

(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2004-258253
(P2004-258253A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 5/05	G03G 5/05 104B	2H068
G03G 5/06	G03G 5/06 312	
G03G 5/07	G03G 5/06 313	
	G03G 5/07 105	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 47 頁)

(21) 出願番号	特願2003-48100 (P2003-48100)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成15年2月25日 (2003.2.25)	(74) 代理人	100074505 弁理士 池浦 敏明
		(72) 発明者	島田 知幸 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	鈴木 康夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	池上 孝彰 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		Fターム(参考)	2H068 AA14 AA20 BA12 BA13 BB49 FA27 FB07 FB08 FC05

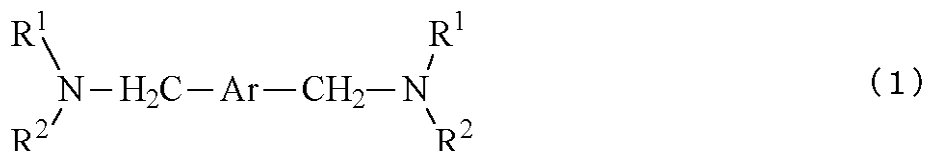
(54) 【発明の名称】 電子写真感光体、及び該電子写真感光体を用いた画像形成方法、画像形成装置、画像形成用プロセスカートリッジ

(57) 【要約】

【課題】本発明は、長期間の繰り返し使用に対しても高耐久性を有し、かつ画像濃度低下、あるいは画像ボケの発生による画像劣化を抑制し、高画質画像が安定に得られる電子写真感光体を提供することを課題とする。

【解決手段】本発明の電子写真感光体は、導電性支持体上に感光層が設けられている電子写真感光体であり、該感光層が下記一般式(1)で表されるジアミン化合物を含有することを特徴とする。

【化1】



10

〔(1)式中、R¹、R²は、置換もしくは無置換のアルキル基、芳香族炭化水素基を表し、同一でも異なってもよい。但し、R¹、R²のいずれか1つは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基である。また、R¹、R²は互いに結合し、窒素原子を含む置換もしくは無置換の複素環基を形成してもよい。Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表す。〕

【選択図】 なし

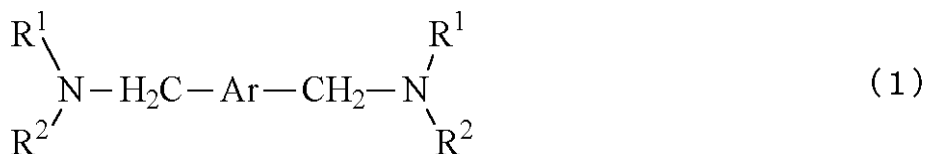
20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持体上に感光層が設けられている電子写真感光体において、該感光層が下記一般式(1)で表されるジアミン化合物を含有することを特徴とする電子写真感光体。

【化 1】



10

〔(1)式中、 R^1 、 R^2 は、置換もしくは無置換のアルキル基、芳香族炭化水素基を表し、同一でも異なってもよい。但し、 R^1 、 R^2 のいずれか1つは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基である。また、 R^1 、 R^2 は互いに結合し、窒素原子を含む置換もしくは無置換の複素環基を形成してもよい。Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表す。〕

【請求項 2】

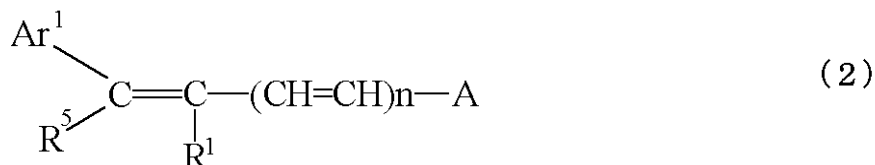
該感光層が、電荷輸送物質を含有することを特徴とする請求項1に記載の電子写真感光体。

【請求項 3】

該電荷輸送物質が、下記一般式(2)で表されるスチルベン化合物であることを特徴とする請求項2に記載の電子写真感光体。

20

【化 2】



〔(2)式中、 n は0または1の整数、 R^1 は水素原子、アルキル基または置換もしくは無置換のフェニル基を表し、 Ar^1 は置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表し、 R^5 は炭素数1~4アルキル基、あるいは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表し、 Ar^1 と R^5 は共同で環を形成しても良い。Aは9-アントリル基、置換もしくは無置換のカルbazolリル基、下記一般式(3)又は一般式(4)を表す。また、 n が0の時、Aと R^1 は共同で環を形成しても良い。〕

30

【化 3】



【化 4】



40

〔(3)又は(4)式中、 R^2 は水素原子、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子または下記一般式(5)を表し、 m は1~3の整数を表し、 m が2以上の時 R^2 は同一でも異なっても良い。〕

【化5】

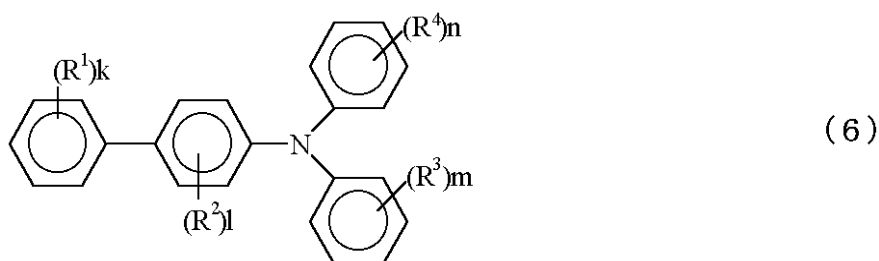


(5)式中、 R^3 および R^4 は置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を示し、 R^3 および R^4 は同じでも異なってもよく、環を形成しても良い。

【請求項4】

該電荷輸送物質が、下記一般式(6)で表されるアミノビフェニル化合物であることを特徴とする請求項2に記載の電子写真感光体。 10

【化6】



(6)式中、 R^1 、 R^3 および R^4 は水素原子、アミノ基、アルコキシ基、チオアルコキシ基、アリーロキシ基、メチレンジオキシ基、置換もしくは無置換のアルキル基、ハロゲン原子または置換もしくは無置換のアリール基を、 R^2 は水素原子、アルコキシ基、置換もしくは無置換のアルキル基またはハロゲン原子を表す。また、 k 、 l 、 m および n は1、2、3または4の整数であり、それぞれが2、3または4の整数の時は、前記 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は同じでも異なっても良い。

20

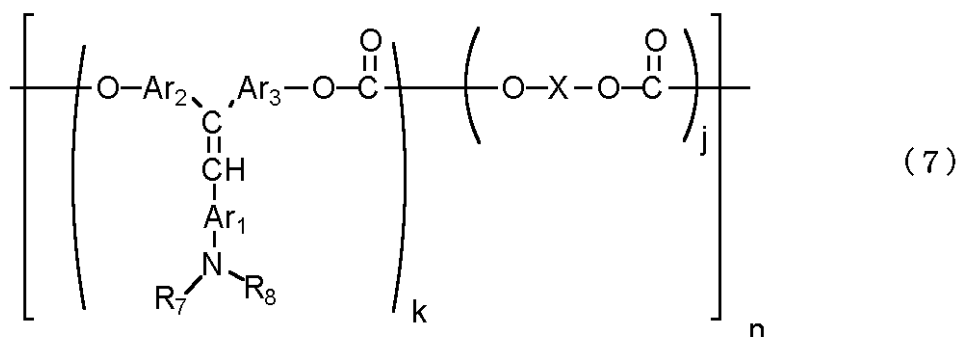
【請求項5】

該電荷輸送物質が、高分子型電荷輸送物質であることを特徴とする請求項2に記載の電子写真感光体。

【請求項6】

該高分子型電荷輸送物質が、下記一般式(7)で表される化合物であることを特徴とする請求項5に記載の電子写真感光体。 30

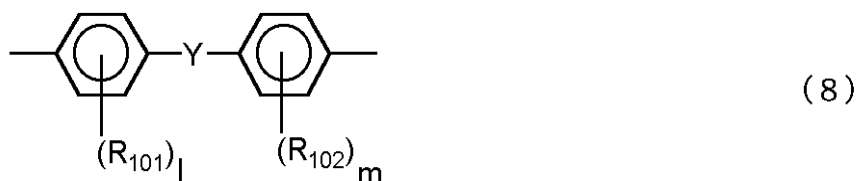
【化7】



40

(7)式中、 R_7 、 R_8 は置換もしくは無置換の芳香環基、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 は同一あるいは異なる芳香環基を表す。 k 、 j は組成を表し、 $0 \leq k \leq 1$ 、 $0 \leq j \leq 0.9$ 、 n は繰り返し単位数を表し5~5000の整数である。 X は脂肪族の2価基、環状脂肪族の2価基、または下記一般式(8)で表される2価基を表す。

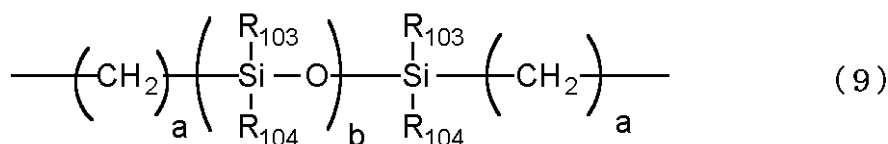
【化 8】



(8) 式中、 R_{101} 、 R_{102} は各々独立して置換もしくは無置換のアルキル基、芳香環基またはハロゲン原子を表す。1、 m は 0 ~ 4 の整数、 Y は単結合、炭素原子数 1 ~ 12 の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-\text{Z}-\text{O}-\text{CO}-$ (式中 Z は脂肪族の 2 価基を表す。) または、下記一般式 (9) を表す。ここで、 R_{101} と R_{102} は、それぞれ同一でも異なってもよい。

10

【化 9】



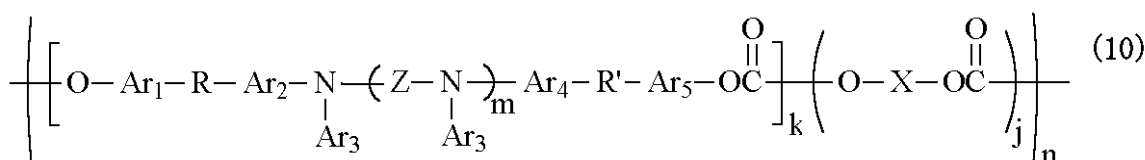
(9) 式中、 a は 1 ~ 20 の整数、 b は 1 ~ 2000 の整数、 R_{103} 、 R_{104} は置換または無置換のアルキル基又はアリール基を表す。ここで、 R_{103} と R_{104} は、それぞれ同一でも異なってもよい。]

20

【請求項 7】

該高分子型電荷輸送物質が、下記一般式 (10) で表される化合物であることを特徴とする請求項 5 に記載の電子写真感光体。

【化 10】



30

[(10) 式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 、 Ar_4 および Ar_5 は置換もしくは無置換の芳香環基、 Z は芳香環基または $-\text{Ar}_6-\text{Za}-\text{Ar}_6-$ を表し、 Ar_6 は置換もしくは無置換の芳香環基、 Za は O 、 S またはアルキレン基、 R および R' は直鎖又は分岐鎖のアルキレン基を表す。 m は 0 または 1 を表す。 k 、 j 、 n 及び X は前記一般式 (7) と同じである。]

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電子写真感光体に、少なくとも帯電、画像露光、現像、転写を繰り返し行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電子写真感光体に、少なくとも帯電、画像露光、現像、転写を繰り返し行い、かつ画像露光の際には LD あるいは LED 等によって感光体上に静電潜像の書き込みを行うことを特徴とするデジタル方式の画像形成方法。

40

【請求項 10】

少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電子写真感光体を具備してなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電子写真感光体を具備し、画像露光手段に LD あるいは LED 等を使用することによって前記電子写真感光体上に静電潜像の書き込みが行われることを特徴とするデジタ

50

ル方式の画像形成装置。

【請求項 1 2】

少なくとも請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電子写真感光体を具備してなることを特徴とする画像形成装置用プロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真感光体、及び該電子写真感光体を使用した画像形成方法、画像形成装置、画像形成装置用プロセスカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子写真方式を用いた情報処理システム機の発展には目覚ましいものがある。特に、情報をデジタル信号に変換して光によって情報記録を行うレーザープリンターやデジタル複写機は、そのプリント品質、信頼性において向上が著しい。さらに、それらは高速化技術との融合によりフルカラー印刷が可能なレーザープリンターあるいはデジタル複写機へと応用されてきている。そのような背景から、感光体に要求される機能として、高画質化と高耐久化を両立させることが特に重要な課題となっている。

【0003】

これらの電子写真方式のレーザープリンターやデジタル複写機等に使用される感光体としては、有機系の感光材料（OPC）を用いたものが、コスト、生産性及び無公害性等の理由から一般に広く応用されている。そして、OPC感光体の層構成は単層型と機能分離型積層構造に大別される。例えば、最初の実用化OPCであるPVK-TNF電荷移動錯体型感光体は前者の単層型であった。一方、1968年、林とRegensburgerにより各々独立してPVK/a-Se積層感光体が発明され、後には1977年Melzらにより、また1978年Schlosserにより有機顔料分散層と有機低分子分散ポリマー層という感光層全てが有機材料からなる積層感光体が発表された。これらは光を吸収して電荷を発生する電荷発生層（CGL）と、CGLで生成した電荷を注入、輸送し、表面電荷を中和する電荷輸送層（CTL）からなるという概念から、機能分離型積層感光体とも呼ばれる。この機能分離型積層感光体の開発によって、単層感光体に比べ感度、耐久性が飛躍的に向上した。また電荷発生物質（CGM）、電荷輸送物質（CTM）といわれる、それぞれ異なる機能を有する材料を個別に分子設計できるため、それら材料の選択幅が大きく増加した。これらの理由により機能分離型積層感光体は現在のOPC感光体における主流の層構成となっている。

【0004】

機能分離型の感光体における静電潜像形成のメカニズムは、感光体を帯電した後光照射すると、光は電荷輸送層を通過し、電荷発生層中の電荷発生物質により吸収され電荷を生成する。それによって発生した電荷が電荷発生層及び電荷輸送層の界面で電荷輸送層に注入され、さらに電界によって電荷輸送層中を移動し、感光体の表面電荷を中和することにより静電潜像を形成するというものである。

【0005】

しかし、有機系の感光体は、繰り返し使用による膜削れが大きく、感光層の膜削れが進むと、感光体の帯電電位の低下や光感度の劣化、感光体表面のキズなどによる地汚れ、画像濃度低下あるいは画質劣化が促進される傾向が強くなる。したがって、従来から有機感光体の耐摩耗性が大きな課題として挙げられていた。さらに、近年では電子写真装置の高速化あるいは装置の小型化に伴う感光体の小径化によって、感光体の高耐久化がより一層重要な課題となっている。

【0006】

感光体の耐摩耗性向上を実現する方法としては、感光層に潤滑性を付与したり、硬化させたり、フィラーを含有させる方法、もしくは低分子電荷輸送物質（CTM）分子分散ポリマー層のかわりに高分子型電荷輸送物質を用いる方法が広く知られている。しかしながら

10

20

30

40

50

、これらの方法により感光層の削れを抑えると、新たな問題がおこる。すなわち、繰り返し使用や周辺環境により生じるオゾンやNO_x、その他の酸化性物質が、感光層表面に吸着し、繰り返し使用や使用環境によっては、最表面の低抵抗化を招き、画像流れ（画像ボケ）等の問題を引き起こすことが知られている。従来はこのボケ発生物質が感光層と共に削りとられることにより、問題はある程度回避されてきた。しかしながら上述の通り、最近の更なる高解像、高耐久化要求に応えるには、新たな手法を付与しなければならなくなっている。それらの影響を軽減させる1つの方法として感光体にヒーターを搭載し、ボケ物質を蒸発させる方法があるが、この方法は装置の小型化や消費電力の低減に対して大きな障害となっている。また、酸化防止剤等の添加剤も有効な手段ではあるが、単なる添加剤は光導電性を有しないものであるから、感光層への多量添加は、低感度化、残留電位上昇等の電子写真特性の問題をまねいてしまう。

10

【0007】

以上のように、高耐摩耗性を付与、もしくは感光体周りのプロセス設計によって削れが少なくなった電子写真感光体は、副作用として画像ボケの発生、解像度の低下等、画質への影響が避けられず、高耐久化と高画質化を両立させることは困難とされてきた。これは、画像ボケの発生を抑制するには抵抗が高い方が、残留電位上昇を抑制するには抵抗が低い方が適していることから、双方でトレードオフの関係になっていることが問題の解決を困難にしている。

【0008】

一方、特開2000-231204号公報（特許文献1）には感光体の酸掃去剤としてジアルキルアミノ基を有する芳香族系化合物が開示されている。この化合物は感光体の繰り返し使用後の画像品質に対して有効で、前記酸化性ガス等のボケ発生物質による画像流れ（画像ボケ）等の問題を解決できるとは言われているものの、電荷輸送能が低いため高感度、高速化要求には対応が難しく、したがって、添加量においても限界がある。

20

【0009】

更に、特開昭60-196768号公報（特許文献2）、特許第2884353号公報（特許文献3）等が開示されているジアルキルアミノ基を有するスチルベン化合物も耐酸化性ガスによる画像ボケに対して効果があることが〔伊丹ら、コニカテクニカルレポート、13巻、37頁、2000年〕に記載されている。しかしながら、該スチルベン化合物は電荷輸送サイトであるトリアリールアミン構造の共鳴部位に強いメゾメリー効果（+M効果）の置換基であるジアルキルアミノ基を有しているため、全体のイオン化ポテンシャル値は異常に小さくなる。それ故、電荷輸送物質として単独使用した感光層の帯電保持能は、初期から、もしくは繰り返し使用により著しく悪くなるため、実用化は非常に難しいという致命的な欠点を有している。また本発明のように他の電荷輸送物質と混合併用しても、該スチルベン化合物のイオン化ポテンシャル値はそれらよりもかなり小さいため、スチルベン化合物が移動電荷のホールトラップサイトとなり、感度が著しく低く、かつ残留電位が大きな電子写真感光体になってしまうという欠点を有している。

30

【0010】

【特許文献1】

特開2000-231204号公報

40

【特許文献2】

特開昭60-196768号公報

【特許文献3】

特許第2884353号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、長期間の繰り返し使用に対しても高耐久性を有し、かつ画像濃度低下、あるいは画像ボケの発生による画像劣化を抑制し、高画質画像が安定に得られる電子写真感光体を提供することにある。また、それらの感光体を用いることにより、感光体の交換が不要で、かつ高速印刷あるいは感光体の小径化に伴う装置の小型化を実現し、さらに繰

50

り返し使用においても高画質画像が安定に得られる画像形成方法、画像形成装置、画像形成用プロセスカートリッジを提供することにある。

【0012】

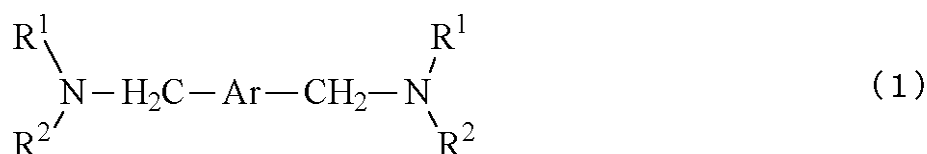
【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討を進めた結果、感光層に特定のジアミン化合物を含有させることで、前記、酸化性ガス等のボケ発生物質による画像ボケ（画像流れ）等の問題を解決できることを見だし、本発明に到達した。

本発明によれば、以下に示す電子写真感光体、及び該電子写真感光体を用いた画像形成方法、画像形成装置、画像形成用プロセスカートリッジが提供される。

〔1〕導電性支持体上に感光層が設けられている電子写真感光体において、該感光層が下記一般式（1）で表されるジアミン化合物を含有することを特徴とする電子写真感光体。 10

【化11】

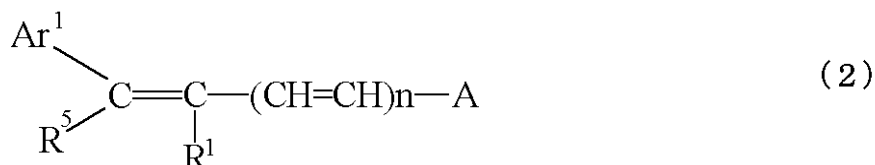


〔（1）式中、 R^1 、 R^2 は、置換もしくは無置換のアルキル基、芳香族炭化水素基を表し、同一でも異なってもよい。但し、 R^1 、 R^2 のいずれか1つは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基である。また、 R^1 、 R^2 は互いに結合し、窒素原子を含む置換もしくは無置換の複素環基を形成してもよい。Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表す。〕 20

〔2〕該感光層が、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記〔1〕に記載の電子写真感光体。

〔3〕該電荷輸送物質が、下記一般式（2）で表されるスチルベン化合物であることを特徴とする前記〔2〕に記載の電子写真感光体。

【化12】

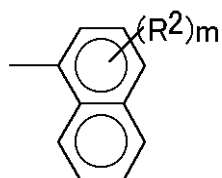


〔（2）式中、 n は0または1の整数、 R^1 は水素原子、アルキル基または置換もしくは無置換のフェニル基を表し、 Ar^1 は置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表し、 R^5 は炭素数1～4アルキル基、あるいは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表し、 Ar^1 と R^5 は共同で環を形成しても良い。Aは9-アントリル基、置換もしくは無置換のカルバゾリル基、下記一般式（3）又は一般式（4）を表す。また、 n が0の時、Aと R^1 は共同で環を形成しても良い。 30

【化13】



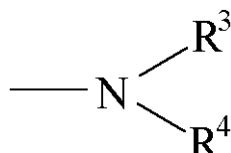
【化14】



(4)

(3) 又は (4) 式中、 R^2 は水素原子、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子または下記一般式 (5) を表し、 m は 1 ~ 3 の整数を表し、 m が 2 以上の時 R^2 は同一でも異なっても良い。

【化 15】

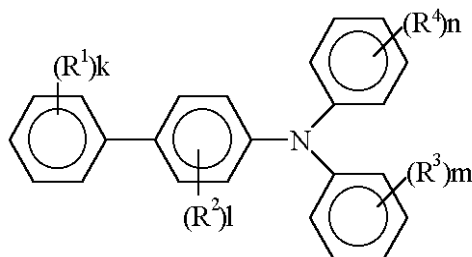


(5)

(5) 式中、 R^3 および R^4 は置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を示し、 R^3 および R^4 は同じでも異なってもよく、環を形成しても良い。

〔4〕該電荷輸送物質が、下記一般式 (6) で表されるアミノビフェニル化合物であることを特徴とする前記〔2〕に記載の電子写真感光体。

【化 16】



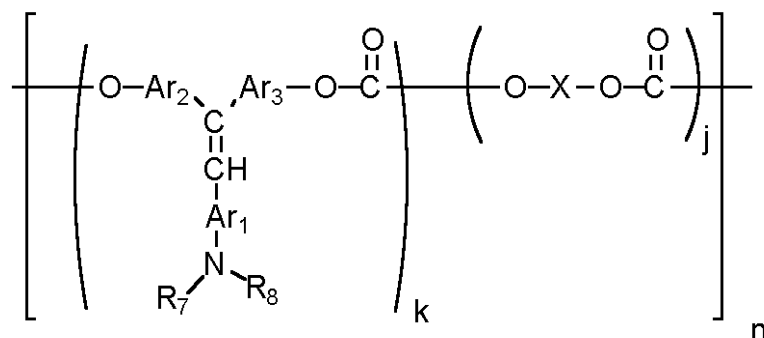
(6)

〔(6) 式中、 R^1 、 R^3 および R^4 は水素原子、アミノ基、アルコキシ基、チオアルコキシ基、アリーロキシ基、メチレンジオキシ基、置換もしくは無置換のアルキル基、ハロゲン原子または置換もしくは無置換のアリール基を、 R^2 は水素原子、アルコキシ基、置換もしくは無置換のアルキル基またはハロゲン原子を表す。また、 k 、 l 、 m および n は 1、2、3 または 4 の整数であり、それぞれが 2、3 または 4 の整数の時は、前記 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は同じでも異なっても良い。〕

〔5〕該電荷輸送物質が、高分子型電荷輸送物質であることを特徴とする前記〔2〕に記載の電子写真感光体。

〔6〕該高分子型電荷輸送物質が、下記一般式 (7) で表される化合物であることを特徴とする前記〔5〕に記載の電子写真感光体。

【化 17】



(7)

〔(7) 式中、 R_7 、 R_8 は置換もしくは無置換の芳香環基、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 は

10

20

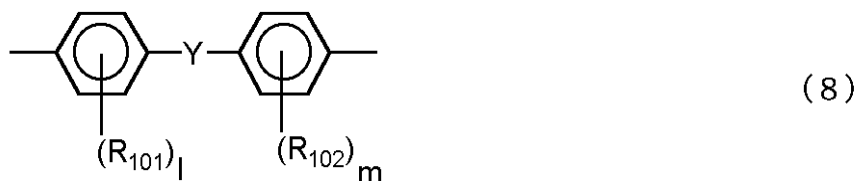
30

40

50

同一あるいは異なる芳香環基を表す。k、jは組成を表し、0 ≤ k ≤ 1、0 ≤ j ≤ 0.9、nは繰り返し単位数を表し5 ~ 5000の整数である。Xは脂肪族の2価基、環状脂肪族の2価基、または下記一般式(8)で表される2価基を表す。

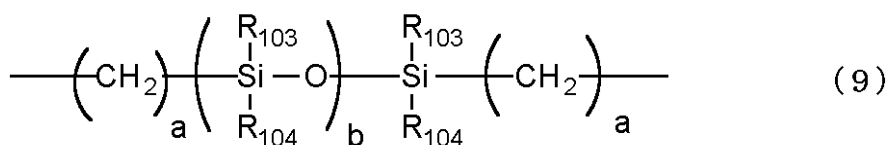
【化18】



10

(8)式中、R₁₀₁、R₁₀₂は各々独立して置換もしくは無置換のアルキル基、芳香環基またはハロゲン原子を表す。l、mは0 ~ 4の整数、Yは単結合、炭素原子数1 ~ 12の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、-O-、-S-、-SO-、-SO₂-、-CO-、-CO-O-Z-O-CO- (式中Zは脂肪族の2価基を表す。)または、下記一般式(9)を表す。ここで、R₁₀₁とR₁₀₂は、それぞれ同一でも異なってもよい。

【化19】

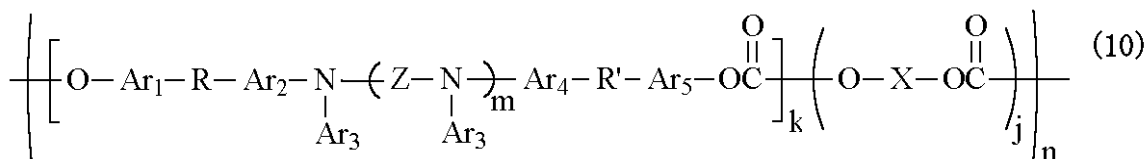


20

(9)式中、aは1 ~ 20の整数、bは1 ~ 2000の整数、R₁₀₃、R₁₀₄は置換または無置換のアルキル基又はアリール基を表す。ここで、R₁₀₃とR₁₀₄は、それぞれ同一でも異なってもよい。]

〔7〕該高分子型電荷輸送物質が、下記一般式(10)で表される化合物であることを特徴とする前記〔5〕に記載の電子写真感光体。

【化20】



30

〔(10)式中、Ar₁、Ar₂、Ar₃、Ar₄およびAr₅は置換もしくは無置換の芳香環基、Zは芳香環基または-Ar₆-Za-Ar₆-を表し、Ar₆は置換もしくは無置換の芳香環基、ZaはO、Sまたはアルキレン基、RおよびR'は直鎖又は分岐鎖のアルキレン基を表す。mは0または1を表す。k、j、n及びXは前記一般式(7)と同じである。]

〔8〕前記〔1〕~〔7〕のいずれかに記載の電子写真感光体に、少なくとも帯電、画像露光、現像、転写を繰り返し行うことを特徴とする画像形成方法。

40

〔9〕前記〔1〕~〔7〕のいずれかに記載の電子写真感光体に、少なくとも帯電、画像露光、現像、転写を繰り返し行い、かつ画像露光の際にはLDあるいはLED等によって感光体上に静電潜像の書き込みを行うことを特徴とするデジタル方式の画像形成方法。

〔10〕少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および前記〔1〕~〔7〕のいずれかに記載の電子写真感光体を具備してなることを特徴とする画像形成装置。

〔11〕少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および前記〔1〕~〔7〕のいずれかに記載の電子写真感光体を具備し、画像露光手段にLDあるいはLED等を使用することによって前記電子写真感光体上に静電潜像の書き込みが行われることを特徴とするデジタル方式の画像形成装置。

〔12〕少なくとも前記〔1〕~〔7〕のいずれかに記載の電子写真感光体を具備してな

50

ることを特徴とする画像形成装置用プロセスカートリッジ。

【0013】

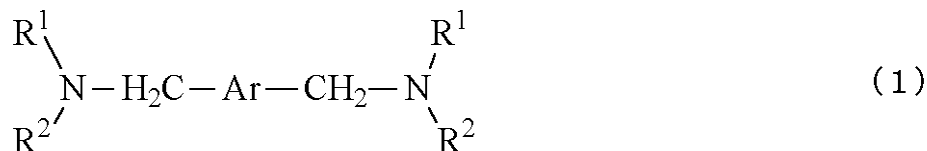
【発明の実施の形態】

以下、本発明の電子写真感光体、及び該電子写真感光体を用いた画像形成方法、画像形成装置、ならびに画像形成装置用プロセスカートリッジについて詳細に説明する。

本発明の電子写真感光体においては、導電性支持体上に感光層が設けられており、該感光層が下記一般式(1)で表されるジアミン化合物を含有し、該一般式(1)で表されるジアミン化合物が本発明の特徴的な構成要素である。まず、一般式(1)で表されるジアミン化合物について詳細に説明する。

【0014】

【化21】



〔(1)式中、 R^1 、 R^2 は、置換もしくは無置換のアルキル基、芳香族炭化水素基を表し、同一でも異なってもよい。但し、 R^1 、 R^2 のいずれか1つは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基である。また、 R^1 、 R^2 は互いに結合し、窒素原子を含む置換もしくは無置換の複素環基を形成してもよい。Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表す。〕

【0015】

一般式(1)で表されるジアミン化合物は特公昭62-13382号公報、米国特許第4223144号、第3271383号、第3291788号で染料中間体もしくは高分子化合物の前駆体として記載されている。該化合物は、感光体を繰り返し使用する際の画像品質維持に有効である。その理由は、現時点では明らかになっていないが、化学構造内に含まれるアルキルアミノ基が塩基性の強い基であるので、画像ボケの原因物質と考えられている酸化性ガスに対しての中和効果が推測される。また、芳香族炭化水素環基置換アミノ基は、電荷輸送能が優れる感応基であることが知られており〔高橋ら、電子写真学会誌、25巻、3号、16頁、1986年〕、本発明に用いられるジアミン化合物はこの基を含むことから電荷輸送能の高い化合物であることがわかる。更には、他の電荷輸送物質と併用することにより高感度、並びに繰り返し安定性等がさらに増すことも見い出されている。

【0016】

一般式(1)で表されるジアミン化合物は、文献(E. Elce and A. S. Hay, Polymer, Vol. 37 No. 9, 1745 (1996))に記載の方法によって容易に製造することができる。すなわち、下記一般式(11)で表されるジハロゲン化合物と、下記一般式(12)で表される第二級アミン化合物とを塩基性化合物の存在下、室温から100程度の温度において反応させることにより得ることができる。

【0017】

【化22】



〔(11)式中、Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表す。Xはハロゲン原子を表す。〕

【0018】

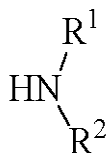
【化23】

10

20

30

40



(12)

〔(12)式中、 R^1 、 R^2 は、置換もしくは無置換のアルキル基、芳香族炭化水素基を表し、同一でも異なってもよい。但し、 R^1 、 R^2 のいずれか1つは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基である。また、 R^1 、 R^2 は互いに結合し、窒素原子を含む置換もしくは無置換の複素環基を形成してもよい。〕

【0019】

10

上記塩基性化合物の具体例としては、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水素化ナトリウム、及びナトリウムメチラート、カリウム-*t*-ブトキシドなどを挙げることができる。また反応溶媒としてはジオキサン、テトラヒドロフラン、トルエン、キシレン、ジメチルスルホキシド、*N,N*-ジメチルホルムアミド、*N*-メチルピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、アセトニトリルなどを挙げることができる。

【0020】

20

前記一般式(1)、(12)の説明にある、アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、及びウンデカニル基などを挙げることができる。また、芳香族炭化水素基としてはベンゼン、ビフェニル、ナフタレン、アントラセン、フルオレン及びピレンなどの芳香族環、並びにピリジン、キノリン、チオフェン、フラン、オキサゾール、オキサジアゾール、カルバゾールなど芳香族複素環の基が挙げられる。また、これらの置換基としては、上記アルキル基の具体例で挙げたもの、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などのアルコキシ基、またはフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子のハロゲン原子、前記芳香族炭化水素基、及びピロリジン、ピペリジン、ピペラジンなどの複素環の基などが挙げられる。更に、 R^1 、 R^2 が互いに結合し窒素原子を含む複素環基を形成する場合、その複素環基としてはピロリジノ基、ピペリジノ基、ピペラジノ基などに芳香族炭化水素基が縮合した縮合複素環基を挙げることができる。

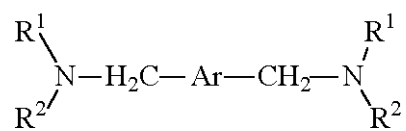
【0021】

30

以下に、一般式(1)で表される化合物の好ましい例を挙げる。但し、本発明は、これらの化合物に限定されるものではない。

【0022】

【表1】



化合物 No.	Ar	R ¹	R ²
1		-CH ₃	
2		-CH ₂ CH ₃	
3		-CH ₃	
4		-CH ₂ CH ₃	
5		-CH ₂ CH ₂ CH ₃	
6		-CH ₂ CH ₃	
7		-CH ₂ -	
8		-CH ₂ -	
9		-CH ₂ CH ₃	
10		-CH ₂ -	
11		-CH ₂ CH ₃	
12		-CH ₂ CH ₃	
13		-CH ₂ -	
14			

10

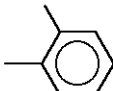
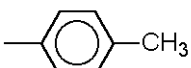
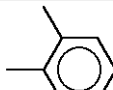
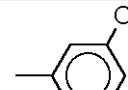
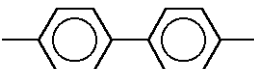
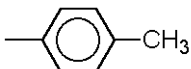
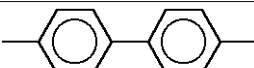
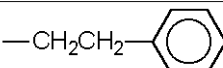
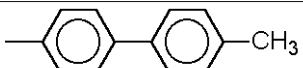
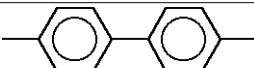
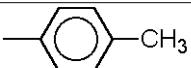
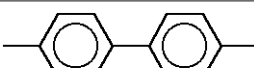
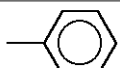
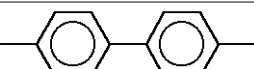
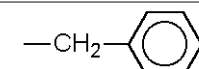
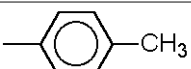
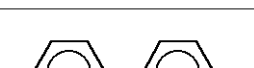
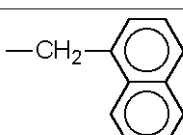
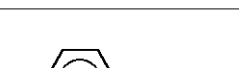
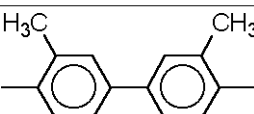
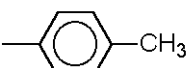
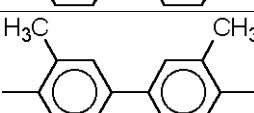
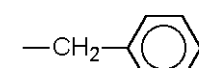
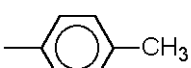
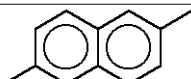
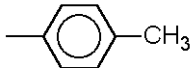
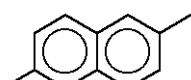
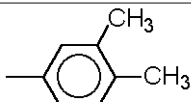
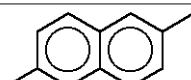
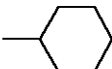
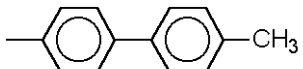
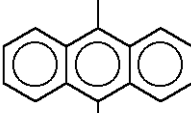
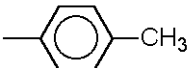
20

30

40

【 0 0 2 3 】

【 表 2 】

化合物 No.	Ar	R ¹	R ²
15		-CH ₂ CH ₃	
16		-CH ₃	
17		-CH ₂ CH ₃	
18		-CH ₂ CH ₂ - 	
19		-CH ₃	
20		-CH ₂ CH ₃	
21		-CH ₂ - 	
22		-CH ₂ - 	
23		-CH ₂ CH ₃	
24		-CH ₂ - 	
25		-CH ₂ CH ₃	
26		-CH ₃	
27			
28		-CH ₂ CH ₃	

10

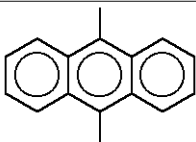
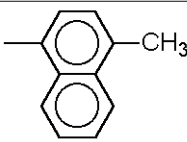
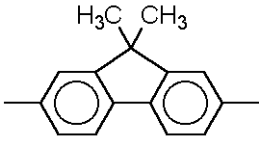
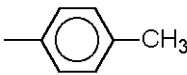
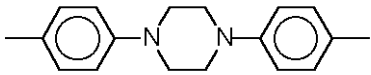
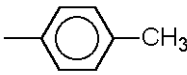
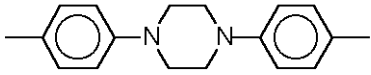
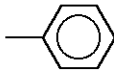
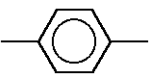
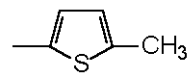
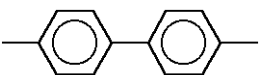
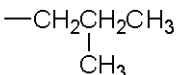
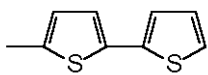
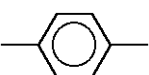
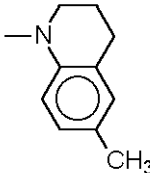
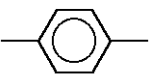
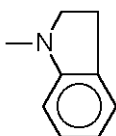
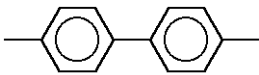
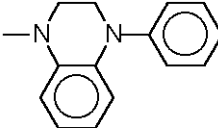
20

30

40

【 0 0 2 4 】

【 表 3 】

化合物 No.	Ar	R ¹	R ²
29		-CH ₃	
30		-CH ₂ CH ₃	
31		-CH ₂ CH ₃	
32		-CH ₂ CH ₃	
33		-CH ₂ CH ₃	
34			
35			
36			
37			

10

20

30

【0025】

次に、本発明の電子写真感光体の層構成に関して、図1～5に基づいて説明する。尚、図1～5は本発明の電子写真感光体を表わす断面図である。

図1の構成においては、導電性支持体31上に、電荷発生物質と電荷輸送物質を主成分とする感光層33が設けられている。

図2の構成においては、導電性支持体31上に、電荷発生物質を主成分とする電荷発生層35と、電荷輸送物質を主成分とする電荷輸送層37とが積層されている。

40

図3の構成においては、導電性支持体31上に、電荷発生物質と電荷輸送物質を主成分とする感光層33が設けられ、更に感光層表面に保護層39が設けられている。この場合、保護層39に本発明のアミン化合物が含有されても構わない。

図4の構成においては、導電性支持体31上に、電荷発生物質を主成分とする電荷発生層35と電荷輸送物質を主成分とする電荷輸送層37とが積層されており、更に電荷輸送層上に保護層39が設けられている。この場合、保護層39に本発明のアミン化合物が含有されても構わない。

図5の構成においては、導電性支持体31上に、電荷輸送物質を主成分とする電荷輸送層37と電荷発生物質を主成分とする電荷発生層35とが積層されており、更に電荷発生層

50

上に保護層39が設けられている。この場合、保護層39に本発明のアミン化合物が含有されても構わない。

【0026】

本発明の感光体を構成する導電性支持体31としては、体積抵抗 10^{10} ・cm以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着またはスパッタリングにより、フィルム状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいは、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレスなどの板およびそれらを、押し出し、引き抜きなどの工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した管などを使用することができる。また、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも導電性支持体31として用いることができる。

10

【0027】

この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したものについても、本発明の導電性支持体31として用いることができる。この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉、あるいは導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉体などがあげられる。また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が挙げられる。このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、メチルエチルケトン、トルエンなどに分散して塗布することにより設けることができる。

20

【0028】

さらに、適当な円筒基体上にポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、テフロン(R)などの素材に前記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるものも、本発明の導電性支持体31として良好に用いることができる。

30

【0029】

次に、本発明の感光体を構成する感光層について説明する。感光層は単層でも積層でもよいが、説明の都合上、先ず電荷発生層35と電荷輸送層37で構成される場合から述べる。尚、感光層を電荷発生層35と電荷輸送層37で構成する場合、下記一般式(1)で表されるジアミン化合物は電荷輸送層37に含有させることが好ましい。

【0030】

感光層を構成する電荷発生層35は、電荷発生物質を主成分とする層である。電荷発生層35には、公知の電荷発生物質を用いることが可能であり、その代表として、シーアイピグメントブルー25(カラーインデックスCI21180)、シーアイピグメントレッド41(CI21200)、シーアイアシッドレッド52(CI45100)、シーアイベアシックレッド3(CI45210)、カルバゾール骨格を有するアゾ顔料(特開昭53-95033号公報に記載)、ジスチリルベンゼン骨格を有するアゾ顔料(特開昭53-133445号公報)、トリフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料(特開昭53-132347号公報に記載)、ジベンゾチオフェン骨格を有するアゾ顔料(特開昭54-21728号公報に記載)、オキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料(特開昭54-12742号公報に記載)、フルオレノン骨格を有するアゾ顔料(特開昭54-22834号公報に記載)、ピスチルベン骨格を有するアゾ顔料(特開昭54-17733号公報に記載)、ジスチリルオキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料(特開昭54-2129号公報に記

40

50

載)、ジスチリルカルバゾール骨格を有するアゾ顔料(特開昭54-14967号公報に記載)、ベンズアントロン骨格を有するアゾ顔料などのアゾ顔料。例えば、シーアイピグメントブルー16(CI74100)、Y型オキソチタニウムフタロシアニン(特開昭64-17066号公報)、A()型オキソチタニウムフタロシアニン、B()型オキソチタニウムフタロシアニン、I型オキソチタニウムフタロシアニン(特開平11-21466号公報に記載)、II型クロロガリウムフタロシアニン(飯島他、日本化学会第67春季年回、1B4、04(1994))、V型ヒドロキシガリウムフタロシアニン(大門他、日本化学会第67春季年回、1B4、05(1994))、X型無金属フタロシアニン(米国特許第3,816,118号)などのフタロシアニン系顔料、シーアイバットブラウン5(CI73410)、シーアイバットダイ(CI73030)などのインジコ系顔料、アルゴスカーレットB(バイエル社製)、インタンスレンスカーレットR(バイエル社製)などのペリレン顔料などが挙げられる。なお、これらの材料は単独あるいは2種類以上が併用されても良い。

【0031】

感光層を構成する電荷発生層35は、電荷発生物質を必要に応じて結着樹脂とともに適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを導電性支持体上に塗布し、乾燥することにより形成される。

【0032】

必要に応じて電荷発生層35に用いられる結着樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンゾール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。結着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し0~500重量部、好ましくは10~300重量部が適当である。結着樹脂の添加は、分散前あるいは分散後どちらでも構わない。

【0033】

電荷発生層35の形成に用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、ジオキサソ、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサソ、トルエン、キシレン、リグロイン等が挙げられるが、特にケトン系溶媒、エステル系溶媒、エーテル系溶媒が良好に使用される。これらは単独で用いても2種以上混合して用いてもよい。

【0034】

電荷発生層35は、電荷発生物質、溶媒及び結着樹脂を主成分とするが、その中には、増感剤、分散剤、界面活性剤、シリコーンオイル等のいかなる添加剤が含まれていても良い。

【0035】

電荷発生層35を形成する際の塗布液の塗工法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビートコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等の方法を用いることができる。

電荷発生層35の膜厚は、0.01~5 μ m程度が適当であり、好ましくは0.1~2 μ mである。

【0036】

感光層を構成する電荷輸送層37は、電荷輸送物質を主成分とする層であり、電荷輸送物質と共に前記一般式(1)で表されるジアミン化合物を含有する。電荷輸送物質については、正孔輸送物質と電子輸送物質、及び高分子電荷輸送物質に分け、以下に説明する。

電荷輸送層37を構成する正孔輸送物質としては、例えば、ポリ-N-カルバゾール及びその誘導体、ポリ- -カルバゾリルエチルグルタメート及びその誘導体、ピレン-ホル

10

20

30

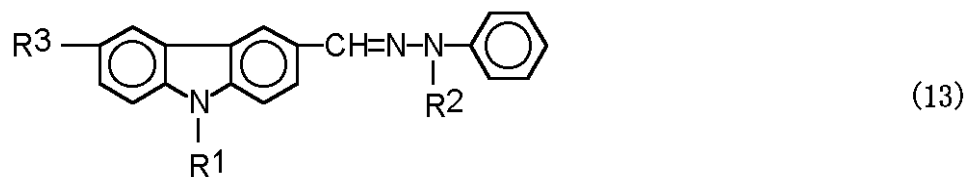
40

50

ムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、オキサゾール誘導体、イミダゾール誘導体、トリフェニルアミン誘導体、及び以下の一般式(2)~(6)、(13)~(31)で示される化合物が挙げられる。

【0037】

【化24】



10

〔(13)式中、 R^1 はメチル基、エチル基、2-ヒドロキシエチル基または2-クロロエチル基を表し、 R^2 はメチル基、エチル基、ベンジル基またはフェニル基を表し、 R^3 は水素原子、塩素原子、臭素原子、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基、ジアルキルアミノ基またはニトロ基を表す。〕

【0038】

一般式(13)で表される化合物には、例えば、9-エチルカルバゾール-3-アルデヒド-1-メチル-1-フェニルヒドラゾン、9-エチルカルバゾール-3-アルデヒド-1-ベンジル-1-フェニルヒドラゾン、9-エチルカルバゾール-3-アルデヒド-1,1-ジフェニルヒドラゾンなどがある。

20

【0039】

【化25】



〔(14)式中、Arはナフタレン環、アントラセン環、ピレン環及びそれらの置換体あるいはピリジン環、フラン環、チオフェン環を表し、Rはアルキル基、フェニル基またはベンジル基を表す。〕

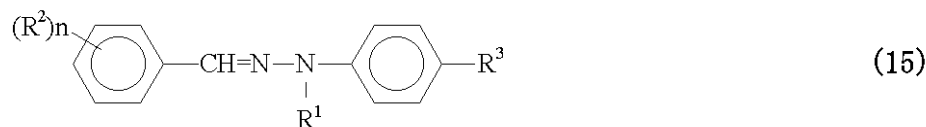
【0040】

一般式(14)で表される化合物には、例えば、4-ジエチルアミノスチリル-アルデヒド-1-メチル-1-フェニルヒドラゾン、4-メトキシナフタレン-1-アルデヒド-1-ベンジル-1-フェニルヒドラゾンなどがある。

30

【0041】

【化26】



40

〔(15)式中、 R^1 はアルキル基、ベンジル基、フェニル基またはナフチル基を表し、 R^2 は水素原子、炭素数1~3のアルキル基、炭素数1~3のアルコキシ基、ジアルキルアミノ基、ジアラルキルアミノ基、または置換もしくは無置換のジアリールアミノ基を表し、nは1~4の整数を表し、nが2以上のときは R^2 は同じでも異なっても良い。 R^3 は水素原子またはメトキシ基を表す。〕

【0042】

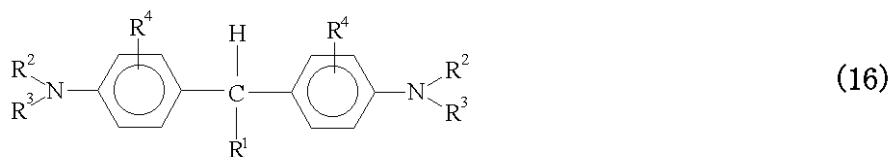
一般式(15)で表される化合物には、例えば、4-メトキシベンズアルデヒド-1-メチル-1-フェニルヒドラゾン、2,4-ジメトキシベンズアルデヒド-1-ベンジル-1-フェニルヒドラゾン、4-ジエチルアミノベンズアルデヒド-1,1-ジフェニルヒドラゾン、4-メトキシベンズアルデヒド-1-(4-メトキシ)フェニルヒドラゾン、

50

4 - ジフェニルアミノベンズアルデヒド - 1 - ベンジル - 1 - フェニルヒドラゾン、4 - ジベンジルアミノベンズアルデヒド - 1, 1 - ジフェニルヒドラゾンなどがある。

【0043】

【化27】



10

〔(16)式中、R¹は炭素数1～11のアルキル基、置換もしくは無置換のフェニル基または複素環基を表し、R²、R³はそれぞれ同一でも異なってもよく、水素原子、炭素数1～4のアルキル基、ヒドロキシルアルキル基、クロルアルキル基または置換もしくは無置換のアラルキル基を表し、また、R²とR³は互いに結合し窒素を含む複素環を形成していても良い。R⁴は同一でも異なってもよく、水素原子、炭素数1～4のアルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を表す。〕

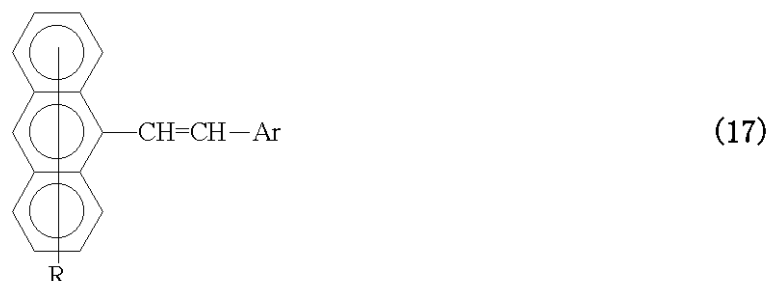
【0044】

一般式(16)で表される化合物には、例えば、1, 1 - ビス(4 - ジベンジルアミノフェニル)プロパン、トリス(4 - ジエチルアミノフェニル)メタン、2, 2' - ジメチル - 4, 4' - ビス(ジエチルアミノ) - トリフェニルメタンなどがある。

20

【0045】

【化28】



30

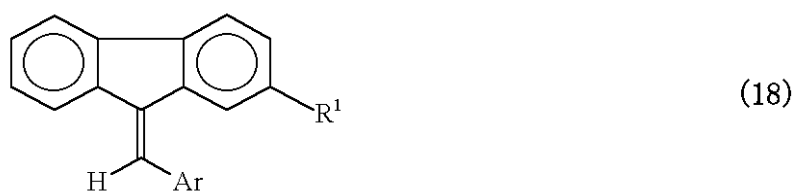
〔(17)式中、Rは水素原子またはハロゲン原子を表し、Arは置換もしくは無置換のフェニル基、ナフチル基、アントリル基またはカルバゾリル基を表す。〕

【0046】

一般式(17)で表される化合物には、例えば、9 - (4 - ジエチルアミノスチリル)アントラセン、9 - ブロム - 10 - (4 - ジエチルアミノスチリル)アントラセンなどがある。

【0047】

【化29】

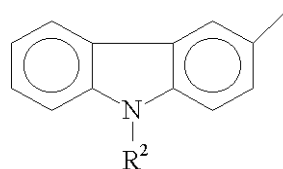


40

〔(18)式中、R¹は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、炭素数1～4のアルコキシ基または炭素数1～4のアルキル基を表し、Arは下記一般式(19)または一般式(20)を表す。〕

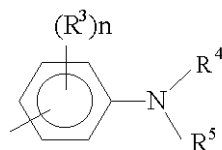
【0048】

【化30】



(19)

【化 3 1】



(20)

10

(19) 式中、 R^2 は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表し、(20) 式中、 R^3 は水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基、炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基またはジアルキルアミノ基を表し、 n は 1 または 2 であって、 n が 2 のときは R^3 は同一でも異なってもよく、 R^4 、 R^5 は水素原子、炭素数 1 ~ 4 の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ベンジル基を表す。]

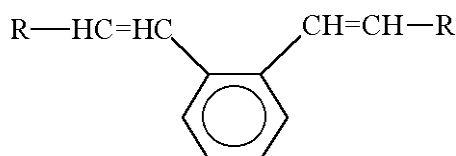
【0049】

一般式 (18) で表される化合物には、例えば、9 - (4 - ジメチルアミノベンジリデン)フルオレン、3 - (9 - フルオレニリデン) - 9 - エチルカルバゾールなどがある。

【0050】

20

【化 3 2】



(21)

[(21) 式中、 R はカルバゾリル基、ピリジル基、チエニル基、インドリル基、フリル基あるいはそれぞれ置換もしくは非置換のフェニル基、スチリル基、ナフチル基、またはアントリル基であって、これらの置換基がジアルキルアミノ基、アルキル基、アルコキシ基、カルボキシ基またはそのエステル、ハロゲン原子、シアノ基、アラルキルアミノ基、 N - アルキル - N - アラルキルアミノ基、アミノ基、ニトロ基及びアセチルアミノ基からなる群から選ばれた基を表す。]

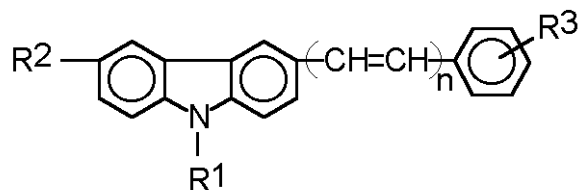
30

【0051】

一般式 (21) で表される化合物には、例えば、1, 2 - ビス(4 - ジエチルアミノスチリル)ベンゼン、1, 2 - ビス(2, 4 - ジメトキシスチリル)ベンゼンなどがある。

【0052】

【化 3 3】



(22)

40

[(22) 式中、 R^1 は低級アルキル基、置換もしくは無置換のフェニル基、またはベンジル基を表し、 R^2 、 R^3 は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基あるいは低級アルキル基またはベンジル基で置換されたアミノ基を表し、 n は 1 または 2 の整数を表す。]

【0053】

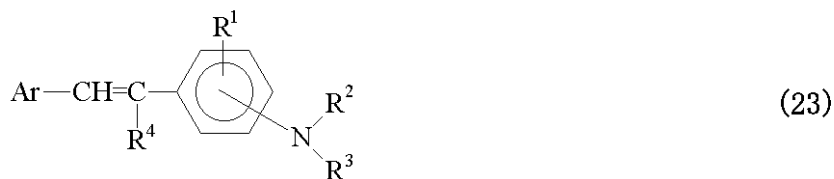
一般式 (22) で表される化合物には、例えば、3 - スチリル - 9 - エチルカルバゾール

50

、 3 - (4 - メトキシスチリル) - 9 - エチルカルバゾールなどがある。

【 0 0 5 4 】

【 化 3 4 】



〔 (2 3) 式中、 R^1 は水素原子、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を表し、 R^2 および R^3 は置換もしくは無置換のアリール基を表し、 R^4 は水素原子、低級アルキル基または置換もしくは無置換のフェニル基を表し、また、 Ar は置換もしくは無置換のフェニル基またはナフチル基を表す。〕

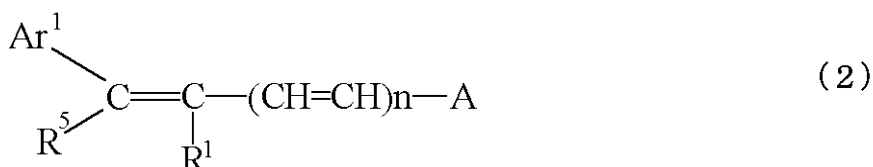
10

【 0 0 5 5 】

一般式 (2 3) で表される化合物には、例えば、4 - ジフェニルアミノスチルベン、4 - ジベンジルアミノスチルベン、4 - ジトリルアミノスチルベン、1 - (4 - ジフェニルアミノスチリル) ナフタレンなどがある。

【 0 0 5 6 】

【 化 3 5 】



20

〔 (2) 式中、 n は 0 または 1 の整数、 R^1 は水素原子、アルキル基または置換もしくは無置換のフェニル基を表し、 Ar^1 は置換もしくは無置換のアリール基を表し、 R^5 は炭素数 1 ~ 4 アルキル基、あるいは置換もしくは無置換の芳香環基を表す。また、 A は下記一般式 (3)、下記一般式 (4)、9 - アントリル基または置換もしくは無置換のカルバゾリル基を表す。また、 n が 0 の時、 A と R^1 は共同で環を形成しても良い。〕

30

【 0 0 5 7 】

【 化 3 6 】



【 0 0 5 8 】

【 化 3 7 】



40

一般式 (3) 又は一般式 (4) 中、 R^2 は水素原子、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子または下記一般式 (5) を表し、 m は 1 ~ 3 の整数を表し、2 以上の時 R^2 は同一でも異なっても良い。

【 0 0 5 9 】

【 化 3 8 】



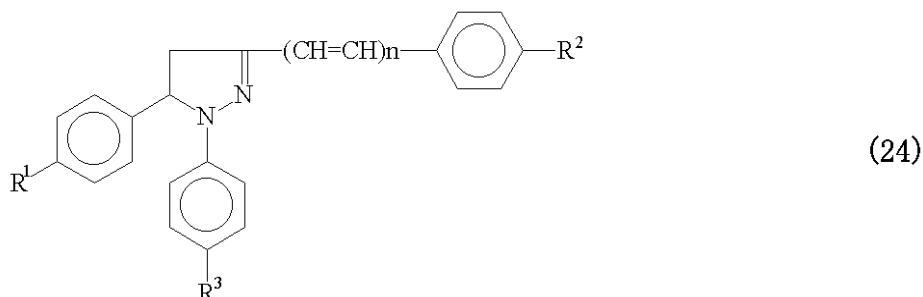
(5) 式中、 R^3 および R^4 は置換もしくは無置換の芳香環基を示し、 R^3 および R^4 は同じでも異なってもよく、環を形成しても良い。]

【0060】

一般式(2)で表される化合物には、例えば、4'-ジフェニルアミノ-フェニルスチルベン、4'-ビス(4-メチルフェニル)アミノ-フェニルスチルベンなどがある。 10

【0061】

【化39】



20

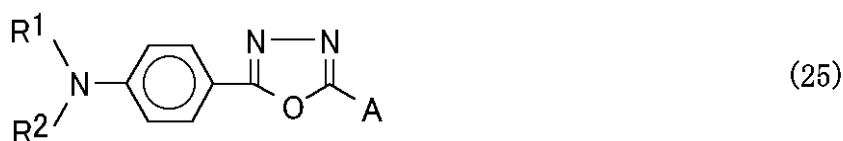
[(24) 式中、 R^1 、 R^2 および R^3 は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ハロゲン原子またはジアルキルアミノ基を表し、 n は0または1を表す。]

【0062】

一般式(24)で表される化合物には、例えば、1-フェニル-3-(4-ジエチルアミノスチリル)-5-(4-ジエチルアミノフェニル)ピラゾリンなどがある。

【0063】

【化40】



30

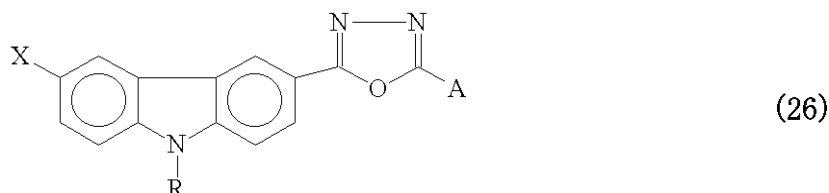
[(25) 式中、 R^1 および R^2 は置換アルキル基を含むアルキル基、または置換もしくは未置換のアリール基を表し、 A は置換アミノ基、置換もしくは未置換のアリール基またはアリル基を表す。]

【0064】

一般式(25)で表される化合物には、例えば、2,5-ビス(4-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-N,N-ジフェニルアミノ-5-(4-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4-ジメチルアミノフェニル)-5-(4-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾールなどがある。 40

【0065】

【化41】



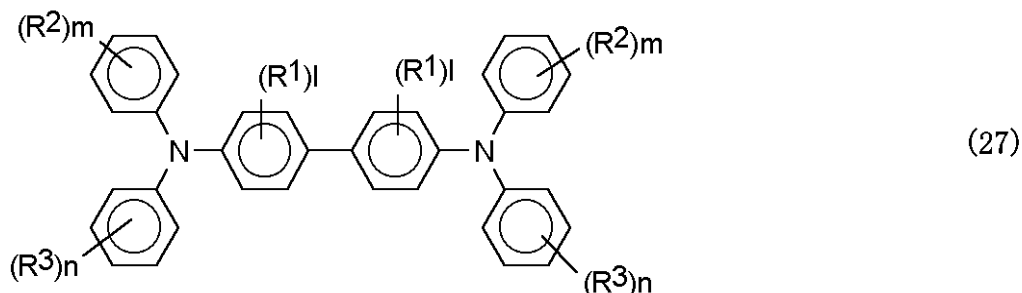
〔(26)式中、Xは水素原子、低級アルキル基またはハロゲン原子を表し、Rは置換アルキル基を含むアルキル基、または置換もしくは無置換のアリール基を表し、Aは置換アミノ基または置換もしくは無置換のアリール基を表す。〕

【0066】

一般式(26)で表される化合物には、例えば、2-N,N-ジフェニルアミノ-5-(N-エチルカルバゾール-3-イル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4-ジエチルアミノフェニル)-5-(N-エチルカルバゾール-3-イル)-1,3,4-オキサジアゾールなどがある。

【0067】

【化42】



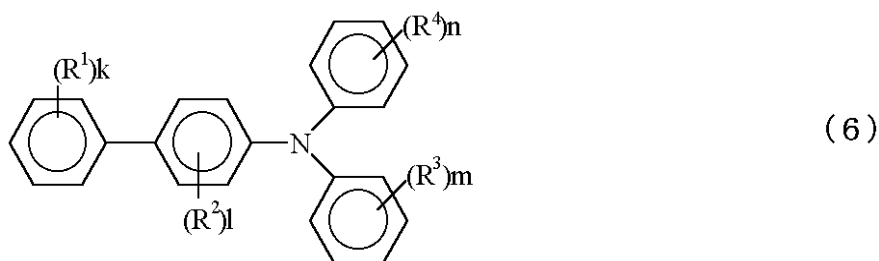
〔(27)式中、R¹は低級アルキル基、低級アルコキシ基またはハロゲン原子を表し、R²、R³は同じでも異なってもよく、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基またはハロゲン原子を表し、l、m、nは0~4の整数を表す。〕

【0068】

一般式(27)で表されるベンジジン化合物には、例えば、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン、3,3'-ジメチル-N,N,N',N'-テトラキス(4-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミンなどがある。

【0069】

【化43】



〔(6)式中、R¹、R³およびR⁴は水素原子、アミノ基、アルコキシ基、チオアルコキシ基、アリールオキシ基、メチレンジオキシ基、置換もしくは無置換のアルキル基、ハロゲン原子または置換もしくは無置換のアリール基を、R²は水素原子、アルコキシ基、置換もしくは無置換のアルキル基またはハロゲン原子を表す。ただし、R¹、R²、R³およびR⁴はすべて水素原子である場合は除く。また、k、l、mおよびnは1、2、3または4の整数であり、それぞれが2、3または4の整数の時は、前記R¹、R²、R³およびR⁴は同じでも異なっても良い。〕

10

20

30

40

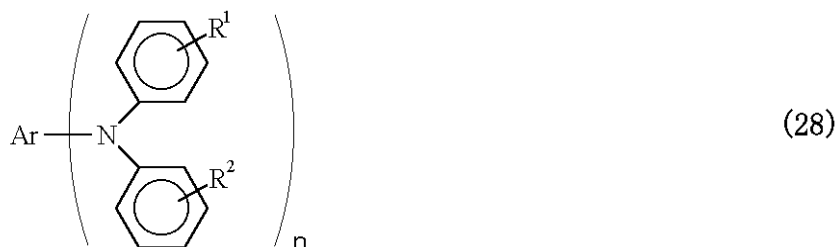
50

【0070】

また、一般式(6)で表されるビフェニルアミン化合物には、例えば、4'-メトキシ-N,N-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4-アミン、4'-メチル-N,N-ビス(4-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4-アミン、4'-メトキシ-N,N-ビス(4-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4-アミン、N,N-ビス(3,4-ジメチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4-アミンなどがある。

【0071】

【化44】



10

〔(28)式中、Arは置換基を有してもよい炭素数18個以下の縮合多環式炭化水素基を表し、また、R¹およびR²は水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは無置換のアルキル基、アルコキシ基、置換もしくは無置換のフェニル基を表し、それぞれ同じでも異なっても良い。nは1もしくは2の整数を表す。〕

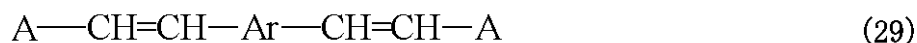
20

【0072】

一般式(28)で表されるトリアリールアミン化合物には、例えば、N,N-ジフェニル-ピレン-1-アミン、N,N-ジ-p-トリル-ピレン-1-アミン、N,N-ジ-p-トリル-1-ナフチルアミン、N,N-ジ(p-トリル)-1-フェナントリルアミン、9,9-ジメチル-2-(ジ-p-トリルアミノ)フルオレン、N,N,N',N'-テトラキス(4-メチルフェニル)-フェナントレン-9,10-ジアミン、N,N,N',N'-テトラキス(3-メチルフェニル)-m-フェニレンジアミンなどがある。

【0073】

【化45】



30

〔(29)式中、Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表し、Aは下記一般式(30)を表す。〕

【0074】

【化46】



40

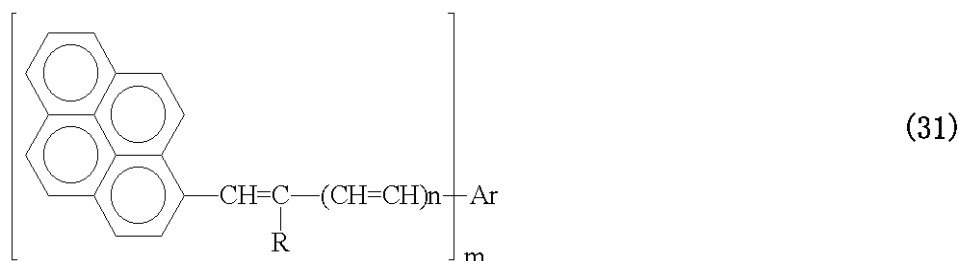
〔(30)式中、Ar'は置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を表し、R¹およびR²は置換もしくは無置換のアルキル基、または置換もしくは無置換のアリール基である。〕

【0075】

一般式(29)で表されるジオレフィン芳香族化合物には、例えば、1,4-ビス(4-ジフェニルアミノスチリル)ベンゼン、1,4-ビス[4-ジ(p-トリル)アミノスチリル]ベンゼンなどがある。

【0076】

【化47】



〔(31)式中、Arは置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基を、Rは水素原子、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表す。nは0または1、mは1または2であって、n=0、m=1の場合、ArとRは共同で環を形成しても良い。〕

10

【0077】

一般式(31)で表されるスチリルピレン化合物には、例えば、1-(4-ジフェニルアミノスチリル)ピレン、1-(N,N-ジ-p-トリル-4-アミノスチリル)ピレンなどがある。

【0078】

本発明においては、以上説明した電荷輸送物質の中でも、一般式(2)(6)で表されるものが好ましい。これらは低分子電荷輸送物質の中でも特に移動度特性、電荷発生材料からの電荷注入特性、並びに繰り返し静電疲労特性が優れるものであるため、感光層中に用

20

【0079】

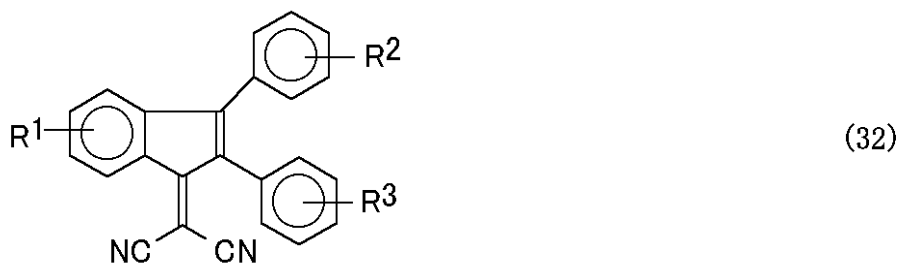
また、電荷輸送層37を構成する電子輸送物質としては、例えば、クロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-インデノ4H-インデノ[1,2-b]チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイドなどを挙げることができ、さらに下記一般式(32)~(35)で表される電子輸送物質を好適に使用することができる。

これらの電荷輸送物質は単独または2種類以上混合して用いられる。

30

【0080】

【化48】

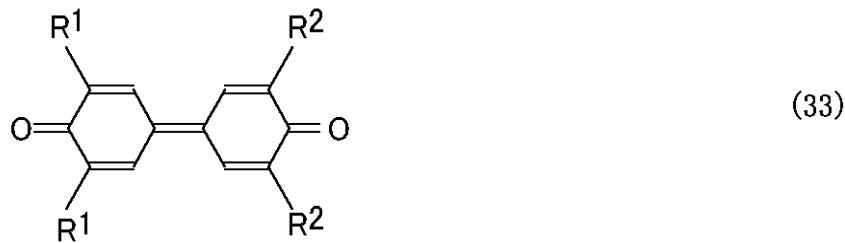


〔(32)式中R¹、R²およびR³は水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは無置換のアルキル基、アルコキシ基、置換もしくは無置換のフェニル基を表し、それぞれ同じでも異なっても良い。〕

40

【0081】

【化49】

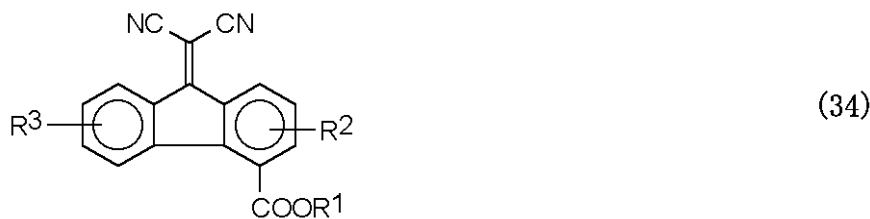


〔(33)式中 R^1 、 R^2 は水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のフェニル基を表し、それぞれ同じでも異なっても良い。〕

10

【0082】

【化50】



〔(34)式中 R^1 、 R^2 および R^3 は水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは無置換のアルキル基、アルコキシ基、置換もしくは無置換のフェニル基を表し、それぞれ同じでも異なっても良い。〕

20

【0083】

【化51】



30

〔(35)式中、 R^1 は置換基を有してもよいアルキル基、または置換基を有してもよいアリール基を示し、 R^2 は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、または下記一般式(36)で表される基を示す。〕

【0084】

【化52】

-O-R₃

(36)

〔(36)式中、 R^3 は、置換基を有してもよいアルキル基、または置換基を有してもよいアリール基を示す。〕

【0085】

電荷輸送層37を構成する結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂等の熱可塑性または熱硬化性樹脂が挙げられる。

40

【0086】

電荷輸送物質と一般式(1)で表されるジアミン化合物は電荷輸送層内に混合含有される場合、その合計量は、結着樹脂100重量部に対し、20~300重量部が好ましく、4

50

0 ~ 150 重量部がより好ましい。また、電荷輸送層の膜厚は解像度・応答性の点から、25 μm 以下とすることが好ましい。下限値に関しては、使用するシステム（特に帯電電位等）に異なるが、5 μm 以上が好ましい。

【0087】

また、一般式（1）で表されるアミン化合物の含有量は、電荷輸送物質に対して0.01 wt% ~ 150 wt% が好ましい。該アミン化合物が少ないと酸化性ガスに対する耐性が不足し、多すぎると、繰り返し使用による残留電位の上昇が大きくなる。

【0088】

電荷輸送層37を形成する際に用いられる溶剤としては、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、ジクロロメタン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンなどが用いられる。電荷輸送物質は単独で使用しても2種以上混合して使用しても良い。

【0089】

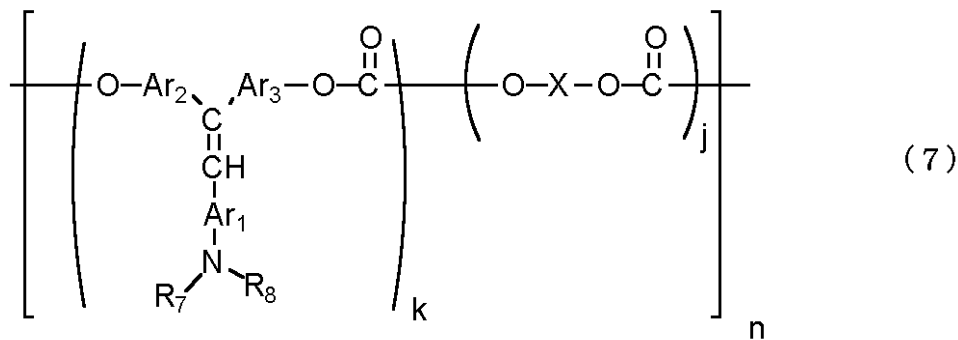
電荷輸送層37に添加される酸化防止剤としては、後述される一般の酸化防止剤が使用できるが、（c）ハイドロキノン系、及び（f）ヒンダードアミン系の化合物が特に効果的である。但し、ここで用いられる酸化防止剤は、後述の目的と異なり、あくまでも本発明に用いられるジアミン化合物の変質保護のために利用される。このため、これらの酸化防止剤は、ジアミン化合物を含有させる前の工程で塗工液に含有させておくことが好ましく、添加量としては、ジアミン化合物に対して0.1 ~ 200 wt% で十分な効果を発揮できる。

【0090】

電荷輸送層37には電荷輸送物質としての機能とバインダー樹脂としての機能を持った高分子電荷輸送物質も良好に使用される。これらの高分子電荷輸送物質から構成される電荷輸送層は耐摩耗性に優れたものである。高分子電荷輸送物質としては、公知の材料が使用できるが、特に、トリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートが良好に用いられる。中でも、以下の一般式（7）~（10）、（37）~（45）で表される化合物が良好に用いられる。

【0091】

【化53】



〔（7）式中、R₇、R₈は置換もしくは無置換の芳香環基、Ar₁、Ar₂、Ar₃は同一あるいは異なる芳香環基を表す。k、jは組成を表し、0.1 ≤ k ≤ 1、0 ≤ j ≤ 0.9、nは繰り返し単位数を表し5 ~ 5000の整数である。Xは脂肪族の2価基、環状脂肪族の2価基、または下記一般式（8）で表される2価基を表す。〕

【0092】

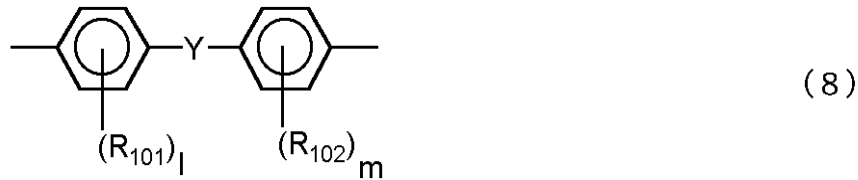
【化54】

10

20

30

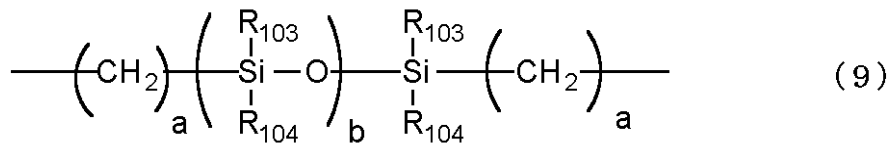
40



(8)式中、 R_{101} 、 R_{102} は各々独立して置換もしくは無置換のアルキル基、芳香環基またはハロゲン原子を表す。 1 、 m は $0 \sim 4$ の整数、 Y は単結合、炭素原子数 $1 \sim 12$ の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-\text{Z}-\text{O}-\text{CO}-$ (式中 Z は脂肪族の2価基を表す。)または、下記一般式(9)を表す。ここで、 R_{101} と R_{102} は、それぞれ同一でも異なってもよい。

【0093】

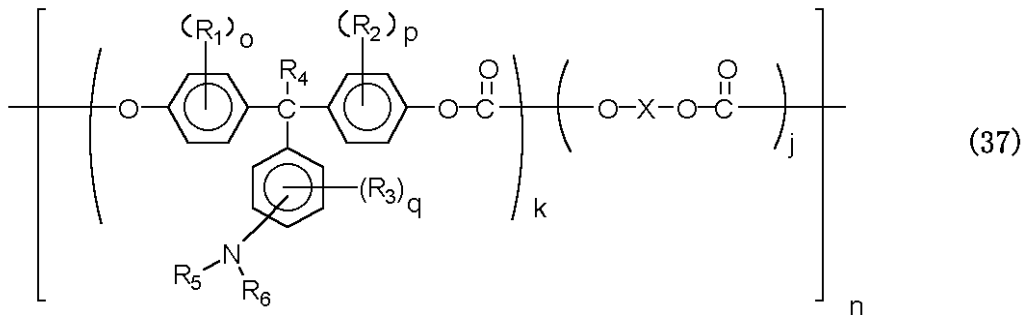
【化55】



(9)式中、 a は $1 \sim 20$ の整数、 b は $1 \sim 2000$ の整数、 R_{103} 、 R_{104} は置換または無置換のアルキル基又はアリール基を表す。ここで、 R_{103} と R_{104} は、それぞれ同一でも異なってもよい。]

【0094】

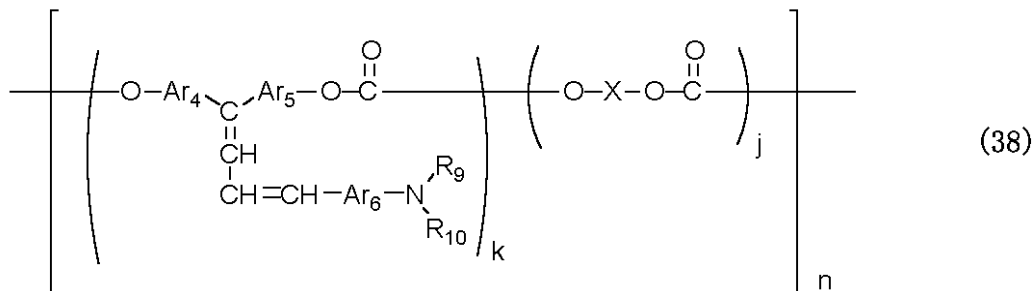
【化56】



[(37)式中、 R_1 、 R_2 、 R_3 はそれぞれ独立して置換もしくは無置換のアルキル基又はハロゲン原子、 R_4 は水素原子又は置換もしくは無置換のアルキル基、 R_5 、 R_6 は置換もしくは無置換のアリール基、 o 、 p 、 q はそれぞれ独立して $0 \sim 4$ の整数である。 X 、 k 、 j および n は、(7)式の場合と同じである。]

【0095】

【化57】



[(38)式中、 R_9 、 R_{10} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_4 、 Ar_5 、 A

10

20

30

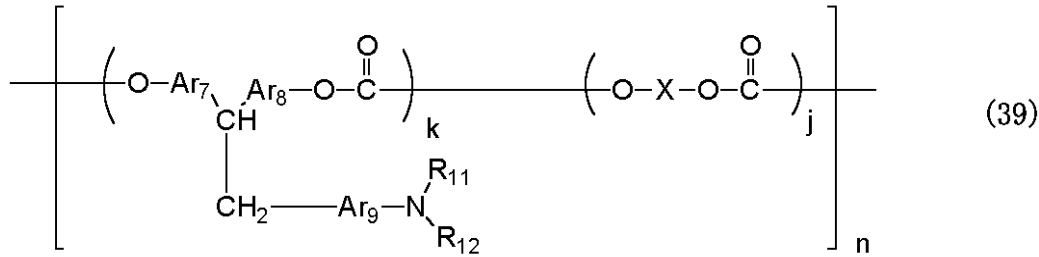
40

50

r_6 は同一あるいは異なるアリレン基を表す。X、k、j および n は、(7)式の場合と同じである。]

【0096】

【化58】

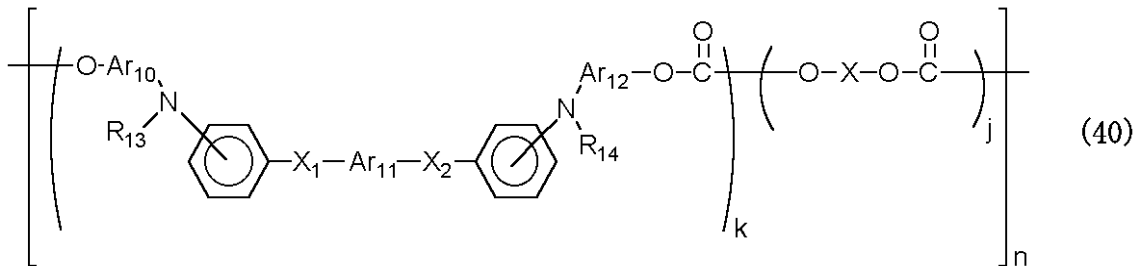


10

[(39)式中、 R_{11} 、 R_{12} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_7 、 Ar_8 、 Ar_9 は同一あるいは異なるアリレン基、p は 1 ~ 5 の整数を表す。X、k、j および n は、(7)式の場合と同じである。]

【0097】

【化59】

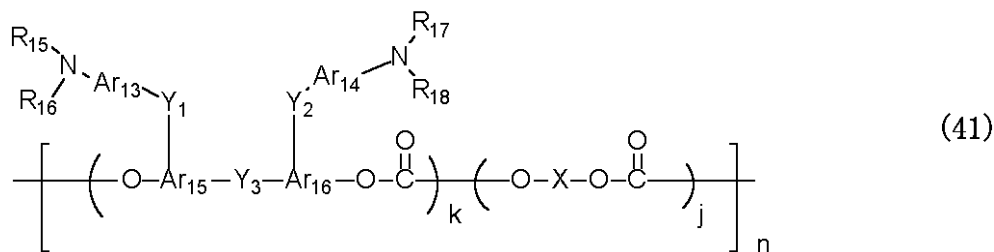


20

[(40)式中、 R_{13} 、 R_{14} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 、 Ar_{12} は同一あるいは異なるアリレン基、 X_1 、 X_2 は置換もしくは無置換のエチレン基、又は置換もしくは無置換のビニレン基を表す。X、k、j および n は、(7)式の場合と同じである。]

【0098】

【化60】



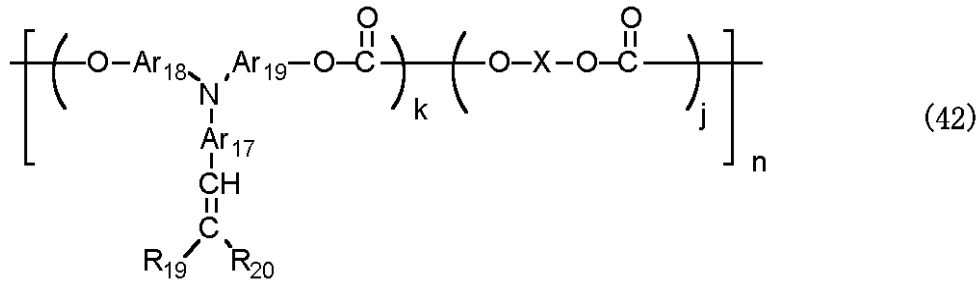
30

[(41)式中、 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 、 R_{18} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_{13} 、 Ar_{14} 、 Ar_{15} 、 Ar_{16} は同一あるいは異なるアリレン基、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 は単結合、置換もしくは無置換のアルキレン基、置換もしくは無置換のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換のアルキレンエーテル基、酸素原子、硫黄原子、ビニレン基を表し同一であっても異なってもよい。X、k、j および n は、(7)式の場合と同じである。]

40

【0099】

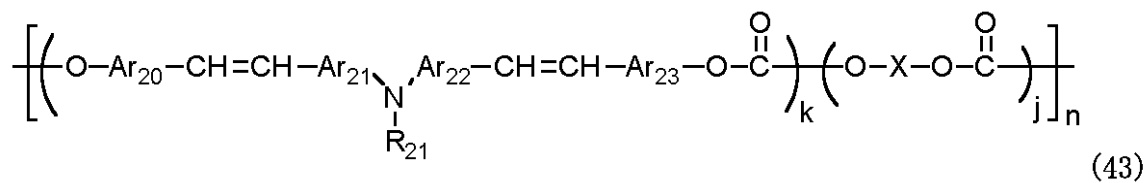
【化61】



〔(42)式中、 R_{19} 、 R_{20} は水素原子、置換もしくは無置換のアリール基を表し、 R_{19} と R_{20} は環を形成していてもよい。 Ar_{17} 、 Ar_{18} 、 Ar_{19} は同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、(7)式の場合と同じである。〕

【0100】

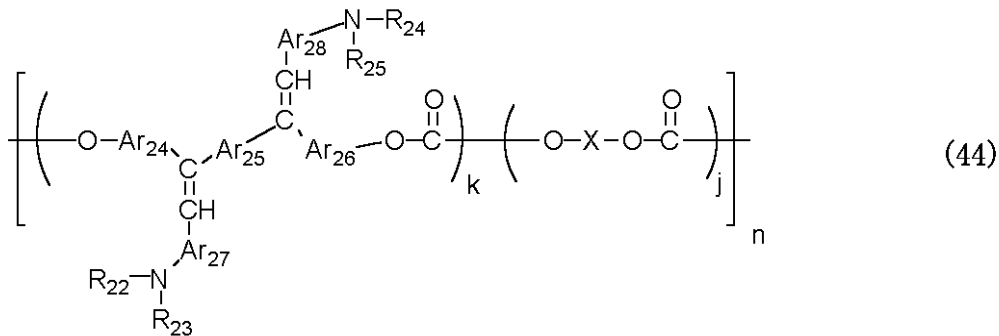
【化62】



〔(43)式中、 R_{21} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_{20} 、 Ar_{21} 、 Ar_{22} 、 Ar_{23} は同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、(7)式の場合と同じである。〕

【0101】

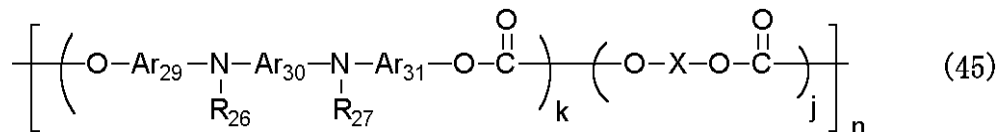
【化63】



〔(44)式中、 R_{22} 、 R_{23} 、 R_{24} 、 R_{25} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_{24} 、 Ar_{25} 、 Ar_{26} 、 Ar_{27} 、 Ar_{28} は同一あるいは又は異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、(7)式の場合と同じである。〕

【0102】

【化64】



〔(45)式中、 R_{26} 、 R_{27} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_{29} 、 Ar_{30} 、 Ar_{31} は同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、(7)式の場合と同じである。〕

【0103】

【化65】

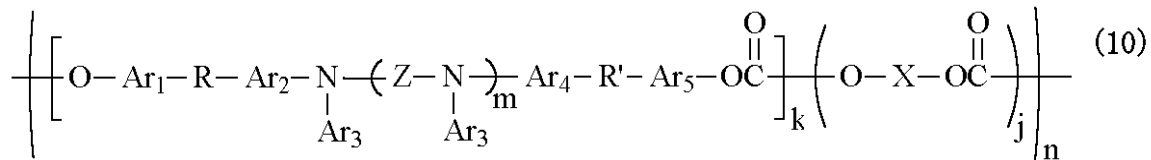
10

20

30

40

50



〔(10)式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 、 Ar_4 および Ar_5 は置換もしくは無置換の芳香環基、 Z は芳香環基または $-\text{Ar}_6-\text{Za}-\text{Ar}_6-$ を表し、 Ar_6 は置換もしくは無置換の芳香環基、 Za は O 、 S またはアルキレン基、 R および R' は直鎖又は分岐鎖のアルキレン基を表す。 m は 0 または 1 を表す。 X 、 k 、 j および n は、(3)式の場合と同じである。〕

10

【0104】

電荷輸送層37は、電荷輸送物質単独もしくは結着樹脂と適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により単独あるいは2種以上の可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

以上のようにして得られた塗工液の塗工法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビートコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等、従来の塗工方法を用いることができる。

【0105】

本発明においては、以上説明した高分子型電荷輸送物質の中でも、一般式(7)(10)で表されるものが好ましい。これらは高分子型電荷輸送物質の中でも耐摩耗性に優れ、かつ高移動度特性を示すものであるので、感光層に用いることにより高耐久かつ高感度な感光体が得られるものである。

20

【0106】

次に、感光層が単層(図1、図3)の場合について述べる。該感光層33は、電荷発生物質および電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを塗布、乾燥することによって形成できる。また、必要により可塑剤やレベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。電荷発生物質としては、前述した、複層の場合の電荷発生層35に用いたものと同じものが挙げられる。

【0107】

感光層を単層で構成する場合の結着樹脂としては、先に電荷輸送層37で挙げた結着樹脂のほかに、電荷発生層35で挙げた結着樹脂を混合して用いてもよい。もちろん、先に挙げた高分子電荷輸送物質も良好に使用できる。結着樹脂100重量部に対する電荷発生物質の量は5~40重量部が好ましく、電荷輸送物質の量は0~190重量部が好ましく、さらに好ましくは50~150重量部である。感光層は、電荷発生物質、結着樹脂を電荷輸送物質とともにテトラヒドロフラン、ジオキサン、ジクロロエタン、シクロヘキサン等の溶媒を用いて分散機等で分散した塗工液を、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート、リングコートなどで塗工して形成できる。感光層の膜厚は、5~25 μm 程度が適当である。

30

【0108】

本発明の感光体においては、導電性支持体31と感光層との間に下引き層を設けることができる。下引き層は一般には樹脂を主成分とするが、これらの樹脂はその上に感光層を溶剤で塗布することを考えると、一般の有機溶剤に対して耐溶剤性の高い樹脂であることが望ましい。このような樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム等の水溶性樹脂、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロン等のアルコール可溶性樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド-メラミン樹脂、エポキシ樹脂等、三次元網目構造を形成する硬化型樹脂等が挙げられる。また、下引き層にはモアレ防止、残留電位の低減等のために酸化チタン、シリカ、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で例示できる金属酸化物の微粉末顔料を加えてもよい。

40

【0109】

50

これらの下引き層は、前述の感光層の如く適当な溶媒及び塗工法を用いて形成することができる。更に本発明の下引き層として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤等を使用することもできる。この他、本発明の下引き層には、 Al_2O_3 を陽極酸化にて設けたものや、ポリパラキシリレン（パリレン）等の有機物や SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、ITO、 CeO_2 等の無機物を真空薄膜作成法にて設けたものも良好に使用できる。このほかにも公知のものを用いることができる。下引き層の膜厚は0～5 μmが適当である。

【0110】

本発明の感光体においては、感光層保護の目的で、保護層39が感光層の上に設けられることがある。保護層39に使用される材料としてはABS樹脂、ACS樹脂、オレフィン-ビニルモノマー共重合体、塩素化ポリエーテル、アリアル樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリアクリレート、ポリアリルスルホン、ポリブチレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリスチレン、ポリアリレート、AS樹脂、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エポキシ樹脂等の樹脂が挙げられる。フィラーの分散性、残留電位、塗膜欠陥の点から、特にポリカーボネートあるいはポリアリレートが有効かつ有用である。

10

【0111】

また、感光体の保護層には、耐摩耗性を向上する目的でフィラー材料を添加される。用いられる溶剤としては、テトラヒドロフラン、ジオキサソラン、トルエン、ジクロロメタン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンなど、電荷輸送層37で使用されるすべての溶剤を使用することができる。但し、分散時には粘度が高い溶剤が好ましいが、塗工時には揮発性が高い溶剤が好ましい。これらの条件を満たす溶剤がない場合には、各々の物性を有する溶剤を2種以上混合させて使用することが可能であり、フィラーの分散性や残留電位に対して大きな効果を有する場合がある。

20

【0112】

また、保護層39に本発明のアミン化合物が含まれていてもよい。さらに電荷輸送層37で挙げた低分子電荷輸送物質あるいは高分子電荷輸送物質を添加することは、残留電位の低減及び画質向上に対して有効かつ有用である。保護層の形成法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビートコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等の従来方法を用いることができるが、特に塗膜の均一性の面からスプレーコートがより好ましい。

30

【0113】

本発明の感光体においては、感光層と保護層との間に中間層を設けることも可能である。中間層には、一般にバインダー樹脂を主成分として用いる。これら樹脂としては、ポリアミド、アルコール可溶性ナイロン、水溶性ポリビニルブチラール、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコールなどが挙げられる。中間層の形成法としては、前述のごとく一般に用いられる塗布法が採用される。なお、中間層の厚さは0.05～2 μm程度が適当である。

40

【0114】

本発明においては、耐環境性の改善のため、とりわけ、感度低下、残留電位の上昇を防止する目的で、電荷発生層、電荷輸送層、下引き層、保護層、中間層等の各層に酸化防止剤、可塑剤、滑剤、紫外線吸収剤およびレベリング剤を添加することが出来る。これらの化合物の代表的な材料を以下に記す。

【0115】

本発明の感光体を構成する各層に添加できる酸化防止剤として、例えば下記のもものが挙げられる。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

50

【0116】

(a) フェノール系化合物

2, 6 - ジ - t - ブチル - p - クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - エチルフェノール、n - オクタデシル - 3 - (4' - ヒドロキシ - 3' , 5' - ジ - t - ブチルフェノール)、2, 2' - メチレン - ビス - (4 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)、2, 2' - メチレン - ビス - (4 - エチル - 6 - t - ブチルフェノール)、4, 4' - チオビス - (3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)、4, 4' - ブチリデンビス - (3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)、1, 1, 3 - トリス - (2 - メチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - t - ブチルフェニル) ブタン、1, 3, 5 - トリメチル - 2, 4, 6 - トリス (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル) ベンゼン、テトラキス - [メチレン - 3 - (3' , 5' - ジ - t - ブチル - 4' - ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタン、ビス [3, 3' - ビス (4' - ヒドロキシ - 3' - t - ブチルフェニル) ブチリックアジド] グリコールエステル、トコフェロール類など。

【0117】

(b) パラフェニレンジアミン類

N - フェニル - N' - イソプロピル - p - フェニレンジアミン、N, N' - ジ - sec - ブチル - p - フェニレンジアミン、N - フェニル - N - sec - ブチル - p - フェニレンジアミン、N, N' - ジ - イソプロピル - p - フェニレンジアミン、N, N' - ジメチル - N, N' - ジ - t - ブチル - p - フェニレンジアミンなど。

【0118】

(c) ハイドロキノン類

2, 5 - ジ - t - オクチルハイドロキノン、2, 6 - ジドデシルハイドロキノン、2 - ドデシルハイドロキノン、2 - ドデシル - 5 - クロロハイドロキノン、2 - t - オクチル - 5 - メチルハイドロキノン、2 - (2 - オクタデセニル) - 5 - メチルハイドロキノンなど。

【0119】

(d) 有機硫黄化合物類

ジラウリル - 3, 3' - チオジプロピオネート、ジステアリル - 3, 3' - チオジプロピオネート、ジテトラデシル - 3, 3' - チオジプロピオネートなど。

【0120】

(e) 有機燐化合物類

トリフェニルホスフィン、トリ (ノニルフェニル) ホスフィン、トリ (ジノニルフェニル) ホスフィン、トリクレジルホスフィン、トリ (2, 4 - ジブチルフェノキシ) ホスフィンなど。

【0121】

本発明の感光体を構成する各層に添加できる可塑剤として、例えば下記のもの挙げられる。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

(a) リン酸エステル系可塑剤

リン酸トリフェニル、リン酸トリクレジル、リン酸トリオクチル、リン酸オクチルジフェニル、リン酸トリクロルエチル、リン酸クレジルジフェニル、リン酸トリブチル、リン酸トリ - 2 - エチルヘキシル、リン酸トリフェニルなど。

【0122】

(b) フタル酸エステル系可塑剤

フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジイソブチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジヘブチル、フタル酸ジ - 2 - エチルヘキシル、フタル酸ジイソオクチル、フタル酸ジ - n - オクチル、フタル酸ジノニル、フタル酸ジイソノニル、フタル酸ジイソデシル、フタル酸ジウンデシル、フタル酸ジトリデシル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ブチラウリル、フタル酸メチルオレイル、フタル酸オクチルデシル、フマル酸ジブチル、フマル酸ジオクチルなど。

10

20

30

40

50

【0123】

(c) 芳香族カルボン酸エステル系可塑剤

トリメリット酸トリオクチル、トリメリット酸トリ - n - オクチル、オキシ安息香酸オクチルなど。

【0124】

(d) 脂肪族二塩基酸エステル系可塑剤

アジピン酸ジブチル、アジピン酸ジ - n - ヘキシル、アジピン酸ジ - 2 - エチルヘキシル、アジピン酸ジ - n - オクチル、アジピン酸 - n - オクチル - n - デシル、アジピン酸ジイソデシル、アジピン酸ジカプリル、アゼライン酸ジ - 2 - エチルヘキシル、セバシン酸ジメチル、セバシン酸ジエチル、セバシン酸ジブチル、セバシン酸ジ - n - オクチル、セバシン酸ジ - 2 - エチルヘキシル、セバシン酸ジ - 2 - エトキシエチル、コハク酸ジオクチル、コハク酸ジイソデシル、テトラヒドロフタル酸ジオクチル、テトラヒドロフタル酸ジ - n - オクチルなど。

10

【0125】

(e) 脂肪酸エステル誘導体

オレイン酸ブチル、グリセリンモノオレイン酸エステル、アセチルリシノール酸メチル、ペンタエリスリトールエステル、ジペンタエリスリトールヘキサエステル、トリアセチン、トリブチリンなど。

【0126】

(f) オキシ酸エステル系可塑剤

アセチルリシノール酸メチル、アセチルリシノール酸ブチル、ブチルフタリルブチルグリコレート、アセチルクエン酸トリブチルなど。

20

【0127】

(g) エポキシ可塑剤

エポキシ化大豆油、エポキシ化アマニ油、エポキシステアリン酸ブチル、エポキシステアリン酸デシル、エポキシステアリン酸オクチル、エポキシステアリン酸ベンジル、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジオクチル、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジデシルなど。

【0128】

(h) 二価アルコールエステル系可塑剤

ジエチレングリコールジベンゾエート、トリエチレングリコールジ - 2 - エチルブチラートなど。

30

【0129】

(i) 含塩素可塑剤

塩素化パラフィン、塩素化ジフェニル、塩素化脂肪酸メチル、メトキシ塩素化脂肪酸メチルなど。

【0130】

(j) ポリエステル系可塑剤

ポリプロピレンアジベート、ポリプロピレンセバケート、ポリエステル、アセチル化ポリエステルなど。

【0131】

(k) スルホン酸誘導体

p - トルエンスルホンアミド、o - トルエンスルホンアミド、p - トルエンスルホンエチルアミド、o - トルエンスルホンエチルアミド、トルエンスルホン - N - エチルアミド、p - トルエンスルホン - N - シクロヘキシルアミドなど。

40

【0132】

(l) クエン酸誘導体

クエン酸トリエチル、アセチルクエン酸トリエチル、クエン酸トリブチル、アセチルクエン酸トリブチル、アセチルクエン酸トリ - 2 - エチルヘキシル、アセチルクエン酸 - n - オクチルデシルなど。

【0133】

50

(m) その他

ターフェニル、部分水添ターフェニル、ショウノウ、2-ニトロジフェニル、ジノニルナフタリン、アビエチン酸メチルなど。

【0134】

本発明の感光体を構成する各層に添加できる滑剤として、例えば下記のもの挙げられる。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0135】

(a) 炭化水素系化合物

流動パラフィン、パラフィンワックス、マイクロワックス、低重合ポリエチレンなど。

【0136】

(b) 脂肪酸系化合物

ラウリン酸、ミリスチン酸、パルチミン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸など。

【0137】

(c) 脂肪酸アミド系化合物

ステアリルアミド、パルミチルアミド、オレインアミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミドなど。

【0138】

(d) エステル系化合物

脂肪酸の低級アルコールエステル、脂肪酸の多価アルコールエステル、脂肪酸ポリグリコールエステルなど。

【0139】

(e) アルコール系化合物

セチルアルコール、ステアリルアルコール、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリグリセロールなど。

【0140】

(f) 金属石けん

ステアリン酸鉛、ステアリン酸カドミウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウムなど。

【0141】

(g) 天然ワックス

カルナバロウ、カンデリラロウ、蜜ロウ、鯨ロウ、イボタロウ、モンタンロウなど。

【0142】

(h) その他

シリコン化合物、フッ素化合物など。

【0143】

本発明の感光体を構成する各層に添加できる紫外線吸収剤として、例えば下記のもの挙げられる。但し、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0144】

(a) ベンゾフェノン系

2-ヒドロキシベンゾフェノン、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2,2',4-トリヒドロキシベンゾフェノン、2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ4-メトキシベンゾフェノンなど。

【0145】

(b) サルシレート系

フェニルサルシレート、2,4-ジ-t-ブチルフェニル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエートなど。

【0146】

(c) ベンゾトリアゾール系

(2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、(2'-ヒドロキシ5'-メチルフ

10

20

30

40

50

エニル)ベンゾトリアゾール、(2'-ヒドロキシ3'-ターシャリブチル5'-メチルフェニル)5-クロロベンゾトリアゾール

【0147】

(d)シアノアクリレート系

エチル-2-シアノ-3,3-ジフェニルアクリレート、メチル2-カルボメトキシ3(パラメトキシ)アクリレートなど。

【0148】

(e)クエンチャー(金属錯塩系)

ニッケル(2,2'チオビス(4-t-オクチル)フェノレート)ノルマルブチルアミン、ニッケルジブチルジチオカルバメート、コバルトジシクロヘキシルジチオホスフェートなど。

【0149】

(f)HALS(ヒンダードアミン)

ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)セバケート、1-[2-[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ]エチル]-4-[3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ]-2,2,6,6-テトラメチルピリジン、8-ベンジル-7,7,9,9-テトラメチル-3-オクチル-1,3,8-トリアザスピロ[4,5]ウンデカン-2,4-ジオン、4-ベンゾイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジンなど。

【0150】

次に図面を用いて本発明の画像形成方法ならびに画像形成装置について詳しく説明する。尚、画像形成方法についてはその代表として電子写真方法について説明し、画像形成装置についてはその代表として電子写真装置について説明する。図6は、本発明の電子写真プロセス及び電子写真装置を説明するための概略図であり、下記のような例も本発明の範疇に属するものである。

図6において、感光体1は少なくとも感光層が設けられ、最表面層にフィラーを含有してなる。感光体1はドラム状の形状を示しているが、シート状、エンドレスベルト状のものであっても良い。帯電チャージャー3、転写前チャージャー7、転写チャージャー10、分離チャージャー11、クリーニング前チャージャー13には、コロトロン、スコロトロン、固体帯電器(ソリッド・ステート・チャージャー)、帯電ローラ等が用いられ、公知の手段がすべて使用可能である。転写手段には、一般に上記の帯電器が使用できるが、図に示されるように転写チャージャーと分離チャージャーを併用したものが効果的である。

【0151】

また、画像露光部5、除電ランプ2等の光源には、蛍光灯、タングステンランプ、ハロゲンランプ、水銀灯、ナトリウム灯、発光ダイオード(LED)、半導体レーザー(LD)、エレクトロルミネッセンス(EL)などの発光物全般を用いることができる。そして、所望の波長域の光のみを照射するために、シャープカットフィルター、バンドパスフィルター、近赤外カットフィルター、ダイクロイックフィルター、干渉フィルター、色温度変換フィルターなどの各種フィルターを用いることもできる。

【0152】

光源等は、図6に示される工程の他に光照射を併用した転写工程、除電工程、クリーニング工程、あるいは前露光などの工程を設けることにより、感光体に光が照射される。

さて、現像ユニット6により感光体1上に現像されたトナーは、転写紙9に転写されるが、全部が転写されるわけではなく、感光体1上に残存するトナーも生ずる。このようなトナーは、ファーブラシ14およびブレード15により、感光体より除去される。クリーニングは、クリーニングブラシだけで行なわれることもあり、クリーニングブラシにはファーブラシ、マグファーブラシを始めとする公知のものが用いられる。

【0153】

電子写真感光体に正(負)帯電を施し、画像露光を行うと、感光体表面上には正(負)の

10

20

30

40

50

静電潜像が形成される。これを負（正）極性のトナー（検電微粒子）で現像すれば、ポジ画像が得られるし、また正（負）極性のトナーで現像すれば、ネガ画像が得られる。かかる現像手段には、公知の方法が適用されるし、また、除電手段にも公知の方法が用いられる。

【0154】

図7には、本発明による電子写真プロセスの別の例を示す。感光体21は少なくとも感光層を有し、さらに最表面層にフィラーを含有しており、駆動ローラ22a、22bにより駆動され、帯電器23による帯電、光源24による像露光、現像（図示せず）、帯電器25を用いる転写、光源26によるクリーニング前露光、ブラシ27によるクリーニング、光源28による除電が繰返し行なわれる。第7図においては、感光体21（勿論この場合は支持体が透光性である）に支持体側よりクリーニング前露光の光照射が行なわれる。

10

【0155】

以上の図示した電子写真プロセスは、本発明における実施形態を例示するものであって、もちろん他の実施形態も可能である。例えば、第7図において支持体側よりクリーニング前露光を行っているが、これは感光層側から行ってもよいし、また、像露光、除電光の照射を支持体側から行ってもよい。

一方、光照射工程は、像露光、クリーニング前露光、除電露光が図示されているが、他に転写前露光、像露光のプレ露光、およびその他公知の光照射工程を設けて、感光体に光照射を行うこともできる。

【0156】

以上に示すような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。プロセスカートリッジとは、感光体を内蔵し、他に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段を含んだ1つの装置（部品）である。プロセスカートリッジの形状等は多く挙げられるが、一般的な例として、図8に示すものが挙げられる。感光体16は、導電性支持体上に、少なくとも感光層を有し、かつ最表面層にフィラーを含有してなる。

20

【0157】

【実施例】

以下、本発明について実施例を挙げて説明するが、本発明が実施例により制約を受けるものではない。なお、部はすべて重量部である。

30

【0158】

実施例1

アルミニウムシリンダー上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、浸漬塗工によって順次塗布、乾燥し、3.5 μmの下引き層、0.2 μmの電荷発生層、23 μmの電荷輸送層を形成した（感光体1）。

【0159】

下引き層塗工液

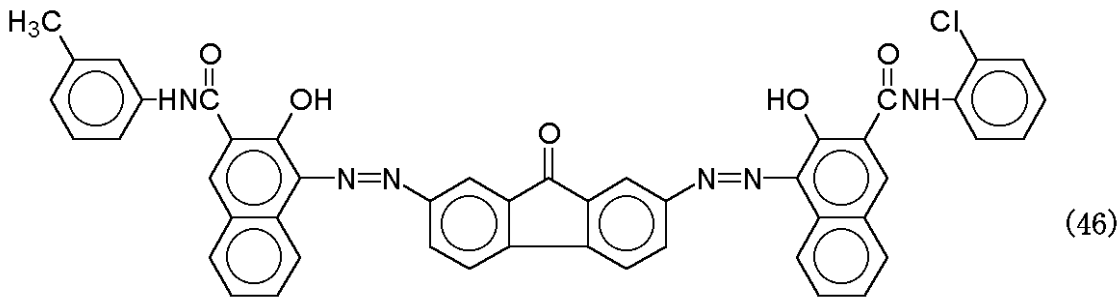
二酸化チタン粉末：	400部	
メラミン樹脂：	65部	40
アルキッド樹脂：	120部	
2-ブタノン：	400部	

【0160】

電荷発生層塗工液

下記構造式（46）のフルオレノン系ビスアゾ顔料：	12部	
ポリビニルブチラール：	5部	
2-ブタノン：	200部	
シクロヘキサノン：	400部	

【化66】



【0161】

10

電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ、帝人化成製）： 10部
 例示化合物No. 1のジアミン化合物： 10部
 テトラヒドロフラン： 100部

【0162】

以上のように作製した電子写真感光体を、電子写真プロセス用カートリッジに装着し、帯電方式をコロナ帯電方式（スコロトン型）、画像露光光源を655nmの半導体レーザー（LD）を用いたリコー製imagioMF2200改造機にて暗部電位800（-V）に設定した後、連続してトータル10万枚印刷相当の繰り返し試験をおこなった。その際、初期画像及び繰り返し試験後の画像について評価を行った。また、初期及び繰り返し試験後の明部電位も測定した。結果を表4に示す。

20

【0163】

実施例2～15

実施例1において、例示化合物No. 1のジアミン化合物の代わりに表4に示す例示化合物No. のジアミン化合物を用いた以外は、すべて実施例1と同様にして、電子写真感光体2～15を作製し、評価した。結果を表4に示す。

【0164】

【表4】

実施例 No.	感光体 No.	ジアミン化合物 No.	初期		10万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
1	1	1	105	良好	125	良好
2	2	2	110	良好	135	良好
3	3	3	100	良好	140	良好
4	4	4	95	良好	120	良好
5	5	6	95	良好	125	画像濃度低下(小)
6	6	11	105	良好	135	良好
7	7	14	105	良好	130	良好
8	8	16	125	良好	155	画像濃度低下(小)
9	9	17	100	良好	120	良好
10	10	21	120	良好	155	画像濃度低下(小)
11	11	23	100	良好	165	画像濃度低下(小)
12	12	26	115	良好	140	良好
13	13	29	105	良好	160	画像濃度低下(小)
14	14	31	120	良好	130	良好
15	15	35	100	良好	135	良好

30

40

50

【0165】

実施例16

実施例1における電荷輸送層塗工液を、下記組成のものに変更した以外は、すべて実施例1と同様にして、電子写真感光体7を作製した。

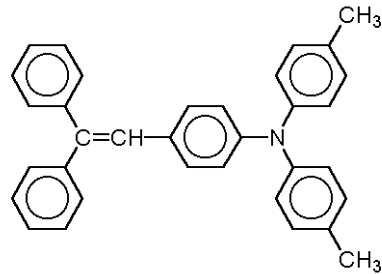
【0166】

電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ、帝人化成製）： 10部
 例示化合物No. 1のジアミン化合物： 1部
 下記構造式（47）の電荷輸送物質： 9部
 テトラヒドロフラン： 100部

10

【化67】



(47)

【0167】

20

実施例17～30

実施例16において、例示化合物No. 1のジアミン化合物の代わりに表5に示す例示化合物No. のジアミン化合物を用いた以外は、すべて実施例16と同様にして、電子写真感光体17～30を作製し、評価した。結果を同様に表5に示す。

【0168】

【表5】

実施例 No.	感光体 No.	ジアミン 化合物 No.	初期		10万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
16	16	1	95	良好	105	良好
17	17	2	100	良好	110	良好
18	18	3	100	良好	105	良好
19	19	4	95	良好	105	良好
20	20	6	100	良好	110	良好
21	21	11	100	良好	110	良好
22	22	14	100	良好	115	良好
23	23	16	100	良好	105	良好
24	24	17	100	良好	110	良好
25	25	21	105	良好	110	良好
26	26	23	100	良好	105	良好
27	27	26	115	良好	105	良好
28	28	29	100	良好	115	良好
29	29	31	105	良好	110	良好
30	30	35	110	良好	115	良好

30

40

【0169】

実施例31～34

含有されるジアミン化合物と電荷輸送物質の量を下記の量に変更した以外は、実施例16

50

と同様にして、電子写真感光体 31 ~ 34 を作製し、評価した。結果を同様に表 6 に示す。

ジアミン化合物： 1 部

電荷輸送物質： 7 部

【0170】

【表 6】

実施例 No.	感光体 No.	ジアミン 化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
31	31	4	100	良好	105	良好
32	32	17	100	良好	105	良好
33	33	25	105	良好	115	良好
34	34	37	105	良好	110	良好

10

【0171】

実施例 35 ~ 38

実施例 16 において、含有されるジアミン化合物と電荷輸送物質の量を下記の量に変更した以外は、実施例 16 と同様にして、電子写真感光体 35 ~ 38 を作製し、評価した。結果を同様に表 8 に示す。

20

ジアミン化合物： 5 部

電荷輸送物質： 5 部

【0172】

【表 7】

実施例 No.	感光体 No.	アミン 化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
35	35	4	100	良好	105	良好
36	36	17	105	良好	110	良好
37	37	25	110	良好	135	良好
38	38	37	120	良好	120	良好

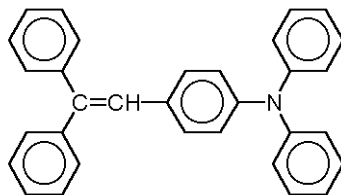
30

【0173】

実施例 39 ~ 42

実施例 16 において、例示化合物 No. 1 のジアミン化合物を表 8 に示す例示化合物 No. のジアミン化合物に変更し、構造式 (47) の電荷輸送物質の代わりに下記構造式 (48) の電荷輸送物質を用いた以外は、すべて実施例 16 と同様にして、電子写真感光体 39 ~ 42 を作製し、評価した。結果を同様に表 8 に示す。

【化 68】



(48)

40

【0174】

【表 8】

実施例 No.	感光体 No.	アミン 化合物 No.	初期		10万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
39	39	4	100	良好	110	良好
40	40	17	100	良好	105	良好
41	41	25	105	良好	125	良好
42	42	37	110	良好	115	良好

【0175】

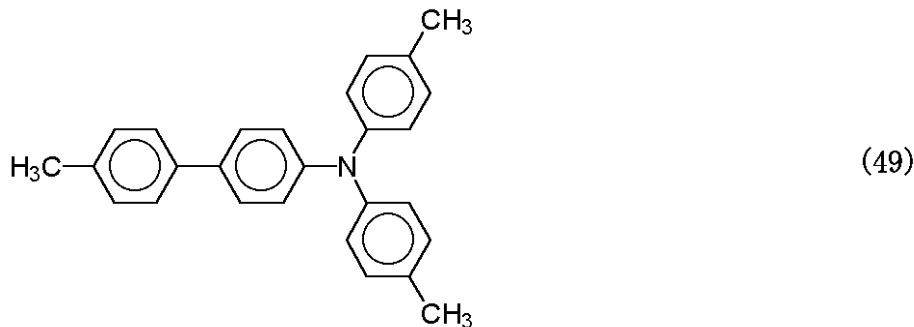
10

実施例43～46

実施例16において、例示化合物No. 1のジアミン化合物を表9に示す例示化合物No. のジアミン化合物に変更し、構造式(47)の電荷輸送物質の代わりに下記構造式(49)の電荷輸送物質を用いた以外は、すべて実施例16と同様にして、電子写真感光体43～46を作製し、評価した。結果を同様に表9に示す。

【0176】

【化69】



20

【0177】

【表9】

実施例 No.	感光体 No.	アミン 化合物 No.	初期		10万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
43	43	4	100	良好	115	良好
44	44	17	105	良好	115	良好
45	45	25	110	良好	130	良好
46	46	37	105	良好	120	良好

30

【0178】

40

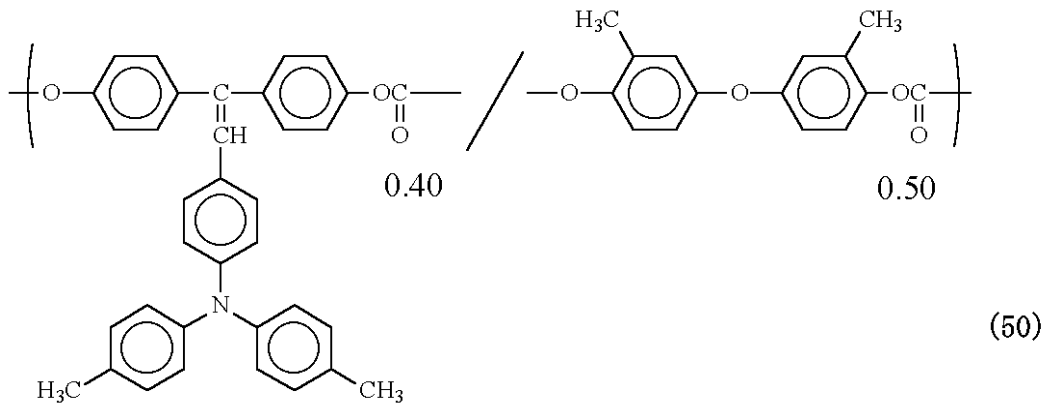
実施例47～49

実施例16において、例示化合物No. 1のジアミン化合物を表10に示す例示化合物No. のジアミン化合物に変更し、電荷輸送層に含有される電荷輸送物質及びバインダー樹脂を下記構造式(50)の材料に変更した以外は、すべて実施例16と同様にして、電子写真感光体47～49を作製し、評価した。結果を同様に表10に示す。

下記構造式(50)の高分子電荷輸送物質：

19部

【化70】



10

【 0 1 7 9 】

【 表 1 0 】

実施例 No.	感光体 No.	ジアミン 化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
47	47	3	95	良好	120	良好
48	48	8	100	良好	125	良好
49	49	17	95	良好	115	良好

20

【 0 1 8 0 】

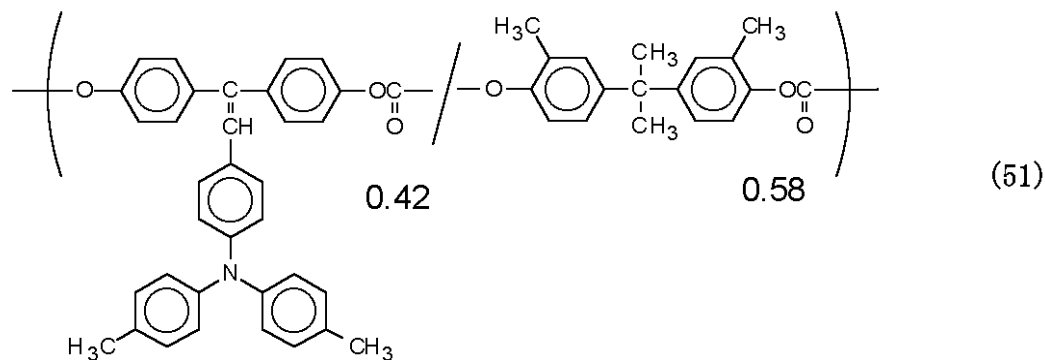
実施例 5 0、5 1

実施例 1 6 において、例示化合物 No. 1 のジアミン化合物を表 1 1 に示す例示化合物 No. のジアミン化合物に変更し、電荷輸送層に含有される電荷輸送物質及びバインダー樹脂を下記構造式 (5 1) の材料に変更した以外は、すべて実施例 1 6 と同様にして、電子写真感光体 5 0、5 1 を作製し、評価した。結果を同様に表 1 1 に示す。

下記構造式 (5 1) の高分子電荷輸送物質：

1 9 部

【 化 7 1 】



30

40

【 0 1 8 1 】

【 表 1 1 】

実施例 No.	感光体 No.	ジアミン 化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
50	50	4	100	良好	125	良好
51	51	17	100	良好	120	良好

【 0 1 8 2 】

50

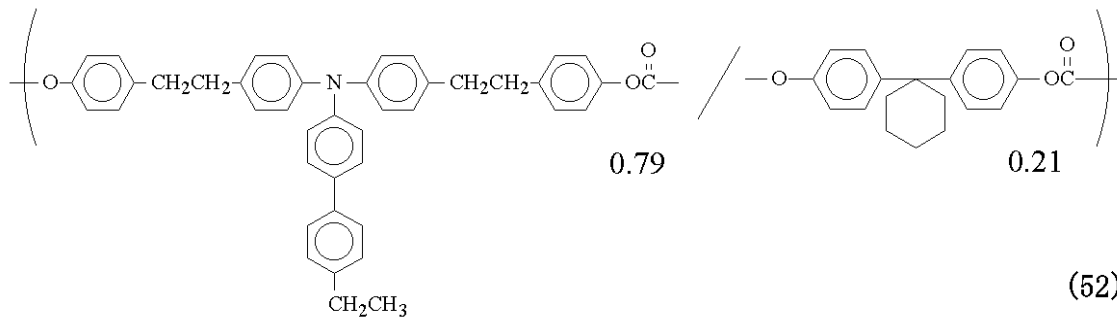
実施例 52、53

実施例 16 において、例示化合物 No. 1 のジアミン化合物を表 12 に示す例示化合物 No. のジアミン化合物に変更し、電荷輸送層に含有される電荷輸送物質及びバインダー樹脂を下記構造式 (52) の材料に変更した以外は、すべて実施例 16 と同様にして、電子写真感光体 52、53 を作製し、評価した。結果を同様に表 12 に示す。

下記構造式 (52) の高分子電荷輸送物質：

19部

【化 72】



10

【0183】

【表 12】

実施例 No.	感光体 No.	ジアミン化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
52	52	17	105	良好	135	良好
53	53	36	100	良好	120	良好

20

【0184】

実施例 54 ~ 57

実施例 16 において、例示化合物 No. 1 のジアミン化合物を表 13 に示す例示化合物 No. のジアミン化合物に変更し、バインダー樹脂を下記の材料に変更した以外は、すべて実施例 16 と同様にして、電子写真感光体 54 ~ 57 を作製し、評価した。結果を同様に表 13 に示す。

30

ポリアリレート樹脂 (U ポリマー、ユニチカ製) :

10部

【0185】

【表 13】

実施例 No.	感光体 No.	アミン化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
54	54	8	110	良好	125	良好
55	55	17	100	良好	105	良好
56	56	24	95	良好	115	良好
57	57	30	105	良好	125	良好

40

【0186】

実施例 58、59

実施例 1 における電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を下記のものに変更した以外は、同様に操作して、電子写真感光体 58、59 を作製し、評価した。結果を同様に表 14 に示す。

◎電荷発生層塗工液

図9に示す粉末XDスペクトルを有するオキシチタニウムフタロシアニン：

8部

ポリビニルブチラール (BX-1)：

5部

2-ブタノン：

400部

【0187】

電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート樹脂 (Zポリカ)：

10部

ジアミン化合物：

1部

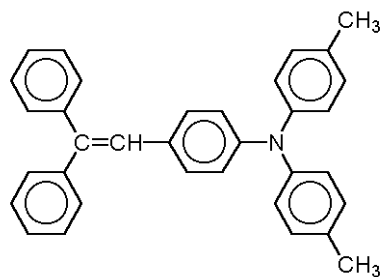
下記構造式 (47) の電荷輸送物質：

7部

トルエン：

70部

【化73】



(47)

【0188】

【表14】

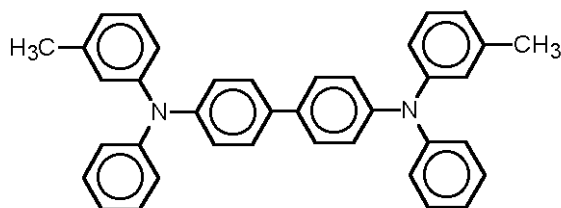
実施例 No.	感光体 No.	アミン 化合物 No.	初期		10万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
58	58	4	115	良好	130	良好
59	59	17	110	良好	125	良好

【0189】

実施例60、61

実施例58における電荷輸送物質を下記構造式(53)の化合物に変更した以外は、同様に操作して、電子写真感光体60、61を作製し、評価した。結果を同様に表15に示す。

【化74】



(53)

【0190】

【表15】

10

20

30

40

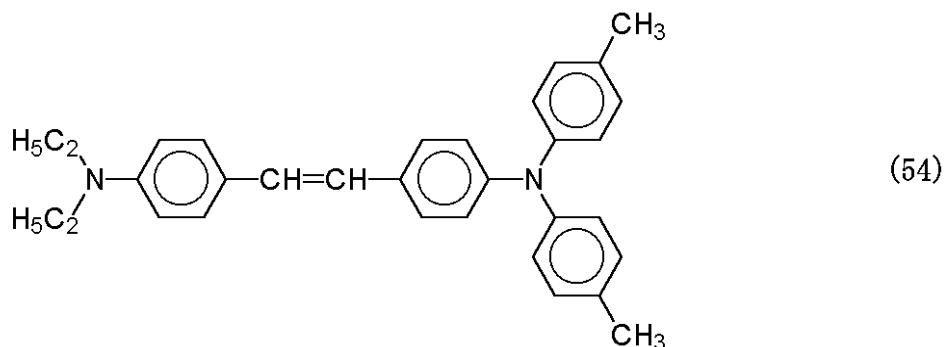
実施例 No.	感光体 No.	アミン 化合物 No.	初期		10 万枚印刷後	
			明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
60	60	4	110	良好	125	良好
61	61	17	105	良好	130	良好

【 0 1 9 1 】

比較例 1

実施例 16 において、ジアミン化合物を下記構造式 (54) のスチルベン化合物 (特開昭 60 - 196768 号公報記載) にした以外は、すべて実施例 16 と同様にして、比較電子写真感光体 1 を作製し、評価した。結果を表 16 に示す。

【 化 7 5 】



【 0 1 9 2 】

比較例 2

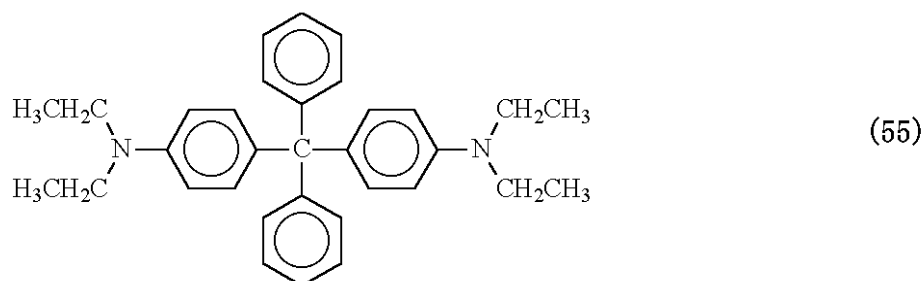
実施例 16 において、電荷輸送層形成用塗工液にジアミン化合物を加えず、電荷輸送物質の重量を 10 部とした以外は、すべて実施例 7 と同様にして、比較電子写真感光体 2 を作製し、評価した。結果を表 16 に示す。

【 0 1 9 3 】

比較例 3

実施例 35 において、ジアミン化合物を下記構造式 (55) のテトラフェニルメタン化合物 (特開 2000 - 231204 号公報記載) にした以外は、すべて実施例 35 と同様にして、比較電子写真感光体 3 を作製し、評価した。結果を表 16 に示す。

【 化 7 6 】

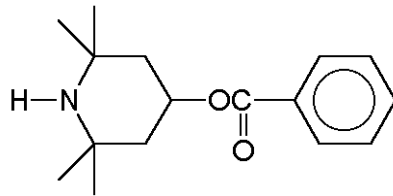


【 0 1 9 4 】

比較例 4

実施例 16 において、ジアミン化合物を下記構造式 (56) のヒンダードアミン系酸化防止剤にした以外は、すべて実施例 16 と同様にして、比較電子写真感光体 4 を作製し、評価した。結果を表 16 に示す。

【 化 7 7 】



(56)

【0195】

【表16】

実施例 No.	感光体 No.	初期		10万枚印刷後	
		明部電位 (-V)	画像品質	明部電位 (-V)	画像品質
比較例 1	比較 感光体 1	320	画像濃度低	550	画像濃度低下(大)、 判別不可
比較例 2	比較 感光体 2	100	良好	135	解像度低下(中)
比較例 3	比較 感光体 3	200	画像濃度低、 解像度良好	285	画像濃度低下(中)、 解像度良好
比較例 4	比較 感光体 4	250	画像濃度低、 解像度低	480	画像濃度低下(大)、 判別不可

10

20

【0196】

以上の評価結果から、10万枚印刷後においても明部電位上昇は少なく、本発明のジアミン化合物を含有した感光体では高画質画像が安定に得られることが確認された。一方、比較感光体1、3、4は、明部電位が初期から非常に高く、画像濃度の低下や解像度の低下を引き起こしており、10万枚印刷後では階調性が著しく低下したことによって画像の判別が不可能であった。また、比較感光体2は明部電位の上昇は比較的小さいものの、本発明の感光体と比べ、繰り返し使用による解像度低下が大きかった。

【0197】

実施例62～72、比較例5

また、本発明の電子写真感光体、及び比較感光体2について50ppmの窒素酸化物(NO_x)ガス濃度に調整されたデシケータ中に4日間放置し、前後における画像評価を行った。結果を表17に示す。

30

【0198】

【表17】

実施例No.	感光体No.	初期画像品質	放置後画像品質
62	1	良好	良好
63	19	良好	良好
64	28	良好	良好
65	41	良好	良好
66	45	良好	良好
67	49	良好	良好
68	51	良好	良好
69	52	良好	良好
70	57	良好	良好
71	59	良好	良好
72	61	良好	良好
比較例5	比較感光体2	良好	解像度低下大

10

【0199】

表17の評価結果より、感光体に本発明のアミン化合物を含有させることによって、酸化性ガスに対する耐性、すなわち解像度低下抑止が大幅に向上することがわかる。一方、比較感光体2においては初期画像品質は良好であるが、酸化性ガスにより著しい解像度の低下がおこることがわかる。

20

【0200】

【発明の効果】

本発明によれば、一般式(1)で表されるジアミン化合物を含有することにより、感度低下を招くことなく、繰り返し使用、および酸化性ガスなどに対する環境耐性が大幅に向上するため、高耐久性を有し、長期にわたって高解像度の画質が得られる電子写真感光体を得ることが可能となった。本発明によって、電子写真感光体の高耐久化と高画質化の両立が実現され、高画質画像が長期に渡って安定に得られる電子写真感光体、及びそれを用いた画像形成方法、画像形成装置、画像形成装置用プロセスカートリッジが提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真感光体の一例を表わす断面図である。

【図2】本発明の電子写真感光体の他の一例を表わす断面図である。

【図3】本発明の電子写真感光体の他の一例を表わす断面図である。

【図4】本発明の電子写真感光体の他の一例を表わす断面図である。

【図5】本発明の電子写真感光体の他の一例を表わす断面図である。

【図6】本発明の電子写真プロセス及び電子写真装置の一例を示す概略図である。

【図7】本発明の電子写真プロセス及び電子写真装置の他の一例を示す概略図である。

【図8】本発明のプロセスカートリッジの一例を示す概略図である。

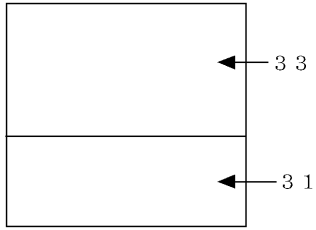
【図9】オキソチタニウムフタロシアニンの粉末X線スペクトルである。

40

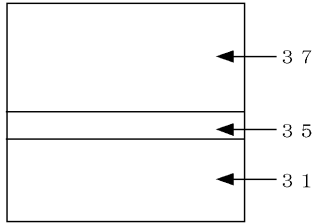
【符号の説明】

- 31 導電性支持体
- 33 感光層
- 35 電荷発生層
- 37 電荷輸送層
- 39 保護層

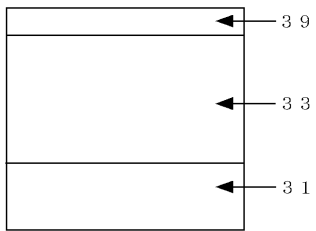
【図1】



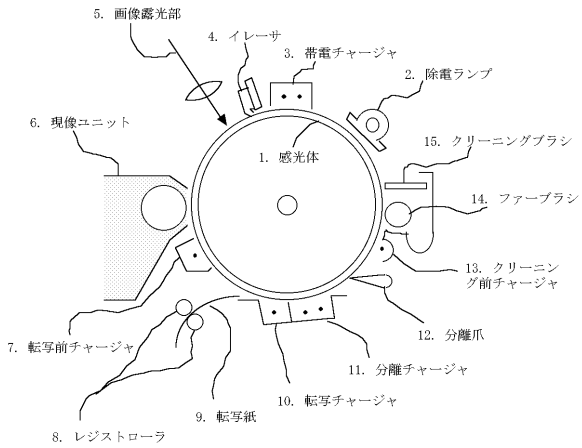
【図2】



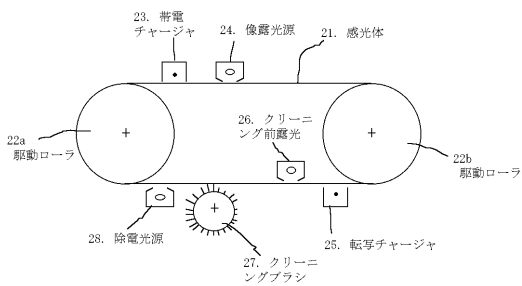
【図3】



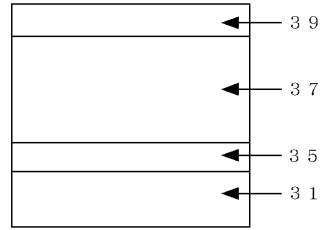
【図6】



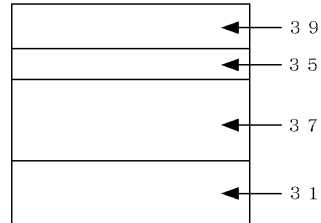
【図7】



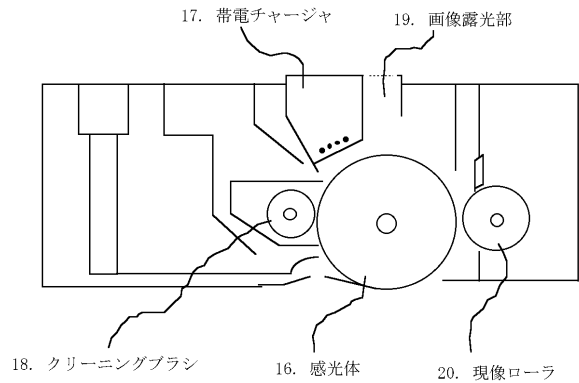
【図4】



【図5】



【図8】



【図9】

