(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4939078号
(P4939078)
(45)発行日　平成24年5月23日(2012.5.23)　(24)登録日　平成24年3月2日(2012.3.2)

(51)Int.Cl.　F I
G03G 15/08 (2006.01)　G03G 15/08　501D

請求項の数 11　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2006-48338(P2006-48338)
(22)出願日　平成18年2月24日(2006.2.24)
(65)公開番号　特開2007-225996(P2007-225996A)
(43)公開日　平成19年9月6日(2007.9.6)
審査請求日　平成21年2月9日(2009.2.9)

(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　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸
(74)代理人　100127454
弁理士　緒方　雅昭
(72)発明者　山田　真樹
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　山本　有洋
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】現像ローラ、プロセスカートリッジ、電子写真装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸芯体と、該軸芯体の周囲に設けられた一層以上の弾性層とを有する現像ローラにおいて、該現像ローラの最表面層が、下記（ａ）成分と下記（ｂ）成分とを含有することを特徴とする現像ローラ：
（ａ）成分：極性を有する樹脂成分、
（ｂ）成分：アゾ基およびピラゾール骨格を有する金属錯体染料。
【請求項２】
前記弾性層の外周に、最表面層となる樹脂層が設けられていることを特徴とする請求項１記載の現像ローラ。
【請求項３】
該金属錯体染料が、金属と配位子との１：２錯体であることを特徴とする請求項１または２に記載の現像ローラ。
【請求項４】
該金属錯体染料の分子量が２５０以上１０００以下であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の現像ローラ。
【請求項５】
該最表面層における該金属錯体染料の質量含有率が５質量％以上３０質量％以下であることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の現像ローラ。
【請求項６】

該（ａ）成分がポリウレタンまたはメラミン架橋樹脂であることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項に記載の現像ローラ。

【請求項７】

該（ａ）成分が熱硬化性ポリウレタンであることを特徴とする請求項６記載の現像ローラ。

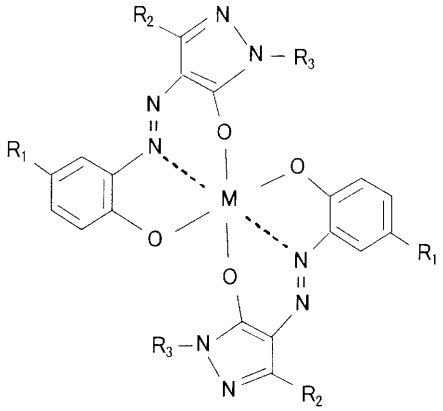
【請求項８】

該熱硬化性ポリウレタンがポリエーテルポリウレタンまたはポリエステルポリウレタンことを特徴とする請求項７記載の現像ローラ。

【請求項９】

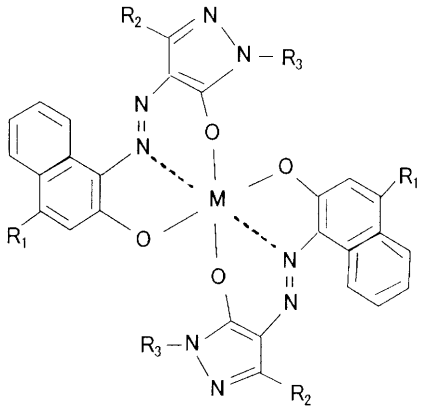
前記金属錯体染料が、下記式（１）または式（２）で示される骨格を有することを特徴とする請求項１乃至８のいずれか一項に記載の現像ローラ：

【化１】



（１）

【化２】



（２）

（式（１）及び（２）において、R_1乃至R_3は、それぞれ独立して水素原子または１価の有機基であり、Ｍは金属である）。

【請求項１０】

少なくとも現像ローラが装着されてなり、電子写真装置に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、該現像ローラとして請求項１乃至９のいずれか一項に記載の現像ローラを用いることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項１１】

潜像を担持する感光体に対向した状態でトナーを担持する現像ローラを備え、該現像ローラが前記感光体にトナーを付与することにより該潜像を可視化する電子写真装置において、該現像ローラとして請求項１乃至９のいずれか一項に記載の現像ローラを用いることを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】
本発明は、複写機、プリンタあるいはファクシミリの受信装置など電子写真方式を採用した装置に組み込まれる感光体に接触させて使用される現像ローラに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
電子写真方式を用いた複写機やファクシミリ、プリンタにおいては、感光体が帯電ローラにより均一に帯電され、レーザー等により静電潜像を形成する。次に、現像容器内のトナーがトナー塗布ローラ及びトナー規制部材により適正電荷で均一に現像ローラ上に塗布され、感光体と現像ローラとの接触部でトナーの転写（現像）が行われる。その後感光体上のトナーは、転写ローラにより記録紙に転写され、熱と圧力により定着され、感光体上に残留したトナーはクリーニングブレードによって除かれ、一連のプロセスが完了する。
【０００３】
これらの画像形成装置には、感光体を帯電させたり、静電潜像を顕像化したりするため、10^{3}～10^{10}Ω・ｃｍの半導電性領域でその目的にあった導電性（電気抵抗）を有する弾性ローラが一般に用いられている。たとえば、非磁性一成分接触現像方式の画像形成装置では、互いに圧接されている現像ローラから感光体（ドラム）へトナーを移動させて静電潜像を顕像化し、現像が成される。このような画像形成装置に用いられる弾性ローラはより高いレベルの要求品質を満たした半導電性ローラにするために、導電性弾性層上に１層または２層以上の樹脂層を形成した構成の半導電性ローラが多く用いられる。
【０００４】
導電性弾性層やその上に形成される樹脂層を形成する高分子弾性材料としては、ゴム弾性を有する高分子エラストマーや高分子フォームが用いられている。これらは、低硬度で、感光体や転写部材を汚染することがなく、かつトナーと融着しない特性を有することが求められる。そこで高分子エラストマーや高分子フォームを構成する材料としては、固形ゴム加硫物やポリウレタン等が用いられている。固形ゴム加硫物としては、イソプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、シリコーンゴム、エピクロルヒドリンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム等が用いられる。ポリウレタンとしては、ポリオール等の液状原料をイソシアネートにより硬化させたものが用いられる。これらの中で、ポリオールとポリイソシアネートを主原料として生成されるポリウレタンが一般的に使用される。それは、導電材によっても電解質によっても導電性を付与することができ、電解質を液状原料に溶解して使用できる利点があり、必要に応じてフォームとすることもできるからである。なお、これらの材料からなる画像形成装置部材は、導電性を有することが求められる場合が多く、例えばカーボンブラック、金属酸化物等の導電材を混合したり、電解質を添加したりすることにより、所定の電気抵抗値に調整される。
【０００５】
また現像ローラとして用いる場合、現像ローラの抵抗を半導電域である10^{5}～10^{9}Ωにすることが好ましい。カーボンブラックや金属酸化物等の導電材による抵抗調整においては、その抵抗の安定化のために特に導電材の選択は非常に重要な役割を持つ。
【０００６】
例えば特許文献１では、カーボンブラックの特性（吸油量、表面積、粒子径）を選択することにより現像ローラの表面層の抵抗を安定化する方法が記載されている。また特許文献２には、強導電性ブラックカーボンおよび弱導電性ブラックカーボンを併用することにより、著しい硬度の増大をもたらすことなく、中抵抗域の導電性ロールを得る方法が記載されている。
【特許文献１】特許２８０１７２４号公報
【特許文献２】特開平９－９０７１４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
近年、複写機、プリンタあるいはファクシミリなど、電子写真方式を採用した装置に使

用される現像ローラに必要とされる性能はより高度になっており、高画質化、省エネの観点から、より柔軟で低融点のトナーが用いられるようになっている。さらに安定した電気特性の発現や、前述したような高画質化と画像耐久性の両立のため、柔軟性を持った物性が特に要求されるようになっている。しかし、特許文献１および２で得られる現像ローラは、現像ローラとして好適な中抵抗領域（10^5～10^9Ω・ｃｍ）においては、カーボンブラック等の導電性フィラーの分散性の微妙な違いによって樹脂層の抵抗は大きく変化する場合がある。また、材料の導電性発現のために添加されるカーボンブラック等の導電性フィラーにより、樹脂層が著しく硬くなる可能性がある。そのため安定した電気的特性が得られなかったり、樹脂層の硬度上昇により、トナーに対しストレスを与えたりして、破壊、劣化したトナー塊による画像品質に悪影響を及ぼすなどの問題が懸念される。

【０００８】

本発明の目的は、分散性のばらつきによる電気特性の変動が小さく、かつ適度な導電性と柔軟性を兼ね備えた高品位の現像ローラを提供し、このような現像ローラを用いたプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者らはこのような課題を抑制し、現像ローラに要求される特性を満たした製品を提供するため鋭意研究、検討を重ねてきた。その結果、特定の条件を満たす場合に、抵抗のバラツキは小さく、画像品質に優れ、電子写真用現像ローラとして特に好適なものが得られ、高品位のプロセスカートリッジ、及び画像形成装置が得られることを見出した。

【００１０】

本発明は、軸芯体と、該軸芯体の周囲に設けられた一層以上の弾性層とを有する現像ローラにおいて、該現像ローラの最表面層が、下記（ａ）成分と下記（ｂ）成分とを含有することを特徴とする現像ローラである：

（ａ）成分：極性を有する樹脂成分、

（ｂ）成分：アゾ基およびピラゾール骨格を有する金属錯体染料。

この現像ローラにおいて、金属錯体染料が、金属と配位子との１：２錯体である場合、金属錯体染料の分子量が２５０以上１０００以下である場合に、効果が大きい。

【００１１】

また本発明は、少なくとも現像ローラが装着されてなり、電子写真装置に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、該現像ローラとして上記の現像ローラを用いることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【００１２】

さらに本発明は、潜像を担持する感光体に対向した状態でトナーを担持する現像ローラを備え、該現像ローラが前記感光体にトナーを付与することにより該潜像を可視化する電子写真装置において、該現像ローラとして上記の現像ローラを用いることを特徴とする電子写真装置である。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、分散性のばらつきによる電気特性の変動が小さく、かつ適度な導電性と柔軟性を兼ね備えた高品位の現像ローラを提供でき、また、このような現像ローラを用いたプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下に本発明について詳細に説明する。

【００１５】

本発明の現像ローラ１は、その外観及び断面を図１及び２に示すように、円柱状または中空円筒状の導電性の軸芯体２の外周面に弾性層３が固定され、必要に応じてこの弾性層３の外周面に樹脂層４が積層され構成される。

【００１６】

軸芯体２は、導電性部材の電極および支持部材として機能するもので、例えばアルミニウム、銅合金、ステンレス鋼等の金属または合金；クロム、ニッケル等で鍍金処理を施した鉄；導電性を有する合成樹脂などの導電性の材質で構成される。軸芯体の外径は、通常４～１０ｍｍの範囲とされる。

【００１７】

弾性層３は、感光体表面に形成された静電潜像にトナーを過不足なく供給することができるように、適切なニップ幅とニップ圧をもって感光体に押圧されるような硬度や弾性を現像ローラに付与するものである。この弾性層は、通常ゴム材の成型体により形成される。上記ゴム材としては、従来より導電性ゴムローラに用いられている種々のゴム材を用いることができる。ゴム材に使用するゴムとしては、具体的には、エチレン－プロピレン－ジエン共重合ゴム（ＥＰＤＭ）、アクリロニトリル－ブタジエンゴム（ＮＢＲ）、クロロプレンゴム（ＣＲ）、天然ゴム（ＮＲ）、イソプレンゴム（ＩＲ）、スチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）、フッ素ゴム、シリコーンゴム、エピクロロヒドリンゴム、ＮＢＲの水素化物、ウレタンゴム等のゴムを単独であるいは２種以上を混合して用いることができる。この中でも、特にセット性能等の観点からシリコーンゴムを用いることが好ましい。シリコーンゴムとしては、ポリジメチルシロキサン、ポリメチルトリフルオロプロピルシロキサン、ポリメチルビニルシロキサン、ポリフェニルビニルシロキサン、これらポリシロキサンの共重合体等が挙げられる。

【００１８】

弾性層３を形成するゴム材には、導電性付与剤を必須成分として配合され、その他に非導電性充填剤、架橋剤、触媒等の各種添加剤が適宜配合される。導電性付与剤としては、グラファイト、カーボンブラック、アルミニウム、銅等の導電性金属；酸化亜鉛、酸化錫、酸化チタン等の導電性金属酸化物などの微粒子を用いることができる。このうち、カーボンブラックは比較的容易に入手でき、良好な帯電性が得られるので好ましい。非導電性充填剤としては、シリカ、石英粉末、酸化チタン、酸化亜鉛、炭酸カルシウム等が挙げられる。架橋剤としては、ジ－ｔ－ブチルパーオキサイド、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、ジクミルパーオキサイド等が挙げられる。

【００１９】

弾性層３の体積固有抵抗値は、１００Ｖの直流電圧印加時で10^{3}～10^{8}Ω・ｃｍの範囲にあることが好ましい。例えば、導電性付与剤としてカーボンブラックを用いる場合は、ゴム材中のゴム１００質量部に対してカーボンブラックが１５～８０質量部配合される。また、弾性層３の厚さは２．０～６．０ｍｍの範囲にあることが好ましく、３．０～５．０ｍｍの範囲にあることがより好ましい。

【００２０】

ここで、本発明の現像ローラは、軸芯体２と軸芯体の周囲に設けられた一層以上の弾性層３とを有するものであれば、特に制限されるものではない。ただし、最表面層に極性を有する樹脂成分（（ａ）成分）とアゾ基およびピラゾール骨格を有する金属錯体染料（（ｂ）成分）とを含有しなければならない。なお、ここで言う最表面層とは、現像ローラの最表面を構成する層を示し、現像ローラが例えば軸芯体２と弾性層３のみで構成される場合は、弾性層３が同時に最表面層となる。したがって、この場合は、弾性層３を後述するように（ａ）成分及び（ｂ）成分を含有するように形成する。

【００２１】

また、本発明の現像ローラは、図１及び２に示すように、弾性層３の外周面に樹脂層４が設けられていてもよい。この場合は樹脂層４が最表面層となるので、樹脂層４を後述するように（ａ）成分及び（ｂ）成分を含有するように形成する。

【００２２】

（ａ）成分である極性を有する樹脂成分としては、分子中にウレタン結合、エステル結合、エーテル結合などの結合基や、カルボン酸基、アミノ基、水酸基などの分子間相互作用し得る官能基を有するものであればよい。具体的にはポリウレタン、ポリエステル、ポリエーテル、アクリル、エポキシ樹脂、メラミン等のアミノ樹脂等が挙げられる。ポリウ

レタン、メラミン架橋樹脂は皮膜の強度とトナー帯電性の観点から特に好ましく、中でも熱硬化性ポリウレタンが好ましく、ポリエーテルポリウレタン、ポリエステルポリウレタンは現像ローラとして必要な柔軟性を合わせ持つため特に好適に用いられる。なお、メラミン架橋樹脂とは、複数の水酸基を有するポリオール成分をメラミン樹脂で架橋した樹脂組成物を言う。アクリル変性やポリエステル変性された部位を持たない無変性のシリコーン樹脂などの非極性樹脂は、金属錯体染料との相溶性が著しく低下する場合がある。

【００２３】

これらの熱硬化性ポリウレタンは、公知のポリエーテルポリオールやポリエステルポリオール等のポリオール成分とイソシアネート化合物との反応により得られる。なお、ポリオール成分としてポリエーテルポリオールを用いた熱硬化性ポリウレタンがポリエーテルポリウレタンであり、ポリオール成分としてポリエステルポリオールを用いた熱硬化性ポリウレタンがポリエステルポリウレタンである。

【００２４】

ポリエーテルポリオールとしては、例えばポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等が挙げられる。またポリエステルポリオールとしては、ジオール成分またはトリオール成分とジカルボン酸との縮合反応により得られるポリエステルポリオールが挙げられる。ジオール成分としては、１，４－ブタンジオール、３－メチル－１，４－ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール等が挙げられる。トリオール成分としては、トリメチロールプロパン等が挙げられる。ジカルボン酸としては、アジピン酸、無水フタル酸、テレフタル酸、ヘキサヒドロキシフタル酸等が挙げられる。これらのポリオール成分は、必要に応じてあらかじめ２，４－トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、１，４ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）等のイソシアネートにより鎖延長したプレポリマーとしてもよい。

【００２５】

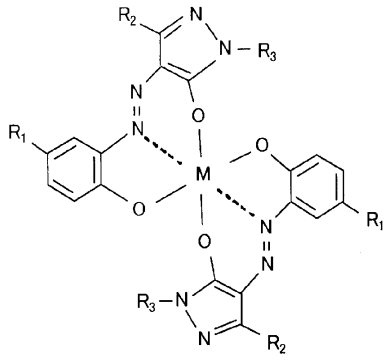
これらのポリオール成分と反応させるイソシアネート化合物としては、特に限定されるものではない。例えば、エチレンジイソシアネート、１，６－ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）等の脂肪族ポリイソシアネート；イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）、シクロヘキサン－１，３－ジイソシアネート、シクロヘキサン－１，４－ジイソシアネート等の脂環式ポリイソシアネート；２，４－トリレンジイソシアネート、２，６－トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）等の芳香族イソシアネート；及びこれらの共重合物やそのブロック体を用いることができる。

【００２６】

（ｂ）成分であるアゾ基およびピラゾール骨格を有する金属錯体染料としては、例えば下記式（１）または式（２）に示されるような化合物が挙げられる。なお、式（１）及び式（２）において、R_1～R_3は、それぞれ独立して水素原子または１価の有機基であり、Ｍは金属である。１価の有機基としては、例えばアルキル基、アリール基、－SO_2R（Ｒはアルキル基）が挙げられる。アルキル基は直鎖状でも分岐鎖状でもよい。アルキル基の炭素数は、例えば１～８である。アリール基は、炭素数１～８のアルキル基や、塩素、臭素、ヨウ素等のハロゲン原子で置換されていてもよい。Ｍとしては、例えばコバルト、ニッケル、クロム等の重金属が挙げられる。すなわち、金属としてのコバルト、ニッケル、クロム等の重金属と、配位子としてのアゾ基及びピラゾール骨格を含み共役系を有する化合物との１：２錯体等が挙げられる。金属と配位子との１：１錯体等でもよい。

【００２７】

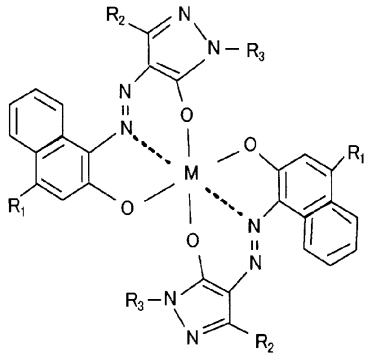
【化１】



（１）

【００２８】

【化２】



（２）

【００２９】

このようなアゾ基およびピラゾール骨格を有する金属錯体染料は、極性を有する樹脂成分中に凝集析出することなく均一に溶解し導電性を付与することができる。そのためカーボンブラック等の導電性フィラーを分散した系のように、フィラーの分散性により膜の電気特性がばらつくことがない。また導電性を高める際、添加量を増やしても膜の硬度を上昇させることがなく、現像ローラの最表面層として好適な物性が得られる。なお、本発明における金属錯体染料は、樹脂成分中に溶解して導電性を発現できるが、充分に溶解分散しており、かつ析出凝集が非常に微細で画像に影響を与えない程度であれば、完全に溶解していなくても好適に用いることができる。

【００３０】

前記金属錯体染料の分子量としては、２５０以上１０００以下であることが好ましく、６００以上９００以下がより好ましい。この分子量域の金属錯体染料は、樹脂に対する溶解性と、発現する導電性のバランスが特に良好であり、様々な樹成分に適用でき、かつ現像ローラとして好適な半導電域の電気特性が得られやすい。

【００３１】

前記金属錯体染料の添加量としては、最表面層における質量含有率で３質量％以上４０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上３０質量％以下がより好ましい。３質量％未満になると現像ローラとして好適な導電性を発現するに至らない場合があり、また４０質量％以上になると、膜の機械的物性を変化させたり、均一に溶解することが困難になったりする可能性がある。

【００３２】

最表面層には、（ａ）成分と異なる樹脂成分を添加してもよい。例えば、分子の一部分をアクリルやポリエステル成分で変性したシリコーン樹脂やフッ素を含有する樹脂などを添加することもできる。この樹脂成分の添加量としては、最表面層における質量含有率で２質量％以上１０質量％以下であることが好ましい。

【００３３】

最表面層には、膜補強性向上のための充填材や、ローラ表面の粗さ制御のための微粒子

を添加してもよい。膜補強性向上のための充填材としてはシリカ、炭酸カルシウム、沈降性硫酸バリウム、酸化チタン、タルク、クレー、カオリン、マイカ等の無機充填材や各種有機高分子の微粒子が挙げられる。膜補強性向上のための充填材としては、体積平均粒径が０．２～２．０μｍであることが好ましい。粗さ制御のための微粒子の成分としては、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等を用いることができる。粗さ制御用微粒子としては、体積平均粒径が２～１４μｍであることが好ましい。また、最表面層に添加する上記充填材や微粒子の量は、最表面層の樹脂固形分１００質量部に対し、１～２０質量部であることが好ましい。

【００３４】

最表面層の表面における粗さは、中心線平均粗さＲａで０．０１μｍ以上０．５０μｍ以下であることが好ましい。本発明による現像ローラにおいて用いられる金属錯体染料の中には帯電付与能を有するものもあり、金属錯体染料未添加の現像ローラに比べ画像濃度が高くなる場合が多い。そのためトナーや本体プロセスとの組合せにもよるが、中心線平均粗さＲａが０．０１μｍ以上０．５０μｍ以下の範囲においては、特に画像品質と画像濃度とのバランスが良好となる。

【００３５】

最表面層（以下では樹脂層４として記載する）の形成方法としては特に限定されるものではないが、塗料によるスプレー、浸漬、ロールコート等が挙げられる。浸漬塗工、すなわち特開昭５７－５０４７号公報に記載されているような浸漬槽上端から塗料をオーバーフローさせる方法は、樹脂層４を形成する方法として簡便で生産安定性に優れ、一般的に利用されている。

【００３６】

図４は上記浸漬塗工を行う液循環型浸漬塗工装置の概略図である。２５は円筒形の浸漬槽であり、ローラ外径よりわずかに大きな内径を有し、ローラの軸方向長さより大きな深さを有している。浸漬槽２５の上縁外周には環状の液受け部が設けられており、撹拌タンク２７と接続されている。また浸漬槽２５の底部は撹拌タンク２７と接続されている。

【００３７】

撹拌タンク２７の塗料（塗工液）は、液送ポンプ２６によって浸漬槽２５の底部に送り込まれる。浸漬槽２５の上端部からは、塗料がオーバーフローしており、浸漬槽２５の上縁外周の液受け部を介して撹拌タンク２７に戻る。弾性層３を設けた軸芯体２は昇降装置２８に垂直に固定され、浸漬槽２５中に浸漬し、引き上げることで樹脂層４を形成する。

【００３８】

本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置は、上記本発明の現像ローラを有するものであれば、複写機、ファクシミリ、プリンタなど特に用途が限定されるものではない。本発明の画像形成装置の構成としては、潜像を担持する感光体に対向した状態でトナーを担持する現像ローラを備え、該現像ローラが前記感光体にトナーを付与することにより該潜像を可視化する電子写真装置が挙げられる。また、本発明のプロセスカートリッジ構成としては、少なくとも現像ローラが装着されてなり、電子写真装置に着脱可能なものが挙げられる。

【００３９】

本発明の現像ローラを搭載した本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置の一例としてプリンタについて図３を用いて説明する。図３において、現像装置１０は、一成分トナーとして非磁性トナー８を収容した現像容器と、現像容器内の長手方向に延在する開口部に位置し感光体５と対向設置された現像ローラ６とを備え、感光体５上の静電潜像を現像して可視化するようになっている。

【００４０】

図３に示すように、プリンタには図示しない回転機構により回転される感光体５が備えられている。感光体５の周りには、感光体５の表面を所定の極性・電位に一様に帯電させる帯電装置１２と、帯電された感光体５の表面に画像露光を行って静電潜像を形成する、

不図示の画像露光装置とが配置される。画像露光は、例えばレーザー光１１を照射して行われる。更に感光体５の周りには、形成された静電潜像上にトナーを付着させて現像する本発明の現像ローラ６を有する現像装置１０が配置される。現像装置１０には、現像ローラ６にトナーを供給するトナー供給ローラ７、及び現像ローラ６に供給されたトナーの層厚を規制する規制ブレード９が設けられている。さらに、紙２２にトナー像を転写した後、感光体５上をクリーニングするクリーニング装置１３が設けられる。図３のプリンタでは、現像装置１０、帯電装置１２、クリーニング装置１３、及び感光体５が一体化されたプロセスカートリッジとなっており、各色毎にプリンタに着脱可能な構成をとっている。

【００４１】

上記プロセスカートリッジの横には、駆動ローラ１６、従動ローラ２１及びテンションローラ１９の間に張設された無端状の転写搬送ベルト２０と、各プロセスカートリッジの感光ドラム５にそれぞれ対向した位置に転写ローラ１７とが配置されている。

【００４２】

プリンタ本体内の底部には、記録媒体として複数枚の紙２２を積層収容して成るカセット（不図示）が設置されている。そして、該カセット内の紙２２が給紙ローラ２３によって１枚ずつ送り出され、吸着ローラ２４及び従動ローラ２１の間に搬送される。また、プリンタ本体内の上記紙２２の搬送方向下流側には、クリーニング用帯電装置１４、及び転写されたトナー像を紙２２上に定着させる定着装置１５が配置されている。

【００４３】

そして、前述のように吸着ローラ２４及び従動ローラ２１の間に搬送された紙２２は、バイアス電源１８が印加されている吸着ローラ２４により帯電され、転写搬送ベルト２０に吸着されてこれと共に移動して各プロセスカートリッジの画像形成部を通過する。その過程で紙２２には、バイアス電源１８により転写ローラ１７に印可された転写バイアスの作用により、各色のトナー像が重ねて転写される。そして、各色のトナー像の転写を受けた紙２２は、クリーニング用帯電装置１４によって除電されて転写搬送ベルト２０から分離された後、定着装置１５に搬送されてトナー像の加熱定着を受け、最後にプリンタ本体から排出される。

【実施例】

【００４４】

以下に本発明の実施例で使用する金属錯体染料の調製方法を述べる。

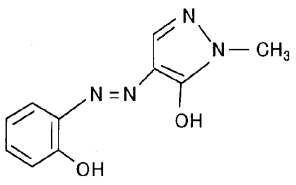
【００４５】

調製例１　配位子化合物の合成－１

２－ヒドロキシアニリン１２．１質量部を純水２５０質量部、及び３０質量％塩酸５０．０質量部の混合物に激しく攪拌しながら注入した。これを氷冷した後、４Ｎ－亜硝酸ナトリウム水溶液２６．２質量部を徐々に加え、温度を０～５℃に保ちながら３時間撹拌し、ジアゾ化を行った。次に、純水２００質量部、及び３０質量％水酸化ナトリウム水溶液１０．０質量部の混合物中に２－メチル－３－ピラゾリン９．６０質量部を徐々に加えた。さらに３０質量％水酸化ナトリウム水溶液７０．０質量部を加え、ｐＨを９～１０に調整した。得られた混合物を６時間、室温下で反応させた後、３０質量％塩酸を用いてｐＨ２以下に調整し、固形物を濾過、純水洗浄して、下記式（３）で示される配位子化合物を得た。

【００４６】

【化３】



（３）

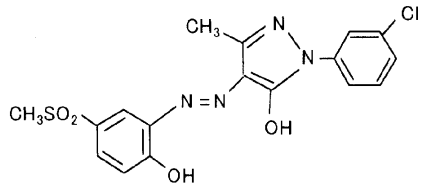
【００４７】

調製例２　配位子化合物の合成－２

２－ヒドロキシ－５－メチルスルホニルアニリン１３．８質量部を純水２５０質量部、及び３０質量％塩酸５０．０質量部の混合物に激しく攪拌しながら注入した。これを氷冷した後、４Ｎ－亜硝酸ナトリウム水溶液２６．２質量部を徐々に加え、温度を０～５℃に保ちながら３時間撹拌し、ジアゾ化を行った。次に、純水２００質量部、及び３０質量％水酸化ナトリウム水溶液１０．０質量部の混合物中に１－（３－クロロフェニル）－３－メチル－５－ピラゾリン１４．７質量部を徐々に加えた。さらに３０質量％水酸化ナトリウム水溶液７０．０質量部を加え、ｐＨを９～１０に調整した。得られた混合物を６時間、室温下で反応させた後、３０質量％塩酸を用いてｐＨ２以下に調整し、固形物を濾過、純水洗浄して、下記式（４）で示される配位子化合物を得た。

【００４８】

【化４】



（４）

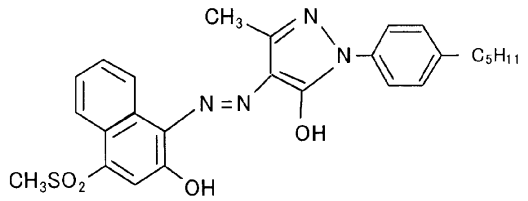
【００４９】

調製例３　配位子化合物の合成－３

４－メチルスルホニル－２－ナフトール１７．１質量部を純水２５０質量部、及び３０質量％塩酸５０．０質量部の混合物に激しく攪拌しながら注入した。これを氷冷した後、４Ｎ－亜硝酸ナトリウム水溶液２６．２質量部を徐々に加え、温度を０～５℃に保ちながら３時間撹拌し、ジアゾ化を行った。次に、純水２００質量部、及び３０質量％水酸化ナトリウム水溶液１０．０質量部の混合物中に１－（４－ｎ－ペンチル）－３－メチル－５－ピラゾロン１８．７質量部を徐々に加えた。さらに３０質量％水酸化ナトリウム水溶液７０．０質量部を加え、ｐＨを９～１０に調整した。得られた混合物を６時間、室温下で反応させた後、３０質量％塩酸を用いてｐＨ２以下に調整し、固形物を濾過、純水洗浄して、下記式（５）で示される配位子化合物を得た。

【００５０】

【化５】



（５）

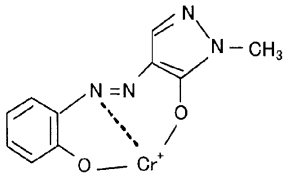
【００５１】

調製例４　１：１および１：２クロム錯体化合物の合成

式（３）で示される配位子化合物（調製例１参照）４０．０質量部、蟻酸１４．６質量部、及び酢酸クロム（ＩＩＩ）６．２０質量部を純水４５０質量部中に懸濁させ、混合物をオートクレーブ中で１００～１１０℃に保ち、１８時間反応させた。室温まで放冷後、生成した沈殿物を濾過、純水洗浄後、減圧乾燥して、下記式（６）で示される１：１クロム錯体化合物（金属錯体染料２）を得た。

【００５２】

【化６】



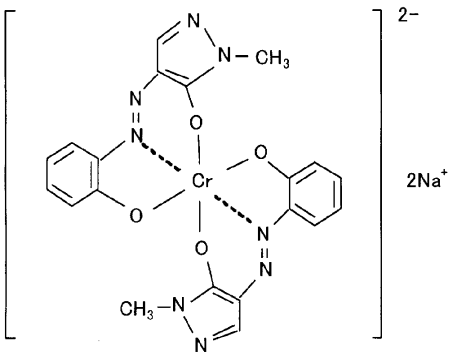
（６）

【００５３】

次に式（３）で示される配位子化合物２０．０質量部を、水４５０質量部、１５質量％水酸化ナトリウム水溶液２．５０質量部の混合物中に懸濁させ、８５～９０℃で、１時間激しく攪拌した。得られた懸濁液に、３０質量％水酸化ナトリウム水溶液を加え、ｐＨを１０～１２に調整した。次に式（６）で示される１：１クロム錯体化合物１８．４質量部をｐＨを１０～１２に保ちつつ徐々に加えた。さらに５質量％炭酸ナトリウム水溶液１００質量部を加えた後、反応混合物を８５～９０℃で２時間攪拌した。反応終了後、塩化ナトリウム水溶液適宜加え、室温まで放冷し、沈殿物を濾過、塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、減圧乾燥して、下記式（７）で示される１：２クロム錯体化合物（金属錯体染料１）を得た。

【００５４】

【化７】



（７）

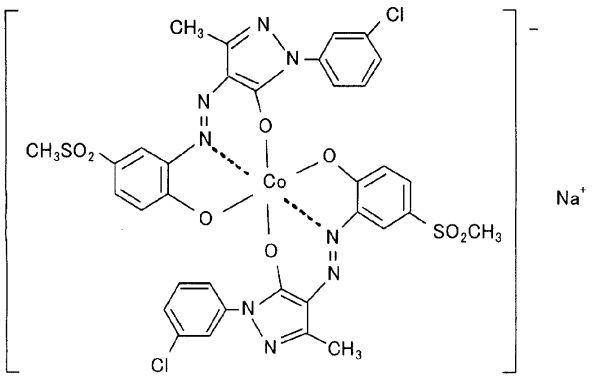
【００５５】

調製例５　１：２コバルト錯体化合物の合成

式（４）で示される配位子化合物（調製例２参照）５５．０質量部を純水６００質量部中に懸濁させ、混合物を８５～９０℃に加熱した。１０質量％炭酸ナトリウム水溶液適宜を加えて、ｐＨを９～１０に調整し、硫酸コバルト１２．０質量部、酒石酸６２．０質量部の混合物を、ｐＨを９～１０に保ちつつ徐々に加えた。反応混合物を撹拌しながら、７５～８０℃で１時間反応させた。次に５質量％水酸化ナトリウム水溶液適宜を加え、ｐＨを１１～１２に調整し１時間撹拌後、３０質量％塩酸を加えてｐＨを８～９に調整した。反応終了後、室温まで放冷し、沈殿物を濾過、塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、減圧乾燥して、下記式（８）で示される１：２コバルト錯体化合物（金属錯体染料８）を得た。

【００５６】

【化８】



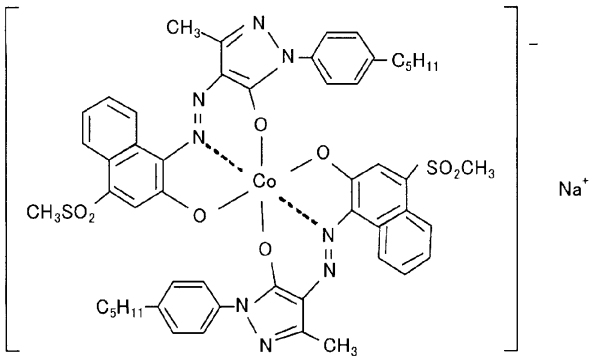
（８）

【００５７】

同様の方法を用い、式（５）で示される配位子化合物（調製例３参照）から、下記式（９）で示される１：２コバルト金属錯体化合物（金属錯体染料１２）を得た。

【００５８】

【化９】



（９）

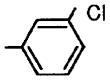
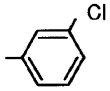
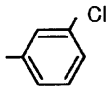
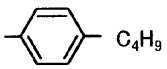
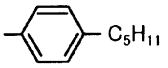
【００５９】

以上の調製例１～５の方法及びそれに準じた方法を用い、下記表１に示す金属錯体染料１～１２を合成した。

【００６０】

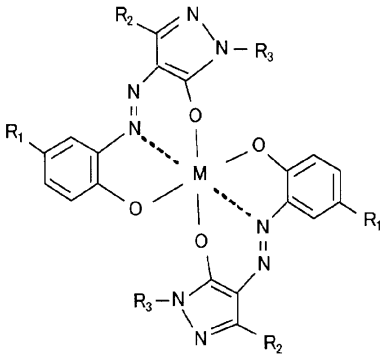
【表１】

表1

金属錯体染料	配位子基本骨格	R_1	R_2	R_3	M
1	A	-H	-H	$-CH_3$	Cr
2	A	-H	-H	$-CH_3$	Cr (1:1 complex)
3	A	-H	$-CH_3$		Cr
4	A	$-CH_3$	-H	$-CH_3$	Cr
5	A	$-CH_3$	$-CH_3$	$-CH_3$	Cr
6	A	$-CH_3$	$-CH_3$		Cr
7	A	$-SO_2CH_3$	$-CH_3$		Co
8	A	$-SO_2CH_3$	$-CH_3$		Co
9	B	-H	$-CH_3$		Co
10	B	$-SO_2CH_3$	$-CH_3$		Co
11	B	$-SO_2CH_3$	$-CH_3$		Co
12	B	$-SO_2CH_3$	$-CH_3$		Co

【００６１】

【化１０】

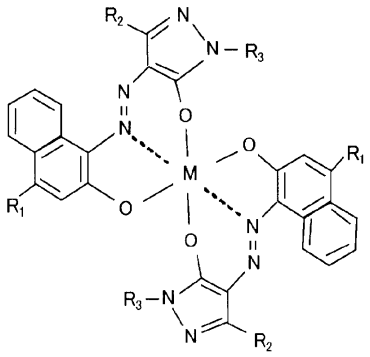


（１０）

（配位子基本骨格Ａ）

【００６２】

【化１１】



（１１）

（配位子基本骨格Ｂ）

【００６３】

調製例６　モノアゾアルミニウム錯体化合物の合成

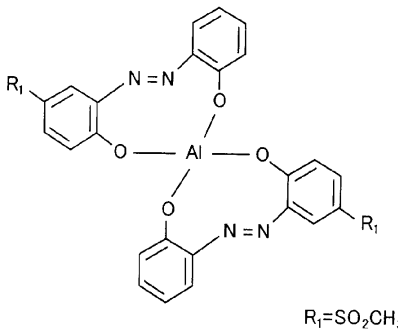
２－アミノ－４－メチルスルホニルフェノール２６．０質量部を、純水２００質量部、及び３０質量％塩酸７０質量部の混合物に攪拌しながら注入した。これを氷冷した後、４Ｎ－亜硝酸ナトリウム水溶液２６．２質量部を徐々に加え、温度を０～５℃に保ちながら３時間撹拌し、ジアゾ化を行った。次に、純水２００質量部、及び３０質量％水酸化ナトリウム水溶液１０質量部の混合物中にフェノール１３．１質量部を徐々に加えた。さらに３０質量％水酸化ナトリウム水溶液７０質量部を加え、ｐＨを９～１０に調整した。得られた混合物を６時間、室温下で反応させた後、３０質量％塩酸を用いてｐＨ２以下に調整し、固形物を濾過、純水洗浄して、配位子化合物を得た。

【００６４】

この配位子化合物４４．２質量部を純水２００質量部及び３０質量％水酸化ナトリウム水溶液２５質量部の混合液に懸濁させ、７０～８０℃で１時間攪拌した。さらに９０℃に加熱した後、５質量％硫酸アルミニウム水溶液３６０質量部を撹拌しながら徐々に加え、６０℃で２時間反応させた。次に得られた反応混合物に、１０質量％塩酸２５．０質量部中とトリアセトンジアミン８．８質量部の混合溶液を徐々に加えた。さらに３０質量％塩酸を用いてｐＨ５～６に調整し、室温下１時間攪拌して生成した沈殿物を濾過、純水洗浄し、下記式（１２）で示されるアルミ錯体化合物（金属錯体染料１３）を得た。

【００６５】

【化１２】



（１２）

（金属錯体染料１３）

【００６６】

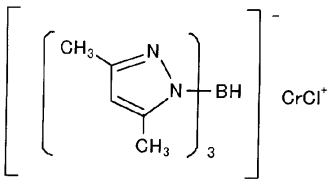
調製例７　トリスピラゾリルハイドロボレートクロム錯体化合物の合成

塩化クロム（ＩＩ）２．８質量部とテトラヒドロフラン１２０質量部との混合物に、カリウムヒドロトリス（３，５－ジメチル－１－ピラゾリル）ボレート８．０質量部とテトラヒドロフラン６０質量部の混合物を加えた。室温下１８時間反応させた後、減圧下溶媒を留去し、残留物をヘキサンで洗浄したのち４００ｍｌの塩化メチレンで抽出した。減圧

下塩化メチレンを留去し、残留物を４００ｍｌのテトラヒドロフランに溶解して再結晶させ、下記式（１３）で示されるクロム錯体化合物（金属錯体染料１４）を得た。

【００６７】

【化１３】



（１３）

（金属錯体染料１４）

【００６８】

以下に本発明に係る具体的な実施例及び比較例について示す。

【００６９】

なお本実施例中における分子量の測定は、測定機器としてイオントラップ型質量分析装置ＭＳ　ＬＣＱ（商品名、サーモクエスト社製）を用いた。サンプルは１０ｐｐｍメタノール溶液とし、ＥＳＩインフュージョン法により測定を行った。

【００７０】

物性測定用シートの作製は、樹脂層形成用塗工液を粘度１５ｍＰａ・ｓに調整し、膜厚２００μｍになるようにアルミ型にキャストし、サンフラワー架台に載せ塗料の粘度が表面に膜形成しない程度に上昇するまで乾燥させた。その後、水平台に載せて室温下１日放置した。乾燥後、１４０℃で２時間加熱硬化し、室温まで冷却後、型からはがし、膜厚約２００μｍの物性測定用シートを作製した。

【００７１】

本発明における体積抵抗率は、上記方法で作製した物性測定用シートを直径５ｃｍの円形に打ち抜き、両面に白金蒸着を施した後、気温２５℃、相対湿度５０％ＲＨ環境下２４時間放置したものについて測定した。測定は、抵抗測定機Ｒ８３４０Ａ（商品名、アドバンテスト社製）を用い１００Ｖの電圧負荷で行い、ｎ＝３で測定した平均値を体積抵抗率の測定値とした。

【００７２】

現像ローラの表面硬度は、マイクロゴム硬度計ＭＤ－１（商品名、高分子計器社製）を用い、気温２５℃、相対湿度５０％ＲＨ環境下、樹脂層形成後の現像ローラの中央部、上端部、下端部３点を測定した平均値を用いた。

【００７３】

現像ローラの表面粗さは、接触式表面粗さ計（商品名：サーフコム４８０Ａ、東京精密製）を用いて測定した。測定条件としては、半径２μｍの触針を用い、押し付け圧０．７ｍＮ、測定速度０．３ｍｍ／ｓｅｃ、測定倍率５０００倍、カットオフ波長０．８ｍｍ、測定長さ２．５ｍｍで行い、周方向３点、軸方向３点、合計９点の平均値を粗さ測定値とした。ここで本発明における表面粗さとは、中心線平均粗さRa_{75}であり、ＪＩＳＢ０６０１－２００１に準拠して測定した値を示す。

【００７４】

現像ローラの抵抗は、現像ローラを、２０℃、４０％ＲＨ環境下にて、図５に示す抵抗測定機を用いて、１ｋｇ荷重（芯金両端各５００ｇ荷重）で圧接し、５０Ｖ印加、ローラ回転数３２ｒｐｍにて抵抗測定を行い、３秒間の平均値を現像ローラの抵抗値とした。なお、図５に示す抵抗測定器における測定は次のように行った。まず、現像ローラ１の軸芯体の両端部を不図示の押圧手段で円柱状の金属電極ローラ３０に圧接され、金属電極ローラ３０の回転駆動に伴い従動回転した。そしてこの状態で、現像ローラ１の軸芯体にバイアス電源１８を用いて直流電圧を印加し、金属電極ローラ３０に直列に接続した内部抵抗２９にかかる電圧から、現像ローラ１の電気抵抗を計算した。直流電源には小型電源ＰＬ－６５０－０．１（松定プレシジョン社製商品名）を、電圧計にはデジタルマルチメータ

ー　フルーク８３（フルーク製商品名）を使用した。

【００７５】

また、現像ローラ抵抗の軸方向ばらつき（軸方向Δ）は、現像ローラを３２ｒｐｍの速度で回転させながら、現像ローラ両端部から３ｃｍの部位及び中心部の３点における抵抗値の最大値と最小値の差より求めた。現像ローラ抵抗の周方向バラツキ（周方向Δ）は、現像ローラを回転させず、基準角度より０°、１２０°、４０°の３点における抵抗値の最大値と最小値の差より求めた。現像ローラ抵抗のサンプル間のばらつき（ｎ＝１０△）は、現像ローラを１０本づつ作製し、現像ローラを３２ｒｐｍ／ｍｉｎの速度で回転させながら、現像ローラ全体の抵抗値を測定し、１０本の抵抗値の最大値と最小値の差より求めた。

【００７６】

（実施例１）

軸芯体としてＳＵＳ製のΦ８芯金にニッケルメッキを施し、さらにプライマーＤＹ３５－０５１（商品名、東レダウコーニングシリコーン社製）を塗布、焼付けしたものを用いた。ついで、軸芯体を金型に配置し、液状シリコーンゴム材料１００質量部に対し、カーボンブラック３５質量部、耐熱性付与剤０．２質量部、および白金触媒０．１質量部を混合した付加型シリコーンゴム組成物を金型内に形成されたキャビティに注入した。液状シリコーンゴム材料としては、東レ・ダウコーニングシリコーン社製のＳＥ６７２４Ａ／Ｂ（商品名）を用いた。カーボンブラックとしては、東海カーボン社製のトーカブラック＃７３６０ＳＢ（商品名）を用いた。耐熱性付与剤としてはシリカ粉体を用いた。続いて、金型を加熱してシリコーンゴム組成物を１５０℃、１５分間加硫硬化し、脱型した後、さらに１８０℃、１時間加熱し硬化反応を完結させ、厚さ４ｍｍの弾性層を軸芯体の外周に設けた。

【００７７】

最表面となる樹脂層を形成する材料として、ポリテトラメチレングリコール１００質量部に、鎖延長用イソシアネート化合物２２質量部をＭＥＫ溶媒中で段階的に混合した。ポリテトラメチレングリコールとしては、保土谷化学社製のＰＴＧ１０００ＳＮ（商品名）を用いた。鎖延長用イソシアネート化合物としては、三井武田ケミカル社製のコスモネートＭＤＩ（商品名）を用いた。その後、窒素雰囲気下８０℃にて５時間反応させて、重量平均分子量Ｍｗ＝１１０００、水酸基価２６のポリウレタンポリオールＡを得た。

【００７８】

次にポリウレタンポリオールＡ１００質量部に対し、コロネート２５２１（商品名、日本ポリウレタン工業社製）３３．４質量部、金属錯体染料１を樹脂成分１００質量部に対し１０質量部混合した。そして、総固形分３０質量％になるようにＭＥＫを混合し、樹脂層形成用塗工液１を得た。

【００７９】

得られた樹脂層形成用塗工液１を用いて、前述の方法により膜厚約２００μｍの物性測定用シートを作製した。得られた物性測定用シートの体積抵抗率は２．５×10^{8}Ω・ｃｍであった。

【００８０】

さらにこの樹脂層形成用塗工液１を粘度１０～１３ｍＰａ・ｓにＭＥＫで希釈後、前記弾性層上に浸漬塗工した後乾燥させ、１５０℃にて２時間加熱処理することで弾性層外周に膜厚約１５μｍの樹脂層を設け、実施例１の現像ローラを得た。前述の方法で測定した現像ローラの表面硬度は３８．５であった。

【００８１】

（実施例２）

金属錯体染料１を金属錯体染料２に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例２の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８２】

（実施例３）

金属錯体染料１を金属錯体染料３に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例３の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８３】

（実施例４）

金属錯体染料１を金属錯体染料４に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例４の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８４】

（実施例５）

金属錯体染料１を金属錯体染料５に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例５の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８５】

（実施例６）

金属錯体染料１を金属錯体染料６に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例６の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８６】

（実施例７）

金属錯体染料１を金属錯体染料７に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例７の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８７】

（実施例８）

金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例８の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８８】

（実施例９）

金属錯体染料１を金属錯体染料９に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例９の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００８９】

（実施例１０）

金属錯体染料１を金属錯体染料１０に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１０の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９０】

（実施例１１）

金属錯体染料１を金属錯体染料１１に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１１の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９１】

（実施例１２）

金属錯体染料１を金属錯体染料１２に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１２の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９２】

（実施例１３）

金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更し、その添加量を樹脂成分１００質量部に対し３質量部に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１３の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９３】

（実施例１４）

金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更し、その添加量を樹脂成分１００質量部に対し５質量部に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１４の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９４】

（実施例１５）

金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更し、その添加量を樹脂成分１００質量部に対し３０質量部に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１５の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９５】

（実施例１６）

金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更し、その添加量を樹脂成分１００質量部に対し４０質量部に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１６の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９６】

（実施例１７）

ポリウレタンポリオールＡをポリエステルポリウレタン（商品名：ニッポラン５０３３、日本ポリウレタン工業社製）に変更し、金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更した以外は実施例１と同様にして、実施例１７の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【００９７】

（実施例１８）

次のこと以外は実施例１と同様にして、実施例１８の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。樹脂層形成用塗工液１の樹脂成分として使用したポリウレタンポリオールＡ及びコロネート２５２１（商品名、日本ポリウレタン工業社製）の代わりに、熱可塑性ポリウレタン（商品名：レザミンＰ－１０４５、大日精化工業社製）を使用した。また、金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更した。

【００９８】

（実施例１９）

次のこと以外は実施例１と同様にして、実施例１９の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。コロネート２５２１（商品名、日本ポリウレタン工業社製）３３．４質量部をメラミン樹脂（商品名：サイメル７１２、日本サイテック社製）２５．０質量部に変更した。また、金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更した。

【００９９】

（実施例２０）

次のこと以外は実施例１と同様にして、実施例２０の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。樹脂層形成用塗工液１に、さらにウレタン樹脂微粒子（商品名：バーノックＣＦＢ１００、大日本インキ社製）を樹脂成分１００質量部に対し５質量部混合した。また、金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更した。

【０１００】

（比較例１）

金属錯体染料１を添加しないこと以外は実施例１と同様にして、比較例１の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【０１０１】

（比較例２）

金属錯体染料１を金属錯体染料１３に変更した以外は実施例１と同様にして、比較例２の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【０１０２】

（比較例３）

金属錯体染料１を金属錯体染料１４に変更した以外は実施例１と同様にして、比較例３の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

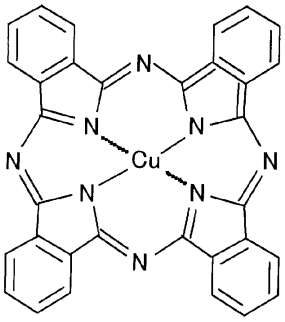
【０１０３】

（比較例４）

金属錯体染料１を下記式（１４）の構造を有する市販の銅フタロシアニン化合物（金属錯体染料１５に変更した以外は実施例１と同様にして、比較例４の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【０１０４】

【化１４】



（１４）

（金属錯体染料１５）

【０１０５】

（比較例５）

金属錯体染料１をカーボンブラック（商品名：ＭＡ２３０、三菱化学社製）に変更し、その添加量を樹脂成分１００質量部に対し２５質量部に変更した以外は実施例１と同様にして、比較例５の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【０１０６】

（比較例６）

金属錯体染料１を導電性酸化スズ（商品名：ＳＮ－１００Ｐ、石原産業（株）製）に変更し、その添加量を樹脂成分１００質量部に対し２５質量部に変更した以外は実施例１と同様にして、比較例６の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。

【０１０７】

（比較例７）

次のこと以外は実施例１と同様にして、比較例７の物性測定用シートおよび現像ローラを得た。樹脂層形成用塗工液１の樹脂成分として使用したポリウレタンポリオールＡ及びコロネート２５２１（商品名、日本ポリウレタン工業社製）の代わりに、シリコーン樹脂（商品名：ＴＳＲ１１６、ＧＥ東芝シリコーン社製）を使用した。また、金属錯体染料１を金属錯体染料８に変更した。

【０１０８】

以上のようにして得られた実施例１～２０及び比較例１～７の物性測定用シートを用いて体積抵抗率を測定した。また得られた現像ローラの抵抗ばらつき、表面硬度、及び表面粗さを測定した。結果を表２～４に示す。

【０１０９】

【表２】

表2

No.		実施例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
金属錯体染料	構造	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	結合比	1:2	1:1	1:2							
	分子量	460	256	612	488	523	640	775	844	788	944
添加量		10部									
樹脂成分		ポリエーテルポリウレタン									
体積抵抗率（Ω・cm）		2.5×10^{8}	9.5×10^{8}	4.4×10^{7}	4.5×10^{8}	3.4×10^{8}	3.9×10^{7}	8.5×10^{7}	3.5×10^{6}	6.8×10^{6}	1.4×10^{7}
ローラ抵抗ばらつき（Ω）	軸方向Δ	2	6	4	5	5	4	2	1	2	2
	周方向Δ	2	7	2	2	4	5	4	2	2	2
	n=10Δ	9	9	4	9	8	2	2	1	1	2
ローラ硬度(MD-1)		38.5	36.2	38.5	37.0	38.2	40.2	36.8	36.5	37.0	37.4
粗さ(Ra)		0.06	0.26	0.08	0.08	0.06	0.01	0.09	0.04	0.10	0.07

【０１１０】

【表３】

表3

No.		実施例									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
金属錯体染料	構造	11	12	8							
	結合比	1:2									
	分子量	987	1015	844							
添加量		10部	10部	3部	5部	30部	40部	10部			
樹脂成分		ポリエーテルポリウレタン						ポリエステルポリウレタン	熱可塑性ポリウレタン	メラミン架橋樹脂	ポリエーテルポリウレタン
体積抵抗率（Ω・cm）		2.9×10^{7}	5.5×10^{8}	7.1×10^{9}	6.5×10^{8}	3.4×10^{6}	3.9×10^{5}	8.5×10^{7}	8.8×10^{7}	7.4×10^{8}	3.4×10^{8}
抵抗ばらつき（ローラ）	軸方向Δ	5	2	7	4	6	7	4	6	3	3
	周方向Δ	2	8	7	2	4	6	2	4	2	3
	n=10Δ	5	8	10	8	9	10	4	8	7	9
ローラ硬度(MD-1)		36.5	37.2	33.5	34.3	38.2	40.2	36.8	44.8	43.8	33.7
粗さ(Ra)		0.16	0.19	0.11	0.10	0.26	0.43	0.09	0.18	0.04	0.52

【０１１１】

【表４】

表4

No.		比較例						
		1	2	3	4	5	6	7
金属錯体染料	構造	－	13	14	15	－	－	8
	結合比	－	1:2	1:1	1:1	－	－	1:2
	分子量	－	607	485	576	－	－	844
導電性フィラー	品名	－	－	－	－	MA-230	SN-100P	－
添加量		－	10部			25部		10部
樹脂成分		ポリエーテルポリウレタン						シリコーン樹脂
体積抵抗率（Ω・cm）		7.5×10^{12}	8.7×10^{11}	2.5×10^{12}	7.8×10^{11}	1.5×10^{6}	3.4×10^{9}	－
抵抗ばらつき（ローラ）	軸方向Δ	3	12	2	4	31	25	－
	周方向Δ	2	2	4	2	14	22	－
	n=10Δ	4	5	2	2	48	36	－
ローラ硬度(MD-1)		32.0	32.2	36.8	33.8	48.0	50.1	－
粗さ(Ra)		0.06	0.06	0.09	0.08	0.79	0.44	－
塗膜外観		透明	透明	透明	不透明	不透明	不透明	分離凝集

【０１１２】

次に得られた現像ローラについて、画像耐久性の評価を行った。画像耐久性の評価は、図３のような構成を有するキヤノン製レーザービームプリンタ（商品名：ＬＢＰ５５００）の改造機に本実施例及び比較例の現像ローラを装填し、評価を行った。画像耐久性の評価としては、カブリ量、ゴースト、及び画像濃度の評価を行った。まず、気温２３℃、相対湿度５５％ＲＨの環境下、非磁性一成分ブラックトナーで印字率２％にて１００００枚連続印刷後、白ベタ画像出力中にプリンタを停止した。このとき、感光体上に付着したトナーをテープではがし取り、反射濃度計（商品名：ＴＣ－６ＤＳ／Ａ、東京電色社製）にて基準に対する反射率の低下量（％）を測定し、カブリ量とした。次に、画像パターンとして、１枚内で先端部に１５ｍｍ角のベタ黒、その後全面ハーフトーンの画像を印字し、ハーフトーン部分に現れる現像ローラ周期の濃度ムラを目視評価し、ゴーストの評価とした。画像濃度の評価としては、ベタ画像を出力し、紙面上の濃度を反射濃度計（商品名：ＧｒｅｔａｇＭａｃｂｅｔｈ　ＲＤ９１８）を用いて９点測定し、平均値を計算した。

【０１１３】

カブリ量、ゴースト及び画像濃度は、以下の基準で評価した。

カブリ量

◎：３％未満

○：３％以上５％未満

△：５％以上

ゴースト

◎：ゴーストが全く認められない

○：極軽微なゴーストが認められる

△：顕著なゴーストが認められる
画像濃度（ベタ画像）
◎：画像濃度が１．３以上
○：画像濃度が１．１以上１．３未満
△：画像濃度が１．１未満
以上の結果を表５～７に示す。

【０１１４】
【表５】

表5

No.	実施例									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
カブリ	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎
ゴースト	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
画像濃度	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

【０１１５】
【表６】

表6

No.	実施例									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
カブリ	◎	○	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○
ゴースト	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○
画像濃度	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎

【０１１６】
【表７】

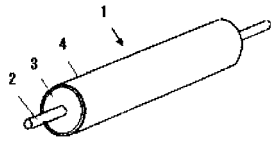
表7

No.	比較例						
	1	2	3	4	5	6	7
カブリ	△	○	△	△	△	△	△
ゴースト	△	△	△	△	△	△	△
画像濃度	△	△	△	○	○	○	△

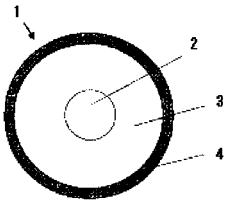
【０１１７】
実施例１～２０は、金属錯体染料による導電化のため、現像ローラの抵抗ばらつきが小さく、かつ柔軟なローラが得られ、高い画像品質を示している。特に金属錯体染料の分子量が６００～１０００である現像ローラは、抵抗ばらつき抑制と柔軟性を高い次元で両立し、高品位の画像が得られている。
【０１１８】
それに対しカーボンブラックや金属酸化物等の導電性フィラー分散系は、膜の硬度上昇、抵抗ばらつきの増大が認められる。またそれに伴う画像品質の低下が認められる。またアゾ基のみを有する錯体やピラゾール骨格のみを有する錯体、フタロシアニン錯体は現像ローラとして必要な導電性が得られず、画像品質の低下が認められる。さらに樹脂成分が無極性である比較例７は金属錯体染料が溶解せず分離凝集し、均一な塗膜が得られなかった。
【図面の簡単な説明】
【０１１９】
【図１】本発明の現像ローラの一例を示す概念図である。
【図２】本発明の現像ローラの一例の断面を示す概念図である。
【図３】本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置の一例を示す概略構成図である。
【図４】液循環型浸漬塗工装置の一例を示す概念図である。
【図５】現像ローラの抵抗測定機の一例を示す概念図である。

【符号の説明】
【０１２０】
１：現像ローラ
２：軸芯体
３：弾性層
４：樹脂層
５：感光体
６：現像ローラ
７：トナー供給ローラ
８：トナー
９：規制ブレード
１０：現像装置
１１：レーザー光
１２：帯電装置
１３：クリーニング装置
１４：クリーニング用帯電装置
１５：定着装置
１６：駆動ローラ
１７：転写ローラ
１８：バイアス電源
１９：テンションローラ
２０：転写搬送ベルト
２１：従動ローラ
２２：紙
２３：給紙ローラ
２４：吸着ローラ
２５：浸漬槽
２６：液送ポンプ
２７：撹拌タンク
２８：昇降装置
２９：内部抵抗
３０：金属電極ローラ

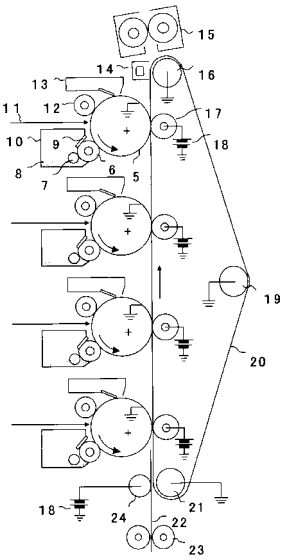
【図１】


1
2
3
4

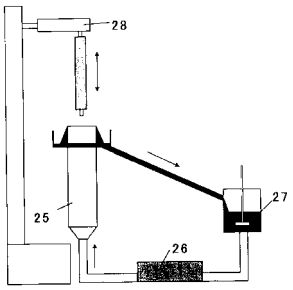
【図２】


1
2
3
4

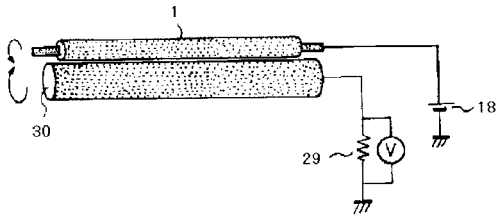
【図３】


15
16
14
13
17
12
11
18
10
9
8
7
6
5
19
20
18
24
21
22
23

【図４】


28
25
27
26

【図５】


1
18
30
29
V

フロントページの続き

(72)発明者　倉地　雅大
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　黒田　紀明
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　中澤　俊彦

(56)参考文献　特開平１０－１８６８３６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２３４８１（ＪＰ，Ａ）
特開平７－７７８６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３０１２６０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－１４７４７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２２５９９８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ　１５／０８