

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5162997号
(P5162997)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月28日(2012.12.28)

(51) Int. Cl. F 1
G03G 15/10 (2006.01) G03G 15/10 1 1 2
G03G 9/12 (2006.01) G03G 9/12

請求項の数 3 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-198702 (P2007-198702) (22) 出願日 平成19年7月31日 (2007.7.31) (65) 公開番号 特開2009-36814 (P2009-36814A) (43) 公開日 平成21年2月19日 (2009.2.19) 審査請求日 平成22年5月21日 (2010.5.21)</p>	<p>(73) 特許権者 303000372 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 (74) 代理人 110001195 特許業務法人深見特許事務所 (72) 発明者 吉江 直樹 東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 審査官 目黒 光司</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体现像剤を用いて現像した画像を記録媒体に転写する画像形成装置において、
 不揮発性のキャリア液と、前記キャリア液に分散された顔料微粒子と、前記キャリア液に分散され、前記顔料微粒子とは別の熱可塑性の樹脂微粒子とを含む液体现像剤を用いて静電潜像を現像する現像手段と、
前記現像手段で顕像化した画像を担持する画像担持体上の液体现像剤の層のキャリア液の一部を除去するキャリア液除去手段と、
前記キャリア液除去手段でキャリア液の一部を除去した後の前記画像担持体上の画像を記録媒体に転写する転写手段とを備え、
前記キャリア液除去手段は、前記画像担持体上の液体现像剤の層に接触し、前記顔料微粒子および前記樹脂微粒子の帯電極性と同極性の電圧が印加された摺動体であり、
前記顔料微粒子は、前記キャリア液中における体積平均粒径が、30nm以上500nm以下であり、
前記樹脂微粒子は、前記キャリア液中における体積平均粒径が、10nm以上500nm以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記転写手段は、ヒータを有する加熱ローラであることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記キャリア液除去手段で前記画像担持体上の液体现像剤の層のキャリア液を除去した後、前記転写手段で記録媒体に転写するまでの間で、前記画像担持体上の液体现像剤の層を加熱する加熱手段を有することを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体现像剤を用いる画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

感光体（感光ドラム）に静電潜像を形成し、それにトナーを付着させて、紙などに転写して定着する電子写真方式の画像形成装置が、複写機、MFP（多機能型プリンタ）、FAX、プリンタなどに使用されている。それらの画像形成装置では一般に粉体トナーを用いる乾式のものが多く用いられている。

10

【0003】

しかし、粉体トナーは、トナーが飛散するという問題点があるとともに、トナー粒子が7～10 μm と大きいことから解像度が悪いという画質上の問題点もある。

【0004】

そこで、大量プリント用のオフィスプリンタやオンデマンド印刷装置などの、より高画質及び高解像度が要求される画像形成装置では、流動パラフィンのような非極性有機溶剤中にトナーを分散させた、液体现像剤を用いる湿式現像方式が用いられるようになってい

20

【0005】

従来の湿式の画像形成装置では、液体现像剤として、キャリア液としての有機溶剤にトナーを1～2%の割合で混ぜた低粘度の液体现像剤を用いていた。しかしながら、このような現像剤はトナー濃度（以後、現像剤濃度、あるいは単に濃度ともいう）が低いため、紙上へ多量に付着させ定着時に乾燥させることが必要であり、多量の蒸気が発生するといった環境上の大きな問題点をかかえていた。また揮発させるために低沸点のキャリア液しか使用できず、引火点が低いなど安全性においても大きな問題があった。

【0006】

30

このようなことを背景にして、シリコンオイルなどの不揮発性のキャリア液中に樹脂及び顔料からなる固形分としてのトナーを高濃度に分散させることで構成される、高粘度で高濃度の液体现像剤を用いる画像形成装置が提案されるようになった。この液体现像剤を用いると、上記のような問題の発生が防止され、またトナー濃度が高いことから、大量の液体现像剤を使用しないで済むという利点がある。

【0007】

この液体现像剤を用いて現像する際には、帯電したトナーが絶縁性液体中を静電気の力によって移動して静電潜像を現像する、その移動距離が短いほど現像効率が向上する。そのため、現像ローラ等の現像剤担持体上に現像剤のミクロン単位の薄層を形成し、この薄層化された現像剤を感光体に接触させて現像が行われる。

40

【0008】

現像により感光体上に形成されたトナー像は記録材に直接転写される、もしくは中間転写体に一次転写の後、記録材に二次転写される。

【0009】

この中間転写体から記録媒体への転写は、電圧印加による静電転写が行われているが、静電転写は記録媒体の電気抵抗に影響されるため、周囲の温度や湿度といった環境要因への依存性が高く、安定した画像が得られにくいという問題があった。

【0010】

この問題を解決するため、トナーを熔融状態にして粘着力を発生させ、記録媒体に転写する熔融転写定着方式が用いられている。通常熔融転写定着方式は、環境要因への依存度

50

は低くできるが、トナーの粘着力で記録媒体へ転写を行うため、転写圧力を過大にする必要があった。そのため記録媒体が、中間転写体の接触部に噛み込むときに振動が発生し、画像ノイズの原因となっていた。

【0011】

また、トナー画像の転写時に記録媒体に転写せず、中間転写体に残存したトナーが、過大な圧力がかかることで、中間転写体表面にこびりつき、クリーニング装置でこの残存トナーを除去するのが困難になるという問題もあった。

【0012】

このような問題に対して、特許文献1では、記録媒体への転写前に画像支持体上の液体現像剤をトナーのガラス転移温度よりも高い温度で、且つ、融点よりも低い温度に加熱し、キャリア液除去ローラでトナーの固形分比率を50%～90%に調整することで、軽微な圧力でも転写媒体への転写効率が良く、強い定着強度が得られるとした方法が提案されている。

10

【特許文献1】特開2003-323053号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、特許文献1の技術を持ってしても、記録媒体にトナー画像とともにキャリア液が転写されてしまう。この転写されたキャリア液は、記録媒体とトナーとの間に介在するため、十分な定着強度が得られないという問題があった。

20

【0014】

本発明の課題は、不揮発性の液体現像剤を用いた画像形成装置において、画像担持体上の画像を記録媒体に転写する際の転写効率が高く、且つ、定着強度の十分にある画像を形成できる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の課題を解決するために、本発明は以下の特徴を有するものである。

【0016】

1.

液体現像剤を用いて現像した画像を記録媒体に転写する画像形成装置において、
 不揮発性のキャリア液と、前記キャリア液に分散された顔料微粒子と、前記キャリア液に分散され、前記顔料微粒子とは別の熱可塑性の樹脂微粒子とを含む液体現像剤を用いて静電潜像を現像する現像手段と、
前記現像手段で顕像化した画像を担持する画像担持体上の液体現像剤の層のキャリア液の一部を除去するキャリア液除去手段と、
前記キャリア液除去手段でキャリア液の一部を除去した後の前記画像担持体上の画像を記録媒体に転写する転写手段とを備え、
前記キャリア液除去手段は、前記画像担持体上の液体現像剤の層に接触し、前記顔料微粒子および前記樹脂微粒子の帯電極性と同極性の電圧が印加された摺動体であり、
前記顔料微粒子は、前記キャリア液中における体積平均粒径が、30nm以上500nm以下であり、
前記樹脂微粒子は、前記キャリア液中における体積平均粒径が、10nm以上500nm以下であることを特徴とする画像形成装置。

30

40

【0020】

2.

前記転写手段は、ヒータを有する加熱ローラであることを特徴とする1に記載の画像形成装置。

【0021】

3.

前記キャリア液除去手段で前記画像担持体上の液体現像剤の層のキャリア液を除去した後

50

、前記転写手段で記録媒体に転写するまでの間で、前記画像担持体上の液体现像剤の層を加熱する加熱手段を有することを特徴とする 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、液体现像剤を用いて現像した画像を記録媒体に転写する画像形成装置において、不揮発性のキャリア液と、該キャリア液に分散された顔料微粒子と、該キャリア液に分散された熱可塑性の樹脂微粒子とを含む液体现像剤を用いて静電潜像を現像する現像手段と、該現像手段で顕像化した画像を担持する画像担持体上の液体现像剤の層のキャリア液の一部を除去するキャリア液除去手段と、該キャリア液除去手段でキャリア液の一部を除去した後の画像担持体上の画像を記録媒体に転写する転写手段とを備えたものとして、このようにすることで、画像担持体上の画像を記録媒体に転写する際に、転写される画像に含まれるキャリア液の含有量を少なくすることができ、よって、画像担持体上の画像を記録媒体に転写する際の転写効率が高く、且つ、定着強度の十分にある画像を形成できる画像形成装置を提供できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明に係る実施形態を、図を参照して説明する。

(本実施形態に係る画像形成装置の全体構成と動作の例)

図1は、本発明の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。ドラム状の感光体201の周囲には、矢印で示す回転方向に順に、帯電装置203、露光装置204、現像ローラ103、中間転写体301、感光体クリーニングブレード202がそれぞれ配設され、中間転写体301の周囲には、1次転写ローラ302、スクイズローラ303、スクイズローラのクリーニングブレード304、2次転写ローラ307、テンションローラ308、ハロゲンヒータ309が配設されている。

20

【0024】

感光体201の表面を帯電装置203により、所定の表面電位に一樣に帯電し、その後、露光装置204により画像情報の露光を行い、感光体201の表面に静電潜像を形成する。次いで、感光体201の静電潜像は、現像剤槽102の液体现像剤104を担持した現像ローラ103により現像することで顕像化され、感光体201の表面にトナー像が形成される。この時現像ローラ103上の液体现像剤は、コロトロン帯電装置105により、帯電させられている。また、現像後の現像ローラ103上の液体现像剤は、クリーニングブレード101により掻きおとされる。

30

【0025】

液体现像剤は、トナーとしての顔料微粒子と、熱可塑性の樹脂微粒子と、20 Pa以下の蒸気圧が200 Pa以下の不揮発性液体であるキャリア液とを含んでいる。コロトロン帯電装置105により、顔料微粒子と樹脂微粒子は、同極性に帯電されている。

【0026】

また、感光体201上に現像されたトナー像は、トナーだけでなくキャリア液も多く含んでいる状態で感光体201に付着している。

【0027】

次に感光体201上のトナー像は、1次転写用駆動ローラ302に所定の電圧を印加することによって、画像担持体である中間転写体301に転写される。1次転写用駆動ローラ302にはトナーと逆極性の電圧が印加され、このとき感光体201との電位差は300 V ~ 3 k Vである。

40

【0028】

中間転写体301は、図1に示すようにベルト状でも良いし、また、図2に示すようにドラム状の中間転写体301を用いても良い。ドラム状の中間転写体301を用いると、位置精度が出やすく、駆動系を簡易な構成にすることができる。

【0029】

中間転写体301がベルトの場合、ベルト材質は樹脂や弾性体であり、ラフ紙への転写

50

性を考えると弾性体が望ましく、また耐熱性があるものが望ましい。厚さは50 μm以上1 mm以下、体積抵抗率は 10^6 以上 10^{12} Ωcm以下、表面抵抗率は 10^6 以上 10^{12} Ω以下が望ましい。樹脂としては、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリイミド、フッ素系樹脂、ポリフェニルサルフェート等、弾性体としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、EPDM、ウレタンゴム、ニトリルゴム等が開示できるが、これに限らない。搬送の安定性を考えると、樹脂基体の上に弾性体がある複層タイプのベルトが望ましい。この場合、樹脂基体の厚さは50 ~ 200 μm、弾性体の厚さは200 μm ~ 1 mmが望ましい。また、最表層は、離型性が高いことが望まれ、そのため、表層はフッ素系、シリコン系等の低表面エネルギーの重合体や、プラズマ処理等で1 μm以下の硬い層を設ける方が好ましい。

10

【0030】

中間転写体301に転写された画像を含む液体现像剤は、キャリア液の一部を除去する工程として、キャリア液のキャリア液除去手段であるスクイズローラ303により、液体现像剤の層のキャリア液の一部を除去される。スクイズローラ303は、中間転写体301上の液体现像剤の層に接触し、顔料微粒子の帯電極性と同極性の電圧が印加された摺動体である。スクイズローラ303に顔料微粒子と同極性の電圧を印加することにより、顔料微粒子がスクイズローラ303への移動を防止することができる。よって、キャリア液がスクイズローラ303側に移動し、中間転写体301上のキャリア液量はスクイズローラ303を通過後、低減する。スクイズローラ303側に移動したキャリア液は、クリーニングブレード304でクリーニングされる。

20

【0031】

このような手段で記録媒体Pに転写する前に画像担持体である中間転写体301上の液体现像剤のキャリア液量が低減される。キャリア液量の低減により、液体现像剤中のトナー粒子同士が接触し、さらに密着してフィルム化される。この時の様子を図3(a)、(b)を用いて、従来の液体现像剤を用いた場合(a)と本発明の液体现像剤を用いた場合(b)を比較して、説明する。

【0032】

従来のトナー粒子は、バインダー樹脂の中に顔料を分散させた粒子を用いており、比較的大きい粒径のものである。スクイズローラ303によるキャリア除去を行った場合、図3(a)から分かるように従来の顕像化されたトナー像は、粒子間にキャリア液が多く残る。これに比べ本発明の液体现像剤では、図3(b)に示すようにトナーとして顔料微粒子そのものを用いているため、画像担持体上に緻密に付着し、また、熱可塑性の樹脂微粒子を分散しているため、顔料微粒子同士の間樹脂微粒子が入った状態となる。このため、粒子間の間のキャリア液量が更に少なくなり、トナー像の固形分比率を少なくすることができる。また、顔料微粒子と樹脂微粒子とが密着することで互いに付着力が生じて、フィルム化した状態になる。

30

【0033】

このような状態で、中間転写体301上の画像を加熱手段であるハロゲンヒータ309で加熱する。加熱することにより樹脂微粒子を軟化又は熔融状態にし、次の転写工程に移る。

40

【0034】

記録媒体に転写する工程としては、転写手段としてのヒータを内蔵した加熱ローラである転写ローラ307及びバックアップローラ306を用いて、トナー像を記録部材Pに溶融熱転写する。この時の転写効率は、ほぼ100%で、転写後の定着性能も向上し、定着強度の強い画像を形成することができる。

【0035】

スクイズローラ303は、内部に加熱手段を有し、中間転写体301上の液体现像剤を加熱するのが好ましい。また、バックアップローラ305も加熱手段を有しても良い。

【0036】

スクイズローラ303はアスカーA硬度20度から90度の弾性体である。弾性体とし

50

ては、シリコンゴム、フッ素ゴム、EPDM、ウレタンゴム、ニトリルゴム等が開示できるが、これに限らない。スクイズローラ303を加熱する場合、80 から200 程度に加熱すれば良い。また、記録媒体Pに転写する前にこのようなスクイズローラ303を複数個配置しても良い。また、ハロゲンヒータ309のように記録媒体Pに転写する前に中間転写体301を加熱する手段は、省いても良い。

【0037】

このように記録部材Pに転写する前に中間転写体301上のトナー像を加熱することにより、よりトナー像がフィルム化し、転写効率が100%に近づけることができる。

【0038】

転写手段として、熱転写を用いたが、電界転写、ずり転写を用いたものでも良く、特に制約はないが、この中では熱転写が好ましい。熱転写を用いる場合、転写ローラ307やバックアップローラ306に加熱手段を有する。この場合、加熱温度は80 以上200

以下が好ましい。バックアップローラ307はアスカーA硬度が20 以上90 以下の弾性体で、弾性体としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、EPDM、ウレタンゴム、ニトリルゴム等が開示できるが、これに限らない。

【0039】

記録媒体Pに転写後、中間転写体301は冷却部材310のような冷却工程を有する方が望ましい。冷却部材310としては、冷却ファンなどを用いることができる。中間転写体301を冷却部材310を用いて冷却することにより、熱が感光体201に伝わることを防止し、感光体201の耐久性を上げることができる。

【0040】

なお、上記実施形態では、画像担持体として中間転写体301を用いて説明したが、中間転写体301を用いずに、感光体201上の画像を記録媒体Pに直接転写する構成であっても良い。この場合、画像担持体は感光体201となる。

(液体现像剤の構成)

液体现像剤は、少なくともキャリア液、顔料微粒子、分散剤、樹脂微粒子から構成される。

【0041】

キャリア液は、不揮発性であって、20 での蒸気圧は200Pa以下で、誘電率は3以下の低誘電率であり、電気的絶縁性は高いものが選択される。例えば、炭化水素系(流動パラフィン)、シリコンオイル、動植物油、鉱物油、等から選ばれる。

【0042】

本発明の顔料微粒子としては、ファーネストブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック、C.I.ピグメントブラック、オルトアニリンブラック、トルイジンオレンジ、パーマントカーミンFB、ファーストイエローAAA、ジスアゾオレンジPMP、レーキレッドC、ブリリアントカーミン6B、フタロシアニンブルー、キナクリドンレッド、C.I.ピグメントブルー、C.I.ピグメントレッド、C.I.ピグメントイエロー、ジオキサニバイオレット、ピクトリアピュアブルー、アルカリブルートナー、アルカリブルーRトナー、ファーストイエロー10G、オルトニトロアニリンオレンジ、トルイジンレッド、バリウムレッド2B、カルシウムレッド2B、ピグメントスカーレット3Bレーキ、アンソシン3Bレーキ、ローダミン6Bレーキ、メチルバイオレットレーキ、ベーシックブルー6Bレーキ、ファーストスカイブルー、レフレックスブルーG、ブリリアントグリーンレーキ、銅フタロシアニン、フタロシアニングリーンG、紺青、群青、酸化鉄粉、亜鉛華、炭酸カルシウム、クレー、硫酸バリウム、アルミナホワイト、アルミニウム粉、昼光蛍光顔料、パール顔料等が挙げられる。

【0043】

また、顔料微粒子の分散性を向上させるため、顔料誘導体を用いても良い。所望の官能基、例えばカルボキシル基、スルホン酸基、水酸基、アミノ基、アミド基等を有した顔料誘導体を使用することができる。

【0044】

10

20

30

40

50

顔料微粒子は、キャリア液に分散され、その二次粒径は、体積平均粒径が30 nm以上500 nm以下であることが好ましく、より好ましくは、50 nm以上300 nm以下が良い。このような粒径にすることで、顔料微粒子間の隙間を少なくすることができる。30 nm未満では、樹脂微粒子と同じように感光体201への現像性が低下する傾向にある。また、500 nmを越えると、先の述べるキャリア液除去手段におけるキャリア液の除去の効果が減少する傾向がある。

【0045】

顔料微粒子の配合量は、キャリア液量に対して3質量%以上30質量%以下が良い。3質量%以下では所望の濃度が得られず、30質量%以上では分散性を損なう恐れがある。

【0046】

顔料微粒子の分散剤は、水酸基含有カルボン酸エステル、長鎖ポリアミノアミドと高分子量酸エステル塩、高分子量ポリカルボン酸の塩、長鎖ポリアミノアミドと極性酸エステルの塩、高分子量不飽和酸エステル、高分子共重合物、変性ポリウレタン、変性ポリアクリレート、ポリエーテルエステル型アニオン系活性剤、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物塩、芳香族スルホン酸ホルマリン縮合物塩、ポリオキシエチレンアルキルリン酸エステル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリエステルポリアミン、ステアシルアミンアセテート等を用いることができる。

【0047】

顔料微粒子の分散剤の量は顔料微粒子に対して10質量%以上200質量%以下が好ましい。

【0048】

必要な分散剤量は顔料微粒子の粒径によって異なり、小粒径にしたければ多く配合することが望ましい。10質量%以下では分散性を損ない、200質量%以上では液の導電性が上がり、帯電性を損なう恐れがある。

【0049】

顔料微粒子の分散剤は、高分子系の顔料分散剤の使用が好ましい。高分子系の顔料分散剤は有機溶媒と相溶性を上げるための長鎖のアルキル基と顔料との吸着のための酸もしくは塩基性の官能基を有している。好ましい分散剤は、顔料によって異なり、顔料の酸、塩基性とは逆と酸、塩基性を有した顔料分散剤を選ぶことが好ましい。

【0050】

樹脂微粒子は、熱可塑性でガラス転移点 - 10 以上60 以下が好ましい。

【0051】

樹脂微粒子は、キャリア液に分散され、その二次粒径は、体積平均粒径が10 nm以上500 nm以下であることが好ましく、より好ましくは、50 nm以上300 nm以下が良い。このような粒径にすることで、顔料微粒子の間に充填されやすくなり、よりキャリア液の除去を行うことができる。10 nm未満では、製造上得られにくいことや、微粒子の電界による移動性に制約がでてきて、感光体201への現像性が低下する傾向がある。また、粒径500 nmを超えると、微粒子が凝集しやすくなることや、先の述べるキャリア液除去手段におけるキャリア液の除去の効果が減少する傾向がある。

【0052】

樹脂微粒子としては、市販の樹脂微粒子を用いることができる。また、樹脂微粒子を貧溶媒に分散した非水系分散体(NAD)をキャリア液と混合して使用することもできる。

【0053】

NADは溶媒に不要な樹脂分散相と高分子分散安定剤とから構成される。樹脂分散相の一例として、ラジカル重合したアクリル系ポリマーが提示できる。NADの高分子分散安定剤は、数平均分子量1000以上の高分子で、高分子分散剤は樹脂分散相との結合活性点を有し、架橋、接着に必要な官能基を有している。NADの高分子分散剤として、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、メラミン樹脂、セルロース誘導体、等に水酸基、カルボキシル基、グリシジル基、アミノ基、アミド基等の官能基を導入したものが好ましい。樹脂分散相のガラス転移点は - 10 以上60 以下であることが望ましい。

10

20

30

40

50

- 10 以下では、保管安定性が悪くなり、60 以上では定着性に問題が生じる恐れがある。NAD分散相のような小径で極性基を多く有した分散相は、先行例のような一般的な液体现像剤に比べて、液体状態での安定性が高く、より低Tg化が可能で、低温定着しやすい。また、NAD分散相は必要に応じて粒子同士もしくは粒子内が反応するように、反応性の官能基を有しても良い。

【0054】

樹脂微粒子（固形分）の配合量は、顔料微粒子に対して0.5倍以上20倍以下が好ましい。0.5倍以下では、定着性を損ない、20倍を超えると、粘度が上昇し、現像性を損なう恐れがある。

【0055】

液体现像剤の製造法として、顔料微粒子を溶媒に分散した分散体と、樹脂微粒子を溶媒に分散した分散体を個別に作り、混合しても良いし、顔料微粒子の存在下で樹脂微粒子を重合し分散体としてもかまわない。

【実施例】

【0056】

1. 液体现像剤Aの製造

（キャリア液への顔料の分散調整）

顔料：酸性処理した銅フタロシアニンの誘導体 12質量部
分散剤：塩基性の顔料分散剤ソルスパーズ13940（アビシア社製） 5質量部
キャリア液：流動パラフィン（蒸気圧約30Pa、引火点144） 100質量部
を混合し、ジルコニアビーズ100質量部とともにペイントコンディショナーにて24時間攪拌し、ビーズを除去して、顔料分散液1を得た。顔料分散液1の顔料微粒子の粒径を粒度分布計（島津製作所製、SALD-2200）にて測定したところ、体積平均粒径が120nmであった。

（キャリア液への樹脂微粒子の分散調整）

まず、樹脂微粒子の分散剤Aを次のように作成した。

【0057】

攪拌装置、温度計、反応生成除去装置および窒素ガス導入管を備えた4つ口フラスコに、キャリア液と同じ流動パラフィン100質量部とAIBN1質量部を仕込み、120に昇温し、モノマー状態のメチルメタクリレート25質量部、ラウリルメタクリレート55質量部、ヒドロキシエチルメタクリレート19質量部、アクリル酸1質量部を加え、この混合物を4時間かけて滴下した。これを減圧蒸留し、不揮発分40%の分散剤Aを得た。

【0058】

次にこの分散剤Aを用いて、キャリア液に分散した樹脂微粒子分散液1を次のように調整した。

【0059】

樹脂微粒子の原料として、メチルメタクリレート35質量部、ヒドロキシエチルメタクリレート12質量部、グリシジルメタクリレート2質量部、アクリル酸1質量部、を加え、更に、AIBN1質量部を加えて、混合物とした。この混合物を、分散剤Aを30質量部、キャリア液としての流動パラフィン70質量部を入れ、100まで加熱した4つ口フラスコに、4時間かけて滴下した。さらにAIBN0.5質量部と流動パラフィン8質量部の混合物を上記フラスコに加え、減圧蒸留し、固形分50%の白濁した、樹脂微粒子分散液1を得た。樹脂微粒子の粒径を粒度分布計（島津製作所製、SALD-2200）にて測定したところ、体積平均粒径が100nmであった。

（液体现像剤Aの調整）

顔料分散液1を100質量部、樹脂微粒子分散液1を50質量部混合し、液体现像剤Aを得た。

2. 液体现像剤Bの製造

（キャリア液への顔料の分散調整）

10

20

30

40

50

顔料：塩基性処理した銅フタロシアニンの誘導体 8 質量部
 分散剤：酸性の顔料分散剤ソルスパーズ 3 0 0 0 (アビシア社製) 5 質量部
 キャリア液：流動パラフィン(蒸気圧約 1 0 P a、引火点 1 4 4) 1 0 0 質量部
 を混合し、ジルコニアビーズ 1 0 0 質量部とともにペイントコンディショナーにて 2 4 時間攪拌し、ビーズを除去して、顔料分散液 2 を得た。顔料分散液 2 の顔料微粒子の粒径を粒度分布計(島津製作所製、S A L D - 2 2 0 0)にて測定したところ、体積平均粒径が 3 0 0 n m であった。

(キャリア液への樹脂微粒子の分散調整)

液体現像剤 A で使用した樹脂微粒子分散液 1 を用いた。

(液体現像剤 B の調整)

顔料分散液 2 を 1 0 0 質量部、樹脂微粒子分散液 1 を 4 0 質量部混合し、液体現像剤 B を得た。

3 . 液体現像剤 C の製造

(キャリア液への顔料の分散調整)

顔料：カーボンブラック(M A - 1 0 0、三菱化学) 8 質量部
 分散剤：塩基性の顔料分散剤ソルスパーズ 1 3 9 4 0 (アビシア社製) 4 質量部
 キャリア液：流動パラフィン(蒸気圧約 1 0 P a、引火点 1 4 4) 1 0 0 質量部
 を混合し、ジルコニアビーズ 1 0 0 質量部とともにペイントコンディショナーにて 2 4 時間攪拌し、ビーズを除去して、顔料分散液 3 を得た。顔料分散液 3 の顔料微粒子の粒径を粒度分布計(島津製作所製、S A L D - 2 2 0 0)にて測定したところ、体積平均粒径が 8 0 n m であった。

(キャリア液への樹脂微粒子の分散調整)

アクリル系樹脂微粒子 4 0 質量部をキャリア液としての流動パラフィン 6 0 質量部に分散した市販の樹脂分散液(アクリディック Y L - 4 3 1、大日本インキ)を用い、樹脂微粒子分散液 3 とした。樹脂微粒子の粒径を粒度分布計(島津製作所製、S A L D - 2 2 0 0)にて測定したところ、体積平均粒径は 5 0 n m であった。

(液体現像剤 C の調整)

顔料分散液 3 を 1 0 0 質量部、樹脂微粒子分散液 3 を 4 0 質量部混合し、液体現像剤 C を得た。

4 . 液体現像剤 D の製造

液体現像剤 C の製造において、市販の樹脂分散液をニッセツ U 3 6 1 1 (日本カーバイド社製)とした他は液体現像剤 C と同じようにして作成し、液体現像剤 D とした。樹脂微粒子の粒径は、粒度分布計(島津製作所製、S A L D - 2 2 0 0)にて測定したところ、体積平均粒径は 3 0 0 μ m であった。

5 . 液体現像剤 E の製造

液体現像剤 A の製造において、分散剤の S 1 3 9 4 0 を 2 . 5 質量部とした他は液体現像剤 A と同じようにして作成し、液体現像剤 E とした。この時の顔料微粒子の粒径は、粒度分布計(島津製作所製、S A L D - 2 2 0 0)にて測定したところ、体積平均粒径 1 . 5 μ m であった。

6 . 液体現像剤 F の製造

スチレンアクリル共重合体(スチレン：ブチルメタクリレート：メチルメタクリレート = 7 0 : 2 5 : 5、M n = 5 3 0 0、M w = 2 3 5 0 0) 1 0 0 質量部、銅フタロシアニン 1 0 質量部を混合し、ヘンシェルミキサーにて十分混合し、二軸押出混練機で熔融混合後、冷却しその後、粗粉碎しジェット粉碎機にて体積平均粒径 1 0 μ m に微粉碎し、顔料樹脂微粒子とした。

【 0 0 6 0 】

この顔料樹脂微粒子を 2 0 質量部、分散剤としてソルスパーズ S 1 3 9 4 0 を 3 質量部、キャリア液としての流動パラフィン 1 0 0 質量部(蒸気圧約 5 P a、引火点 2 0 0)、ジルコニアビーズ 1 0 0 質量部を混合し、サンドミルにて 1 2 0 時間攪拌し、液体現像剤 F を得た。顔料樹脂微粒子の粒径は、粒度分布計(島津製作所製、S A L D - 2 2 0 0

10

20

30

40

50

)にて測定したところ、体積平均粒径は2 μm であった。

(実施例1)

図1に示す画像形成装置を使用し、定着性の評価を行った。感光体201は直径100 mmのアルミドラムに有機感光体膜(膜厚35 μm)を形成したものであり、回転周速を200 mm/secに設定した。液体现像剤は現像ローラ103上でコロトロン帯電装置105によって5 kVに印加されたチャージワイヤーからの放電によりプラスに帯電させられている。帯電装置203はスコロトロンチャージャーを用い、感光体201の表面電位が600 Vになるようにした。露光装置204は半導体レーザで画像部分を露光した時に感光体201の表面電位が100 Vとなるように設定し、現像ローラ103には400 V電圧を印加した。

10

【0061】

液体现像剤としては現像剤Aを用い、画像パターンとしてソリッドパターン(100ベタ)を印字し、このとき現像ローラ103上の現像剤量7.5 g/m²に調整した。(固形分20%)

1次転写ローラ302には-800 V電圧を印加した。

【0062】

中間転写体301は、100 μm のポリイミド樹脂上に厚さ500 μm のシリコンゴムを持った複層構成のものを用いた。1次転写ローラ302直後の301上の現像剤量は5 g/m²(固形分30%)であった。スクイズローラ303は直径30 mmでアスカーA硬度40のシリコンローラである。ここで、スクイズローラ303にヒータを設置し、液体现像剤中の樹脂成分を溶融させた方がスクイズの効率は向上する。加熱温度はスクイズローラ303の表面温度が120 になるように加熱されている。また、スクイズローラ303には1000 V電圧が印加されている。キャリア液除去ブレード304は金属ブレードで、スクイズローラ303で回収したキャリア液がキャリア液除去ブレード304で除去される。スクイズローラ303通過後の現像剤量は1.8 g/m²(固形分83%)であった。

20

【0063】

加熱手段309は、中間転写体301の表面を加熱し、中間転写体301上の現像剤中の樹脂成分を溶融する。2次転写ローラ307の温度は140 度、アスカーA硬度40度のシリコンゴムローラである。2次転写ローラ307を用いて記録媒体Pとしての王子製紙社製OKトップコート紙に現像剤を転写し定着した。

30

(実施例2~5)

実施例2~5においては、実施例1の現像剤Aに代えて、現像剤B~Eを使用した他は、実施例1と同様に行い、評価した。

(比較例1)

比較例1においては、実施例1の現像剤Aに代えて、現像剤Fを使用した他は、実施例1と同様に行い、評価した。

【0064】

スクイズローラ303通過後の現像剤の液量は3 g/m²(固形分67%)であった。

(評価)

転写効率：転写後の中間転写体上のトナーを目視観察し、全く認められないものを、わずかに認められるが問題とならないレベルのものを、はっきりと確認でき、問題となるレベルのものをxとした。

40

【0065】

定着性評価：定着画像のテープ剥離試験を行った。テープには、Scotchメンディングテープ(住友3M社製)を用いた。テープ剥離前後の反射濃度を測定し、前後の濃度比が90%以上のものを、80%以上90%未満のものを、80%未満のものをxとし、以上を合格とした。(測定は、X-Rite社の濃度計使用)

評価結果を表1に示す。

【0066】

50

【表 1】

	液体 現像剤	顔料微粒子 平均粒径 (nm)	樹脂微粒子 平均粒径 (nm)	顔料樹脂微粒子 平均粒径 (nm)	転写効率	定着性 評価結果
実施例 1	A	120	100	—	○	○
実施例 2	B	300	100	—	○	○
実施例 3	C	80	50	—	○	○
実施例 4	D	80	300	—	○	○
実施例 5	E	1500	100	—	○	△
比較例 1	F	—	—	2000	○	×

10

【0067】

表 1 の結果から、比較例 1 に比べ実施例 1 ~ 5 の定着強度が良くなっているのは、本発明に係る画像形成装置において、液体現像剤が、不揮発性液体であるキャリア液と、顔料微粒子と、熱可塑性の樹脂微粒子と、を含み、画像担持体上の液体現像剤の層のキャリア液を除去するキャリア液除去手段を有し、キャリア液除去手段により画像担持体上の液体現像剤の層のキャリア液を除去した後に、画像担持体上の液体現像剤の層を記録媒体に転写することによることが分かる。また、実施例 1 ~ 4 に比べ、実施例 5 において、定着強度がやや低下しているのは、実施例 5 の顔料微粒子の粒径が 1500 nm と大きく、キャリア液除去手段におけるキャリア液の除去の効果が減少したためと考えられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明の実施形態における画像形成装置の全体構成を示す図である。

【図 2】本発明の別の実施形態における画像形成装置の全体構成を示す図である。

【図 3】キャリア液の除去を行った画像担持体上のトナー像を示す模式図である。

【符号の説明】

【0069】

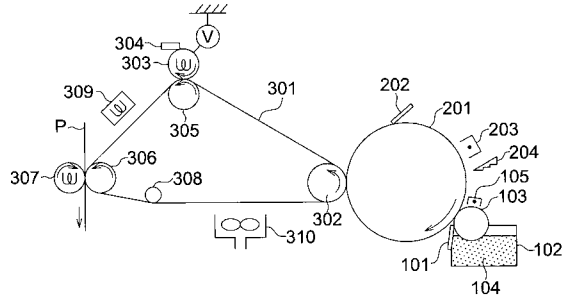
- 101 クリーニングブレード
- 102 現像剤槽
- 103 現像ローラ
- 104 液体現像剤
- 105 コロトロン帯電装置
- 201 感光体
- 202 感光体クリーニングブレード
- 203 帯電装置
- 204 露光装置
- 301 中間転写体
- 302 1次転写ローラ
- 303 スクイズローラ
- 304 クリーニングブレード
- 305、306 バックアップローラ
- 307 転写ローラ
- 308 テンションローラ
- 309 ハロゲンヒータ
- 310 冷却部材
- P 記録媒体

30

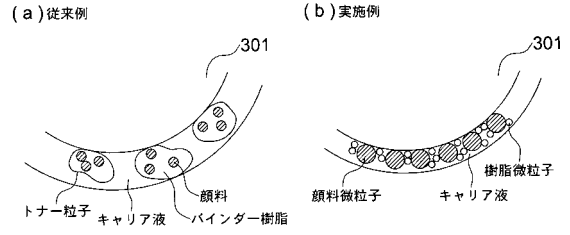
40

50

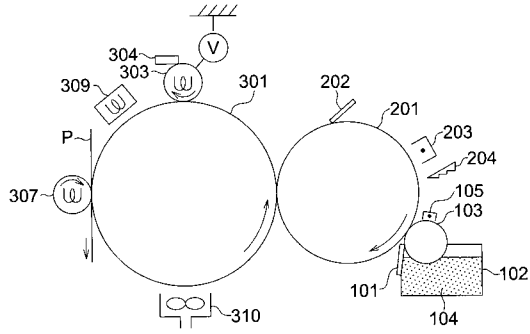
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 138718 (JP, A)
特開2001 - 092199 (JP, A)
特開2003 - 175612 (JP, A)
特開2000 - 056575 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/10
G03G 9/12