

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4356572号  
(P4356572)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl.

F 1

B 41 M 5/00 (2006.01)  
B 41 J 2/01 (2006.01)B 41 M 5/00  
B 41 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 2 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2004-270903 (P2004-270903)
(22) 出願日	平成16年9月17日 (2004.9.17)
(65) 公開番号	特開2006-82461 (P2006-82461A)
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006.3.30)
審査請求日	平成19年8月14日 (2007.8.14)

(73) 特許権者	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人	100085279 弁理士 西元 勝一
(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
(72) 発明者	植木 弘之 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録方法及び画像形成装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被記録体の面に向けて、少なくとも色材と溶剤とを含有するインクを吐出する画像形成工程と、

粒径が 0.1 μm 以上 10 μm 以下、重量平均分子量が 8,000 以上 300,000 以下で、且つ塩構造を有する極性基を含む樹脂粉体を、前記被記録体の面の上に散布する粉体供給工程と、を有するインクジェット記録方法。

## 【請求項 2】

前記樹脂粉体が、極性基を有さないモノマーに由来する構成単位を有することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インクジェット記録方法及び画像形成装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

インクジェット方式のプリンターは、ノズル、スリットあるいは多孔質フィルム等から液体あるいは溶融固体インクを吐出し、紙、布、フィルム等に記録を行うものであり、小型、安価、静寂性等の利点を有することが知られている。そして、圧電素子を用いたピエゾインクジェット方式、および、インクに熱エネルギーを作用させて記録を行う熱インク

20

ジェット方式等が開発され、印字速度の高速化や、画像解像度の向上が図られている。

【0003】

しかし、ピエゾインクジェット方式及び熱インクジェット方式は印字速度を高速化し、解像度を向上させることができるとされる等の利点を有するが、記録媒体として普通紙を使用すると印字特性が悪化し、紙の種類によっては単色印字での滲み（フェザリング）、複数色のカーラーインクを用いてカラー印字する際に問題となるいわゆる色間滲み、紙が画像を印字された側の面を内側にして反り返ってしまういわゆるカール、紙の形状が波形状に変形してしまういわゆるカックル等の不具合が発生してしまう場合があり、記録媒体の種類によらず優れた画像品質を得ることが困難であった。

【0004】

これに対して、例えば、記録液により画像を形成した後で、画像部にポーラス構造を有する粉体を供給して画像が他の物体に触れることを抑制することにより、特に記録媒体として光沢紙を用いた場合の画質改善を図った画像形成装置が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

しかしながら、上記の方法による画像形成装置では、記録媒体上に形成された印字画像上に他の記録媒体などの他の物体が接触することによる画像品質の低下を防止することができるものの、記録媒体上に形成された印字画像そのものに発生する上記のフェザリング、色間滲み、カール及びカックルの発生といった不具合を十分に防止する観点から構成されていないため、これらの不具合の発生を本質的かつ十分に防止することができなかった。

【0006】

特に、上記画像形成装置は、記録媒体として普通紙を使用した場合、フェザリング、色間滲み、カール及びカックルの発生といった不具合の発生を十分に防止することができず、優れた画像品質を得ることができないという問題があった。

【0007】

そこで、インクを吐出する前に記録媒体の面上にインク中の前記色材と前記溶剤とを分離することが可能な粉体の所定量を散布しておくか、又は、記録媒体の面上にインクが着弾した直後に上記の粉体の所定量を散布する方法が提案された（例えば、特許文献2参照。）。ここで、「インク中の色材と溶剤とを分離することが可能な粉体」とは、インク中の溶剤を吸収する特性を有する粉体又はインク中の色材を凝集させる特性を有する粉体を示す。

【0008】

インク中の溶剤を吸収する特性を有する粉体を用いると、粉体がインク中の溶剤を吸収するため、記録媒体上に着弾したインクの当該記録媒体の面方向への広がりを防止することができる。また、インク中の色材を凝集させる特性を有する粉体を用いる場合には、記録媒体上においてインクと粉体が接触する際に色材が凝集するため、インク中の色材以外の溶媒成分は記録媒体内部に浸透することにより吸収されるが、色材は凝集するため溶媒成分から分離されて記録媒体内部に吸収されずに記録媒体の面上に残る。これらの粉体を用いることにより、フェザリング、色間滲み、カール及びカックルの発生を防止することが可能となった。

【0009】

しかしながら、この方法では、粉体の上にインクを付与するためインクが定着し難く、画像堅牢性に問題があった。また、インクの定着性が良好ではないため、画像濃度むらが発生しやすいという問題も存在した。

【特許文献1】特開平11-188855号公報

【特許文献2】特開2002-178624号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は、上記事情を勘案し、乾燥の速さを維持すべくインク中の溶剤の吸収性を高めたまま、インクの定着性を改善して良好な画像堅牢性を与えることが可能となる、インクジェット記録方法、及び、インクジェット記録装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは、上記課題を解決するべく、インク中の溶剤を吸収する特性を有する粉体に、インクの定着機能を付与する方法を検討した。鋭意研究を重ねた結果、吸水性粉体の水への溶解度が、極めて重要な因子であることを見出した。

【0012】

特開2002-178624号公報等に記載の吸水性粉体は、粉体形状のまま記録媒体上に存在するため、インクの定着を阻害していた。そこで、本発明者らは、この粉体がインクと接触した際には、粉体がインク中の溶剤を吸収して該粉体の一部が溶解し、溶解した部分が記録媒体に付着するように粉体の設計を行った。

インク中の溶剤に一部溶解するには、(1)粒径の設定、(2)分子量の設定、(3)構造単位の特定、を好適に組み合わせることが重要であることを見出した。

【0013】

これらの新たな知見から、下記の本発明に至った。

すなわち、本発明は、

<1> 被記録体の面に向けて少なくとも色材と溶剤とを含有するインクを吐出する画像形成工程と、  
20

粒径が0.1μm以上10μm以下、重量平均分子量が8,000以上300,000以下、且つ塩構造を有する極性基を含む樹脂粉体を、前記被記録体の面の上に散布する粉体供給工程と、を有するインクジェット記録方法である。

【0014】

<2> 前記樹脂粉体が、極性基を有さないモノマーに由来する構成単位を有することを特徴とする前記<1>に記載のインクジェット記録方法である。

【0032】

このように、本発明のインクジェット記録方法は、粉体の吸収性を利用し、上記粉体とインクとが接触することで、インク中の溶剤を吸収する為、乾燥性が良好で滲みの発生を有効に防止できることに加え、部分的に粉体が溶解することで、粉体が記録媒体上に部分的（又は全体的）に吸着しつつ付着することにより、インクの定着性を良好にし、画像堅牢性を高めることができる。

【0033】

また、本発明の画像形成装置は、先に述べた本発明のインクジェット記録方法に基づいて作動する構成を有しているので、乾燥の速さを維持すべくインク中の溶剤の吸収性を高めたまま、インクの定着性を改善して良好な画像堅牢性を与えることが可能となる。そのため、この画像形成装置は優れた画像品質を有する印字画像を得ることができる。

【発明の効果】

【0034】

以上説明したように本発明によれば、乾燥の速さを維持すべくインク中の溶剤の吸収性を高めたまま、インクの定着性を改善して良好な画像堅牢性を与えることが可能となり、優れた画像品質を得ることができるインクジェット記録方法及び画像形成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】

【0035】

まず、本発明のインクジェット記録方法及び画像形成装置に用いる樹脂粉体及びインク等について説明を行い、次に、インクジェット記録方法について説明し、続いて、画像形成装置について詳細を述べる。

【0036】

## 1. 樹脂粉体

本発明にかかる樹脂粉体は、水性インク中の溶剤（水、水溶性有機溶媒）を吸收しつつ、一部溶解する特性を有する。このような特性を有する樹脂粉体として、本発明では、少なくとも、粒径が $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、重量平均分子量が $8,000$ 以上 $300,000$ 以下で、且つ塩構造を有する極性基を含む樹脂粉体を用いる。

### 【0037】

本発明にかかる樹脂粉体は、自重の数倍から数百倍の吸収能を有する。インク中の溶剤を吸収する為、本発明にかかる樹脂粉体は、親水性基を有する架橋ポリマーである。親水性基は水に溶解するが、網目の架橋構造とすることで、その構造内に水を蓄え、自身は水には溶けない。従来のインクジェット記録方法に用いられた吸水性樹脂は、完全架橋型の樹脂であり、吸水により膨潤するが、全く溶解せず粒子形状を保ったままであった。そのため記録媒体上で定着し難く、インクの定着性、延いては、画像の堅牢性を損ねていた。

### 【0038】

本発明にかかる樹脂粉体は、親水性基として、塩構造を有する極性基を用い、部分架橋の構造とする。ここで、「部分架橋」とは、ポリマー分子中に化学的結合により架橋可能な官能基が残存する状態、ポリマー構造が分岐を有し、ポリマー分子が集合した際に緩い網目構造を有する状態、架橋ゲルと線状ポリマーの複合により容易に形状変化する状態をいう。部分架橋とすることで、吸水能を有しつつ、樹脂の一部が水に溶解する。溶解した樹脂の一部は、記録媒体上に付着し、溶解の度合いによっては、記録媒体上に層を形成する。

### 【0039】

樹脂粉体における塩構造を有する極性基は、予め極性基を塩とした後に重合しても良いし、塩構造を取り得る極性基の状態で重合した後に塩にしてもよい。

塩構造を取り得る極性基としては、カルボン酸、スルホン酸、オニウム、リン酸等が挙げられ、好ましくは、カルボン酸又はオニウムである。塩構造を取り得る極性基を含むモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、アルギン酸、アミノ（メタ）アクリレートオニウム塩（例えば、ジメチルアミノメタクリレートオニウム塩等、）、マレイイン酸、酢酸ビニル、等が挙げられる。これらの中で好ましくは、アクリル酸、メタクリル酸、アルギン酸、ジメチルアンモニウムメタクリレートである。

### 【0040】

オニウム塩の場合、塩としては、塩素、臭素、等が好ましく、より好ましくは、塩素である。

オニウム塩以外の塩の場合、塩としては、ナトリウム、亜鉛、カリウム、リチウム、マグネシウム等が好ましく、より好ましくはナトリウム、亜鉛、カリウム、さらに好ましくはカリウムである。

### 【0041】

本発明にかかる樹脂粉体は、塩構造を有する極性基を有するが、塩構造を有さない極性基（残存極性基）を含んでもよい。

### 【0042】

本発明にかかる樹脂粉体において、塩構造を有する極性基を含むモノマーの組成比は、 $10\%$ 以上 $95\%$ 以下であることが好ましく、 $15\%$ 以上 $90\%$ 以下であることがより好ましく、 $20\%$ 以上 $85\%$ 以下であることが更に好ましい。 $95\%$ を超える場合には、水への溶解性が高くなり画像の耐久性が劣り、 $10\%$ より低い場合には、十分な定着性を発現し難い。

尚、本発明にかかる樹脂粉体において、塩構造を有する極性基を含むモノマー組成比を上記範囲内とするには、（1）予め塩構造を有する極性基を含むモノマーを上記モノマー比の割合で重合する方法や、（2）塩構造を有さない極性基を有するモノマーをその他のモノマーと重合した後、得られた樹脂の極性基部分に対して $10\%$ ～ $95\%$ のモル比の塩形成化合物（NaOH等）を用いて、全極性基のうち $10\%$ ～ $95\%$ を塩構造化するなどの方法で得ることができる。

10

20

30

40

50

## 【0043】

また、本発明にかかる樹脂粉体は、塩構造を有する極性基を含む繰り返し単位で構成されるホモポリマー（極性基を含むホモポリマーであって、該極性基の一部又は全部で塩構造となっているもの）であっても良いし、塩構造を有する極性基を含む繰り返し単位と極性基を有さない繰り返し単位とを含む共重合体であってもよい。後者の共重合体の場合、塩構造を有する極性基を含むモノマーと極性基を有さないモノマーとの比率は、1：100～100：1であることが好ましく、より好ましくは、5：100～100：5であり、更に好ましくは、10：100～100：10である。極性基を有さないモノマー1に対し、塩構造を有する極性基を含むモノマーの比率が100より多くなると、水への溶解性が高くなり画像の耐久性が劣り、0.01より少なくなると、十分な定着性を発現しない。10

## 【0044】

極性基を有さない官能基を含むモノマーとしては、例えば、ビニルアルコール、N-ビニルピロリドン、ビニルビリジニウム、カチオン性変性ビニルアルコール、アクリルアミド、ジメチルアクリルアミド、ジメチルアミノアクリレート、アルキルビニルエーテル、アクリロニトリル、置換又は無置換スチレン、エチレン、プロピレン、アクリル酸エステル（例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸グリシジル、アクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸t-ブチル等）、メタクリル酸エステル（例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸グリシジル、メタクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸t-ブチル等）、等が挙げられる。20

## 【0045】

塩構造を有する極性基を含む繰り返し単位と極性基を有さない繰り返し単位とを含む共重合体の場合においても、塩構造を有する極性基の一部が残存極性基であってもよい。

## 【0046】

本発明の粉体散布工程において使用される樹脂粉体の粒径は、0.1μm以上10μm以下であり、0.2μm以上5μm以下であることが好ましく、0.3μm以上3μm以下であることがより好ましい。ここで、樹脂粉体の粒径が10μmを超えると、樹脂粉体が一部溶解することなく記録媒体上で粉体の形状のまま存在する、又は一部が溶解しても粒子が大きいため、インクの定着が妨げられ、画像堅牢性の改善が図れない。一方、樹脂粉体の粒径が0.1μmより小さいと、樹脂粉体が全て溶解し、記録媒体中に浸透してしまうため、フェザリングやカールが改善されず、かつインクの定着が妨げられ、画像堅牢性の改善効果も見られない。30

## 【0047】

また、樹脂粉体の重量平均分子量は、8,000以上300,000以下であり、10,000以上100,000以下が好ましい。ここで、樹脂粉体の重量平均分子量が300,000を超えると、樹脂粉体が一部溶解することなく記録媒体上で樹脂粉体の形状のまま存在するため、インクの定着が妨げられ、画像堅牢性の改善が図れない。一方、樹脂粉体の重量平均分子量が8,000より小さいと、樹脂粉体が全て溶解し、記録媒体中に浸透してしまうため、フェザリングやカールが改善されず、かつインクの定着が妨げられ、画像堅牢性の改善効果も見られない。40

## 【0048】

このように、本発明の樹脂粉体では、塩構造と残存極性基との比率、及び／又は、塩構造を有する極性基と極性基を有さない官能基との比率を、該樹脂粉体の分子量及び粒径を勘案して適宜変更することで、水性インク中の溶剤（水、水溶性有機溶媒）に一部溶解するように設計する。

## 【0049】

上記モノマーを用いて重合を行う場合、公知の方法が利用できる。例えば、懸濁重合法、乳化重合法、分散重合法、シード重合法等が好適に用いられる。さらに、膜乳化法として知られる乳化方法を使って懸濁重合することもできる。必要に応じて、当業者には周知50

の重合開始触媒を用いることができる。具体的には、ジアシルパーオキサイド、ケトンパーオキサイドおよびアルキルハイドロパーオキサイドのような有機過酸化物；過酸化水素およびオゾンのような無機過酸化物；およびアゾビスバレロニトリル（AIBN；和光純薬社よりV-60として入手可能）、2,2'-アゾビス（2-メチルブチロニトリル）（和光純薬社よりV-59として入手可能）および2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）（和光純薬社よりV-65として入手可能）のような油溶性アゾ系有機化合物；2,2'-アゾビス（2-アミジノプロパン）二酸塩（和光純薬社よりV-50として入手可能）、2,2'-アゾビス[2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]（和光純薬社よりVA-086として入手可能）および2,2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]二酸塩（和光純薬社よりVA-044として入手可能）のような水溶性アゾ系有機化合物が挙げられる。重合開始剤を用いる場合は、それらは重合が良好に開始されるのに充分な量で用いられる。このような量は当業者に周知である。一般には、0.1～5.0質量%の量で用いることが好ましい。  
10

#### 【0050】

分子量及び粒径を調整し、水性インク中の溶剤への溶解度を制御するため、樹脂粉体は、部分的に架橋した構造を有する。架橋構造とする方法は、一般的に用いられる方法を採用することができ、特に限定されるものではないが、架橋剤の添加、電磁波の照射、電子線の照射、粒子線の照射などがある。架橋剤の種類は特に限定されず、ジビニルベンゼン、尿素樹脂、メラミン樹脂等を適用することができる。また、イオン会合体相を有するアイオノマーとすることも好適である。アイオノマーは公知の方法で作製することができる  
20  
。

#### 【0051】

粉体の製法は、従来の方法を適宜用いることができる。例えは、懸濁重合法により作製した樹脂を機械的高せん断力と分散安定化剤との組み合わせによって小粒径化したり、乳化重合法により細かい粉体を作製したりすることができる。また、通常の粉碎法、溶融混合後の粉碎法、及びスプレードライ法等を用いることもできる。

#### 【0052】

樹脂粉体は、水性インク中の色材を凝集させる特性を有していてもよい。水性インク中の色材を凝集させる物質としては、以下の電解質が挙げられる。すなわち、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン等のアルカリ金属イオンおよび、アルミニウムイオン、バリウムイオン、カルシウムイオン、銅イオン、鉄イオン、マグネシウムイオン、マンガンイオン、ニッケルイオン、スズイオン、チタンイオン、亜鉛イオン等からなる多価金属カチオンと、塩酸、臭酸、ヨウ化水素酸、硫酸、硝酸、リン酸、チオシアノ酸等のオキソ酸由來のアニオン、酢酸、蔥酸、乳酸、フマル酸、クエン酸、サリチル酸、安息香酸等の有機カルボン酸由來のアニオン、又は、有機スルホン酸由來のアニオンとの塩が挙げられる。また、水中で解離することにより有機陽イオンとなるカチオン性電解質等も使用することが可能である。  
30

#### 【0053】

上記の電解質の具体例としては、例えは、1) 塩化リチウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム、臭化ナトリウム、臭化カリウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化カリウム、硫酸ナトリウム、硝酸カリウム、酢酸ナトリウム、蔥酸カリウム、クエン酸ナトリウム、安息香酸カリウム等のアルカリ金属類の塩、2) 塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、硫酸ナトリウムアルミニウム、硫酸カリウムアルミニウム、酢酸アルミニウム、塩化バリウム、臭化バリウム、ヨウ化バリウム、酸化バリウム、硝酸バリウム、チオシアノ酸バリウム、塩化カルシウム、臭化カルシウム、ヨウ化カルシウム、亜硝酸カルシウム、硝酸カルシウム、リン酸二水素カルシウム、チオシアノ酸カルシウム、安息香酸カルシウム、酢酸カルシウム、サリチル酸カルシウム、酒石酸カルシウム、乳酸カルシウム、フマル酸カルシウム、クエン酸カルシウム、塩化銅、臭化銅、硫酸銅、硝酸銅、酢酸銅、塩化鉄、臭化鉄、ヨウ化鉄、硫酸鉄、硝酸鉄、蔥酸鉄、乳酸鉄、フマ  
40  
50

ル酸鉄、クエン酸鉄、塩化マグネシウム、臭化マグネシウム、ヨウ化マグネシウム、硫酸マグネシウム、硝酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、乳酸マグネシウム、塩化マンガン、硫酸マンガン、硝酸マンガン、リン酸二水素マンガン、酢酸マンガン、サリチル酸マンガン、安息香酸マンガン、乳酸マンガン、塩化ニッケル、臭化ニッケル、硫酸ニッケル、硝酸ニッケル、酢酸ニッケル、硫酸スズ、塩化チタン、塩化亜鉛、臭化亜鉛、硫酸亜鉛、硝酸亜鉛、チオシアノ酸亜鉛、酢酸亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等の多価金属類の塩等が挙げられる。

#### 【0054】

また、カチオン性電解質の具体例としては、テトラアルキルアンモニウム塩、アルキルアミン塩、ベンザルコニウム塩、アルキルピリジウム塩、イミダゾリウム塩、ポリアミン等が挙げられ、例えば、ヘキサメチレンジアミン、テトラエチレンペントミン、テトラメチルアンモニウムクロライド、テトラエチルアンモニウムプロマイド、ジヒドロキシエチルステアリルアミン、2-ヘプタデセニル-ヒドロキシエチルイミダゾリン、ラウリルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、セチルピリジニウムクロライド、ステアラミドメチルピリジウムクロライド、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体、ジアリルアミン重合体、モノアリルアミン重合体等が挙げられる。10

#### 【0055】

上記の電解質の中でも、硫酸アルミニウム、炭酸カルシウム、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、酢酸カルシウム、塩化マグネシウム、硝酸マグネシウム、硫酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、硫酸スズ、塩化亜鉛、硝酸亜鉛、硫酸亜鉛、酢酸亜鉛、硝酸アルミニウム、モノアリルアミン重合体、ジアリルアミン重合体、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体等が顔料の凝集能が高く、色間滲みの発生を防止することによる画像品質の改善効果が大きいという観点から好ましく使用される。20

#### 【0056】

なお、樹脂粉体として上記の電解質を使用する場合、多価金属を含有するもの、又は、色材の表面官能基の極性とは逆の極性を示す化合物を使用することが好ましい。

#### 【0057】

また、樹脂粉体には、帯電制御剤を添加しても良い。帯電制御剤は例えば、ニグロシン染料、ベンゾイミダゾール系化合物、四級アンモニウム塩化合物、アルコキシ化アミン、アルキルアミド、モリブデン酸キレート顔料、トリフェニルメタン系化合物、サリチル酸金属塩錯体、アゾ系クロム錯体、銅フタロシアニンなど、公知のいかなるものでもかまわない。特に好ましくは四級アンモニウム塩化合物、アルコキシ化アミン、アルキルアミドが挙げられる。これらの帯電制御剤は、分散状態の制御がし易い。30

樹脂粉体に対するこれら帯電制御剤の添加量は、一般に0.1~10質量%、より好ましくは、0.5~8質量%の範囲である。

#### 【0058】

吸水性の二酸化ケイ素、二酸化チタンなどの無機成分を混合して、樹脂粉体を作製しても良い。これらの無機成分を含むことで、吸水速度を高めることが可能である。

#### 【0059】

記録媒体の単位面積当たりに塗布される樹脂粉体の量は0.1g/m<sup>2</sup>以上30g/m<sup>2</sup>以下であることが好ましく、0.5g/m<sup>2</sup>以上20g/m<sup>2</sup>以下であることがより好ましく、1g/m<sup>2</sup>以上15g/m<sup>2</sup>以下であることが更に好ましい。ここで、記録媒体の単位面積当たりに塗布される樹脂粉体の量が30g/m<sup>2</sup>を超えると、樹脂粉体がプリンタヘッドに付着してノズルを閉塞させ、吐出不良を引起すおそれがある。一方、記録媒体の単位面積当たりに塗布される樹脂粉体の量が0.1g/m<sup>2</sup>未満であると、色間滲みの発生を防止することによる画像品質の改善を十分に行なえなくなる傾向が大きくなる。40

#### 【0060】

更に、上記樹脂粉体とともに、二酸化ケイ素(疎水性シリカ)、二酸化チタン、アルミナ、炭酸マグネシウム、タルク(マグネシウム含水ケイ酸塩鉱物)、クレー(金属等の含50

水ケイ酸塩鉱物)等の無機微粒子や、ポリエチレン、PTFE樹脂等の有機微粒子を用いることも可能である。これらの微粒子を併用すれば、これによりインク中の溶媒が効果的に吸収されるようになるので色間滲みの発生を防止することによる画像品質の改善効果が大きくなる。

微粒子の粒径は、樹脂粉体表面に吸着し流動性を付与するなどの効果があるため、樹脂粉体の粒径よりも小さいことが好ましく、樹脂粉体の1/10~1/1000の粒径であることが好ましい。

#### 【0061】

##### 2. インク

本発明では、水や水溶性有機溶媒に一部溶解するように設計された樹脂粉体を用いるため、使用するインクは水性インクであるが、該水性インクについては特に限定されない。10

通常、水性インクは、少なくとも色材、水溶性有機溶剤、及び水を含み、本発明においても、このような水性インクを用いる。

#### 【0062】

本発明において使用される水性インク中に含まれる色材は特に限定されるものではなく、例えば、顔料、染料等を使用することができる。

#### 【0063】

顔料を使用する場合、有機顔料、無機顔料のいずれも使用することができる。例えば、黒色顔料とシアン色顔料、マゼンタ色顔料、イエロー色顔料の3原色顔料のほか、赤、緑、青、茶、白等の特定色顔料や、金、銀色等の金属光沢顔料、無色または淡色の体质顔料、プラスチックピグメント等を使用しても良い。また、本発明のために、新規に合成した顔料を使用してもよい。20

#### 【0064】

黒色顔料としては、ファーネスブラック、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等のカーボンブラック顔料等が挙げられる。また、シアン色顔料としては、C.I.Pigment Blue-1, -2, -3, -15, -15:1, -15:2, -15:3, -15:4, -16, -22, -60等が挙げられる。更に、マゼンタ色顔料としては、C.I.Pigment Red-5, -7, -12, -48, -48:1, -57, -112, -122, -123, -146, -168, -184, -202等が挙げられる。また、イエロー色顔料としては、C.I.Pigment Yellow-1, -2, -3, -12, -13, -14, -16, -17, -73, -74, -75, -83, -93, -95, -97, -98, -114, -128, -129, -138, -151, -154等が挙げられる。30

#### 【0065】

具体的には、例えば、Raven7000, Raven5750, Raven5250, Raven5000 ULTRAI, Raven 3500, Raven2000, Raven1500, Raven1250, Raven1200, Raven1190 ULTRAI, Raven1170, Raven1255, Raven1080, Raven1060(以上コロンビアン・カーボン社製)、Regal400R, Regal330R, Regal660R, Mogul L, Black Pearls L, Monarch 700, Monarch 800, Monarch 880, Monarch 900, Monarch 1000, Monarch 1100, Monarch 1300, Monarch 1400(以上キャボット社製), Color Black FW1, Color Black FW2, Color Black FW2V, Color Black 18, Color Black FW200, Color Black S150, Color Black S160, Color Black S170, Printex35, Printex U, Printex V, Printex140U, Printex140V, Special Black 6, Special Black 5, Special Black 4A, Special Black 4(以上デグッサ社製)、No.25, No.33, No.40, No.47, No.52, N4050

o . 9 0 0 , N o . 2 3 0 0 , M C F - 8 8 , M A 6 0 0 , M A 7 , M A 8 , M A 1 0 0  
 (以上三菱化学社製) 等を挙げることができる。

#### 【0066】

また、本発明において顔料として水に自己分散可能な顔料を用いることもできる。ここで、本発明において「水に自己分散可能な顔料」とは、以下に説明する手順に沿って測定される顔料の濃度に基づく条件を満たしており、当該顔料表面に、水に対して可溶性の官能基を配し、高分子分散剤を用いなくとも水中で安定に分散可能な顔料のことを指す。すなわち、先ず、水が95質量%、顔料が5質量%となるように水に対して顔料を加え、超音波ホモジナイザーを用いて水中に顔料を分散させてガラス瓶中で24時間放置する。次に、得られる顔料の分散液からその全体積の3分の1の量の上澄み液を採取する。そして、分散液の上澄み液における顔料濃度を測定し、この顔料濃度が、分散直後の分散液中の顔料濃度に対して98%以上であるとき、その顔料を水に自己分散可能な顔料とする。このような水に自己分散可能な顔料は、通常のいわゆる顔料に対して酸・塩基処理、カップリング剤処理、ポリマーグラフト処理、プラズマ処理、酸化／還元処理等の表面改質処理等を施すことにより得ることが可能である。10

#### 【0067】

水に自己分散可能な顔料としては、前述した条件を満たす顔料であれば特に限定されない。例えば、上記顔料に対して表面改質処理を施した顔料の他、キャボット社製のC a b - o - j e t - 2 0 0 、 C a b - o - j e t - 3 0 0 、 I J X - 5 5 、 I J X - 2 5 3 、 I J X - 2 6 6 、 I J X - 2 7 3 、オリエント化学社製のM i c r o j e t B l a c k C W - 1 、 C W - 2 更には日本触媒社から販売されている自己分散顔料等の市販の自己分散顔料等を使用してもよく、前述の方法により通常の顔料から合成して使用してもよい。20

#### 【0068】

一方、染料を使用する場合、水溶性染料、油性染料、分散染料のいずれを用いてもよい。水溶性染料としては、例えば、C . I . D i r e c t B l a c k - 2 , - 4 , - 9 , - 1 1 , - 1 7 , - 1 9 , - 2 2 , - 3 2 , - 8 0 , - 1 5 1 , - 1 5 4 , - 1 6 8 , - 1 7 1 , - 1 9 4 , - 1 9 5 、 C . I . D i r e c t B l u e - 1 , - 2 , - 6 , - 8 , - 2 2 , - 3 4 , - 7 0 , - 7 1 , - 7 6 , - 7 8 , - 8 6 , - 1 1 2 , - 1 4 2 , - 1 6 5 , - 1 9 9 , - 2 0 0 , - 2 0 1 , - 2 0 2 , - 2 0 3 , - 2 0 7 , - 2 1 8 , - 2 3 6 , - 2 8 7 , - 3 0 7 、 C . I . D i r e c t R e d - 1 , - 2 , - 4 , - 8 , - 9 , - 1 1 , - 1 3 , - 1 5 , - 2 0 , - 2 8 , - 3 1 , - 3 3 , - 3 7 , - 3 9 , - 5 1 , - 5 9 , - 6 2 , - 6 3 , - 7 3 , - 7 5 , - 8 0 , - 8 1 , - 8 3 , - 8 7 , - 9 0 , - 9 4 , - 9 5 , - 9 9 , - 1 0 1 , - 1 1 0 , - 1 8 9 , - 2 2 7 、 C . I . D i r e c t Y e l l o w - 1 , - 2 , - 4 , - 8 , - 1 1 , - 1 2 , - 2 6 , - 2 7 , - 2 8 , - 3 3 , - 3 4 , - 4 1 , - 4 4 , - 4 8 , - 5 8 , - 8 6 , - 8 7 , - 8 8 , - 1 3 2 , - 1 3 5 , - 1 4 2 , - 1 4 4 , - 1 7 3 、 C . I . F o o d B l a c k - 1 , - 2 、 C . I . A c i d B l a c k - 1 , - 2 , - 7 , - 1 6 , - 2 4 , - 2 6 , - 2 8 , - 3 1 , - 4 8 , - 5 2 , - 6 3 , - 1 0 7 , - 1 1 2 , - 1 1 8 , - 1 1 9 , - 1 2 1 , - 1 5 6 , - 1 7 2 , - 1 9 4 , - 2 0 8 、 C . I . A c i d B l u e - 1 , - 7 , - 9 , - 1 5 , - 2 2 , - 2 3 , - 2 7 , - 2 9 , - 4 0 , - 4 3 , - 5 5 , - 5 9 , - 6 2 , - 7 8 , - 8 0 , - 8 1 , - 8 3 , - 9 0 , - 1 0 2 , - 1 0 4 , - 1 1 1 , - 1 8 5 , - 2 4 9 , - 2 5 4 、 C . I . A c i d R e d - 1 , - 4 , - 8 , - 1 3 , - 1 4 , - 1 5 , - 1 8 , - 2 1 , - 2 6 , - 3 5 , - 3 7 , - 5 2 , - 1 1 0 , - 1 4 4 , - 1 8 0 , - 2 4 9 , - 2 5 7 , - 2 8 9 、 C . I . A c i d Y e l l o w - 1 , - 3 , - 4 , - 7 , - 1 1 , - 1 2 , - 1 3 , - 1 4 , - 1 8 , - 1 9 , - 2 3 , - 2 5 , - 3 4 , - 3 8 , - 4 1 , - 4 2 , - 4 4 , - 5 3 , - 5 5 , - 6 1 , - 7 1 , - 7 6 , - 7 8 , - 7 9 , - 1 2 2 などが挙げられる。40

#### 【0069】

以上説明した水性インクに含有される色材の含有量は、水性インクの総質量に対して0.5～20質量%であることが好ましく、1～10質量%であることがより好ましい。上記の含有量が0.5質量%未満であると、十分な光学濃度が得られなくなる傾向が大きくなる。一方、上記の含有量が20質量%を超えると、インクを普通紙等の記録媒体上に円滑に噴射することが困難となる傾向が大きくなる。

#### 【0070】

また、本発明のインクジェットインクに含有される水溶性有機溶媒は、水溶性であれば特に限定されないが、例えば、多価アルコール類、多価アルコール類誘導体、含窒素溶媒、アルコール類、含硫黄溶媒、炭酸プロピレン、炭酸エチレン等を使用することができる。ここで、多価アルコール類としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1、5-ペンタジオール、1,2,6-ヘキサントリオール、グリセリン等が挙げられる。また、多価アルコール誘導体としては、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジグリセリンのエチレンオキサイド付加物等が挙げられる。更に、含窒素溶媒としては、ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシリピロリドン、トリエタノールアミン等が挙げられる。また、アルコール類としてはエタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ベンジルアルコール等が挙げられる。更に、含硫黄溶媒としては、チオジエタノール、チオジグリセロール、スルホラン、ジメチルスルホキシド等が挙げられる。10

#### 【0071】

また、本発明の水性インクに含有される水溶性有機溶媒としては、1種類の溶媒を単独で使用してもよく、2種類以上の溶媒を混合し混合溶媒として使用してもよい。更に、水性インク中の水溶性有機溶媒の含有量は、水性インクの総質量に対して1～60質量%であることが好ましく、5～40質量%であることがより好ましい。水溶性有機溶媒の含有量が1質量%未満であると、十分な光学濃度が得られなくなる傾向が大きくなる。一方、水溶性有機溶媒の含有量が60質量%を超えると、記録媒体上における水性インクの速乾性が十分に得られなくなる傾向が大きくなる。20

#### 【0072】

また、本発明においては、前述の顔料を水性インク中に良好に分散させるために高分子分散剤を添加してもよい。このような高分子分散剤としては、ノニオン性化合物、アニオニン性化合物、カチオン性化合物、両性化合物のいずれを使用してもよい。30

#### 【0073】

例えば、多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を使用してもよい。具体的には、エタンジオール、プロパンジオール、ブタンジオール、ヘキサンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等の多価アルコールに対してエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等のアルキレンオキサイド基を付加した化合物が挙げられる。より具体的には、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレン共重合体グリコール、ポリオキシエチレン-ポリオキシブチレン共重合体グリコール等が挙げられる。40

#### 【0074】

また、高分子化合物として、-エチレン性不飽和基を有するモノマーの共重合体等を使用してもよい。このような-エチレン性不飽和基を有するモノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、イタコン酸モノエステル、マレイイン酸、マレイイン酸モノエステル、フマル酸、フマル酸モノエステル、ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸、スルホン化ビニルナフタレン、ビニルアルコール、アクリルアミド、メタクリロキシエチルホスフェート、ビスマタクリロキシエチルホスフェート、メタク50

リロキシエチルフェニルアシドホスフェート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン等のスチレン誘導体、ビニルシクロヘキサン、ビニルナフタレン、ビニルナフタレン誘導体、アクリル酸アルキルエステル、アクリル酸フェニルエステル、メタクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸フェニルエステル、メタクリル酸シクロアルキルエステル、クロトン酸アルキルエステル、イタコン酸ジアルキルエステル、マレイン酸ジアルキルエステル等が挙げられる。

#### 【0075】

そして、 $\alpha$ ,  $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーの共重合体としては、上記説明した少なくとも1種の $\alpha$ ,  $\beta$ -エチレン性不飽和基を有するモノマーから合成された共重合体が挙げられる。具体的には、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、スチレン-スチレンスルホン酸共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン-メタクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-アクリル酸共重合体、アクリル酸アルキルエステル-アクリル酸共重合体、メタクリル酸アルキルエステル-メタクリル酸、スチレン-メタクリル酸アルキルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸アルキルエステル-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸シクロヘキシリルエステル-メタクリル酸共重合体等が挙げられる。

#### 【0076】

本発明において使用される水性インクに含有される高分子分散剤の重量平均分子量は、2000~15000であることが好ましく3500~10000であることがより好ましい。高分子分散剤の分子量が2000未満となると、顔料を水性インク中に安定に分散させることが困難となる傾向が大きくなる。一方、重量平均分子量が15000を超えると、水性インクの粘度が高くなり、吐出性が悪化してしまう傾向が大きくなる。

#### 【0077】

また、本発明において使用される水性インクに含有される高分子化合物の含有量は、インクの総質量に対して0.1~3質量%であることが好ましく、0.2~2.5質量%であることがより好ましく、0.15~2質量%であることが更に好ましい。高分子化合物の含有量が0.1質量%未満であると、インクの滲みの発生が著しくなる傾向がある。一方、高分子化合物の含有量が3質量%を超えると、インクを普通紙等の記録媒体上に円滑に噴射することが困難となる傾向が大きくなる。

#### 【0078】

また、本発明において、水性インクに含有される水の含有量は、インクの質量に対して14~98.4質量%であることが好ましく、40~90質量%であることがより好ましい。水の含有量が14質量%未満であると、インクがノズルから円滑に噴射できなくなる傾向が大きくなる。一方、水の含有量が98.4質量%を超えると、長期保存性が低下する傾向が大きくなる。

#### 【0079】

更に、本発明において使用される水性インクには、以上説明した成分に加え、必要に応じて以下の添加物を添加してもよい。

#### 【0080】

すなわち、例えば、インクの噴射特性制御又は長期保存安定性向上のため、ポリエチレンイミン、ポリアミン類、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘導体、多糖類及びその誘導体、その他水溶性ポリマー、アクリル系ポリマー-エマルション、ポリウレタン系エマルション等のポリマー-エマルション、シクロデキストリン、大環状アミン類、デンドリマー、クラウンエーテル類、尿素及びその誘導体、アセトアミド等を用いることができる。

また、導伝率、pHを調整するため、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム等のアルカリ金属類の化合物、水酸化アンモニウム、トリエタノールアミン、ジエタ

10

20

30

40

50

ノールアミン、エタノールアミン、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール等の含窒素化合物、水酸化カルシウム等のアルカリ土類金属類の化合物、硫酸、塩酸、硝酸等の酸、硫酸アンモニウム等の強酸と弱アルカリの塩等を使用することができる。

更に、pH緩衝剤、酸化防止剤、防カビ剤、粘度調整剤、導電剤、紫外線吸収剤、及びキレート化剤さらに水溶性染料、分散染料、油溶性染料等も添加することができる。

#### 【0081】

インクの粘度は、安定した吐出性を確保するため、2mPaS以上10mPaS以下が好ましく、より好ましくは、3mPaS以上5mPaS以下である。インクの粘度が10mPa·sを超えると、インクの速乾性が著しく低下する傾向にある。これは、このような粘度のインクでは、紙等の記録媒体への浸透性が著しく低下してしまうためであると考えられる。一方、インクの粘度が2mPa·s未満であると、十分な光学濃度が得難くなる傾向にある。これは、紙等の記録媒体への浸透性が著しく増大してしまうためであると考えられる。10

インクの表面張力は、上述の樹脂粉体によってインク中の溶剤が速やかに吸収される範囲であれば特に限定されないが、乾燥性を高めるために好ましくは、20mN/m以上50mN/m以下であり、より好ましくは25mN/m以上35mN/m以下である。

#### 【0082】

##### 3. その他の材料

本発明では、インクのほかに、インクと作用する液体組成物を用いても良い。ここで、「インクと作用する」とは、化学的な結合を形成することをいい、特にイオン性結合を形成することが好ましい。化学的な結合が形成されることで、インクを増粘させたり、凝集させたりすることが可能である。20

#### 【0083】

液体組成物は、少なくとも凝集剤を含有する。本発明において使用される凝集剤とは、インク中の成分と反応、又は、相互作用をすることで、増粘又は凝集を起こす効果を有する物質のことを示す。このような物質としては、多価金属イオン又はカチオン性物質が挙げられる。具体的には、下記に示す、無機電解質、有機アミン化合物、及び有機酸などが有効に使用される。

#### 【0084】

無機電解質としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン等のアルカリ金属イオン、及び、アルミニウムイオン、バリウムイオン、カルシウムイオン、銅イオン、鉄イオン、マグネシウムイオン、マンガンイオン、ニッケルイオン、スズイオン、チタンイオン、亜鉛イオン等の多価金属イオンと、塩酸、臭酸、ヨウ化水素酸、硫酸、硝酸、リン酸、チオシアノ酸、及び、酢酸、亜硫酸、乳酸、フマル酸、フマル酸、クエン酸、サリチル酸、安息香酸等の有機カルボン酸及び、有機スルホン酸の塩等が挙げられる。30

#### 【0085】

具体例としては、塩化リチウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム、臭化ナトリウム、臭化カリウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化カリウム、硫酸ナトリウム、硝酸カリウム、酢酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、クエン酸ナトリウム、安息香酸カリウム等のアルカリ金属類の塩、及び、塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、硫酸ナトリウムアルミニウム、硫酸カリウムアルミニウム、酢酸アルミニウム、塩化バリウム、臭化バリウム、ヨウ化バリウム、酸化バリウム、硝酸バリウム、チオシアノ酸バリウム、塩化カルシウム、臭化カルシウム、ヨウ化カルシウム、亜硝酸カルシウム、硝酸カルシウム、リン酸二水素カルシウム、チオシアノ酸カルシウム、安息香酸カルシウム、酢酸カルシウム、サリチル酸カルシウム、酒石酸カルシウム、乳酸カルシウム、フマル酸カルシウム、クエン酸カルシウム、塩化銅、臭化銅、硫酸銅、硝酸銅、酢酸銅、塩化鉄、臭化鉄、ヨウ化鉄、硫酸鉄、硝酸鉄、亜硫酸鉄、乳酸鉄、フマル酸鉄、クエン酸鉄、塩化マグネシウム、臭化マグネシウム、ヨウ化マグネシウム、硫酸マグネシウム、硝酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、乳酸マグネシウム、塩化マンガン、硫酸マンガン、硝酸マン4050

ガン、リン酸二水素マンガン、酢酸マンガン、サリチル酸マンガン、安息香酸マンガン、乳酸マンガン、塩化ニッケル、臭化ニッケル、硫酸ニッケル、硝酸ニッケル、酢酸ニッケル、硫酸スズ、塩化チタン、塩化亜鉛、臭化亜鉛、硫酸亜鉛、硝酸亜鉛、チオシアノ酸亜鉛、酢酸亜鉛等の多価金属類の塩等が挙げられる。

## 【0086】

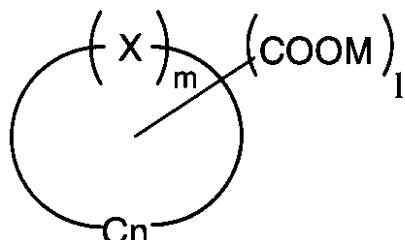
有機アミン化合物としては、1級、2級、3級及び4級アミン及びそれらの塩等が挙げられる。

具体例としては、テトラアルキルアンモニウム塩、アルキルアミン塩、ベンザルコニウム塩、アルキルピリジウム塩、イミダゾリウム塩、ポリアミン等が挙げられ、例えば、イソプロピルアミン、イソブチルアミン、*t*-ブチルアミン、2-エチルヘキシルアミン、ノニルアミン、ジプロピルアミン、ジエチルアミン、トリメチルアミン、トリエチルアミン、ジメチルプロピルアミン、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、テトラエチレンペントミン、ジエタノールアミン、ジエチルエタノールアミン、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムクロライド、テトラエチルアンモニウムプロマイド、ジヒドロキシエチルステアリルアミン、2-ヘプタデセニル-ヒドロキシエチルイミダゾリン、ラウリルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、セチルピリジニウムクロライド、ステアラミドメチルピリジウムクロライド、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体、ジアリルアミン重合体、モノアリルアミン重合体、及び、これら化合物のスルフォニウム塩、ホスホニウム塩等のオニウム塩、又は、リン酸エステル等が挙げられる。

## 【0087】

有機酸として好ましくは、下記一般式(1)で表される化合物である。

## 【化1】



10

20

30

## 【0088】

ここで、式中、Xは、O、CO、NH、NR、S、又はSO<sub>2</sub>を表し、Rは、アルキル基を表す。Rとして好ましくは、CH<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OHである。Xとして好ましくは、CO、NH、NR、Oであり、より好ましくは、CO、NH、Oである。Mは、水素原子、アルカリ金属又はアミン類を表す。Mとして好ましくは、H、Li、Na、K、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等であり、より好ましくは、H、Na、Kであり、更に好ましくは、水素原子である。nは、3~7の整数である。nとして好ましくは、複素環が6員環又は5員環となる場合であり、より好ましくは、5員環の場合である。mは、1又は2である。一般式(1)で表される化合物は、複素環であれば、飽和環であっても不飽和環であってもよい。1は、1~5の整数である。

一般式(1)で表される化合物は、具体的には、フラン、ピロール、ピロリン、ピロリドン、ピロン、ピロール、チオフェン、インドール、ピリジン、キノリン構造を有し、更に官能基としてカルボキシル基を有する化合物を示す。具体的には、2-ピロリドン-5-カルボン酸、4-メチル-4-ペントノリド-3-カルボン酸、フランカルボン酸、2-ベンゾフランカルボン酸、5-メチル-2-フランカルボン酸、2,5-ジメチル-3-フランカルボン酸、2,5-フランジカルボン酸、4-ブタノリド-3-カルボン酸、3-ヒドロキシ-4-ピロン-2,6-ジカルボン酸、2-ピロン-6-カルボン酸、4-ピロン-2-カルボン酸、5-ヒドロキシ-4-ピロン-5-カルボン酸、4-ピロン-2,6-ジカルボン酸、3-ヒドロキシ-4-ピロン-2,6-ジカルボン酸、チオフ

40

50

エンカルボン酸、2-ピロールカルボン酸、2,3-ジメチルピロール-4-カルボン酸、2,4,5-トリメチルピロール-3-プロピオン酸、3-ヒドロキシ-2-インドールカルボン酸、2,5-ジオキソ-4-メチル-3-ピロリン-3-プロピオン酸、2-ピロリジンカルボン酸、4-ヒドロキシプロリン、1-メチルピロリジン-2-カルボン酸、5-カルボキシ-1-メチルピロリジン-2-酢酸、2-ピリジンカルボン酸、3-ピリジンカルボン酸、4-ピリジンカルボン酸、ピリジンジカルボン酸、ピリジントリカルボン酸、ピリジンペニタカルボン酸、1,2,5,6-テトラヒドロ-1-メチルニコチン酸、2-キノリンカルボン酸、4-キノリンカルボン酸、2-フェニル-4-キノリンカルボン酸、4-ヒドロキシ-2-キノリンカルボン酸、6-メトキシ-4-キノリンカルボン酸、これらの化合物の誘導体、又はこれらの塩等の化合物が挙げられる。 10

## 【0089】

一般式(1)で表される化合物として、好ましくは、ピロリドンカルボン酸、ピロンカルボン酸、ピロールカルボン酸、フランカルボン酸、ピリジンカルボン酸、クマリン酸、チオフェンカルボン酸、ニコチン酸、若しくはこれらの化合物の誘導体、又はこれらの塩である。より好ましくは、ピロリドンカルボン酸、ピロンカルボン酸、フランカルボン酸、クマリン酸、若しくはこれらの化合物誘導体、又は、これらの塩である。

## 【0090】

これらの中でも、好ましくは、塩化マグネシウム、臭化マグネシウム、ヨウ化マグネシウム、硫酸マグネシウム、硝酸マグネシウム、酢酸マグネシウム、塩化カルシウム、臭化カルシウム、硝酸カルシウム、リン酸二水素カルシウム、安息香酸カルシウム、酢酸カルシウム、酒石酸カルシウム、乳酸カルシウム、フマル酸カルシウム、クエン酸カルシウム、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体、ジアリルアミン重合体、モノアリルアミン重合体、ピロリドンカルボン酸、ピロンカルボン酸、ピロールカルボン酸、フランカルボン酸、ピリジンカルボン酸、クマリン酸、チオフェンカルボン酸、ニコチン酸、クエン酸二水素カリウム、コハク酸、酒石酸、乳酸、フタル酸水素カリウム、若しくはこれらの化合物の誘導体、又はこれらの塩である。より好ましくは、塩化マグネシウム、硝酸マグネシウム、硝酸カルシウム、ジアリルアミン重合体、ピロリドンカルボン酸、ピロンカルボン酸、フランカルボン酸、クマリン酸、若しくはこれらの化合物誘導体、又は、これらの塩である。 20

## 【0091】

本発明において、凝集剤は単一の種類を使用しても、或いは2種類以上を混合して使用しても構わない。

液体組成物中における凝集剤の添加量は、液体組成物の全質量に対し、0.01質量%以上30質量%以下であることが好ましい。より好ましくは、0.1質量%以上15質量%以下であり、更に好ましくは、0.25質量%以上10質量%以下である。液体組成物中における凝集剤の添加量が0.01質量%未満の場合には、インク接触時において着色剤の凝集が不充分となり、光学濃度、滲み、色間滲みが悪化する場合が存在し、一方、添加量が30質量%を超える場合には、噴射特性が低下し、液体が正常に噴射しない場合がある。 30

## 【0092】

液体組成物に用いられる水溶性溶媒としては、インクと同様の水溶性溶媒を使用することができます。

水溶性溶媒の含有量は、液体組成物の全質量に対し、1質量%以上60質量%以下、好ましくは、5質量%以上40質量%以下で使用される。液体組成物中の水溶性溶媒量が1質量%よりも少ない場合には、十分な光学濃度が得られない場合が存在し、逆に、60質量%よりも多い場合には、液体の粘度が大きくなり、液体の噴射特性が不安定になる場合がある。 40

液体組成物の粘度は、安定した吐出性を確保するため、2mPaS以上10mPaS以下が好ましく、より好ましくは、3mPaS以上5mPaS以下である。また、液体組成物の表面張力は、乾燥性を高めるために、好ましくは20mN/m以上50mN/m以下

10

20

30

40

50

であり、より好ましくは25mN/m以上35mN/m以下である。

**【0093】**

インクと液体組成物との混合液における5 $\mu\text{m}$ 以上の粗粒数は、500個/ $\mu\text{L}$ 以上であることが好ましい。より好ましくは500個/ $\mu\text{L}$ 以上10,000個/ $\mu\text{L}$ 以下であり、更に好ましくは500個/ $\mu\text{L}$ 以上3,000個/ $\mu\text{L}$ 以下である。インクと液体組成物との混合液における5 $\mu\text{m}$ 以上粗粒数が、500個/ $\mu\text{L}$ 未満の場合には、光学濃度が低下する場合がある。

本発明において、インクと液体組成物との混合液における5 $\mu\text{m}$ 以上粗粒数は、二つの液体を質量比で1:1の割合で混合し、攪拌しながら2 $\mu\text{L}$ を採取し、Accusizer 10

TM770 Optical ParticleSizer (Particle Sizing Systems社製)を用いて測定した。なお、測定時のパラメーターとして、分散粒子の密度には着色剤の密度を入力した。この着色剤の密度は、着色剤分散液を加熱、乾燥させることによって得られた着色剤粉体を比重計、又は比重ピン等を用いて測定することにより求めることができる。

**【0094】**

液体組成物には、上記の表面張力及び粘度となる範囲で、水が添加される。水の添加量は特に制限は無いが、好ましくは、液体組成物の全質量に対して、10質量%以上99質量%以下であり、より好ましくは、30質量%以上80質量%以下である。

**【0095】**

また、液体組成物には、所望により着色剤を含有させることも可能である。液体組成物に含有させる着色剤としては、インクの着色剤として説明したものと同様のものが使用できる。好ましくは、染料、表面にスルホン酸又はスルホン酸塩を有する顔料、アニオン性自己分散顔料、カチオン性自己分散顔料が用いられる。これら着色剤は、酸性領域において凝集しにくく、液体組成物の保存安定性を良化させる効果があるため、好適であると考えられる。

**【0096】**

4. インクジェット記録方法

4-1. 第1のインクジェット記録方法

本発明の第1のインクジェット記録方法は、上記樹脂粉体を記録媒体の面に向けて散布する粉体供給工程と、インクを記録媒体の面に向けて吐出する画像形成工程を有する。

ここで、本発明のインクジェット記録方法に用いることのできる記録媒体は、特に限定されものではなく、浸透性を有する記録媒体だけでなく、液体の浸透が極めて少ない非浸透性の記録媒体にも適用することができる。本発明に用いることのできる記録媒体は、例えば、普通紙、OHPシート、光沢紙、コート紙、アート紙、ポリフィルム、布帛等である。普通紙としては、例えば、L紙、マルチエース紙、M紙、P紙、S紙、R紙、WR紙、WR100紙、Green100紙(いずれも、富士ゼロックスオフィスサプライ社製)等が挙げられる。

**【0097】**

本発明の第1のインクジェット記録方法において、記録媒体として普通紙等の浸透性記録媒体を用いる場合、記録媒体の面上に樹脂粉体を散布(噴射)する粉体供給工程の後に、インクを当該記録媒体の面上に吐出させる画像形成工程を備えることが好ましい。インクが記録媒体に浸透する為、記録媒体上に予め樹脂粉体を散布しておくことで、インク中の溶剤を樹脂粉体へ効率良く吸収でき、かつ該溶剤によって樹脂粉体が一部溶解して記録媒体の面上に層を形成し、この層がインクの定着性を格段に向上させる為である。樹脂粉体を散布した後であれば、いかなる時期にインクを付与してもかまわない。好ましくは、樹脂粉体を散布してから0.1秒以下である。

ただし、記録媒体の面上に着弾したインクが、面方向にフェザリングや色間滲みを生じる程度に広がってしまったり、印字画像の光学濃度が不十分となる程度に記録媒体内部に過剰に浸透してしまわないようにインクの吐出に対する所定の粉体供給手段からの粉体散

10

20

30

40

50

布のタイミング及びその供給量を精密にコントロールすることが可能であれば、インクを記録媒体の面上に吐出させた後に樹脂粉体を散布させてもよい。

#### 【0098】

また、浸透性記録媒体を用い、かつ液体組成物を適用する場合は、記録媒体の面上に樹脂粉体を散布した後に、液体組成物を当該記録媒体の面上に吐出し、その後インクを当該記録媒体の面上に吐出させることが好ましい。液体組成物を付与した後であれば、いかなる時期にインクを付与してもかまわない。好ましくは、液体組成物を付与してから0.1秒以下である。

#### 【0099】

一方、記録媒体として光沢紙等の非浸透性記録媒体を用いる場合、インクを当該記録媒体の面上に吐出させる画像形成工程の後に、記録媒体の面上に樹脂粉体を散布する粉体供給工程を備えることが好ましい。樹脂粉体を溶解する水分が記録媒体に吸収されないので、インク付与後に散布することで色材表面に樹脂粉体が膜を形成し定着性を向上させることができ可能である為である。インクを付与した後であれば、いかなる時期に樹脂粉体を散布してもかまわない。好ましくは、インクを付与してから0.1秒以下である。

10

ただし、インクの吐出に対する所定の粉体供給手段からの粉体散布のタイミング及びその供給量を精密にコントロールすることが可能であれば、樹脂粉体を散布した後に、インクを記録媒体の面上に吐出させてもよい。

#### 【0100】

また、非浸透性の記録媒体を用い、かつ液体組成物を適用する場合は、液体組成物を記録媒体の面上に吐出し、その後インクを当該記録媒体の面上に吐出し、その後、記録媒体の面上に樹脂粉体を散布することが好ましい。液体組成物を付与した後であれば、いかなる時期にインクを付与してもかまわない。好ましくは、液体組成物を付与してから0.1秒以下である。

20

#### 【0101】

本発明の粉体供給工程において上記樹脂粉体を散布する方法は特に限定されるものではなく公知の粉体散布方法を用いることができる。このような粉体散布方法としては、例えば、流動浸漬法、静電煙霧法、溶射法、静電乾式吹き付け法、散布法等が挙げられる。また、開閉式の蓋の設けられた開口部を有し、かつ、内部に粉体を貯蔵することが可能な容器等を用いて樹脂粉体を散布することも可能である。このとき、例えば、記録媒体通過時の蓋を開き、記録媒体上に樹脂粉体を散布し、非使用時には蓋を閉じ、樹脂粉体が散布されないように調節する制御手段等を備えて樹脂粉体の散布を精密に制御することも可能である。

30

#### 【0102】

また、本発明の第1のインクジェット記録方法は、上記の粉体供給工程と画像形成工程とを有していれば、画像形成方法やインクの吐出方法等は特に限定されず、例えば、ピエゾインクジェット方式や熱インクジェット方式等の公知の方式を使用するものであってもよい。

ただし、水性インクを用いる場合には、滲み及び色間滲みの発生を防止することによる画像品質の改善効果があるという観点から熱インクジェット記録方式を採用することが好ましい。この原因は明らかとなつてはいながら、熱インクジェット記録方式の場合、インクの粘度は吐出時に加熱されて低くなっているが、記録媒体上に着弾した後には温度の低下に伴い粘度が急激に増加し、記録媒体上でのインクの広がりを抑制する効果が働くものと考えられる。一方、インクとして油性インクを用いる場合には、インクの吐出性という観点から、ピエゾインクジェット方式を採用することが好ましい。

40

#### 【0103】

また、本発明の第1のインクジェット記録方法において熱インクジェット記録方式を採用する場合、インクに複数パルスを印加することにより1ドロップを形成することが好ましい。このようにすることにより、ノズルからのインクの噴射安定性を向上させることができ、更に、ヒーター上でのインクの焦げ付き（コゲーション）の発生を抑制することが

50

可能となる。

【0104】

本発明の第1のインクジェット記録方法においては、インクジェットインクのドロップ量を20pL以下とすることが好ましく、5~18pLとすることがより好ましく、10~16pLとすることが更に好ましい。記録媒体上におけるインクの接触角は、インクのドロップ量に依存して変化し、インクのドロップ量が大きくなるとこれに従って接触角は小さくなる。そのため、インクのドロップ量を20pL以下の範囲に制御することにより、インクの記録媒体中への浸透と記録媒体表面方向への拡散とを適切に制御して、印字したときの十分な速乾性と十分な光学濃度を得ることが可能な水準に容易に調節することができる。ここで、インクのドロップ量が20pLを超えると、印字の滲みの発生が著しくなる傾向がある。10

【0105】

また、本発明の第1のインクジェット記録方法では、上述の粉体供給工程及び画像形成工程のほかに、画像平滑化工程を加えても良い。記録媒体にインクが吐出されると、インクは主として記録媒体表面に付着した状態にある。そこで、画像形成後に平滑化手段を加えて加圧等を行いインクを記録媒体中に充填すると、該記録媒体中にインクが高密度に充填され、かつ表面が平滑となる。その結果、画像の堅牢性を大幅に向上させることができ、しかも画像表面の凹凸が抑えられ、印刷時の操作性の向上にも寄与する。

【0106】

ここでの加圧の方法としては、特に制限はなく、任意の内径を有する円筒状、円柱状等の、いわゆるローラーと呼ばれるような断面円形の基体や、平面状の板状体などの公知形状で構成されたもの、例えば一対の圧着ローラや二枚構成の圧着板などを用いる方法が挙げられる。20

例えば、互いに圧接した状態で回転する一対のローラ間に、インクが付与された記録媒体を通して圧着する等の方法が挙げられる。

【0107】

圧着時の圧力としては、記録媒体の坪量やインクの粘度・付与量、樹脂粉体の散布量等によって異なるが、2MPa以上が好ましく、4~6.5MPaがより好ましい。前記圧力が2MPa未満であると、インクを記録媒体中に十分に充填できず、十分な堅牢性を備える画像が得られないことがある。30

【0108】

#### 4 - 2 . 第2のインクジェット記録方法

本発明の第2のインクジェット記録方法は、上記樹脂粉体を中間転写体の表面に向けて散布する樹脂粉体の粉体供給工程と、インクを中間転写体の面に向けて吐出し中間転写体の表面にインク像を形成する画像形成工程と、該インク像を記録媒体に転写する転写工程を有する。

【0109】

ここで、本発明のインクジェット記録方法に用いることのできる記録媒体は、第1のインクジェット記録方法と同様、特に限定されたものではなく、浸透性を有する記録媒体だけでなく、液体の浸透が極めて少ない非浸透性の記録媒体も適用することができる。40

【0110】

本発明の第2のインクジェット記録方法では、中間転写体の面の上に樹脂粉体を散布(噴射)する粉体供給工程の後に、インクを中間転写体の面に向けて吐出し中間転写体の表面にインク像を形成する画像形成工程を備えることが好ましい。樹脂粉体上にインクを吐出し、更には液体組成物を吐出することで、樹脂粉体上でインクが増粘及び/又は凝集する。このようなインクを中間転写体から記録媒体へ転写するため、インクの記録媒体への定着性が良好となる。また、インク中の溶剤も樹脂粉体に吸収されているため、記録媒体に転写されたインク像のフェザリングの発生を抑えることができる。

【0111】

インクを付与する時期は、樹脂粉体を散布した後のいかなる時期であってもよい。好ま50

しくは、樹脂粉体を散布してから0.1秒以下である。

また、液体組成物を用いる場合は、中間転写体の面の上に樹脂粉体を散布（噴射）した後に液体組成物及びインクを吐出することが好ましく、樹脂粉体の散布後であれば、インク及び液体組成物のいずれを先に中間転写体の表面に吐出してよい。

#### 【0112】

第2のインクジェット記録方法では、樹脂粉体を帯電させ、樹脂粉体とは逆極性に中間転写体を帯電させてもよい。静電的に樹脂粉体を中間転写体に乗せることができる。但し、帯電させた場合には、記録媒体への転写工程の前に除電することができる。電荷を有したまま、記録媒体に転写すると、電界によるインクの偏向が発生する場合があり、好ましくない為である。中間転写体の表面を逆極性に帯電させるための帯電方式としては、公知の方法、例えば、中間転写体に接触した導電性ゴムロールに電圧を印化して帯電する方法や、中間転写体に設けられた導電層にバイアス電位を与える方法等を適用することができる。中間転写体の表面を必要な電位レベルに帯電させ得る方法であれば、どのような方法であっても良い。10

また、中間転写体を用いると、中間転写体から記録媒体に転写されずに中間転写体にインク及び樹脂粉体が残存する場合があるため、クリーニング工程を有することが好ましい。。

#### 【0113】

第2のインクジェット記録方法に用いる中間転写体は特に制限されず、従前の中間転写体を適用できる。例えば、かかる中間転写体は、円筒状であっても無端ベルト状であってもよく、基材と離型層とを有する構成であることも好適である。基材としては、装置内における繰り返し周動搬送が可能であって、且つ転写定着の際に必要な耐熱性を有するものであれば、いずれの基材も使用できる。具体的には、ポリイミド樹脂フィルム、ポリカーボネート樹脂フィルム、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファン、ポリエーテルケトン、ポリサルファン、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリアミド等の耐熱性の高い樹脂、ニッケルやステンレスなどの金属薄膜、等のような柔軟性のある基材等が挙げられる。離型層に用いられる材料としては、シリコーンゴム、シリコーン樹脂、シリコン共重合体、フルオロシリコーン樹脂、フッ素樹脂（例えばテトラフルオロエチレンパーカルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリテトラフルオロエチレン）、フッ素ゴムなどが挙げられる。20

#### 【0114】

第2のインクジェット記録方法において、インク及び液体組成物の吐出方法、並びに樹脂粉体の散布方法については、第1のインクジェット記録方法に説明したものと同様であるため、説明を省略する。

また、第2のインクジェット記録方法においても、画像平滑化工程を加えることができる。第2のインクジェット記録方法に適用できる画像平滑化工程は、第1のインクジェット記録方法で説明したものと同様であるため、説明を省略する。

#### 【0115】

第1のインクジェット記録方法、第2のインクジェット記録方法、いずれにおいても、樹脂粉体と水性インクとの質量の比率としては、水性インクの質量を樹脂粉体の質量で除した値（水性インクの質量 / 樹脂粉体の質量）が200以下であることが好ましく、100以下であることがより好ましく、20以下であることが更に好ましい。上記の値が200を超えると、樹脂粉体がインク中の溶剤を吸収する能力が不足し、色間滲みの発生を防止することによる画像品質の改善を十分に行なえなくなる傾向が大きくなる。40

また、液体組成物を適用する場合には、インクの1画素当たりの付与量と液体組成物の1画素当たりの付与量との質量比は、100 : 5 ~ 100 : 100であることが好ましい。より好ましくは、100 : 5 ~ 100 : 50であり、更に好ましくは100 : 10 ~ 100 : 20である。インクの1画素当たりの付与量に対する液体組成物の1画素当たりの付与量の質量比が5 / 100未満である場合、凝集の効果が少なく、一方、インク付与量に対する液体組成物付与量の質量比が100 / 100を超える場合には、記録媒体のカール及び力50

クルが悪化する場合がある。

【0116】

4. 画像形成装置

本発明のインクジェット記録方法に基づいて作動し、画像を形成する構成を有する画像形成装置は特に限定されるものではなく、例えば、通常のインクジェット記録装置、インクのドライニングを制御するためのヒーター等を搭載した記録装置、中間体転写機構を搭載しており、中間体に記録材料を印字した後紙等の記録媒体に転写する記録装置等を使用してもよい。

【0117】

以下、図面を参照しながら本発明の画像形成装置の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

10

【0118】

図1は本発明の画像形成装置の好適な一実施形態の外観の構成を示す斜視図である。図2は、図1の画像形成装置の内部の基本構成を示す斜視図である。本実施形態の画像形成装置100は、前述の本発明のインクジェット記録方法に基づいて作動し画像を形成する構成を有している。すなわち、図1及び図2に示すように、画像形成装置100は、主として、外部カバー6と、普通紙などの記録媒体1を所定量載置可能なトレイ7と、記録媒体1を画像形成装置100内部に1枚毎に搬送するための搬送ローラ(搬送手段)2と、搬送ローラ2により図1及び図2に示す搬送方向Xに沿って搬送される記録媒体1の一方の面に樹脂粉体を散布する粉体散布装置(粉体供給手段)3と、粉体散布装置3により樹脂粉体を散布された後の記録媒体1の面に画像をインクを吐出してインクによる画像を形成する画像形成部8(画像形成手段)とから構成されている。

20

【0119】

搬送ローラ2は画像形成装置100内に回転可能に配設された一対のローラであり、トレイ7にセットされた記録媒体1を挟持するとともに、所定量の記録媒体1を所定のタイミングで1枚毎に装置100内部に搬送する。

【0120】

粉体散布装置3は、記録媒体1の搬送方向Xに対して画像形成部8の上流側に回転可能に配置されており、内部に前述の樹脂粉体を所定量保持することのできる円柱状の粉体保持部と、この筒大部の両端に接続されており円柱状の粉体保持部の中心軸を回転軸として当該円柱状の粉体保持部を所定の回転速度で回転させる駆動部(図示せず)とから構成されている。この筒大部の側面には、内部に保持された樹脂粉体を当該筒体の回転に伴って所定量散布することが可能なスリット32が形成されている。このようにして粉体散布装置3は所定のタイミングで回転し、搬送されてくる記録媒体1の面に樹脂粉体を所定量散布する。

30

【0121】

画像形成部8は粉体散布装置3から搬送されてくる樹脂粉体を散布された後の記録媒体1の面上にインクによる画像を形成する。画像形成部8は、主として記録ヘッド4と、インクセット5と、給電信号ケーブル9と、キャリッジ10と、ガイドロッド11と、タイミングベルト12と、駆動ブーリ13と、メンテナンスステーション14とから構成されている。

40

【0122】

インクセット5はそれぞれ異なる色のインクが吐出可能に格納されたインクタンク52、54、56、58からなる。記録ヘッド4にはノズルが設けられており、更に給電信号ケーブル9とインクセット5が接続されている。そして、給電信号ケーブル9から外部の画像記録情報が記録ヘッド4に入力されると、記録ヘッド4はこの画像記録情報に基づき各インクタンクから所定量のインクを吸引して記録媒体の面上に吐出する。なお、給電信号ケーブル9は画像記録情報の他に記録ヘッド4を駆動するために必要な電力を記録ヘッド4に供給する役割も担っている。

【0123】

50

また、この記録ヘッド4はキャリッジ10上に配置されて保持されており、キャリッジ10はガイドロッド11、駆動ブーリ13に接続されたタイミングベルト12が接続されている。このような構成により、記録ヘッド4はガイドロッド11に沿うようにして、樹脂粉体の散布された記録媒体1の面方向に平行でありかつ記録媒体1の搬送方向Xに対して垂直な方向Yにも移動可能となる。すなわち、駆動ブーリ13が画像記録情報に基づく所定のタイミングで回転することにより、タイミングベルト12を介して記録ヘッド4を搭載したキャリッジ10がガイドロッド11に沿って駆動し、記録媒体1の面の所定の領域に画像を形成する。

#### 【0124】

そして、画像形成装置100には、画像記録情報に基づいて記録ヘッド4の駆動タイミングとキャリッジ10の駆動タイミングとを調製する制御手段（図示せず）が備えられている。これにより、搬送方向Xにそって、所定の速度で搬送される記録媒体1の面の所定の領域に画像記録情報に基づく画像を連続的に形成することができる。10

#### 【0125】

また、メンテナンスステーション14は、チューブ15を介して減圧装置（図示せず）に接続されている。更にこのメンテナンスステーション14は、記録ヘッド4のノズル部分に接続されており、記録ヘッド4のノズル内を減圧状態にすることにより記録ヘッド4のノズルからインクを吸引する機能を有している。このメンテナンスステーション14を設けておくことにより、必要に応じて画像形成装置100が作動中にノズルに付着した余分なインクを除去したり、作動停止状態のときにノズルからのインクの蒸発を抑制することができる。20

#### 【0126】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記の実施形態の画像形成装置100においては、粉体散布装置（粉体供給手段）3はスリット32の形成された円柱状の粉体保持部とこれを回転させる駆動部とから構成される場合について説明したが、本発明の画像形成装置において、粉体散布装置（粉体供給手段）の粉体保持部の形状及び樹脂粉体の散布形式は特に限定されるものではない。例えば、図3（a）及び図3（b）に示す粉体散布装置3aのように、記録媒体1の面に対向する下部の面を、樹脂粉体を散布するためのメッシュとした直方体状の粉体保持部であってもよい。この場合、樹脂粉体の散布形式は、粉体保持部を振動させて行なうものであってもよく、図4に示すように、粉体散布装置3aと記録媒体1との間に静電場を形成する帯電手段36を設けることにより行なうものであってもよい。なお、粉体保持部を振動させて行なう粉体散布形式の場合、図5に示すように粉体散布装置3aの振動する粉体保持部と記録媒体1の面との間に発砲ウレタン等からなる回転可能なロール状の軟質体37を配置して、記録媒体1の面に散布される樹脂粉体の分散状態をより良好にするための構成としてもよい。30

#### 【0127】

また、粉体散布装置（粉体供給手段）は、図6（a）及び図6（b）に示す粉体散布装置3bのように、直方体状の粉体保持部の対向する面に記録媒体1の供給用及び排出用の開口部33をそれぞれ設けて、搬送される記録媒体1が粉体保持部内を通過するとともにその面に樹脂粉体Pを散布される構造としてもよい。更に、この場合、図7（a）及び図7（b）に示す粉体散布装置3cのような構成としてもよい。すなわち、粉体保持部の大きさを記録媒体1を一枚毎に格納可能な大きさとし、開口部33にはシャッター35をそれぞれ設け、粉体保持部の内部には樹脂粉体Pを乗せた多孔質材料から形成した通気性の板38を配設し、更に、通気性の板の背面からは空気Aを送風することにより樹脂粉体を粉体保持部内部で浮遊させる構成としてもよい。40

#### 【0128】

更に、上記の実施形態の画像形成装置100においては、粉体散布装置（粉体供給手段）3は搬送ロール（搬送手段）2の記録媒体1の搬送方向Xに対して画像形成部（画像形成手段）8の上流側に配置されており、かつ、画像形成部8は粉体散布装置3により樹脂50

粉体を散布された後の記録媒体 1 の面上にインクによる画像を形成する場合について説明したが、本発明の画像形成装置は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば、画像形成手段によりインクによる画像を形成された後の記録媒体の面に向けて、樹脂粉体を散布する粉体供給手段と、インクの記録媒体上への着弾条件及びインクの記録媒体中への浸透性に基づいて画像形成手段におけるインクの吐出開始又は吐出終了から粉体供給手段における樹脂粉体の散布開始までの時間を制御する制御手段とを備える構成を有するものであってもよい。なお、インクの記録媒体上への着弾条件は、プリントヘッドと記録媒体との間隔、インクドロップの噴射速度、記録媒体の搬送速度等により決定することができる。また、インクの記録媒体中への浸透性は、インク組成、記録媒体の単位面積当たりのインク量、記録媒体の種類等により決定することができる。

10

### 【 0 1 2 9 】

図 8 は本発明の画像形成装置の好適な一実施形態であって、当該画像形成装置の内部の基本構成を示す斜視図である。

本実施形態の画像形成装置 101 は、画像平滑化手段 60 を設ける以外は、図 1 及び図 2 の画像形成装置 100 と同様であるため、他の構成については説明を省略する。画像形成装置 101 の画像平滑化手段 60 は、一対の圧着ローラ 61 及び 62 から構成される。1 対の圧着ローラ 61 及び 62 は、アルミ製又はステンレス鋼製等の金属ロール表面に、シリコーン樹脂やフッ素樹脂等の離型層を設けたものを用いることができる。

図 8 の画像形成装置 101 の平滑化手段 60 では、一対の圧着ローラ 61 及び 62 から構成される場合について説明したが、画像平滑化手段 60 としては特に制限はなく、平面状の板状体からなる圧着板などの公知形状で構成されたものであってもよい。また、圧着ローラの形状も特に制限はなく、任意の内径を有する円筒状、円柱状等であってもよい。

20

画像形成装置 101 においては、粉体散布装置（粉体供給手段）3、及び画像形成部（画像形成手段）8 を通過した後の下流側に、該平滑化手段を配置することが好ましい。

### 【 0 1 3 0 】

図 9 は本発明のインクジェット記録装置の好適な他の一実施形態の外観の構成を示す斜視図である。図 10 は、図 9 のインクジェット記録装置（以下、画像形成装置と称する）における内部の基本構成を示す斜視図である。本実施形態の画像形成装置 102 は、前述の本発明のインクジェット記録方法に基づいて作動し画像を形成する構成を有している。

30

### 【 0 1 3 1 】

図 9 及び図 10 に示す画像形成装置 102 は、記録ヘッド 4 の幅が記録媒体 1 幅と同じ又はそれ以上であり、キャリッジ機構を持たず、副走査方向（記録媒体 1 の搬送方向：矢印 X 方向）の紙送り機構（本実施形態では搬送ローラ 2 を示しているが、例えばベルト式の紙送り機構でもよい）で構成されている。記録ヘッド 4 は、図示しないが、インクタンク 52, 54, 56, 58 を副走査方向（記録媒体 1 の搬送方向：矢印 X 方向）に順次配列させると同様に、各色（処理液も含む）を吐出するノズル群も副走査方向に配列させている。これ以外の構成は、図 1 及び 2 に示す画像形成装置 100 と同様であるため、説明を省略する。

図 9 及び図 10 に示す画像形成装置 102 では、印字速度が極めて速い為、インクの乾燥性や定着性と、フェザリングや画像濃度との整合がとり難くなる傾向にあるが、本発明にかかる樹脂粉体を用いるインクジェット記録方法を採用すると、これら全ての性能を改善できる。すなわち、本発明のインクジェット記録方法は、印字速度の速い画像形成装置 102 の形態に適した方法である。

40

### 【 0 1 3 2 】

図 11 は、中間転写体を用いる画像形成装置 103 の模式図である。

画像形成装置 103 は、主として、画像形成部（画像形成手段）8 と、粉体散布装置（粉体供給手段）3 と、中間転写体 70 と、クリーニング装置 71 と、一対の圧着ローラ 61 及び 62（画像平滑化手段 60）とから構成されている。

50

**【0133】**

粉体散布装置3は、中間転写体の回転方向Xに対して画像形成部8の上流側に配置されている。粉体散布装置3は、図1及び図2で説明した画像形成装置100と同様であるため、説明を省略する。

**【0134】**

画像形成部8は粉体散布装置3から搬送されてくる樹脂粉体を散布された後の記録媒体1の面上にインクによる画像を形成する。画像形成部8の構成は、図1及び図2で説明した画像形成装置100と同様であるため、説明を省略する。

**【0135】**

中間転写体70と記録媒体とは接して配置され、中間転写体の表面に形成されたインク像は、記録媒体1に転写される。記録媒体1に転写されずに中間転写体70の表面に残存するインク及び樹脂粉末は、クリーニング装置71によって中間転写体から除去される。10

**【0136】**

このように、いずれの画像形成装置においても、先に述べた本発明のインクジェット記録方法に基づいて作動する構成を有していることになるので、乾燥性が良好で滲みの発生を有効に防止できることに加え、インクの定着性が良好となり画像の堅牢性が改善される。そのため、この画像形成装置では優れた画像品質を有する印字画像を得ることができる。

**【実施例】****【0137】**

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明のインクジェット記録方法及び画像形成装置についてさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

**【0138】****[インクAの調製]**

組成は、顔料であるC a b o j e t 3 0 0（キャボット社製）：5重量部、水溶性有機溶媒であるジエチレングリコール：10重量部、界面活性剤であるオルフィンE1010（日信化学社製）：1重量部、イオン交換水：残部、とした。

この混合物に対して遠心分離装置を使用して遠心分離処理（8000 rpm × 30分）を施し、残渣部分（全体積に対して20vol.%）を除去したものを顔料分散液とした。30

顔料分散液を所定量とり、これに溶媒、その他添加材等を所定量加え、これらを混合、攪拌し、1 μmのフィルターを通過させることにより、総量が100重量部であり、色材濃度を所定濃度に調整したインクAを調製した。

このインクAの物性は、粘度；3.2 mPa・s、表面張力；31 mN/mであった。

**【0139】****[樹脂粉体Aの調製]**

スチレン/アクリル酸ナトリウム/ブチルメタクリレート/メタクリル酸グリシジルをモル比60/20/20/1で仕込み、重合開始剤1%を加え、80にて重合を行い、架橋物を得た。この架橋物を粉碎法により粉碎し、樹脂粉体Aを得た。40

得られた樹脂粉体Aは、重量平均分子量は15,000で、平均粒径は、6 μmであった。

樹脂粉体Aをトルエンに添加したところ、トルエンに溶解しない部分が存在した。以下、実施例において、このようにトルエンに部分的に溶解しないものを、部分架橋構造を有する粉体とした。また、実施例において樹脂粉体の分子量は、トルエン不溶分を除いたものをGPCで測定した。

**【0140】****[樹脂粉体Bの調製]**

10

20

30

40

50

樹脂粉体 A の調製において、重合条件を変更した以外は同様にして、樹脂粉体 B の調製を行った。得られた樹脂粉体 B の重量平均分子量は 8,000 で、平均粒径は、5 μm であった。

#### 【 0 1 4 1 】

##### [ 樹脂粉体 C の調製 ]

スチレン / アクリル酸 / プチルメタクリレート / メタクリル酸グリシジルをモル比 60 / 20 / 20 / 1 で仕込み、重合開始剤を 1 % 加え 80 ℃ にて重合し、架橋物を得た。この架橋物を粉碎法により粉碎し、アクリル酸に対し、NaOH のモル比が 50 % となるよう、1 N - NaOH 溶液を処理し、ナトリウム塩のカルボキシル基を有するアクリル酸の組成比が全体の 10 % である樹脂粉体 C を得た。得られた樹脂粉体 C の重量平均分子量は 10,000 で、平均粒径は、5 μm であった。  
10

#### 【 0 1 4 2 】

##### [ 樹脂粉体 D の調製 ]

樹脂粉体 C の調整において、アクリル酸に対し、NaOH のモル比が 100 % となるよう 1 N - NaOH 溶液を処理することにより、アクリル酸のカルボキシル基を全てナトリウム塩とし、ナトリウム塩構造を有するカルボキシル基を含むアクリル酸の組成比を、全体の 20 % とした以外は同様にして、樹脂粉体 D の調整を行った。得られた樹脂粉体 C の重量平均分子量は 10,000 で、平均粒径は、6 μm であった。

#### 【 0 1 4 3 】

##### [ 樹脂粉体 E の調製 ]

樹脂粉体 C の調製において、粉碎条件を変更した以外は同様にして、樹脂粉体 E の調製を行った。得られた樹脂粉体 E の重量平均分子量は 10,000 で、平均粒径は、0.1 μm であった。  
20

#### 【 0 1 4 4 】

##### [ 樹脂粉体 F の調製 ]

ジメチルアミノエチルメタクリレート / スチレン / メタクリル酸ナトリウム / プチルメタクリレート / ヒドロキシエチルアクリレートをモル比 3 / 47 / 20 / 20 / 10 で仕込み、重合を行い、カチオン性架橋物を得た。この架橋物を粉碎法により粉碎し、樹脂粉体 F を得た。得られた樹脂粉体 F は、重量平均分子量は 16,000 で、平均粒径は、6 μm の部分架橋物であった。  
30

#### 【 0 1 4 5 】

##### [ 樹脂粉体 G の調製 ]

樹脂粉体 F の調製において、重合条件を変更した以外は同様にして、樹脂粉体 G の調製を行った。得られた樹脂粉体 G は、重量平均分子量は 300,000 で、平均粒径は、10 μm の部分架橋物であった。

#### 【 0 1 4 6 】

##### [ 樹脂粉体 H の調製 ]

ジメチルアミノメタクリレートオニウム塩 (C1) / スチレン / メチルメタクリレート / n - プチルメタクリレート共重合体をモル比 10 / 40 / 25 / 25 、を装置に仕込み、重合し、架橋物を得た。この架橋物を粉碎法により粉碎し、樹脂粉体 H を得た。樹脂粉体 H は、重量平均分子量は 20,000 で、平均粒径は、8 μm の部分架橋物であった。  
40

#### 【 0 1 4 7 】

##### [ 樹脂 I の調製 ]

樹脂粉体 A の調製において、メタクリル酸グリシジルを 5 モル増量した以外は同様にして、樹脂 I の調製を行った。得られた樹脂 I はトルエンに全く溶解せず、完全架橋物であったため、分子量の測定ができなかった。

#### 【 0 1 4 8 】

##### [ 樹脂粉体 J の調製 ]

樹脂粉体 A の調製において、重合条件を変更した以外は同様にして、樹脂粉体 J の調製  
50

を行った。得られた樹脂粉体Jの重量平均分子量は6,000で、平均粒径は、5μmであった。

### 【0149】

#### [樹脂粉体Kの調製]

樹脂粉体Cの調製において、NaOHの処理を行わなかった以外は同様にして、全ての極性基が塩構造を持たない樹脂粉体Kの調製を行った。得られた樹脂粉体Kの重量平均分子量は10,000で、平均粒径は、6μmであった。

### 【0150】

#### [樹脂粉体Lの調製]

樹脂粉体Fの調製において、粉碎条件を変更した以外は同様にして、1N-NaOHを用いて酸を50%中和して、樹脂粉体Lの調製を行った。得られた樹脂粉体Lは、重量平均分子量は16,000で、平均粒径は、15μmの部分架橋物であった。

### 【0151】

#### (実施例1)

表2に示す記録媒体を用いて、印字を行った。

ここで、記録媒体がC2(普通紙、富士ゼロックス社製)の場合には、記録媒体が通過したときのみメッシュ部分が開いて樹脂粉体を散布する構成を有する図3(a)及び図3(b)に示した粉体散布装置3aと同様の粉体散布装置を搭載していること以外は図8に示した画像形成装置101と同様の構成を有する画像形成装置を使用した。

記録媒体がOK金藤N(アート紙、王子製紙社製)又はPETフィルム(OHP用PETフィルム、リコー社製)の場合には、記録媒体の搬送方向に対してインクジェットヘッド4よりも下流側で、かつ圧着ローラ61,62よりも上流側の位置に、粉体散布装置3を配した以外は図8に示した画像形成装置101と同様の構成を有する画像形成装置を使用した。

### 【0152】

粉体散布装置3aに99.5質量%の樹脂粉体Aと0.5質量%の疎水性シリカ(エアロジルR972、日本エアロジル(株)社製)の粉体混合物をセットし、インクセット5にインクAをセットして、ピエゾ方式のインクジェットヘッドでインクを720×360dpiの解像度で、100%カバレッジパターンを印字(ベタ印字)した。粉体混合物の散布量は1.5g/m<sup>2</sup>とした。

### 【0153】

このインクジェットインクの印字及び評価は、温度23±0.5、湿度55±5%RHの条件において実施した。

### 【0154】

#### (実施例2~8及び比較例1~4)

実施例1と同様の画像形成装置に、インクAと表1の粉体混合物をセットした以外は実施例1と同様の方法で、印字を行った。

### 【0155】

10

20

30

【表1】

	混合粉体	混合比(質量%)
実施例1	粉体A 疎水性シリカ	99.5 0.5
実施例2	粉体B 疎水性シリカ	99.5 0.5
実施例3	粉体C 疎水性シリカ	99.5 0.5
実施例4	粉体D 粉体A 疎水性シリカ	50 49.5 0.5
実施例5	粉体E 疎水性シリカ	99.5 0.5
実施例6	粉体F 疎水性シリカ	99.5 0.5
実施例7	粉体G 疎水性シリカ	99.5 0.5
実施例8	粉体H 疎水性シリカ	99.5 0.5
比較例1	粉体I 疎水性シリカ	99.5 0.5
比較例2	粉体J 疎水性シリカ	99.5 0.5
比較例3	粉体K 疎水性シリカ	99.5 0.5
比較例4	粉体L 疎水性シリカ	99.5 0.5

## 【0156】

## [インクジェット記録方法の評価]

実施例1～8、及び比較例1～4の条件で表2に示す用紙に印字した画像を、下記に示す評価方法及び評価基準で、吸水性、定着性、及びベタ印字部の濃度むらについて評価を行った。また、ベタ印字部の透明性については、P E T フィルムに印字したもので評価を行った。

## 【0157】

## &lt;吸水性&gt;

印字1分後に画像部に普通紙を重ねて50g/cm<sup>2</sup>の圧力をかけ、その転写状態により吸水性を下記のように判別した。許容範囲は、○と△である。その結果を表2に示す。

- ： 転写がない。
- ： わずかに転写がある。
- ×： 転写がある。

## 【0158】

## &lt;定着性&gt;

10

20

30

40

50

印字 1 分後に画像部を指で擦り、以下の判断基準で指の汚れを判断し、定着性を判別した。許容範囲は、とある。その結果を表 2 に示す。

- ： 汚れがない。
- ： わずかに汚れがある。
- ×： 汚れがある。

#### 【0159】

<ベタ印字部の濃度むら>

印字部のムラを下記のように評価した。許容範囲は、とある。その結果を表 2 に示す。

- ： ムラがない。
- ： わずかにムラがある。
- ×： ムラがある。

10

#### 【0160】

<ベタ印字部の透明性>

印字部の透明性を下記のように評価した。許容範囲は、とある。その結果を表 2 に示す。

- ： 濁りがない。
- ： わずかに濁りがある。
- ×： 濁りがある。

#### 【0161】

20

【表2】

	用紙	吸水性	定着性	濃度むら	透明性
実施例1	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例2	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例3	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例4	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例5	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例6	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例7	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
実施例8	C2	○	○	○	—
	OK金藤N	○	○	○	—
	PETフィルム	○	○	○	○
比較例1	C2	○	△	△	—
	OK金藤N	×	×	×	—
	PETフィルム	×	×	×	×
比較例2	C2	△	×	×	—
	OK金藤N	×	×	×	—
	PETフィルム	×	×	×	×
比較例3	C2	○	×	△	—
	OK金藤N	×	×	×	—
	PETフィルム	×	×	×	×
比較例4	C2	○	△	△	—
	OK金藤N	×	×	×	—
	PETフィルム	×	×	×	×

10

20

30

40

## 【0162】

本発明にかかる樹脂粉体を用いたインクジェット記録方法及び画像形成装置では、吸水性、定着性、濃度むら、及び透明性のいずれの性能も良好であった。

## 【0163】

また、上記では、記録媒体にインク及び樹脂粉体を付与する図8に示す画像形成装置を用いて評価を行ったが、図11に示すような中間転写体を備える画像形成装置に換えて評価を行った場合でも、実施例1～8では、吸水性、定着性、濃度むら、及び透明性のいずれの性能も良好であった。

## 【0164】

50

更に、実施例 1～8 では、インクセット 5 にインク A をセットして印字を行ったが、インクセット 5 にインク A と下記の液体組成物をセットし、記録媒体に樹脂粉体を散布した後、液体組成物を付与し、続いてインクを付与する方法でも印字を行った。

**【0165】**

(液体組成物)

・ジエチレングリコール	30 質量 %
・硝酸マグネシウム・6水和物	7.5 質量 %
・アセチレングリコールエチレンオキサイド付加物	1 質量 %
・イオン交換水	残部

液体組成物の pH は 5.6、表面張力は 33 mN/m、粘度は 2.9 mPa·s であつた。

**【0166】**

この方法においても、実施例 1～8 では、吸着性、定着性、濃度むら、及び透明性のいずれの性能も良好であった。

**【図面の簡単な説明】**

**【0167】**

【図 1】本発明の画像形成装置の外観の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す画像形成装置の内部構成を示す斜視図である。

【図 3】(a) は図 1 に示す画像形成装置に搭載されている粉体散布装置 3 の別の形態を示す斜視図であり、(b) は(a) に示す粉体散布装置の樹脂粉体を散布するメッシュ部分の正面図である。

【図 4】図 3 に示す粉体散布装置の別の形態を示す斜視図である。

【図 5】図 3 に示す粉体散布装置の更に別の形態を示す斜視図である。

【図 6】(a) は図 1 に示す画像形成装置に搭載されている粉体散布装置 3 の更に別の形態を示す斜視図であり、(b) は(a) に示す粉体散布装置の断面図である。

【図 7】(a) は図 6 に示す粉体散布装置の更に別の形態を示す斜視図であり、(b) は(a) に示す粉体散布装置の断面図である。

【図 8】本発明の他の画像形成装置について内部構成を示す斜視図である。

【図 9】本発明の他の画像形成装置について外観の構成を示す斜視図である。

【図 10】図 9 に示す画像形成装置の内部構成を示す斜視図である。

【図 11】本発明の他の画像形成装置について概略を示す図である。

**【符号の説明】**

**【0168】**

1 記録媒体

2 搬送ローラ

3, 3a, 3b, 3c 粉体散布装置

4 記録ヘッド

5 インクセット

6 外部カバー

7 トレイ

8 画像形成部

9 給電信号ケーブル

10 キャリッジ

11 ガイドロッド

12 タイミングベルト

13 駆動ブーリ

14 メンテナンスステーション

15 チューブ

32 スリット

33 開口部

20

30

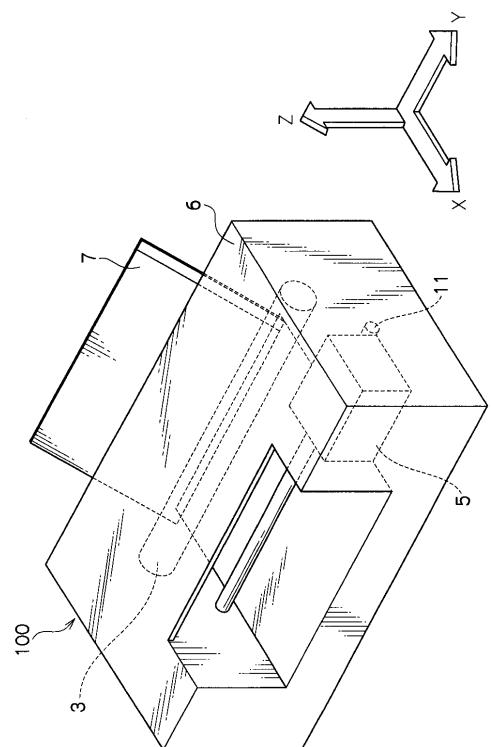
40

50

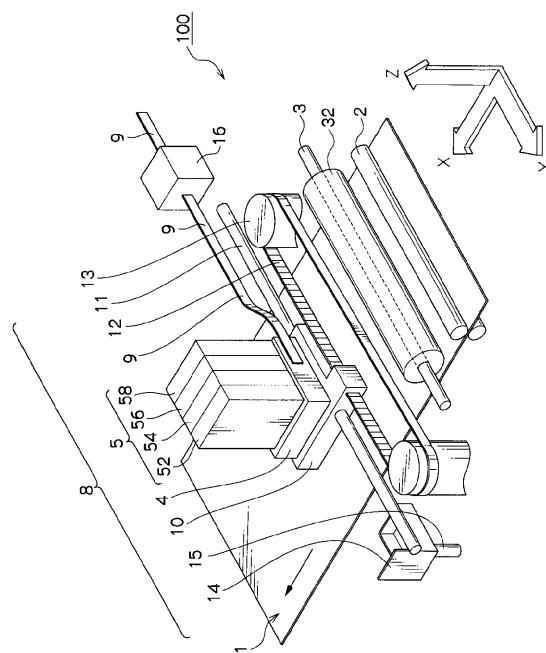
3 5 シャッター  
 3 6 帯電手段  
 3 7 軟質体  
 3 8 板  
 5 2 , 5 4 , 5 6 , 5 8 インクタンク  
 6 0 画像平滑化手段  
 6 1 , 6 2 圧着ローラ  
 7 0 中間転写体  
 7 1 クリーニング装置  
 1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 画像形成装置  
 A 空気  
 P 樹脂粉体  
 X 搬送方向または回転方向

10

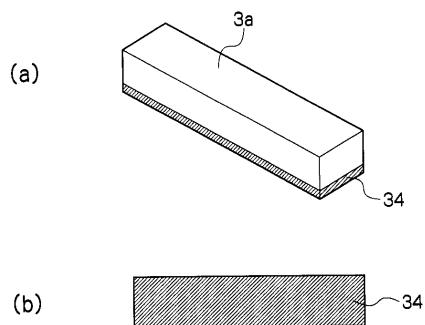
【図1】



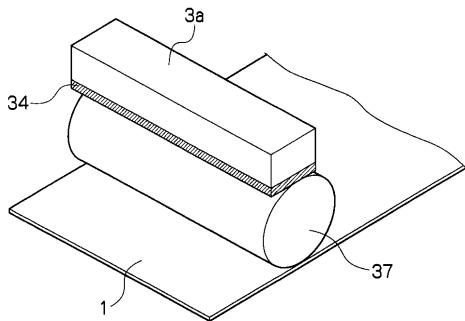
【図2】



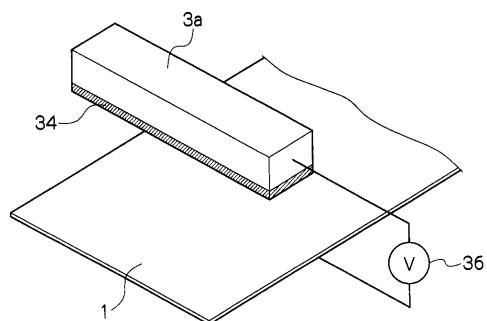
【図3】



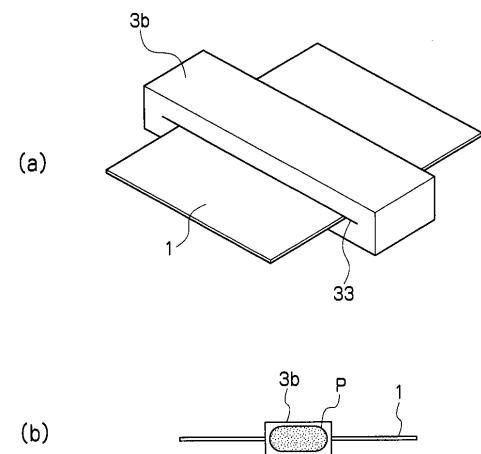
【図5】



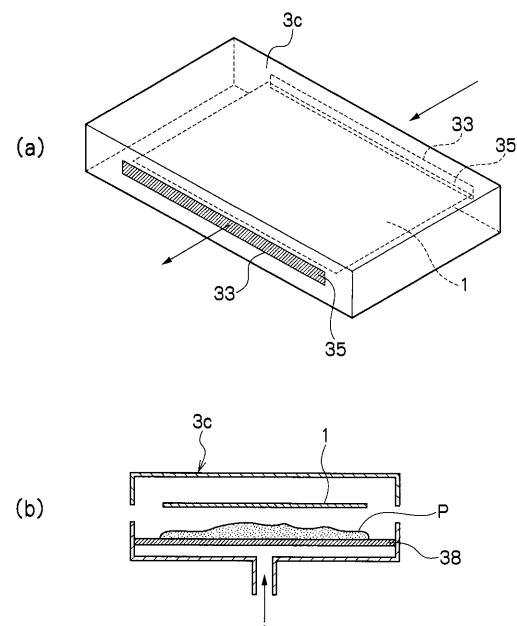
【図4】



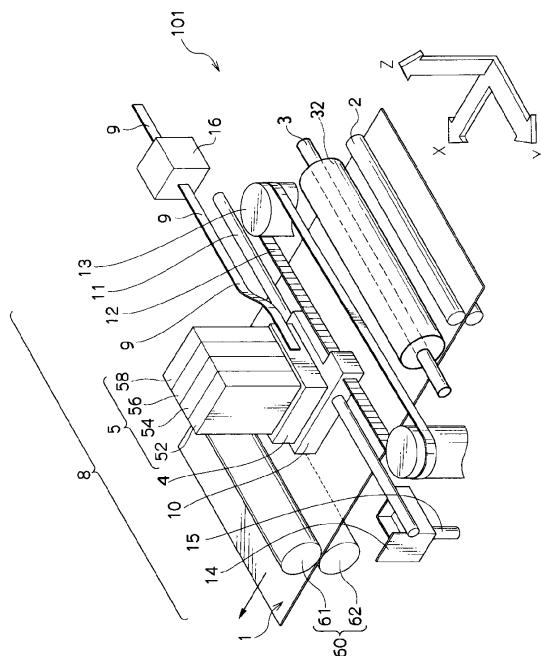
【図6】



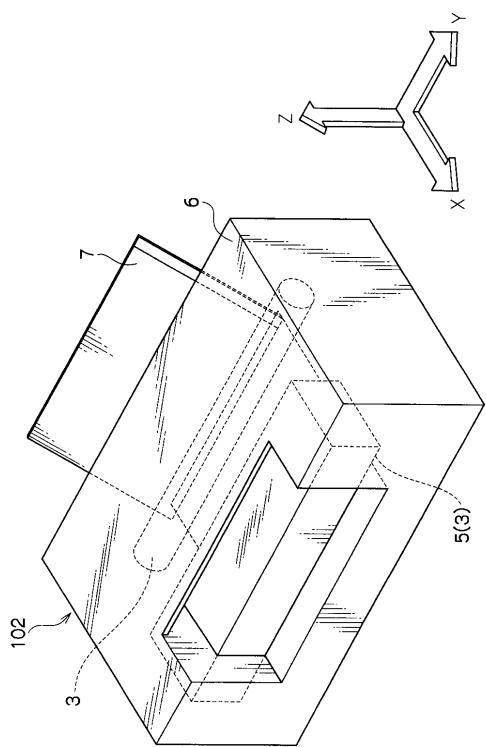
【図7】



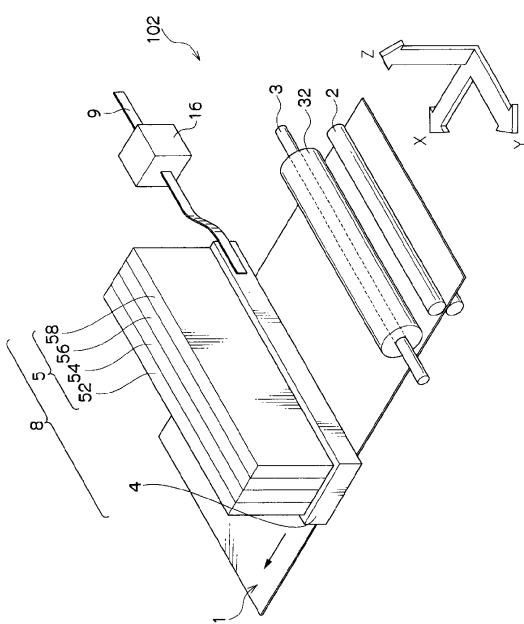
【図8】



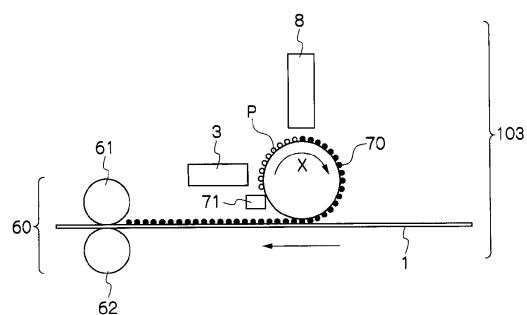
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 橋本 健  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 神尾 寧

(56)参考文献 特開2000-158794(JP,A)  
特開平08-058225(JP,A)  
特開平11-188963(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 M 5 / 00  
B 41 J 2 / 01