

(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2011-53682

(P2011-53682A)

(43) 公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 32 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-190689 (P2010-190689)</p> <p>(22) 出願日 平成22年8月27日 (2010. 8. 27)</p> <p>(31) 優先権主張番号 12/550, 502</p> <p>(32) 優先日 平成21年8月31日 (2009. 8. 31)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 596170170 ゼロックス コーポレイション XEROX CORPORATION アメリカ合衆国、コネチカット州 068 56、ノーウォーク、ピーオーボックス 4505、グローバー・アヴェニュー 4 5</p> <p>(74) 代理人 110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 ジン ウー アメリカ合衆国 ニューヨーク ビッツフ ォード ウッドグリーン ドライブ 12 5</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 POSSメラミンでオーバーコートした光導電体

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、優れた耐摩耗性を有する光導電体を提供することにある。

【解決手段】本発明は、光導電体であって、任意の支持基材、光発生層、および少なくとも1種の電荷輸送成分を含む電荷輸送層、ならびに前記電荷輸送層に接触し隣接しているオーバーコーティング（そのオーバーコーティングは、電荷輸送成分、メラミンポリマー、ならびにポリヘドラルシルセスキオキサン（POSS）アルコールとポリヘドラルシルセスキオキサン（POSS）エポキシドとの内の少なくとも1種、の架橋された混合物からなる）を含む、光導電体。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光導電体であって、任意の支持基材、光発生層、および少なくとも 1 種の電荷輸送成分を含む電荷輸送層、ならびに前記電荷輸送層に接触し隣接しているオーバーコーティングを含み、そのオーバーコーティングは、電荷輸送成分、メラミンポリマー、ならびにポリヒドラルシルセスキオキサン (POSS) アルコールとポリヒドラルシルセスキオキサン (POSS) エポキシドとの内の少なくとも 1 種、の架橋された混合物からなる、光導電体。

## 【請求項 2】

前記支持基材が存在し、そして前記オーバーコーティング層が触媒、架橋性シロキサン、およびフルオロ成分をさらに含み、

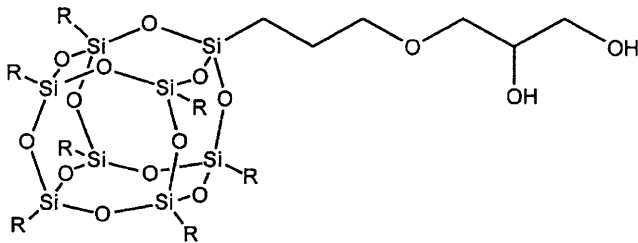
前記オーバーコーティング混合物が酸触媒の存在下に反応して、架橋されたポリマー性ネットワークを形成し、前記架橋パーセントが、約 50 ~ 約 99 パーセントである、

請求項 1 に記載の光導電体。

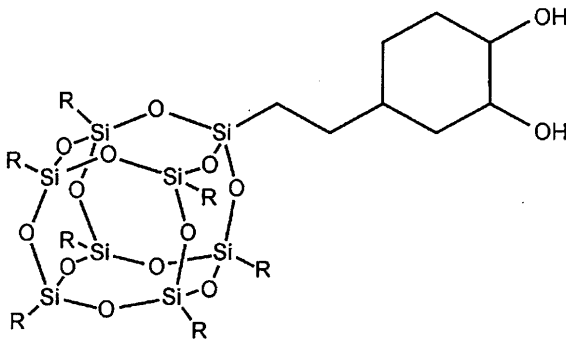
## 【請求項 3】

前記 POSS アルコールが次式で表されて、

## 【化 1】

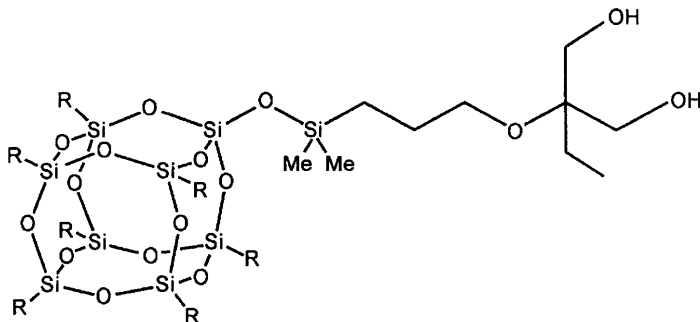


20



30

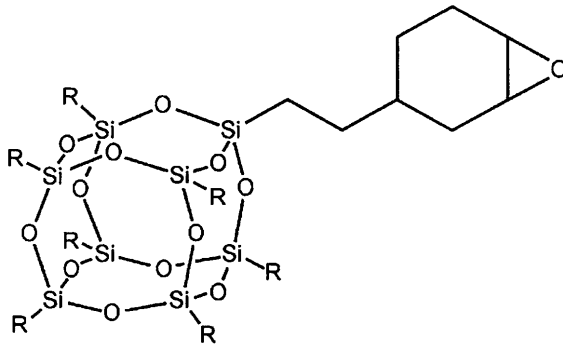
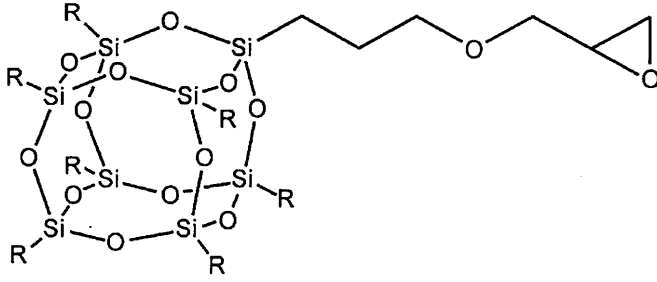
and



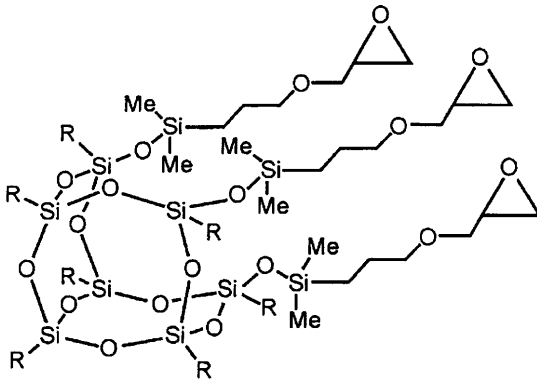
40

1 個の POSS 残基と少なくとも 1 個のアルコール基とを含み [ 式中それぞれの R 置換基がアルキル、アリール、またはそれらの混合物である ]、ならびに前記 POSS エポキシドが、次式で表されて、1 個の POSS 残基と少なくとも 1 個のエポキシド基を含む

## 【化 2】



and



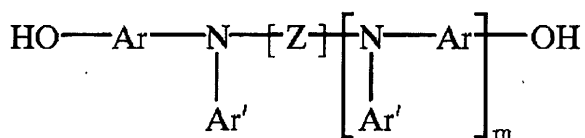
[ 式中、それぞれの R がアルキル、アリール、またはそれらの混合物であり、Me がメチルである ]

請求項 1 に記載の光導電体。

## 【請求項 4】

前記 POSS アルコールが、TMP ジオールイソブチル POSS、trans - シクロヘキサジオールイソブチル POSS、1, 2 - プロパンジオールイソブチル POSS、またはオクタ (3 - ヒドロキシ - 3 - メチルブチルジメチルシロキシ) POSS の一つであり、そして前記 POSS エポキシドが、エポキシシクロヘキシルイソブチル POSS、グリシジルエチル POSS、グリシジルイソブチル POSS、グリシジルイソオクチル POSS、トリグリシジルシクロヘキシル POSS、トリグリシジルイソブチル POSS、グリシジルフエニル POSS、オクタエポキシシクロヘキシルジメチルシリル POSS、またはオクタグリシジルジメチルシリル POSS の一つであり、前記オーバーコーティング電荷輸送成分が、

## 【化 3】



10

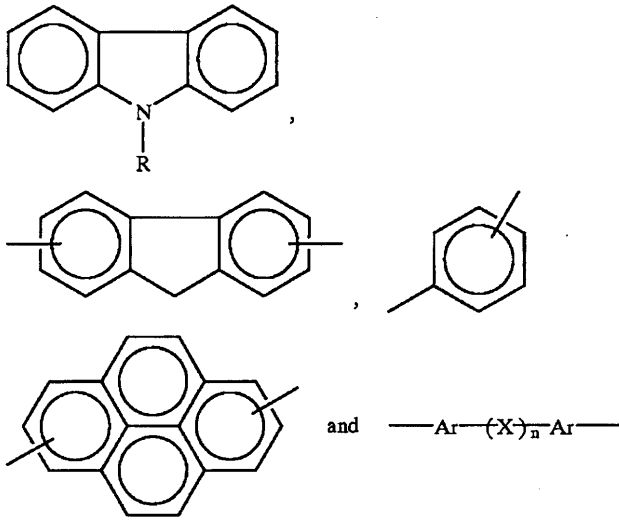
20

30

40

50

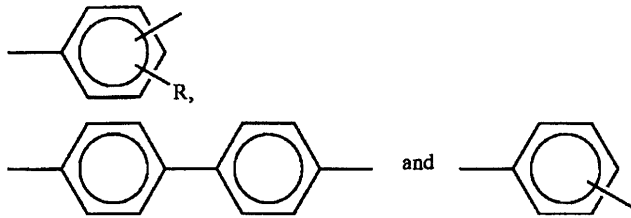
(式中、mは0または1であり、Zは次式の少なくとも一つからなる群より選択され)、  
【化4】



10

(ここで、nは0または1であり、Arは次式の少なくとも一つからなる群より選択され)、

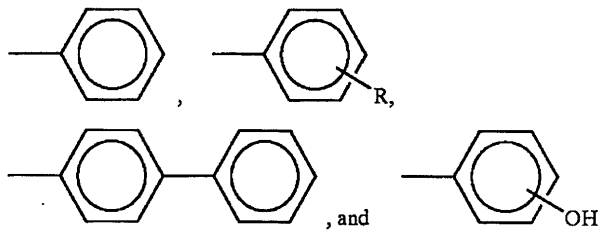
【化5】



20

(Rは、 $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 、 $-C_3H_7$ 、および $C_4H_9$ の少なくとも一つからなる群より選択され；そしてAr'は、次式の少なくとも一つからなる群より選択され)、

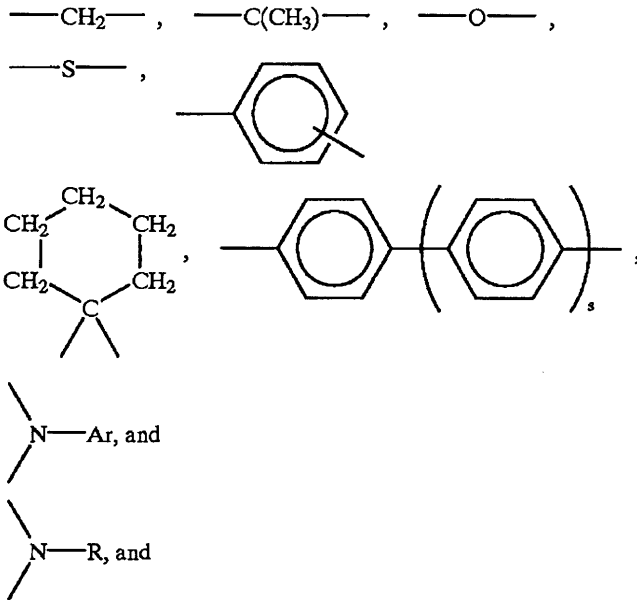
【化6】



30

(そしてXは、次式の少なくとも一つからなる群より選択され)、

## 【化 7】

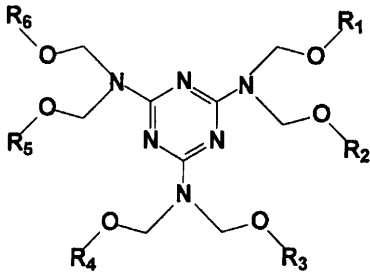


10

(ここで  $S$  はゼロ、1、または 2 である) であり、そして前記メラミンポリマーが次式であらわされる、

20

## 【化 8】



(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、および  $R_6$  のそれぞれは独立して、水素原子、アルキル、アリール、またはそれらの混合物を表す)

30

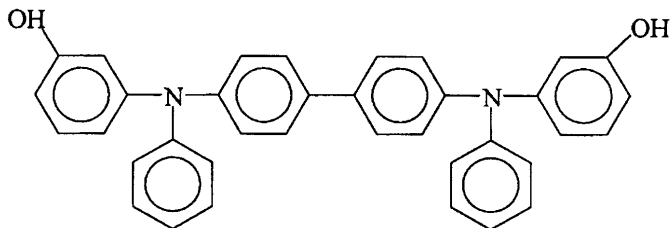
請求項 1 に記載の光導電体。

## 【請求項 5】

前記オーバーコーティング電荷輸送成分が、

次式で表される  $N, N'$ -ジフェニル- $N, N'$ -ビス(3-ヒドロキシフェニル)-[1, 1'-ピフェニル]-4, 4'-ジアミン(DHTPD)、

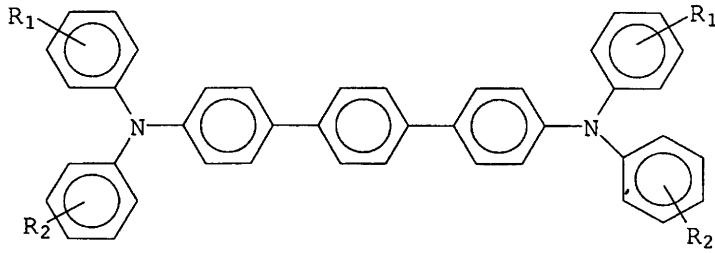
## 【化 9】



40

または次式で表されるジヒドロキシアリールテルフェニルアミン、

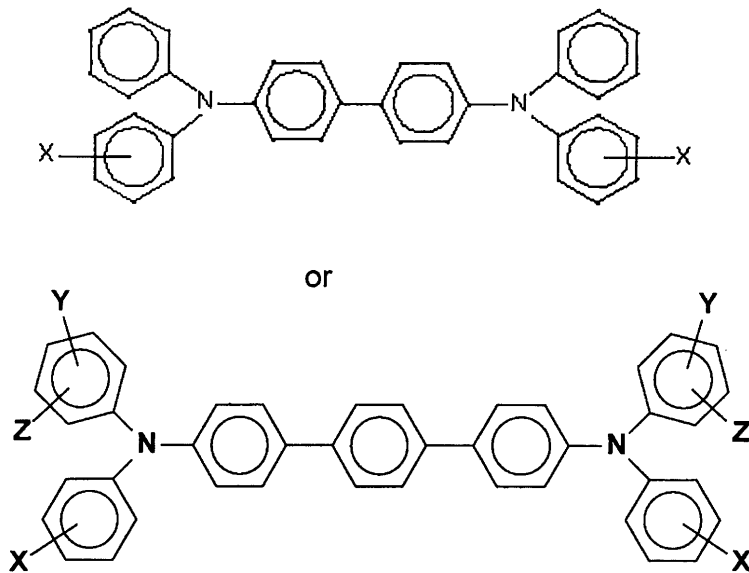
## 【化 1 0】



(式中、それぞれの R<sub>1</sub> および R<sub>2</sub> は独立して、- H、- OH、- C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> (ここで n は 1 ~ 約 12 である) ; それぞれ約 6 ~ 約 36 個の炭素原子を含むアラルキルおよびアリール基の、少なくとも一つからなる群より選択される)

の少なくとも一つであり、そして前記電荷輸送層のための前記電荷輸送成分が、次式で表されるアリールアミンからなる、

## 【化 1 1】



(式中 X、Y、および Z は、アルキル、アルコキシ、アリール、およびハロゲンの少なくとも一つからなる群より選択される)

請求項 1 に記載の光導電体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本明細書の開示は、一般的には、層状の画像形成部材、感光体、光導電体などを目的としている。

## 【背景技術】

## 【0002】

本明細書の開示は、任意の支持媒体たとえば公知の基材、光発生層、たとえば第一の電荷輸送層および第二の電荷輸送層のような複数の電荷輸送層も含めた電荷輸送層、任意の接着層、任意の正孔阻止層またはアンダーコート層、ならびにたとえば架橋された電荷輸送成分、メラミン樹脂もしくはポリマー、および架橋性ポリヘドラルオリゴマー性シルセスキオキサン (POSS) たとえば、POSS アルコール、POSS エポキシド、POSS アミン、もしくは POSS カルボン酸などを含むオーバーコート層を含む、多層化された可撓性でベルト状の画像形成部材もしくはデバイスを開示しているが、いくつかの実施態様においては、そのオーバーコート層には、酸触媒、ならびにシロキサンおよびフルオロ成分のような架橋性低表面エネルギー成分をさらに含むことができる。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】米国特許第4,921,769号明細書

【特許文献2】米国特許第5,473,064号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明の目的は、優れた耐摩耗性を有する光導電体を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

光導電体であって、任意の支持基材、光発生層、および少なくとも1種の電荷輸送成分を含む電荷輸送層、ならびに前記電荷輸送層に接触し隣接しているオーバーコーティング（そのオーバーコーティングは、電荷輸送成分、メラミンポリマー、ならびにポリヘドラルシルセスキオキサン（POSS）アルコールとポリヘドラルシルセスキオキサン（POSS）エポキシドとの内の少なくとも1種、の架橋された混合物からなる）を含む、光導電体。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0006】

本明細書において説明する光導電体は、いくつかの実施態様においては、優れた耐摩耗性、約1,000,000回のゼログラフィック画像形成サイクルの長寿命を有し、いくつかの実施態様においては、約150Vの $V_r$ 、優れたAゾーンおよびJゾーンサイクル安定性、優れたLCM抵抗性、および約6.6ナノメートル/キロサイクルのバイアス帯電ロール（BCR）摩耗率を示し、部材の1層または複数の表面層の上の画像形成部材スクラッチを無くすかまたは最小化するが、それらのスクラッチは、たとえば最終的に得られる印刷物の上でそれらのスクラッチが目に見えるといった、望ましくない印刷欠陥をもたらす可能性がある。さらに、いくつかの実施態様においては、本明細書において開示される画像形成部材は、優れた、多くの例においては、低い $V_r$ （残留電位）を有していて、適切であれば $V_r$ サイクルアップを実質的に防止することが可能であり、感度が高く、画像ゴースティング特性が受容可能なレベルで低く、バックグラウンドが低いかおよび/または電荷欠損スポット（charge deficient spot、CDS）が最小限であり、そして望ましいトナークリーニング性を有している。

## 【0007】

さらに、本明細書の開示の範囲に含まれるのは、本明細書で説明したような、光応答性または光導電性デバイスを用いた画像形成および印刷方法である。これらの方法に一般的に含まれるのは、画像形成部材の上に静電潜像を形成し、次いでその画像を、たとえば熱可塑性樹脂、顔料のような着色剤、電荷用添加物および表面添加物を含むトナー組成物を用いて現像し、次いで、その画像を適当な基材に転写し、そして画像をそれに恒久的に定着させることである。このデバイスを印刷モードで使用するそのような環境においては、露光をレーザーデバイスまたはイメージバー（image bar）を用いて実施することができるという点を除けば、その画像形成方法には同じ操作が含まれる。

## 【0008】

開示されているのは、本明細書において説明する多くの利点を有する画像形成部材であって、そのような利点としては以下のようなものが挙げられる。画像形成サイクルが、たとえば1,000,000回を超える長い使用寿命、優れた電子特性、安定した電気的性質、低い画像ゴースティング、低いバックグラウンドおよび/または最小限の電荷欠損スポット（CDS）、ある種の溶媒蒸気の暴露に対する電荷輸送層のクラッキング抵抗性、優れた表面特性、改良された耐摩耗性、多くのトナー組成物との相溶性、画像形成部材スクラッチの回避または最小化特性、公知のPIDC（光誘導放電曲線）の発生によって説明されるような、画像形成サイクルの回数が増えても、実質的にフラットであるかまたは

10

20

30

40

50

変化を示さない、安定した $V_r$ （残留電位）、残留電位における最小のサイクルアップ、受容可能なバックグラウンド電圧、たとえば光導電体を光源に露光させた後で、約2.6ミリ秒の最小のバックグラウンド電圧、低残留電圧であると同時に急速なPIDCなどである。

【0009】

さらに開示されているのは、機械的に堅牢で、溶媒抵抗性のある電荷輸送表面層を有する、層状のベルト光応答性または光導電性画像形成部材である。

【0010】

さらに開示されているのは、金属酸化物、フェノール系樹脂、および任意のフェノール系化合物（そのフェノール系化合物には、少なくとも2個、より具体的には2~10個のフェノール基または、たとえば約500~約3,000の範囲の重量平均分子量を有するフェノール系樹脂が含まれる）からなる任意の正孔阻止層を有する剛直な画像形成部材であって、それによって、たとえば、高効率の電子輸送性を有する正孔阻止層が可能となり、通常、低残留電位 $V_{1.0w}$ の望ましい光導電体が得られる結果となる。

10

【0011】

さらに開示されているのは、耐摩耗性かつ抗スクラッチ性の1層または複数の電荷輸送層を含む、層状のフレキシブルベルト感光体であって、ここでその部材の硬さは、本明細書で説明するように適切な架橋含有混合物を添加することによって増大し、そしてここで、画像形成サイクル回数が増えたときの主として光導電体の老化が原因の $V_r$ サイクルアップの防止が可能となり、そして、その画像形成部材が、低バックグラウンドおよび/または最小限のCDSを示し、そして、画像形成サイクル回数が増えたときの主として光導電体の老化が原因の $V_r$ サイクルアップの防止が可能となる。

20

【0012】

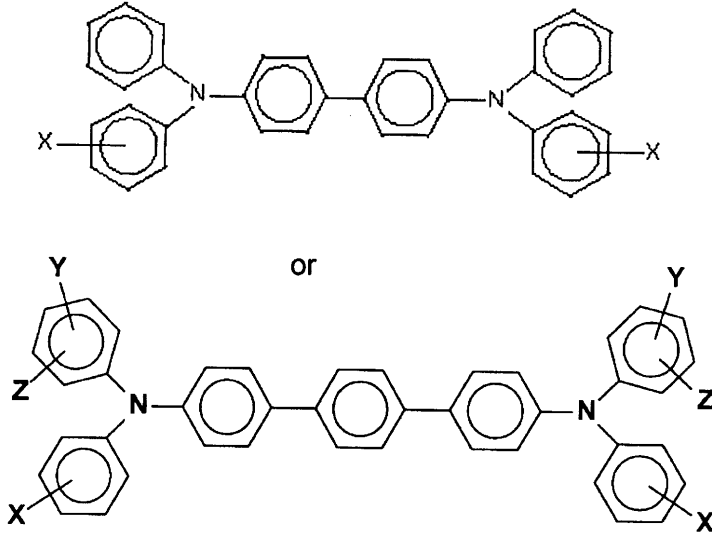
本明細書の開示の態様が関しているのは、光導電体であって、順に、支持基材、少なくとも1種の光発生顔料を含む光発生層、その上の少なくとも1種の電荷輸送成分を含む電荷輸送層、その電荷輸送層に接触し隣接している層（その層は、たとえば、架橋された電荷輸送成分、メラミン樹脂もしくはポリマー、および架橋性POSS、たとえばPOSSアルコール、POSSエポキシド、POSSアミン、またはPOSSカルボン酸などを含むオーバーコーティング層であって、そのオーバーコート層には、いくつかの実施態様においては、酸触媒、およびシロキサンおよびフルオロ成分のような架橋性低表面エネルギー成分をさらに含むことが可能である）を含む光導電体である。また、光導電体であって、任意の支持基材、光発生層、および少なくとも1種の電荷輸送成分を含む電荷輸送層、ならびにその電荷輸送層に接触し隣接しているオーバーコーティング（そのオーバーコーティングは、電荷輸送成分、メラミンポリマー、ならびにポリヘドラルオリゴマー性シルセスキオキサン（POSS）アルコールおよびポリヘドラルオリゴマー性シルセスキオキサン（POSS）エポキシドの少なくとも1種の架橋された混合物からなる）を含む、光導電体である。また、光導電体であって、順に、支持基材、少なくとも1種の光発生顔料を含む光発生層、その上の少なくとも1種の電荷輸送成分を含む電荷輸送層、その電荷輸送層の表面に接触しているオーバーコーティング層（そのオーバーコーティング層は、オーバーコーティング電荷輸送成分、メラミンポリマーならびに、POSSアルコール、POSSエポキシド、POSSアミン、およびPOSSカルボン酸の少なくとも1種のPOSS成分の混合物からなり、その混合物が、触媒の存在下に架橋されている）を含み、ここで、その電荷輸送層のための電荷輸送成分が次式で表され、

30

40



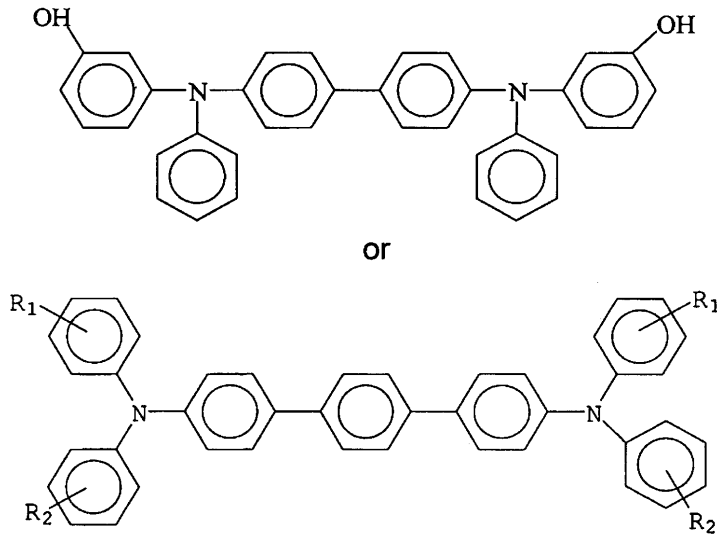
## 【化 1】



10

[ 式中、 $x$ 、 $y$  および  $z$  のそれぞれは、アルキル、アルコキシ、ハロゲンまたはアリールである ]、そして前記オーバーコーティング層のための前記電荷輸送成分が次式で表され

## 【化 2】

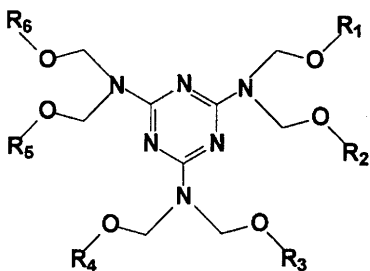


20

30

( 式中、 $R_1$  および  $R_2$  のそれぞれが独立して、 $-H$ 、 $-OH$ 、 $-C_nH_{2n+1}$  (ここで  $n$  は、 $1 \sim$  約  $12$  である)、アラルキル、またはアリールの少なくとも一つからなる群より選択される)、そしてここで、メラミンポリマーが次式で表され、

## 【化 3】



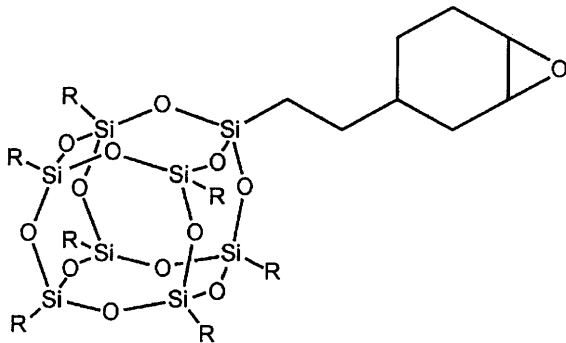
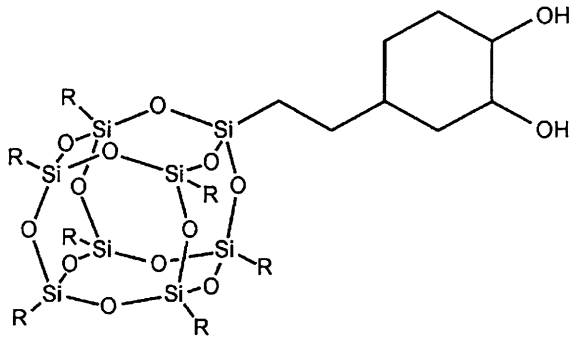
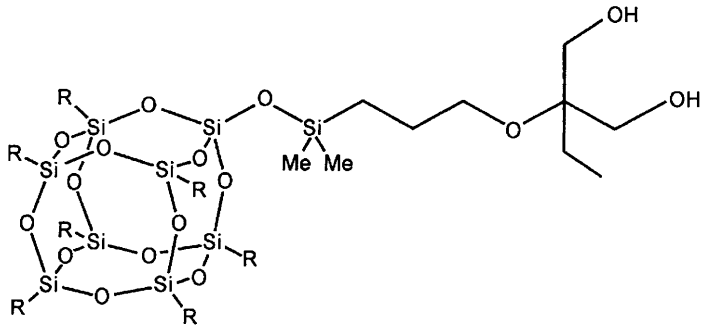
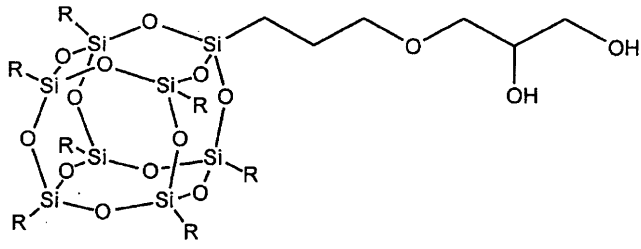
40

( 式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  および  $R_6$  は独立して、水素原子、アルキル、アリール、またはそれらの混合物を表す)、そしてオーバーコーティング層が、触媒、架橋性シロキサンおよびフルオロ成分をさらに含み；そしてその P O S S 成分が次式で表され

50

3

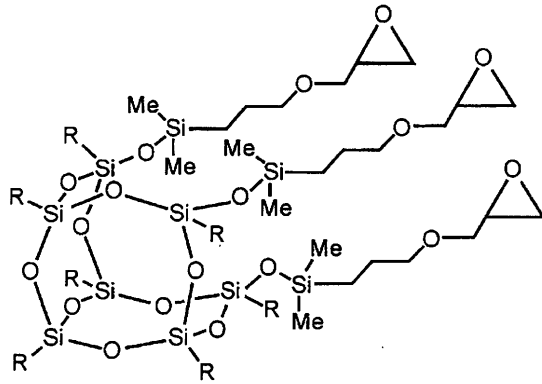
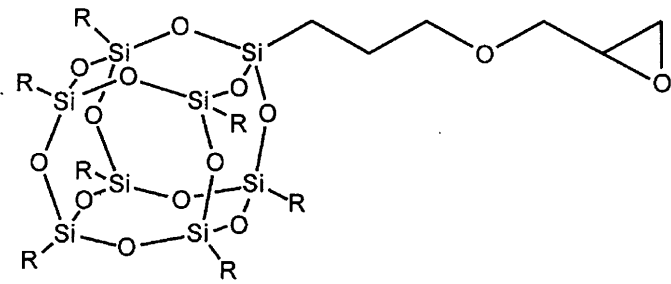
【化 4】



10

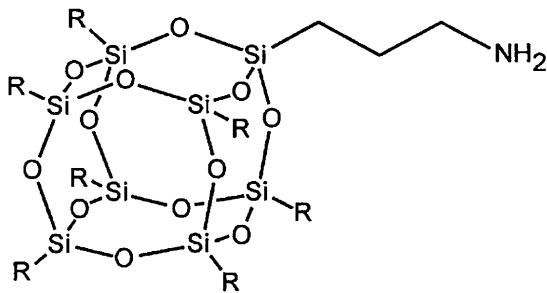
20

30

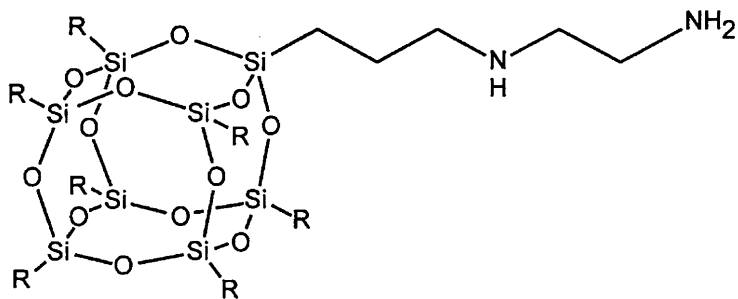


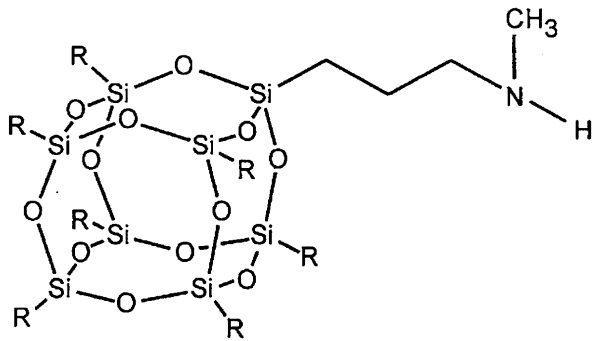
10

20

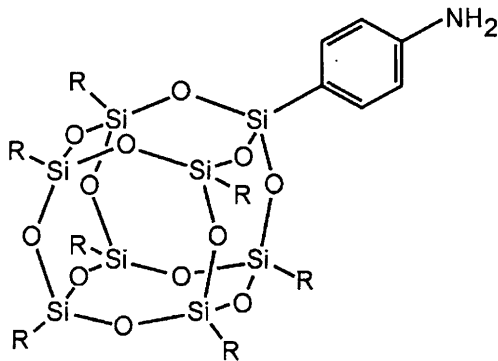


30



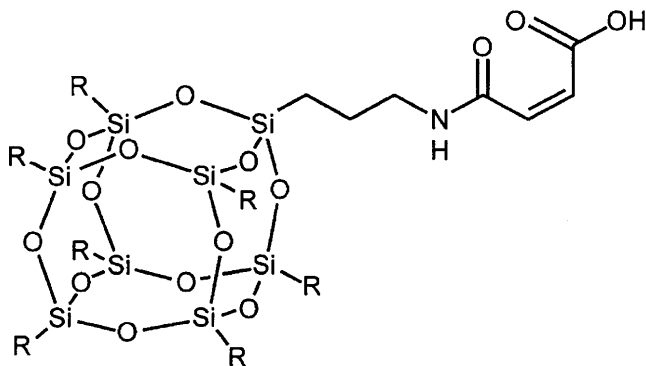


10



20

or



30

(式中、それぞれのR置換基は、アルキルまたはアリールである)。また、光導電体であって、順に、支持基材、少なくとも1種の光発生顔料を含む光発生層、その上の少なくとも1種の電荷輸送成分を含む少なくとも1層、たとえば1~約4層の電荷輸送層、およびその電荷輸送層の表面と接触状態にあるオーバーコーティング層(そのオーバーコーティング層は、オーバーコーティング電荷輸送成分、メラミンポリマー、およびPOSSアルコール、POSSエポキシド、POSSアミンまたはPOSSカルボン酸の架橋された混合物からなり、その混合物は触媒の存在下に架橋されており、そのメラミンポリマーは、約1~約70重量パーセントの量で存在しており；そのオーバーコーティング電荷輸送成分は、約20~約90重量パーセントの量で存在しており、POSS成分は、オーバーコーティング層の約1~約30重量パーセントの量で存在する)を含む光導電体、である。

40

## 【0013】

本明細書において開示される光導電体のためのオーバーコーティングは、いくつかの実施態様においては、電荷輸送成分、メラミン樹脂もしくはポリマー、およびたとえばPOSSアルコール、POSSエポキシド、POSSアミンもしくはPOSSカルボン酸などのような架橋性POSSの混合物からなり、そのオーバーコート層には、場合によっては、酸触媒およびシロキサン、フルオロ含有成分、またはそれらの混合物のような架橋性低表面エネルギー成分をさらに含むことができる。

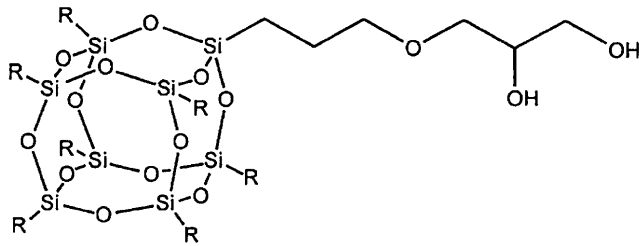
## 【0014】

いくつかの実施態様においては、そのPOSSアルコール分子には、1個のPOSS残

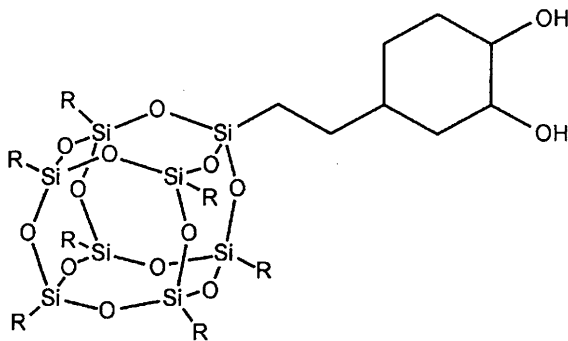
50

基と、少なくとも1個のアルコール基を含むが、ここで「少なくとも1個」とは、約1～約8、約1～約4、1～4、そして1～2個である。典型的なPOSSアルコールは次式で表すことができる。

## 【化5】

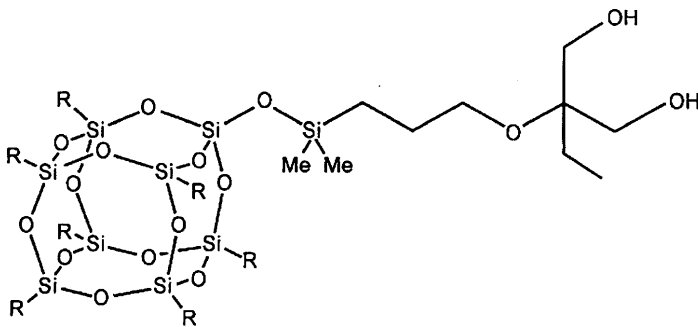


10



20

and



30

(式中、Rは適切な炭化水素たとえばアルキルおよびアリールであり、Meはメチルである)。アルキルの例には、約1～約18個の炭素原子、約2～約12個の炭素原子、そして4～約6個の炭素原子を含み、たとえば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、シクロヘキシルなど、ならびにそれらの各種の異性体である。アリールの例には、たとえば、約6～約24個の炭素原子、約6～約18個の炭素原子、そして約6～約12個の炭素原子が含まれ、たとえばフェニルなどである。

40

## 【0015】

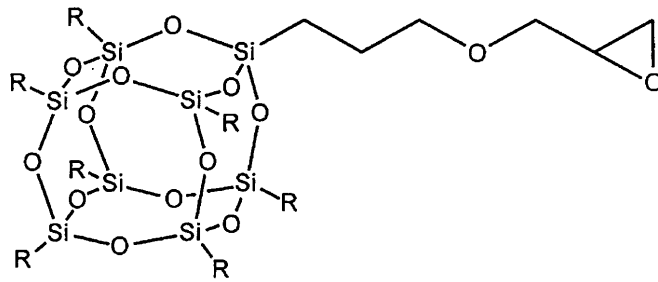
具体的なPOSSアルコールの例としては次のものが挙げられる。TMPジオールイソブチルPOSS、trans-シクロヘキサジオールイソブチルPOSS、1,2-プロパジオールイソブチルPOSS、オクタ(3-ヒドロキシ-3-メチルブチルジメチルシロキシ)POSS等である(すべて、ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.)から入手可能)。

## 【0016】

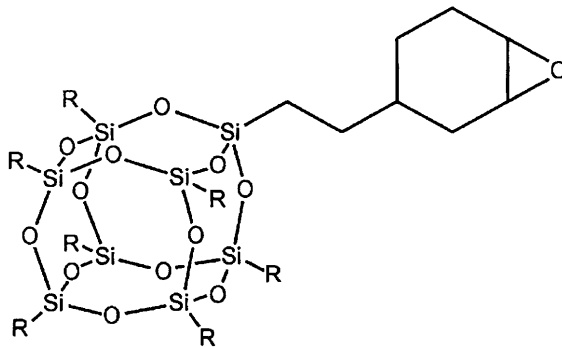
50

POSSエポキシドの例には、1個のPOSS残基と少なくとも1個のエポキシド基が含まれるが、ここで「少なくとも1個」とは、約1～約8、1～約4、1～4、1～3、そして1～2個である。典型的なPOSSエポキシドは次式で表すことができる。

【化6】

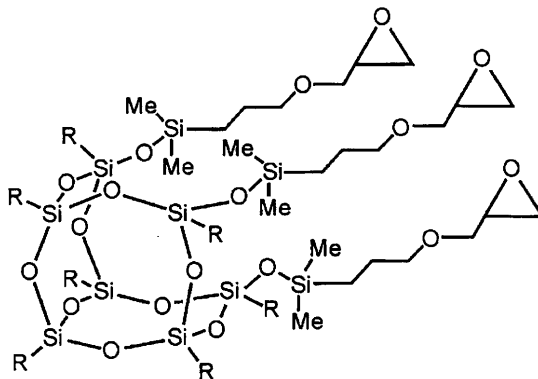


10



20

and



30

(式中、Rは適切な炭化水素、たとえばアルキルおよびアリールである)。アルキルの例には、約1～約18個の炭素原子、2～約12個の炭素原子、そして4～約6個の炭素原子を含み、たとえば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、シクロヘキシルなど、ならびにそれらの各種の異性体である。アリールの例には、たとえば、約6～約24個の炭素原子、約6～約18個の炭素原子、約6～約12個の炭素原子が含まれ、たとえばフェニルなどである。

40

【0017】

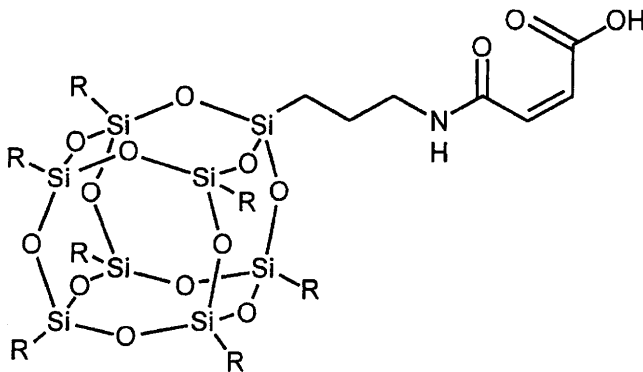
具体的なPOSSエポキシドの例としては以下のものが挙げられる。エポキシシクロヘキシルイソブチルPOSS、グリシジルエチルPOSS、グリシジルイソブチルPOSS、グリシジルイソオクチルPOSS、トリグリシジルシクロヘキシルPOSS、トリグリシジルイソブチルPOSS、グリシジルフェニルPOSS、オクタエポキシシクロヘキシルジメチルシリルPOSS、オクタグリシジルジメチルシリルPOSS等である(すべて、ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.)から入手可能)。

【0018】

50

POSSカルボン酸分子の例には、1個のPOSS残基と、少なくとも1個のカルボン酸基とが含まれるが、ここで「少なくとも1個」とは約1～約8である。典型的なPOSSカルボン酸は次式で表すことができる。

【化7】



10

(式中、Rは適切な炭化水素、たとえばアルキルおよびアリールである)。アルキルの例には、約1～約18個の炭素原子、2～約12個の炭素原子、4～約6個の炭素原子を含み、たとえば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、シクロヘキシルなど、ならびにそれらの各種の異性体である。アリールの例には、たとえば、約6～約24個の炭素原子、約6～約18個の炭素原子、または約6～約12個の炭素原子が含まれ、たとえばフェニルなどである。

20

【0019】

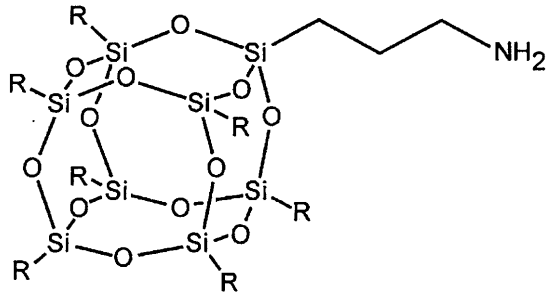
具体的なPOSSカルボン酸の例としては、以下のものが挙げられる。アミド酸 - シクロヘキシルPOSS、アミド酸 - イソブチルPOSS、アミド酸 - フェニルPOSS、オクタアミド酸POSS等である(すべて、ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.)から入手可能)。

【0020】

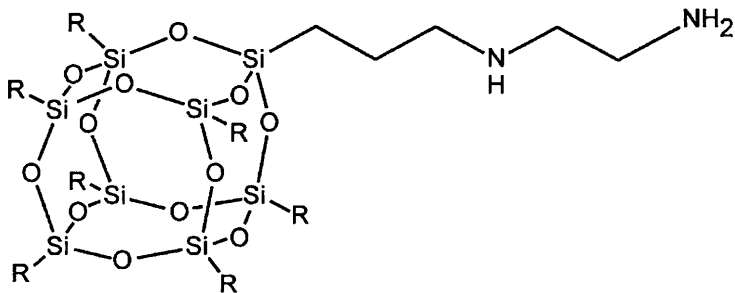
いくつかの実施態様においては、そのPOSSアミン分子には、1個のPOSS残基と、少なくとも1個のアミン基とを含むが、ここで「少なくとも1個」とは、約1～約8、1～約4、そして1～2個である。典型的なPOSSアミンは次式で表すことができる。

30

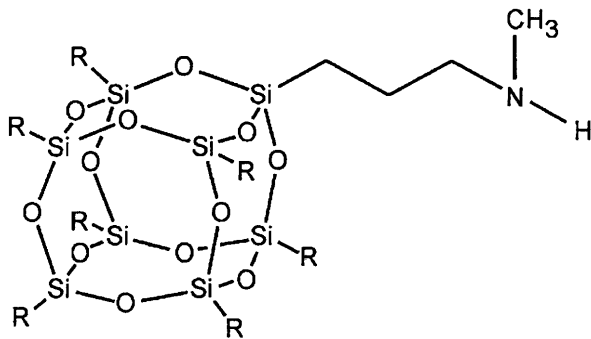
## 【化 8】



10

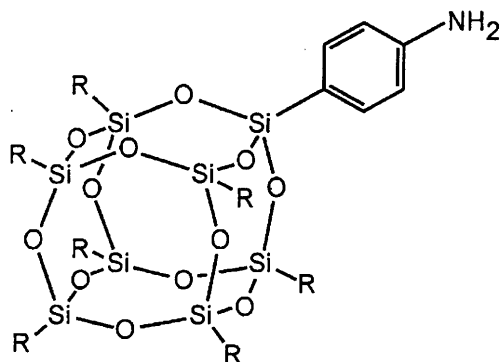


20



30

and



40

(式中、Rは適切な炭化水素、たとえばアルキルおよびアリールである)。アルキルの例には、約1～約18個の炭素原子、2～約12個の炭素原子、4～約6個の炭素原子を含み、たとえば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、シクロヘキシルなど、ならびにそれらの各種の異性体である。アリールの例には、たとえば、約6～約24個の炭素原子、約6～約18個の炭素原子、約6～約12個の炭素原子が含まれ、たとえばフェニルなどである。

【0021】

50



具体的なPOSSアミンとしては、以下のものが挙げられる。アミノプロピルイソブチルPOSS、アミノプロピルイソオクチルPOSS、アミノプロピルフェニルPOSS、アミノエチルアミノプロピルイソブチルPOSS、オクタアミノフェニルPOSS、N-フェニルアミノプロピルPOSS、N-メチルアミノプロピルイソブチルPOSS、オクタアンモニウムPOSS、p-アミノフェニルシクロヘキシルPOSS、m-アミノフェニルシクロヘキシルPOSS、p-アミノフェニルイソブチルPOSS、m-アミノフェニルイソブチルPOSS等である（すべて、ミズーリ州ハティズバーグ（Hattiesburg, MS）のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド（Hybrid Plastics Inc.）から入手可能）。

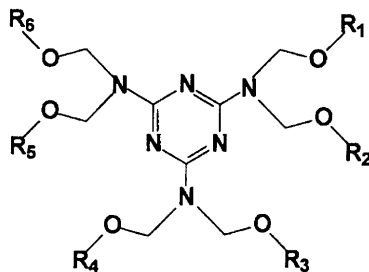
#### 【0022】

いくつかの実施態様においては、そのオーバーコート層がトップの電荷輸送層に隣接しており、そのオーバーコート層は、電荷輸送成分の架橋された混合物と、メラミン樹脂もしくはポリマーと、架橋性POSSたとえば、POSSアルコール、POSSエポキシド、POSSアミン、またはPOSSカルボン酸などの混合物から形成され、そのオーバーコート層にはさらに、場合によっては、酸触媒および架橋性のシロキサンおよびフルオロ成分のような低表面エネルギー成分が含まれていて、触媒の存在下にポリマー性の架橋ネットワークが得られるようにすることも可能である。

#### 【0023】

オーバーコート層のために選択されるメラミンポリマーの例は、たとえば次式で表される。

#### 【化9】



（式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、および $R_6$ は、独立して、水素原子、たとえば、約1～約24個の炭素原子、1～約12個の炭素原子、1～約8個の炭素原子、および1～約4個の炭素原子を有する、1個または複数のアルキル基または置換アルキル基を表す。）

#### 【0024】

オーバーコート層の中に組み入れられるメラミンポリマーの具体例としては、以下のものが挙げられる。たとえば、高度アルキル化/アルコキシル化、部分アルキル化/アルコキシル化、もしくは混合アルキル化/アルコキシル化；メチル化、n-ブチル化もしくはイソブチル化；高度メチル化メラミン樹脂たとえば、サイメル（CYMEL）（登録商標）303、350、9370；メチル化高イミノメラミン樹脂、部分メチロール化および高度アルキル化）たとえばサイメル（CYMEL）（登録商標）323、327；部分メチル化メラミン樹脂（高度メチロール化および部分メチル化）たとえばサイメル（CYMEL）（登録商標）373、370；ハイソリッド混合エーテルメラミン樹脂たとえばサイメル（CYMEL）（登録商標）1130、324；n-ブチル化メラミン樹脂たとえば、サイメル（CYMEL）（登録商標）1151、615；n-ブチル化高イミノメラミン樹脂たとえば、サイメル（CYMEL）（登録商標）1158；およびイソブチル化メラミン樹脂たとえば、サイメル（CYMEL）（登録商標）255-10。サイメル（CYMEL）（登録商標）メラミン樹脂はサイテック・インダストリーズ・インコーポレーテッド（CYTEC Industries Inc.）から市販されており、より具体的には、メラミン樹脂は、以下のものからなる群より選択される：メチル化ホルムアル

10

20

30

40

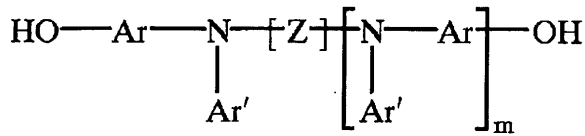
50

デヒド・メラミン樹脂、メトキシメチレート化メラミン樹脂、エトキシメチレート化メラミン樹脂、プロポキシメチレート化メラミン樹脂、ブトキシメチレート化メラミン樹脂、ヘキサメチロールメラミン樹脂、アルコキシアルキル化メラミン樹脂たとえばメトキシメチレート化メラミン樹脂、エトキシメチレート化メラミン樹脂、プロポキシメチレート化メラミン樹脂、ブトキシメチレート化メラミン樹脂、およびそれらの混合物。

【0025】

オーバーコーティング層にはさらに、たとえば次式で表される電荷輸送成分も含まれる。

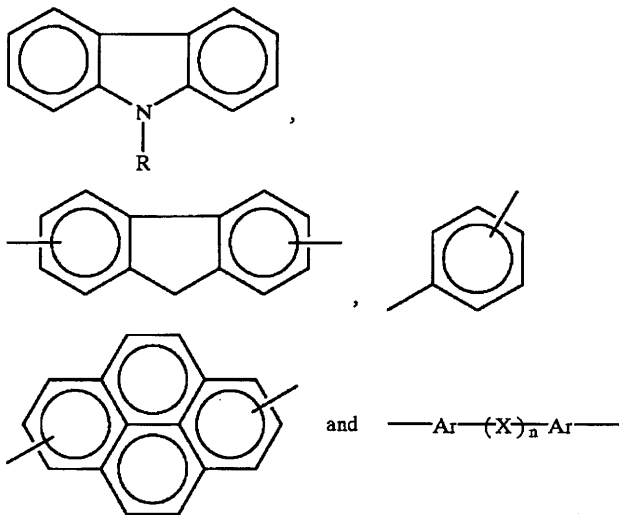
【化10】



10

式中、mは0または1であり、Zは次式の少なくとも一つからなる群より選択され、

【化11】

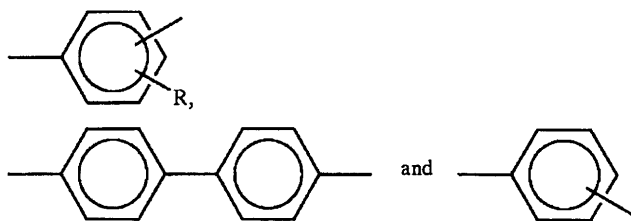


20

30

ここで、nは0または1であり、Arは次式の少なくとも一つからなる群より選択され、

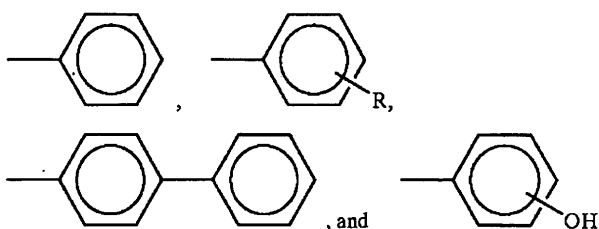
【化12】



40

ここで、Rは、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{C}_3\text{H}_7$ 、および $\text{C}_4\text{H}_9$ の少なくとも一つからなる群より選択され；Ar'は、次式の少なくとも一つからなる群より選択され、

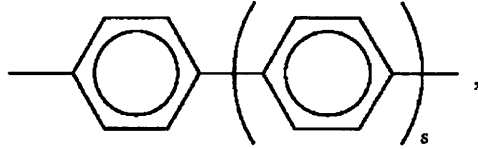
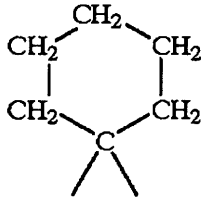
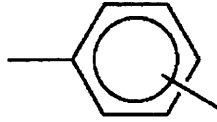
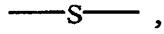
【化13】



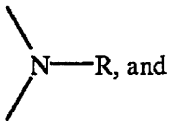
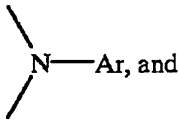
50

そしてXは、次式の少なくとも一つからなる群より選択され、

【化14】



10



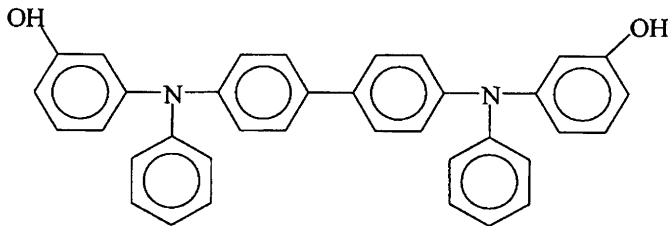
20

ここで、Sはゼロ、1、または2である。

【0026】

オーバーコートのための電荷輸送成分の例としては、アルコール可溶性の電荷輸送材料、たとえば次式で表されるN, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-ヒドロキシフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(DHTPD)、

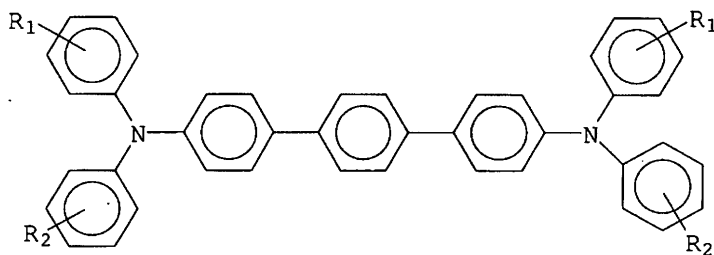
【化15】



30

または次式で表されるジヒドロキシアリールテルフェニルアミンが挙げられる。

【化16】



40

(式中、R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>はそれぞれ独立して、-H、-OH、-C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>(ここでnは1~約12である)の少なくとも一つからなる群より選択され、アラルキルおよびアリールはたとえば、約6~約36個の炭素原子を含む。)

【0027】

いくつかの実施態様においては、オーバーコーティング電荷輸送成分は、そのオーバーコーティング層成分の約20~約90重量パーセント、または約30~約60重量パーセ

50

ントの量で存在させ、メラミン樹脂は、そのオーバーコーティング層成分の約1～約70重量パーセント、または約10～約50重量パーセントの量で存在させ、そしてPOSS成分は、約1～約30重量パーセント、または約5～約15重量パーセントの量で存在させ、それらの合計を100パーセントとする。オーバーコーティング層のこれら3成分を共に架橋させて、ポリマー性ネットワークを形成させる。

【0028】

オーバーコーティング層にはさらに、たとえばその層の、約0.1～約10重量パーセント、または約0.5～約5重量パーセントの量で存在させた任意のシロキサン成分、または任意のフルオロ成分を含む。

【0029】

オーバーコーティング層の中に存在し、いくつかの実施態様においては架橋されるシロキサン成分の例としては、以下のものが挙げられる。シリコーン変性ポリアクリレートのヒドロキシル誘導体たとえば、BYK-シルクリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700、ポリエーテル変性アクリルポリジメチルシロキサンたとえば、BYK-シルクリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3710、およびポリエーテル変性ヒドロキシルポリジメチルシロキサンたとえば、BYK-シルクリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3720等である。BYK-シルクリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)はビー・ワイ・ケー(BYK)の商標である。

【0030】

オーバーコーティング層の中に存在し、いくつかの実施態様においては架橋される架橋性フルオロ成分の例としては、以下のものが挙げられる。(1)ペルフルオロポリオキシアルカンのヒドロキシル誘導体たとえば、フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)D(分子量約1,000、フッ素含量約62パーセント)、フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)D10-H(分子量約700、フッ素含量約61パーセント)、およびフルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)D10(分子量約500、フッ素含量約60パーセント)(官能基、 $-CH_2OH$ )；フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)E(分子量約1,000、フッ素含量約58パーセント)、およびフルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)E10(分子量約500、フッ素含量約56パーセント)(官能基、 $-CH_2(OCH_2CH_2)_nOH$ )；フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)T(分子量約550、フッ素含量約58パーセント)、およびフルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)T10(分子量約330、フッ素含量約55パーセント)(官能基、 $-CH_2OCH_2CH(OH)CH_2OH$ )；(2)ペルフルオロアルカンのヒドロキシル誘導体( $R_fCH_2CH_2OH$ 、ここで $R_f = F(CF_2CF_2)_n$ 、 $n$ は基の数、たとえば約1～約50を表す)、たとえばゾニル(ZONYL)(登録商標)BA(分子量約460、フッ素含量約71パーセント)、ゾニル(ZONYL)(登録商標)BA-L(分子量約440、フッ素含量約70パーセント)、ゾニル(ZONYL)(登録商標)BA-LD(分子量約420、フッ素含量約70パーセント)、およびゾニル(ZONYL)(登録商標)BA-N(分子量約530、フッ素含量約71パーセント)；(3)フルオロポリエーテルのカルボン酸誘導体、たとえば、フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)C(分子量約1,000、フッ素含量約61パーセント)；(4)フルオロポリエーテルのカルボン酸エステル誘導体、たとえば、フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)L(分子量約1,000、フッ素含量約60パーセント)、フルオロリンク(FLUOROLINK)(登録商標)L10(分子量約500、フッ素含量約58パーセント)；(5)ペルフルオロアルカンのカルボン酸エステル誘導体( $R_fCH_2CH_2O(C=O)R$ 、ここで $R_f = F(CF_2CF_2)_n$ 、 $n$ は本明細書において説明したものであり、 $R$ はアルキルである)、たとえば、ゾニル(ZONYL)(登録商標)TA-N(フルオロアルキルアクリレート、 $R = CH_2 = CH-$ 、分子量約570、フッ素含量約64パーセント)、ゾニル(ZONYL)(登録商標)TM(フルオロアルキルメタクリレート、 $R = CH_2 = C(CH_3)-$ 、分子量約530、フッ素含量約60パーセント)、ゾ

10

20

30

40

50

ニル (ZONYL) (登録商標) FTS (フルオロアルキルステアレート、 $R = C_{17}H_{35}$  -、分子量約 700、フッ素含量約 47 パーセント)、ゾニル (ZONYL) (登録商標) TBC (フルオロアルキルサイトレート、分子量約 1,560、フッ素含量約 63 パーセント); (6) ペルフルオロアルカンのスルホン酸誘導体 ( $R_f C H_2 C H_2 S O_3 H$ 、ここで  $R_f = F (C F_2 C F_2)_n$ )  $n$  は本明細書において説明したものである)、たとえばゾニル (ZONYL) (登録商標) TBS (分子量約 530、フッ素含量約 62 パーセント); (7) フルオロポリエーテルのエトキシシラン誘導体、たとえば、フルオロリンク (FLUOROLINK) (登録商標) S10 (分子量約 1,750 ~ 約 1,950); ならびに (8) フルオロポリエーテルのリン酸塩誘導体、たとえば、フルオロリンク (FLUOROLINK) (登録商標) F10 (分子量約 2,400 ~ 約 3,100)。フルオロリンク (FLUOROLINK) (登録商標) 添加物は、アウジモント・USA (Ausimont USA) から入手可能であり、ゾニル (ZONYL) (登録商標) 添加物は、E.I.デュポン (E.I. DuPont) から入手可能である。

10

20

30

40

50

#### 【0031】

いくつかの実施態様においては、オーバーコーティング層にはさらに、層成分のたとえば約 0.5 ~ 約 5 重量パーセント、または約 1 ~ 約 3 重量パーセントの量で存在する触媒も含まれる。いくつかの実施態様においては、オーバーコート成分を酸触媒の存在下に加熱することによって、架橋を実施することができる。触媒の例としては、シュウ酸、マレイン酸、石炭酸、アスコルビン酸、マロン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、*p*-トルエンスルホン酸 (pTSA)、メタンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸 (DDBSA)、ジニルナフタレンジスルホン酸 (DNNSA)、ジニルナフタレンモノスルホン酸 (DNNSA) など、およびそれらの混合物が挙げられるが、これらに限定される訳ではない。

#### 【0032】

オーバーコート層の中にブロッキング剤を加えることも可能であるが、この薬剤は、酸触媒効果を「拘束する」か、または実質的にブロックすることができ、酸触媒機能が必要となるまで、溶液に安定性を与える。したがって、たとえば、ブロッキング剤は、その溶液の温度が閾温度を超えるまでは、酸の効果をブロックすることができる。たとえば、いくつかのブロッキング剤を使用して、溶液の温度が約 100 よりも高くなるまでは、酸の効果をブロックすることができる。その時点で、ブロッキング剤が酸から解離して、蒸発する。次いで、その解離された酸が遊離して重合の触媒作用をする。そのような好適なブロッキング剤としては、ピリジン、トリエチルアミンなど、さらにはブロッキング剤を含む市販の酸溶液、たとえば、サイキャット (CYCAT) (登録商標) 4045 (サイテック・インダストリーズ・インコーポレーテッド (Cytec Industries Inc.) から入手可能) が挙げられるが、これらに限定される訳ではない。

#### 【0033】

架橋パーセントを明確に決めることは困難であるが、理論に捕らわれることなく言えば、オーバーコート層は、適切な値たとえば、約 50 ~ 約 99 パーセント、約 60 ~ 約 95 パーセント、または約 70 ~ 約 90 パーセントにまで架橋される。

#### 【0034】

本明細書において開示される光導電体では、いくつかの公知の層たとえば、基材、光発生層、電荷輸送層、正孔阻止層、接着層、保護オーバーコート層などを選択することができる。これらの層の多くのものの例、厚み、具体的な成分を以下に挙げる。

#### 【0035】

光導電体基材層の厚みは、経済性への配慮、電気特性など多くの因子に依存するので、この層は、かなりの厚み、たとえば 3,000 ミクロンを超えるか、たとえば約 1,000 ~ 約 2,000 ミクロン、約 500 ~ 約 900 ミクロン、約 300 ~ 約 700 ミクロン、または最小限の厚みであってよい。いくつかの実施態様においては、この層の厚みが、約 75 ~ 約 300 ミクロン、または約 100 ~ 約 150 ミクロンである。

#### 【0036】

この基材は、不透明であっても、実質的に透明であってもよく、また各種適切な物質を含んでいてよい。したがってこの基材には、たとえば無機または有機組成物のような、非導電性または導電性物質の層が含まれていてもよい。非導電性物質としては、この目的のために知られている各種の樹脂を用いることができるが、そのようなものとしては、薄いウェブとして可撓性のある、たとえばポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリウレタンなどが挙げられる。導電性基材は、各種適切な金属、たとえば、アルミニウム、ニッケル、鉄、銅などであってもよく、あるいは、先に述べたようなポリマー材料で、導電性物質、たとえば炭素、金属粉など、または有機導電性物質などを充填したものが挙げられる。電気絶縁性または導電性基材は、エンドレスな可撓性ベルト、ウェブ、硬質円筒、シートなどの形態とすることができる。基材層の厚みは、所望する強度や、経済性への配慮など、多くの因子に応じて決める。ドラムの場合、本明細書に引用した係属中の出願にも開示されているように、この層が、たとえば数センチメートルにもなるかなりの厚みであっても、1ミリメートル未満の最低限の厚みであってもよい。同様にして可撓性ベルトも、たとえば約250ミクロンのようなかなりの厚みであっても、あるいは約50ミクロン未満の最低限の厚みであってもよいが、ただし最終的な電子写真(electrophotographic)デバイスに悪影響が出てはならない。

【0037】

基材層が導電性でないような実施態様においては、その表面に、導電性コーティングを設けて、導電性を付与することができる。導電性コーティングは、光学的な透過性、所望する可撓性の程度、経済的観点などに応じて、実質的には広い範囲でその厚みを変化させることができる。

【0038】

基材の具体例は本明細書において説明するようなものであるが、より具体的には、その基材が不透明であっても実質的に透明であってもよい。本明細書の開示の画像形成部材のために選択される層には、無機または有機ポリマー物質を含む絶縁物質、たとえば市販されているポリマーのマイラー(MYLAR)(登録商標)、チタン含有マイラー(MYLAR)(登録商標)の層、半導電性表面層たとえばインジウムスズ酸化物もしくはその上に配置されたアルミニウムを有する有機もしくは無機物質の層、またはアルミニウム、クロム、ニッケル、黄銅などを含む導電性物質の層などが含まれる。基材は可撓性でも、継ぎ目なしでも、剛直でもよく、また、各種の形態、たとえば、平板状、円筒ドラム状、巻物状、エンドレス可撓性ベルト状などであってもよい。実施態様によっては、この基材は、継ぎ目なしの可撓性のベルトの形態である。いくつかの状況においては、特にその基材が可撓性の有機ポリマー物質である場合には、その基材の背面に、カール防止層たとえばマクロロン(MAKROLON)(登録商標)として市販されているようなポリカーボネート物質をコーティングするのが望ましいこともある。

【0039】

いくつかの実施態様においては、その光発生層は、複数の公知の光発生顔料、たとえば約50重量パーセントのタイプVヒドロキシガリウムフタロシアニンまたはクロロガリウムフタロシアニンと、約50重量パーセントの樹脂バインダたとえばポリ(塩化ビニル-コ-酢酸ビニル)コポリマー、たとえばVMCH(ダウ・ケミカル(Dow Chemical)から入手可能)と、からなっている。一般的には、光発生層には公知の光発生顔料が含まれるが、そのようなものとしてはたとえば、金属フタロシアニン、金属非含有フタロシアニン、アルキルヒドロキシガリウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、クロロガリウムフタロシアニン、ペリレン特にビス(ベンズイミダゾ)ペリレン、チタニルフタロシアニンなど、より具体的には、バナジルフタロシアニン、V型ヒドロキシガリウムフタロシアニン、および無機成分のたとえば、セレン、セレン合金、および三方晶系セレンなどが挙げられる。光発生顔料は、電荷輸送層のために選択される樹脂バインダと同様の樹脂バインダの中に分散させることができるが、別な方法では、樹脂バインダを存在させる必要はない。一般的には、光発生層の厚みは、他の層の厚みや、その光発生層の中に含まれる光発生物質の量など、多くの因子に依存する。したがって、こ

の層の厚みは、たとえば、光発生組成物が約30～約75容積パーセントで存在するような場合には、たとえば約0.05～約10ミクロン、より具体的には約0.25～約2ミクロンとする。いくつかの実施態様においては、この層の厚みの最大値は、たとえば感光性、電子的性質および機械的な配慮などの因子に主として依存する。光発生層のバインダ樹脂は、各種適切な量たとえば約1～約50重量パーセント、より具体的には約1～約10重量パーセントの量で存在させるが、その樹脂は、たとえば、ポリ(ビニルブチラール)、ポリ(ビニルカルバゾール)、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアクリレートおよびメタクリレート、塩化ビニルと酢酸ビニルとのコポリマー、フェノール樹脂、ポリウレタン、ポリビニルアルコール、ポリアクリロニトリル、ポリスチレンなど、多くの公知のポリマーから選択すればよい。デバイスの上に既にコーティングされている他の層に、実質的な妨害や悪影響を与えたりすることのないコーティング溶媒を選択するのが望ましい。光発生層のためのコーティング溶媒の例は、ケトン、アルコール、芳香族炭化水素、ハロゲン化脂肪族炭化水素、シラノール、アミン、アミド、エステルなどである。具体的な溶媒の例としては、シクロヘキサノン、アセトン、メチルエチルケトン、メタノール、エタノール、ブタノール、アミルアルコール、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、四塩化炭素、クロロホルム、塩化メチレン、トリクロロエチレン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジエチルエーテル、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、酢酸ブチル、酢酸エチル、酢酸メトキシエチルなどが挙げられる。

10

#### 【0040】

光発生層には、真空蒸発または蒸着によって作成された、セレン、およびセレンとヒ素、テルル、ゲルマニウムなどとの合金、水素化非晶質ケイ素、およびケイ素とゲルマニウム、炭素、酸素、窒素などとの化合物の非晶質膜が含まれる。光発生層には、結晶質セレンおよびその合金の無機顔料、第II-V族の化合物、および有機顔料たとえばキナクリドン、多環顔料たとえばジプロモアントアントロン顔料、ペリレンおよびペリノンジアミン、多核芳香族キノン、アゾ顔料たとえばビス-、トリス-およびテトラキス-アゾなどが含まれていてよく、それらは成膜性ポリマーバインダの中に分散され、溶媒コーティング法によって加工される。

20

#### 【0041】

低コストの半導体レーザーダイオード露光デバイスに暴露される感光体に対して赤外線感度を与えることができるが、その場合、たとえば、選択される顔料の吸収スペクトルおよび感光性は、その中央金属原子に依存する。そのような顔料の例としては、オキシバナジウムフタロシアニン、クロロアルミニウムフタロシアニン、銅フタロシアニン、オキシチタンフタロシアニン、クロロガリウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、マグネシウムフタロシアニン、および無金属フタロシアニンが挙げられる。フタロシアニンは多くの結晶形で存在し、光発生に強い影響を有している。

30

#### 【0042】

いくつかの実施態様においては、光発生層のための母材として選択することができるポリマーバインダ物質の例としては、たとえば次のような熱可塑性および熱硬化性樹脂がある。ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリアリールシラノール、ポリアリールスルホン、ポリブタジエン、ポリスルホン、ポリシラノールスルホン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリメチルペンテン、ポリ(フェニレンスルフィド)、ポリ(酢酸ビニル)、ポリシロキサン、ポリアクリレート、ポリビニルアセタール、ポリアミド、ポリイミド、アミノ樹脂、フェニレンオキシド樹脂、テレフタル酸樹脂、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、フェノール系樹脂、ポリスチレン-アクリロニトリルコポリマー、ポリ(塩化ビニル)、塩化ビニル-酢酸ビニルコポリマー、アクリレートコポリマー、アルキド樹脂、セルロース成膜物質、ポリ(アミドイミド)、スチレン-ブタジエンコポリマー、塩化ビニリデン-塩化ビニルコポリマー、酢酸ビニル-塩化ビニリデンコポリマー、スチレン-アルキド樹脂、ポリ(ビニルカルバゾール)などである。これらのポリマーは、ブロックコポリマー、ランダムコポリマー、交互コポリマーなどであってもよい。

40

50

## 【 0 0 4 3 】

光発生組成物または顔料は、樹脂バインダ組成物中に、各種の量で存在させることができる。しかしながら、一般的には、約 5 ~ 約 9 0 重量パーセントの光発生顔料を、約 1 0 ~ 約 9 5 重量パーセントの樹脂バインダの中に分散させるか、または約 2 0 ~ 約 5 0 重量パーセントの光発生顔料を約 8 0 ~ 約 5 0 重量パーセントの樹脂バインダ組成物の中に分散させる。1つの実施態様においては、約 5 0 重量パーセントの光発生顔料を約 5 0 重量パーセントの樹脂バインダ組成物の中に分散させる。

## 【 0 0 4 4 】

いくつかの実施態様においては、本明細書の開示の光発生層のコーティングは、本明細書において説明するようにして実施することが可能であり、たとえば、約 4 0 ~ 約 1 5 0 で約 1 5 ~ 約 9 0 分間乾燥させた後で、たとえば約 0 . 0 1 ~ 約 3 0 ミクロンの厚みとすることができる。より具体的には、厚みがたとえば、約 0 . 1 ~ 約 3 0 ミクロンまたは約 0 . 5 ~ 約 2 ミクロンの光発生層を、基材の上、基材と電荷輸送層などとの間の他の表面の上に塗布または析出させることができる。電荷阻止層または正孔阻止層は、場合によっては、光発生層を適用する前に導電性表面に塗布することもできる。所望により、電荷阻止層または正孔阻止層または界面層と光発生層との間に接着層を加えてもよい。通常は、光発生層を阻止層の上に適用し、その光発生層の上に単一の電荷輸送層または複数の電荷輸送層を形成させる。この構造は、電荷輸送層の上または下に光発生層を有することができる。

10

## 【 0 0 4 5 】

いくつかの実施態様においては、光導電体の中に、適切な公知の接着層を含めることができる。典型的な接着層材料としては、たとえばポリエステル、ポリウレタンなどが挙げられる。接着層の厚みは変化させることが可能であるが、いくつかの実施態様においては、たとえば約 0 . 0 5 ~ 約 0 . 3 ミクロンである。接着層は、正孔阻止層の上に、スプレー法、ディップコーティング法、ロールコーティング法、巻線ロッドコーティング法、グラビアコーティング法、バード ( B i r d ) アプリケータコーティング法などで析出させることができる。析出させたコーティングの乾燥は、たとえば、オープン乾燥法、赤外線照射乾燥法、空気乾燥法などによって実施するのがよい。

20

## 【 0 0 4 6 】

通常正孔阻止層と光発生層に接触させるか、またはその間に位置させる任意の接着層としては、コポリエステル、ポリアミド、ポリ ( ビニルブチラール )、ポリ ( ビニルアルコール )、ポリウレタン、およびポリアクリロニトリルなどを含む各種の公知の物質を選択することができる。この層の厚みはたとえば、約 0 . 0 0 1 ~ 約 1 ミクロン、または約 0 . 1 ~ 約 0 . 5 ミクロンである。場合によっては、この層には適切で効果的な量、たとえば約 1 ~ 約 1 0 重量パーセントの、導電性および非導電性粒子が含まれていてもよく、そのようなものとしてはたとえば酸化亜鉛、二酸化チタン、窒化ケイ素、カーボンブラックなどが挙げられ、これらの粒子によって、たとえば、本明細書に開示の実施態様において、さらに望ましい電気的および光学的性質が得られる。

30

## 【 0 0 4 7 】

本明細書に開示の画像形成部材のための任意の正孔阻止層またはアンダーコート層には、公知の正孔阻止成分を含めて各種の成分を含むことができるが、そのようなものとしてはたとえば以下のものが挙げられる。アミノシラン、ドーブされた金属酸化物、TiSi、チタン、クロム、亜鉛、スズなどの金属の酸化物、フェノール系化合物とフェノール系樹脂との混合物、2種のフェノール系樹脂の混合物、場合によっては、SiO<sub>2</sub>のようなドーパント。それらのフェノール系化合物には通常少なくとも2個のフェノール基が含まれ、たとえばビスフェノールA ( 4 , 4 ' - イソプロピリデンジフェノール )、E ( 4 , 4 ' - エチリデンビスフェノール )、F ( ビス ( 4 - ヒドロキシフェニル ) メタン )、M ( 4 , 4 ' - ( 1 , 3 - フェニレンジイソプロピリデン ) ビスフェノール )、P ( 4 , 4 ' - ( 1 , 4 - フェニレンジイソプロピリデン ) ビスフェノール )、S ( 4 , 4 ' - スルホニルジフェノール )、およびZ ( 4 , 4 ' - シクロヘキシリデンビスフェノール ) ;

40

50



キサフルオロビスフェノール A (4,4'-(ヘキサフルオロイソプロピリデン)ジフェノール)、レソルシノール、ヒドロキシキノン、カテキンなどである。

【0048】

正孔阻止層は、たとえば以下のものからなる。約20～約80重量パーセント、より具体的には約55～約65重量パーセントの適切な成分、たとえばTiO<sub>2</sub>のような金属酸化物；約20～約70重量パーセント、より具体的には約25～約50重量パーセントのフェノール系樹脂、約2～約20重量パーセント、より具体的には約5～約15重量パーセントのフェノール系化合物、より具体的には少なくとも2個のフェノール基を含む、たとえばビスフェノールS、ならびに約2～約15重量パーセント、より具体的には約4～約10重量パーセントの合板抑制 (plywood suppression) ドーパントたとえばSiO<sub>2</sub>である。正孔阻止層コーティング分散体は、たとえば次のようにして調製することができる。分散体中での金属酸化物の中央粒径が約10ナノメートル未満、たとえば約5～約9ナノメートルになるまで、ボールミル加工またはダイノミル (Dynomill) 加工することにより、金属酸化物/フェノール系樹脂分散体を調製する。上述の分散体に対して、フェノール系化合物およびドーパントを添加してから混合する。その正孔阻止層コーティング分散体は、ディップコーティング法またはウェブコーティング法によって塗布することができ、コーティングした後でその層を加熱硬化させることができる。得られる正孔阻止層は、たとえば約0.01～約30ミクロン、より具体的には、約0.1～約8ミクロンの厚みを有する。

10

【0049】

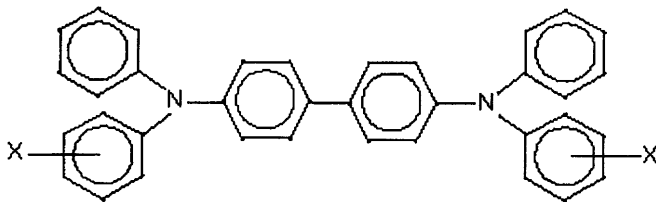
その任意の正孔阻止層を基材に塗布してもよい。近接する光導電層 (または電子写真 (electrophotographic) 画像形成層) と下にある基材の導電性表面との間で、ホールに対する電子的なバリアーを形成することが可能な、各種の好適な、従来からの阻止層を選択してもよい。

20

【0050】

電荷輸送層は約5～約75ミクロンの厚み、より具体的には、約10～約40ミクロンの厚みであり、成分、および分子には、数多くの公知の物質たとえば次式のアリアルアミン、

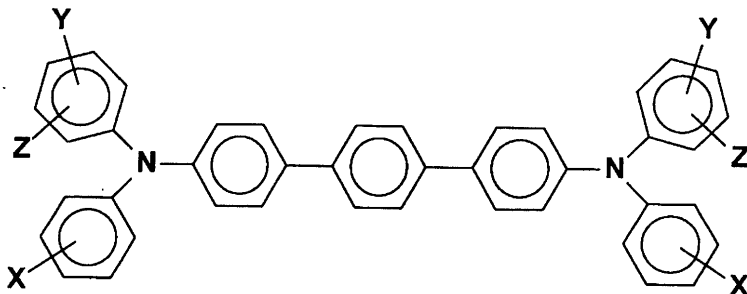
【化17】



30

(式中、Xはアルキル、アルコキシ、アリール、ハロゲン、またはそれらの混合物であるか、またはそれぞれのXが、4個の末端の環のそれぞれの上にも存在することが可能であり、特にC1およびCH<sub>3</sub>からなる群より選択されるそれらの置換基である)、および次式の分子、が含まれる。

【化18】



40

(式中、X、YおよびZの内の少なくとも一つが、独立して、アルキル、アルコキシ、ア

50

リール、ハロゲン、またはそれらの混合物であり、ここでYは存在することができ、Zは存在していてもよく、あるいはYとZの両方が存在している)。アルキルおよびアルコキシには、たとえば1~約25個の炭素原子、より具体的には1~約12個の炭素原子が含まれ、たとえば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ならびにそれらに相当するアルコキシドである。アリールには6~約36個の炭素原子を含むことができ、たとえばフェニルなどである。ハロゲンとして、塩化物、臭化物、ヨウ化物、およびフッ化物が挙げられる。置換されたアルキル、アルコキシ、およびアリールもまた、いくつかの実施態様においては、選択することができる。

#### 【0051】

具体的なアリールアミンの例としては以下のようなものが挙げられる。N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(アルキルフェニル)-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン(ここで、アルキルは、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ヘキシルなどからなる群より選択される)、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(ハロフェニル)-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン(ここで、そのハロ置換基はクロロ置換基である)、N, N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N, N'-ジ-p-トリル-[p-テルフェニル]-4, 4''-ジアミン、N, N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N, N'-ジ-m-トリル-[p-テルフェニル]-4, 4''-ジアミン、N, N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N, N'-ジ-o-トリル-[p-テルフェニル]-4, 4''-ジアミン、N, N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N, N'-ビス-(4-イソプロピルフェニル)-[p-テルフェニル]-4, 4''-ジアミン、N, N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N, N'-ビス-(2-エチル-6-メチルフェニル)-[p-テルフェニル]-4, 4''-ジアミン、N, N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N, N'-ビス-(2,5-ジメチルフェニル)-[p-テルフェニル]-4, 4'-ジアミン、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-クロロフェニル)-[p-テルフェニル]-4, 4''-ジアミンなどである。たとえば、米国特許第4,921,773号明細書および米国特許第4,464,450号明細書を参照してその他の公知の電荷輸送層分子を選択することもできる(それらの特許の開示をすべて、参考として引用し本明細書に組み入れたものとする)。

#### 【0052】

その電荷輸送層成分は、光導電体のトップのオーバーコーティング層のための電荷輸送化合物として選択することも可能である。

#### 【0053】

電荷輸送層のために選択されるバインダ物質の例としては、数多くの公知の成分が挙げられる。ポリマーバインダ物質の具体例としては以下のものが挙げられる。ポリカーボネート、ポリアリーレート、アクリレートポリマー、ビニルポリマー、セルロースポリマー、ポリエステル、ポリシロキサン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリ(シクロオレフィン)、エポキシ、およびそれらのランダムもしくは交互コポリマー、ならびにより具体的には、ポリカーボネートたとえば、ポリ(4,4'-イソプロピリデン-ジフェニレン)カーボネート(ビスフェノール-A-ポリカーボネートとも呼ばれる)、ポリ(4,4'-シクロヘキシリジンジフェニレン)カーボネート(ビスフェノール-Z-ポリカーボネートとも呼ばれる)、ポリ(4,4'-イソプロピリデン-3,3'-ジメチル-ジフェニル)カーボネート(ビスフェノール-C-ポリカーボネートとも呼ばれる)など。いくつかの実施態様においては、電氣的に不活性なバインダとしては、分子量が約20,000~約100,000のポリカーボネート樹脂が挙げられるが、分子量 $M_w$ が約50,000~約100,000のものが好ましい。一般的には、輸送層には約10~約75重量パーセントの電荷輸送物質が含まれるが、より具体的には、約35~約50パーセントのこの物質が含まれる。

#### 【0054】

1層または複数の電荷輸送層、より具体的には、光発生層と接触状態にある第一の電荷輸送と、その上のトップまたは第二の電荷輸送層には、成膜性で電氣的に不活性なポリマ

10

20

30

40

50

ーたとえばポリカーボネートの中に溶解されるかまたは分子レベルで分散された、電荷輸送性小分子が含まれていてもよい。いくつかの実施態様においては、「溶解される」という用語は、たとえば溶液を形成することを指していて、その溶液の中で、小分子およびシラノールがポリマーの中に溶解して均一相を形成しており、またいくつかの実施態様においては、「分子レベルで分散された」という用語は、たとえばポリマーの中に分散された電荷輸送性分子を指していて、その小分子がポリマーの中に、分子レベルで分散されている。各種の電荷輸送性または電氣的に活性な小分子が、1層または複数の電荷輸送層のために選択できる。いくつかの実施態様においては、「電荷輸送」という用語は、たとえば、光発生層の中で発生した遊離の電荷を、輸送層を横切って輸送できるようにするモノマーとしての電荷輸送性分子を指している。

10

## 【0055】

混合し、1層または複数の電荷輸送層コーティング混合物を光発生層に塗布するためには、多くの方法を使用することができる。典型的な塗布方法の例を挙げれば、スプレー法、ディップコーティング法、ロールコーティング法、巻線ロッドコーティング法などがある。電荷輸送の付着させたコーティングの乾燥は、各種好適な従来からの方法で実施できるが、そのような方法としてはたとえば、オープン乾燥法、赤外線照射乾燥法、空気乾燥法などが挙げられる。

## 【0056】

いくつかの実施態様においては、電荷輸送層のそれぞれの厚みは、約5～約75ミクロンであるが、いくつかの実施態様においては、この範囲から外れる厚みを選択してもよい。電荷輸送層は、正孔輸送層の上に置かれた静電荷が、光をあてない場合には、伝導されない程度の絶縁材とすべきであって、その程度は、その上に静電潜像が生成、保持されるのを防止するのに十分なものとする。通常、電荷輸送層の光発生層に対する厚みの比は、約(2:1)から(200:1)、場合によっては(400:1)とすることができる。電荷輸送層は、可視光線や、使用目的とする範囲の照射に対しては実質的に非吸収性であるが、光導電層、または光発生層から光発生された正孔の注入を可能とし、また、それらの正孔を輸送して、活性層の表面上で表面電荷を選択的に放電させることを可能とするという点においては、電氣的に「活性」である。

20

## 【0057】

場合によっては、たとえば改良された横方向の電荷マイグレーション(LCM)抵抗性を可能とするために複数の電荷輸送層または少なくとも1層の電荷輸送層の中に組み入れられる成分または物質の例としては、以下のものが挙げられる。ヒンダードフェノール系抗酸化剤、たとえばテトラキスメチレン(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシヒドロシナメート)メタン(イルガノックス(IRGANOX)(登録商標)1010(チバ・スペシャルティ・ケミカル(Ciba Specialty Chemical)から入手可能)、ブチル化ヒドロキシトルエン(BHT)、ならびにその他のヒンダードフェノール系抗酸化剤たとえば、スミライザー(SUMILIZER)(商標)BHT-R、MDP-S、BBM-S、WX-R、NW、BP-76、BP-101、GA-80、GMおよびGS(住友化学工業(株)(Sumitomo Chemical Company, Ltd)から入手可能)、イルガノックス(IRGANOX)(登録商標)1035、1076、1098、1135、1141、1222、1330、1425WL、1520L、245、259、3114、3790、5057、および565(チバ・スペシャルティーズ・ケミカルズ(Ciba Specialties Chemicals)から入手可能)、ならびにアデカ・スタブ(ADEKA STAB)(商標)AO-20、AO-30、AO-40、AO-50、AO-60、AO-70、AO-80およびAO-330(旭電化工業(株)(Asahi Denka Company, Ltd.)から入手可能);ヒンダードアミン抗酸化剤たとえば、サノール(SANOL)(商標)LS-2626、LS-765、LS-770およびLS-744(三共(株)から入手可能)、チヌビン(TINUVIN)(登録商標)144および622LD(チバ・スペシャルティーズ・ケミカルズ(Ciba Specialties Chem

30

40

50

icals) から入手可能)、マーク(MARK)(商標)LA57、LA67、LA62、LA68およびLA63(旭電化工業(株)(Asahi Denka Co., Ltd.)から入手可能)、ならびにスミライザー(SUMILIZER)(商標)TPS(住友化学工業(株)(Sumitomo Chemical Co., Ltd)から入手可能);チオエーテル抗酸化剤たとえば、スミライザー(SUMILIZER)(商標)TP-D(住友化学工業(株)(Sumitomo Chemical Co., Ltd)から入手可能);ホスファイト抗酸化剤たとえば、マーク(MARK)(商標)2112、PEP-8、PEP-24G、PEP-36、329K、およびHP-10(旭電化工業(株)(Asahi Denka Co., Ltd.)から入手可能);その他の分子、たとえばビス(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)フェニルメタン(BDETPM)、ビス-[2-メチル-4-(N-2-ヒドロキシエチル-N-エチル-アミノフェニル)]-フェニルメタン(DHTPM)など。電荷輸送層の少なくとも1層における抗酸化剤の重量パーセントは、0~約20、約1~約10、または約3~約8重量パーセントである。

#### 【実施例】

#### 【0058】

(実施例1)

以下のようにして、オーバーコートされた光導電体を調製した。3成分の正孔阻止層またはアンダーコート層を以下のようにして調製した。ジルコニウムアセチルアセトネートトリブトキシド(35.5部)、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン(4.8部)、およびポリ(ビニルブチラル)BM-S(2.5部)を、n-ブタノール(52.2部)の中に溶解させた。得られた溶液を、ディップコーターにより、30ミリメートルのアルミニウムチューブの上にコーティングし、得られた層を59℃で13分間予備加熱し、58℃(露点、54℃)で17分間加湿し、そして135℃で8分間かけて乾燥させた。得られたアンダーコート層の厚みは約1.3ミクロンであった。

#### 【0059】

ヒドロキシガリウムフタロシアンタイプVを含む厚み約0.2ミクロンの光発生層を、約1.3ミクロンの厚みを有する前述の正孔阻止層またはアンダーコート層の上に析出させた。光発生層コーティング分散体は以下のようにして調製した。3グラムのヒドロキシガリウムタイプV顔料を、2グラムのポリマーバインダであるカルボキシル変性ビニルコポリマーVMCH(ダウ・ケミカル・カンパニー(Dow Chemical Company)から入手可能)、および45グラムの酢酸n-ブチルと混合した。得られた混合物を、約200グラムの1ミリメートルのハイ・ビー(Hi-Bea)ホウケイ酸ガラスビーズを用いて、アトリターミルの中で約3時間かけて粉砕させた。20ミクロンのナイロン(Nylon)布フィルターを通して、得られた分散体を濾過し、その分散体の固形分を約6重量パーセントにまで希釈した。

#### 【0060】

次いでその光発生層の上に、30グラムのテトラヒドロフラン(THF)および10グラムのモノクロロベンゼン(MCB)の溶媒混合物の中に単純混合することによって、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(5グラム)、成膜性ポリマーバインダPCZ400[ポリ(4,4'-ジヒドロキシ-ジフェニル-1,1'-シクロヘキサン、 $M_w$ 40,000)](三菱瓦斯化学工業(株)(Mitsubishi Gas Chemical Company, Ltd.)から入手可能)(7.5グラム)から調製した溶液から、18ミクロンの厚みの電荷輸送層をコーティングした。その電荷輸送層を約135℃で約40分間かけて乾燥させた。

#### 【0061】

オーバーコーティング層溶液は、0.6グラムの1,2-プロパンジオールイソブチルPOSS(ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.

から得られるPOSSアルコール)、5.28グラムのサイメル(CYME L)(登録商標)303(サイテック・インダストリーズ・インコーポレーテッド(Cytec Industries Inc.))から得られるメチル化、ブチル化メラミン-ホルムアルデヒド)、5.88グラムのN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-ヒドロキシフェニル)-[1,1'-ピフェニル]-4,4'-ジアミン(DHTBD)、0.48グラムのBYK-シルククリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700(BYK-ヘミー・USA(BYK-Chemie USA))から得られるヒドロキシ化シリコーン変性ポリアクリレート)、および0.6グラムのナキュア(NACURE)(登録商標)XP357(キング・インダストリーズ(King Industries))から得られるブロック化酸触媒)を、28グラムのダウアノール(DOWANOL)(登録商標)PM(ダウ・ケミカル・カンパニー(Dow Chemical Company))から得られる1-メトキシ-2-プロパノール)の中に添加することによって形成させた。そのオーバーコーティング層溶液を電荷輸送層の上に塗布し、155で40分間かけて乾燥させると、1,2-プロパンジオールイソブチルPOSS/サイメル(CYME L)(登録商標)303/DHTBD/BYK-シルククリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700/ナキュア(NACURE)(登録商標)XP357を5/44/49/1/1の比率で含む、7ミクロンの厚みのオーバーコーティング層が形成された。

#### 【0062】

##### (実施例2)

実施例1の方法を繰り返してオーバーコートされた光導電体を調製したが、ただしPOSSアルコールに代えてPOSSエポキシドを選択した。そのオーバーコーティング層中のPOSSエポキシドは、ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.)から得られたエポキシシクロヘキシルイソブチルPOSSであった。得られたオーバーコーティング層は約7ミクロンの厚みであり、エポキシシクロヘキシルイソブチルPOSS/サイメル(CYME L)(登録商標)303/DHTBD/BYK-シルククリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700/ナキュア(NACURE)(登録商標)XP357を5/44/49/1/1の比率で含んでいた。

#### 【0063】

##### (実施例3)

実施例1の方法を繰り返してオーバーコートされた光導電体を調製するが、ただしPOSSアルコールに代えてPOSSアミンを選択する。オーバーコーティング層中のPOSSアミンは、ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.)から入手可能な、オクタアミノフェニルPOSSである。得られたオーバーコーティング層は約7ミクロンの厚みであり、オクタアミノフェニルPOSS/サイメル(CYME L)(登録商標)303/DHTBD/BYK-シルククリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700/ナキュア(NACURE)(登録商標)XP357を5/44/49/1/1の比率で含んでいる。

#### 【0064】

##### (実施例4)

実施例1の方法を繰り返してオーバーコートされた光導電体を調製するが、ただしPOSSアルコールに代えてPOSSカルボン酸を選択する。オーバーコーティング層中のPOSSカルボン酸は、ミズーリ州ハティズバーグ(Hattiesburg, MS)のハイブリッド・プラスチック・インコーポレーテッド(Hybrid Plastics Inc.)から入手可能なオクタアミド酸POSSである。得られたオーバーコーティング層は約7ミクロンの厚みであり、オクタアミド酸POSS/サイメル(CYME L)(登録商標)303/DHTBD/BYK-シルククリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700/ナキュア(NACURE)(登録商標)XP357を5/44/

49 / 1 / 1 の比率で含んでいる。

【0065】

< 電気的性質の試験 >

上述のようにして調製した2種の光導電体デバイス（実施例1および実施例2）について、一つの帯電 - 消去サイクルに続けて一つの帯電 - 露光 - 消去サイクルをと順に繰り返す光誘導放電サイクルが得られるようにセットされたスキャナの中で試験したが、この場合、光の強度をサイクルごとに次第に上げていって、一連の光誘導放電特性曲線を作成し、その曲線から、各種の露光強度における感光性および表面電位を測定する。表面電位を上昇させながらの一連の帯電 - 消去サイクルによっていくつかの電圧対電荷密度曲線を発生させることにより、さらなる電気的特性が得られた。

10

【0066】

そのスキャナーには、各種の表面電位において一定の電圧供給するようにセットされたスコロトロンを取り付けた。そのデバイスについて、-700V（ボルト）の表面電位で、データ取得系を用いて露光用光源の強度を徐々に上げながら試験したが、ここで発光ダイオードへの電流を調節して、各種の露光レベルが得られるようにした。露光用光源は、780ナノメートルの発光ダイオードであった。ゼログラフィック模擬実験は、環境調節した防光チャンバの中において環境条件下（相対湿度45パーセント、20℃）で完了させた。

【0067】

実施例1の光導電体は約155Vの残留電位を示し、その一方で実施例2の光導電体は約134Vの残留電位を示したが、上述のオーバーコートされた光導電体はいずれも優れたPIDC特性を示した。

20

【0068】

< 摩耗試験 >

実施例1の光導電体の摩耗試験を、FX469（富士ゼロックス（Fuji Xerox）製）摩耗器具を使用して実施した。それぞれの摩耗試験を開始する前に、パーマスコープ（Permascope）を用いて光導電体の全厚みを測定した。次いで、その光導電体を50キロサイクルの摩耗器具に取り付けた。再びその全厚みを測定し、厚みの差を使用してその光導電体の摩耗速度（ナノメートル/キロサイクル）を計算した。摩耗速度が小さい程、その光導電体の耐摩耗性が高い。実施例1の光導電体の摩耗速度は、約6.6ナノメートル/キロサイクルであった。そのオーバーコートの厚みが約7ミクロンであるので、その光導電体の予定寿命（projected life）は100万サイクルを超えるものであった。

30

【0069】

（比較例）

実施例1の方法を繰り返して光導電体を調製したが、ただし、実施例1のオーバーコーティング層を下記のオーバーコーティング層に置き換えた。

【0070】

28グラムのダウアノール（DOWANOL）（登録商標）PM（ダウ・ケミカル・カンパニー（Dow Chemical Company）から得られる1-メトキシ-2-プロパノール）の中に、5.28グラムのサイメル（CYMEL）（登録商標）303（サイテック・インダストリーズ・インコーポレーテッド（Cytac Industries Inc.）から得られるメチル化、ブチル化メラミン-ホルムアルデヒド架橋剤）、6.48グラムのN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（3-ヒドロキシフェニル）-[1,1'-ピフェニル]-4,4'-ジアミン（DHTBD）、0.48グラムのBYK-シルクリーン（BYK-SILCLEAN）（登録商標）3700（BYK-ヘミー・USA（BYK-Chemie USA）から得られるヒドロキシシル化シリコン変性ポリアクリレート）、および0.6グラムのナキュア（NACURE）（登録商標）XP357（キング・インダストリーズ（King Industries）から得られるブロック化酸触媒）を添加して、オーバーコーティング層溶液を形成させた。そのオー

40

50

パーコーティング層溶液を電荷輸送層の上に塗布し、155 で40分間かけて乾燥させると、サイメル(CYMERL)(登録商標)303/DHTBD/BYK-シルククリーン(BYK-SILCLEAN)(登録商標)3700/ナキュア(NACURE)(登録商標)XP357を44/54/1/1の比率で含む、7ミクロンの厚みのオーバーコーティング層が形成された。

【0071】

この比較例についてのPIDC試験から、 $V_r$ が約250Vであることが明らかとなったが、それに比較して、実施例1の光導電体では155V、実施例2の光導電体では134Vであった。約250Vの $V_r$ を有する光導電体は、実施例1の光導電体に比較すると光導電体としては適していないが、その実施例1の光導電体は、オーバーコートの中にPOSS成分が組み入れられていて、その光導電体が $V_r$ を約100V低下させ、それによってバックグラウンドの析出が最低限またはまったくない優れたゼログラフィック現像された像を与えた。

10

【0072】

比較例の光導電体の摩耗速度は、約8ナノメートル/キロサイクルであり、実施例1の光導電体場合よりも約20パーセント高い。したがって、実施例1の光導電体は、100Vも低い $V_r$ を示すだけでなく、摩耗速度も低い。

## フロントページの続き

- (72)発明者 ケニー - チュアン ティー デイン  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ウェブスター ヴァイキング サークル 3 6 7
- (72)発明者 ジェニファー エー コガン  
カナダ オンタリオ キッチェナー バーデン コート 3 9
- (72)発明者 マーク ジェイ リヴェッチ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ケネディ サークル 1 9 5
- (72)発明者 エドワード シー サヴェージ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ウェブスター ポンティアック ストリート 4 1
- (72)発明者 マイケル イー ザック  
アメリカ合衆国 ニューヨーク カナンダイグア ブランブルウッド トレイル 4 9 3 0

Fターム(参考) 2H068 AA03 AA04 AA33 BA12 BB31 BB32 BB37 BB49 BB51 BB57

FA03