル (KF - 96 : 信越化学社製)	1 質量部

上記成分を混合攪拌し、十分に溶解・分散し、表面保護層塗布液を調製した。調製した表面保護層塗布液を電荷輸送層上に円形スライドホッパー塗布機を用いて塗布した。塗布後、キセノンランプを用いて紫外線を1分間照射して、乾燥層厚2.0 μmの表面保護層を形成した。

以上のようにして、電子写真感光体1を作製した。

【0202】

10

《電子写真感光体2～25の作製》

電子写真感光体1の作製において、表面保護層の材料である電荷輸送物質T20-1を、電荷輸送物質T20-2～T20-8、T50-1～T50-8、T105-1、T1-1、T1-2、T11-1、T11-2、T12-1、T12-2、T61-1、T61-2にそれぞれ変更した以外は同様にして、電子写真感光体2～25を作製した。

【0203】

《電子写真感光体1～25の評価》

上記作製した各電子写真感光体1～25について、以下の評価を行った。評価結果を表1に示す。

【0204】

20

(1) クラック耐性

表面保護層形成直後に、各電子写真感光体表面を顕微鏡観察してクラックの有無を目視により確認し、以下の基準に従って評価した。

：クラックなし

x：クラックあり

【0205】

(2) 転写メモリー

23 / 50% RH環境で、画像比率6%の文字画像をA4横送りで各30万枚両面連続でプリントを行う耐久試験を行った。耐久試験後に、べた黒とべた白の混在した画像を10枚連続して印刷し、続いて均一なハーフトーン画像を印刷し、当該ハーフトーン画像中に前記べた黒とべた白の履歴が現れているか否かを目視により確認した。確認結果を以下の基準に従って評価した。

30

：発生なし(良好)

：僅かに発生(実用上問題なし)

x：発生(実用上問題あり)

【0206】

(3) 電位安定性

初期の帯電電位を600 ± 50 Vに調整した上で上記耐久試験を行い、初期と5万枚印刷後の露光部電位の変化量(V)を求め、以下の基準に従って評価した。

： Vが50 V未満(良好)

： Vが50～100 V(実用上問題なし)

x： Vが100 Vより大きい(実用上問題あり)

40

【0207】

【 表 1 】

電子写真 感光体 No.	表面保護層の構成							評価結果			備考
	No.	cis-cis体 質量比		cis-trans体 質量比		最も多く含有されている 立体異性体の含有量(質量%)	クラック 耐性	転写 メモリー	電位 安定性		
		cis-cis体 質量比	cis-trans体 質量比	trans-trans体 質量比	電荷輸送物質						
1	T20-1	1.0	2.1	1.0	51	○	◎	◎	本発明		
2	T20-2	1.0	1.1	1.1	34	○	○	◎	本発明		
3	T20-3	1.7	1.1	1.0	45	○	◎	◎	本発明		
4	T20-4	1.5	3.0	1.0	55	○	◎	◎	本発明		
5	T20-5	1.0	1.0	2.8	58	○	○	◎	本発明		
6	T20-6	1.0	1.0	3.0	60	○	○	◎	本発明		
7	T20-7	1.0	1.0	19.0	90	○	○	○	本発明		
8	T20-8	0.0	0.0	1.0	100	×	○	×	比較例		
9	T50-1	1.1	2.2	1.0	51	○	◎	◎	本発明		
10	T50-2	1.0	1.1	1.1	34	○	○	◎	本発明		
11	T50-3	1.0	1.1	1.7	45	○	◎	◎	本発明		
12	T50-4	1.5	3.0	1.0	55	○	◎	◎	本発明		
13	T50-5	1.0	1.0	2.8	58	○	○	◎	本発明		
14	T50-6	1.0	1.0	3.0	60	○	○	◎	本発明		
15	T50-7	1.0	1.0	19.0	90	○	○	○	本発明		
16	T50-8	0.0	0.0	1.0	100	×	◎	×	比較例		
17	T105-1	1.0(*1)	0.0	1.1(*2)	52	○	○	○	本発明		
18	T1-1	1.0	2.1	1.0	51	○	◎	◎	本発明		
19	T1-2	1.0	1.1	1.1	34	○	○	◎	本発明		
20	T11-1	1.0	2.1	1.0	51	○	◎	◎	本発明		
21	T11-2	1.0	1.1	1.1	34	○	○	◎	本発明		
22	T12-1	1.0	2.1	1.0	51	○	◎	◎	本発明		
23	T12-2	1.0	1.1	1.1	34	○	○	◎	本発明		
24	T61-1	1.0	2.1	1.0	51	○	◎	◎	本発明		
25	T61-2	1.0	1.1	1.1	34	○	○	◎	本発明		

* 2 : trans体

* 1 : cis体

10

20

30

40

【 0 2 0 8 】

(4) 冊 に 収

50

表 1 に記載の結果から明らかなように、電荷輸送物質が立体異性体の混合物からなる本発明の電子写真感光体 1 ~ 7、9 ~ 15、17 ~ 25 は、比較例の電子写真感光体 8、16 と比較してクラック耐性に優れていることが分かる。したがって、本発明によればクラック耐性に優れた電子写真感光体を提供することが可能となる。

【0209】

また、最も多く含有されている立体異性体の含有量が 60 質量% 以下である電子写真感光体 1 ~ 6、9 ~ 14、17 ~ 25 は、電子写真感光体 7、15 と比較して電位安定性に優れていることが分かる。

一方、表 1 には示していないが、最も多く含有されている立体異性体の含有量が 30 質量% 以下である場合、表面保護層形成用の溶媒への電荷輸送物質の溶解性が低下し、表面保護層を形成することが困難になる。これは、最も多く含有されている立体異性体の含有量が 30 質量% 以下であると、電荷輸送物質を構成する立体異性体の種類が多く、そのような化合物は分子量が大きいと考えられるため、表面保護層形成用の溶媒に対する溶解性が低下するものと考えられる。

したがって、最も多く含有されている立体異性体の含有量が 30 質量% 超 60 質量% 以下であることで、電子写真感光体の電位安定性を向上させることができる。

【0210】

更に、最も多く含有されている立体異性体の含有量が 45 ~ 55 質量% である電子写真感光体 1、3、4、9、11、12、18、20、22、24 は、電子写真感光体 2、5、6、10、13、14、19、21、23、25 と比較して転写メモリ抑制効果に優れていることが分かる。

【0211】

また、電荷輸送物質として一般式 (1) で表される構造を有する化合物が用いられている電子写真感光体 1 ~ 7、9 ~ 15、18 ~ 25 は、電子写真感光体 17 と比較して、電位安定性に優れていることが分かる。

【符号の説明】

【0212】

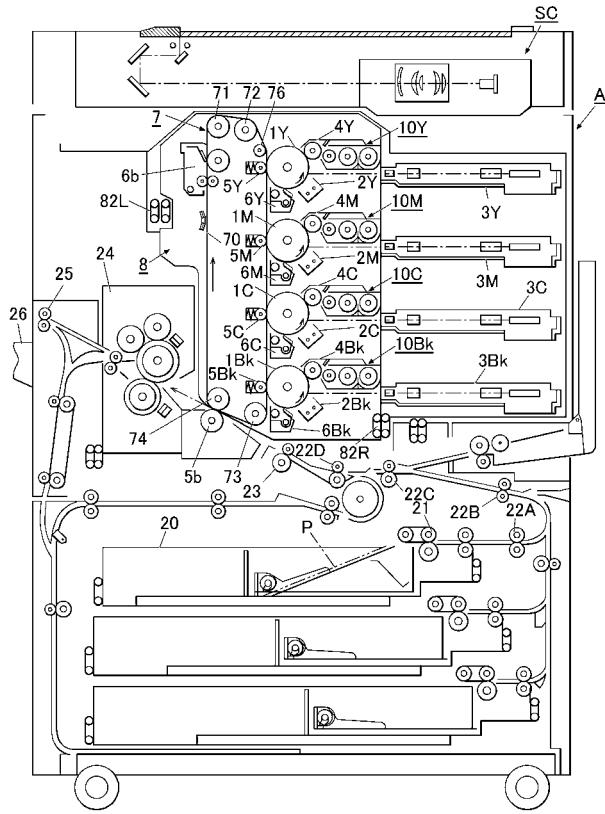
- 1 Y、1 M、1 C、1 B k 感光体
- 2 Y、2 M、2 C、2 B k 帯電手段
- 3 Y、3 M、3 C、3 B k 露光手段
- 4 Y、4 M、4 C、4 B k 現像手段
- 10 Y、10 M、10 C、10 B k 画像形成ユニット
- 7 中間転写体
- P 画像支持体

10

20

30

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 聖二郎

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H068 AA03 AA04 BA12 BA13 BB07 BB08 BB59 FA01 FA19