



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 34 603 T2** 2007.10.04

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 141 784 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 34 603.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/24926**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 971 524.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/026727**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.10.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **11.05.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **27.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G03G 5/14 (2006.01)**

G03G 5/05 (2006.01)

C08L 69/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

182861 29.10.1998 US

(73) Patentinhaber:

Lexmark International, Inc., Lexington, Ky., US

(74) Vertreter:

Abitz & Partner, 81677 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

KEMMESAT, Dwight, Paul, Longmont, CO 80501, US; NEELY, Kaye, Jennifer, Arvada, CO 80003, US; RANDOLPH, Mailhe, Catherine, Niwot, CO 80503, US; SRINIVASAN, Rangan, Kasturi, Longmont, CO 80503, US

(54) Bezeichnung: **ELEKTROPHOTOGRAPHISCHER PHOTOCONDUKTOR**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Photorezeptoren für elektrophotographische Druckmaschinen/Kopiergeräte und insbesondere neue Bindemittelzusammensetzungen zur Verbesserung der Abriebeigenschaften von Ladungstransportschichten (CTL) für solche Kopiergeräte.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Elektrophotographische Geräte enthalten im Allgemeinen einen elektrophotographischen Photoleiter, der eine zweischichtige Beschichtung aus Material auf einem Metallsubstrat oder einer Photorezeptortrommel enthält. Die Trommel selbst kann anodisiert oder mit einer Unterschicht überzogen sein, um die Haftung oder Bindung der zweischichtigen Beschichtung an die Trommel zu verbessern.

[0003] Die zweischichtige Beschichtung auf der Photorezeptortrommel besteht aus einer Ladungserzeugungsschicht (CGL) und einer Ladungstransportschicht (CTL). Die CGL enthält ein Pigment, wie z.B. Squaraine, Phthalocyanine, Azoverbindungen und dergleichen, dispergiert in einem polymeren Bindemittel. Die CGL stellt bei der Einwirkung von Licht auf die Photorezeptortrommel Ladungsträger oder Elektronenlochpaare zur Verfügung.

[0004] Die CTL enthält ein Ladungstransportmaterial (CTM), ausgewählt aus Arylaminen, Hydrazonen und dergleichen, und ein polymeres Bindemittel, womit die CGL aus einem geeigneten Lösungsmittel oder einer Mischung aus Lösungsmitteln heraus beschichtet wird. In manchen Fällen wird die Haltbarkeit der zweischichtigen Beschichtung durch einen Schutzüberzug verbessert. Da das CTM oft keine ausreichenden mechanischen Eigenschaften besitzt, muss das polymere Bindemittel der CTL geeignete mechanische Eigenschaften verleihen, wie z.B. Härte, Abriebfestigkeit und Haltbarkeit. Das polymere Bindemittel für die CGL und die CTL kann ausgewählt sein aus Polycarbonat, Polyester, Polystyrol, Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat, Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymeren, Polyvinylacetal, Alkydharz, Acrylharz, Polyacrylonitril, Polyamid, Polyketon, Polyacrylamid, Butyralharz und dergleichen.

[0005] Die Verwendung von Polycarbonat-A (PCA) als Bindemittel für das CTM ist in der Literatur gut dokumentiert. PCA ist ein im Handel erhältlicher technischer Thermoplast, der bei einer Reihe von Anwendungen eingesetzt wird. Das Polymer ist inert und verleiht dem Photoleiter gute mechanische Eigenschaften. Während der Lebensdauer der Photorezeptortrommel und der darauf befindlichen photoleitenden Beschichtung erleidet das Polymer jedoch unter den Enddichtungen in der Kartusche, in der die Trommel enthalten ist, einen Abrieb. Dieser führt dazu, dass ein Kontakt zwischen der Aufladewalze und einer Bodenfläche aus dem Metall der Photorezeptortrommel hergestellt wird, der zur Bogenbildung führt. Die Bogenbildung verursacht schwere Druckfehler und kann die Lebensdauer der Photorezeptortrommel und der Beschichtung verkürzen.

[0006] Als Alternative zu PCA wurde Polycarbonat-Z (PCZ) als Bindemittel verwendet, und PCZ neigt dazu, den an den Enddichtungen der Photorezeptortrommel auftretenden Abrieb zu verringern. Die Verwendung von PCZ führt jedoch zu einem Abrieb im Papierbereich oder auf der in Kontakt mit dem Papier stehenden Oberfläche der Photorezeptortrommel, wodurch Druckfehler entstehen. Ein weiteres Problem, das bei der Verwendung von PCZ beobachtet wird, ist die Gegenwart einer großen Menge an Restlösungsmittel in den gehärteten Schichten auf der Photorezeptortrommel. Das Restlösungsmittel entweicht bei der Verwendung der Trommel langsam aus der CTL, wodurch die Photoleiterbeschichtung ermüdet und die Restspannung mit zunehmendem Trommelalter zunimmt, was wiederum die optische Isopel-Dichte verringert, d.h., die Ausdrucke erscheinen am Ende der Lebensdauer der Photorezeptortrommel heller.

[0007] Mischungen aus Polycarbonaten wurden ebenfalls als Bindemittel vorgeschlagen, um die Abriebeigenschaften der Photoleiterbeschichtungen zu verbessern. Zum Beispiel beschreibt das US-Patent Nr. 4 851 314 von Yoshihara die Verwendung einer Mischung aus Polycarbonaten, einem Polymer mit hohem Molekulargewicht, d.h. einem Zahlenmittel-Molekulargewicht (M_n) von 45000 oder mehr, und einem Polymer mit niedrigem Molekulargewicht, d.h. einem M_n von 15000 oder weniger, wobei das Polymer mit niedrigem Molekulargewicht in einer Menge im Bereich von 30 bis 95 Gewichtsteilen der Zusammensetzung, die das Polymer mit hohem Molekulargewicht und das Polymer mit niedrigem Molekulargewicht enthält, vorliegt.

[0008] Das US-Patent Nr. 5 382 489 von Ojima et al. beschreibt die Verwendung einer Mischung aus Polycarbonaten, hergeleitet von 4,4'-Isopropylidendiphenol, (Harz I) mit einem viskositätsgemittelten Molekularge-

wicht im Bereich von 30000 bis 90000, und einem Polycarbonat, hergeleitet von 4,4'-Cyclohexyldienbisphenol, 4,4'-(1,4-Phenylendiisopropyliden)bisphenol oder einem Copolycarbonat auf der Basis eines Diphenylethers, (Harz II) mit einem viskositätsgemittelten Molekulargewicht im Bereich von etwa 20000 bis etwa 50000. Angeblich ist es notwendig, dass Harz I ein Viskositäts-Molekulargewicht besitzt, das um wenigstens 10000 bis 20000 höher ist als das von Harz II.

[0009] Trotz der Harze und Harzkombinationen, die zur Verwendung als Bindemittel für Ladungstransportschichten von elektrophotographischen Geräten vorgeschlagen wurden, bleibt ein Bedarf für verbesserte Zusammensetzungen, die die Lebensdauer der Photorezeptortrommeln deutlich verlängern, ohne die Qualität der Druckerzeugnisse nachteilig zu beeinflussen.

[0010] Es ist daher ein Ziel dieser Erfindung, verbesserte Zusammensetzungen zur Verwendung bei elektrophotographischen Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

[0011] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, verbesserte Bindemittelzusammensetzungen für eine Photorezeptortrommel eines elektrophotographischen Geräts zur Verfügung zu stellen.

[0012] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Ladungstransportschicht mit verbesserten Abriebeigenschaften zur Verfügung zu stellen.

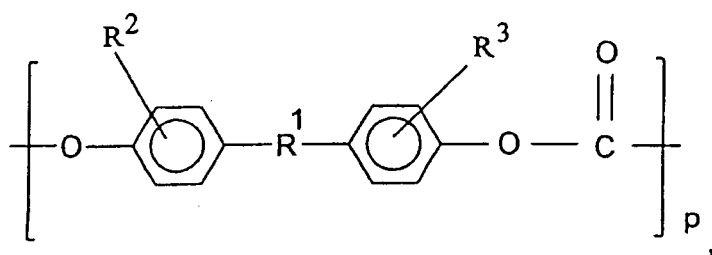
[0013] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Ladungstransportschicht zur Verfügung zu stellen, die eine höhere Abriebtoleranz sowohl im Papierbereich als auch im Dichtungsbereich der Photorezeptortrommel besitzt.

[0014] Noch ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Zusammensetzung zur Verfügung zu stellen, die die Abriebeigenschaften neben den Enddichtungen einer Photorezeptortrommel verbessert und die eine vergleichsweise längere Beschichtungslebensdauer aufweist.

[0015] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine verbesserte Photoleiterbeschichtung für ein elektrophotographisches Gerät zur Verfügung zu stellen, die verbesserte Abriebeigenschaften und eine längere Lebensdauer aufweist, ohne die Beschichtungsdicke der Beschichtungen auf einer Photorezeptortrommel erhöhen zu müssen.

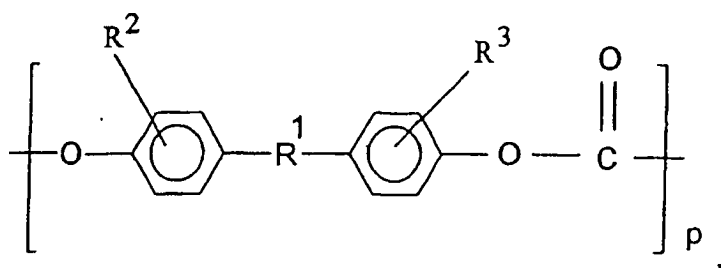
Die Erfindung

[0016] Was die obigen und anderen Ziele betrifft, so stellt die Erfindung eine elektrophotographische Photoleiterzusammensetzung zur Verfügung, enthaltend eine Mischung aus Polycarbonaten, jedes davon dargestellt durch die Formel:

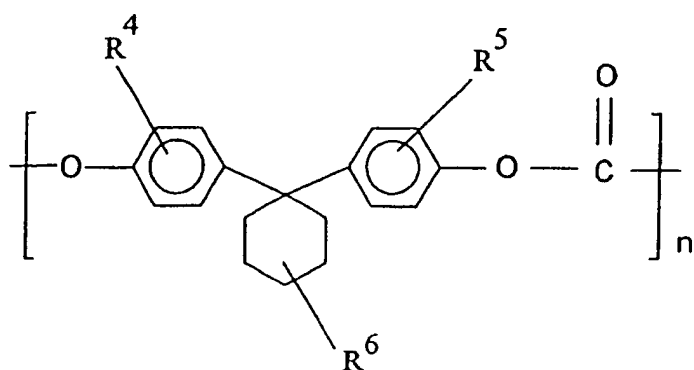


wobei R¹ ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einer Alkylidengruppe, einer Cycloalkylgruppe und einer substituierten Cycloalkylgruppe, R² und R³ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Halogen und einer CH₃-Gruppe, wobei die Mischung (a) 10 bis 75 Gew.-% eines Polycarbonats (PCA) enthält, bei dem R¹ eine Alkylidengruppe ist, die 1 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist und das PCA einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt, und (b) 25 bis 90 Gew.-% eines Polycarbonats (PCZ) enthält, bei dem R¹ eine Cycloalkylgruppe oder eine substituierte Cycloalkylgruppe ist, wobei die Cycloalkylgruppe 5 bis 8 Kohlenstoffatome enthält, p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist und das PCZ einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt, und wobei das PCZ ein Zahlenmittel-Molekulargewicht besitzt, das dem Zahlenmittel-Molekulargewicht des PCA entspricht oder höher als dieses ist.

[0017] Vorzugsweise enthält die elektrophotographische Photoleiterzusammensetzung (a) ein Polycarbonat (PCA) der Formel:

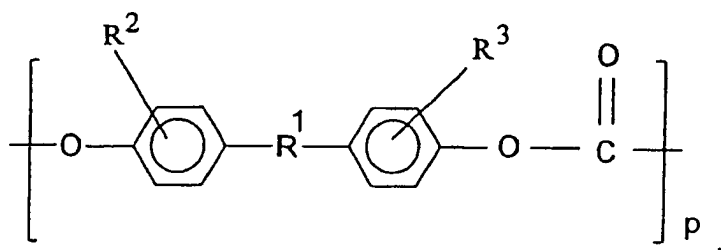


wobei R¹ eine Alkylidengruppe ist, die 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, R² und R³ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Halogen und einer CH₃-Gruppe, und p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist, (b) ein Polycarbonat (PCZ) der Formel:

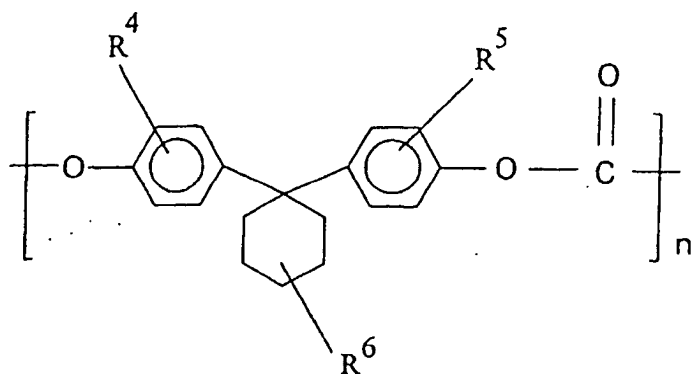


wobei R⁴, R⁵ und R⁶ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH₃ und einem Halogen, und n eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist, und (c) N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH) oder Tri(p-tolyl)amin.

[0018] Ebenfalls bevorzugt enthält die elektrophotographische Photoleiterzusammensetzung (a) ein Polycarbonat (PCA) der Formel:



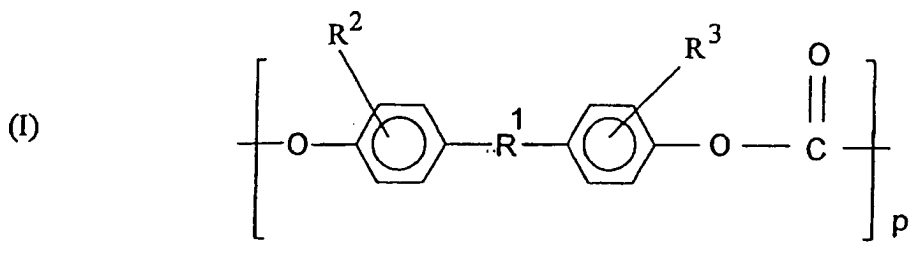
wobei R¹ eine Alkylidengruppe ist, die 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, R² und R³ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Halogen und einer CH₃-Gruppe, und p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist, (b) ein Polycarbonat (PCZ) der Formel:



wobei R⁴, R⁵ und R⁶ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH₃ und einem Halogen, und n eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist, (c) ein Ladungstransportmaterial und (d) ein Additiv, ausgewählt aus einem Siliconpolymer und/oder einem Fluorpolymer.

[0019] Ein Vorteil der Erfindung ist, dass Mischungen aus Polycarbonatpolymeren gemäß der Erfindung wesentlich verbesserte Abriebeigenschaften aufweisen und der Photoleiterbeschichtung auf der Photorezeptortrommel eine wesentlich längere Nutzlebensdauer verleihen, verglichen mit einem PCA-Bindemittelsystem. Die Mischungen tragen auch zu einem deutlichen Anstieg der Lebensdauer der Beschichtung auf der Photorezeptortrommel neben den Enddichtungen bei, ohne die Druckqualität nachteilig zu beeinflussen.

[0020] Ein wichtiger Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung einer Mischung oder eines Gemisches aus Polycarbonaten in der CTL-Schicht der elektrophotographischen Photoleiterbeschichtung. Jedes der Polycarbonate des Gemisches oder der Mischung kann durch die folgende Formel dargestellt werden:

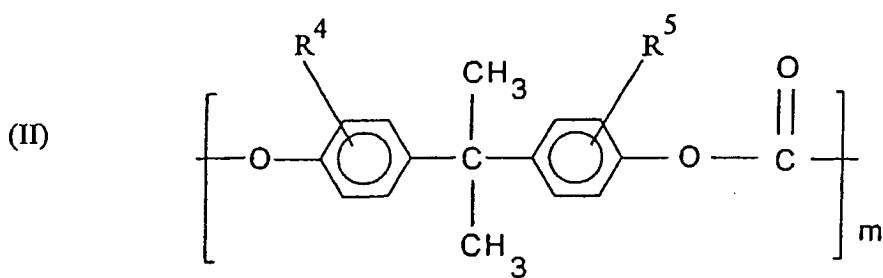


wobei R¹ eine Alkylidengruppe, die 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, eine Cycloalkylgruppe oder eine substituierte Cycloalkylgruppe, die 5 bis 8 Kohlenstoffatome enthält, ist, jeder der Reste R² und R³ ausgewählt ist aus Wasserstoff, einem Halogen und einer CH₃-Gruppe, und p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist.

[0021] Gemäß der Erfindung enthält das Gemisch aus Polycarbonaten der Formel (I) (1) Polycarbonat-A (PCA), wobei R¹ eine Alkylidengruppe ist, die 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, und (2) Polycarbonat-Z (PCZ), wobei R¹ eine Cycloalkylgruppe oder eine substituierte Cycloalkylgruppe ist, die 5 bis 8 Kohlenstoffatome ist. Es ist bevorzugt, dass das PCA ein Zahlenmittel-Molekulargewicht im Bereich von 5000 bis 50000, besonders bevorzugt von 30000 bis 35000, und einen Polydispersitätsindex von weniger als 2,5 besitzt. Es ist ebenfalls bevorzugt, dass das PCZ ein Zahlenmittel-Molekulargewicht von über 5000 und unter 100000, besonders bevorzugt von 35000 bis 80000, und einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt. Daher ist ein wichtiges Merkmal der Erfindung, dass das PCZ ein Molekulargewicht besitzt, das im Wesentlichen gleich oder höher als das Molekulargewicht des PCA in dem Gemisch ist. Vorzugsweise reicht das Molekulargewichtsverhältnis des PCA/PCZ-Gemisches von 1:1 bis 1:2,6.

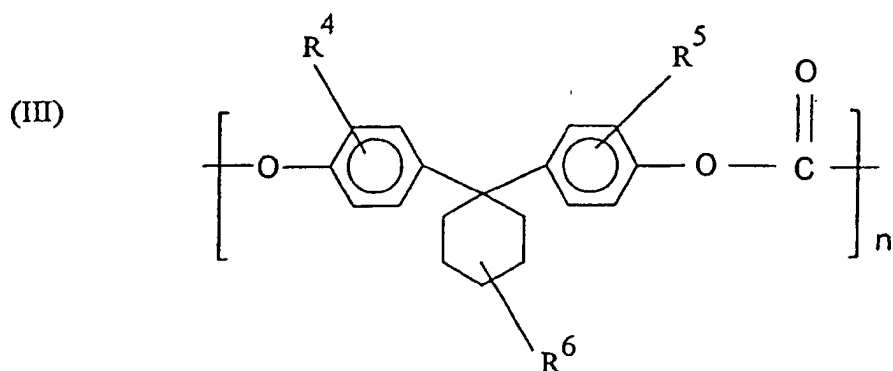
[0022] In der Formel sind R² und R³ jeweils von PCA und PCZ ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem Wasserstoffatom, einem Halogenatom und einer CH₃-Gruppe, und können gleich oder verschieden sein. Es ist jedoch bevorzugt, dass R² und R³ jeweils Wasserstoffatome sind.

[0023] Ein bevorzugtes PCA ist ein Polymer der Formel:



wobei R⁴ und R⁵ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH₃ und einem Halogen, und m eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist.

[0024] Ein bevorzugtes PCZ ist ein Polymer der Formel



wobei R^4 , R^5 und R^6 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH_3 und einem Halogen und n eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist.

[0025] Ein weiterer wichtiger Aspekt der Erfindung ist auch die Menge an PCA und PCZ in dem Gemisch oder in der Mischung. Zu viel PCA in der Mischung kann zu einem übermäßigen Abrieb unter den Enddichtungen der Photorezeptortrommel an den gegenüberliegenden Enden der Trommel führen. Zu viel PCZ in der Mischung kann zu einem übermäßigen Abrieb auf der Oberfläche der Photorezeptortrommel im Papierkontaktbereich der Trommel führen. Demgemäß wird eine Mischung verwendet, die 10 bis 75 Gew.-% PCA und 25 bis 90 Gew.-% PCZ, vorzugsweise 25 bis 75 Gew.-% PCA und 25 bis 75 Gew.-% PCZ, enthält. Die bevorzugteste Mischung aus PCA und PCZ enthält 20 bis 30 Gew.-% PCA und 70 bis 80 Gew.-% PCZ.

[0026] Eine Mischung aus PCA und PCZ kann durch Auflösen der Polycarbonate in einem geeigneten Lösungsmittel oder in einer geeigneten Mischung aus Lösungsmitteln, ausgewählt aus Tetrahydrofuran, Dioxan, Benzol, Toluol, Xylol, Chlorbenzol, Aceton, Methylethylketon, Cyclohexanon, Estern, halogenierten Kohlenwasserstoffen und dergleichen, hergestellt werden. Die Polycarbonate können in dem Lösungsmittel nacheinander in einer beliebigen Reihenfolge aufgelöst oder im Wesentlichen gleichzeitig unter Rühren der Mischung, um die Polycarbonate in dem Lösungsmittel zu lösen, zu dem Lösungsmittel zugegeben werden. Es ist nicht notwendig, das Lösungsmittel nach der Herstellung der Polycarbonatmischung zu entfernen, da die CTL-Beschichtungsformulierung durch Zugabe des Ladungstransportmaterials (CTM) zur Lösung aus gemischtem Bindemittel und Lösungsmittel hergestellt werden kann.

[0027] Die für ein elektrophotographisches Photoleitersystem benötigten Komponenten sind eine Ladungserzeugungsschicht (CGL), eine Ladungstransportschicht (CTL) und eine mit dem CGL und dem CTL beschichtete Photorezeptortrommel. Die Trommel ist typischerweise ein Metallsubstratmaterial, das eine Unterschicht enthalten kann, um die Haftung zwischen der zweischichtigen Beschichtung und der Trommeloberfläche zu verbessern. Im Falle einer Aluminiumtrommel kann die Trommel anodisiert werden, um ein geeignetes Substrat für die zweischichtige Beschichtung zu ergeben.

[0028] Die CGL-Schicht der Photoleiterbeschichtung enthält organische Pigmente, wie z.B. Squaraine, Phthalocyanine, Azoverbindungen, Triarylmethanfarbstoffe, Thiazinfarbstoffe, Oxazinfarbstoffe, Xanthenfarbstoffe, Cyaninfarbstoffe, Styrylpigment und dergleichen, einschließlich anorganischer Pigmente, wie z.B. Selen, Selenarsen, Cadmiumsulfid, Zinkoxid, Titanoxid und organische Verbindungen, die anorganische Pigmente enthalten. Die organischen und/oder anorganischen Pigmente werden in einem Bindemittel oder dem Pigment dispergiert und das Bindemittel in einem geeigneten Lösungsmittel oder einer Mischung aus Lösungsmitteln gelöst und die Trommel damit beschichtet. Die CGL-Schicht ist relativ dünn und kann eine Dicke von weniger als 1 Mikron besitzen.

[0029] Die CTL enthält ein Ladungstransportmaterial (CTM) und ein Bindemittel, auf die CGL-Beschichtung aufgetragen aus einem geeigneten Lösungsmittel oder einer geeigneten Mischung aus Lösungsmitteln. Die Ladungstransportmaterialien können ausgewählt sein aus aromatischen tertiären Aminverbindungen, wie z.B. N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bisphenylbenzidin, Triphenylamin, Dibenzylanilin und Tri(p-tolyl)amin, Hydrazonverbindungen, wie z.B. N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon, Oxadiazolderivaten, Pyrazolinderivaten, Chinazolinderivaten und dergleichen. Die CTL-Schicht ist typischerweise etwa 5 bis etwa 50 Mikrometer dick.

[0030] Die mechanischen Eigenschaften der CTL können durch die Zugabe von organischen Additiven in Form von fluorierten Polymeren oder Siliconen, wie z.B. Polydimethylsiloxan und Siliconpolymerkomplexen, wie z.B. Polymethylsilsesquioxan, für eine verbesserte Schmierung oder von anorganischen Additiven, wie

z.B. Kieselsäure, Titanoxid und dergleichen, weiter verbessert werden.

[0031] Ein bevorzugtes Additiv ist ein als TOSPEARL bekannter Siliconpolymerkomplex. TOSPEARL ist eine komplexe Siliciumstruktur, die aus organischen und anorganischen Siliciumverbindungen gebildet wird, welche eine Netzwerkstruktur ergeben, bei der sich die Siloxanbindungen in drei Dimensionen erstrecken. TOSPEARL besitzt ein kugelförmiges Äußeres und hat einen mittleren Teilchendurchmesser im Bereich von etwa 0,1 bis etwa 12,0 Mikron. Sein Feuchtigkeitsgehalt bei 105EC beträgt weniger als 5 Gew.-%. TOSPEARL hat eine tatsächliche relative Dichte bei 25EC von etwa 1,32 und eine spezifische Rohdichte im Bereich von etwa 0,1 bis etwa 0,5. Seine spezifische Oberfläche reicht von etwa 15 bis etwa 90 m²/Gramm, und es hat einen pH-Wert von etwa 7,5. TOSPEARL ist von D-D Chemical Company, Inc., Northridge, Kalifornien, unter den Handelsbezeichnungen TOSPEARL 120A, TOSPEARL 130A und TOSPEARL 145A erhältlich. TOSPEARL ist auch von GE Silicones of New York unter den Handelsbezeichnungen TOSPEARL 105, TOSPEARL 108, TOSPEARL 120, TOSPEARL 130, TOSPEARL 145, TOSPEARL 3120 und TOSPEARL 240 erhältlich. Die als Additiv verwendete Menge an TOSPEARL reicht vorzugsweise von etwa 1 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-%, basierend auf dem Gesamtgewicht der CTL-Beschichtungsschicht.

[0032] Ein weiteres bevorzugtes Additiv ist ein Fluorpolymer, vorzugsweise Polytetrafluorethylen. Andere Fluorpolymere, die verwendet werden können, sind u.a., ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Polyvinylidendifluorid und Perfluorpolyether. Die Menge an Fluorpolymer in der CTL-Beschichtungsschicht beträgt vorzugsweise weniger als etwa 5 Gew.-% und kann von etwa 0,5 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-% reichen, bezogen auf das Gesamtgewicht der CTL-Beschichtungsschicht. Das Fluorpolymer kann zusätzlich zum oder anstelle des TOSPEARL-Additivs verwendet werden.

[0033] Es ist wünschenswert, die Menge an CTM in der CTL zu erhöhen, um die Druckeigenschaften zu verbessern. Hohe Konzentrationen an CTM in der CTL können jedoch Probleme bereiten. Zum Beispiel führen, wenn das CTM Tri(p-tolyl)amin (TTA) ist, Konzentrationen von mehr als 30 Gew.-% im CTM, das nur Bindemittel vom PCA-Typ enthält, zur Kristallisation des CTM auf der Photorezeptoroberfläche oder zu einem Anstieg der Restspannung. Ein Photorezeptor mit einer kristallisierten Oberfläche ergibt ungleichmäßige Drucke, was den Photorezeptor unbrauchbar macht. Das kristallisierte Material kann auch die Reinigung des Photorezeptors behindern, indem es das Reinigungsblatt behindert. Die Verwendung von PCZ als Bindemittel verringert das bei hohen Konzentrationen von TTA in der CTL auftretende Kristallisationsproblem, wie jedoch oben beschrieben, verringern höhere Konzentrationen an PCZ die Kratzfestigkeit der Photorezeptortrommel im Papierbereich. Überraschend wurde festgestellt, dass die Verwendung einer wie oben beschriebenen PCA/PCZ-Mischung mit TTA die Kristallisation des TTA in der CTL deutlich reduziert und auch Kratzer auf der Trommel im Papierbereich deutlich verringert. Ein bei der Verwendung einer PCA/PCZ-Mischung mit TTA unerwartet festgestellter Vorteil ist, dass die Druckstabilität der Trommel innerhalb der Lebensdauer der Beschichtung deutlich verbessert wird, verglichen mit einem reinen PCZ-Bindemittel. Die folgenden nichtlimitierenden Beispiele veranschaulichen verschiedene Aspekte der Erfindung näher. In den folgenden Beispielen sind die Molekulargewichte und die Polydispersitäten der PCA- und PCZ-Verbindungen, die als Bindemittelharze für die CTL-Beschichtungsschicht verwendet werden, in der Tabelle angegeben.

Tabelle 1

Polycarbonat	Zahlenmittel-Molekulargewicht (M_n)	Massegemittelt Molekulargewicht (M_w)	Polydispersitätsindex (M_w/M_n)
PCA MAKROLON-5208	34433	71360	2,07
PCZ, IUPILON-200Z	19100	77200	2,69
PCZ, PCZ-2020	26700	53000	1,99
PCZ, IUPILON-400Z	47200	101200	2,14
PCZ, PCZ-2040	56100	107400	1,91

[0034] In der obigen Tabelle wurde das PCA von Bayer, Pittsburgh, Pennsylvania, erhalten, PCZ-2020 und -2040 wurden von Esprit Chemicals of Florida erhalten, und IUPILON-200Z und -400Z wurden von Mitsubishi Gas Chemical of New York erhalten.

Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel)

[0035] Eine Typ-IV-Ladungserzeugungsschicht(CGL)-Beschichtung wurde durch Zugabe von 7,4 Gramm Oxotitanphthalocyanin, 9,0 Gramm Polyvinylbutyral (BX-55Z von Sekisui Chemical Co. of New York) und 60 Milliliter Potter-Glaskügelchen zu einer Mischung aus 50 Gramm 2-Butanon und 50 Gramm Cyclohexanon in einer bernsteinfarbenen Glasflasche hergestellt. Die Mischung wurde in einem Farbschüttler 12 Stunden gerührt und mit 400 Gramm 2-Butanon auf etwa 3 Gew.-% Feststoffe verdünnt, um eine CG-Formulierung zu ergeben. Anodisierte Aluminiumtrommeln wurden mit der CG-Formulierung tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet.

[0036] Eine Ladungstransportschicht(CTL)-Formulierung wurde aus 62,3 Gramm Polycarbonat-A (MAKROLON-5208), 26,7 Gramm Benzidin in einer Lösung von 249 Gramm Tetrahydrofuran (THF) und 106 Gramm 1,4-Dioxan hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,9 mg/cm² (19 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 2 (Vergleichsbeispiel)

[0037] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus einer Lösung hergestellt, die 62,3 Gramm Polycarbonat-Z (PCZ) (I-400Z), 26,7 Gramm N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bisphenylbenzidin (TPD) in einer Lösung von 304 Gramm Tetrahydrofuran (THF) und 101 Gramm 1,4-Dioxan enthielt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,9 mg/cm² (19,1 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 3

[0038] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 46,73 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 15,57 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 26,7 Gramm TPD in einer Lösung aus 283,5 Gramm THF und 121,5 Gramm 1,4-Dioxan hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,8 mg/cm² (18,2 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 4

[0039] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 15,57 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 46,73 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 26,7 Gramm TPD in einer Lösung aus 283,5 Gramm THF und 121,5 Gramm 1,4-Dioxan hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 3,1 mg/cm² (20 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 5

[0040] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 33,75 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 11,25 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 30 Gramm N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH) in einer Lösung aus 274,6 Gramm THF, 91,5 Gramm 1,4-Dioxan, 0,75 Gramm Savinylgelb und 4 Tropfen eines Tensids (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,5 mg/cm² (16 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 6

[0041] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 22,5 Gramm PCA, 22,5 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 30 Gramm N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH) in einer Lösung aus 274,6 Gramm THF, 91,5 Gramm 1,4-Dioxan, 0,75 Gramm Savinylgelb und 4 Tropfen eines Tensids (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,4 mg/cm² (15,5 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 7

[0042] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 11,25 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 37,5 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 30 Gramm N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH) in einer Lösung aus 274,6 Gramm THF, 91,5 Gramm 1,4-Dioxan, 0,75 Gramm Savinylgelb und 4 Tropfen eines Tensids (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,6 mg/cm² (17,1 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 8

[0043] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 28,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), das 10 Gew.-% Polytetrafluorethylen (PTFE) (LS-2010 von Mitsubishi Gas Chemicals of New York) enthielt, 285,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 24 Gramm TPD in einer Lösung aus 273,3 Gramm THF, 91,1 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen eines Tensids (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,7 mg/cm² (17,3 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 9

[0044] Eine Typ-IV-Ladungserzeugungsschicht(CGL)-Beschichtung wurde durch Zugabe von 7,0 Gramm Oxotitanphthalocyanin, 3,25 Gramm Polyvinylbutyral (BX-55Z), 9,75 Gramm Epoxidharz (Epon 1009 von Shell Chemical Company of Houston, Texas) und 50 Milliliter Potter-Glaskügelchen zu einer Mischung aus 80 Gramm 2-Butanon und 31 Gramm Cyclohexanon in einer bernsteinfarbenen Glasflasche hergestellt. Die Mischung wurde in einem Farbschüttler 12 Stunden gerührt und mit 202 Gramm 2-Butanon auf etwa 6,5 Gew.-% Feststoffe verdünnt, um eine CG-Formulierung zu ergeben.

[0045] Anodisierte Aluminiumtrommeln wurden mit der CG-Formulierung tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet.

[0046] Eine CT-Formulierung wurde aus 46,73 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 15,57 Gramm PCZ U(IUPI-LON-400Z), 26,7 Gramm TPD in einer Lösung aus 283,5 Gramm THF und 121,5 Gramm 1,4-Dioxan hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,8 mg/cm² (18,4 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 10

[0047] Eine anodisierte Aluminiumtrommel wurde mit der CG-Formulierung von Beispiel 9 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet. Eine CT-Formulierung wurde aus 15,57 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 46,73 Gramm PCZ (IUPI-LON-400Z), 26,7 Gramm TPD in einer Lösung aus 283,5 Gramm THF und 121,5 Gramm 1,4-Dioxan hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und 1 Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,9 mg/cm² (19,3 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 11

[0048] Bindemittelmischungen aus PCA (MAKROLON-5208) und/oder PCZ mit Zahlenmittel-Molekulargewichten (M_n) von etwa 20000 (IUPI-LON-200Z) und etwa 40000 oder etwa 47000 (IUPI-LON-400Z) wurden durch Auflösen von PCA und/oder PCZ nacheinander in einer Lösung aus THF und 1,4-Dioxan gemäß dem Beispielen 1–10 hergestellt. CT-Beschichtungsformulierungen auf der Basis verschiedener Mischungskonzentrationen von PCA und PCZ wurden hergestellt. Die Gewichtsverhältnisse von PCA zu PCZ in den Mischungen waren wie folgt: 100/0, 90/10, 75/25, 50/50, 25/75 und 0/100.

[0049] Vorausgehende Screening-Verfahren mit den Mischungen wurden durch Beschichten einer Mylar-Folie, die zuvor mit der CG-Formulierung beschichtet worden war, mit den CT-Formulierungen durchgeführt. Die Folie wurde anschließend in einem Taber Abraser Model 503 unter einem Gewicht von 750 Gramm einer Abriebbehandlung unterworfen. Der Abrieb auf der Folienoberfläche wurde ermittelt, indem der Gewichtsverlust der beschichteten Mylar-Folie nach mehr als 1000 Zyklen gemessen wurde. Bei allen Versuchen wurden 3000 Zyklen durchgeführt, und die in der folgenden Tabelle angegebenen Ergebnisse entsprechen einem mittleren Gewichtsverlust in Gramm pro 1000 Zyklen.

Tabelle 2

Test #	PCA (%)	PCZ % (M_n ~20000)	PCZ % (M_n ~40000)	Abrieb (mg/1000 Zyklen)
1 (Vergleich)	100	0	0	6,44
2 (Vergleich)	90	10	0	6,34
3 (Vergleich)	75	25	0	6,13
4 (Vergleich)	90	0	10	5,83

[0050] Die Ergebnisse der obigen Tests zeigten, dass Mischungen aus PCA und PCZ den Abrieb der Beschichtung auf der Photorezeptortrommel verbessern können. Auch gilt, dass je höher das Molekulargewicht des in der Mischung verwendeten PCZ ist, desto stärker die Abriebfestigkeit der CTL-Beschichtung ist, verglichen mit dem Abrieb, der bei Verwendung eines PCZ mit niedrigerem Molekulargewicht in der Mischung resultiert. Entsprechend wurde gefunden, dass eine Mischung aus PCA und PCZ die Abriebfestigkeit einer CTL-Beschichtung verbesserte, verglichen mit einer CTL-Beschichtung, die nur PCA als Bindemittel enthielt, und dass die Verwendung eines PCZ in der Mischung mit höherem Molekulargewicht als das PCA die besten Ergebnisse lieferte.

Beispiel 12

[0051] Da der Taber-Abraser-Tester nicht den Einfluss von Toner oder Papier auf die Lebensdauer der Photorezeptortrommeln berücksichtigt, wurden Trommeln mit den Formulierungen der Beispiel 1–4 beschichtet und die Lebensdauer in einem OPTRA-S-Laserdrucker von Lexmark International of Lexington, Kentucky, mit einem 780-nm-Laser und einer Zeit zwischen Bestrahlung und Entwicklung von 100 Millisekunden getestet.

Die beschichteten Trommeln wurden auf Druckqualität und Beschichtungsabrieb im Papierbereich und an den Rändern der Trommel untersucht. Die Ergebnisse der Lebensdauerzyklustests mit gemäß den Beispielen 1–4 beschichteten Trommeln sind in Tabelle 3 angegeben. Die Beschichtung mit der PCA/PCZ-Mischung in Tabelle 4 wurde gemäß Beispiel 9 hergestellt. Die mit 100% PCA-Bindemittel und die mit 100% PCZ-Bindemittel beschichteten Trommeln wurden im Allgemeinen gemäß den Beispielen 1 und 2 hergestellt.

[0052] Der in den Tabellen 3 und 4 angegeben PC-Abrieb am Ende entspricht dem Durchwetzen der Beschichtung unter den Enddichtungen neben der Beschichtung auf der Photoleiter(PC)-Trommel der Kartusche. Die in dem OPTRA-S-Drucker verwendete Enddichtung war ein Polyacetalrad, das auf der Oberfläche der Trommel sitzt. Wenn die Abnutzung der Beschichtung während der Lebensdauer der Trommel zunimmt, führt der Beschichtungsabrieb entweder zu einer Ladungswalzenbogenbildung oder zur Delaminierung der Beschichtung von dem Metallsubstrat, wodurch die Nutzlebensdauer der PC-Trommel verkürzt wird. Die Änderung der Spannung vom Anfang zum Ende der Trommellebensdauer ist ein Hinweis auf den Beschichtungsabrieb. Demgemäß weisen kleine Änderungen der Spannung auf einen geringen Beschichtungsabrieb hin.

Tabelle 3

CTL-Bindemittel-Gewichts-verhältnis PCA/PCZ	Ladungs-spannung (-V), SOL/EOL	Isopel-Entladungs-spannung (-V) SOL/EOL ¹	All-Black-Entladungs-spannung (-V) SOL/EOL	Beschichtungsabrieb	
				Papierbereich	Enddichtungs-bereich ²
100/0 (Vergleich)	873/806	436/490	100/100	Nein	Ja
100/0 (Vergleich)	870/917	410/483	80/73	Nein	Ja
75/25	850/857	425/470	142/163	Ja	Nein
25/75	853/853	373/433	117/177	Gering	Nein
25/75	860/863	383/437	95/147	Gering	Nein
0/100 (Vergleich)	870/833	440/523	90/103	Ja	Nein
0/100 (Vergleich)	873/880	453/497	126/133	Ja	Nein

¹ SOL/EOL entspricht dem Beginn der Lebensdauer (SOL) der Photorezeptortrommel mit 0 Drucken und dem Ende der Lebensdauer (EOL) der Trommel nach etwa 25000 Drucken.

² Enddichtungsbereichsabrieb bedeutet den Photoleiterbeschichtungsabrieb auf der Trommel unter der Enddichtung der Kartusche.

[0053] Die Isopel-Entladungsspannung in den obigen und nachstehenden Tabellen ist die Spannung, die erforderlich ist, um ein Bild bei einer Laserenergie von etwa 0,2 Mikrojoule/cm² zu drucken. Die Spannung wird mit elektrostatischen Messfühlern und durch Variieren der Laserenergie bei gleichzeitiger Aufzeichnung der Entladungsspannung in Relation zum Laserenergiewert gemessen.

[0054] Die obigen Tests zeigen, dass eine CTL-Schicht, die 100% PCA als Bindemittel enthält, im Enddichtungsbereich der Beschichtung bis zum Kern abgewetzt wurde, wohingegen eine CTL-Schicht, die ein Bindemittel enthielt, das zu 100% aus PCZ bestand, keinen oder nur einen geringen Abrieb unter den Enddichtungen aufwies. Andererseits wies eine zu 100% aus PCA bestehende Bindemittelbeschichtung einen geringen oder keinen Papierbereichsabrieb auf, wohingegen die zu 100% aus PCZ bestehende Bindemittelbeschichtung anfällig für ein Verkratzen oder einen Abrieb der Beschichtung im Papierkontaktbereich der Trommel war.

[0055] Im Vergleich dazu verringerte eine CTL-Beschichtung, die eine Mischung aus 25% PCA- und 75% PCZ-Bindemittel enthielt, den PC-Abrieb an den Enden und den Abrieb im Papierbereich der Photoleiterbeschichtung auf der Trommel. Darüber hinaus hatte die Verwendung von Mischungen aus PCA und PCZ in der CTL-Beschichtungsschicht keine nachteiligen Auswirkungen auf die allgemeine elektrische Empfindlichkeit der Trommel.

Beispiel 13

[0056] Der Einfluss des PCZ-Molekulargewichts auf die Bindemittel für die CTL-Beschichtungsschichten wurde durch Herstellung von Bindemittel, die PCA (MAKROLON-5208) und Mischungen aus PCA und PCZ enthielten, veranschaulicht, wobei das PCZ Zahlenmittel-Molekulargewichte (M_n) von 20000 und 40000 und 80000 besaß. Die Mischungen wurden durch Auflösen von PCA und/oder PCZ nacheinander in einer Lösung aus THF und 1,4-Dioxan gemäß den Beispielen 1–10 hergestellt. Die Spannung und die Abriebeigenschaften der CG-beschichteten Trommeln von Beispiel 13 sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 4

CTL-Bindemittel-Gewichtsverhältnis PCA/PCZ	PCZ (M_n)	Ladungsspannung (-V), SOL/EOL	All-Black-Entladungsspannung (-V) SOL/EOL	Isopel-Entladungsspannung (-V) SOL/EOL	Isopel-OD SOL/mittl. g.	Beschichtungsabrieb	
						Papierbereich	Enddichtungsbereich ²
100/0 (Vergleich)	--	891/928	113/123	448/571	0,82/0,68	Ja	Mittel
75/25 (Vergleich)	20000	857/880	153/168	514/554	0,81/0,76	Ja	Stark
75/25	40000	850/857	142/163	425/470	0,71/0,62	Nein	Nein
25/75	40000	853/853	117/177	373/433	0,88/0,60	Gering	Nein
75/25	80000	825/905	187/184	466/541	0,60/0,52	Stark	Nein

[0057] Die optische Isopel-Dichte für die Tests wurde mittels eines Hewlett-Packard-SCANJET-ADF-Scanners, der zuvor mit einem Garner-COLORGARD-System-Densitometer kalibriert worden war, ermittelt. Der Scanner wurde verwendet, um reflektiertes Licht von den bedruckten Seiten zu erfassen, indem die Werte mit Dichtemessungen eines Kalibrierseitensatzes, entsprechend verschiedenen Graustufen, die von Reinweiß bis völlig schwarz reichten, korreliert wurden.

[0058] Um die optische Dichte zu bestimmen, wurde zu Beginn der Lebensdauer (SOL) der Photorezeptortrommel ein vollständig ausgefüllter Bereich gedruckt. Die Schwärzungsdichte von fünf Punkten, die wenigstens 2 Millimeter voneinander getrennt lagen, in den ausgefüllten Bereichen wurde mit dem Scanner ermittelt. Die fünf Messwerte wurden dann gemittelt und als SOL-Wert verwendet. Ausgefüllte Bereiche wurden während der Lebensdauer der Beschichtung auf der Trommel bei 0 gedruckten Seiten (Beginn der Lebensdauer) und alle 2000 gedruckten Seiten bis zum Ende der Lebensdauer (etwa 25000 gedruckte Seiten) erzeugt, und die Dichtemessungen wurden gemittelt. Höhere OD-Werte bedeuteten mehr Schwarz in den gedruckten Bereichen, und niedrigere Werte bedeuteten mehr Weiß in den gedruckten Bereichen. Es ist bevorzugt, dass die OD im Bereich von etwa 0,4 bis etwa 0,6 liegt, was eine Graustufenschwärzung des Drucks darstellt. Die Ergebnisse sind in Spalte 6 in der obigen Tabelle angegeben.

[0059] Wie in der obigen Tabelle gezeigt, ergeben Mischungen aus PCA und PCZ, bei denen das PCZ ein höheres Zahlenmittel-Molekulargewicht besitzt als das PCA, eine Beschichtung, die nach etwa 25000 gedruckten Seiten keinen Endbereichsabrieb aufweist. Solange das Zahlenmittel-Molekulargewicht des PCZ niedriger als etwa 80000 ist, weisen Mischungen aus PCA und PCZ auch einen geringen oder keinen Abrieb im Papierbereich der beschichteten Trommel auf. Zum Vergleich, die Verwendung von PCA alleine als Bindemittel oder PCA mit einem höheren Molekulargewicht als das von PCZ in der Bindemittelzusammensetzung weist ei-

nen deutlich stärkeren Beschichtungsabrieb im Papierbereich und im Endbereich der Trommel auf.

Beispiel 14

[0060] Die Auswirkung der Verwendung von Additiven, wie z.B. Siliconpolymeren und Fluorkohlenstoffpolymeren, in den CTL-Beschichtungsschichten wurde ermittelt, indem ein Silicon- oder Fluorkohlenstoffpolymer mit den CT-Beschichtungsformulierungen, die PCA oder eine Mischung aus PCA und PCZ als Binderharz enthielten, kombiniert wurde. Bei einer ersten Reihe von Tests wurde eine CT-Formulierung durch Vermischen von 2,04 Gramm TOSPEARL 120 mit einem mittleren Teilchendurchmesser von etwa 2 Mikron mit der CT-Beschichtungsformulierung, die im Allgemeinen gemäß den obigen Beispielen 1 und 3 hergestellt wurde, hergestellt. Die CT-Formulierungen wurden auf CG-beschichtete Trommeln aufgetragen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Tabelle 5

CTL-Binde- mittelgewichts- verhältnis PCA/PCZ	TOSPEARL (Gew.-%)	Dicke der Beschichtung EOL (Mikron)	Isopel-OD	Beschichtungsabrieb	
				Papier- bereich	Enddichtungs- bereich
100/0 (Vergleich)	0	20,1	0,68	Gering	Ja
100/0 (Vergleich)	2,3	18,7	0,56	Mittel	Ja
75/25	0	21,2	0,84	Gering	Nein
75/25	2,3	20,6	0,47	Mittel	Gering oben

[0061] Wie in der obigen Tabelle gezeigt, verbessern die TOSPEARL-Siliconmikrosphären die Druckqualität während der gesamten Lebensdauer der Trommel (Isopel-OD), wodurch sie die optische Dichte der Ausdrücke während der gesamten Lebensdauer stabilisieren. Daher führt eine Kombination aus der Bindemittelmischung aus PCA und PCZ mit TOSPEARL zu einer verbesserten Abriebfestigkeit der Beschichtung in den Enddichtungsbereichen und zu einer verbesserten Druckqualität während der Beschichtungslebensdauer.

Beispiel 15

[0062] Bei dem folgenden Test wurde eine CG-beschichtete Trommel wie oben in Beispiel 8 beschrieben mit einer CT-Formulierung, die Fluorpolymere und eine Mischung aus Polycarbonaten enthielt, beschichtet. Die CT-Formulierung enthielt 35 Gew.-% PCZ (IUPILON-400Z) und 35 Gew.-% PCA (MAKROLON-5208), das 10 Gew.-% Polytetrafluorethylen (PTFE) enthielt, welches unter der Handelsbezeichnung LS-2010 von Misubishi Gas Chemical erhältlich ist. Die CT-Formulierung enthielt auch 30 Gew.-% TPD. Die CG-Formulierung auf der Trommel enthielt 45 Gew.-% Oxytitanphthalocyanin und 55 Gew.-% Polyvinylbutyral. Die beschichtete Photorezeptortrommel wurde in einen OPTRA-S-Laserdrucker gegeben und 24000 Druckzyklen ausgesetzt.

[0063] Die Trommel wies keinen Enddichtungsabrieb der Beschichtung und einen sehr geringen Beschichtungsabrieb im Papierbereich auf. Es kam zu keiner bedeutenden elektrischen Ermüdung. Die Entladungsspannungen zu Beginn und am Ende bei 0 Druckvorgängen bzw. 24000 Druckvorgängen betrugen -900V/-144V und -916V/-150V. Die Entladungsspannungen weisen auf keine Druckverdunklung während der Lebensdauer der Beschichtung hin. Wie in der obigen Tabelle 5 gezeigt, wies die Kontroll-Trommel, die nur PCA-Bindemittel in der CT-Beschichtungsschicht enthielt, einen bedeutenden Enddichtungsbeschichtungsabrieb während der Lebensdauer der Beschichtung auf.

Beispiel 16

[0064] Die Wirkung von Polycarbonatmischungen wurde in Hydrazon(DEH)- und TPD-Transportsystemen für das CTM der CT-Beschichtungsschicht untersucht. CT-Schicht-Beschichtungsformulierungen, die PCA

und/oder PCZ enthielten, wurden mit Typ-IV- und Typ-I-Titanylphthalocyanin(TiOPc)-Ladungserzeugungssystemen untersucht, wie es in den Tabellen 6 bzw. 7 gezeigt ist. Die PCA/PCZ-Mischungen wurden gemäß den obigen Beispielen 5, 6 und 7 hergestellt.

Tabelle 6

CTL-Bindemittel-Gewichtsverhältnis PCA/PCZ	CG-Pigment (%); Bindemittel	TiOPc-Typ	Ladungsspannung (-V), SOL/EOL	All-Black-Entladungsspannung (-V) SOL/EOL
100/0 (Vergleich)	45% TiOPc; BX-55Z	Typ IV	950/873	187/143
75/25	45% TiOPc; BX-55Z	Typ IV	935/880	180/163
50/50	45% TiOPc; BX-55Z	Typ IV	881/880	175/178
25/75	45% TiOPc; BX-55Z	Typ IV	922/889	240/181

[0065] Wie in der obigen Tabelle gezeigt, wiesen Mischungen aus PCA- und PCZ-Bindemitteln in Kombination mit DEH eine verbesserte Ermüdung und eine geringere Änderung der Ladungsspannungen vom Beginn der Lebensdauer bis zum Ende der Beschichtung auf, wenn sie als eine CT-Beschichtung auf einer Typ-I-CG-Beschichtung verwendet wurden.

Tabelle 7

CTL-Bindemittel-Gewichtsverhältnis PCA/PCZ	Ladungstransportmolekül	TiOPc-Typ	Entladungsspannung (-V) @ 0 gedruckten Seiten	Entladungsspannung (-V) @ 18000 gedruckten Seiten	Änderung der Entladungsspannung während der Lebensdauer (-V)
100/0 (Vergleich)	TPD	Typ I	228	158	70
50/50	TPD	Typ I	237	199	38
25/75	TPD	Typ I	240	201	39
0/100 (Vergleich)	TPD	Typ I	172	110	58
100/0 (Vergleich)	DEH	Typ I	228	158	70
50/50	DEH	Typ I	236	180	56
0/100 (Vergleich)	DEH	Typ I	230	173	57

[0066] Wie in der obigen Tabelle gezeigt, wiesen bei TPD-Ladungstransportmaterialien Mischung aus 50

Gew.-% PCA und 50 Gew.-% PCZ und aus 25 Gew.-% PCA und 75 Gew.-% PCZ deutlich geringere Spannungsänderungen innerhalb der Lebensdauer der Beschichtung auf der Trommel auf als sowohl das zu 100 Gew.-% aus PCA bestehende Bindemittel als auch das zu 100 Gew.-% aus PCZ bestehende Bindemittel, und die Entladungsspannungen nach 18000 Druckvorgängen blieben bei den mit der Bindemittelmischung beschichteten Trommeln selbst nach 18000 Druckvorgängen hoch. Ähnlich wie eine CT-Schicht, die eine Mischung aus PCA und PCZ als Bindemittel enthielt, eine höhere Entladungsspannung und eine geringere Änderung der Spannung innerhalb der Lebensdauer der Beschichtung auf als Beschichtungen, die entweder reines PCA oder reines PCZ als Bindemittel enthielten.

Beispiel 17

[0067] Die Auswirkung der Verwendung von Tri(p-tolyl)amin (TTA) als ein Ladungstransportmaterial in der CTL wurde für TTA-Konzentrationen von mehr als 30 Gew.-% unter Verwendung eines reinen PCA-Bindemittels, eines Copolycarbonat-Bindemittels und einer Mischung aus PCA- und PCZ-Bindemitteln untersucht. Anodisierte Aluminiumtrommeln wurden mit der CG-Formulierung von Beispiel 1 tauchbeschichtet und 5 Minuten bei 100°C getrocknet, dann mit den CT-Formulierungen der Beispiele 17–19 tauchbeschichtet.

[0068] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 66,0 Gramm eines Copolycarbonats aus 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan und 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan, erhältlich von Bayer unter der Handelsbezeichnung APEC-9201, und 44 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,57 mg/cm² (16,68 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 18

[0069] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 48,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 16,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 34,46 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,42 mg/cm² (15,72 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 19

[0070] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 16,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 48,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 42,67 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,66 mg/cm² (17,30 mg/Inch²) zu ergeben.

[0071] Die folgende Tabelle gibt zum Vergleich die Ergebnisse für gemäß den obigen Beispielen 17–19 beschichtete Trommeln bezüglich Kristallisation, Anzahl an Seiten, Ladungs- und Entladungsspannungen und Papierbereichsabrieb der beschichteten Trommeln an.

Tabelle 8

Probe Nr.	TTA Gew.-%	Bindemittel oder PCA/PCZ (Gew.-Verhältnis)	Kristallisation	Anzahl an Seiten	Ladungsspannung (SOL/EOL)	Entladungsspannung (SOL/EOL)	Papierbereichs-abnutzung
1	40	100/0 (Vergleich)	Ja	--	--	--	--
2	35	Kontrolle ¹	Nein	29500	933/816	171/138	Gering
3	40	Kontrolle ¹	Nein	32000	921/908	144/158	Gering
4	35	25/75	Nein	26904	896/871	175/175	Nein
5	40	25/75	Nein	27596	873/872	153/154	Nein
6	35	75/25	Nein	30140	899/918	190/209	Nein
7	40	75/25	Nein	26708	878/872	232/213	Nein

¹Kontrolle war APEC-9201-Bindemittel

[0072] Wie aus den obigen Vergleichsbeispielen zu sehen ist, ergab ein Photorezeptor, der TTA in der CTL enthielt, (Proben # 4–7) die beste Leistung, wenn das Bindemittel eine PCA/PCZ-Mischung war. Die Beschichtung wies stabile elektrische Eigenschaften (Druckqualität) und keinen Abrieb im Papierbereich der Trommel auf. Die Trommel von Probe 1, die TTA und 100 Gew.-% PCA enthielt, konnte aufgrund der Kristallisation des TTA auf der Trommeloberfläche nicht betrieben werden. Die Kontrollbeispiele (Proben 2–3) wiesen einen geringen Abrieb im Papierbereich auf und waren somit schlechter als die Proben, die die PCA/PCZ-Bindemittel-mischung enthielten.

[0073] In den folgenden Beispielen wurde die Auswirkung der Verwendung von Tri(p-tolyl)amin (TTA) als Ladungstransportmaterial in der CTL für TTA-Konzentrationen von mehr als 30 Gew.-% unter Verwendung eines Copolycarbonat-Bindemittels, einer Mischung aus PCA- und PCZ-Bindemitteln und von reinem PCZ-Bindemittel untersucht. Anodisierte Aluminiumtrommeln wurden mit drei verschiedenen Chargen von CG-Formulierungen wie in Beispiel 1 beschrieben tauchbeschichtet, außer dass die CG-Dispersionen in einer Mühle anstatt in einem Farbschüttler hergestellt wurden. Die CG-beschichteten Trommeln wurden 5 Minuten bei 100°C getrocknet, dann mit den CT-Formulierungen der Beispiele 20–31 tauchbeschichtet.

Beispiel 20 (Vergleichsbeispiel)

[0074] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 66,0 Gramm eines Copolycarbonats aus 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan und 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan, erhältlich von Bayer unter der Handelsbezeichnung APEC-9201, und 44 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,37 mg/cm² (15,43 mg/Inch²) und 2,49 mg/cm² (16,17 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 21 (Vergleichsbeispiel)

[0075] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 66,0 Gramm eines Copolycarbonats aus 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan und 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan, erhältlich von Bayer unter der Handelsbezeichnung APEC-9201, und 36 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,49 mg/cm² (16,16 mg/Inch²) und 2,56 mg/cm² (16,66 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 22

[0076] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 48,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 16,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 42,67 Gramm TTA in einer Lösung aus 350 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschich-

teten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,62 mg/cm² (17,02 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 23

[0077] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 48,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 16,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 34,46 Gramm TTA in einer Lösung aus 350 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Eine der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurde mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um ein Beschichtungsgewicht von etwa 2,35 mg/cm² (15,30 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 24

[0078] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 32,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 32,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 42,67 Gramm TTA in einer Lösung aus 350 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 3,08 mg/cm² (20,02 mg/Inch²) und 2,32 mg/cm² (21,00 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 25

[0079] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 32,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 32,0 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 34,46 Gramm TTA in einer Lösung aus 350 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,94 mg/cm² (19,12 mg/Inch²) und 2,99 mg/cm² (19,44 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 26

[0080] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 23,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 34,5 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 38,3 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Drei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,47 mg/cm² (16,08 mg/Inch²), 2,42 mg/cm² (15,70) und 2,44 mg/cm² (15,87 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 27

[0081] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 23,0 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 34,5 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 31,0 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Drei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,42 mg/cm² (15,73 mg/Inch²), 2,42 mg/cm² (15,73) und 2,41 mg/cm² (15,66 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 28

[0082] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 14,4 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 43,1 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 38,3 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,70 mg/cm² (17,53) und 2,69 mg/cm² (17,47 mg/Inch²) zu ergeben.

Beispiel 29

[0083] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 14,4 Gramm PCA (MAKROLON-5208), 43,1 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 31,0 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten

Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,50 mg/cm² (16,26) und 2,48 mg/cm² (16,10 mg/l²) zu ergeben.

Beispiel 30 (Vergleichsbeispiel)

[0084] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 57,5 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 38,3 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,70 mg/cm² (17,58) und 2,64 mg/cm² (17,19 mg/l²) zu ergeben.

Beispiel 31 (Vergleichsbeispiel)

[0085] Eine Ladungstransportschicht(CT)-Formulierung wurde aus 57,5 Gramm PCZ (IUPILON-400Z), 31,0 Gramm TTA in einer Lösung aus 321 Gramm THF, 96 Gramm 1,4-Dioxan und 4 Tropfen Tensid (DC-200 Polydimethylsiloxan) hergestellt. Zwei der mit CG-Schicht beschichteten Trommeln wurden mit der CT-Formulierung tauchbeschichtet und eine Stunde bei 120°C getrocknet, um Beschichtungsgewichte von etwa 2,85 mg/cm² (18,53) und 2,53 mg/cm² (16,43 mg/l²) zu ergeben.

[0086] Die folgende Tabelle gibt Vergleichsergebnisse für Trommeln, die mit gemäß den Beispielen 20–31 hergestellten Formulierungen beschichtet sind, hinsichtlich Empfindlichkeit und Restspannung an.

Tabelle 9

Probe Nr.	CG-Charge	Trommelbeschichtungsgewicht (mg/Inch ²)	TTA Gew.-%	Bindemittel oder PCA/PCZ (Gew.-Verhältnis)	Empfindlichkeit bei E = 0,2 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	Restspannung (V)
1	1	16,16 (2,49 mg/cm ²)	35	Kontrolle ¹	319	177
2	1	15,43 (2,37 mg/cm ²)	40	Kontrolle ¹	309	167
3	1	15,30 (2,35 mg/cm ²)	35	75/25	375	242
4	1	17,02 (2,62 mg/cm ²)	40	75/25	410	313
5	1	19,12 (2,94 mg/cm ²)	35	50/50	392	290
6	1	20,02 (3,08 mg/cm ²)	40	50/50	465	388
7	1	15,73 (2,70 mg/cm ²)	35	40/60	412	277
8	1	16,08 (2,47 mg/cm ²)	40	40/60	386	227
9	2	15,73 (2,42 mg/cm ²)	35	40/60	373	259
10	2	15,70 (2,42 mg/cm ²)	40	40/60	332	196
11	2	16,26 (2,50 mg/cm ²)	35	25/75	291	164
12	2	17,53 (2,70 mg/cm ²)	40	25/75	270	149
13	2	18,53 (2,85 mg/cm ²)	35	0/100 (Vergleich)	322	213
14	2	17,58 (2,70 mg/cm ²)	40	0/100 (Vergleich)	282	166
15	3	16,66 (2,56 mg/cm ²)	35	Kontrolle ¹	269	115
16	3	16,17 (2,49 mg/cm ²)	40	Kontrolle ¹	264	92
17	3	19,44 (2,99 mg/cm ²)	35	50/50	318	191
18	3	21,00 (2,32 mg/cm ²)	40	50/50	374	272
19	3	15,66 (2,41 mg/cm ²)	35	40/60	345	209
20	3	15,87 (2,44 mg/cm ²)	40	40/60	332	172
21	3	16,10 (2,48 mg/cm ²)	35	25/75	290	125
22	3	17,47 (2,69 mg/cm ²)	40	25/75	292	130
23	3	16,43 (2,53 mg/cm ²)	35	0/100 (Vergleich)	302	144
24	3	17,19 (2,64 mg/cm ²)	40	0/100 (Vergleich)	306	156

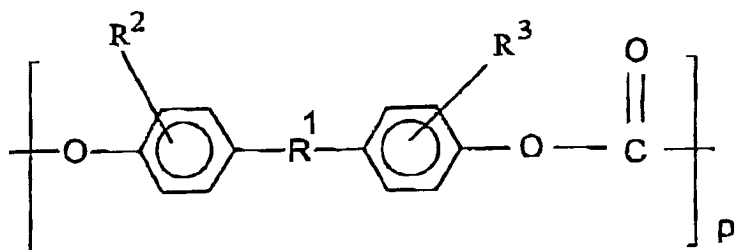
¹Kontrolle war APEC-9201-Bindemittel

[0087] Wie aus den obigen Vergleichsbeispielen zu erkennen ist, ergab ein Photorezeptor, der TTA in der CTL enthielt, (Proben # 11–12 und 21–22) die beste Leistung, wenn das Bindemittel eine PCA/PCZ-Mischung im Verhältnis 25:75 Gew.-Teile war, was durch die höhere Empfindlichkeit und die niedrigere Restspannung deutlich wird. Die Proben # 11–12 und 21–22 weisen vergleichbare Empfindlichkeiten und Restspannungen wie die Proben # 15 und 16 auf, welche APEC 9201 als Bindemittel einsetzten. Wie jedoch ein Blick auf Tabelle 8 zeigt,

übertrafen die PCA/PCZ-Bindemittel das APEC-9201-Bindemittel über die Drucklebensdauer der Beschichtung gesehen, was durch die relativ stabilen Ladungs- und Entladungsspannungen von Trommeln, welche die PCA/PCZ-Bindemittelmischungen einsetzen, deutlich wird.

Patentansprüche

1. Eine elektrophotographische Photoleiterzusammensetzung, enthaltend eine Mischung aus Polycarbonaten der Formel:



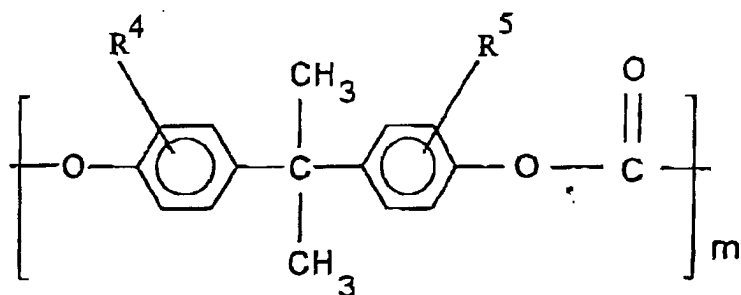
wobei R^1 ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einer Alkylidengruppe, einer Cycloalkylgruppe und einer substituierten Cycloalkylgruppe, R^2 und R^3 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Halogen und einer CH_3 -Gruppe, wobei die Mischung (a) 10 bis 75 Gew.-% eines Polycarbonats (PCA) enthält, bei dem R^1 eine Alkylidengruppe ist, die 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist und das PCA einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt, und (b) 25 bis 90 Gew.-% eines Polycarbonats (PCZ) enthält, bei dem R^1 eine Cycloalkylgruppe oder eine substituierte Cycloalkylgruppe ist, wobei die Cycloalkylgruppe 5 bis 8 Kohlenstoffatome enthält, p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist und das PCZ einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt, und wobei das PCZ ein Zahlenmittel-Molekulargewicht besitzt, das dem Zahlenmittel-Molekulargewicht des PCA entspricht oder höher als dieses ist.

2. Die Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das PCA ein Zahlenmittel-Molekulargewicht im Bereich von 30000 bis 35000 besitzt.

3. Die Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das PCZ ein Zahlenmittel-Molekulargewicht von über 35000 und unter 80000 besitzt.

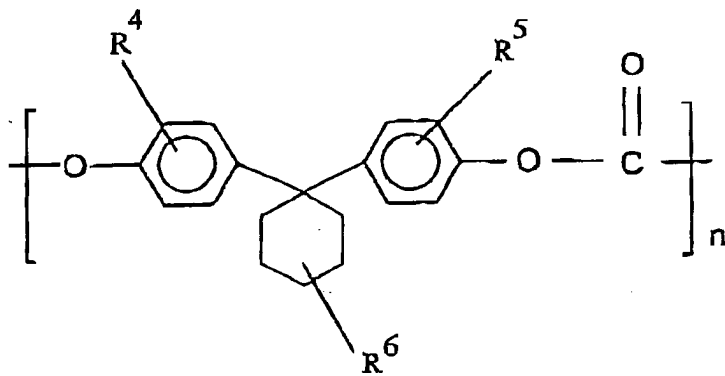
4. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Verhältnis des Zahlenmittel-Molekulargewichts des PCA zum Zahlenmittel-Molekulargewicht des PCZ von 1:1 bis 1:3 reicht.

5. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das PCA ein Polycarbonat der Formel:



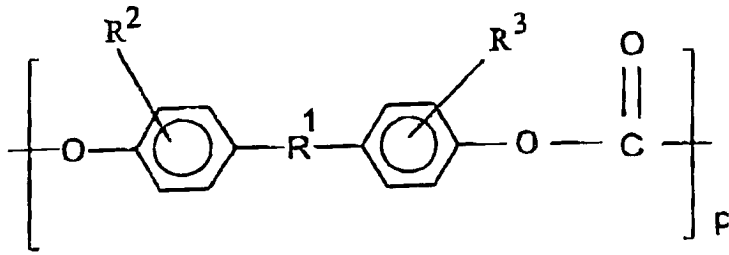
ist, wobei R^4 und R^5 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH_3 und einem Halogen, und m eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist.

6. Die Zusammensetzung nach Anspruch 5, wobei R^4 und R^5 Wasserstoffatome sind. 7. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das PCZ ein Polycarbonat der Formel:



ist, wobei R^4 , R^5 und R^6 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH_3 und einem Halogen, und n eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist.

7. Die Zusammensetzung nach Anspruch 7, wobei R^4 , R^5 und R^6 Wasserstoffatome sind.
8. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, die ferner wenigstens ein Ladungstransportmaterial enthält.
9. Die Zusammensetzung nach Anspruch 9, wobei das Ladungstransportmaterial ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH), Tri(p-tolyl)amin (TTA) und N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bisphenylbenzidin (TPD).
10. Die Zusammensetzung nach Anspruch 9, wobei das Ladungstransportmaterial N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH) enthält.
11. Die Zusammensetzung nach Anspruch 9, wobei das Ladungstransportmaterial Tri(p-tolyl)amin (TTA) enthält.
12. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12, die ferner ein Additiv enthält, ausgewählt aus einem Siliconpolymer und einem Fluoropolymer.
13. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, die wenigstens ein Ladungstransfermaterial und ein Additiv, ausgewählt aus einem Siliconpolymer und einem Fluoropolymer, enthält.
14. Die Zusammensetzung nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, wobei das Additiv Silicon-Mikrokugeln mit einem mittleren Teilchendurchmesser von 0,5 bis 5,0 Mikron enthält.
15. Die Zusammensetzung nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, wobei das Additiv Polytetrafluorethylen enthält.
16. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das Zahlenmittel-Molekulargewichtsverhältnis des PCA zum PCZ in der Zusammensetzung von 1:1 bis 1:2,6 reicht.
17. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, die 10 bis 75 Gew.-% PCA, 25 bis 90 Gew.-% PCZ und 30 bis 50 Gew.-% DEH oder TTA enthält.
18. Die Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 18, die 10 bis 75 Gew.-% PCA, 25 bis 90 Gew.-% PCZ und 30 bis 40 Gew.-% Ladungstransportmaterial enthält.
19. Ein Verfahren zur Herstellung einer Photoleiterbeschichtung auf einer Photo-Rezeptortrommel eines elektrophotographischen Druckers, wobei das Verfahren das Auflösen einer Mischung aus Polycarbonaten der Formel:



wobei R^1 ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einer Alkylidengruppe, einer Cycloalkylgruppe und einer substituierten Cycloalkylgruppe, R^2 und R^3 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Halogen und einer CH_3 -Gruppe, wobei die Mischung (a) 10 bis 75 Gew.-% eines Polycarbonats (PCA) enthält, bei dem R^1 eine Alkylidengruppe ist, die 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthält, p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist und das PCA einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt, und (b) 25 bis 90 Gew.-% eines Polycarbonats (PCZ) enthält, bei dem R^1 eine Cycloalkylgruppe oder eine substituierte Cycloalkylgruppe ist, wobei die Cycloalkylgruppe 5 bis 8 Kohlenstoffatome enthält, p eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist und das PCZ einen Polydispersitätsindex von unter 2,5 besitzt, bezogen auf die Gewichte von PCA und PCZ, in einem Lösungsmittel, das ein Ladungstransportmaterial enthält, um eine Ladungstransportzusammensetzung (CT-Zusammensetzung) zu ergeben, und das Beschichten einer Trommel, die eine Ladungserzeugungsmaterialschicht enthält, mit der Ladungstransportzusammensetzung umfasst, wobei das Zahlenmittel-Molekulargewichtsverhältnis des PCA zum PCZ in der CT-Zusammensetzung von 1:1 bis 1:2,6 reicht.

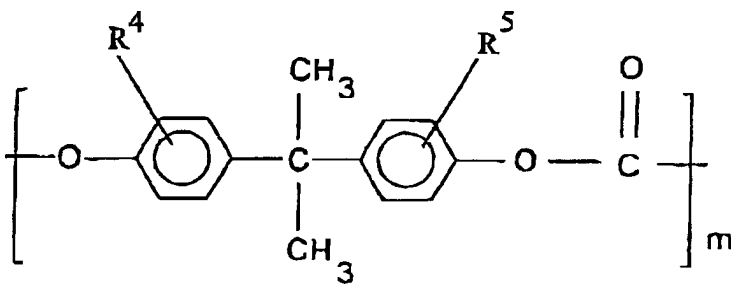
20. Das Verfahren nach Anspruch 20, wobei das PCA ein Zahlenmittel-Molekulargewicht im Bereich von 30000 bis 35000 besitzt.

21. Das Verfahren nach Anspruch 20 oder Anspruch 21, wobei das PCZ ein Zahlenmittel-Molekulargewicht von über 35000 und unter 80000 besitzt.

22. Das Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 20 bis 22, ferner umfassend die Zugabe eines Siliconpolymers oder eines Fluorpolymers zu der CT-Zusammensetzung.

23. Das Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 20 bis 23, wobei das Ladungstransportmaterial ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus N,N-Diethylaminobenzaldehyd-1,1-diphenylhydrazon (DEH), Tri(p-tolyl)amin (TTA) und N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bisphenylbenzidin (TPD).

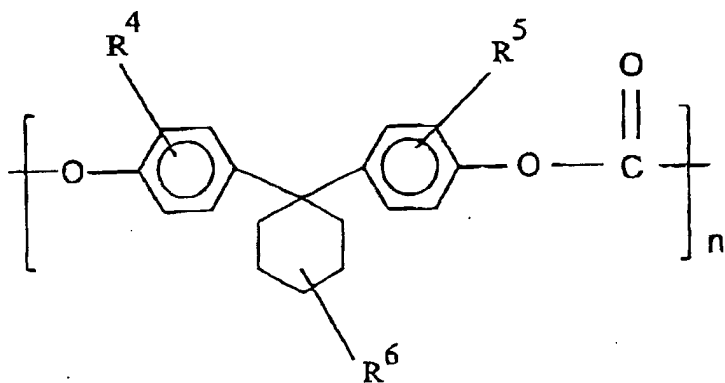
24. Das Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 20 bis 24, wobei das PCA ein Polycarbonat der Formel:



ist, wobei R^4 und R^5 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH_3 und einem Halogen, und m eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 200 ist.

25. Das Verfahren nach Anspruch 25, wobei R^4 und R^5 Wasserstoffatome sind.

26. Das Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 20 bis 26, wobei das PCZ ein Polycarbonat der Formel:



ist, wobei R^4 , R^5 und R^6 ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, CH_3 und einem Halogen, und n eine ganze Zahl im Bereich von 20 bis 300 ist.

27. Das Verfahren nach Anspruch 27, wobei R^4 , R^5 und R^6 Wasserstoffatome sind.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen