

(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2009-205148

(P2009-205148A)

(43) 公開日 平成21年9月10日 (2009.9.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 350	2H027
G03G 5/10 (2006.01)	G03G 5/10 B	2H035
G03G 5/06 (2006.01)	G03G 5/06 371	2H068
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-15188 (P2009-15188)	(71) 出願人	303000372
(22) 出願日	平成21年1月27日 (2009.1.27)		コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-22590 (P2008-22590)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(32) 優先日	平成20年2月1日 (2008.2.1)	(72) 発明者	坂井 栄一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	大柴 武雄
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

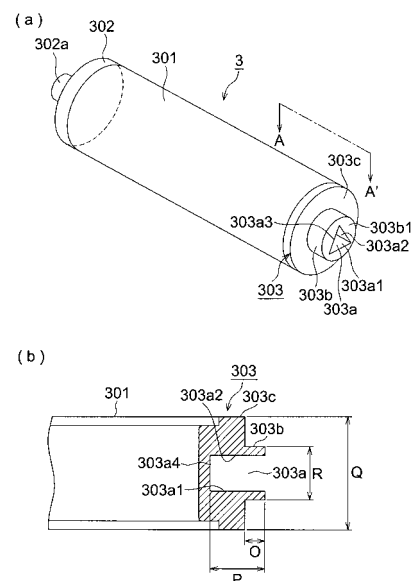
(54) 【発明の名称】 電子写真感光体及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 Cu K α 線によるX線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料を使用して、ハーフトーン画像の均一性や細線再現性に優れた電子写真感光体及び画像形成方法の提供。

【解決手段】 円筒状導電性基体上に、Cu K α 線によるX線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料を含有する感光体と前感光体の両端に嵌合したフランジとで構成される電子写真感光体において、前記フランジの少なくとも一方が、少なくとも3辺から構成された駆動穴を設けた駆動用軸を有し、前記駆動穴の断面の面積Aに対する前記電子写真感光体を回転させる回転軸の係合部の断面の面積Bの比 (B/A) が0.890から0.998であることを特徴とする電子写真感光体。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状導電性基体上に、CuK α 線によるX線回折においてブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2$ ） 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料を含有する感光層を有する胴体と、前記胴体の両端に嵌合したフランジとで構成される電子写真感光体において、前記フランジの少なくとも一方が、少なくとも3辺から構成された駆動穴を設けた駆動用軸を有し、前記駆動穴の断面の面積Aに対する前記電子写真感光体を回転させる回転軸の係合部の断面の面積Bの比（ B/A ）が0.890から0.998であることを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 2】

前記電子写真感光体の回転振れ精度Fが、画像書き込みドット径Pに対して下記式（1）を満足することを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

$$F/P < 0.50 \quad \text{式（1）}$$

【請求項 3】

前記電子写真感光体の回転振れ精度Fが、画像書き込みドット径Pに対して下記式（2）を満足することを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

$$0.05 < F/P < 0.50 \quad \text{式（2）}$$

【請求項 4】

少なくとも、円筒状の電子写真感光体を帯電する帯電工程、帯電された電子写真感光体上に静電潜像を形成する露光工程、前記電子写真感光体上に形成された静電潜像をトナー像に顕像化する現像工程、前記トナー像を転写媒体に転写する転写工程、及び前記電子写真感光体上に残存するトナーを前記電子写真感光体から除去するクリーニング工程を有する画像形成方法において、前記電子写真感光体が、請求項1～3の何れか1項に記載の電子写真感光体であることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、CuK α 線によるX線回折においてブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2$ ） 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニンを含有する感光層を有した電子写真感光体及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真感光体はSe、ヒ素、ヒ素/Se合金、CdS、ZnO等の無機電子写真感光体から、公害や製造の容易性等の利点に優れる有機電子写真感光体に主体が移り、様々な材料を用いた有機電子写真感光体が開発されている。

【0003】

近年では電荷発生と電荷輸送の機能を異なる材料に担当させた機能分離型の電子写真感光体が主流となっており、中でも電荷発生層、電荷輸送層を積層した積層型の有機電子写真感光体が広く用いられている。

【0004】

又、電子写真プロセスに目を向けると潜像画像形成方式は、ハロゲンランプを光源とするアナログ画像形成とLEDやレーザーを光源とするデジタル方式の画像形成に大別される。最近ではパソコンのハードコピー用のプリンターとして、又通常の複写機においても画像処理の容易さや複合機への展開の容易さからデジタル方式の潜像画像形成方式が急激に主流となりつつある。

【0005】

デジタル方式の画像形成では、デジタル電気信号に変換された画像情報を電子写真感光体上に静電潜像として書き込む際の光源としてレーザー、特に半導体レーザーやLEDが用いられている。

【0006】

これらのレーザー光やLED光の発振波長は、780nmや660nmの近赤外光やそれに近い長波長光を用いることが多い。このため、デジタル的に画像形成を行う際に使用される有機電子写真感光体にとって、まず第一に要求される特性としてはこれらの長波長光に対して高感度であることであり、これまで多種多様な材料についてそのような特性を有するか否かの検討がなされてきている。その中でもフタロシアニン顔料は、合成が比較的簡単である上、長波長光に対して高感度を示すものが多い点で、フタロシアニン顔料であるオキシチタニウムフタロシアニン顔料を用いた有機電子写真感光体が、幅広く検討され、実用化されている。オキシチタニウムフタロシアニン顔料の中でも特に、Cu K α 線によるX線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料（以下、単にオキシチタニウムフタロシアニン顔料とも云う）が高感度を有するものとして実用化されている。

10

【0007】

電子写真感光体上に静電潜像として書き込む際、通常光源を固定し、電子写真感光体を回転させることで電子写真感光体の周面上に静電潜像の書き込みを行っているため、電子写真感光体の回転振れ精度が悪い場合は電子写真感光体面上で書き込みの露光位置にズレが生じるため画像再現性が低下し品質低下に繋がる。このため、細線画像の乱れが生じる。特に、4本の電子写真感光体を並べて使用するタンデム方式のフルカラー画像形成装置の場合には、4本の電子写真感光体の回転に回転振れがある場合、色ズレが生じカラー画像の均一性が損なわれて画質の低下が発生する。又、1本の電子写真感光体を使用するモノクロ画像形成装置の場合も、ハーフトーン画像を出力した場合に濃淡ムラが発生し画質の低下が発生する。このため電子写真感光体の安定した回転が要求され、これまでに検討がなされてきた。例えば、回転用のギヤを取り付けた駆動軸の凸部と、フランジに設けた溝部とを係合することで電子写真感光体を安定に回転する方法が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

20

【0008】

駆動軸の先端に取り付けたカップリング部材と、電子写真感光体駆動軸に取り付けたカップリング部材とを圧縮バネにより嵌合させる方法で電子写真感光体を回転する方法が知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【0009】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2に記載の方法は駆動軸の駆動が駆動軸とフランジとの係合面で伝わり電子写真感光体が回転するため駆動軸に負荷が掛かり、電子写真感光体の回転数に制限が出来てしまうこと及び、電子写真感光体の回転に回転振れが発生することが判った。このため高速画像形成が可能なCu K α 線によるX線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有する高感度のオキシチタニウムフタロシアニン顔料の特性を使い切ることが出来なくなっている。

30

【0010】

このような状況から、像形成時の回転振れをなくし画像再現性に優れたCu K α 線によるX線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料を使用して、ハーフトーン画像の均一性や細線再現性に優れた電子写真感光体及び画像形成方法の開発が望まれている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2007-232794号公報

【特許文献2】特開2007-218403号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は上記状況を鑑みなされたものであり、その目的はCu K α 線によるX線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウ

50

ムフタロシアニン顔料を使用して、ハーフトーン画像の均一性や細線再現性に優れた電子写真感光体及び画像形成方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成された。

【0014】

1. 円筒状導電性基体上に、CuK α 線によるX線回折においてブラッグ角(2 θ ±0.2)27.2°に最大回折ピークを有するオキシタニウムフタロシアニン顔料を含有する感光層を有する胴体と、前記胴体の両端に嵌合したフランジとで構成される電子写真感光体において、前記フランジの少なくとも一方が、少なくとも3辺から構成された駆動穴を設けた駆動用軸を有し、前記駆動穴の断面の面積Aに対する前記電子写真感光体を回転させる回転軸の係合部の断面の面積Bの比(B/A)が0.890から0.998であることを特徴とする電子写真感光体。

10

【0015】

2. 前記電子写真感光体の回転振れ精度Fが、画像書き込みドット径Pに対して下記式(1)を満足することを特徴とする前記1記載の電子写真感光体。

【0016】

$$F/P < 0.50 \quad \text{式(1)}$$

3. 前記電子写真感光体の回転振れ精度Fが、画像書き込みドット径Pに対して下記式(2)を満足することを特徴とする前記1記載の電子写真感光体。

20

【0017】

$$0.05 < F/P < 0.50 \quad \text{式(2)}$$

4. 少なくとも、円筒状の電子写真感光体を帯電する帯電工程、帯電された電子写真感光体上に静電潜像を形成する露光工程、前記電子写真感光体上に形成された静電潜像をトナー像に顕像化する現像工程、前記トナー像を転写媒体に転写する転写工程、及び前記電子写真感光体上に残存するトナーを前記電子写真感光体から除去するクリーニング工程を有する画像形成方法において、前記電子写真感光体が、前記1～3の何れか1項に記載の電子写真感光体であることを特徴とする画像形成方法。

【発明の効果】

【0018】

30

CuK α 線によるX線回折においてブラッグ角(2 θ ±0.2)27.2°に最大回折ピークを有するオキシタニウムフタロシアニン顔料を使用して、ハーフトーン画像の均一性や細線再現性に優れた電子写真感光体及び画像形成方法を提供することが出来た。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】フルカラー画像形成装置の一例を示す概略断面構成図である。

【図2】感光層を有する胴体の層構成の一例を示す概略断面図である。

【図3】本願発明の電子写真感光体の概略図である。

【図4】図3に示される電子写真感光体の駆動用軸に設けられた駆動穴が画像形成装置の回転軸と係合した状態を示す部分概略図である。

40

【図5】図3に示される駆動穴の形状を示す概略正面図である。

【図6】図5の(a)に示される駆動穴の形状の特徴を示す概略拡大正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施の形態を図1～図6を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0021】

図1は、フルカラー画像形成装置の一例を示す概略断面構成図である。

【0022】

図中、1はフルカラー画像形成装置を示し、タンデム型フルカラー画像形成装置と称せ

50

られるものである。フルカラー画像形成装置 1 は、複数組の画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C、10 K と、転写部としての無端ベルト状中間転写体形成ユニット 7 と、記録媒体 P を搬送する無端ベルト状の給紙搬送手段 21 及び定着手段としての定着装置 24 とを有する。フルカラー画像形成装置 1 の本体 A の上部には、原稿画像読み取り装置 SC が配置されている。

【0023】

各電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K に形成される異なる色のトナー像の 1 つとして、イエロー色の画像を形成する画像形成ユニット 10 Y は、第 1 の像担持体として感光層を有する胴体にフランジを嵌合した電子写真感光体 1 Y、電子写真感光体 1 Y の周囲に配置された帯電手段 2 Y、露光手段 3 Y、現像手段 4 Y、一次転写手段としての一次転写ローラ 5 Y、クリーニング手段 6 Y を有する。

10

【0024】

又、別の異なる色のトナー像の 1 つとして、マゼンタ色の画像を形成する画像形成ユニット 10 M は、第 1 の像担持体として感光層を有する胴体にフランジを嵌合した電子写真感光体 1 M の周囲に配置された帯電手段 2 M、露光手段 3 M、現像手段 4 M、一次転写手段としての一次転写ローラ 5 M、クリーニング手段 6 M を有する。

【0025】

又、更に別の異なる色のトナー像の 1 つとして、シアン色の画像を形成する画像形成ユニット 10 C は、第 1 の像担持体として感光層を有する胴体にフランジを嵌合した電子写真感光体 1 C の周囲に配置された帯電手段 2 C、露光手段 3 C、現像手段 4 C、一次転写手段としての一次転写ローラ 5 C、クリーニング手段 6 C を有する。

20

【0026】

又、更に他の異なる色のトナー像の 1 つとして、黒色画像を形成する画像形成ユニット 10 K は、第 1 の像担持体として感光層を有する胴体にフランジを嵌合した電子写真感光体 1 K の周囲に配置された帯電手段 2 K、露光手段 3 K、現像手段 4 K、一次転写手段としての一次転写ローラ 5 K、クリーニング手段 6 K を有する。

【0027】

無端ベルト状中間転写体ユニット 7 は、複数のローラにより巻回され、回動可能に支持された半導電性エンドレスベルト状の第 2 の像担持体としての無端ベルト状中間転写体 70 を有する。

30

【0028】

画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C、10 K より形成された各色の画像は、一次転写ローラ 5 Y、5 M、5 C、5 K により、回動する無端ベルト状中間転写体 70 上に逐次転写されて、合成されたカラー画像が形成される。給紙カセット 20 内に収容された記録媒体として用紙等の記録媒体 P は、給紙搬送手段 21 により給紙され、複数の中間ローラ 22 A、22 B、22 C、22 D、レジストローラ 23 を経て、二次転写手段としての二次転写ローラ 5 A に搬送され、記録媒体 P 上にカラー画像が一括転写される。

【0029】

カラー画像が転写された記録媒体 P は、熱ローラ定着器 270 が装着された定着装置 24 により定着処理され、排紙ローラ 25 に挟持されて機外の排紙トレイ 26 上に載置される。

40

【0030】

一方、二次転写ローラ 5 A により記録媒体 P にカラー画像を転写した後、記録媒体 P を曲率分離した無端ベルト状中間転写体 70 は、クリーニング手段 6 A により残留トナーが除去される。

【0031】

画像形成処理中、一次転写ローラ 5 K は常時、電子写真感光体 1 K に圧接している。他の一次転写ローラ 5 Y、5 M、5 C はカラー画像形成時にのみ、それぞれ対応する電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C に圧接する。

【0032】

50

二次転写ローラ 5 A は、ここを記録媒体 P が通過して二次転写が行われる時にのみ、無端ベルト状中間転写体 70 に圧接する。

【0033】

又、装置本体 A から筐体 8 を支持レール 82 L、82 R を介して引き出し可能にしてある。筐体 8 は、画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C、10 K と、無端ベルト状中間転写体ユニット 7 とを有する。

【0034】

画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C、10 K は、垂直方向に縦列配置されている。電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K の図示左側方には無端ベルト状中間転写体ユニット 7 が配置されている。無端ベルト状中間転写体ユニット 7 は、ローラ 71、72、73、74、76 を巻回して回動可能な無端ベルト状の中間転写体 70、一次転写ローラ 5 Y、5 M、5 C、5 K 及びクリーニング手段 6 A とからなる。

10

【0035】

筐体 8 の引き出し操作により、画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C、10 K と、無端ベルト状中間転写体ユニット 7 とは、一体となって、本体 A から引き出される。

【0036】

この様に電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K の外周面上を帯電、露光し外周面上に潜像を形成した後、現像によりトナー像（顕像）を形成し、無端ベルト状の中間転写体 70 上で各色のトナー像を重ね合わせ、一括して記録媒体 P に転写し、定着装置 24 で加圧及び加熱により固定して定着する。尚、本発明で像形成時とは潜像形成、トナー像（顕像）を記録媒体 P に転写し最終画像を形成することを含む。

20

【0037】

トナー像を記録媒体 P に転移させた後の電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K は、クリーニング手段 6 A で転写時に電子写真感光体に残されたトナーを清掃した後、上記の帯電、露光、現像のサイクルに入り、次の像形成が行われる。

【0038】

上記カラー画像形成装置では、中間転写体をクリーニングするクリーニング手段 6 A のクリーニング部材として、弾性ブレードを用いる。又、各電子写真感光体に脂肪酸金属塩を塗布する手段（11 Y、11 M、11 C、11 K）を設けている。尚、脂肪酸金属塩としては、トナーで用いたと同じものを用いることが出来る。

30

【0039】

電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K の外周面上を帯電、露光し外周面上に潜像を形成する時及び記録媒体 P にトナー像（顕像）を転写する時に、電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K の回転に回転振れが発生した場合、潜像の画像再現性が悪くなり、最終的に得られる画像の画像再現性が劣化する。特に、電子写真感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K が全て異なった回転振れを有する場合は、色合わせが出来ず色ズレの発生、細線再現性の低下が生じてしまう。これは、単色画像形成装置（不図示）にも当てはまり回転振れをなくすことは重要なことである。特に、Cu K α 線による X 線回折においてブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2$ ） 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニンを用いた電子写真感光体では極めて高い感度を有するため更に重要なことである。本発明は、像形成時の回転振れを小さくした Cu K α 線による X 線回折においてブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2$ ） 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニンを用いた電子写真感光体に関するものである。

40

【0040】

図 2 は、感光層を有する胴体（以下単に感光体とも云う）の層構成の一例を示す概略断面図である。

【0041】

本発明に使用する感光体は、それらの何れの形態をもとりうるが、積層型もしくは分散型の機能分離型感光体とするのが望ましい。この場合、通常は（a）～（f）の様な構成となる。

50

【0042】

図2(a)に付き説明する。図中、2aは感光体を示す。感光体2aは、導電性支持体201の外周に電荷発生層202を形成し、これに電荷輸送層203を積層して感光層204を形成したものである。

【0043】

図2(b)に付き説明する。図中、2bは感光体を示す。感光体2bは、図2(a)に示す電荷発生層202と電荷輸送層203を逆にした感光層204'を形成したものである。

【0044】

図2(c)に付き説明する。図中、2cは感光体を示す。感光体2cは、導電性支持体201の外周に中間層205を設け、その上に電荷発生層202を形成し、これに電荷輸送層203を積層して感光層204を形成したものである。

【0045】

図2(d)に付き説明する。図中、2dは感光体を示す。感光体2dは、導電性支持体201の外周に中間層205を設け、その上に電荷輸送層203を形成し、これに電荷発生層202を積層して感光層204'を形成したものである。

【0046】

図2(e)に付き説明する。図中、2eは感光体を示す。感光体2eは、導電性支持体201の外周に電荷発生物質206と電荷輸送物質207を含有する感光層204''を形成したものである。

【0047】

図2(f)に付き説明する。図中、2fは感光体を示す。感光体2fは、導電性支持体201の外周に中間層205を設け、その上に電荷発生物質206と電荷輸送物質207を含有する感光層204''を形成したものである。

【0048】

本発明に用いられる感光体の構成は、図2(a)～(f)で示される何れの構成でも良いが、最表層には更に保護層を設けることが出来る。これらの感光体は図1に示されるフルカラー画像形成装置及び単色画像形成装置に使用することが可能である。

【0049】

本図に示される感光層の電荷発生層202には電荷発生物質(CGM)としてオキシチタニウムフタロシアニン顔料が使用されている。使用するオキシチタニウムフタロシアニン顔料としてはCuK α を線源とするX線回折スペクトルにおいて、ブラッグ角($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料である。

【0050】

図3は本願発明の電子写真感光体の概略図である。図3(a)は電子写真感光体の概略斜視図である。図3(b)は図3(a)のA-A'に沿った概略断面図である。

【0051】

図中、3は電子写真感光体を示す。電子写真感光体3は、感光体301と、感光体301の一方の端部にフランジ302と、他方の端部にフランジ303とを有しており、感光体301の両端に嵌合されている。フランジ302は画像形成装置1(図1参照)にセットする時、電子写真感光体3の回転を保持するための摺動軸(不図示)を有している。

【0052】

フランジ303は、導電性支持体303cと画像形成装置1(図1参照)にセットする時、画像形成装置1(図1参照)側の回転軸と係合し、電子写真感光体3を回転させるための、少なくとも3辺から構成される駆動穴303aを有する駆動用軸303bとを有している。本図では駆動穴303aは3辺から構成された場合を示しているが、上限は8辺である。

【0053】

303b1は駆動穴303aを配設する面を示す。本図では、駆動用軸303bは片方にのみ設けられた場合を示しているが、両方の端部に設けることも可能である。駆動穴3

10

20

30

40

50

03aの形状は少なくとも3辺から構成されている。303a1から303a3は駆動穴303aの内面を示し、303a4は駆動穴303aの底面を示す。

【0054】

Oは駆動用軸303bの長さを示す。長さOは、駆動穴の深さ、電子写真感光体の回転安定性、電子写真感光体全体の長さ、画像形成装置のコンパクト化等を考慮し、2mmから40mmが好ましい。

【0055】

Pは駆動穴303aの深さを示す。深さPは、電子写真感光体の回転安定性、フランジ強度耐性等を考慮し、4mmから60mmが好ましい。

【0056】

Qはフランジ303の直径を示す。直径Qは必要とする電子写真感光体の大きさにより適宜変わるため一義的に規定することは出来ない。

【0057】

Rは駆動用軸303bの直径を示す。直径Rは、駆動用軸の強度、電子写真感光体の回転安定性、画像形成装置のコンパクト化等を考慮し、フランジ303の直径Qに対して15%から100%が好ましい。

【0058】

駆動穴303aの開口部の面積は、駆動用軸の強度、電子写真感光体の回転安定性、画像形成装置の係合部への負荷等を考慮し、駆動用軸303bの駆動穴303aを配設した面の表面積に対して、20%から90%であることが好ましい。

【0059】

図4は図3に示される電子写真感光体の駆動用軸に設けられた駆動穴が画像形成装置の回転軸と係合した状態を示す部分概略図である。図4(a)は図3に示される電子写真感光体の駆動用軸に設けられた駆動穴が画像形成装置の回転軸と係合した状態を示す部分概略斜視図である。

【0060】

図4(b)は図4(a)のB-B'に沿った部分概略拡大断面図である。図4(c)は図4(a)のC-C'に沿った概略拡大断面図である。尚、図4(c)は電子写真感光体の軸心に対して直角方向の断面図である。

【0061】

図中、4は画像形成装置1(図1参照)の回転軸を示し、401は係合部を示す。係合部401は、面401a、面401b、面401cを有する三角柱となっており、駆動穴303aの形状と一致している。

【0062】

401dは係合部401の底面を示す。係合部401を駆動穴303aに係合する時は、駆動穴303aの底面303a4と係合部401の底面401dとは電子写真感光体3の回転振れ、回転軸4の負荷を考慮し接触する状態とすることが好ましい。

【0063】

S1は駆動穴303aの内面303a3と、係合部401の面401cとの間の間隙を示す。S2は駆動穴303aの内面303a2と、係合部401の面401aとの間の間隙を示す。S3は駆動穴303aの内面303a1と、係合部401の面401bとの間の間隙を示す。尚、本図は駆動穴303aの内面303a1から303a3と係合部401の面401aから401cとの間に間隙のある場合を示したが、係合の状態によっては間隙S1のみ、間隙S2のみ及び間隙S3のみの場合がある。

【0064】

図4(c)で係合部401と駆動穴303aと係合時の関係を説明する。本願発明において、駆動穴303aの断面の面積Aに対するフルカラー画像形成装置1(図1参照)の回転軸4の係合部401の断面の面積Bの比(B/A)は0.890から0.998である。B/Aが0.890未満の場合は、駆動穴と回転軸の間の隙間が大きくなって電子写真感光体の回転振れ精度が悪化することにより、画質が低下するため好ましくない。B/

10

20

30

40

50

Aが0.998を超える場合は、駆動穴に回転軸が挿入し難くなる。又、回転軸の振れ精度がゼロではなく僅かに存在することや回転軸の僅かな回転ムラの存在によって、回転軸の回転が軸の位置と回転速度の両方の観点で理想から外れることの影響がフランジの駆動穴303aを介して直接的に電子写真感光体に伝わるため、返って電子写真感光体の回転振れ精度が悪化する。これらの理由のため、 B/A が0.998を超える場合は好ましくない。

【0065】

本図に示す係合部401の断面積と駆動穴303aの断面積との関係は、図5に示す全ての駆動穴に対しても同じである。

【0066】

近年、画像形成装置は高速化と画像の鮮鋭細緻化が求められている。画像の鮮鋭細緻化は電子写真感光体に画像を書き込む際のドット径を小さくする必要があり、ドット径が小さくなることで電子写真感光体の回転振れの影響を受けやすくなる。又、高速化にはCuK α 線によるX線回折においてブラッグ角($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料を含有する感光層を有した電子写真感光体を使用する他に、回転速度を上げることが1つの対策として挙げられる。電子写真感光体の回転速度を上げることで生じる問題点として電子写真感光体の回転振れが大きくなり、画像の鮮鋭細緻化のためにドット径を小さくした効果が得られなくなってしまう。これらの対策として、本発明の電子写真感光体を使用することが有効な手段であることが挙げられる。

【0067】

即ち、上記に示した回転軸の係合部の断面の面積と、駆動穴の断面の面積との比を有した本発明の少なくとも3辺から構成された駆動穴を設けたフランジを有する電子写真感光体を、電子写真感光体の回転数が70rpmから150rpmの、いわゆる高速画像形成装置に使用し、鮮鋭細緻化の画像を得るためには、画像形成装置の画像書き込みドット径Pと、電子写真感光体の回転振れ精度Fとの間に色ズレ、画像再現性、細線再現性等を考慮し、以下の式1で示される関係が成立することが好ましい。

【0068】

$$\text{式1} \quad F/P < 0.50$$

F/P の下限は0.05が好ましい。 F/P の値を0.05より小さくしてもこれ以上の画像の改良は少なく、高精度の材料、加工が必要となって製造の難易度が高くなる。電子写真感光体の回転振れ精度Fは次の方法により求めた。

【0069】

デジタル型寸法測定機(株式会社キーエンス製、センサヘッド:EX-305V型、アンプユニット:EX-V01型)を用い、センサを画像形成装置内で電子写真感光体に対向して0.5mm離してセットし、電子写真感光体を10周回転させて変位の最大値を記録し、得られた値を振れの値とした。

【0070】

図5は図3に示される駆動穴の形状を示す概略正面図である。

【0071】

(a)は3辺で構成された正三角形の形状をしている。(b)は6辺で構成された形状をしており、(a)で示される正三角形の形状の頂点を切除した形状となっている。(c)は4辺で構成された正四角形の形状をしている。(d)は5辺で構成された正五角形の形状をしている。(e)は六辺で構成された正六角形の形状をしている。(f)は八辺で構成された正八角形の形状をしている。本図の(a)~(f)で示される駆動穴303aの形状の特徴を図5で説明する。

【0072】

本図に示す様に駆動穴を3面~8面で構成することで、画像形成装置より回転軸の回転駆動力を分散して各面で受けるため均一に駆動穴に伝わることで回転が安定し振れがなくなる。又、回転駆動力の集中がないため、長時間の使用にも耐え、長時間の稼動にも安定

10

20

30

40

50

した回転を行うことが出来る。

【0073】

図6は図5の(a)に示される駆動穴の形状の特徴を示す概略拡大正面図である。

【0074】

駆動穴の形状は次の特徴を有している。

【0075】

1) 図中、E、F、Gは駆動穴303aを構成している各辺を示す。Hは駆動穴303aの中心点を示す。本発明で中心点とは、駆動穴303aを配設した面に形成される図形(図5(a)の場合には正三角形)の重心である。E'は辺Eの中点を示す。F'は辺Fの中点を示す。G'は辺Gの中点を示す。図6に示す様に $\theta 1$ は中点E'と中心点Hを結ぶ線と辺Eとの角度を示す。 $\theta 2$ は中点F'と中心点Hを結ぶ線と辺Eとの角度を示す。 $\theta 3$ は中点G'と中心点Hを結ぶ線と辺Gとの角度を示す。 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ は何れも 90° となっている。

10

【0076】

2) 図中、I、J、Kは駆動穴303aの各頂点を示す。頂点Iと中心点Hを結ぶ線と、頂点Jと中心点Hを結ぶ線と、辺Gで囲まれた領域の形状は2等辺三角形となっている。頂点Iと中心点Hを結ぶ線と、頂点Kと中心点Hを結ぶ線と、辺Eで囲まれた領域の形状は2等辺三角形となっている。頂点Iと中心点Hを結ぶ線と、頂点Jと中心点Hを結ぶ線と、辺Gで囲まれた領域の形状は2等辺三角形となっている。

20

【0077】

3) 駆動穴303aの中心点Hと、フランジ303の中心点とは一致している。ここにフランジ303の中心点とは、フランジの感光体に係合している部分の感光体の軸に垂直方向の断面で切った場合に形成される円の中心である。

【0078】

図5に示される他の(b)から(f)で示される駆動穴303aも、上記、1)、2)で示される特徴を有している。

【0079】

図3～図6に示すフランジ303に使用する材料としては特に限定はなく、例えばアルミニウム等の金属や、ポリカーボネート(PC)、ポリアセタール(ポリオキシメチレンPOM)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスルホン(PSU)、ポリスチレン(PS)、ポリプロピレン(PP)等の熱可塑性樹脂等が挙げられる。樹脂をフランジ材料として用いる場合には必要に応じて各種のフィラーを添加することも可能である。又、製造方法はアルミニウムの場合は鋳造して成型し、寸法精度を確保するために必要に応じて切削加工を行うこと等により可能である。熱可塑性樹脂の場合は、通常の射出成形で製造することが可能である。

30

【0080】

図2から図6に示す、本願発明の電子写真感光体により次の効果が得られる。

1) 画像形成装置より回転軸の回転駆動力を分散して各面で受けるため、均一に駆動穴に回転駆動力が伝わることで回転が安定し振れが小さくなり、画像の均一性、細線再現性が向上した。

40

2) 電子写真感光体の回転が安定し振れが小さくなったことで、CuK α 線によるX線回折においてブラッグ角($2\theta \pm 0.2^\circ$)に最大回折ピークを有するオキシタニウムフタロシアニン顔料を使用しても電子写真感光体の回転数を下げることなく画像再現性、細線再現性が向上し、高速化が可能となった。

3) 画像形成装置より回転軸の回転駆動力を分散して各面で受けるため回転軸と駆動穴の回転駆動力を伝える部分の負荷を軽減して、長時間電子写真感光体を使用した場合のフランジの駆動穴や、回転軸の欠け、変形等の機械的劣化を抑制出来、長期間に渡って画像の均一性、細線再現性の良好な画像を得ることが可能となった。

【0081】

次に、本発明に係る電子写真感光体の一例として、導電性支持体の外周に中間層を設け

50

、その上に電荷発生層、電荷輸送層、フィラーを含有する保護層を設けた層構成の電子写真感光体について説明する。

【0082】

(導電性支持体)

導電性支持体としては、円筒状で、比抵抗が $10^3 \Omega \text{cm}$ 以下のものが好ましい。具体例として、切削加工後表面洗浄した円筒状アルミニウムを挙げることが出来る。

【0083】

(中間層)

中間層は、バインダー、分散溶媒等から構成される中間層形成用塗布液を導電性支持体上に塗布、乾燥して形成される。中間層のバインダーとしては、ポリアミド樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂並びに、これらの樹脂の繰り返し単位の内の2つ以上を含む共重合体樹脂が挙げられる。これら樹脂の中ではポリアミド樹脂が、繰り返し使用に伴う残留電位増加を小さく出来好ましい。又、電位特性向上や黒ポチ欠陥の低減、モアレの低減等の目的で、必要に応じて、中間層に酸化チタンや酸化亜鉛等のフィラーや酸化防止剤等の添加剤を添加することも出来る。

【0084】

中間層形成用塗布液を作製する溶媒としては、必要に応じ添加する無機粒子を良好に分散し、ポリアミド樹脂を溶解するものが好ましい。具体的には、メタノール、エタノール、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブタノール、*t*-ブタノール、*sec*-ブタノール等の炭素数2～4のアルコール類が、ポリアミド樹脂の溶解性と塗布性能に優れ好ましい。これらの溶媒は全溶媒中に30質量%から100質量%、好ましくは40質量%から100質量%、更には50質量%から100質量%が好ましい。前記溶媒と併用し、好ましい効果を得られる助溶媒としては、ベンジルアルコール、トルエン、メチレンクロライド、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。中間層の膜厚は、0.2 μm から40 μm が好ましく、0.3 μm から20 μm がより好ましい。

【0085】

(感光層)

感光層は、電荷発生機能と電荷輸送機能を1つの層に持たせた単層構造でも良いが、より好ましくは感光層の機能を電荷発生層(CGL)と電荷輸送層(CTL)に分離した層構成をとるのがより好ましい。機能を分離した構成をとることにより繰り返し使用に伴う残留電位増加を小さく制御出来、その他の電子写真特性を目的に合わせて制御しやすい。

【0086】

負帯電用の電子写真感光体では中間層の上に電荷発生層(CGL)、その上に電荷輸送層(CTL)の構成をとる。正帯電用の電子写真感光体では前記層構成の順が負帯電用電子写真感光体の場合の逆の構成をとる。好ましい感光層の層構成は前記機能分離構造を有する負帯電感光体である。

【0087】

以下に機能分離負帯電電子写真感光体の感光層の各層について説明する。

【0088】

〈電荷発生層(CGL)〉

CGLには電荷発生物質(CGM)を含有する。その他の物質としては必要によりバインダー樹脂、その他添加剤を含有しても良い。CGMとしては公知のCGMであるCuK α 線によるX線回折においてブラッグ角($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料が用いられる。

【0089】

CGLにCGMの分散媒としてバインダーを用いる場合、バインダーとしては公知の樹脂を用いることが出来るが、最も好ましい樹脂としてはホルマール樹脂、ブチラール樹脂、シリコーン樹脂、シリコーン変性ブチラール樹脂、フェノキシ樹脂等が挙げられる。バインダー樹脂とCGMとの割合は、バインダー樹脂100質量部に対し、CGMが20質

10

20

30

40

50

量部から600質量部が好ましい。これらの樹脂を用いることにより、繰り返し使用に伴う残留電位増加を最も小さく出来る。CGLの膜厚は0.01 μ mから2.00 μ mが好ましい。

【0090】

〈電荷輸送層 (CTL)〉

CTLは、CTLが表面層となる場合はフィラー、CTM及びバインダー樹脂から形成される。その他の物質としては必要により酸化防止剤等の添加剤を添加して形成しても良い。CTLの膜厚は、5 μ mから40 μ mが好ましく、10 μ mから30 μ mがより好ましい。CTLが表面層を形成する時、CTL中に占めるフィラーの量は、5質量%から50質量%が好ましい。CTMとしては公知のCTMを用いることが出来る。例えばトリフェニルアミン誘導体、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、ベンジジン化合物、ブタジエン化合物等を用いることが出来る。

10

【0091】

CTLに用いられる樹脂としては、例えばポリスチレン、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコーン樹脂、メラミン樹脂並びに、これらの樹脂の繰り返し単位の内の2つ以上を含む共重合体樹脂。又これらの絶縁性樹脂の他、ポリ-N-ビニルカルバゾール等の高分子有機半導体が挙げられる。

【0092】

これらCTLのバインダーとして最も好ましいものはポリカーボネート樹脂である。ポリカーボネート樹脂はCTMの分散性、電子写真特性を良好にすることにおいて、最も好ましい。バインダー樹脂と電荷輸送物質との割合は、バインダー樹脂100質量部に対し10質量部から200質量部が好ましい。又、電荷輸送層の膜厚は10 μ mから40 μ mが好ましい。

20

【0093】

酸化防止剤としては、公知の化合物を用いることが出来、具体的には「Irganox 1010」（日本チバガイギー社製）を挙げることが出来る。

【0094】

（保護層）

本発明の電子写真感光体には必要に応じて保護層を設けることも出来る。保護層は、種々の組成のものを用いることが出来る。例えば、耐摩耗性を有する樹脂、シリカやアルミナ等の無機微粒子やPTFE、アクリル樹脂等の有機微粒子からなるフィラーを表面層に添加して形成したものが好ましい。保護層用の樹脂としては、例えばポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、及びシロキサン樹脂等が用いられる。保護層が表面層を形成する時、保護層中に占めるフィラーの量は、5質量%～50質量%が好ましい。

30

【0095】

電子写真感光体に係る各層（中間層、感光層、電荷発生層、電荷輸送層、保護層）の作製は、浸漬塗布、或いは円形量規制型塗布、或いは浸漬塗布と円形量規制型塗布を組み合わせ塗膜を設けて作製することが出来るがこれに限定されるものではない。尚、円形量規制型塗布については例えば特開昭58-189061号公報に詳細に記載されている。

40

【0096】

本発明の電子写真感光体を使用し、画像を形成する時に用いられる各色現像剤は、2成分現像剤でも1成分現像剤でも用いることが出来る。これらの中では、高耐久性が得られる2成分系トナーと表面にコート処理を施したフェライトキャリアを用いた2成分現像剤が好ましい。

【0097】

2成分系トナーとしては、熱定着可能で、高品質のトナー画像を得るという観点から体積基準におけるメディアン径 (D_{50}) が3.0 μ mから8.0 μ mと小粒径のものが好

50

ましい。トナーを構成する樹脂の具体例としては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂を挙げることが出来る。トナーの製造方法は特に限定されず、公知の重合法や粉碎法により作製したものが用いられるが、小粒径で且つ均一な形状のトナーが得られやすい重合法により作製された粒子に外添剤を添加して作製されたものが好ましい。

【0098】

外添剤としては、脂肪酸金属塩を用いることが好ましく、一般に炭素数10以上の飽和又は不飽和脂肪酸の金属塩が好ましい。例えばステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸インジウム、ステアリン酸ガリウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸ナトリウム、パルチミン酸アルミニウム、オレイン酸アルミニウム等が挙げられ、より好ましくはステアリン酸金属塩である。

10

【0099】

脂肪酸金属塩は、トナーの後処理工程でトナー中に脂肪酸金属塩を混合攪拌して分散させるのが好ましい。添加量はトナーの粒径等にもよるが、トナーに対して0.01質量%から1質量%が好ましい。

【0100】

外添剤として、脂肪酸金属塩を添加して作製されたトナーを用いると、中間転写体との摩擦力が安定化し好ましい。

【0101】

前記フェライトキャリアとしては、その体積平均粒子径が15 μm から100 μm のものであることが好ましく、より好ましくは25 μm から80 μm のものである。

20

【0102】

キャリアの体積平均粒子径の測定は、代表的には湿式分散機を備えたレーザー回折式粒度分布測定装置「ヘロス (HELOS)」(シンパティック (SYMPATEC) 社製)により測定することが出来る。

【実施例】

【0103】

以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の様態はこれに限定されない。尚、下記文中「部」とは「質量部」を表す。

【0104】

実施例1

30

(導電性支持体の準備)

厚さ2mm、直径99.66mm、長さ360mmの円筒状のアルミニウム製の導電性支持体を準備した。

【0105】

(駆動用軸を有するフランジの準備)

図3に示す様に駆動用軸の中心に表1示す様な多角形の駆動穴を配設した、アルミニウム製のフランジを準備しNo. aからfとした。

【0106】

導電性支持体の直径 99.66mm

駆動用軸の長さ 20mm

40

駆動用軸の直径 20mm

駆動穴の深さ 16mm

駆動穴の開口部面積 (駆動用軸の駆動穴を配設する面の面積に対する割合) 60%

【0107】

【表 1】

フランジNo.	駆動穴の形状
a	図5の(a)に示す形状
b	図5の(b)に示す形状
c	図5の(c)に示す形状
d	図5の(d)に示す形状
e	図5の(e)に示す形状
f	図5の(f)に示す形状

10

【0108】

(摺動用軸を有するフランジの準備)

導電性支持体の直径99.66mm、摺動用軸の長さ25mmのアルミニウム製のフランジを準備した。

【0109】

(電子写真感光体の準備)

準備した導電性支持体上に中間層、電荷発生層、電荷輸送層を以下に示す方法で順次積層し、感光層を有する胴体を作製した。

20

【0110】

(中間層の形成)

ポリアミド樹脂CM8000(東レ(株)製) 1.0部

酸化チタンSMT500SAS(テイカ社製) 3.0部

メタノール 10.0部

上記成分の混合物をホモジナイザーで分散後、準備したアルミニウム製の基体の上に浸漬塗布し、乾燥し厚さ1.5μmの中間層を形成した。

【0111】

(電荷発生層の形成)

ブチラル樹脂(BH-1積水化学社製) 1.0部

酢酸t-ブチル 88.0部

メトキシメチルペンタノン 13.0部

CuKα線によるX線回折においてブラッグ角($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料 2.0部

上記成分を混合しサンドグライnderで分散し分散液を得た。中間層を塗設したアルミニウム製の基体の上に分散液を、浸漬塗布し、乾燥して、厚さ0.3μmの電荷発生層を形成した。

30

【0112】

(CuKα線によるX線回折においてブラッグ角($2\theta \pm 0.2$) 27.2° に最大回折ピークを有するオキシチタニウムフタロシアニン顔料の準備)

40

特開平3-35245号に準じてジイミノイソインドリンとチタニウムテトラブトキシドから塩素フリーのチタニウムフタロシアニン顔料の粗品を作った。オキシチタニウムフタロシアニン顔料の粗品20gを5℃以下で硫酸200mlに溶かし、これを25℃の水5.0Lに30分で注いだ。当初発熱し、最終水温は35℃になっていた。同温度で1時間攪拌し、沈殿を濾過、濾液の電気伝導度が20μS/cmになるまで水洗を繰り返して無定型(正確には結晶化度の低いB型)オキシチタニウムフタロシアニン顔料のウェットペーストを得た。

【0113】

これをo-ジクロロベンゼン200mlと水100mlの混合液に加え70℃で6時間攪拌した。ついで大量のメタノールを加えて生じた結晶を濾過しオキシチタニウムフタロ

50

シアニン顔料を得た。得られたオキシチタニウムフタロシアニン顔料の $\text{Cu K}\alpha$ 線による X 線回折においてブラッグ角 ($2\theta \pm 0.2$) は 27.2° であった。

【0114】

〈電荷輸送層〉

ポリカーボネート樹脂 (ビスフェノール Z 300、三菱瓦斯化学社製)

1.0 部

電荷輸送物質 (下記化合物 A)

0.65 部

テトラヒドロフラン

8 部

トルエン

2 部

シリコンオイル (KF54 信越化学社製)

0.0001 部

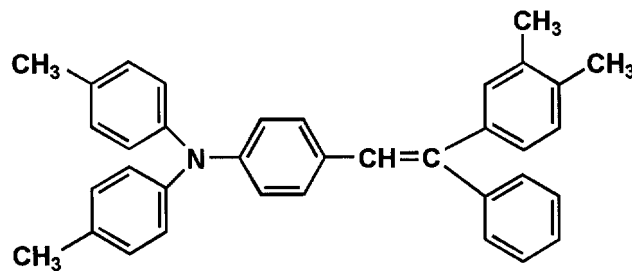
10

上記成分を混合し電荷輸送層用混合物を得た。上述の電荷発生層まで塗設したアルミニウム製の導電性支持体の上に、電荷輸送層用混合物を浸漬塗布し、 115°C で 70 分乾燥し、膜厚 $24\mu\text{m}$ の電荷輸送層を設け、感光層を有する胴体を得た。

【0115】

【化1】

化合物A



20

【0116】

準備した駆動用軸を有するフランジ No. a から f と摺動用軸を有するフランジを、得られた感光体の胴体にそれぞれ嵌め込んで電子写真感光体 No. 1-1 から 1-6 を得た。

30

【0117】

【表2】

電子写真感光体No.	フランジNo.
1-1	a
1-2	b
1-3	c
1-4	d
1-5	e
1-6	f

40

【0118】

(画像形成装置の準備)

コニカミノルタ製複写機 bizhub PRO920 改造機の、電子写真感光体の装着部の回転軸の係合部を、準備した電子写真感光体 No. 1-1 から 1-6 の駆動穴の形状に合わせ、且つ係合部の断面の面積と駆動穴の断面の面積との面積比を表3に示す様に変え、準備した電子写真感光体 No. 1-1 から 1-6 を装着した画像形成装置を準備し No. 101 から 130 とした。

50

【0119】

画像書き込みドット径 P は $42\ \mu\text{m}$ である。画像書き込み時の電子写真感光体の回転数は $88\ \text{rpm}$ とした。表中、面積比は駆動穴の断面の面積 A に対する電子写真感光体を回転させる回転軸の係合部の断面の面積 B の比 (B/A) を示す。

【0120】

評価

準備した画像形成装置 No. 101 から 130 の電子写真感光体の回転振れ精度 F 、回転振れ精度 F と画像書き込みドット径 P の関係及びハーフトーン画像の均一性、細線再現性を以下に示す方法で評価し、以下に示す評価ランクに従って評価した結果を表 3 に示す。

10

【0121】

回転振れ精度 F の測定方法

デジタル型寸法測定機（株式会社キーエンス製、センサヘッド：EX-305V 型、アンプユニット：EX-V01 型）を用い、センサを画像形成装置（bizhub PRO 920 改造機）内で電子写真感光体に対向して $0.5\ \text{mm}$ 離して軸方向の中央部と中央から手前と奥に $100\ \text{mm}$ ずつ離れた位置の計 3 ケ所にセットし、電子写真感光体を 10 周回転させて 3 つのセンサ毎の変位の最大値を記録し、得られた 3 つの値を算術平均して振れの値とした。

【0122】

ハーフトーン画像の均一性の評価方法

25% 印字率のハーフトーン画像を A4 サイズの紙に印字し、得られた 1 枚のハーフトーン画像上をランダムに 50 ケ所濃度測定して、最大値と最小値の差 D を求めてハーフトーン画像の均一性を評価した。画像濃度計はマクベス社製 RD-918 型を用い、使用した紙を 3 枚重ねて基準濃度として反射濃度を測定した。

20

【0123】

ハーフトーン画像の均一性の評価ランク

◎： $D < 0.03$ 均一なハーフトーン画像が得られる

○： $0.03 \leq D < 0.06$ 若干の濃度ムラがあるが、ほぼ均一なハーフトーン画像が得られる

△： $0.06 \leq D < 0.1$ 濃度ムラがあるが、実用範囲のハーフトーン画像が得られる

30

×： $0.1 \leq D$ ハーフトーン画像の濃度ムラが実用範囲外。

【0124】

細線再現性の評価方法

1 ドットオン、1 ドットオフの電子写真感光体の軸方向のライン画像を紙上に印字し、得られた画像を目視観察して細線画像を評価した。

【0125】

細線再現性の評価ランク

◎：均一に細線が再現出来ている

○：若干の乱れがあるが、ほぼ均一に細線が再現出来ている

△：細線に乱れがあるが、実用範囲内

×：細線に乱れが目立ち、実用範囲外

40

【0126】

【表 3】

画像形成装置No.	面積比 (B/A)	電子写真感光体No.	回転振れ精度F (μm)	F/P	ハーフトーン 画像の均一性	細線 再現性	備 考
101	0.886	1-1	51	1.21	×	×	比 較
102	0.891	1-1	31	0.74	○	○	本発明
103	0.940	1-1	23	0.55	○	○	本発明
104	0.998	1-1	27	0.64	○	○	本発明
105	0.999	1-1	49	1.17	×	×	比 較
106	0.889	1-2	44	1.05	×	×	比 較
107	0.890	1-2	25	0.60	○	◎	本発明
108	0.948	1-2	12	0.29	◎	◎	本発明
109	0.994	1-2	17	0.40	◎	◎	本発明
110	0.999	1-2	44	1.05	×	×	比 較
111	0.886	1-3	46	1.10	×	×	比 較
112	0.890	1-3	31	0.74	○	○	本発明
113	0.934	1-3	25	0.60	○	○	本発明
114	0.998	1-3	26	0.62	○	○	本発明
115	0.999	1-3	46	1.10	×	×	比 較
116	0.889	1-4	47	1.20	×	×	比 較
117	0.892	1-4	20	0.48	◎	◎	本発明
118	0.941	1-4	12	0.29	◎	◎	本発明
119	0.997	1-4	17	0.40	◎	◎	本発明
120	0.999	1-4	44	1.05	×	×	比 較
121	0.888	1-5	65	1.55	×	×	比 較
122	0.891	1-5	41	0.98	○	○	本発明
123	0.957	1-5	34	0.81	○	○	本発明
124	0.996	1-5	37	0.88	○	○	本発明
125	0.999	1-5	55	1.31	×	×	比 較
126	0.889	1-6	45	1.07	×	×	比 較
127	0.890	1-6	30	0.71	○	○	本発明
128	0.937	1-6	16	0.38	◎	◎	本発明
129	0.997	1-6	21	0.50	○	○	本発明
130	0.999	1-6	44	1.05	×	×	比 較

【0127】

図5の(a)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-1を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲内で電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 102から104は何れも、回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も優れた結果を得た。図5の(a)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-1を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より小さくして電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 101は、画像形成装置No. 102から104に比べ回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性共に劣る結果となった。図5の(a)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-1を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より大きくした電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 105は、回転軸振れの影響を受け、ハーフトー

10

20

30

40

50

ン画像の均一性、細線再現性も悪く、且つ画像形成装置への装着に手間が掛かり作業性が悪くなった。

【0128】

図5の(b)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-2を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲内で電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 107から109は何れも、回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も優れた結果を得た。図5の(b)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-2を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より小さくして電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 106は、画像形成装置No. 107から109に比べ回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性共に劣る結果となった。図5の(b)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-2を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より大きくした電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 110は、回転軸振れの影響を受け、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も悪く、且つ画像形成装置への装着に手間が掛かり作業性が悪くなった。

【0129】

図5の(c)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-3を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲内で電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 112から114は何れも、回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も優れた結果を得た。図5の(c)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-3を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より小さくして電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 111は、画像形成装置No. 112から114に比べ回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性共に劣る結果となった。図5の(c)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-3を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より大きくした電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 115は、回転軸振れの影響を受け、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も悪く、且つ画像形成装置への装着に手間が掛かり作業性が悪くなった。

【0130】

図5の(d)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-4を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲内で電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 117から119は何れも、回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も優れた結果を得た。図5の(d)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-4を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲よりで小さくして電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 116は、画像形成装置No. 117から119に比べ回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性共に劣る結果となった。図5の(d)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-4を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲よりで大きくした電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 120は、回転軸振れの影響を受け、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も悪く、且つ画像形成装置への装着に手間が掛かり作業性が悪くなった。

【0131】

図5の(e)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-5を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲内で電子写真感光体を係合した画像形成装置No. 122から124は何れも、回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も優れた結果を得た。図5の(e)に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体No. 1-5を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部

の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より小さくして電子写真感光体を係合した画像形成装置 No. 121 は、画像形成装置 No. 122 から 124 に比べ回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性共に劣る結果となった。図 5 の (e) に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体 No. 1-5 を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より大きくして電子写真感光体を係合した画像形成装置 No. 125 は、回転軸振れの影響を受け、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も悪く、且つ画像形成装置への装着に手間が掛かり作業性が悪くなった。

【0132】

図 5 の (f) に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体 No. 1-6 を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲内で電子写真感光体を係合した画像形成装置 No. 127 から 129 は何れも、回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も優れた結果を得た。図 5 の (f) に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体 No. 1-6 を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より小さくして電子写真感光体を係合した画像形成装置 No. 126 は、画像形成装置 No. 127 から 129 に比べ回転振れ精度、ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性共に劣る結果となった。図 5 の (f) に示す形状の駆動穴を有する電子写真感光体 No. 1-6 を使用し、画像形成装置の回転軸との係合部の断面積と駆動穴の断面の面積との比を本発明の範囲より大きくして電子写真感光体を係合した画像形成装置 No. 130 は、回転軸振れの影響を受け、ハーフトーン画像の均一性、細線再現性も悪く、且つ画像形成装置への装着に手間が掛かり作業性が悪くなった。本発明の有効性が確認された。

【0133】

実施例 2

実施例 1 で準備した画像形成装置 No. 102、108、114、124 を使用し、光学系を変更して表 4 に示す様に画像書き込みドット径 P を変え、画像書き込み時の電子写真感光体の回転数を 88 rpm で書き込みを行い、実施例 1 と同じ方法でハーフトーン画像の均一性及び細線再現性の評価を行った。

【0134】

評価

ハーフトーン画像の均一性及び細線再現性を実施例 1 と同じ方法で又、実施例 1 と同じ評価ランクに従って評価した結果を表 4 に示す。

【0135】

10

20

30

【表 4】

画像形成装置No.	電子写真感光体No.	回転振れ精度F (μm)	ドット径P (μm)	F/P	ハーフトーン 画像の均一性	細線 再現性
102	1-1	31	57	0.54	○	○
102	1-1	31	62	0.50	○	○
102	1-1	31	72	0.43	◎	◎
102	1-1	31	82	0.38	◎	◎
108	1-2	12	22	0.54	○	○
108	1-2	12	24	0.50	○	○
108	1-2	12	28	0.43	◎	◎
108	1-2	12	32	0.38	◎	◎
114	1-3	26	48	0.54	○	○
114	1-3	26	52	0.50	○	○
114	1-3	26	60	0.43	◎	◎
114	1-3	26	68	0.38	◎	◎
124	1-5	37	69	0.54	○	○
124	1-5	37	74	0.50	○	○
124	1-5	37	86	0.43	◎	◎
124	1-5	37	97	0.38	◎	◎

10

20

【0136】

表4の結果より、係合部の断面の面積と駆動穴の断面の面積との比が0.890から0.998の場合に、更に書き込みドット径Pと電子写真感光体の回転振れ精度Fとの間に

$$F/P < 0.5$$

なる関係が成り立つ場合には、ハーフトーン画像の均一性、及び細線再現性共に◎の良好な画像が得られ、より好ましい条件であることが判った。

30

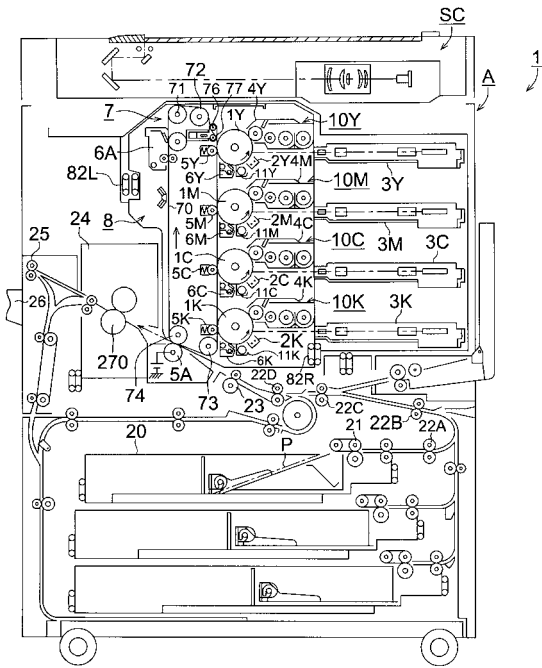
【符号の説明】

【0137】

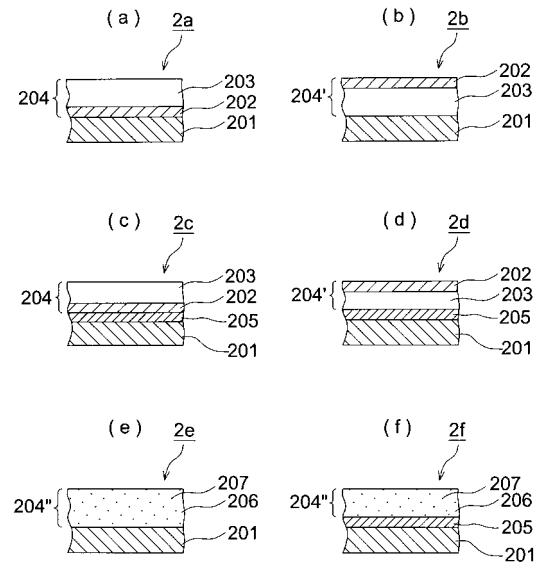
- 1 フルカラー画像形成装置
- 1 Y、1 M、1 C、1 K、3 電子写真感光体
- 2 a～2 f、3 0 1 感光体
- 2 0 1、3 0 3 c 導電性支持体
- 2 0 2 電荷発生層 2 0 3 電荷輸送層
- 2 0 4、2 0 4'、2 0 4" 感光層
- 2 0 5 中間層
- 3 0 2、3 0 3 フランジ
- 3 0 3 a 駆動穴
- 3 0 3 b 駆動用軸
- 3 0 3 a 1～3 0 3 a 3 内面
- 3 0 3 a 4、4 0 1 d 底面
- 4 回転軸
- 4 0 1 係合部
- 4 0 1 a～4 0 1 c 面
- S 1～S 3 間隙

40

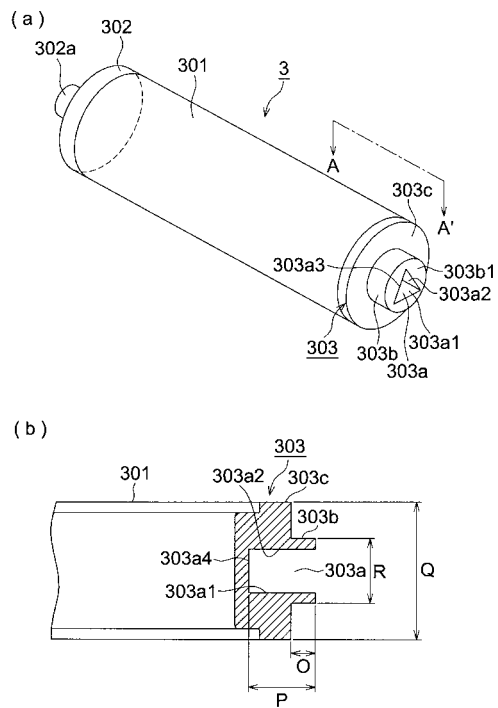
【図 1】



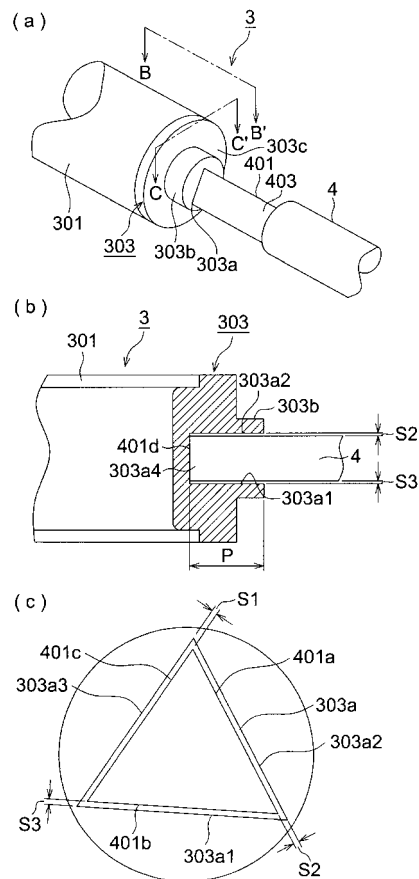
【図 2】



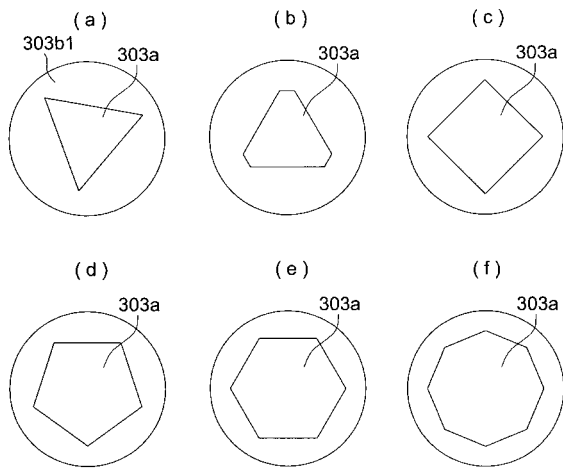
【図 3】



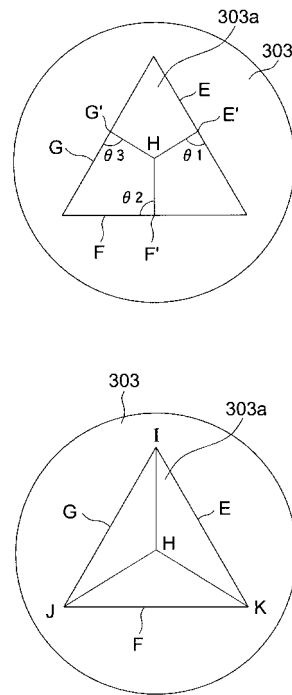
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 伊丹 明彦

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 伊藤 公幸

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 江藤 嘉彦

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA22 DD09

2H035 CA07 CB02 CB03 CB04 CD01 CD07 CG03

2H068 AA19 AA54 BA39