

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4429157号  
(P4429157)

(45) 発行日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)

(24) 登録日 平成21年12月25日 (2009. 12. 25)

(51) Int. Cl.

G 0 3 G 5 / 0 6 (2006. 01)

F I

G 0 3 G 5 / 0 6 3 1 5 Z

請求項の数 10 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2004-373350 (P2004-373350)	(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
(22) 出願日	平成16年12月24日 (2004. 12. 24)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
(65) 公開番号	特開2005-208618 (P2005-208618A)	(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
(43) 公開日	平成17年8月4日 (2005. 8. 4)	(72) 発明者	長坂 秀昭 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
審査請求日	平成19年12月6日 (2007. 12. 6)	(72) 発明者	関戸 邦彦 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
(31) 優先権主張番号	特願2003-434017 (P2003-434017)		
(32) 優先日	平成15年12月26日 (2003. 12. 26)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセカートリッジおよび電子写真装置

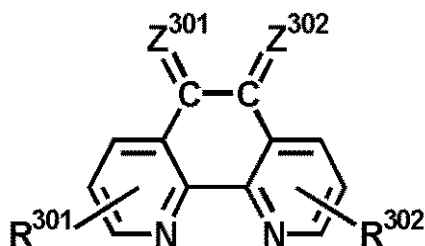
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接触帯電手段、露光手段、現像手段および転写手段、ならびに、該接触帯電手段の被帯電体である電子写真感光体を有する電子写真装置において、

該電子写真感光体が、支持体、該支持体上に設けられた電荷発生物質を含有する電荷発生層、および、該電荷発生層上に設けられた正孔輸送物質を含有する正孔輸送層を有し、該電荷発生層が、電子輸送物質を含有し、該電子輸送物質が、下記式(3)で示される構造を有するフェナントロリン化合物であることを特徴とする電子写真装置。

【化 1】



(3)

(式(3)中、 $Z^{301}$ および $Z^{302}$ は、それぞれ独立に、酸素原子、 $=C(CN)_2$ 基、または、 $=N-Ph$ 基を示す。 $R^{301}$ および $R^{302}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは

無置換のアルコキシ基を示す。)

【請求項 2】

前記電荷発生層がさらに結着樹脂を含有し、前記電子輸送物質が該結着樹脂に分子分散されている請求項 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 3】

前記電荷発生層中の電子輸送物質の含有量が、前記電荷発生層中の結着樹脂に対して 15 ~ 120 質量%である請求項 2 に記載の電子写真装置。

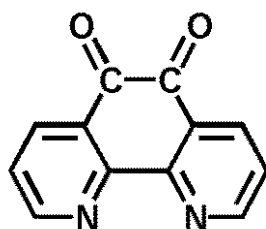
【請求項 4】

前記電子輸送物質の還元電位が、 $-0.80 \sim -0.00$  V である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電子写真装置。

【請求項 5】

前記電子輸送物質が、下記式 (3-1) で示される構造を有するフェナントロリン化合物である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の電子写真装置。

【化 2】



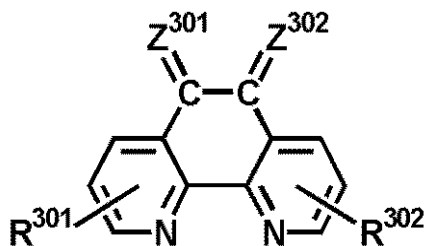
(3-1)

【請求項 6】

接触帯電手段と、該接触帯電手段の被帯電体である電子写真感光体とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であるプロセスカートリッジにおいて、

該電子写真感光体が、支持体、該支持体上に設けられた電荷発生物質を含有する電荷発生層、および、該電荷発生層上に設けられた正孔輸送物質を含有する正孔輸送層を有し、該電荷発生層が、電子輸送物質を含有し、該電子輸送物質が、下記式 (3) で示される構造を有するフェナントロリン化合物であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【化 3】



(3)

(式 (3) 中、 $Z^{301}$  および  $Z^{302}$  は、それぞれ独立に、酸素原子、 $=C(CN)_2$  基、または、 $=N-Ph$  基を示す。 $R^{301}$  および  $R^{302}$  は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアルコキシ基を示す。)

【請求項 7】

前記電荷発生層がさらに結着樹脂を含有し、前記電子輸送物質が該結着樹脂に分子分散されている請求項 6 に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項 8】

前記電荷発生層中の電子輸送物質の含有量が、前記電荷発生層中の結着樹脂に対して 15 ~ 120 質量%である請求項 7 に記載のプロセスカートリッジ。

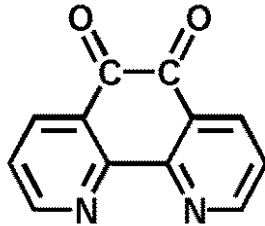
【請求項 9】

前記電子輸送物質の還元電位が、 $-0.80 \sim -0.00$  V である請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載のプロセスカートリッジ。

## 【請求項 10】

前記電子輸送物質が、下記式(3-1)で示される構造を有するフェナントロリン化合物である請求項6～9のいずれかに記載のプロセскарトリッジ。

## 【化4】



(3-1)

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、接触帯電手段および該接触帯電手段の被帯電体である電子写真感光体を有するプロセскарトリッジおよび電子写真装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電子写真方式による画像形成は、電子写真感光体の表面を帯電し、帯電された電子写真感光体の表面に露光光を照射することによって電子写真感光体の表面に静電潜像を形成し、この静電潜像をトナーにより現像することによって電子写真感光体の表面にトナー像を形成し、このトナー像を電子写真感光体の表面から紙などの転写材に転写する、というプロセスによって行われることが一般的である。

20

## 【0003】

電子写真感光体としては、有機の電荷発生物質および電荷輸送物質を含有する感光層を有する電子写真感光体（有機電子写真感光体）が広く用いられている。このような感光層としては、耐久性の観点から、支持体側から電荷発生物質を含有する電荷発生層、電荷輸送物質（正孔輸送物質）を含有する電荷輸送層（正孔輸送層）の順に積層してなる積層型（順層型）の層構成を有するものが主流となっている。

## 【0004】

30

また、電子写真感光体の表面を帯電する方式としては、近年、電子写真感光体の表面に接触配置される帯電部材すなわち接触帯電部材を用い、該接触帯電部材に電圧を印加することによって該電子写真感光体の表面を帯電する方式、すなわち、接触帯電方式が主流となりつつある。また、接触帯電部材には、ゴムおよび導電剤を用いて構成された弾性層を有するローラー状の帯電部材、いわゆる帯電ローラーが多用されている。

## 【0005】

接触帯電方式は、コロナ帯電方式に比べて、窒素酸化物やオゾンの発生量が格段に少ないという利点がある。また、コロナ帯電方式は、コロナ帯電器に流す電流の80%前後がシールドに流れて浪費されてしまうが、接触帯電方式は、この浪費分がなく経済的であるという利点もある。

40

## 【0006】

さて、上記の電荷発生物質のうち、赤または赤外領域に感度を有する電荷発生物質は、近年進歩の著しいレーザービームプリンターなどの接触帯電方式を採用した電子写真装置に搭載される電子写真感光体に使用され、その需要頻度は高くなってきている。赤外領域に高い感度を有する電荷発生物質としては、オキシチタニウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、クロロガリウムフタロシアニンなどのフタロシアニン顔料や、モノアゾ、ビスアゾ、トリスアゾなどのアゾ顔料が知られている。

## 【0007】

しかしながら、高感度な電荷発生物質を用いた場合、電荷の発生量が多く、正孔が正孔輸送層中に注入した後の電子が電荷発生層中に滞留しやすく、メモリーが引き起こされや

50

すいという問題があった。具体的には、出力画像中、前回転時に光が照射された部分のみ濃度が濃くなる、いわゆるポジゴーストや、前回転時に光が照射された部分のみ濃度が薄くなる、いわゆるネガゴーストが見られる。

【 0 0 0 8 】

このようなゴースト現象を抑制する従来技術、特に、接触帯電方式を採用した系に適用できる技術として、特開平 1 1 - 1 7 2 1 4 2 号公報（特許文献 1）や特開 2 0 0 2 - 0 9 1 0 3 9 号公報（特許文献 2）には、電荷発生物質として I I 型クロロガリウムフタロシアニンを用いる技術が開示されており、特開 2 0 0 0 - 2 9 2 9 4 6 号公報（特許文献 3）や特開 2 0 0 2 - 2 9 6 8 1 7 号公報（特許文献 4）には、フタロシアニンを用いた電荷発生層に一重項酸素失活剤であるジチオベンジル化合物を含有させる技術が開示されている。

10

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 7 2 1 4 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 0 9 1 0 3 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 2 9 2 9 4 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 2 9 6 8 1 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

今日の電子写真技術の発展は著しく、電子写真感光体にも、より優れた特性が要求されている。

20

【 0 0 1 0 】

例えば、従来、文字などの白黒画像が中心であったが、近年、写真などのカラー画像の需要が高まってきており、それらの画質に対する要求は年々高まっている。

【 0 0 1 1 】

上述のゴースト現象は、ハーフトーン画像に特に現れやすく、ハーフトーン画像の重ね合わせであることが多いカラー画像では、特に重要な問題となる。

【 0 0 1 2 】

また、カラー画像の場合、1色1色ではゴーストレベルが白黒画像のそれと同等であっても、複数の色を重ね合わせることで、ゴースト現象が顕在化しやすい。

【 0 0 1 3 】

30

また、ゴースト現象を抑制する方法として、電子写真装置に前露光などの除電手段を設ける方法もあるが、電子写真装置本体の低コスト化や小型化の観点から、除電手段が省略されることが多くなってきている。

【 0 0 1 4 】

上記の従来技術は、このようなゴースト現象に厳しい状況に対して十分に効果があるとはいえなかった。

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、ゴースト抑制効果に優れ、カラー電子写真装置や除電手段を有さない電子写真装置に搭載してもゴースト現象が生じにくい電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供することにある。

40

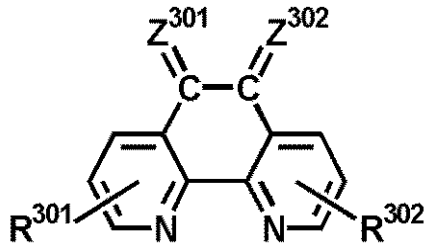
【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本発明は、接触帯電手段、露光手段、現像手段および転写手段、ならびに、該接触帯電手段の被帯電体である電子写真感光体を有する電子写真装置において、

該電子写真感光体が、支持体、該支持体上に設けられた電荷発生物質を含有する電荷発生層、および、該電荷発生層上に設けられた正孔輸送物質を含有する正孔輸送層を有し、該電荷発生層が、電子輸送物質を含有し、該電子輸送物質が、下記式（3）で示される構造を有するフェナントロリン化合物であることを特徴とする電子写真装置である。

【化 1】



(3)

(式(3)中、 $Z^{301}$ および $Z^{302}$ は、それぞれ独立に、酸素原子、 $=C(CN)_2$ 基、または、 $=N-Ph$ 基を示す。 $R^{301}$ および $R^{302}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアルコキシ基を示す。)

10

【0017】

また、本発明は、接触帯電手段と、該接触帯電手段の被帯電体である電子写真感光体とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であるプロセスカートリッジにおいて、

該電子写真感光体が、支持体、該支持体上に設けられた電荷発生物質を含有する電荷発生層、および、該電荷発生層上に設けられた正孔輸送物質を含有する正孔輸送層を有し、該電荷発生層が、電子輸送物質を含有し、該電子輸送物質が、上記式(3)で示される構造を有するフェナントロリン化合物であることを特徴とするプロセスカートリッジである

20

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、ゴースト抑制効果に優れ、カラー電子写真装置や除電手段を有さない電子写真装置に搭載してもゴースト現象が生じにくい電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明について詳細に説明する。

【0020】

30

本発明の電子写真感光体は、接触帯電手段の被帯電体として用いられる電子写真感光体(接触帯電用電子写真感光体)である。

【0021】

本発明の電子写真感光体の電荷発生層には、電荷発生物質に加えて、さらに電子輸送物質が含有されている。

【0022】

電荷発生層中に電子輸送物質を含有させることでゴーストが抑制される理由の詳細は不明であるが、本発明者らは以下のように考えている。

【0023】

すなわち、ゴースト現象は、露光光(画像露光光)が照射された部分に残存する電子の数と照射されなかった部分に残存する電子の数との差によって次回転写時露光光照射後の電位差が生じ、これによって起きる現象である。

40

【0024】

露光光の照射により電荷発生物質で電荷(正孔および電子)が発生し、分離された正孔および電子は、電荷発生層が電荷発生物質と結着樹脂とを含む層である場合、該結着樹脂中を移動していくため、該結着樹脂の特性を大きく受けると考えられる。本発明の電子写真感光体のように、電荷発生層上に正孔輸送層が設けられた電子写真感光体、すなわち、負帯電型積層型電子写真感光体の場合、正孔は正孔輸送層側へ注入されていくが、電子は電荷発生層の結着樹脂中に残存しやすく、上記電位差を生じさせ、ゴースト現象を発生させてしまう。

50

## 【 0 0 2 5 】

本発明では、電荷発生層に電子輸送物質を含有させているため、電荷発生層の結着樹脂中に残存する電子の量を低減できていると考えられる。

## 【 0 0 2 6 】

また、電子は結着樹脂中を移動していくと考えられ、その移動をスムーズにすることによってゴースト抑制効果が得られるものと考えられるため、電荷発生層中、電子輸送物質は結着樹脂に分子分散させた状態で存在させることが好ましい。また、電荷発生層中の電子輸送物質の含有量は、電荷発生層中の結着樹脂に対して 15 ~ 120 質量%であることが好ましく、特に 51 ~ 80 質量%であることがより好ましい。含有量が少なすぎると、本発明のゴースト抑制効果が乏しくなる。

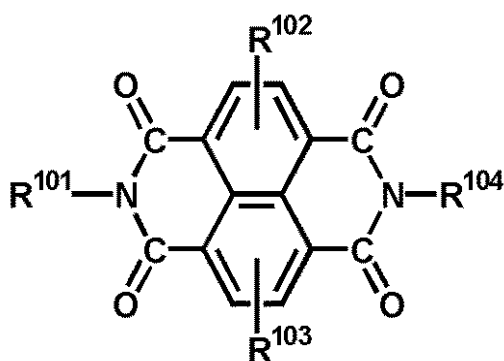
10

## 【 0 0 2 7 】

また、電荷発生層に含有させる電子輸送物質としては、下記式(1)で示される構造を有するナフタレンテトラカルボンジイミド化合物、下記式(2)で示される構造を有するフェナントレン化合物、下記式(3)で示される構造を有するフェナントロリン化合物、または、下記式(4)で示される構造を有するアセナフトキノン化合物が好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

## 【化1】



(1)

20

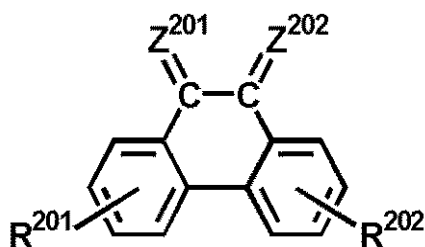
## 【 0 0 2 9 】

上記式(1)中、 $R^{101}$ および $R^{104}$ は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換のアルキル基、エーテル基で中断された置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルケニル基、エーテル基で中断された置換もしくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアリール基、置換もしくは無置換のアラルキル基、または、1価の置換もしくは無置換の複素環基を示す。 $R^{102}$ および $R^{103}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアルコキシ基を示す。

30

## 【 0 0 3 0 】

## 【化2】



(2)

40

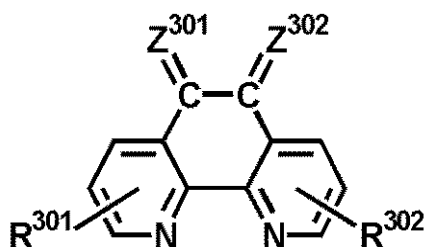
## 【 0 0 3 1 】

上記式(2)中、 $Z^{201}$ および $Z^{202}$ は、それぞれ独立に、酸素原子、 $=C(CN)_2$ 基、または、 $=N-Ph$ 基を示す。 $R^{201}$ および $R^{202}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアルコキシ基を示す。

## 【 0 0 3 2 】

50

## 【化 3】



(3)

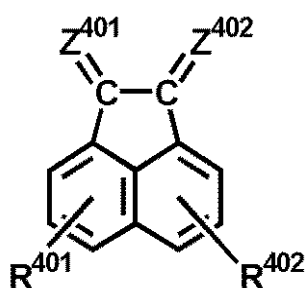
## 【 0 0 3 3 】

上記式(3)中、 $Z^{301}$ および $Z^{302}$ は、それぞれ独立に、酸素原子、 $=C(CN)_2$ 基、または、 $=N-Ph$ 基を示す。 $R^{301}$ および $R^{302}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアルコキシ基を示す。

10

## 【 0 0 3 4 】

## 【化 4】



(4)

20

## 【 0 0 3 5 】

上記式(4)中、 $Z^{401}$ および $Z^{402}$ は、それぞれ独立に、酸素原子、 $=C(CN)_2$ 基、または、 $=N-Ph$ 基を示す(Ph:置換もしくは無置換のフェニル基。以下同じ)。 $R^{401}$ および $R^{402}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、置換もしくは無置換のアルキル基、または、置換もしくは無置換のアルコキシ基を示す。

## 【 0 0 3 6 】

上記のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基などの鎖状のアルキル基や、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などの環状のアルキル基が挙げられる。上記のアルケニル基としては、ビニル基、アリル基などが挙げられる。上記のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、アンスリル基などが挙げられる。上記のアラルキル基としては、ベンジル基、フェネチル基などが挙げられる。上記の1価の複素環基としては、ヒリジル基、フラル基などが挙げられる。上記のハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などが挙げられる。上記のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基などが挙げられる。

30

## 【 0 0 3 7 】

上記各基が有してもよい置換基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などのアルキル基や、ビニル基、アリル基などのアルケニル基や、ニトロ基や、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子や、パーフルオロアルキル基などのハロゲン化アルキル基や、フェニル基、ナフチル基、アンスリル基などのアリール基や、ベンジル基、フェネチル基などのアラルキル基や、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基などのアルコキシ基などが挙げられる。

40

## 【 0 0 3 8 】

上記式(1)で示される構造を有するナフタレンテトラカルボンジイミド化合物の中でも、溶剤への溶解性の観点から、構造が非対称形の化合物が好ましい(例えば $R^{101}$ 、 $R^{104}$ )。また、上記式(1)で示される構造を有するナフタレンテトラカルボンジイミド化合物の中でも、 $R^{101}$ や $R^{104}$ がカルボン酸基やエステル基を有さない基

50

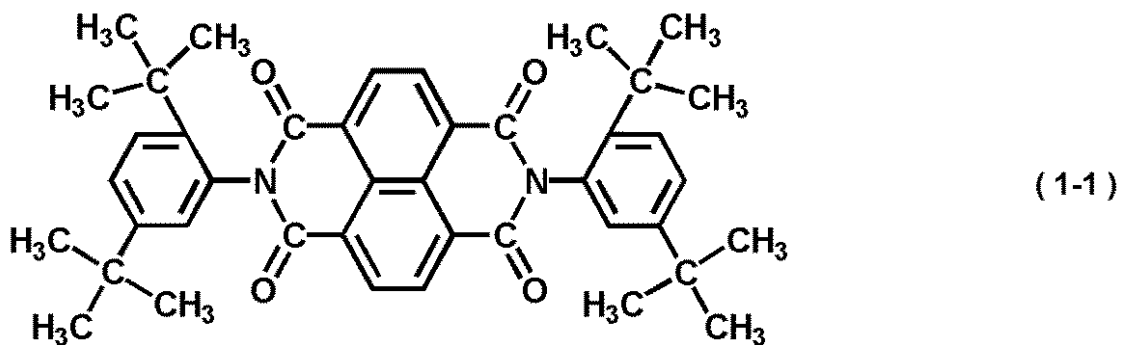
であることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

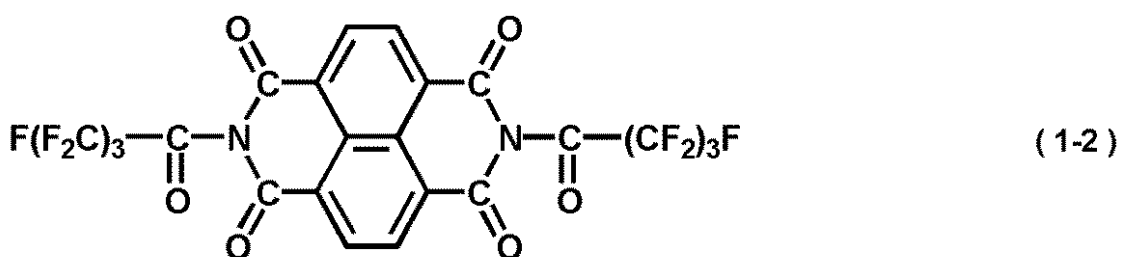
以下に、上記式 ( 1 ) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の具体例を示す。

【 0 0 4 0 】

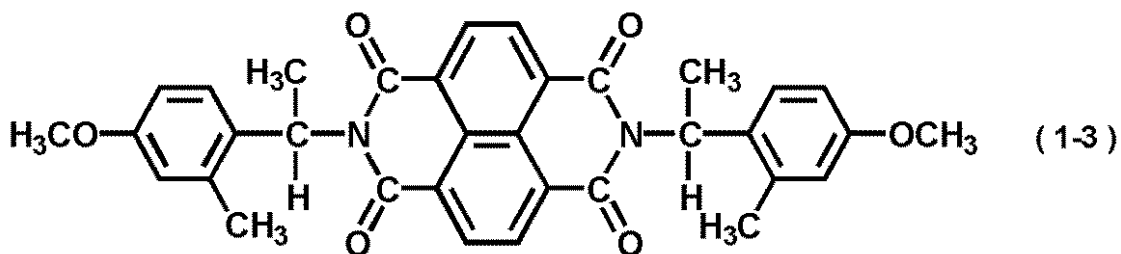
【 化 5 】



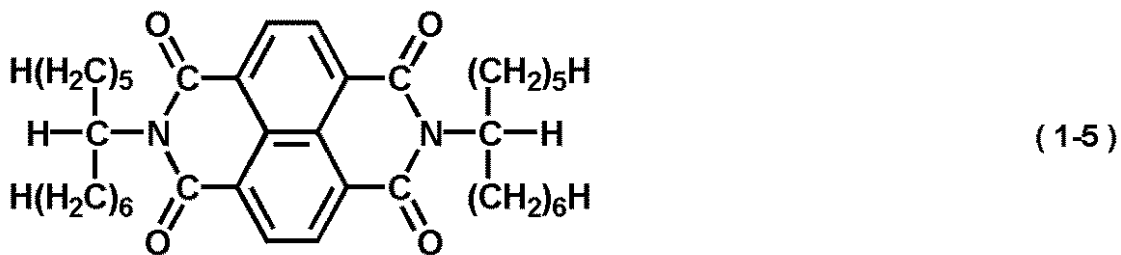
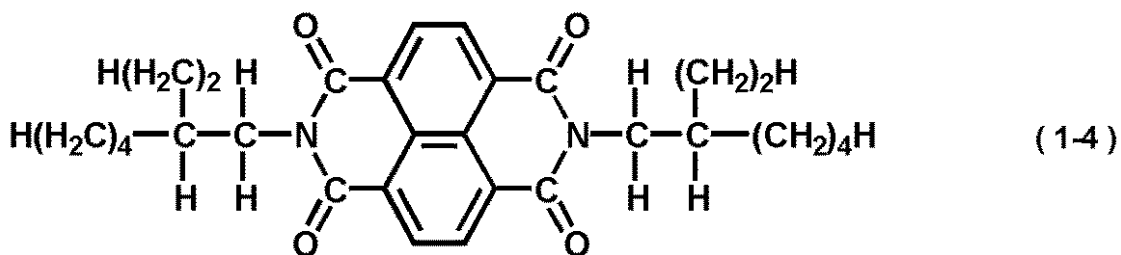
10



20



30

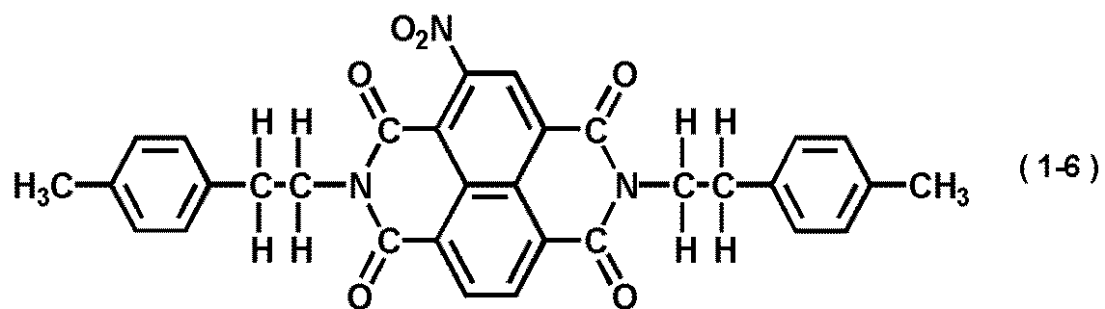


40

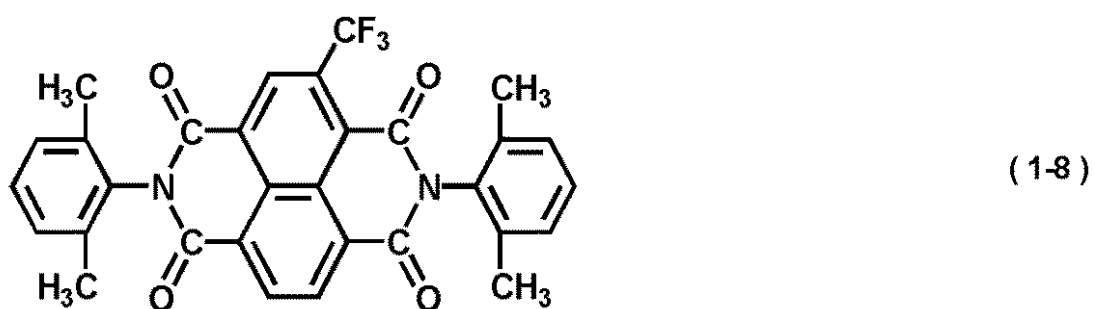
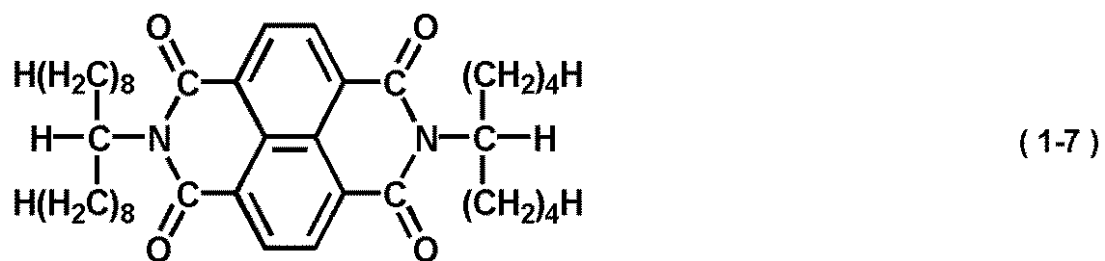
【 0 0 4 1 】



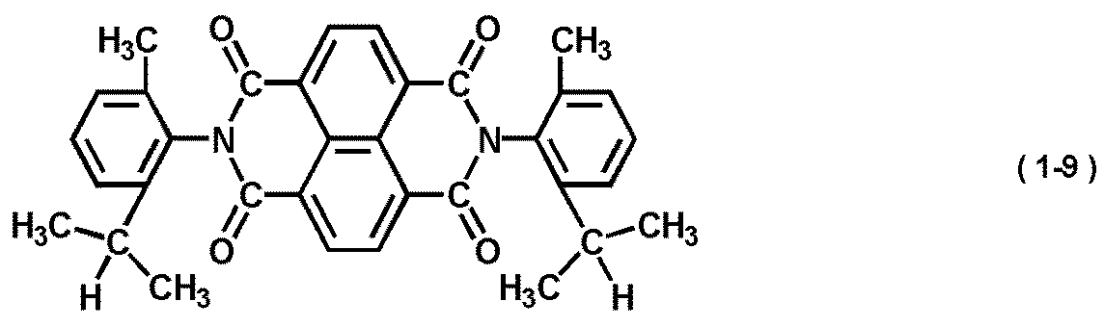
【化 6】



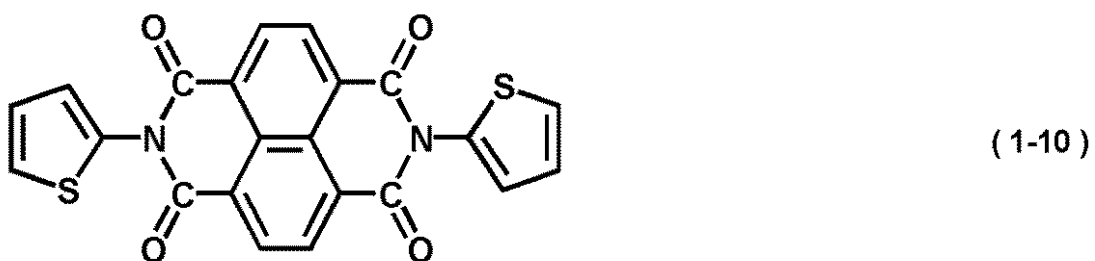
10



20



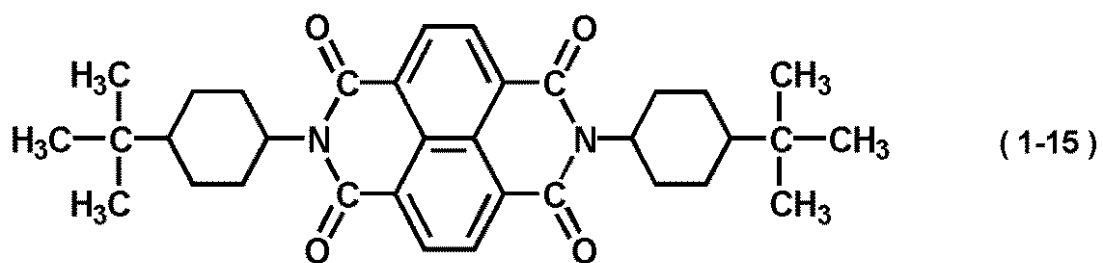
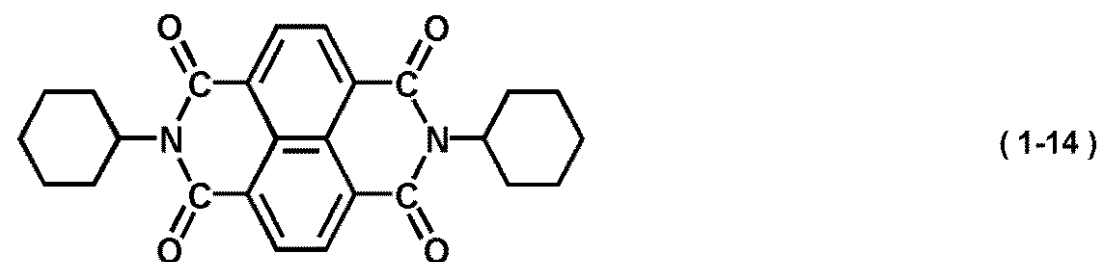
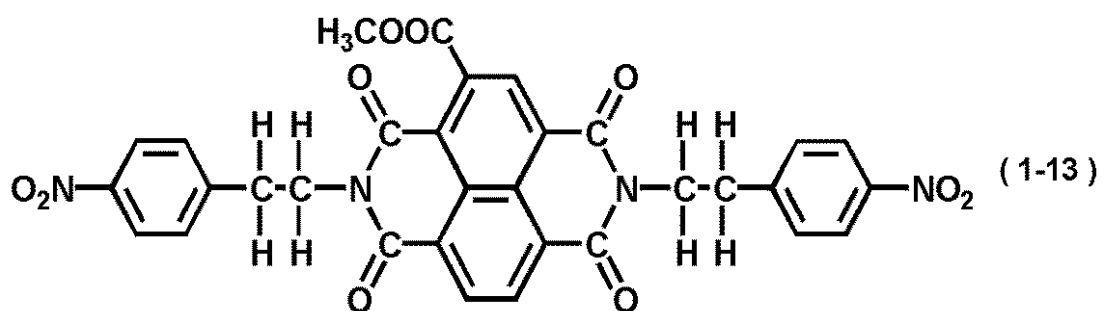
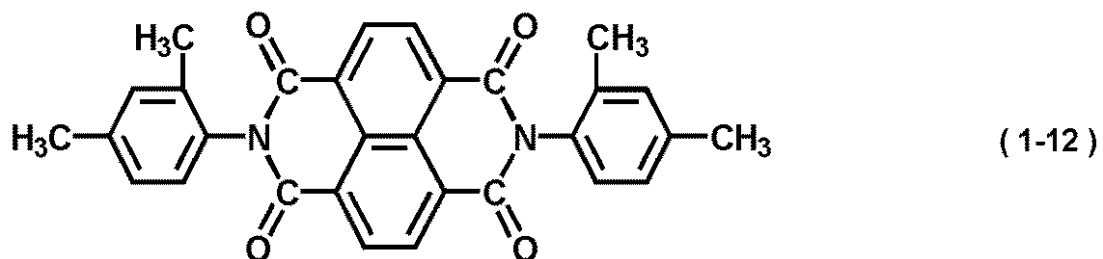
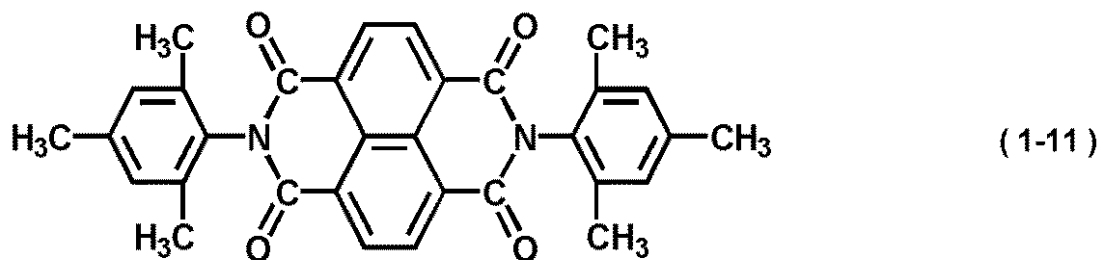
30



40

【 0 0 4 2 】

【化 7】



【 0 0 4 3 】

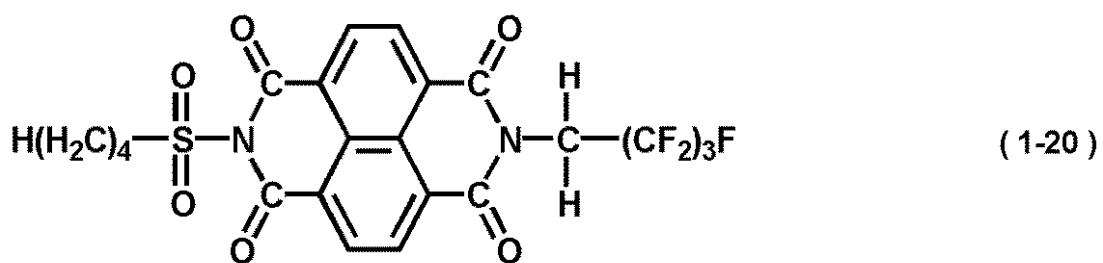
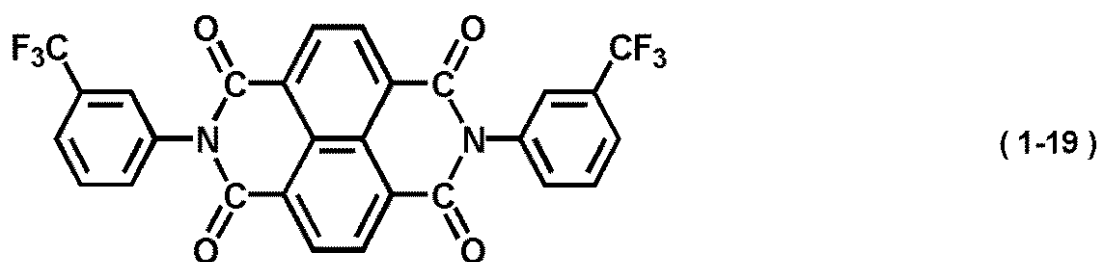
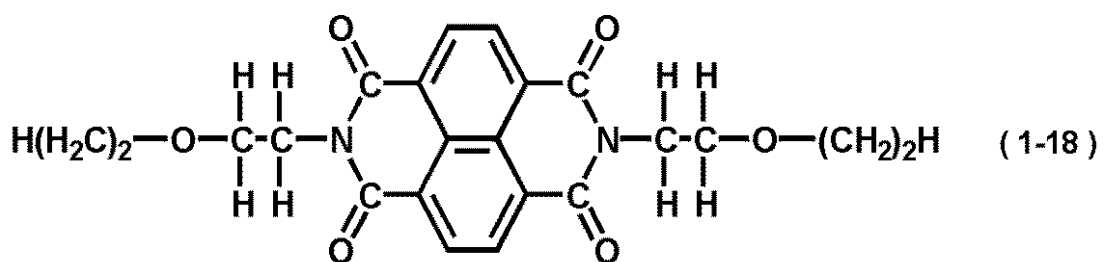
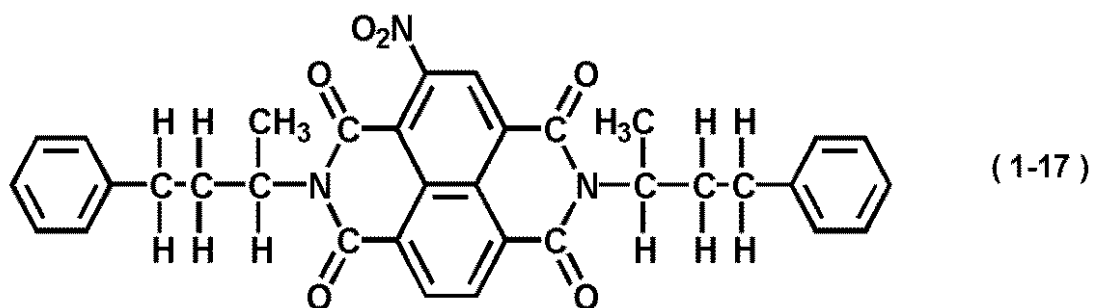
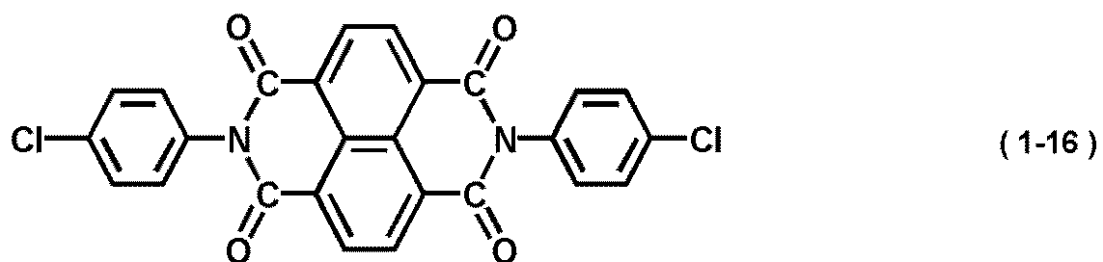
10

20

30

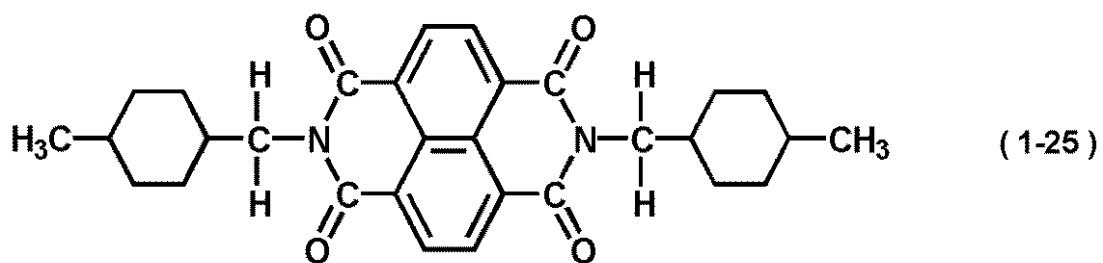
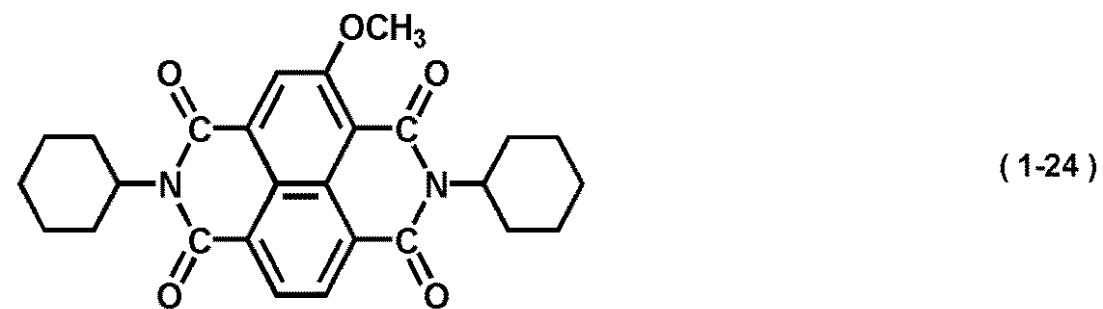
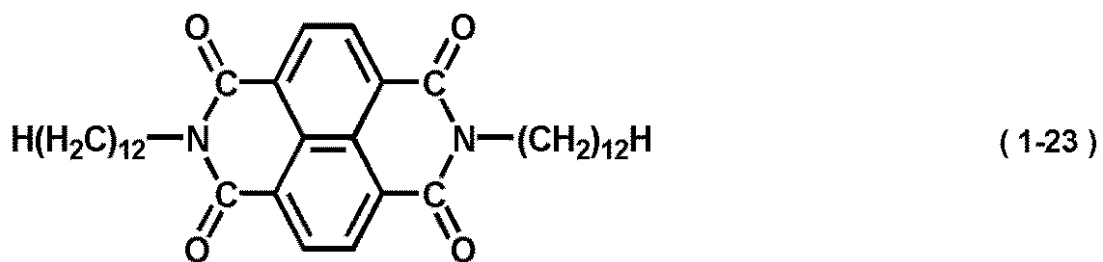
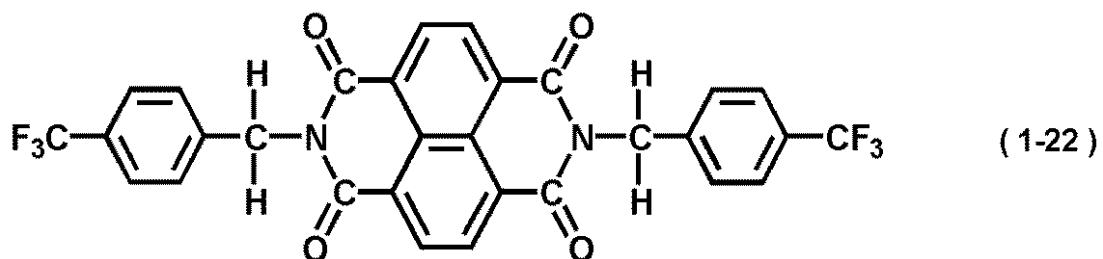
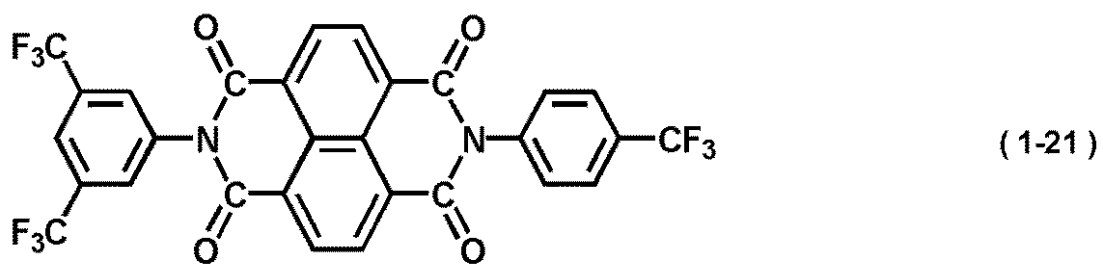
40

【化 8】



【 0 0 4 4 】

【化 9】



【 0 0 4 5 】

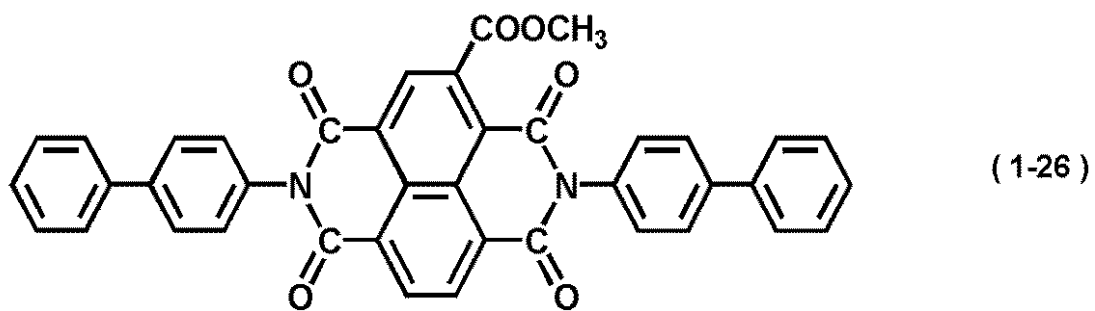
10

20

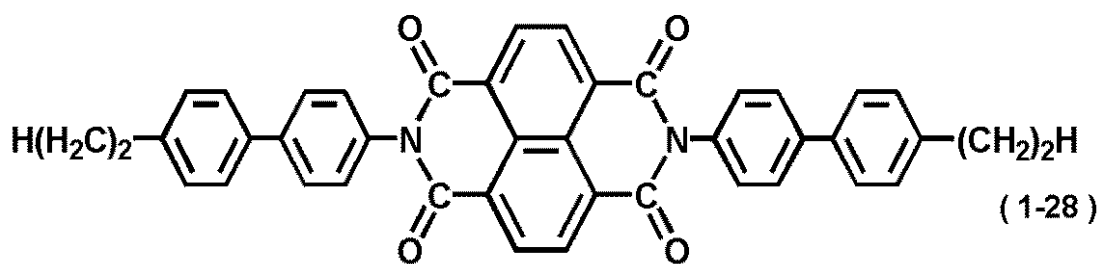
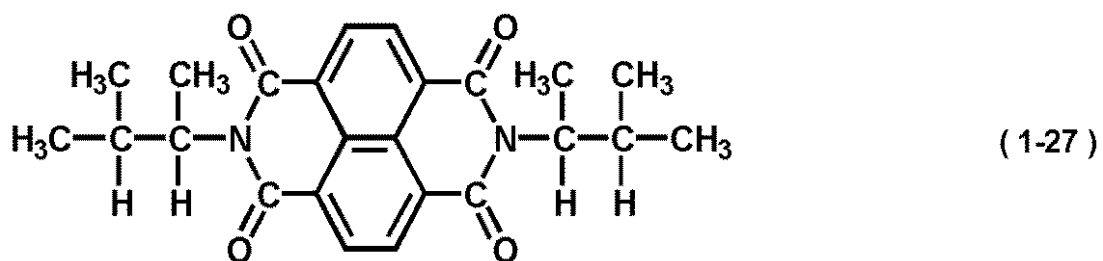
30

40

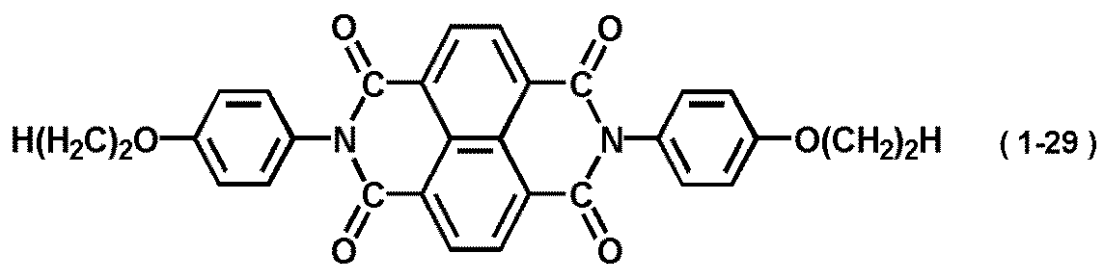
【化 1 0】



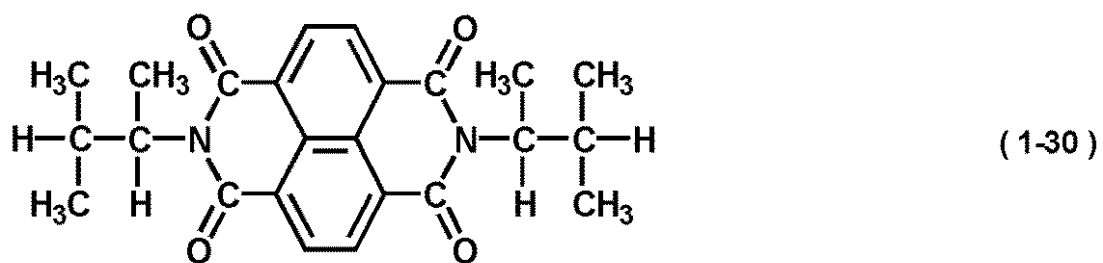
10



20



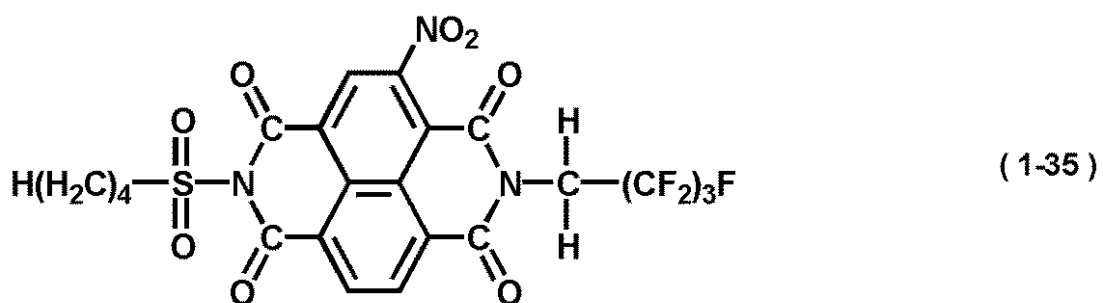
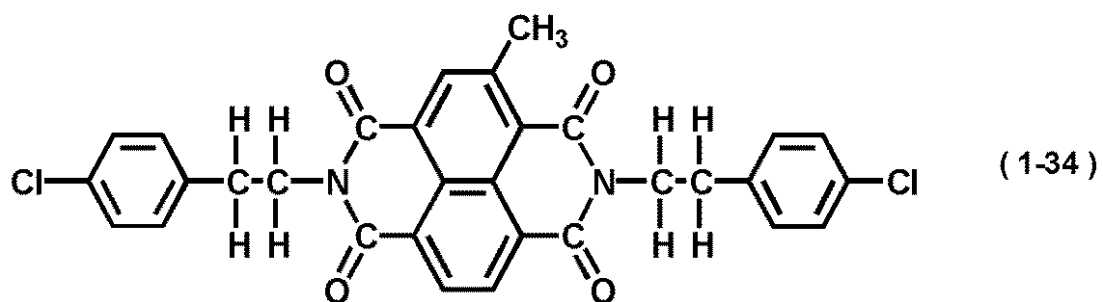
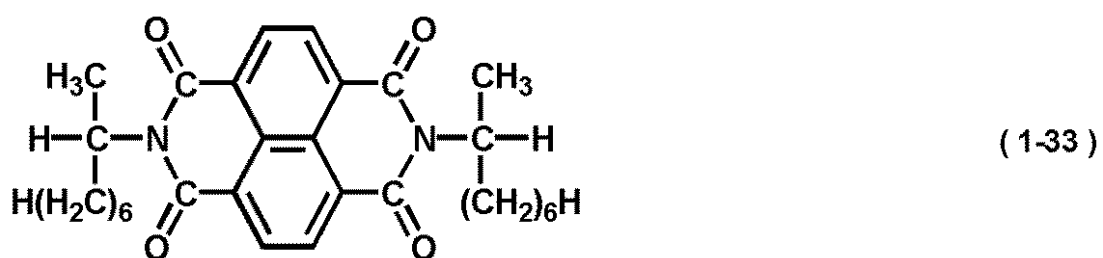
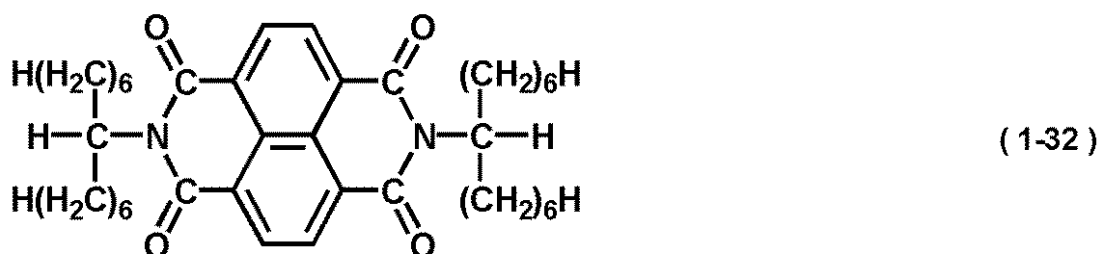
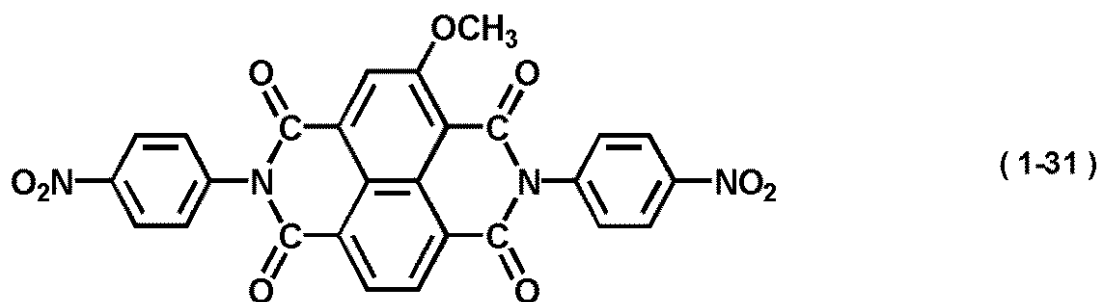
30



【 0 0 4 6 】

40

【化 1 1】



【 0 0 4 7 】

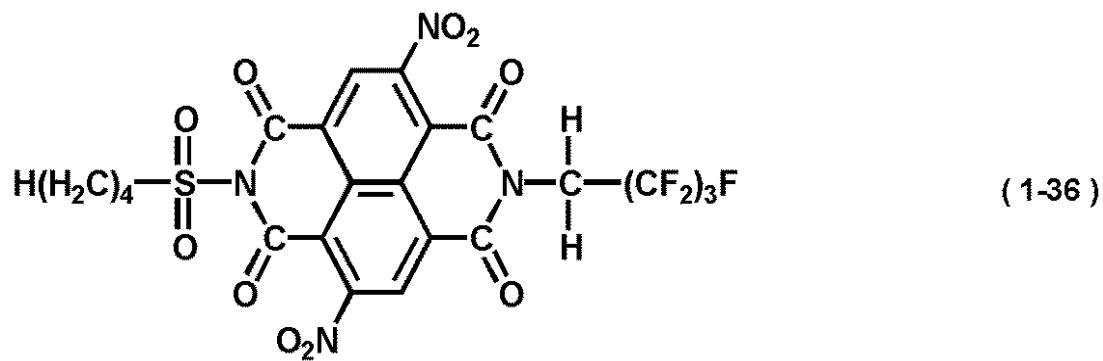
10

20

30

40

【化 1 2】



10

【 0 0 4 8】

以下に、上記式(2)で示される構造を有するフェナントレン化合物の具体例を示す。

【 0 0 4 9】

【化 1 3】



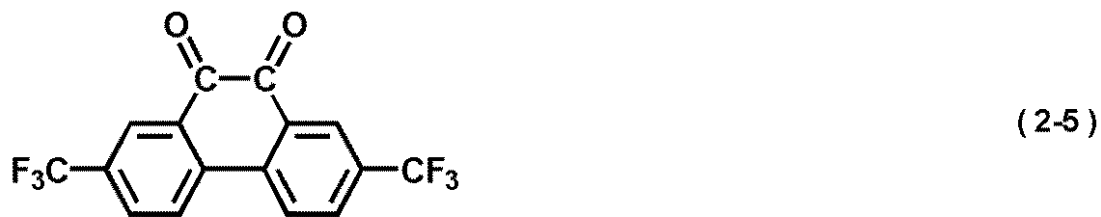
20



30

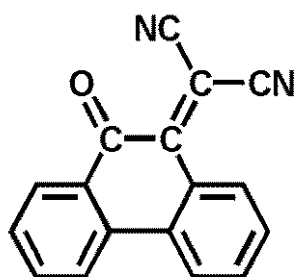


40

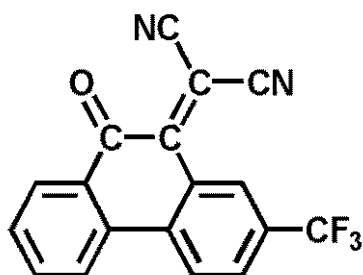


【 0 0 5 0】

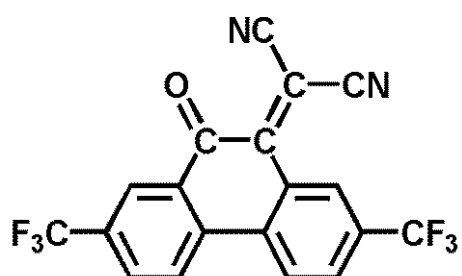
【化 1 4】



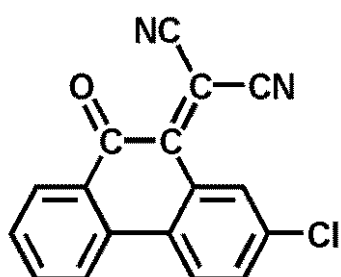
(2-6)



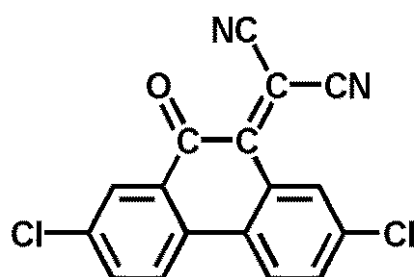
(2-7)



(2-8)



(2-9)



(2-10)

【 0 0 5 1】

10

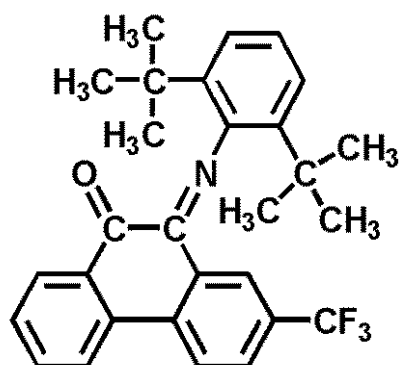
20

30

40

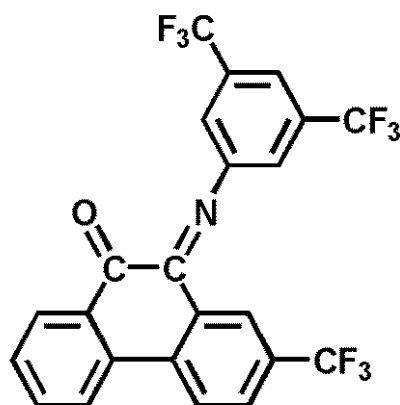


【化 1 5】



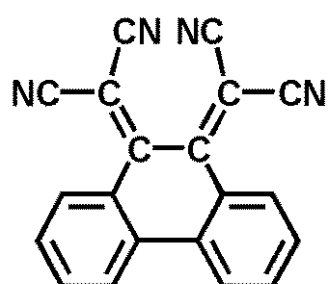
(2-11)

10



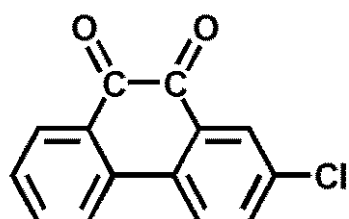
(2-12)

20

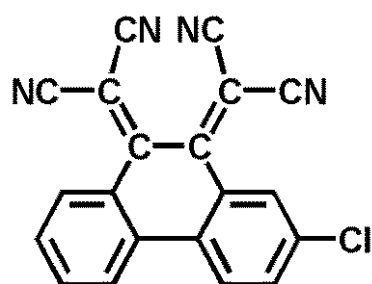


(2-13)

30



(2-14)



(2-15)

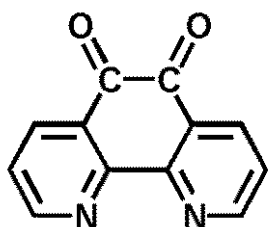
40

【 0 0 5 2】

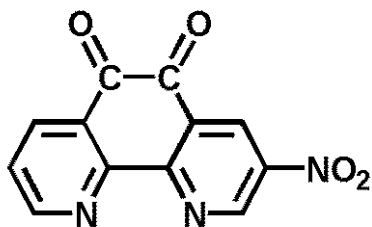
以下に、上記式(3)で示される構造を有するフェナントロリン化合物の具体例を示す。

【 0 0 5 3】

【化 1 6】

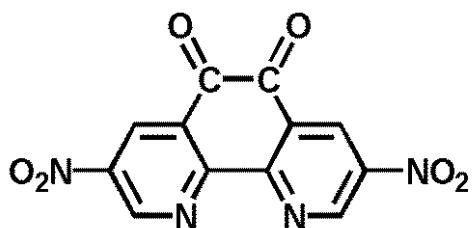


(3-1)



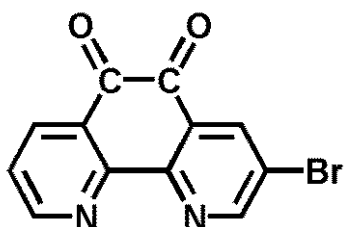
(3-2)

10

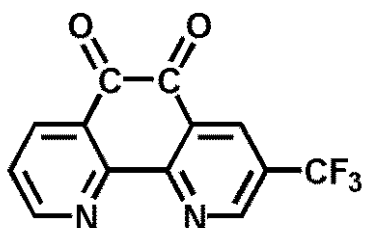


(3-3)

20



(3-4)

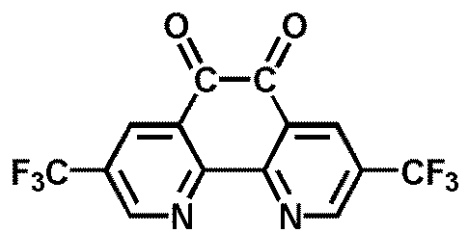


(3-5)

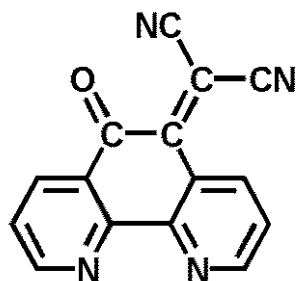
30

【 0 0 5 4 】

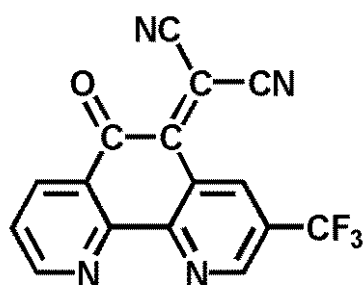
【化 1 7】



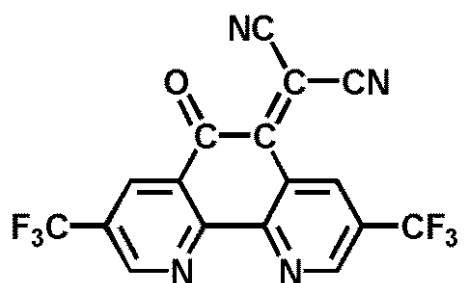
(3-6)



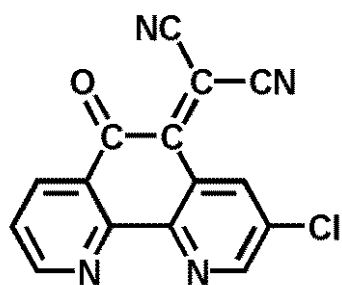
(3-7)



(3-8)



(3-9)



(3-10)

【 0 0 5 5】

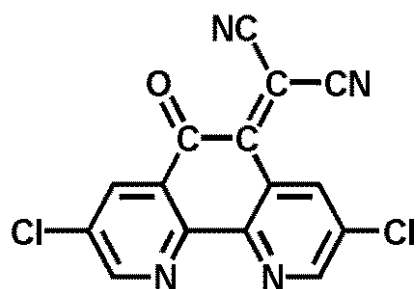
10

20

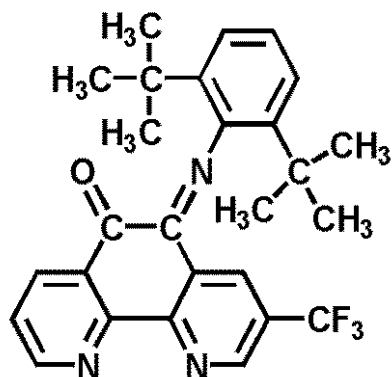
30

40

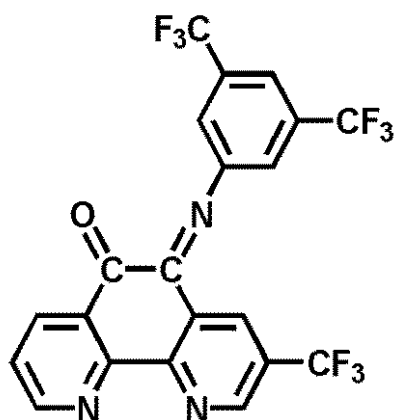
【化 1 8】



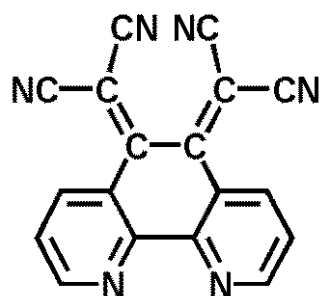
(3-11)



(3-12)



(3-13)



(3-14)

【 0 0 5 6】

以下に、上記式(4)で示される構造を有するアセナフトキノン化合物の具体例を示す。

【 0 0 5 7】

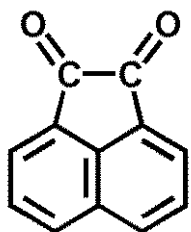
10

20

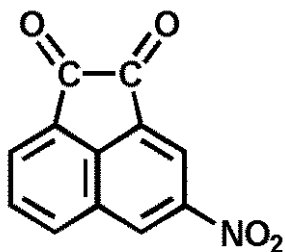
30

40

【化 1 9】

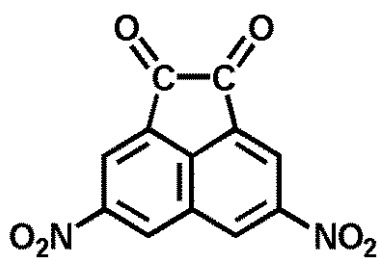


(4-1)



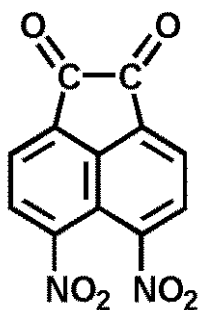
(4-2)

10



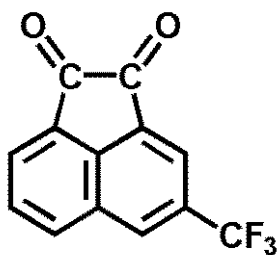
(4-3)

20



(4-4)

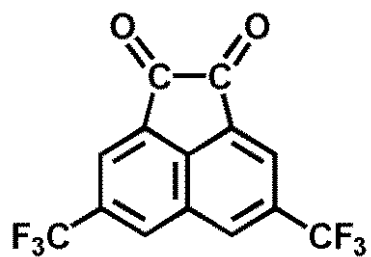
30



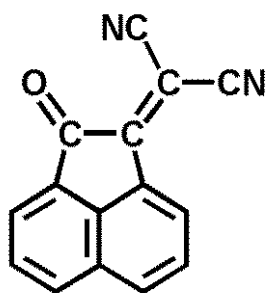
(4-5)

【 0 0 5 8 】

【化 2 0】

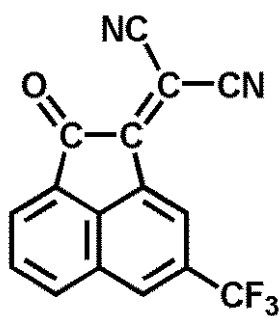


(4-6)



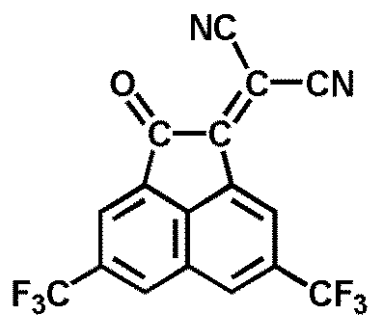
10

(4-7)



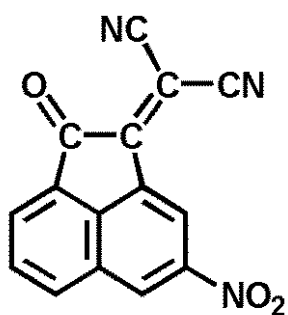
20

(4-8)



(4-9)

30

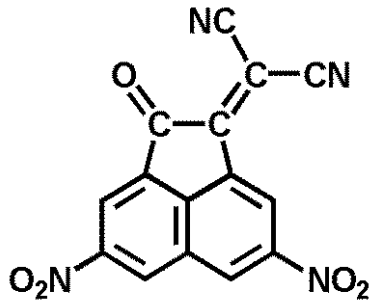


(4-10)

40

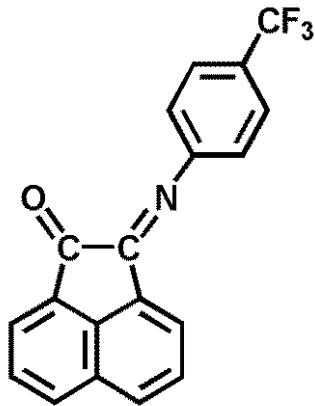
【 0 0 5 9】

## 【化 2 1】



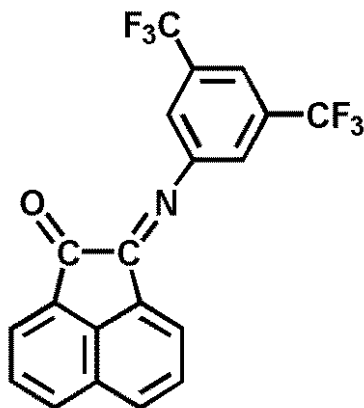
(4-11)

10



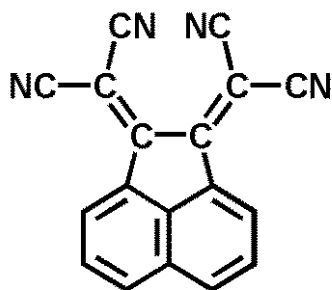
(4-12)

20



(4-13)

30



(4-14)

40

## 【0060】

また、電子輸送物質の中でも、還元電位（飽和カロメル電極に対する還元電位）が - 0 . 8 0 ~ 0 . 0 0 V の範囲にあるものが好ましく、特に - 0 . 6 5 ~ - 0 . 2 5 V の範囲にあるものがより好ましく、さらには - 0 . 6 0 ~ - 0 . 2 5 V の範囲にあるものがより一層好ましい。

## 【0061】

上記式（1 - 1）～（1 - 36）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物、上記式（2 - 1）～（2 - 15）で示される構造を有するフェナントレン化合物、上記式（3 - 1）～（3 - 14）で示される構造を有するフェナントロリン化合物および上記式（4 - 1）～（4 - 14）で示される構造を有するアセナフトキノ化

50

合物の還元電位はそれぞれ以下のとおりである。

( 1 - 1 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 2 ) : - 0 . 5 1 V

( 1 - 3 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 4 ) : - 0 . 6 2 V

( 1 - 5 ) : - 0 . 6 3 V

( 1 - 6 ) : - 0 . 4 6 V

( 1 - 7 ) : - 0 . 6 3 V

( 1 - 8 ) : - 0 . 4 9 V

( 1 - 9 ) : - 0 . 5 3 V

10

( 1 - 1 0 ) : - 0 . 5 5 V

( 1 - 1 1 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 1 2 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 1 3 ) : - 0 . 4 8 V

( 1 - 1 4 ) : - 0 . 5 5 V

( 1 - 1 5 ) : - 0 . 5 5 V

( 1 - 1 6 ) : - 0 . 4 9 V

( 1 - 1 7 ) : - 0 . 4 6 V

( 1 - 1 8 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 1 9 ) : - 0 . 5 1 V

20

( 1 - 2 0 ) : - 0 . 4 9 V

( 1 - 2 1 ) : - 0 . 5 0 V

( 1 - 2 2 ) : - 0 . 5 0 V

( 1 - 2 3 ) : - 0 . 5 8 V

( 1 - 2 4 ) : - 0 . 6 0 V

( 1 - 2 5 ) : - 0 . 5 4 V

( 1 - 2 6 ) : - 0 . 4 8 V

( 1 - 2 7 ) : - 0 . 6 7 V

( 1 - 2 8 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 2 9 ) : - 0 . 5 9 V

30

( 1 - 3 0 ) : - 0 . 6 7 V

( 1 - 3 1 ) : - 0 . 5 1 V

( 1 - 3 2 ) : - 0 . 6 0 V

( 1 - 3 3 ) : - 0 . 5 9 V

( 1 - 3 4 ) : - 0 . 6 0 V

( 1 - 3 5 ) : - 0 . 3 5 V

( 1 - 3 6 ) : - 0 . 2 5 V

( 2 - 1 ) : - 0 . 6 7 V

( 2 - 2 ) : - 0 . 5 2 V

( 2 - 3 ) : - 0 . 3 2 V

40

( 2 - 4 ) : - 0 . 5 8 V

( 2 - 5 ) : - 0 . 5 1 V

( 2 - 6 ) : - 0 . 2 8 V

( 2 - 7 ) : - 0 . 2 3 V

( 2 - 8 ) : - 0 . 2 1 V

( 2 - 9 ) : - 0 . 2 6 V

( 2 - 1 0 ) : - 0 . 2 4 V

( 2 - 1 1 ) : - 0 . 5 8 V

( 2 - 1 2 ) : - 0 . 5 5 V

( 2 - 1 3 ) : - 0 . 1 9 V

50



( 2 - 1 4 ) : - 0 . 6 5 V  
 ( 2 - 1 5 ) : - 0 . 1 8 V  
 ( 3 - 1 ) : - 0 . 5 2 V  
 ( 3 - 2 ) : - 0 . 3 7 V  
 ( 3 - 3 ) : - 0 . 2 8 V  
 ( 3 - 4 ) : - 0 . 4 0 V  
 ( 3 - 5 ) : - 0 . 3 8 V  
 ( 3 - 6 ) : - 0 . 3 5 V  
 ( 3 - 7 ) : - 0 . 2 2 V  
 ( 3 - 8 ) : - 0 . 2 0 V  
 ( 3 - 9 ) : - 0 . 1 8 V  
 ( 3 - 1 0 ) : - 0 . 2 1 V  
 ( 3 - 1 1 ) : - 0 . 2 0 V  
 ( 3 - 1 2 ) : - 0 . 3 7 V  
 ( 3 - 1 3 ) : - 0 . 3 6 V  
 ( 3 - 1 4 ) : - 0 . 1 5 V  
 ( 4 - 1 ) : - 0 . 9 0 V  
 ( 4 - 2 ) : - 0 . 6 0 V  
 ( 4 - 3 ) : - 0 . 4 0 V  
 ( 4 - 4 ) : - 0 . 4 0 V  
 ( 4 - 5 ) : - 0 . 6 5 V  
 ( 4 - 6 ) : - 0 . 5 8 V  
 ( 4 - 7 ) : - 0 . 4 2 V  
 ( 4 - 8 ) : - 0 . 3 9 V  
 ( 4 - 9 ) : - 0 . 3 7 V  
 ( 4 - 1 0 ) : - 0 . 3 7 V  
 ( 4 - 1 1 ) : - 0 . 2 7 V  
 ( 4 - 1 2 ) : - 0 . 6 9 V  
 ( 4 - 1 3 ) : - 0 . 6 5 V  
 ( 4 - 1 4 ) : - 0 . 2 7 V

10

20

30

#### 【 0 0 6 2 】

次に、本発明の電子写真感光体の構成について説明する。

#### 【 0 0 6 3 】

上述のとおり、本発明の電子写真感光体は、支持体、該支持体上に設けられた電荷発生物質および結着樹脂を含有する電荷発生層、ならびに、該電荷発生層上に設けられた正孔輸送物質を含有する正孔輸送層を有する電子写真感光体である。

#### 【 0 0 6 4 】

支持体としては、導電性を有するもの（導電性支持体）であればよく、例えば、アルミニウム、ニッケル、銅、金、鉄、アルミニウム合金、ステンレスなどの金属製（合金製）の支持体を用いることができる。また、アルミニウム、アルミニウム合金、酸化インジウム - 酸化スズ合金などを真空蒸着によって被膜形成した層を有する上記金属製支持体やプラスチック（ポリエステル樹脂やポリカーボネート樹脂やポリイミド樹脂など）製支持体やガラス製支持体を用いることもできる。また、カーボンブラック、酸化スズ粒子、酸化チタン粒子、銀粒子などの導電性粒子を適当な結着樹脂と共にプラスチックや紙に含浸した支持体や、導電性結着樹脂を有するプラスチック製の支持体などを用いることもできる。また、支持体の形状としては、円筒状、ベルト状などが挙げられるが、円筒状が好ましい。

40

#### 【 0 0 6 5 】

また、支持体の表面は、レーザー光などの散乱による干渉縞の防止などを目的として、切削処理、粗面化処理（ホーニング処理やブラスト処理など）、アルマイト処理などを施

50

してもよいし、アルカリリン酸塩やリン酸やタンニン酸を主成分とする酸性水溶液に金属塩の化合物またはフッ素化合物の金属塩を溶解してなる溶液で化学処理を施してもよい。

【0066】

ホーニング処理としては、乾式ホーニング処理と湿式ホーニング処理とがある。湿式ホーニング処理は、水などの液体に粉末状の研磨剤を懸濁させ、高速度で支持体の表面に吹き付けて支持体の表面を粗面化する方法であり、表面粗さは、吹き付け圧力、速度、研磨剤の量、種類、形状、大きさ、硬度、比重および懸濁温度などによって制御することができる。乾式ホーニング処理は、研磨剤をエアによって高速度で支持体の表面に吹き付けて支持体の表面を粗面化する方法であり、湿式ホーニング処理と同じように表面粗さを制御することができる。ホーニング処理に用いられる研磨剤としては、炭化ケイ素、アルミナ、鉄、ガラスビーズなどの粒子が挙げられる。

10

【0067】

支持体と電荷発生層または後述の中間層との間には、レーザー光などの散乱による干渉縞の防止や、支持体の傷の被覆を目的とした導電層を設けてもよい。

【0068】

導電層は、カーボンブラック、金属粒子、金属酸化物粒子などの導電性粒子を結着樹脂に分散させて形成することができる。好適な金属酸化物粒子としては、酸化亜鉛や酸化チタンの粒子が挙げられる。また、導電性粒子として、硫酸バリウムの粒子を用いることもできる。導電性粒子には、被覆層を設けてもよい。

【0069】

20

導電性粒子の体積抵抗率は $0.1 \sim 1000 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲が好ましく、特には $1 \sim 1000 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲がより好ましい(この体積抵抗率は、三菱油化(株)製の抵抗測定装置ロレスタAPを用いて測定して求めた値である。測定サンプルは $49 \text{ MPa}$ の圧力で固めてコイン状としたもの)。また、導電性粒子の平均粒径は $0.05 \sim 1.0 \text{ } \mu\text{m}$ の範囲が好ましく、特には $0.07 \sim 0.7 \text{ } \mu\text{m}$ の範囲がより好ましい(この平均粒径は、遠心沈降法により測定した値である)。導電層中の導電性粒子の割合は、導電層全質量に対して $1.0 \sim 90 \text{ 質量\%}$ の範囲が好ましく、特には $5.0 \sim 80 \text{ 質量\%}$ の範囲がより好ましい。

【0070】

導電層に用いられる結着樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミド酸樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル樹脂などが挙げられる。これらは単独で、または、2種以上の混合物もしくは共重合体として用いることができる。これらは、支持体に対する接着性が良好であるとともに、導電性粒子の分散性を向上させ、かつ、成膜後の耐溶剤性が良好である。これらの中でも、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド酸樹脂が好ましい。

30

【0071】

導電層の膜厚は $0.1 \sim 30 \text{ } \mu\text{m}$ であることが好ましく、特には $0.5 \sim 20 \text{ } \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

【0072】

40

導電層の体積抵抗率は $10^{-1} \sim 10^3 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましく、特には $10^{-5} \sim 10^{-1} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であることがより好ましい(この体積抵抗率は、測定対象の導電層と同じ材料によってアルミニウム板上に被膜を形成し、この皮膜上に金の薄膜を形成して、アルミニウム板と金薄膜の両電極間を流れる電流値をpAメーターで測定して求めた値である)。

【0073】

また、導電層には、必要に応じてフッ素あるいはアンチモンを含有させてもよいし、導電層の表面性を高めるために、レベリング剤を添加してもよい。

【0074】

また、支持体または導電層と電荷発生層との間には、バリア機能や接着機能を有する中

50

間層（下引き層、接着層とも呼ばれる。）を設けてもよい。中間層は、感光層の接着性改良、塗工性改良、支持体からの電荷注入性改良、感光層の電氣的破壊に対する保護などのために形成される。

【0075】

中間層は、アクリル樹脂、アリル樹脂、アルキッド樹脂、エチルセルロース樹脂、エチレン-アクリル酸コポリマー、エポキシ樹脂、カゼイン樹脂、シリコン樹脂、ゼラチン樹脂、ナイロン、フェノール樹脂、ブチラール樹脂、ポリアクリレート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアリルエーテル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ユリア樹脂などの樹脂や、酸化アルミニウムなどの材料を用いて形成することができる。

10

【0076】

中間層の膜厚は0.05～5 μmであることが好ましく、特に0.3～3 μmであることがより好ましい。

【0077】

本発明の電子写真感光体に用いられる電荷発生物質としては、例えば、モノアゾ、ジスアゾ、トリスアゾなどのアゾ顔料や、金属フタロシアニン、非金属フタロシアニンなどのフタロシアニン顔料や、インジゴ、チオインジゴなどのインジゴ顔料や、ペリレン酸無水物、ペリレン酸イミドなどのペリレン顔料や、アンスラキノン、ピレンキノンなどの多環キノン顔料や、スクワリリウム色素や、ピリリウム塩、チアピリリウム塩や、トリフェニルメタン色素や、セレン、セレン-テルル、アモルファスシリコンなどの無機物質や、キナクリドン顔料や、アズレニウム塩顔料や、シアニン染料や、キサントン色素や、キノンイミン色素や、スチリル色素や、硫化カドミウムや、酸化亜鉛などが挙げられる。これら電荷発生物質は1種のみ用いてもよく、2種以上用いてもよい。

20

【0078】

上記の各種電荷発生物質の中でも、高感度である反面、ゴースト現象が発生しやすく、本発明がより有効に作用するという点で、アゾ顔料、フタロシアニン顔料が好ましく、特にフタロシアニン顔料が好ましい。フタロシアニン顔料とその他の電荷発生物質とを併用する場合は、フタロシアニン顔料が電荷発生物質全質量に対して50質量%以上であることが好ましい。

30

【0079】

フタロシアニン顔料の中でも、金属フタロシアニン顔料が好ましく、特に、オキシチタニウムフタロシアニン、クロロガリウムフタロシアニン、ジクロロスズフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニンがより好ましく、その中でも、ヒドロキシガリウムフタロシアニンが特に好ましい。

【0080】

オキシチタニウムフタロシアニンとしては、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $9.0^\circ$ 、 $14.2^\circ$ 、 $23.9^\circ$  および  $27.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のオキシチタニウムフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $9.5^\circ$ 、 $9.7^\circ$ 、 $11.7^\circ$ 、 $15.0^\circ$ 、 $23.5^\circ$ 、 $24.1^\circ$  および  $27.3^\circ$  に強いピークを有する結晶形のオキシチタニウムフタロシアニン結晶が好ましい。

40

【0081】

クロロガリウムフタロシアニンとしては、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.4^\circ$ 、 $16.6^\circ$ 、 $25.5^\circ$  および  $28.2^\circ$  に強いピークを有する結晶形のクロロガリウムフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $6.8^\circ$ 、 $17.3^\circ$ 、 $23.6^\circ$  および  $26.9^\circ$  に強いピークを有する結晶形のクロロガリウムフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $8.7 \sim 9.2^\circ$ 、 $17.6^\circ$ 、 $24.0^\circ$ 、 $27.4^\circ$  お

50

よび  $28.8^\circ$  に強いピークを有する結晶形のクロロガリウムフタロシアニン結晶が好ましい。

【0082】

ジクロロスズフタロシアニンとしては、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $8.3^\circ$ 、 $12.2^\circ$ 、 $13.7^\circ$ 、 $15.9^\circ$ 、 $18.9^\circ$  および  $28.2^\circ$  に強いピークを有する結晶形のジクロロスズフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $8.5^\circ$ 、 $11.2^\circ$ 、 $14.5^\circ$  および  $27.2^\circ$  に強いピークを有する結晶形のジクロロスズフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $8.7^\circ$ 、 $9.9^\circ$ 、 $10.9^\circ$ 、 $13.1^\circ$ 、 $15.2^\circ$ 、 $16.3^\circ$ 、 $17.4^\circ$ 、 $21.9^\circ$  および  $25.5^\circ$  に強いピークを有する結晶形のジクロロスズフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $9.2^\circ$ 、 $12.2^\circ$ 、 $13.4^\circ$ 、 $14.6^\circ$ 、 $17.0^\circ$  および  $25.3^\circ$  に強いピークを有する結晶形のジクロロスズフタロシアニン結晶が好ましい。

10

【0083】

ヒドロキシガリウムフタロシアニンとしては、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$  および  $28.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶や、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.5^\circ$ 、 $9.9^\circ$ 、 $12.5^\circ$ 、 $16.3^\circ$ 、 $18.6^\circ$ 、 $25.1^\circ$  および  $28.3^\circ$  に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶が好ましい。

20

【0084】

電荷発生物質の粒径は  $0.5\mu\text{m}$  以下であることが好ましく、特には  $0.3\mu\text{m}$  以下であることがより好ましく、さらには  $0.01 \sim 0.2\mu\text{m}$  であることがより一層好ましい。

【0085】

電荷発生層に用いられる結着樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、アリル樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン樹脂、スチレン-ブタジエンコポリマー、セルロース樹脂、ナイロン、フェノール樹脂、ブチラル樹脂、ベンザール樹脂、メラミン樹脂、ポリアクリレート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアリルエーテル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルメタクリレート樹脂、ポリビニルアクリレート樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリプロピレン樹脂、メタクリル樹脂、ユリア樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニルコポリマー、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂などが挙げられる。特には、ブチラル樹脂などが好ましい。これらは単独で、または、2種以上の混合物もしくは共重合体として用いることができる。

30

【0086】

本発明においては、電子写真感光体の電荷発生層に電子輸送物質を含有させる。

【0087】

このような電荷発生層は、あらかじめ電荷発生物質、結着樹脂および溶剤を含有させた溶液に電子輸送物質（好ましくは該結着樹脂に対して  $15 \sim 120$  質量%、さらに好ましくは  $51 \sim 80$  質量%）添加することによって電荷発生層用塗布液を調製し、この電荷発生層用塗布液を塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。電荷発生物質、結着樹脂および溶剤を含有する溶液は、電荷発生物質を結着樹脂および溶剤と共に分散して得られる。分散方法としては、ホモジナイザー、超音波分散機、ボールミル、サンドミル、ロールミル、振動ミル、アトライター、液衝突型高速分散機などを用いた方法が挙げられる。電荷発生物質と結着樹脂との割合は、 $1:0.3 \sim 1:4$ （質量比）の範囲が好ましい。

40

【0088】

50

電荷発生層用塗布液に用いられる溶剤は、使用する結着樹脂や電荷発生物質や電子輸送物質の溶解性や分散安定性の観点から選択されるが、有機溶剤としてはアルコール、スルホキシド、ケトン、エーテル、エステル、脂肪族ハロゲン化炭化水素、芳香族化合物などが挙げられる。

【0089】

電荷発生層の膜厚は5 μm以下であることが好ましく、特に0.1 ~ 2 μmであることがより好ましい。

【0090】

また、電荷発生層には、種々の増感剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤などを必要に応じて添加することもできる。

【0091】

本発明の電子写真感光体に用いられる正孔輸送物質としては、例えば、トリアリールアミン化合物、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、スチルベン化合物、ピラゾリン化合物、オキサゾール化合物、チアゾール化合物、トリアリールメタン化合物などが挙げられる。これら正孔輸送物質は1種のみ用いてもよく、2種以上用いてもよい。

【0092】

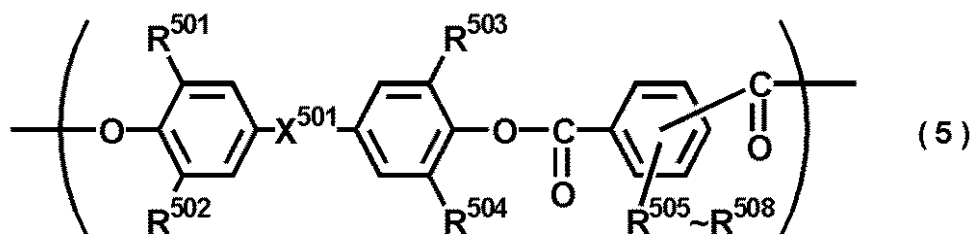
正孔輸送層に用いられる結着樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、アクリロニトリル樹脂、アリル樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ナイロン、フェノール樹脂、フェノキシ樹脂、ブチラル樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアリルエーテル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリフェニレンオキシド樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリプロピレン樹脂、メタクリル樹脂、ユリア樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂などが挙げられる。これらの中でも、ポリアリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂が好ましく、特に、ポリアリレート樹脂がより好ましい。

【0093】

ポリアリレート樹脂の中でも、下記式(5)で示される繰り返し構造単位を有するポリアリレート樹脂が好ましい。

【0094】

【化22】



【0095】

上記式(5)中、X<sup>501</sup>は、単結合または-CR<sup>509</sup>R<sup>510</sup>-(R<sup>509</sup>およびR<sup>510</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは無置換のアルキル基または置換もしくは無置換のアリール基、あるいは、R<sup>509</sup>とR<sup>510</sup>とが結合することによって形成されるアルキリデン基を示す。)を示す。R<sup>501</sup> ~ R<sup>504</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは無置換のアルキル基または置換もしくは無置換のアリール基を示す。R<sup>505</sup> ~ R<sup>508</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは無置換のアルキル基または置換もしくは無置換のアリール基を示す。

【0096】

結着樹脂の重量平均分子量は50000 ~ 200000であることが好ましく、特に

10

20

30

40

50

100000～180000であることが好ましい。

【0097】

本発明において、重量平均分子量は、東ソー（株）製のゲルパーミエーションクロマトグラフィーHLC-8120を用いて分子量分布を測定し、ポリスチレン換算で計算して求めた。展開溶媒としてはテトラヒドロフラン（THF）を用いた。測定対象試料は0.1質量％溶液とした。カラムとしては排除限界分子量（ポリスチレン換算） $4 \times 10^6$ のカラム（商品名：TSK gel SuperHM-N、東ソー（株）製）を用いた。検出器としてはRIを用いた。カラム温度は40とした。インジェクション量は20 $\mu$ lとした。流速は1.0ml/minとした。

【0098】

上記の樹脂は単独で、または、2種以上の混合物もしくは共重合体として用いることができる。

【0099】

正孔輸送層は、正孔輸送物質と結着樹脂を溶剤に溶解して得られる正孔輸送層用塗布液を塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。正孔輸送物質と結着樹脂との割合は、2：1～1：2（質量比）の範囲が好ましい。

【0100】

正孔輸送層用塗布液に用いられる溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素、1,4-ジオキサン、テトラヒドロフランなどのエーテル、クロロベンゼン、クロロホルム、四塩化炭素などのハロゲン原子で置換された炭化水素などが用いられる。

【0101】

正孔輸送層の膜厚は5～40 $\mu$ mであることが好ましく、特に10～30 $\mu$ mであることがより好ましい。

【0102】

なお、正孔輸送層上には、該正孔輸送層を保護することを目的とした保護層を設けてもよい。保護層は、結着樹脂を溶剤に溶解して得られる保護層用塗布液を塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。また、結着樹脂のモノマー・オリゴマーを溶剤に溶解して得られる保護層用塗布液を塗布し、これを硬化および／または乾燥させることによって保護層を形成してもよい。硬化には、光、熱または放射線（電子線など）を用いることができる。

【0103】

保護層の結着樹脂としては、上記の各種樹脂を用いることができる。

【0104】

また、保護層には、抵抗制御の目的で、導電性酸化スズや導電性酸化チタンなどの導電性粒子を分散してもよい。

【0105】

保護層の膜厚は0.2～10 $\mu$ mであることが好ましく、特に1～5 $\mu$ mであることが好ましい。

【0106】

上記各層の塗布液を塗布する際には、例えば、浸漬塗布法（浸漬コーティング法）、スプレーコーティング法、スピンナーコーティング法、ローラーコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ブレードコーティング法などの塗布方法を用いることができる。

【0107】

また、電子写真感光体の表面層には、クリーニング性や耐摩耗性を向上させる目的で、ポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン、フッ素系グラフトポリマー、シリコーン系グラフトポリマー、フッ素系ブロックポリマー、シリコーン系ブロックポリマー、シリコーン系オイルなどの潤滑剤を含有させてもよいし、耐候性を向上させる目的で、ヒンダードフェノールやヒンダードアミンなどの酸化防止剤を添加してもよいし、強度を補強するためにシリコン玉などの膜強度補強剤を添加してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0108】

なお、保護層を設ける場合は保護層が電子写真感光体の表面層であり、保護層を設けない場合は正孔輸送層が電子写真感光体の表面層である。

## 【0109】

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備えた電子写真装置の概略構成の一例を示す。

## 【0110】

図1において、1は円筒状の電子写真感光体であり、軸2を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。

## 【0111】

回転駆動される電子写真感光体1の表面は、接触帯電部材（帯電ローラーなど）を有する接触帯電手段3により、正または負の所定電位に均一に帯電され、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段（不図示）から出力される露光光（画像露光光）4を受ける。こうして電子写真感光体1の表面に、目的の画像に対応した静電潜像が順次形成されていく。

## 【0112】

電子写真感光体1の表面に形成された静電潜像は、現像手段5の現像剤に含まれるトナーにより現像されてトナー像となる。次いで、電子写真感光体1の表面に形成担持されているトナー像が、転写手段（転写ローラーなど）6からの転写バイアスによって、転写材供給手段（不図示）から電子写真感光体1と転写手段6との間（当接部）に電子写真感光体1の回転と同期して取り出されて給送された転写材（紙など）Pに順次転写されていく。

## 【0113】

トナー像の転写を受けた転写材Pは、電子写真感光体1の表面から分離されて定着手段8へ導入されて像定着を受けることにより画像形成物（プリント、コピー）として装置外へプリントアウトされる。

## 【0114】

トナー像転写後の電子写真感光体1の表面は、クリーニング手段（クリーニングブレードなど）7によって転写残りの現像剤（トナー）の除去を受けて清浄面化され、さらに前露光手段（不図示）からの前露光光（不図示）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、本発明のように、帯電手段が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。

## 【0115】

上述の電子写真感光体1および接触帯電手段3を容器に納めて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など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。図1では、電子写真感光体1と、接触帯電手段3、現像手段5およびクリーニング手段7とを一体に支持してカートリッジ化して、電子写真装置本体のレールなどの案内手段10を用いて電子写真装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジ9としている。

## 【実施例】

## 【0116】

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例中の「部」は「質量部」を意味する。

## 【0117】

（合成例1）

・ヒドロキシガリウムフタロシアニンの合成その1

o-フタロジニトリル73g、三塩化ガリウム25gおよび -クロロナフタレン400mlを窒素雰囲気下200℃で4時間反応させた後、130℃で生成物を濾過した。濾別された生成物をN,N'-ジメチルホルムアミドを用いて130℃で1時間分散洗浄した後濾過し、さらにメタノールで洗浄した後乾燥させることによって、クロロガリウムフ

10

20

30

40

50

タロシアニンを45 g 得た。

【0118】

得られたクロロガリウムフタロシアニン15 gを10 の濃硫酸450 gに溶解させ、これを氷水2300 g中に攪拌下で滴下して再析出させて濾過した。濾別されたものを2%アンモニア水で分散洗浄後、イオン交換水で十分に水洗した後濾過し、乾燥させることによってヒドロキシガリウムフタロシアニンを13 g 得た。

【0119】

顔料化工程として、得られたヒドロキシガリウムフタロシアニン10 gおよびN,N'-ジメチルホルムアミド300 gを、室温(22 )下、直径1 mmのガラスビーズ450 gとともに6時間ミリング処理を行った。

10

【0120】

ミリング処理後、分散液から固形分を取り出し、メタノール、次いで水で十分に洗浄、乾燥させることによって、ヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶9.2 gを得た。このヒドロキシガリウムフタロシアニンは、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$ および $28.1^\circ$ に強いピークを有していた。

【0121】

(参考例1)

熱間押し出しにより得たA3003(JIS)の外径30.5 mm、内径28.5 mm、長さ260.5 mmアルミニウム素管(ED管)を支持体とした。

【0122】

20

次に、酸化スズで形成された被覆層を有する硫酸バリウム粒子(被覆率:50質量%、粉体比抵抗:700  $\cdot \text{cm}$ )120部、レゾール型フェノール樹脂(商品名:プライオーフェンJ-325、大日本インキ化学工業(株)製、固形分70%)70部、および、2-メトキシ-1-プロパノール100部を、ボールミル装置で20時間分散することによって、導電層用塗布液を調製した(塗布液中の硫酸バリウム粒子の平均粒径は0.22  $\mu\text{m}$ )。

【0123】

この導電層用塗布液を支持体上に浸漬塗布し、これを30分間140 で硬化(熱硬化)させることによって、膜厚が10  $\mu\text{m}$ の導電層を形成した。

【0124】

30

次に、N-メトキシメチル化ナイロン3部および共重合ナイロン3部を、メタノール65部/n-ブタノール30部の混合溶媒に溶解させることによって、中間層用塗布液を調製した。

【0125】

この中間層用塗布液を導電層上に浸漬塗布し、これを5分間90 で乾燥させることによって、膜厚が0.6  $\mu\text{m}$ の中間層を形成した。

【0126】

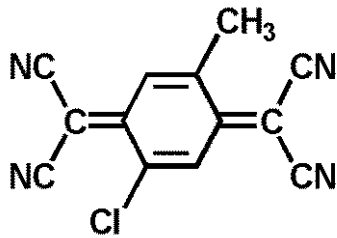
次に、上記合成例1で得られたCuK 特性X線回折におけるブラッグ角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$ および $28.1^\circ$ に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶(電荷発生物質)20部、ポリビニルブチラル樹脂(商品名:BX-1、積水化学工業(株)製)10部、ならびに、シクロヘキサノン350部を、直径1 mmのガラスビーズを用いたサンドミル装置で3時間分散し、酢酸エチル1200部を加え(このときの電荷発生物質のCAPA-700(堀場製作所(株)製)で測定した分散粒径は0.15  $\mu\text{m}$ )、これに下記式(E-1)で示される構造を有する化合物(還元電位:0.05 V)

40

【0127】



【化 2 3】



(E-1)

【 0 1 2 8】

を 6 部溶解させることによって、電荷発生層用塗布液を調製した。

10

【 0 1 2 9】

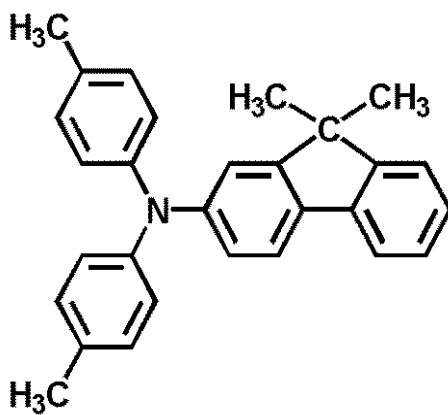
この電荷発生層用塗布液を中間層上に浸漬塗布し、これを 10 分間 100 で乾燥させることによって、膜厚が 0.15 μm の電荷発生層を形成した。

【 0 1 3 0】

次に、下記式 (6) で示される構造を有する化合物 (正孔輸送物質) 7 部、

【 0 1 3 1】

【化 2 4】



(6)

20

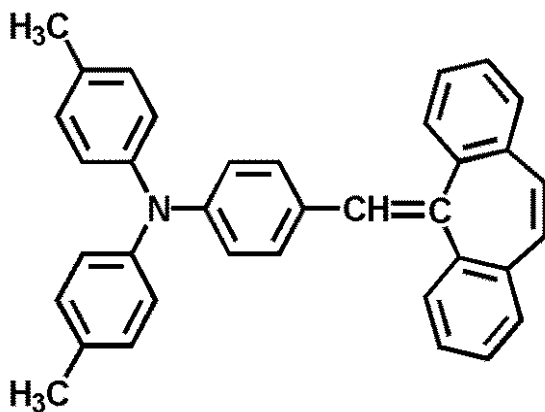
【 0 1 3 2】

下記式 (7) で示される化合物 (正孔輸送物質) 1 部、

30

【 0 1 3 3】

【化 2 5】



(7)

40

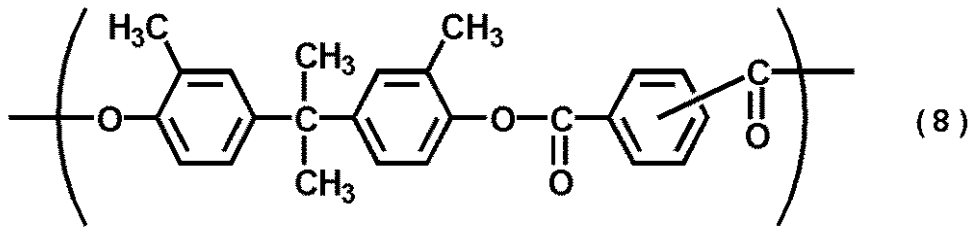
【 0 1 3 4】

および、下記式 (8) で示される繰り返し構造単位 (ビスフェノール C 型) を有するポリアリレート樹脂 (テレフタル酸骨格とイソフタル酸骨格の質量比: テレフタル酸 / イソフタル酸 = 50 / 50) 10 部

【 0 1 3 5】

50

## 【化 2 6】



## 【 0 1 3 6】

10

を、モノクロロベンゼン 50 部 / ジクロロメタン 10 部の混合溶媒に溶解させることによって、正孔輸送層用塗布液を調製した。

## 【 0 1 3 7】

この正孔輸送層用塗布液を電荷発生層上に浸漬塗布し、これを 1 時間 110℃ で乾燥させることによって、膜厚が 18 μm の正孔輸送層を形成した。

## 【 0 1 3 8】

このようにして、支持体、導電層、中間層、電荷発生層および正孔輸送層をこの順に有し、該正孔輸送層が表面層である電子写真感光体を作製した。

## 【 0 1 3 9】

作製した電子写真感光体を、以下の評価装置に装着して画像出力を行い、出力画像の評価を行った。

20

## 【 0 1 4 0】

## ・評価装置

評価装置は、ヒューレットパッカード社製レーザービームプリンター「カラーレーザージェット 4600」の改造機（プロセススピード：100 mm/s、暗部電位：-700 V に設定）である。このレーザービームプリンターの帯電手段は、帯電ローラーを備えた接触帯電手段であり、帯電ローラーには直流電圧に交流電圧を重ねた電圧が印加される。露光光（画像露光光）の光量が可変となるようにした。前露光は OFF にした。

## 【 0 1 4 1】

## ・評価用の画像パターン

30

評価用の画像パターンとして、図 2 に示すゴースト用パターンを用意した。図 2 中、201 の部分（黒塗り長方形）はベタ黒、202 の部分はベタ白、203 の部分はベタ黒 201 に起因するゴーストが出現し得る部分、204 はハーフトーン（1 ドット桂馬パターン）の部分である。マゼンタ、シアン、イエロー、黒のそれぞれ単色で作製した。

## 【 0 1 4 2】

## ・評価方法

23℃ / 50% RH の環境下、画像濃度 4% 画像を 3000 枚出力直後、ゴースト用パターンを用いて評価を行った。

## 【 0 1 4 3】

まず、1 枚目にベタ白画像を出力し、次に、上記のゴースト用パターンを連続 5 枚出力し、次に、ベタ黒画像を 1 枚出力した後、再度、上記のゴースト用パターンを連続 5 枚出力した。このように、ゴースト用パターンは計 10 枚である。

40

## 【 0 1 4 4】

ゴーストの評価としては、X-Rite 社製分光濃度計 X-Rite 504 / 508 を用いた。ゴースト用パターンの画像中、ゴーストが出現し得る部分 903 の濃度からハーフトーンの部分 904 の濃度を差し引いた濃度を測定し、この測定を 10 点行い、10 点の平均値を求めた（1 枚あたりの平均値）。これを 10 枚分行い、それらの平均値を求めた（10 枚の平均値）。さらに、これを 4 色（マゼンタ、シアン、イエロー、黒）すべてについて行い、それらの平均値を求めた（4 色の平均値）。各色の測定結果は、分光濃度計 X-Rite 504 / 508 のマゼンタ、シアン、イエロー、黒のそれぞれについて表

50

示されるが、画像の色と同じ色の値を測定値とした。結果を表 1 に示す。

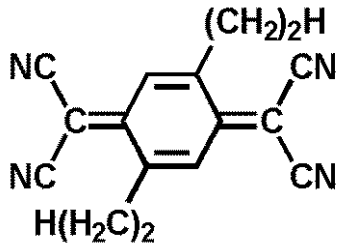
【 0 1 4 5 】

( 参考例 2 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を下記式 ( E - 2 ) で示される構造を有する化合物 ( 還元電位 : - 0 . 0 5 V ) 6 部

【 0 1 4 6 】

【 化 2 7 】



( E-2 )

10

【 0 1 4 7 】

に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 4 8 】

( 参考例 3 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を下記式 ( E - 3 ) で示される構造を有する化合物 ( 還元電位 : - 0 . 2 2 V ) 6 部

【 0 1 4 9 】

【 化 2 8 】



( E-3 )

20

【 0 1 5 0 】

に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 1 】

( 参考例 4 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を上記式 ( 1 - 3 6 ) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物 6 部に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 2 】

( 参考例 5 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を上記式 ( 2 - 1 4 ) で示される構造を有するフェナントレン化合物 6 部に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 3 】

( 実施例 6 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を上記式 ( 3 - 1 ) で示される構造を有するフェナントロリン化合物 6 部に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

30

40

50

【 0 1 5 4 】

( 参考例 7 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を上記式 ( 4 - 4 ) で示される構造を有するアセナフトキノン化合物 6 部に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 5 】

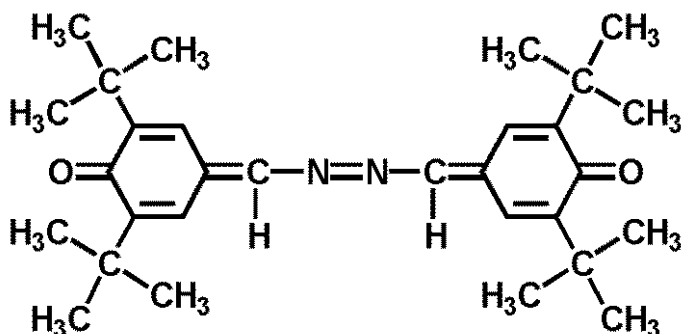
( 参考例 8 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を下記式 ( E - 4 ) で示される構造を有する化合物 ( 還元電位 : - 0 . 2 5 V ) 6 部

10

【 0 1 5 6 】

【 化 2 9 】



( E-4 )

20

【 0 1 5 7 】

に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 8 】

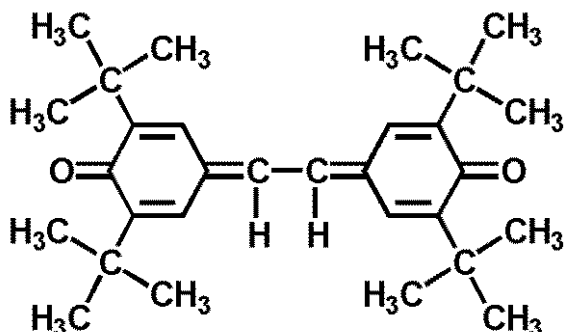
( 参考例 9 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を下記式 ( E - 5 ) で示される構造を有する化合物 ( 還元電位 : - 0 . 6 1 V ) 6 部

30

【 0 1 5 9 】

【 化 3 0 】



( E-5 )

40

【 0 1 6 0 】

に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 6 1 】

( 参考例 1 0 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を上記式 ( 1 - 3 0 ) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミ

50

ド化合物 6 部に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

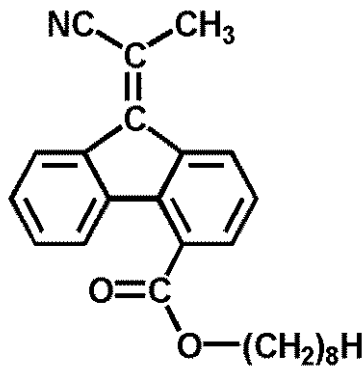
【 0 1 6 2 】

( 参考例 1 1 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を下記式 ( E - 6 ) で示される構造を有する化合物 ( 還元電位 : - 0 . 8 0 V ) 6 部

【 0 1 6 3 】

【 化 3 1 】



( E-6 )

10

【 0 1 6 4 】

に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

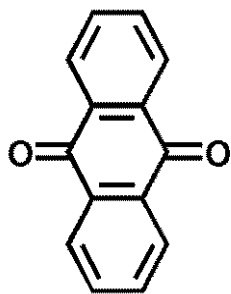
【 0 1 6 5 】

( 参考例 1 2 )

参考例 1 において、電荷発生層に用いた上記式 ( E - 1 ) で示される構造を有する化合物 6 部を下記式 ( E - 7 ) で示される構造を有する化合物 ( 還元電位 : - 0 . 8 9 V ) 6 部

【 0 1 6 6 】

【 化 3 2 】



( E-7 )

30

【 0 1 6 7 】

に変更した以外は、参考例 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 6 8 】

( 参考例 1 3 )

参考例 1 1 において、電荷発生層に用いた Cu K 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$  および  $28.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶 20 部を Cu K 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.4^\circ$ 、 $16.6^\circ$ 、 $25.5^\circ$  および  $28.2^\circ$  に強いピークを有する結晶形のクロロガリウムフタロシアニン結晶 20 部に変更した以外は、参考例 1 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 6 9 】

50

(参考例 1 4)

参考例 1 1 において、電荷発生層に用いた Cu K 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2 \pm 0.2^\circ$  の  $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$  および  $28.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶 20 部を Cu K 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2 \pm 0.2^\circ$  の  $9.0^\circ$ 、 $14.2^\circ$ 、 $23.9^\circ$  および  $27.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のオキシチタニウムフタロシアニン結晶 20 部に変更した以外は、参考例 1 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【0170】

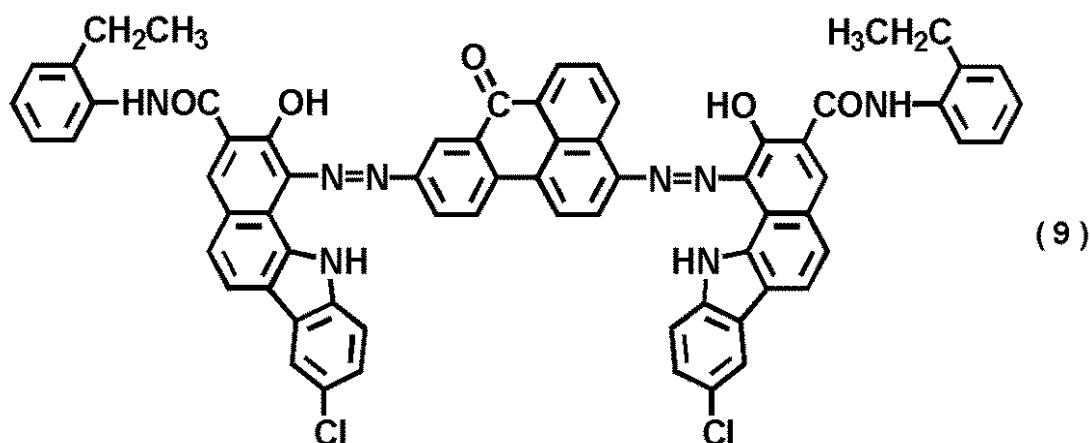
(参考例 1 5)

参考例 1 1 において、電荷発生層に用いた Cu K 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2 \pm 0.2^\circ$  の  $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$  および  $28.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶 20 部を下記式 (9) で示される構造を有するアゾ

顔料 20 部

【0171】

【化 3 3】



【0172】

に変更した以外は、参考例 1 1 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【0173】

(参考例 1 6)

参考例 1 3 において、正孔輸送層に用いた上記式 (8) で示される繰り返し構造単位を有するポリアリレート樹脂 10 部をビスフェノール Z 型ポリカーボネート樹脂 (商品名: ユーピロン、三菱エンジニアリングプラスチックス (株) 製) 10 部に変更した以外は、参考例 1 3 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【0174】

(比較例 1)

参考例 1 3 において、電荷発生層に上記式 (E - 6) で示される構造を有する化合物を用いなかった以外は、参考例 1 3 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【0175】

(比較例 2)

参考例 1 6 において、電荷発生層に上記式 (E - 6) で示される構造を有する化合物を用いなかった以外は、参考例 1 6 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 1 に示す。

【0176】

【表 1】

表 1

	電荷発生層							ゴーストの 評価 (濃度差の 4色の 平均値)
	電荷発生物質		結着樹脂		電子輸送物質			
	種類	[部]	種類	[部]	種類	[部]	結着樹脂 に対する 割合 [質量%]	
参考例 1	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-1)	6	60	0.040
参考例 2	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-2)	6	60	0.038
参考例 3	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-3)	6	60	0.035
参考例 4	HOGaPc	20	フチラル	10	(1-36)	6	60	0.015
参考例 5	HOGaPc	20	フチラル	10	(2-14)	6	60	0.020
実施例 6	HOGaPc	20	フチラル	10	(3-1)	6	60	0.018
参考例 7	HOGaPc	20	フチラル	10	(4-4)	6	60	0.018
参考例 8	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-4)	6	60	0.025
参考例 9	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-5)	6	60	0.025
参考例 10	HOGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	6	60	0.030
参考例 11	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-6)	6	60	0.035
参考例 12	HOGaPc	20	フチラル	10	(E-7)	6	60	0.040
参考例 13	ClGaPc	20	フチラル	10	(E-6)	6	60	0.040
参考例 14	TiOPc	20	フチラル	10	(E-6)	6	60	0.043
参考例 15	(9)	20	フチラル	10	(E-6)	6	60	0.047
参考例 16	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-21)	6	60	0.043
比較例 1	ClGaPc	20	フチラル	10	—	0	0	0.055
比較例 2	ClGaPc	20	フチラル	10	—	0	0	0.065

## 【0177】

(参考例17)

熱間押し出しにより得たA3003(JIS)の外径30.5mm、内径28.5mm、長さ260.5mmアルミニウム素管(ED管)の表面を湿式ホーニング処理して粗面化したものを支持体とした。

## 【0178】

表面粗さの測定は、JIS B 0601(1994年)に準じ、(株)小坂研究所製の表面粗さ計サーフコーダーSE3500を用い、カットオフを0.8mm、測定長さを8mmで行った。湿式ホーニング処理後のアルミニウム素管の表面粗さは、 $R_{max} = 3.0 \mu m$ 、 $R_z = 1.55 \mu m$ 、 $R_a = 0.24 \mu m$ 、 $S_m = 34 \mu m$ であった。

## 【0179】

次に、N-メトキシメチル化ナイロン3部および共重合ナイロン3部を、メタノール65部/n-ブタノール30部の混合溶媒に溶解させることによって、中間層用塗布液を調製した。

## 【0180】

この中間層用塗布液を支持体上に浸漬塗布し、これを5分間90℃で乾燥させることによって、膜厚が0.45μmの中間層を形成した。

## 【0181】

次に、CuK特性X線回折におけるブラッグ角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の $7.4^\circ$ 、 $16.6^\circ$ 、 $25.5^\circ$ および $28.2^\circ$ に強いピークを有する結晶形のクロロガリウムフタロシアン結晶(電荷発生物質)20部、ポリビニルブチラル樹脂(商品名:BX-1、積水化学工業(株)製)10部、ならびに、シクロヘキサノン350部を、直径1mmのガラ

スピーズを用いたサンドミル装置で3時間分散し、酢酸エチル1200部を加え（このときの電荷発生物質のCAPA-700（堀場製作所（株）製）で測定した分散粒径は0.15  $\mu\text{m}$ ）、これに上記式（1-30）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物を0.5部溶解させることによって、電荷発生層用塗布液を調製した。

#### 【0182】

この電荷発生層用塗布液を中間層上に浸漬塗布し、これを10分間100℃で乾燥させることによって、膜厚が0.15  $\mu\text{m}$ の電荷発生層を形成した。

#### 【0183】

次に、上記式（6）で示される構造を有する化合物（正孔輸送物質）7部、上記式（7）で示される化合物（正孔輸送物質）1部、および、上記式（8）で示される繰り返し構造単位（ビスフェノールC型）を有するポリアリレート樹脂（テレフタル酸骨格とイソフタル酸骨格の質量比：テレフタル酸/イソフタル酸=50/50）10部を、モノクロロベンゼン50部/ジクロロメタン10部の混合溶媒に溶解させることによって、正孔輸送層用塗布液を調製した。

#### 【0184】

この正孔輸送層用塗布液を電荷発生層上に浸漬塗布し、これを1時間110℃で乾燥させることによって、膜厚が22  $\mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した。

#### 【0185】

このようにして、支持体、中間層、電荷発生層および正孔輸送層をこの順に有し、該正孔輸送層が表面層である電子写真感光体を作製した。

#### 【0186】

作製した電子写真感光体を参考例1と同様にして評価した。結果を表2に示す。

#### 【0187】

##### （参考例18）

参考例17において、電荷発生層に用いた上記式（1-30）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を0.5部から1部に変更した以外は、参考例17と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表2に示す。

#### 【0188】

##### （参考例19）

参考例17において、電荷発生層に用いた上記式（1-30）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を0.5部から1.5部に変更した以外は、参考例17と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表2に示す。

#### 【0189】

##### （参考例20）

参考例17において、電荷発生層に用いた上記式（1-30）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を0.5部から3.5部に変更した以外は、参考例17と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表2に示す。

#### 【0190】

##### （参考例21）

参考例17において、電荷発生層に用いた上記式（1-30）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を0.5部から5.1部に変更した以外は、参考例17と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表2に示す。

#### 【0191】

##### （参考例22）

参考例17において、電荷発生層に用いた上記式（1-30）で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を0.5部から7部に変更した以外は、参考例17と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表2に示す。

#### 【0192】

##### （参考例23）



参考例 17 において、電荷発生層に用いた上記式 (1-30) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を 0.5 部から 8 部に変更した以外は、参考例 17 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 2 に示す。

【0193】

(参考例 24)

参考例 17 において、電荷発生層に用いた上記式 (1-30) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を 0.5 部から 12 部に変更した以外は、参考例 17 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 2 に示す。

【0194】

(参考例 25)

参考例 17 において、電荷発生層に用いた上記式 (1-30) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物の量を 0.5 部から 14 部に変更した以外は、参考例 17 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 2 に示す。

【0195】

(比較例 3)

参考例 17 において、電荷発生層に上記式 (1-30) で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド化合物を用いなかった以外は、参考例 17 と同様にして電子写真感光体を作製し、評価した。結果を表 2 に示す。

【0196】

【表 2】

表 2

	電荷発生層							ゴーストの 評価 (濃度差の 4色の 平均値)
	電荷発生物質		結着樹脂		電子輸送物質			
	種類	[部]	種類	[部]	種類	[部]	結着樹脂 に対する 割合 [質量%]	
参考例 17	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	0.5	5	0.040
参考例 18	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	1	10	0.038
参考例 19	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	1.5	15	0.035
参考例 20	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	3.5	35	0.032
参考例 21	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	5.1	51	0.030
参考例 22	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	7	70	0.030
参考例 23	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	8	80	0.030
参考例 24	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	12	120	0.035
参考例 25	ClGaPc	20	フチラル	10	(1-30)	14	140	0.040
比較例 3	ClGaPc	20	フチラル	10	—	0	0	0.060

【0197】

表 1 および 2 中、「HOGaPc」は上記合成例 1 で得られた CuK 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.3^\circ$ 、 $24.9^\circ$  および  $28.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶を意味し、「ClGaPc」は CuK 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $7.4^\circ$ 、 $16.6^\circ$ 、 $25.5^\circ$  および  $28.2^\circ$  に強いピークを有する結晶形のクロロガリウムフタロシアニン結晶を意味し、「TiOPc」は CuK 特性 X 線回折におけるブラッグ角  $2\theta \pm 0.2^\circ$  の  $9.0^\circ$ 、 $14.2^\circ$ 、 $23.9^\circ$  および  $27.1^\circ$  に強いピークを有する結晶形のオキシチタニウムフタロシアニン結晶を意味し、「フチラル」はポリビニルフチラル樹脂 (商品名: BX-1、積水化学工業 (株) 製) を意味する。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 9 8 】

【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備えた電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。

【図 2】評価用の画像パターンである。

【符号の説明】

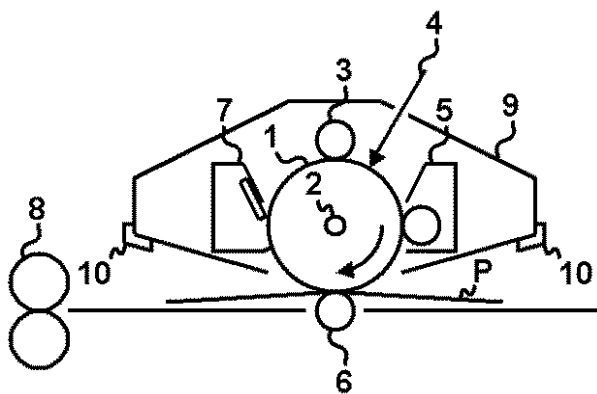
【 0 1 9 9 】

- 1 電子写真感光体
- 2 軸
- 3 接触帯電手段
- 4 露光光（画像露光光）
- 5 現像手段
- 6 転写手段
- 7 クリーニング手段
- 8 定着手段
- 9 プロセスカートリッジ
- 10 案内手段
- P 転写材
- 201 ベタ黒
- 202 ベタ白
- 203 ベタ黒 201 に起因するゴーストが出現し得る部分
- 204 ハーフトーン（1ドット桂馬パターン）

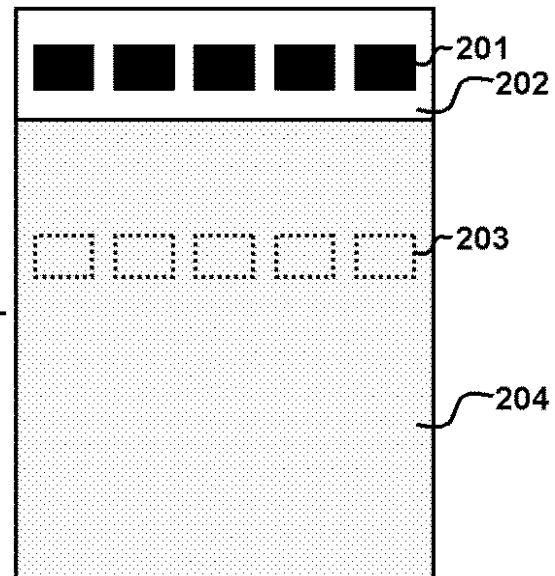
10

20

【図 1】



【図 2】



---

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 三木 宣道  
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 森川 陽介  
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 鈴木 雅雄

- (56)参考文献 特開2002-251025(JP,A)  
特開昭61-36754(JP,A)  
特開昭49-93018(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 5/06  
CAplus(STN)  
REGISTRY(STN)