



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 58 212 B4** 2008.04.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 58 212.5**
(22) Anmeldetag: **23.11.2000**
(43) Offenlegungstag: **31.05.2001**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G03G 5/06 (2006.01)**
G03G 5/047 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11-333107 24.11.1999 JP

(73) Patentinhaber:
Fuji Electric Device Technology Co., Ltd., Tokyo, JP

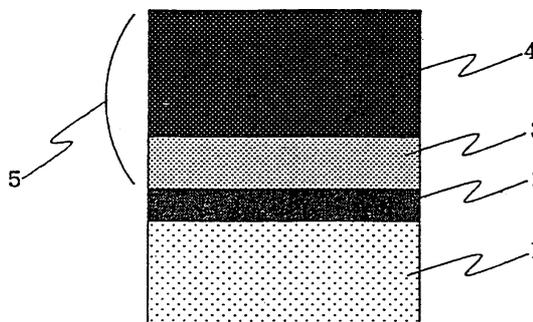
(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(72) Erfinder:
Sasaki, Teruo, Nagano, JP; Hara, Kenichi, Nagano, JP; Nakamura, Yoichi, Nagano, JP; Suzuki, Shinjiro, Nagano, JP; Kina, Hideki, Nagano, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 197 47 556 A1

(54) Bezeichnung: **Elektrophotographischer Photoleiter und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Hauptanspruch: Elektrophotographischer Photoleiter, der umfaßt:
einen leitfähigen Träger (1) und
eine lichtempfindliche Schicht (5) auf diesem leitfähigen Träger, die mindestens eine Phthalocyaninverbindung als lichtempfindliches Material enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindliche Schicht (5) eine Metall-Phthalocyaninverbindung, in der eine zusätzliche o-Phthalonitrilverbindung als Ligand an das Metallatom gebunden ist, in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung enthält.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrographischen Photoleiter bzw. ein elektrographisches Aufzeichnungsmaterial (hier nachstehend auch als "Photoleiter" bezeichnet) und insbesondere einen Photoleiter, der ein verbessertes lichtempfindliches Material in einer lichtempfindlichen Schicht umfaßt, die organische Materialien enthält, die auf einem leitfähigen Träger ausgebildet sind, und der dadurch eine hervorragende Potentialretentionsrate aufweist. Ein derartiger Photoleiter wird in Druckern und Kopier- oder Faksimilegeräten verwendet, bei denen ein elektrographisches Verfahren eingesetzt wird. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Photoleiters.

[0002] Bei elektrographischen Photoleitern ist es allgemein erforderlich, daß sie Oberflächenladungen bei Lichtausschluß speichern, Ladungen bei Lichteinfall erzeugen und Ladungen bei Lichteinfall transportieren können. Zu den bekannten Leiterarten gehören ein sogenannter Einschicht-Photoleiter, der diese Funktionen in einer einzigen Schicht aufweist, und ein sogenannter funktionsgetrennter Photoleiter mit laminierten Schichten, der eine erste Schicht aufweist, die in erster Linie dazu dient, Ladungen zu erzeugen, und eine zweite Schicht, die zur Speicherung der Ladungen an der Oberfläche bei Lichtausschluß und zum Transport der Ladungen bei Lichteinfall dient.

[0003] Diese Arten von Photoleitern werden zur Erzeugung von Bildern mittels bekannter elektrographischer Verfahren verwendet, wie z. B. dem Carlson-Verfahren. Die Bilderzeugung findet bei diesem Verfahren dadurch statt, daß der Photoleiter unter Lichtausschluß durch eine Koronaentladung geladen wird, ein elektrostatisches latentes Bild, wie z. B. Buchstaben oder Zeichnungen einer Vorlage, auf der geladenen Oberfläche des Photoleiters ausgebildet wird, das so ausgebildete elektrostatische Bild mittels eines Tonerpulvers entwickelt wird und das Tonerpulver, das das Bild repräsentiert, auf einen Träger wie z. B. Papier übertragen und fixiert wird. Nach der Übertragung des Toners wird das restliche Tonerpulver entfernt und werden restliche Ladungen durch Belichtung ausgelöscht, so daß der Photoleiter erneut verwendet werden kann.

[0004] Als lichtempfindliches Material des elektrographischen Photoleiters wurden in einem Harzträger dispergierte anorganische photoleitende Substanzen wie z. B. Selen, Selenlegierungen, Zinkoxid und Cadmiumoxid sowie organische photoleitende Substanzen wie z. B. Poly-N-vinylcarbazol, Polyvinylanthracen, Phthalocyaninverbindungen oder Bisazoverbindungen verwendet, die in einem Harzträger dispergiert oder einer Vakuumabdampfung unterworfen wurden.

[0005] Bei diesen organischen lichtempfindlichen Materialien wurden Syntheseverfahren für Phthalocyaninverbindungen eingehend studiert, einschließlich Verunreinigungen, die als Nebenprodukte im Syntheseverfahren auftreten. Die japanische ungeprüfte Patentanmeldungsveröffentlichung (KOKAI) Nr. H3-35245 beschreibt Studien über das Nebenprodukt Titanylphthalocyaninchlorid im Verfahren zur Synthese von Titanoxophthalocyanin und beschreibt, daß bis dahin ein Chloreinschluß von 0,38 bis 5 Gew.-% durch Beispiele bestätigt wurde. Diese Veröffentlichung beschreibt weiterhin detaillierte Studien über ein Verfahren zur Synthese von Titanoxophthalocyanin, das kein Phthalocyaninchlorid-Nebenprodukt erzeugt.

[0006] Weiterhin ist ein Beispiel einer Molekülstruktur einer Phthalocyaninverbindung bekannt, bei der eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebunden ist, wie es von I. M. Keen und B. W. Malerbi in J. Inorg. Nucl. Chem., Band 27, Seiten 1311-1319 (1965) beschrieben ist. Dieses Dokument beschreibt als Beispiele für Metall-Phthalocyaninverbindungen mit einer Molekülstruktur, bei der eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebunden ist, Phthalocyaninchlorruthenium(III)monophthalonitrilat, Phthalocyanin-chlorosmium(III)-monophthalonitrilat, Phthalocyanin-dioxosmium(VI)monophthalonitrilat und Monochlor-phthalocyanin-chloriridium(III)monophthalonitrilat.

[0007] Diese Art von Metall-Phthalocyanin wurde jedoch in keinem anderen Dokument als in dem vorstehend genannten Dokument von I. M. Keen et al. beschrieben. Insbesondere sind die in diesem Dokument als Beispiele angegebenen Metall-Phthalocyanine auf die Elemente der Platingruppe beschränkt und andere Metall-Phthalocyaninverbindungen mit Phthalonitrilverbindungen als Ligand wurden nicht beschrieben. Es gab daher bisher keine Studie über die Beziehung zwischen dem Gehalt dieser Art von Metall-Phthalocyanin und der Potentialretentionsrate in einem Photoleiter.

[0008] Die japanischen ungeprüften Patentanmeldungsveröffentlichungen (KOKAI) Nr. H5-273775 und H9-230615 beschreiben, daß ein Titanylphthalocyanin mit einem Diol unter Bildung eines Titankomplexes reagiert. Diese Veröffentlichungen sind jedoch darauf gerichtet, einen Photoleiter mit hoher Empfindlichkeit zu erhalten, und nicht darauf, eine hohe Potentialretentionsrate zu erreichen. Weiterhin ist darin keine Me-

tall-Phthalocyaninverbindung mit einer o-Phthalonitrilverbindung als Ligand erwähnt.

[0009] Wie es vorstehend beschrieben wurde, ist die Verwendung einer Phthalocyaninverbindung als lichtempfindliches Material in einem Photoleiter bekannt und wurden eine Vielzahl von Studien zur Synthese, zur Reinigung und zu Nebenprodukten dieser Verbindung durchgeführt.

[0010] Aus der DE 197 47 556 A1 ist ein elektrographischer Photoleiter bekannt, der ein elektrisch leitendes Substrat und eine lichtempfindliche Schicht aufweist. Die lichtempfindliche Schicht ist auf das elektrisch leitende Substrat auf laminiert und hat mindestens eine Phthalocyanin-Verbindung als photoleitfähiges Material.

[0011] Die Eigenschaften elektrographischer Photoleiter wurden jedoch bisher bezüglich derjenigen Substanzen nicht geklärt, die Produkte der Polymerisation einer Phthalonitrilverbindung sind und wahrscheinlich kein Chlor enthalten. Obwohl Studien über verschiedene Syntheseverfahren für Phthalocyaninverbindungen beschrieben worden sind, ist die Beziehung der Arten und Gehalte von Nebenprodukten, die bei der Synthese von Phthalocyaninverbindungen auftreten, zu den elektrographischen Eigenschaften, insbesondere zur Potentialretentionsrate, noch nicht geklärt worden. Insbesondere wurde eine Beziehung zwischen dem Gehalt und der Potentialretentionsrate bezüglich Metall-Phthalocyaninen, die durch eine Phthalonitrilverbindung als Ligand gebunden sind, bisher noch nicht untersucht.

[0012] Durch die Erfindung soll durch Klärung dieser Beziehung ein elektrographischer Photoleiter geschaffen werden, der hervorragende elektrographische Eigenschaften und speziell eine hervorragende Potentialretentionsrate aufweist. Außerdem soll durch die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines elektrographischen Photoleiters zur Verfügung gestellt werden, das einen Schritt des Ausbildens der lichtempfindlichen Schicht durch Aufbringen einer Beschichtungsflüssigkeit umfaßt, wobei dieser Schritt die Ausbildung der lichtempfindlichen Schicht mit einer hervorragenden Potentialretentionsrate erlaubt.

[0013] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben zahlreiche Studien zur Lösung des Problems durchgeführt und herausgefunden, daß die Retentionsrate eines Photoleiters wesentlich höher ist, wenn eine durch eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand (hier nachstehend auch als "ligandgebundenes Metall-Phthalocyanin" bezeichnet) gebundene Metall-Phthalocyaninverbindung in der Schicht, die eine Phthalocyaninverbindung der lichtempfindlichen Schicht in einem spezifischen Gehaltsbereich umfaßt, enthalten ist. Die vorliegende Erfindung wurde gemäß dieser Erkenntnis geschaffen.

[0014] Demgemäß umfaßt ein erfindungsgemäßer elektrographischer Photoleiter einen leitfähigen Träger und eine lichtempfindliche Schicht auf diesem leitfähigen Träger, die eine Phthalocyaninverbindung als lichtempfindliches Material enthält, wobei die die Phthalocyaninverbindung enthaltende lichtempfindliche Schicht eine Metall-Phthalocyaninverbindung, in der eine zusätzlich o-Phthalonitrilverbindung als Ligand an das Metallatom gebunden ist, in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung enthält.

[0015] Darüber hinaus haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung herausgefunden, daß die Potentialretentionsrate des Photoleiters noch wesentlich höher wird, wenn beim Verfahren zur Herstellung des Photoleiters, der eine Phthalocyaninverbindung und eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung umfaßt, in einem Beschichtungsschritt eine Beschichtungsflüssigkeit, die eine ladungserzeugende Substanz enthält, verwendet wird, wobei der Gehalt der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung relativ zur Phthalocyaninverbindung in einem spezifizierten Bereich liegt. Diese Erkenntnis führte zur Schaffung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens.

[0016] Demgemäß umfaßt das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Photoleiters einen Schritt zur Ausbildung einer lichtempfindlichen Schicht durch Beschichten eines leitfähigen Trägers mit einer Beschichtungsflüssigkeit, die eine ladungserzeugende Substanz enthält, wobei die Beschichtungsflüssigkeit und eine Phthalocyaninverbindung und eine zusätzliche o-Phthalonitrilverbindung als Ligand am Metallatom aufweisende Metall-Phthalocyaninverbindung enthält und wobei die Metall-Phthalocyaninverbindung in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung enthalten ist.

[0017] Die lichtempfindliche Schicht im erfindungsgemäßen Photoleiter kann entweder vom Einschichttyp oder vom Typ mit laminierten Schichten sein und ist nicht auf einen der beiden Arten beschränkt. Das Verfahren der Beschichtung im erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren kann ein Tauchbeschichten, Sprühbeschichten oder ein sonstiges Beschichtungsverfahren sein und ist nicht auf irgendein spezielles Verfahren be-

schränkt.

[0018] Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf ihre bevorzugten Ausführungsformen und die beigefügte Zeichnung genauer beschrieben. Es zeigen:

[0019] **Fig. 1** eine schematische Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines erfindungsgemäßen negativ-aufladenden Photoleiters mit laminierten Schichten zeigt;

[0020] **Fig. 2** ein Spektrum, das das Ergebnis einer Analyse durch Anionennachweis zeigt, und zwar als Beispiel eines TOF-MS-Spektrums eines Titanoxophthalocyanins, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält;

[0021] **Fig. 3** ein Spektrum, das das Ergebnis einer MS/MS-Analyse eines Ions eines Moleküls einer ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung mit der Massenzahl 704 zeigt, und zwar als Beispiel eines TOF-MS-Spektrums eines Titanoxophthalocyanins, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält;

[0022] **Fig. 4** ein Spektrum, das das Ergebnis einer Analyse durch Kationennachweis zeigt, und zwar als Beispiel eines TOF-MS-Spektrums eines Titanoxophthalocyanins, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält; und

[0023] **Fig. 5** ein Spektrum, das das Ergebnis einer Analyse durch Anionennachweis zeigt, und zwar als Beispiel eines TOF-MS-Spektrums eines Titanoxophthalocyanins, das ein ligandgebundenes Metall-Phthalocyanin gemäß einem Beispiel einer erfindungsgemäßen Ausführungsform enthält.

[0024] Es gibt verschiedene Typen bekannter elektrophotographischer Photoleiter wie negativ-aufladende Photoleiter mit laminierten Schichten, positiv-aufladende Photoleiter mit laminierten Schichten, sowie positiv-aufladende Einschicht-Photoleiter. Während nachstehend ein negativ-aufladender Photoleiter mit laminierten Schichten als Beispiel genau beschrieben wird, können das Material und das Verfahren zur Ausbildung und Herstellung eines erfindungsgemäßen Photoleiters nach Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten aus den bekannten Materialien und Verfahren ausgewählt werden, mit Ausnahme der Materialien und Verfahren, die die Metall-Phthalocyaninverbindung betreffen, und zwar bezüglich des Metallatoms der Metall-Phthalocyaninverbindung, das durch o-Phthalonitril als Ligand gebunden ist.

[0025] **Fig. 1** veranschaulicht einen negativ-aufladenden Photoleiter mit laminierten Schichten, der einen elektrisch leitfähigen Träger **1**, eine auf den Träger laminierte Grundbeschichtungsschicht **2** und eine auf die Grundbeschichtungsschicht laminierte, eine ladungserzeugende Schicht **3** und eine ladungstransportierende Schicht **4**, die auf die ladungserzeugende Schicht **3** laminiert ist, umfassende lichtempfindliche Schicht **5** aufweist. Demgemäß ist die lichtempfindliche Schicht **5** vom funktionsgetrennten Typ und besteht aus der ladungserzeugenden Schicht **3** und der ladungstransportierenden Schicht **4**, die getrennt voneinander ausgebildet sind.

[0026] Die Grundbeschichtungsschicht **2** ist nicht notwendigerweise in den vorstehend genannten Photoleitertypen vorhanden.

[0027] Der elektrisch leitfähige Träger **1** dient als Elektrode des Photoleiters und auch als Träger für die anderen Schichten. Er kann eine zylindrische Form oder eine ebene Form aufweisen oder als Film ausgebildet sein, und kann aus einem Metall oder einer Legierung bestehen, wie Aluminium, Edelstahl oder Nickel, oder auch aus Glas oder Harz, die so behandelt sind, daß sie eine gewisse elektrische Leitfähigkeit aufweisen.

[0028] Die Grundbeschichtungsschicht **2** kann aus einem alkohollöslichen Polyamid, einem in Lösungsmitteln löslichen aromatischen Polyamid oder einem hitzehärtenden Urethanharz ausgebildet sein. Das alkohollösliche Polyamid kann vorzugsweise ein Polymer oder ein Copolymer wie Nylon 6, Nylon 8, Nylon 12, Nylon 66, Nylon 610 oder Nylon 612 sein, oder N-Alkyl-modifiziertes Nylon oder N-alkoxyalkyl-modifiziertes Nylon. Spezielle Materialien der vorstehend genannten Verbindungen können Amilan CM-8000TM (ein copolymerisiertes 6/66/610/12-Nylon, erhältlich von Toray Industries, Inc.), ELBAMIDE 9061TM (ein copolymerisiertes 6/66/612-Nylon, erhältlich von Du Pont Japan Co., Ltd.) oder DAIAMIDE T-170TM (ein copolymerisiertes Nylon, das vorwiegend aus Nylon 12 besteht und von Daicel-Hules Co., Ltd. erhältlich ist) sein. Das Grundbeschichtungsmittel **2** kann weiterhin feine anorganische Teilchen wie TiO₂, SnO₂, Aluminiumoxid, Calciumcarbonat oder Silica enthalten.

[0029] Die ladungserzeugende Schicht **3**, die bei Lichteinfall Ladungen erzeugt, wird gebildet durch Abscheiden von Teilchen einer ladungserzeugenden Substanz auf der Grundbeschichtungsschicht **2** im Vakuum oder durch Beschichten der Grundbeschichtungsschicht **2** mit Beschichtungsflüssigkeit, in der die ladungserzeugende Substanz in einem Lösungsmittel mit einem Harzträger dispergiert ist. Es ist wichtig, daß die ladungserzeugende Schicht **3** Ladungen effizient erzeugen kann und die erzeugten Ladungen in hohem Maße in die ladungstransportierende Schicht **4** injizieren kann. Es ist speziell erwünscht, daß die ladungserzeugende Schicht **3** Ladungen mit geringerer Abhängigkeit vom elektrischen Feld erzeugt und eine hervorragende Fähigkeit zur Erzeugung von Ladungen selbst in einem niedrigen elektrischen Feld aufweist.

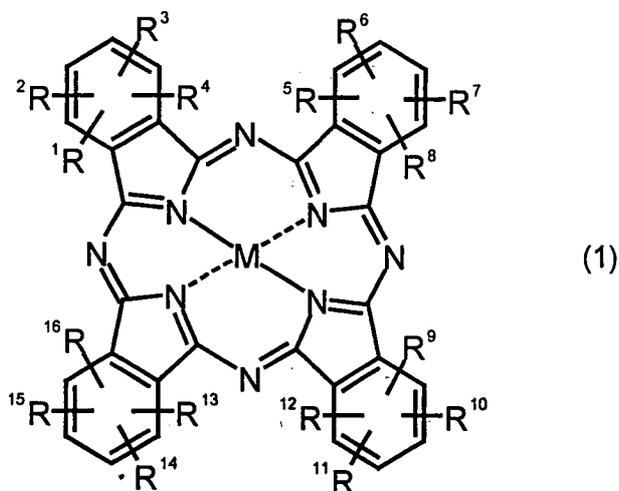
[0030] Während die ladungserzeugende Substanz im Rahmen der Erfindung notwendigerweise mindestens eine Phthalocyaninverbindung enthält, können auch noch weitere Pigmente oder Farbstoffe ausgewählt werden, z. B. Azoverbindungen, Chinonverbindungen, Indigoverbindungen, Cyaninverbindungen, Squariliumverbindungen und Azureniumverbindungen.

[0031] Die ladungserzeugende Schicht **3** enthält eine Metall-Phthalocyaninverbindung, die durch eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebunden ist, in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung. Die Potentialretentionsrate ist wesentlich höher, wenn die lichtempfindliche Schicht ein ligandgebundenes Metall-Phthalocyanin in dieser spezifischen Menge bezüglich der Phthalocyaninverbindung enthält. Obwohl der zugrundeliegende Mechanismus nicht genau bekannt ist, könnten die nachstehenden Ausführungen zutreffend sein.

[0032] Ein zu geringer Gehalt des ligandgebundenen Metall-Phthalocyanins von unter 100 nmol führt zu einer zu großen Reinheit der Phthalocyaninverbindung und verursacht ein zu schnelles Kristallwachstum oder führt zu einer Verschlechterung der Dispergierleistung, wobei jede dieser Erscheinungen zu einer Abnahme der Potentialretentionsrate führt. Andererseits verursacht ein zu hoher Gehalt von mehr als 200 mmol eine zu große Fehlordnung der Kristallstruktur der Phthalocyaninverbindung oder das ligandgebundene Metall-Phthalocyanin selbst verursacht eine ungünstige Wirkung, was in der Folge zu einer Absenkung der Potentialretentionsrate führt.

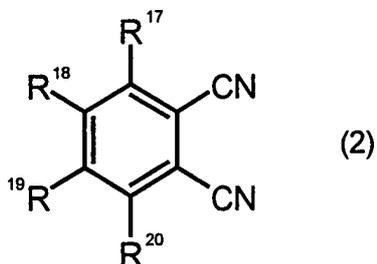
[0033] Die Synthese der erfindungsgemäß verwendbaren Phthalocyaninverbindung kann mit bekannten Verfahren durchgeführt werden, z. B. den in "Phthalocyanines" von C. C. Leznoff u. a., 1989, VCH Publishers, Inc., oder "The phthalocyanines" von F. H. Moser u. a., 1983, CRC Press, beschriebenen Verfahren.

[0034] Die Phthalocyaninverbindung kann im Rahmen der Erfindung vorzugsweise Titanyloxophthalocyanin oder ein metallfreies Phthalocyanin sein. Das Kernmetall-Element des Phthalocyanins kann ein Übergangsmetall, insbesondere Titan, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Cobalt, Nickel, Kupfer, Zirkon und Niob sein, es kann aber auch Indium, Gallium, Aluminium, Germanium oder Zinn sein. Die Phthalocyaninverbindung kann eine Phthalocyaninverbindung mit verschiedenen funktionellen Gruppen der nachstehenden allgemeinen Formel (1)



sein, in der M ein Wasserstoffatom, ein Metall, ein Metalloxyd, ein Metallhalogenid, ein Metallhydroxyd, eine Siliciumverbindung oder eine Phosphorverbindung ist und jeder der Reste R¹ bis R¹⁶ unabhängig ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Hydroxylgruppe, eine Nitrogruppe, eine Cyanogruppe, eine Estergruppe, eine Alkylgruppe, eine Allylgruppe, eine Alkoxygruppe, eine Arylgruppe oder eine Phenoxygruppe ist.

[0035] Die durch eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebundene Metall-Phthalocyaninverbindung kann eine von verschiedenen Verbindungen sein, umfassend Phthalocyanino-chlorruthenium(III)monophthalonitrilat, Phthalocyanino-chlorosmium(III)monophthalonitrilat, Phthalocyanino-dioxosmium-(VI)monophthalonitrilat und Monochlorphthalocyanino-chloriridium(III)monophthalonitrilat, wie es in J. Inorg. Nucl. Chem., Band 27, Seiten 1311-1319 (1965) beschrieben ist. Die Metall-Phthalocyaninverbindung ist vorzugsweise eine Titanyloxophthalocyaninverbindung. Die als Ligand gebundene o-Phthalonitrilverbindung kann einen Substituenten der nachstehenden allgemeinen Formel (2)



aufweisen, in der jeder der Reste R^{17} bis R^{20} unabhängig ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Hydroxylgruppe, eine Nitrogruppe, eine Cyanogruppe, eine Estergruppe, eine Alkylgruppe, eine Allylgruppe, eine Alkoxygruppe, eine Arylgruppe oder eine Phenoxygruppe ist.

[0036] Das Zusammensetzungssystem der durch eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung wurde von den Erfindern wie folgt ermittelt:

Zunächst wurde in einem Verfahren zur Synthese von Titanyloxophthalocyanin ein Nebenprodukt gefunden. Das Nebenprodukt weist eine Molekülstruktur auf, bei der eine Struktur, die einer o-Phthalonitrilverbindung entspricht, zusätzlich als Metalligand einer Titanyloxophthalocyaninverbindung gebunden war. Das Nebenprodukt hat die chemische Formel $(C_8H_4N_2)_5OTi$ und ein Molekulargewicht von 704,5. Dieses Nebenprodukt wird nachstehend als "Titanyloxopentamer" bezeichnet. Die Erfinder konnten das Nebenprodukt in großen Mengen erzeugen und isolieren.

[0037] Um die Struktur des Titanyloxopentamers zu ermitteln, führten die Erfinder eine Analyse einer Titanyloxophthalocyanin-Probe, die das Titanyloxopentamer als Nebenprodukt enthielt, mittels "laser-eliminated-ionization time-of-flight"-Massenspektroskopie (abgekürzt mit TOF-MS) durch. Die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) sind Beispiele des TOF-MS-Spektrums von Titanyloxophthalocyanin, das das Titanyloxopentamer enthält. [Fig. 2](#) ist das Ergebnis einer Analyse mit Anionennachweis und zeigt, daß ein Ion des Titanyloxopentamer-Moleküls mit einer Massenzahl von 704 mit hoher Empfindlichkeit zusätzlich zu einem Ion des Titanyloxophthalocyanin-Moleküls mit einer Massenzahl von 576 nachgewiesen wurde.

[0038] Anschließend wurde eine MS-MS-Analyse mit Anionennachweis mit dem Ion des Titanyloxopentamer-Moleküls mit der Massenzahl 704 durchgeführt. Das Ergebnis, das in [Fig. 3](#) dargestellt ist, zeigt, daß ein Fragmentation mit einer Massenzahl von 576 aus einem Ausgangsion mit der Massenzahl 704 erzeugt worden ist und daß das Ion des Titanyloxopentamer-Moleküls eine Struktur aufweist, in der ein o-Phthalonitril mit einem Molekulargewicht von 128 an der Außenseite eines Phthalocyaninrings angelagert ist.

[0039] [Fig. 4](#) zeigt das Ergebnis einer Analyse der gleichen Probe mit Kationennachweis. Das Ion des Moleküls mit der Massenzahl 576 des Titanyloxophthalocyanins wurde mit hoher Empfindlichkeit nachgewiesen. Bezüglich des Titanyloxopentamers wurde nicht nur das Ion dieses Moleküls, sondern auch irgendein Ion, das die Struktur des Titanyloxopentamers widerspiegelt, nicht nachgewiesen.

[0040] Auf der Grundlage der vorstehend beschriebenen Analysen wurde bezüglich der Struktur des Titanyloxopentamers gezeigt, daß ein zusätzliches Ion, das die Struktur des Titanyloxopentamer-Moleküls direkt widerspiegelt, kaum erzeugt wird und daß ein zusätzliches Phthalonitril als Ligand im Titanyloxophthalocyanin gebunden ist.

[0041] In Fällen, bei denen die Phthalocyaninverbindung im Rahmen der Erfindung Titanyloxophthalocyanin ist, liegt in der Massenspektroskopie die Spitzenintensität der an eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebundenen Titanyloxophthalocyaninverbindung mit der Massenzahl 704 bevorzugt im Bereich zwischen 10^{-5} % und 20 % bezüglich der Spitzenintensität des Titanyloxophthalocyanins mit der Massenzahl 576.

[0042] Die Menge der im Rahmen der Erfindung verwendeten Metall-Phthalocyaninverbindung, die durch eine o-Phthalonitrilverbindung als Ligand gebunden ist, kann durch Sublimation gesteuert werden. Das als Ne-

benprodukt des Syntheseverfahrens anfallende Metall-Phthalocyanin kann als ein im Photoleiter enthaltenes Metall-Phthalocyanin verwendet werden.

[0043] Die Filmdicke der ladungserzeugenden Schicht **3** wird vorzugsweise so eingestellt, daß sie nicht größer als 5 µm, mehr bevorzugt nicht größer als 1 µm ist.

[0044] Die ladungserzeugende Schicht **3** enthält eine ladungserzeugende Substanz als Hauptkomponente, der eine ladungstransportierende Substanz und andere Materialien zugesetzt sind. Der in der ladungserzeugenden Schicht **3** verwendete Harzträger kann ein Polymer oder Copolymer von Polycarbonat, Polyester, Polyamid, Polyurethan, Epoxid, Polyvinylbutyral, Phenoxy, Silicon und Methacrylat, oder eine halogenierte Verbindung oder Cyanoethylverbindung dieser Substanzen sein, die in einer geeigneten Kombination eingesetzt sein können. Die in der ladungserzeugenden Schicht verwendete ladungserzeugende Substanz ist vorzugsweise in einer Menge von 10 bis 5000 Gewichtsteilen, mehr bevorzugt, 50 bis 1000 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile des Harzträgers enthalten.

[0045] Die ladungstransportierende Schicht **4** ist ein Beschichtungsfilm, der aus einem Material ausgebildet ist, in dem eine ladungstransportierende Substanz in einem Harzträger dispergiert ist. Die ladungstransportierende Substanz kann z. B. aus Hydrazonverbindungen, Styrylverbindungen, Aminverbindungen und deren Derivaten ausgewählt sein, die allein oder in einer geeigneten Kombination verwendet werden können. Die ladungstransportierende Schicht **4** dient als isolierende Schicht bei Lichtausschluß, um Ladungen des Photoleiters zu speichern, und wirkt dahingehend, daß sie Ladungen transportiert, die bei Lichteinfall von der ladungserzeugenden Schicht injiziert worden sind. Das in der ladungstransportierenden Schicht verwendete Trägerharz kann ein Polymer, ein gemischtes Polymer oder ein Copolymer von z. B. Polycarbonat, Polyester, Polystyrol und Methacrylat sein. Es ist wichtig, daß der Harzträger unter Berücksichtigung der Verträglichkeit mit der ladungstransportierenden Substanz sowie unter Berücksichtigung der mechanischen, chemischen und elektrischen Stabilität sowie des Haftvermögens ausgewählt ist. Die ladungstransportierende Substanz ist vorzugsweise in einer Menge von 20 bis 500 Gewichtsteilen, mehr bevorzugt 30 bis 300 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile des Harzträgers enthalten.

[0046] Die Filmdicke der ladungstransportierenden Schicht **4** ist vorzugsweise auf einen Bereich von 3 bis 50 µm, mehr bevorzugt 15 bis 40 µm eingestellt, um ein in der Praxis wirksames Oberflächenpotential aufrechtzuerhalten.

[0047] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend bezüglich spezieller Beispiele von erfindungsgemäßen Ausführungsformen beschrieben, die nicht beschränkend aufzufassen sind.

Beispiel 1

Herstellung der Grundbeschichtungsschicht

[0048] Eine Beschichtungsflüssigkeit für die Grundbeschichtungsschicht wurde durch Mischen von 70 Gewichtsteilen eines Polyamidharzes (AMILAN CM8000™, erhältlich von Toray Industries, Inc.) und 930 Gewichtsteilen Methanol hergestellt. Ein Aluminiumträger wurde mit der Beschichtungsflüssigkeit durch ein Tauchbeschichtungsverfahren beschichtet und wurde getrocknet, wobei die Grundbeschichtungsschicht mit einer Dicke von 0,5 µm gebildet wurde.

Synthese von Titanyloxophthalocyanin

[0049] Zunächst wurde ein Reaktionsgefäß mit 800 g o-Phthalodinitril (hergestellt von Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) und 1,8 Liter Chinolin (hergestellt von Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) beschickt und das Gemisch gerührt. Dann wurden 297 g Titantetrachlorid (hergestellt von Kishida Chemical Co., Ltd.) in einer Stickstoffatmosphäre unter Rühren zugetropft, worauf während 2 Stunden auf 180° C erhitzt und 15 Stunden bei dieser Temperatur gerührt wurde.

[0050] Man ließ die umgesetzte Flüssigkeit auf 130° C abkühlen, worauf mit 3 Liter N-Methyl-2-pyrrolidinon gewaschen wurde. Der erhaltene feuchte Satz wurde erhitzt und 1 Stunde unter Stickstoff bei 160° C in 1,8 Liter N-Methyl-2-pyrrolidinon gerührt. Man ließ das erhaltene Gemisch abkühlen, worauf es filtriert und anschließend in dieser Reihenfolge mit 3 Liter N-Methyl-2-pyrrolidinon, 2 Liter Aceton, 2 Liter Methanol und 4 Liter warmem Wasser gewaschen wurde, wobei ein feuchter Filterkuchen erhalten wurde.

[0051] Der so erhaltene feuchte Titanyloxophthalocyanin-Filterkuchen wurde 1 Stunde bei 80° C in verdünnter Chlorwasserstoffsäure, die aus 360 ml 36%iger Chlorwasserstoffsäure und 4 Liter Wasser bestand, erhitzt und gerührt. Dann ließ man das Gemisch abkühlen, worauf es filtriert, mit 4 Liter warmem Wasser gewaschen und dann getrocknet wurde. Das erhaltene Material wurde dreimal unter vermindertem Druck gereinigt und dann getrocknet.

[0052] Anschließend wurden 200 g des so erhaltenen trockenen Materials bei -5° C zu 4 kg 96%iger Schwefelsäure unter Köhlen und Rühren zugesetzt, so daß die Temperatur der Flüssigkeit bei -5° C oder darunter blieb. Die Flüssigkeit wurde weiter 1 Stunde auf -5° C gekühlt gehalten und gerührt. Die erhaltene Schwefelsäurelösung wurde einem Gemisch aus 35 Liter Wasser und 5 kg Eis zugesetzt und das erhaltene Gemisch wurde 1 Stunde bei Kühlung auf 10° C oder darunter gerührt. Die Flüssigkeit wurde filtriert und mit 10 Liter warmem Wasser gewaschen.

[0053] Das so erhaltene Material wurde mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure, die aus 10 Liter Wasser und 770 ml 36%iger Chlorwasserstoffsäure bestand, gemischt und 1 Stunde auf 80° C erhitzt und gerührt. Man ließ die erhaltene Flüssigkeit abkühlen, worauf die Flüssigkeit filtriert und mit 10 Liter warmer Wasser gewaschen und dann getrocknet wurde, wobei Titanyloxophthalocyanin erhalten wurde. Das Titanyloxophthalocyanin wurde durch Sublimation gereinigt, wobei reines Titanyloxophthalocyanin erhalten wurde.

Synthese einer ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung

[0054] Das Syntheseverfahren wird auf die gleiche Weise durchgeführt, wie es vorstehend für das Syntheseverfahren für Titanyloxophthalocyanin beschrieben wurde, jedoch wurden die Schritte, die unter Stickstoff durchgeführt worden sind, unter Luftzutritt durchgeführt, wobei an den Ort der Synthese ständig Außenluft eingeblasen wurde.

[0055] Dieses Verfahren erzeugte ein ligandgebundenes Metall-Phthalocyanin mit einer Struktur, in der ein zusätzliches Phthalonitril an das Metallatom des Titanyloxophthalocyanins gebunden ist, und zwar als Gemisch mit dem Titanyloxophthalocyanin. [Fig. 5](#) ist ein Spektrum, das das Ergebnis einer Analyse des Titanyloxophthalocyanins, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält, durch TOF-MS mit Anionennachweis zeigt.

[0056] Durch eine Untersuchung konnte ein Verhältnis der Spitzenintensitäten zwischen dem Titanyloxophthalocyanin und dem ligandgebundenen Metall-Phthalocyanin von 1 : 1 durch eine TOF-MS-Analyse mit Anionennachweis bestimmt werden. Das Gemisch wurde durch ein Sublimationsverfahren gereinigt, wobei eine gereinigte ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung erhalten wurde. Die Ausbeute an ligandgebundenem Metall-Phthalocyanin betrug 10 bis 15 % bezogen auf das Phthalonitril.

Herstellung der ladungserzeugenden Schicht

[0057] 100 nmol der hergestellten ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung wurden zu 1 mol Titanyloxophthalocyanin zugegeben. Das Gemisch wurde zusammen mit 0,5 Liter Wasser und 1,5 Liter o-Dichlorbenzol (hergestellt von Kanto Chemical Co., Ltd.) in eine Kugelmühle eingebracht, die 6,6 kg Zirconiumdioxid-Kugeln mit einem Durchmesser von 8 mm enthielt, und 24 Stunden gemahlen. Das erhaltene Gemisch wurde mit 1,5 Liter Aceton und 1,5 Liter Methanol extrahiert, filtriert, mit 1,5 Liter Wasser gewaschen und dann getrocknet.

[0058] 10 Gewichtsteile des Titanyloxophthalocyanins, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält, wurden mit 10 Gewichtsteilen eines Vinylchloridharzes (MR-110, hergestellt von Nippon Zeon Co., Ltd.), 686 Gewichtsteilen Dichlormethan und 294 Gewichtsteilen 1,2-Dichlorethan gemischt und mittels Ultraschall dispergiert, um die Beschichtungsflüssigkeit für die ladungserzeugende Schicht herzustellen. Diese Beschichtungsflüssigkeit wurde durch ein Tauchbeschichtungsverfahren auf die Grundbeschichtungsschicht aufgebracht, um die ladungserzeugende Schicht mit einer Dicke von 0,2 µm nach dem Trocknen herzustellen.

Herstellung der ladungstransportierenden Schicht

[0059] Die Beschichtungsflüssigkeit für die ladungstransportierende Schicht wurde durch Mischen von 100 Gewichtsteilen 4-(Diphenylamino)benzaldehyd-phenyl-(2-thienylmethyl)hydrazon (hergestellt von Fuji Electric Co., Ltd.), 100 Gewichtsteilen eines Polycarbonatharzes (PANLITE K-1300™, erhältlich von Teijin Chemical Co., Ltd.), 800 Gewichtsteilen Dichlormethan, 1 Gewichtsteil eines Silankopplungsmittels (KP-340™, erhältlich

von Shin'etsu Chemical Co., Ltd.) und 4 Gewichtsteilen Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)phenylphosphonit (hergestellt von Fuji Electric Co., Ltd.) hergestellt. Der mit der ladungserzeugenden Schicht beschichtete Träger wurde durch ein Tauchbeschichtungsverfahren mit der Beschichtungsflüssigkeit beschichtet und getrocknet, um die ladungserzeugende Schicht mit einer Dicke von 20 µm herzustellen. Auf diese Weise wurde der Photoleiter hergestellt.

Beispiel 2

[0060] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 3

[0061] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 4

[0062] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 5

[0063] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 6

[0064] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Titanyloxophthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 7

[0065] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 6 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 8

[0066] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 6 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 9

[0067] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 6 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 10

[0068] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 6 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde,

de, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 1

[0069] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 2

[0070] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 3

[0071] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 6 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 4

[0072] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 6 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0073] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 1 bis 10 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 4 wurden mit einer Testvorrichtung mit elektrostatisch aufzeichnendem Papier (EPA-8200™, hergestellt von Kawaguchi Electric Works Co., Ltd.) bestimmt. Der Photoleiter wurde unter Lichtausschluß unter Verwendung eines Corotrons auf ein Oberflächenpotential von -600 V aufgeladen und 5 Sekunden stationär im Dunklen gehalten. In diesem Zeitraum wurde die Ladungsretentionsrate bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 1	98,1	Vergleichsbeispiel 1	91,5
Beispiel 2	97,9	Vergleichsbeispiel 2	90,4
Beispiel 3	98,2	Vergleichsbeispiel 3	91,3
Beispiel 4	97,6	Vergleichsbeispiel 4	90,2
Beispiel 5	97,6		
Beispiel 6	98,3		
Beispiel 7	98,0		
Beispiel 8	98,2		
Beispiel 9	98,1		
Beispiel 10	97,7		

[0074] Tabelle 1 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 11

[0075] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes metallfreies Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 12

[0076] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 13

[0077] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 14

[0078] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 15

[0079] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 16

[0080] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das metallfreie Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 17

[0081] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 16 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 18

[0082] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 16 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 19

[0083] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 16 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 20

[0084] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 16 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 5

[0085] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zuge-

setzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 6

[0086] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 11 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 7

[0087] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 16 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 8

[0088] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 16 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des metallfreien Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0089] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 11 bis 20 und der Vergleichsbeispiele 5 bis 8 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 11	96,2	Vergleichsbeispiel 5	89,8
Beispiel 12	96,7	Vergleichsbeispiel 6	89,1
Beispiel 13	96,6	Vergleichsbeispiel 7	89,6
Beispiel 14	96,2	Vergleichsbeispiel 8	88,8
Beispiel 15	96,0		
Beispiel 16	96,5		
Beispiel 17	96,4		
Beispiel 18	96,4		
Beispiel 19	95,9		
Beispiel 20	96,2		

[0090] Tabelle 2 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 21

[0091] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Vanadium-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 22

[0092] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 23

[0093] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch betrug die Menge

der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 24

[0094] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 25

[0095] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 26

[0096] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Vanadium-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 27

[0097] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 26 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 28

[0098] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 26 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 29

[0099] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 26 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 30

[0100] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 26 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 9

[0101] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 10

[0102] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 21 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 11

[0103] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 26 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 12

[0104] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 26 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Vanadium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 nmol.

[0105] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 21 bis 30 und der Vergleichsbeispiele 9 bis 12 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 21	95,2	Vergleichsbeispiel 9	87,9
Beispiel 22	95,1	Vergleichsbeispiel 10	88,6
Beispiel 23	95,3	Vergleichsbeispiel 11	88,2
Beispiel 24	95,0	Vergleichsbeispiel 12	88,4
Beispiel 25	95,1		
Beispiel 26	95,2		
Beispiel 27	94,9		
Beispiel 28	95,2		
Beispiel 29	95,0		
Beispiel 30	95,1		

[0106] Tabelle 3 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 31

[0107] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Niob-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 32

[0108] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 33

[0109] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 34

[0110] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 35

[0111] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 36

[0112] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Niob-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 37

[0113] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 36 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 38

[0114] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 36 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 39

[0115] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 36 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 40

[0116] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 36 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 13

[0117] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 14

[0118] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 31 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 15

[0119] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 36 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 16

[0120] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 36 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Niob-Phthalocyanins zugesetzt wurde,

de, 300 mmol.

[0121] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 31 bis 40 und der Vergleichsbeispiele 13 bis 16 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 31	95,2	Vergleichsbeispiel 13	89,2
Beispiel 32	94,8	Vergleichsbeispiel 14	88,4
Beispiel 33	95,2	Vergleichsbeispiel 15	88,2
Beispiel 34	95,0	Vergleichsbeispiel 16	87,4
Beispiel 35	95,1		
Beispiel 36	95,3		
Beispiel 37	94,9		
Beispiel 38	95,0		
Beispiel 39	95,3		
Beispiel 40	95,2		

[0122] Tabelle 4 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 41

[0123] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Indium-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 42

[0124] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 43

[0125] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 44

[0126] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 45

[0127] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 46

[0128] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch wurde das nach der

Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Indium-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 47

[0129] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 46 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 48

[0130] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 46 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 49

[0131] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 46 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 50

[0132] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 46 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 17

[0133] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 18

[0134] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 41 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 19

[0135] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 46 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 20

[0136] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 46 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Indium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0137] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 41 bis 50 und der Vergleichsbeispiele 17 bis 20 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 5 gezeigt.

Tabelle 5

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 41	95,6	Vergleichsbeispiel 17	89,2
Beispiel 42	95,8	Vergleichsbeispiel 18	89,0
Beispiel 43	95,1	Vergleichsbeispiel 19	89,6
Beispiel 44	95,5	Vergleichsbeispiel 20	89,4
Beispiel 45	95,3		
Beispiel 46	95,3		
Beispiel 47	95,5		
Beispiel 48	95,2		
Beispiel 49	95,0		
Beispiel 50	95,3		

[0138] Tabelle 5 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 51

[0139] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Gallium-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 52

[0140] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 53

[0141] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 54

[0142] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 55

[0143] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 56

[0144] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Gallium-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 57

[0145] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 56 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 58

[0146] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 56 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 59

[0147] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 56 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 60

[0148] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 56 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 21

[0149] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 22

[0150] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 51 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 23

[0151] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 56 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 24

[0152] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 56 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Gallium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0153] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 51 bis 60 und der Vergleichsbeispiele 21 bis 24 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 51	95,5	Vergleichsbeispiel 21	89,4
Beispiel 52	95,3	Vergleichsbeispiel 22	88,7
Beispiel 53	95,0	Vergleichsbeispiel 23	89,8
Beispiel 54	95,3	Vergleichsbeispiel 24	89,0
Beispiel 55	95,1		
Beispiel 56	95,4		
Beispiel 57	94,9		
Beispiel 58	95,2		
Beispiel 59	95,3		
Beispiel 60	95,1		

[0154] Tabelle 6 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 61

[0155] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Zirconium-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 62

[0156] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 63

[0157] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 64

[0158] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 65

[0159] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 66

[0160] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Zirconium-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 67

[0161] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 66 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 68

[0162] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 66 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 69

[0163] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 66 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 70

[0164] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 66 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 25

[0165] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 26

[0166] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 61 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 nmol.

Vergleichsbeispiel 27

[0167] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 66 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 28

[0168] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 66 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zirconium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 nmol.

[0169] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 61 bis 70 und der Vergleichsbeispiele 25 bis 28 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 7 gezeigt.

Tabelle 7

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 61	95,1	Vergleichsbeispiel 25	88,8
Beispiel 62	95,5	Vergleichsbeispiel 26	89,0
Beispiel 63	95,3	Vergleichsbeispiel 27	89,2
Beispiel 64	95,5	Vergleichsbeispiel 28	88,7
Beispiel 65	95,2		
Beispiel 66	95,6		
Beispiel 67	95,1		
Beispiel 68	95,4		
Beispiel 69	95,3		
Beispiel 70	95,1		

[0170] Tabelle 7 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 71

[0171] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Germanium-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 72

[0172] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 73

[0173] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 74

[0174] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 75

[0175] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 76

[0176] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Germanium-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 77

[0177] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 76 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 78

[0178] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 76 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 79

[0179] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 76 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 80

[0180] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 76 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 29

[0181] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 30

[0182] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 71 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 31

[0183] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 76 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 32

[0184] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 76 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Germanium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0185] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 71 bis 80 und der Vergleichsbeispiele 29 bis 32 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 8 gezeigt.

Tabelle 8

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 71	95,4	Vergleichsbeispiel 29	88,3
Beispiel 72	95,1	Vergleichsbeispiel 30	87,7
Beispiel 73	95,3	Vergleichsbeispiel 31	88,2
Beispiel 74	95,0	Vergleichsbeispiel 32	88,0
Beispiel 75	95,1		
Beispiel 76	95,2		
Beispiel 77	94,9		
Beispiel 78	95,0		
Beispiel 79	95,2		
Beispiel 80	95,2		

[0186] Tabelle 8 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 81

[0187] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Eisen(II)-1,2,3,4,8,9,10,11,15,16,17,18,22,23,24,25-hexadecafluor-29H,31H-phthalocyanin (nachstehend einfach als "Fluoreisen-Phthalocyanin" bezeichnet) ersetzt.

Beispiel 82

[0188] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 83

[0189] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 84

[0190] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 85

[0191] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 86

[0192] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Fluoreisen-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 87

[0193] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 86 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 88

[0194] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 86 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 89

[0195] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 86 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 90

[0196] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 86 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 33

[0197] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 34

[0198] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 81 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 35

[0199] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 86 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 36

[0200] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 86 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Fluoreisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0201] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 81 bis 90 und der Vergleichsbeispiele 33 bis 36 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 9 gezeigt.

Tabelle 9

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 81	95,7	Vergleichsbeispiel 33	88,7
Beispiel 82	96,0	Vergleichsbeispiel 34	87,9
Beispiel 83	95,5	Vergleichsbeispiel 35	89,0
Beispiel 84	95,1	Vergleichsbeispiel 36	88,4
Beispiel 85	95,2		
Beispiel 86	95,7		
Beispiel 87	95,5		
Beispiel 88	95,8		
Beispiel 89	95,2		
Beispiel 90	95,4		

[0202] Tabelle 9 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 91

[0203] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Zinn-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 92

[0204] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 93

[0205] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 94

[0206] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 95

[0207] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 96

[0208] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Zinn-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 97

[0209] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 96 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 98

[0210] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 96 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 99

[0211] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 96 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 100

[0212] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 96 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 37

[0213] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 38

[0214] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 91 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 39

[0215] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 96 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 40

[0216] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 96 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Zinn-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0217] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 91 bis 100 und der Vergleichsbeispiele 37 bis 40 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 10 gezeigt.

Tabelle 10

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 91	95,0	Vergleichsbeispiel 37	87,9
Beispiel 92	94,8	Vergleichsbeispiel 38	87,1
Beispiel 93	94,7	Vergleichsbeispiel 39	88,0
Beispiel 94	94,9	Vergleichsbeispiel 40	87,4
Beispiel 95	94,6		
Beispiel 96	94,8		
Beispiel 97	94,9		
Beispiel 98	95,0		
Beispiel 99	94,8		
Beispiel 100	94,6		

[0218] Tabelle 10 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 101

[0219] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Mangan-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 102

[0220] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 103

[0221] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 104

[0222] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 105

[0223] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 106

[0224] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Mangan-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 107

[0225] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 106 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 108

[0226] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 106 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 109

[0227] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 106 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 110

[0228] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 106 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 41

[0229] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 42

[0230] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 101 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 43

[0231] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 106 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 44

[0232] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 106 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Mangan-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0233] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 101 bis 110 und der Vergleichsbeispiele 41 bis 44 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 11 gezeigt.

Tabelle 11

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 101	95,5	Vergleichsbeispiel 41	87,6
Beispiel 102	95,7	Vergleichsbeispiel 42	86,9
Beispiel 103	95,2	Vergleichsbeispiel 43	87,1
Beispiel 104	95,5	Vergleichsbeispiel 44	87,3
Beispiel 105	95,4		
Beispiel 106	95,6		
Beispiel 107	95,5		
Beispiel 108	95,0		
Beispiel 109	95,3		
Beispiel 110	95,1		

[0234] Tabelle 11 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 111

[0235] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Aluminium-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 112

[0236] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 113

[0237] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 114

[0238] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 115

[0239] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 116

[0240] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Aluminium-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 117

[0241] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 116 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 118

[0242] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 116 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 119

[0243] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 116 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 120

[0244] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 116 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 45

[0245] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 46

[0246] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 111 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 47

[0247] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 116 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 48

[0248] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 116 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Aluminium-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0249] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 111 bis 120 und der Vergleichsbeispiele 45 bis 48 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 12 gezeigt.

Tabelle 12

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 111	94,7	Vergleichsbeispiel 45	87,3
Beispiel 112	94,7	Vergleichsbeispiel 46	86,8
Beispiel 113	94,4	Vergleichsbeispiel 47	87,2
Beispiel 114	94,6	Vergleichsbeispiel 48	86,7
Beispiel 115	94,0		
Beispiel 116	94,9		
Beispiel 117	94,7		
Beispiel 118	94,5		
Beispiel 119	94,2		
Beispiel 120	94,2		

[0250] Tabelle 12 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 121

[0251] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Eisen-Phthalocyanin ersetzt.

Beispiel 122

[0252] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 123

[0253] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 124

[0254] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 125

[0255] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 126

[0256] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Eisen-Phthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 127

[0257] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 126 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 128

[0258] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 126 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 129

[0259] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 126 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 130

[0260] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 126 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 49

[0261] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 50

[0262] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 121 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 51

[0263] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 126 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 52

[0264] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 126 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Eisen-Phthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0265] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 121 bis 130 und der Vergleichsbeispiele 49 bis 52 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 13 gezeigt.

Tabelle 13

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 121	95,3	Vergleichsbeispiel 49	87,2
Beispiel 122	94,9	Vergleichsbeispiel 50	87,5
Beispiel 123	94,9	Vergleichsbeispiel 51	87,4
Beispiel 124	95,2	Vergleichsbeispiel 52	87,3
Beispiel 125	94,8		
Beispiel 126	95,2		
Beispiel 127	94,8		
Beispiel 128	95,1		
Beispiel 129	95,0		
Beispiel 130	94,8		

[0266] Tabelle 13 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 131

[0267] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde das Titanyloxophthalocyanin durch ein mit einem herkömmlichen Verfahren hergestelltes Titanyltetrachlorphthalocyanin ersetzt.

Beispiel 132

[0268] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 133

[0269] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 134

[0270] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 135

[0271] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 136

[0272] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Titanyltetrachlorphthalocyanin zu erzeugen, das eine ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung enthält.

Beispiel 137

[0273] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 136 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 10 μ mol.

Beispiel 138

[0274] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 136 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 139

[0275] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 136 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 140

[0276] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 136 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 53

[0277] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 54

[0278] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 131 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 55

[0279] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 136 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 56

[0280] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 136 hergestellt, jedoch betrug die Menge der ligandgebundenen Metall-Phthalocyaninverbindung, die zu 1 mol des Titanyltetrachlorphthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0281] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 131 bis 140 und der Vergleichsbeispiele 53 bis 56 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 14 gezeigt.

Tabelle 14

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 131	97,5	Vergleichsbeispiel 53	90,3
Beispiel 132	97,7	Vergleichsbeispiel 54	90,4
Beispiel 133	97,0	Vergleichsbeispiel 55	90,7
Beispiel 134	97,1	Vergleichsbeispiel 56	90,2
Beispiel 135	96,9		
Beispiel 136	97,6		
Beispiel 137	97,2		
Beispiel 138	97,4		
Beispiel 139	96,8		
Beispiel 140	97,0		

[0282] Tabelle 14 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

Beispiel 141

[0283] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, jedoch wurde die ligandgebundene Metall-Phthalocyaninverbindung durch Monochlorphthalocyanochloriridium(III)-phthalonitril (nachstehend einfach als "Iridium-Pentamer" bezeichnet) ersetzt, das gemäß J. Inorg. Nucl. Chem., 1965, Band 27, Seiten 1311-1319 hergestellt wurde.

Beispiel 142

[0284] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 143

[0285] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 144

[0286] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 145

[0287] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Beispiel 146

[0288] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch wurde das nach der Zugabe von 100 nmol des Iridium-Pentamers zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins erhaltene Gemisch einer Säure-Pastierungsbehandlung mit 96%iger Schwefelsäure unterworfen, dann mit Wasser gewaschen und dann getrocknet, um das Titanyloxophthalocyanin zu erzeugen, das ein Iridium-Pentamer enthält.

Beispiel 147

[0289] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 146 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 10 µmol.

Beispiel 148

[0290] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 146 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 1 mmol.

Beispiel 149

[0291] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 146 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 100 mmol.

Beispiel 150

[0292] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 146 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 200 mmol.

Vergleichsbeispiel 57

[0293] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 58

[0294] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 141 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

Vergleichsbeispiel 59

[0295] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 146 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 50 nmol.

Vergleichsbeispiel 60

[0296] Der Photoleiter wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 146 hergestellt, jedoch betrug die Menge des Iridium-Pentamers, die zu 1 mol des Titanyloxophthalocyanins zugesetzt wurde, 300 mmol.

[0297] Die elektrischen Eigenschaften eines jeden Photoleiters der Beispiele 141 bis 150 und der Vergleichsbeispiele 57 bis 60 wurden in der gleichen Weise bestimmt, wie es für die vorstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben wurde. Die Ergebnisse der Ladungsretentionsraten-Bestimmungen sind in Tabelle 15 gezeigt.

Tabelle 15

Probe	Retentionsrate in %	Probe	Retentionsrate in %
Beispiel 141	97,5	Vergleichsbeispiel 57	90,1
Beispiel 142	97,7	Vergleichsbeispiel 58	89,4
Beispiel 143	97,6	Vergleichsbeispiel 59	90,7
Beispiel 144	97,4	Vergleichsbeispiel 60	89,8
Beispiel 145	97,3		
Beispiel 146	97,9		
Beispiel 147	97,4		
Beispiel 148	97,5		
Beispiel 149	97,6		
Beispiel 150	97,4		

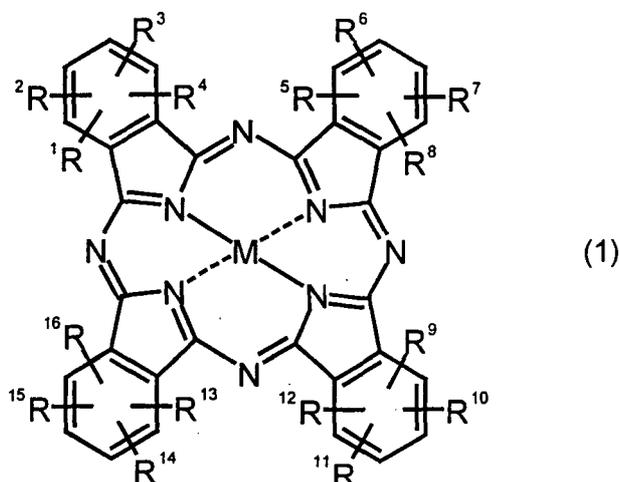
[0298] Tabelle 15 zeigt deutlich, daß die Potentialretentionsraten aller Beispiele vorteilhaft und hoch sind, während die Potentialretentionsraten aller Vergleichsbeispiele in Vergleich mit den Beispielen niedriger sind.

[0299] Der Photoleiter umfaßt also eine lichtempfindliche Schicht, die mindestens eine Phthalocyaninverbindung als lichtempfindliches Material enthält, wobei die lichtempfindliche Schicht eine Metall-Phthalocyaninverbindung mit einer Molekülstruktur enthält, bei der eine Struktur, die einer o-Phthalonitrilverbindung äquivalent ist, als Ligand gebunden ist. Im erfindungsgemäßen Photoleiter ist das ligandgebundene Metall-Phthalocyanin in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung in der lichtempfindlichen Schicht enthalten, wodurch ein elektrographischer Photoleiter mit hervorragender Potentialretentionsrate erhalten wird.

[0300] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung des Photoleiters, umfassend einen Schritt zur Ausbildung der lichtempfindlichen Schicht durch Beschichten eines leitfähigen Substrats mit einer Beschichtungsflüssigkeit, die eine ladungserzeugende Substanz enthält, wobei die Beschichtungsflüssigkeit weiterhin eine Metall-Phthalocyaninverbindung mit einer Molekülstruktur enthält, bei der eine Struktur, die einer o-Phthalonitrilverbindung äquivalent ist, als Ligand gebunden ist. Bei diesem Verfahren ist das ligandgebundene Metall-Phthalocyanin in der Beschichtungsflüssigkeit für die lichtempfindliche Schicht in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung enthalten, wodurch ein elektrographischer Photoleiter mit hervorragender Potentialretentionsrate hergestellt wird.

Patentansprüche

1. Elektrographischer Photoleiter, der umfaßt:
einen leitfähigen Träger (1) und
eine lichtempfindliche Schicht (5) auf diesem leitfähigen Träger, die mindestens eine Phthalocyaninverbindung als lichtempfindliches Material enthält,
dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindliche Schicht (5) eine Metall-Phthalocyaninverbindung, in der eine zusätzliche o-Phthalonitrilverbindung als Ligand an das Metallatom gebunden ist, in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung enthält.
2. Elektrographischer Photoleiter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Phthalocyaninverbindung Titanylloxophthalocyanin ist.
3. Elektrographischer Photoleiter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Phthalocyaninverbindung ein metallfreies Phthalocyanin ist.
4. Elektrographischer Photoleiter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernelement der Phthalocyaninverbindung ein Übergangsmetall ist.
5. Elektrographischer Photoleiter gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Übergangsmetall Titan, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Cobalt, Nickel, Kupfer, Zirconium oder Niob ist.
6. Elektrographischer Photoleiter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernelement der Phthalocyaninverbindung Indium, Gallium, Aluminium, Germanium oder Zinn ist.
7. Elektrographischer Photoleiter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Phthalocyaninverbindung die allgemeine Formel (1)

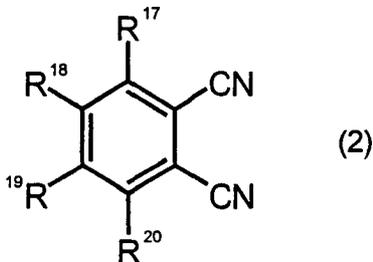


hat, in der M ein Wasserstoffatom, ein Metall, ein Metalloxid, ein Metallhalogenid, ein Metallhydroxid, eine Si-

liciumverbindung oder eine Phosphorverbindung ist und jeder der Reste R^1 bis R^{16} unabhängig ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Hydroxylgruppe, eine Nitrogruppe, eine Cyanogruppe, eine Estergruppe, eine Alkylgruppe, eine Allylgruppe, eine Alkoxygruppe, eine Arylgruppe oder eine Phenoxygruppe ist.

8. Elektrophotographischer Photoleiter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metall-Phthalocyaninverbindung ein Titanyloxophthalocyanin ist.

9. Elektrophotographischer Photoleiter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die o-Phthalonitrilverbindung die allgemeine Formel (2)



hat, in der jeder der Reste R^{17} bis R^{20} unabhängig ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Hydroxylgruppe, eine Nitrogruppe, eine Cyanogruppe, eine Estergruppe, eine Alkylgruppe, eine Allylgruppe, eine Alkoxygruppe, eine Arylgruppe oder eine Phenoxygruppe ist.

10. Elektrophotographischer Photoleiter gemäß Anspruch 2 oder einem der auf Anspruch 2 rückbezogenen Ansprüche 7 bis, 9, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindliche Schicht (5) als ladungserzeugende Substanzen Titanyloxophthalocyanin mit einer Massenzahl von 576 und ein eine zusätzliche o-Phthalonitrilverbindung als Ligand am Metallatom aufweisendes Titanyloxophthalocyanin mit einer Massenzahl von 704 enthält, wobei die Intensität der Spitze der Substanz mit der Massenzahl 704 bei der Massenspektroskopie im Bereich zwischen 10^{-5} % und 20 % relativ zur Intensität der Spitze der Substanz mit der Massenzahl 576 liegt.

11. Verfahren zur Herstellung eines elektrophotographischen Photoleiters, der einen Schritt zur Ausbildung einer lichtempfindlichen Schicht (5) durch Beschichten eines leitfähigen Trägers (1) mit einer Beschichtungsflüssigkeit umfaßt, die ladungserzeugende Substanzen enthält, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Beschichtungsflüssigkeit verwendet, die eine Phthalocyaninverbindung und eine eine zusätzliche o-Phthalonitrilverbindung als Ligand am Metallatom aufweisende Metall-Phthalocyaninverbindung enthält, wobei die Metall-Phthalocyaninverbindung in einer Menge von 100 nmol bis 200 mmol pro Mol der Phthalocyaninverbindung enthalten ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

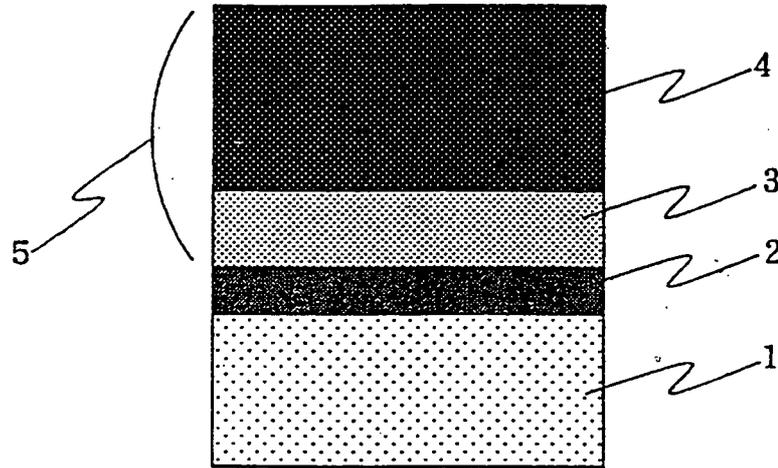


Fig. 1

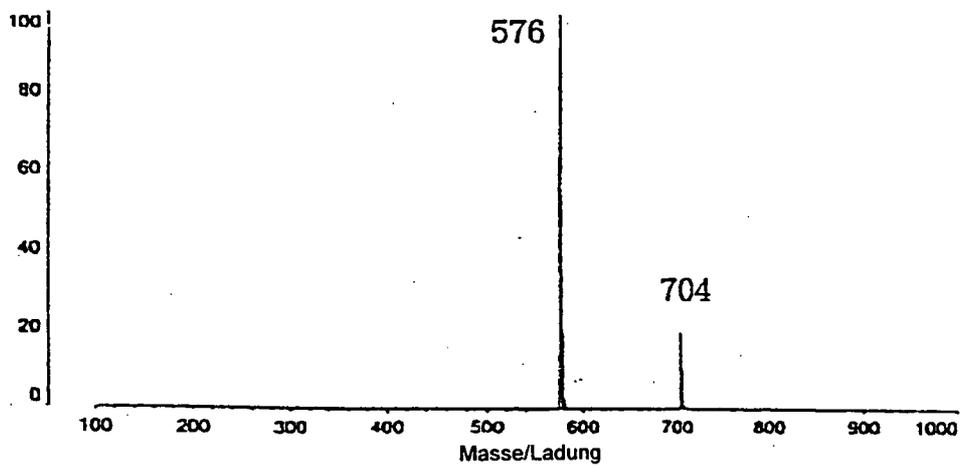


Fig. 2

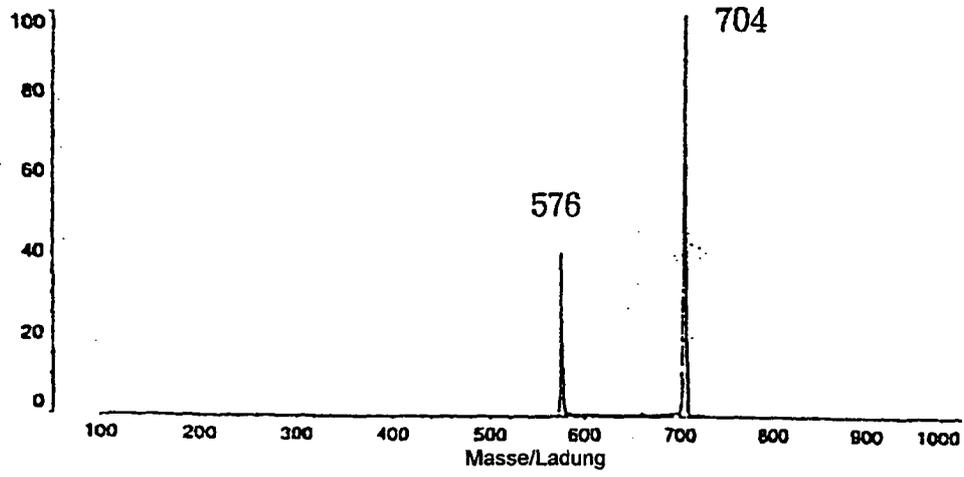


Fig. 3

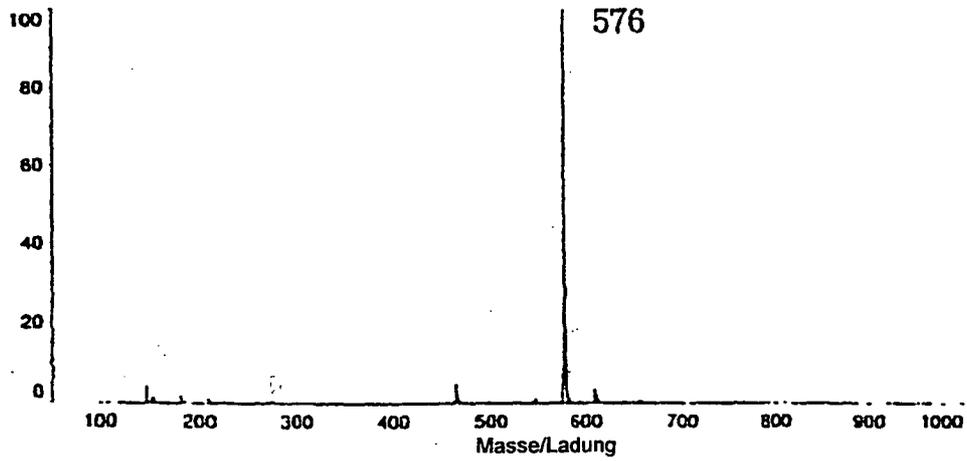


Fig. 4

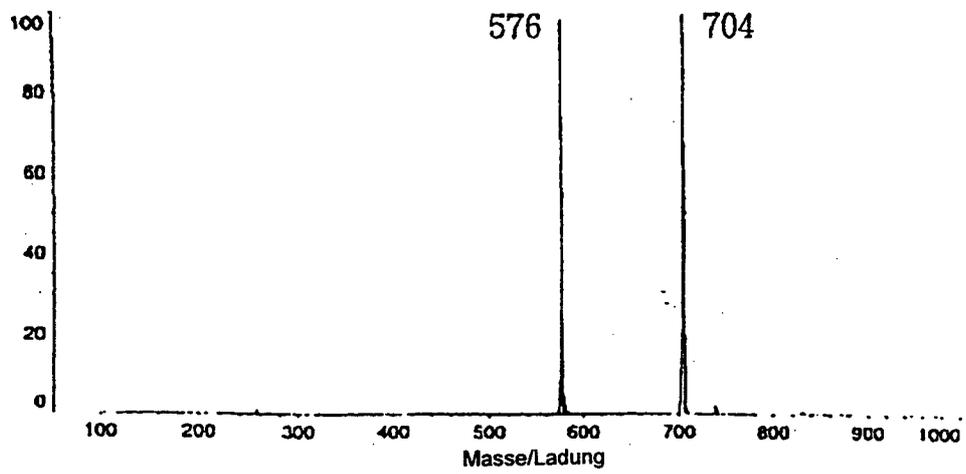


Fig. 5