



(10) **DE 10 2014 205 339 A1** 2014.10.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 205 339.0**

(22) Anmeldetag: **21.03.2014**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2014**

(51) Int Cl.: **G03G 9/08** (2006.01)

G03G 5/147 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
13/853,976 **29.03.2013** **US**

(71) Anmelder:
Xerox Corporation, Norwalk, Conn., US

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80802 München, DE**

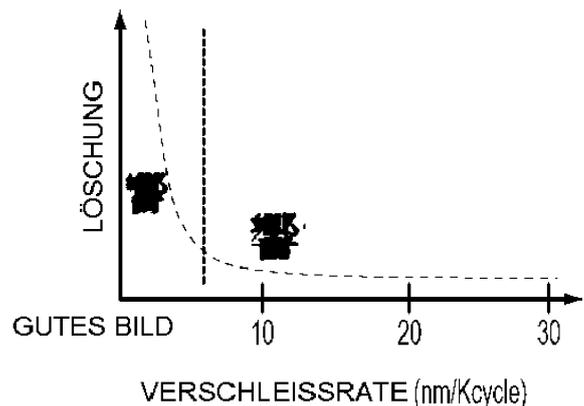
(72) Erfinder:
**Klenkler, Richard A., Oakville, Ontario, CA;
Liu, Yu, Burlington, Ontario, CA; Vella, Sarah
J., Milton, Ontario, CA; Hawkins, Michael S.,
Cambridge, Ontario, CA; Veregin, Richard P.N.,
Mississauga, Ontario, CA; Skorokhod, Vladislav,
Vaughan, Ontario, CA; Pickering, Thomas R.,
Webster, N.Y., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **BILDGEBUNGSVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegend beschriebenen Ausführungsformen betreffen generell Bildgebungs­vorrichtungen, umfassend Bildgebungs­elemente und Tonerzusammensetzungen. Die vorliegenden Ausführungsformen betreffen im Einzelnen eine konkrete Tonerzusammensetzung zum Einsatz mit einem elektrofotografischen Bildgebungs­element, umfassend eine Schutzbeschichtung zum Schutze der Oberfläche des Bildgebungs­elements sowie eine Kontakt­ladeeinrichtung wie z.B. eine BCR (Bias Charge Roll, Vorspannungsladungswalze). Die Tonerzusammensetzungen umfassen eine Kombination aus Zusatzstoffen, die eine Bildgebungs­vorrichtung ergeben, die nicht unter den häufig auftretenden Problemen der Löschung und des Verschleißes des Bildgebungs­elements leidet.

SCHLECHTES BILD



Beschreibung

[0001] Die vorliegenden Ausführungsformen betreffen eine konkrete Tonerzusammensetzung zum Einsatz mit einem elektrofotografischen Bildgebungselement, umfassend eine Schutzbeschichtung zum Schutze der Oberfläche des Bildgebungselements sowie eine Kontaktladeeinrichtung wie z.B. eine BCR (Bias Charge Roll, Vorspannungsladungswalze). Die Tonerzusammensetzung umfasst eine Kombination aus Zusatzstoffen, die eine Bildgebungsvorrichtung ergeben, die nicht unter den häufig auftretenden Problemen der Löschung und des Verschleißes des Bildgebungselements leidet. Die Löschung ist ein Druckdefekt, bei dem das gedruckte Bild unscharf erscheint und feine Elemente (z.B. eine 1-Bit-Gerade) verschwinden.

[0002] Zur Veränderung der Oberfläche eines Photorezeptors ist eine Kontaktladeeinrichtung zum Einsatz gekommen. Die Kontaktladeeinrichtung (auch BCR genannt) umfasst ein leitfähiges Element, dem eine Spannung von einer Energiequelle zugeführt wird, die über eine Gleichspannung verfügt, die von einer Gleichspannung überlagert ist, die nicht weniger als die Doppelte Spannung der Gleichspannung beträgt. Die Ladeeinrichtung kontaktiert die Oberfläche des Abbildungstragglieds (Photorezeptor), bei der es sich um ein zu beladendes Element handelt. Die Außenfläche des Abbildungstragglieds wird in der Kontaktfläche beladen. Die Kontaktladeeinrichtung belädt das Abbildungstragglied auf ein vorbestimmtes Potenzial.

[0003] Elektrofotografische Photorezeptoren können in verschiedenen Formen vorliegen. Beispielsweise können die Photorezeptoren eine homogene Schicht aus einem einzigen Material, z.B. glasigem Selen, oder auch eine Verbundschicht sein, die ein fotoleitendes Material in einer mechanisch widerstandsfähigen Matrix enthält. Außerdem kann der Photorezeptor mehrschichtig sein. Mehrschichtige Photorezeptoren oder Bildgebungselemente weisen mindestens zwei Schichten auf, und können ein Substrat, eine leitfähige Schicht, eine optionale Grundschrift (auch "Ladungssperrschicht" oder "Lochsperrschicht" genannt), eine optionale Klebeschicht, eine lichterzeugende Schicht (auch "Ladungserzeugungsschicht"), eine Ladungstransportschicht und eine optionale Schutzschicht entweder in flexibler Bandform oder harter Trommelkonfiguration umfassen. In der mehrschichtigen Konfiguration sind die aktiven Schichten des Photorezeptors die Ladungserzeugungsschicht (CGL) und die Ladungstransportschicht (CTL). Die Verstärkung des Ladungstransports über diese Schichten ergibt eine bessere Leistung des Photorezeptors. Mehrschichtige flexible Photorezeptorelemente können eine Anti-Curl-Schicht auf der Rückseite des Substrats umfassen, die der Seite der elektrisch aktiven Schichten abgewandt ist, um die gewünschte Ebenheit des Photorezeptors zu gewährleisten.

[0004] In den nachfolgenden Patenten werden herkömmliche Photorezeptoren beschrieben, von denen einige das Vorhandensein lichtstreuender Partikel in den Grundschriften beschreiben. Der Begriff "Photorezeptor" oder "Photoleiter" wird generell gleichbedeutend mit dem Begriff "Bildgebungselement" verwendet. Der Begriff "elektrofotografisch" umfasst sowohl "elektrofotografisch" als auch "xerographisch". Der Begriff "Ladungstransportmolekül" wird generell gleichbedeutend mit "Lochtransportmolekül" verwendet.

[0005] Um die Lebensdauer des Photorezeptors weiter zu verlängern, sind auch Schutzschichten zum Einsatz gekommen, um die Photorezeptoren zu schützen und die Leistung, z.B. Verschleißfestigkeit, zu verbessern. Diese verschleißarmen Schutzschichten stehen jedoch aufgrund von Löschungsdefekten, die in einer feuchten Umgebung verschärft werden, mit einer schlechten Bildqualität in Verbindung. Außerdem führt auch das mit verschleißarmen Schutzschichten unter BCR-Ladung in Verbindung stehende hohe Drehmoment zu schwer wiegenden Problemen wie z.B. Versagen des Photorezeptor-Antriebsmotors und Beschädigung der Photorezeptor-Reinigungsklinge. Folglich ist der Einsatz einer verschleißarmen Schutzschicht mit BCR-Ladeeinrichtungen immer noch eine Herausforderung, und es besteht ein Bedarf nach einer Möglichkeit, die gewünschte Lebensdauer in derartigen Einrichtungen mit der Schutzschichttechnologie zu erreichen.

[0006] Unter vorliegend veranschaulichten Aspekten wird eine Bildgebungsvorrichtung bereitgestellt, umfassend: Eine Bildgebungsvorrichtung, ferner umfassend ein Bildgebungselement, das eine Ladeerhaltungsfläche zur Entwicklung eines elektrostatischen latenten Bildes darauf aufweist, wobei das Bildgebungselement umfasst: Ein Substrat, eine oder mehrere auf dem Substrat angeordnete fotoleitende Schichten, sowie eine auf den einer oder mehreren fotoleitenden Schichten angeordnete Schutzschicht, sowie eine Ladeeinrichtung, umfassend eine innerhalb eines Ladungsabstandes von der Oberfläche des Bildgebungselements angeordnete Ladungswalze; sowie eine bildgebende Tonerzusammensetzung zum Einsatz in der Bildgebungsvorrichtung, die ferner Tonerpräkursorpartikel und einen oder mehrere Zusatzstoffe umfasst, die Zinkstearat umfassen und eine Partikelgröße von etwa 4 bis etwa 8 μm aufweisen.

[0007] Fig. 1 ist eine graphische Darstellung des Verhältnisses zwischen der Abnutzungsrate des Photorezeptors und der Schwere des Löschungsdefekts;

[0008] Die Fig. 2 zeigt den Querschnitt eines erfindungsgemäßen Bildgebungselements in Trommelkonfiguration.

[0009] Die Fig. 3 zeigt den Querschnitt eines erfindungsgemäßen Bildgebungselements in Bandkonfiguration; und

[0010] Fig. 4 ist eine graphische Darstellung der Partikelgrößenverteilung verschiedener Zinkstearat-Varianten.

[0011] Die Integration von Photorezeptoren mit Schutzschichten in Bildgebungsvorrichtungen mit BCR-Ladung ist mit zwei Hauptschwierigkeiten verbunden. Eine besteht darin, die Reibung zwischen der Reinigungsklinge und der Oberfläche des Photorezeptors auf ein Niveau zu reduzieren, das mit dem Nennmoment des Photorezeptor-Antriebsmotors und der mechanischen Stabilität und Lebensdauer der Reinigungsklinge vereinbar ist; eine andere besteht darin, das Löschungsdefekt zu mildern. Tatsächlich sind hohe Drehmomente und Löschungserscheinungen bei Photorezeptoren mit organischen Schutzschichten in Bildgebungsvorrichtung mit BCR-Ladung häufig festgestellt worden. Ein bekannter Kompromiss zwischen der Abnutzungsrate und der Bildlöschung beschränkt die Abnutzungsrate der Schutzschicht des Photorezeptors und macht eine Reduzierung der Abnutzungsrate auf die zu einer erheblichen Verbesserung der Lebensdauer des Photorezeptors erforderlichen niedrigen Niveaus unmöglich. Bei BCR-Ladeeinrichtungen stehen Schutzschichten mit einem Kompromiss zwischen Löschungen und Abnutzungsrate des Photorezeptors in Verbindung. Beispielsweise ist bei den meisten OPC-Materialien (organische Photoleiter) ein bestimmter Grad an Abnutzung erforderlich, um die Löschung zu unterdrücken, was die Lebensdauer eines Photorezeptors einschränkt.

[0012] Fig. 1 ist eine graphische Darstellung von Daten, die das Verhältnis zwischen der Abnutzungsrate des Photorezeptors und der Löschung veranschaulichen. Aus der Fig. 1 geht hervor, dass bei der BCR-Ladung die Löschung von der Abnutzungsrate streng abhängig ist. Es hat erhebliche Bemühungen gegeben, eine organische Schutzschichtformulierung zu finden, die diese Probleme direkt beheben kann. Bis dato ist jedoch keine derartige Schutzschicht gefunden worden, und es sind auch keine anderen Alternativen zur Linderung des hohen Drehmoments und der Löschungserscheinungen bei schutzbeschichteten Photorezeptoren unter BCR-Ladung bekannt.

[0013] Die vorliegende Erfindung stellt eine Lösung des bei schutzbeschichteten Photorezeptoren unter BCR-Ladung auftretenden Problems des hohen Drehmoments und der Löschungsdefekte bereit, die auf einem Tonerzusatzstoff basiert. Im Einzelnen ist nachgewiesen worden, dass Polymethylmethacrylat (PMMA) das Drehmoment lindert und Zinkstearat die Löschungsdefekte lindert. Obwohl Zusatzstoffe wie z.B. PMMA und Zinkstearat generell als Schmiermittel verwendet werden, war nicht zu erwarten, dass der Einsatz von Zinkstearat auch Löschungsprobleme bei Bildgebungsvorrichtungen beheben würde. Daher richten sich die vorliegenden Ausführungsformen generell auf eine verbesserte elektrofotografische Bildgebungsvorrichtung, bei der eine Tonerzusammensetzung, die eine Kombination aus Zusatzstoffen umfasst, sowie ein schutzbeschichteter Photorezeptor und eine Kontaktladeeinrichtung verwendet werden, um die mit Schutzschichten verbundene schlechte Bildqualität und hohe Drehmoment zu sowie die von diesen Schichten bei BCR-Ladeeinrichtungen wie z.B. Motorversagen und Klingenschäden verursachten Probleme zu beheben. Die Tonerzusammensetzung lindert die Probleme der Löschungen und des Drehmoments, also wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung bereitgestellt, bei der sowohl verschleißarme Photorezeptoren hergestellt werden und Löschungen und/oder hohes Drehmoment kein Problem sind.

[0014] Die vorliegende Erfindung stellen eine konkrete Tonerzusammensetzung bereit, die PMMA und Zinkstearat umfasst, zum Einsatz in einer Vorrichtung mit einer Bildgebungsvorrichtung, die einen schutzbeschichteten Photorezeptor und eine Kontaktladeeinrichtung umfasst. Im Einzelnen werden PMMA und Zinkstearat mit dem Tonerpräkursorpartikel gemischt. Das Tonerpartikel kann Polyester, Polystyrolmatrix und dgl. umfassen. In einigen Ausführungsformen umfasst das Zinkstearat feine Partikelgrößen von etwa 1 µm bis etwa 20 µm, oder etwa 3 µm bis etwa 10 µm, oder etwa 4 µm bis etwa 8 µm. In einer konkreten Ausführungsform beträgt die Partikelgröße etwa 6 µm. In konkreten Ausführungsformen handelt es sich beim Zinkstearat um ZnPF von der Fa. Nippon Oil and Fats Co. Ltd. (Tokio, Japan). In einigen Ausführungsformen liegt das Zinkstearat in der Tonerzusammensetzung in einer Menge von etwa 5,00 bis etwa 0,01 Gew. %, etwa 2,00 bis etwa 0,05 Gew. % oder 1,00 bis etwa 0,10 Gew. % bezogen auf das Gesamtgewicht der Tonerzusammensetzung vor. In weiteren Ausführungsformen liegt das Zinkstearat in einem Gewichtsverhältnis zum Tonerpräkursorpartikel von etwa 5,00:100 bis etwa 0,01:100, etwa 2,00:100 bis etwa 0,05:100 oder etwa 1,00:100 bis etwa 0,10:100 vor. In einigen Ausführungsformen weist das PMMA eine Partikelgröße von etwa 1,0 µm bis etwa 0,1 µm, oder etwa 1,0 µm bis etwa 0,3 µm, oder etwa 0,5 µm bis etwa 0,2 µm, oder etwa 0,35 µm bis etwa 0,2 µm auf. In einigen

Ausführungsformen liegt das PMMA in der Tonerzusammensetzung in einer Menge von etwa 2,00 bis etwa 0,01 Gew. %, etwa 1,00 bis etwa 0,05 Gew. % oder 0,75 bis etwa 0,20 Gew. % bezogen auf das Gesamtgewicht der Tonerzusammensetzung vor. In weiteren Ausführungsformen liegt das PMMA in einem Gewichtsverhältnis zum Tonerpräkursorpartikel von etwa 2,00:100 bis etwa 1,00:100, etwa 1,00:100 bis etwa 0,05:100 oder etwa 0,75:100 bis etwa 0,20:100 vor. In einigen Ausführungsformen kann das PMMA ein Molekulargewicht von etwa 300.000 bis etwa 700.000, von etwa 250.000 bis etwa 500.000 oder etwa 100.000 bis etwa 300.000 aufweisen. Weitere Eigenschaften des PMMA können insbesondere eine Glasübergangstemperatur von 105°C bis 128°C oder eine Abblausladung von $-500 \mu\text{C/g}$ bis $+500 \mu\text{C/g}$. Das PMMA kann eine Oberflächenbehandlung aufweisen oder auch nicht. Geeignetes PMMA ist bei der Fa. Esprix Technologies (Sarasota, FL) erhältlich.

[0015] Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel eines mehrschichten elektrofotografischen Bildgebungselements oder Photorezeptors in Trommelkonfiguration. Das Substrat kann ferner in zylindrischer Konfiguration vorliegen. Aus dem Bild geht hervor, dass das beispielhafte Bildgebungselement ein hartes Trägersubstrat **10**, eine elektrisch leitfähige Grundebene **12**, eine Grundschrift **14**, eine CGL **18** und eine CTL **20** aufweist. Eine optionale Schutzschicht **32** kann auf der CTL angeordnet sein. Das harte Substrat kann aus einem Material aus der nachfolgenden Gruppe bestehen: Metall, Metalllegierung, Aluminium, Zirkonium, Niob, Tantal, Vanadium, Hafnium, Titan, Nickel, Edelstahl, Chrom, Wolfram, Molybden und deren Gemische. Das Substrat kann ferner eines der nachfolgenden Materialien umfassen: ein Metall, ein Polymer, ein Glas, einen keramischen Stoff und Holz.

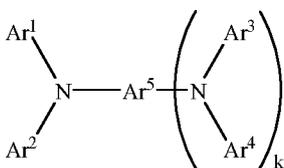
[0016] Die CGL **18** und die CTL **20** bilden eine vorliegend als zwei gesonderte Schichten beschriebene Bildgebungsschicht. In einer Alternative zur in der Zeichnung dargestellten Variante kann die CGL auch über der CTL angeordnet werden. Hierbei ist anzumerken, dass die funktionellen Komponenten dieser Schichten alternativ zu einer einzigen Schicht kombinierbar sind.

[0017] Fig. 3 zeigt ein Bildgebungselement oder Photorezeptor in Bandkonfiguration gemäß einigen Ausführungsformen. Aus dem Bild geht hervor, dass das beispielhafte Bildgebungselement eine Anti-Curl-Beschichtung **1**, ein hartes Trägersubstrat **10**, eine elektrisch leitfähige Grundebene **12**, eine Grundschrift **14**, eine CGL **18** und eine CTL **20** aufweist. Eine optionale Schutzschicht **32** und Grundstreifen **19** können auch Verwendung finden.

Die Schutzschicht

[0018] Zu den weiteren Schichten des Bildgebungselements kann z.B. eine optionale Schutzschicht **32** gehören. Eine optionale Schutzschicht **32** kann erwünschtenfalls über der CTL **20** angeordnet werden, um die Oberfläche des Bildgebungselements zu schützen und die Abriebfestigkeit zu verbessern. In einigen Ausführungsformen kann die Schutzschicht **32** eine Stärke von etwa 0,1 bis etwa 15 μm oder etwa 1 bis etwa 10 μm , oder in einer konkreten Ausführungsform etwa 3 bis etwa 10 μm aufweisen. Diese Schutzschichten umfassen typischerweise eine Ladungstransportkomponente und ein optionales organisches oder anorganisches Polymer. Diese Schutzschichten können thermoplastische organische Polymere oder vernetzte Polymere wie z.B. duroplastische Harze, UV- oder elektronenstrahlhärtende Harze und dgl. umfassen. Diese Schutzschichten können ferner einen partikulären Zusatzstoff wie z.B. Metalloxide, insbesondere Aluminium- und Siliziumdioxid, oder Materialien mit geringer Oberflächenenergie wie insbesondere Polytetrafluorethylen (PTFE) und deren Kombinationen umfassen.

[0019] In die vorliegenden Ausführungsformen können beliebige bekannte oder neue Schutzschichtmaterialien aufgenommen werden. Je nach Ausführungsform kann die Schutzschicht eine Ladungstransportkomponente oder eine vernetzte Ladungstransportkomponente umfassen. In konkreten Ausführungsformen umfasst die Schutzschicht z.B. eine Ladungstransportkomponente, die aus einem tertiären Arylamin besteht, das einen zur Bildung einer gehärteten Zusammensetzung zur Vernetzung oder Reaktion mit einem Polymerharz fähigen Substituenten enthält. Konkrete Beispiele einer für die Schutzschicht geeigneten Ladungstransportkomponente umfassen das tertiäre Arylamin mit der allgemeinen Formel



wobei Ar¹, Ar², Ar³ und Ar⁴ jeweils unabhängig voneinander eine Arylgruppe mit etwa 6 bis etwa 30 Kohlenstoffatomen, Ar⁵ eine aromatische Kohlenwasserstoffgruppe mit etwa 6 bis etwa 30 Kohlenwasserstoffatomen, und k 0 oder 1 darstellt, und wobei mindestens eines von Ar¹, Ar², Ar³, Ar⁴ und Ar⁵ einen Substituenten aus der Gruppe von Hydroxyl(-OH), einem Hydroxymethyl(-CH₂OH), einem Alkoxymethyl(-CH₂OR, wobei R ein Alkyl mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist), einem Hydroxylalkyl mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen, und deren Gemische darstellen. In anderen Ausführungsformen stellen Ar¹, Ar², Ar³ und Ar⁴ jeweils unabhängig voneinander eine Phenyl- oder substituierte Phenylgruppe und Ar⁵ eine Biphenyl- oder Terphenylgruppe dar. In konkreten Ausführungsformen kann die Schutzschicht einen zusätzlichen Härter umfassen, um eine gehärtete, vernetzte Schutzschichtzusammensetzung zu bilden. Beispiele des Härters können aus der Gruppe eines Melamin-Formaldehyd-Harzes, einem Phenolharz, einem Isocyalat oder Isocyalat-Schutzmasse, einem Acrylatharz, einem Polyolharz oder deren Gemischen gewählt sein. Je nach Ausführungsform kann die vernetzte Schutzschichtzusammensetzung einen Durchschnittsmodul von etwa 3 bis etwa 5 GPa, gemessen nach dem Nanoindentationsverfahren, z.B. mit nanomechanischen Prüfinstrumenten der Fa. Hysitron Inc. (Minneapolis, MN) auf.

Das Substrat

[0020] Das Photorezeptor-Trägersubstrat **10** kann opak oder im Wesentlichen transparent sein und ein beliebiges geeignetes organisches oder anorganisches Material mit den erforderlichen mechanischen Eigenschaften umfassen. Das ganze Substrat kann dasselbe Material als das der elektrisch leitfähigen Oberfläche umfassen, oder aber die elektrisch leitfähige Oberfläche kann auch nur eine Beschichtung auf dem Substrat sein. Es kann ein beliebiges elektrisch leitfähiges Material, z.B. ein Metall oder eine Metalllegierung, eingesetzt werden. Hierbei kann es sich um eine einzige Metallverbindung oder Doppelschichten aus verschiedenen Metallen und/oder Oxiden handeln.

[0021] Das Substrat **10** kann auch ganz aus einem elektrisch leitfähigen Material formuliert sein, oder es kann ein isolierendes Material, insbesondere anorganische oder organische polymere Materialien wie z.B. Mylar, ein im Handel erhältliches biaxial orientiertes Polyethylenterephthalat der Fa. DuPont oder das als KALEDEX 2000 erhältliche Polyethylennaphthalat sein, mit einer Grundschicht **12**, umfassend eine leitfähige Titan- oder Titan-/Zirkoniumbeschichtung oder sonst eine Schicht aus einem organischen oder anorganischen Stoff mit einer halbleitenden Oberflächenschicht wie z.B. Indiumzinnoxid, Aluminium, Titan und dgl., oder ausschließlich aus einem leitfähigen Stoff wie z.B. Aluminium, Chrom, Nickel, Messing, sonstigen Metallen und dgl. bestehen.

[0022] Das Substrat **10** kann verschiedene Konfigurationen aufweisen, z.B. eine Platte, Zylinder, Trommel, Schnecke, flexibles Endlosband, usw. Im Falle eines Substrats in Bandform, wie in **Fig. 2** gezeigt, kann das Band gesäumt oder nahtlos sein. Je nach Ausführungsform weist der vorliegende Photorezeptor eine Trommelkonfiguration auf.

[0023] Die Stärke des Substrats **10** hängt von zahlreichen Faktoren, insbesondere Flexibilität, mechanischer Leistung und wirtschaftlichen Erwägungen ab. Die Stärke des Trägersubstrats **10** der vorliegenden Ausführungsformen kann mindestens etwa 500 µm oder höchstens etwa 3000 µm betragen.

Die Grundebene

[0024] Die elektrisch leitfähige Grundebene **12** kann eine elektrisch leitfähige Metallschicht sein, die z.B. auf dem Substrat nach einem beliebigen geeigneten Beschichtungsverfahren, z.B. Vakuumablagerung, gebildet werden kann. Die Stärke der leitfähigen Schicht kann je nach der gewünschten optischen Transparenz und Flexibilität des elektrofotoleitenden Elements in einem erheblichen Umfang variieren. Folglich sollte für eine flexible auf licht reaktive Bildgebungsvorrichtung kann die Stärke der leitfähigen Schicht mindestens 20 Angström, oder höchstens etwa 750 Angström oder mindestens etwa 50 Angström oder höchstens etwa 200 Angström zur optimalen Kombination der elektrischen Leitfähigkeit, Flexibilität und Lichtübertragung betragen.

[0025] Ohne Rücksicht auf das zur Bildung der Metallschicht verwendete Verfahren bildet sich bei Luftkontakt eine dünne Metalloxidschicht auf der Außenfläche der meisten Metalle. Wenn also weitere Schichten über der Metallschicht als "angrenzend" bezeichnet werden, sollen diese überlagernden angrenzenden Schichten eine dünne Metalloxidschicht kontaktieren, die sich auf der Außenfläche der oxidierbaren Metallschicht gebildet hat. Für eine hinten löschende Belichtung ist eine Lichtdurchlässigkeit der leitfähigen Schicht von etwa 15 % wünschenswert. Die leitfähige Schicht ist dabei nicht auf Metalle beschränkt.

Die Lochsperrschicht

[0026] Nach der Ablagerung der elektrisch leitfähigen Grundschrift kann darauf die Lochsperrschicht **14** aufgetragen werden. Elektronensperrschichten für positiv geladene Photorezeptoren ermöglichen die Wanderung von Lächern von der Bildgebungsfläche des Photorezeptors hin zur leitfähigen Schicht. Für negativ geladene Photorezeptoren kann eine beliebige Lochsperrschicht verwendet werden, die eine Barriere zur Verhinderung der Lochinjektion von der leitfähigen Schicht in die gegenüberliegende fotoleitende Schicht bilden kann. Die Lochsperrschicht kann Polymere wie z.B. Polyvinylbutyral, Epoxidharze, Polyester, Polysiloxane, Polyamide, Polyurethane und dgl. umfassen, oder aber sie kann stickstoffhaltige Siloxane oder stickstoffhaltiges Titan umfassen.

[0027] Allgemeine Ausführungsformen der Grundschrift können ein Metalloxid und ein Harzbindemittel umfassen. Bindemittel der Grundschrift können insbesondere Polyester, Polyarylate, Polysulfon, Polyurethane und dgl. sein.

[0028] Die Lochsperrschicht sollte kontinuierlich sein und eine Stärke von weniger 0,5 µm aufweisen, da größere Stärken zu unerwünscht hohen Restspannungen führen können. Eine Lochsperrschicht zwischen etwa 0,005 und etwa 0,3 µm wird verwendet, da die Ladungsneutralisation nach dem Belichtungsschritt dadurch erleichtert und eine optimale elektrische Leistung erzielt wird. Eine Stärke zwischen etwa 0,03 und etwa 0,06 µm wird für ein optimales elektrisches Verhalten in Lochsperrschichten verwendet.

Die CGL

[0029] Die CGL **18** kann danach auf die Grundschrift **14** aufgetragen werden. Ein beliebiges geeignetes ladungserzeugendes Bindemittel, insbesondere ein ladungserzeugendes/fotoleitendes Material, das in Form von Partikel vorliegt und in einem filmbildenden Bindemittel wie z.B. einem inaktiven Harz dispergiert ist, kann Verwendung finden. Beispiele ladungserzeugender Materialien sind insbesondere anorganische fotoleitende Materialien wie z.B. amorphes Selen, trigonales Selen und Selenlegierungen, sowie organische fotoleitende Materialien wie z.B. verschiedene Phthalocyaninpigmente, Metallphthalocyanine und Kupferphthalocyanin, Hydroxygalliumphthalocyanine, Chlorgalliumphthalocyanine, Titanylphthalocyanine, Quinacridone, Dibromanthronpigmente, Benzimidazolperylene, substituierte 2,4-Diamino-triazine, mehrkernige aromatische Quinone, Enzimidazolperylene und dgl., sowie deren Gemische, die in einem filmbildenden polymeren Bindemittel dispergiert sind. Selen, Selenlegierungen, Benzimidazolperylene und dgl., sowie deren Gemische, können als kontinuierliche, homogene CGL ausgebildet sein. Zusammensetzungen mit mehreren CGLs können Verwendung finden, wobei eine fotoleitende Schicht die Eigenschaften der CGL verstärkt oder reduziert. Weitere geeignete bekannte ladungserzeugende Materialien können erwünschtenfalls auch verwendet werden. Die gewählten ladungserzeugenden Materialien sollten gegenüber aktivierender Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen etwa 400 und etwa 900 nm während des bildmäßigen Bestrahlungsschritts in einem elektrofotografischen Bildgebungsverfahren zur Bildung eines elektrostatischen latenten Bildes empfindlich sein. Beispielsweise absorbiert Hydroxygalliumphthalocyanin Licht mit einer Wellenlänge von etwa 370 bis etwa 950 nm.

[0030] Als Bindemittel in der CGL **18** kann ein beliebiges geeignetes inaktives Harzmaterial, insbesondere auch die beschriebenen, verwendet werden.

[0031] Das ladungserzeugende Material kann in der harzigen Bindemittelzusammensetzung in verschiedenen Mengen vorliegen. Generell wird mindestens etwa 5 Vol. % oder höchstens etwa 90 Vol. % des ladungserzeugenden Materials in mindestens 95 Vol. % oder höchstens etwa 10 Vol. % des harzigen Bindemittels dispergiert, insbesondere mindestens etwa 20, oder höchstens etwa 60 Vol. % des ladungserzeugenden Materials wird in mindestens etwa 80 Vol. % oder höchstens 40 Vol. % der harzigen Bindemittelzusammensetzung dispergiert.

[0032] In konkreten Ausführungsformen kann die CGL **18** eine Stärke von mindestens etwa 0,1 µm, oder höchstens etwa 2 µm, oder mindestens etwa 0,2 µm, oder höchstens etwa 1 µm aufweisen. Die Stärke der CGL steht generell mit dem Bindemittelgehalt in Verbindung. Zusammensetzungen mit höherem Bindemittelgehalt verwenden generell dickere CGLs.

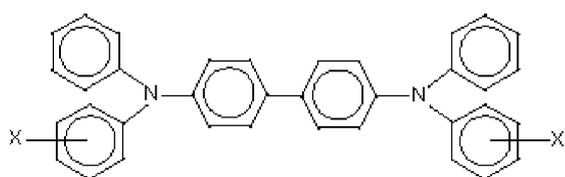
Die CTL

[0033] In einem trommelförmigen Photorezeptor umfasst die CTL eine einzige Schicht mit derselben Zusammensetzung. Daher wird die CTL konkret als einzige Schicht **20** besprochen, die Einzelheiten sind jedoch auch auf eine Ausführungsform mit zwei CTLs anwendbar. Die CTL **20** wird danach auf die CGL **18** aufgetragen und

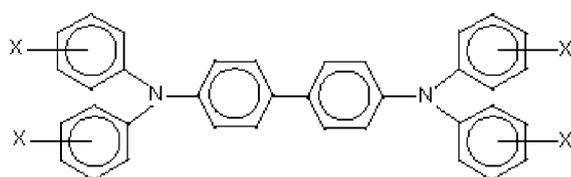
kann ein beliebiges geeignetes transparentes organisches Polymer oder nichtpolymere Material umfassen, das die Injektion fotogenerierter Löcher oder Elektronen aus der CGL **18** unterstützen und den Transport dieser Löcher/Elektronen durch die CTL zulassen kann, um die Oberflächenladung auf der Oberfläche des Bildgebungselements selektiv zu entladen. In einer Ausführungsform dient die CTL **20** nicht nur dazu, Löcher zu transportieren, sondern schützt die CGL **18** auch vor Abrieb oder chemischen Schädigungen und kann daher die Lebensdauer des Bildgebungselements verlängern. Die CTL **20** kann ein im Wesentlichen nicht fotoleitendes Material sein, das jedoch die Injektion fotogenerierter Löcher aus der CGL **18** unterstützt.

[0034] Die Schicht **20** ist in einem Wellenlängenbereich normalerweise transparent, in dem das elektrofotografische Bildgebungselement eingesetzt wird, wenn sie einer Belichtung unterzogen wird, um dafür zu sorgen, dass die Mehrheit der Einstrahlung von der darunter liegenden CGL **18** verbraucht wird. Die CTL sollte hervorragende optische Transparenz mit vernachlässigbar geringer Lichtabsorption sowie keine Ladungserzeugung aufweisen, wenn sie mit einer bei der Xerographie nützlichen Lichtwellenlänge, z.B. 400 bis 900 nm, belichtet wird. Wenn der Photorezeptor unter Einsatz eines transparenten Substrats **10** und einer transparenten oder teilweise transparenten leitfähigen Schicht **12** hergestellt wird, kann die bildmäßige Belichtung oder Löschung über das Substrat **10** erfolgen, wobei das ganze Licht durch die Rückseite des Substrats läuft. In diesem Fall brauchen die Materialien der Schicht **20** im Betriebswellenlängenbereich kein Licht zu übertragen, wenn die CGL **18** sandwichartig zwischen dem Substrat und der CTL **20** angeordnet ist. Die CTL **20** in Verbindung mit der CGL **18** ist insofern ein Isolator, dass eine elektrostatische Ladung auf der CTL ohne Beleuchtung nicht geleitet wird. Die CTL **20** sollte minimale Ladungen einfangen, wenn die Ladung bei der Entladung dadurch läuft.

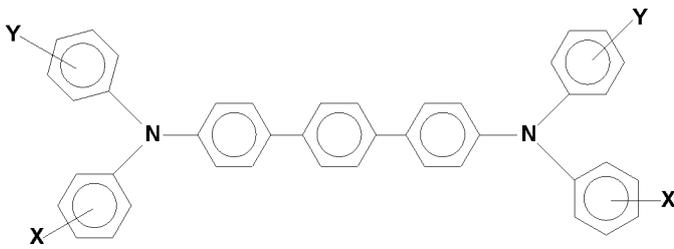
[0035] Die CTL **20** kann eine beliebige geeignete Ladungstransportkomponente oder aktivierende Verbindung umfassen, die als Zusatzstoff nützlich ist, wenn sie in einem elektrisch inaktiven Polymerstoff wie z.B. einem Polycarbonatbindemittel aufgelöst oder molekular dispergiert wird, um eine feste Lösung zu bilden, wodurch das Material dann elektrisch aktiv wird. Die Ladungstransportkomponente kann einem filmbildenden Polymermaterial hinzugegeben werden, das sonst die Injektion fotogenerierter Löcher aus dem ladungserzeugenden Stoff nicht unterstützt und den Transport dieser Löcher nicht zulassen kann. Diese Zugabe wandelt das elektrisch inaktive Polymermaterial in ein Material um, das die Injektion fotogenerierter Löcher aus der CGL **18** unterstützt und den Transport dieser Löcher durch die CTL **20** zulässt, um die Oberflächenladung auf der CTL zu entladen. Die hochmobile Ladungstransportkomponente kann kleine Moleküle einer organischen Verbindung umfassen, die zum Transport von Ladungen zwischen Molekülen und letztendlich auf die Oberfläche der CTL kooperieren. Eine Reihe von Ladungstransportverbindungen können in der CTL enthalten sein, die generell eine Stärke von etwa 5 bis etwa 75 μm , insbesondere etwa 15 bis etwa 40 μm aufweist. Beispiele von Ladungstransportverbindungen sind insbesondere Arylamine der nachfolgenden Formeln/Strukturen:



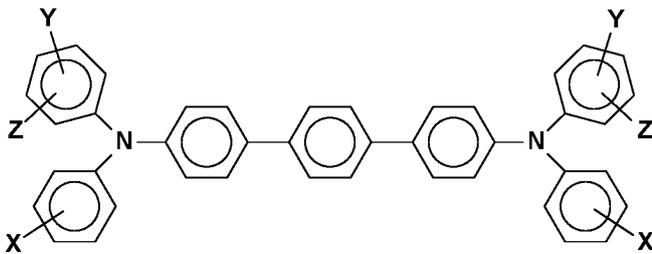
und



wobei X ein geeigneter Kohlenwasserstoff wie z.B. Alkyl, Alkoxy, Aryl und deren Derivate, ein Halogen oder Gemisch davon, und v.a. die Substituenten aus der Gruppe von Cl und CH_3 und Moleküle der nachfolgenden Formeln ist:



und



wobei X, Y und Z unabhängig voneinander Alkyl, Alkoxy, Aryl, ein Halogen oder deren Gemische sind und wobei mindestens eines von Y und Z vorhanden ist.

[0036] Konkrete Beispiele polymerer Bindemittel sind insbesondere Polycarbonate, Polyarylate, Acrylatpolymere, Vinylpolymere, Cellulosepolymere, Polyester, Polysiloxane, Polyamide, Polyurethane, Poly(cycloolefine) und Epoxide sowie willkürliche oder alternierende Copolymere davon. In einigen Ausführungsformen weist die CTL, z.B. eine Lochtransportschicht, eine Stärke von mindestens etwa 10 μm , oder höchstens etwa 40 μm auf.

[0037] Beispiele von Komponenten oder Materialien, die wahlweise in die CTLs oder mindestens eine CTL z.B. zum verbesserten Widerstand gegen die laterale Ladungsmigration (LCM) sind insbesondere gehinderte phenolische Antioxidationsmittel; gehindertes Amin; Phosphit; sonstige Moleküle wie z.B. bis(4-Diethylamino-2-methylphenyl) phenylmethan (BDETPM), bis-[2-Methyl-4-(N-2-hydroxyethyl-N-ethyl-aminophenyl)-phenylmethan (DHTPM), und dgl. Der Gewichtsanteil des Antioxidationsmittels an mindestens einer der CTLs beträgt etwa 0 bis etwa 20, etwa 1 bis etwa 10, oder etwa 3 bis etwa 8 Gew. %.

[0038] Die CTL sollte insoweit ein Isolator sein, dass die elektrostatische Ladung auf der Lochtransportschicht nicht ohne Beleuchtung in einer zur Verhinderung der Bildung und Retention eines elektrostatischen latenten Bildes ausreichenden Rate geleitet wird. Die CTL ist für sichtbares Licht oder Strahlung im bestimmungsgemäßen Wellenlängenbereich im Wesentlichen nicht absorbierend, ist jedoch in dem Sinne elektrisch "aktiv", dass sie die Injektion fotogenerierter Löcher aus der fotoleitenden Schicht, d.h. der CGL, zulässt und den Transport dieser Löcher durch sich selbst zur selektiven Entladung einer Oberflächenladung auf der Oberfläche der aktiven Schicht zulässt.

[0039] Außerdem kann in den vorliegenden Ausführungsformen mit Bandkonfiguration die CTL aus einer Einpaß-CTL oder Zweipaß-CTL (oder doppelten CTL) mit gleichen oder unterschiedlichen Transportmolekülverhältnissen bestehen. In diesen Ausführungsformen beträgt die doppelte CTL eine Gesamtstärke von etwa 10 μm bis etwa 40 μm . In anderen Ausführungsformen beträgt Stärke jeder Schicht der doppelten CTL eine Einzelstärke von etwa 2 μm bis etwa 20 μm . Außerdem kann die CTL derart konfiguriert sein, dass sie als Oberschicht des Photorezeptors verwendet wird, um die Kristallisation an der Schnittstelle der CTL zur Schutzschicht zu verhindern. In einer anderen Ausführungsform kann die CTL derart konfiguriert sein, dass sie als Erstpaß-CTL verwendet wird, um die Mikrokristallisation an der Schnittstelle zwischen den Erst- und Zweitpaßschichten zu verhindern.

Die Klebeschicht

[0040] Eine optionale gesonderte klebrige Schnittstellenschicht kann in einigen Konfigurationen, z.B. in flexiblen Bahnkonfigurationen, vorgesehen sein. In der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform wäre die Schnittstellenschicht zwischen der Sperrschicht **14** und der CGL **18** angeordnet. Die Schnittstellenschicht kann ein Copolyesterharz umfassen. Beispielhafte Polyesterharze, die für die Schnittstellenschicht Verwendung finden

können, sind insbesondere Polyarylatepolyvinylbutyrals, wie z.B. ARDEL POLYARYLATE (U-100) erhältlich bei der Fa. Toyota Hsutsu Inc., VITEL PE-100, VITEL PE-200, VITEL PE-200D, and VITEL PE-222, jeweils von der Fa. Bostik, 49,000 Polyester von der Fa. Rohm Hass, Polyvinylbutyral, und dgl. Die Klebeschicht kann direkt auf die Lochsperrschicht **14** aufgetragen werden. Also befindet sich die Klebeschicht je nach Ausführungsform in unmittelbarem dauerhaftem Kontakt sowohl zur darunter liegenden Lochsperrschicht **14** und der darüber liegenden CGL **18**, um die Adhäsion zu verstärken und so eine Verbindung herzustellen. In noch weiteren Ausführungsformen wird die Klebeschicht ganz fortgelassen.

[0041] Die Klebeschicht kann nach dem Trocknen eine Stärke von mindestens etwa 0,01 oder höchstens etwa 1 µm aufweisen. In einigen Ausführungsformen liegt die trockene Stärke zwischen etwa 0,03 und etwa 0,07 µm.

Der Grundstreifen

[0042] Der Grundstreifen kann ein filmbildendes polymeres Bindemittel und elektrisch leitfähige Partikel umfassen. Im elektrisch leitfähigen Grundstreifen **19** können beliebige elektrisch leitfähige Partikel eingesetzt werden. Die elektrisch leitfähigen Partikel können eine beliebige geeignete Form aufweisen. Die elektrisch leitfähigen Partikel sollten eine Partikelgröße aufweisen, die kleiner als die Stärke des elektrisch leitfähigen Grundstreifens ist, um eine übermäßig unregelmäßige Außenfläche des elektrisch leitfähigen Grundstreifens zu vermeiden. Eine durchschnittliche Partikelgröße von weniger etwa 10 µm vermeidet generell ein übermäßiges Herausragen der elektrisch leitfähigen Partikel an der Außenfläche des getrockneten Grundstreifens und gewährleistet eine relativ einheitliche Dispersion der Partikel durch die Matrix des getrockneten Grundstreifens. Die Konzentration der im Grundstreifen einzusetzenden leitfähigen Partikel hängt dabei von Faktoren wie z.B. der Leitfähigkeit der konkreten leitfähigen Partikel, ab.

[0043] Der Grundstreifen kann eine Stärke von mindestens etwa 7 µm, oder höchstens etwa 42 µm, oder mindestens etwa 14 µm, oder mindestens etwa 14 µm oder höchstens etwa 27 µm aufweisen.

Die hintere Anti-Curl-Schicht

[0044] Die Anti-Curl-Beschichtung **1** kann organische Polymere oder anorganische Polymere umfassen, die elektrisch isolierend oder leicht halbleitend sind. Die hintere Anti-Curl-Beschichtung verleiht Ebenheit und/oder Abriebfestigkeit.

[0045] Die Anti-Curl-Beschichtung **1** kann auf der Rückseite des Substrats **2** gegenüber den Bildgebungsschichten ausgebildet sein. Die Anti-Curl-Beschichtung kann ein harziges filmbildendes Bindemittel und einen haftvermittelnden Zusatzstoff umfassen. Das harzige Bindemittel kann aus denselben Harzen bestehen wie die harzigen Bindemittel der oben beschriebenen CTL. Beispiele für filmbildende Harze sind insbesondere Polyacrylat, Polystyrol, Bisphenolpolycarbonat, Poly(4,4'-isopropylidendiphenylcarbonat), 4,4'-Cyclohexylidendiphenylpolycarbonat, und dgl. Zu den als Zusatzstoffen verwendeten Haftvermittlern gehören insbesondere 49,000 (du Pont), Vitel PE-100, Vitel PE-200, Vitel PE-307 (Goodyear), und dgl. Als Zusatzstoff für das filmbildende Harz wird üblicherweise etwa 1 bis etwa 15 Gew. % Haftvermittler gewählt. Die Anti-Curl-Beschichtung weist eine Stärke von mindestens etwa 3 oder höchstens etwa 35, oder etwa 14 µm auf.

Beispiel 1

Tonerleistung

[0046] Bei den Experimenten prüften die Erfinder verschiedene Toner aus verschiedenen Präkursorpartikeln, die mit verschiedenen Zusatzstoffkombinationen gemischt waren. Ziel war dabei, die Wirkung des Präkursorpartikels und Zusatzstoffpakets auf die Löschung und Bildgebungsgeräte mit hohem Drehmoment, die schutzbeschichtete Photorezeptoren und BCR-Ladung verwenden zu untersuchen. Untersucht wurden zwei unterschiedliche Präkursorpartikel, und zwar solche auf Polystyrol- und auf Polyesterbasis (jeweils beschrieben im US-Patent Nr. 7,691,552 und der US-Patentanmeldung Nr. 20120189955, die als Bestandteil der vorliegenden Anmeldung gelten), sowie zwei unterschiedliche Zusatzstoffpakete, das Paket A und das Paket B. Die Formulierungen der Zusatzstoffpakete sind der Tabelle 1 zu entnehmen, wo die jeweiligen Mengen als Gewichtsverhältnisse zum Präkursorpartikel angegeben sind. Die beiden Präkursorpartikel und die beiden Zusatzstoffpakete wurden vermischt, um vier unterschiedliche Toner zu ergeben: Der Polyesterpräkursor mit dem Paket B, der Polyesterpräkursor mit dem Paket A, der Polystyrolpräkursor mit dem Paket B und der Polystyrolpräkursor mit dem Paket A. Diese Toner wurden in einem Xerox X700i Multifunction Printer im BCR-geladenen Magentagehäuse mit schutzbeschichtetem Fotorezeptor (hergestellt nach den Beispielen der US-Patentanmeldung

Nr. 13/246,109, die vollinhaltlich als Bestandteil der vorliegenden Anmeldung gilt) in einer Umgebung bei 28 °C und 80% relativer Luftfeuchtigkeit geprüft.

[0047] Die Druckprüfung war darauf ausgelegt, das Drehmoment der Photorezeptor-Reinigungsklinge, Löschungsdefekte und die Bildqualität insgesamt zu untersuchen. Es hat sich herausgestellt, dass das Drehmoment der Reinigungsklinge bei schutzbeschichtetem Photorezeptor und unter BCR-Ladung auf unannehmbare Niveaus steigt. Dies kann zu übermäßigem Verschleiß der Klingenkante sowie zum Rattern der Klinge führen, was die Reinigungseffizienz erheblich reduziert und zu einer schnelle Ansammlung von Tonerverunreinigungen auf der BCR führt. In diesem Fall kann die BCR den Photorezeptor nicht mehr einheitlich beladen, was zu einem streifigen Erscheinungsbild der gedruckten Bilder führt und die Bildqualität erheblich beeinträchtigt. Das Drehmoment der Reinigungsklinge wurde also indirekt, bezogen auf die Bildqualität und Verunreinigung der BCR untersucht.

[0048] Löschungsdefekte sind bei schutzbeschichteten Photorezeptoren unter BCR-Ladung v.a. bei hoher Luftfeuchtigkeit festgestellt worden. Das Löschungsdefekt ergibt sich aus der übermäßigen Ableitung der elektrostatischen Ladung auf der Oberfläche des Photorezeptors nach der Erzeugung des latenten elektrostatischen Bildes im xerographischen Verfahren. Die Bildqualität wird unannehmbar, wenn die Schwere der Ableitung eine Schwelle erreicht, wo feine Elemente des Bildes nicht mehr entwickelt werden. Bei dieser Prüfung wurde die Schwere der Löschungsdefekte qualitativ durch Untersuchen der gedruckten Testbilder aus feinen Linien bewertet. Wurden alle Linien bestimmungsgemäß gedruckt, gab es keine feststellbare Löschung und die Löschung wurde als "gut" eingestuft; wurden eine oder mehrere der Linien nicht bestimmungsgemäß gedruckt, so wurde die Löschung als "unannehmbar" eingestuft. Die Gesamtqualität des Bildes wurde aufgrund der Genauigkeit der Wiedergabe verschiedener unterschiedener Testbilder bewertet. Lag ein feststellbares Defekt in den gedruckten Testbildern vor, so galt die Gesamtqualität des Bildes als "unannehmbar"; sonst wurde die Bildqualität als "gut" eingestuft.

Tabelle 1. Formulierungen der Tonerpakete mit Bestandteilmengen als Gewichtsverhältnis zum Tonerpräkursorpartikel.

Generischer Typ	Produktbezeichnung:	Lieferant	Paket A	Paket B
TiO ₂	JMT2000	Tayca Corp.	1.32%	-
	STT100H	Titan Kogyo Ltd.	-	0.88%
SiO ₂	X24-9163A	Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.	1.73%	1.73%
	RY50	Nippon Aerosil Co., Ltd	1.71%	
	RY50L	Nippon Aerosil Co., Ltd	-	1.28%
	RX50	Nippon Aerosil Co., Ltd	-	0.86%
	TS530	Cabot Corp.	0.30%	-
Zinkstearat	ZnSt-S	Asahi Denka Kogyo Co., Ltd.	0.20%	-
	ZnPF	Nippon Oil and Fat Corp.	-	0.18%
Polymethylmethacrylat	MP116CF	Soken Chemical & Engineering Co., Ltd.	-	0.50%
CeO ₂	E10	Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.	0.55%	0.28%

Tabelle 2. Zusammenfassung der Leistung unterschiedlicher Tonerzusammensetzungen

Tonermischung		Ergebnisse		
Präkursor	Zusatzstoff	Druckqualität insgesamt	Löschungsdefekte	Drehmoment der Photorezeptor-Reinigungsklinge
Polyester	Paket B	Gut	Gut	Gut
Polyester	Paket A	Annehmbar	unannehmbar	Gut
Polystyrol	Paket B	Gut	Gut	Gut
Polystyrol	Paket A	unannehmbar	unannehmbar	unannehmbar

[0049] Drehmoment, Löschungsdefekte und Gesamtqualität der vier untersuchten Toner sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass der Polyesterpräkursor als Gleitmittel das hohe Drehmoment reduziert, während das Zusatzstoffpaket B als Gleitmittel die Löschungsdefekte reduziert. Aufgrund der verbesserten Leistung des Pakets B gegenüber dem Paket A wurden die Einzelkomponenten jedes Pakets miteinander verglichen, um zu isolieren, welcher konkrete Zusatzstoff oder Zusatzstoffkombination die festgestellten Verbesserungen ergab.

[0050] Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, gibt es zwischen den Paketen A und B mehrere unterschiedliche Bestandteile. Insbesondere gibt es unterschiedliche Titan-, Silizium- und Zinkstearatmaterialien sowie einen Unterschied in der Cerladung und der Aufnahme des PMMA ins Paket B, nicht aber ins Paket A. Zur Isolierung der Wirkung jedes Unterschied wurden zusätzliche Zusatzstoffpakete formuliert, wobei für jede Iteration ein Bestandteil gewechselt wurde. Jedes dieser Zusatzstoffpakete wurde dann mit Polystyrolpräkursor gemischt und wie vorher im X700i-Magentagehäuse untersucht. Über diesen iterativen Prozess wurde festgestellt, dass die Aufnahme von 0,5 % MP116CF PMMA, das aus primären sphärischen Partikeln im Größenbereich von etwa 0,36 bis etwa 0,5 µm besteht, im Paket A oder B zur Beseitigung des übermäßigen Drehmoments und dass die Aufnahme von 0,18 % ZnPF Zinkstearat in jedwedem Paket zur Beseitigung des Löschungsdefekts führte.

[0051] Dieses Ergebnis wurde sowohl durch Zugabe von MP116CF PMMA und Ersetzen von ZnSt-S durch ZnPF im Paket A und dann durch Mischen mit dem Polystyrolpräkursor und nochmaliger Prüfung wie vorher im X700i Magentagehäuse bestätigt. Das Testergebnis bestätigte, dass die Kombination aus PMMA und ZnPF das hohe Drehmoment und die Löschungsdefekte beseitigte. Die Ergebnisse dieser Druckteste werden in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3. Ergebnisse der Drucktests der Tonerzusammensetzungen

Polystyrol-Präkursorpartikel mit Zusatzstoffpaket A, umfassend:	Feststellungen zur Löschung	Drehmoment der Photorezeptor-Reinigungsklinge
0,5% PMMA	Kein Einfluss	Gut
0,18% ZnPF	Erhebliche Verbesserung	Geringe Verbesserung

Beispiel 2

Analyse der Zusatzstoffe

[0052] In weiteren Experimenten wurden das herkömmliche Zinkstearat im Paket A durch drei Zinkstearatvarianten: ZnSt-S der Asahi Denka Kogyo Co., Ltd.; ZnSt-L der Ferro Corp.; und ZnPF der Nippon Oil and Fat Corp. ersetzt und PMMA wurde zur Reduzierung des Drehmoments des Photorezeptors/Reinigungsklinge. Diese als C, D und E bezeichneten Zusatzstoffvarianten zeigt die Tabelle 4.

Tabelle 4. Formulierungen der Zusatzstoffpakete C, D und E. Bestandteilmengen werden als Gewichtsverhältnis zum Tonerpräkursorpartikel angegeben.

Generischer Typ	Produktbezeichnung:	Lieferant	Paket C	Paket D	Paket E
TiO ₂	JMT2000	Tayca Corp.	1.32%	1.32%	1.32%
SiO ₂	X24	Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.	1.73%	1.73%	1.73%
	RY50	Nippon Aerosil Co., Ltd	1.71%	1.71%	1.71%
	TS530	Cabot Corp.	0.30%	0.30%	0.30%
Zinkstearat	ZnSt-S	Asahi Denka Kogyo Co., Ltd.	0.20%	-	-
	ZnSt-L	Ferro Corp.	-	0.20%	-
	ZnPF	Nippon Oil and Fat Corp.	-	-	0.20%
Polymethylmethacrylat	MP116CF	Soken Chemical & Engineering Co., Ltd.	0.50%	0.50%	0.50%
CeO ₂	E10	Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.	0.55%	0.55%	0.55%

[0053] Die aus diesen 3 Zinkstearatvarianten hergestellten Zusatzstoffpakete wurden mit Polystyrolpräkursor gemischt, um 3 Toner zu ergeben. Diese Toner wurden wie vorher auf Drehmoment, Lösungsdefekte und Gesamtbildqualität untersucht. Die Ergebnisse dieser drei Tests zeigt die Tabelle 5. Aus diesen Ergebnissen geht ein Unterschied zwischen den 3 Zinkstearatvarianten bei der Linderung von Lösungsdefekten hervor. Das ZnSt-S hatte keinen Einfluss auf die Löschung; das ZnSt-L hatte einen gewissen Einfluss und reduzierte bemerkbar die Lösungsdefekte; und das ZnPF hatte den größten Einfluss und beseitigte die Lösungsdefekte ganz. Aus diesen Ergebnissen ist klar, dass die verschiedenen Zinkstearate bei der Linderung der Lösungsdefekte in unterschiedlichem Maße wirksam sind, obwohl sie sich nicht offensichtlich voneinander unterscheiden.

Tabelle 5. Vergleich der Leistung der Zinkstearatvarianten ZnSt-S, ZnSt-L und ZnPF

Tonermischung		Ergebnisse		
Präkursor	Zusatzstoff	Druckqualität insgesamt	Lösungsdefekte	Drehmoment der Photorezeptor-Reinigungsklinge
Polystyrol	Paket C	unannehmbar	unannehmbar	Gut
Polystyrol	Paket D	gering	gering	Gut
Polystyrol	Paket E	Gut	Gut	Gut

[0054] Die verschiedenen Zinkstearate wurden ausgewertet, um die charakteristischen Unterschiede zu begreifen, die die Wirksamkeit bei der Linderung von Lösungsdefekten beeinflussen. Zur Analyse gehörten Gaschromatographie/Massenspektroskopie zur Messung der Alkylkettenlänge der Stearinsäure, DSC zur Messung des Schmelzpunktes und der latenten Fusionswärme, elementale Analyse und Säuregehalt zur Messung der Menge an freier Stearinsäure und Partikelgrößenverteilung. Die Charakterisierung ergab keine erkennbaren erheblichen Unterschiede zwischen den verschiedenen Zinkstearaten, es bestand jedoch ein erheblicher Unterschied hinsichtlich der Partikelgröße, wie den Tabellen 6, 7 und 8 und der **Fig. 4** zu entnehmen ist.

Tabelle 6. Ergebnisse der Gaschromatographie/Massenspektrometrie zur Charakterisierung der Alkylkettenlänge der Stearinsäure

Alkylkettenlänge Stearinsäure					
Variante	C14 (%)	C15 (%)	C16 (%)	C17 (%)	C18 (%)
ZnSt-S	0	0	25	1	74
ZnSt-L	0	0	21	1	78
ZnPF	0.24	0.17	27	1	71

Tabelle 7. DSC-Analyse der Schmelzpunkte und latenten Fusionswärme.*

Variante	T _m (°C)	L _f (J/g)
ZnSt-S	123.5	113.4
ZnSt-L	123.6	118.1
ZnPF	123.6	116.4

* Untersucht bei 0–150 °C bei 10 °C/min

Tabelle 8. Elementale Analyse und Säurezahlen

Variante	Zink (%)	Säurezahl (mg KOH/g)
ZnSt-S	13.6	4.13
ZnSt-L	10.9	3.46
ZnPF	10.7	3.25

[0055] Aufgrund der obigen Analyse wurde vermutet, dass das ZnPF aufgrund seiner kleineren Partikelgröße eher geeignet ist, sich als dünne, einheitliche Monoschicht auf der Oberfläche des Photorezeptors zu streuen. Zur Prüfung dieser These wurden Wasserkontaktwinkelmessungen zur Messung der Hydrophobizität (höherer Kontaktwinkel) des schutzbeschichteten Photorezeptors vor und nach der Untersuchung im BCR-geladenen Magentagehäuse eines X700i Multifunction Printer in einer Umgebung bei 28 °C und 80 % rel. Luftfeuchtigkeit nach dem vorigen Verfahren verwendet. Für jede Tonermischung des Polystyrolpräkursors mit dem Zusatzstoffpaket A, C, D und E wurde der Wasserkontaktwinkel auf der Oberfläche eines frisch schutzbeschichteten Photorezeptors untersucht, der 10 Kcycle durchlaufen hatte. Zum Vergleich wurde der Kontaktwinkel auf der Oberfläche eines neu schutzbeschichteten Photorezeptors auch gemessen. Die in der Tabelle 9 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass der Photorezeptor den dem Originalzustand am nächsten kommenden Kontaktwinkel beibehält, wenn er mit dem Zusatzstoffpaket E (ZnPF und PMMA) untersucht wird, und der Wasserkontaktwinkel im höchsten Maße abnimmt, wenn er mit dem Paket A (ZnSt-S) untersucht wird. Die Tendenz geht als Funktion der Partikelgröße des Zinkstearats und des PMMA-Gehalts weiter.

[0056] Der mit dem ZnPF-haltigen Paket festgestellte hohe Kontaktwinkel lässt auf das Vorhandensein einer hydrophoben Materialschicht auf der Oberfläche des Photorezeptors schließen, was die Monoschichtthese untermauert.

Tabelle 9. Kontaktwinkelmessungen der schutzbeschichteten Photorezeptoren mit verschiedenen Zusatzstoffformulierungen (ZnSt-S, ZnSt-L und ZnPF)

Kontaktwinkel der schutzbeschichteten Photorezeptoroberfläche nach > 10K Ausdrucken				
Tonerprobe	Wasserkontaktwinkel	Formamidkontaktwinkel	Dijodmethankontaktwinkel	Feststellungen zur Löschung
EA-Toner auf Polystyrolbasis (ZnSt-S)	80	50	63	ja

EA-Toner auf Polystyrolbasis (PMMA/ZnSt-S)	84	75	51	ja
EA-Toner auf Polystyrolbasis (PMMA/ZnSt-L)	89	73	57	Mäßig
EA-Toner auf Polystyrolbasis (PMMA/ZnPF)	93	76	61	Nein
Kontaktwinkel der schutzbeschichteten Photorezeptoroberfläche bei t_0 :				
Frischer Photorezeptor bei 0 Maschinendurchläufen	99	90	65	Nein

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 7691552 [0046]

Patentansprüche

1. Bildgebungsrichtung, umfassend:
eine Bildgebungsrichtung, ferner umfassend
ein Bildgebungsselement, das eine Ladeerhaltungsfläche zur Entwicklung eines elektrostatischen latenten Bildes darauf aufweist, wobei das Bildgebungsselement umfasst:
ein Substrat,
eine oder mehrere auf dem Substrat angeordnete fotoleitende Schichten und
eine auf der einen oder mehreren fotoleitenden Schichten angeordnete Schutzschicht und
eine Ladeeinrichtung, umfassend eine innerhalb eines Ladungsabstandes von der Oberfläche des Bildgebungsselements angeordneten Ladewalze; und
eine Tonerzusammensetzung zum bildgebenden Einsatz in der Bildgebungsrichtung, ferner umfassend Tonerpräkursorpartikel, und
einen oder mehrere Zinkstearat umfassende Zusatzstoffe mit einer Partikelgröße von etwa 4 bis etwa 8 µm.
2. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei das Zinkstearat aus ZnSt-S, ZnSt-L, ZnPF und deren Gemischen gewählt ist.
3. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei die eine oder mehrere Zusatzstoffe ferner Polymethylmethacrylat umfassen.
4. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei die resultierenden Bilder keine Lösungsdefekte aufweisen.
5. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei Zinkstearat in einer Menge von etwa 2,00 bis etwa 0,01 Gew. % bezogen auf das Gesamtgewicht der Tonerzusammensetzung vorliegt.
6. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei Zinkstearat in einem Gewichtsverhältnis zum Tonerpräkursorpartikel von etwa 2,00:100 bis 0,01:100 vorliegt.
7. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei das Polymethylmethacrylat eine Partikelgröße von etwa 0,3 µm bis etwa 1,0 µm aufweist.
8. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 1, wobei das Polymethylmethacrylat in einem Gewichtsverhältnis zum Tonerpräkursorpartikel von etwa 2,00:100 bis 0,01:100 vorliegt.
9. Bildgebungsrichtung, umfassend:
eine Bildgebungsrichtung, ferner umfassend
ein Bildgebungsselement, das eine Ladeerhaltungsfläche zur Entwicklung eines elektrostatischen latenten Bildes darauf aufweist, wobei das Bildgebungsselement umfasst:
ein Substrat,
eine oder mehrere auf dem Substrat angeordnete fotoleitende Schichten und
eine auf der einen oder mehreren fotoleitenden Schichten angeordnete Schutzschicht, wobei die Schutzschicht ein Ladungstransportmolekül, ein acrylisches Polyol, eine Melaminformaldehydverbindung und einen sauren Katalysator umfasst, und
eine Ladeeinrichtung, umfassend eine innerhalb eines Ladungsabstandes von der Oberfläche des Bildgebungsselements angeordneten Ladewalze; und
eine Tonerzusammensetzung zum bildgebenden Einsatz in der Bildgebungsrichtung, ferner umfassend Tonerpräkursorpartikel, und
einen oder mehrere Zinkstearat umfassende Zusatzstoffe mit einer Partikelgröße von etwa 4 bis etwa 8 µm.
10. Bildgebungsrichtung nach Anspruch 9, wobei das Tonerpräkursorpartikel eine Verbindung aus der Gruppe von Polyester, Polystyrol und deren Gemischen umfasst.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

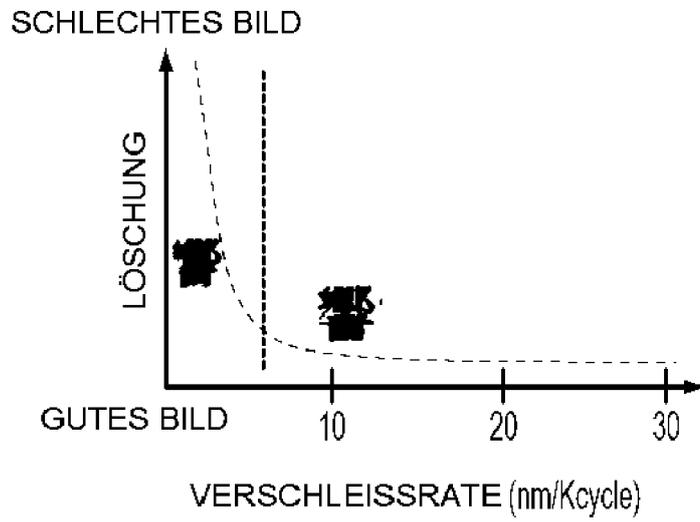


FIG. 1

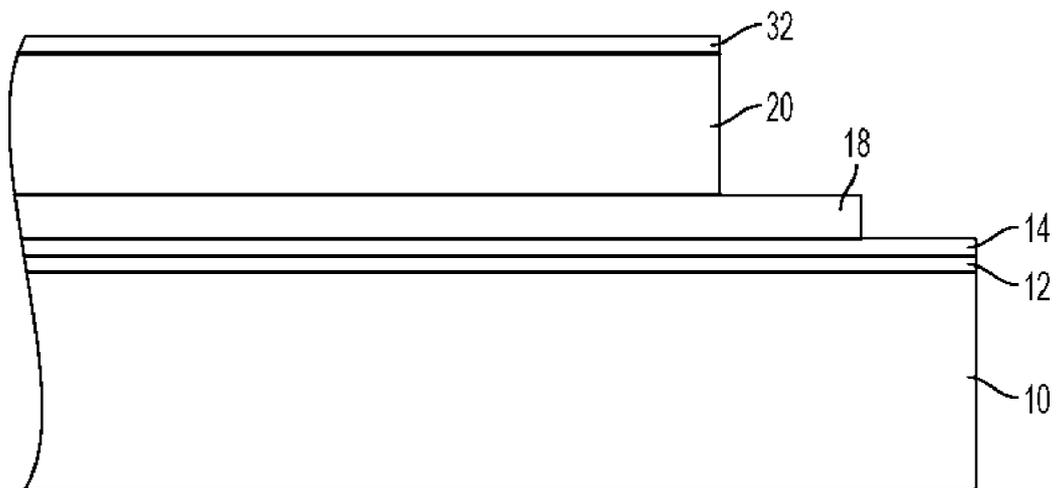


FIG. 2

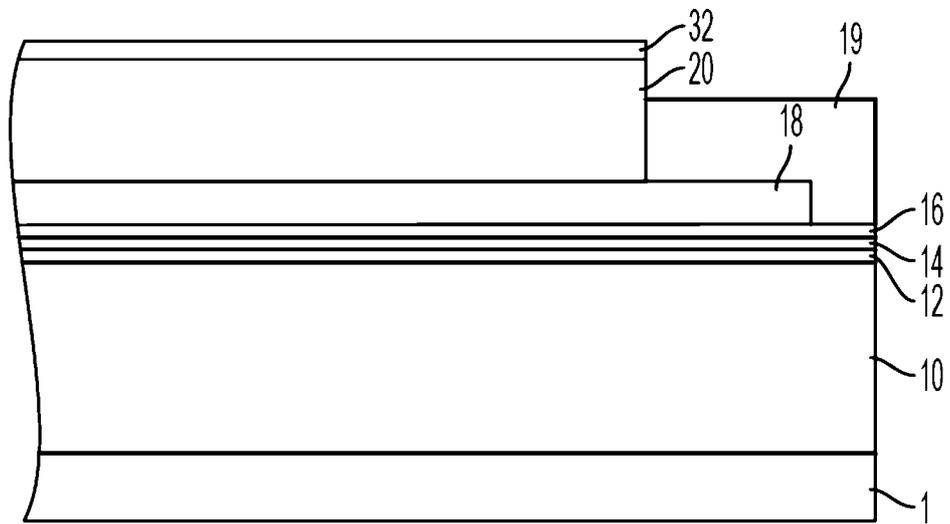


FIG. 3

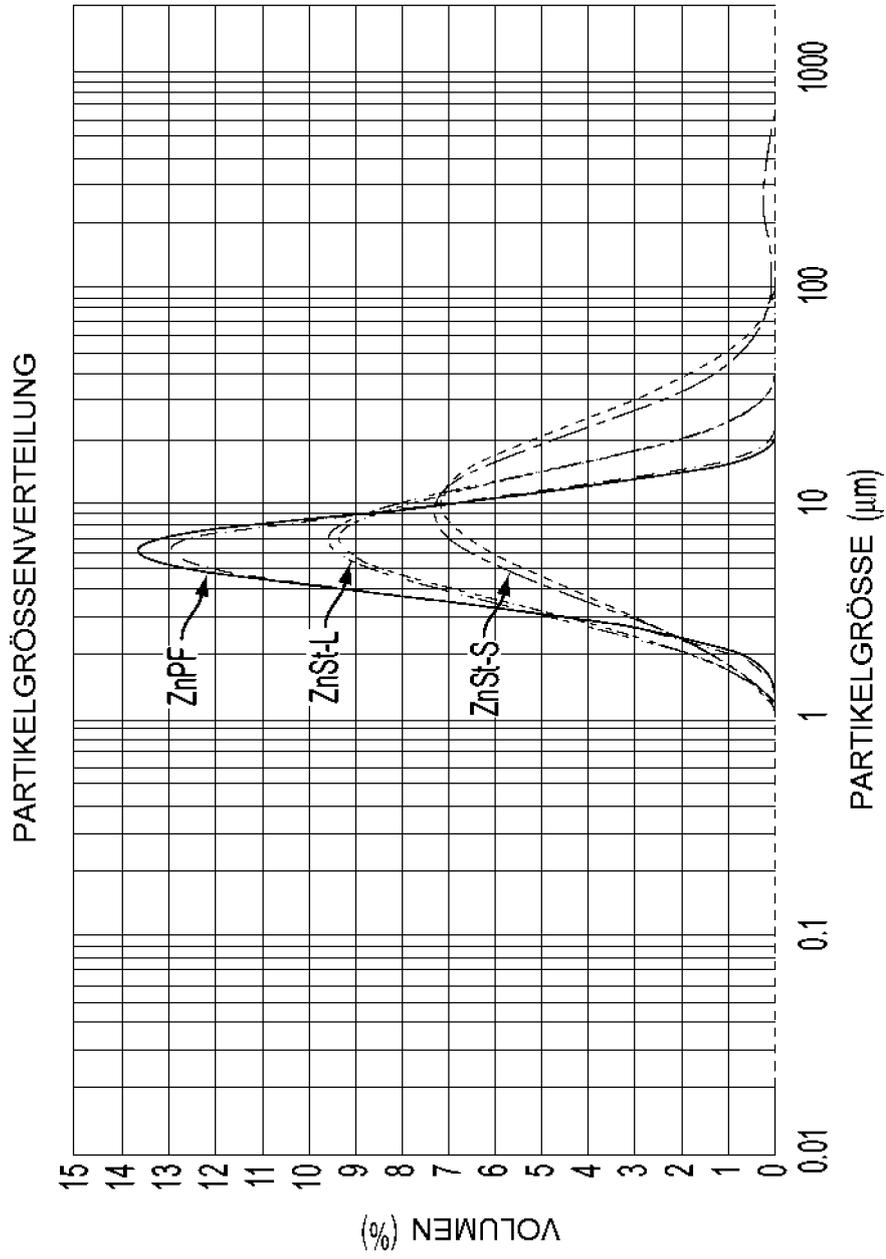


FIG. 4