

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5546574号
(P5546574)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int. Cl.	F 1				
G03G 5/07 (2006.01)	G03G	5/07	101		
G03G 5/05 (2006.01)	G03G	5/05	101		
G03G 5/06 (2006.01)	G03G	5/05	104B		
G03G 5/147 (2006.01)	G03G	5/06	312		
	G03G	5/147	502		
請求項の数 13 (全 36 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2012-100968 (P2012-100968)	(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24年4月26日(2012.4.26)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2013-137492 (P2013-137492A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成25年7月11日(2013.7.11)	(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25年8月7日(2013.8.7)	(72) 発明者	野中 正樹 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2011-262122 (P2011-262122)		
(32) 優先日	平成23年11月30日(2011.11.30)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体、電子写真感光体の製造方法、プロセスカートリッジおよび電子写真装置

(57) 【特許請求の範囲】

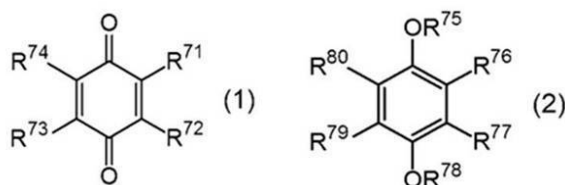
【請求項1】

支持体、および該支持体上に形成された感光層を有する電子写真感光体において、
該電子写真感光体の表面層が、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を重合させて得られる重合物を含有し、

該表面層が、キノン誘導体を該重合物の全質量に対して5ppm以上1500ppm以下の含有比率で含有し、該キノン誘導体は、下記式(1)で示される化合物および下記式(2)で示される化合物のいずれか一方または両方であり、

該電荷輸送性化合物が、下記式(3)で示される化合物および下記式(4)で示される化合物からなる群より選択される少なくとも1種の化合物であることを特徴とする電子写真感光体。

【化1】



(式(1)および(2)中、R⁷¹~R⁷⁴、R⁷⁶、R⁷⁷、R⁷⁹、およびR⁸⁰は

p m以下の含有比率で含有する請求項1に記載の電子写真感光体。

【請求項3】

前記式(2)中、 R^{75} が水素原子であり、 R^{78} が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請求項1または2に記載の電子写真感光体。

【請求項4】

前記式(2)で示される化合物がp-メトキシフェノールである請求項1から3のいずれか1項に記載の電子写真感光体。

【請求項5】

前記式(M)または前記式(M')中、mおよびnが3である請求項1から4のいずれか1項に記載の電子写真感光体。

10

【請求項6】

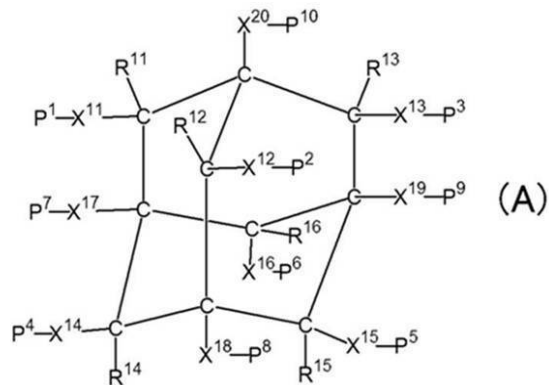
前記式(3)および式(4)中、 $Ar^1 \sim Ar^4$ の少なくとも1つ、および $Ar^5 \sim Ar^{10}$ の少なくとも1つは、mが3である前記式(M)で示される基、またはnが3である前記式(M')で示される基であり、かつ、 $Ar^1 \sim Ar^4$ の少なくとも1つ、および $Ar^5 \sim Ar^{10}$ の少なくとも1つは、mが2である前記式(M)で示される基、またはnが2である前記式(M')で示される基である請求項1から4のいずれか1項に記載の電子写真感光体。

【請求項7】

前記重合物が、前記電荷輸送性化合物と、下記式(A)で示される化合物とを含む組成物を重合させて得られる重合物である請求項1から6のいずれかに1項に記載の電子写真感光体。

20

【化4】



30

(式(A)中、 $R^{11} \sim R^{16}$ は、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、n-プロピル基、トリフルオロメチル基、ヒドロキシ基、メトキシ基、エトキシ基、アミノ基、ジメチルアミノ基、トリメチルシリル基、フッ素原子、塩素原子または、臭素原子を示す。 $X^{11} \sim X^{20}$ は、それぞれ独立に、単結合、またはアルキレン基を示す。 $P^1 \sim P^{10}$ は、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、n-プロピル基、トリフルオロメチル基、ヒドロキシ基、メトキシ基、エトキシ基、アミノ基、ジメチルアミノ基、トリメチルシリル基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、または、メタクリロイルオキシ基を示す。ただし、 X^{11} が単結合である場合は、 P^1 と R^{11} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{12} が単結合である場合は、 P^2 と R^{12} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{13} が単結合である場合は、 P^3 と R^{13} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{14} が単結合である場合は、 P^4 と R^{14} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{15} が単結合である場合は、 P^5 と R^{15} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{16} が単結合である場合は、 P^6 と R^{16} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。また、 $P^1 \sim P^{10}$ のうち少なくとも1つは、メタクリロイルオキシ基であり、 P^1 がメタクリロイルオキシ基である

40

50

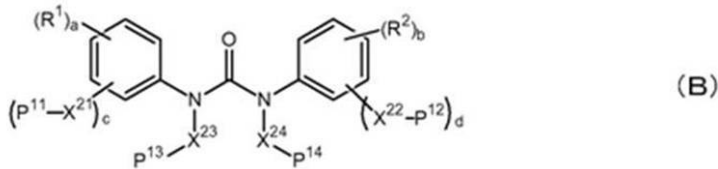
場合、 R^{11} は水素原子であり、 P^2 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{12} は水素原子であり、 P^3 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{13} は水素原子であり、 P^4 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{14} は水素原子であり、 P^5 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{15} は水素原子であり、 P^6 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{16} は水素原子である。))

【請求項 8】

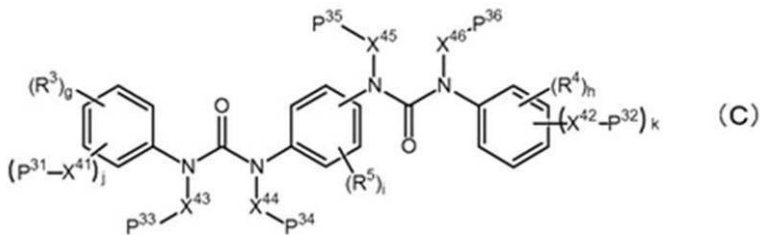
前記重合物が、前記電荷輸送性化合物と、下記式 (B) で示される化合物および下記式 (C) で示される化合物からなる群より選択される少なくとも 1 種の化合物とを含む組成物を重合させて得られる重合物である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体。

10

【化 5】



(B)



(C)

20

(式 (B) および (C) 中、 $R^1 \sim R^5$ は、それぞれ独立に、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、メトキシメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、トリクロロメトキシ基、ジメチルアミノ基、又はフッ素原子を示す。 $X^{21} \sim X^{24}$ 、および $X^{41} \sim X^{46}$ は、それぞれ独立に、アルキレン基を示す。 $P^{11} \sim P^{14}$ 、 $P^{31} \sim P^{36}$ は、水素原子、またはメタクリロイルオキシ基を示し、 $P^{11} \sim P^{14}$ のうち少なくとも 1 つ、および $P^{31} \sim P^{36}$ のうち少なくとも 1 つはメタクリロイルオキシ基である。 a 、 b 、 g および h は、0 ~ 5 の整数を示し、 i は、0 ~ 4 の整数を示す。 c 、 d 、 j および k は、0 又は 1 を示す。)

30

【請求項 9】

前記表面層に重合開始剤を含有しない請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体を製造する電子写真感光体の製造方法であって、

前記電荷輸送性化合物、ならびに、前記キノン誘導體を含有する表面層用塗布液を用いて塗膜を形成し、

40

該塗膜に含有される前記電荷輸送性化合物を重合させることによって表面層を形成する工程を有することを特徴とする電子写真感光体の製造方法。

【請求項 11】

前記塗膜に電子線を照射することによって前記電荷輸送性化合物を重合させる請求項 10 に記載の電子写真感光体の製造方法。

【請求項 12】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体と、帯電手段、現像手段、転写手段およびクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの手段とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 13】

50

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体と、帯電手段、露光手段、現像手段、および転写手段を有することを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真感光体、電子写真感光体の製造方法、プロセスカートリッジおよび電子写真装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機光導電性物質（電荷発生物質）を含有する有機電子写真感光体（以下、「電子写真感光体」という）は、近年、電子写真感光体の長寿命化や高画質化、電子写真装置の高速化を目的として、電子写真感光体の耐久性を向上されることが求められている。

10

【0003】

電子写真感光体の耐久性の向上とは、摩耗や傷に対する機械的耐久性、帯電と除電の繰り返し使用に対する電位安定性の向上、帯電によって発生するオゾンや窒素酸化物などの放電生成物による画像流れの発生の抑制が挙げられる。そして、画像安定性に優れた電子写真感光体を得るために、機械的耐久性および電位安定性の向上と、画像流れの抑制とを両立した電子写真感光体が求められている。

【0004】

特許文献 1 では、表面層に 2 つ以上の連鎖重合性官能基（アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基）を有する電荷輸送性化合物を重合させて得られる重合物を含有させて、電子写真感光体の機械的耐久性（耐摩耗性）と電位安定性を向上させる技術が開示されている。特許文献 2 では、表面層に同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイル基を有する電荷輸送性化合物を含有し、かつ重合開始剤を含有しない組成物の重合物を含有させて、電子写真感光体の機械的耐久性（耐摩耗性）と電位安定性を向上させる技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2000 - 066425 号公報

30

【特許文献 2】特開 2010 - 156835 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、本発明者らの検討の結果、特許文献 1 に記載の連鎖重合性重合性を有する電荷輸送性化合物のうち、アクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物よりもメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物のほうが機械的耐久性が高く、より多くの感光体の繰り返し使用を行うことができる。しかしながら、メタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物は、より多くの感光体の繰り返し使用を行うことによって生じる画像流れやメモリやポチリーク（出力画像にポチを生じさせるリーク）を改善する余地があることが分かった。そして、特許文献 2 では、2 つ以上のメタクリロイル基を有する電荷輸送性化合物を用いているが、膜の歪みが発生しやすいため、メモリやポチリークが発生しやすい。さらに、画像流れの抑制も改善する必要があることが分かった。

40

【0007】

本発明の目的は、連鎖重合性官能基を有する化合物を重合させて得られる重合物を含有する表面層を有する電子写真感光体において、感光体の繰り返し使用時に、メモリやポチリークの抑制と、画像流れの抑制を高いレベルで満足する電子写真感光体を提供することにある。また、本発明の別の目的は、前記電子写真感光体を製造する電子写真感光体の製造方法を提供することにある。さらに、本発明の別の目的は、前記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。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、以下の本発明によって達成される。

【0009】

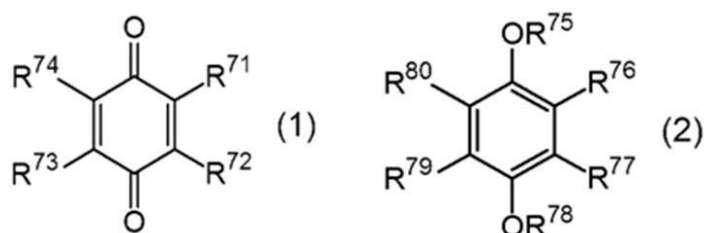
本発明は、支持体、該支持体上に形成された感光層を有する電子写真感光体において、該電子写真感光体が、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を重合させて得られる重合物を含有する表面層を有し、

該表面層が、キノン誘導体を該重合物の全質量に対して5 ppm以上1500 ppm以下の含有比率で含有し、該キノン誘導体は、下記式(1)で示される化合物および下記式(2)で示される化合物のいずれか一方または両方であり、

該電荷輸送性化合物が、下記式(3)で示される化合物および下記式(4)で示される化合物からなる群より選択される少なくとも1種の化合物であることを特徴とする電子写真感光体に関する。

【0010】

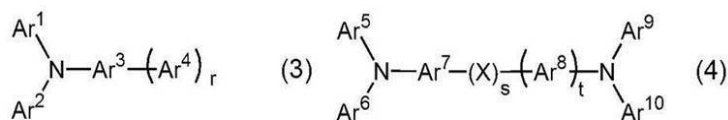
【化1】



【0011】

式(1)および(2)中、 $R^{71} \sim R^{74}$ 、 R^{76} 、 R^{77} 、 R^{79} 、および R^{80} は、それぞれ独立に、水素原子、水酸基、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リール基、または置換もしくは無置換アルコキシ基を示し、 R^{71} と R^{74} の少なくとも1つ、 R^{72} と R^{73} の少なくとも1つ、 R^{76} と R^{80} の少なくとも1つ、および R^{77} と R^{79} の少なくとも1つは、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、または水酸基である。 R^{75} および R^{78} は、それぞれ独立に、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アリール基を示し、 R^{75} と R^{78} のうち少なくとも1つは水素原子である。該置換アルキル基の置換基、該置換アリール基の置換基、該置換アルコキシ基の置換基は、カルボキシル基、シアノ基、ジアルキルアミノ基、水酸基、アルキル基、アルコキシ置換アルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコキシ基、アルコキシ置換アルコキシ基、ハロゲン置換アルコキシ基、ニトロ基、またはハロゲン原子である。

【化2】



(式(3)および(4)中、 r 、 s および t は、それぞれ独立に、0または1である。 $Ar^1 \sim Ar^2$ 、 r が0のときの Ar^3 (r が0のとき、 $-Ar^4$ は無く、 Ar^3 は1個の基である。)、 $Ar^4 \sim Ar^6$ 、および $Ar^9 \sim Ar^{10}$ は、それぞれ独立に、下記式(M)で示される基、置換もしくは無置換のアリール基、または置換もしくは無置換のアルキル基を示す。 r が1のときの Ar^3 (r が1のとき、 Ar^3 は2個の基である。)、および $Ar^7 \sim Ar^8$ は、それぞれ独立に、下記式(M')で示される基、置換もしくは無置換のアリール基を示す。ただし、 $Ar^1 \sim Ar^4$ の少なくとも2つ、および $Ar^5 \sim Ar^{10}$ の少なくとも2つは、下記式(M)または下記式(M')で示される基である。 X は、酸素原子、シクロアルキリデン基、2つのフェニレン基が酸素原子を介して結合し

10

20

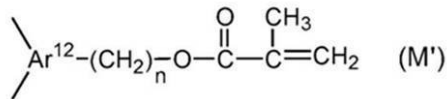
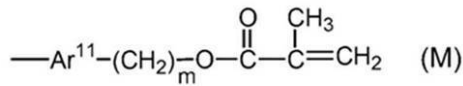
30

40

50

た2価の基、またはエチレン基を示す。該アリール基は、スチルベンから水素原子を1個除いて導かれる1価の基、フェニル基、ピフェニル基、フルオレニル基、カルバゾイル基またはスチリル基である。該アリーレン基は、スチレンから水素原子を2個除いて導かれる2価の基、フェニレン基、ピフェニレン基、フルオレンジイル基、またはカルバゾールジイル基である。上記置換基、下記式(M)または下記式(M')で示される基の置換基としては、カルボキシル基、シアノ基、ジアルキルアミノ基、水酸基、アルキル基、アルコキシ置換アルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコキシ基、アルコキシ置換アルコキシ基、ハロゲン置換アルコキシ基、ニトロ基、またはハロゲン原子である。)

【化3】



10

(式(M)および(M')中、Ar¹¹は、置換もしくは無置換のアリーレン基を示す。Ar¹²は、置換もしくは無置換の3価の芳香族基を示す。該アリーレン基は、スチルベンまたはスチレンから水素原子を2個除いて導かれる2価の基、フェニレン基、ピフェニレン基、フルオレンジイル基、カルバゾールジイル基である。該3価の芳香族基は、ベンゼン、ピフェニル、フルオレン、カルバゾール、またはスチレンから水素原子を3個除いて導かれる3価の基である。m、nは2以上6以下の整数を示す。)

20

【0012】

また、本発明は、電子写真感光体を製造する電子写真感光体の製造方法であって、前記電荷輸送性化合物、ならびに、前記キノン誘導体を含有する表面層用塗布液を用いて塗膜を形成し、

該塗膜に含有される前記電荷輸送性化合物を重合させることによって表面層を形成する工程を有することを特徴とする電子写真感光体の製造方法に関する。

【0013】

また、本発明は、前記電子写真感光体と、帯電手段、現像手段、転写手段およびクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも1つの手段とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジに関する。

30

【0014】

また、本発明は、前記電子写真感光体と、帯電手段、露光手段、現像手段、および転写手段を有することを特徴とする電子写真装置に関する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、連鎖重合性官能基を有する化合物を重合させて得られる重合体を含有する表面層を有する電子写真感光体において、画像形成10~20万枚程度の電子写真感光体の繰り返し使用において、メモリやポチリークの抑制と、画像流れの抑制を高いレベルで満足する電子写真感光体を提供することができる。また、本発明によれば、前記電子写真感光体を製造する電子写真感光体の製造方法を提供することができる。また、本発明によれば、前記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。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の電子写真感光体の層構成の一例を示す図である。

【図2】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。

【発明を実施するための形態】

50

【0017】

本発明は、上記のとおり、支持体、および該支持体上に形成された感光層を有する電子写真感光体において、該電子写真感光体が、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を重合させて得られる重合物を含有する表面層を有し、該表面層が、キノン誘導体を該重合物の全質量に対して5ppm以上1500ppm以下の含有比率で含有し、該キノン誘導体は、下記式(1)で示される化合物および下記式(2)で示される化合物のいずれか一方または両方であることを特徴とする。

【0018】

本発明者らは、本発明の電子写真感光体が、電子写真感光体感光体の繰り返し使用において、メモリやポチリークの抑制と、画像流れの抑制とを高いレベルで満足する理由を以下のように推測している。

10

【0019】

同一分子内に2つ以上のメタクリロイル基を有する電荷輸送性化合物は、重合反応時に大量にラジカルが発生してメタクリロイルオキシ基同士が急激に重合反応することにより、機械的耐久性の高い重合物を形成できる。しかしながら、メタクリロイルオキシ基同士の急激な重合反応により、電荷輸送性化合物の電荷輸送性構造がねじれた状態で重合されやすくなると考えられる。この電荷輸送性構造のねじれにより、電荷輸送性構造の酸化電位や電荷輸送性化合物の微小構造の電荷の移動度が異なり、メモリが発生しやすくなると考えられる。また、この電荷輸送性構造のねじれにより、膜の歪みが発生しやすく、ポチリークも発生しやすくなると考えられる。

20

【0020】

本発明の式(1)で示される化合物、および式(2)で示される化合物(キノン誘導体)は、ラジカルを失活させやすいという特徴を有する化合物である。そして、式(1)で示される化合物および式(2)で示される化合物の含有比率を重合物の全質量に対して5ppm以上1500ppm以下にすることで、重合反応時の大量に発生したラジカルをこの化合物が失活させて、重合反応の速度を緩やかにしていると推測している。そして、重合反応の速度を緩やかになることにより、電荷輸送性構造のねじれにくくなり、メモリやポチリークが抑制されていると推測している。

【0021】

本発明の電子写真感光体は、さらに、画像流れの発生を抑制する。画像流れは、静電潜像がぼやけることによって、出力画像がぼやける現象である。これは、放電生成物が吸湿した状態で電子写真感光体の表面に残留して、電子写真感光体表面の抵抗が下がることや、窒素酸化物により電荷輸送性化合物が変性して電荷輸送機能が低下することが原因と考えられている。

30

【0022】

そして、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を重合させた重合物を含有する表面層は、機械的耐久性に優れるものの、表面層のリフレッシュが進みにくいいため、この画像流れが生じやすい。

【0023】

本発明者らは、帯電により荷電粒子が表面層にたたきつけられるため、表面層の上記重合物がラジカル開裂をおこし、開裂部分を起点とした極性基の生成により、表面層のリフレッシュが進みにくくなっているのではないかと推測している。

40

【0024】

そこで、式(1)で示される化合物、および式(2)で示される化合物を上記の特定の含有比率で表面層に含有させることで、表面層の上記重合物のラジカル開裂を抑えることができ、画像流れを抑制していると推測している。

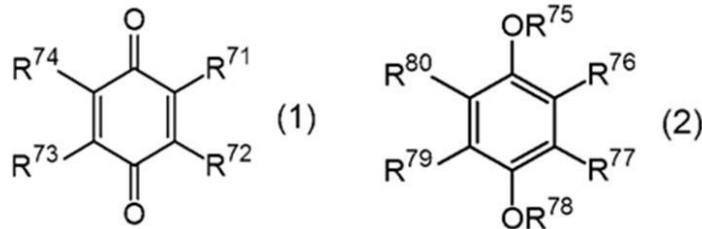
【0025】

本発明の電子写真感光体の表面層は、下記式(1)で示される化合物および下記式(2)で示される化合物の一方または両方からなるキノン誘導体を含有する。

【0026】

50

【化2】



【0027】

式(1)および(2)中、 $R^{71} \sim R^{74}$ 、 R^{76} 、 R^{77} 、 R^{79} 、および R^{80} は、それぞれ独立に、水素原子、水酸基、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リール基、または置換もしくは無置換アルコキシ基を示し、 R^{71} と R^{74} の少なくとも1つ、 R^{72} と R^{73} の少なくとも1つ、 R^{76} と R^{80} の少なくとも1つ、および R^{77} と R^{79} の少なくとも1つは、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、または水酸基である。 R^{75} および R^{78} は、それぞれ独立に、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示し、 R^{75} と R^{78} のうち少なくとも1つは水素原子である。該置換アルキル基の置換基、該置換アリール基の置換基、該置換アルコキシ基の置換基は、カルボキシル基、シアノ基、ジアルキルアミノ基、水酸基、アルキル基、アルコキシ置換アルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコキシ基、アルコキシ置換アルコキシ基、ハロゲン置換アルコキシ基、ニトロ基、またはハロゲン原子である。

10

20

【0028】

アルキル基としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基などが挙げられる。アルコキシ置換アルキル基としては、メトキシメチル基、エトキシメチル基などが挙げられる。ハロゲン置換アルキル基としては、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基などが挙げられる。アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基などが挙げられる。アルコキシ置換アルコキシ基としては、メトキシメトキシ基、エトキシメトキシ基などが挙げられる。ハロゲン置換アルコキシ基としては、トリフルオロメトキシ基、トリクロロメトキシ基などが挙げられる。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。ジアルキルアミノ基としては、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基などが挙げられる。

30

【0029】

これらの化合物の中でも、式(2)において、 R^{75} が水素原子であり、 R^{78} が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ことが好ましい。さらには、 R^{78} がメチル基であることが好ましく、さらには

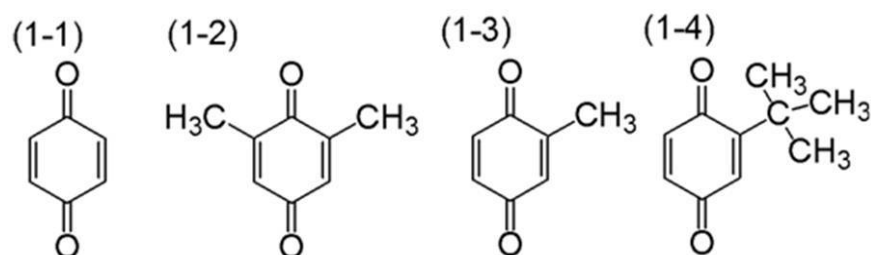
-メトキシフェノール(下記の例示化合物(2-1))が好ましい。

【0030】

以下に、上記式(1)で示される化合物、上記式(2)で示される化合物の例示化合物を示す。

【0031】

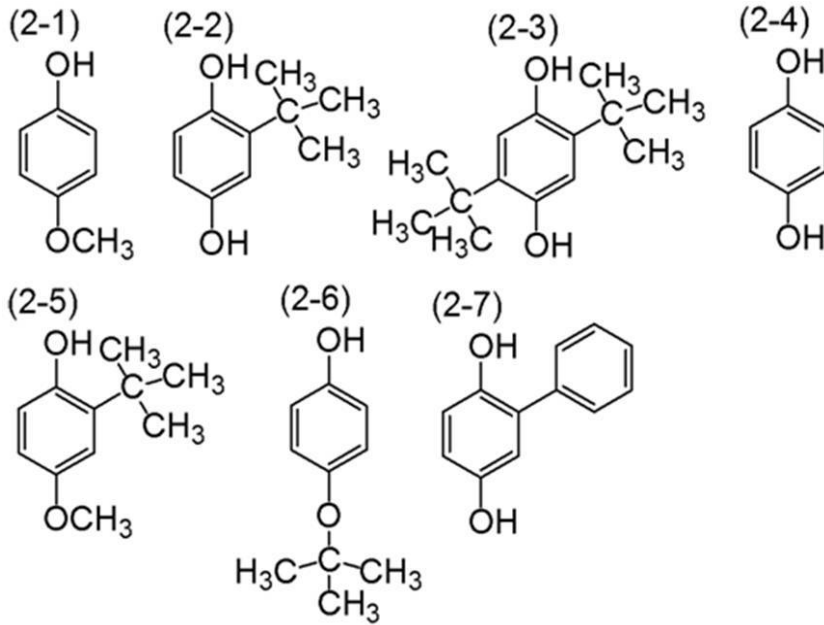
【化3】



【0032】

40

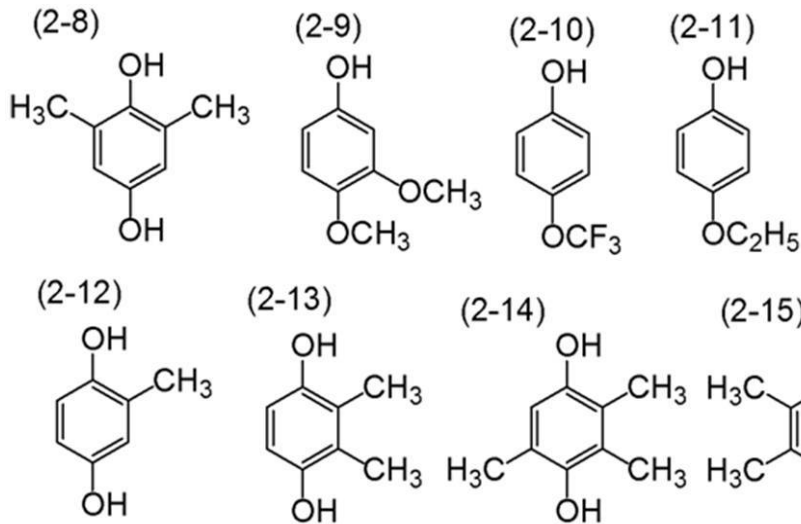
【化4】



10

【0033】

【化5】



30

【0034】

連鎖重合反応の速度をコントロールし、メモリやポチリークを抑制する、さらに画像流れを抑制する観点から、前記式(1)で示される化合物および前記式(2)で示される化合物の含有比率は、重合物の全質量に対して5ppm以上1500ppm以下である。5ppm以下だと、ラジカルを失活させる効果が十分得られないため、画像流れ抑制効果が小さい。1500ppmより多いと、ラジカルの失活効果が過剰になり、重合反応を阻害して、未反応のメタクリロイルオキシ基があることにより、メモリやポチリークが発生しやすくなる。さらに、帯電によるラジカル開裂を起こしやすい未反応メタクリロイルオキシ基が増加し画像流れ抑制効果も小さくなる。より好ましくは、5ppm以上100ppm以下であり、メモリやポチリークのより抑制される。特に好ましくは、10ppm以上90ppm以下である。

40

【0035】

特開2010-85832号公報では、表面層にp-メトキシフェノールを2000ppm以上の含有比率で含有している電子写真感光体が開示されている。特開2011-175188号公報では、表面層にラジカル失活剤を12000ppmの含有比率で含有している電子写真感光体が開示されている。これらの表面層では、上述のように、ラジカル

50

の失活効果が過剰になり、重合反応を阻害して、機械的耐久性が低下することにより、メモリやポチリークが発生しやすくなる。

【0036】

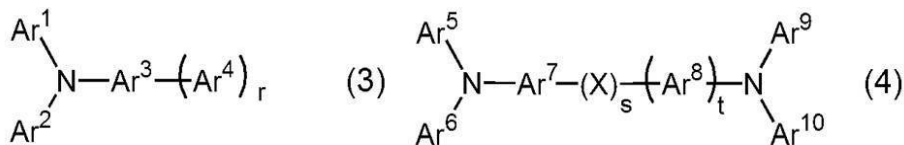
本発明においては、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物が用いられる。電荷輸送性化合物とは電荷輸送性を示すものであればいずれのものでもよく、トリアリールアミン化合物、ヒドラゾン化合物、スチルベン化合物、ピラゾリン化合物、オキサゾール化合物、チアゾール化合物、トリアリルメタン化合物などが挙げられる。

【0037】

本発明の効果の観点から、上記電荷輸送性化合物のうち好ましくは、下記式(3)で示される化合物、および下記式(4)で示される化合物の少なくとも一種である。

【0038】

【化6】



【0039】

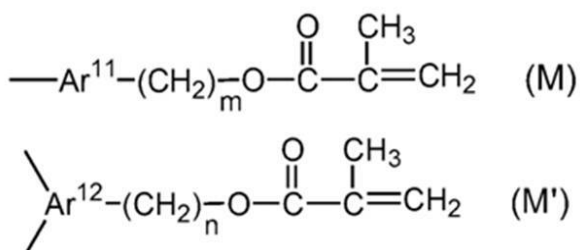
式(3)および(4)中、 r 、 s および t は、それぞれ独立に、0または1である。 $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^2$ 、 r が0のときの Ar^3 (r が0のとき、 $-\text{Ar}^4$ は無く、 Ar^3 は1価の基である。)、 $\text{Ar}^4 \sim \text{Ar}^6$ 、および $\text{Ar}^9 \sim \text{Ar}^{10}$ は、それぞれ独立に、下記式(M)で示される基、置換もしくは無置換のアリール基、または置換もしくは無置換のアルキル基を示す。 r が1のときの Ar^3 (r が1のとき、 Ar^3 は2価の基である。)、および $\text{Ar}^7 \sim \text{Ar}^8$ は、下記式(M')で示される基、置換もしくは無置換のアリーレン基を示す。ただし、 $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^4$ の少なくとも2つ、および $\text{Ar}^5 \sim \text{Ar}^{10}$ の少なくとも2つは、下記式(M)または下記式(M')で示される基である。 X は、酸素原子、シクロアルキリデン基、2つのフェニレン基が酸素原子を介して結合した2価の基、またはエチレン基を示す。該アリール基は、スチルベンから水素原子を1個除いて導かれる1価の基、フェニル基、ピフェニリル基、フルオレニル基、カルバゾイル基またはスチリル基である。該アリーレン基は、スチレンから水素原子を2個除いて導かれる2価の基、フェニレン基、ピフェニリレン基、フルオレンジイル基、またはカルバゾールジイル基である。上記置換基、下記式(M)または下記式(M')で示される基の置換基としては、カルボキシル基、シアノ基、ジアルキルアミノ基、水酸基、アルキル基、アルコキシ置換アルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコキシ基、アルコキシ置換アルコキシ基、ハロゲン置換アルコキシ基、ニトロ基、またはハロゲン原子が挙げられる。

【0040】

上記式(3)および(4)において、 r が0である化合物、または s が0かつ t が1の化合物がより好ましい。

【0041】

【化7】



【0042】

式 (M) および (M') 中、Ar¹¹ は、置換もしくは無置換のアリーレン基を示す。Ar¹² は、置換もしくは無置換の3価の芳香族基を示す。該アリーレン基は、スチルベンまたはスチレンから水素原子を2個除いて導かれる2価の基、フェニレン基、ビフェニリレン基、フルオレンジイル基、カルバゾールジイル基である。該3価の芳香族基は、ベンゼン、ビフェニル、フルオレン、カルバゾール、またはスチレンから水素原子を3個除いて導かれる3価の基である。m、nは2以上6以下の整数を示す。

【0043】

スチルベンから水素原子を1個除いて導かれる1価の基としては、スチルベンのベンゼン環から水素原子を1個除いて導かれる1価の基が挙げられる。スチルベンから水素原子を2個除いて導かれる2価の基としては、スチルベンのベンゼン環から水素原子を2個除いて導かれる2価の基が挙げられる。スチレンから水素原子を2個除いて導かれる2価の基としては、スチリル基のベンゼン環から水素原子を1個除いて導かれる2価の基が挙げられる。スチレンから水素原子を3個除いて導かれる3価の基としては、スチリル基のベンゼン環から水素原子を2個除いて導かれる3価の基が挙げられる。

10

【0044】

上記式 (M) または上記式 (M') で示される基において、mが2以上6以下であると、電荷輸送性構造とメタクリロイルオキシ基とのアルキレン基の距離が適度であるため、重合の際に電荷輸送性構造がねじれもなく、十分な架橋構造も形成することができる。

【0045】

メモリやポチリークの抑制効果の観点から、前記式 (3) で示される化合物および前記式 (4) で示される化合物は、前記式 (M) または前記式 (M') で示される基のm、nが2もしくは3であることが好ましい。より好ましくは、少なくとも1つはm=2である前記式 (M) または前記式 (M') で示される基と、m=3である前記式 (M) または前記式 (M') で示される基をそれぞれ有している前記式 (3) で示される化合物、前記式 (4) で示される化合物である。

20

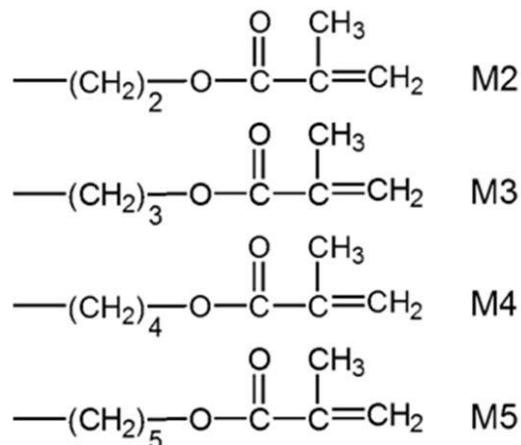
【0046】

本発明の同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物は、例えば、特開2010-156835号公報に記載されている合成方法を用いて合成することができる。以下に、前記式 (3) で示される化合物、前記式 (4) で示される化合物の具体例を挙げるが、本発明はこれらに限定されるわけではない。例示化合物中のM2~M5は、以下に示す炭素数が2から5のアルキレン基を有するメタクリロイルオキシ基である。

30

【0047】

【化8】

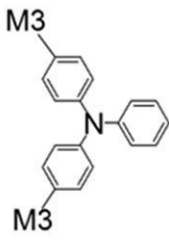


40

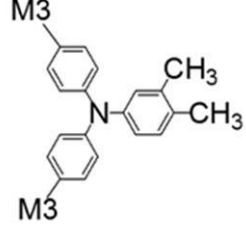
【0048】

【化 9】

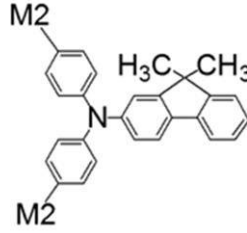
(3A-1)



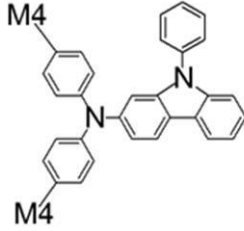
(3A-2)



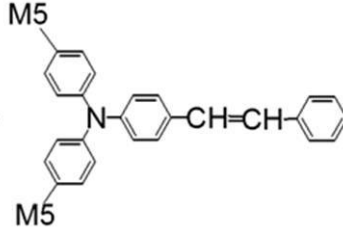
(3A-3)



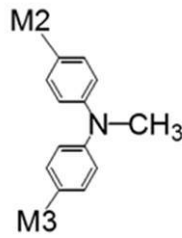
(3A-4)



(3A-5)

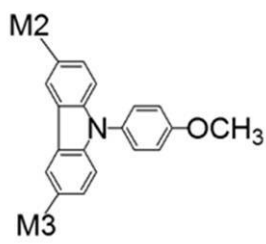


(3A-6)

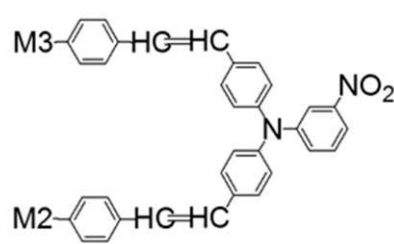


10

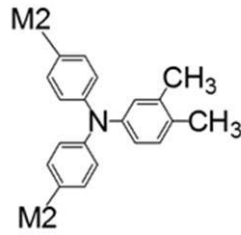
(3A-7)



(3A-8)

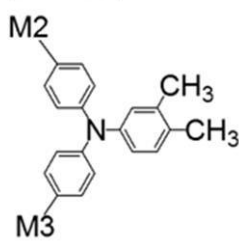


(3A-9)

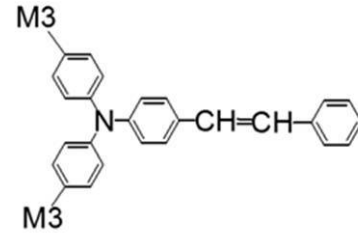


20

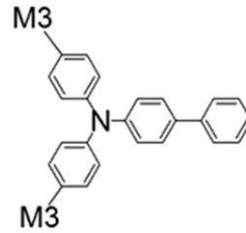
(3A-10)



(3A-11)



(3A-12)

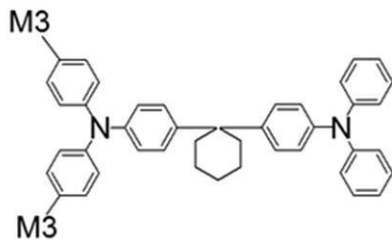


30

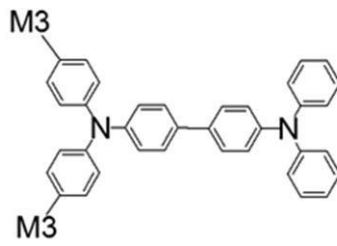
【 0 0 4 9 】

【化 1 0】

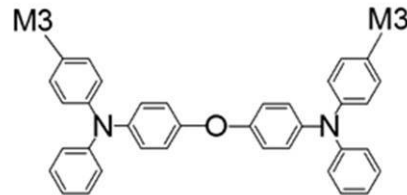
(4A-1)



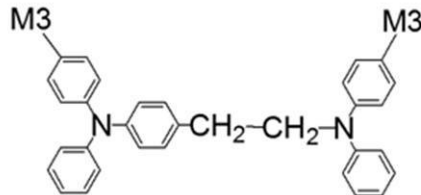
(4A-2)



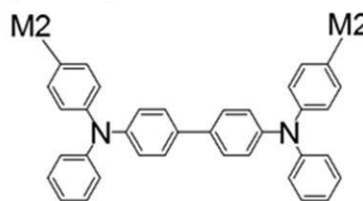
(4A-3)



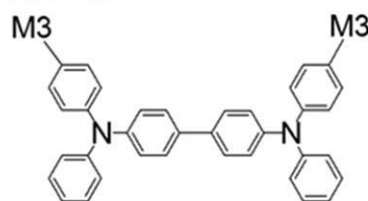
(4A-4)



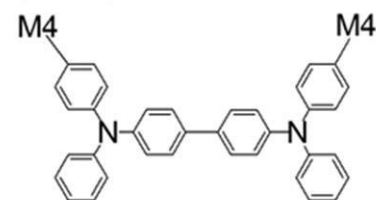
(4A-5)



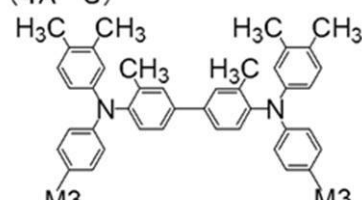
(4A-6)



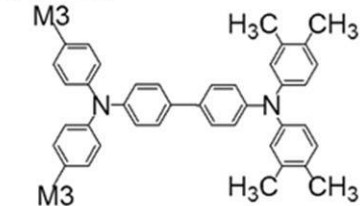
(4A-7)



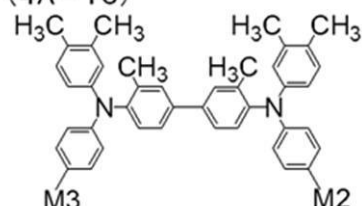
(4A-8)



(4A-9)



(4A-10)



【 0 0 5 0】

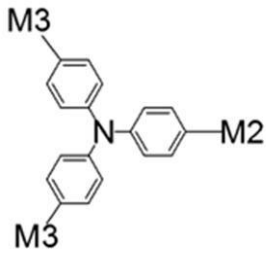
10

20

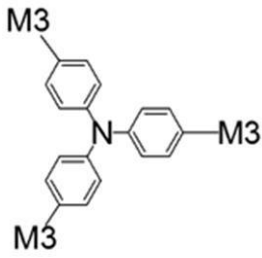
30

【化 1 1】

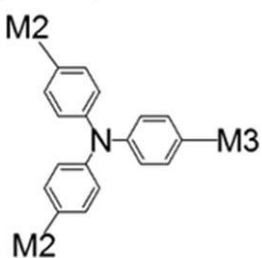
(3B-1)



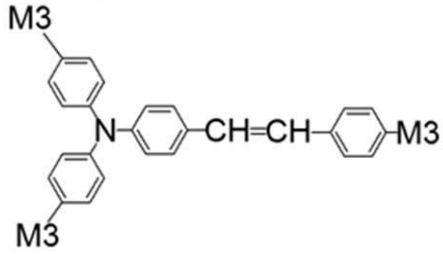
(3B-2)



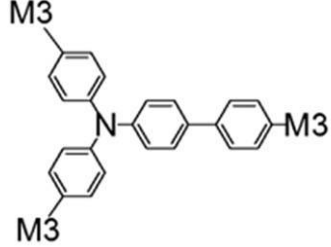
(3B-3)



(3B-4)



(3B-5)

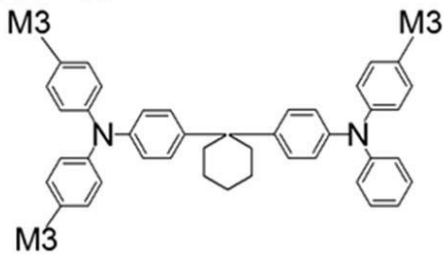


10

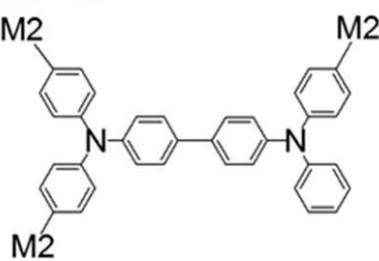
【 0 0 5 1】

【化 1 2】

(4B-1)

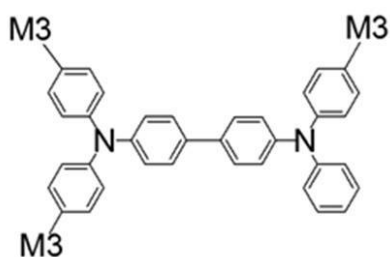


(4B-2)

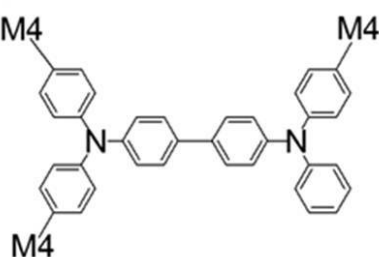


20

(4B-3)

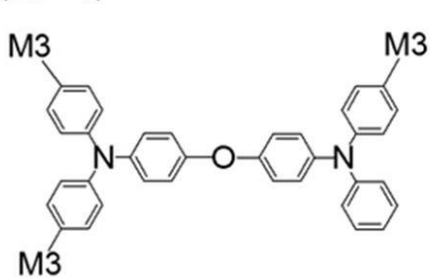


(4B-4)



30

(4B-5)

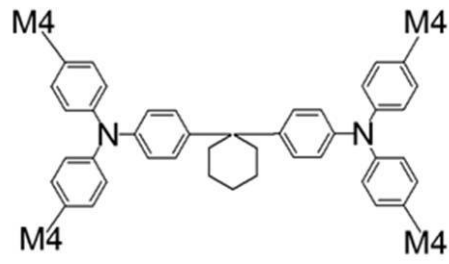


40

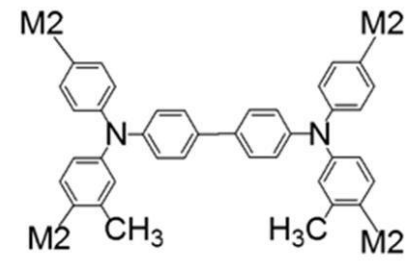
【 0 0 5 2】

【化 1 3】

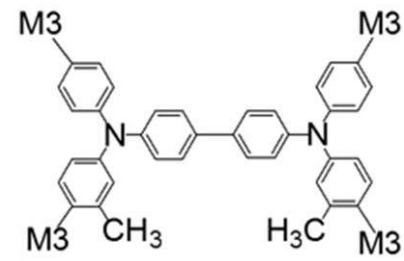
(4C-1)



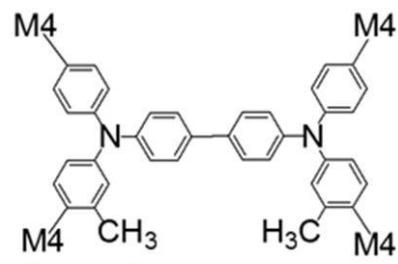
(4C-2)



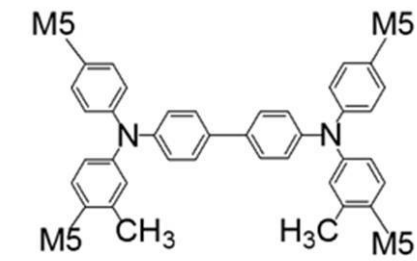
(4C-3)



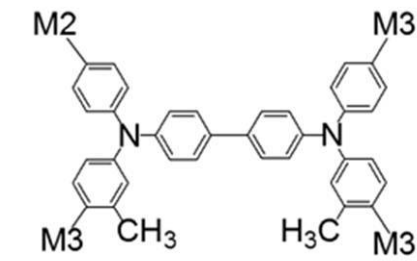
(4C-4)



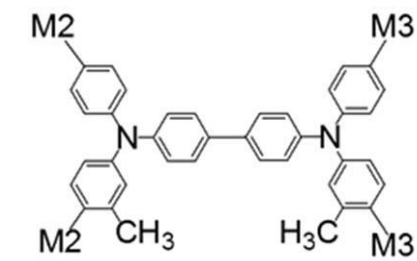
(4C-5)



(4C-6)



(4C-7)



【 0 0 5 3 】

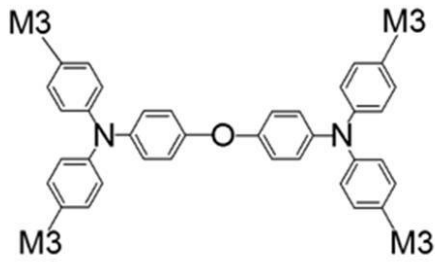
10

20

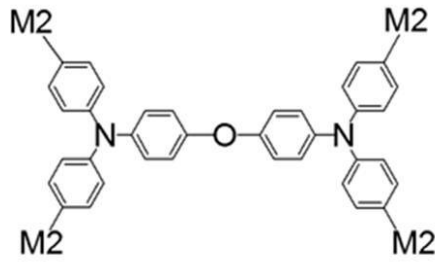
30

【化14】

(4C-8)

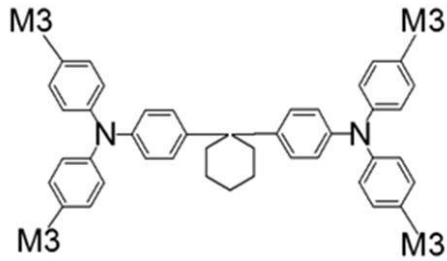


(4C-9)



10

(4C-10)

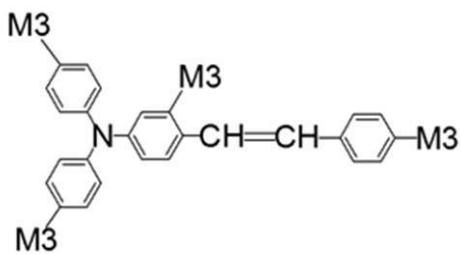


【0054】

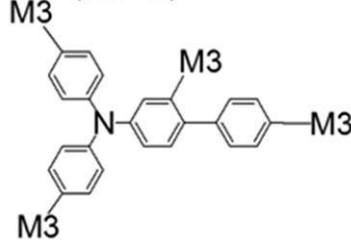
20

【化15】

(3C-1)

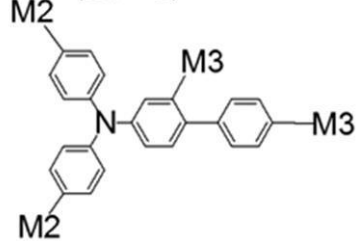


(3C-2)

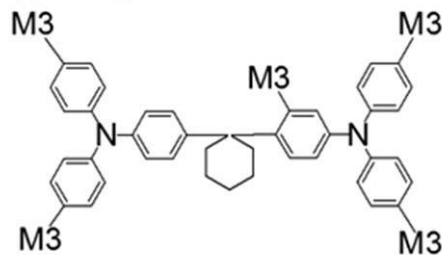


30

(3C-3)

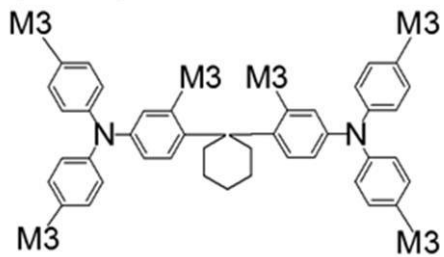


(4D-1)



40

(4E-1)



【0055】

感光層は、電荷発生物質と電荷輸送物質を同一の層に含有する単層型感光層と、電荷発生物質を含有する電荷発生層と電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とに分離した積層型（機能分離型）感光層とが挙げられる。本発明の電子写真感光体においては、積層型感光層が好ましい。また、電荷輸送層を積層構成とすることができる。また、電荷輸送層上に保

50

護層を形成してもよい。

【0056】

図1の(a)および(b)は、本発明の電子写真感光体の層構成の一例を示す図である。図1の(a)および(b)中、101は支持体であり、102は電荷発生層であり、103は電荷輸送層であり、104は保護層(第2の電荷輸送層)である。必要に応じて、支持体101と電荷発生層102の間に、下引き層を設けてもよい。本発明の電子写真感光体の表面層とは、最表面に位置する層を意味する。例えば、図1(a)に示す層構成の電子写真感光体の場合、電子写真感光体の表面層は電荷輸送層103である。また、図1(b)に示す層構成の電子写真感光体の場合、電子写真感光体の表面層は保護層104である。

10

【0057】

本発明の電子写真感光体は、前記式(1)で示される化合物および前記式(2)で示される化合物、および同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を含有する表面層用塗布液を用いて塗膜を形成し、該塗膜に含有される前記電荷輸送性化合物を重合(連鎖重合)させることによって表面層を形成する工程を有する方法によって製造することができる。

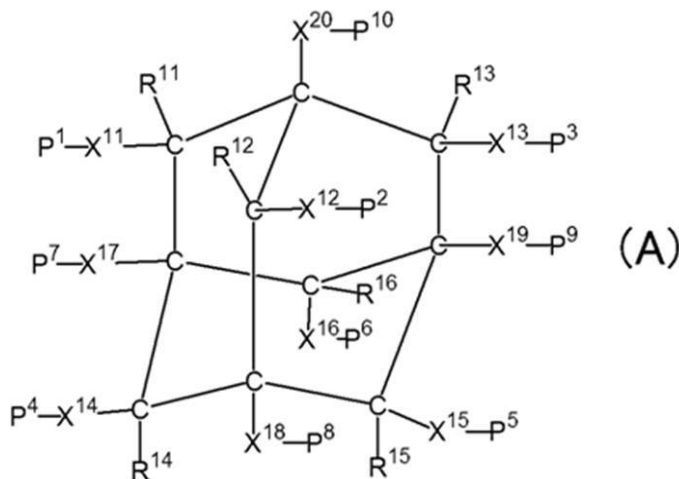
【0058】

本発明の電子写真感光体の表面層に含有させる上記重合物は、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物と、それ以外のメタクリロイルオキシ基を有する化合物とを含む組成物を重合(連鎖重合)させて得られる重合物であってもよい。それ以外のメタクリロイルオキシ基を有する化合物としては、上記電荷輸送性化合物の電荷輸送機能を有する部位のミクロな凝集を抑えて均一な重合反応ができる点で、下記式(A)で示される化合物(アダマンタン化合物)であることが好ましい。また、重合反応を抑制することなく、画像流れ抑制する効果が得られる点で、下記式(B)で示される化合物または下記式(C)で示される化合物(ウレア化合物)であることが好ましい。下記式(A)、(B)または(C)で示される化合物は、架橋密度の観点から2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有することが好ましい。

20

【0059】

【化16】



30

【0060】

式(A)中、 $R^{11} \sim R^{16}$ は、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、トリフルオロメチル基、ヒドロキシ基、メトキシ基、エトキシ基、アミノ基、ジメチルアミノ基、トリメチルシリル基、フッ素原子、塩素原子または、臭素原子を示す。 $X^{11} \sim X^{20}$ は、それぞれ独立に、単結合、またはアルキレン基を示す。 $P^1 \sim P^{10}$ は、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、トリフルオロメチル基、ヒドロキシ基、メトキシ基、エトキシ基、アミノ基、ジメチルアミノ基、トリメチルシリル基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、または、メタクリロイルオキシ

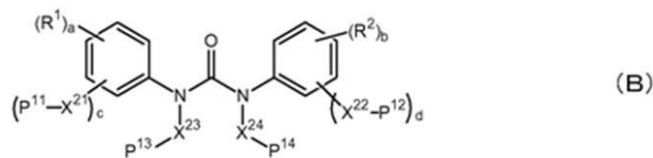
50

基を示す。ただし、 X^{11} が単結合である場合は、 P^1 と R^{11} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{12} が単結合である場合は、 P^2 と R^{12} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{13} が単結合である場合は、 P^3 と R^{13} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{14} が単結合である場合は、 P^4 と R^{14} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{15} が単結合である場合は、 P^5 と R^{15} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。 X^{16} が単結合である場合は、 P^6 と R^{16} とが共同してオキシ基(=O)を形成してもよい。また、 $P^1 \sim P^{10}$ のうち少なくとも1つは、メタクリロイルオキシ基であり、 P^1 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{11} は水素原子であり、 P^2 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{12} は水素原子であり、 P^3 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{13} は水素原子であり、 P^4 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{14} は水素原子であり、 P^5 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{15} は水素原子であり、 P^6 がメタクリロイルオキシ基である場合、 R^{16} は水素原子である。

10

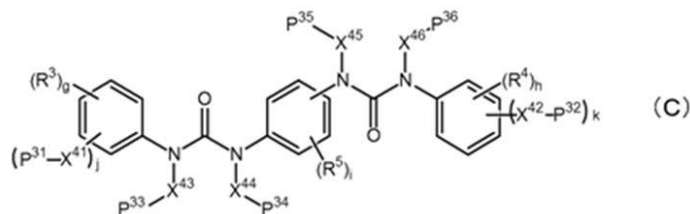
【0061】

【化17】



(B)

20



(C)

【0062】

式(B)および(C)中、 $R^1 \sim R^5$ は、それぞれ独立に、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、メトキシメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、トリクロロメトキシ基、ジメチルアミノ基、又はフッ素原子を示す $X^{21} \sim X^{24}$ 、および $X^{41} \sim X^{46}$ は、それぞれ独立に、アルキレン基を示す。 $P^{11} \sim P^{14}$ 、 $P^{31} \sim P^{36}$ は、水素原子、またはメタクリロイルオキシ基を示し、 $P^{11} \sim P^{14}$ 、 $P^{31} \sim P^{36}$ のうち少なくとも1つはメタクリロイルオキシ基である。 a 、 b 、 g および h は、0~5の整数を示し、 i は、0~4の整数を示す。 c 、 d 、 j および k は、0又は1を示す。

30

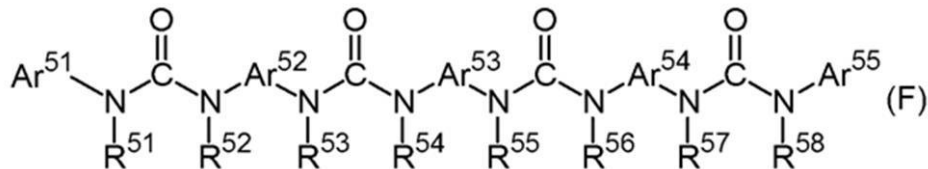
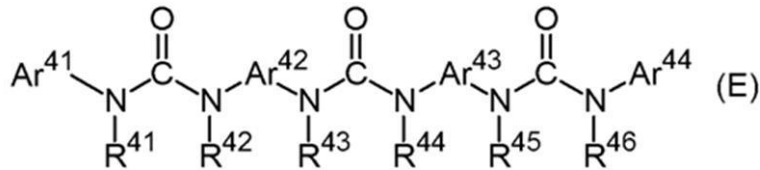
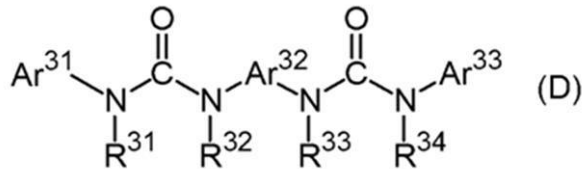
【0063】

本発明の電子写真感光体の表面層には、各種添加剤を添加することができる。添加剤としては、酸化防止剤や紫外線吸収剤などの劣化防止剤、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)樹脂微粒子やフッ化カーボンなどの潤滑剤、重合反応開始剤や重合反応停止剤などの重合制御剤が挙げられる。重合反応を抑制することなく、画像流れ抑制をする効果が得られる点で、表面層に下記式(D)、(E)、または(F)で示される化合物を含有することが好ましい。

40

【0064】

【化18】



【0065】

式(D)、(E)および(F)中、 $R^{31} \sim R^{34}$ 、 $R^{41} \sim R^{46}$ 、 $R^{51} \sim R^{58}$ は、それぞれ独立に、アルキル基を示す。 Ar^{32} 、 $Ar^{42} \sim Ar^{43}$ 、 $Ar^{52} \sim Ar^{54}$ は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換のアリーレン基を示す。該置換アリーレン基の置換基としては、アルキル基、アルコキシ置換アルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコキシ基、アルコキシ置換アルコキシ基、ハロゲン置換アルコキシ基、または、ハロゲン原子である。 Ar^{31} 、 Ar^{33} 、 Ar^{41} 、 Ar^{44} 、 Ar^{51} 、 Ar^{55} は、それぞれ独立に、置換もしくは無置換のアリール基、または縮合環を示す。該置換アリール基の置換基としては、カルボキシル基、シアノ基、ジアルキルアミノ基、水酸基、アルキル基、アルコキシ置換アルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコキシ基、アルコキシ置換アルコキシ基、ハロゲン置換アルコキシ基、ニトロ基、またはハロゲン原子である。

【0066】

上記式(3)、(4)で示される化合物、上記式(A)~(F)で示される化合物において、アルキル基としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基などが挙げられる。アルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、*n*-プロピレン基などが挙げられる。アルコキシ置換アルキル基としては、メトキシメチル基、エトキシメチル基などが挙げられる。ハロゲン置換アルキル基としては、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基などが挙げられる。アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基などが挙げられる。アルコキシ置換アルコキシ基としては、メトキシメトキシ基、エトキシメトキシ基などが挙げられる。ハロゲン置換アルコキシ基としては、トリフルオロメトキシ基、トリクロロメトキシ基などが挙げられる。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。ジアルキルアミノ基としては、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基などが挙げられる。

【0067】

表面層用塗布液に用いられる溶剤としては、メタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶剤、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル系溶剤、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどのエーテル系溶剤、1,1,2,2,3,3,4-ヘプタフルオロシクロペンタン、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロベンゼンなどのハロゲン系溶剤、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族系溶剤、メチルセロソルブ、エチルセロソルブなどのセロソルブ系溶剤などが挙げられる。これらの溶剤は、単独または2種以上を混合して用いてもよい。

【0068】

10

20

30

40

50

次に、本発明に用いられる電子写真感光体の構成について説明する。

【0069】

〔支持体〕

本発明の電子写真感光体に用いられる支持体としては、導電性を有するもの（導電性支持体）であり、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレスなどが挙げられる。アルミニウムまたはアルミニウム合金製の支持体の場合は、ED管、EI管や、これらを切削、電解複合研磨、湿式または乾式ホーニング処理した支持体を用いることもできる。また、金属支持体、樹脂支持体上にアルミニウム、アルミニウム合金、または酸化インジウム-酸化スズ合金等の導電材料の薄膜を形成したのも挙げられる。支持体の表面は、切削処理、粗面化処理、アルマイト処理などを施してもよい。

10

【0070】

また、カーボンブラック、酸化スズ粒子、酸化チタン粒子、銀粒子のような導電性粒子を樹脂など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を用いることもできる。

【0071】

本発明の電子写真感光体において、支持体上に導電性粒子と樹脂を有する導電層を設けてもよい。導電性粒子および樹脂を有する導電層を支持体上に形成する方法では、導電層中に導電性粒子を含む粉体が含有される。導電性粒子としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、アルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉や、導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉体が挙げられる。

20

【0072】

導電層に用いられる樹脂としては、アクリル樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ブチラル樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、ポリカーボネート、メラミン樹脂などが挙げられる。

【0073】

導電層用塗布液に用いられる溶剤としては、エーテル系溶剤、アルコール系溶剤、ケトン系溶剤および芳香族炭化水素溶剤が挙げられる。導電層の膜厚は、 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上 $40\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以上 $40\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

【0074】

本発明の電子写真感光体では、支持体または導電層と、感光層との間に下引き層を設けてもよい。下引き層は、樹脂を含有する下引き層用塗布液を支持体上、または導電層上に塗布し、これを乾燥または硬化させることによって形成することができる。

30

【0075】

下引き層に用いられる樹脂としては、ポリアクリル酸類、メチルセルロース、エチルセルロース、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、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂などが挙げられる。また、下引き層に上述の導電性粒子を含有させることもできる。

【0076】

下引き層用塗布液の溶剤としては、エーテル系溶剤、アルコール系溶剤、ケトン系溶剤、および芳香族炭化水素溶剤が挙げられる。下引き層の膜厚は、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以上 $40\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.4\sim 20\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また、下引き層には、半導電性粒子、電子輸送物質、あるいは電子受容性物質を含有させてもよい。

40

【0077】

〔感光層〕

本発明の電子写真感光体では、支持体、導電層または下引き層上には、感光層（電荷発生層、電荷輸送層）が形成される。

【0078】

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、ピリリウム、チアピリリウム系染料、フタロシアニン化合物、アントアントロン顔料、ジベンズピレンキノロン顔料、ピラントロン顔料、アゾ顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、キノシアニン顔料など

50

が挙げられる。これらの中でも、ガリウムフタロシアニンが好ましい。さらには、高感度の観点から、CuK 特性X線回折におけるブラッグ角 2θ の $7.4^\circ \pm 0.3^\circ$ および $28.2^\circ \pm 0.3^\circ$ に強いピークを有するヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶が好ましい。

【0079】

積層型感光層において、電荷発生層に用いられる結着樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ブチラール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂および尿素樹脂が挙げられる。これらの中でも、ブチラール樹脂が特に好ましい。これらの樹脂は、単独、混合または共重合体として1種または2種以上用いることができる。

10

【0080】

電荷発生層は、電荷発生物質を結着樹脂および溶剤とともに分散して得られる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。また、電荷発生層は、電荷発生物質の蒸着膜であってもよい。

【0081】

電荷発生層において、電荷発生物質と結着樹脂との割合は、電荷発生物質1質量部に対して、結着樹脂が0.3質量部以上4質量部以下が好ましい。また、分散方法としては、ホモジナイザー、超音波、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミルを用いた方法が挙げられる。

【0082】

電荷発生層用塗布液に用いられる溶剤は、アルコール系溶剤、スルホキシド系溶剤、ケトン系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤または芳香族炭化水素溶剤などが挙げられる。電荷発生層の膜厚は、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $1\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。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。

20

【0083】

積層型感光層の電子写真感光体において、電荷発生層上には電荷輸送層が形成される。

【0084】

図1(a)に示すように電荷輸送層が表面層である場合、電荷輸送層は、前記電荷輸送性化合物、ならびに、前記キノン誘導体を溶剤に溶解させることによって得られる電荷輸送層用塗布液を用いて塗膜を形成し、該塗膜に含有される前記電荷輸送性化合物を重合させることによって得られる。電荷輸送層用塗布液中の、前記キノン誘導体の量は、電荷輸送層用塗布液中の前記電荷輸送性化合物の全質量に対して5ppm以上1500ppm以下である。

30

【0085】

図1(b)に示すように保護層が表面層である場合、電荷輸送層に用いられる電荷輸送物質としては、トリアリールアミン化合物、ヒドラゾン化合物、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、トリアリルメタン化合物などが挙げられる。

【0086】

図1(b)に示すように保護層が表面層である場合、電荷輸送層に用いられる結着樹脂としては、ポリビニルブチラール樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、フェノキシ樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アガロース樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルピロリドンなどが挙げられる。

40

【0087】

図1(b)に示すように保護層が表面層である場合、電荷輸送物質の割合は、電荷輸送層の全質量に対して、電荷輸送物質が30質量%以上70質量%以下が好ましい。

【0088】

50

図1(b)に示すように保護層が表面層である場合、電荷輸送層用塗布液に用いられる溶剤としては、溶剤としては、エーテル系溶剤、アルコール系溶剤、ケトン系溶剤および芳香族炭化水素溶剤などが挙げられる。電荷輸送層の膜厚は、5 μm以上40 μm以下であることが好ましい。

【0089】

本発明において、電荷輸送層上には保護層を設けてもよい。保護層は、前記電荷輸送性化合物、ならびにキノン誘導体を溶剤に溶解させることによって得られる保護層用塗布液を用いて塗膜を形成し、該塗膜に含有される前記電荷輸送性化合物を重合させることによって得られる。保護層用塗布液中の前記キノン誘導体の量は、保護層用塗布液中の前記電荷輸送性化合物の全質量に対して5 ppm以上1500 ppm以下である。

10

【0090】

保護層において、上述の同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物以外のメタクリロイルオキシ基を有する化合物を用いる場合、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物の割合は、保護層の全質量に対して、50質量%以上100質量%未満であることが好ましい。

【0091】

保護層の膜厚は、2 μm以上20 μm以下であることが好ましい。

【0092】

上記各層の塗布液を塗布する際は、浸漬塗布法(ディッピング法)、スプレーコーティング法、スピナーコーティング法、ビードコーティング法、ブレードコーティング法、

20

【0093】

本発明において、表面層を形成する際に重合反応させる手段としては、以下の通りである。連鎖重合性官能基(メタクリロイルオキシ基)を有する化合物の重合は、熱、光(紫外線など)、または放射線(電子線など)を用いて行うことができる。これらの中でも、必ずしも重合開始剤を用いる必要のない、放射線を用いた重合が好ましく、電子線を用いた重合がより好ましい。

【0094】

本発明の電子写真感光体の表面層は、メモリを改善する観点から、重合開始剤を含有しないことが好ましい。

30

【0095】

電子線を用いて重合させると、非常に高密度な3次元網目構造が得られ、良好な電位安定性が得られる。また、短時間でかつ効率的な重合反応であるがゆえに生産性も高い。電子線を照射する場合、加速器としてはスキャニング型、エレクトロカーテン型、ブロードビーム型、パルス型およびラミナー型のいずれの形式も使用することができる。

【0096】

電子線を照射する場合に、好ましい照射条件は以下の通りである。本発明において、電子線の加速電圧が120 kV以下であり、重合効率を損なわずに電子線による材料特性劣化を抑制できる。また、電子写真感光体の表面での電子線吸収線量が5 kGy以上50 kGy以下の範囲となる電子線が好ましく、1 kGy以上10 kGy以下の範囲となる電子線がより好ましい。

40

【0097】

また、電子線を用いて同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物などの連鎖重合性官能基を有する化合物を重合させる場合、酸素による重合阻害作用を抑制する目的で、不活性ガス雰囲気中で電子線を照射した後、不活性ガス雰囲気中で加熱することが好ましい。不活性ガスとしては、窒素、アルゴン、ヘリウムなどが挙げられる。

【0098】

図2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。

50

【 0 0 9 9 】

図2において、1はドラム状の本発明の電子写真感光体であり、軸2を中心に矢印方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。電子写真感光体1は、回転過程において、帯電手段（一次帯電手段）3によりその周面に正または負の所定電位の均一帯電を受ける。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、目的の画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して強度変調された露光光4を受ける。こうして電子写真感光体1の表面には、目的の画像情報に対応した静電潜像が順次形成されていく。

【 0 1 0 0 】

形成された静電潜像は、次いで現像手段5内に収容されたトナーで正規現像または反転現像によりトナー像として顕画化される。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は、転写手段6により転写材7に順次転写されていく。ここで、転写材7は、不図示の給紙部から電子写真感光体1の回転と同期して取り出されて、電子写真感光体1と転写手段6との間に給送される。また、転写手段6には、バイアス電源（不図示）からトナーの保有電荷とは逆極性のバイアス電圧が印加される。また、転写手段は、一次転写部材、中間転写体および二次転写部材を有する中間転写方式の転写手段であってもよい。

10

【 0 1 0 1 】

トナー像の転写を受けた転写材7は、電子写真感光体の表面から分離され、定着手段8へ搬送されて、トナー像の定着処理を受けることにより画像形成物（プリント、コピー）として電子写真装置外へプリントアウトされる。

20

【 0 1 0 2 】

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9によって転写残りトナーなどの付着物の除去を受けて清浄面化される。転写残りトナーを現像器などで回収することもできる。さらに、前露光手段（不図示）からの前露光光10により除電処理された後、繰り返し画像形成に使用される。なお、帯電手段3が帯電ローラなどを用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。

【 0 1 0 3 】

本発明においては、電子写真感光体1、帯電手段3、現像手段5、転写手段6およびクリーニング手段9などの構成要素のうち、複数ものを容器に納めてプロセスカートリッジとしてもよい。また、該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装着する構成であってもよい。例えば、帯電手段3、現像手段5、転写手段6およびクリーニング手段9からなる群より選択される少なくとも1つの手段を電子写真感光体1とともに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12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11とすることができる。

30

【 実施例 】

【 0 1 0 4 】

以下、実施例および比較例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。なお、実施例中の「部」は「質量部」を意味する。

【 0 1 0 5 】

実施例1

直径30mm、長さ357.5mm、肉厚1mmのアルミニウムシリンダーを支持体（導電性支持体）とした。

40

【 0 1 0 6 】

次に、10%の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した酸化チタン粒子（商品名：ECT-62、チタン工業（株）製）50部、レゾール型フェノール樹脂（商品名：フェノライトJ-325、大日本インキ化学工業（株）製、固形分70質量%）25部、メチルセロソルブ20部、メタノール5部およびシリコンオイル（ポリジメチルシロキサン・ポリオキシアルキレン共重合体、平均分子量3000）0.002部を、直径0.8mmのガラスビーズを用いたサンドミル装置で2時間分散処理して、導電層用塗布液を調

50

製した。

【0107】

この導電層用塗布液を支持体上に浸漬塗布し、これを140℃で30分間乾燥させることによって、膜厚が15μmの導電層を形成した。

【0108】

次に、ナイロン6-66-610-12四元共重合体樹脂（商品名：CM8000、東レ（株）製）2.5部、およびN-メトキシメチル化6ナイロン樹脂（商品名：トレジンEF-30T、ナガセケムテックス製）7.5部を、メタノール100部およびブタノール90部の混合溶剤に溶解させて、下引き層用塗布液を調製した。

【0109】

この下引き層用塗布液を上記導電層上に浸漬塗布し、10分間100℃で乾燥させることによって、膜厚が0.7μmの下引き層を形成した。

【0110】

次に、CuK α 特性X線回折におけるブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2^\circ$ ）の 7.4° および 28.2° 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）11部を用意した。それに、ポリビニルブチラル樹脂（商品名：エスレックBX-1、積水化学工業（株）製）5部、およびシクロヘキサノン130部を混合し、直径1mmのガラスビーズ500部を加えて、18℃の冷却水で冷却しつつ1800rpmの条件で2時間分散処理した。分散処理後、酢酸エチル300部およびシクロヘキサノン160部を加えて希釈して、電荷発生層用塗布液を調製した。

【0111】

この電荷発生層用塗布液中のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶の平均粒径（メジアン）を、液相沈降法を基本原理とした堀場製作所製の遠心式粒度測定装置（商品名：CAPA700）を用いて測定したところ、0.18μmであった。

【0112】

この電荷発生層用塗布液を上記下引き層上に浸漬塗布し、110℃で10分間乾燥させることによって、膜厚が0.17μmの電荷発生層を形成した。

【0113】

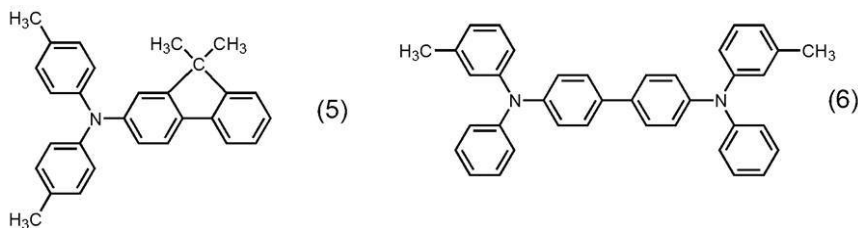
次に、下記式（5）で示される化合物（電荷輸送物質）5部、下記式（6）で示される化合物（電荷輸送物質）5部、および、ポリカーボネート樹脂（商品名：ユーピロンZ400、三菱ガス化学（株）製）10部を、モノクロロベンゼン70部およびジメトキシメタン30部の混合溶剤に溶解させて、電荷輸送層用塗布液を調製した。

【0114】

この電荷輸送層用塗布液を上記電荷発生層上に浸漬塗布し、得られた塗膜を100℃で30分間乾燥させることによって、膜厚が18μmの電荷輸送層を形成した。

【0115】

【化19】



【0116】

次に、例示化合物（4A-5）で示される化合物100部、および例示化合物（2-1）（化合物名：p-メトキシフェノール、東京化成工業（株）製）0.009部（90ppm）とを、n-プロパノール100部に溶解させ、さらに1,1,2,2,3,3,4-ヘプタフルオロシクロペンタン（商品名：ゼオローラH、日本ゼオン（株）製）100部を加えて、保護層用塗布液を調製した。

【0117】

10

20

30

40

50

この保護層用塗布液を上記電荷輸送層上に浸漬塗布して、得られた塗膜を50℃で5分間加熱処理した。その後、窒素雰囲気下にて、加速電圧70kV、吸収線量50000Gyの条件で1.6秒間電子線を塗膜に照射した。その後、窒素雰囲気下にて、塗膜が130℃になる条件で30秒間加熱処理した。なお、電子線の照射から30秒間の加熱処理までの酸素濃度は19ppmであった。次に、大気中において、塗膜が110℃になる条件で20分間で加熱処理することによって、膜厚が5μmの保護層を形成した。

【0118】

このようにして、支持体、導電層、下引き層、電荷発生層、電荷輸送層および保護層を有し、保護層が表面層である電子写真感光体を製造した。

【0119】

実施例2～10

実施例1において、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を製造した。

【0120】

実施例11～16

実施例1において、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表1に示すように変更し、かつ、p-メトキシフェノールを例示化合物(1-1)(化合物名:1,4-ベンゾキノン、東京化成工業(株)製)に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例1と同様にして電子写真感光体を製造した。

【0121】

実施例17～19

実施例1において、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表1に示すように変更し、かつ、p-メトキシフェノールを例示化合物(2-3)(化合物名:2,5-ビス(tert-ブチル)-1,4-ベンゼンジオール、東京化成工業(株)製)に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例1と同様にして電子写真感光体を製造した。

【0122】

実施例20～30

実施例1において、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物と、p-メトキシフェノールの含有比率を表1に示すように変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例1と同様にして電子写真感光体を製造した。

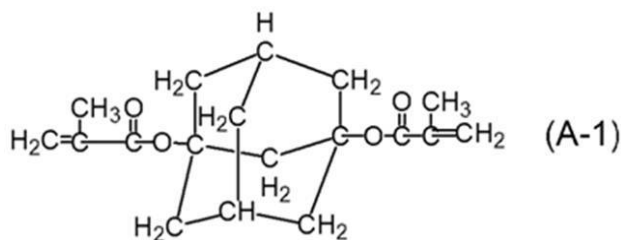
【0123】

実施例31

実施例1において、同一分子内に2つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表1に示すように変更し、下記式(A-1)で示される化合物20部、およびp-メトキシフェノール0.009部を、n-プロパノール100部に溶解させ、さらに1,1,2,2,3,3,4-ヘプタフルオロシクロペンタン(商品名:ゼオローラH、日本ゼオン(株)製)100部を加えて保護層用塗布液を調製した以外は実施例1と同様にして電子写真感光体を製造した。

【0124】

【化20】



【0125】

10

20

30

40

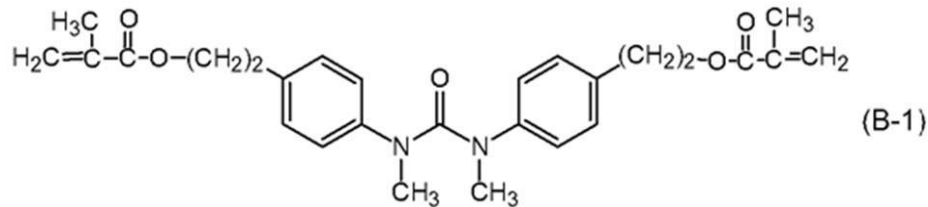
50

実施例 3 2

実施例 1 において、例示化合物 (3 - 6) で示される化合物 8 0 部および下記式 (B - 1) で示される化合物 2 0 部、および p - メトキシフェノール 0 . 0 0 9 部を、n - プロパノール 1 0 0 部に溶解させ、さらに 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 3 , 4 - ヘプタフルオロシクロペンタン (商品名 : ゼオローラ H 、日本ゼオン (株) 製) 1 0 0 部を加えて保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 2 6 】

【 化 2 1 】



10

【 0 1 2 7 】

実施例 3 3

実施例 3 1 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表 1 に示すように変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 3 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 2 8 】

20

実施例 3 4

実施例 3 2 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表 1 に示すように変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 3 2 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 2 9 】

実施例 3 5

実施例 1 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表 1 に示すように変更し、かつ、p - メトキシフェノールを例示化合物 (2 - 4) 9 0 p p m に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

30

【 0 1 3 0 】

比較例 1

実施例 5 において、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 5 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 3 1 】

比較例 2

実施例 6 において、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 6 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 3 2 】

比較例 3

実施例 3 において、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 3 と同様にして電子写真感光体を製造した。

40

【 0 1 3 3 】

比較例 4

実施例 1 において、例示化合物 (4 A - 5) で示される化合物を例示化合物 (4 C - 1) で示される化合物に変更し、かつ、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 3 4 】

比較例 5

実施例 1 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送

50

性化合物を表 1 に示すように変更し、かつ、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 3 5 】

比較例 6

実施例 2 において、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 2 と同様にして電子写真感光体を製造した。

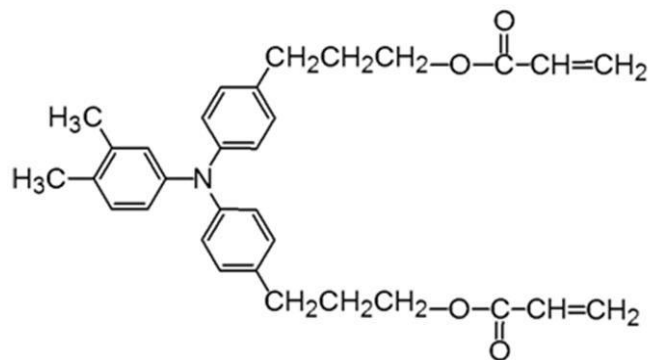
【 0 1 3 6 】

比較例 7

実施例 1 において、下記式 (G) で示される化合物 G 1 0 0 部および p - メトキシフェノール (東京化成工業 (株) 製) 0 . 2 部を、n - プロパノール 1 0 0 部に溶解させ、さらに 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 3 , 4 - ヘプタフルオロシクロペンタン (商品名 : ゼオローラ H 、日本ゼオン (株) 製) 1 0 0 部を加えて保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 3 7 】

【 化 2 2 】



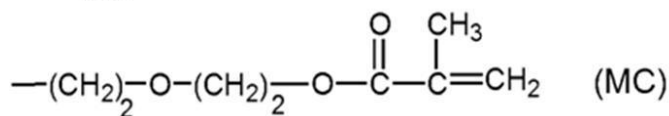
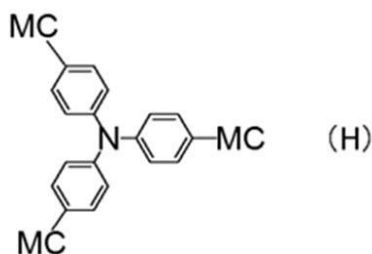
【 0 1 3 8 】

比較例 8

実施例 1 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を下記式 (H) で示される化合物 H に変更し、かつ、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 3 9 】

【 化 2 3 】



【 0 1 4 0 】

(式 (H) 中、M C は、上記式 (M C) で示される基である。)

比較例 9

実施例 1 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表 1 に示すように変更し、かつ、p - メトキシフェノールを例示化合物 (2 - 4) 1 部 (1 0 0 0 0 p p m) に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同

10

20

30

40

50

様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 4 1 】

比較例 1 0

実施例 1 において、同一分子内に 2 つ以上のメタクリロイルオキシ基を有する電荷輸送性化合物を表 1 に示すように変更し、かつ、p - メトキシフェノールをジブチルヒドロキシトルエン (B H T) 0 . 2 部 (2 0 0 0 p p m) に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 1 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 4 2 】

比較例 1 1

比較例 1 0 において、B H T の含有比率を表 1 に示すように変更し、2 , 2 ' - アゾビス (2 - メチルプロピオニトリル) を 2 部添加して保護層用塗布液を調製した以外は比較例 1 0 と同様にして電子写真感光体を製造した。

10

【 0 1 4 3 】

比較例 1 2

比較例 7 において、p - メトキシフェノールを 0 . 0 1 部に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 7 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 4 4 】

比較例 1 3

比較例 7 において、p - メトキシフェノールを例示化合物 (2 - 4) 0 . 0 1 部に変更して保護層用塗布液を調製した以外は実施例 7 と同様にして電子写真感光体を製造した。

20

【 0 1 4 5 】

比較例 1 4

比較例 7 において、p - メトキシフェノールを用いずに保護層用塗布液を調製した以外は実施例 7 と同様にして電子写真感光体を製造した。

【 0 1 4 6 】

【表 1】

(表1)

	CTM	式(1)、(2)で示される化合物	
		含有比率 (ppm)	例示化合物
実施例1	4A-5	90	(2-1)
実施例2	4B-2	90	(2-1)
実施例3	4C-2	90	(2-1)
実施例4	4A-6	90	(2-1)
実施例5	4B-3	90	(2-1)
実施例6	4C-3	90	(2-1)
実施例7	4A-7	90	(2-1)
実施例8	4B-4	90	(2-1)
実施例9	4C-4	90	(2-1)
実施例10	4C-5	90	(2-1)
実施例11	3A-11	90	(1-1)
実施例12	3B-4	90	(1-1)
実施例13	3C-1	90	(1-1)
実施例14	4A-3	90	(1-1)
実施例15	4B-5	90	(1-1)
実施例16	4C-8	90	(1-1)
実施例17	4A-1	90	(2-3)
実施例18	4B-1	90	(2-3)
実施例19	4C-10	90	(2-3)
実施例20	3A-2	90	(2-1)
実施例21	3B-5	90	(2-1)
実施例22	3B-2	90	(2-1)
実施例23	3B-2	20	(2-1)
実施例24	3B-2	10	(2-1)
実施例25	3B-2	5	(2-1)
実施例26	3A-7	90	(2-1)
実施例27	4A-7	1500	(2-1)
実施例28	4C-6	90	(2-1)
実施例29	4C-7	90	(2-1)
実施例30	3B-1	90	(2-1)
実施例31	3A-2	90	(2-1)
実施例32	3B-2	90	(2-1)
実施例33	4B-5	90	(2-1)
実施例34	4B-5	90	(2-1)
実施例35	4A-8	90	(2-4)
比較例1	4B-3	なし	—
比較例2	4C-3	なし	—
比較例3	4C-2	なし	—
比較例4	4C-1	なし	—
比較例5	4C-9	なし	—
比較例6	4B-2	なし	—
比較例7	G	2000	(2-1)
比較例8	H	なし	—
比較例9	4A-8	10000	(2-4)
比較例10	4A-8	2000	BHT(*)
比較例11	4A-8	20000	BHT(*)
比較例12	G	100	(2-1)
比較例13	G	100	(2-4)
比較例14	G	なし	—

10

20

30

【0147】

表1中、「CTM」は、電荷輸送性化合物ことを示し、上記例示化合物または、上記式(G)、(H)で示される化合物を示す。また、(*)で示されるBHTは、比較化合物である。

【0148】

(評価)

実施例1~34、および比較例1~11の電子写真感光体の評価方法については、以下の通りである。

【0149】

(メモリ評価)

電子写真感光体のメモリは、感光体繰返し使用後の電位変動量として評価した。製造した電子写真感光体をジェンテック社製のドラム試験機：CYNTHIA59にそれぞれ装着して、電子写真感光体の初期残留電位と感光体1000回転後の残留電位をそれぞれ測定した。電子写真感光体表面の帯電にはスコロトン式コロナ帯電器を用い、1次電流を150 μ Aに設定し、グリッド電圧は電子写真感光体表面の印加電圧が-750Vとな

50

るように設定した。前露光光源としてハロゲンランプを用いた。676nm干渉フィルターを用いて前露光波長を選択し、明部電位が-200Vとなる光量の5倍の光量に調節した。サイクルスピードは0.20秒/回転とした。評価環境は、温度23 湿度50%RHの環境下にて行った。結果を表2に示す。

【0150】

(ポチリークおよび画像流れ評価)

評価装置としては、電子写真複写機GP-405(キヤノン(株)製)を用い、外部からローラ帯電器に電源が供給できるように改造した。ドラムカートリッジに上記電子写真感光体を装着し、改造したGP-405に装着して以下のように評価した。なお、電子写真感光体用のヒーター(ドラムヒーター(カセットヒーター))は評価中常時OFFにした。

10

【0151】

電子写真感光体の表面電位の測定は、電子写真複写機本体から現像ユニットを取り外し、現像位置に電位測定用プローブ(model6000B-8、トレック・ジャパン社製)を固定し測定を行った。その際、転写ユニットは電子写真感光体に非接触、紙は非通紙とした。帯電器の電源駆動を外部電源から供給できるように接続した。電源としては、高圧電源コントロールシステム(Model615-3、トレック社製)を用いて、定電圧制御で放電電流量:500 μ Aになるように調整し、電子写真感光体の初期暗部電位(Vd)が約-650(V)、初期明部電位(V1)が約-200(V)になるように、直流電圧と露光光量の条件を設定した。

20

【0152】

製造した電子写真感光体を複写機に装着した後、温度30、湿度80%RHの環境下で、画像比率5%の画像を、A4縦サイズ紙にて、10万枚通紙使用した。その後、複写への給電を停止し、72時間休止させた。72時間後に再び複写機に給電を開始し、A4縦サイズ紙にて、格子画像(4ライン、40スペース)、アルファベットのEの文字(フォント種:Times,フォントサイズ6ポイント)が繰り返された文字画像(E文字画像)を画像流れ評価用画像として出力した。同様にさらに10万枚の通紙使用し合計20万枚時点で上記同様な評価を行った。

【0153】

また、ポチリークの評価は、別途製造した電子写真感光体を複写機に装着した後、温度15、湿度10%RHの環境下、画像比率5%の画像を、A4縦サイズ紙にて、10万枚通紙使用した時点およびさらに10万枚通紙し合計20万枚通紙使用した。10万枚時点および合計20万枚通紙後、ベタ白画像1枚をポチリーク評価用画像とし出力した。

30

【0154】

得られた画像について、以下の評価ランクに従って評価した。本発明において、ランクAからDが本発明の効果が得られているレベルであり、その中でもランクA、Bは、より優れているレベルであると判断した。一方、ランクEは本発明の効果が得られていないレベルと判断した。画像流れ評価においてランク5から3は、本発明の効果が得られているレベルであると判断した。一方ランク2および1は本発明の効果が得られていないレベルと判断した。評価結果を表2に示す。

40

【0155】

ポチリークの評価ランク

ランクA:黒ポチ(黒色のポチ)が全く見られない

ランクB:画像上、電子写真感光体1周分に換算して、直径0.3mm以下の黒ポチが1~2個存在する程度

ランクC:画像上、電子写真感光体1周分に換算して、直径0.3mm以下の黒ポチが3~4個存在する程度

ランクD:画像上、電子写真感光体1周分に換算して、直径0.3mm以下の黒ポチが5~6個存在する程度

ランクE:画像上、電子写真感光体1周分に換算して、直径0.3mm以下の黒ポチが

50

7 個以上存在する。

【 0 1 5 6 】

画像流れ評価ランク

ランク 5 : 格子画像、E 文字画像、共に画像欠陥はみられない

ランク 4 : 格子画像が一部かすんでいるが、E 文字画像の画像欠陥はみられない

ランク 3 : 格子画像が一部かすんでおり、E 文字画像の一部が薄くなる

ランク 2 : 格子画像が部分的に消失しており、E 文字画像が全面薄くなる

ランク 1 : 格子画像が全面消失しており、E 文字画像が全面薄くなる。

【 0 1 5 7 】

【表 2】

10

(表2)

	メモリー	ボテリーク		画像流れ	
		10万枚 通紙時	20万枚 通紙時	10万枚 通紙時	20万枚 通紙時
実施例1	15	B	C	4	3
実施例2	17	B	C	4	4
実施例3	19	B	C	4	3
実施例4	13	B	C	4	3
実施例5	15	B	C	4	4
実施例6	17	C	C	4	3
実施例7	12	C	D	3	3
実施例8	15	C	D	3	3
実施例9	18	C	D	3	3
実施例10	19	C	D	3	3
実施例11	26	C	D	3	3
実施例12	26	C	D	3	3
実施例13	28	C	D	3	3
実施例14	24	C	D	3	3
実施例15	26	C	D	3	3
実施例16	26	C	D	3	3
実施例17	24	C	D	3	3
実施例18	24	C	D	3	3
実施例19	26	C	D	3	3
実施例20	13	B	C	4	3
実施例21	13	B	C	4	3
実施例22	13	B	C	4	3
実施例23	16	B	C	4	3
実施例24	22	B	C	4	3
実施例25	32	B	C	4	3
実施例26	38	D	D	3	3
実施例27	27	D	D	3	3
実施例28	6	A	B	5	4
実施例29	6	A	B	5	4
実施例30	6	A	B	4	4
実施例31	11	B	B	4	4
実施例32	11	B	B	4	4
実施例33	18	C	C	4	3
実施例34	18	C	C	4	3
実施例35	26	C	D	3	3
比較例1	42	C	D	2	1
比較例2	45	C	D	2	1
比較例3	55	C	D	2	1
比較例4	50	D	D	1	1
比較例5	58	D	D	1	1
比較例6	46	C	D	2	1
比較例7	35	E	E	3	3
比較例8	42	E	E	2	1
比較例9	50	E	E	3	2
比較例10	48	E	E	2	1
比較例11	42	E	E	2	2
比較例12	30	D	D	3	2
比較例13	45	D	E	2	2
比較例14	50	E	E	2	1

20

30

40

【符号の説明】

【 0 1 5 8 】

1 0 1 支持体

1 0 2 電荷発生層

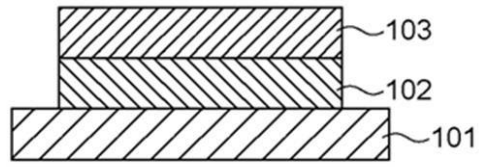
1 0 3 電荷輸送層

1 0 4 保護層

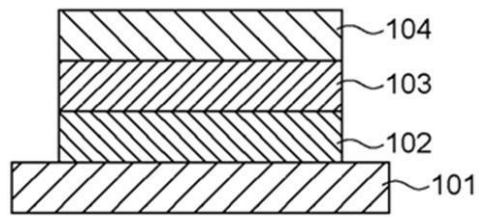
50

- 1 電子写真感光体
- 2 軸
- 3 帯電手段
- 4 露光光
- 5 現像手段
- 6 転写手段
- 7 転写材
- 8 定着手段
- 9 クリーニング手段
- 10 前露光光
- 11 プロセカカートリッジ
- 12 案内手段

【図1】

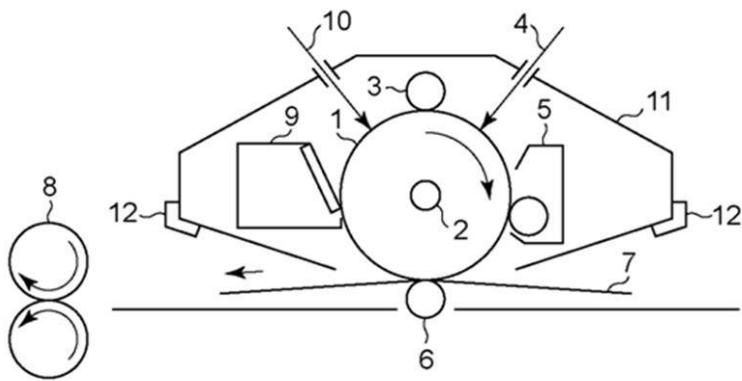


(a)



(b)

【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 5 / 1 4 7 5 0 4

(72)発明者 田中 正人
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 廣田 健介

(56)参考文献 特開2011-175188(JP,A)
特開2010-085832(JP,A)
特開2011-137953(JP,A)
特開2012-185419(JP,A)
特開2000-066425(JP,A)
特開2010-156835(JP,A)
特開2006-064954(JP,A)
特開2005-055729(JP,A)
特開2009-163050(JP,A)
特開2008-096520(JP,A)
特開2009-229988(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 5 / 0 0 - 5 / 1 6