

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 24 日(24.10.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/157145 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 5/05 (2006.01) G03G 5/147 (2006.01)
G03G 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060784
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 20 日(20.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士電機株式会社 (Fuji Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 張 泉秋 (ZHANG Quanqiu) [CN/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 鈴木 信二郎 (SUZUKI Shinjiro) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 朱 豊強 (ZHU Fengqiang) [CN/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1

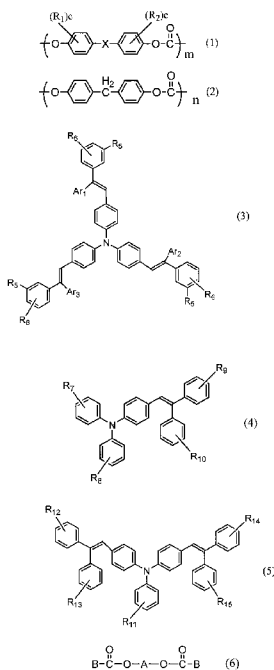
号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 竹内 勝 (TAKEUCHI Masaru) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 本多 一郎 (HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 1 4 番 1 号 郵政福祉琴平ビル 6 階 本多国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

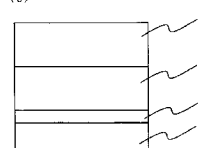
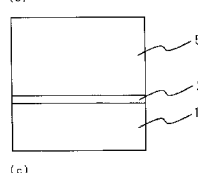
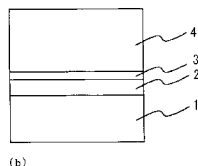
[続葉有]

(54) Title: PHOTORECEPTOR FOR ELECTROPHOTOGRAPHY, PROCESS FOR PRODUCING SAME, AND ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子写真用感光体、その製造方法および電子写真装置



【図1】
(a)



(57) Abstract: [Problem] To provide a photoreceptor for electrophotography which has high light responsiveness, retains stable electrical properties even when repeatedly used, and has high durability. [Solution] A photoreceptor for electrophotography which comprises a conductive base and a photosensitive layer formed thereon. The photosensitive layer comprises a resin binder, a charge transport material, and an additive, wherein the resin binder comprises a polycarbonate resin constituted of a copolymer that is made up of structural units represented by general formula (1) and structural units represented by general formula (2), the charge transport material comprises at least one stilbene compound represented by general formula (3), (4), or (5), and the additive comprises at least one diester compound represented by general formula (6).

(57) 要約: 【課題】高光応答性であって、繰返し使用しても電気特性が安定であり、かつ、高耐久性である電子写真用感光体を提供する。【解決手段】導電性基体上に感光層を有する電子写真用感光体である。感光層が、少なくとも樹脂バインダ、電荷輸送材料および添加剤を含有し、樹脂バインダが下記一般式(1)で表される構造単位と下記一般式(2)で表される構造単位との共重合体からなるポリカーボネート樹脂を含み、電荷輸送材料が下記一般式(3)、(4)または(5)で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも1種を含み、かつ、添加剤が下記一般式(6)で表されるジエステル化

合物のうちの少なくとも1種を含む。



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電子写真用感光体、その製造方法および電子写真装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子写真方式のプリンター、複写機、ファックスなどに用いられる電子写真用感光体（以下、単に「感光体」とも称する）、その製造方法および電子写真装置に関し、特には、特定構造を有する樹脂バイнда、電荷輸送材料および添加剤の組み合わせにより優れた耐摩耗性、光応答性および耐ガス性を備える電子写真用感光体、その製造方法および電子写真装置に関する。

背景技術

[0002] 電子写真用感光体は、導電性基体上に、光導電機能を有する感光層を設置した構造を基本構造とする。近年、電荷の発生や輸送を担う機能成分として有機化合物を用いる有機電子写真用感光体について、材料の多様性や高生産性、安全性などの利点により、研究開発が活発に進められ、複写機やプリンターなどへの適用が進められている。

[0003] 一般に、感光体には、暗所で表面電荷を保持する機能や、光を受容して電荷を発生する機能、さらには、発生した電荷を輸送する機能が必要である。かかる感光体としては、これらの機能を併せ持った単層の感光層を備えた、いわゆる単層型感光体と、主として光受容時の電荷発生の機能を担う電荷発生層と、暗所で表面電荷を保持する機能および光受容時に電荷発生層にて発生した電荷を輸送する機能を担う電荷輸送層とに機能分離した層を積層した感光層を備えた、いわゆる積層型（機能分離型）感光体とがある。

[0004] 上記感光層は、電荷発生材料および電荷輸送材料と樹脂バイндаとを有機溶剤に溶解あるいは分散させた塗布液を、導電性基体上に塗布することにより形成されるのが一般的である。これら有機電子写真用感光体の、特に最表面となる層には、樹脂バイндаとしてポリカーボネートを使用することが多

く見られる。これは、ポリカーボネートが、紙との間や、トナー除去のためのブレードとの間に生ずる摩擦に強く、可とう性に優れ、かつ、露光の透過性が良いという特性を有するためである。中でも、樹脂バイндаとしては、ビスフェノールZ型ポリカーボネートが広く用いられている。樹脂バイндаとして、かかるポリカーボネートを用いた技術は、例えば、特許文献1等に記載されている。その他にも、これまでに、感光体表面の耐摩耗性を向上させるために、ポリカーボネート構造に関する様々な検討が行われてきたが、十分なものとはいえなかった。

[0005] 一方で、近年、オフィス内のネットワーク化による印刷枚数の増加や、電子写真による軽印刷機の急発展等に伴い、電子写真方式の印字装置には、ますます高耐久性や高感度、さらには高速応答性が求められるようになってきている。また、電子写真方式の印字装置には、装置内で発生するオゾンや NO_x などの気体に由来する影響や、使用環境（室温および湿度）の変動による画像特性の変動等が小さいことも、強く要求されている。

[0006] さらに、最近のカラープリンターの発展や普及率の向上に伴い、印字速度の高速化や装置の小型化および省部材化が進んでおり、様々な使用環境への対応も求められている。カラープリンターでは、トナーの色重ね転写や転写ベルトの採用によって、転写電流が増大する傾向にあり、様々なサイズ of 用紙に印字する場合に、用紙サイズや紙間部での転写疲労差が生じて、画像濃度差が助長される不具合がある。つまり、小サイズの用紙を多く印字した場合、用紙が通過する感光体部分（通紙部）に対し、用紙が通過しない感光体部分（非通紙部）は、転写の影響を直に受け続けることになって、転写疲労が大きくなる。その結果、次に大サイズの用紙に印字した場合に、上記通紙部と非通紙部との転写疲労の相違により、現像部に電位差が生じて、濃度差が現れる。転写電流の増大により、この傾向はより顕著なものとなっている。このような状況の中、モノクロプリンターと比較して、特にカラープリンターにおいて、繰り返し使用や使用環境（室温および湿度）の変動による画像特性や電気特性の変動が小さく、かつ、転写回復性に優れた感光体に対す

る要求が顕著に高まっており、従来の技術では、これらの要求を同時に十分には満足できなくなっている。

[0007] また、特に、負帯電積層型感光体の耐摩耗性を向上するためには、最表面層である電荷輸送層中の樹脂バインダの比率を高めることが必要であるが、その場合、相対的に電荷輸送材料の比率が低下することで、電荷輸送層の電荷移動度が低下する。この問題を解決するためには、電荷輸送材料の電荷移動度を向上させる必要がある。さらに、樹脂バインダと電荷輸送材料との相溶性に配慮しつつ、樹脂バインダと電荷輸送材料との組合せの選択および比率の調整を行うことも必要となる。

[0008] また、装置内で発生する気体については、広く知られているものとしてオゾンが挙げられる。コロナ放電を行う帯電器やローラー帯電器によってオゾンが発生し、これが装置内に残留または滞留するなどにより感光体がオゾンに曝露されると、感光体を構成する有機物質が酸化されることで本来の構造が破壊され、感光体特性を著しく悪化させることが考えられる。さらに、オゾンにより、空気中の窒素が酸化されて NO_x となり、この NO_x が感光体を構成する有機物質を変性させることも考えられる。

[0009] このような気体による感光体特性の悪化に関しては、感光体の最表面層そのものが侵されるだけでなく、感光層内部に気体が流入することにより発生する悪影響も考えられる。感光体の最表面層自体は、量の多少はあるが、前述の各種部材との摩擦により削り取られることも考えられるが、感光層内部に有害気体が流入すると、感光層内の有機物質の構造が破壊される可能性があるため、この有害気体の感光層内部への流入を抑えることも重要な課題であるといえる。特に、感光体を複数本使用するタンデム方式のカラー電子写真装置においては、装置内での感光体の設置位置などによって気体による影響の度合いに差が生ずると、色調の変動が発生して、十分な画像を生成することに支障をきたすことが考えられる。したがって、タンデム方式のカラー電子写真装置においては、気体による特性悪化は、特に重要な課題であるといえる。

[0010] また、感光体の帯電時に生じるオゾンや窒素酸化物等により、感光体表面が汚染される場合もある。この場合、汚染物質そのものによる画像流れの他、付着した物質が感光体表面の潤滑性を低下させて、紙粉やトナーが付着し易くなり、ブレードの鳴きやめくれ、感光体表面のキズなどが生じ易くなるという問題がある。

[0011] これらの課題を解決するために、感光体の最表面層に係る改良技術が種々提案されている。

[0012] 感光体表面の耐久性を向上するために、様々なポリカーボネート樹脂構造が提案されている。例えば、特許文献 2, 3 では、特定構造を含むポリカーボネート樹脂が提案されているが、各種電荷輸送材料や添加剤との相溶性や、樹脂の溶解性に関する検討が十分でない。また、特許文献 4 では特定構造を含むポリカーボネート樹脂が提案されているが、嵩高い構造を持つ樹脂はポリマー同士の空間が多く、帯電時放電物質や接触部材、異物などが感光層に浸透しやすいので、十分な耐久性を得ることが困難である。さらに、特許文献 5 では、耐刷性と塗工性とを向上させるために、特殊な構造を有するポリカーボネートが提案されているが、組み合わせる電荷輸送材料や添加剤に関する記載が十分ではなく、長期使用時における安定的な電気特性の維持が困難であるという課題があった。

[0013] また、高応答性であって、キャリア移動度が高い様々な電荷輸送材料が提案されている。例えば、特許文献 6 にはスチルベン誘導体、特許文献 7 にはトリス（４－スチリルフェニル）アミン誘導体等が提案されている。しかし、これらの文献では、電荷輸送材料に組み合わせる樹脂バインダや添加剤に関する十分な検討がなされておらず、動作環境の変化や長期使用時の電気特性の維持、耐摩耗性の向上、耐汚染性の維持について、全て実現できるものではなかった。

[0014] 耐ガス性の向上に対しては、ヒンダードフェノール化合物やリン系化合物、硫黄系化合物、アミン系化合物、ヒンダードアミン系化合物等の様々な添加剤が提案されている。しかし、これらの技術では、十分な耐ガス性を示す

感光体が得られていないか、または、耐ガス性については満足な特性を示しても、樹脂や電荷輸送材料との組み合わせにより、電気特性、例えば、応答性、画像メモリーや耐刷時における電位安定性等についても、満足のいく結果となっていないのが現状である。一方で、本出願人らは、特許文献 8, 9 においてジエステル化合物を提案しているが、さらに、より適切な樹脂バインダと高移動度電荷輸送材料とを組合せる検討を進めてきている。

先行技術文献

特許文献

- [0015] 特許文献1：特開昭 6 1－6 2 0 4 0 号公報
特許文献2：特開 2 0 0 4－3 5 4 7 5 9 号公報
特許文献3：特開平 4－1 7 9 9 6 1 号公報
特許文献4：特開 2 0 0 4－8 5 6 4 4 号公報
特許文献5：特開平 3－2 7 3 2 5 6 号公報
特許文献6：特開昭 5 9－2 1 6 8 5 3 号公報
特許文献7：特開 2 0 1 2－2 7 1 3 9 号公報
特許文献8：国際公開第 2 0 1 1／1 0 8 0 6 4 号パンフレット
特許文献9：特開 2 0 0 7－2 7 9 4 4 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0016] 上述のように、感光体の表面層の改良に関しては、従来より種々の技術が提案されている。しかしながら、これらの特許文献に記載された技術は、いずれも光応答性などの電気特性や耐磨耗性、耐溶剤クラック性の全てにおいて十分なものではなかった。
- [0017] そこで、本発明の目的は、高光応答性であって、繰返し使用しても電気特性が安定であり、かつ、高耐久性である電子写真用感光体を提供することにある。より具体的には、本発明の目的は、特定構造を有する樹脂バインダ、電荷輸送材料および添加剤の組み合わせにより、優れた耐磨耗性や応答性、

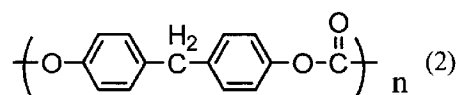
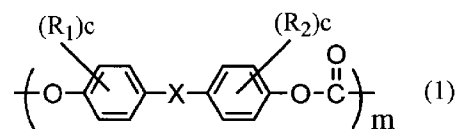
耐ガス性を有する電子写真用感光体、その製造方法および電子写真装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明者らは、上記課題を解決するために、感光層の組成につき鋭意検討した結果、特定の構造単位を含むポリカーボネートを樹脂バイндаとして、これに、特定の電荷輸送材料と特定の添加剤とを組合わせて用いることにより、耐久性が向上されるとともに、高光応答性を有し、かつ、電気特性に優れた電子写真用感光体が実現できることを見出して、本発明を完成するに至った。

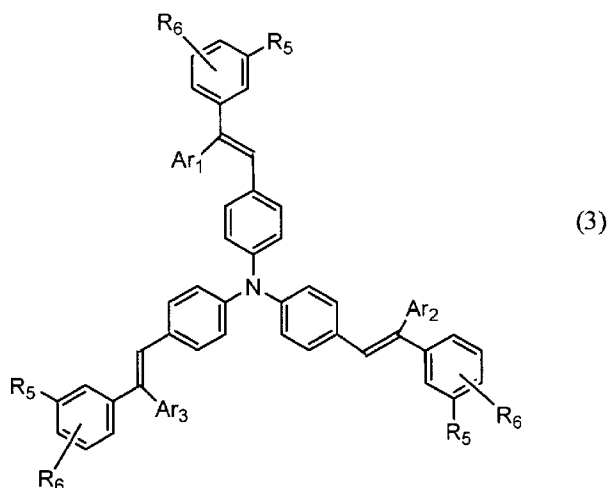
[0019] すなわち、本発明の電子写真用感光体は、導電性基体上に感光層を有する電子写真用感光体において、

前記感光層が、少なくとも樹脂バイнда、電荷輸送材料および添加剤を含有し、該樹脂バイндаが下記一般式（１）で表される構造単位と下記一般式（２）で表される構造単位との共重合体からなるポリカーボネート樹脂を含み、該電荷輸送材料が下記一般式（３）、（４）または（５）で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも１種を含み、かつ、該添加剤が下記一般式（６）で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも１種を含むことを特徴とするものである。

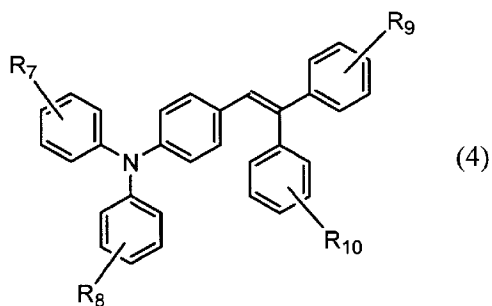


（一般式（１）中、 R_1 および R_2 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、ハロゲン原子、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリール基、または、炭素数１～１２のアルコキシ基であり、 c は０～４の整数であり、 X は、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ または $-\text{CR}_3\text{R}_4-$ （ R_3 および R_4 は、同一であつ

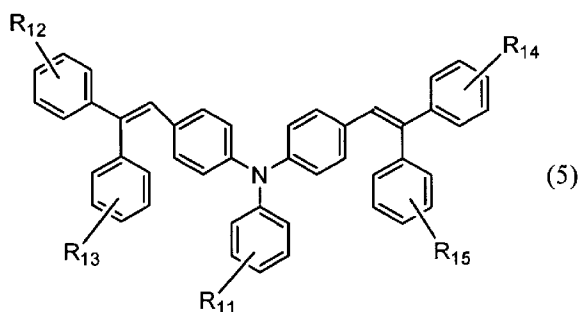
ても異なってもよく、水素原子、炭素数 1 ～ 12 のアルキル基、ハロゲン化アルキル基、または、炭素数 6 ～ 12 の置換若しくは無置換のアリール基である)、炭素数 5 ～ 12 の置換若しくは無置換のシクロアルキリデン基、炭素数 2 ～ 12 の置換若しくは無置換の α , ω アルキレン基、- 9, 9 - フルオレニリデン基、炭素数 6 ～ 12 の置換若しくは無置換のアリーレン基、または、炭素数 6 ～ 12 のアリール基若しくはアリーレン基を含有する 2 価の基であり、 m , n は各モノマーのモル比率を表す)



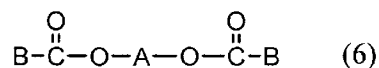
(一般式 (3) 中、 R_5 および R_6 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、置換若しくは非置換のアルキル基、または、メトキシ基であり、 $A r_1$, $A r_2$, $A r_3$ は同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアリール基である)



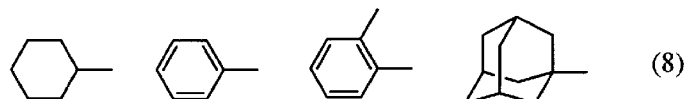
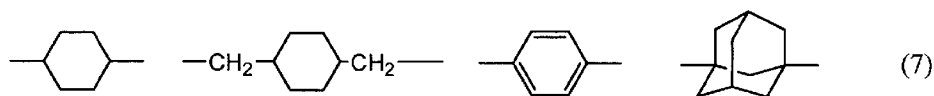
(一般式 (4) 中、 R_7 , R_8 , R_9 および R_{10} は、同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアルキル基である)



(一般式 (5) 中、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} および R_{15} は、同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアルキル基である)



(一般式 (6) 中、A は下記式 (7) のうちのいずれかで表される有機基であり、B は下記式 (8) のうちのいずれかで表される有機基である)



[0020] 本発明において好適には、前記感光層が、感光体の最表面層をなすものとする。また、本発明においては、前記感光層が、電荷発生層と電荷輸送層とを順次積層してなり、かつ、該電荷輸送層が、前記ポリカーボネート樹脂、前記スチルベン化合物および前記ジエステル化合物を含有することが好ましい。さらに、本発明の感光体においては、前記一般式 (1) 中、 R_1 および R_2 がそれぞれ独立に水素原子またはメチル基であり、かつ、X がシクロヘキシリデン基であることが好ましい。さらにまた、本発明の感光体においては、前記共重合物における、前記一般式 (1) で表される構造単位の共重合比が、15モル%以上90モル%以下であることが好ましい。さらにまた、前記ジエステル化合物の含有量は、前記感光層の固形分の全量に対し、好適には、0.05質量%~20質量%である。

[0021] また、本発明の電子写真用感光体の製造方法は、導電性基体上に塗布液を塗布して感光層を形成する工程を含む電子写真用感光体の製造方法において、

前記塗布液として、上記一般式（１）で表される構造単位と上記一般式（２）で表される構造単位との共重合体を含むポリカーボネート樹脂、上記一般式（３）、（４）または（５）で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも１種、および、上記一般式（６）で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも１種を含有するものを用いることを特徴とするものである。

[0022] さらに、本発明の電子写真装置は、上記本発明の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とするものである。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、感光層の樹脂バインダとして上記特定の構造単位を含むポリカーボネート樹脂を使用するとともに、これに、特定の電荷輸送材料と特定の添加剤とを組合わせて用いたことにより、感光体の電子写真特性を維持しつつ、高光応答性、耐ガス性および耐溶溶剤クラック性に優れ、環境特性が良好である感光体を実現することが可能となった。

図面の簡単な説明

[0024] [図１]（ａ）～（ｃ）は、本発明の電子写真用感光体の一例を示す模式的断面図である。

[図２]本発明の電子写真装置の一例を示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。本発明は、以下の説明により何ら限定されるものではない。

[0026] 電子写真用感光体は、積層型（機能分離型）感光体としての、いわゆる負帯電積層型感光体および正帯電積層型感光体と、主として正帯電型で用いられる単層型感光体とに大別される。図１は、本発明の一実施例の電子写真用感光体を示す模式的断面図であり、（ａ）は負帯電型の積層型電子写真用感光体、（ｂ）は正帯電型の単層型電子写真用感光体、（ｃ）は正帯電型の積

層型電子写真用感光体を夫々示している。図示するように、負帯電積層型感光体においては、導電性基体 1 の上に、下引き層 2 と、電荷発生機能を備える電荷発生層 3 および電荷輸送機能を備える電荷輸送層 4 を有する感光層とが、順次積層されている。一方、正帯電単層型感光体においては、導電性基体 1 の上に、下引き層 2 と、電荷発生および電荷輸送の両機能を併せ持つ単層型の感光層 5 とが順次積層されている。さらに、正帯電積層型感光体においては、導電性基体 1 の上に、下引き層 2 と、電荷輸送機能を備える電荷輸送層 4 と電荷発生および電荷輸送の両機能を備える電荷発生層 3 を有する感光層とが、順次積層されている。なお、いずれのタイプの感光体においても、下引き層 2 は必要に応じ設ければよい。また、本発明の「感光層」は、電荷発生層および電荷輸送層を積層した積層型感光層と、単層型感光層との両方を含む。

[0027] 本発明の感光体においては、感光層が、少なくとも樹脂バイнда、電荷輸送材料および添加剤を含有し、樹脂バイндаが上記一般式 (1) で表される構造単位と上記一般式 (2) で表される構造単位との共重合体からなるポリカーボネート樹脂を含み、電荷輸送材料が上記一般式 (3)、(4) または (5) で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも 1 種を含み、かつ、添加剤が上記一般式 (6) で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも 1 種を含む点に特徴を有する。これにより、本発明の所期の効果を得ることができる。特に、本発明は、上記ポリカーボネート樹脂、スチルベン化合物およびジエステル化合物を含む感光層が、感光体の最表面層である場合において、より効果的である。

[0028] 本発明の感光体は、導電性基体上に、少なくとも感光層を有するものであればよいが、好適には、感光層が、少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とを備える積層型であるものとする。この場合、本発明の感光体は、好適には、図 1 に示すような、電荷発生層と電荷輸送層とが、この順に導電性基体上に積層されてなる負帯電積層型感光体であって、感光体の最表面層を構成する電荷輸送層が、上記特定構造を有するポリカーボネート樹脂、スチルベン化

合物およびジエステル化合物を含むものとする。

[0029] (負帯電積層型感光体)

導電性基体 1 は、感光体の電極としての役目を有すると同時に、感光体を構成する各層の支持体ともなるものであり、円筒状や板状、フィルム状などのいずれの形状でもよい。導電性基体 1 の材質としては、アルミニウムやステンレス鋼、ニッケルなどの金属類、あるいは、ガラスや樹脂などの表面に導電処理を施したもの等を使用することができる。

[0030] 下引き層 2 は、樹脂を主成分とする層や、アルマイトなどの金属酸化皮膜からなるものである。かかる下引き層 2 は、導電性基体 1 から感光層への電荷の注入性を制御するため、または、導電性基体 1 の表面の欠陥の被覆、感光層と導電性基体 1 との接着性の向上などの目的で、必要に応じて設けられる。下引き層 2 に用いられる樹脂材料としては、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリアミド、メラミン、セルロースなどの絶縁性高分子、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリンなどの導電性高分子が挙げられ、これらの樹脂は、単独、あるいは適宜組み合わせて混合して用いることができる。また、これらの樹脂に、二酸化チタンや酸化亜鉛などの金属酸化物を含有させて用いてもよい。

[0031] 電荷発生層 3 は、電荷発生材料の粒子を樹脂バインダ中に分散させた塗布液を塗布するなどの方法により形成され、光を受容して電荷を発生する。また、その電荷発生効率が高いことと同時に、発生した電荷の電荷輸送層 4 への注入性が重要であり、電場依存性が少なく、低電場でも注入の良いたことが望ましい。

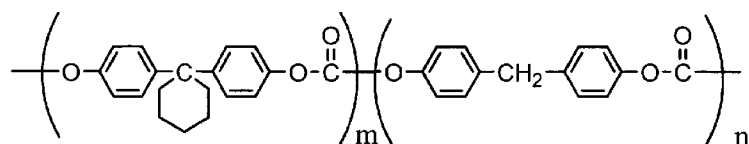
[0032] 電荷発生材料としては、X 型無金属フタロシアニン、 τ 型無金属フタロシアニン、 α 型チタニルフタロシアニン、 β 型チタニルフタロシアニン、Y 型チタニルフタロシアニン、 γ 型チタニルフタロシアニン、アモルファス型チタニルフタロシアニン、 ε 型銅フタロシアニンなどのフタロシアニン化合物、各種アゾ顔料、アントアントロン顔料、チアピリリウム顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、スクアリリウム顔料、キナクリドン顔料等を単独、また

は適宜組み合わせて用いることができ、画像形成に使用される露光光源の光波長領域に応じて好適な物質を選ぶことができる。電荷発生層 3 における電荷発生材料の含有量は、電荷発生層 3 中の固形分に対して、好適には 80～20 質量%、より好適には 30～70 質量%である。

[0033] 電荷発生層 3 の樹脂バインダとしては、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、フェノキシ樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリスルホン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メタクリル酸エステル樹脂の重合体および共重合体などを適宜組み合わせて使用することが可能である。電荷発生層 3 における樹脂バインダの含有量は、電荷発生層 3 中の固形分に対して、好適には 20～80 質量%、より好適には 30～70 質量%である。

[0034] 電荷発生層 3 は電荷発生機能を有すればよいので、その膜厚は電荷発生材料の光吸収係数により決まり、一般的には 1 μm 以下であり、好適には 0.5 μm 以下である。電荷発生層 3 は、電荷発生材料を主体として、これに電荷輸送材料などを添加して形成することも可能である。

[0035] 電荷輸送層 4 は、主として樹脂バインダと、電荷輸送材料と、添加剤とにより構成される。本発明において、電荷輸送層 4 の樹脂バインダとしては、上記一般式 (1) および (2) で表される構造単位の共重合体からなるポリカーボネート樹脂を用いることが必要である。以下に、上記一般式 (1) および (2) で表される構造単位の共重合体の具体例を示す。但し、本発明に係る共重合ポリカーボネート樹脂は、この例示構造のものに限定されるものではない。なお、下記式中、m と n との比率は、m と n との合計量を 100 モル%としたとき、m が通常 15～90 モル%、好適には 25～75 モル%、より好適には 30～60 モル%となるよう選定する。

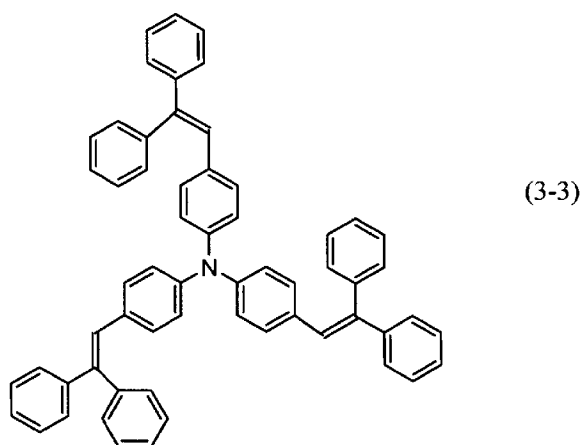
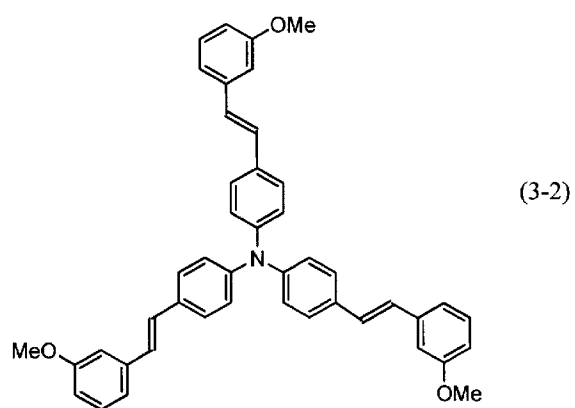
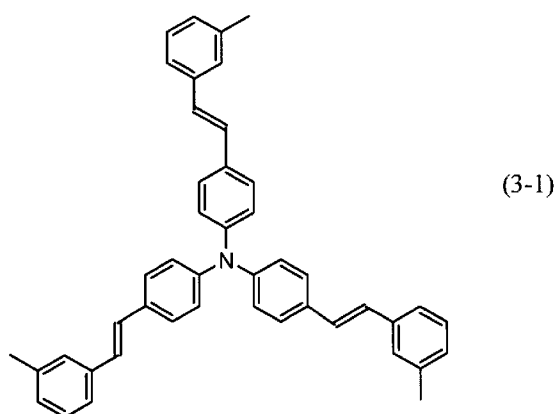


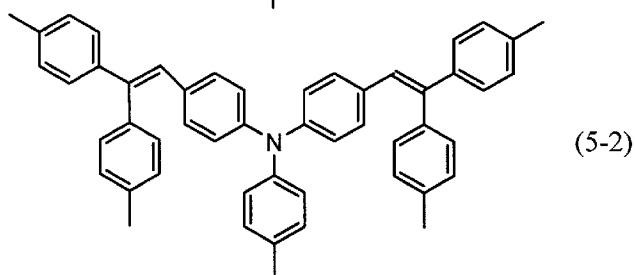
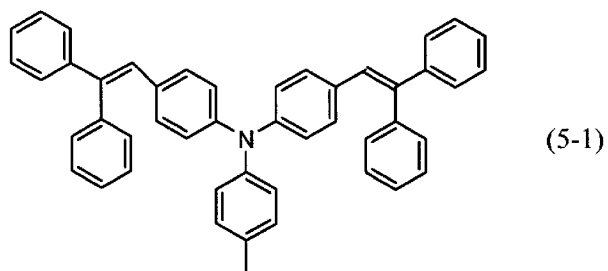
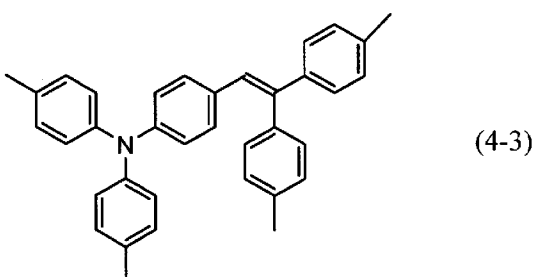
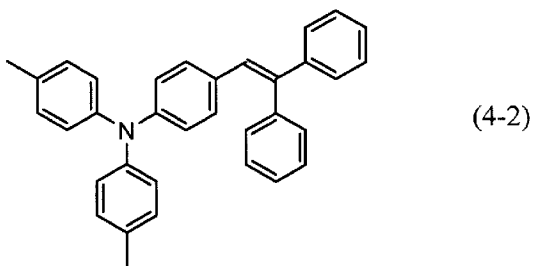
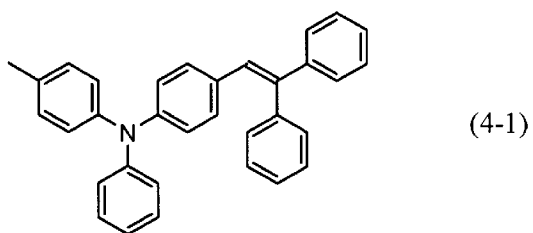
[0036] また、本発明に係る上記ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量は、好適には10000～100000であり、より好適には20000～70000であり、さらに好適には40000～60000である。

[0037] 本発明において、電荷輸送層4の樹脂バインダとしては、上記共重合ポリカーボネート樹脂を単独で使用してもよく、また、他の樹脂と混合して用いてもよい。かかる他の樹脂としては、上記共重合ポリカーボネート樹脂以外の、ビスフェノールA型、ビスフェノールZ型、ビスフェノールA型ービフェニル共重合体、ビスフェノールZ型ービフェニル共重合体などの各種ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアセタール樹脂、他のポリアリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、メタクリル酸エステルの重合体およびこれらの共重合体などを用いることができる。さらに、分子量の異なる同種の樹脂を混合して用いてもよい。

[0038] 電荷輸送層4における樹脂バインダの含有量は、電荷輸送層4中の固形分に対して、好適には10～90質量%、より好適には20～80質量%である。

[0039] 電荷輸送層4の電荷輸送材料としては、上記一般式(3)、(4)または(5)で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも1種を用いる。以下に、本発明に係る一般式(3)、(4)または(5)で表されるスチルベン化合物の構造例を示す。但し、本発明において使用される化合物は、これらに限定されるものではない。



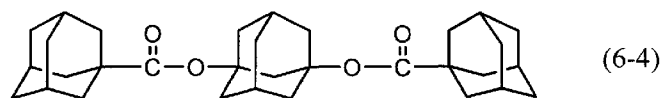
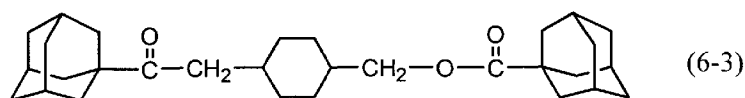
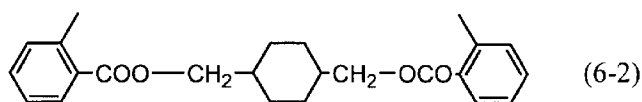
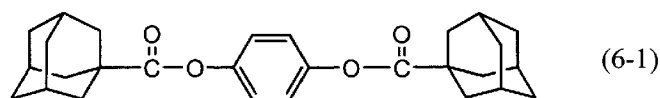


[0040] 電荷輸送層 4 における電荷輸送材料の含有量は、電荷輸送層 4 中の固形分に対して、好適には 10～90 質量%、より好適には 20～80 質量%、さらに好適には 30～60 質量%である。

[0041] 電荷輸送層 4 の電荷輸送材料としては、上記一般式 (3)、(4) または (5) で表されるスチルベン化合物とともに、ヒドラゾン化合物、ピラゾリ

ン化合物、ピラズロン化合物、オキサジアゾール化合物、オキサゾール化合物、アリールアミン化合物、ベンジジン化合物、他のスチルベン化合物、スチリル化合物、ポリーN-ビニルカルバゾール、ポリシラン等を、適宜組合せて使用することができる。電荷輸送層4において上記一般式(3)、(4)または(5)で表されるスチルベン化合物と組合せて使用する場合、これら電荷輸送材料の含有量は、上記一般式(3)、(4)または(5)で表されるスチルベン化合物に対して好適には0~90質量%、より好適には0~80質量%、さらに好適には10~80質量%である。

[0042] 電荷輸送層4の添加剤としては、上記一般式(6)で表されるジエステル化合物を用いることが必要である。以下に、本発明に係る上記一般式(6)で示されるジエステル化合物の構造例を示す。但し、本発明において使用される化合物は、これらに限定されるものではない。



[0043] 電荷輸送層4における上記添加剤の含有量は、電荷輸送層4中の固形分に対して、好適には0.05~20質量%、より好適には0.1~20質量%、さらに好適には0.5~10質量%、特に好適には5~10質量%である。

[0044] なお、電荷輸送層4の膜厚は、実用上有効な表面電位を維持するためには3~50μmの範囲が好ましく、15~40μmの範囲がより好ましい。

[0045] (単層型感光体)

本発明において、単層型の場合の感光層5は、主として電荷発生材料、正

孔輸送材料、電子輸送材料（アクセプター性化合物）および樹脂バイндаからなる。

[0046] 電荷発生材料としては、例えば、フタロシアニン系顔料、アゾ顔料、アントアントロン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、多環キノン顔料、スクアリリウム顔料、チアピリリウム顔料、キナクリドン顔料等を使用することができる。これら電荷発生材料は、単独で、または、2種以上を組み合わせで使用することが可能である。特に、本発明の電子写真用感光体には、アゾ顔料としては、ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ペリレン顔料としては、 $N, N' - bis(3, 5 - dimethylphenyl) - 3, 4 : 9, 10 - perylene - bis(carboxyimide)$ 、フタロシアニン系顔料としては、無金属フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニルフタロシアニンが好ましい。さらには、X型無金属フタロシアニン、 τ 型無金属フタロシアニン、 ε 型銅フタロシアニン、 α 型チタニルフタロシアニン、 β 型チタニルフタロシアニン、Y型チタニルフタロシアニン、アモルファスチタニルフタロシアニン、特開平8-209023号公報、米国特許第5736282号明細書ならびに米国特許第5874570号明細書に記載のCuK α : X線回析スペクトルにてブラッグ角 2θ が 9.6° を最大ピークとするチタニルフタロシアニンを用いると、感度、耐久性および画質の点で著しく改善された効果を示す。電荷発生材料の含有量は、単層型感光層5の固形分に対して、好適には0.1~20質量%、より好適には0.5~10質量%である。

[0047] 正孔輸送材料としては、上記一般式(3)、(4)または(5)で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも1種を用いることが必要であり、これとともに、ヒドラゾン化合物、ピラゾリン化合物、ピラズロン化合物、オキサジアゾール化合物、オキサゾール化合物、アリールアミン化合物、ベンジジン化合物、他のスチルベン化合物、スチリル化合物、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等を、単独で、または、適宜組合せて使用することができる。本発明において用いられる正孔輸送材料としては、光照射時に

発生する正孔の輸送能力が優れていることに加えて、電荷発生材料との組み合わせに好適なものが好ましい。正孔輸送材料の含有量は、単層型感光層5の固形分に対して、好適には、3～80質量%、より好適には5～60質量%である。

[0048] 電子輸送材料（アクセプター性化合物）としては、無水琥珀酸、無水マレイン酸、ジブロモ無水琥珀酸、無水フタル酸、3-ニトロ無水フタル酸、4-ニトロ無水フタル酸、無水ピロメリット酸、ピロメリット酸、トリメリット酸、無水トリメリット酸、フタルイミド、4-ニトロフタルイミド、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、クロラニル、ブロマニル、o-ニトロ安息香酸、マロノニトリル、トリニトロフルオレノン、トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン、ジニトロアントラセン、ジニトロアクリジン、ニトロアントラキノン、ジニトロアントラキノン、チオピラン系化合物、キノン系化合物、ベンゾキノン化合物、ジフェノキノン系化合物、ナフトキノン系化合物、アントラキノン系化合物、スチルベンキノン系化合物、アゾキノン系化合物等を挙げることができる。これら電子輸送材料は、単独で、または、2種以上で組み合わせて使用することが可能である。電子輸送材料の含有量は、単層型感光層5の固形分に対して、好適には1～50質量%、より好適には5～40質量%である。

[0049] 本発明においては、単層型感光層5の樹脂バインダとして、上記一般式（1）および（2）で表される構造単位の共重合体からなるポリカーボネート樹脂を用いることが必要である。かかる共重合ポリカーボネート樹脂としては、上記と同様のものを挙げることができる。

[0050] 単層型感光層5の樹脂バインダとして、上記共重合ポリカーボネート樹脂は、単独で使用してもよく、また、他の樹脂と混合して用いてもよい。かかる他の樹脂としては、上記共重合ポリカーボネート樹脂以外の、ビスフェノールA型、ビスフェノールZ型、ビスフェノールA型-ビフェニル共重合体、ビスフェノールZ型-ビフェニル共重合体などの各種ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、

ポリビニルブチラル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、メタクリル酸エステル重合体およびこれらの共重合体などを用いることができる。さらに、分子量の異なる同種の樹脂を混合して用いてもよい。樹脂バインダの含有量は、単層型感光層 5 の固形分に対して、好適には 10～90 質量%、より好適には 20～80 質量%である。

[0051] 単層型感光層 5 の添加剤としては、上記一般式 (6) で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも 1 種を用いることが必要である。単層型感光層 5 における上記添加剤の含有量は、単層型感光層 5 の固形分に対して、好適には 0.05～20 質量%、より好適には 0.1～15 質量%、さらに好適には 0.5～10 質量%である。

[0052] 単層型感光層 5 の膜厚は、実用的に有効な表面電位を維持するためには 3～100 μm の範囲が好ましく、5～40 μm の範囲がより好ましい。

[0053] (正帯電積層型感光体)

正帯電積層型感光体において、電荷輸送層 4 は、主として電荷輸送材料と樹脂バインダとにより構成される。かかる電荷輸送層 4 の電荷輸送材料および樹脂バインダとしては、負帯電積層型感光体に係る電荷輸送層 4 について挙げたものと同じ材料を用いることができる。また、各材料の含有量、および、電荷輸送層 4 の膜厚についても、負帯電積層型感光体におけるのと同様とすることができる。なお、樹脂バインダとしては、上記一般式 (1) および (2) で表される構造単位の共重合体からなるポリカーボネート樹脂を任意に用いることができる。

[0054] 電荷輸送層 4 上に設けられる電荷発生層 3 は、主として電荷発生材料、正孔輸送材料、電子輸送材料 (アクセプター性化合物) および樹脂バインダからなる。かかる電荷発生層 3 の電荷発生材料、正孔輸送材料、電子輸送材料および樹脂バインダとしては、単層型感光体における単層型感光層 5 につい

て挙げたものと同じ材料を用いることができる。各材料の含有量、および、電荷発生層 3 の膜厚についても、単層型感光体における単層型感光層 5 と同様とすることができる。

[0055] 正帯電積層型感光体においては、電荷発生層 3 の正孔輸送材料として、上記一般式 (3)、(4) または (5) で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも 1 種を含有させ、電荷発生層 3 の樹脂バインダとして、上記一般式 (1) および (2) で表される構造単位の共重合体からなるポリカーボネート樹脂を含有させることが必要である。また、電荷発生層 3 の添加剤として、上記一般式 (6) で表されるジエステル化合物をのうちの少なくとも 1 種を含有させることが必要である。さらに、必要に応じて、電荷輸送層 4 にも、添加材として構造式 (6) で表される化合物を用いることができる。

[0056] 本発明においては、積層型または単層型のいずれの感光層中にも、上記添加剤に加えて、耐環境性や有害な光に対する安定性を向上させる目的で、酸化防止剤や光安定剤などの劣化防止剤を含有させることができる。このような目的に用いられる化合物としては、トコフェロールなどのクロマノール誘導体およびエステル化合物、ポリアリーールアルカン化合物、ヒドロキノン誘導体、エーテル化合物、ジエーテル化合物、ベンゾフェノン誘導体、ベンゾトリアゾール誘導体、チオエーテル化合物、フェニレンジアミン誘導体、ホスホン酸エステル、亜リン酸エステル、フェノール化合物、ヒンダードフェノール化合物、直鎖アミン化合物、環状アミン化合物、ヒンダードアミン化合物等が挙げられる。

[0057] また、上記感光層中には、形成した膜のレベリング性の向上や潤滑性の付与を目的として、シリコンオイルやフッ素系オイル等のレベリング剤を含有させることもできる。さらに、膜硬度の調整、摩擦係数の低減、潤滑性の付与等を目的として、酸化ケイ素（シリカ）、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化カルシウム、酸化アルミニウム（アルミナ）、酸化ジルコニウム等の金属酸化物、硫酸バリウム、硫酸カルシウム等の金属硫化物、窒化ケイ素、窒化アルミニウム等の金属窒化物の微粒子、または、4 フッ化エチレン樹脂等のフ

ッ素系樹脂粒子、フッ素系クシ型グラフト重合樹脂等を含有させてもよい。さらにまた、必要に応じて、電子写真特性を著しく損なわない範囲で、その他公知の添加剤を含有させることもできる。

[0058] 本発明の感光体の製造方法は、導電性基体上に塗布液を塗布して感光層を形成する工程を含み、塗布液として、上記一般式（１）で表される構造単位と上記一般式（２）で表される構造単位との共重合体を含むポリカーボネート樹脂、上記一般式（３）、（４）または（５）で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも１種、および、上記一般式（６）で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも１種を含有するものを用いる点に特徴を有する。本発明において、かかる塗布液には、浸漬塗布法または噴霧塗布法等の種々の塗布方法を適用することが可能であり、いずれかの塗布方法に限定されるものではない。

[0059] 本発明の電子写真用感光体は、各種マシンプロセスに適用することにより所期の効果が得られるものである。具体的には、ローラや、ブラシを用いた接触帯電方式、コロトロン、スコロトロンなどを用いた非接触帯電方式等の帯電プロセス、および、非磁性一成分、磁性一成分、二成分などの現像方式を用いた接触現像および非接触現像方式などの現像プロセスにおいても、十分な効果を得ることができる。

[0060] 一例として、図２に、本発明の電子写真用感光体を搭載した電子写真装置の概略構成図を示す。本発明の電子写真装置６０は、導電性基体１と、その外周面上に被覆された下引き層２および感光層３００とを含む、本発明の電子写真用感光体７を搭載している。さらに、この電子写真装置６０は、感光体７の外周縁部に配置された、ローラ帯電部材２１と、このローラ帯電部材２１に印加電圧を供給する高压電源２２と、像露光部材２３と、現像ローラ２４１を備えた現像器２４と、給紙ローラ２５１および給紙ガイド２５２を備えた給紙部材２５と、転写帯電器（直接帯電型）２６と、クリーニングブレード２７１を備えたクリーニング装置２７と、除電部材２８と、から構成される。また、本発明の電子写真装置６０は、カラープリンタとすることが

できる。

実施例

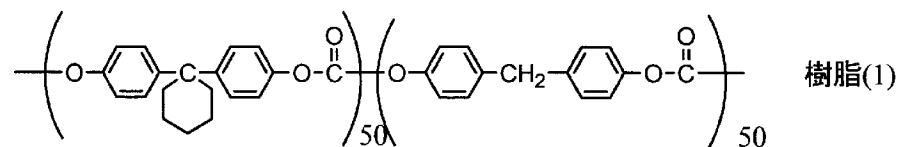
[0061] 以下、本発明の具体的態様を、実施例を用いてさらに詳細に説明する。本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例によって限定されるものではない。

[0062] 実施例 1

アルコール可溶性ナイロン（東レ（株）製、商品名「CM8000」）3質量部と、アミノシラン処理された酸化チタン微粒子7質量部とを、メタノール90質量部に溶解、分散させて、塗布液Aを調製した。導電性基体1としての外径30mmのアルミニウム製円筒の外周に、この塗布液Aを浸漬塗工し、温度100℃で30分間乾燥して、膜厚3μmの下引き層2を形成した。

[0063] 電荷発生材料としてのY型チタニルフタロシアニン1質量部と、樹脂バインダとしてのポリビニルブチラル樹脂（積水化学（株）製、商品名「エスレックKS-1」）1.5質量部とをジクロロメタン60質量部に溶解、分散させて、塗布液Bを調製した。上記下引き層2上に、この塗布液Bを浸漬塗工し、温度80℃で30分間乾燥して、膜厚0.25μmの電荷発生層3を形成した。

[0064] 電荷輸送材料としての前記式（3-1）で示される化合物70質量部と、樹脂バインダとしての下記式、



で示される共重合ポリカーボネート樹脂（樹脂（1））、粘度平均分子量40000）130質量部と、前記化学式（6-1）で示される添加剤10質量部とを、ジクロロメタン1000質量部に溶解して、塗布液Cを調製した。上記電荷発生層3上に、塗布液Cを浸漬塗工し、温度90℃で60分間乾燥して、膜厚25μmの電荷輸送層4を形成し、負帯電積層型感光体を作製し

た。

[0065] 実施例 2

実施例 1 で使用した前記化学式 (6-1) で示される添加剤を、前記化学式 (6-2) で示される添加剤に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0066] 実施例 3

実施例 1 で使用した樹脂 (1) の分子量を 50000 に変え、添加剤の量を 0.2 質量部に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0067] 実施例 4

実施例 3 で使用した添加剤の量を 1 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0068] 実施例 5

実施例 3 で使用した添加剤の量を 2 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0069] 実施例 6

実施例 3 で使用した添加剤の量を 10 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0070] 実施例 7

実施例 3 で使用した添加剤の量を 20 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0071] 実施例 8

実施例 3 で使用した添加剤の量を 30 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0072] 実施例 9

実施例 3 で使用した添加剤の量を 40 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0073] 実施例 10

実施例 3 で使用した前記化学式 (6-1) で示される添加剤を、前記化学式 (6-2) で示される添加剤に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0074] 実施例 1 1

実施例 1 0 で使用した添加剤の量を 1 質量部に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0075] 実施例 1 2

実施例 1 0 で使用した添加剤の量を 2 質量部に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0076] 実施例 1 3

実施例 1 0 で使用した添加剤の量を 1 0 質量部に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0077] 実施例 1 4

実施例 1 0 で使用した添加剤の量を 2 0 質量部に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0078] 実施例 1 5

実施例 1 0 で使用した添加剤の量を 3 0 質量部に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0079] 実施例 1 6

実施例 1 0 で使用した添加剤の量を 4 0 質量部に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0080] 実施例 1 7

実施例 5 において、さらに、前記化学式 (6-2) で示される添加剤を 2 質量部加えた以外は実施例 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0081] 実施例 1 8

実施例 6 において、さらに、前記化学式 (6-2) で示される添加剤を 1 0 質量部加えた以外は実施例 6 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0082] 実施例 1 9

実施例 7 において、さらに、前記化学式 (6-2) で示される添加剤を 20 質量部加えた以外は実施例 7 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0083] 実施例 20

実施例 6 で使用した樹脂 (1) の量を 140 質量部に変え、電荷輸送材料の量を 60 質量部に変えた以外は実施例 6 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0084] 実施例 21

実施例 13 で使用した樹脂 (1) の量を 140 質量部に変え、電荷輸送材料の量を 60 質量部に変えた以外は実施例 13 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0085] 実施例 22

実施例 6 で使用した樹脂 (1) の量を 110 質量部に変え、電荷輸送材料の量を 90 質量部に変えた以外は実施例 6 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0086] 実施例 23

実施例 13 で使用した樹脂 (1) の量を 110 質量部に変え、電荷輸送材料の量を 90 質量部に変えた以外は実施例 13 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0087] 実施例 24

実施例 1 で使用した樹脂 (1) の分子量を 60000 に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0088] 実施例 25

実施例 2 で使用した樹脂 (1) の分子量を 60000 に変えた以外は実施例 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0089] 実施例 26

実施例 1 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0090] 実施例 27

実施例 2 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0091] 実施例 2 8

実施例 3 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0092] 実施例 2 9

実施例 4 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 4 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0093] 実施例 3 0

実施例 5 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0094] 実施例 3 1

実施例 6 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は、実施例 6 と同様の方法で感光体を作製した。

[0095] 実施例 3 2

実施例 7 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 7 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0096] 実施例 3 3

実施例 8 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 8 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0097] 実施例 3 4

実施例 9 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 9 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0098] 実施例 3 5

実施例 1 0 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0099] 実施例 3 6

実施例 1 1 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物

に変えた以外は実施例 1 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0100] 実施例 3 7

実施例 1 2 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0101] 実施例 3 8

実施例 1 3 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0102] 実施例 3 9

実施例 1 4 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 4 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0103] 実施例 4 0

実施例 1 5 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0104] 実施例 4 1

実施例 1 6 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 6 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0105] 実施例 4 2

実施例 1 7 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 7 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0106] 実施例 4 3

実施例 1 8 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 8 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0107] 実施例 4 4

実施例 1 9 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 9 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0108] 実施例 4 5

実施例 2 0 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 0 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0109] 実施例 4 6

実施例 2 1 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0110] 実施例 4 7

実施例 2 2 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0111] 実施例 4 8

実施例 2 3 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0112] 実施例 4 9

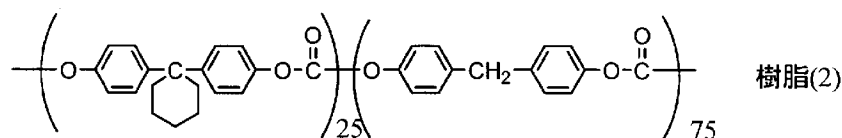
実施例 2 4 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 4 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0113] 実施例 5 0

実施例 2 5 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 2 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0114] 実施例 5 1

実施例 1 で使用した樹脂 (1) を下記構造式で示される樹脂 (2) (粘度平均分子量 50000) に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。



[0115] 実施例 5 2

実施例 5 1 で使用した前記化学式 (6-1) で示される添加剤を、前記化学式 (6-2) で示される添加剤に変えた以外は実施例 5 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0116] 実施例 5 3

実施例 5 1 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物

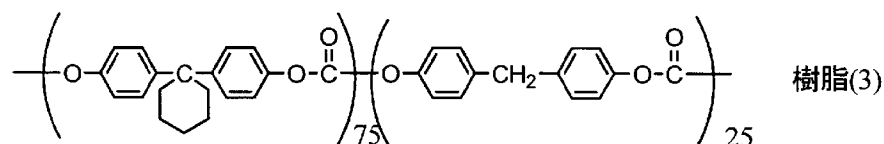
に変えた以外は実施例 5 1 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0117] 実施例 5 4

実施例 5 2 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は実施例 5 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0118] 実施例 5 5

実施例 1 で使用した樹脂 (1) を下記構造式で表す樹脂 (3) (粘度平均分子量 50000) に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。



[0119] 実施例 5 6

実施例 5 5 で使用した前記化学式 (6-1) で示される添加剤を、前記化学式 (6-2) で示される添加剤に変えた以外は実施例 5 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0120] 実施例 5 7

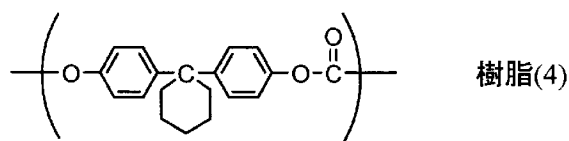
実施例 5 5 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は、実施例 5 5 と同様の方法で感光体を作製した。

[0121] 実施例 5 8

実施例 5 6 で使用した電荷輸送材料を前記式 (4-1) で示される化合物に変えた以外は、実施例 5 5 と同様の方法で感光体を作製した。

[0122] 比較例 1

実施例 1 で使用した樹脂を下記構造式で表す樹脂 (4) (粘度平均分子量 50000) に変えた以外は実施例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。



[0123] 比較例 2

実施例 2 で使用した樹脂を樹脂 (4) に変えた以外は実施例 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0124] 比較例 3

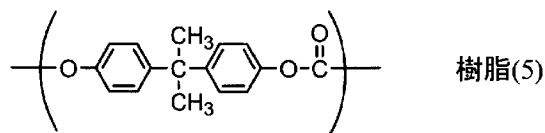
実施例 26 で使用した樹脂を樹脂 (4) に変えた以外は実施例 26 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0125] 比較例 4

実施例 27 で使用した樹脂を樹脂 (4) に変えた以外は実施例 27 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0126] 比較例 5

比較例 1 で使用した樹脂を下記構造式で表す樹脂 (5) (粘度平均分子量 50000) に変えた以外は比較例 1 と同様の方法で、感光体を作製した。



[0127] 比較例 6

比較例 2 で使用した樹脂を樹脂 (5) に変えた以外は比較例 2 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0128] 比較例 7

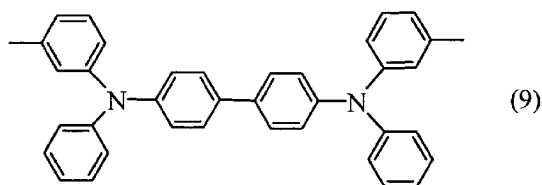
比較例 3 で使用した樹脂を樹脂 (5) に変えた以外は比較例 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0129] 比較例 8

比較例 4 で使用した樹脂を樹脂 (5) に変えた以外は比較例 4 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0130] 比較例 9

実施例 6 で使用した電荷輸送材料を下記構造式 (9) で示される化合物に変えた以外は実施例 6 と同様の方法で、感光体を作製した。



[0131] 比較例 1 0

実施例 1 3 で使用した電荷輸送材料を前記式 (9) で示される化合物に変えた以外は実施例 1 3 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0132] 比較例 1 1

実施例 6 において、添加剤を加えない以外は実施例 6 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0133] 比較例 1 2

実施例 3 5 において、添加剤を加えない以外は実施例 3 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0134] 実施例 5 9

実施例 6 の添加剤の量を 5 0 質量部に変えた以外は実施例 6 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0135] 実施例 6 0

実施例 3 5 の添加剤の量を 5 0 質量部に変えた以外は実施例 3 5 と同様の方法で、感光体を作製した。

[0136]

[表1]

	樹脂			電荷輸送材料の比率 (質量部)			添加剤の比率 (質量部)	
	種類	比率 (質量部)	分子量	(3-1)	(4-1)	(9)	(6-1)	(6-2)
実施例1	樹脂(1)	130	40000	70	-	-	10	-
実施例2	樹脂(1)	130	40000	70	-	-	-	10
実施例3	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	0.2	-
実施例4	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	1	-
実施例5	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	2	-
実施例6	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	10	-
実施例7	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	20	-
実施例8	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	30	-
実施例9	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	40	-
実施例10	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	0.2
実施例11	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	1
実施例12	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	2
実施例13	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	10
実施例14	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	20
実施例15	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	30
実施例16	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	-	40
実施例17	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	2	2
実施例18	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	10	10
実施例19	樹脂(1)	130	50000	70	-	-	20	20
実施例20	樹脂(1)	140	50000	60	-	-	10	-
実施例21	樹脂(1)	140	50000	60	-	-	-	10
実施例22	樹脂(1)	110	50000	90	-	-	10	-

[0137]

[表2]

	樹脂			電荷輸送材料の比率 (質量部)			添加剤の比率 (質量部)	
	種類	比率 (質量部)	分子量	(3-1)	(4-1)	(9)	(6-1)	(6-2)
実施例23	樹脂(1)	110	50000	90	—	—	—	10
実施例24	樹脂(1)	130	60000	70	—	—	10	—
実施例25	樹脂(1)	130	60000	70	—	—	—	10
実施例26	樹脂(1)	130	40000	—	70	—	10	—
実施例27	樹脂(1)	130	40000	—	70	—	—	10
実施例28	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	0.2	—
実施例29	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	1	—
実施例30	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	2	—
実施例31	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	10	—
実施例32	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	20	—
実施例33	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	30	—
実施例34	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	40	—
実施例35	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	0.2
実施例36	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	1
実施例37	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	2
実施例38	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	10
実施例39	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	20
実施例40	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	30
実施例41	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	40
実施例42	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	2	2
実施例43	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	10	10
実施例44	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	20	20

[0138]

[表3]

	樹脂			電荷輸送材料の比率 (質量部)			添加剤の比率 (質量部)	
	種類	比率 (質量部)	分子量	(3-1)	(4-1)	(9)	(6-1)	(6-2)
実施例45	樹脂(1)	140	50000	—	60	—	10	—
実施例46	樹脂(1)	140	50000	—	60	—	—	10
実施例47	樹脂(1)	110	50000	—	90	—	10	—
実施例48	樹脂(1)	110	50000	—	90	—	—	10
実施例49	樹脂(1)	130	60000	—	70	—	10	—
実施例50	樹脂(1)	130	60000	—	70	—	—	10
実施例51	樹脂(2)	130	50000	70	—	—	10	—
実施例52	樹脂(2)	130	50000	70	—	—	—	10
実施例53	樹脂(2)	130	50000	—	70	—	10	—
実施例54	樹脂(2)	130	50000	—	70	—	—	10
実施例55	樹脂(3)	130	50000	70	—	—	10	—
実施例56	樹脂(3)	130	50000	70	—	—	—	10
実施例57	樹脂(3)	130	50000	—	70	—	10	—
実施例58	樹脂(3)	130	50000	—	70	—	—	10

[0139]

[表4]

	樹脂			電荷輸送材料の比率 (質量部)			添加剤の比率 (質量部)	
	種類	比率 (質量部)	分子量	(3-1)	(4-1)	(9)	(6-1)	(6-2)
比較例1	樹脂(4)	130	50000	70	—	—	10	—
比較例2	樹脂(4)	130	50000	70	—	—	—	10
比較例3	樹脂(4)	130	50000	—	70	—	10	—
比較例4	樹脂(4)	130	50000	—	70	—	—	10
比較例5	樹脂(5)	130	50000	70	—	—	10	—
比較例6	樹脂(5)	130	50000	70	—	—	—	10
比較例7	樹脂(5)	130	50000	—	70	—	10	—
比較例8	樹脂(5)	130	50000	—	70	—	—	10
比較例9	樹脂(1)	130	50000	—	—	70	10	—
比較例10	樹脂(1)	130	50000	—	—	70	—	10
比較例11	樹脂(1)	130	50000	70	—	—	—	—
比較例12	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	—
実施例59	樹脂(1)	130	50000	70	—	—	50	—
実施例60	樹脂(1)	130	50000	—	70	—	—	50

[0140] <感光体の評価>

上述した実施例1～60および比較例1～12で作製した感光体の電気特性、実機特性および耐溶剤クラック特性を、下記の方法で評価した。その結果を、下記の表中に示す。

[0141] <電気特性>

実施例1～60および比較例1～12で作製した感光体について、温度22℃、湿度50%の環境で、感光体の表面を暗所にてコロナ放電により-650Vに帯電せしめた後、帯電直後の表面電位 V_0 を測定した。続いて、暗所で5秒間放置後、表面電位 V_5 を測定して、下記計算式(1)、

$$V_{k5} = V_5 / V_0 \times 100 \quad (1)$$

に従って、帯電後5秒後における電位保持率 V_{k5} (%)を求めた。次に、ハロゲンランプを光源とし、フィルターを用いて780nmに分光した1.0

$\mu\text{W}/\text{cm}^2$ の露光光を、感光体に、表面電位が -600V になった時点から5秒間照射して、表面電位が -300V となるまで光減衰するのに要する露光量を $E_{1/2}$ ($\mu\text{J}/\text{cm}^2$)、露光後5秒後の感光体表面の残留電位を V_{r5} ($-\text{V}$)として評価した。

[0142] <光応答性>

実施例1～60および比較例1～12で作製した感光体について、温度 5°C 、湿度10%の環境で、Cynthia 93を用いて、感光体の表面を暗所にて -800V に帯電させた後、感光体を回転させ (167rpm)、 $0.35\mu\text{J}/\text{cm}^2$ の光量での露光を行い、露光から30ms後および90ms後の位置となるように表面電位計を配置して、表面電位の測定を行った。90ms後と30ms後の表面電位の差を応答性として評価した。

[0143] <実機特性>

実施例1～60および比較例1～12で作製した感光体について、感光体の表面電位も測定できるように改造を施したHP製のプリンターLJ4250に搭載して、低温低湿(LL)から高温高湿(HH)までの使用環境ごとの感光体の露光部電位を評価した。また、画像評価(メモリー評価)も実施した。

[0144] 次に、上記実施例1～60および比較例1～12において作製した感光体を、感光体の表面電位も測定できるように改造を施した、2成分現像方式のデジタル複写機(キャノン社製、image Runner color 2880)に搭載し、さらに、A4用紙10000枚を印字し、印字前後の露光部電位(VL)を測定して電位安定性を評価するとともに、感光体の膜厚を測定して、印字後の磨耗量(μm)について評価を実施した。同時に画像評価(メモリー評価)も実施した。

[0145] なお、画像評価は、前半部分にチェッカーフラッグ模様、後半部分にハーフトーンを施した画像サンプルの印字評価において、ハーフトーン部分にチェッカーフラッグが映り込むメモリー現象の有無を読み取ることにより行った。結果は、メモリーが観察されなかったものには○を、メモリーがやや観

察されたものには△を、メモリーが明確に観察されたものには×を示し、元の画像と濃淡が同様に現れたものについては（ポジ）の判定、元の画像と濃淡が逆に、すなわち、反転して画像が現れたものについては（ネガ）の判定を行った。

[0146] <耐溶剤クラック性>

上記実機特性の評価と同じ条件にて、実施例 1～60 および比較例 1～12 において作製した感光体を用いて 10 枚印字した後、各感光体をケロシンに 60 分間浸漬させた。その後、再度同条件下で白紙を印刷して、クラックによって生じる印字不具合（黒スジ）の有無を確認した。画像の黒スジがある場合を○、ない場合を×として示した。

[0147] これらの結果を、下記の表中にそれぞれ示す。

[0148]

[表5]

	Vk ₅	E _{1/2}	Vr ₅	応答性 (90ms 後と 30ms 後との 電位差)	実機特性 露光部電位 VL			VLの (LL-HH) 電位 変化量	HHでの メモリー 評価	LLでの メモリー 評価
					LL* ¹	NN* ²	HH* ³			
	(%)	(μ J/cm ²)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)		
実施例1	96.6	0.25	35	10	61	49	45	16	○	○
実施例2	96.5	0.25	36	9	62	47	44	18	○	○
実施例3	96.8	0.26	35	9	63	52	44	19	○	○
実施例4	96.9	0.27	35	8	62	52	46	16	○	○
実施例5	96.8	0.27	36	8	64	52	45	19	○	○
実施例6	96.7	0.28	36	8	63	50	47	16	○	○
実施例7	96.5	0.28	38	10	66	53	50	16	○	○
実施例8	96.6	0.29	40	11	65	52	49	16	○	○
実施例9	96.9	0.30	40	11	67	54	51	16	○	○
実施例10	96.2	0.27	36	9	63	49	45	18	○	○
実施例11	96.4	0.27	37	8	64	51	47	17	○	○
実施例12	96.5	0.28	36	8	63	50	46	17	○	○
実施例13	96.4	0.29	36	8	62	52	48	14	○	○
実施例14	96.8	0.27	37	12	64	53	51	13	○	○
実施例15	96.8	0.29	39	11	63	51	49	14	○	○
実施例16	96.7	0.30	40	10	65	54	50	15	○	○
実施例17	96.7	0.29	37	9	64	52	45	19	○	○
実施例18	96.5	0.28	38	9	63	50	47	16	○	○
実施例19	96.8	0.28	39	8	66	53	50	16	○	○
実施例20	96.8	0.30	40	8	65	52	49	16	○	○

* 1) 温度 5℃, 湿度 10%

* 2) 温度 25℃, 湿度 50%

* 3) 温度 35℃, 湿度 85%

[表6]

	V _{k5}	E _{1/2}	V _{r5}	応答性 (90ms 後と 30ms 後との 電位差)	実機特性 露光部電位 VL			VLの (LL-HH) 電位 変化量	HHでの メモリー 評価	LLでの メモリー 評価
					LL*1	NN*2	HH*3			
	(%)	(μ J/cm ⁻²)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)		
実施例21	96.9	0.31	41	13	64	53	50	14	○	○
実施例22	96.8	0.26	36	8	60	48	46	14	○	○
実施例23	96.9	0.25	35	8	61	49	45	16	○	○
実施例24	96.5	0.29	38	12	65	52	41	24	○	○
実施例25	96.5	0.30	40	13	64	53	41	23	○	○
実施例26	95.9	0.30	40	14	66	50	48	18	○	○
実施例27	96.0	0.32	38	6	67	52	47	20	○	○
実施例28	96.5	0.30	37	7	67	52	48	19	○	○
実施例29	96.0	0.29	38	9	66	50	47	19	○	○
実施例30	96.4	0.30	36	8	66	54	49	17	○	○
実施例31	96.5	0.32	39	25	65	52	50	15	○	○
実施例32	96.0	0.31	39	24	69	56	48	21	○	○
実施例33	95.9	0.33	41	22	64	53	49	15	○	○
実施例34	95.8	0.35	40	22	68	55	50	18	○	○
実施例35	96.0	0.28	37	22	64	53	48	16	○	○
実施例36	95.8	0.29	38	22	69	50	52	17	○	○
実施例37	96.5	0.29	38	23	65	54	49	16	○	○
実施例38	96.5	0.29	37	24	68	52	53	15	○	○

[0150]

[表7]

	V _{k5}	E _{1/2}	V _{r5}	応答性 (90ms 後と 30ms 後と の電位差)	実機特性 露光部電位 VL			VLの (LL-HH) 電位 変化量	HHでの メモリー 評価	LLでの メモリー 評価
					LL* ¹	NN* ²	HH* ³			
	(%)	(μ J/cm ²)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)		
実施例39	96.3	0.30	40	26	69	56	51	18	○	○
実施例40	96.4	0.31	41	25	70	53	50	20	○	○
実施例41	95.9	0.32	40	26	71	55	49	22	○	○
実施例42	96.4	0.31	39	23	67	55	50	17	○	○
実施例43	96.0	0.33	38	23	67	53	51	16	○	○
実施例44	95.7	0.34	40	26	71	57	49	22	○	○
実施例45	96.5	0.32	40	27	68	53	51	17	○	○
実施例46	96.7	0.33	40	26	70	55	53	17	○	○
実施例47	96.5	0.26	35	22	64	49	45	19	○	○
実施例48	97.0	0.28	36	21	65	48	45	20	○	○
実施例49	96.8	0.33	38	23	73	60	53	20	○	○
実施例50	96.3	0.33	40	23	71	59	54	17	○	○
実施例51	96.7	0.30	38	8	65	52	41	24	○	○
実施例52	96.8	0.29	37	9	65	55	42	23	○	○
実施例53	95.8	0.31	40	22	68	55	45	23	○	○
実施例54	96.3	0.33	39	24	65	54	44	21	○	○
実施例55	95.9	0.32	37	9	65	55	48	17	○	○

[0151]

[表8]

	V _{k5}	E _{1/2}	V _{r5}	応答性 (90ms 後と 30ms 後との 電位差)	実機特性 露光部電位 VL			VLの (LL-HH) 電位 変化量	HHでの メモリー 評価	LLでの メモリー 評価
					LL ^{*1}	NN ^{*2}	HH ^{*3}			
	(%)	(μ J/cm ²)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)	(-V)		
実施例56	96.2	0.33	40	9	63	51	42	21	○	○
実施例57	96.8	0.32	38	24	67	57	48	19	○	○
実施例58	96.3	0.30	39	23	68	55	47	21	○	○
比較例1	95.8	0.30	38	10	69	51	46	23	○	○
比較例2	96.0	0.31	37	10	71	50	47	24	○	○
比較例3	96.3	0.32	40	23	70	53	47	23	○	○
比較例4	96.3	0.31	36	25	69	51	48	21	○	○
比較例5	96.0	0.29	36	10	68	50	46	22	○	○
比較例6	96.3	0.32	35	9	70	49	47	23	○	○
比較例7	95.8	0.31	38	23	69	52	46	23	○	○
比較例8	96.2	0.33	39	24	65	53	45	20	○	○
比較例9	96.3	0.35	43	36	83	66	50	33	○	△(ポジ)
比較例10	95.8	0.36	44	37	84	64	49	35	○	△(ポジ)
比較例11	96.4	0.33	40	10	65	51	43	22	△(ネガ)	○
比較例12	96.3	0.31	39	24	66	50	46	20	△(ネガ)	○
実施例59	96.4	0.33	40	11	63	51	43	20	○	○
実施例60	96.3	0.31	39	23	67	50	46	21	○	○

[0152]

[表9]

	コピー開始前 の初期 露光部電位	初期画像 メモリー 評価	10万枚 コピー後 露光部電位	露光部 電位 変化量	繰り返し 印字後 画像メモリー 評価	コピー前後 感光層 膜削れ量	耐ソルベン トクラック性
	(-V)		(-V)	(-V)		(μm)	
実施例1	62	○	40	22	○	2.70	○
実施例2	60	○	39	21	○	2.65	○
実施例3	59	○	38	21	○	2.60	○
実施例4	61	○	39	22	○	2.69	○
実施例5	59	○	40	19	○	2.70	○
実施例6	60	○	38	22	○	2.72	○
実施例7	60	○	40	20	○	2.49	○
実施例8	59	○	40	19	○	2.49	○
実施例9	59	○	41	18	○	2.50	○
実施例10	58	○	39	19	○	2.47	○
実施例11	60	○	41	19	○	2.30	○
実施例12	60	○	40	20	○	2.50	○
実施例13	61	○	43	18	○	2.45	○
実施例14	56	○	40	16	○	2.50	○

[0153]

[表10]

	コピー開始 前の初期 露光部電位	初期画像 メモリー 評価	10万枚 コピー後 露光部電位	露光部 電位 変化量	繰り返し 印字後 画像メモリー 評価	コピー前後 感光層 膜削れ量	耐ソルベン トクラック性
	(-V)		(-V)	(-V)		(μ m)	
実施例15	47	○	42	5	○	2.44	○
実施例16	51	○	47	4	○	2.30	○
実施例17	49	○	44	5	○	2.50	○
実施例18	48	○	42	6	○	2.47	○
実施例19	50	○	47	3	○	2.30	○
実施例20	52	○	49	3	○	2.28	○
実施例21	51	○	45	6	○	2.25	○
実施例22	47	○	43	4	○	2.50	○
実施例23	45	○	44	1	○	2.52	○
実施例24	48	○	46	2	○	2.40	○
実施例25	54	○	48	6	○	2.45	○
実施例26	53	○	47	6	○	2.63	○
実施例27	53	○	49	4	○	2.65	○
実施例28	51	○	46	5	○	2.47	○
実施例29	54	○	48	6	○	2.46	○
実施例30	53	○	47	6	○	2.44	○
実施例31	54	○	47	7	○	2.41	○
実施例32	55	○	49	6	○	2.38	○
実施例33	50	○	44	6	○	2.40	○

[0154]

[表11]

	コピー開始前 の初期 露光部電位	初期画像 メモリー 評価	10万枚 コピー後 露光部電位	露光部 電位 変化量	繰り返し 印字後 画像メモリー 評価	コピー前後 感光層 膜削れ量	耐ソルベン トクラック性
	(-V)		(-V)	(-V)		(μm)	
実施例34	53	○	48	5	○	2.39	○
実施例35	53	○	46	7	○	2.51	○
実施例36	55	○	49	6	○	2.42	○
実施例37	55	○	50	5	○	2.50	○
実施例38	54	○	49	5	○	2.39	○
実施例39	53	○	47	6	○	2.42	○
実施例40	53	○	46	7	○	2.40	○
実施例41	55	○	50	5	○	2.43	○
実施例42	55	○	50	5	○	2.45	○
実施例43	53	○	49	4	○	2.40	○
実施例44	58	○	53	5	○	2.40	○
実施例45	55	○	49	6	○	2.43	○
実施例46	54	○	47	7	○	2.45	○
実施例47	48	○	43	5	○	2.60	○
実施例48	48	○	44	4	○	2.59	○
実施例49	54	○	51	3	○	2.28	○
実施例50	56	○	54	2	○	2.30	○
実施例51	54	○	52	2	○	2.40	○
実施例52	54	○	49	5	○	2.38	○

[0155]

[表12]

	コピー開始 前の初期 露光部電位	初期画像 メモリー 評価	10万枚 コピー後 露光部電位	露光部 電位 変化量	繰り返し 印字後 画像メモリー 評価	コピー前後 感光層 膜削れ量	耐ソルベント クラック性
	(-V)		(-V)	(-V)		(μm)	
実施例53	55	○	48	7	○	2.28	○
実施例54	56	○	50	6	○	2.30	○
実施例55	56	○	54	2	○	2.55	○
実施例56	53	○	52	1	○	2.50	○
実施例57	56	○	49	7	○	2.40	○
実施例58	59	○	53	6	○	2.40	○
比較例1	61	○	56	5	○	3.38	×
比較例2	60	○	54	6	○	3.40	×
比較例3	63	○	61	2	○	3.29	×
比較例4	60	○	52	8	○	3.33	×
比較例5	59	○	55	4	△(ネガ)	5.00	△
比較例6	58	○	56	2	△(ネガ)	5.02	△
比較例7	54	○	48	6	△(ネガ)	5.04	△
比較例8	53	○	50	3	△(ネガ)	5.10	△
比較例9	55	○	53	2	△(ネガ)	2.63	×
比較例10	74	○	65	9	△(ネガ)	2.60	×
比較例11	52	○	46	6	○	2.90	○
比較例12	54	○	48	6	○	2.80	○
実施例59	52	○	44	8	○	3.19	△
実施例60	54	○	45	9	○	3.23	△

[0156] 上記表中の結果から、本発明に係る樹脂バイнда、電荷輸送材料および添加剤の組合せを使用した場合、初期の電気特性について、比較例1～10と比べて高感度かつ低残留電位が実現されることが明らかとなった。また、添加剤を添加しない比較例11、12と比べても、本発明に係る添加剤を使用することによる大きな初期感度の変動はほとんど見られないことが明らかとなった。

[0157] さらに、上記表中の結果から、本発明に係る樹脂バインダ、電荷輸送材料および添加剤の組合せを使用した場合、電位や画像の環境依存性が小さくなり、特に、低温低湿でのメモリが大きく改善されることが明らかとなった。

[0158] さらにまた、上記表中の結果から、本発明に係る樹脂バインダ、電荷輸送材料および添加剤の組合せを使用した場合、初期の電気特性および各環境での電位特性が良好であり、耐刷時において、装置内のオゾンやNO_x等の影響なしで安定的な電位推移を示しており、電位変化や膜削れ量が低減されるとともに、良好な耐溶溶剤クラック性が得られていることが確認された。

[0159] 以上により、本発明に係る樹脂バインダ、電荷輸送材料および添加剤の組合せを用いることによって、電気特性を損なうことなく、磨耗量の少ない優れた電子写真用感光体が得られることが確かめられた。

符号の説明

- [0160] 1 導電性基体
2 下引き層
3 電荷発生層
4 電荷輸送層
5 単層型感光層
7 感光体
2 1 ローラ帯電部材
2 2 高圧電源
2 3 像露光部材
2 4 現像器
2 4 1 現像ローラ
2 5 給紙部材
2 5 1 給紙ローラ
2 5 2 給紙ガイド
2 6 転写帯電器（直接帯電型）

２７ クリーニング装置

２７１ クリーニングブレード

２８ 除電部材

６０ 電子写真装置

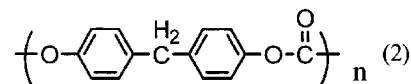
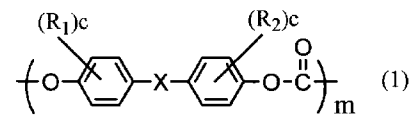
３００ 感光層

請求の範囲

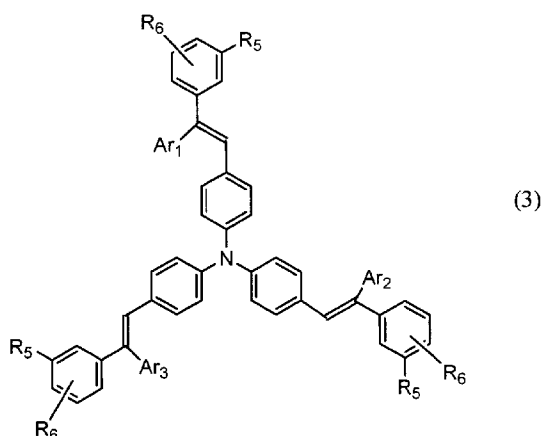
[請求項1]

導電性基体上に感光層を有する電子写真用感光体において、

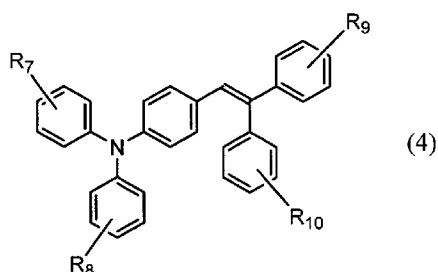
前記感光層が、少なくとも樹脂バインダ、電荷輸送材料および添加剤を含有し、該樹脂バインダが下記一般式（１）で表される構造単位と下記一般式（２）で表される構造単位との共重合体からなるポリカーボネート樹脂を含み、該電荷輸送材料が下記一般式（３）、（４）または（５）で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも１種を含み、かつ、該添加剤が下記一般式（６）で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも１種を含むことを特徴とする電子写真用感光体。



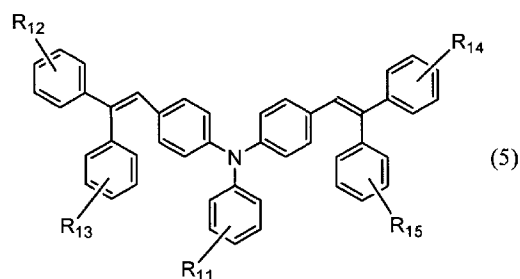
（一般式（１）中、 R_1 および R_2 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、ハロゲン原子、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリール基、または、炭素数１～１２のアルコキシ基であり、 c は０～４の整数であり、 X は、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ または $-\text{CR}_3\text{R}_4-$ （ R_3 および R_4 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、ハロゲン化アルキル基、または、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリール基である）、炭素数５～１２の置換若しくは無置換のシクロアルキリデン基、炭素数２～１２の置換若しくは無置換の α ， ω アルキレン基、 $-9,9-$ フルオレニリデン基、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリーレン基、または、炭素数６～１２のアリール基若しくはアリーレン基を含有する２価の基であり、 m ， n は各モノマーのモル比率を表す）



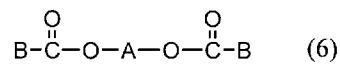
(一般式 (3) 中、 R_5 および R_6 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、置換若しくは非置換のアルキル基、または、メトキシ基であり、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 は同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアリール基である)



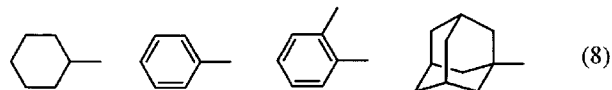
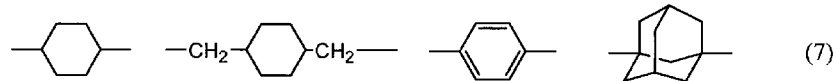
(一般式 (4) 中、 R_7 、 R_8 、 R_9 および R_{10} は、同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアルキル基である)



(一般式 (5) 中、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} および R_{15} は、同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアルキル基である)



(一般式(6)中、Aは下記式(7)のうちのいずれかで表される有機基であり、Bは下記式(8)のうちのいずれかで表される有機基である)



[請求項2] 前記感光層が、感光体の最表面層をなす請求項1記載の電子写真用感光体。

[請求項3] 前記感光層が、電荷発生層と電荷輸送層とを順次積層してなり、かつ、該電荷輸送層が、前記ポリカーボネート樹脂、前記スチルベン化合物および前記ジエステル化合物を含有する請求項1記載の電子写真用感光体。

[請求項4] 前記一般式(1)中、 R_1 および R_2 がそれぞれ独立に水素原子またはメチル基であり、かつ、Xがシクロヘキシリデン基である請求項1記載の電子写真用感光体。

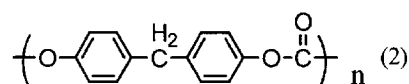
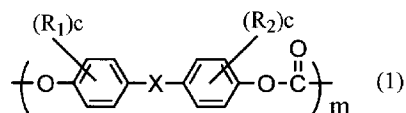
[請求項5] 前記共重合物における、前記一般式(1)で表される構造単位の共重合比が、15モル%以上90モル%以下である請求項1記載の電子写真用感光体。

[請求項6] 前記ジエステル化合物の含有量が、前記感光層の固形分の全量に対し、0.05質量%~20質量%である請求項1記載の電子写真用感光体。

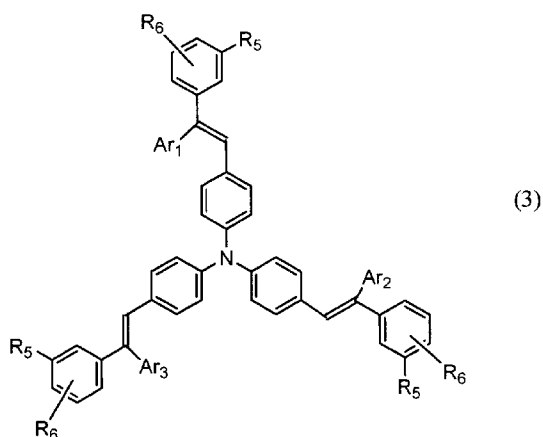
[請求項7] 導電性基体上に塗布液を塗布して感光層を形成する工程を含む電子写真用感光体の製造方法において、

前記塗布液として、下記一般式(1)で表される構造単位と下記一般式(2)で表される構造単位との共重合物を含むポリカーボネート

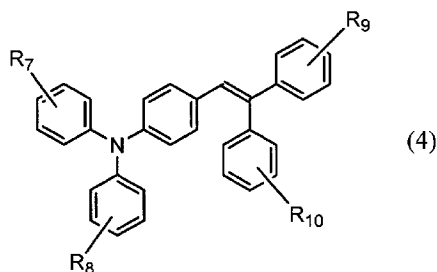
樹脂、下記一般式（３）、（４）または（５）で表されるスチルベン化合物のうちの少なくとも１種、および、下記一般式（６）で表されるジエステル化合物のうちの少なくとも１種を含有するものを用いることを特徴とする電子写真用感光体の製造方法。



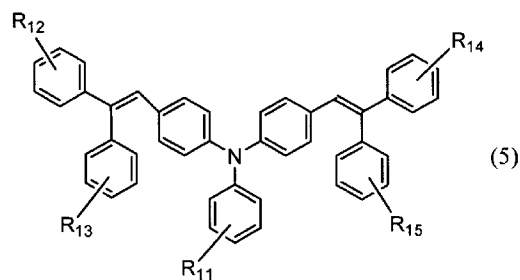
（一般式（１）中、 R_1 および R_2 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、ハロゲン原子、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリール基、または、炭素数１～１２のアルコキシ基であり、 c は０～４の整数であり、 X は、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ または $-\text{CR}_3\text{R}_4-$ （ R_3 および R_4 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、ハロゲン化アルキル基、または、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリール基である）、炭素数５～１２の置換若しくは無置換のシクロアルキリデン基、炭素数２～１２の置換若しくは無置換の α, ω アルキレン基、 $-9,9\text{-フルオレニリデン基}$ 、炭素数６～１２の置換若しくは無置換のアリーレン基、または、炭素数６～１２のアリール基若しくはアリーレン基を含有する２価の基であり、 m 、 n は各モノマーのモル比率を表す）



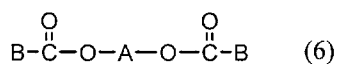
(一般式(3)中、 R_5 および R_6 は、同一であっても異なってもよく、水素原子、置換若しくは非置換のアルキル基、または、メトキシ基であり、 A_{r1} 、 A_{r2} 、 A_{r3} は同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアリール基である)



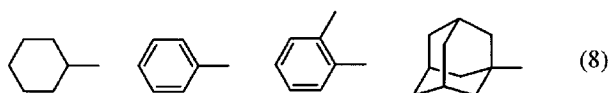
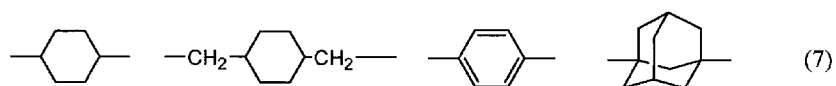
(一般式(4)中、 R_7 、 R_8 、 R_9 および R_{10} は、同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアルキル基である)



(一般式(5)中、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} および R_{15} は、同一であっても異なってもよく、水素原子、または、置換若しくは非置換のアルキル基である)



(一般式(6)中、Aは下記式(7)のうちのいずれかで表される有機基であり、Bは下記式(8)のうちのいずれかで表される有機基である)



[請求項8] 請求項1記載の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とする電子写真装置。

[請求項9] 請求項2記載の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とする電子写真装置。

[請求項10] 請求項3記載の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とする電子写真装置。

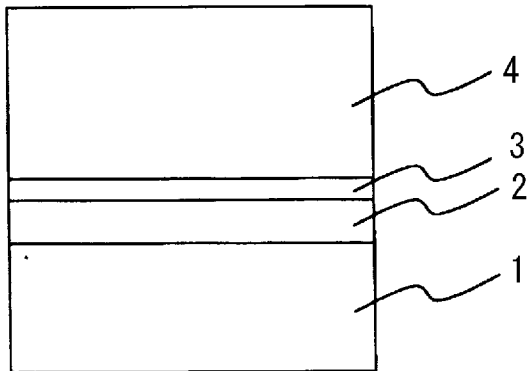
[請求項11] 請求項4記載の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とする電子写真装置。

[請求項12] 請求項5記載の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とする電子写真装置。

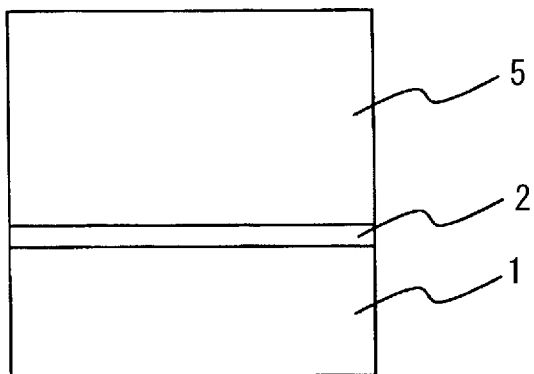
[請求項13] 請求項6記載の電子写真用感光体を搭載したことを特徴とする電子写真装置。

[図1]

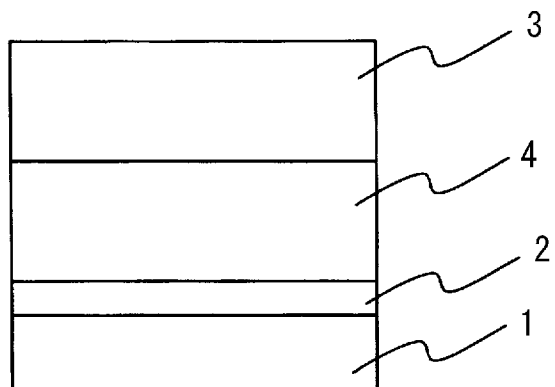
(a)



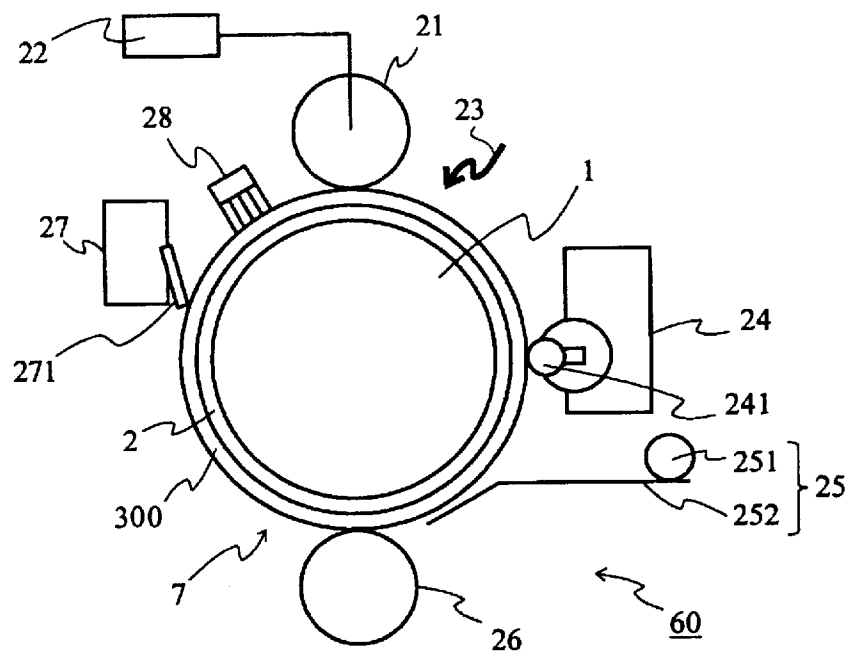
(b)



(c)



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G5/05(2006.01)i, G03G5/06(2006.01)i, G03G5/147(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G5/00-5/147

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAplus (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/093410 A1 (Fuji Electric Systems Co., Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), claims; examples 52 to 57 & WO 2011/092850 A1	1-13
Y	JP 2006-337633 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 14 December 2006 (14.12.2006), claims; examples, photo conductor no.7 (Family: none)	1-3, 5-10, 12-13
Y	WO 2011/108064 A1 (Fuji Electric Systems Co., Ltd.), 09 September 2011 (09.09.2011), claims; paragraph [0030]; examples (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 July, 2012 (09.07.12)Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060784

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-279446 A (Fuji Electric Device Technology Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), claims; paragraph [0027]; examples & US 2010/0028791 A1 & WO 2007/117029 A2 & DE 112007000869 T & KR 10-2008-0108253 A & CN 101438211 A & RU 2008144112 A & TW 200801864 A	1-13
Y	JP 2009-008957 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 15 January 2009 (15.01.2009), claims; paragraph [0012]; examples & US 2010/0330474 A1 & WO 2009/001925 A1 & CN 101681132 A & KR 10-2010-0029766 A	1-13
A	JP 2012-027139 A (Takasago International Corp.), 09 February 2012 (09.02.2012), claims; examples & EP 2410380 A2 & US 2012/022293 A1 & KR 2012-0010144 A	1-13
A	JP 60-175052 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 September 1985 (09.09.1985), claims; pages 3 to 4 & US 4606988 A & US 4777296 A	1-13
A	JP 08-095264 A (Konica Corp.), 12 April 1996 (12.04.1996), claims; examples (Family: none)	1-13
E,A	WO 2012/077206 A1 (Fuji Electric Co., Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), claims (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G5/05(2006.01)i, G03G5/06(2006.01)i, G03G5/147(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G5/00-5/147

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CAplus(STN), REGISTRY(STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2011/093410 A1 (富士電機システムズ株式会社) 2011.08.04, 特許請求の範囲, 実施例 5 2 ~ 5 7 & WO 2011/092850 A1	1 - 1 3
Y	JP 2006-337633 A (コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社) 2006.12.14, 特許請求の範囲, 実施例の感光体 No. 7 (ファミリーなし)	1 - 3, 5 - 1 0, 1 2 - 1 3
Y	WO 2011/108064 A1 (富士電機システムズ株式会社) 2011.09.09, 請求の範囲, [0 0 3 0], 実施例 (ファミリーなし)	1 - 1 3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石附 直弥

2 H

4 0 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-279446 A (富士電機デバイステクノロジー株式会社) 2007.10.25, 特許請求の範囲, 【0027】, 実施例 & US 2010/0028791 A1 & WO 2007/117029 A2 & DE 112007000869 T & KR 10-2008-0108253 A & CN 101438211 A & RU 2008144112 A & TW 200801864 A	1 - 1 3
Y	JP 2009-008957 A (三菱化学株式会社) 2009.01.15, 特許請求の範囲, 【0012】, 実施例 & US 2010/0330474 A1 & WO 2009/001925 A1 & CN 101681132 A & KR 10-2010-0029766 A	1 - 1 3
A	JP 2012-027139 A (高砂香料工業株式会社) 2012.02.09, 特許請求 の範囲, 実施例 & EP 2410380 A2 & US 2012/022293 A1 & KR 2012-0010144 A	1 - 1 3
A	JP 60-175052 A (株式会社リコー) 1985.09.09, 特許請求の範囲, 第3～4ページ & US 4606988 A & US 4777296 A	1 - 1 3
A	JP 08-095264 A (コニカ株式会社) 1996.04.12, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1 - 1 3
E, A	WO 2012/077206 A1 (富士電機株式会社) 2012.06.14, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 1 3