

(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2005-134872

(P2005-134872A)

(43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(51) Int. Cl.⁷

G03G 5/06

F I

G03G 5/06 324

テーマコード(参考)

2H068

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2004-215571 (P2004-215571)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社
(22) 出願日	平成16年7月23日(2004.7.23)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	10/695581	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(32) 優先日	平成15年10月28日(2003.10.28)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ジュブラン ナスアラー アメリカ合衆国 ミネソタ州 55119 、セントポール、モーニングサイド ドラ イブ 18
		(72) 発明者	トカルスキ ズビグニエフ アメリカ合衆国 ミネソタ州 55125 、ウッドバリー、メドウ ブルック ドラ イブ 3170
			最終頁に続く

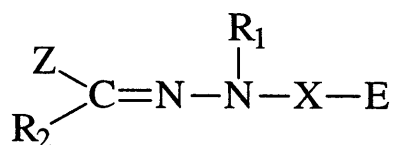
(54) 【発明の名称】 電荷輸送物質、それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 高い V_{acc} 及び低い V_{dis} のような、優秀な静電特性を有する新規かつ改良された電荷輸送物質、それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法を提供する。

【解決手段】 本発明による有機感光体は、導電性支持体と導電性支持体の上部に位置する光導電要素とを含む。ここで、光導電要素は、下記化学式1を有する電荷輸送物質と電荷発生化合物とを含む。

【化1】



・・・(化学式1)

化学式1で、 R_1 及び R_2 は独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、 X は、連結基であり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基であり、 E はエポキシ基であり、 Z は、所定の複素環基を含む。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持体と、前記導電性支持体の上部に位置する光導電要素と、を含む有機感光体であって：

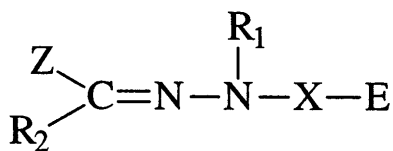
前記光導電要素は、

(a) 下記化学式 1 を有する電荷輸送物質と；

(b) 電荷発生化合物と；

を含む、有機感光体。

【化 1】



・・・(化学式 1)

前記化学式 1 で、 R_1 及び R_2 は、独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、

X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(\text{CH}_2)_m-$ を有するメチレン基であり、

m は、1~20 の整数であり、

少なくとも 1 つの前記メチレン基は、 O 、 S 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{O}=\text{S}=\text{O}$ 、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5 、 R_6 基に選択的に置換され、

R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基であり、

E は、エポキシ基であり、

Z は、フェノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチイン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシニン基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなる群から選択された複素環基を含む。

【請求項 2】

前記化学式 1 で、 X は、 CH_2 基であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機感光体。

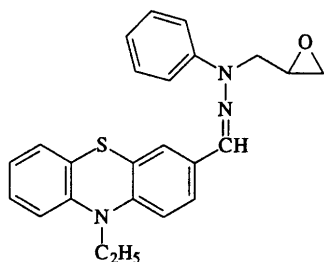
【請求項 3】

前記化学式 1 で、 Z は、フェノチアジン基であることを特徴とする、請求項 2 に記載の有機感光体。

【請求項 4】

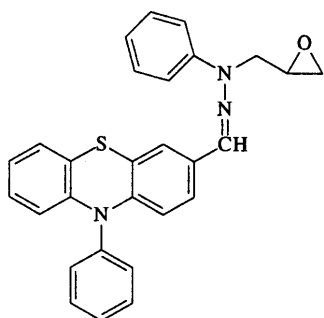
前記電荷輸送物質は、下記化学式 2 及び化学式 3 よりなる群から選択された化学式を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の有機感光体。

【化 2】



・・・(化学式 2)

【化 3】



・・・(化学式3)

10

【請求項 5】

前記光導電要素は、第 2 電荷輸送物質をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機感光体。

【請求項 6】

前記第 2 電荷輸送物質は、電子輸送化合物を含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の有機感光体。

【請求項 7】

前記光導電要素は、バインダをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機感光体。

20

【請求項 8】

(a) 光画像形成成分と；

(b) 前記光画像形成成分からの光を受容できるように配向された有機感光体と；

を含む電子写真画像形成装置であって；

前記有機感光体は、

導電性支持体と；

前記導電性支持体の上部に位置する光導電要素と；

を含み、

前記光導電要素は、

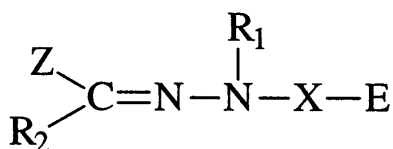
(i) 下記化学式 1 を有する電荷輸送物質と；

(i i) 電荷発生化合物と；

を含む、電子写真画像形成装置。

30

【化 4】



・・・(化学式1)

40

前記化学式 1 で、 R_1 及び R_2 は、独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、

X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(CH_2)_m-$ を有するメチレン基であり、

m は 1 ~ 20 の整数であり、

少なくとも 1 つの前記メチレン基は O、S、C=O、O=S=O、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5R_6 基に選択的に置換され、

R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基であり、

50

E は、エポキシ基であり、

Z は、フェノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチイン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシニン基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなる群から選択された複素環基を含む。

【請求項 9】

前記化学式 1 で、X は、 CH_2 基であることを特徴とする、請求項 8 に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項 10】

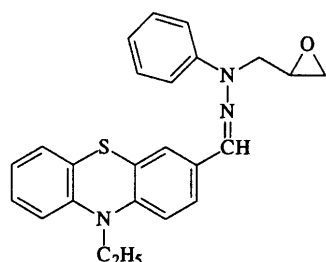
前記化学式 1 で、Z は、フェノチアジン基であることを特徴とする、請求項 9 に記載の電子写真画像形成装置。

10

【請求項 11】

前記電荷輸送物質は、下記化学式 2 及び化学式 3 よりなる群から選択された化学式を有することを特徴とする、請求項 8 に記載の電子写真画像形成装置。

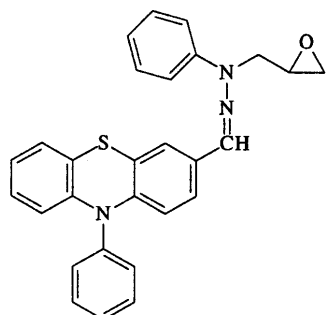
【化 5】



20

・・・(化学式 2)

【化 6】



30

・・・(化学式 3)

【請求項 12】

前記光導電要素は、第 2 電荷輸送物質をさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項 13】

前記第 2 電荷輸送物質は、電子輸送化合物を含むことを特徴とする、請求項 12 に記載の電子写真画像形成装置。

40

【請求項 14】

ウェットナー分配器をさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項 15】

(a) 導電性支持体と前記導電性支持体の上部に位置する光導電要素とを含む有機感光体であって、前記光導電要素は、(i) 下記化学式 1 を有する電荷輸送物質及び(ii) 電荷発生化合物を含む有機感光体の表面を帯電させる段階と；

(b) 前記有機感光体の表面を画像方式通りに露光して、選択された領域で電荷を消散

50

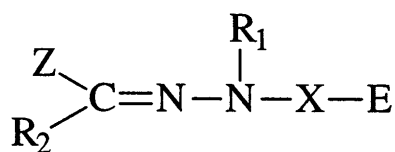
させることによって、前記有機感光体の表面上に帯電領域及び非帯電領域のパターンを形成する段階と；

(c) 前記有機感光体の表面をトナーと接触させて、トーン画像を形成する段階と；

(d) 前記トーン画像を前記導電性支持体に転写する段階と；

を含む、電子写真画像形成方法。

【化7】



10

・・・(化学式1)

前記式で、 R_1 及び R_2 は独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、

X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(CH_2)_m-$ を有するメチレン基であり、

m は、1 ~ 20 の整数であり、

少なくとも1つの前記メチレン基は O 、 S 、 $C=O$ 、 $O=S=O$ 、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5R_6 基に選択的に置換され、

20

R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基であり、

E は、エポキシ基であり、

Z は、フェノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチイン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシニン基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなる群から選択された複素環基を含む。

【請求項16】

前記化学式1で、 X は、 CH_2 基であることを特徴とする、請求項15に記載の電子写真画像形成方法。

【請求項17】

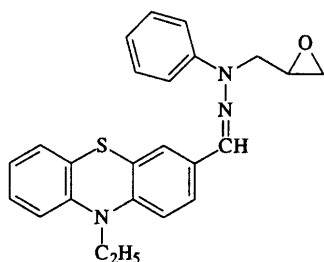
30

前記化学式1で、 Z は、フェノチアジン基であることを特徴とする、請求項16に記載の電子写真画像形成方法。

【請求項18】

前記電荷輸送物質は、下記化学式2及び化学式3よりなる群から選択された化学式を有することを特徴とする、請求項15に記載の電子写真画像形成方法。

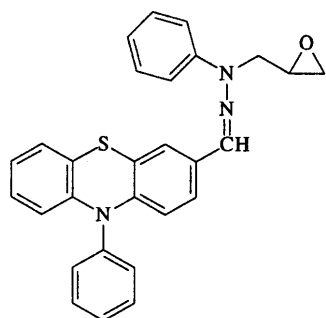
【化8】



40

・・・(化学式2)

【化 9】



・・・(化学式3)

10

【請求項 19】

前記光導電要素は、第2電荷輸送物質をさらに含むことを特徴とする、請求項15に記載の電子写真画像形成方法。

【請求項 20】

前記第2電荷輸送物質は、電子輸送化合物を含むことを特徴とする、請求項19に記載の電子写真画像形成方法。

【請求項 21】

前記光導電要素は、バインダをさらに含むことを特徴とする、請求項15に記載の電子写真画像形成方法。

20

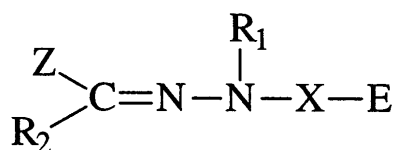
【請求項 22】

前記トナーは、有機液体中に着色剤粒子の分散物を含むウェットトナーを含むことを特徴とする、請求項15に記載の電子写真画像形成方法。

【請求項 23】

下記化学式1を有する、電荷輸送物質。

【化 10】



30

・・・(化学式1)

前記化学式1で、 R_1 及び R_2 は、独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、

X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(\text{CH}_2)_m-$ を有するメチレン基であり、

m は、1~20の整数であり、

少なくとも1つの前記メチレン基は O 、 S 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{O}=\text{S}=\text{O}$ 、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5R_6 基に選択的に置換され、

40

R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基であり、

E は、エポキシ基であり、

Z は、フェノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシニン基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなる群から選択された複素環基を含む。

【請求項 24】

前記化学式1で、 X は、 CH_2 基であることを特徴とする、請求項23に記載の電荷輸送物質。

50

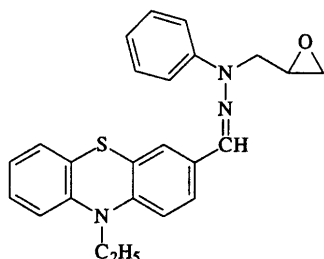
【請求項 25】

前記化学式 1 で、Z は、フェノチアジン基であることを特徴とする、請求項 24 に記載の電荷輸送物質。

【請求項 26】

前記電荷輸送物質は、下記化学式 2 及び化学式 3 よりなる群から選択された式を有することを特徴とする、請求項 23 に記載の電荷輸送物質。

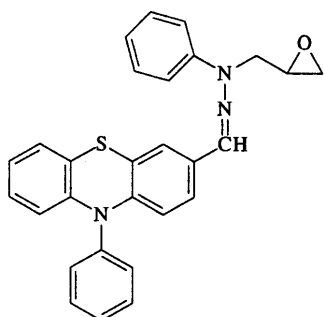
【化 1 1】



・・・(化学式 2)

10

【化 1 2】



・・・(化学式 3)

20

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、電荷輸送物質、それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法に係り、さらに詳細には、エポキシ基及び複素環に結合されたヒドラゾン基を有する電荷輸送物質、それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真法において、導電性支持体上に電気絶縁性光導電性要素を具備するプレート、ディスク、シート、ベルト、ドラムなどの形態を有する有機感光体は、まず光導電層の表面を均一に静電的に帯電させた後、帯電させた表面を光パターンに露光させることによって画像が形成される。露光は、光導電層の表面に光を衝突させた照射領域の電荷を選択的に消散させることによって、帯電領域及び非帯電領域のパターン、いわゆる潜像を形成する。次に、ウェットまたはドライトナーが潜像の隣接部位に提供され、トナー滴またはトナー粒子が帯電領域または非帯電領域のうち何れか 1 つの隣接部位に付着して、光導電層の表面上にトーン画像を形成する。その結果、形成されたトーン画像は紙のような好適な最終または中間受容体の表面に転写されるか、または光導電層が画像に対する最終受容体として機能することもできる。このような画像形成工程を数回繰り返して、例えば、別個の色彩成分よりなる画像を重畳させて単一画像を完成するか、別個の色彩の画像を重畳させることにより陰影画像を発生させて、フルカラー最終画像を形成し、及び/または追

40

50

加画像を再生する。

【0003】

有機感光体には、単一層及び多重層光導電性要素の両方が使われてきた。単一層具体例の場合には、電荷輸送物質及び電荷発生物質は、ポリマーバインダと結合して電気導電性支持体上に付着する。多重層具体例の場合には、電荷輸送物質及び電荷発生物質は、別個の層に存在し、これらそれぞれは選択的にポリマーバインダと結合して、導電性支持体上に付着することができる。二重層の光導電要素の場合、2種類の配列が可能である。1つは、「二重層」配列であって、電荷発生層は導電性支持体上に付着し、電荷輸送層はこの電荷発生層の上に付着する。もう1つは、「逆二重層」配列であって、電荷輸送層と電荷発生層との順序は、「二重層」配列の場合と逆になる。

10

【0004】

単一層及び多重層の光導電要素のいずれの場合にも、電荷発生物質の目的は、露光時に電荷キャリア（すなわち、正孔及び/または電子）を生成することである。電荷輸送物質の目的は、このような電荷キャリアのうち少なくとも1つの類型を受容し、光導電要素上で表面電荷の放電を容易にするために、これらの電荷キャリアを電荷輸送層を通じて輸送することである。電荷輸送物質は、電荷輸送化合物、電子輸送化合物、または双方の組み合わせでありうる。電荷輸送化合物が使われる場合には、電荷輸送化合物は、正孔キャリアを受け入れて電荷輸送化合物を含む層を通じてこれらを輸送する。電子輸送化合物が使われる場合には、電子輸送化合物は、電子キャリアを受容し、電子輸送化合物を含む層を通じてこれらを輸送する。

20

【0005】

【特許文献1】米国特許第6,001,522号明細書

【特許文献2】米国特許第6,180,305号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2002/0128349号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第2002/0086916号明細書

【特許文献5】米国特許出願公開第2002/0197552号明細書

【非特許文献1】Kaladeら著、『Investigation of charge carrier transfer in electrophotographic layers of chalcogenide glasses』, *Proceeding IPCS 1994年: The Physics and Chemistry of Imaging Systems*, Rochester, NY, p. 747~752

30

【非特許文献2】Grigaleviciusら著、『3,6-Di(N-diphenylamino)-9-phenylcarbazole and its methyl-substituted derivative as novel hole-transporting amorphous molecular materials』, *Synthetic Metals* 128号(2002年), p. 127~131

【非特許文献3】E. Miyamoto, Y. Yamaguchi, 及びM. Yokoyama著、『Ionization Potential of Organic Pigment Film by Atmospheric Photoelectron Emission Analysis』, *Electrophotography*, 28号, Nr. 4, (1989年), p. 364

40

【非特許文献4】M. Cordona及びL. Ley著、『Photoemission in Solids』, *Topics in Applied Physics*, 26号, (1978年), p. 1~103

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の目的は、高い V_{acc} 及び低い V_{dis} のような、優秀な静電特

50

性を有する新規かつ改良された電荷輸送物質を提供することにある。したがって、電荷輸送物質が受容できる電荷量（受容電圧または「 V_{acc} 」として知られたパラメータで示す）を増加させ、放電時に、電荷保有量（放電電圧または「 V_{dis} 」として知られたパラメータで示す）を減少させることができる電荷輸送物質を提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、上記電荷輸送物質を含む有機感光体を提供することにある。

【0008】

本発明のさらに他の目的は、上記有機感光体を含む電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0009】

本発明のさらに他の目的は、上記有機感光体を利用した電子写真画像形成方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

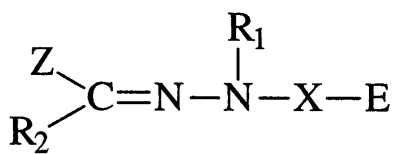
【0010】

上記本発明の課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、導電性支持体と、この導電性支持体の上部に位置する光導電要素と、を含む有機感光体であって、光導電要素は、(a)下記化学式1を有する電荷輸送物質と、(b)電荷発生化合物と、を含む有機感光体が提供される。

【0011】

【化1】

20



・・・(化学式1)

【0012】

化学式1で、 R_1 及び R_2 は、独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、 X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(CH_2)_m-$ を有するメチレン基である。ここで、 m は、1~20の整数であり、少なくとも1つの上記メチレン基は、 O 、 S 、 $C=O$ 、 $O=S=O$ 、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5R_6 基に選択的に置換される。また、 R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基である。さらに、 E は、エポキシ基であり、 Z は、フェノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシシン基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなつた群から選択された複素環基を含む。

30

【0013】

有機感光体は、例えばプレート、軟質ベルト、軟質ディスク、シート、硬質ドラム、または硬質または軟質ドラムの周囲のシートなどの形態で提供される場合もある。一具体例で、有機感光体は、(a)電荷輸送物質、電荷発生化合物、第2電荷輸送物質及びポリマーバインダを含む光導電要素と、(b)導電性支持体と、を含むこともある。

40

【0014】

上記本発明の課題を解決するために、本発明の第2の観点によれば、(a)光画像形成成分と、(b)この光画像形成成分からの光を受容できるように配向された有機感光体と、を含む電子写真画像形成装置が提供される。

【0015】

ここで、上記有機感光体は、導電性支持体と、この導電性支持体の上部に位置する光導電要素と、を含んでいてもよい。また、上記光導電要素は、(i)上記化学式1を有する

50

電荷輸送物質と、(i i) 電荷発生化合物と、を含んでいてもよい。

【 0 0 1 6 】

上記のような電子写真画像形成装置は、ウェットトナー分配器をさらに含む場合もある。なお、上記電荷輸送物質を含む有機感光体を利用した電子写真画像形成方法が開示されている。

【 0 0 1 7 】

上記本発明の課題を解決するために、本発明の第3の観点によれば、(a) 導電性支持体とこの導電性支持体の上部に位置する光導電要素とを含む有機感光体であって、光導電要素は、(i) 上記化学式1を有する電荷輸送物質及び(i i) 電荷発生化合物を含む有機感光体、の表面を帯電させる段階と、(b) 有機感光体の表面を画像方式通りに露光して、選択された領域で電荷を消散させることによって、有機感光体の表面上に帯電領域及び非帯電領域のパターンを形成する段階と、(c) 有機感光体の表面をトナーと接触させて、トーン画像を形成する段階と、(d) トーン画像を導電性支持体に転写する段階と、を含む電子写真画像形成方法が提供される。

10

【 0 0 1 8 】

上記本発明の課題を解決するために、本発明の第4の観点によれば、上記化学式1を有する電荷輸送物質が提供される。

【 0 0 1 9 】

本発明は、優秀な機械的及び静電特性の組み合わせを提供することを特徴とする有機感光体に適した電荷輸送物質を提供する。このような有機感光体は、高画質の画像を形成するために、ウェットトナーなどのトナーと共に有用に使われうる。上記のような画像を形成するためのシステムにおける高画質特性は、サイクリングが繰り返された後にも維持されうる。

20

【 0 0 2 0 】

本発明の他の特徴及び利点は、下記の具体的な実施の形態についての説明及び特許請求の範囲の記載から明白になるであろう。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、高い $V_{a.c.c}$ 及び低い $V_{d.i.s}$ のような、優秀な静電特性を有する電荷輸送物質それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法を提供することができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

以下に、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態による有機感光体は、導電性支持体と；電荷発生化合物と；二重結合した炭素を通じて特定の芳香族複素環基の1つに結合し、また、単結合した窒素を通じてエポキシ基に結合した、ヒドラゾン基を有する電荷輸送物質と；を含む光導電要素を有する。このような電荷輸送物質は、電子写真用の有機感光体中でのこれらの性能によって立証されるように望ましい特性を有する。特に、本実施形態の電荷輸送物質は、電荷キャリア移動度が高く、多様なバインダ物質との優秀な相容性を有し、卓越した電子写真特性を保有する。本実施形態による有機感光体は、一般的に、高い感光度、低い残留電位を有し、サイクルテスティング、結晶化、有機感光体ベンディング及びストレッチングに対して高い安定性を有する。本実施形態の有機感光体は、特に、電子写真法に基づいたファックス機、複写機、スキャナ及び他の電子装置だけでなく、レーザープリンタなどにおいて特に有用である。このような電荷輸送物質の用途は、以下のレーザープリンタに使われる場合に対してさらに詳細に説明されるが、電子写真法によって作動する他の装置への応用も後述されたところによって一般化されうる。

40

50

【0024】

特に、数回のサイクル後に、高画質の画像を製造するためには、電荷輸送物質がポリマーバインダと均一な溶液を形成して、電荷輸送物質のサイクリング中に、有機感光体物質を通じてほぼ均一に分布した状態で残っていることが望ましい。また、電荷輸送物質が受容できる電荷量（受容電圧または「 V_{acc} 」として知られたパラメータで示す）を増加させ、放電時に、電荷保有量（放電電圧または「 V_{dis} 」として知られたパラメータで示す）を減少させることが望ましい。

【0025】

電荷輸送物質は、一般的に、電荷輸送化合物または電子輸送化合物に分類されうる。電子写真の技術分野では、多くの電荷輸送化合物及び電子輸送化合物が知られている。電荷輸送化合物の非制限的な例としては、例えば、ピラゾリン誘導体類、フルオレン誘導体類、オキサジアゾール誘導体類、スチルベン誘導体類、エナミン誘導体類、ヒドラゾン誘導体類、カルバゾールヒドラゾン誘導体類、トリアリールアミン類、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルピレン、ポリアセナフチレン、または多重ヒドラゾン化合物（少なくとも2つのヒドラゾン基と、トリフェニルアミンのようなp-(N, N-2置換された)アリールアミン及びカルバゾール、ジュロリジン、フェノチアジン、フェナジン、フェノキサジン、フェノキサチン、チアゾール、オキサゾール、イソオキサゾール、ジベンゾ(1, 4)ダイオキシソ、チアントレン、イミダゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾトリアゾール、ベンズオキサゾール、ベンズイミダゾール、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、インドール、インダゾール、ピロール、プリン、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、トリアゾール、オキサジアゾール、テトラゾール、チアジアゾール、ベンズイソオキサゾール、ベンズイソチアゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、チオフェン、チアナフテン、キナゾリンまたはシノリンのような複素環類よりなつた群から選択された少なくとも2つの基を含む)を含む。

【0026】

電子輸送化合物の非制限的な例としては、例えば、プロモアニリン、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-4H-インデノ[1, 2-b]チオフェン-4-オン、及び1, 3, 7-トリニトロジベンゾチオフェン-5, 5-ジオキシド、(2, 3-ジフェニル-1-インデニリデン)マロノニトリル、4-ジシアノメチレン-2, 6-ジフェニル-4H-チオピラン-1, 1-ジオキシド、4-ジシアノメチレン-2, 6-ジ-m-トリル-4H-チオピラン-1, 1-ジオキシドのような4H-チオピラン-1, 1-ジオキシド及びその誘導体、及び4H-1, 1-ジオキソ-2-(p-イソプロピルフェニル)-6-フェニル-4-(ジシアノメチリデン)チオピラン及び4H-1, 1-ジオキソ-2-(p-イソプロピルフェニル)-6-(2-チエニル)-4-(ジシアノメチリデン)チオピランのような非対称的に置換された2, 6-ジアリール-4H-チオピラン-1, 1-ジオキシド、フォスファ-2, 5-シクロヘキサジエンの誘導体、(4-n-ブトキシカルボニル-9-フルオレニリデン)マロノニトリル、(4-フェネトキシカルボニル-9-フルオレニリデン)マロノニトリル、(4-カルビトキシ-9-フルオレニリデン)マロノニトリル、及びジエチル(4-n-ブトキシカルボニル-2, 7-ジニトロ-9-フルオレニリデン)-マロネートのような(アルコキシカルボニル-9-フルオレニリデン)マロノニトリル誘導体、11, 11, 12, 12-テトラシアノ-2-アルキルアントラキノジメタン及び11, 11-ジシアノ-12, 12-ビス(エトキシカルボニル)アントラキノジメタンのようなアントラキノジメタン誘導体、1-クロロ-10-[ビス(エトキシカルボニル)メチレン]アントロン、1, 8-ジクロロ-10-[ビス(エトキシカルボニル)メチレン]アントロン、1, 8-ジヒドロキシ-10-[ビス(エトキシカルボニル)メチレン]アントロン、及び1-シアノ-10-[ビス(エトキシカルボニル)メチレン]アントロンのようなアントロン誘導体、7-ニトロ-2-アザ-9-フルオレニリデン-マロノニトリル、ジフ

10

20

30

40

50

エノキノン誘導体、ベンゾキノン誘導体、ナフトキノン誘導体、キニン誘導体、テトラシアノエチレンシアノエチレン、2, 4, 8 - トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン誘導体、ジニトロアントラセン誘導体、ジニトロアクリジン誘導体、ニトロアントラキノン誘導体、ジニトロアントラキノン誘導体、コハク酸無水物、マレイン酸無水物、ジブロモマレイン酸無水物、ピレン誘導体、カルバゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、N, N - ジアルキルアニリン誘導体、ジフェニルアミン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、テトラシアノキノジメタン、2, 4, 5, 7 - テトラニトロ - 9 - フルオレノン、2, 4, 7 - トリニトロ - 9 - ジシアノメチレンフルオレノン、2, 4, 5, 7 - テトラニトロキサントン誘導体及び2, 4, 8 - トリニトロチオキサントン誘導体を含む。関心の対象となる一部具体例では、電子輸送化合物は、(4 - n - ブトキシカルボニル - 9 - フルオレニリデン) マロノニトリルのような(アルコキシカルボニル - 9 - フルオレニリデン) マロノニトリル誘導体を含む。

10

【0027】

多くの電荷輸送物質が利用可能であるが、特定の電子写真技術の応用に対する多様な要求を充足させるためには、他の電荷輸送物質が必要である。

【0028】

電子写真技術の応用において、有機感光体に含まれる電荷発生化合物は、光を吸収して電子 - 正孔対を形成する。このような電子及び正孔は、強い電場の下で好適な時間をかけて輸送されて、電場を発生させる表面電荷を局所的に放電させることができる。特定領域での電場の放電は、表面帯電パターンを形成し、これは光によって描かれたパターンと本質的に対応する。次に、このような帯電パターンは、トナー付着を誘導するのに使われうる。本実施形態の電荷輸送物質は、電荷輸送、詳細には、電荷発生化合物によって形成された電子 - 正孔対からの電子の輸送に特に効果的である。一部具体例で、特定の電子輸送化合物または電荷輸送化合物が、本実施形態の電荷輸送物質と共に使われる場合もある。

20

【0029】

有機感光体には、電荷発生化合物及び電荷輸送物質を含む物質の層が存在する。有機感光体を使用して2次元の画像を印刷するために、有機感光体は、少なくとも画像の一部分を形成するための2次元の表面を有する。画像形成工程は、全体画像形成の完成及び/または後続画像の形成のために、有機感光体をサイクリングさせることによって続けられる。

30

【0030】

有機感光体は、プレート、軟質ベルト、ディスク、硬質ドラム、硬質または軟質ドラムの周囲のシートなどの形態で提供される場合もある。電荷輸送物質は、電荷発生化合物と同じ層に存在する場合もあり、及び/または電荷発生化合物と異なる層に存在する場合もある。また、後述するように、付加的な層が使われる場合もある。

【0031】

一部具体例で、有機感光体物質は、例えば、(a) 電荷輸送物質及びポリマーバインダを含む電荷輸送層と、(b) 電荷発生化合物及びポリマーバインダを含む電荷発生層と、(c) 導電性支持体と、を含む。電荷輸送層は、電荷発生層と導電性支持体との間に存在する場合もある。一方、電荷発生層は、電荷輸送層と導電性支持体との間に存在する場合もある。他の具体例で、有機感光体物質は、ポリマーバインダ内に電荷輸送物質と電荷発生化合物とを何れも含む単一層を有する場合がある。

40

【0032】

有機感光体は、レーザープリンタのような電子写真画像形成装置内に統合される場合もある。このような装置においては、画像は、物理的実体から形成され、表面潜像を形成するために、有機感光体上にスキャンされた光画像に変換される。表面潜像は、有機感光体の表面上にトナーを誘導するのに使われうる。ここで、トーン画像は、有機感光体上に投影された光画像と同一かまたはその反転画像である。なお、トナーは、ウェットトナーまたはドライトナーでありうる。次いで、トナーは、有機感光体の表面から1枚の紙のような受容媒体の表面に転写される。トナーの転写後に、受容体の表面全体が放電され、電荷

50

輸送物質は、再びサイクルされるように準備される。画像形成装置は、例えば紙受容媒体の輸送及び/または有機感光体の移動のための複数の支持ローラ、光画像を形成するのに適した光学的性質を有する光画像形成成分、レーザーのような光源、トナー供給源及び伝達システム、及び好適な制御システムをさらに含む場合もある。

【0033】

電子写真画像形成工程は、一般的に、(a)有機感光体の表面を帯電させる段階と、(b)有機感光体の表面を画像方式通りに露光させ、選択された領域で電荷を消散させることによって、有機感光体の表面上に帯電領域及び非帯電領域などのパターンを形成する段階と、(c)トーン画像を形成し、有機感光体の帯電された領域または放電された領域にトナーを誘導するために、有機溶媒中に着色剤粒子の分散物を含むウェットトナーのようなトナーに、有機感光体の表面を露出させる段階と、(d)トーン画像を導電性支持体に転写する段階と、を含むことができる。

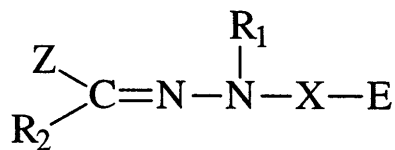
10

【0034】

本実施形態による有機感光体は、下記化学式1を有する電荷輸送物質を含む。

【0035】

【化2】



20

・・・(化学式1)

【0036】

化学式1で、 R_1 及び R_2 は、独立的に、水素、アルキル基、アルカリール基、またはアリール基であり、 X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(\text{CH}_2)_m-$ を有するメチレン基である。ここで、 m は、1~20の整数であり、少なくとも1つのメチレン基は O 、 S 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{O}=\text{S}=\text{O}$ 、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5 、 R_6 基に選択的に置換される。また、 R_3 、 R_4 、 R_5 、及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカリール基、複素環基、またはアリール基である。さらに、 E は、エポキシ基であり、 Z は、フェノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシニル基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなつた群から選択された複素環基を含む。

30

【0037】

置換基については、当業界に一般的に公知されたように、移動度、感光体、溶解度、安定性などのような化合物の特性に多様な物理的効果をもたらすために、置換が自由に許容される。化学的置換基を説明するにあたり、当業界に一般的に反映される用語の使用慣行が存在する。「基」という用語は、総称された化合物(例えば、アルキル基、フェニル基、芳香族基、ビニル基など)が上記基の結合構造と符合する任意の置換基を有しうることを表す。例えば、「アルキル基」という用語が使われる場合には、この用語は、メチル、エチル、イソプロピル、 t -ブチル、シクロヘキシル、ドデシルなどのような非置換の直鎖型、分枝型及び環状のアルキル基を含むだけでなく、ヒドロキシエチル、シアノブチル、1,2,3-トリクロロプロピルなどのような異種原子を有する置換基も含む。しかし、このような命名法に符号しても、骨格基の基本的結合構造を変化させる置換は上記用語には含まれていない。例えば、フェニル基という用語が使われる場合には、1-ヒドロキシフェニル、2,4-フルオロフェニル、オルソシアノフェニル、1,3,5-トリメトキシフェニルなどのような置換基は、フェニル基という用語として許容されるが、1,1,2,2,3,3-ヘキサメチルフェニルの置換基は、そのような置換によってフェニル基の環状結合構造が非芳香族の形態に変化することが要求されるために、フェニル基という用語として許容されない。

40

50

【0038】

芳香族基は、 n が任意の整数である時、 $4n + 2$ 個の電子を含む共役系をなすことができる。芳香族基に言及する時、引用された置換基は、芳香族基として、 $4n + 2$ 個の電子を含む共役系をなすという化学的特性を実質的に変化させない任意の置換を含む。アルキルモイエティまたはフェニルモイエティなどのような「モイエティ」という用語が使われる場合には、この用語は、化合物が置換されていないことを表す。アルキルモイエティという用語が使われた場合には、この用語は、分枝鎖、直鎖または環状などの形態に関わらず、非置換のアルキル炭化水素基のみを表す。

【0039】

(有機感光体)

有機感光体は、例えば、プレート、シート、軟質ベルト、ディスク、硬質ドラム、硬質または軟質ドラムの周囲のシートの形態である場合があるが、このうち軟質ベルト及び硬質ドラムが一般的に商業的に使われている。有機感光体は、例えば導電性支持体及びこの導電性支持体上に少なくとも1つの層状の光導電要素を含むこともできる。光導電要素は、ポリマーバインダ中に電荷輸送物質及び電荷発生化合物を共に含むことができ、これらは同じ層内に存在する場合もあり、異なる層に存在する場合もある。また、光導電要素は、一部の具体例で、電荷輸送化合物または電子輸送化合物のような第2電荷輸送物質も含むこともできる。例えば、電荷輸送物質及び電荷発生化合物は単一層に存在できる。しかし、他の具体例では、光導電性要素は、電荷発生層及びこれとは別個の電荷輸送層を備える二重層構造を含む。電荷発生層は、導電性支持体と電荷輸送層との間に中間層として位置することもできる。また、光導電要素は、電荷輸送層が導電性支持体と電荷発生層との間に中間層として存在する構造を有することもできる。

【0040】

導電性支持体は、例えば軟質ウェブまたはベルトのような形態の軟質のものであるか、または、例えばドラム形態の軟質でないものである場合もある。ドラムは、画像形成過程中に、ドラムを回転させるドライブに、ドラムが付着できる中空シリンダー型構造を有することができる。一般的に、軟質の導電性支持体は、電気絶縁性支持体及び導電性物質の薄膜層を含むが、この薄膜層上に光導電性物質が形成される。

【0041】

電気絶縁性支持体は、紙またはポリエステル(例えば、ポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレート)、ポリイミド、ポリスルホン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニル樹脂、ポリビニルフルオリド、ポリスチレンなどのようなフィルム形成ポリマーでありうる。支持体用ポリマーの特定例としては、例えば、ポリエーテルスルホン(Starbar(商標)S-100, ICIから購入可能)、ポリビニルフルオリド(Tedlar-E. I. DuPont de Nemours & Companyから購入可能)、ポリビスフェノール-Aポリカーボネート(Makrofol(商標), Mobay Chemical Companyから購入可能)及び非結晶ポリエチレンテレフタレート(Melinar(商標), ICI Americas, Inc. から購入可能)を含む。導電性物質は、黒鉛、分散カーボンブラック、ヨード化物、ポリピロール及びCalgon(登録商標)導電性ポリマー261(Calgon Corporation, Inc., Pittsburgh, Pa. から商業的に購入可能)のような導電性ポリマー、アルミニウム、チタン、クロム、黄銅、金、銅、パラジウム、ニッケル、またはステンレススチールのような金属、またはスズ酸化物やインジウム酸化物のような金属酸化物を含む。特に重要な具体例で、導電性物質は、アルミニウムである。一般的に、光導電体支持体は、必要な機械的安定性を提供するのに好適な厚みを有する。例えば、軟質ウェブ支持体は、一般的に、約0.01mm~約1mmの厚みを有し、ドラム支持体は、一般的に、約0.5mm~約2mmの厚みを有する。

【0042】

電荷発生化合物は、染料または顔料のように、電荷キャリアを発生させるために光を吸

10

20

30

40

50

収できる物質である。好適な電荷発生化合物の非制限的な例としては、例えば、金属 - 非含有フタロシアニン類（例えば、E L A 8 0 3 4 金属 - 非含有フタロシアニン、H . W . S a n d s , I n c . から購入可能、または C G M - X 1 0 1 , S a n y o C o l o r W o r k s , L t d . から購入可能）、チタンフタロシアニン、銅フタロシアニン、オキシチタンフタロシアニン（チタニルオキシフタロシアニンとも呼ばれ、電荷発生化合物として作用できる任意の結晶相または結晶相の混合物を含む）、ヒドロキシガリウムフタロシアニンのような金属フタロシアニン類、スクアリリウム染料及び顔料、ヒドロキシ - 置換されたスクアリリウム顔料、ペリルイミド類、A l l i e d C h e m i c a l C o r p o r a t i o n 社から I n d o f a s t（登録商標）、D o u b l e S c a r l e t , I n d o f a s t（登録商標）、V i o l e t L a k e B , I n d o f a s t（登録商標）、B r i l l i a n t S c a r l e t 及び I n d o f a s t（登録商標）、O r a n g e という商標名で購入可能である多核キノン類、D u P o n t 社から M o n a s t r a l（商標）、R e d , M o n a s t a l（商標）、V i o l e t 及び M o n a s t r a l（商標）、R e d Y という商標名で購入可能であるキナクリドン類、ペリン類、テトラベンゾポルフィリン類及びテトラナフタロポルフィリン類を含むナフタレン 1 , 4 , 5 , 8 - テトラカルボン酸誘導顔料、インジゴ - 及びチオインジゴ染料、ベンゾチオキサンテン誘導体、ペリレン 3 , 4 , 9 , 1 0 - テトラカルボン酸誘導顔料、ビスアゾ - 、トリスアゾ - 及びテトラキスアゾ - 顔料を含むポリアゾ - 顔料、ポリメチン染料、キナゾリン基を含む染料、3 級アミン類、非結晶セレン、セレン - テルル、セレン - テルル - ヒ素及びセレン - ヒ素のようなセレン合金、カドミウムスルホセレンアイド、カドミウムセレンアイド、カドミウムスルフィド、及びその混合物を含む。一部具体例で、電荷発生化合物は、オキシチタンフタロシアニン（例えば、その任意の相）、ヒドロキシガリウムフタロシアニンまたはその組み合わせを含む。

【0043】

本実施形態の光導電層は、電荷輸送化合物、電子輸送化合物、またはそれらの組み合わせでありうる第 2 電荷輸送物質を選択的に含むこともできる。一般的に、当業界に公知された任意の電荷輸送化合物または電子輸送化合物を第 2 電荷輸送物質として使用することができる。

【0044】

電子輸送化合物及び紫外線安定剤は、光導電体内で所望の電子の流れを提供するための上昇関係を有しうる。紫外線安定剤の存在は、電子輸送化合物の電子輸送特性を変化させて、複合体の電子輸送特性を向上させることができる。紫外線安定剤は、自由ラジカルを捕獲する紫外線吸収剤、または紫外線抑制剤でありうる。

【0045】

紫外線吸収剤は、紫外線を吸収して、これを熱として消散させうる。紫外線抑制剤は、紫外線によって生成された自由ラジカルを捕獲した後、エネルギーを消散させることにより活性安定剤部分 (m o i e t y) を再生させると考えられる。紫外線安定剤と電子輸送化合物との上昇関係を考慮する場合、紫外線安定化能力が長時間にかけて有機感光体の劣化を減少させる点はさらに有利であるが、紫外線安定剤の特有の利点は、その紫外線安定化能力ではない場合もある。電子輸送化合物と紫外線安定剤の何れもを含む層を備える有機感光体の改善された上昇性能は、米国特許庁に 2 0 0 3 年 4 月 2 8 日付で出願されて本出願の優先権主張の基礎となる出願と共に係留中である Z h u の米国特許出願第 1 0 / 4 2 5 , 3 3 3 号明細書 (「 O r g a n o p h o t o r e c e p t o r W i t h A L i g h t S t a b i l i z e r (光安定化剤を有する有機感光体) 」) に詳細に記載されているが、その内容は、引用して本明細書に統合されている。

【0046】

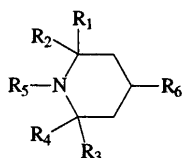
好適な光安定剤の非制限的な例としては、例えば、T i n u v i n 1 4 4 及び T i n u v i n 2 9 2 (C i b a S p e c i a l t y C h e m i c a l s , T e r r y t o w n , N Y) のような立体障害構造を有するトリアルキルアミン類、T i n u v i n 1 2 3 (C i b a S p e c i a l t y C h e m i c a l s) のような立体障害構造を

有するアルコキシアルキルアミン類、Tinuvin 328、Tinuvin 900及びTinuvin 928 (Ciba Specialty Chemicals) のようなベンゾトリアゾール類、Sanduvor 3041 (Clariant Corp., Charlotte, N.C.) のようなベンゾフェノン類、Arbestab (Robinson Brothers Ltd, Wes (商標) idlands, Great Britain) のようなニッケル化合物、サリシレート類、シアノシナメート類、ベンジリデンマロネート類、ベンゾエート類、Sanduvor VSU (Clariant Corp., Charlotte, N.C.) のようなオキサニリド類、Cyagard UV-1164 (Cytec Industries Inc., N.J.) のようなトリアジン類、Luchem (Atochem North America, Buffalo, NY) のような立体障害構造を有する高分子アミン類を含む。一部具体例では、光安定剤は、下記化学式4及び化学式5で示される立体障害構造を有するトリアルキルアミン類よりなる群から選択される。

10

【0047】

【化3】

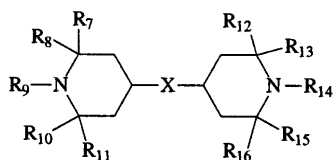


20

・・・(化学式4)

【0048】

【化4】



30

・・・(化学式5)

【0049】

化学式4及び化学式5で、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{15} 及び R_{16} は、独立的に、水素、アルキル基、または、エステルまたはエーテル基であり、 R_5 、 R_9 及び R_{14} は、独立的に、アルキル基である。また、 X は、 $-O-CO-(CH_2)_m-CO-O-$ で示される連結基であり、 m は2～20の整数である。

【0050】

40

バインダは、一般的に、電荷輸送物質(電荷輸送層または単一層構造の場合)、電荷発生化合物(電荷発生層または単一層構造の場合)及び/または好適な具体例の電子輸送化合物を分散または溶解させることができる。電荷発生層及び電荷輸送層の何れにも好適なバインダの例としては、例えば、ポリスチレン-co-ブタジエン、ポリスチレン-co-アクリロニトリル、改質アクリル系ポリマー、ポリビニルアセテート、スチレン-アルキル樹脂類、ソヤ-アルキッド樹脂類、ポリビニルクロライド、ポリビニリデンクロライド、ポリアクリロニトリル、ポリカーボネート類、ポリアクリル酸、ポリアクリレート類、ポリメタクリレート類、スチレンポリマー類、ポリビニルブチラル、アルキッド樹脂類、ポリアミド類、ポリウレタン類、ポリエステル類、ポリスルホン類、ポリエーテル類、ポリケトン類、フェノキシ樹脂類、エポキシ樹脂類、シリコン樹脂類、ポリシロキサン類

50

、ポリ(ヒドロキシエーテル)樹脂類、ポリヒドロキシスチレン樹脂類、ノボラック、ポリ(フェニルグリシジルエーテル)-co-ジシクロペンタジエン、上記ポリマーに使われたモノマーの共重合体、及びその組み合わせを含む。ポリビニルブチラルとしては、例えば、BX-1やBX-5(積水化学社製、日本国)がある。

【0051】

任意の少なくとも1つの層に使用されるのに適した選択的な添加剤は、例えば、酸化防止剤、カップリング剤、分散剤、硬化剤、界面活性剤及びそれらの組み合わせがある。

【0052】

光導電要素は、一般的に、約10~約45ミクロンの厚みを有する。個別的な電荷発生層及び個別的な電荷輸送層を有する二重層構造の場合には、電荷発生層は、一般的に、約0.5~約2ミクロンの厚みを有し、電荷輸送層は、約5~約35ミクロンの厚みを有する。電荷輸送物質及び電荷発生化合物が同じ層に存在する具体例においては、電荷発生化合物及び電荷輸送組成物を含む層は、一般的に、約7~約30ミクロンの厚みを有する。別個の電子輸送層を備える具体例では、電子輸送層は、約0.5~約10ミクロンの平均厚みを有し、他の具体例では、約1~約3ミクロンの厚みを有する。一般的に、電子輸送オーバコート層は、機械的な耐磨耗性を高め、キャリア液体及び大気中の水分に対する耐性を強めることができ、コロナ気体による感光体の劣化を減少させることができる。当業者であれば、上記明示された範囲内で付加的な範囲の厚みが考慮でき、これも本発明の範囲内という点を認識するであろう。

10

【0053】

一般的に、本実施形態による有機感光体の場合に、電荷発生化合物は、光導電層の重量を基準として、約0.5~約25重量%の含量、他の具体例では、約1~約15重量%の含量、さらに他の具体例では、約2~約10重量%の含量で存在することができる。電荷輸送物質は、光導電層の重量を基準として、約10~約80重量%の含量、他の具体例では、約35~約60重量%の含量、さらに他の具体例では、約45~約55重量%の含量で存在することができる。選択的な第2電荷輸送物質が存在する場合には、第2電荷輸送物質は、光導電層の重量を基準として、少なくとも約2重量%の含量、他の具体例では、約2.5~約25重量%の含量、さらに他の具体例では、約4~約20重量%の含量で存在することができる。バインダは、光導電層の重量を基準として、約15~約80重量%の含量、他の具体例では、約20~約75重量%の含量で存在することができる。当業者であれば、上記明示された範囲内で付加的な組成物の範囲が考慮でき、これも本発明の範囲内という点が認識できるであろう。

20

30

【0054】

個別的な電荷発生層及び電荷輸送層を具備する二重層具体例の場合には、電荷発生層は一般的にバインダを、電荷発生層重量を基準として、約10~約90重量%、他の具体例では、約15~約80重量%、さらに他の具体例では、約20~約75重量%の含量で含む。電荷発生層中の選択的な電荷輸送物質は、もし存在するならば、一般的に電荷発生層重量を基準として、少なくとも2.5重量%、他の具体例では、約4~約30重量%、さらに他の具体例では、約10~約25重量%の含量で存在できる。電荷輸送層は一般的にバインダを約20~約70重量%、他の具体例では、約30~約50重量%の含量で含む。当業者であれば、上記明示された範囲内で付加的な範囲の二重層具体例に対してバインダ濃度が考慮でき、これも本発明の範囲内という点が認識できるであろう。

40

【0055】

電荷発生化合物及び電荷輸送物質を有する単一層具体例の場合には、光導電層は、一般的に、バインダ、電荷輸送物質及び電荷発生化合物を含む。電荷発生化合物は、光導電層の重量を基準として、約0.05~約25重量%の含量、他の具体例では、約2~約15重量%の含量で存在できる。電荷輸送物質は、光導電層の重量を基準として、約10~約80重量%の含量、他の具体例では、約25~約65重量%の含量、さらに他の具体例では、約30~約60重量%の含量、さらに他の具体例では、約35~約55重量%の含量で存在できる。この場合、光導電層の残りの成分としては、バインダ、及び選択的に、任

50

意の通常の添加剤のような添加剤を含む。電荷輸送組成物及び電荷発生化合物を含む単一層は、一般的に、バインダを、約10～約75重量%の含量、他の具体例では、約20～約60重量%の含量、さらに他の具体例では、約25～約50重量%の含量で含むことができる。選択的に、電荷発生化合物及び電荷輸送物質を含む層は、第2電荷輸送物質を含むこともできる。この選択的な第2電荷輸送物質は、存在する場合には、一般的に、光導電層の重量を基準として、少なくとも約2.5重量%の含量、他の具体例では、約4～約30重量%の含量、さらに他の具体例では、約10～約25重量%の含量で存在できる。当業者であれば、上記明示された範囲内で付加的な組成物の範囲が考慮でき、これも本発明の範囲内という点が認識できるであろう。

【0056】

一般的に、電子輸送化合物を含む任意の層は、望ましくは、紫外線安定剤をさらに含むことができる。具体的に、電子輸送層は、一般的に、電子輸送化合物、バインダ及び選択的な紫外線安定剤を含むことができる。電子輸送化合物を含むオーバコート層は、米国特許庁に本出願と共に係留中であるZhuらの米国特許出願第10/396,536号明細書「Organoreceptor With An Electron Transport Layer (電子輸送層を含む有機感光体)」にさらに詳細に記載されているが、この内容は、引用されて本明細書に統合されている。例えば、上述したような電子輸送化合物は、本明細書に記載された光導電体の離型層として使われうる。電子輸送層中の電子輸送化合物は、電子輸送層の重量を基準として、約10～約50重量%、他の具体例では、約20～約40重量%の含量で存在することができる。当業者であれば、上記明示された範囲内で組成物の付加的な範囲が考慮でき、これも本発明の範囲内という点が認識できるであろう。

【0057】

光導電体の少なくとも1つの好適な層に存在する紫外線光安定剤は、存在する場合には、紫外線光安定剤が存在する特定層の重量を基準として、一般的に、約0.5～約25重量%、一部具体例では、約1～約10重量%の含量で存在することができる。当業者であれば、上記明示された範囲内で組成物の付加的な範囲が考慮でき、これも本発明の範囲内という点が認識できるであろう。

【0058】

例えば、光導電層は、少なくとも1つの電荷発生化合物、本実施形態の電荷輸送物質、電荷輸送化合物または電子輸送化合物のような第2電荷輸送物質、紫外線安定剤、及びポリマーバインダのような成分を、有機溶媒中に分散または溶解させ、この分散液及び/または溶液を、それぞれの基底層上にコーティングさせた後に、このコーティングを乾燥させることによって形成されうる。具体的に、上記成分は、高剪断均質化、ボールミリング、磨砕機ミリング、高エネルギービード(砂)ミリングまたは分散液を形成する際に、粒子サイズを減少させるために使われる、当業界に公知の他のサイズ減少方法または混合手段によって分散させることもできる。

【0059】

有機感光体はまた、選択的に少なくとも1つの付加的な層を含むこともできる。付加的な層は、例えば、バリア層、離型層、保護層、または接着層のようなサブ層またはオーバコート層でありうる。離型層または保護層は、光導電要素の最上部の層を形成できる。バリア層は、離型層と光導電要素との間にいちするか、または光導電要素をオーバコートするのに使われうる。バリア層は、磨耗から基底層を保護することができる。接着層は、光導電要素、バリア層及び離型層、または任意のその組み合わせとの間に位置して、それらの間の接着性を向上させることができる。サブ層は、電荷を遮断するための層である場合があり、導電性支持体と光導電要素と間に位置しうる。サブ層はまた、導電性支持体と光導電性要素との接着性を向上させることもできる。

【0060】

好適なバリア層としては、例えば、架橋可能なシロキサノル-コロイド性シリカコーティング及びヒドロキシル化シルセスキノキサン-コロイド性シリカコーティングのような

10

20

30

40

50

コーティング類、及びポリビニルアルコール、メチルビニルエーテル/マレイン酸無水物
 コポリマー、カゼイン、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸、ゼラチン、澱粉、ポリ
 ウレタン類、ポリイミド類、ポリエステル類、ポリアミド類、ポリビニルアセテート、ポ
 リビニルクロライド、ポリビニリデンクロライド、ポリカーボネート類、ポリビニルプチ
 ラル、ポリビニルアセトアセタル、ポリビニルホルマル、ポリアクリロニトリル、ポリメ
 チルメタクリレート、ポリアクリレート類、ポリビニルカルバゾール類、前記言及したポリ
 マーに使われたモノマーのコポリマー類、ビニルクロライド/ビニルアセテート/ビニ
 ルアルコールターポリマー類、ビニルクロライド/ビニルアセテート/マレイン酸ターポ
 リマー類、エチレン/ビニルアセテートコポリマー類、ビニルクロライド/ビニリデンク
 ロライドコポリマー類、セルロースポリマー類、及びこれらの混合物のような有機バイン
 ダ類を含む。上記バリア層ポリマー類は、選択的にヒュームドシリカ、シリカ、チタニア
 、アルミナ、ジルコニア、またはこれらの組み合わせのような少量の無機粒子を含むこと
 もある。バリア層は、本明細書に引用されて統合されたWooらの米国特許第6,001
 ,522号の「Barrier Layer For Photoconductor
 Elements Comprising An Organic Polymer A
 nd Silica (有機重合体及びシリカを含む光導電要素用バリア層)」にさらに詳
 細に記載されている。離型層の上部コートは、当業界に公知の任意の離型層組成物を含む
 ことができる。一部具体例で、離型層は、フルオロ化ポリマー、シロキサンポリマー、フ
 ルオロシリコンポリマー、ポリシラン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアクリレ
 ート、またはこれらの組み合わせである。また、離型層は、架橋化されたポリマー類を含む
 ことができる。

【0061】

離型層は、例えば、当業界に公知の任意の離型層組成物を含むことができる。一部具体
 例で、離型層は、フルオロ化ポリマー、シロキサンポリマー、フルオロシリコンポリマー
 、ポリシラン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアクリレート、ポリ(メチルメタク
 リレート-co-メタクリル酸)、ウレタン樹脂類、ウレタン-エポキシ樹脂類、アクリ
 ル化-ウレタン樹脂類、ウレタン-アクリル系樹脂類、またはこれらの組み合わせを含む
 。他の具体例で、離型層は、架橋化されたポリマー類を含むことができる。

【0062】

保護層は、有機感光体を化学的及び機械的劣化から保護できる。保護層は、当業界に公
 知の任意の保護層組成物を含むことができる。一部具体例で、保護層は、フルオロ化ポリ
 マー、シロキサンポリマー、フルオロシリコンポリマー、ポリシラン、ポリエチレン、ポ
 リプロピレン、ポリアクリレート、ポリ(メチルメタクリレート-co-メタクリル酸)
 、ウレタン樹脂類、ウレタン-エポキシ樹脂類、アクリル化-ウレタン樹脂類、ウレタン
 -アクリル系樹脂類、またはこれらの組み合わせである。特に重要な一部具体例で、保護
 層は、架橋化されたポリマー類である。

【0063】

オーバコート層は、米国特許庁に2003年3月25日付で出願されて、本出願の優先
 権の基礎となる出願と共に係留中であり、本明細書に引用されて統合されたZhuらの米
 国特許出願第10/396,536号の「Organoreceptor With An
 Electron Transport Layer (電子輸送層を含む有機感光体
)」にさらに詳細に記載されたように、電子輸送化合物を含むこともできる。例えば、電
 子輸送化合物は、上述したように、本実施形態のオーバコート層に使われることもある。
 オーバコート層中の電子輸送化合物は、オーバコート層の重量を基準として、約2~約5
 0重量%、他の具体例では、約10~約40重量%の含量で存在できる。当業者であれば
 、上記明示された範囲内で組成物の付加的な範囲が考慮でき、これも本発明の範囲内とい
 う点が認識できるであろう。

【0064】

一般的に、接着層は、ポリエステル、ポリビニルプチラル、ポリビニルピロリドン、ポ
 リウレタン、ポリメチルメタクリレート、ポリ(ヒドロキシアミノエーテル)などのよう

なフィルム形成ポリマーを含む。バリア層及び接着層は、本明細書に引用されて統合された Ackley などの米国特許第 6,180,305 号の「Organic Photo receptors for Liquid Electrophotography (湿式電子写真法に用いられる有機感光体)」にさらに詳細に記載されている。

【0065】

サブ層は、例えば、ポリビニルブチラル、有機シラン類、加水分解性シラン類、エポキシ樹脂類、ポリエステル類、ポリアミド類、ポリウレタン類、シリコン類などを含むことができる。一部具体例で、サブ層は、約 20 ~ 約 2,000 の乾燥厚みを有する。金属酸化物導電性粒子を含むサブ層は、約 1 ~ 約 25 ミクロンの厚みでありうる。当業者であれば、上記明示された範囲内で組成及び厚みの付加的な範囲が考慮でき、これも本発明の範囲内という点が認識できるであろう。

10

【0066】

本明細書に説明された電荷輸送物質及びこのような化合物を含む有機感光体は、ドライトナーまたはウェットトナーを用いた現象による画像形成工程への使用に好適である。例えば、当業界で公知の任意のドライトナー類及びウェットトナー類は、本実施形態の画像形成方法及び画像形成装置に使われうる。ウェットトナーによる現象は、ドライトナー類に比べて高解像度の画像を提供し、画像を定着するのにより低いエネルギーで足りるといった利点を提供するため、望ましい。好適なウェットトナー類の例としては、当業界で公知となっている。ウェットトナー類は、一般的に、キャリア液体に分散させたトナー粒子を含む。トナー粒子は、一般的に、着色剤/顔料、樹脂バインダ、及び/または電荷ディレクターを含むことができる。ウェットトナーの一部具体例では、樹脂対顔料の比は、1 : 1 ~ 10 : 1 であり、他の具体例では、4 : 1 ~ 8 : 1 でありうる。ウェットトナー類は、米国特許出願公開第 2002/0128349 号の「Liquid Inks Comprising A Stable Organosol (安定した有機ゾールを含む湿式インク)」、米国特許出願公開第 2002/0086916 号の「Liquid Inks Comprising Treated Colorant Particles (着色剤粒子を含む湿式インク)」、及び米国特許出願公開第 2002/0197552 号の「Phase Change Developer For Liquid Electrophotography (湿式電子写真法用相変化現像剤)」にさらに詳細に記載されており、これらの 3 つの文献は本明細書に引用として統合されている。

20

30

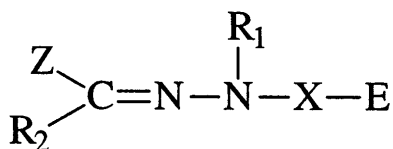
【0067】

(電荷輸送物質)

本明細書に説明されたように、有機感光体は、下記化学式 1 を有する電荷輸送物質を含む。

【0068】

【化 5】



40

・・・(化学式 1)

化学式 1 で、 R_1 及び R_2 は、独立的に、水素、アルキル基、アルカール基、またはアリール基であり、 X は、分枝型または直鎖型の化学式 $-(\text{CH}_2)_m-$ を有するメチレン基である。ここで、 m は、1 ~ 20 の整数であり、少なくとも 1 つの上記メチレン基は、 O 、 S 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{O}=\text{S}=\text{O}$ 、複素環基、芳香族基、ウレタン、ウレア、エステル基、 NR_3 基、 CHR_4 基、または CR_5R_6 基に選択的に置換される。また、 R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、独立的に、水素、ヒドロキシ基、チオール基、アルキル基、アルカール基、複素環基、またはアリール基である。さらに、 E は、エポキシ基であり、 Z は、フ

50

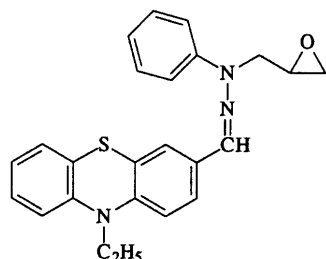
エノチアジン基、フェノキサジン基、フェノキサチイン基、ジベンゾ(1,4)ダイオキシシン基、チアントレン基、及びフェナジン基よりなる群から選択された複素環基を含む。

【0069】

本実施形態の化学式1に含まれる好適な電荷輸送物質の具体的、かつ非制限的な例としては、下記化学式2及び化学式3で示される構造を有する化合物がある。

【0070】

【化6】

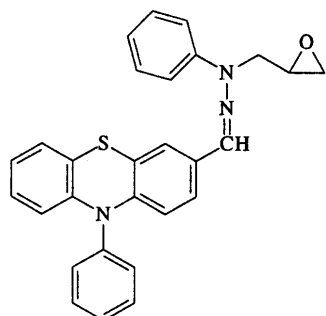


・・・(化学式2)

10

【0071】

【化7】



・・・(化学式3)

20

30

【0072】

[電荷輸送物質の合成]

当業者であれば、本明細書に開示されたものに基づいて他の好適な工程が利用できるが、本発明の電荷輸送物質は、次の多段階合成工程によって合成できる。

【0073】

(第1段階：複素環基の置換)

乾燥トルエン中のフェノチアジン、フェノキサジン、フェノキサチイン、ジベンゾ(1,4)ダイオキシシン、チアントレン、及びフェナジンのような複素環化合物、ヨードアルカン、ヨードアリールまたはヨードアルカリール化合物のようなヨード化合物、水酸化カリウム(KOH)、及びテトラ-n-ブチル硫酸水素アンモニウムの混合物を24時間環流させた。冷却した反応混合物を濾過し、溶媒を蒸発させた。生成物は、メタノールのような溶媒から結晶化できる置換された複素環化合物であったが、アルキル、アリールまたはアルカリール置換基が複素環化合物のヘテロ原子の1つに加えられたものであった。

40

【0074】

(第2段階：前記置換された複素環化合物のモノホルミル化)

窒素雰囲気下、0℃で乾燥ジメチルホルムアミド(DMF: dimethyl formamide)にオキシ塩化リンを滴加した。この溶液を徐々に室温まで昇温させた。乾燥DMF中の第1段階で置換された複素環化合物の溶液を、上記乾燥DMFとオキシ塩化リンの溶液に滴加する。この反応混合物を80℃で24時間環流させてから、氷水に注いだ。この溶液をpHが6~8になるまで水酸化カリウムで中和させ、得られた生成物を

50

クロロホルムで抽出した。このクロロホルム抽出物を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、濾過及び蒸留させた。生成物は、メタノールのような溶媒から結晶化できる置換された複素環化合物のモノホルミル誘導体であった。

【0075】

(第3段階：モノホルミル誘導体とヒドラジン系化合物の反応)

第2段階で得られたモノホルミル誘導体をゆっくりと加熱しながらメタノールに溶解させた。次いで、この反応混合物を冷却した。この冷却した反応混合物に、メタノール中のN-フェニルヒドラジンの溶液を加えた。この反応混合物を0.5時間環流させた。沈殿した生成物は、ヒドラゾン誘導体であったが、これを濾過及び多量のメタノールで洗浄してから乾燥させた。

10

【0076】

(第4段階：ヒドラゾン誘導体とエピクロロヒドリンの反応)

第3段階で得られたヒドラゾン誘導体をエピクロロヒドリンの中に溶解させた。次いで、KOHをこの反応混合物に3回に分けて加えた。また、1回目のKOHを加えている間は、無水硫酸ナトリウムを加えた。この反応混合物を30で攪拌した。粗生成物をジエチルエーテルで抽出した。さらに、溶媒及びエピクロロヒドリンを真空乾燥させた。エポキシ置換された化合物である最終生成物を、シリカゲルと、溶離液として1:3の体積比のエチルアセテート:n-ヘキサンの混合物とを使用して、カラムクロマトグラフィーにより精製した。

20

【0077】

X = -CH₂-であるエポキシ置換化合物の形成には、エピクロロヒドリンを使用することができるが、さらに他のX基も、例えば、ハロゲン及び置換または非置換のビニル基(C=C)を有する2機能性の化合物を使用して形成されうる。ハロゲンは、求核置換反応によって、すなわち、ヒドラゾン基の単結合した窒素原子への結合によって置換されうる。ビニル基は、エポキシ化反応でエポキシ基に変換できるが、例えば、求電子付加反応で、過安息香酸または他の過酸との反応によってエポキシ基に変換できる。したがって、Xの本質は、2機能性の化合物を導入することで所望された通りに選択できる。

【0078】

本発明は、下記実施例によってさらに詳細に説明される。

【0079】

30

[実施例1：電荷輸送物質の合成及び特性結晶]

本実施例は、上記化学式2を有する化合物(以下、「化合物(2)」とする)及び化学式3を有する化合物(以下、「化合物(3)」とする)の合成及び特性結晶について説明する。特性結晶は、化合物(2)、(3)の化学的特性結晶及び化合物(2)、(3)を利用して形成された物質の電子特性結晶の何れも含む。

【0080】

(化合物(2)の合成)

<10-エチルフェノチアジンの合成>

トルエン200ml中のフェノチアジン10g(0.05mol)、ヨードエタン11.7g(0.075mol)、水酸化カリウム4.2g(0.075mol)、及びテトラ-n-ブチルアンモニウム硫酸水素0.25gの混合物を24時間環流させた。冷却後、反応混合物を濾過し、溶媒を蒸発させた。生成物は、メタノールから結晶化した。10-エチルフェノチアジン(C₁₄H₁₃NS, FW=227.33)の収率は90%であった。

40

【0081】

<10-エチルフェノチアジン-3-カルバルデヒドの合成>

窒素雰囲気下、0で乾燥ジメチルホルムアミド(DMF)4.4ml(0.06mol)にオキシ塩化リン(POCl₃, 3.7ml, 0.04mol)を滴加した。この溶液を徐々に室温まで昇温させた。次いで、乾燥DMF中の10-エチルフェノチアジン5g(0.02mol)の溶液を上記乾燥DMFとオキシ塩化リンの溶液に滴加した。この

50

反応混合物を 80 で 24 時間環流させてから氷水中に入れた。この溶液を pH が 6 ~ 8 になるまで水酸化カリウムで中和させた。生成物をクロロホルムで抽出した。このクロロホルム抽出物を無水硫酸ナトリウムで乾燥させ、濾過及び蒸留した。この生成物をメタノールから結晶化させた。10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド (C₁₅H₁₃NOS, FW = 255.34) の収率は 65% であった。

【0082】

< 10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド - N - フェニルヒドラゾンの合成 >
10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド 3 g (0.012 mol) を温かく加熱してメタノール 30 ml に溶解させた。次いで、この反応混合物を冷却させた。メタノール中の N - フェニルヒドラジン 1.9 g (0.018 mol) の溶液を冷却した反応混合物に加えた。この反応混合物を 0.5 時間環流させた。沈殿した生成物を濾過し、多量のメタノールで洗浄してから乾燥させた。10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド - N - フェニルヒドラゾン (C₂₁H₁₉N₃S, FW = 345.00) の収率は 3 g (75%) であった。

10

【0083】

< 10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド - N - (2, 3 - エポキシプロピル) - N - フェニルヒドラゾンの合成 >

10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド - N - フェニルヒドラゾン 2 g (0.0058 mol) をエピクロロヒドリン 4 g (0.043 mol) 中に溶解させた。次いで、KOH 0.9 g (0.017 mol) をこの反応混合物に 3 回に分けて加えた。1 回目の KOH を加えている間は、無水硫酸ナトリウム 0.33 g (0.0023 mol) も加えた。この反応混合物を 30 で攪拌した。この粗生成物をジエチルエーテルで抽出した。さらに、溶媒及びエピクロロヒドリンを真空乾燥させた。この粗生成物を、シリカゲルと、溶離液として 1 : 3 の体積比のエチルアセテート : n - ヘキサンの混合物を使用して、カラムクロマトグラフィーにより精製した。10 - エチルフェノチアジン - 3 - カルバルデヒド - N - (2, 3 - エポキシプロピル) - N - フェニルヒドラゾン (化合物 (2)、C₂₄H₂₃N₃OS, FW = 401.53) の収率は、1.4 g (60%) であった。¹H NMR スペクトルは、次のように観察された。(CDCl₃, ppm) : 1.3 (t, 3H, (-CH₃)); 2.1 (m, 2H, (-CH₂-O-)); 2.9 (k, H, (-CH₂-O-)); 3.5 - 4.0 (m, 2H, (-CH₂-N-)); 4.1 (q, 2H, 2(-CH₂-N)); 7.3 (q, H, (-CH=N-)); 6.6 - 7.6 (m, Ar)。

20

30

【0084】

(化合物 (3) の合成)

第 1 段階で、ヨードエタンの代わりにヨードベンゼンを使用したことを除いては、化合物 (2) と同様の過程により、化合物 (3) を得た。

【0085】

< 10 - ベンジルフェノチアジンの合成 >

フェノチアジン 15 g (0.075 mol)、銅粉末 9.6 g (0.150 mol)、炭酸カリウム 35.3 g (0.26 mol)、及び 18 - クラウン - 6 1.98 g (0.0075 mol) の混合物を、1, 2 - ジクロロベンゼン 20 ml 中で 0.5 時間環流させた。次いで、ヨードベンゼン 23 g (0.11 mol) を徐々に加え、この反応混合物を 24 時間環流させた。次いで、この加熱された反応混合物を濾過して無機成分を除去した。この反応混合物から粗成生物の結晶が形成された。生成物をメタノールから再結晶化することにより精製した。10 - ベンジルフェノチアジン (C₁₈H₁₃N₃S, FW = 275.00) の収率は、12.4 g (60%) であった。

40

【0086】

化合物 (3) を化合物 (2) の第 2 ~ 第 4 段階と同様にして得た。

【0087】

[実施例 2 : 電荷移動度測定]

50

本実施例は、実施例 1 で合成した 2 つの化合物で形成されたサンプルに対する電荷移動度の測定を説明したものである。

【0088】

(サンプル 1 の調製)

0.1 g の化合物 (2) 及び 0.1 g のポリカーボネート Z の混合物を、2 ml のテトラヒドロフラン (THF) に溶解させた。この溶液をディップローラ法によって、導電性アルミニウム層を有するポリエステルフィルム上にコーティングした。次いで、80 の温度で 15 分間乾燥させた後、10 μm の厚みを有する透明な層を形成した。

【0089】

(サンプル 2 の調製)

化合物 (2) の代わりに化合物 (3) を使用したことを除いては、サンプル 1 と同様の過程によってサンプル 2 を調製した。

【0090】

(移動度測定)

各サンプルを表面電位 U までプラス (+) にコロナ帯電させ、2 ns 長さの窒素レーザー光パルスで照射した。正孔移動度 μ を、引用されて本明細書に統合された非特許文献 1 に記載されたように測定した。帯電領域を変化させ、層内部の他の電場強度 E に該当する、他の U 値にサンプルを帯電させながら、正孔移動度測定を繰り返した。このような電場強度に対する依存性は、下記数式 1 によって概算できる。

【0091】

【数 1】

$$\mu = \mu_0 e^{a\sqrt{E}}$$

・・・(数式 1)

【0092】

数式 1 で、E は電場強度であり、 μ_0 はゼロ電場移動度であり、 a はプールのフレネルパラメータである。このような計算法から決定された、移動度特性結晶パラメータである μ_0 及び a 数値及び 6.4×10^5 V/cm 電場強度での移動度値を下記表 1 に表した。

【0093】

【表 1】

サンプル	μ_0 (cm ² /V·s)	6.4×10 ⁵ V/cm での μ (cm ² /V·s)	α (cm/V) ^{1/2}
1	1×10 ⁻¹⁰	2.7×10 ⁻⁸	0.0070
2	3.3×10 ⁻¹⁰	3.4×10 ⁻⁸	0.0058

【0094】

[実施例 3 : イオン化電位測定]

本実施例は、実施例 1 に説明された 2 つの電荷輸送物質に対するイオン化電位測定を説明したものである。

【0095】

イオン化電位測定を行うために、約 0.5 μm の厚みを有する電荷輸送物質の薄膜層を、0.2 ml のテトラヒドロフラン中の電荷輸送物質 2 mg 溶液から、20 cm² の支持体表面上にコーティングした。この支持体は、約 0.4 μm の厚みを有するメチルセルロースのサブ層上にアルミニウム層を有するポリエステルフィルムである。

【0096】

10

20

30

40

50

イオン化電位は、引用されて本明細書に統合された、非特許文献2に記載されたように測定した。具体的に、各サンプルを重水素光源を有する石英単色光器からの単色光で照射した。入射光線ビームの電力は、 $2 - 5 \times 10^{-8}$ Wであった。サンプル支持体に -300 Vの陰電圧が加えられた。照射のための $4.5 \times 15 \text{ mm}^2$ スリットを有するカウンター電極が、サンプル表面から8 mmの距離に置かれた。カウンター電極は、光電流測定のために、開放入力体制で作動される、BK2-16タイプ電位計の入力部に接続された。 $10^{-15} \sim 10^{-12}$ ampの光電流が照射下の回路内に流れていた。光電流 I は、入射光線光子エネルギー $h\nu$ に強く依存していた。 $I^{0.5} = f(h\nu)$ 依存性をプロットした。一般的に、入射光線量子エネルギーに対する光電流の自乗根の依存性は、臨界値付近での線形関係によって説明される。例えば、非特許文献3と、非特許文献4を参照でき、両文献は引用されて本明細書に統合されている。このような依存性の線形部分は $h\nu$ 軸に外挿されており、 I_p 値は切片での光子エネルギーとして決定された。イオン化電位測定は、 $\pm 0.03 \text{ eV}$ の誤差を有する。イオン化電位値を表2に示した。

10

【0097】

【表2】

化合物	I_p (eV)
2	5.38
3	5.37

20

【0098】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。例えば、付加的な置換、置換基のうちの変化、及び合成及び使用の他の方法が本発明の技術的範囲内で行われる。

【産業上の利用可能性】

【0099】

本発明は、電荷輸送物質、それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法に利用可能であり、特に、エポキシ基及び複素環に結合されたヒドラゾン基を有する新規の電荷輸送物質、それを含む有機感光体と電子写真画像形成装置、及びそれを利用した電子写真画像形成方法に利用可能である。

30

フロントページの続き

- (72)発明者 グラズレヴィシウス ヴィ ジュオザス
リトアニア カウナス エルティエー - 3 0 3 2 , ヴァンドチオガロス ストリート 4 8 エー - 7
- (72)発明者 ゲタウティス ヴィタウタス
リトアニア カウナス エルティエー - 3 0 3 1 , グリシウピオ ストリート 2 2 - 1 0
- (72)発明者 オストラウスカイト ジョリタ
リトアニア カウナス ラウドダンヴァリス エルティエー - 3 0 0 0 , ヴィチュリウ 1 3
- (72)発明者 シモカイティエネ ジュラテ
リトアニア カウナス エルティエー - 3 0 0 0 , ウクメルゲス ストリート 2 3 - 4 7
- (72)発明者 モントリマス エドムンダス
リトアニア ヴィルニウス エルティエー - 2 0 4 1 , チルゴ ストリート 1 - 2 5

Fターム(参考) 2H068 AA20 BA21

【要約の続き】

【選択図】 なし