(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4387779号
(P4387779)

(45)発行日　平成21年12月24日(2009.12.24)　(24)登録日　平成21年10月9日(2009.10.9)

(51)Int.Cl.		F I		
G03G 15/00	(2006.01)	G03G	15/00	550
B41J 2/44	(2006.01)	B41J	3/00	D
G03G 15/04	(2006.01)	G03G	15/04	111
G03G 21/00	(2006.01)	G03G	21/00	350

請求項の数 4　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願2003-401279 (P2003-401279)
(22)出願日　平成15年12月1日 (2003.12.1)
(65)公開番号　特開2004-199043 (P2004-199043A)
(43)公開日　平成16年7月15日 (2004.7.15)
審査請求日　平成18年10月3日 (2006.10.3)
(31)優先権主張番号　特願2002-349401 (P2002-349401)
(32)優先日　平成14年12月2日 (2002.12.2)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　100064447
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人　100085176
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人　100106703
弁理士　産形　和央
(74)代理人　100096943
弁理士　臼井　伸一
(74)代理人　100091889
弁理士　藤野　育男
(74)代理人　100101498
弁理士　越智　隆夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子写真装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

円筒状支持体および該円筒状支持体上に設けられた感光層を有する電子写真感光体ならびに該電子写真感光体の端部に嵌合された該電子写真感光体を電子写真装置内で回転駆動するための嵌合部材を有する電子写真感光体ユニットと、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを有する露光手段とを有し、該レーザーから照射されるレーザービームにより該電子写真感光体の表面に形成されるビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）が４０μｍ以下である電子写真装置において、

該電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）が、該ビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の０．６８倍以下であることを特徴とする電子写真装置。

【請求項２】

前記電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）が、前記ビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の０．５倍以下である請求項１に記載の電子写真装置。

【請求項３】

前記嵌合部材が駆動部材または軸受け部材である請求項１または２に記載の電子写真装置。

【請求項４】

前記感光層が、前記円筒状支持体側から、電荷発生物質を含有する電荷発生層、電荷輸送物質を含有する電荷輸送層の順に積層してなる請求項１～３のいずれかに記載の電子写真装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子写真装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、画像形成装置には、電子写真方式、熱転写方式、インクジェット方式など様々な方式が採用されている。これらのうち、電子写真方式を採用した画像形成装置、いわゆる電子写真装置は、他の方式を採用した画像形成装置と比較して、高速、高画質、静粛性の点で優位性を有している。
また、モノクロームの電子写真装置だけではなく、多色（カラー）の電子写真装置（カラー電子写真装置）も普及してきている。
【０００３】
カラー電子写真装置には様々な方式があり、例えば、１つの電子写真感光体で露光・現像を１色ずつ順次行い、各色のトナー像を中間転写体（中間転写ドラム・中間転写ベルトなど）上に順次一次転写した後、これを転写材上に一括して二次転写することでカラー画像を形成する中間転写方式や、直列に配置された各色用の画像形成部（電子写真感光体・帯電手段・露光手段・現像手段・転写手段などを有する）において各色のトナー像をそれぞれ形成し、これらを転写材搬送部材（転写材搬送ベルトなど）によって各画像形成部に順次搬送される転写材上に順次転写することでカラー画像を形成するインライン方式や、１つの電子写真感光体で露光・現像を１色ずつ順次行い、各色のトナー像を転写材担持部材（転写ドラムなど）に担持された転写材（紙など）上に順次転写することでカラー画像を形成する多重転写方式などがよく知られている。
【０００４】
さて、近年、電子写真装置に対する超高解像度化、超高画質化のニーズの高まりから、様々なアプローチがなされている。様々なアプローチの中でも、電子写真感光体と該電子写真感光体の表面に静電潜像を形成するための露光手段との関係は、画像形成の根幹となるため、特に重要であると考えられている。例えば、特許第３２５４８３３号公報（特許文献１）には、露光光（画像露光光）としてレーザービームを用いた系において、そのレーザービームの書き込みピッチと円筒状の電子写真感光体（感光ドラム）の全体振れとの関係が記載されている。
【０００５】
しかしながら、レーザービームの書き込みピッチをいくら細かくしても、レーザービームにより電子写真感光体の表面に形成されるビームスポットのスポット径（ビームスポット径）を小さくしなければ、超高解像度、超高画質な画像は得られない。
【０００６】
電子写真装置の露光光源として従来用いられてきた、発振波長が７８０ｎｍ付近にあるレーザー（近赤外域半導体レーザー）から照射されるレーザービームにより電子写真感光体の表面に形成されるビームスポットのスポット径は１００μｍ程度であり、種々の光学部材の改良を行っても、５０～８０μｍ程度が限界である。
【０００７】
また、光学部材の改良によりビームスポットのスポット径を小さくしても、ビームスポットの輪郭の鮮明さが得られにくいことが、下記式（１）に示すレーザービームの回折限界からわかっている。下記式（１）は、ビームスポットのスポット径（Ｄ）の下限がレーザービームの波長（λ）に比例していることを示している（N_Aはレンズの開口数）。
$D = 1.22\lambda / N_A$・・・（１）
【０００８】
そこで、近年、ＤＶＤなどに実用化されだした発振波長が短いレーザー（青色半導体レーザー）を、電子写真装置の露光光源として用いることが考えられている（特開平９－２４００５１号公報（特許文献２）など）。

露光光として、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いた場合、ビームスポットの輪郭の鮮明さを維持した状態で、ビームスポットのスポット径をかなり小さく（４０μｍ以下）することが可能になるため、超高解像度化が図られ、超高画質化に非常に有利となる。

【０００９】

【特許文献１】特許第３２５４８３３号公報

【特許文献２】特開平９－２４００５１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

一般的に、円筒状の電子写真感光体の両端には、その電子写真感光体を電子写真装置内で回転駆動するための部材が嵌合される。電子写真感光体の両端に嵌合される部材（嵌合部材）としては、駆動部材としてのギアや軸受け部材としてのフランジなどが挙げられる。

【００１１】

発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いて、ビームスポットのスポット径を小さく（４０μｍ以下）した電子写真装置においては、電子写真感光体の両端に嵌合部材を嵌合した、いわゆる電子写真感光体ユニットに関して、非常に高い精度が求められる。

【００１２】

電子写真感光体ユニットの精度が悪いと、電子写真感光体と露光手段との距離（結像距離）の変化量が大きくなるため、レーザービームの照射時に、電子写真感光体の表面にビームスポットを正確に形成することが困難になり、画像のザラツキ（中間調画像の不均一性、ガサツキ）が発生しやすくなる。

【００１３】

さらに、電子写真感光体ユニットの精度が悪いと、現像時には、電子写真感光体と現像部材（現像ローラーや現像スリーブなど）とのギャップまたはニップ圧の変化量が大きくなるため、現像ムラによる画像のザラツキ（中間調画像の不均一性、ガサツキ）やカラー画像出力の場合には色ズレが発生しやすくなる。また、転写時には、電子写真感光体と転写部材や転写紙との位置精度が不十分となるため、カラー画像出力の場合に色ズレが発生しやすくなる。

【００１４】

しかしながら、こういった課題を解決するために、電子写真感光体ユニットの精度に着目した従来技術はなかった。つまり、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いて、ビームスポットのスポット径を小さくした電子写真装置であっても、現状では、超高解像度、超高画質な画像出力の達成には不十分であった。

【００１５】

本発明の目的は、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いて、ビームスポットのスポット径を小さくした電子写真装置において、上記課題を解決し、超高解像度、超高画質な画像出力が可能な電子写真装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いて、ビームスポットのスポット径を小さくした電子写真装置においては、電子写真感光体ユニットの精度として、その円筒振れが上記課題との関連が最も深く、超高解像度、超高画質な画像出力に影響を与えやすいことを見いだした。

また、本発明者らは、電子写真感光体ユニットの円筒振れが、ビームスポットのスポット径に対して一定の関係にある場合にのみ、超高解像度、超高画質な画像出力が可能であること見いだした。

【００１７】

すなわち、本発明は、円筒状支持体および該円筒状支持体上に設けられた感光層を有する電子写真感光体ならびに該電子写真感光体の端部に嵌合された該電子写真感光体を電子写真装置内で回転駆動するための嵌合部材を有する電子写真感光体ユニットと、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを有する露光手段とを有し、該レーザーから照射されるレーザービームにより該電子写真感光体の表面に形成されるビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）が４０μｍ以下である電子写真装置において、
該電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）が、該ビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の０．６８倍以下であることを特徴とする電子写真装置である。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いて、ビームスポットのスポット径を小さくした電子写真装置において、超高解像度、超高画質な画像出力が可能な電子写真装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下に、本発明をより詳細に説明する。

まず、本発明におけるビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の測定法について、図１を用いて説明する。

【００２２】

本発明において、ビームスポットのスポット径は、ピーク強度をＡとすると、強度がＡ×１／ｅ^{2}に減少するまでの部分で表される。なお、強度分布については、ガウス分布、ローレンツ分布などがある。

また、ビームスポットのスポット径の測定は、画像形成領域を長手方向に８分割した９点について行い、９点の平均値をビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）とした。

また、一般的に、ビームスポットの形状は、図１に示すように楕円形であることが多い。したがって、各測定点におけるビームスポットのスポット径は、主走査方向（長手方向）スポット径Ｄ１と副走査方向（円周方向）スポット径Ｄ２の平均値とした。

また、本発明において、ビームスポットの主走査方向スポット径Ｄ１および副走査方向スポット径Ｄ２の測定は、ともにメレスグリオ（株）製のビームアナライザーを用いて行った。

【００２３】

本発明においては、上述のようにして測定されたビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）が４０μｍ以下でなければならない。

【００２４】

次に、本発明における電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）の測定法について、図２を用いて説明する。図２は、円筒振れ測定機の概略構成を示す図である。

図２において、被測定物である電子写真感光体ユニット２０１を、スライドベース２０７を矢印方向に移動させることにより、駆動側受け治具２０５と従動側受け治具２０６で固定する。超高精度に製造された基準ゲージ２０２と電子写真感光体ユニット２０１との距離を電子写真感光体ユニット２０１の上方に設置されたレーザー光２０３により測定する。

【００２５】

基準ゲージ２０２と電子写真感光体ユニット２０１との距離の長手方向の測定は、定盤（不図示）にリニアガイド（不図示）を介して設置されたベース２０４自体を矢印方向に移動させることで行う。また、基準ゲージ２０２と電子写真感光体ユニット２０１との距離の円周方向の測定は、回転装置２０８により電子写真感光体ユニット２０１を矢印方向に回転させることで行う。長手方向および円周方向のどちらの場合も、レーザーを固定した状態で測定を行う。

【００２６】

また、電子写真感光体ユニットの円筒振れの測定は、画像形成領域を長手方向に８分割

した９点と、円周方向に４５度刻みに８分割した８点の計７２点について行い、７２点の最大値と最小値の差を電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）とした。この値は、データ処理装置（不図示）により算出する。

なお、駆動側受け治具２０５および従動側受け治具２０６は、それぞれ、電子写真感光体の両端に嵌合される嵌合部材（駆動部材としてのギアや軸受け部材としてのフランジなど）に適合する形状を有していればよい。

【００２７】

上述のようにして測定された電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）が、上述のようにして測定されたビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の１．５倍以下（Ｄｅ／Ｄｉ≦１．５）であれば、電子写真感光体と露光手段との距離（結像距離）の変化量が小さくなるため、レーザービームの照射時に、電子写真感光体の表面にビームスポットを正確に形成することが可能になる。

【００２８】

さらに、現像時には、電子写真感光体と現像部材（現像ローラーや現像スリーブなど）とのギャップまたはニップ圧の変化量が小さくなるため、現像ムラによる画像のザラツキ（中間調画像の不均一性、ガサツキ）やカラー画像出力の場合には色ズレが発生しなくなる。また、転写時には、電子写真感光体と転写部材や転写紙との位置精度が十分となるため、カラー画像出力の場合に色ズレが発生しなくなる。

したがって、超高解像度、超高画質な画像出力が可能になる。

【００２９】

また、電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）は、ビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の１．０倍以下（Ｄｅ／Ｄｉ≦１．０）であることが好ましく、さらには０．５倍以下（Ｄｅ／Ｄｉ≦０．５）であることがより好ましい。

電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ［μｍ］）を小さくする方法としては、電子写真感光体の精度を向上させる、例えば、電子写真感光体の円筒振れを小さくするという方法が挙げられる。また、電子写真感光体と嵌合部材との接着部の精度、嵌合部材の駆動軸に対する精度などを向上させるなどの方法も挙げられる。

【００３０】

電子写真感光体の精度を向上させる方法としては、電子写真感光体の円筒状支持体の精度を向上させる、例えば、電子写真感光体の円筒状支持体の円筒振れを小さくするという方法が挙げられる。具体的には、円筒状支持体の肉厚を厚くする、円筒状支持体の両端内部を切削する、円筒状支持体の表面を切削するなどの方法が挙げられる。

【００３１】

電子写真感光体と嵌合部材との接着部の精度を向上させる方法としては、円筒状支持体の両端内部を切削する、嵌合部材の接着部分の公差を狭める、バイトによって内外径同時に切削加工した嵌合部材（フランジ）を使用するなど方法が挙げられる。

【００３２】

嵌合部材の駆動軸に対する精度を向上させる方法としては、嵌合部材と駆動軸との同軸度を上げることなどの方法が挙げられる。

【００３３】

なお、電子写真感光体の円筒振れや円筒状支持体の円筒振れの測定は、上述した電子写真感光体ユニットの円筒振れの測定方法に準じ、電子写真感光体ユニット２０１の代わりに、電子写真感光体や円筒状支持体を被測定物とすればよい。その際は、駆動側受け治具２０５および従動側受け治具２０６は、それぞれ、電子写真感光体の両端や円筒状支持体の両端に適合する形状を有していればよい。

【００３４】

以下、本発明に用いられる電子写真感光体の構成について説明する。

上述のとおり、本発明に用いられる電子写真感光体は、円筒状支持体上に感光層を有する電子写真感光体である。以下、円筒状支持体を単に支持体と称する。

【００３５】

感光層は、電荷輸送物質と電荷発生物質を同一の層に含有する単層型感光層（図３（ａ））であっても、電荷発生物質を含有する電荷発生層と電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とに分離した積層型（機能分離型）感光層であってもよいが、電子写真特性の観点からは積層型感光層が好ましい。また、積層型感光層には、支持体側から電荷発生層、電荷輸送層の順に積層した順層型感光層（図３（ｂ））と、支持体側から電荷輸送層、電荷発生層の順に積層した逆層型感光層（図３（ｃ））があるが、電子写真特性の観点からは順層型感光層が好ましい。

なお、図３（ａ）、（ｂ）、（ｃ）中、３０１は支持体、３０２は感光層、３０３は電荷発生層、３０４は電荷輸送層を示す。

【００３６】

支持体としては、導電性を有していればよく、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、亜鉛、ステンレス、バナジウム、モリブデン、クロム、チタン、ニッケル、インジウム、金、白金などの金属（合金）製の支持体を用いることができる。また、これらの金属を真空蒸着によって被膜形成された層を有する上記金属（合金）製支持体やプラスチック製支持体（ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、アクリル樹脂など）を用いることもできる。また、カーボンブラック、銀粒子などの導電性粒子を適当な結着樹脂と共に被覆した上記金属製支持体や上記プラスチック製支持体や、上記導電性粒子を適当な結着樹脂と共にプラスチックや紙に含浸した支持体や、導電性結着樹脂を含有するプラスチックなどを用いることもできる。

また、支持体としては、電子写真感光体ユニットの円筒振れを抑えるために、上述したように、支持体自体の円筒振れが小さいものが好ましい。

【００３７】

支持体上には、レーザー光などの散乱による干渉縞の防止や、支持体の傷の被覆を目的とした導電層を設けてもよい。導電層は、金属粒子、金属酸化物粒子などの導電性粒子を結着樹脂に分散させて形成することができる。導電層の膜厚は１μｍ以上であることが好ましく、５μｍ以上であることがより好ましく、１０μｍ以上であることがより一層好ましく、一方、４０μｍ以下であることが好ましく、３０μｍ以下であることがより好ましい。

【００３８】

また、支持体または導電層と感光層（電荷発生層、電荷輸送層）との間には、バリア機能や接着機能を有する中間層を設けてもよい。中間層は、感光層の接着性改良、塗工性改良、支持体からの電荷注入性改良、感光層の電気的破壊に対する保護などのために形成される。中間層は、ポリビニルアルコール、ポリエチレンオキシド、エチルセルロース、メチルセルロース、カゼイン、ポリアミド、にかわ、ゼラチンなどの材料を用いて形成することができる。中間層の膜厚は０．０５～５μｍであることが好ましく、特には０．２～３．０μｍであることがより好ましい。

【００３９】

本発明に用いられる電子写真感光体に用いられる電荷発生物質としては、波長３８０～４５０ｎｍの範囲において吸収を有し、かつ、超高解像度、超高画質なフルカラー画像を得るのに必要な感度を有するものが好ましく、金属フタロシアニン、非金属フタロシアニンなどのフタロシアニン顔料やモノアゾ、ジスアゾ、トリスアゾなどのアゾ顔料を単独または２種以上を混合して用いることが好ましい。また、ピリリウム染料、チアピリリウム染料、アズレニウム染料、チアシアニン染料、キノシアニン染料などのカチオン染料や、スクエアリウム塩染料や、アントアントロン顔料、ジベンズピレンキノン顔料、ピラントロン系顔料などの多環キノン顔料や、インジゴ顔料や、キナクリドン顔料や、ペリレン顔料などを用いてもよい。

【００４０】

感光層が積層型感光層である場合、電荷発生層に用いられる結着樹脂としては、例えば、ポリビニルブチラール、ポリビニルベンザール、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、フェノキシ樹脂、セルロース樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタンなどが挙

げられる。これらの樹脂は、置換基を有してもよく、置換基としては、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、ニトロ基、シアノ基、トリフルオロメチル基などが好ましい。これらは単独、混合または共重合体として１種または２種以上用いることができる。また、結着樹脂の使用量は、電荷発生層全質量に対して８０質量％以下であることが好ましく、さらには６０質量％以下であることがより好ましい。

【００４１】

電荷発生層は、電荷発生物質を結着樹脂および溶剤と共に分散して得られる電荷発生層用塗布液を塗布し、乾燥することによって形成することができる。分散方法としては、ホモジナイザー、超音波、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミルなどを用いた方法が挙げられる。電荷発生物質と結着樹脂との割合は、１：０．１～１：４（質量比）の範囲が好ましく、特には１：０．３～１：４（質量比）の範囲がより好ましい。

【００４２】

電荷発生層用塗布液に用いられる溶剤は、使用する結着樹脂や電荷発生物質の溶解性や分散安定性から選択され、例えば、テトラヒドロフラン、１，４－ジオキサン、１，２－ジメトキシエタンなどのエーテルや、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ペンタノンなどのケトンや、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミドなどのアミンや、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステルや、トルエン、キシレン、クロロベンゼンなどの芳香族や、メタノール、エタノール、２－プロパノールなどのアルコールや、クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエチレン、四塩化炭素、トリクロロエチレンなどの脂肪族ハロゲン化炭化水素などが挙げられる。

【００４３】

電荷発生層用塗布液を塗布する際には、例えば、浸漬塗布法、スプレーコーティング法、スピンナーコーティング法、ローラーコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ブレードコーティング法などの塗布方法を用いることができる。

【００４４】

また、電荷発生層の膜厚は５μｍ以下であることが好ましく、特には０．１～２μｍであることがより好ましい。

【００４５】

また、電荷発生層には、種々の増感剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、増粘剤などを必要に応じて添加することもできる。

【００４６】

本発明に用いられる電子写真感光体に用いられる電荷輸送物質としては、例えば、２，４，７－トリニトロフルオレノン、２，４，５，７－テトラニトロフルオレノン、クロラニル、テトラシアノキノジメタンなどの電子吸引性物質やこれらの電子吸引性物質を高分子化したものなどの電子輸送物質、または、ピレン、アントラセンなどの多環芳香族化合物、カルバゾール化合物、インドール化合物、オキサゾール化合物、チアゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ピラゾール化合物、ピラゾリン化合物、チアジアゾール化合物、トリアゾール化合物などの複素環化合物や、ヒドラゾン化合物や、スチリル化合物や、ベンジジン化合物や、トリアリールメタン化合物や、トリフェニルアミン化合物などの正孔輸送物質が挙げられる。これらは単独または２種以上を混合して用いることができる。

【００４７】

感光層が積層型感光層である場合、電荷輸送層に用いられる結着樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、アクリロニトリル－スチレンコポリマー、ポリアクリルアミド、ポリアミドなどが挙げられる。これらは単独、混合または共重合体として１種または２種以上用いることができる。

【００４８】

また、上記電荷輸送物質から誘導される基を主鎖または側鎖に有する高分子（例えば、ポリ－Ｎ－ビニルカルバゾール、ポリビニルアントラセンなど）などの電荷輸送物質と結着樹脂の機能を兼ね備えた光導電性樹脂を用いてもよい。

【００４９】

電荷輸送層は、電荷輸送物質と結着樹脂を溶剤に溶解して得られる電荷輸送層用塗布液を塗布し、乾燥することによって形成することができる。電荷輸送物質と結着樹脂との割合は、２：１～１：２（質量比）の範囲が好ましい。

【００５０】

電荷輸送層用塗布液に用いる溶剤としては、テトラヒドロフラン、ジメトキシメタンなどのエーテル、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素、クロロベンゼン、クロロホルム、四塩化炭素などのハロゲン原子で置換された炭化水素などが用いられる。

【００５１】

電荷輸送層用塗布液を塗布する際には、例えば、浸漬塗布法、スプレーコーティング法、スピンナーコーティング法、ローラーコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ブレードコーティング法などの塗布方法を用いることができる。

【００５２】

電荷輸送層の膜厚は５～４０μｍであることが好ましく、特には５～３０μｍであることがより好ましく、さらには５～２０μｍであることがより一層好ましい。

【００５３】

また、電荷輸送層には、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、フィラーなどを必要に応じて添加することもできる。

【００５４】

感光層が順層型である場合、使用するレーザービームの波長に対して透過性が高い電荷輸送物質や結着樹脂を選択することが好ましい。

感光層が単層型である場合、該単層型感光層は、上記電荷発生物質および上記電荷輸送物質を上記結着樹脂および上記溶剤と共に分散して得られる単層型感光層用塗布液を塗布し、乾燥することによって形成することができる。

【００５５】

また、感光層上には、該感光層を機械的外力や化学的外力などから保護することを目的として、また、転写性やクリーニング性の向上を目的として、保護層を設けてもよい。

保護層は、ポリビニルブチラール、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアリレート、ポリウレタン、スチレン－ブタジエンコポリマー、スチレン－アクリル酸コポリマーおよびスチレン－アクリロニトリルコポリマーなどの樹脂を有機溶剤によって溶解して得られる保護層用塗布液を塗布し、乾燥することによって形成することができる。

【００５６】

また、保護層に電荷輸送能を併せ持たせるために、電荷輸送能を有するモノマー材料や高分子型の電荷輸送物質を種々の架橋反応を用いて硬化させることによって保護層を形成してもよい。硬化させる反応としては、ラジカル重合、イオン重合、熱重合、光重合、放射線重合（電子線重合）、プラズマＣＶＤ法、光ＣＶＤ法などが挙げられる。

【００５７】

さらに、保護層中に導電性粒子や紫外線吸収剤、及び耐摩耗性改良剤などを含ませてもよい。導電性粒子としては、例えば、酸化錫粒子などの金属酸化物が好ましい。耐摩耗性改良剤としてはフッ素系樹脂微粉末、アルミナ、シリカなどが好ましい。

また、保護層には、導電性粒子、紫外線吸収剤、耐摩耗性改良剤などを必要に応じて添加することもできる。導電性粒子としては、酸化スズ粒子などの金属酸化物粒子が好ましい。耐摩耗性改良剤としては、フッ素原子含有樹脂微粒子、アルミナ、シリカなどが好ましい。

【００５８】

保護層の膜厚は０．５～２０μｍであることが好ましく、特には１～１０μｍであることが好ましい。

【００５９】

本発明において、電子写真感光体の表面層とは、図３（ａ）に示すような層構成（単層

型）の場合には単層型感光層を指し、図３（ｂ）に示すような層構成（順層型）の場合には電荷輸送層を指し、図３（ｃ）に示すような層構成（逆層型）の場合には電荷発生層を指す。また、これらに保護層を設ける場合には、該保護層が電子写真感光体の表面層となる。

【００６０】

次に、本発明に用いられる現像剤について説明する。

現像剤は、トナーとキャリアとからなる２成分現像剤とトナーのみからなる１成分現像剤に大別される。また、磁性の有無により磁性現像剤と非磁性現像剤に大別することもできる。

【００６１】

本発明に用いられる現像剤に含まれるトナーは特定な粒度分布をもつことが好ましい。すなわち、粒径が５μｍ以下のトナーが１７個数％未満であると、消費量が増加することがある。さらに、体積平均粒径（Ｄｖ［μｍ］）が８μｍ以上であって、重量平均粒径（Ｄ４［μｍ］）が９μｍ以上であると、１００μｍ以下のドット解像性が低下する傾向があり、その傾向は、２０～４０μｍのドット解像性においてより顕著になる。この際、他の現像条件の無理な設計によって現像しようとしても、ライン太りやトナーの飛び散りが生じやすくなり、また、トナーの消費量が増大するなど安定した現像性が得ることが難しい。一方、粒径が５μｍ以下のトナーが９０個数％を超えると、安定した現像性が得ることが難しくなり、画像濃度が低下するなどの弊害を生じることがある。さらに解像力を向上させるためには、トナーは、３．０μｍ≦Ｄｖ≦６．０μｍ、３．５μｍ≦Ｄ４＜６．５μｍであることが好ましく、特には、３．２μｍ≦Ｄｖ≦５．８μｍ、３．６μｍ≦Ｄ４≦６．３μｍであることがより好ましい。

【００６２】

トナーに用いられる結着樹脂としては、例えば、ポリスチレン、スチレン－アクリル酸エステル共重合体、スチレン－メタクリル酸エステル共重合体、スチレン－ブタジエン共重合体などのスチレン単独重合体またはスチレン共重合体、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、石油系の樹脂などが挙げられる。

【００６３】

定着時の定着部材からの離型性の向上、定着性の向上の点から、ワックスをトナーに含有させることが好ましい。ワックスとしては、パラフィンワックスおよびその誘導体、マイクロクリスタリンワックスおよびその誘導体、フィッシャートロプシュワックスおよびその誘導体、ポリオレフィンワックスおよびその誘導体、カルナバワックスおよびその誘導体などが挙げられる。誘導体としては、酸化物や、ビニル系モノマーとのブロック共重合体、グラフト変性物などが挙げられる。その他、長鎖アルコール、長鎖脂肪酸、酸アミド化合物、エステル化合物、ケトン化合物、硬化ヒマシ油およびその誘導体、植物系ワックス、動物性ワックス、鉱物系ワックス、ペトロラクタムなども利用できる。

【００６４】

トナーに用いられる着色剤としては、各種無機顔料、有機染料、有機顔料が使用可能であり、例えば、カーボンブラック、アニリンブラック、アセチレンブラック、ナフトールイエロー、ハンザイエロー、ローダムンレーキ、アリザリンレーキ、ベンガラ、フタロシアニンブルー、インダスレンブルーなどが挙げられる。着色剤と結着樹脂との割合は、０．５：１００～２０：１００（質量比）の範囲が好ましい。

【００６５】

また、トナーには磁性体を含有させてもよい。磁性体としては、鉄、コバルト、ニッケル、銅、マグネシウム、マンガン、アルミニウム、ケイ素などの元素を含む磁性金属酸化物が挙げられる。それら中でも、四三酸化鉄、γ－酸化鉄などの磁性酸化鉄を主成分とするものが好ましい。

また、トナーの帯電制御を目的として、ニグロシン染料、四級アンモニウム塩、サリチル酸金属錯体、サリチル酸金属塩、サリチル酸誘導体の金属錯体、サリチル酸、アセチルアセトンなどをトナーに含有させてもよい。

【００６６】
また、トナーの構成は、トナー粒子に無機微粉体を外添した構成が好ましい。トナー粒子に無機微粉体を外添することで、現像効率、静電潜像の再現性、転写効率が向上し、カブリが減少する。無機微粉体としては、例えば、コロイダルシリカ、酸化チタン、酸化鉄、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム、酸化セリウム、酸化ジルコニウムなどの微粉体が挙げられる。これらは単独または混合して１種または２種以上用いることができる。これらの中でも、チタニア、アルミナ、シリカのような酸化物または複酸化物の微粉体が好ましい。

【００６７】
また、トナー粒子に外添される無機微粉体は疎水化処理されていることが好ましい。特に、無機微粉体はシランカップリング剤やシリコーンオイルで表面処理されていることが好ましい。疎水化処理方法としては、無機微粉体と反応または無機微粉体に物理吸着するシランカップリング剤、チタンカップリング剤などの有機金属化合物で処理する方法や、シランカップリング剤で処理した後、または、シランカップリング剤で処理すると同時にシリコーンオイルのような有機ケイ素化合物で処理する方法が挙げられる。疎水化処理された無機微粉体の使用量は、トナー粒子に対して０．０１～８質量％であることが好ましく、特には０．１～５質量％であることがより好ましく、さらには０．２～３質量％であることがより一層好ましい。

また、トナー粒子に外添される無機微粉体は、ＢＥＴ法で測定した窒素吸着による比表面積が３０ｍ^2／ｇ以上であることが好ましく、特には５０～４００ｍ^2／ｇの範囲であることがより好ましい。

【００６８】
トナーには、実質的な悪影響を与えない範囲内で、さらに他の添加剤を加えてもよい。例えば、ポリテトラフルオロエチレン粉末、ステアリン酸亜鉛粉末、ポリフッ化ビニリデン粉末などの潤滑剤粉末や、酸化セリウム粉末、炭化ケイ素粉末、チタン酸ストロンチウム粉末などの研磨剤や、酸化チタン粉末、酸化アルミニウム粉末などの流動性付与剤や、ケーキング防止剤や、カーボンブラック粉末、酸化亜鉛粉末、酸化スズ粉末などの導電性付与剤や、トナーとは逆極性の有機微粒子、無機微粒子などの現像性向上剤などが挙げられる。

【００６９】
トナーを作製するには、公知の方法を採ることができる。例えば、結着樹脂、ワックス、金属塩または金属錯体、着色剤、必要に応じて、磁性体、荷電制御剤、その他の添加剤を、ヘンシェルミキサー、ボールミルなどの混合器により十分混合してから、加熱ロール、ニーダー、エクストルーダーなどの熱混練機を用いて溶融混練して樹脂類を互いに相溶させた中に、金属塩または金属錯体、着色剤、磁性体などを分散または溶解させ、冷却固化後、粉砕、分級を厳密に行ってトナーを得ることができる。分級工程においては、生産効率上、多分割分級機を用いることが好ましい。

【００７０】
また、重合性モノマー、着色剤などを水系溶媒中に懸濁して重合を行い、直接トナー粒子を製造する方法、乳化重合方法などにより得られた重合体微粒子を水系媒体中に分散し、着色剤と共に会合融着する方法でトナーを作製することもできる。

【００７１】
また、２成分現像剤の場合、磁性を有するキャリアとしては、例えば、磁性フェライト、マグネタイト、鉄などの粉末や、それらをアクリル樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂などの樹脂でコーティングしたものが挙げられる。

【００７２】
本発明の電子写真装置の現像方式としては、現像剤と電子写真感光体の表面とが接触する２成分現像剤を用いた磁気ブラシ現像方式などの接触現像方式が好ましく、また、反転現像方式が好ましい。

【００７３】
図４に、プロセスカートリッジを備えた電子写真装置の概略構成の一例を示す。
図４において、１は円筒状の電子写真感光体であり、軸２を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。また、電子写真感光体１の両端には、電子写真感光体１を回転駆動するために嵌合部材（駆動部材および／または軸受け部材）が嵌合されており（不図示）、電子写真感光体１および嵌合部材で電子写真感光体ユニットを構成している。
回転駆動される電子写真感光体１の表面は、帯電手段（一次帯電手段）３により、正または負の所定電位に均一に帯電され、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段（不図示）から出力される露光光（画像露光光）４を受ける。こうして電子写真感光体１の表面に、目的の画像に対応した静電潜像が順次形成されていく。
【００７４】
電子写真感光体１の表面に形成された静電潜像は、現像手段５の現像剤に含まれるトナーにより現像されてトナー像（現像像、以下同じ）となる。次いで、電子写真感光体１の表面に形成担持されているトナー像が、転写手段（転写ローラー）６からの転写バイアスによって、転写材供給手段（不図示）から電子写真感光体１と転写手段６との間（当接部）に電子写真感光体１の回転と同期して取り出されて給送された転写材（紙など）Ｐに順次転写されていく。
トナー像の転写を受けた転写材Ｐは、電子写真感光体１の表面から分離されて定着手段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）として装置外へプリントアウトされる。
【００７５】
トナー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（クリーニングブレード）７によって転写残りの現像剤（トナー）の除去を受けて清浄面化され、さらに前露光手段（不図示）からの前露光光（不図示）により除電処理された後、繰り返し画像形成に使用される。なお、図４に示すように、帯電手段３が帯電ローラーなどを用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。
【００７６】
上述の電子写真感光体ユニット、帯電手段３、現像手段５、転写手段６およびクリーニング手段７などの構成要素のうち、複数のものを容器に納めてプロセスカートリッジとして一体に結合して構成し、このプロセスカートリッジを複写機やレーザービームプリンターなどの電子写真装置本体に対して着脱自在に構成してもよい。図４では、電子写真感光体ユニットと、帯電手段３、現像手段５およびクリーニング手段７とを一体に支持してカートリッジ化して、電子写真装置本体のレールなどの案内手段１０を用いて電子写真装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジ９としている。
【００７７】
さて、電子写真感光体ユニットの精度が悪い場合に発生する、電子写真感光体と露光手段との距離（結像距離）の変化量が大きくなるため、レーザービームの照射時に、電子写真感光体の表面にビームスポットを正確に形成することが困難になる、また、現像時に、電子写真感光体と現像部材（現像ローラーや現像スリーブなど）とのギャップまたはニップ圧の変化量が大きくなるため、現像ムラによる画像のザラツキ（中間調画像の不均一性、ガサツキ）が発生しやすくなる、という技術課題は、電子写真装置全般の技術課題であるが、特にカラー電子写真装置の場合は、電子写真感光体ユニットの精度が悪いと、現像時に、電子写真感光体と現像部材（現像ローラーや現像スリーブなど）とのギャップまたはニップ圧の変化量が大きくなるため、現像ムラによる色ズレが発生しやすくなる、また、転写時に、電子写真感光体と転写部材や転写紙との位置精度が不十分となるため、色ズレが発生しやすくなる、というカラー特有の技術課題がさらに生じるため、本発明は、電子写真装置がカラー電子写真装置である場合に、その効果をより顕著に発揮する。
【００７８】
以下、カラー電子写真装置の例として、中間転写方式のカラー電子写真装置、インライン方式のカラー電子写真装置、および、多重転写方式のカラー電子写真装置を説明する。

なお、以下の説明において、４色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の例を挙げたが、本発明における「カラー」とは、４色（いわゆるフルカラー）に限定されるものではなく、多色、すなわち２種以上の色である。

【００７９】

図５に、中間転写方式のカラー電子写真装置の概略構成の一例を示す。中間転写方式の場合、転写手段は主に一次転写部材、中間転写体、二次転写部材から構成される。

図５において、１は円筒状の電子写真感光体であり、軸２を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。また、電子写真感光体１の両端には、電子写真感光体１を回転駆動するために嵌合部材（駆動部材および／または軸受け部材）が嵌合されており（不図示）、電子写真感光体１および嵌合部材で電子写真感光体ユニットを構成している。

【００８０】

回転駆動される電子写真感光体１の表面は、帯電手段（一次帯電手段）３により、正または負の所定電位に均一に帯電され、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段（不図示）から出力される露光光（画像露光光）４を受ける。この際の露光光は、目的のカラー画像の第１色成分像（例えばイエロー成分像）に対応した露光光である。こうして電子写真感光体１の表面に、目的のカラー画像の第１色成分像に対応した第１色成分静電潜像（イエロー成分静電潜像）が順次形成されていく。

【００８１】

張架ローラー１２および二次転写対向ローラー１３によって張架された中間転写体（中間転写ベルト）１１は、矢印方向に電子写真感光体１とほぼ同じ周速度（例えば電子写真感光体１の周速度に対して９７～１０３％）で回転駆動される。

【００８２】

電子写真感光体１の表面に形成された第１色成分静電潜像は、第１色用現像手段（イエロー用現像手段）５Ｙの現像剤に含まれる第１色トナー（イエロートナー）により現像されて第１色トナー像（イエロートナー像）となる。次いで、電子写真感光体１の表面に形成担持されている第１色トナー像が、一次転写部材６ｐからの一次転写バイアスによって、電子写真感光体１と一次転写部材（一次転写ローラー）６ｐとの間を通過する中間転写体１１の表面に順次一次転写されていく。

第１色トナー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７によって一次転写残りの現像剤（トナー）の除去を受けて清浄面化された後、次色の画像形成に使用される。

【００８３】

第２色トナー像（マゼンタトナー像）、第３色トナー像（シアントナー像）、第４色トナー像（ブラックトナー像）も、第１色トナー像と同様にして電子写真感光体１の表面に形成され、中間転写体１１の表面に順次転写される。こうして中間転写体１１の表面に目的のカラー画像に対応した合成トナー像が形成される。第１色～第４色の一次転写の間は、二次転写部材（二次転写ローラー）６ｓ、電荷付与手段（電荷付与ローラー）７ｒは中間転写体１１の表面から離れている。

【００８４】

中間転写体１１の表面に形成された合成トナー像は、二次転写部材６ｓからの二次転写バイアスによって、転写材供給手段（不図示）から二次転写対向ローラー１３・中間転写体１１と二次転写部材６ｓとの間（当接部）に中間転写体１１の回転と同期して取り出されて給送された転写材（紙など）Ｐに順次二次転写されていく。

合成トナー像の転写を受けた転写材Ｐは、中間転写体１１の表面から分離されて定着手段８へ導入されて像定着を受けることによりカラー画像形成物（プリント、コピー）として装置外へプリントアウトされる。

【００８５】

合成トナー像転写後の中間転写体１１の表面には電荷付与手段７ｒが当接される。電荷付与手段７ｒは、中間転写体１１の表面の二次転写残りの現像剤（トナー）に一次転写時と逆極性の電荷を付与する。一次転写時と逆極性の電荷が付与された二次転写残りの現像

剤（トナー）は、電子写真感光体１と中間転写体１１との当接部およびその近傍において、電子写真感光体１の表面に静電的に転写される。こうして合成トナー像転写後の中間転写体１１の表面は、転写残りの現像剤（トナー）の除去を受けて清浄面化される。電子写真感光体１の表面に転写された二次転写残りの現像剤（トナー）は、電子写真感光体１の表面の一次転写残りの現像剤（トナー）とともに、クリーニング手段７によって除去される。中間転写体１１から電子写真感光体１への二次転写残りの現像剤（トナー）の転写は、一次転写と同時に行うことができるため、スループットの低下を生じない。

【００８６】

また、クリーニング手段７による転写残りの現像剤（トナー）除去後の電子写真感光体１の表面を、前露光手段からの前露光光により除電処理してもよいが、図５に示すように、帯電手段３が帯電ローラーなどを用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。

【００８７】

図６に、インライン方式のカラー電子写真装置の概略構成の一例を示す。インライン方式の場合、転写手段は主に転写材搬送部材、転写部材から構成される。

図６において、１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋは円筒状の電子写真感光体（第１色～第４色用電子写真感光体）であり、それぞれ軸２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋを中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。また、電子写真感光体１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋの両端には、それぞれ、電子写真感光体１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋを回転駆動するために嵌合部材（駆動部材および／または軸受け部材）が嵌合されており（不図示）、電子写真感光体１Ｙおよび嵌合部材で第１色用電子写真感光体ユニットを構成しており、電子写真感光体１Ｍおよび嵌合部材で第２色用電子写真感光体ユニットを構成しており、電子写真感光体１Ｃおよび嵌合部材で第３色用電子写真感光体ユニットを構成しており、電子写真感光体１Ｋおよび嵌合部材で第４色用電子写真感光体ユニットを構成している。

【００８８】

回転駆動される第１色用電子写真感光体１Ｙの表面は、第１色用帯電手段（第１色用一次帯電手段）３Ｙにより、正または負の所定電位に均一に帯電され、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段（不図示）から出力される露光光（画像露光光）４Ｙを受ける。露光光４Ｙは、目的のカラー画像の第１色成分像（例えばイエロー成分像）に対応した露光光である。こうして第１色用電子写真感光体１Ｙの表面に、目的のカラー画像の第１色成分像に対応した第１色成分静電潜像（イエロー成分静電潜像）が順次形成されていく。

【００８９】

張架ローラー１２によって張架された転写材搬送部材（転写材搬送ベルト）１４は、矢印方向に第１色～第４色用電子写真感光体１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋとほぼ同じ周速度（例えば第１色～第４色用電子写真感光体１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋの周速度に対して９７～１０３％）で回転駆動される。また、転写材供給手段（不図示）から給送された転写材（紙など）Ｐは、転写材搬送部材１４に静電的に担持（吸着）され、第１色～第４色用電子写真感光体１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋと転写材搬送部材との間（当接部）に順次搬送される。

【００９０】

第１色用電子写真感光体１Ｙの表面に形成された第１色成分静電潜像は、第１色用現像手段５Ｙの現像剤に含まれる第１色トナーにより現像されて第１色トナー像（イエロートナー像）となる。次いで、第１色用電子写真感光体１Ｙの表面に形成担持されている第１色トナー像が、第１色用転写部材（第１色用転写ローラー）６Ｙからの転写バイアスによって、第１色用電子写真感光体１Ｙと第１色用転写部材６Ｙとの間を通過する転写材搬送部材１４に担持された転写材Ｐに順次転写されていく。

【００９１】

第１色トナー像転写後の第１色用電子写真感光体１Ｙの表面は、第１色用クリーニング手段（第１色用クリーニングブレード）７Ｙによって転写残りの現像剤（トナー）の除去を受けて清浄面化された後、繰り返し第１色トナー像形成に使用される。

【００９２】
第１色用電子写真感光体１Ｙ、第１色用帯電手段３Ｙ、第１色用露光手段、第１色用現像手段５Ｙ、第１色用転写部材６Ｙをまとめて第１色用画像形成部と称する。
【００９３】
第２色用電子写真感光体１Ｍ、第２色用帯電手段３Ｍ、第２色用露光手段、第２色用現像手段５Ｍ、第２色用転写部材６Ｍを有する第２色用画像形成部、第３色用電子写真感光体１Ｃ、第３色用帯電手段３Ｃ、第３色用露光手段、第３色用現像手段５Ｃ、第３色用転写部材６Ｃを有する第３色用画像形成部、第４色用電子写真感光体１Ｋ、第４色用帯電手段３Ｋ、第４色用露光手段、第４色用現像手段５Ｋ、第４色用転写部材６Ｋを有する第４色用画像形成部の動作は、第１色用画像形成部の動作と同様であり、転写材搬送部材１４に担持され、第１色トナー像が転写された転写材Ｐに、第２色トナー像（マゼンタトナー像）、第３色トナー像（シアントナー像）、第４色トナー像（ブラックトナー像）が順次転写されていく。こうして転写材搬送部材１４に担持された転写材Ｐに目的のカラー画像に対応した合成トナー像が形成される。
【００９４】
合成トナー像が形成された転写材Ｐは、転写材搬送部材１４の表面から分離されて定着手段８へ導入されて像定着を受けることによりカラー画像形成物（プリント、コピー）として装置外へプリントアウトされる。
【００９５】
また、第１色～第４色用クリーニング手段７Ｙ、７Ｍ、７Ｃ、７Ｋによる転写残りの現像剤（トナー）除去後の第１色～第４色用電子写真感光体１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋの表面を、前露光手段からの前露光光により除電処理してもよいが、図６に示すように、第１色～第４色用帯電手段３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋが帯電ローラーなどを用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。
【００９６】
なお、図６中、１５は転写材搬送部材に転写材を吸着させるための吸着ローラーであり、１６は転写材搬送部材から転写材を分離するための分離帯電器である。
【００９７】
図７に、多重転写方式のカラー電子写真装置の概略構成の一例を示す。多重転写方式の場合、転写手段は主に転写材担持部材、転写帯電器から構成される。
図７において、１は円筒状の電子写真感光体であり、軸２を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。また、電子写真感光体１の両端には、電子写真感光体１を回転駆動するために嵌合部材（駆動部材および／または軸受け部材）が嵌合されており（不図示）、電子写真感光体１および嵌合部材で電子写真感光体ユニットを構成している。
【００９８】
回転駆動される電子写真感光体１の表面は、帯電手段（一次帯電手段）３により、正または負の所定電位に均一に帯電され、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段（不図示）から出力される露光光（画像露光光）４を受ける。この際の露光光は、目的のカラー画像の第１色成分像（例えばイエロー成分像）に対応した露光光である。こうして電子写真感光体１の表面に、目的のカラー画像の第１色成分像に対応した第１色成分静電潜像（イエロー成分静電潜像）が順次形成されていく。
【００９９】
転写材担持部材（転写ドラム）１７は、矢印方向に電子写真感光体１とほぼ同じ周速度（例えば電子写真感光体１の周速度に対して９７～１０３％）で回転駆動される。また、転写材供給手段（不図示）から給送された転写材（紙など）Ｐは、転写材担持部材１７に静電的に担持（吸着）され、電子写真感光体１と転写材担持部材との間（当接部）に搬送される。
【０１００】
電子写真感光体１の表面に形成された第１色成分静電潜像は、第１色用現像手段（イエロー用現像手段）５Ｙの現像剤に含まれる第１色トナー（イエロートナー）により現像さ

れて第１色トナー像（イエロートナー像）となる。次いで、電子写真感光体１の表面に形成担持されている第１色トナー像が、転写帯電器６ｃｏからの転写バイアスによって、電子写真感光体１と転写帯電器６ｃｏとの間を通過する転写材担持部材１７に担持された転写材Ｐに転写されていく。

【０１０１】

第１色トナー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７によって転写残りの現像剤（トナー）の除去を受けて清浄面化された後、次色の画像形成に使用される。

【０１０２】

第２色トナー像（マゼンタトナー像）、第３色トナー像（シアントナー像）、第４色トナー像（ブラックトナー像）も、第１色トナー像と同様にして電子写真感光体１の表面に形成され、転写材担持部材１７に担持され、第１色トナー像が転写された転写材Ｐに、第２色トナー像（マゼンタトナー像）、第３色トナー像（シアントナー像）、第４色トナー像（ブラックトナー像）が順次転写されていく。こうして転写材担持部材１７に担持された転写材Ｐに目的のカラー画像に対応した合成トナー像が形成される。

【０１０３】

合成トナー像が形成された転写材Ｐは、転写材担持部材１７の表面から分離されて定着手段８へ導入されて像定着を受けることによりカラー画像形成物（プリント、コピー）として装置外へプリントアウトされる。

【０１０４】

また、クリーニング手段７による転写残りの現像剤（トナー）除去後の電子写真感光体１の表面を、前露光手段からの前露光光により除電処理してもよいが、図７に示すように、帯電手段３が帯電ローラーなどを用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。

【０１０５】

なお、図７中、１５ａは転写材担持部材に転写材を吸着させるための吸着ローラーであり、１５ｂは転写材担持部材に転写材を吸着させるための吸着帯電器であり、１６は転写材担持部材から転写材を分離するための分離帯電器である。

【０１０６】

また、図５～７に示される構成のカラー電子写真装置においても、図４に示される構成の電子写真装置と同様、電子写真感光体ユニット、帯電手段、現像手段、転写手段およびクリーニング手段などの構成要素のうち、複数のものを容器に納めてプロセスカートリッジとして一体に結合して構成し、このプロセスカートリッジを複写機やレーザービームプリンターなどの電子写真装置本体に対して着脱自在に構成してもよい。

【実施例】

【０１０７】

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例中の「部」は「質量部」を意味する。

【０１０８】

（実施例１）

図８に、本実施例において用いたフルカラー電子写真装置の概略構成を示す。

図８に示される構成のフルカラー用電子写真装置は、上部にデジタルフルカラー画像リーダー部、下部にデジタルフルカラー画像プリンター部を有する。

リーダー部において、原稿８３０を原稿台ガラス８３１上に載せ、露光ランプ８３２により露光走査することにより、原稿８３０からの反射光像を、レンズ８３３によりフルカラーセンサー８３４に集光し、フルカラー色分解画像信号を得る。フルカラー色分解画像信号は、増幅回路（不図示）を経て、ビデオ処理ユニット（不図示）にて処理を施され、プリンター部に送出される。

【０１０９】

プリンター部において、８０１は電子写真感光体（後述の電子写真感光体）であり、矢

印方向に回転自在に担持されている。電子写真感光体８０１の周りには、前露光ランプ８１１（ヒューズランプ１２個を６個直列×２個並列、５５０ｎｍ以下をフィルターでカット、前露光手段）と、コロナ帯電器８０２（帯電手段）と、レーザー露光光学系８０３（発振波長が４０５ｎｍ、出力が５ｍＷである日亜化学工業（株）製のＧａＮ系のチップを搭載、露光手段）と、電位センサー８１２と、イエローの現像器８０４ｙ、シアンの現像器８０４ｃ、マゼンタの現像器８０４ｍおよびブラックの現像器８０４Ｂｋ（現像手段）と、電子写真感光体の表面の光量検知器８１３と、転写手段と、クリーニング器８０６（クリーニング手段）とが配置されている。現像器８０４ｙ、８０４ｃ、８０４ｍ、８０４Ｂｋは、それぞれ現像スリーブを有している。

【０１１０】

レーザー露光光学系８０３において、リーダー部からの画像信号は、レーザー出力部（不図示）にてイメージスキャン露光の光信号に変換され、変換されたレーザービームがポリゴンミラー８０３ａで反射され、レンズ８０３ｂおよびミラー８０３ｃを通って、電子写真感光体８０１の表面に投影される。書き込みピッチは６００ｄｐｉ、ビームスポット径は３２μｍ（主走査方向スポット径が２８μｍ、副走査方向スポット径が３６μｍ）に設定した。

プリンター部における画像形成時には、電子写真感光体８０１を矢印方向に回転させ、前露光ランプ８１１で除電した後の電子写真感光体８０１をコロナ帯電器８０２によりマイナスに一様に帯電させて、各分解色ごとに光像８００Ｅを照射し、電子写真感光体８０１の表面に静電潜像を形成する。

【０１１１】

次に、所定の現像器を動作させて、電子写真感光体８０１の表面の静電潜像を現像し、電子写真感光体８０１の表面に２成分現像剤（ネガトナーを使用）による現像像を形成する。現像器は、偏心カム８２４ｙ、８２４ｃ、８２４ｍ、８２４Ｂｋの動作により、各分解色に応じて択一的に電子写真感光体８０１に接近するようにしている。

【０１１２】

さらに、電子写真感光体８０１の表面の現像像を、紙（転写材）が収められた転写材カセット８０７より搬送系および転写手段を介して電子写真感光体８０１と対向した位置に供給された紙に転写する。

転写手段は、転写ドラム８０５ａ、転写帯電器８０５ｂ、紙を静電吸着させるための吸着帯電器８０５ｃと対向する吸着ローラー８０５ｇ、内側帯電器８０５ｄ、外側帯電器８０５ｅとを有している。回転駆動されるように軸支された転写ドラム８０５ａは、周面開口域に円筒状に一体的に張設された転写材担持シート８０５ｆを有している。転写材担持シート８０５ｆには、誘電体シートであるポリカーボネートフィルムを使用している。

【０１１３】

転写ドラム８０５ａを回転させるにしたがって、電子写真感光体８０１の表面の現像像は、転写帯電器８０５ｂにより、転写ドラム８０５ａの転写材担持シート８０５ｆに担持された紙に転写される。

このようにして、転写ドラム８０５ａの転写材担持シート８０５ｆに担持された紙には、所望数の色画像が転写され、フルカラー画像が形成される。

フルカラー画像を形成する場合、このようにして４色の現像像の転写を終了すると、紙を転写ドラム８０５ａから分離爪８０８ａ、分離押し上げコロ８０８ｂおよび分離帯電器８０５ｈの作用によって分離し、熱ローラー定着器８０９を介してトレイ８１０に排紙する。

【０１１４】

一方、転写後の電子写真感光体８０１は、表面に残留した現像剤をクリーニング器８０６で清掃した後、再度画像形成工程に供される。

紙の両面に画像を形成する場合には、熱ローラー定着器８０９を排出後、すぐに搬送パス切替ガイド８１９を駆動し、搬送縦パス８２０を経て、反転パス８２１ａに一旦導いた後、反転ローラー８２１ｂの逆転により、送り込まれた際の後端を先頭にして送り込まれ

た方向と反対向きに退出させ、中間トレイ８２２に収納する。その後、再び上述した画像形成工程によってもう一方の面に画像を形成する。

【０１１５】

また、転写ドラム８０５ａの転写材担持シート８０５ｆ上の粉体の飛散付着、紙上のオイルの付着などを防止するために、ファーブラシ８１４と転写材担持シート８０５ｆを介してファーブラシ８１４に対向するバックアップブラシ８１５や、オイル除去ローラー８１６と転写材担持シート８０５ｆを介して、オイル除去ローラー８１６に対向するバックアップブラシ８１７の作用により清掃を行う。このような清掃は、画像形成前または画像形成後に行い、また、紙詰まり発生時には随時行う。

【０１１６】

また、所望のタイミングで偏心カム８２５を動作させ、転写ドラム８０５ａと一体化しているカムフォロワー８０５ｉを作動させることにより、転写材担持シート８０５ｆと電子写真感光体８０１とのギャップを任意に設定可能な構成としている。例えば、スタンバイ中または電源オフ時には、転写ドラム８０５ａと電子写真感光体８０１の間隔を離す。

【０１１７】

本実施例で用いた電子写真感光体は、以下の手順で作製した。

円筒振れ：１０μｍ、長さ：３６０ｍｍ、直径：１８０ｍｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓ：０．４μｍの切削アルミニウムシリンダー（古河電気工業（株）製）を支持体とした。

なお、本発明において、１０点平均粗さＲｚｊｉｓの測定は、ＪＩＳ　Ｂ０６０１（２００１）に基づき、サーフコーダーＳＥ－３５００（（株）小坂研究所製）を用いて、カットオフを０．８ｍｍ、測定長さを８ｍｍにして行った。

【０１１８】

次に、１０％の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した導電性酸化チタン粒子５０部、フェノール樹脂２５部、メチルセロソルブ２０部、メタノール５部、および、シリコーンオイル（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、数平均分子量：３０００）０．００２部を、直径１ｍｍのガラスビームを用いたサンドミル装置で２時間分散して、導電層用塗布液を調製した。

この導電層用塗布液を、支持体上に浸漬塗布し、１４０℃で３０分間乾燥して、膜厚が１５μｍの導電層を形成した。

【０１１９】

次に、メトキシメチル化ナイロン樹脂（数平均分子量：３２０００）３０部、および、アルコール可溶性共重合ナイロン樹脂（数平均分子量：２９０００）１０部を、メタノール２６０部／ブタノール４０部の混合溶媒で溶解して、中間層用塗布液を調製した。

この中間層用塗布液を、導電層上に浸漬塗布して乾燥して、膜厚が１μｍの中間層を形成した。

【０１２０】

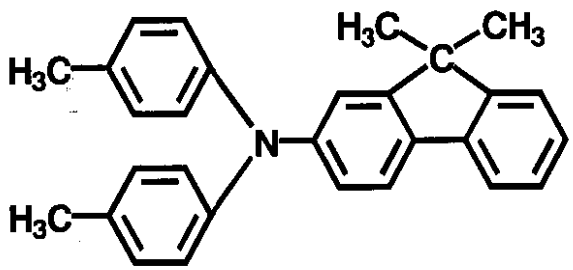
次に、ＣｕＫα特性Ｘ線回折におけるブラッグ角（２θ±０．２°）の７．５°、９．９°、１６．３°、１８．６°、２５．１°、２８．３°に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン１０部、ポリビニルブチラール（商品名：エスレックＢＸ－１、積水化学工業（株）製）５部、および、シクロヘキサノン２５０部を、直径１ｍｍのガラスビーズを用いたサンドミル装置で３時間分散し、次に、酢酸エチル２５０部を加えて電荷発生層用塗布液を調製した。

この電荷発生層用塗布液を、中間層上に浸漬塗布し、１００℃で１０分間乾燥して、膜厚が０．２５μｍの電荷発生層を形成した。

【０１２１】

次に、下記式で示される構造を有する電荷輸送物質（Ａ）７部、

【化１】



および、ポリカーボネート樹脂（商品名：ユーピロンＺ－４００、三菱瓦斯化学（株）製）１０部をモノクロルベンゼン７０部に溶解して、電荷輸送層用塗布液を調製した。

【０１２２】

この電荷輸送層用塗布液を、電荷発生層上に浸漬塗布し、１１０℃で１時間乾燥して、膜厚が１３μｍの電荷輸送層を形成した。

このようにして、電荷輸送層が表面層である円筒状の電子写真感光体を作製した。

【０１２３】

次に、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は１５μｍであった。

【０１２４】

この電子写真感光体ユニットを図８に示される構成のフルカラー電子写真装置に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を目視により評価した。なお、暗部電位（帯電電位）は－７００Ｖ、明部電位は－２００Ｖ、現像バイアスは－５５０Ｖになるよう設定した。

【０１２５】

評価結果を表１に示す。なお、表１中、ザラツキ（中間調画像の不均一性、ガサツキ）および色ズレの評価基準は

ＡＡ：ない

Ａ：ほとんどない

Ｂ：目立たないがある

Ｃ：ある

Ｄ：目立つ

Ｅ：非常に目立つ

である。

【０１２６】

（参考例２）

実施例１において、支持体を、円筒振れ：１９μｍ、長さ：３６０ｍｍ、直径：１８０ｍｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓ：０．５μｍの切削アルミニウムシリンダー（古河電気工業（株）製）に変更した以外は、実施例１と同様にして電子写真感光体を作製し、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は２７μｍであった。

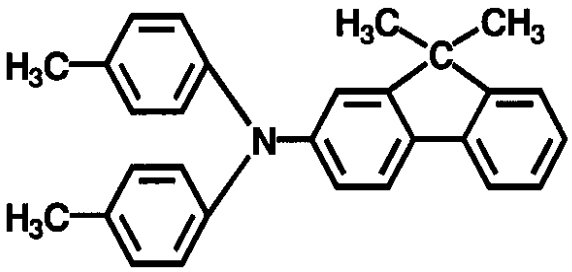
この電子写真感光体ユニットを、実施例１と同様、図８に示される構成のフルカラー電子写真装置に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を目視により評価した。評価結果を表１に示す。

【０１２７】

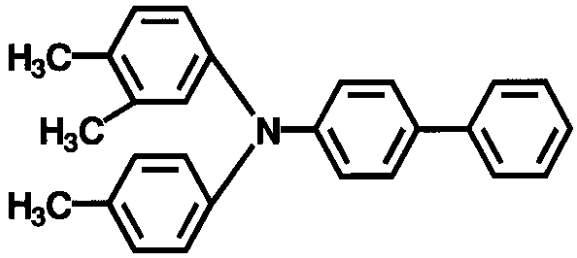
（参考例３）

実施例１において、支持体を、円筒振れ：３１μｍ、長さ：３６０ｍｍ、直径：１８０ｍｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓ：０．５μｍの切削アルミニウムシリンダー（古河電気工業（株）製）に変更した以外は、実施例１と同様にして電子写真感光体の電荷発生層まで形成した。

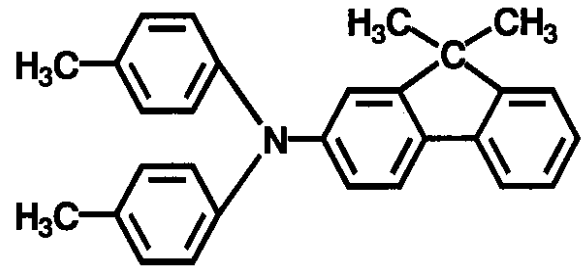
【０１２８】
次に、下記式で示される構造を有する電荷輸送物質（Ａ）６部、
【化２】



下記式で示される構造を有する電荷輸送物質（Ｂ）１部、
【化３】

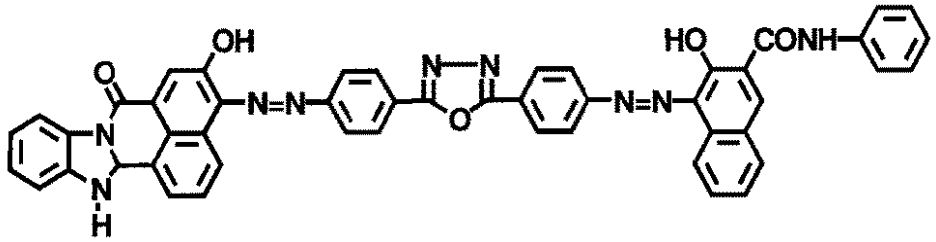


および、ポリカーボネート樹脂（商品名：ユーピロンＺ－２００、三菱瓦斯化学（株）製）１０部をモノクロルベンゼン６０部に溶解して、電荷輸送層（第１電荷輸送層）用塗布液を調製した。
【０１２９】
この電荷輸送層（第１電荷輸送層）用塗布液を、電荷発生層上に浸漬塗布し、１１０℃で１時間乾燥して、膜厚が１０μｍの電荷輸送層（第１電荷輸送層）を形成した。
【０１３０】
次に、ポリテトラフルオロエチレン樹脂粒子（商品名：ルブロンＬ－２、ダイキン工業（株）製）３部、ポリカーボネート樹脂（商品名：ユーピロンＺ－８００）６部、クシ型フッ素系グラフトポリマー（商品名：ＧＦ３００、東亜合成化学工業（株）製）０．２４部、モノクロルベンゼン１２０部、メチラール８０部を超高圧分散機にて分散混合した。それに、下記式で示される構造を有する電荷輸送物質（Ａ）３部
【化４】



を溶解して、保護層（第２電荷輸送層）用塗布液を調製した。
【０１３１】
この保護層（第２電荷輸送層）用塗布液を、電荷輸送層（第１電荷輸送層）上にスプレーコーティングし、８０℃で１０分間、次いで１２０℃で５０分間乾燥し、その後、研磨シート（ラッピングテープ、研磨粒子：アルミナ、研磨粒子径：＃３０００、富士写真フイルム（株）製）を用いて表面を１分間研磨して、膜厚が３μｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓが０．７μｍの保護層（第２電荷輸送層）を形成した。
このようにして、保護層（第２電荷輸送層）が表面層である円筒状の電子写真感光体を作製した。

【０１３２】
次に、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は４０μｍであった。
この電子写真感光体ユニットを、実施例１と同様、図８に示される構成のフルカラー電子写真装置に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を目視により評価した。評価結果を表１に示す。
【０１３３】
（参考例４）
参考例２において、電荷発生層に用いたヒドロキシガリウムフタロシアニンを下記式で示される構造を有するアゾ顔料
【化５】



に変更した以外は、参考例２と同様にして電子写真感光体を作製し、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は２８μｍであった。
【０１３４】
この電子写真感光体ユニットを、参考例２と同様、図８に示される構成のフルカラー電子写真装置に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を目視により評価した。評価結果を表１に示す。
【０１３５】
（比較例１）
実施例１において、支持体を、円筒振れ：５０μｍ、長さ：３６０ｍｍ、直径：１８０ｍｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓ：０．６μｍの切削アルミニウムシリンダー（古河電気工業（株）製）に変更した以外は、実施例１と同様にして電子写真感光体を作製し、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は６０μｍであった。
この電子写真感光体ユニットを、実施例１と同様、図８に示される構成のフルカラー電子写真装置に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を目視により評価した。評価結果を表１に示す。
【０１３６】
（比較例２）
実施例１において、支持体を、円筒振れ：７０μｍ、長さ：３６０ｍｍ、直径：１８０ｍｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓ：０．２μｍの切削アルミニウムシリンダー（古河電気工業（株）製）に変更した以外は、実施例１と同様にして電子写真感光体を作製し、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は９０μｍであった。
この電子写真感光体ユニットを、実施例１と同様、図８に示される構成のフルカラー電子写真装置に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を目視により評価した。評価結果を表１に示す。
【０１３７】
（比較例３）
参考例３において、ビームスポット径を２５μｍ（主走査方向スポット径が２２μｍ、副走査方向スポット径が２８μｍ）に設定した以外は、参考例３と同様にして電子写真感

光体および電子写真感光体ユニットを作製し、評価した。評価結果を表１に示す。

【０１３８】

（参考例５）

比較例３において、電子写真感光体および電子写真感光体ユニットを参考例２と同様にして作製した電子写真感光体および電子写真感光体ユニットに変更して、比較例３と同様にして評価した。評価結果を表１に示す。

【０１３９】

（比較例４）

参考例３において、評価に用いたフルカラー電子写真装置のレーザー露光光学系８０３が搭載するＧａＮ系チップをＡｌＧａＩｎＰ系チップ（発振波長：６７０ｎｍ）に変更して、また、ビームスポット径を６０μｍ（主走査方向ビームスポット径が５５μｍ、副走査方向スポット径が６５μｍ）に設定した以外は、参考例３と同様にして電子写真感光体および電子写真感光体ユニットを作製し、評価した。評価結果を表１に示す。

【０１４０】

（実施例６）

実施例１において、支持体を、円筒振れ：１５μｍ、長さ：３６０ｍｍ、直径：３０ｍｍ、１０点平均粗さＲｚｊｉｓ：０．８μｍの引き抜きアルミニウムシリンダー（昭和アルミ（株）製）に変更した以外は、実施例１と同様にして電子写真感光体を作製し、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は２１μｍであった。

【０１４１】

この電子写真感光体ユニットを図９に示される構成のフルカラー電子写真装置（インライン方式）に装着してフルカラー画像出力を行い、出力されたフルカラー画像出力を実施例１と同様に目視により評価した。評価結果を表１に示す。

なお、図９に示される構成のフルカラー電子写真装置のレーザー露光光学系は、発振波長が４０５ｎｍであり、出力が５ｍＷである日亜化学工業（株）製のＧａＮ系チップを搭載している。また、書き込みピッチは４００ｄｐｉ、ビームスポット径は３１μｍ（主走査方向スポット径：２８μｍ、副走査方向スポット径：３４μｍ）とした。

【０１４２】

また、図９中、９０１は電子写真感光体であり、９０２はコロナ帯電器であり、９０３ａはポリゴンミラーであり、９０３ｃはミラーであり、９０４ｃ、９０４ｙ、９０４ｍ、９０４Ｂｋは現像器であり、９０５は転写材搬送ベルトであり、９５０は転写帯電器であり、９０７は転写材カセットであり、９０９は定着器である。

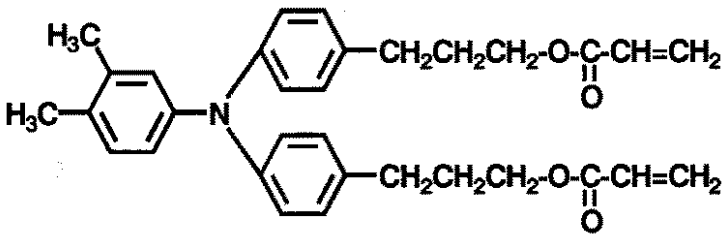
【０１４３】

（参考例７）

実施例６において、電荷輸送層（第１電荷輸送層）の膜厚を１０μｍに変更したこと以外は、実施例６と同様にして電荷輸送層（第１電荷輸送層）まで形成した。

次に、下記式で示される構造を有する電荷輸送物質（Ｃ）３６部、

【化６】



ポリテトラフルオロエチレン樹脂粒子（商品名：ルブロンＬ－２、ダイキン工業（株）製）４部、および、ｎ－プロピルアルコール６０部を、超高圧分散機で分散して、保護層（第２電荷輸送層）用塗布液を調製した。

【０１４４】

この保護層（第２電荷輸送層）用塗布液を、電荷輸送層（第１電荷輸送層）上に浸漬塗布し、次に、窒素中において加速電圧１５０ｋＶ、線量１．５Ｍｒａｄの条件で電子線を照射し、次に、電子写真感光体の温度が１２０℃になる条件で３分間加熱処理を行い（このときの酸素濃度は２０ｐｐｍ）、次に、電子写真感光体を大気中で１１０℃、１時間後処理を行って、膜厚が５μｍの保護層（第２電荷輸送層）を形成した。

このようにして、保護層（第２電荷輸送層）が表面層である円筒状の電子写真感光体を作製した。

【０１４５】

次に、作製した電子写真感光体の両端に回転駆動用にフランジを嵌合して、電子写真感光体ユニットとした。この電子写真感光体ユニットの円筒振れ（Ｄｅ）は２６μｍであった。

この電子写真感光体ユニットを、実施例６と同様にして評価した。評価結果を表１に示す。

【０１４６】

（比較例５）

実施例６において、評価に用いたフルカラー電子写真装置のレーザー露光光学系が搭載するＧａＮ系チップをＧａＡｌＡｓ系チップ（発振波長：７８０ｎｍ）に変更して、また、ビームスポット径を５６μｍ（主走査方向スポット径が４８μｍ、副走査方向スポット径が６４μｍ）に設定した以外は、実施例６と同様にして電子写真感光体および電子写真感光体ユニットを作製し、評価した。評価結果を表１に示す。

【０１４７】

（比較例６）

比較例５において、評価に用いたフルカラー電子写真装置の書き込みピッチを６００ｄｐｉに設定した以外は、比較例５と同様にして電子写真感光体および電子写真ユニットを作製し、評価した。評価結果を表１に示す。

【表１】

表１

	評価装置	発振波長[nm]	Di [μm]	De [μm]	De/Di	ザラツキ（中間調画像の不均一性・ガサツキ）	色ズレ	解像度
実施例１	図８	405	32	15	0.47	AA	AA	超高解像度
参考例２				27	0.84	A	AA	超高解像度
参考例３				40	1.25	A	A	超高解像度
参考例４				28	0.88	A	AA	超高解像度
比較例１				60	1.88	D	C	—
比較例２				90	2.81	E	D	—
比較例３			25	40	1.60	B	A	超高解像度
参考例５				27	1.08	A	A	超高解像度
比較例４		670	60	40	0.67	B	A	参考例３より劣る
実施例６	図９	405	31	21	0.68	AA	AA	超高解像度
参考例７				26	0.84	A	AA	超高解像度
比較例５		780	56	21	0.38	B	A	実施例６より劣る
比較例６				21	0.38	B	A	実施例６より劣る

【０１４８】

このように、本発明によれば、発振波長が３８０～４５０ｎｍの範囲にあるレーザーを用いて、ビームスポットのスポット径を小さくした電子写真装置において、超高解像度、超高画質な画像出力が可能な電子写真装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０１４９】

【図１】ビームスポットのスポット径（Ｄｉ［μｍ］）の測定法を説明するための図である。

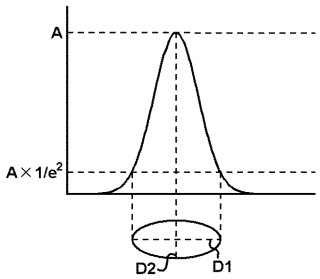
【図２】円筒振れ測定機の概略構成を示す図である。

【図３】感光層の構成を示す図である。
【図４】プロセスカートリッジを備えた電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。
【図５】中間転写方式のカラー電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。
【図６】インライン方式のカラー電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。
【図７】多重転写方式のカラー電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。
【図８】実施例１、参考例２～５において用いたフルカラー電子写真装置の概略構成を示す図である。
【図９】実施例６、参考例７において用いたフルカラー電子写真装置の概略構成を示す図である。
【符号の説明】
【０１５０】
Ａ　ピーク強度
Ｄ１　ビームスポットの主走査方向スポット径
Ｄ２　ビームスポットの副走査方向スポット径
２０１　電子写真感光体ユニット
２０２　基準ゲージ
２０３　レーザー光
２０４　ベース
２０５　駆動側受け治具
２０６　従動側受け治具
２０７　スライドベース
２０８　回転装置
３０１　支持体
３０２　感光層
３０３　電荷発生層
３０４　電荷輸送層
１　電子写真感光体
２　軸
３　帯電手段
４　露光光
５　現像手段
６　転写手段
７　クリーニング手段
８　定着手段
９　プロセスカートリッジ
１０　案内手段
Ｐ　転写材
５Ｙ　第１色用現像手段
５Ｍ　第２色用現像手段
５Ｃ　第３色用現像手段
５Ｋ　第４色用現像手段
６ｐ　一次転写部材
６ｓ　二次転写部材
７ｒ　電荷付与手段
１１　中間転写体
１２　張架ローラー
１３　二次転写対向ローラー
１Ｙ　第１色用電子写真感光体
１Ｍ　第２色用電子写真感光体
１Ｃ　第３色用電子写真感光体

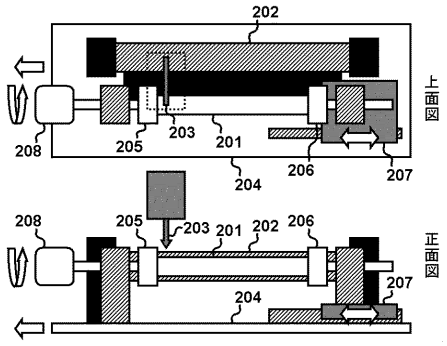
１Ｋ　第４色用電子写真感光体
２Ｙ　軸
２Ｍ　軸
２Ｃ　軸
２Ｋ　軸
３Ｙ　第１色用帯電手段
３Ｍ　第２色用帯電手段
３Ｃ　第３色用帯電手段
３Ｋ　第４色用帯電手段
４Ｙ　露光光
４Ｍ　露光光
４Ｃ　露光光
４Ｋ　露光光
５Ｙ　第１色用現像手段
５Ｍ　第２色用現像手段
５Ｃ　第３色用現像手段
５Ｋ　第４色用現像手段
６Ｙ　第１色用転写部材
６Ｍ　第２色用転写部材
６Ｃ　第３色用転写部材
６Ｋ　第４色用転写部材
７Ｙ　第１色用クリーニング手段
７Ｍ　第２色用クリーニング手段
７Ｃ　第３色用クリーニング手段
７Ｋ　第４色用クリーニング手段
１４　転写材搬送部材
１５　吸着ローラー
１６　分離帯電器
６ｃｏ　転写帯電器
１５ａ　吸着ローラー
１５ｂ　吸着帯電器
１７　転写材担持部材
８００Ｅ　光像
８０１　電子写真感光体
８０２　コロナ帯電器
８０３　レーザー露光光学系
８０３ａ　ポリゴンミラー
８０３ｂ　レンズ
８０３ｃ　ミラー
８０４ｙ　イエローの現像器
８０４ｃ　シアンの現像器
８０４ｍ　マゼンタの現像器
８０４Ｂｋ　ブラックの現像器
８０５ａ　転写ドラム
８０５ｂ　転写帯電器
８０５ｃ　吸着帯電器
８０５ｄ　内側帯電器
８０５ｅ　外側帯電器
８０５ｆ　転写材担持シート
８０５ｇ　吸着ローラー

８０５ｈ　分離帯電器
８０５ｉ　カムフォロワー
８０６　クリーニング器
８０７　転写材カセット
８０８ａ　分離爪
８０８ｂ　分離押し上げコロ
８０９　熱ローラー定着器
８１０　トレイ
８１１　前露光ランプ
８１２　電位センサー
８１３　光量検知器
８１４　ファーブラシ
８１５　バックアップブラシ
８１６　オイル除去ローラー
８１７　バックアップブラシ
８１９　搬送パス切替ガイド
８２０　搬送縦パス
８２１ａ　反転パス
８２１ｂ　反転ローラー
８２２　中間トレイ
８２４ｙ　偏心カム
８２４ｃ　偏心カム
８２４ｍ　偏心カム
８２４Ｂｋ　偏心カム
８２５　偏心カム
８３０　原稿
８３１　原稿台ガラス
８３２　露光ランプ
８３３　レンズ
８３４　フルカラーセンサー
９０１　電子写真感光体
９０２　コロナ帯電器
９０３ａ　ポリゴンミラー
９０３ｃ　ミラー
９０４ｃ　現像器
９０４ｙ　現像器
９０４ｍ　現像器
９０４Ｂｋ　現像器
９０５　転写材搬送ベルト
９０７　転写材カセット
９０９　定着器
９５０　転写帯電器

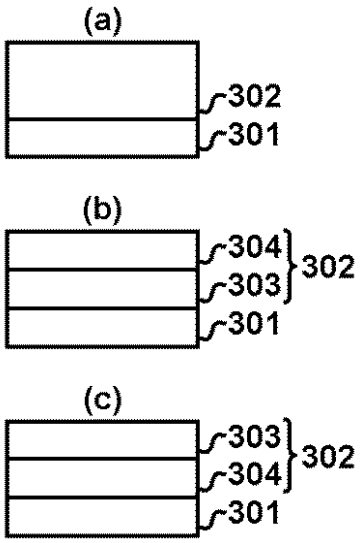
【図１】


A
A×1/e²
D2
D1

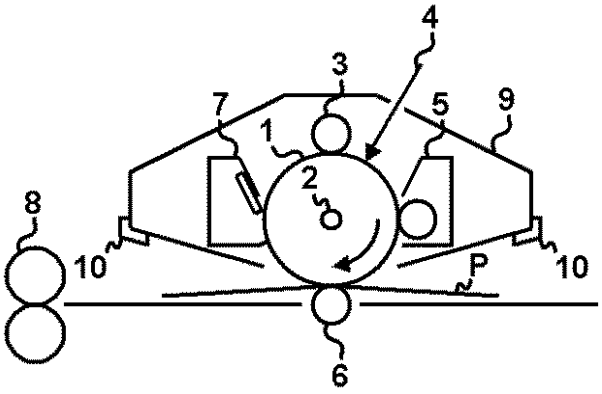
【図２】


202
208
205
203
201
204
206
207
上面図
正面図

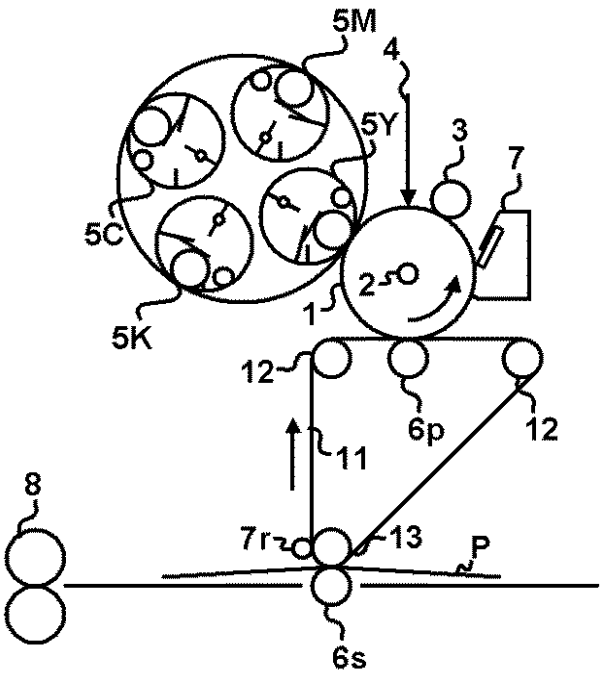
【図３】


(a)
302
301
(b)
304
303
302
301
(c)
303
304
302
301

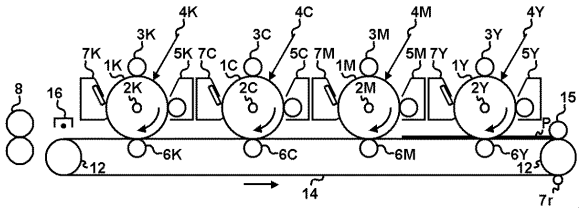
【図４】


4
3
7
1
5
9
2
8
10
P
10
6

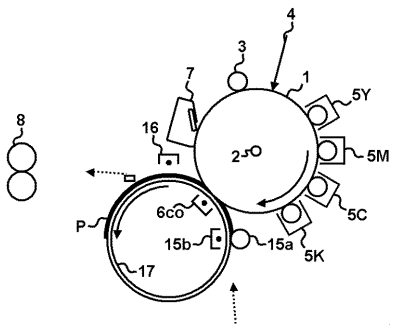
【図５】


5M
4
5Y
3
7
5C
2
1
5K
12
6p
12
11
8
7r
13
P
6s

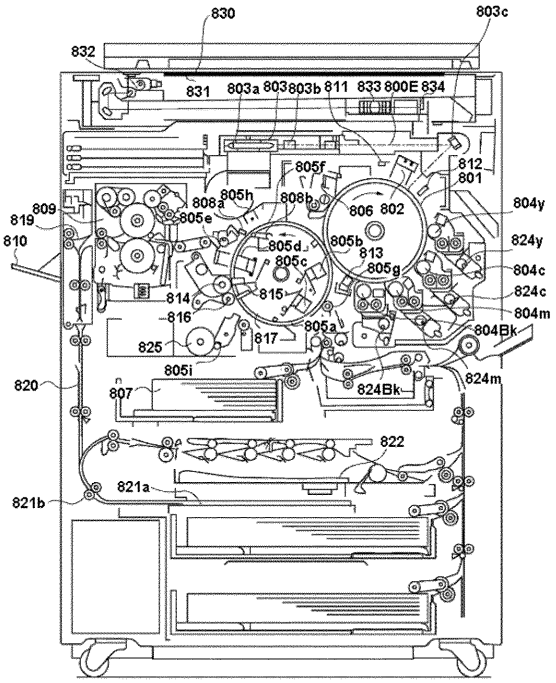
【図６】


4K
3K
7K
1K
5K
7C
1C
3C
5C
7M
1M
3M
5M
7Y
1Y
3Y
5Y
4C
4M
4Y
2K
2C
2M
2Y
8
16
15
P
12
6K
6C
6M
6Y
14
7r

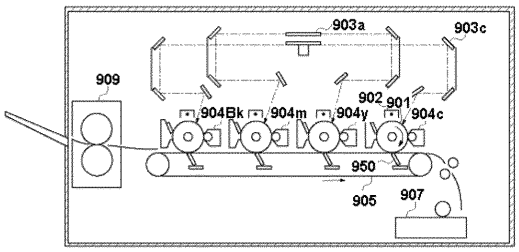
【図７】


4
3
7
1
5Y
8
16
2
5M
6c
5C
P
15b
15a
5K
17

【図８】


830
803c
832
831
803a
803
803b
811
833
800E
834
812
801
805f
808a
805h
808b
806
802
804y
809
819
805e
805d
805b
813
824y
810
805c
805g
804c
814
815
824c
816
804m
805a
804Bk
825
817
805i
824m
820
807
824Bk
822
821a
821b

【図９】


903a
903c
909
902
901
904Bk
904m
904y
904c
950
905
907

フロントページの続き

(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(74)代理人 100120064
弁理士 松井 孝夫
(72)発明者 藤井 淳史
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 田中 正人
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 東 隆司
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

審査官 畑井 順一

(56)参考文献 特開２００２－１６９３１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３２８４９９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２３６３８３（ＪＰ，Ａ）
特許第３２５４８３３（ＪＰ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ １５／００
Ｂ４１Ｊ ２／４４
Ｇ０３Ｇ １５／０４
Ｇ０３Ｇ ２１／００