

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-2645

(P2010-2645A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16 103	2H027
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 15/16	2H200
	G03G 21/00 370	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2008-161150 (P2008-161150)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成20年6月20日 (2008. 6. 20)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
		(74) 代理人	100116713
			弁理士 酒井 正己
		(74) 代理人	100094709
			弁理士 加々美 紀雄
		(72) 発明者	山口 剛男
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	大重 和歌子
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2H027 DA50 DE02 DE07 DE10 EA03
			EC06 ED24 EF09
			最終頁に続く

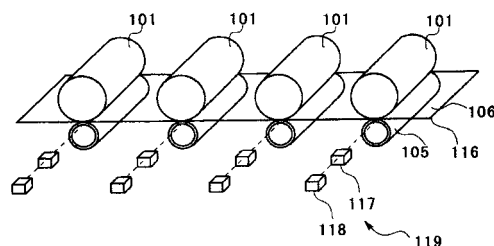
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】トナー像を担持する側での放電光を検出する技術を確立し、白抜け画像や濃度ムラによる異常画像の発生を防止し、高画質な画像形成装置を提供する。

【解決手段】少なくとも、像担持体101と、中間転写体106と、像担持体上に形成された潜像をトナーにより現像し、得られたトナー像を前記中間転写体に転写する一次転写手段と、中間転写体上のトナー像を転写材に転写する二次転写手段を有する画像形成装置において、前記中間転写体が、少なくとも樹脂と抵抗調整剤から構成された光学的に透明である光学的異方性材料をその厚み方向の一部もしくは全部に含み、一次転写時及び二次転写時において発生し、光学的異方性材料によって中間転写体の端面に集光された放電光を検出する放電光検出手段118を有することを特徴とする画像形成装置。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも、像担持体と、中間転写体と、像担持体上に形成された潜像をトナーにより現像し、得られたトナー像を前記中間転写体に転写する一次転写手段と、中間転写体上のトナー像を転写材に転写する二次転写手段を有する画像形成装置において、前記中間転写体が、少なくとも樹脂と抵抗調整剤から構成された光学的に透明である光学的異方性材料をその厚み方向の一部もしくは全部に含み、一次転写時及び二次転写時において発生し、光学的異方性材料によって中間転写体の端面に集光された放電光を検出する放電光検出手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

上記中間転写体はその膜厚方向の一部に光学的異方性層を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

上記光学的異方性層が中間転写体の最表層に設けられ、さらにその中に蛍光を発する色材がドーブされていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

上記蛍光を発する色材が集光性の蛍光染料であることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

上記放電光検出手段が受光素子から形成されており、前記受光素子が光電導素子、光起電力素子、光電子放出素子、あるいはこれらの複合素子などから構成されており、転写体の一方もしくは両方の端部に 1 箇所以上設置されることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の画像形成装置に用いるプロセスカートリッジであって、像担持体と、転写体と、帯電手段、露光手段、現像手段及びクリーニング手段の少なくとも一つの手段とを一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子写真方式の画像形成方法における画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、フルカラー画像の複写やプリントが可能な電子写真方式の画像形成装置が実用化されている。該画像形成装置としては、中間転写体ダブル転写方式（感光体等の像担持体上に色毎に形成されるイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の各色画像を、中間転写体上に順次重ね合わせて一次転写し、該一次転写されたフルカラーのトナー像を一括して転写材に二次転写する方式（以下、「中間転写方式」という。）が、紙種を問わないペーパーフリーであり、全面コピーが可能である等の点から好適に用いられている。

【0003】

前記中間転写方式の画像形成装置は、中間転写体の表面に感光体、2 次転写ローラ、クリーニングブレードなどの様々な画像形成部品が当接され、中間転写体表面が摺擦される。このため、前記画像形成部品との摺擦作用や電気的作用により、中間転写体には機械的、電気的な外力への耐久性が要求される。特に、中間転写体としては、中間転写体表面の耐摩耗性、トナー等に対する離型性、及び中間転写体表面の前記画像形成部品との摩擦係数等に代表される表面特性、並びに引っ張り弾性率、伸び率等に代表される機械特性が重要である。

【0004】

従来、トナー等に対する離型性が良好な中間転写体の材料として、シリコン系の樹脂やエラストマー（例えば、特許文献 1 ～ 5 等参照）、ポリオレフィン系の材料（例えば、特許文献 6、7 等参照）等が知られている。

しかしながら、この場合、中間転写体表面の摩耗や耐傷性等を防止することができないという問題がある。

【0005】

また、従来より、離型性に優れた中間転写体の材料として、フッ素系の樹脂やエラストマーが知られている（例えば、特許文献 8 ～ 12 等参照）。

しかしながら、この場合、中間転写体の表層材料として用いた場合、基材との接着性に劣り、前記表層材料が基材から剥離してしまうという問題がある。

10

【0006】

また、機械特性に優れる中間転写体の材料として、ポリカーボネート系材料（例えば、特許文献 13 ～ 17 等参照）、ポリエステル系材料（例えば、特許文献 18、19 等参照）、ポリウレタン系材料（例えば、特許文献 20、21 等参照）、ポリイミド系材料（特許文献 22 ～ 26 等参照）、ポリイミド中にフッ素樹脂系微粒子やフッ素系有機化合物を分散した材料（例えば、特許文献 27 ～ 29 等参照）等が知られている。

しかしながら、この場合、トナー等に対する離型性が十分ではなく、中間転写体表面にトナー粒子やその添加剤等が付着してしまう問題がある。

【0007】

一方、中間転写方式の画像形成装置においては、感光体から中間転写体へトナー像を転写する一次転写時、及び中間転写体から紙等の転写材へ転写する二次転写時に、トナーの転写率に起因して異常画像が発生するという問題がある。例えばフルカラー画像を得ようとする場合には、複色色のトナー像を重ね合わせる必要があるが、その際、二重色や三重色では重ね合わされたトナーの高さ（トナーパイルハイト）が高くなり、この画像の周辺に白点状の画像抜け（以下、白抜けという）が発生することがある。これは、画像部のトナーパイルハイトが高い為、物理的に一次転写が行えなくなってしまうホローキャラクターと、静電的に一次転写が行えなくなってしまうギャップ放電とがその原因である。ここで、前者の物理的なホローキャラクターに対しては、特許文献 30 記載の如く、中間転写体表面に潤滑剤を塗布するなどの手法が提案されている。

20

しかしながら、ギャップ放電に対してはこの過渡現象を定量化する技術も確立されていないため、これまでに効果のある有効な対策手段が確立されていなかった。

30

【0008】

そこで、従来、前記白抜けによる異常画像の発生を防止するために、例えばトナー像を中間転写媒体に転写する毎に、用紙剥離チャージャーで転写されたトナー像の除電を行うカラー電子写真装置が知られている（特許文献 31 参照）。

また、最終転写段階の転写電位を直前の転写電位よりも大きくし、かつ各転写段階へ移る間に中間転写媒体に所定電圧を印加するフルカラー複写装置が知られている（特許文献 32 参照）。

また、中間転写体から用紙に可視像を転写する手段に至る前の中間転写体上の電荷を除電する手段を設けた画像形成装置が知られている（特許文献 33 参照）。

40

また、転写ローラ表面に $1 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$ 以上の体積抵抗を有し、かつ感光体の表面硬度より低い硬度を有する絶縁層を形成し、さらに転写バイアスとは逆極性のバイアスを印加し付着トナーを除去する機能を保有せしめた画像形成装置が知られている（特許文献 34 参照）。

しかしながら、これらの場合、除電手段や電圧印加手段、これらの制御手段や特定の体積抵抗値を有する表面絶縁層等を設ける必要性が有り、装置全体が複雑になり、コストアップや小型化の妨げになるという問題がある。

【0009】

また、ポリイミド樹脂は、耐熱性、機械特性、耐薬品性、耐放射線性などに優れた樹脂であることから、フィルム、シート等の各種成形材料、電線用エナメル等の塗料、電子材

50

料、フレキシブルプリント基板、耐熱性基板、半導体封止材料、接着剤、有機質無機質複合材などの用途に広範に用いられている。このポリイミド樹脂に絶縁性微粒子を添加することで物性向上等の目的を達成することが試みられている。例えば、耐熱性を向上させ熱膨張率を低減させること（特許文献 35 参照）が開示され、滑り性や走行耐久性を向上させること（特許文献 36, 37 参照）が開示され、印刷性、耐熱性、耐湿密着性を付与すること（特許文献 38 参照）が開示されている。また、ポリイミド樹脂中にカーボンブラックを分散させたものは、遮光性や導電性が得られるため、遮光性を利用して液晶表示装置のカラーフィルターのブラックマトリクスとして、導電性を利用した導電性塗料として、面状発熱体として、電磁波吸収シートとして用いられている。ポリイミド樹脂の製造方法としては、まず溶媒可溶性のポリアミド酸を合成し、これを 300 以上に加熱してポリイミド化する方法が一般的である。したがって、ポリイミド樹脂中に絶縁性微粒子を分散させるには、ポリアミド酸の溶液中に絶縁性微粒子を分散させることが必要となる。この分散方法としては、ポリアミド酸溶液に絶縁性微粒子を添加し、サンドミル、ボールミルなどの分散機により分散させる方法や、半液体の状態のポリアミド酸ワニスに絶縁性微粒子を添加し、三本ロールにより混練分散するという、直接分散方法が考えられる。

10

しかし、絶縁性微粒子とポリアミド酸の親和性が非常に悪いため、両者を混合すると絶縁性微粒子の凝集が生じ、均一な分散を行うことが困難であった。ポリアミド酸溶液が極めて粘稠であることも、均一分散を困難とさせる。そこで、絶縁性微粒子分散液中でポリアミド酸を合成する方法、すなわち、予め絶縁性微粒子を分散させた有機極性溶媒中でジアミン化合物と酸無水化合物を反応させてポリアミド酸溶液を調製する方法が提案されている（特許文献 37 参照）。

20

しかし、この方法でも、絶縁性微粒子同士の凝集力が強いため、絶縁性微粒子の凝集が起き、その結果面内での抵抗のばらつきが発生する。したがって、このポリイミド樹脂を中間転写ベルトとして用いた場合、局所的に放電が生じてベルト電荷を変動させ、白抜け画像や濃度ムラといった問題が生じている。

以上の点を鑑みて、これらの従来技術では前記白抜けを十分に防止することができないという問題がある。

【0010】

また、複写機やプリンタ等における画像形成プロセスでは、感光体上に現像されたトナー画像は、感光体と転写体（中間転写体を含む）との間に形成される転写電界によって転写ベルトや用紙に転写されるため、転写体の製造時や画像形成装置に搭載する際において、これらの電気特性を把握することは非常に重要である。

30

これらの電気特性は JIS K 6911 法に基づいて測定され、表面抵抗率や体積抵抗率を用いて評価されるのが最も一般的である。表面抵抗率は試料の表面に電極（プローブ）を押し当て、表面を流れる電流を検出して算出され、体積抵抗率は試料上下の電極間に流れる電流を測定して求められる。また、別の表面抵抗測定方法としては、図 7 に示すように 3 個の接触端子を被測定部材に当接してその内の 2 個の端子を電氣的に接続し、他の 1 個の端子との間の抵抗を並列の合成抵抗として測定することによって表面抵抗率を得る方法なども提案されている（特許文献 39）。

【0011】

40

一方、転写ベルトの表面抵抗率や体積抵抗率と転写画像との間に相関があることが経験的に知られており、これらの値を積極的に制御したベルト部材が多く提案されている。例えば、特許文献 40 では中抵抗のゴムから成る内層と誘電層、および誘電層よりも固有抵抗率が低い材質の表層の三層で転写ベルトを構成し、用紙の搬送性と分離性を両立すると同時に安定して良好な画像を得ることを実現している。また、特許文献 41 では導電性の異なる複数種類のカーボンを樹脂に対して膜厚方向に偏在するように分散し、ベルト表面の抵抗を裏面よりも高くすることによって、画像濃度ムラを防止する中間転写ベルトの製造方法が提案されている。

【0012】

しかしながら、表面抵抗率や体積抵抗率はミリメートルオーダーの電極を用いて評価さ

50

れるものであり、マクロな電気特性を示すため、表面抵抗率や体積抵抗率の測定値だけではベルト特性を完全には把握できないという問題がある。例えば、表面抵抗率や体積抵抗率の値が同等のベルトを用いて、同じ条件で感光体上のトナーを転写しても、ハーフトーン画像などで発生する濃度ムラや画像が所々白く抜ける現象（以下、“白抜け”と記す）の傾向が異なるため、結局のところ画像形成装置の開発段階においては、多くのベルトサンプルについて様々な条件下でトナー画像の転写実験を行い、出力画像を見て好ましいベルトを抽出するといった作業が発生していた。とりわけ近年その耐久性に期待して、熱硬化性樹脂のポリイミド樹脂やポリアミドイミド樹脂の単層膜からなるシームレスベルトを中間転写体として利用しようという動きがあるが、このポリイミド樹脂やポリアミドイミド樹脂を用いると、前記白抜けや濃度ムラなどの異常画像が顕著に多発する傾向があり、従来の中間転写ベルトと比較しても良好な画像が得られないという課題があった。このような実情から、より微視的な電気特性の評価手法の確立が望まれると同時に、そこで得られる知見に基づいたプロセス制御をリアルタイムで行うことにより、濃度ムラや白抜けを発生しない画像形成装置が強く要望されていた。

10

本発明者らは予てより白抜けと転写過程での放電現象との関係に注目していたが、近年の転写電界用の電源としては多少なりとも放電を抑制するために電流制御型電源を採用するケースが主流であった。しかしながら、電流制御型電源では環境要因やその他の原因により過敏に転写電圧が変動し、1日の稼動時間内で数十～数百ボルトも変動する例も珍しくなく、先ず放電が実際に発生しているかどうかを出力画像として確認する前に、リアルタイムで検出できる機能が強く望まれていた。

20

【0013】

本発明者らは本発明に先立ち、転写ローラを介して転写ニップ中放電を検出する技術を確認し、前記白ポチを抑制する技術を提示した（特許文献42）が、当該構成では白ポチの要因となる放電を検出する部分が前記転写体のトナー像を形成していない側で見ため、前記ニップ中で生じた放電の全てを検出することは困難であり、トナー像を担持する側での放電検出技術が望まれていた。

- 【特許文献1】特開平5 - 46035号公報
- 【特許文献2】特開平8 - 30117号公報
- 【特許文献3】特開平9 - 269676号公報
- 【特許文献4】特開平10 - 20538号公報
- 【特許文献5】特開平11 - 231678号公報
- 【特許文献6】特開平5 - 311016号公報
- 【特許文献7】特開平7 - 24912号公報
- 【特許文献8】特開平5 - 40417号公報
- 【特許文献9】特開平6 - 234903号公報
- 【特許文献10】特開平7 - 92825号公報
- 【特許文献11】特開平8 - 267605号公報
- 【特許文献12】特開平10 - 166508号公報
- 【特許文献13】特開平6 - 93175号公報
- 【特許文献14】特開平6 - 149081号公報
- 【特許文献15】特開平6 - 149083号公報
- 【特許文献16】特開平10 - 10880号公報
- 【特許文献17】特開平13 - 31849号公報
- 【特許文献18】特開平13 - 13801号公報
- 【特許文献19】特開平13 - 18284号公報
- 【特許文献20】特開平10 - 319727号公報
- 【特許文献21】特開平11 - 30915号公報
- 【特許文献22】特開平7 - 156287号公報
- 【特許文献23】特開平8 - 176319号公報
- 【特許文献24】特開平11 - 24427号公報

30

40

50

【特許文献 25】特開平 11 - 170389 号公報
 【特許文献 26】特開平 12 - 172085 号公報
 【特許文献 27】特開平 11 - 156971 号公報
 【特許文献 28】特開平 11 - 119560 号公報
 【特許文献 29】特開平 7 - 156287 号公報
 【特許文献 30】特開平 8 - 211755 号公報
 【特許文献 31】特開平 1 - 282571 号公報
 【特許文献 32】特開平 2 - 183276 号公報
 【特許文献 33】特開平 4 - 147170 号公報
 【特許文献 34】特開 2004 - 94037 号公報
 【特許文献 35】特開昭 63 - 172741 号公報
 【特許文献 36】特開平 6 - 145378 号公報
 【特許文献 37】特開平 11 - 109761 号公報
 【特許文献 38】特開平 1 - 121364 号公報
 【特許文献 39】実開平 3 - 063866 号公報
 【特許文献 40】特開平 7 - 295391 号公報
 【特許文献 41】特開平 11 - 109761 号公報
 【特許文献 42】特開 2008 - 20661 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0014】

本発明はこれらの状況を鑑みてなされたものであり、白抜け画像や濃度ムラによる異常画像の発生を防止し、高画質な画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

< 1 > 少なくとも、像担持体と、中間転写体と、像担持体上に形成された潜像をトナーにより現像し、得られたトナー像を前記中間転写体に転写する一次転写手段と、中間転写体上のトナー像を転写材に転写する二次転写手段を有する画像形成装置において、前記中間転写体が、少なくとも樹脂と抵抗調整剤から構成された光学的に透明である光学的異方性材料をその厚み方向の一部もしくは全部に含み、一次転写時及び二次転写時において発生し、光学的異方性材料によって中間転写体の端面に集光された放電光を検出する放電光検出手段を有することを特徴とする画像形成装置。

30

【0016】

< 2 > 上記中間転写体はその膜厚方向の一部に光学的異方性層を形成したことを特徴とする上記< 1 >に記載の画像形成装置である。

< 3 > 上記光学的異方性層が中間転写体の最表層に設けられ、さらにその中に蛍光を発する色材がドーブされていることを特徴とする上記< 2 >に記載の画像形成装置である。

< 4 > 上記蛍光を発する色材が集光性の蛍光染料であることを特徴とする上記< 3 >に記載の画像形成装置である。

40

【0017】

< 5 > 上記放電光検出手段が受光素子から形成されており、前記受光素子が光電導素子や光起電力素子、光電子放出素子、あるいはこれらの複合素子などから構成されており、前記転写体の一方もしくは両方の端部に1箇所以上設置されることを特徴とする上記< 1 > ~ < 4 > のいずれかに記載の画像形成装置である。

【0018】

< 6 > 上記< 1 > ~ < 5 > のいずれかに記載の画像形成装置に用いるプロセスカートリッジであって、像担持体と、転写体と、帯電手段、露光手段、現像手段及びクリーニング手段の少なくとも一つの手段とを一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジである。

50

【発明の効果】

【0019】

本発明によると、転写電界の印加により発生する放電の分布状態をトナー像を担持する側で検出できることにより、放電の全てを検出することができ、転写プロセス条件にフィードバックをかけ、転写条件を制御できることにより、白抜け画像や濃度ムラによる異常画像の発生を防止することが可能となる。

従って本発明は、本発明にかかる中間転写体を用いる場合に白抜け画像や濃度ムラによる異常画像の発生を防止し、高画質な画像形成装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

10

以下、本発明を実施の形態に基づいて説明する。

(中間転写体)

本発明の中間転写体が必要とする特徴としては従来の中間転写体に要求されていた電気抵抗や耐久性なども必要であるが、特に光学的異方性を有していて転写過程で発生した放電光を集光し、中間転写体端部の光検出機構まで前記放電光を高感度に検出できるものであることが要求される。

本発明でいう光学的異方性とは、光が入射した光軸の延長線上とは異なる軸方向に伝播する現象を称するもので、膜状のサンプルに対して膜面に垂直に光を照射した場合、膜の厚み方向など入射光の光軸とは異なる方向に伝播する性質をいう。本発明に於ける光が汽笛異方性層は、蛍光を発する色材をドーブすることによって転写過程で発生した放電光は蛍光を発する色材によって集光されて蛍光に変換され、この蛍光は光学的異方性層内を全反射しながら中間転写体端部まで誘導されるようになる。

20

本発明の中間転写体は厚み方向の一部もしくは全部が光学的異方性を示すが、膜厚方向の一部に光学的異方性層を形成することが好ましく、光学的異方性層は中間転写体の最表層に設けられ、その中に蛍光を発する色材がドーブされていることがより好ましい。また、蛍光を発する色材としては集光性の蛍光染料が好ましい。前記中間転写体を構成する樹脂表面に、集光性の蛍光染料を含有せしめることで、転写ニップ部で発生した放電光を本中間転写体中光学的異方性層に含有される集光性染料でこれを吸収しこれを蛍光に変換して放出し、前記光学的異方性層の中を前記蛍光の内のほとんどが層内を全反射しながら中間転写体端部まで誘導される仕組みにより上記目的を達成することが可能である。

30

【0021】

光学的異方性層は、少なくとも樹脂と蛍光を発する色材を有するものが好ましい。本発明で用いる前記中間転写体の前記光学的異方性層を構成する樹脂としては透明性の良いものであれば、公知のものが利用できるが、ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリノルボルネン等）、アモルファスポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンスルフィド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリメタクリレート、ポリアクリレート、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリノルボルネン、セルロース系ポリマー（トリアセチルセルロース（TAC）等）、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ノルボルネン系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、アクリル樹脂、ポリノルボルネン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリアクリル樹脂を単独もしくは混合して用いたり、あるいはシリコンやウレタンなどの各種エラストマーや合成ゴム類を用いることができる。

40

さらに本発明の中間転写体の厚み方向の全部が光学的異方性層を兼ねる場合は後述する蛍光を発する色材が、同じく後述する中間転写体を構成する樹脂層に全体に分散されている状態である。これは前記中間転写体構成樹脂を製膜する際に前記蛍光を発する色材を溶

50

剤に溶解させて前記中間転写体樹脂塗布液にあらかじめ添加することで、形成することが可能である。

【0022】

光学的異方性層にドーブさせる蛍光を発する色材としては、蛍光を発する色材であれば特に限定されないが、集光性の蛍光染料が好ましい。

本発明で用いる集光性蛍光染料には以下の特性が要求される。

- ・高耐久性：長時間の光・熱・電界などに対する安定性に優れていること
- ・強蛍光性：強い蛍光を放出できること
- ・彩色性：検出部位の感度が高い可視域の蛍光を放出できること
- ・分散性：樹脂に容易に分散できること

10

【0023】

このような特徴を有する前記集光性蛍光染料には芳香族環や複素環などを含む環状構造色素化合物が好適であるが、具体的にはアゾ、ビスアゾ、トリアゾ染料などのアゾ染料類や、ペリレン系色素類、フタロシアニンなどのポルフィリン環を含むアザアヌレン色素類、フラビン類、チオフラビン類、ローダミンBなどを用いることができるが、さらに具体的には下記標章で上市されているものとして、Disperse Yellow5、Disperse Yellow54、Disperse Yellow56、Disperse Yellow60、Disperse Yellow64、Disperse Yellow160、Disperse Orange13、Disperse Orange30、Disperse Orange13、Solvent Orange5、Solvent Orange45、Reactive Yellow 2、Reactive Orange 13、Direct Yellow44、Direct Orange 26、Acid Yellow38、Basic Yellow11、Basic Yellow28、Basic Yellow40、Basic Yellow 51、Basic Orange 22、Basic Orange 30、Fluorescent Brightening Agent54、Fluorescent Brightening Agent135、Fluorescent Brightening Agent162、Fluorescent Brightening Agent260、Lumogen F Violet570、Lumogen F Yellow083、Lumogen F Orange240、Lumogen F Red305などがある。

20

これらの蛍光染料の含有率は、樹脂に対して1～50wt%が好ましい。また、その発光波長も前記検出部材の感度が高い400～800nmに最大値を有するものであることが好ましい。

発光波長400nm以下では、本光学的異方性層や中間転写体を構成する樹脂の吸収波長域と重なるため著しく感度低下する。また、800nm以上の近赤外域では干渉効果等による信号ノイズの増加により同じく感度低下を起こす。

30

【0024】

前記光学的異方性層は、例えば、前記樹脂と蛍光を発する色材を溶剤に溶解させて塗布溶液を調製した後、該塗布溶液を前記中間転写体の表面に公知の塗布方法により均一に塗布し、乾燥することにより形成することができる。前記塗布方法としては、例えば、浸漬法、スプレー法、ハケ塗り法、ローラ塗布法、カーテン塗布法、ブラシ塗布法など公知の方法が挙げられる。

【0025】

前記溶剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、ベンゼン、トルエン、o-、m-、またはp-キシレンなどの芳香族系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン系溶媒、ジメチルスルホキシド、ジエチルスルホキシドなどのスルホキシド系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジエチルホルムアミドなどのホルムアミド系溶媒、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジエチルアセトアミドなどのアセトアミド系溶媒、N-メチル-2-ピロリジノン、N-ビニル-2-ピロリジノンなどのピロリジノン系溶媒、フェノール、o-、m-、またはp-クレゾール、キシレノール、ハロゲン化フェノール、カテコールなどのフェノール系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジオキソラン等のエーテル系溶媒、メタノール、エタノール、ブタノール等のアルコール系溶媒、ブチルセロソルブ等のセロソルブ系あるいはヘキサメチルホスファジルアミド、γ-ブチロラクトンなどを挙げることができるが、これらを単独或いは混合溶媒として用いるのが望ましい。

40

【0026】

50

本発明の中間転写体の主層は少なくとも樹脂と抵抗調整剤から構成され、耐熱性、耐摩耗性に優れるポリイミドやポリアミドイミド樹脂などに代表される熱硬化性樹脂中に抵抗調整剤を分散したものが好適に挙げられる。

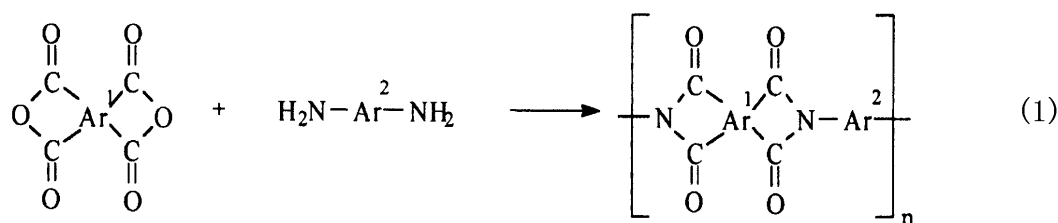
【0027】

[ポリイミド]

前記ポリイミドとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、下記化学式(1)に示す、芳香族多価カルボン酸無水物、その誘導体と芳香族ジアミンとの縮合反応により得られるポリアミド酸を反応させて得られるものが挙げられ、1つ又は直接結合する2つ以上のフェニル基を含有する剛直性ポリアミド酸と、他の官能基を挟んで直接結合しない2つ以上のフェニル基を含有する屈曲性ポリアミド酸とを少なくとも反応させて得られるものが好適に挙げられる。

10

【化1】



(Ar¹、Ar²はいずれも後記する芳香族化合物中のベンゼン環を表している。)

20

【0028】

前記剛直性ポリアミド酸としては、前記芳香族多価カルボン酸無水物と、1つ又は直接結合する2つ以上のフェニル基を含有する芳香族ジアミンとの縮合反応により得られるものが挙げられる。

前記屈曲性ポリアミド酸としては、前記芳香族多価カルボン酸無水物と、他の官能基を挟んで直接結合しない2つ以上のフェニル基を含有する芳香族ジアミンとの縮合反応により得られるものが挙げられる。

【0029】

前記芳香族多価カルボン酸無水物としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、エチレンテトラカルボン酸二無水物、シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2,2',3,3'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,2',3,3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,2'-ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、1,1'-ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン二無水物、2,3,6,7-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1,4,5,8-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1,2,5,6-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1,2,3,4-ベンゼンテトラカルボン酸二無水物、3,4,9,10-ペリレンテトラカルボン酸二無水物、2,3,6,7-アントラセンテトラカルボン酸二無水物、1,2,7,8-フェナントレンテトラカルボン酸二無水物等のテトラカルボン酸二無水物が挙げられる。

30

40

これらは、1種単独あるいは2種以上を混合して用いることも可能である。

【0030】

前記芳香族ジアミンとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、前記1つ又は直接結合する2つ以上のフェニル基を含有する芳香族ジアミンとしては、m-フェニレンジアミン、o-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、4,4'-ジアミノビスフェニル、3,3'-ジアミノビスフェニル等が挙げられる。

50

また、他の官能基を挟んで直接結合しない2つ以上のフェニル基を含有する芳香族ジアミンとしては、4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、3, 3' - ジアミノジフェニルエーテル、3, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、3, 3' - ジアミノベンゾフェノン、3, 4' - ジアミノベンゾフェノン、4, 4' - ジアミノベンゾフェノン、m - アミノベンジルアミン、p - アミノベンジルアミン、3, 3' - ジアミノジフェニルメタン、3, 4' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、ビス(3 - アミノフェニル)スルフィド、(3 - アミノフェニル)(4 - アミノフェニル)スルフィド、ビス(4 - アミノフェニル)スルフィド、ビス(3 - アミノフェニル)スルフィド、(3 - アミノフェニル)(4 - アミノフェニル)スルホキシド、ビス(3 - アミノフェニル)スルホン、(3 - アミノフェニル)(4 - アミノフェニル)スルホン、ビス(4 - アミノフェニル)スルホン、ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]メタン、1, 1 - ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1, 1 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1, 2 - ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1, 2 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]エタン、2, 2 - ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2 - ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]ブタン、2, 2 - ビス[3 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル] - 1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロプロパン、2, 2 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル] - 1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロプロパン、1, 3 - ビス(3 - アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 3 - ビス(4 - アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4 - ビス(3 - アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4 - ビス(4 - アミノフェノキシ)ベンゼン、4, 4' - ビス(3 - アミノフェノキシ)ビフェニル、4, 4' - ビス(4 - アミノフェノキシ)ビフェニル、ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]ケトン、ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]ケトン、ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]スルフィド、ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]スルフィド、ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]スルホキシド、ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]スルホキシド、ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)フェニル]エーテル、ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]エーテル、1, 4 - ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)ベンゾイル]ベンゼン、1, 3 - ビス[4 - (3 - アミノフェノキシ)ベンゾイル]ベンゼン、4, 4' - ビス[3 - (4 - アミノフェノキシ)ベンゾイル]ジフェニルエーテル、4, 4' - ビス[3 - (3 - アミノフェノキシ)ベンゾイル]ジフェニルエーテル、4, 4' - ビス[4 - (4 - アミノ - α , α - ジメチルベンジル)フェノキシ]ベンゾフェノン、4, 4' - ビス[4 - (4 - アミノ - α , α - ジメチルベンジル)フェノキシ]ジフェニルスルホン、ビス[4 - {4 - (4 - アミノフェノキシ)フェノキシ}フェニル]スルホン、1, 4 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェノキシ] - α , α - ジメチルベンジル]ベンゼン、1, 3 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ) - α , α - ジメチルベンジル]ベンゼン等が挙げられる。

【0031】

前記芳香族ジアミンとしては、これらの前記1つ又は直接結合する2つ以上のフェニル基を含有する芳香族ジアミン及び他の官能基を挟んで直接結合しない2つ以上のフェニル基を含有する芳香族ジアミンのそれぞれを1種以上、前記芳香族多価カルボン酸無水物に混合してポリアミド酸とした後に、使用することが好適である。

【0032】

前記剛直性ポリアミド酸及び前記屈曲性ポリアミド酸の重量比としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、7:3 ~ 2:8の混合比の範囲であることが好ましい。

【0033】

前記剛直性ポリアミド酸を反応させて得られるポリイミドは、高い強度(剛性)を有す

るものの、同時に脆性を有する傾向にあり、耐屈曲性に劣ることがある。

一方、前記屈曲性ポリアミド酸を反応させて得られるポリイミドは、強度（剛性）はあまり高くはないが、耐屈曲性に富むという長所がある。

前記剛直性ポリアミド酸及び屈曲性ポリアミド酸を反応させて得られるポリイミドを中間転写体に用いることにより、剛性が高く、耐屈曲性に富む中間転写体を得ることが可能となる。

【0034】

前記ポリイミドの調製方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、前記芳香族多価カルボン酸無水物、芳香族ジアミン等を前記N-メチル-2-ピロリジノン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルイミダゾリン、ヘキサメチルホスホルアミド等の非プロトン性極性溶媒に溶解させ、次いで、室温、40～80 で、加熱攪拌することによりポリイミドの前駆体であるポリアミド酸を得る。

次いで、該ポリアミド酸を、NMP（N-メチル-2-ピロリジノン）、DMF（N,N-ジメチルホルムアミド）、DMAc（N,N-ジメチルアセトアミド）等のアミド系溶媒、γ-ブチロラクトン等のポリアミック酸系溶媒、双極子溶媒、乳酸エチル、メトキシメチルプロピオネート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等の溶媒に溶解し、必要な固形分、粘度を有するポリイミド形成ワニスを得る。

【0035】

前記ポリアミド酸に対する前記溶媒の添加量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、ポリイミド形成ワニスの粘度や使い勝手のバランスの観点から、ポリイミド形成ワニス100重量部に対して、250～2000重量部（固形分濃度約5～30重量%）であることが好ましい。

【0036】

次いで、前記ポリイミド形成ワニスを加熱反応させて、脱水、イミド化して前記ポリイミドが調製される。

前記ポリイミド形成ワニスの加熱条件としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、十分にイミド化を行うためには、100～400 が好ましく、250～400 がより好ましい。

【0037】

[ポリアミドイミド]

ポリアミドイミドは分子骨格中に剛直なイミド基と柔軟性を付与するアミド基を有する樹脂であり、本発明に用いられるポリアミドイミドは一般的なものを使用することが出来る。

ポリアミドイミド樹脂を合成する方法として一般的に、（1）イソシアネート法～酸無水物基を有する3価のカルボン酸の誘導体と芳香族イソシアネートより溶媒中で製造する方法（例えば特公昭44-19274号公報）（2）酸クロライド法～酸無水物基を有する3価のカルボン酸の誘導体ハライド、最も代表的には前記誘導体クロライドとジアミンから溶媒中で製造する方法（例えば特公昭42-15637号公報）が用いられる。各製造方法について説明する。

【0038】

（1）イソシアネート法

酸無水物基を有する3価のカルボン酸の誘導体としては、例えば一般式（I）及び（II）で示す化合物を使用することができる。

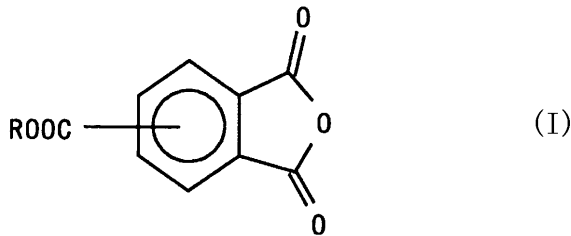
10

20

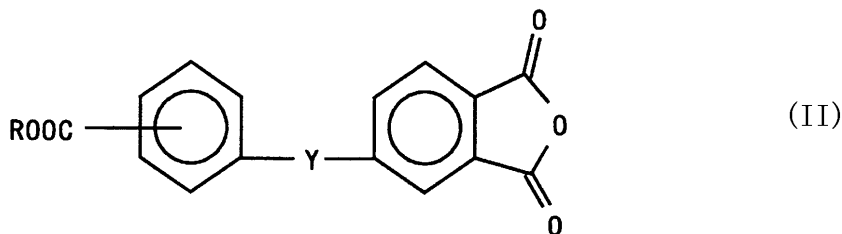
30

40

【化 2】



【化 3】



10

一般式 (I)、(II) 中、R は水素、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基又はフェニル基を示し、Y は -CH₂-、-CO-、-SO₂- 又は -O- を示す。

これらは何れも使用することが出来るが最も代表的には無水トリメリット酸が用いられる。

20

また、これらの酸無水物基を有する 3 価のカルボン酸の誘導体は、目的に応じて単独又は混合して用いられる。

【0039】

次に、本発明のポリアミドイミドに用いられる芳香族ポリイソシアネートとしては、例えば、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、4,4'-〔2,2-ビス(4-フェノキシフェニル)プロパン〕ジイソシアネート、ビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、ビフェニル-3,3'-ジイソシアネート、ビフェニル-3,4'-ジイソシアネート、3,3'-ジメチルビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジメチルビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、3,3'-ジエチルビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジエチルビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、3,3'-ジメトキシビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジメトキシビフェニル-4,4'-ジイソシアネート、ナフタレン-1,5-ジイソシアネート、ナフタレン-2,6-ジイソシアネート等を使用することができる。これらを単独でもこれらを組み合わせて使用することもできる。

30

【0040】

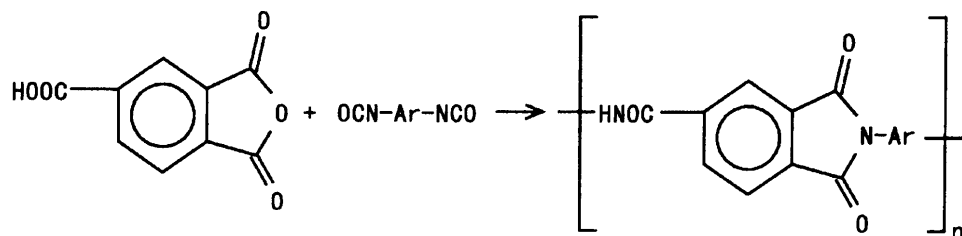
必要に応じてこの一部としてヘキサメチレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、トランスシクロヘキサン-1,4-ジイソシアネート、水添 m-キシリレンジイソシアネート、リジンジイソシアネート等の脂肪族、脂環式イソシアネート及び 3 官能以上のポリイソシアネートを使用することもできる。

40

【0041】

本方法に於いてはポリアミック酸を経由することなく、炭酸ガスを発生しながら、ポリアミドイミドが生成される。以下に無水トリメリット酸及び芳香族イソシアネートを用いた例を示す。

【化 4】



式中 Ar は芳香族基を示す。

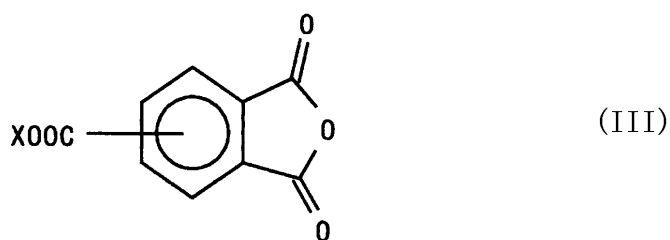
【 0 0 4 2 】

10

(2) 酸クロライド法

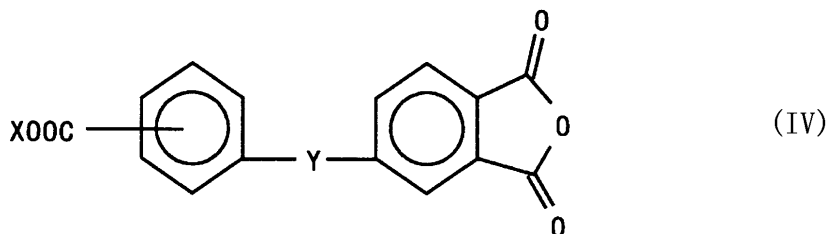
酸無水物基を有する 3 価のカルボン酸の誘導体ハライドとしては、例えば一般式 (III) 及び (IV) で示す化合物を使用することができる。

【化 5】



20

【化 6】



一般式 (III)、(IV) 中、X はハロゲン元素を示し、Y は - CH₂ -、- CO -、- S O₂ - 又は - O - を示す。

30

【 0 0 4 3 】

ハロゲン元素はクロライドが好ましく、具体例を挙げるとテレフタル酸、イソフタル酸、4、4' - ビフェニルジカルボン酸、4、4' - ビフェニルエーテルジカルボン酸、4、4' - ビフェニルスルホンジカルボン酸、4、4' - ベンゾフェノンジカルボン酸、ピロメリット酸、トリメリット酸、3、3'、4、4' - ベンゾフェノンテトラカルボン酸、3、3'、4、4' - ビフェニルスルホンテトラカルボン酸、3、3'、4、4' - ビフェニルテトラカルボン酸、アジピン酸、セバチン酸、マレイン酸、フマル酸、ダイマー酸、スチルベンジカルボン酸、1、4 - シクロヘキサンジカルボン酸、1、2 - シクロヘキサンジカルボン酸等の多価カルボン酸の酸クロライドが挙げられる。

40

【 0 0 4 4 】

ジアミンは、特に限定されないが、芳香族ジアミン、脂肪族ジアミン、および脂環族ジアミンのいずれもが用いられるが、芳香族ジアミンが好ましく用いられる。

芳香族ジアミンとしては、m - フェニレンジアミン、p - フェニレンジアミン、オキシジアニリン、メチレンジアミン、ヘキサフルオロイソプロピリレンジアミン、ジアミノ - m - キシリレン、ジアミノ - p - キシリレン、1，4 - ナフタレンジアミン、1，5 - ナフタレンジアミン、2，6 - ナフタレンジアミン、2，7 - ナフタレンジアミン、2，2' - ビス - (4 - アミノフェニル) プロパン、2，2' - ビス - (4 - アミノフェニル) ヘキサフルオロプロパン、4，4' - ジアミノジフェニルスルホン、4，4' - ジアミノジフェニルエーテル、3，3' - ジアミノジフェニルスルホン、3，3' - ジアミノジフ

50

フェニルエーテル、3, 4 - ジアミノビフェニル、4, 4' - ジアミノベンゾフェノン、3, 4 - ジアミノジフェニルエーテル、イソプロピリデンジアニリン、3, 3' - ジアミノベンゾフェノン、o - トリジン、2, 4 - トリレンジアミン、1, 3 - ビス - (3 - アミノフェノキシ) ベンゼン、1, 4 - ビス - (4 - アミノフェノキシ) ベンゼン、1, 3 - ビス - (4 - アミノフェノキシ) ベンゼン、2, 2 - ビス - [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] プロパン、ビス - [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン、ビス - [4 - (3 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン、4, 4' - ビス - (4 - アミノフェノキシ) ビフェニル、2, 2' - ビス - [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] ヘキサフルオロプロパン、4, 4' - ジアミノジフェニルスルフィド、3, 3' - ジアミノジフェニルスルフィドなどが挙げられる。

10

【0045】

また、ジアミンとして両末端にアミノ基を有するシロキサン系化合物、例えば1, 3 - ビス(3 - アミノプロピル) - 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサン、 α , ω - ビス(3 - アミノプロピル) ポリジメチルシロキサン、1, 3 - ビス(3 - アミノフェノキシメチル) - 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサン、 α , ω - ビス(3 - アミノフェノキシメチル) ポリジメチルシロキサン、1, 3 - ビス[2 - (3 - アミノフェノキシ) エチル] - 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサン、 α , ω - ビス[2 - (3 - アミノフェノキシ) エチル] ポリジメチルシロキサン、1, 3 - ビス[3 - (3 - アミノフェノキシ) プロピル] - 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサン、 α , ω - ビス[3 - (3 - アミノフェノキシ) プロピル] ポリジメチルシロキサン等を用いればシリコン変性ポリアミドイミドを得ることが出来る。

20

【0046】

酸クロライド法により本発明のポリアミドイミド樹脂を得るためには、ポリイミド樹脂の製造と同様に、上記した酸無水物基を有する3価のカルボン酸の誘導体ハライドとジアミンを有機極性溶媒に溶解した後、低温(0 ~ 30)で反応させ、ポリアミド酸(ポリアミック酸)にする。

使用される有機極性溶媒としては、例えば、ジメチルスルホキシド、ジエチルスルホキシドなどのスルホキシド系溶媒、N, N - ジメチルホルムアミド、N, N - ジエチルホルムアミドなどのホルムアミド系溶媒、N, N - ジメチルアセトアミド、N, N - ジエチルアセトアミドなどのアセトアミド系溶媒、N - メチル - 2 - ピロリジノン、N - ビニル - 2 - ピロリジノンなどのピロリジノン系溶媒、フェノール、o - 、m - 、またはp - クレゾール、キシレノール、ハロゲン化フェノール、カテコールなどのフェノール系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジオキソラン等のエーテル系溶媒、メタノール、エタノール、ブタノール等のアルコール系溶媒、ブチルセロソルブ等のセロソルブ系あるいはヘキサメチルホスホルアミド、 γ - ブチロラクトンなどを挙げることができ、これらを単独或いは混合溶媒として用いるのが望ましい。溶媒は、ポリアミック酸を溶解するものであれば特に限定されないが、N, N - ジメチルアセトアミド、N - メチル - 2 - ピロリジノンが特に好ましい。

30

【0047】

その後、ポリアミック酸をイミド化してポリアミドイミドにする。イミド化の方法としては、加熱により脱水閉環させる方法及び脱水閉環触媒を用いて化学的に閉環させる方法が挙げられる。加熱により脱水閉環させる場合、反応温度は通常150 ~ 400、好ましくは180 ~ 350であり、時間は通常30秒間乃至10時間、好ましくは5分間乃至5時間である。また、脱水閉環触媒を用いる場合、反応温度は通常0 ~ 180、好ましくは10 ~ 80であり、反応時間は数十分間乃至数日間、好ましくは2時間 ~ 12時間である。脱水閉環触媒としては、酢酸、プロピオン酸、酪酸、安息香酸等の酸無水物が挙げられる。

40

【0048】

< 抵抗調整剤 >

前記抵抗調整剤としては、所定の電気特性を得られ、かつ放電光の検出に支障が出ない

50

光透過性の高いものが好適であり、さらに重要な要件としてポリイミド樹脂やポリアミドイミド樹脂の硬化温度である200～400程度の高温でも変化し難いものが好ましく、例えば、Niパウダー等の金属微粉末、チタン、スズ、アルミナ、ケイ素、亜鉛、ジルコニア、ITO（インジウム錫オキサイド）、ATO（アンチモン錫オキサイド）等などの金属酸化物、アンチモン等の異原子ドーパ金属酸化物、第4級アンモニウム塩基、カルボン酸基、スルホン酸基、硫酸エステル基、リン酸エステル基等の有機化合物、若しくはそれらの重合体、エーテルエステルアミド重合体、エーテルアミドイミド重合体、エチレンオキサイド-エピハロヒドリン共重合体、メトキシポリエチレングリコールアクリレート等の導電性ユニットを有する化合物、若しくはそれらの高分子化合物等の有機帯電防止剤などが挙げられる。この中でも、チタン、スズ、アルミナ、ケイ素、亜鉛、ジルコニア、ITO（インジウム錫オキサイド）、ATO（アンチモン錫オキサイド）等などの金属酸化物からなり、可視光域の一部あるいは全部に光透過性を有する抵抗調整剤が前記ポリイミド硬化温度でも安定であり、また検出感度を比較的に低下せずに使用できることから最も望ましい。

10

抵抗調整剤の含有量は抵抗調整剤の種類にもよるが、0.01～50wt%未満、好ましくは0.1～30wt%である。

【0049】

これら前記金属酸化物は、樹脂に対する分散性を改善することを目的として、それ自身が界面活性剤により表面処理されるか、もしくは金属酸化物と同時に分散助剤として界面活性剤を添加していることがなお好ましい。

20

【0050】

前記界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ノニオン性、アニオン性、カチオン性等の公知の界面活性剤が挙げられる。

前記ノニオン性の界面活性剤としては、長鎖アルキル基，アルケン基，アルコシキ基等親油性含有オリゴマー、長鎖アルキル基，アルケン基，アルコシキ基等親水性基含有オリゴマー、アルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

前記カチオン性界面活性剤としては、アルキル基含有第4級アンモニウム塩などが挙げられる。

前記アニオン性界面活性剤としては、長鎖アルキル，アルケン，アルコシキ等を含有するスルホン酸、カルボン酸の一価金属塩やリン酸エステルなどが挙げられる。

30

前記界面活性剤により表面処理されることで分散剤としての機能も附与され、前記ポリイミド樹脂やポリアミドイミド樹脂との親和性が向上し、安定した転写電流経路が形成された中間転写体を得られる。

【0051】

< 構成 >

本発明の中間転写体の形状としては、特に制限はないが、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ドラム状（円筒状）、無端ベルト状などが挙げられ、この中でも無端ベルト状構成のものが好適である。

前記中間転写体の構造としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、前記光学的異方性を有する層のみによる単層構造、樹脂層上に光学的異方性層を有する複層構造などが挙げられる。

40

本発明の中間転写体の耐久性を改善する目的で、特に端部からの亀裂発生による破断を抑制する目的で端部に補強部材を貼付することで改善することが可能である。前記補強部材としては金属板やセラミック板等の無機系補強剤や板状もしくはテープ状の樹脂を粘着層を介して接着する樹脂系補強部材が好適に用いられる。とりわけ、セルローズ、塩化ビニル、PTFE等公知の粘着テープ類により前記中間転写体端部を被覆することにより簡易でかつ良好な耐久性を保持せしめることが可能である。

【0052】

- 中間転写体の作製方法 -

前記中間転写体の作製方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択すること

50

ができるが、例えば、前記中間転写体が複層構造である場合には、樹脂層上に光学的異方性層を形成する方法、前記中間転写体が単層構造である場合には、光学的異方性を有する層を無端ベルト状に形成することによりシームレスベルトを得る方法などが挙げられる。

前記中間転写体の作製方法としては、具体的には、前記剛直性ポリアミド酸及び前記屈曲性ポリアミド酸を含む混合ポリアミド酸溶液を成形型内に塗工して、塗膜形成過程と同時に又は塗膜形成後において少なくとも加熱して、イミド化することにより樹脂層を形成し、次に前記の〔0021〕、〔0025〕に記載した方法より光学的異方性層を形成して中間転写体を得る方法が好適に挙げられる。

【0053】

——単層構造中間転写体の作製方法——

単層構造中間転写体の作製方法としては、例えば、以下の遠心成型法などにより前記ポリイミドを無端ベルト状に形成する方法が好適に挙げられる。

まず、前記ポリイミド形成ワニスを溶剤に溶解又は分散させた液状組成物を調製する。

前記溶剤の種類、含有量としては、前記複層構造中間転写体の場合と同様とすることが可能である。

得られた、ベルト素材としての前記液状組成物を、回転される円筒形状の成形型内部に、流し込んで、前記成形型を高速回転させて、その遠心力により塗布液を拡げ、均一な膜を成膜する。

【0054】

次いで、前記液状組成物を所定の温度に加熱してイミド化する事により前記基材上にポリイミド膜を成膜して、無端ベルト状の中間転写体を得ることが出来る。

前記加熱条件としては、前記複層構造中間転写体の場合と同様とすることが可能である。

前記遠心成型法によれば、塗布された前記液状組成物は遠心力により拡げられるので、均一な厚みのポリイミド無端ベルトを得ることが可能となる。

【0055】

前記本発明の中間転写体によれば、ポリイミドやポリアミドイミド中に前記抵抗調整剤を分散したものより構成されるが、その方法としては特に制限はなく、公知の分散機等を用いて適宜選択することができる。例えば、分散機としては低速せん断式分散機、高速せん断式分散機、摩擦式分散機、高圧ジェット式分散機、超音波分散機、などが挙げられる。これらの中でも、前記分散体の粒径を2～20 μmに制御することができる点で、高速せん断式分散機が好ましい。

【0056】

前記高速せん断式分散機を用いた場合、回転数、分散時間、分散温度などの条件については特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、前記回転数としては、1000～30000rpmが好ましく、5000～20000rpmがより好ましく、前記分散時間としては、バッチ方式の場合は、0.1～5分が好ましく、前記分散温度としては、加圧下において0～150℃が好ましく、40～98℃がより好ましい。なお、前記分散温度は高温である方が一般に分散が容易である。

【0057】

前記分散剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、界面活性剤、難水溶性の無機化合物分散剤、高分子系保護コロイド、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、界面活性剤が好ましい。

前記界面活性剤としては、例えば、陰イオン界面活性剤、陽イオン界面活性剤、非イオン界面活性剤、両性界面活性剤、などが挙げられる。

【0058】

前記陰イオン界面活性剤としては、例えば、アルキルベンゼンスルホン酸塩、α-オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステル等が挙げられ、フルオロアルキル基を有するものが好適に挙げられる。該フルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、例え

10

20

30

40

50

ば、炭素数 2 ~ 10 のフルオロアルキルカルボン酸又はその金属塩、パーフルオロオクタンスルホニルグルタミン酸ジナトリウム、3 - [オメガ - フルオロアルキル (炭素数 6 ~ 11) オキシ] - 1 - アルキル (炭素数 3 ~ 4) スルホン酸ナトリウム、3 - [オメガ - フルオロアルカノイル (炭素数 6 ~ 8) - N - エチルアミノ] - 1 - プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル (炭素数 11 ~ 20) カルボン酸又はその金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸 (炭素数 7 ~ 13) 又はその金属塩、パーフルオロアルキル (炭素数 4 ~ 12) スルホン酸又はその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N - プロピル - N - (2 - ヒドロキシエチル) パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル (炭素数 6 ~ 10) スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル (炭素数 6 ~ 10) - N - エチルスルホニルグリシン塩、モノパーフルオロアルキル (炭素数 6 ~ 16) エチルリン酸エステル等が挙げられる。該フルオロアルキル基を有する界面活性剤の市販品としては、例えば、サーフロン S - 111、S - 112、S - 113 (旭硝子社製) ; フロラード FC - 93、FC - 95、FC - 98、FC - 129 (住友 3M 社製) ; ユニダイン DS - 101、DS - 102 (ダイキン工業社製) ; メガファック F - 110、F - 120、F - 113、F - 191、F - 812、F - 833 (大日本インキ社製) ; エクトップ EF - 102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204 (ト - ケムプロダクツ社製) ; フタージェント F - 100、F 150 (ネオス社製) 等が挙げられる。

10

20

【0059】

前記陽イオン界面活性剤としては、例えば、アミン塩型界面活性剤、四級アンモニウム塩型の陽イオン界面活性剤等が挙げられる。前記アミン塩型界面活性剤としては、例えば、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリン等が挙げられる。前記四級アンモニウム塩型の陽イオン界面活性剤としては、例えば、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウム等が挙げられる。該陽イオン界面活性剤の中でも、フルオロアルキル基を有する脂肪族一級、二級又は三級アミン酸、パーフルオロアルキル (炭素数 6 ~ 10 個) スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩等の脂肪族四級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、などが挙げられる。該カチオン界面活性剤の市販品としては、例えば、サーフロン S - 121 (旭硝子社製) ; フロラード FC - 135 (住友 3M 社製) ; ユニダイン DS - 202 (ダイキン工業社製) 、メガファック F - 150、F - 824 (大日本インキ社製) ; エクトップ EF - 132 (ト - ケムプロダクツ社製) ; フタージェント F - 300 (ネオス社製) 等が挙げられる。

30

40

【0060】

前記非イオン界面活性剤としては、例えば、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体等が挙げられる。

前記両性界面活性剤としては、例えば、アラニン、ドデシルジ (アミノエチル) グリシン、ジ (オクチルアミノエチル) グリシン、N - アルキル - N, N - ジメチルアンモニウムベタイン等が挙げられる。

前記難水溶性の無機化合物分散剤としては、例えば、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト、などが挙げられる。

【0061】

前記高分子系保護コロイドとしては、例えば、酸類、水酸基を含有する (メタ) アクリル系単量体、ビニルアルコール又はビニルアルコールとのエーテル類、ビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、アミド化合物又はこれらのメチロール化合物、クロライド類、窒素原子若しくはその複素環を有するもの等のホモポリマー又は共重合体、ポリオキシエチレン系、セルロース類、などが挙げられる。

【0062】

50

前記酸類としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 α -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸、無水マレイン酸等が挙げられる。前記水酸基を含有する(メタ)アクリル系単量体としては、例えば、アクリル酸 β -ヒドロキシエチル、メタクリル酸 β -ヒドロキシエチル、アクリル酸 β -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 β -ヒドロキシプロピル、アクリル酸 γ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 γ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸3-クロロ2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド等が挙げられる。前記ビニルアルコール又はビニルアルコールとのエーテル類としては、例えば、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテル等が挙げられる。前記ビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類としては、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル等が挙げられる。前記アミド化合物又はこれらのメチロール化合物としては、例えば、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド酸、又はこれらのメチロール化合物、などが挙げられる。前記クロライド類としては、例えば、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライド等が挙げられる。前記窒素原子若しくはその複素環を有するもの等ホモポリマー又は共重合体としては、例えば、ビニルピリジン、ビニルピロリジノン、ビニルイミダゾール、エチレンイミン等が挙げられる。前記ポリオキシエチレン系としては、例えば、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンニルフェニルエステル等が挙げられる。前記セルロース類としては、例えば、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等が挙げられる。

【0063】

前記イミド化する工程としてもポリイミド樹脂やポリアミドイミド樹脂の硬化温度(200~400)に到達する方法であれば公知の方法が利用でき、外部加熱方式であってもよいし、内部加熱方式であってもよく、例えば、固定式電気炉、流動式電気炉、ロータリー式電気炉、バーナー炉等を用いる方法、ドライヤ等高温ガスを放射し過熱する方法、マイクロウェーブを用いる方法などが挙げられる。

【0064】

<表面線速>

前記中間転写体の作像時の表面線速としては、80~400mm/sの範囲で駆動するものが一般的であり、本願発明でも好適である。その理由としては当該速度範囲以上で使用すると転写電界が鈍り歪みを生じて転写チリ等の異常画像の増加を招き、前記速度範囲以下の低速では放電が発生し易くなり放電による画像劣化が生じ易くなると共に、高速対応できなくなるという課題が露呈されるためである。

【0065】

<放電光検出手段>

図1に本発明でいう放電光を検出するための装置構成例を示す。

シート部材の放電光検出装置は、観察対象である転写ベルトなどから切り出したサンプルシート1を電極2の上に置き、電極2に外部から電圧を印加することによってサンプルシート1とアースに短絡されたITO(Indium-Tin-Oxide)電極7との間に発生する放電光を、ミラー5を介してイメージインテンシファイア4に導入し、増倍された放電画像を、CCDを内蔵するビデオカメラ3などで取り込む構成となっている。本装置では、微小な発光を捕らえることを目的として、イメージインテンシファイア4(浜松フォトニクス製V1366P)を2つ直列に並べており、それぞれのイメージインテンシファイアの入口側に像を結像するためにレンズ9(PENTAX社製、smcPEN

10

20

30

40

50

TAX - A DENTAL MACRO 1 : 4 100mm) とレンズ10 (PENTAX 社製、smc PENTAX - FA 1 : 2.8 50mm MACRO) が配設されている。サンプルシート1と透明電極7との距離は、ステッピングモーター12を用いてステージ8を動かすことにより、1 μ mのオーダーで制御され、ステッピングモーター12はステッピングモーターコントローラ13 (駿河精機 (株) 製ステッピングモーターコントローラD70) を介して、パソコン14で制御される。なお、電極2に印加されるバイアスについても、アンプ11 (トレック社製、MODEL 677A) を介してパソコン14で制御される。

【0066】

本装置では最大ルミナンスゲインが 6×10^4 [f t - L / f t - c] のイメージインテンシファイアを直列に配置し、計算上 3×10^9 を超えるルミナンスゲインを得ることで、サンプルシート上の微細な放電ムラをも可視化することに成功した。当然のことながら、これと同等かそれ以上の性能を有するものであれば、どのようなイメージインテンシファイアを使用することも可能であり、また、大まかな放電ムラを観察する場合に関しては、より低いルミナンスゲインの物を使用することも可能である。このような場合は、イメージインテンシファイアを複数個配置することなく、1つだけで観察することも可能であるが、少なくとも 1×10^4 [f t - L / f t - c] 以上のルミナンスゲインを有するイメージインテンシファイアを使用することが望ましい。

【0067】

図2は、シート部材の放電光観察装置を用いて、転写ベルトサンプルA、B、Cの、放電ムラを観察した結果の模式図である。サンプルA、Bは導電性カーボンが分散されたポリイミドベルトで、Cはイオン導電性のPVDF (ポリビニリデンジフルオライド) ベルトで、各サンプルシートとITO電極の距離を20 μ m一定とし、印加バイアスを変化させて観察を行った。図示されるように、この放電光観察装置を用いることによって、放電ムラや、その発生傾向の電界依存性の違いを明確に確認できることがわかる。

【0068】

なお、サンプルシート内に抵抗が高い領域があったり、また、シートの裏面層に抵抗が高い層があったりして、直流バイアスでは継続的な放電が発生しないものに対しては、電極2に振幅の大きいACバイアスを重畳することによって連続的に放電を発生させることによって、放電ムラの傾向を見ることが可能になるため、放電ムラ観察時にACバイアスを使用することは非常に有効である。放電ムラの観察時は、直流バイアス成分のオフセット値や、交流成分の振幅、周波数などについて、様々な条件で測定することが望ましい。

【0069】

< その他の放電光検出手段 >

一方では上記放電光の検出による画像品質制御技術の確立が必要であり、上記図1のような大掛かりな放電光検出手段によらず、小さい受光素子で画像形成装置内の転写過程における放電光の発生状態を検出し、白抜け画像が発生しないように装置側のプロセス条件を制御しなければならない。

【0070】

本発明者らはこれに対して上記光学的に透明性を保有する中間転写体を採用し、かつ転写過程もしくはその近傍域で放電光受光素子を設けることで放電発生状態を検知し、その結果を元に画像品質を保持するためにプロセスコントロールを行う機構を画像形成装置に設け、本発明に至った。

【0071】

本発明で用いる前記放電光検出手段としては以下のような受光素子が挙げられ、具体的にはCd-Sセル、Cd-Seセル、PbSセンサなどからなる光電導素子、Si, Ge, GaP, GaAsP, InGaAsP/InPなどに代表されるPN型ダイオード、PI-N型ダイオード、ショットキーダイオード、アバランシュダイオード、及びこれらを用いたフォトリスタ素子、フォトIC、フォトリライアック素子、フォトリスタ素子などの光起電力素子、もしくは光電撮像管や、光電子増倍管といわれる光電子放出型素

10

20

30

40

50

子、さらにこれらの複合型素子としての光ダイオードアレイやP S D (Position Sensitive Detector)、C C D イメージセンサ、M O S イメージセンサなどが好適に利用できる。

【0072】

本発明では上記受光素子を少なくとも1つ以上設置し、転写過程における放電光発生状態を上記受光素子で検出し、局所的に強い放電が観察される状態が白抜け画像を発生している条件下であると想定されることから、上記受光素子で検出される放電光強度が局所集中しないような条件まで転写バイアスを低減するなどのプロセス条件制御により白抜けの無い高精細画像を形成せしめるものである。従って、本発明で用いる受光素子は、例えば上記中間転写体の一方もしくは両方の端部の光学的異方性層表面の延長線上に2箇所以上設けられ、各々の部位で観測される放電光量の差分から検出する機構である。また、一部のフォトダイオードでは受光部を2分割乃至は4分割以上に区分して、照射光の偏位を各分割面の光量差で検出する技術があるが、本願発明をこれに利用することが可能であり、この場合には受光素子は1箇所以上に設けられていればその機能を果たすことが可能であり、コストを抑えることが可能である。

10

【0073】

また、本発明では、放電光の光量、粗密、あるいは頻度に応じて、転写手段に印加するバイアス、又は上記転写手段に流れる電流値を変化させ、転写条件を制御することができる。通常の転写電流が数十 μ Aオーダーなので、これよりも桁違いに大きな電流が突発的に流れない程度に制御する。これにより、転写電界の印加により発生する放電の分布状態を検出し、転写プロセス条件にフィードバックをかけ、白抜け画像や濃度ムラによる異常画像の発生を防止することが可能となる。

20

【0074】

< 画像形成装置 >

本発明の画像形成装置は、潜像が形成され、トナー像を担持可能な像担持体と、該像担持体上に形成された潜像をトナーで現像する現像手段と、該現像手段により現像されたトナー像が一次転写される中間転写体と、該中間転写体上に担持されたトナー像を転写材に二次転写する転写手段と、更に必要に応じて適宜選択したその他の手段、例えば、除電手段、クリーニング手段、制御手段等を有してなる中間転写方式の画像形成装置である。

30

【0075】

< 画像形成方法 >

また、前記本発明の画像形成装置における画像形成方法としては、静電潜像形成工程と、現像工程と、転写工程と、定着工程とを少なくとも含み、更に必要に応じて適宜選択したその他の工程、例えば除電工程、クリーニング工程、リサイクル工程、制御工程等を含む。

前記画像形成方法は、前記画像形成装置により好適に実施することができ、前記静電潜像形成工程は前記静電潜像形成手段により行うことができ、前記現像工程は前記現像手段により行うことができ、前記転写工程は前記転写手段により行うことができ、前記定着工程は前記定着手段により行うことができ、前記その他の工程は前記その他の手段により行うことができる。

40

【0076】

- 静電潜像形成工程及び静電潜像形成手段 -

前記静電潜像形成工程は、静電潜像担持体上に静電潜像を形成する工程である。

前記静電潜像担持体（もしくは感光体）としては、その材質、形状、構造、大きさ、等について特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができるが、その形状としてはドラム状が好適に挙げられ、その材質としては、例えばアモルファスシリコン、セレン等の無機感光体、ポリシラン、フタロポリメチン等の有機感光体、などが挙げられる。これらの中でも、長寿命性の点でアモルファスシリコン無機感光体やフタロシアニン系ポリメチン顔料を用いた有機感光体が好適に用いられる。

【0077】

50

前記静電潜像の形成は、例えば、前記静電潜像担持体の表面を一様に帯電させた後、像様に露光することにより行うことができ、前記静電潜像形成手段により行うことができる。

前記静電潜像形成手段は、例えば、前記静電潜像担持体の表面を一様に帯電させる帯電器と、前記静電潜像担持体の表面を像様に露光する露光器とを少なくとも備える。

前記帯電は、例えば、前記帯電器を用いて前記静電潜像担持体の表面に電圧を印加することにより行うことができる。

【0078】

前記帯電器としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、導電性又は半導電性のロール、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を備えたそれ自体公知の接触帯電器、コロトロン、スコロトロン等のコロナ放電を利用した非接触帯電器、などが挙げられる。

【0079】

前記露光は、例えば、前記露光器を用いて前記静電潜像担持体の表面を像様に露光することにより行うことができる。

前記露光器としては、前記帯電器により帯電された前記静電潜像担持体の表面に、形成すべき像様に露光を行うことができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、複写光学系、ロッドレンズアレイ系、レーザー光学系、液晶シャッタ光学系、などの各種露光器が挙げられる。

なお、前記静電潜像担持体の裏面側から像様に露光を行う光背面方式を採用してもよい。

【0080】

- 現像工程及び現像手段 -

前記現像工程は、前記静電潜像を、前記現像剤を用いて現像して可視像を形成する工程である。

前記可視像の形成は、例えば、前記静電潜像を前記現像剤を用いて現像することにより行うことができ、前記現像手段により行うことができる。

前記現像手段は、例えば、前記現像剤を用いて現像することができる限り、特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができるが、例えば、前記現像剤を収容し、前記静電潜像に該現像剤を接触又は非接触的に付与可能な現像器を少なくとも有するものが好適に挙げられる。

【0081】

前記現像器は、乾式現像方式のものであってもよいし、湿式現像方式のものであってもよく、また、単色用現像器であってもよいし、多色用現像器であってもよく、例えば、前記トナー乃至前記現像剤を摩擦攪拌させて帯電させる攪拌器と、回転可能なマグネットローラとを有してなるもの、などが好適に挙げられる。

前記現像器内では、例えば、前記トナーと前記キャリアとが混合攪拌され、その際の摩擦により該トナーが帯電し、回転するマグネットローラの表面に穂立ち状態で保持され、磁気ブラシが形成される。該マグネットローラは、前記静電潜像担持体（感光体）近傍に配置されているため、該マグネットローラの表面に形成された前記磁気ブラシを構成する前記トナーの一部は、電気的な吸引力によって該静電潜像担持体（感光体）の表面に移動する。その結果、前記静電潜像が該トナーにより現像されて該静電潜像担持体（感光体）の表面に該トナーによる可視像が形成される。

前記現像器に収容させる現像剤は、前記現像剤であるが、該現像剤としては一成分現像剤であってもよいし、二成分現像剤であってもよい。

【0082】

- 転写工程及び転写手段 -

前記転写工程は、前記可視像を記録媒体に転写する工程であるが、中間転写体を用い、該中間転写体上に可視像を一次転写した後、該可視像を前記記録媒体上に二次転写する態様が好ましく、前記トナーとして二色以上、好ましくはフルカラートナーを用い、可視像

10

20

30

40

50

を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する第一次転写工程と、該複合転写像を記録媒体上に転写する第二次転写工程とを含む態様がより好ましい。

【0083】

前記転写は、例えば、前記可視像を転写帯電器を用いて前記静電潜像担持体（感光体）を帯電することにより行うことができ、前記転写手段により行うことができる。前記転写手段としては、可視像を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する第一次転写手段と、該複合転写像を記録媒体上に転写する第二次転写手段とを有する態様が好ましい。

なお、前記中間転写体の形状としては、特に制限はなく、目的に応じて公知の転写体の中から適宜選択することができ、例えば、転写ベルト、転写ドラム態様のものが好適に挙げられる。

【0084】

前記転写手段（前記第一次転写手段、前記第二次転写手段）は、前記静電潜像担持体（感光体）上に形成された前記トナー像を前記記録媒体側へ剥離帯電させる転写器を少なくとも有するのが好ましい。前記転写手段は、1つであってもよいし、2以上であってもよい。

前記転写器としては、コロナ放電によるコロナ転写器、転写ベルト、転写ローラ、圧力転写ローラ、粘着転写器、などが挙げられる。

なお、前記記録媒体としては、特に制限はなく、公知の記録媒体（記録紙）の中から適宜選択することができる。

【0085】

前記定着工程は、記録媒体に転写された可視像を定着装置を用いて定着させる工程であり、各色のトナーに対し前記記録媒体に転写する毎に行ってもよいし、各色のトナーに対しこれを積層した状態で一度に同時に行ってもよい。

前記定着装置としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、公知の加熱加圧手段が好適である。前記加熱加圧手段としては、加熱ローラと加圧ローラとの組み合わせ、加熱ローラと加圧ローラと無端ベルトとの組み合わせ、などが挙げられる。

前記加熱加圧手段における加熱は、通常、80 ～ 200 が好ましい。

なお、本発明においては、目的に応じて、前記定着工程及び定着手段と共にあるいはこれらに代えて、例えば、公知の光定着器を用いてもよい。

【0086】

前記除電工程は、前記静電潜像担持体に対し除電バイアスを印加して除電を行う工程であり、除電手段により好適に行うことができる。

前記除電手段としては、特に制限はなく、前記静電潜像担持体に対し除電バイアスを印加することができればよく、公知の除電器の中から適宜選択することができ、例えば、除電ランプ等が好適に挙げられる。

【0087】

前記クリーニング工程は、前記静電潜像担持体上に残留する前記電子写真トナーを除去する工程であり、クリーニング手段により好適に行うことができる。

前記クリーニング手段としては、特に制限はなく、前記静電潜像担持体上に残留する前記電子写真トナーを除去することができればよく、公知のクリーナの中から適宜選択することができ、例えば、磁気ブラシクリーナ、静電ブラシクリーナ、磁気ローラクリーナ、ブレードクリーナ、ブラシクリーナ、ウエブクリーナ等が好適に挙げられる。

【0088】

前記制御手段は、前記各工程を制御する工程であり、制御手段により好適に行うことができる。

前記制御手段としては、前記各手段の動きを制御することができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シーケンサ、コンピュータ等の機器が挙げられる。

本発明の画像形成装置は、少なくとも、転写時に検出した放電光の状態に応じて転写条

10

20

30

40

50

件を制御する制御手段を有するものである。

【0089】

前記画像形成装置の具体的な構造としては、前記構造を有するものであれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、以下に示す第1から第2の構造の画像形成装置が好適に挙げられる。

【0090】

図3は、本発明の第1の構造に係る画像形成装置を示す構成図である。

感光体ドラム101a~101d、非接触帯電ローラ103a~103d、現像器104a~104d、1次転写ローラ105a~105d、および図示されない4つの露光装置によって各感光体ドラム101a~101dに作像された球形重合トナーから成るトナー像を中間転写ベルト106上に1次転写し、中間転写ベルト106上に1次転写画像を形成する1次転写画像形成部A101~A104と、中間転写ベルト106上に形成された1次転写画像を図示されない被転写材に転写して2次転写画像を得るための転写電界を形成する2次転写ローラ107、搬送ベルト108、対向ローラ109と、被転写材上の2次転写画像を定着するための定着ローラ110と加圧ローラ111、ヒータを有する加熱ローラ114、定着ベルト115、および空冷ファン113から構成される。

【0091】

本装置において、スキャナ等でカラー画像データが発生すると、1次転写画像形成部A101では、まず、マイナスにバイアスされた非接触帯電ローラ103aが感光体ドラム101aを均一にマイナス帯電し、次いで図示されない露光装置が感光体ドラム101a表面に静電潜像を形成する。続いて現像器104aがマイナスの電荷を有するトナーを反転現像することによって、感光体101a上にトナー像が形成される。1次転写転写ローラ105aには、トナーの極性とは逆極性のプラスのバイアスが印加されており、感光体ドラム101a上のトナー像は1次転写ローラ105aとの間で形成される転写電界によって中間転写ベルト106上に転写され、1次転写画像が形成される。これと同様に、1次転写画像形成部A102~A104においても各タイミングに応じて画像形成が行われ、中間転写ベルト106上には4色のトナーからなる1次転写画像が形成される。

【0092】

続いて、1次転写画像が形成されるタイミングに合わせて、被転写材が給紙トレイ112から対向ローラ109と2次転写ローラ107とで形成される2次転写ニップ部に搬送されるのだが、対向ローラ109には、トナーと同極性のバイアスが印加されており、対向ローラ109と2次転写ローラ107との間に形成される電界によって被転写材にトナー像が転写され、2次転写画像が形成される。次いで被転写材は定着ローラ110と加圧ローラ111とで形成される定着ニップ部に導入されてトナーが定着され、最終画像として図示されない排紙トレイに送られる。

【0093】

本発明の放電光検出機能は一次転写ローラでも二次転写ローラでも適用できる。両方に具備してもかまわない。放電光検出手段を設置する箇所を図3の円形破線によって例示した。

【0094】

図4は、本発明の第2の構造に係る画像形成装置を示す構成図である。

本図に示した画像形成装置は、静電潜像担持体としての感光体ベルト201と、前記感光体ベルト201の周囲に配置されるブラック現像ユニットK、シアン現像ユニットC、マゼンタ現像ユニットM、イエロー現像ユニットYを有する現像手段と、感光体ベルト201に所定のニップ部をもって当接される中間転写ドラム209と、前記中間転写ドラム208に対して、感光体ベルト201と中間転写ドラム209とのニップ部に当接する1次転写ローラ204と、中間転写ドラム209の回転方向下流側で前記中間転写ドラム209に当接する2次転写ローラ205と、前記2次転写ローラ205よりも転写材206の搬送方向下流側に配置される用紙除電手段207と、中間転写ドラム209に対向配置されるクリーニング手段207とを備えている。本構成で、中間転写ドラム209が、円

筒状のドラム基材上に光学的異方性を示す表面層を有する複層構造の中間転写体であり、前記本発明は前記中間転写体 209 が光学的異方性層を有してかつその端部に放電光検出部 202 乃至は 203 を配置してなる。

【0095】

図 4 に示した構造に係る画像形成装置において、適宜選択された一の前記現像ユニット Y、M、C、K によって、感光体ベルト 201 上に現像されたトナー像 T は、感光体ベルト 201 と中間転写ドラム 208 とのニップ部である一次転写部で 1 次転写ローラ 203 を介して、所定のバイアス電位が付与されるとともに、感光体ベルト 201 に対して同期回転される中間転写ドラム 208 上に転写される。

そして、現像ユニット Y、M、C、K によって現像された各色（黒、イエロー、マゼンタ、シアン）のトナー像は、中間転写ドラム 208 上に逐次転写され、前記カラートナー像が中間転写ドラム 208 上に重ね合わされる。

【0096】

二次転写ローラ 204 は、非転写時には、中間転写ドラム 208 から離れるような接離機構が搭載されていてもよく、以下に説明する二次転写時には中間転写ドラム 208 に接触するように移動される。

中間転写ドラム 208 の回転に同期して搬送される転写材 205 が中間転写ドラム 208 と二次転写ローラ 204 の間を通過する。この時、二次転写ローラ 204 には、前記トナー像の帯電極性と反対の極性のバイアス電圧が印加されている。そして、前記中間転写ドラム 208 上に一次転写されたカラートナー像が、中間転写ドラム 208 と二次転写ローラ 204 との間を通過する転写材 205 に二次転写される。本構成は感光体ベルト 201 を共用したものだが、各色トナー毎にベルトやドラム構成の感光体が具備され、これが中間転写ドラムに順次一次転写する構成であっても構わない。

【0097】

転写材 205 は、その後、用紙除電手段 206 で所定の電荷が与えられて、滞留する電荷が除去される。転写材 205 は、その後、図示しない定着手段に搬送されて、定着工程へと移動する。

一方、中間転写ドラム 208 上に残留した転写残トナーは、中間転写ドラム 208 に対向配置されるクリーニング手段 207（ブラシ、ローラ等）で除去される。その後、中間転写ドラム 208 は、不図示の除電手段により除電されて初期化される。

【0098】

図 5 は、中間転写ベルト端部の放電検出手段を示した図である。1 次転写の際に発生する微小な放電光は、中間転写ベルト 106 上に形成された光学異方性層 116 により、前記中間転写ベルト 106 の端面に集光する。集光された光は、光増倍装置 117 を通して受光装置 118 で受光される。これにより、転写電界の印加により発生するわずかな放電光を検知でき、転写プロセス条件にフィードバックをかけ、白抜け画像や濃度ムラによる異常画像の発生を防止することが可能となる。

【実施例】

【0099】

以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明は、下記実施例のみに限定されるものではない。

【0100】

（実施例 1）

- 光学的異方性層を有する中間転写体の作製 -

剛直性ポリアミド酸を適量のアミド系の溶媒である NMP（N - メチル - 2 - ピロリジノン）に溶解されてなる下記構造式（2）で表される剛直性ポリイミド形成ワニス：Uワニス S（商品名：宇部興産社製）と、屈曲性ポリアミド酸を適量のアミド系の溶媒である NMP（N - メチル - 2 - ピロリジノン）に溶解されてなる下記構造式（3）で表される屈曲性ポリイミド形成ワニス：Uワニス A（商品名：宇部興産社製）を各々重量比で、剛直性ポリイミド形成ワニス：屈曲性ポリイミド形成ワニスが、5：5 となるように混合し

10

20

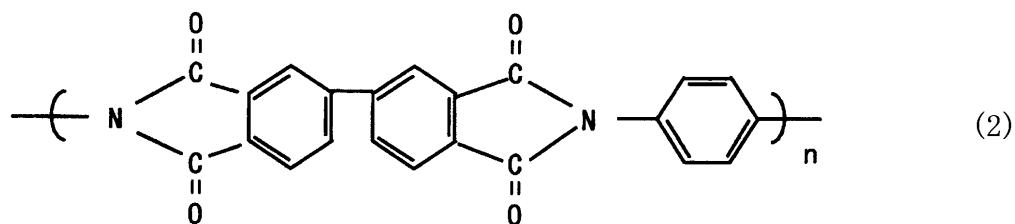
30

40

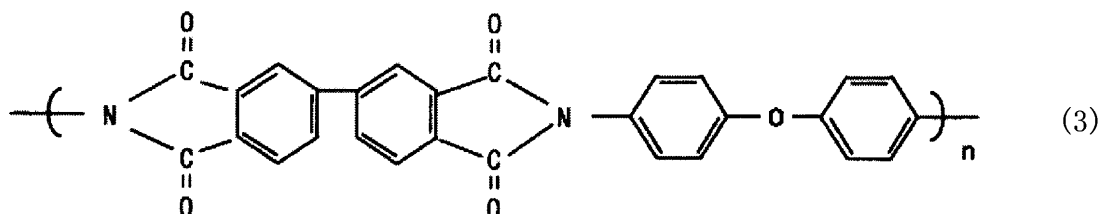
50

、混合ワニスを得た。

【化 7】



【化 8】



10

【0101】

抵抗調整剤としてITO（インジウム錫オキサイド）をあらかじめ関東化学製試薬特級ヘキサメチルジシラザン蒸気により表面処理し、その後120℃で熱処理したものを30重量部分散させたマスターバッチ液を重量比で、前記混合ワニスに対して8：2となるように混合して、中間転写体形成用ワニスを調製した。

20

【0102】

- 中間転写体の作製 -

以下の方法により本発明のシームレスベルト状の中間転写体を作製した。

図6は、遠心成形装置を示す図である。

図6において、円筒形の成型型43を有する遠心成形装置42の回転軸を、水平方向に配置し、該成型型43を500rpmで高速回転させて、該成型型43内のキャビティ44の全面に離型液を塗布し、約50μmの均一な厚みの離型液膜層を形成した。

次に、成型型43の回転速度を100rpmに減速し、ベルト素材液としての前記中間転写体形成用ワニスを、キャビティ内に挿入されるスプレー45のノズル46より噴出させて、キャビティ44の全面に前記中間転写体形成用ワニスを塗布した。

30

その後、成型型43の回転数を500rpmに上げて、前記中間転写体形成用ワニスの塗布液膜を均一化して、ベルト素材層を形成した。更に、約100℃のドライエアーをスプレー45側からキャビティ44内に導入して、前記ベルト素材層を乾燥させた。次いで、成型型43内からベルト素材層を取り出し、該ベルト素材層を別の成型型内に配置して、約120℃、20分の条件で加熱して、溶媒の乾燥と、予備的にイミド化を行った。更に、前記ベルト素材層を320℃、120分の条件で加熱してイミド化を行い、実施例1で用いる透明かつ平滑なシームレスの中間転写ベルトを作製した。

得られた実施例1の中間転写ベルトの膜厚をミットヨ社製マイクロメータを用いて求めたところ、80±2μmであった。

40

【0103】

- 光学的異方性層の形成 -

上記工程により作製した中間転写ベルトに対して、ポリメチルメタクリレート樹脂（積水化学製エスレックE）100部と集光性蛍光染料（BASF社製LumogenFRed305）5部をトルエン中に溶解した溶液を用い、上記中間転写ベルトを浸漬塗工法によりその表面に蛍光染料含有ポリメチルメタクリレート樹脂膜30μmを設けた。乾燥後ベルト裏面に付着した余分な前記光学的異方性層をトルエン溶液を浸漬した布にて溶解剥離し、前記光学的異方性層を最表層に有する中間転写体を得た。

【0104】

50

< 放電領域の評価 >

- 放電光観察装置 -

図 1 に示す「放電光観察装置」を用い、転写ベルトに、絶縁破壊電界に満たない垂直電界を印加した際の、転写ベルト表面上の放電光の観察を行った。

図 1 に示すように、「放電光観察装置」は、観察対象である転写ベルトなどから切り出したサンプルシート 1 を電極 2 の上に置き、電極 2 に外部から電圧を印加することによってサンプルシート 1 とアースに短絡された I T O (Indium-Tin-Oxide) 電極 7 との間に発生する放電光を、ミラー 5 を介してイメージインテンシファイア 4 に導入し、増倍された放電画像を、C C D を内蔵するビデオカメラ 3 などに取り込む構成となっている。この装置では、微小な発光を捕らえることを目的として、イメージインテンシファイア 4 (浜松フォトニクス(株)社製 V 1 3 6 6 P) を 2 つ直列に並べており、それぞれのイメージインテンシファイアの入口側に像を結像するためにレンズ 9 (P E N T A X 社製、s m c P E N T A X - A D E N T A L M A C R O 1 : 4 1 0 0 m m) とレンズ 1 0 (P E N T A X 社製、s m c P E N T A X - F A 1 : 2 . 8 5 0 m m M A C R O) が配設されている。サンプルシート 1 と透明電極 7 との距離は、ステッピングモーター 1 2 を用いてステージ 8 を動かすことにより、1 μ m のオーダーで制御され、ステッピングモーター 1 2 はステッピングモータコントローラ 1 3 (駿河精機(株)製ステッピングモータコントローラ D 7 0) を介して、パソコン 1 4 で制御される。なお、電極 2 に印加されるバイアスについても、アンプ 1 1 (トレック社製、M O D E L 6 7 7 A) を介してパソコン 1 4 で制御しており、イメージインテンシファイアを直列に配置し、することで、サンプルシート上の微細な放電光をも可視化することに成功している。

10

20

【 0 1 0 5 】

- 放電領域の評価 -

前記の「放電光観察装置」を用いて、種々のベルトサンプルを観察した際に観察される放電光を、3 つのタイプに分類した模式図を図 2 に示す。

図 2 のパターン A は、観察領域内に、局所的な強い放電光が同時複数個観察され、局所的な強い放電光が観察される島状領域が、経時で変化しない場合を表し、パターン B は、観察領域内に、弱い放電光が島状に形成され、局所的な強い放電光が観察される領域が、経時でランダムに同時複数個点滅する場合を表し、パターン C は、観察領域内に、弱い放電光が均一に観察される場合を表す。

30

【 0 1 0 6 】

図 2 のタイプ A、B で示されるような、ベルトの絶縁破壊電界未満の電界において、ベルト表面上に、局所的な強い放電光が観察される島状領域が同時複数個存在する、転写ベルトを画像形成装置に搭載すると、転写時に転写ニップ部前後で局所集中した不均一な放電が発生するため、出力画像上に濃度ムラや白抜けとなって現れることが確認された。さらに検討を進めた結果、少なくとも面積 5 c m ² 以上の大きさの局所的な強い放電光が観察される領域が、島状にかつ同時に複数観察されるような中間転写体では、出力画像上に濃度ムラや白抜けが発生し易いことが確認された。

そこで上記局所に強い放電光が観察されるような状態を実機で再現し、以下の画像評価を行った。

40

【 0 1 0 7 】

< 画質評価 >

リコー製カラー複写機 I m a g i o N e o C 6 0 0 改造機を用いて、さらに上記の中間転写ベルトを搭載し、該転写ベルト上の画像評価を実施した。なお I m a g i o N e o C 6 0 0 改造機は、現像は二成分現像方式、転写は中間転写ベルト方式で、外部信号によって任意のタイミングで作像動作を途中で止められるようにした。感光体ドラム上に複数のベタ画像及び細線画像の潜像を書き込み、一次転写の途中で作像プロセスを止め、感光体ドラムユニットと転写ベルトユニットを複写機から取り出し、感光体ドラム上のベタ画像部のパイルハイトを測定し、転写ベルト上の細線部の画像評価を実施した。なお、単位面積当たりのトナー重量 M / A は約 0 . 7 m g / c m ² に設定した。また、本改造

50

機の上記転写ベルト及び感光体を始めとする各部材の表面線速は250 mm/sである。

転写ローラとしては、芯金たる金属ローラの表面に、導電性ゴム材料を被覆したもので、芯金部に、外部電源からバイアスが印加され、導電性ゴム材料としてウレタンゴムにカーボンが分散され、体積抵抗 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に抵抗が調整されているものを用いた。

また、上記局所に強い放電光が観察されるような条件を検討したところ、室温、常湿下で転写電流が35 μA にすると、強い放電光が検出されたため、これを本実験の転写条件とした。

【0108】

< 白抜け画像評価方法 >

前記Imagio Neo C600改造機を用いて、さらに上記の中間転写体を搭載し、2×2ドットパターンを作像し、中間転写ベルト上の画像状態を超深度形状測定顕微鏡(VK8500;キーエンス製)により観察した。この画像を画像解析ソフト(MediaCybernetics製ImagePro)を用いて二値化画像に編集後、ソリッドパターンからトナーが抜けて白抜けとなった部分の面積を定量化し、全面積中の白抜け画像を以下のようにランク評価した。

【0109】

< 白抜けランク >

3 良好、白抜け面積比<1%

2 許容範囲内、白抜け面積比<4%

1 問題、白抜け面積比 4%

但し、白抜け面積比率の許容範囲は4%以下である。

本実施例での白抜けランクは1であり、図2のタイプA、Bで示されるような局所的な強い放電光が観察される場合に、実機でも白抜け画像が発生することを確認した。

【0110】

(実施例2)

実施例1の画像形成装置において、実際に放電光を検出するために、中間転写体の転写ニップ部の両端面に放電光検出部材として受光素子に浜松フotonクス社製4分割SiPINフォトダイオードアレイS5981型を用い、これに繋がるライトガイドを前記中間転写体の両端面に接触してその光量変動を測定し、検出した放電光の状態に応じて転写条件を制御した。検出された光電流の最大差分値が5 μA を超えないことを確認した後に、転写電流を確認したところ19 μA であった。このままの条件で上記2×2ドットパターン画像を出力したところ白抜けランクは3で、非常に良好な画像が出力されることを確認した。

【0111】

(実施例3)

実施例2において、転写電流を大きくし検出された光電流の最大差分値が5 μA を超えることを確認した後に、転写電流を確認したところ60 μA であった。このままの条件で上記2×2ドットパターン画像を出力したところ白抜けランクは1で、白抜け画像が発生することを確認した。

【0112】

(実施例4)

実施例2において、受光素子の浜松フotonクス社製4分割SiPINフォトダイオードアレイS5981型に繋がるライトガイドを図3の一次転写ローラ5aの片側の端面に転写ニップ直下部分に3個を設置し、実施例1と同様にして放電光の有無を確認した。検出部の各分割部位の差分値が最大で5 μA を越えることを確認し、転写電流を確認したところ30 μA であった。以下実施例1と同様にして、上記2×2ドットパターン画像を出力すると顕像化された部分に白抜け画像が発生したため、前記白抜け画像評価方法に基づく評価を行ったところ、本実施例での白抜けランクは1であることを確認した。

【0113】

(実施例5)

実施例 4 における転写電流をやや下げ、実施例 1 と同様にして放電光の有無を確認した。検出部の各分割部位の差分値が最大で $5 \mu A$ を越えないことを確認し、転写電流を確認したところ $19 \mu A$ であった。以下実施例 1 と同様にして、上記 2×2 ドットパターン画像を出力すると顕像化された部分に白抜け画像は発生しなかったため、前記白抜け画像評価方法に基づく評価を行ったところ、本実施例での白抜けランクは 3 であることを確認した。

【産業上の利用可能性】

【0114】

本発明の画像形成装置は、複写機、プリンタ装置、ファクシミリ等の電子写真記録装置に好適に用いられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図 1】シート部材の放電光を検出する装置を示す概略図である。

【図 2】放電光を検出する装置を用いて撮影された放電光観察像から、白抜け画像との相関を説明する図である。

【図 3】本発明の第 1 の構造に係る画像形成装置を示す構成図である。

【図 4】本発明の第 2 の構造に係る画像形成装置を示す構成図である。

【図 5】中間転写体端部の放電検出手段を示した図である。

【図 6】遠心成形装置を示す図である。

【図 7】3 個の接触端子により表面抵抗を測定する方法を示す図である。

20

【符号の説明】

【0116】

1 サンプルシート

2 電極

3 CCD

4 イメージインテンシファイア

5 ミラー

6 ITO 電極固定台

7 ITO 電極

8 電極ステージ

9 集光レンズ

10 結像レンズ

11 アンプ

12 ステッピングモーター

13 ステッピングモーターコントローラ

14 制御 PC

42 遠心成形装置

43 成形型

44 キャビティ

45 スプレー

46 ノズル

47 ドライエアーの流れ

101a ~ 101d 感光体ドラム

103a ~ 103d 帯電ローラ

104a ~ 104d 現像器

105a ~ 105d 1 次転写ローラ

106 中間転写ベルト

107 2 次転写ローラ

108 搬送ベルト

109 対向ローラ

30

40

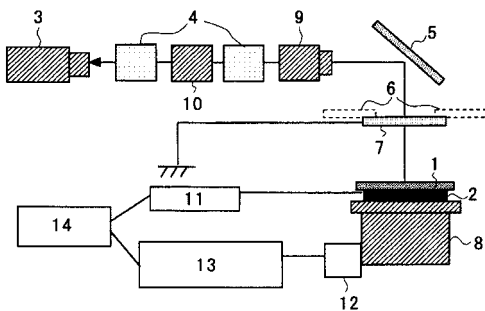
50

- 1 1 0 定着ローラ
- 1 1 1 加圧ローラ
- 1 1 2 給紙トレイ
- 1 1 3 空冷ファン
- 1 1 4 加熱ローラ
- 1 1 5 定着ベルト
- 1 1 6 光学異方性層
- 1 1 7 光増倍装置
- 1 1 8 受光装置
- 1 1 9 放電光検出装置
- 2 0 1 感光体ベルト K ブラック現像ユニット
- 2 0 2 一次転写放電光検出部
- 2 0 3 二次転写放電光検出部
- 2 0 4 一次転写ローラ
- 2 0 5 二次転写ローラ
- 2 0 6 転写材（紙等）
- 2 0 7 用紙除電手段
- 2 0 8 クリーニング手段
- 2 0 9 中間転写ドラム
- 3 0 1 a、3 0 1 b、3 0 1 c 接触端子
- 3 0 2 基板
- 3 0 3 内部配線
- 3 0 4 a、3 0 4 b 計測器への配線部

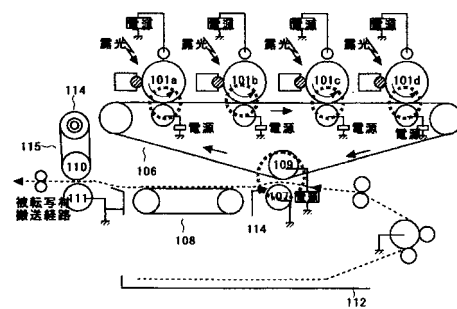
10

20

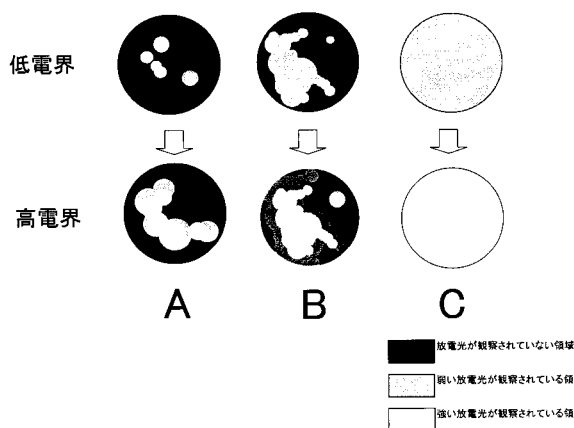
【図 1】



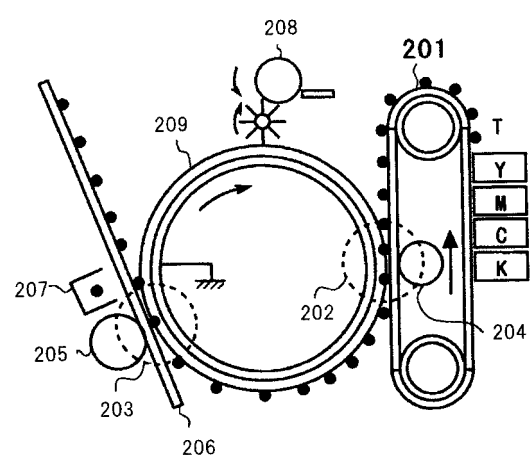
【図 3】



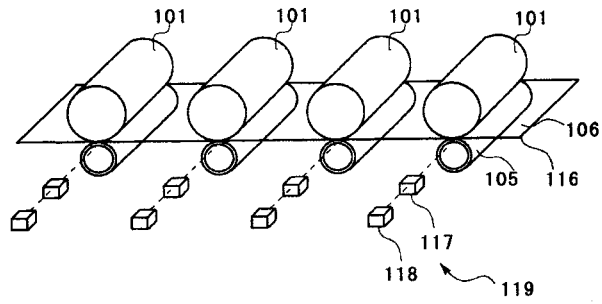
【図 2】



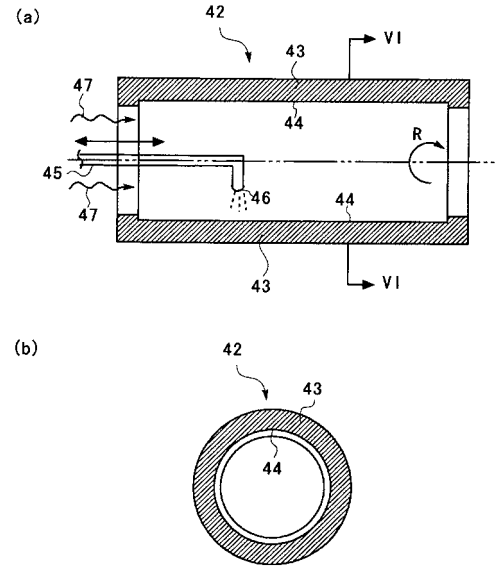
【図 4】



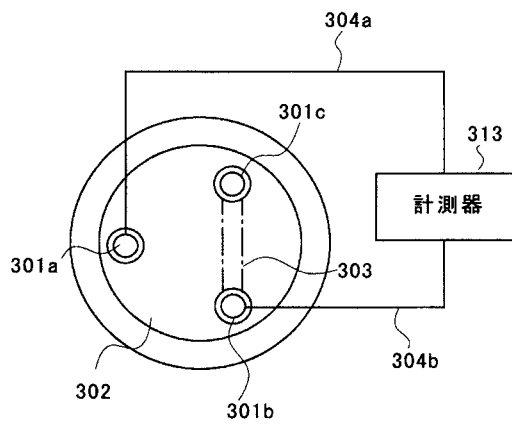
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H200 FA04 FA05 GA16 GA18 GA23 GA33 GA34 GA43 GA44 GA59
GB22 GB25 GB26 GB50 HA02 HA12 HA28 HB03 HB12 JA02
JA29 JA30 JB06 JB18 JC03 JC12 JC13 JC15 JC16 JC20
LA24 LB02 LB09 LB13 LC03 LC04 LC09 LC10 MA04 MA11
MA12 MA20 MB04 MB05 NA02 PA02 PB01 PB26 PB39