

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4371888号
(P4371888)

(45) 発行日 平成21年11月25日 (2009.11.25)

(24) 登録日 平成21年9月11日 (2009.9.11)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 0

G 0 3 G 5/14 (2006.01)

G 0 3 G 5/14 1 0 1 D

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-114246 (P2004-114246)
 (22) 出願日 平成16年4月8日 (2004.4.8)
 (65) 公開番号 特開2005-300745 (P2005-300745A)
 (43) 公開日 平成17年10月27日 (2005.10.27)
 審査請求日 平成19年3月16日 (2007.3.16)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100106622
 弁理士 和久田 純一
 (72) 発明者 丸山 晶夫
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 雨宮 昇司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な電子写真感光体、並びに、該電子写真感光体の周囲に設けられた、該電子写真感光体の表面の除電を行う前露光手段、該電子写真感光体の表面の帯電を行う帯電手段、該電子写真感光体の表面に静電潜像を形成するための像露光を行う露光手段、該静電潜像を現像してトナー像を形成する現像手段、及び、該トナー像を転写材に転写する転写手段を有し、電子写真方式によって画像形成を行う画像形成装置であって、該電子写真感光体が、樹脂を主成分とする中間層を有する有機感光体である画像形成装置において、該画像形成装置は、該露光手段による像露光を行う前に、該前露光手段による電子写真感光体の表面の除電と該帯電手段による電子写真感光体の表面の帯電とを同時に行いながら該電子写真感光体を前回転させる画像形成装置であり、かつ、

該画像形成装置は、該画像形成装置内の該電子写真感光体の表面近傍の温度及び／又は湿度を検知する検知手段、並びに、該検知手段によって検知された温度及び／又は湿度の情報を、予め求められた画像形成装置内の電子写真感光体の表面近傍の温度及び／又は湿度と電子写真感光体の明部電位の上昇の度合いを抑えるために必要な電子写真感光体の前回転数との関係に照らして前回転数を決定し、前回転数の制御を行う制御手段を更に有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記電子写真感光体が導電性支持体上に前記中間層及び感光層をこの順に積層してなるものであり、前記中間層がポリアミド樹脂を含有する層である請求項 1 に記載の画像形成

10

20

装置。

【請求項 3】

前記制御手段が、前記画像形成装置内の前記電子写真感光体の表面近傍の温度が低いほど前記前回転の際の回転数が多くなるよう該回転数の制御を行う請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御手段が、前記画像形成装置内の前記電子写真感光体の表面近傍の湿度が低いほど前記前回転の際の回転数が多くなるよう該回転数の制御を行う請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は電子写真方式によって画像形成を行う複写機、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を利用した画像形成装置は、一般的には、像担持体となる感光体と、感光体表面を帯電する帯電部材（コロナ帯電器、帯電ローラなど）、感光体上に静電潜像を形成する為の像露光部材、該静電潜像を現像するための現像部材、現像像を転写材に転写するための転写部材、必要によっては、感光体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング部材、感光体上の潜像を一旦消去するための除電露光部材、更に転写材上のトナー像を定着するための定着部材によって構成される。

20

【0003】

上記画像形成装置は複写機その他、プリンター、ファクシミリ等、広い分野で実用されており、特に近年では、カラー化の普及に伴って、印刷機としての利用も広まりつつある。このような状況にあって、電子写真方式を利用した画像形成装置では、高画質化のニーズの高まりから、画像濃度の安定化及び均一性の向上に向けた様々なアプローチがなされている。このようなアプローチの例として、形成した画像を解析し、その情報を元に感光体上の帯電電位を制御するシステムにより画像の安定化を図る試みや（例えば、特許文献 1 参照）、レーザーの発振波長を短くし、レーザーのスポット径を小さくすることによる潜像の高解像度化（例えば、特許文献 2 参照）などが挙げられる。

30

【0004】

一方、画像形成装置に使用する電子写真感光体の材料として、有機材料のポリビニルカルバゾール、フタロシアニン及びアゾ顔料等は高生産性や無公害性等の利点が注目されており、無機材料と比較して光導電特性や耐久性等の点で劣る傾向にあるものの、広く用いられるようになってきた。有機材料を用いた電子写真感光体を以下では「有機感光体」と称する。

【0005】

これらの有機感光体は、電気的特性及び機械的特性の双方を満足するために、電荷発生層と電荷輸送層を積層した機能分離型の感光体として利用される場合が多いが、当然のことながら、電子写真感光体には適用される電子写真プロセスに応じた感度、電気的特性、更には光学的特性を備えていることが要求される。特に繰り返し使用される感光体の表面には、帯電、画像露光、トナー現像、紙への転写、クリーニングといった様々な電氣的、機械的外力が直接加えられるため、それらに対する耐久性や安定性に対する要求は高い。特に、近年の画像形成装置に求められている高画質化、画像安定化の要求から、有機感光体に求められる耐久性や安定性の要求は高まる一方である。

40

【0006】

有機感光体は基本的には支持体と支持体上に形成された感光層とから構成されている。支持体としてはアルミニウムやアルミニウム合金が多く用いられているが、これらアルミニウム又はアルミニウム合金の表面には、微少な構造的欠陥やアルミニウム中に存在する

50

化学的な不純物のため、そのまま用いるのは電子写真特性上好ましくない。特に近年、ますます高品質の画像を要求されるカラー画像形成装置では画像の均一性、カブリ等の画像欠陥排除の要求は高まるばかりである。

【 0 0 0 7 】

そこで有機感光体では、その支持体の構造的欠陥の被覆、感光層と支持体との密着性改良、感光層の電氣的破壊に対する保護、帯電性の向上、基板から感光層への電荷注入性の改良等のため支持体と感光層との間に樹脂を主成分とした中間層を設けることが有効であった。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記樹脂を主成分とした中間層を設けた有機感光体を、電子写真方式を利用した画像形成装置に用いた場合に、連続して同一の画像形成を繰り返し行った際に、1枚目の画像と最後に形成された画像との間で、特に中間調の色味が微妙に変化するという問題が発覚した。上記問題はこれまでの電子写真方式を利用した画像形成装置による画像では問題と認識されなかった程度の変化であるが、該画像形成装置をカラー印刷の分野で利用しようとするときに問題と認識された。また、今後の画像形成装置に対する高画質化、高安定化の要求に際しては解決する必要がある問題となった。

【 0 0 0 9 】

本問題を検討した結果、原因のひとつとして繰り返し使用時での感光体の明部電位（像形成用露光照射部の電位、以下「V₁電位」と称する）の上昇があり、このV₁電位の上昇は、作像前に、電子写真感光体を帯電及び帯電前除電露光を伴って回転（以下、この回転を「前回転」と称する）させることによって抑えられることが判明した。しかし単に上記回転数を増加させるということはファーストコピースピードを落とし、画像形成装置の生産性を低下させることが問題であった。

【特許文献1】特開平06 - 027776号広報

【特許文献2】特開平09 - 240051号広報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、多数枚の繰り返し画像形成時において、広範囲の環境にわたって初期画像から最後に形成される画像まで色味の変動を抑えることができ、且つ生産性の高い優れた画像形成装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意検討の結果、同一画像を連続多数枚形成した際の色味の変化の原因となる明部電位の上昇の度合いが電子写真感光体近傍における温度及び湿度に依存することを見出した。そして、静電潜像形成前に行う、除電及び帯電を伴った電子写真感光体の回転の回数をこの温度及び湿度に応じて適宜選択することにより、画像形成速度を必要以上に落とすことなく同一画像を多数枚形成した際の色味の変動を抑える本発明の画像形成装置を完成させるに至った。

【 0 0 1 2 】

即ち、本発明の画像形成装置は以下の通りである。

(1) 回転可能な電子写真感光体、並びに、該電子写真感光体の周囲に設けられた、該電子写真感光体の表面の除電を行う前露光手段、該電子写真感光体の表面の帯電を行う帯電手段、該電子写真感光体の表面に静電潜像を形成するための像露光を行う露光手段、該静電潜像を現像してトナー像を形成する現像手段、及び、該トナー像を転写材に転写する転写手段を有し、電子写真方式によって画像形成を行う画像形成装置であって、該電子写真感光体が、樹脂を主成分とする中間層を有する有機感光体である画像形成装置において、該画像形成装置は、該露光手段による像露光を行う前に、該前露光手段による電子写真感光体の表面の除電と該帯電手段による電子写真感光体の表面の帯電とを同時に行いながら該電子写真感光体を前回転させる画像形成装置であり、かつ、該画像形成装置は、該画像

10

20

30

40

50

形成装置内の該電子写真感光体の表面近傍の温度及び／又は湿度を検知する検知手段、並びに、該検知手段によって検知された温度及び／又は湿度の情報を、予め求められた画像形成装置内の電子写真感光体の表面近傍の温度及び／又は湿度と電子写真感光体の明部電位の上昇の度合いを抑えるために必要な電子写真感光体の前回転数との関係に照らして前回転数を決定し、前回転数の制御を行う制御手段を更に有することを特徴とする画像形成装置。

(2) 前記電子写真感光体が導電性支持体上に前記中間層及び感光層をこの順に積層してなるものであり、前記中間層がポリアミド樹脂を含有する層である(1)に記載の画像形成装置。

(3) 前記制御手段が、前記画像形成装置内の前記電子写真感光体の表面近傍の温度が低いほど前記前回転の際の回転数が多くなるよう該回転数の制御を行う(1)又は(2)に記載の画像形成装置。

(4) 前記制御手段が、前記画像形成装置内の前記電子写真感光体の表面近傍の湿度が低いほど前記前回転の際の回転数が多くなるよう該回転数の制御を行う(1)～(3)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0013】

本発明によれば、電子写真方式を利用した画像形成装置において、電子写真感光体表面に静電潜像を形成する(像露光を行う)前に、電子写真感光体を帯電前除電露光及び帯電しつつ回転させ(以下、このような電子写真感光体の回転を「前回転」とも称する)、この時の回転数を、画像形成装置内に設置された検知手段により得られた電子写真感光体表面の周囲の温度及び／又は湿度に応じて制御する。これにより、如何なる使用環境においても最少の前回転数で、多数枚の繰り返し画像形成時における電子写真感光体のV₁変動を抑制することが可能となる。その結果、初期画像から繰り返し形成された最後の画像まで、色味の変動を抑えることができ、且つ生産性の高い優れた画像形成装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、有機感光体を用いた画像形成装置において、感光体の周囲の温度及び／又は湿度に応じて前回転数を制御することにより環境に合わせた最短の前回転数を設定することができ、高い画像生産性と画像欠陥や色味変動がない高品位な画像形成とを両立することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に本発明について詳細に説明する。

まず、本発明の画像形成装置に用いる電子写真感光体について説明する。本発明で用いる電子写真感光体は、樹脂を主成分とする中間層を有する有機感光体である。このような有機感光体の具体的な構成としては、導電性の支持体上に、樹脂を主成分とする中間層と、電荷発生物質及び電荷輸送物質を含有する感光層とをこの順に積層してなるものが好ましく用いられる。ここで、感光層としては電荷発生物質を含有する電荷発生層及び電荷輸送物質を含有する電荷輸送層を、この順に積層してなるものであってもよいし、又は電荷発生層及び電荷輸送層を逆に積層した構成であってもよい。また、電荷発生物質と電荷輸送物質を同一層中に分散した単層の感光体であってもよく、いずれの構成も用いることが可能である。前者の積層型の感光層においては電荷輸送層が2層以上の構成であってもよく、また後者の単層型の感光層においては電荷発生物質と電荷輸送物質とを同一層中に含有する感光層上に更に電荷輸送層を有する構成であってもよい。更に、これらの感光層上に保護層を形成することも可能である。

【0016】

本発明においては、上記感光体のうちいずれのものをを用いた場合でも、樹脂を主成分とした中間層を上記導電性支持体と感光層との間に設けることが重要である。即ち、本発明に用いる有機感光体では、支持体の構造的欠陥の被覆、感光層と支持体との密着性改良、

10

20

30

40

50

感光層の電氣的破壊に対する保護、帯電性の向上、支持体から感光層への電荷注入性の改良等のために、支持体と感光層との間に樹脂を主成分とした中間層を設ける。

【 0 0 1 7 】

中間層に用いる樹脂としては、ポリビニルアルコール、ポリ - N - ビニルイミダゾール、ポリエチレンオキシド、エチルセルロース、エチレン - アクリル酸共重合体、カゼイン、ポリアミド、にかわ及びゼラチン等が挙げられる。中でもポリアミド樹脂は、上記中間層に求められる特性のバランスがよく、支持体の被覆性、感光層の塗布均一性に優れ、近年の高画質化の要求に対して、特に画像の均一性に優れた感光体の提供を可能にする。ここで、ポリアミド樹脂とはポリマーの主鎖中にアミド結合 (- NH - CO -) をもつ重合体を示し、6 ナイロン、6 6 ナイロン、共重合ナイロンや、N - メトキシメチル化ナイロン等の変成ナイロンが含まれる。中間層は、これらの材料をそれぞれに適した溶剤に溶解した溶液を支持体上に塗布し、乾燥することによって形成される。膜厚は、0 . 1 ~ 1 0 μ m であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

中間層としては、(1) 樹脂単独のもの、(2) 導電性フィラーやイオン性物質を含有した樹脂薄膜のもの、及び(3) (1) と(2) を組み合わせたもの等が挙げられるが、樹脂を主成分とする上記(1) ~ (3) の構成はいずれも上記中間層を設ける目的に対して非常に有効である。(2) の場合に中間層に含有させる導電性フィラーとしては市販の導電性微粒子が利用でき、酸化錫、酸化チタン、ITO (インジウム・スズ酸化物) 等の金属酸化物や、金、銅、アルミニウム等の金属粒子を必要によってシランカップリング剤等の表面処理剤によって表面処理を施したものが使用可能である。また、イオン性物質としては各種四級アンモニウム塩、リン酸塩等が一般的である。

【 0 0 1 9 】

本発明で用いる有機感光体は、上記中間層上に感光層及び必要に応じて更に保護層を積層した構成を有している。上記のような樹脂を主成分とした中間層が設けられた有機感光体は支持体からの電荷注入も防止され、帯電時の均一性に優れ、カブリのない均質な画像を提供できる。しかし、本発明者らの検討によれば、この電子写真感光体を用いた市販の電子写真方式を利用した画像形成装置において広範囲の温度 / 湿度の環境下で連続して同一の画像形成を繰り返し行った場合には、一部の環境において、一枚目と最後の画像間で、中間調の色味が微妙に変化する現象が確認された。

【 0 0 2 0 】

上記樹脂を主成分とした中間層を設けた有機感光体を、電子写真方式を利用した画像形成装置に用いた場合の、中間調の色味の微妙な変化は、同一画像を繰り返し形成した際における電子写真感光体の明部電位 (潜像形成用露光照射部の電位、以下「V1」と称する) の変化であることが本発明者らの検討により明らかになった。また、本発明者らは、このV1の変化が電子写真感光体の周りの雰囲気依存することにも解明した。更に、上記V1を安定化させる手法として、画像形成開始時の前段として、潜像の形成 (像露光) に先駆けて電子写真感光体を、帯電前除電露光及び帯電しつつ一定回数以上回転 (前回転) させることが有効であることが分かった。また、この前回転の必要回転数は電子写真感光体のV1の変化、即ち電子写真感光体の周りの雰囲気依存することが判明した。

【 0 0 2 1 】

次に、上記電子写真感光体を用いた本発明の画像形成装置について説明する。

本発明の画像形成装置は、回転可能な電子写真感光体、並びに、該電子写真感光体の周囲に設けられた、該電子写真感光体の表面の除電を行う前露光手段、該電子写真感光体の表面の帯電を行う帯電手段、該電子写真感光体の表面に静電潜像を形成するための像露光を行う露光手段、該静電潜像を現像してトナー像を形成する現像手段、及び、該トナー像を転写材に転写する転写手段を有する。本発明の画像形成装置は、更に、上述したような同一画像を多数枚繰り返し形成した際に起こる色味の変動を防止するために、該露光手段による像露光を行う前に、該前露光手段による電子写真感光体の表面の除電と該帯電手段による電子写真感光体の表面の帯電とを同時に行いながら該電子写真感光体を前回転さ

10

20

30

40

50

せる画像形成装置であり、かつ、該画像形成装置は、該電子写真感光体の周囲の温度及び／又は湿度を検知する検知手段、及び、該検知手段によって検知された温度及び／又は湿度の情報に従って該前回転の際の回転数の制御を行う制御手段を更に有する。即ち、本発明の画像形成装置は、検知手段によって検知された電子写真感光体の周囲の温度及び／又は湿度に応じて決定された回数的前回転を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の画像形成装置の実施形態を説明する。なお、以下の説明における「部」は質量部を表す。

第 1 実施形態

(有機感光体 1 の製造)

1 0 % の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した酸化チタン粉体 5 0 部、レゾール型フェノール樹脂 2 5 部、メチルセロソルブ 2 0 部、メタノール 5 部及びシリコンオイル（ポリジメチルシロキサン・ポリオキシアルキレン共重合体、平均分子量 3 , 0 0 0) 0 . 0 0 2 部を、 1 mm のガラスビーズを用いたサンドミルで 2 時間分散して導電層用塗料を調製する。アルミニウムシリンダー（ 3 0 mm ）上に、導電層用塗料を浸漬法で塗布し、1 4 0 ° で 3 0 分間乾燥させ、膜厚が 1 5 μ m の導電層を形成する。

【 0 0 2 3 】

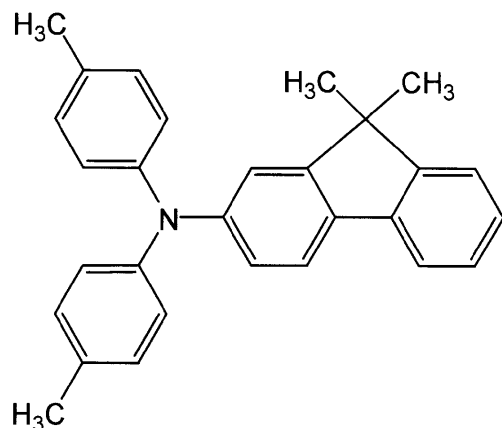
導電層上にポリアミド（商品名「M 9 9 5」、日本リルサン株式会社製）1 0 . 0 部、ポリアミド（商品名「C M - 8 0 0 0」、帝国化学産業株式会社製）3 0 . 0 部をメチルアルコール 4 1 2 部、n - ブチルアルコール 2 0 6 部からなる混合溶媒に溶解した溶液を浸漬法で塗布し、1 0 0 ° で 1 0 分間乾燥して、膜厚が 0 . 6 5 μ m の中間層を形成する。次に、Cu K α 特性 X 線回折におけるブラッグ角 $2 \theta \pm 0 . 2 ^\circ$ の $7 . 4 ^\circ$ 及び $2 8 . 2 ^\circ$ に強いピークを有するヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶 2 . 5 部を、ポリビニルブチラル樹脂（商品名「エレクトス B X - 1」、積水化学工業株式会社製）1 部をシクロヘキサノン 1 9 部に溶解した樹脂溶液と混合し、 1 mm のガラスビーズを用いたサンドミルで 3 時間分散して分散液を調製する。これにシクロヘキサノン 6 9 部と酢酸エチル 1 3 2 部を加えて希釈して塗料を調製し、それを浸漬法により塗布し、1 0 0 ° で 1 0 分間乾燥して、膜厚が 0 . 3 μ m の電荷発生層を形成する。

【 0 0 2 4 】

次いで、下記構造式（A）で表されるスチリル化合物 2 0 部及び下記構造式（B）で表される繰り返し単位を有するポリカーボネート樹脂（数平均分子量 4 0 , 0 0 0 ）2 5 部をモノクロロベンゼン 1 5 0 部／メチラール 5 0 部の混合溶媒中に溶解して調製した電荷輸送層用塗料を用いて浸漬法で塗布し、1 2 0 ° で 6 0 分間乾燥して、前記電荷発生層上に膜厚は 2 0 μ m の電荷輸送層を形成し、有機感光体を得る。これを「有機感光体 1」とする。

【 0 0 2 5 】

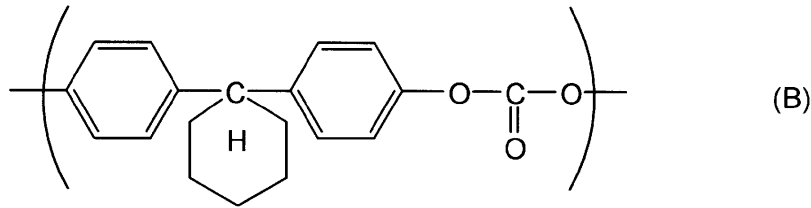
【化 1】



(A)

【 0 0 2 6 】

【 化 2 】



10

【 0 0 2 7 】

(画像形成装置)

以下、上記有機感光体 1 を用いた画像形成装置の実施形態を図面を用いて説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。図 1 の画像形成装置は、本発明における回転可能な電子写真感光体としての、ドラム型の上記有機感光体 1 と、この有機感光体 1 の周囲に設けられた前露光手段 6、帯電手段としてのコロナ帯電器 2、潜像形成手段としての露光手段 (図示せず)、現像手段としての現像器 3、検知手段としての温度及び / 又は湿度センサー、転写手段 4、クリーニング手段としてのクリーナー 5 を有している。上記画像形成装置は、更に、転写手段 4 において転写材 7 上に転写された像 (トナー像) を定着する定着手段としての定着器を有している。

20

【 0 0 2 8 】

上述したドラム型の有機感光体 1 は、軸 1 a を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動する。本実施形態 1 では感光体の周速を 150 mm / sec としている。本実施形態ではドラム型の有機感光体 1 を用いているが、エンドレスベルト状の感光体を用いてもよく、上述したような樹脂を主成分とする中間層を有する回転可能な有機感光体であればその形状は特に限定されない。

【 0 0 2 9 】

有機感光体 1 は、画像形成工程においてスコロトロン方式のコロナ帯電器を用いた帯電手段 2 により、その周面に負の所定電位 (本実施形態では -700 V 、以下この電位を「 V_d 」と称する) の均一帯電を受ける。なお、帯電手段としては接触帯電方式を用いたものを用いてもよい。帯電手段により均一帯電を受けた有機感光体 1 は、次いで露光部にて不図示のレーザーを用いた露光手段により不図示のコントローラより送られる画像信号に基づいた画像形成用露光光 L を受ける。これにより、電子写真感光体周面に露光光 L に対応した静電潜像が順次形成されていく。本実施形態では露光光源として半導体レーザーを用い、光照射位置の有機感光体上の表面電位が -200 V になるように光量を制御している。以下、このときの感光体上の表面電位を「 V_l 」と称す。

30

【 0 0 3 0 】

以上のように感光体上に形成された静電潜像は、次いで現像手段 3 においてトナーにより現像される。本実施形態では現像手段としてはトナー現像器を用い、該現像器には不図示の現像剤であるトナーが蓄えられ、トナーは現像器内の部材 (不図示) との摩擦によって負に帯電され、感光体と隣接して配置されている現像スリーブ 3 - 1 に供給される。現像スリーブ 3 - 1 は、一般に金属ローラで構成されており、この現像スリーブ 3 - 1 に上記 V_d と V_l の間の適当なバイアス (以下、「現像バイアス」と称する) が印加される。これにより、感光ドラム 1 と現像スリーブ 3 - 1 の間に電界を発生させ、感光ドラム 1 上の V_l 部分に対応する現像スリーブ 3 - 1 上のトナーのみが有機感光体 1 上に飛翔する。このトナーの飛翔により、有機感光体 1 上にトナー画像が形成される。なお、通常、現像の安定化の目的で、現像バイアスは、直流バイアスに交流バイアスを重畳したバイアス ($AC + DC$ バイアス) が用いられる。

40

【 0 0 3 1 】

50

なお、本実施形態では、一成分現像方法を用いた現像手段を用いているが、これに限らず、二成分現像方法を用いたものであってもよい。また、本発明における現像手段は磁性現像剤及び非磁性現像剤のいずれを用いるものであってもよく、これらは特に限定されるものではない。また、本発明に用いられる現像剤も、電子写真法に用いられる公知のものを用いることができ、現像手段に合わせて適宜最適なものが選択される。なお、本実施形態においては、現像剤として磁性現像剤を用いている。

【0032】

有機感光体1上に形成されたトナー画像は、転写手段4により転写材7の面に順次転写されていく。ここで転写材7は、不図示の給紙部から、電子写真感光体1の回転と同期して取り出され、電子写真感光体1と転写手段4との間に給送される。像転写を受けた転写材7は、有機感光体面から分離されて定着手段8へ導入され、像定着を受けることにより画像形成物（プリント、コピー）として機外へプリントアウトされる。像転写後の電子写真感光体1の表面は、クリーニング手段5にて転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、前露光手段6により除電処理がなされて繰り返して像形成に使用される。

10

【0033】

以上のような過程を経て作像を繰り返す画像形成装置において、前記のように特定の条件下で繰り返し画像形成した際に発生するV1の変動による画像の色味変化を防止するために、本発明の画像形成装置は感光体周囲の環境に応じて上記前回転数を制御する制御手段を有する。

【0034】

20

そのために本実施形態では、画像形成装置内の適当な箇所に検知手段としての温度及び/又は湿度センサー9が配置されている。温度及び/又は湿度センサー9には制御手段として不図示の制御装置(CPU)が接続されており、制御装置(CPU)はセンサー9から入力される情報に基づいて、前回転数の制御を行う。

【0035】

温度及び/又は湿度センサー9は、有機感光体1表面近傍の温度及び/又は湿度が測定できる位置であればどのような場所に設置してもよいが、有機感光体1の置かれている環境をより正確に検知するために、有機感光体1にできるだけ近い位置に設置されることが好ましい。しかし、有機感光体1表面への画像形成の妨げとならないよう、上記温度及び/又は湿度センサー9は有機感光体1表面と非接触であることが好ましい。なお、本実施形態では、温度及び/又は湿度センサー9は有機感光体1の回転方向において現像器3の下流、転写手段の上流に設置されているが、有機感光体1表面近傍の他の位置に設けられていてもよく、画像形成装置の他の部材との兼ね合いで適宜決定される。また、温度及び/又は湿度センサーとしては公知のものを用いることができる。

30

【0036】

次に上記制御手段について説明する。

まず、同一画像を連続多数枚形成した際の色味の変化を引き起こす明部電位V1の上昇の度合いと電子写真感光体近傍における環境（温度及び/又は湿度）との関係を示す。この関係は、上記有機感光体1を装着した本実施形態の画像形成装置について、感光体周囲の温度及び湿度をそれぞれ変化させ、前回転0回でスタートボタンと押すと同時にベタ黒画像の画像形成を開始し、連続50枚の画像を形成した時の各温度及び湿度におけるV1の変化量を測定することにより得た。なお、V1の変化量は現像器内の現像スリーブ上流位置に不図示の表面電位計(Trek製 344)を装着し、これを用いることにより測定した。結果を表1に示す。

40

【0037】

【表 1】

表1 各環境でのベタ黒画像連続50枚画出し後のVIアップ値(単位:V)

VI変動		温度(°C)					
		10	15	20	25	30	40
湿度(%)	5	15	13	12	10	5	3
	10	8	7	7	6	4	3
	20	5	5	3	3	3	2
	30	4	3	3	3	2	2
	50	3	3	3	3	2	2
	80	3	3	2	2	2	2

10

【0038】

表1より明らかなように、V1は温度及び湿度に依存して変動する。V1変動の許容幅は白黒機、ビジネスユースのカラー機、グラフィック使用のカラー機等、機種によって異なるが、厳密にはV1が5V以上変化するとカラー画像では色味の変化が認知される。そこで例としてV1の変動を5V未満に抑えるために、実施形態1では表1において5V以上のV1変動が認められる温度及び湿度環境において前回転数を制御する必要がある。

【0039】

20

そこで、本実施形態における前回転の回数とV1変動との関係を、温湿度が10 / 5%及び25 / 10%の場合を例に挙げて測定した。結果を表2及び表3に示す。

【0040】

【表2】

表2 温度10℃湿度5%環境での前回転数とVIアップ量の関係

前回転数	VIアップ値(V)
0(回転)	15
1	11
2	8
3	6
4	5
5	4

30

【0041】

【表3】

表3 温度25℃湿度10%環境での前回転数とVIアップ量の関係

前回転数	VIアップ値(V)
0(回転)	6
1	5
2	4
3	3
4	3
5	2

40

【0042】

表2及び3より、本実施形態でV1変動を5V未満に制御する為には温度10、湿度 50

5 % の環境では前回転が 5 回転、温度 20 、湿度 10 % では前回転が 2 回転とすればよいことが分かる。他の温度及び湿度に関しても同様の測定を行い、各温度、湿度における必要な前回転数を求めた。これを表 4 に示す。

【 0 0 4 3 】

【表 4】

表 4 VI変動を5V未満にするために必要な前回転数(単位:回転)

		温度(°C)					
		10	15	20	25	30	40
湿度(%)	5	5	5	5	4	1	0
	10	3	3	3	2	0	0
	20	1	1	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0

【 0 0 4 4 】

本実施形態の画像形成装置では、プリント命令が出された時点で、温度、湿度センサー 9 の出力データを不図示の制御装置に取り込み、表 4 のデータから前回転数 N が決定される。有機感光体の回転開始後、帯電手段による有機感光体表面の帯電及び前露光手段による除電を行いながら、N 回の有機感光体の回転を行う（この状態が前回転となる）。この前回転を行った後に画像形成用露光光 L を感光体に照射して作像を開始し、順次現像、転写、クリーニングを繰り返して画像を得る。本発明においては 1 回の画像形成動作とは画像の枚数によらず、感光体の回転開始から停止までとするが、1 回の画像形成動作において前回転動作は 1 回でよい。

【 0 0 4 5 】

以上のように感光体周囲の環境情報により前回転数を制御するシステムを用いた、本発明の実施形態 1 によれば、同一の画像を連続して複数枚形成する場合に、いかなる環境においても、画像の枚数によらず、1 枚目と最後の画像まで色見の変化が全く見られない、且つカブリ等の画像欠陥のない高品位な画像形成を行うことが可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、表 2 ～ 4 から明らかなように、本発明の画像形成装置においては、前回転数は湿度にも湿度にも依存して変化させ、低温であるほど、又は低湿度であるほど増加させるように制御することが好ましい。また、制御を簡略化するために 9 のセンサーとして、温度センサーのみ、又は湿度センサーのみを用い、その出力信号により前回転数を制御することも可能である。また、制御手段は、有機感光体の周囲が一定温度以下であり且つ一定湿度以下の雰囲気である場合に、前回転数を増加させるよう制御する方式のものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

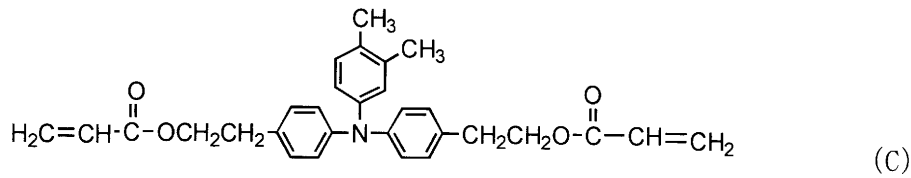
実施形態 2

(有機感光体 2 の製造)

有機感光体 1 の製造方法と同様の方法を用いて、アルミニウムシリンダー上に導電層、中間層及び電荷輸送層を形成する。次いで、下記構造式 (C) で表される正孔輸送性化合物 70 部と、ポリテトラフルオロエチレン粒子 (ダイキン (株) 製、ルブロン L 2) 30 部とをエタノール 120 部と混合し、得られた溶液をサンドミルにより 1 時間分散して表面保護層用塗料を調製する。この塗料をディップコーティング法により先の電荷輸送層上に塗布し、窒素雰囲気中にて加速電圧 80 kV、線量 5 Mrad の条件で電子線を照射し、更に窒素中で 130 に 5 分間加熱して樹脂を硬化し、膜厚 4 μm の表面保護層を形成し、更に安定化のために空気中で 140 1 時間加熱することにより、本実施形態で用いる有機感光体を得る。これを「有機感光体 2」とする。

【 0 0 4 8 】

【 化 3 】



【 0 0 4 9 】

10

(画像形成装置)

図 2 は、本発明の実施形態 2 に係る画像形成装置の概略構成図である。本発明は実施形態 1 の (単色画像を形成する) 1 ドラム方式の画像形成装置に限らず、図 2 に示すような、マルチカラー又はフルカラーの画像を形成する 4 ドラム方式の画像形成装置にも好ましく用いることができる。本実施形態の画像形成装置は、前述の実施形態 1 で示したドラム型の有機感光体 1 と、帯電手段 2、画像形成用露光光 L を照射する露光手段 (図示せず)、現像手段 3、転写手段 4、クリーニング手段 5 及び前露光手段 6 を含んだ画像形成ユニットを 4 つ配置し、現像手段 3 に収容されるトナーの色を図中右からイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順としている。本発明ではこのような画像形成装置に従来用いられているカラートナーを広く用いることができ特に限定されないが、本実施形態では、キャ

20

【 0 0 5 0 】

温度及び / 又は湿度センサー 9 はイエローユニットの有機感光体付近に設置され、センサー 9 には更に不図示の制御手段 (C P U) が接続されており、この制御手段 (C P U) はセンサー 9 から入力される情報に基づいて前回転数を制御する。本実施形態 2 では、感光体周速を 2 0 0 m m / s e c としている。上記実施形態 1 と同様の方法により得られた

30

、この実施形態における感光体周囲の温度、湿度における最適な前回転数を表 5 に示す。

【 0 0 5 1 】

【 表 5 】

表 5 VI変動を5V未満にするために必要な前回転数(単位:回転)

		温度(°C)					
		10	15	20	25	30	40
湿度(%)	5		6	6	5	2	0
	10	5	5	4	2	0	0
	20	3	3	1	1	0	0
	30	1	1	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0

40

【 0 0 5 2 】

本実施形態 2 においても、センサー 9 の情報に基づいて、表 5 のデータから決定される前回転数を実行することで、いかなる環境においても、連続画像形成時の色味変化を防止し、且つカブリ等の画像欠陥のない高品位な画像形成を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

実施形態 3

50

（有機感光体 3 の製造）

有機感光体 1 の製造方法と同様の方法を用いて、アルミニウムシリンダー（ 8 4 m m ）上に導電層を形成する。その上に、下記材料を混合し、ボールミル粉碎を行って得られた中間層用塗工液 1 を浸漬塗工後、1 5 0 3 0 分間乾燥することにより、膜厚が 5 . 0 μ m の中間層を形成する。更に、有機感光体 2 の製造方法と同様の方法により感光層及び保護層を積層し、本実施形態で用いる有機感光体を得る。これを「有機感光体 3」とする。

【 0 0 5 4 】

酸化チタン粉末〔タイペーク C R - E L（石原産業製）〕 6 0 部
アルキッド樹脂〔ベッコライト M 6 4 0 1 - 5 0 E L（大日本インキ工業製）〕 1 2 部
メラミン樹脂〔スーパーベッカミン G - 8 2 1 - 6 0（大日本インキ化学工業製）〕 7 部
メチルエチルケトン 5 0 部

【 0 0 5 5 】

（画像形成装置）

図 3 は、本発明の実施形態 3 に係る画像形成装置を示す概略構成図である。図 3 は現像手段としてイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 つの現像器を 1 つにまとめたロータリー方式の現像器を用いたカラー画像形成装置である。図 3 において、感光体 1 として上記有機感光体 3 を用い、この感光体 1 の周囲に帯電手段 2、露光手段 L、現像手段 3、転写手段 4、クリーニング手段 5、前露光手段 6 を配置している。現像手段 3 は、上記実施形態 2 と同様にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのカラートナーをそれぞれ収容した現像器をロータリー状に配置して有している。カラーの画像形成の場合には、必要な色に応じて複数回作像を繰り返し、各色のトナー像を順次中間転写部材 1 0 に転写させ、次いで転写材 7 に再度転写させる。その後、転写材 7 は定着手段 8 へ導入されて像定着を受けることにより画像形成物（プリント、コピー）として機外へプリントアウトされる。

【 0 0 5 6 】

実施形態 1 と同様に温度及び湿度センサー 9 は感光体 1 付近に設置され、センサー 9 には更に不図示の制御手段（C P U）が接続されており、この制御手段（C P U）はセンサー 9 から入力される情報に基づいて前回転数を制御する。本実施形態 3 では、感光体周速を 3 0 0 m m / s e c としている。上記実施形態 1 と同様の方法により得られた、この実施形態における感光体周囲の温度、湿度における最適な前回転数を表 6 に示す。

【 0 0 5 7 】

【表 6】

表 6 VI変動を5V未満にするために必要な前回転数(回転)

		温度(°C)					
		10	15	20	25	30	40
湿度(%)	5	4	3	3	3	1	0
	10	3	1	1	1	0	0
	20	1	1	1	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0

【 0 0 5 8 】

本実施形態 3 においても、センサー 9 の情報に基づいて、表 6 のデータから決定される前回転数を実行することで、いかなる環境においても、連続画像形成時の色味変化を防止し、且つカブリ等の画像欠陥のない高品位な画像形成を行うことができる。

【 0 0 5 9 】

なお、上記実施形態 1 ～ 3 では電子写真方式を用いた複写機を例として説明したが、本発明の画像形成装置はこれに限らず、レーザービームプリンター、CRT プリンター、LED プリンター、液晶プリンター及びレーザー製版等の電子写真応用分野にも広く用いることができる。

【 0 0 6 0 】

本発明の画像形成装置の効果をより明確に示すために、比較例として以下のような感光体を製造し、この感光体を用いて画像形成評価を行った。

有機感光体 1 の製造において、中間層を設けなかった以外は有機感光体 1 の製造方法と同様の方法を用いてアルミニウムシリンダー上に導電層、電荷発生層、電荷輸送層を積層し、比較有機感光体 1 を得た。これを実施形態 1 で用いたのと同様の装置に装着し、画像を形成し、これを評価した。また、感光体周囲の温度 / 湿度が 25 / 10 % の時の前回転 0 回で連続 50 枚の画像形成を行った時の V₁ の変化量を測定した。

10

【 0 0 6 1 】

その結果、V₁ の変化量は 5 V と比較的小さい値であったが、画像評価において、特にベタ白部に黒点状の画像欠陥が多数見られた。これは中間層がないことで、導電層から感光層への電荷注入が阻止できず、部分的な帯電不良により発生した欠陥であるものと考えられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の実施形態 1 の画像形成装置の概略構成図

20

【図 2】本発明の実施形態 2 の画像形成装置の概略構成図

【図 3】本発明の実施形態 3 の画像形成装置の概略構成図

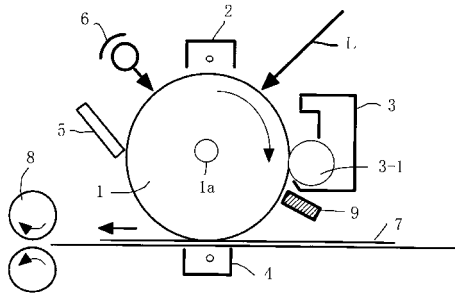
【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

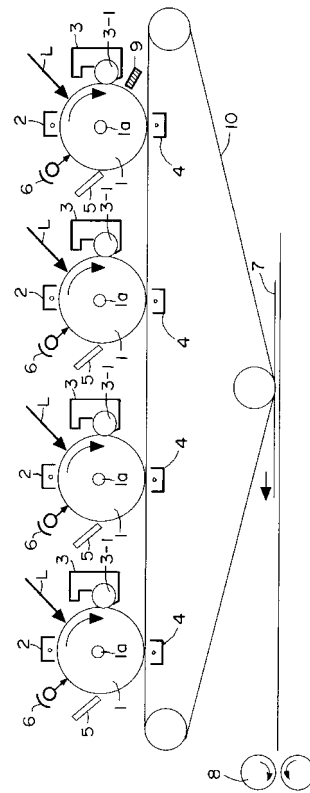
- 1 有機感光体（電子写真感光体）
- 1 - a 感光体の軸
- 2 コロナ帯電器（帯電手段）
- 3 現像器（現像手段）
- 3 - 1 現像スリーブ
- 4 転写手段
- 5 クリーナー（クリーニング手段）
- 6 前露光手段
- 7 転写材
- 8 定着器（定着手段）
- 9 温度及び / 又は湿度センサー
- 10 中間転写体

30

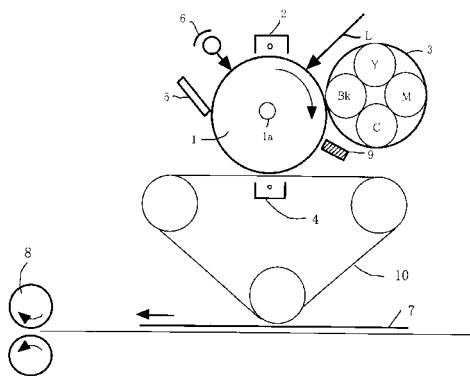
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

審査官 下村 輝秋

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 1 6 0 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 1 9 9 2 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 9 8 1 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 2 1 / 0 0
G 0 3 G 5 / 1 4
G 0 3 G 2 1 / 1 4