

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-214318

(P2009-214318A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

| (51) Int.Cl.                   | F I                  | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>B 4 1 M 5/00 (2006.01)</b>  | B 4 1 M 5/00 A       | 2 C 0 5 6   |
| <b>B 4 1 J 2/01 (2006.01)</b>  | B 4 1 J 3/04 1 O 1 Y | 2 H 1 8 6   |
| <b>C O 9 D 11/00 (2006.01)</b> | B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z | 4 J O 3 9   |
|                                | B 4 1 M 5/00 E       |             |
|                                | C O 9 D 11/00        |             |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2008-57560 (P2008-57560)  
 (22) 出願日 平成20年3月7日(2008.3.7)

(71) 出願人 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

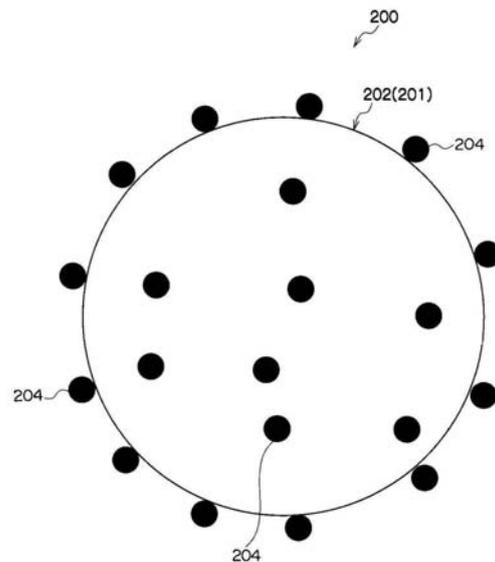
(54) 【発明の名称】 記録装置、及び記録用の材料

(57) 【要約】

【課題】種々のインクを受容可能であるとともに、吸液性を向上させたインク受容性粒子を提供することである。また、本発明の課題は、このインク受容性粒子を利用した、記録用の材料、記録装置、及びインク受容性粒子収納カートリッジを提供すること。

【解決手段】例えば、中間転写体に粒子層を形成する。粒子層上にインクの滴を吐出し画像を形成する。これによりインク受容性粒子にインクを受容させる。記録媒体を中間転写体と重ね合わせ、記録媒体上にインク受容性粒子層を転写した後、定着する。この記録装置に適用される記録用の材料として、表面張力が20mN/m以上40mN/m以下のインク、インク受容性粒子200として、極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が20mol%以上60mol%以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成するインク受容性粒子と、を有するものを用いる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表面張力が  $20 \text{ mN/m}$  以上  $40 \text{ mN/m}$  以下のインクと、  
極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が  $20 \text{ mol}\%$  以上  $60 \text{ mol}\%$  以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子と、  
を有することを特徴とする記録用の材料。

**【請求項 2】**

前記有機樹脂が、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録用の材料。

**【請求項 3】**

前記有機樹脂の中和度が、 $20\%$  以上  $120\%$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録用の材料。

**【請求項 4】**

前記インクの表面張力が、 $25 \text{ mN/m}$  以上  $35 \text{ mN/m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録用の材料。

**【請求項 5】**

中間転写体と、  
極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が  $20 \text{ mol}\%$  以上  $60 \text{ mol}\%$  以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子を、前記中間転写体上に供給する供給手段と、  
前記中間転写体上に供給された前記インク受容性粒子に、表面張力が  $20 \text{ mN/m}$  以上  $40 \text{ mN/m}$  のインクを吐出するインク吐出手段と、  
前記インク受容性粒子を記録媒体に転写する転写手段と、  
前記記録媒体に転写された前記インク受容性粒子を定着する定着手段と、  
を有する記録装置。

**【請求項 6】**

前記有機樹脂が、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

**【請求項 7】**

前記有機樹脂の中和度が、 $20\%$  以上  $120\%$  以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

**【請求項 8】**

前記インクの表面張力が、 $25 \text{ mN/m}$  以上  $35 \text{ mN/m}$  以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

**【請求項 9】**

極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が  $20 \text{ mol}\%$  以上  $60 \text{ mol}\%$  以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子を、記録媒体上に供給する供給手段と、  
前記記録媒体上に供給された前記インク受容性粒子に、表面張力が  $20 \text{ mN/m}$  以上  $40 \text{ mN/m}$  のインクを吐出するインク吐出手段と、  
前記記録媒体上に供給された前記インク受容性粒子を定着する定着手段と、  
を有する記録装置。

**【請求項 10】**

前記有機樹脂が、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることを特徴とする請求項 9 に記載の記録装置。

**【請求項 11】**

前記有機樹脂の中和度が、 $20\%$  以上  $120\%$  以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の記録装置。

**【請求項 12】**

10

20

30

40

50

前記インクの表面張力が、 $25 \text{ mN/m}$ 以上 $35 \text{ mN/m}$ 以下であることを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録装置、及び記録用の材料に関する。

【背景技術】

【0002】

インクを利用した画像やデータ等を記録の一つとして、インクジェット記録方式がある。インクジェット記録方式の原理は、ノズル、スリット、或いは多孔質フィルム等から液体或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る。インクを吐出する方法については、静電誘引力を利用してインクを吐出させる、いわゆる電荷制御方式、 piezo素子の振動圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆるドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式）、高熱により気泡を形成、成長させることにより生じる圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆる熱インクジェット方式等、各種の方式が提案されており、これらの方式により、極めて高精細の画像やデータの記録物を得られる。

10

【0003】

このインクジェット記録方式も含め、インクを利用した記録方式では、浸透媒体や非浸透媒体などの多様な記録媒体に対し高画質で記録を行うために、中間体に記録した後、記録媒体に転写する方式が提案されている。

20

【0004】

例えば、特許文献1には、中間転写体の表面に液滴により溶解又は膨潤可能で、かつ液滴の粘度を上昇させることができる粉末の層を形成し、粉末の上に液滴を付与して中間転写体上に可視画像を形成し、中間転写体上に形成された可視画像を被記録媒体に転写することを特徴とする記録装置において、インクの吸収係数  $K_a$  が  $2.0 (\text{ml/m}^2 \cdot \text{ms}^{-1/2})$  以上、濡れ時間  $T_w$  が  $20 \text{ msec}$  以下の浸透性の高いインクを用いる、記録装置が提案されている。

【0005】

また、例えば、特許文献2には、記録材を含むインクを受容するインク受容性粒子であって、少なくともインクの液体成分をトラップするトラップ構造を有し、且つ吸液性樹脂を含んで構成したインク受容性粒子を、中間転写体へ供給した後、これにインクを吐出して、記録媒体へ転写する記録装置が提案されている。

30

【特許文献1】特開2001-11349

【特許文献2】特開2006-347085

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、種々のインクを受容可能であるとともに、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締めすぎを抑制して画像欠陥を抑制した記録用の材料を提供することである。本発明の課題は、この記録用の材料を利用した、記録装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、

請求項1に係る発明は、

表面張力が  $20 \text{ mN/m}$ 以上 $40 \text{ mN/m}$ 以下のインクと、

極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が  $20 \text{ mol}\%$ 以上 $60 \text{ mol}\%$ 以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子と、

を有することを特徴とする記録用の材料。

50

## 【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係る発明は、  
前記有機樹脂が、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録用の材料。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る発明は、  
前記有機樹脂の中和度が、20%以上120%以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録用の材料。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 4 に係る発明は、  
前記インクの表面張力が、25 mN/m以上35 mN/m以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録用の材料。

10

## 【 0 0 1 1 】

請求項 5 に係る発明は、  
中間転写体と、  
極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が20 mol%以上60 mol%以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子を、前記中間転写体上に供給する供給手段と、  
前記中間転写体上に供給された前記インク受容性粒子に、表面張力が20 mN/m以上40 mN/mのインクを吐出するインク吐出手段と、  
前記インク受容性粒子を記録媒体に転写する転写手段と、  
前記記録媒体に転写された前記インク受容性粒子を定着する定着手段と、  
を有する記録装置。

20

## 【 0 0 1 2 】

請求項 6 に係る発明は、  
前記有機樹脂が、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 7 に係る発明は、  
前記有機樹脂の中和度が、20%以上120%以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

30

## 【 0 0 1 4 】

請求項 8 に係る発明は、  
前記インクの表面張力が、25 mN/m以上35 mN/m以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 9 に係る発明は、  
極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が20 mol%以上60 mol%以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子を、記録媒体上に供給する供給手段と、  
前記記録媒体上に供給された前記インク受容性粒子に、表面張力が20 mN/m以上40 mN/mのインクを吐出するインク吐出手段と、  
前記記録媒体上に供給された前記インク受容性粒子を定着する定着手段と、  
を有する記録装置。

40

## 【 0 0 1 6 】

請求項 10 に係る発明は、  
前記有機樹脂が、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることを特徴とする請求項 9 に記載の記録装置。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 11 に係る発明は、

50

前記有機樹脂の中和度が、20%以上120%以下であることを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【0018】

請求項12に係る発明は、

前記インクの表面張力が、25mN/m以上35mN/m以下であることを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【発明の効果】

【0019】

請求項1に係る発明によれば、種々のインクを受容可能であるとともに、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

10

請求項2に係る発明によれば、より効果的に、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

請求項3に係る発明によれば、より効果的に、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締まりすぎを抑制して画像欠陥が抑制される。

請求項4に係る発明によれば、より効果的に、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締まりすぎを抑制して画像欠陥が抑制される。

20

【0020】

請求項5に係る発明によれば、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

請求項6に係る発明によれば、より効果的に、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

請求項7に係る発明によれば、より効果的に、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

30

請求項8に係る発明によれば、より効果的に、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

【0021】

請求項9に係る発明によれば、簡易な構成で、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

請求項10に係る発明によれば、より効果的に、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

40

請求項11に係る発明によれば、より効果的に、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

請求項12に係る発明によれば、より効果的に、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締まりすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0023】

50

#### [ 記録用の材料 ]

本実施形態に係る記録用の材料は、少なくとも、インクと、インク受容性粒子と、を備える。記録用の材料は、インク受容性粒子にインクを受容させた後当該インク受容性粒子を記録媒体に転写、又はインク受容性粒子を記録媒体に付与した後当該インク受容性粒子にインクを受容させて、記録を行うことが材料セットである。

#### 【 0 0 2 4 】

本実施形態に係る記録用の材料において、インクは、表面張力が  $20 \text{ mN/m}$  以上  $40 \text{ mN/m}$  以下のインクを適用し、インク受容性粒子は、極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が  $20 \text{ mol}\%$  以上  $60 \text{ mol}\%$  以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂を含んで構成されるインク受容性粒子を適用する。

10

#### 【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る記録用の材料は、上記所定のインクとインク受容性粒子と、を組み合わせることで、種々のインクを受容可能であるとともに、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締めすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。そして、この記録用の材料を後述する記録装置に適用することで、種々のインクを利用しても、多様な記録媒体に対して高速で記録が可能となると共に、インク滴による画素の広がりすぎ締めすぎを抑制し画像欠陥が抑制される。

#### 【 0 0 2 6 】

本実施形態に係る記録用の材料では、インク受容性粒子の吸液は次のような過程で進行するものと考えられる。まず、例えば、層状に供給されたインク受容性粒子にインクが付与されると、インクがインク受容性粒子表面に濡れ、粒子内部へインクが吸収されると共に層状の粒子間の空隙にインクが浸透し、下層部粒子内部へインク液が吸収される。このため、本実施形態において、上記効果を奏することは、以下の推測によるものと考えられる。

20

#### 【 0 0 2 7 】

まず、インク受容性粒子の吸液状態について、インク特性から推測する。

表面張力が比較的高いSDインク（例えば、表面張力  $40 \text{ mN/m}$  程度のスロードライインク）を用いた場合、インク受容性粒子の吸液性が高くても、当該粒子に付着したインク滴の濡れ広がり小さく、粒子に吸収される部分（インクと粒子の接触領域）が小さくなり、吸液が遅く高速に画像形成ができない。無論、インク受容性粒子が非吸液性の場合

30

は、画像形成ができない。また、表面張力が比較的低いFDインク（例えば、表面張力  $33 \text{ mN/m}$  程度のファーストドライインク）を用いた場合、インク受容性粒子の吸液性が低く過ぎると、高速に画像形成ができ難くなる。一方、インク受容性粒子の吸液性が高過ぎると、粒子に接触したインクが素早く吸収されてしまうことから、インク滴による画素（以下、画素をドットと称することがある）の形状が小さくなる、即ち画素が締めすぎになってしまう。無論、インク受容性粒子が非吸液性の場合、画像形成ができない。

また、濡れ性を向上させるため、FDインクに比べさらに表面張力が低い低表面張力インク（例えば表面張力が  $20 \text{ mN/m}$  程度のインク）を用いた場合、インク受容性粒子にインク滴が接触したとき、インク滴が濡れ広がり過ぎて、必要以上にドット形状が大きくなってしまう。無論、インク受容性粒子が非吸液性の場合、画像形成ができない。

40

#### 【 0 0 2 8 】

次に、インク受容性粒子の吸液状態について、インク受容性粒子特性から推測する。

極性基を有する極性単量体成分を含み、未中和状態の樹脂（例えば、スチレン・アクリル酸（70/30）からなる部分架橋樹脂）で構成されたインク受容性粒子を用いた場合、上記FDインクを付与すると、インクに対する濡れ性は良くなるので、粒子間空隙（隣合う粒子同士の間のできる空隙）中でのインクが保持され、見かけ上吸液される。しかし、吸液性がないことから、高速に画像形成でき難い。そして、上記SDインク（高表面張力インク）が付与されると、当該粒子間空隙への浸透が遅くなり、上記低表面張力インクが付与されると、当該粒子間空隙には素早く浸透されるものの保持されず、インク滴が濡

50

れ広がり過ぎて、必要以上にドット形状が大きくなってしまふ。

極性基を有する極性単量体成分を含み、中和状態の樹脂（例えば、スチレン・アクリル酸（70/30）・ナトリウム塩からなる部分架橋樹脂）で構成されたインク受容性粒子を用いた場合、FDインクを付与すると、粒子間空隙（隣合う粒子同士の間のできる空隙）中でのインクが保持されると共に、吸液もなされる。しかし、高表面張力インク（上記SDインク）が付与されると、当該粒子間空隙への浸透が遅くなり、付与されるインク量が多くなるほど吸液されなくなるものが多くなり、上記低表面張力インクが付与されると、当該粒子間空隙には素早く浸透されるものの保持されず、インク滴が濡れ広がり過ぎて、必要以上にドット形状が大きくなってしまふ。

一般的な吸液樹脂（例えば、ポリアクリル酸ナトリウム塩からなる部分架橋樹脂）で構成したインク受容性粒子として用いた場合、吸液性が高すぎることから、上記SDインク、上記FDインクが付与されると、インク滴による画素（以下、画素をドットと称することがある）の形状が小さくなる、即ち画素が締まりすぎてしまい、上記低表面張力インクを付与すると、インク滴が濡れ広がり過ぎて、必要以上にドット形状が大きくなってしまふ。また、インクを吸液し過ぎて、粒子が膨潤による形状変化が大きくなり、画素形状がいびつになる。

#### 【0029】

次に、プレス成型したインク受容性粒子とインクの接触角測定の可否から推測する。

プレス成型した一般的な吸液樹脂で構成したインク受容性粒子の場合、濡れ性が良いインク（上記低表面張力インク）でも吸液が遅くなり、接触角測定が可能となる。これは、最表面層の粒子が早い時間で吸液し、粒子が急激に膨潤したことで粒子間空隙を埋め、行き場のないインクが表面に残るためである。

プレス成型した上記未中和状態の樹脂で構成されたインク受容性粒子の場合、粒子内への吸液はないが、濡れ性が良いインク（上記低表面張力インク）では、濡れ性がよいことから粒子間空隙に素早く浸透することから、見かけ上の吸液が早く接触角が測定できない。一方、濡れ性が悪いインク（上記SDインク）では、濡れ性が悪いため粒子間空隙への浸透が遅いことから、接触角が測定できる。

プレス成型した上記中和状態の樹脂で構成されたインク受容性粒子の場合、濡れ性が良いインクは、濡れ性が良いことから粒子間空隙に素早く浸透すると共に、吸液され、接触角が測定できない。一方、濡れ性が悪いインク（上記SDインク）では、インクを付与した領域での吸液は見られるものの、濡れ性が悪いため粒子間空隙への浸透が遅いことから、接触角が測定できる。

#### 【0030】

以上の推測から、本実施形態に係る記録用の材料は、所定のインクと所定のインク受容性粒子とを組み合わせることで、上記効果を奏するものと考えられる。

#### 【0031】

以下、各材料について説明する。

#### 【0032】

（インク受容性粒子）

実施形態に係るインク受容性粒子は、インクが当該粒子と接触したとき、インク成分を受容するものである。ここで、インク受容性は、インク成分の少なくとも一部（少なくとも液体成分）を保持することを示す。

#### 【0033】

本実施形態に係るインク受容性粒子は、極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が20mol%以上60mol%以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する有機樹脂（以下、親水性樹脂と称する）を含んで構成される。

#### 【0034】

次に、本実施形態に係るインク受容性粒子の粒子形態について説明する。

本実施形態に係るインク受容性粒子は、上記親水性樹脂を含んで構成される親水性粒子の単独粒子（以下、「一次粒子」と称する場合がある）で構成してもよいし、少なくとも

10

20

30

40

50

親水性粒子が集合した複合体粒子であってもよい。この親水性粒子の単独粒子、又は少なくとも親水性粒子が集合した複合体粒子を「母粒子」と称することがある。

【0035】

ここで、インク受容性粒子が親水性粒子の単独粒子で構成された形態の場合、インク受容性粒子がインクを受容する際、インクがインク受容性粒子に付着すると、少なくともインクの液体成分が親水性粒子によって吸液される。

【0036】

このようにして、インク受容性粒子はインクを受容する。そして、インクを受容したインク受容性粒子を記録媒体に転写することで、記録が行われる。

【0037】

他方、インク受容性粒子が少なくとも親水性粒子が集合した複合体粒子で構成された形態の場合、インク受容性粒子がインクを受容する際、まず、インクがインク受容性粒子に付着すると、少なくともインクの液体成分が、複合体粒子を構成する粒子（少なくとも親水性粒子）間の空隙（以下、粒子間空隙を「トラップ構造」と称する場合がある）により捕獲（トラップ）される。このとき、インクの成分のうち記録材は、インク受容性粒子表面に付着又はトラップ構造により捕獲（トラップ）される。そして、この空隙に存在するインクが粒子によって吸液される。このようにして、インク受容性粒子はインクを受容する。そして、インクを受容したインク受容性粒子を記録媒体に転写することで、記録が行われる。

【0038】

このトラップ構造によるインク成分（液体成分、記録材）の捕獲（トラップ）は、粒子間の空隙（物理的な粒子壁構造）による物理的及び/又は化学的な捕獲である。

【0039】

そして、少なくとも親水性粒子が集合した複合体粒子で構成された形態を適用することで、当該複合体粒子を構成する粒子間の空隙（物理的な粒子壁構造）による捕獲（トラップ）に加え、親水性粒子によってインク液体成分が吸液・保持される。

【0040】

また、インク受容性粒子の転写後、インク受容性粒子を構成する親水性粒子の成分は、インクに含まれる記録材の結着樹脂や被覆樹脂としても機能する。特に、インク受容性粒子を構成する親水性粒子の成分として、透明樹脂を適用することが望ましい。

【0041】

なお、記録材として例えば顔料等の不溶成分、分散粒子状物等を用いたインク（例えば顔料インク）の定着性（耐擦性）を改善するためにはインクに多量の樹脂添加が必要だが、インク（その処理液含む）中に多量のポリマーを添加すると、インク吐出手段のノズル目詰り等の信頼性が悪化してしまう。これに対し、本発明の実施の形態では、インク受容性粒子を構成する有機樹脂成分が当該樹脂の機能を果たすことも可能である。

【0042】

ここで、「前記複合体粒子を構成する粒子間の空隙」、即ち「トラップ構造」は、少なくとも液体を捕獲し得る物理的な粒子壁構造である。そして、この空隙の大きさは、最大口径で、例えば0.1 μm以上5 μm以下、望ましくは0.3 μm以上1 μm以下の範囲が挙げられる。特に、空隙の大きさは、記録材、特に例えば体積平均粒径100 nmの顔料をトラップし得る大きさであることがよい。なお、最大開口径が50 nm未満の微細孔が存在してもよい。また、空隙や毛细管は粒子内部で通じていることがよい。

【0043】

この空隙の大きさは、次のようにして求める。粒子表面の走査型電子顕微鏡（SEM）画像を画像解析装置に読み取り、2値化処理により空隙を検出し、空隙の大きさ、及び、分布を解析することで求められる。

【0044】

このように、トラップ構造は、インクの成分のうち液体成分だけでなく、記録材もトラップすることがよい。インク液体成分と共に記録材、特に顔料をトラップ構造に捕獲（ト

10

20

30

40

50

ラップ)させると、インク受容性粒子内部に記録材が偏在することなく保持・固定される。なお、インクの液体成分は、主にインク溶媒や分散媒(ビヒクル液体)である。

【0045】

以下、本実施形態に係るインク受容性粒子の粒子形態についてさらに詳細に説明する。上述のように、本実施形態に係るインク受容性粒子は、母粒子が親水性粒子単独の粒子で構成された形態であってもよく、少なくとも親水性粒子が集合した複合体粒子で構成された形態であってもよい。

【0046】

また、親水性粒子には、上記有機樹脂の他、その他成分(例えば、無機材料、疎水性樹脂、離型剤(ワックス)等)を含んでもよい。一方、吸液粒子以外で複合体粒子を構成する粒子としては、例えば、無機粒子、疎水性粒子、離型剤粒子(ワックス粒子)等が挙げられる。

10

【0047】

また、母粒子には、親水性粒子又は複合体粒子の表面に、例えば、無機粒子等を付着してもよい。

【0048】

本実施形態に係るインク受容性粒子の具体的な構成としては、例えば、図1に示すように、親水性粒子201の単独粒子からなる母粒子202と、母粒子202(親水性粒子201)の表面に付着した無機粒子204と、を有するインク受容性粒子200の形態が挙げられる。また、図2に示すように、親水性粒子201と、他の粒子203(例えば無機粒子、疎水性樹脂を含んで構成される疎水性粒子、ワックス粒子等)とが複合化された複合体粒子からなる母粒子202と、母粒子202(複合体粒子)の表面に付着された無機粒子204と、を有するインク受容性粒子210の形態も挙げられる。なお、この複合体粒子は各粒子間の空隙により空隙構造が形成される。また、これら形態は一例であり、これらに限定されるものではなく、例えば、無機粒子204を付着(外添)させない形態、親水性粒子201のみで複合体粒子を構成する形態であってもよい。

20

【0049】

ここで、インク受容性粒子全体の球換算平均粒径としては、例えば0.5 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下の範囲(望ましくは、1 $\mu$ m以上30 $\mu$ m以下、より望ましくは3 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下、さらに望ましくは5 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下)が挙げられる。

30

ここで、球換算平均粒径は次のようにして求められる。粒子サイズによって最適方法は異なるが、例えば粒子を液体中に分散し光散乱原理で粒径を求める、粒子の投影像を画像処理で求める等多種の方法が利用できる。汎用的に使用できる方法としては、マイクロトラックUPA法やコールターカウンター法が挙げられる。

【0050】

母粒子を複合体粒子で構成する場合、親水性粒子と他の粒子との質量比率(親水性粒子:他の粒子)は、例えば、他の粒子が無機粒子の場合、5:1以上1:10以下の範囲が挙げられる。

【0051】

また、母粒子の粒径は、球換算平均粒径が例えば、0.1 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下、望ましくは0.5 $\mu$ m以上25 $\mu$ m以下、より望ましくは1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下の範囲が挙げられる。球換算平均粒径が上記範囲であると、高画質が達成される。即ち、球換算平均粒径が大きい場合、画像面上で粒子の存在する部分と、存在しない部分で高さ方向の段差が生じるため、画像の平滑性が劣ることがある。一方、球換算平均粒径が小さい場合には、粉体のハンドリング性が低下し、転写体上の所望の位置に粉体を供給することが出来なくなる傾向にある。従って、画像上において親水性粒子が存在しない箇所が生じ、高速記録、高画質が達成されなくなることがある。なお、インク受容性粒子を一次粒子で構成する場合、上記球換算平均粒径での範囲を適用することがよい。

40

【0052】

また、母粒子を複合体粒子で構成する場合、そのBET比表面積( $N_2$ )が例えば1m

50

$^2 / g$  以上  $750 m^2 / g$  以下の範囲が挙げられる。

【0053】

そして、母粒子を複合体粒子で構成する場合、複合体粒子は、例えば、粒子が半焼結状態で造粒されることで得られる。半焼結状態とは、粒子形状がある程度の残っており、当該粒子間で空隙を保持している状態を示す。なお、複合体粒子は、トラップ構造にインク液体成分がトラップされたとき、粒子の少なくとも一部が解離する、即ち複合体粒子が解体され、これを構成する粒子がばらけてもよい。

【0054】

なお、親水性粒子の粒径は、その一次粒子を母粒子とする場合、球換算平均粒径が例えば、 $0.1 \mu m$  以上  $50 \mu m$  以下、望ましくは  $0.5 \mu m$  以上  $25 \mu m$  以下、より望ましくは  $1 \mu m$  以上  $10 \mu m$  以下の範囲が挙げられる。一方、複合体粒子を構成する場合、親水性粒子の粒径は、球換算平均粒径で例えば、 $10 nm$  以上  $30 \mu m$  以下、望ましくは  $50 nm$  以上  $700 nm$  以下の範囲が挙げられる。

10

【0055】

また、親水性粒子のインク受容性粒子全体に対する比率は、例えば質量比で  $75\%$  以上、望ましくは  $85\%$  以上、より望ましくは  $90\%$  以上  $99\%$  以下の範囲が挙げられる。

【0056】

以下、各材料について詳細に説明する。

まず、親水性樹脂について説明する。親水性樹脂は、極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が  $20 mol\%$  以上  $60 mol\%$  以下で且つ前記極性基の少なくとも一部が塩構造を有する樹脂である。

20

【0057】

親水性樹脂は、極性単量体の比率が  $20 mol\%$  以上  $60 mol\%$  以下であるが、好ましくは  $30 mol\%$  以上  $50 mol\%$  以下である。極性単量体の比率は、インクとの濡れ性を向上に寄与し、多いと粒子の吸液量が増し見かけの吸液速度が速くなる。しかし、極性単量体が多すぎると粒子に接触したインクが濡れ拡がるよりも速く粒子が吸液してしまい画素が小さくなりすぎ画像欠陥を生じることがあり、場合によっては急速な吸液により粒子（層状の供給した上層部の粒子）が膨潤し粒子間空隙を埋めてしまい、粒子間空隙へのインク液浸透を阻害するために全体の吸液速度は遅くなることもある。一方、極性単量体が少ない場合、そもそも吸液量が少なく、すなわちインク受容性粒子がインクを保持できず転写定着時に画像乱れ、転写不良などの欠陥が生じる。このため、極性単量体の比率は上記範囲とする。

30

【0058】

また、親水性樹脂は、極性単量体が持つ極性基の少なくとも一部が塩構造を有している、即ち少なくとも一部が中和がなされている。極性基のうち、塩構造を有している割合、即ち中和度（極性基当量に対する塩量）は、 $20\%$  以上  $120\%$  以下であることが好ましく、より好ましくは  $50\%$  以上  $100\%$  以下である。この中和度が低すぎると、吸液性が劣り、高すぎると吸液性が良すぎてインク滴が拡がらず画素が締まりすぎて画像欠陥となることがある。

40

ここで、中和度の測定は次のように行う。まず未中和樹脂の酸価（極性基量）をアルカリ滴定により求める。次に中和樹脂を同様にアルカリ滴定により未中和の極性基量を求める。これらの結果から未中和樹脂の極性基量と中和樹脂中の未中和極性基量との差分を求め、未中和樹脂の極性基量との比から中和度を求める。過剰に中和された樹脂の場合は同様に酸滴定により中和塩量を求めることから中和度を導くことができる。

【0059】

ここで、極性基の塩構造は、例えば、アルカリ金属による塩構造、多価金属による塩構造、有機アミンによる塩構造が好適に挙げられる。即ち、極性基に塩構造を持たせるための、中和処理はこれら各材料により施されることが望ましい。

【0060】

50

アルカリ金属の塩構造を付与する当該アルカリ金属としては、例えば、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、蓚酸カリウム、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、及びその塩が挙げられる。

【0061】

多価金属の塩構造を付与する多価金属としては、例えば、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、チオシアン酸バリウム、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、チオシアン酸カルシウム、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、蓚酸鉄、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、チオシアン酸亜鉛、酢酸亜鉛等の多価金属類、及びその塩が挙げられる

10

20

【0062】

有機アミンの塩構造を付与する有機アミンとしては、例えば、有機アミンとしては、例えば、1級アミン、2級アミン、3級アミン、4級アミン及びそれらの塩などが挙げられる。

具体例としては、例えば、アルキルアミン、アルキルアンモニウム、アルカノールアミン、アルカノールアンモニウム、アリールアミン、ピリジウム、イミダゾリウム、ポリアミン、及び、それらの誘導体、又は、塩等が挙げられる。

また、例えば、アミルアミン、ブチルアミン、プロパノールアミン、プロピルアミン、エタノールアミン、エチルエタノールアミン、2-エチルヘキシルアミン、エチルメチルアミン、エチルベンジルアミン、エチレンジアミン、オクチルアミン、オレイルアミン、シクロオクチルアミン、シクロブチルアミン、シクロプロピルアミン、シクロヘキシルアミン、ジイソプロパノールアミン、ジエタノールアミン、ジエチルアミン、ジ(2-エチルヘキシル)アミン、ジエチレントリアミン、ジフェニルアミン、ジブチルアミン、ジプロピルアミン、ジヘキシルアミン、ジペンチルアミン、3-(ジメチルアミノ)プロピルアミン、ジメチルエチルアミン、ジメチルエチレンジアミン、ジメチルオクチルアミン、1,3-ジメチルブチルアミン、ジメチル-1,3-プロパンジアミン、ジメチルヘキシルアミン、アミノ-ブタノール、アミノ-プロパノール、アミノ-プロパンジオール、N-アセチルアミノエタノール、2-(2-アミノエチルアミノ)-エタノール、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール、2-(2-アミノエトキシ)エタノール、2-(3,4-ジメトキシフェニル)エチルアミン、セチルアミン、トリイソプロパノールアミン、トリイソペンチルアミン、トリエタノールアミン、トリオクチルアミン、トリチルアミン、ビス(2-アミノエチル)1,3-プロパンジアミン、ビス(3-アミノプロピル)エチレンジアミン、ビス(3-アミノプロピル)1,3-プロパンジアミン、ビス(3-アミノプロピル)メチルアミン、ビス(2-エチルヘキシル)アミン、ビス(トリメチルシリル)アミン、ブチルアミン、ブチルイソプロピルアミン、プロパンジアミン、プロピルジアミン、ヘキシルアミン、ペンチルアミン、2-メチル-シクロヘキシルアミン、メチル-プロピルアミン、メチルベンジルアミン、モノエタノールアミン、ラウリルアミン、ノニルアミン、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、プロピレンジアミン、ヘキサメチレシジアミン、テトラエチレンペンタミン、ジエチルエタノールアミン、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

30

40

50

ブロマイド、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、塩化ラウリルジメチルベンジルアンモニウム、塩化ステアラミドメチルピリジウム、塩化アルキルトリメチルアンモニウム、塩化ジステアリルジメチルアンモニウム、塩化ステアリルジメチルベンジルアンモニウム、塩化ステアリルトリメチルアンモニウム、塩化セチルトリメチルアンモニウム、塩化セチルピリジニウム、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、塩化ラウリルトリメチルアンモニウム、塩酸アルキルジアミノエチルグリシンなどが挙げられる。更には、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も挙げられる。

【0063】

有機アミンとして好ましくは、長鎖アルキルアンモニウム塩、長鎖アルキルピリジニウム塩、ピリジニウム、アルキルアミン化合物、アルカノールアミンが挙げられる。具体的には、例えば、トリエタノールアミン、トリエタノールアミン、2-アミノ-2-エチル-1,3-プロパンジオール、エタノールアミン、プロパンジアミン、プロピルアミン、塩化ラウリルジメチルベンジルアンモニウム、塩化ステアラミドメチルピリジニウム、塩化アルキルトリメチルアンモニウム、塩化ジステアリルジメチルアンモニウム、塩化ステアリルジメチルベンジルアンモニウム、塩化ステアリルトリメチルアンモニウム、塩化セチルトリメチルアンモニウム、塩化セチルピリジニウム、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、塩化ラウリルトリメチルアンモニウムなどが挙げられる。

【0064】

一方、極性基を含む極性単量体とは、例えば、極性基として、エチレンオキサイド基、カルボン酸、スルホン酸、置換若しくは未置換のアミノ基、又は水酸基を含む単量体である。例えば、正帯電性付与の場合、例えば(置換)アミノ基、(置換)ピリジン基を含む単量体であることが望ましい。負帯電付与の場合、カルボン酸、スルホン酸等を含む有機酸の単量体であることが望ましい。特にカルボン酸は、未中和の場合(塩構造を持たない場合)、空気中の湿度では解離し難く、インク(弱アルカリ性の液体)で解離することから、保存安定性に有利である。また、カルボン酸は、インク中のイオンで架橋(擬似架橋)し、系全体(インク+インク受容性粒子)が固定化されて易くなり、定着性に有利である。

【0065】

なお、極性単量体の比率は、次のようにして求める。まず質量分析、NMR(核磁気共鳴)、IR(赤外吸収スペクトル)などの分析手法から有機成分の構成を特定する。その後、JIS K0070又はJIS K2501に準拠して、有機成分の酸価、塩基価を測定する。有機成分の構成、及び、酸価/塩基価から極性単量体の比率を計算で求めることができる。以下同様である。

【0066】

親水性樹脂は、吸液したインク液体成分(例えば水、水性溶媒)が樹脂(ポリマー)の可塑剤として作用するため、軟化して定着性に寄与することが可能である

【0067】

親水性樹脂は、弱吸液性樹脂であることが好適である。この弱吸液性樹脂とは、例えば液体として水を吸収する場合、樹脂質量に対して数%(5%)から数百%(500%)、望ましくは5%以上100%以下程度の吸液が可能な親液性樹脂を意味する。

親水性樹脂(弱吸液樹脂)の吸液性が5%を下回る場合は、インク受容性粒子のインク保持能が低下し、500%を超える場合は、インク受容性粒子が吸湿が活発になり、環境依存性が大きくなる場合がある。

【0068】

親水性樹脂は、例えば、極性単量体としての親水性単量体の単独重合体、或いは親水性単量体と疎水性単量体との両単量体から構成された共重合体で構成することができるが、弱吸水性樹脂とするためには当該共重合体が望ましい。なお、単量体だけでなく、ポリマー/オリゴマー構造などのユニットをスタートに他のユニットを共重合させるグラフト共重合体やブロック共重合体でもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

ここで、親水性単量体（極性単量体）としては、より具体的には、 $-OH$ 、 $-EO$ ユニット（エチレンオキサイド基）、 $-COOM$ （ $M$ は例えば水素、 $Na$ 、 $Li$ 、 $K$ 等のアルカリ金属、アンモニア、有機アミン類等である。）、 $-SO_3M$ （ $M$ は例えば水素、 $Na$ 、 $Li$ 、 $K$ 等のアルカリ金属、アンモニア、有機アミン類等）、 $-NR_3$ （ $R$ は例えば、 $H$ 、アルキル、フェニル等である。）、 $-NR_4X$ （ $R$ は例えば、 $H$ 、アルキル、フェニル等であり、 $X$ は例えば、ハロゲン、硫酸根、カルボン酸等の酸アニオン類、 $BF_4$ 、等々である。）等を含む単量体が挙げられる。具体的には、例えば、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、アクリルアミド、アクリル酸、メタクリル酸、不飽和カルボン酸、クロトン酸、マレイン酸等が挙げられる。また、親水性ユニットもしくは単量体としては、セルロース、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、でんぷん誘導体、単糖類・多糖類誘導体、ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸、アクリル酸、メタクリル酸、（無水）マレイン酸、等の重合性カルボン酸類やこれらの（部分）中和塩類、ビニルアルコール類、ビニルピロリドン、ビニルピリジンやアミノ（メタ）アクリレート及びジメチルアミノ（メタ）アクリレートの如き誘導体、更にはこれらのオニウム塩類、アクリルアミドやイソプロピルアクリルアミド等のアミド類、ポリエチレンオキサイド鎖含有ビニル化合物類、水酸基含有ビニル化合物類、多官能カルボン酸と多価アルコールから構成されるポリエステル類、特にトリメリット酸の如き3官能以上の酸を構成成分として含有し末端カルボン酸や水酸基を多く含む分岐ポリエステル、ポリエチレングリコール構造を含むポリエステル、等も挙げられる。

## 【 0 0 7 0 】

疎水性単量体としては、疎水性基を有する単量体が挙げられ、具体的には、例えばオレフィン（エチレン、ブタジエン等）、スチレン、 $-$ メチルスチレン、 $-$ エチルスチレン、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、アクリロニトリル、酢酸ビニル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ラウリル等が挙げられる。疎水性ユニットもしくは単量体としてはスチレン、 $-$ 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、ポリエチレン、エチレン/酢酸ビニルやポリプロピレン等のポリオレフィン類等、及びこれらの誘導体も挙げられる。

## 【 0 0 7 1 】

この親水性単量体と疎水性単量体との共重合体である親水性樹脂として、具体的には、例えば、（メタ）アクリル酸エステル類、スチレン/（メタ）アクリル酸/（無水）マレイン酸類共重合体、エチレン/プロピレン等のオレフィン系ポリマー（又はこの変性体、又は共重合によるカルボン酸ユニット導入物）、トリメリット酸等で酸価を向上した分岐ポリエステル、ポリアミド等が好適に挙げられる。

## 【 0 0 7 2 】

親水性樹脂には、置換或いは未置換アミノ基や、置換或いは未置換ピリジン基を含むことも望ましい。当該基は、殺菌効果や、アニオン基を有する記録材（例えば顔料や染料）との相互作用を及ぼす。

## 【 0 0 7 3 】

ここで、親水性樹脂において、親水性ユニット（親水性単量体）と疎水性ユニット（親水性単量体）とのモル比（親水性単量体：疎水性単量体）は、例えば5：95乃至70：30が挙げられる。

## 【 0 0 7 4 】

親水性樹脂は、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂であることが、インクを受容性粒子の吸液性を確保すると共に、インク受容性粒子へ受容するインク滴の広がりすぎ締めすぎを抑

制し画像欠陥が抑制される点からよい。また、特に、粒子が吸液したときの形状変化が小さく、画像歪みも抑制される。ここで、架橋樹脂、又は部分架橋樹脂は、上記重合体或いは共重合体に対して、架橋剤等の共重合や化学反応、電子線等の放射線によって実施することで得られる。

具体的には、例えば、共重合過程でジビニルベンゼンなどの架橋剤を架橋可能官能基等量条件で重合させた架橋、同様に架橋剤量を架橋可能官能基量より少ない条件で重合させた部分架橋などが挙げられる。

#### 【0075】

親水性樹脂は、インクから供給されるイオンによりイオン架橋してもよい。具体的には、親水性樹脂中が(メタ)アクリル酸やマレイン酸等のカルボン酸を含む共重合体やカルボン酸を有する(分岐)ポリエステル等、樹脂中にカルボン酸を含むユニットを存在させることができる。樹脂中のカルボン酸と水性インク等の液体から供給されるアルカリ金属カチオン、アルカリ土類金属カチオン、有機アミン・オニウムカチオン等とでイオン架橋や酸・塩基相互作用等が生じる。

10

#### 【0076】

親水性樹脂は、直鎖構造でもよいが、分岐構造がよい。また、有機樹脂は、非架橋もしくは低架橋であることが望ましい。また、有機樹脂は直鎖構造のランダム共重合体やブロック共重合体でもよいが、分岐構造の重合体(分岐構造のランダム共重合体、ブロック共重合体、グラフト共重合体を含む)が更に好適に使用できる。例えば、重縮合で合成されるポリエステルの場合、分岐構造で末端基を増加させることができる。この分岐構造は、ジビニルベンゼン、ジ(メタ)アクリレート類等のいわゆる架橋剤を合成時に添加したり(例えば1%未満の添加)、架橋剤と共に開始剤を多量添加することで合成することが一般的な手法の一つである。

20

#### 【0077】

親水性樹脂には、更には低分子の4級アンモニウム塩類や有機ホウ酸塩類、サリチル酸誘導体の造塩化合物類等、電子写真トナー用帯電制御剤を有機樹脂に添加してもよい。

#### 【0078】

親水性樹脂は、非結晶樹脂であることがよく、そのガラス転移温度( $T_g$ )は、例えば40以上90以下が挙げられる。ガラス転移温度(及び融点)は、ASTM D3418-8に準拠して測定された主体極大ピークより求めた。主体極大ピークの測定には、パーキンエルマー社製のDSC-7を用いることができる。この装置の検出部の温度補正はインジウムと亜鉛との融点を用い、熱量の補正にはインジウムの融解熱を用いる。サンプルは、アルミニウム製パンを用い、対照用に空パンをセットし、昇温速度10/minで測定を行った。

30

#### 【0079】

親水性樹脂の重量平均分子量は、例えば5000以上100000以下が望ましく、より望ましくは7500以上70000以下、さらに望ましくは10000以上50000以下である。重量平均分子量が上記範囲とすると、より、インク受容性粒子の吸液性が向上すると共に、定着性が向上する。

重量平均分子量は、以下の条件で行ったものである。例えば、GPCは「HLC-8120GPC、SC-8020(東ソー(株)社製)装置」を用い、カラムは「TSK gel、SuperHM-H(東ソー(株)社製6.0mmID×15cm)」を2本用い、溶離液としてTHF(テトラヒドロフラン)を用いた。実験条件としては、試料濃度0.5%、流速0.6ml/min、サンプル注入量10 $\mu$ l、測定温度40、IR検出器を用いて実験を行った。また、検量線は東ソー社製「polystyrene標準試料TSK standard」:「A-500」、「F-1」、「F-10」、「F-80」、「F-380」、「A-2500」、「F-4」、「F-40」、「F-128」、「F-700」の10サンプルから作製した。

40

#### 【0080】

親水性樹脂の酸価は、例えばカルボン酸基(-COOH)換算で50mg KOH/g以

50

上500mg KOH/g以下が望ましく、より望ましくは100mg KOH/g以上300mg KOH/g以下である。このカルボン酸基(-COOH)換算での酸価の測定は次のように行った。

#### 【0081】

酸価は、JIS K0070に従って行い、中和滴定法を用いた測定で行った。即ち、適当量の試料を分取し、溶剤(ジエチルエーテル/エタノール混合液)100ml、及び、指示薬(フェノールフタレイン溶液)数滴を加え、水浴上で試料が溶けるまで十分に振り混ぜる。これに、0.1mol/l水酸化カリウムエタノール溶液で滴定し、指示薬の紅色が30秒間続いた時を終点とした。酸価をA、試料量をS(g)、滴定に用いた0.1mol/l水酸化カリウムエタノール溶液をB(ml)、fを0.1mol/l水酸化カリウムエタノール溶液のファクターとした時、 $A = (B \times f \times 5.611) / S$ として算出した。

10

#### 【0082】

以上説明した親水性樹脂は、いずれの形態であっても極性単量体の比率を上記範囲に制御して使用されることがよい。そして、インク受容性粒子(親水性粒子)には、有機樹脂として親水性樹脂以外にも疎水性樹脂を含んで構成してもよいが、含まれる有機樹脂のうち、親水性樹脂の比率は、インク受容性粒子全体に対して質量比で80%以上100%以下であることが望ましい。この比率が上記範囲であると、インク受容性粒子の親水性が高まり、吸水性も高まる。

#### 【0083】

また、親水性樹脂は、塊状重合、溶液重合、懸濁重合、乳化重合等の種々の反応方法によって合成することができる。そして、得られた親水性樹脂は溶液状態ではスプレードライ法、乾燥状態ではビーズミル粉碎、ジェットミル粉碎など種々の方法によって粒子化・造粒(複合化)される。

20

#### 【0084】

次に、無機粒子(親水性粒子と共に複合体粒子を構成する無機粒子、及び母粒子に付着させる無機粒子)について説明する。無機粒子としては、非多孔質粒子、多孔質粒子のいずれも使用することができる。無機粒子としては、無色、淡色或いは白色の粒子(例えば、コロイダル・シリカ、アルミナ、炭酸カルシウム、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化スズ等)が挙げられる。これら無機粒子は、表面処理(部分疎水化処理、特定官能基導入処理等)を施されてもよい。例えば、シリカの場合には、シリカの水酸基をトリメチルクロロシラン、t-ブチルジメチルクロロシランなどのシリル化剤で処理してアルキル基を導入する。シリル化剤によって脱塩酸が生じ、反応が進む。この際、アミンを添加すると塩酸を塩酸塩にして反応を促進することもできる。疎水性基としてアルキル基やフェニル基を有するシランカップリング剤やチタネート系、ジルコネート系等のカップリング剤の処理量や処理条件を制御することでコントロールできる。また、脂肪族アルコール類や高級脂肪酸及び同誘導体類での表面処理も可能である。また、(置換)アミノ基や四級アンモニウム塩構造を有するシランカップリング剤等のカチオン性官能基を有するカップリング剤類、フルオロシランの様なフッ素系官能基を有するカップリング剤、その他カルボン酸等のアニオン性官能基を有するカップリング剤類での表面処理も可能である。なお、これらの無機粒子は、親水性粒子内部に含まれる、所謂内添されていてもよい。

30

40

#### 【0085】

また、複合体粒子を構成する無機粒子の粒径は、球換算平均粒径で例えば、10nm以上30 $\mu$ m以下、望ましくは50nm以上10 $\mu$ m以下、より望ましくは0.1 $\mu$ m以上5 $\mu$ m以下の範囲が挙げられる。一方、母粒子に付着させる無機粒子の粒径は、球換算平均粒径で例えば、10nm以上1 $\mu$ m以下、望ましくは10nm以上0.1 $\mu$ m以下、より望ましくは10nm以上0.05 $\mu$ m以下の範囲が挙げられる。

#### 【0086】

以下、その他の構成材料について説明する。

インク受容性粒子には、疎水性樹脂が含まれていてもよい。疎水性樹脂は、上記親水性

50

樹脂と共に親水性粒子に含ませてもよいし、親水性粒子と共に疎水性樹脂を含んで構成される疎水性粒子を複合化させて含ませてもよい。なお、疎水性樹脂は、極性基を有し、全単量体成分に対する極性単量体の比率が0 mol %以上10 mol %未満の有機樹脂であることが望ましい。

【0087】

また、インク受容性粒子には、離型剤（ワックス）が含まれていてもよい。離型剤は、上記親水性樹脂と共に親水性粒子に含ませてもよいし、親水性粒子と共に離型剤の粒子（ワックス粒子）を複合化して含ませてもよい。

【0088】

この離型剤としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；加熱により軟化点を有するシリコン類；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等の脂肪酸アミド類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等の植物系ワックス；ミツロウ等の動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュアトロブシュワックス等の鉱物・石油系ワックス；及びそれらの変性物などが挙げられる。これらの中でも結晶性化合物を適用することがよい。

【0089】

以上説明した本実施形態に係るインク受容性粒子は、単独で用いることもできるが、キャリアと組み合わせて用いてもよい。なお、キャリアとしては、例えば、電子写真用トナーの現像剤に用いられるキャリアを適用され得る。

【0090】

（インク）

以下、インクについて詳細に説明する。インクは、その表面張力が表面張力が20 mN/m以上40 mN/m以下であるが、25 mN/m以上35 mN/m以下であり、さらに好ましくは25 mN/m以上30 mN/m以下である。インクの表面張力は、インク受容性粒子の吸液を考慮しインクは濡れ性を良好にするために表面張力は低く設定することがよく、粒子間の空隙を速やかに浸透し、吸液粒子表面との接触面積を広く、かつ良く濡れ拡がるように設計する。しかし、この表面張力が低すぎると濡れにより画素が必要以上に拡がってしまい、高すぎると濡れ拡がらず画素が締まりすぎて小さくなってしまい、画像欠陥が生じる。このため、表面張力は、上記範囲とすることがよい。

【0091】

ここで、表面張力としては、ウイヘルミー型表面張力計（協和界面科学株式会社製）を用い、23、55%RHの環境において測定した値を採用した。

【0092】

インクは、水性インク、油性インク共に使用することができるが、環境性の点で水性インクが使用される。水性インク（以下、単にインクと称する）は、記録材に加え、インク溶媒（例えば、水、水溶性有機溶媒）を含んでいる。また、必要に応じて、その他、添加剤を含んでいてもよい。

【0093】

まず、記録材について説明する。記録材としては、主に色材が挙げられる。色材としては、染料、顔料のいずれも用いることができるが、顔料であることがよい。顔料としては有機顔料、無機顔料のいずれも使用でき、黒色顔料ではファーンブラック、ランブラック、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。黒色とシアン、マゼンタ、イエローの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、無色又は淡色の体質顔料、プラスチックピグメント等を使用してもよい。また、本実施形態のために、新規に合成した顔料でも構わない。

【0094】

また、シリカ、アルミナ、又は、ポリマービード等をコアとして、その表面に染料又は顔料を固着させた粒子、染料の不溶レーキ化合物、着色エマルジョン、着色ラテックス等を

顔料として使用することも可能である。

【0095】

黒色顔料の具体例としては、Raven 7000, Raven 5750, Raven 5250, Raven 5000 ULTRA II, Raven 3500, Raven 2000, Raven 1500, Raven 1250, Raven 1200, Raven 1190 ULTRA II, Raven 1170, Raven 1255, Raven 1080, Raven 1060 (以上コロンビアン・カーボン社製)、Regal 400R, Regal 330R, Regal 660R, 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, Printex 35, Printex U, Printex V, Printex 140U, Printex 140V, 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, No. 900, No. 2300, MCF-88, MA600, MA7, MA8, MA100 (以上三菱化学社製)等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

10

20

【0096】

シアン色顔料の具体例としては、C.I. Pigment Blue-1, -2, -3, -15, -15:1, -15:2, -15:3, -15:4, -16, -22, -60等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0097】

マゼンタ色顔料の具体例としては、C.I. Pigment Red-5, -7, -12, -48, -48:1, -57, -112, -122, -123, -146, -168, -177, -184, -202, C.I. Pigment Violet-19等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

30

【0098】

黄色顔料の具体例としては、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, -180等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0099】

ここで、色材として顔料を使用した場合には、併せて顔料分散剤を用いることが望ましい。使用可能な顔料分散剤としては、高分子分散剤、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、両性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤等が挙げられる。

40

【0100】

高分子分散剤としては、親水性構造部と疎水性構造部とを有する重合体が好適に用いられる。親水性構造部と疎水性構造部とを有する重合体としては、縮合系重合体と付加重合体とが使用できる。縮合系重合体としては、公知のポリエステル系分散剤が挙げられる。付加重合体としては、 $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$  - エチレン性不飽和基を有する単量体の付加重合体が挙げられる。親水基を有する  $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$  - エチレン性不飽和基を有する単量体と疎水基を有する  $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$  - エチレン性不飽和基を有する単量体を組み合わせることで共重合することにより目的の高分子分散剤が得られる。また、親水基を有する  $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$  - エチレン性不飽和基を有する単量体の単独重合体も用いることができる。

【0101】

親水基を有する  $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$  - エチレン性不飽和基を有する単量体としては、カルボキシル基

50

、スルホン酸基、水酸基、りん酸基等を有する単量体、例えば、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、マレイン酸、マレ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、ビスメタクリロキシエチルホスフェート、メタクリロオ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等が挙げられる。

【0102】

疎水基を有する、 $\alpha$ -エチレン性不飽和基を有する単量体としては、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、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。

10

【0103】

高分子分散剤として用いられる、望ましい共重合体の例としては、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-メタクリル酸共重合体、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ルエステル-メタクリル酸共重合体等が挙げられる。また、これらの重合体に、ポリオキシエチレン基、水酸基を有する単量体を共重合させてもよい。

20

【0104】

上記高分子分散剤としては、例えば重量平均分子量で2000以上50000以下のものが挙げられる。

【0105】

これら顔料分散剤は、単独で用いても、二種類以上を併用しても構わない。顔料分散剤の添加量は、顔料により大きく異なるため一概には言えないが、一般に顔料に対し、合計で0.1質量%以上100質量%以下が挙げられる。

30

【0106】

色材として水に自己分散可能な顔料を用いることもできる。水に自己分散可能な顔料とは、顔料表面に水に対する可溶化基を数多く有し、高分子分散剤が存在しなくとも水中で分散する顔料のことを指す。具体的には、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、水に自己分散可能な顔料が得られる。

【0107】

また、水に自己分散可能な顔料としては、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Cab-o-jet-200、Cab-o-jet-300、Cab-o-jet-250、Cab-o-jet-260、Cab-o-jet-270、オリエント化学社製のMicrojet Black CW-1、CW-2等の市販の自己分散顔料等も使用できる。

40

【0108】

自己分散顔料としては、その表面に官能基として少なくともスルホン酸、スルホン酸塩、カルボン酸、又はカルボン酸塩を有する顔料であることが望ましい。より望ましくは、表面に官能基として少なくともカルボン酸、又はカルボン酸塩を有する顔料である。

【0109】

更に、樹脂により被覆された顔料等を使用することもできる。これは、マイクロカプセ

50

ル顔料と呼ばれ、大日本インキ化学工業社製、東洋インキ社製などの市販のマイクロカプセル顔料だけでなく、本実施形態ために試作されたマイクロカプセル顔料等を使用することもできる。

【0110】

また、高分子物質を上記顔料に物理的に吸着又は化学的に結合させた樹脂分散型顔料を用いることもできる。

【0111】

記録材としては、その他、親水性のアニオン染料、直接染料、カチオン染料、反応性染料、高分子染料等や油性染料等の染料類、染料で着色したワックス粉・樹脂粉類やエマルジョン類、蛍光染料や蛍光顔料、赤外線吸収剤、紫外線吸収剤、フェライトやマグネタイトに代表される強磁性体等の磁性体類、酸化チタン、酸化亜鉛に代表される半導体や光触媒類、その他有機、無機の電子材料粒子類などが挙げられる。

10

【0112】

記録材の含有量（濃度）は、例えばインクに対して1質量%以上20質量%以下（望ましくは1質量%以上15質量%以下、より望ましくは3質量%以上10質量%以下）の範囲が挙げられる。

【0113】

記録材の体積平均粒径は、例えば10nm以上300nm以下の範囲が挙げられる。

【0114】

記録材の体積平均粒径とは、記録材そのものの粒径、又は記録材に分散剤等の添加物が付着している場合には、添加物が付着した粒径をいう。体積平均粒径の測定装置には、マイクロトラックUPA粒度分析計 ST-150（Leeds & Northrup社製）を用いた。その測定は、インクを測定セルに規定量入れ、所定の測定法に従って行った。なお、測定時の入力値として、粘度にはインクの粘度を、分散粒子の密度は記録材の密度とした。

20

【0115】

次に、水溶性有機溶媒について説明する。水溶性有機溶媒としては、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、含硫黄溶媒等が使用される。

【0116】

水溶性有機溶媒の具体例としては、多価アルコール類では、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-ペンタンジオール、1,2-ヘキサジオール、1,2,6-ヘキサントリオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、キシリトールなどの糖アルコール類、キシロース、グルコース、ガラクトースなどの糖類等が挙げられる。

30

【0117】

多価アルコール類誘導体としては、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。

40

【0118】

含窒素溶媒としては、ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、トリエタノールアミン等が、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のアルコール類が挙げられる。

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、スルフォラン、ジメチルスルホキシド等が挙げられる。

【0119】

水溶性有機溶媒としては、その他、炭酸プロピレン、炭酸エチレン等を用いることもできる。

50

## 【 0 1 2 0 】

水溶性有機溶媒は、少なくとも 1 種類以上使用してもよい。水溶性有機溶媒の含有量としては、例えば 1 質量 % 以上 7 0 質量 % 以下の範囲が挙げられる。

## 【 0 1 2 1 】

次に、水について説明する。水としては、特に不純物が混入することを防止するため、イオン交換水、超純水、蒸留水、限外濾過水を使用することが望ましい。

## 【 0 1 2 2 】

次に、その他の添加剤について説明する。インクには、界面活性剤を添加することができる。

## 【 0 1 2 3 】

これら界面活性剤の種類としては、各種のアニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、両性界面活性剤等が挙げられ、望ましくは、アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤が用いられる。

## 【 0 1 2 4 】

以下、界面活性剤の具体例を列挙する。

アニオン性界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルフェニルスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、高級脂肪酸塩、高級脂肪酸エステルの硫酸エステル塩、高級脂肪酸エステルのスルホン酸塩、高級アルコールエーテルの硫酸エステル塩及びスルホン酸塩、高級アルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルカルボン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩等が使用でき、望ましくは、ドデシルベンゼンスルホン酸塩、イソプロピルナフタレンスルホン酸塩、モノブチルフェニルフェノールモノスルホン酸塩、モノブチルピフェニルスルホン酸塩、モノブチルピフェニルスルホン酸塩、ジブチルフェニルフェノールジスルホン酸塩等が用いられる。

## 【 0 1 2 5 】

ノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビトール脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アルキルアルコールアミド、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロックコポリマー、アセチレングリコール、アセチレングリコールのポリオキシエチレン付加物等が挙げられ、望ましくは、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンドデシルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸アルキロールアミド、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロックコポリマー、アセチレングリコール、アセチレングリコールのポリオキシエチレン付加物が用いられる。

## 【 0 1 2 6 】

その他、ポリシロキサンオキシエチレン付加物等のシリコーン系界面活性剤や、パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフルオロアルキルスルホン酸塩、オキシエチレンパーフルオロアルキルエーテル等のフッ素系界面活性剤、スピクリスボール酸やラムノリビド、リゾレシチン等のバイオサーファクタント等も使用できる。

## 【 0 1 2 7 】

これらの界面活性剤は単独で使用しても混合して使用してもよい。また界面活性剤の親水性/疎水性バランス (HLB) は、溶解性等を考慮すると、例えば 3 以上 2 0 以下の範囲が挙げられる。

## 【 0 1 2 8 】

これらの界面活性剤の添加量は、例えば 0 . 0 0 1 質量 % 以上 5 質量 % 以下、望ましく

10

20

30

40

50

は 0.01 質量%以上 3 質量%以下の範囲が挙げられる。

【0129】

また、インクには、その他、浸透性を調整する目的で浸透剤、インク吐出性改善等の特性制御を目的で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や、導電率、pHを調整するために水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウムなどのアルカリ金属類の化合物等、その他必要に応じ、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、及びキレート化剤等も添加することができる。

【0130】

次に、インクの好適な特性について説明する。まず、インクのpHは、例えば7以上が望ましく、より7以上11以下の範囲が望ましく、さらに望ましくは8以上10以下の範囲である。

【0131】

ここで、インクのpHは、温度 $23 \pm 0.5$ 、湿度 $55 \pm 5\% R.H.$ 環境下において、pH/導電率計(メトラー・トレード社製MPC227)により測定した値を採用した。

【0132】

インクの粘度は、例えば $2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下の範囲(望ましくは $3 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $15 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下、より望ましくは $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下)が挙げられる。

【0133】

ここで、粘度としては、レオマット115(Contraves製)を測定装置として用いて、測定温度は $23$ 、せん断速度は $1400 \text{ s}^{-1}$ の条件で測定した値を採用した。

【0134】

なお、インクは、上記構成に限定されるものではない。記録材以外に、例えば、液晶材料、電子材料など機能性材料を含むものであってもよい。

【0135】

[インク受容性粒子収納カートリッジ]

本実施形態に係るインク受容性粒子収納カートリッジは、記録装置に脱着可能であり、上記本実施形態に係るインク受容性粒子を収納すると共に、記録装置の粒子塗布装置(粒子供給装置)に当該インク受容性粒子を供給するための部材である。

【0136】

以下、本実施形態に係るインク受容性粒子収納カートリッジの実施の形態について図面を参照しつつ説明する。図3は、実施の形態に係るインク受容性粒子収納するカートリッジを示す斜視図である。図4は、図3のA-A断面図である。

【0137】

実施の形態に係るインク受容性粒子収納カートリッジ50は、図3及び図4に示すように、円筒状の粒子収納カートリッジ本体51と、この粒子収納カートリッジ本体51の両端に嵌合する側壁部52、54とから構成されている。

【0138】

そして、一端側の粒子収納カートリッジ本体51の周面にはインク受容性粒子を記録装置の粒子塗布装置(粒子供給装置:不図示)に向けて搬出するための搬出口60が設けられている。また、粒子収納カートリッジ本体51に対してスライド自在に帯部56が取付けられている。この帯部56には、搬出口60の外側に搬出口60を格納する格納部58が設けられている。

【0139】

従って、粒子収納カートリッジ50が記録装置に装着されていない状態(或いは装着直後)は、搬出口60は格納部58に格納され、搬出口60から粒子収納カートリッジ本体51内のインク受容性粒子が外に漏れ出ない。

【0140】

また、粒子収納カートリッジ本体51の他端側の側壁部54の中央部分には孔62が開

10

20

30

40

50

けられており、カップリング部 64 の連結部 66 が、この側壁部 54 の孔 62 から粒子収納カートリッジ本体 51 内部に貫通している。また、これにより、カップリング部 64 は側壁部 54 に対して、回転自在となっている。

【0141】

そして、アジテーター 68 が、粒子収納カートリッジ本体 51 内部に配設されている。アジテーター 68 は、断面円形の金属製の線状部材、例えば、ステンレス (SUS304WP) からなり、螺旋状に形成されている。また、一方のアジテーターの一端部は、回転軸 (回転中心) に向かって曲げられ、カップリング部 64 の連結部 66 に連結されている。尚、他方の端部の先は、拘束されていない自由端となっている。

【0142】

アジテーター 68 はカップリング部 64 の連結部 66 から回転力を付与されて回転し、粒子収納カートリッジ本体 51 内のインク受容性粒子を攪拌しながら搬出口 60 の方に搬送する。このように、粒子を搬出口 60 から排出し、インク受容性粒子を記録装置に追加補充される。

【0143】

なお、本実施形態に係るインク受容性粒子収納カートリッジは、上記構成に限られるものではない。

【0144】

[記録装置]

本実施形態に係る記録装置 (記録方法) は、インクとインク受容性粒子とを有する上記本実施形態に係る記録用の材料を用いた記録装置 (記録方法) であり、中間転写体と、インク受容性粒子を中間転写体上に供給する供給手段 (供給工程) と、中間転写体上に供給されたインク受容性粒子にインクを吐出するインク吐出手段 (インク吐出工程) と、インク受容性粒子を記録媒体に転写する転写手段 (転写工程) と、記録媒体に転写されたインク受容性粒子を定着する定着手段 (定着工程) と、を有し、インク受容性粒子は、中間転写体上に供給されるとともに、インク吐出手段から吐出されたインクを受容する記録装置 (記録方法) である。

【0145】

具体的には、例えば、まず、供給手段により中間体 (中間転写体) にインク受容性粒子を層状に供給する。層状に供給されたインク受容性粒子 (以下、インク受容性粒子層) に対して、インク吐出手段によりインクを吐出して受容させる。インクを受容したインク受容性粒子層を転写手段により中間体から記録媒体へ転写する。この転写は、インク受容性粒子層の全部或いは記録部 (インク受容部) を選択的に行われる。その後、記録媒体に転写されたインク受容性粒子層に対し、定着手段により加圧 (或いは加熱・加圧) を施し、定着させる。このようにして、インクを受容したインク受容性粒子による記録が行われる。なお、転写と定着は実質的に同時に行ってもよし、別で行ってもよい。

【0146】

ここで、インク受容性粒子はインクを受容する際、例えば、層状に形成されるが、そのインク受容性粒子層の厚さは、例えば  $1\mu\text{m}$  以上  $100\mu\text{m}$  以下、望ましくは  $3\mu\text{m}$  以上  $60\mu\text{m}$  以下、より望ましくは  $5\mu\text{m}$  以上  $30\mu\text{m}$  以下の範囲が挙げられる。また、インク受容性粒子層中の空隙率 (即ち、インク受容性粒子間空隙率 + インク受容性粒子内空隙率 (トラップ構造)) は、例えば 10% 以上 80% 以下、望ましくは 30% 以上 70% 以下、より望ましくは 40% 以上 60% 以下の範囲が挙げられる。

【0147】

また、中間体の表面には、インク受容性粒子供給前に予め、離型剤を塗布してもよい。この離型剤としては、(変性)シリコン・オイル、フッ素系オイル、炭化水素オイル、鉱物油、植物油、ポリアルキレングリコール、アルキレングリコールエーテル、アルカンジオール、溶融ワックス類などが挙げられる。

【0148】

なお、記録媒体としては、浸透媒体 (例えば、普通紙や、コート紙等)、非浸透媒体 (

10

20

30

40

50

例えば、アート紙、樹脂フィルムなど)、いずれも適用することができる。また、記録媒体は、これらに限られず、その他、半導体基板など工業製品も含まれる。

【0149】

一方、本実施形態記録装置(記録方法)は、インク受容性粒子を記録媒体上に供給する供給手段と、記録媒体上に供給されたインク受容性粒子にインクを吐出するインク吐出手段と、記録媒体上に供給されたインク受容性粒子を定着する定着手段と、を有し、インク受容性粒子は、記録媒体上に供給されるとともに、インク吐出手段から吐出されたインクを受容する記録装置(記録方法)であってもよい。

【0150】

具体的には、まず、供給手段により記録媒体にインク受容性粒子を層状に供給する。層状に供給されたインク受容性粒子(以下、インク受容性粒子層)に対して、インク吐出手段によりインクを吐出して受容させる。インクを受容したインク受容性粒子層に対し、定着手段により加圧(或いは加熱・加圧)を施し、定着させる。このようにして、インクを受容したインク受容性粒子による記録が行われる。このように、記録媒体に直接、記録媒体上に供給する形態であってもよい。

10

【0151】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、実質的に同じ作用・機能を有する部材には、全図面を通して同じ符号を付与し、重複する説明は省略する場合がある。

【0152】

図5は、実施の形態に係る記録装置を示す構成図である。図6は、実施の形態に係る記録装置の主要部を示す構成図である。図7は、実施の形態に係るインク受容性粒子層を示す構成図である。なお、以下の実施の形態では、後述するインク受容性粒子として複合体粒子を適用した場合を説明している。

20

【0153】

実施の形態に係る記録装置10は、図5及び図6に示すように、例えば、無端ベルト状の中間転写体12、中間転写体12表面を帯電させる帯電装置28、中間転写体12上の帯電された領域にインク受容性粒子16を供給し粒子層を形成する粒子供給装置18、粒子層上にインク滴を吐出し画像を形成するインクジェット記録ヘッド20、記録媒体8を中間転写体12と重ね合わせ、圧力及び熱を加えることにより記録媒体8上にインク受容性粒子層を転写及び定着する転写定着装置22を含んで構成されている。そして、粒子供給装置18には、供給管19Aを介してインク受容性粒子収納カートリッジ19が脱着可能に連結されている。

30

【0154】

帯電装置28の上流側には、離型剤14Dを供給して離形層14Aを形成する離型剤供給装置14が配置される。

【0155】

帯電装置28により表面に電荷を形成した中間転写体12の表面は粒子供給装置18にてインク受容性粒子16を層として形成され、粒子層上には各色ごとのインクジェット記録ヘッド20すなわち20K、20C、20M、20Yから各色のインク滴が吐出されカラー画像が形成される。

40

【0156】

表面にカラー画像が形成された粒子層は転写定着装置(転写定着ロール)22にて記録媒体8にカラー画像ごと転写される。転写定着装置22の下流には、中間転写体12表面に残留しているインク受容性粒子16の除去、粒子以外の異物(記録媒体8の紙粉等)の中間転写体付着物の除去を行うためのクリーニング装置24が配置されている。

【0157】

カラー画像を転写された記録媒体8はそのまま搬出され、中間転写体12は再度帯電装置28で表面に電荷を形成される。このとき、記録媒体8に転写されたインク受容性粒子はインク滴20Aを吸収・保持するので速やかに搬出が可能でされる。

50

## 【0158】

また、必要に応じて、クリーニング装置24と離型剤供給装置14の間（以下、AとBとの間とは特記がない限り、いずれも含まない間を意味する）に、中間転写体12表面に残留する電荷を除去する為の除電装置29を配置してもよい。

## 【0159】

本実施の形態においては、中間転写体12は、厚さ1mmのポリイミドフィルムのベース層の上に厚さ400 $\mu$ mのエチレンプロピレンゴム（EPDM）の表面層が形成されている。ここでは表面抵抗値が $10^{13}$  / 程度、体積抵抗値が $10^{12}$  · cm程度（半導電性）であることが望ましい。

## 【0160】

中間転写体12が周動され、まず離型剤供給装置14により中間転写体12表面に離形層14Aが形成される。離型剤供給装置14の供給ロール14Cにより中間転写体12表面に離型剤14Dが供給され、ブレード14Bで層厚を規定する。

## 【0161】

このとき、連続的に画像形成及びプリントを行う目的で、離型剤供給装置14を中間転写体12に連続的に接触するようにしてもよいし、中間転写体12から離間する構成としてもよい。

## 【0162】

離型剤供給装置14に、独立した液体供給システム（図示せず）より離型剤14Dを供給して、離型剤14Dの供給がとぎれないようにしてもよい。

## 【0163】

次に、帯電装置28によって正の電荷を中間転写体12表面に付与することにより、中間転写体12表面に正の電荷が帯電される。ここでは、粒子供給装置18の供給ロール18Aと中間転写体12表面とで形成しうる電界による静電力により、インク受容性粒子16が中間転写体12表面に供給/吸着可能な電位を形成すればよい。

## 【0164】

本実施の形態においては、帯電装置28を用いて、帯電装置28と中間転写体12を挟んで配置されている従動ロール31（グラウンドに接続）間に電圧を印加し、中間転写体12表面を帯電させる構成としている。

## 【0165】

帯電装置28は、ステンレスを材料とする棒状の外周面に、導電性付与材を分散させた弾性層（発泡ウレタン樹脂）を形成し、体積抵抗率 $10^6$  · cm以上 $10^8$  · cm以下程度に調整したロール形状の部材とする。さらに、弾性層の表面を厚さ5 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下の撥水撥油性の被覆層（例えば四フッ化エチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）で構成）で被覆する。

## 【0166】

帯電装置28にはDC電源が接続され、従動ロール31はフレームグラウンドに電氣的に接続されている。帯電装置28は、従動ロール31との間で中間転写体12を挟みつつ従動し、押圧位置では、接地された従動ロール31との間に所定の電位差が生じるため、中間転写体12の表面に電荷を与えることができる。ここでは帯電装置28により中間転写体12表面に例えば電圧1kVを印加し、中間転写体12表面を帯電させる。

## 【0167】

また、帯電装置28をコロトロン等で構成してもよい。

## 【0168】

次に粒子供給装置18により、中間転写体12表面にインク受容性粒子16が供給され、インク受容性粒子層16Aを形成する。粒子供給装置18は、インク受容性粒子16が収容される容器の、中間転写体12と向合う部分に供給ロール18Aが配され、供給ロール18Aに押圧するように帯電ブレード18Bが配される。この帯電ブレード18Bは供給ロール18A表面に供給するインク受容性粒子16の層厚を規制する機能も併せ持つ。

## 【0169】

10

20

30

40

50

供給ロール 18 A (導電性ロール) にインク受容性粒子 16 を供給し、帯電ブレード 18 B (導電性ブレード) でインク受容性粒子層 16 A を規制するとともに中間転写体 12 表面の電荷と逆極性である負に帯電する。供給ロール 18 A はアルミ製の中実ロール、帯電ブレード 18 B は圧力をかけるためにウレタンゴムが獲り付けられた金属板 (SUS など) を用いることができる。帯電ブレード 18 B はドクターブレード方式で供給ロール 18 A と接する。

【0170】

帯電されたインク受容性粒子 16 は供給ロール 18 A 表面に例えば 1 層の粒子層を形成し、中間転写体 12 表面と対向する部位に搬送され、これと近接すると供給ロール 18 A と中間転写体 12 表面との電位差により形成された電界により、帯電したインク受容性粒子 16 は静電力により中間転写体 12 表面に移動する。

10

【0171】

この時、中間転写体 12 表面に 1 層の粒子層を形成するように中間転写体 12 の移動速度と供給ロール 18 A の回転速度を相対的に設定する (周速比)。この周速比は、中間転写体 12 の帯電量やインク受容性粒子 16 の帯電量、供給ロール 18 A と中間転写体 12 の位置関係等、他のパラメータに依存する。

【0172】

上記の、1 層のインク受容性粒子層 16 A を形成する周速比を基準に、供給ロール 18 A の周速を相対的に早くすることにより、中間転写体 12 上に供給される粒子数を増加させることができる。転写される画像濃度が低い (インク打ち込み量が少ない (例えば  $0.1 \text{ g/m}^2$  以上  $1.5 \text{ g/m}^2$  以下)) 場合には、層厚を必要最小限の厚さ (例えば、 $1 \mu\text{m}$  以上  $5 \mu\text{m}$  以下) とし、また、画像濃度が高い (インク打ち込み量が多い (例えば  $4 \text{ g/m}^2$  以上  $15 \text{ g/m}^2$  以下)) 場合には、インク液体成分 (溶媒や分散媒) を保持可能である十分な層厚 (例えば  $10 \mu\text{m}$  以上  $25 \mu\text{m}$  以下) となるように制御することが望ましい。

20

【0173】

例えば、インク打ち込み量が少ない文字画像等の場合、中間転写体上の 1 層のインク受容性粒子層に対して像形成を行った場合、インク中の画像形成材 (顔料) は中間転写体上のインク受容性粒子層表面に捕獲され、深さ方向に対して分布が少なくなるように、インク受容性粒子表面や内部の粒子空隙に固定される。

30

【0174】

例えば、最終的な画像となる画像層 16 B の上に保護層となる粒子層 16 C を設けたい場合は、インク受容性粒子層 16 A を 3 層程度の厚みとし、最上層にインクで像形成を行えば (図 7 (A) 参照)、像形成を行わない 2 層分の粒子層 16 C が転写定着後には保護層となり画像層 16 B の上に形成される (図 7 (B) 参照)。

【0175】

あるいは 2 次色や 3 次色の画像等、インク打ち込み量が高い画像を形成する場合には、インク受容性粒子層を、インク液体成分 (溶媒や分散媒) が保持可能で、記録材 (例えば顔料) が捕獲され、最下層まで到達しない十分な粒子数となるようにインク受容性粒子 16 を積層させる。この場合、転写定着後の画像層表面に画像形成材 (顔料) は露出せず、像形成を行わないインク受容性粒子 16 が画像表面に保護層として形成してもよい。

40

【0176】

次に、インクジェット記録ヘッド 20 がインク受容性粒子層 16 A にインク滴 20 A を付与する。インクジェット記録ヘッド 20 は所定の画像情報に基づき、所定の位置にインク滴 20 A を付与する。

【0177】

最後に、転写定着装置 22 により記録媒体 8 と中間転写体 12 を挟み込んで、インク受容性粒子層 16 A に圧力と熱を加える事で、記録媒体 8 上にインク受容性粒子層 16 A が転写される。

【0178】

50

転写定着装置 22 は加熱源を内蔵する加熱ロール 22 A と、中間転写体 12 を挟んで対向する加圧ロール 22 B とから構成され、加熱ロール 22 A 及び加圧ロール 22 B は接して接触部を形成する。加熱ロール 22 A 及び加圧ロール 22 B には、アルミコアの外表面にシリコンゴムを被覆し、更にその上を PFA チューブにて被覆された物を使用することができる。

【0179】

加熱ロール 22 A と加圧ロール 22 B の接触部において、ヒーターによりインク受容性粒子層 16 A が加熱され、かつ圧力が加わる為、記録媒体 8 にインク受容性粒子層 16 A が転写されると共に定着される。

【0180】

このとき、非画像部におけるインク受容性粒子 16 を構成する有機樹脂粒子がガラス転移温度  $T_g$  ) 以上に加熱されることにより軟化し(あるいは溶融され)、圧力により中間転写体 12 表面に形成された離形層 14 A からインク受容性粒子層 16 A が離形され、記録媒体 8 上に転写定着される。そして、圧力により中間転写体 12 表面に形成された離形層 14 A からインク受容性粒子層 16 A が離形され、記録媒体 8 上に転写される。この時、加熱によって転写定着性が向上する。本実施の形態では加熱ロール 22 A の表面を 160 に制御している。この時、インク受容性粒子層 16 A に保持されたインク液体成分(溶媒や分散媒)は、転写後もそのままインク受容性粒子層 16 A 内に保持され、定着される。また転写定着装置 22 より前に、中間転写体 12 に予備加熱を行ってもよい。

【0181】

なお、記録媒体 8 としては、浸透媒体(例えば、普通紙や、インクジェットコート紙等)、非浸透媒体(例えば、アート紙、樹脂フィルムなど)、いずれも適用することができる。また、記録媒体は、これらに限られず、その他、半導体基板など工業製品も含まれる。

【0182】

以下、実施の形態に係る記録装置の画像形成のプロセスをより詳細に説明する。本実施の形態に係る記録装置では、図 6 に示すように、中間転写体 12 の表面には離形層供給装置 14 にて離形層 14 A を形成することができる。中間転写体 12 の素材がアルミや PET ベースであれば特に離形層 14 A を形成することが望ましい。あるいはフッ素樹脂・シリコンゴム系の素材を用いて、中間転写体 12 の表面自体に離形性を持たせるようにしてもよい。

【0183】

次に帯電装置 28 にて中間転写体 12 の表面をインク受容性粒子 16 と逆の極性に帯電させる。これにより、粒子供給装置 18 の供給ロール 18 A にて供給されるインク受容性粒子 16 を静電的に吸着させ、中間転写体 12 の表面にインク受容性粒子 16 の層を形成することができる。

【0184】

次いで中間転写体 12 の表面に粒子供給装置 18 の供給ロール 18 A にてインク受容性粒子 16 を層として形成する。例えば、形成されたインク受容性粒子層 16 A はインク受容性粒子 16 が 3 層程度重なった厚みと成るように形成する。すなわち、上記のように帯電ブレード 18 B と供給ロール 18 A の空隙によってインク受容性粒子層 16 A を所望の厚さに制御することで記録媒体 8 に転写されるインク受容性粒子層 16 A の厚さを制御する。あるいは供給ロール 18 A と中間転写体 12 の周速比によって制御してもよい。

【0185】

次に、形成されたインク受容性粒子層 16 A 上に、圧電式(ピエゾ)、サーマル式などにより駆動される各色のインクジェット記録ヘッド 20 によってインク滴 20 A が吐出され、インク受容性粒子層 16 A に画像層 16 B が形成される。インクジェット記録ヘッド 20 から吐出されたインク滴 20 A は、インク受容性粒子層 16 A に打ち込まれ、インクの液体成分はインク受容性粒子 16 間の空隙及びインク受容性粒子 16 を構成する空隙に速やかに吸収されるとともに、記録材(例えば顔料)もインク受容性粒子 16 (構成する粒

10

20

30

40

50

子)表面或いはインク受容性粒子16を構成する粒子間の空隙に捕獲される。

【0186】

このときインク滴20Aに含まれるインク液体成分(溶媒や分散媒)はインク受容性粒子層16Aに浸透するが、顔料等の記録材はインク受容性粒子層16Aの表面又は粒子間空隙に捕獲される。すなわち、インク液体成分(溶媒や分散媒)はインク受容性粒子層16Aの裏面まで浸透させてもよいが、顔料等の記録材はインク受容性粒子層16Aの裏面には浸透しない。これにより、記録媒体8に転写した際には顔料等の記録材が浸透していない粒子層16Cが画像層16Bの上に層を形成するため、この粒子層16Cが画像層16Bの表面を封じ込める保護層となり、表面に記録材(例えば顔料などの色材)が露出しない画像を形成することができる。

10

【0187】

次いで画像層16Bが形成されたインク受容性粒子層16Aを中間転写体12から記録媒体8上に転写/定着することにより、記録媒体8上にカラー画像が形成される。中間転写体12上のインク受容性粒子層16Aはヒーターなどの加熱手段にて加熱された転写定着装置(転写定着ロール)22によって、加熱・加圧され記録媒体8上に転写される。

【0188】

このとき後述のように加熱・加圧を調節することで画像表面の凸凹を調整し、光沢度を制御してもよい。また冷却剥離を行って光沢度を制御してもよい。

【0189】

インク受容性粒子層16Aが剥離した後の中間転写体12表面に残った残留粒子16Dはクリーニング装置24にて回収され(図5参照)、中間転写体12の表面は再度帯電装置28にて帯電され、インク受容性粒子16が供給されインク受容性粒子層16Aが形成される。

20

【0190】

ここで、図7には、本発明の実施の形態に係る画像形成に用いられる粒子層が示されている。図7(A)に示すように、中間転写体12の表面には離形層14Aが形成される。

【0191】

次いで中間転写体12の表面に粒子供給装置18にてインク受容性粒子16を層として形成する。前述のように形成されたインク受容性粒子層16Aはインク受容性粒子16が3層程度重なった厚みが望ましい。インク受容性粒子層16Aを所望の厚さに制御することで記録媒体8に転写されるインク受容性粒子層16Aの厚さを制御する。このときインク受容性粒子層16Aの表面はインク滴20Aの吐出による画像形成(画像層16Bの形成)に支障がない程度に均されている。

30

【0192】

また、吐出されたインク滴20Aに含まれる顔料等の記録材は図7(A)のようにインク受容性粒子層16Aの1/3以上半分以下程度まで浸透し、その下には顔料等の記録材の浸透していない粒子層16Cが残存している。

【0193】

転写定着装置(転写定着ロール)22による加熱・加圧転写で記録媒体8上に形成されたインク受容性粒子層16Aは図7(B)のように画像層16B上にインクを含まない粒子層16Cが存在するので、画像層16Bが直接表面に現れず一種の保護層としての働きをする。このため少なくとも定着後のインク受容性粒子16は透明である必要がある。

40

【0194】

粒子層16Cは転写定着装置(転写定着ロール)22によって加熱・加圧されるので表面を平らにすることが可能であり、画像表面の光沢度を加熱・加圧によって制御することもできる。

【0195】

また加熱によってインク受容性粒子16内部に捕獲されていたインク液体成分(溶媒や分散媒)の乾燥を促進させるようにしてもよい。

【0196】

50

インク受容性粒子層 16A に受容 / 保持されたインク液体成分 ( 溶媒や分散媒 ) は、転写定着後もインク受容性粒子層 16A 内に保持され、自然乾燥にて除去される。

【 0197 】

上記の工程を経て、画像形成が終了する。中間転写体 12 については、インク受容性粒子 16 を記録媒体 8 に転写した後、中間転写体 12 上に残留した残留粒子 16D や、記録媒体 8 から離脱した紙粉の如く異物が存在する場合には、クリーニング装置 24 により除去してもよい。

【 0198 】

また、クリーニング装置 24 の下流に、除電装置 29 を配置してもよい。例えば、除電装置 29 として導電性ロールを使用して、従動ロール 31 ( 接地 ) と挟み込んで、中間転写体 12 表面に  $\pm 3 \text{ kV}$ 、 $500 \text{ Hz}$  程度の電圧を印加して、中間転写体 12 表面を除電する。

10

【 0199 】

上記の帯電電圧や、粒子層厚、定着温度等、その他の各種装置的条件は、インク受容性粒子 16 あるいはインクの組成、インクの吐出量等によって最適条件が決定される為、それぞれにおいて最適化する。

【 0200 】

< 各構成要素 >

次に、実施の形態の各ステップの構成要素について詳しく説明する。

【 0201 】

20

< 中間転写体 >

インク受容性粒子層が形成される中間転写体 12 は実施の形態のようにベルト状でも、あるいは円筒状 ( ドラム状 ) でもよい。中間転写体表面にインク受容性粒子を静電力により供給保持する為には、中間転写体外周面が半導電性あるいは絶縁性の粒子保持特性を有する必要がある。中間転写体表面の電気的特性として、半導電性の場合には表面抵抗率が  $10^{10} /$  以上  $10^{14} /$  以下、体積抵抗率が  $10^9 \cdot \text{cm}$  以上  $10^{13} \cdot \text{cm}$  以下、絶縁性の場合には表面抵抗率が  $10^{14} /$  以上、体積抵抗率が  $10^{13} \cdot \text{cm}$  以上の部材を用いる。

【 0202 】

ベルト形状の場合、基材としては、装置内におけるベルト回転駆動が可能で、必要な機械強度を持ち、特に転写 / 定着時に熱を使用する場合には、必要な耐熱性を持つものであればよい。具体的には、ポリイミド、ポリアミドイミド、アラミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエステル、ポリエーテルサルホン、ステンレス等が使用される。

30

【 0203 】

ドラム形状の場合、基材としてはアルミやステンレス等が考えられる。

【 0204 】

なお、転写定着装置 ( 転写定着ロール ) 22 における定着工程において電磁誘導による加熱方式を発揮するためには、転写定着装置 ( 転写定着ロール ) 22 ではなく中間転写体 12 に発熱層を形成してもよい。発熱層には電磁誘導作用を生じる金属が用いられる。例えばニッケル、鉄、銅、アルミニウム、クロム等が選択可能である。

40

【 0205 】

< 粒子供給プロセス >

まず、離型剤供給装置 14 により、インク受容性粒子 16 供給前に中間転写体 12 表面に離型剤 14D による離形層 14A を形成する。

【 0206 】

離形層 14A の供給方法は、離型剤 14D を内蔵し離型剤供給部材に離型剤 14D を供給し、供給部材により中間転写体 12 表面に離型剤 14D を供給することで離形層 14A を形成する方法や、離型剤 14D を含浸した供給部材により中間転写体 12 表面に離形層 14A を形成する方法等が使用される。

【 0207 】

50

離型剤 14D としてはシリコン系オイル、フッ素系オイル、ポリアルキレングリコール、界面活性剤等の離型材料が挙げられる。

【0208】

シリコン系オイルとしては、例えば、ストレートシリコンオイル、変性シリコンオイルが挙げられる。

ストレートシリコンオイルとしては、例えばジメチルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイルが挙げられる。

変性シリコンオイルとしては、例えばメチルスチリル変性オイル、アルキル変性オイル、高級脂肪酸エステル変性オイル、フッ素変性オイル、アミノ変性オイルが挙げられる。

ポリアルキレングリコールとしては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、エチレンオキサイド - プロピレンオキサイド共重合体、ポリブチレングリコールが挙げられるが、これらの中もポリプロピレングリコールが望ましい。

界面活性剤としては、例えば、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、両性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤が挙げられるが、これらの中でもノニオン性界面活性剤が望ましい。

【0209】

離型剤 14D の粘度は、例えば  $5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以上  $200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以下が望ましく、より望ましくは  $5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以上  $100 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以下、さらに望ましくは  $5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以上  $50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以下である。

【0210】

なお、粘度の測定は次のようにして行われる。レオマツト 115 (Contraves 製) を測定装置として用いて、得られたインクの粘度を測定した。その測定は、試料を測定容器に入れ、所定の方法で装置に装着し、測定温度は  $40^\circ\text{C}$ 、せん断速度は  $1400 \text{ s}^{-1}$  の条件で行った。

【0211】

離型剤 14D の表面張力は、例えば  $40 \text{ mN/m}$  以下 (望ましくは  $30 \text{ mN/m}$  以下、より望ましくは  $25 \text{ mN/m}$  以下) の範囲が挙げられる。

【0212】

なお、表面張力の測定は次のようにして行われる。 $23 \pm 0.5$ 、 $55 \pm 5\% \text{ RH}$  の環境において、ウイルヘルミー型表面張力計 (協和界面科学株式会社製) を用いて、得られた試料の表面張力を測定した。

【0213】

離型剤 14D の沸点は、例えば  $760 \text{ mmHg}$  下で  $250$  以上 (望ましくは  $300$  以上、より望ましくは  $350$  以上) の範囲が挙げられる。

【0214】

なお、沸点の測定は次のようにして行われる。JIS K 2254 に準じて測定を行い、その初留点を沸点として用いた。

【0215】

次に、帯電装置 28 にて中間転写体 12 の表面をインク受容性粒子 16 と逆の極性に帯電させる。そして、帯電された中間転写体 12 の表面にインク受容性粒子層 16A を形成する。このときインク受容性粒子層 16A を形成する方法は一般的な電子写真のトナーを感光体に供給する方法を応用できる。すなわち、予め中間転写体 12 表面に一般的な電子写真の帯電方式 (帯電装置 28 による帯電など) により、電荷を供給する。インク受容性粒子 16 は中間転写体 12 表面の電荷と逆極性に摩擦帯電 (1 成分摩擦帯電方式や、2 成分方式) させる。

【0216】

供給ロール 18A に保持されたインク受容性粒子 16 は中間転写体 12 の表面と電界を形成し、静電力により中間転写体 12 上に移動 / 供給され、保持される。このとき、インク受容性粒子層 16A に形成される画像層 16B の厚みにより (打ち込まれるインク量に

10

20

30

40

50

合わせて)、インク受容性粒子層16Aの厚さをコントロールしてもよい。この際、インク受容性粒子16の帯電量の絶対値としては、 $5\mu\text{c}/\text{g}$ 以上 $50\mu\text{c}/\text{g}$ 以下の範囲が望ましい。

【0217】

ここで、インク受容性粒子層16Aの厚さは、 $1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下が望ましく、より望ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下、さらに望ましくは $5\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下である。また、インク受容性粒子層中の空隙率(即ち、インク受容性粒子間空隙率+インク受容性粒子内空隙率(トラップ構造))は、10%以上80%以下であることが望ましく、より望ましくは30%以上70%以下、さらに望ましくは40%以上60%以下である。

【0218】

以下、1成分供給(現像)方式相当の粒子供給プロセスについて説明する。

【0219】

供給ロール18Aにインク受容性粒子16を供給し、帯電ブレード18Bで粒子層の厚みを規制するとともに帯電する。

【0220】

帯電ブレード18Bは供給ロール18A表面におけるインク受容性粒子16の層厚を規制する働きを持ち、例えば、供給ロール18Aへの圧力を変化させて、供給ロール18A表面のインク受容性粒子16の層厚を変化させる。例えば、供給ロール18A表面上のインク受容性粒子16層厚を例えば1層とし、中間転写体12の表面上に形成されるインク受容性粒子16層厚を概1層に形成する。また、帯電ブレード18Bの押圧力を低く制御し、供給ロール18A表面上に形成されるインク受容性粒子16層厚を増加させ、中間転写体12表面上に形成されるインク受容性粒子層厚を増加させてもよい。

【0221】

他の方法として、中間転写体12表面上に例えば1層の粒子層を形成する供給ロール18Aと中間転写体12の周速を1とした場合、供給ロール18Aの周速を速くして中間転写体12上に供給されるインク受容性粒子16の数を増加させ、中間転写体12上のインク受容性粒子層厚を増加させるよう制御することができる。また上記方法を組み合わせることも可能である。上記構成では例えばインク受容性粒子16を負に帯電し、中間転写体12の表面を正に帯電させている。

【0222】

このようにインク受容性粒子層の層厚を制御することにより、インク受容性粒子層の消費量を抑えつつ、表面が保護層で覆われたパターンを形成することができる。

【0223】

帯電装置28における帯電ロールとしてはアルミニウム、ステンレススチール等を材料とする棒状又はパイプ状部材の外周面に導電性付与材を分散させた弾性層を形成し、体積抵抗率 $10^6\cdot\text{cm}$ 以上 $10^8\cdot\text{cm}$ 以下程度に調整した $10\text{mm}$ 以上 $25\text{mm}$ 以下のロールなどが使用できる。

【0224】

弾性層は、ウレタン系樹脂、熱可塑性エラストマー、エポキシ樹脂、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム、シリコン系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、ポリノルボネンゴム等の樹脂材料が単独又は二種以上の混合物として使用され、望ましい材料としては発泡ウレタン樹脂がある。

【0225】

上記発泡ウレタン樹脂としては、ウレタン系樹脂に中空ガラスビーズや熱膨張型マイクロカプセル等の中空体を混合分散して独立気泡構造を付与したものが望ましい。

【0226】

さらに、弾性層の表面を厚さ $5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下の撥水性の被覆層で被覆してもよい。

【0227】

帯電装置28にはDC電源が接続され、従動ロール31はフレームグラウンドに電氣的に

10

20

30

40

50

接続されている。帯電装置 28 は、従動ロール 31 との間で中間転写体 12 を挟みつつ従動し、押圧位置では、接地された従動ロール 31 との間に所定の電位差が生じる。

【0228】

<マーキングプロセス>

中間転写体 12 の表面に形成されたインク受容性粒子 16 の層（インク受容性粒子層 16A）に、画像信号に基づいてインクジェット記録ヘッド 20 からインク滴 20A が吐出され、画像が形成される。インクジェット記録ヘッド 20 から吐出されたインク滴 20A は、インク受容性粒子層 16A に打ち込まれ、インク滴 20A はインク受容性粒子 16 内に形成された粒子間空隙により速やかに吸収され、記録材（例えば、顔料）はインク受容性粒子 16 表面又はインク受容性粒子 16 を構成する粒子間空隙に捕獲（トラップ）される。

10

【0229】

この場合、インク受容性粒子層 16A の表面に多くの記録材（例えば顔料）を捕獲（トラップ）することが望ましい。インク受容性粒子 16 内の粒子間空隙がフィルターの効果を発揮し、インク受容性粒子層 16A 表面に記録材（例えば顔料）をトラップすると共に、インク受容性粒子 16 内の粒子間空隙に捕獲（トラップ）され固定されることにより発現される。

【0230】

インク受容性粒子層 16A の表面及びインク受容性粒子 16 内の粒子間空隙に記録材（例えば顔料）を確実にトラップさせるために、インクとインク受容性粒子 16 を反応させることにより、記録材（例えば顔料）を速やかに不溶化（凝集）させる方法を採用してもよい。具体的には、上記反応はインクと多価金属塩との反応や、pH 反応型を応用することが可能である。

20

【0231】

また、記録媒体の幅と同等又はそれ以上の幅を持つライン型インクジェット記録ヘッドが望ましいが、従来 of スキャン型のインクジェット記録ヘッドを用いて、中間転写体上に形成された粒子層に順次画像を形成してもよい。インクジェット記録ヘッド 20 のインク吐出手段は、圧電素子駆動型、発熱素子駆動型等、インク吐出可能な手段であれば制限はない。インク自体も従来 of 染料を色材としたインクを用いることができるが、顔料インクが望ましい。

30

【0232】

インク受容性粒子 16 をインクと反応させる場合は、インク受容性粒子 16 をインクと反応して顔料を凝集させる効果を与える凝集剤（例えば多価金属塩、有機酸）を含む水溶液にて処理を行い、乾燥させたものを使用する。

【0233】

<転写プロセス>

インク滴 20A を受容し、画像が形成されたインク受容性粒子層 16A は、記録媒体 8 に転写及び定着される事により、記録媒体 8 上に画像を形成する。上記転写と定着は別のプロセスにて行われてもよいが、望ましくは転写と定着を実質的に同時に行う方式がよい。定着はインク受容性粒子層 16A を加熱あるいは加圧することのいずれかの方法、あるいは加熱と加圧の両方を用いる方法等があるが、望ましくは加熱/加圧を実質的に同時に行う方式がよい。

40

【0234】

また、加熱/加圧を制御することで、インク受容性粒子層 16A の表面物性を制御し、グロス（光沢度）を制御することが可能である。また加熱/加圧した後、画像（インク受容性粒子層 16A）が転写された記録媒体 8 を中間転写体 12 から剥離するときに、インク受容性粒子層 16A が冷却された後に剥離されてもよい。冷却方法は、自然冷却や空冷等の強制冷却などが考えられる。これらのプロセスに対しては、中間転写体 12 としてはベルト形状が望ましい。

【0235】

50

インク画像は中間転写体 1 2 上に形成されたインク受容性粒子 1 6 層の表層部に形成され（記録材（顔料）がインク受容性粒子層 1 6 A の表面にトラップされる）、記録媒体 8 に転写される事により、インク画像がインク受容性粒子 1 6 の粒子層 1 6 C により保護されるように形成されることがよい。

【 0 2 3 6 】

インク受容性粒子 1 6 層に受容 / 保持されたインク液体成分（溶媒や分散媒）は、転写定着後もインク受容性粒子 1 6 層内に保持され、自然乾燥にて除去される。

【 0 2 3 7 】

< クリーニングプロセス >

中間転写体 1 2 表面をリフレッシュして繰返し使用を可能にするために表面をクリーニング装置 2 4 でクリーニングする工程が必要である。クリーニング装置 2 4 はクリーニング部と粒子搬送回収部（図示せず）から成り立っており、上記クリーニングにより、中間転写体 1 2 表面に残留しているインク受容性粒子 1 6（残留粒子 1 6 D）の除去、粒子以外の異物（記録媒体 8 の紙粉等）といった中間転写体 1 2 の表面に付着した付着物の除去を行う。また、回収した残留粒子 1 6 D は再利用してもよい。

10

【 0 2 3 8 】

< 除電プロセス >

離形層 1 4 A を形成する前に除電装置 2 9 を用いて中間転写体 1 2 の表面を除電するようにしてもよい。

【 0 2 3 9 】

以上説明した実施の形態に係る記録装置では、中間転写体 1 2 表面に離型剤供給装置 1 4 により離型剤 1 4 D を供給して離型層 1 4 A を形成した後、帯電装置 2 8 により中間転写体表面を帯電させる。次に、中間転写体 1 2 の離型層が形成及び帯電された領域に粒子供給装置 1 8 よりインク受容性粒子 1 6 を供給させ粒子層を形成する。そして、インクジェット記録ヘッド 2 0 により粒子層上にインク滴を吐出し画像を形成する。これによりインク受容性粒子 1 6 にインクを受容させる。次に、記録媒体 8 を中間転写体 1 2 と重ね合わせ、転写定着装置 2 2 により圧力及び熱を加えることにより記録媒体 8 上にインク受容性粒子層を転写及び定着する。

20

【 0 2 4 0 】

なお、記録装置は、中間転写方式の形態に限定されるものではなく、次で説明するインク受容性粒子を直接記録媒体上に供給する他の形態であってもよい。

30

【 0 2 4 1 】

図 8 は、他の実施の形態に係る記録装置を示す構成図である。図 9 は、他の実施の形態に係る記録装置の主要部を示す構成図である。なお、以下の他の実施の形態でも、後述するインク受容性粒子として複合体粒子を適用した場合を説明している。

【 0 2 4 2 】

他の実施の形態に係る記録装置 1 1 は、図 8 及び図 9 に示すように、無端ベルト状の搬送ベルト 1 3 を備えている。搬送ベルト 1 3 は回転移動し、収容容器（図示略）などから送られてきた記録媒体 8 を搬送する。

【 0 2 4 3 】

まず、搬送ベルト 1 3 によって搬送されている記録媒体 8 に、イオン流制御静電記録ヘッド 1 0 0（以降、「静電記録ヘッド 1 0 0」と略して記す）が、放電によるイオン流を制御して記録媒体 8 上に照射することによって静電潜像を形成する。（図 1 0（A）参照）。

40

【 0 2 4 4 】

記録媒体 8 に形成された静電潜像をインク受容性粒子供給装置 1 8 が顕像化し、インク受容性粒子 1 6 からなるインク受容性粒子層 1 6 A を形成する。（図 1 0（B）参照）。

【 0 2 4 5 】

記録媒体 8 に形成されたインク受容性粒子層 1 6 A を、予備定着装置 1 5 0 が予備加熱定着する。

50

## 【0246】

予備加熱定着されたインク受容性粒子層16Aに、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の各色毎のインクジェット記録ヘッド20K、20C、20M、20Yから、画像データに基づき、各色のインク滴20A(図9参照)が吐出されインク画像が形成される。(図10(C)参照)。なお、以降、各色を区別する必要があるときは、符号の後にY、M、C、Kを付すが、特に、区別する必要がない場合は、Y、M、C、Kを省略する。

## 【0247】

インク滴20Aの吐出によってインク画像が形成されたインク受容性粒子層16Aは、定着装置23が圧力及び熱を加えることにより記録媒体8上に定着する。

10

## 【0248】

なお、静電記録ヘッド100及びインクジェット記録ヘッド20は、記録媒体8の幅以上あるライン型記録ヘッド、所謂FWA(Full Width Array)方式の記録ヘッドである。

## 【0249】

次に、各構成要素と画像形成のプロセスについての詳細を説明する。

## 【0250】

無端ベルト状の搬送ベルト13で、記録媒体8を搬送している。本実施の形態では、搬送ベルト13に記録媒体8を吸着した状態で搬送している。

20

## 【0251】

ここで、搬送ベルト13に記録媒体8を吸着させる方法の一例としては、例えば、搬送ベルト13に孔(図示せず)を設け、この孔から吸引して吸着させる吸引機構が挙げられる。その他、記録媒体8を搬送ベルト13に吸着させる方法は、例えば、粘着力で吸着させる方式であってもよく、搬送ベルト13に記録媒体8を静電吸着させる方式であってもよい。

## 【0252】

そして、搬送方向の上流側には、搬送ベルト13に搬送されている記録媒体8に静電潜像を形成する静電記録ヘッド100が、記録媒体8の上方に間隔を持って配置されている。

## 【0253】

静電記録ヘッド100は、平面矩形状の絶縁基板102の表面に、複数の駆動電極104が互いに平行に設けられていると共に、その裏面にこれらの駆動電極104と交差するようにして複数の制御電極106が設けられている。なお、駆動電極104と制御電極106とでマトリックス(格子)が形成されている。また、制御電極106には、駆動電極104と交差する位置に円形の開口部106Aが形成されている。そして、制御電極106の下面には、絶縁基板101を介してスクリーン電極108が設けられている。これらの絶縁基板101及びスクリーン電極108には、制御電極106の開口部106Aと対応した位置に、空間111とイオン導出用開口部110が形成されている。

30

## 【0254】

交流電源112によって駆動電極104とスクリーン電極108との間に高周波高電圧が印加されるようになってきている。一方、制御電極106にはイオン制御電源114により画像情報に応じたパルス電圧印加されるようになってきている。更に、スクリーン電極108には直流電源116により直流電圧が、印加されるようになってきている。

40

## 【0255】

そして、このように絶縁された駆動電極104と制御電極106との間に交番電界を与えることにより、空間111において沿面コロナ放電を誘発させ、この沿面コロナ放電によって発生したイオンを、制御電極106とスクリーン電極108との間に形成される電界によって加速もしくは吸収して、イオン導出用開口部110からのイオン流の放出を制御し、画像信号(インク画像)に応じたイオン(本実施の形態ではプラスイオン)により、記録媒体8の表面に静電潜像(図10(A)参照)の形成を行うようになってきている。

50

## 【0256】

静電潜像の電位は、次工程で、インク受容性粒子供給装置18の粒子供給ロール18Aと記録媒体8に形成された静電潜像とで形成する電界による静電力により、インク受容性粒子16が記録媒体8に供給/吸着可能な電位であれば良い。

## 【0257】

なお、この静電記録ヘッド100は、静電潜像を形成する領域を選択できる。よって、記録媒体8の表面に形成する静電潜像は、インク画像が形成される領域としている。例えば、形成画像が文字「あ」の場合は、図10(A)に概念的に示すようになる。

## 【0258】

表面に静電潜像が形成されている記録媒体8は、インク受容性粒子供給装置18に送られ、静電潜像を顕像化し、静電潜像に対応したインク受容性粒子層16Aを形成する。(図10(B)参照)。これにより、画像信号に基づいて形成される、インク画像の領域のみに記録媒体8上にインク受容性粒子層16Aが形成される(非画像部領域には殆どインク受容性粒子層16Aが形成されない)。

10

## 【0259】

次に、画像形成のプロセスについての説明に戻る。

## 【0260】

図10(A)に示すように、つぎに、記録媒体8に形成されたインク受容性粒子層16Aを予備定着装置150によって、予備定着する。

## 【0261】

20

記録媒体8上に形成されたインク受容性粒子層16Aは静電力で、記録媒体8上に固定されている。よって、このまま次工程でインクジェット記録ヘッド20からインク滴20Aをインク受容性粒子層16Aに打ち込むと、インク量によっては、インク受容性粒子層16Aが乱れる場合がある。このため、事前にインク受容性粒子層16Aを予備定着することで、インク受容性粒子16を記録媒体8の表面に仮固定しておく。

## 【0262】

なお、予備定着によって、インク滴20Aの打ち込みによってインク受容性粒子16が飛散し、インクジェット記録ヘッド20のノズル面20Bが汚染することも防止される。

## 【0263】

予備定着装置150での予備加熱は、最終的な定着装置23における定着用の加熱よりも低温である。すなわち、予備定着装置150での予備定着は、インク受容性粒子16中の樹脂粒子を完全に溶融させて圧力により定着するのではなく、粒子間の空隙を残して、粒子間及び粒子と記録媒体表面とを結着させる程度でよい。このことにより、インク滴20Aが受容可能な程度に予備定着される。

30

## 【0264】

また、予備定着装置150は、電子写真方式の画像形成装置に用いる一般的な加熱定着器(フューザー)を応用することが可能である。更に、電子写真方式の画像形成装置に用いる加熱定着器の他に、ヒーター加熱方法、オープン方式、電磁誘導加熱方式等も使用できる。

## 【0265】

40

次に、インク受容性粒子層16Aが予備定着された記録媒体8は、インクジェット記録ヘッド20の下方に搬送される。

## 【0266】

そして、画像データに基づき、インクジェット記録ヘッド20からインク滴20Aが吐出され、記録媒体8の表面に形成されたインク受容性粒子層16Aに打ち込まれ、インク画像が形成される。(図10(C))。この際、インクは、インク受容性粒子16により受容される。

## 【0267】

なお、高速で画像を書き込むためには、本実施の形態の如く記録媒体幅以上あるライン型インクジェット記録ヘッドが望ましいが、スキャン型のインクジェット記録ヘッドを用

50

いて、順次画像を形成しても良い。また、インクジェット記録ヘッド20のインク吐出手段は、圧電素子駆動型、発熱素子駆動型等、インク吐出可能な手段であれば制限はない。

【0268】

次に、記録媒体8は、搬送ベルト13から剥離し、定着装置23に送られ、インク受容性粒子層16Aに、圧力と熱を加えることで、記録媒体8上にインク受容性粒子層16Aが定着する。

【0269】

定着装置23は加熱源を内蔵する加熱ロール23Aと対向する加圧ロール23Bとから構成され、加熱ロール23A及び加圧ロール23Bは接して接触部を形成する。加熱ロール23A及び加圧ロール23Bには、例えば、アルミコアの外表面にシリコンゴムを被覆し、更にその上をPFAチューブにて被覆されたものを使用している。なお、電子写真方式の画像形成装置に用いる定着装置(フューザー)と同様の構成である。更に、上記電子写真方式の画像形成装置に用いる加熱定着器の他に、ヒーター加熱方法、オープン方式、電磁誘導加熱方式等も使用できる。

10

【0270】

記録媒体8が加熱ロール23Aと加圧ロール23Bとの接触部を通過する際に、インク受容性粒子層16Aが加熱され、かつ圧力が加わり、記録媒体8にインク受容性粒子層16Aが定着する。なお、加熱と加圧の両方を用いる方法でなく、加熱のみ、又は加圧のみを用いる方法であっても良い。しかし、望ましくは加熱と加圧とを同時に行う方式が良い。

20

【0271】

以上の工程を経て、画像形成が終了し、記録媒体8は装置外に排出される。

【0272】

以上説明した他の実施の形態に係る記録装置11では、搬送ベルト13により記録媒体8を搬送しつつ、静電記録ヘッド100により静電潜像を形成し、当該静電潜像に粒子供給装置18よりインク受容性粒子16を供給させ粒子層を形成する。そして、インクジェット記録ヘッド20により粒子層上にインク滴を吐出し画像を形成する。これによりインク受容性粒子16にインクを受容させる。次に、記録媒体8を搬送ベルト13から剥離させた後、定着装置23により圧力及び熱を加えることにより記録媒体8上にインク受容性粒子層が定着される。なお、上記説明した以外は、上記実施の形態に係る記録装置と同様であるため、説明を省略する。

30

【0273】

以上、実施の形態においては、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各色のインクジェット記録ヘッド20から画像データに基づいて選択的にインク滴20Aが吐出されてフルカラーの画像が記録媒体8に記録されるようになっているが、本発明の実施の形態は記録媒体上への文字や画像の記録に限定されるものではない。すなわち、工業的に用いられる液滴吐出(噴射)装置全般に対して、本発明の実施の形態に係る液滴吐出装置を適用することができる。

【実施例】

【0274】

以下、本発明を、実施例を挙げてさらに具体的に説明する。ただし、これら各実施例は、本発明を制限するものではない。なお、特に断りがない場合、「部」は「質量部」を意味する。

40

【0275】

[インクの調製]

以下のようにして各インクを調製した。なお、インクは、その全量を100部として調製した。

【0276】

ーインクAー

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ5 $\mu$ mのメンブレンフィルターを用

50

いて濾過することによりインクを調製した。

・C . I . P i g m e n t B l u e 1 5 : 3 ( スチレン / アクリル酸系高分子分散剤を含む ) 5 部

・グリセリン 2 5 部

・1 , 2 - ヘキサジオール 2 部

・オルフィン E 1 0 1 0 ( 日信化学社製 ) 1 . 5 部

・p H 調整剤、防黴剤 0 . 2 部

( プロキセル G X L ( S ) アーチケミカルズジャパン社製 )

・水残部

得られたインクは、粘度 3 . 2 m P a · s 、表面張力 3 0 m N / m 、導電率 0 . 0 7 S / m 、p H 8 . 9 であった。 10

【 0 2 7 7 】

- インク B -

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ 5 μ m のメンブレンフィルターを用いて濾過することによりインクを調製した。

・カーボンブラック ( スチレン / アクリル酸系高分子分散剤を含む ) 5 部

・グリセリン 2 0 部

・ジエチレングリコールモノブチルエーテル 2 部

・フッ素系界面活性剤 ( ユニダイン D S 1 0 2 / ダイキン社製 ) 0 . 1 部

・p H 調整剤、防黴剤 0 . 2 部 20

( プロキセル G X L ( S ) アーチケミカルズジャパン社製 )

・水残部

得られたインクは、粘度 4 . 2 m P a · s 、表面張力 2 0 m N / m 、導電率 0 . 0 6 S / m 、p H 7 . 5 であった。

【 0 2 7 8 】

- インク C -

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ 5 μ m のメンブレンフィルターを用いて濾過することによりインクを調製した。

・C . I . P i g m e n t B l u e 1 5 : 3 ( スチレン / アクリル酸系高分子分散剤を含む ) 1 5 部 30

・グリセリン 2 0 部

・オルフィン E 1 0 1 0 ( 日信化学社製 ) 1 部

・p H 調整剤、防黴剤 0 . 2 部

( プロキセル G X L ( S ) アーチケミカルズジャパン社製 )

・水残部

得られたインクは、粘度 8 . 1 m P a · s 、表面張力 3 5 m N / m 、導電率 0 . 0 3 S / m 、p H 8 . 5 であった。

【 0 2 7 9 】

- インク D -

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ 5 μ m のメンブレンフィルターを用いて濾過することによりインクを調製した。 40

・C . I . P i g m e n t B l u e 1 5 : 3 ( 自己分散型 ) 5 部

・グリセリン 3 0 部

・オルフィン E 1 0 1 0 ( 日信化学社製 ) 0 . 5 部

・p H 調整剤、防黴剤 0 . 2 部

( プロキセル G X L ( S ) アーチケミカルズジャパン社製 )

・水残部

得られたインクは、粘度 3 . 7 m P a · s 、表面張力 3 8 m N / m 、導電率 0 . 0 3 S / m 、p H 7 . 1 であった。

【 0 2 8 0 】 50

## - インク E -

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ 5  $\mu\text{m}$  のメンブレンフィルターを用いて濾過することによりインクを調製した。

- ・カーボンブラック（スチレン/アクリル酸系高分子分散剤を含む） 5 部
- ・グリセリン 20 部
- ・ジエチレングリコールモノブチルエーテル 2 部
- ・フッ素系界面活性剤（ユニダイン DS 102 / ダイキン社製）0.3 部
- ・pH 調整剤、防黴剤 0.2 部  
（プロキセル GXL (S) アーチケミカルズジャパン社製）
- ・水残部

10

得られたインクは、粘度 4.2  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、表面張力 17  $\text{mN}/\text{m}$ 、導電率 0.06  $\text{S}/\text{m}$ 、pH 7.5 であった。

## 【0281】

## - インク F -

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ 5  $\mu\text{m}$  のメンブレンフィルターを用いて濾過することによりインクを調製した。

- ・C.I. Pigment Blue 15 : 3（スチレン/アクリル酸系高分子分散剤を含む） 5 部
- ・グリセリン 25 部
- ・1,2-ヘキサジオール 2 部
- ・オルフィン E 1010（日信化学社製） 2.5 部
- ・pH 調整剤、防黴剤 0.2 部  
（プロキセル GXL (S) アーチケミカルズジャパン社製）
- ・水残部

20

得られたインクは、粘度 3.5  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、表面張力 25  $\text{mN}/\text{m}$ 、導電率 0.07  $\text{S}/\text{m}$ 、pH 8.9 であった。

## 【0282】

## - インク G -

下記インク成分を混合し、攪拌した後、ポアサイズ 5  $\mu\text{m}$  のメンブレンフィルターを用いて濾過することによりインクを調製した。

- ・C.I. Pigment Blue 15 : 3（スチレン/アクリル酸系高分子分散剤を含む） 5 部
- ・グリセリン 25 部
- ・1,2-ヘキサジオール 2 部
- ・ジエチレングリコールモノブチルエーテル 5 部
- ・pH 調整剤、防黴剤 0.2 部  
（プロキセル GXL (S) アーチケミカルズジャパン社製）
- ・水残部

30

得られたインクは、粘度 4  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、表面張力 42  $\text{mN}/\text{m}$ 、導電率 0.07  $\text{S}/\text{m}$ 、pH 8.9 であった。

40

## 【0283】

## [ インク受容性粒子の作製 ]

## - 粒子 A -

スチレン/n-ブチルメタクリレート/アクリル酸共重合体（極性単量体比率 33%）のアセトン溶解を作製し、樹脂中カルボン酸に対し 60% 当量の水酸化ナトリウム水溶液を添加した。この分散液を凍結乾燥し、ジェットミルにて粉碎後分級することで粒子が得た。

上記スチレン/n-ブチルメタクリレート/アクリル酸共重合体粒子（極性単量体比率 33% : 中和度 60%）100 部に対し、

- ・親水性シリカ（Aerosil 130 : 一次粒径 16  $\text{nm}$ ）0.4 部

50

・疎水性シリカ (Aerosil R972 : 一次粒径 16 nm) 0.6 部  
をミキサーで攪拌混合し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容粒子を得た。

【0284】

- 粒子 B -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体を、未中和とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

【0285】

- 粒子 C -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体を、市販のポリアクリル酸 (商品名 : アクアリック (日本触媒社製)、極性単量体比率 100% : 中和度 100%) とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

10

【0286】

- 粒子 D -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体を、市販のポリスチレン (商品名 : SX シリーズ (綜研化学社製)、極性単量体比率 0%) とした以外は同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

【0287】

- 粒子 E -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体の極性単量体比率を 20% とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

20

【0288】

- 粒子 F -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体の極性単量体比率を 60% とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

【0289】

- 粒子 G -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体の中和度を 20% とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

30

【0290】

- 粒子 H -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体の重合時にジビニルベンゼンを仕込みモノマー全量に対し 1% 添加し架橋樹脂とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

【0291】

- 粒子 I -

上記スチレン / n - ブチルメタクリレート / アクリル酸共重合体の重合時にジビニルベンゼンを仕込みモノマー全量に対し 5% 添加し架橋樹脂とし、中和度を 120% とした以外は粒子 A と同様に操作し、球換算平均粒径 6 μm のインク受容性粒子を作製した。

40

【0292】

[ 実施例 1 乃至 10、比較例 1 乃至 6 ]

表 1 に従って、上記各インク及び上記各粒子 (インク受容性粒子)、及び下記インクを用いて以下の評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0293】

(評価)

- 画像評価 1 -

ケーキプリンターを用いて膜厚 100 μm の PET フィルム上にインク受容性粒子を散布し、厚み 10 μm 以上 60 μm の粒子層を形成した。そして、ピエゾ型インクジェット

50

装置を用い、1200 dpi × 1200 dpi (dpi : 1インチ当たりのドット数) の画像面積率で、1画素当たり2 pLで、ベタ画像、1ドットラインを含む印刷パターンを粒子層に印刷した。そして、印刷直後(約1秒)に目視評価した。評価基準は以下の通りである。

：印字状態が均一である(吸液が均一で良好であると推定)

：印字状態にややムラがある(吸液が比較的良好であると推定)

×：印字状態に著しくムラがある(吸液が不十分であると推定)

【0294】

- 画像評価2 -

上記印刷パターンの状態を目視評価した。

：ベタ画像に白抜けがなく、ラインの滲みもない

：ベタ画像にややスジがあり、あるいはラインにやや滲みがある

×：ベタ画像にスジが目立ち、あるいはラインが著しく滲んでいる

【0295】

- 乾燥性 -

上記印刷パターン形成後、印刷パターン上にインクジェットコート紙を重ね、100 g / cm<sup>2</sup>の荷重で押し付けたときの転写状態を目視評価した。

：転写がない

：やや転写がある

×：著しく転写がある

【0296】

10

20

【表 1】

表 1

|       | インク |                | インク受容性粒子 |                   |         |    | 画像評価1 | 画像評価2 | 乾燥性 |
|-------|-----|----------------|----------|-------------------|---------|----|-------|-------|-----|
|       | 種類  | 表面張力<br>(mN/m) | 種類       | 極性単量体比率<br>(mol%) | 中和：中和度  | 架橋 |       |       |     |
|       |     |                |          |                   |         |    |       |       |     |
| 実施例1  | A   | 30             | A        | 33                | あり：60%  | なし | ○     | ○     | ○   |
| 実施例2  | B   | 20             | A        | 33                | あり：60%  | なし | △     | △     | ○   |
| 実施例3  | C   | 35             | B        | 33                | なし：0%   | なし | △     | ○     | ○   |
| 実施例4  | D   | 38             | A        | 33                | あり：60%  | なし | △     | △     | ○   |
| 実施例5  | A   | 30             | E        | 20                | あり：60%  | なし | ○     | ○     | ○   |
| 実施例6  | A   | 30             | F        | 60                | あり：60%  | なし | ○     | ○     | ○   |
| 実施例7  | A   | 30             | G        | 33                | あり：20%  | なし | ○     | ○     | ○   |
| 実施例8  | A   | 30             | H        | 33                | あり：60%  | あり | ○     | ○     | ○   |
| 実施例9  | A   | 30             | I        | 33                | あり：120% | あり | ○     | ○     | ○   |
| 実施例10 | F   | 25             | A        | 33                | あり：60%  | なし | ○     | ○     | ○   |
| 比較例1  | A   | 30             | C        | 100               | あり：100% | なし | ×     | △     | ○   |
| 比較例2  | A   | 30             | D        | 0                 | なし：0%   | なし | ×     | ×     | ×   |
| 比較例3  | E   | 17             | A        | 33                | あり：60%  | なし | ×     | ×     | ○   |
| 比較例4  | G   | 42             | A        | 33                | あり：60%  | なし | ×     | ×     | △   |
| 比較例5  | E   | 17             | H        | 33                | あり：60%  | あり | ×     | △     | ○   |
| 比較例6  | G   | 42             | H        | 33                | あり：60%  | あり | ×     | ×     | ○   |

上記結果から、所定のインクと所定のインク受容性粒子とを組み合わせた本実施例は、比較例に比べ、画像評価 1、2 と共に、乾燥性にも優れることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0298】

【図1】実施形態に係るインク受容性粒子の一例を示す概念図である。

【図2】実施形態に係るインク受容性粒子の他の一例を示す概念図である。

【図3】実施形態に係るインク受容性粒子収納カートリッジを示す斜視図である。

【図4】図3のA-A断面図である。

【図5】実施形態に係る記録装置を示す構成図である。

【図6】実施形態に係る記録装置の主要部を示す構成図である。

10

【図7】実施形態に係るインク受容性粒子層を示す構成図である。

【図8】他の実施形態に係る記録装置を示す構成図である。

【図9】他の実施形態に係る記録装置の主要部を示す構成図である。

【図10】他の実施形態に係る記録装置において、画像が形成される工程を概念的に示す図である。

【符号の説明】

【0299】

10 記録装置

11 記録装置

12 中間転写体

20

13 搬送ベルト

14 離型剤供給装置

14A 離型層

14B ブレード

14C 供給ローラ

14D 離型剤

16 インク受容性粒子

16A インク受容性粒子層

16B 画像層

16D 残留粒子

30

18 インク受容性粒子供給装置

18A 粒子供給ロール

18B 帯電ブレード

19 インク受容性粒子収納カートリッジ

19A 供給管

20 インクジェット記録ヘッド

20A インク滴

20B ノズル面

22 転写定着装置

22A 加熱ロール

40

22B 加圧ロール

23 定着装置

23A 加熱ロール

23B 加圧ロール

24 クリーニング装置

28 帯電装置

29 除電装置

31 従動ロール

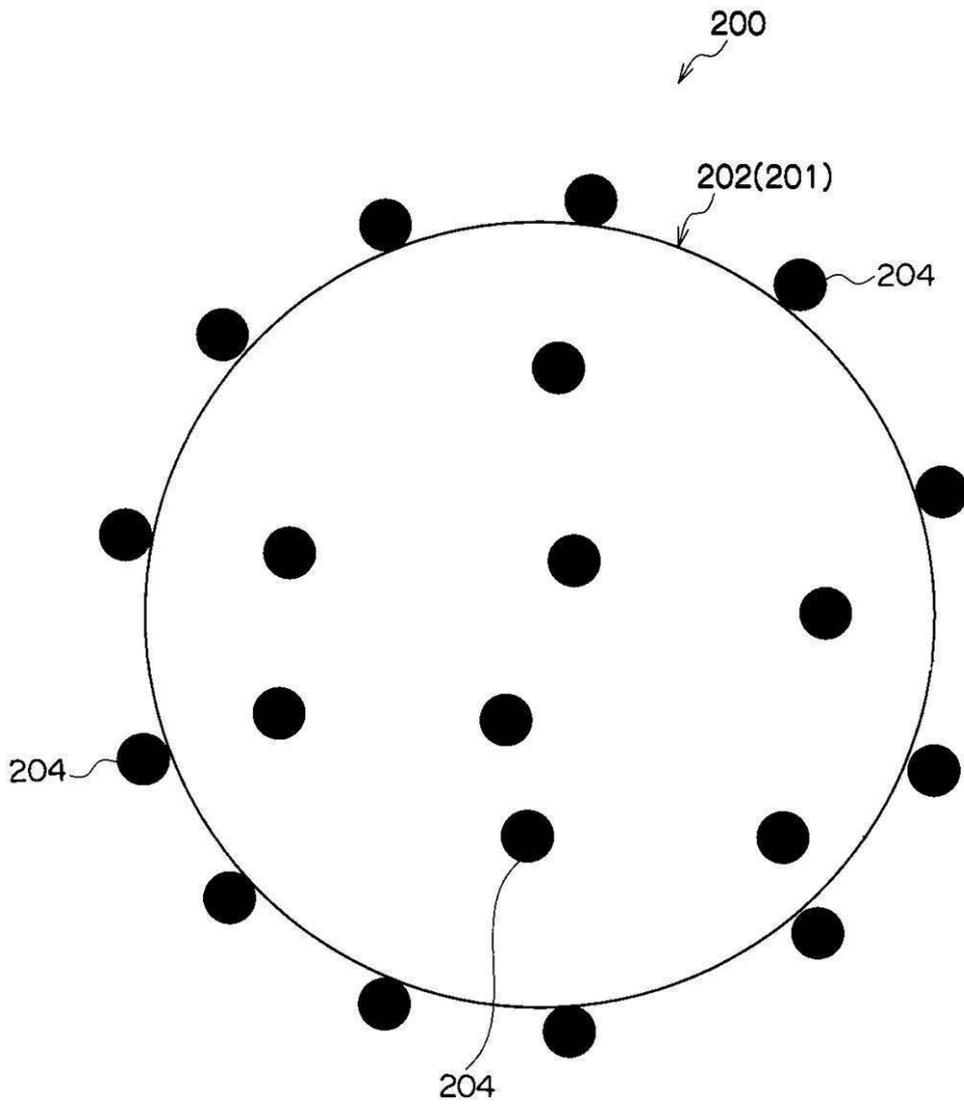
50 インク受容性粒子収納カートリッジ

51 粒子収納カートリッジ本体

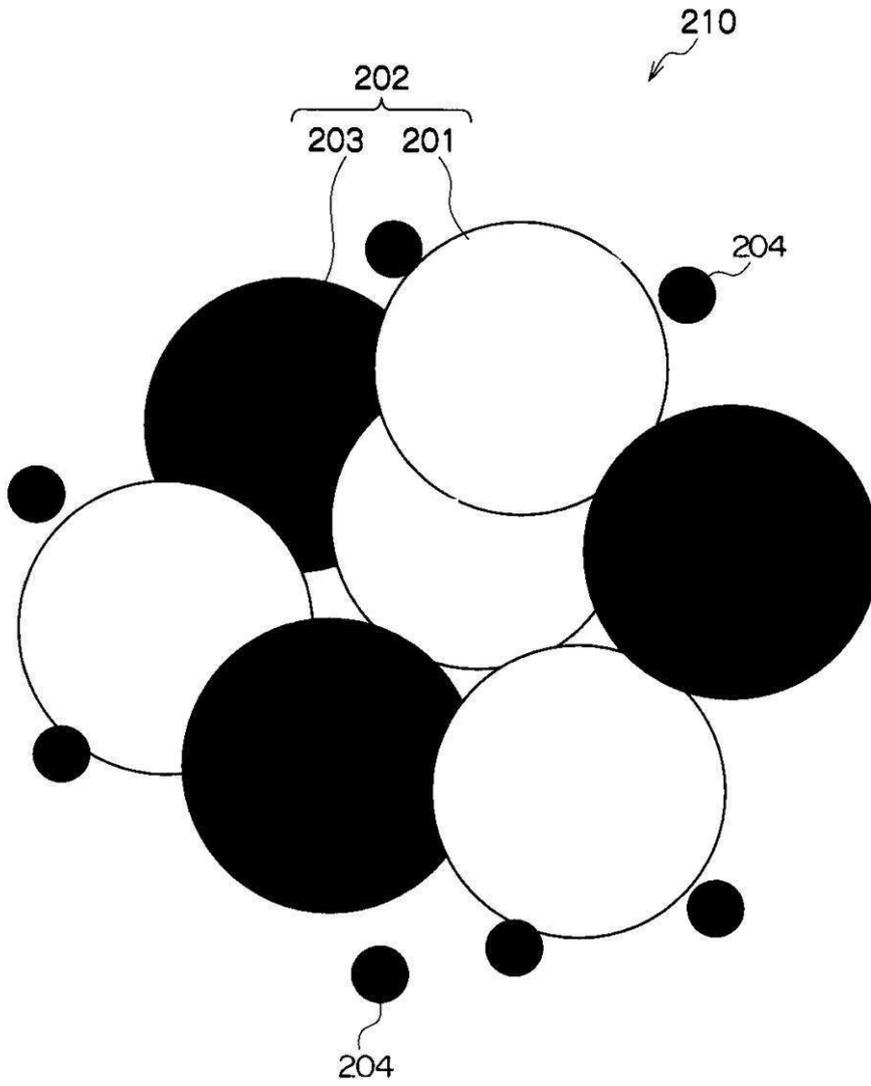
50

- 5 2 側壁部
- 5 4 側壁部
- 5 6 帯部
- 5 8 格納部
- 6 0 搬出口
- 6 4 カップリング部
- 6 6 連結部
- 6 8 アジテーター

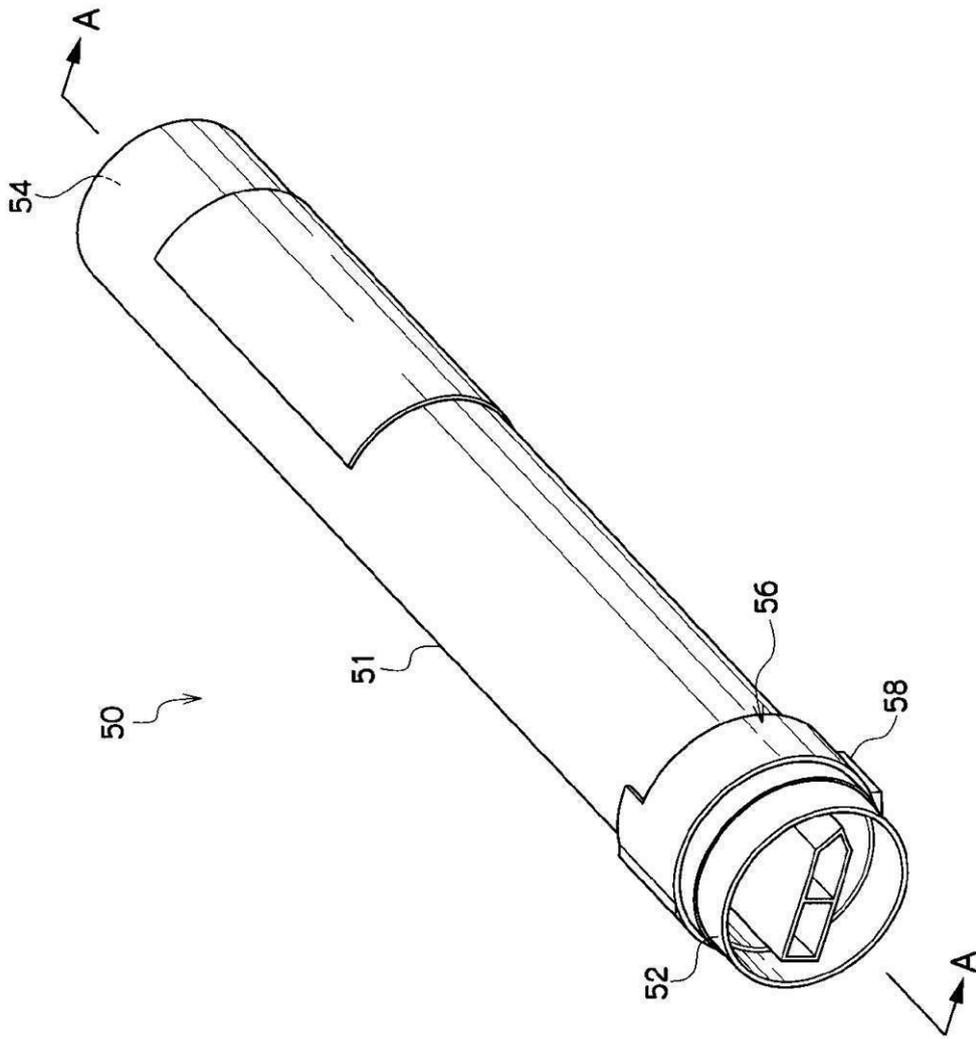
【 図 1 】



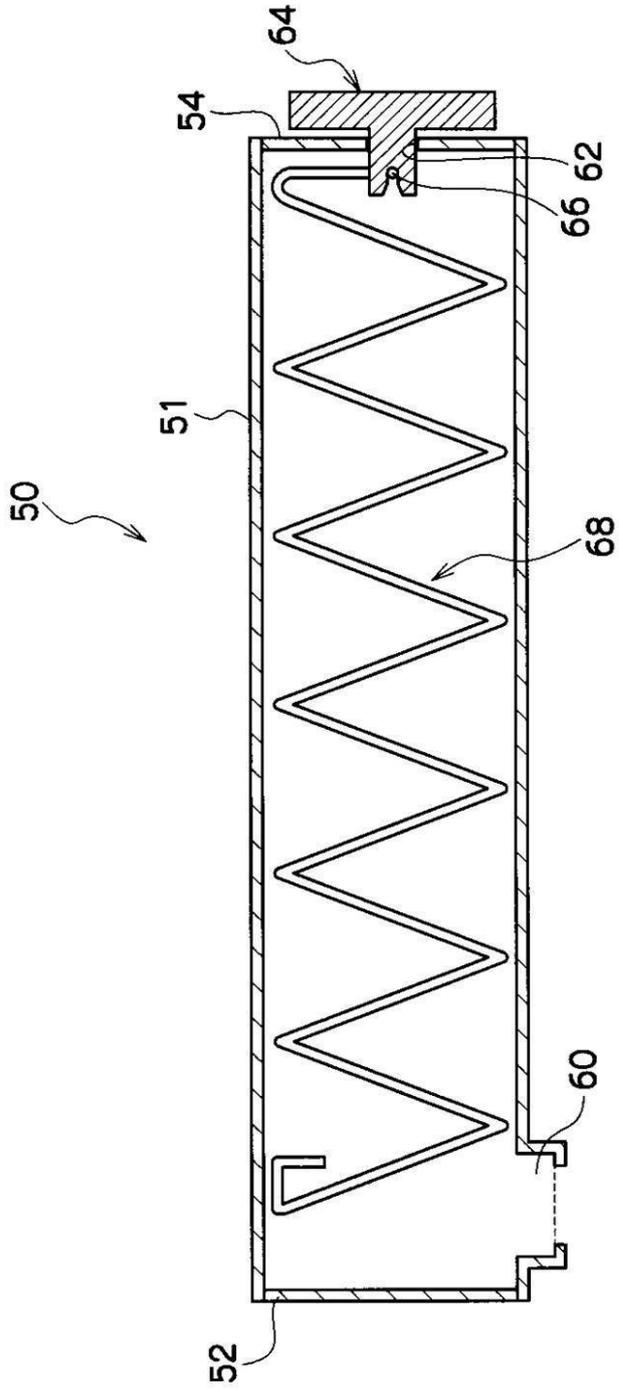
【 図 2 】



【 図 3 】

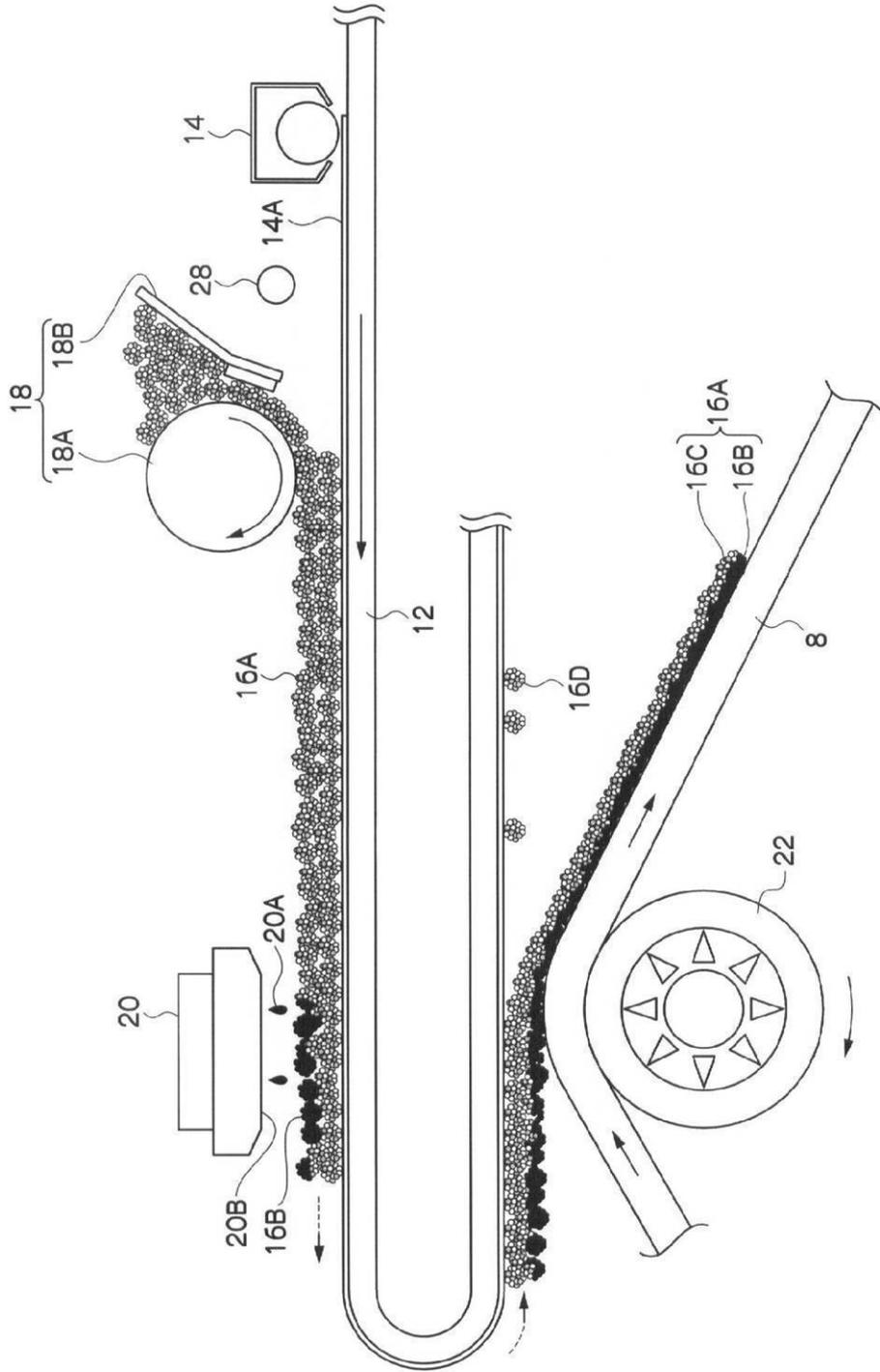


【 図 4 】

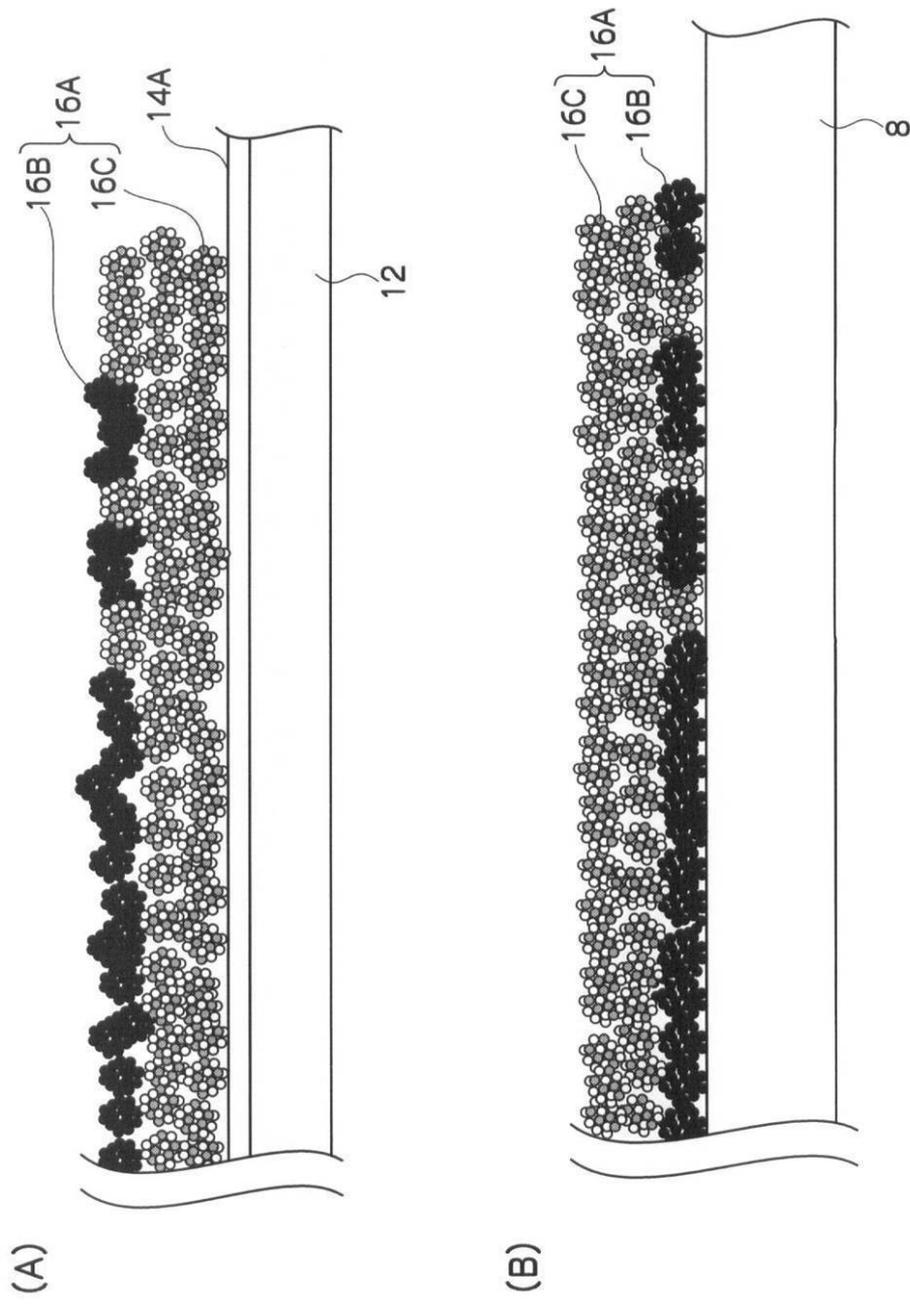




【 図 6 】

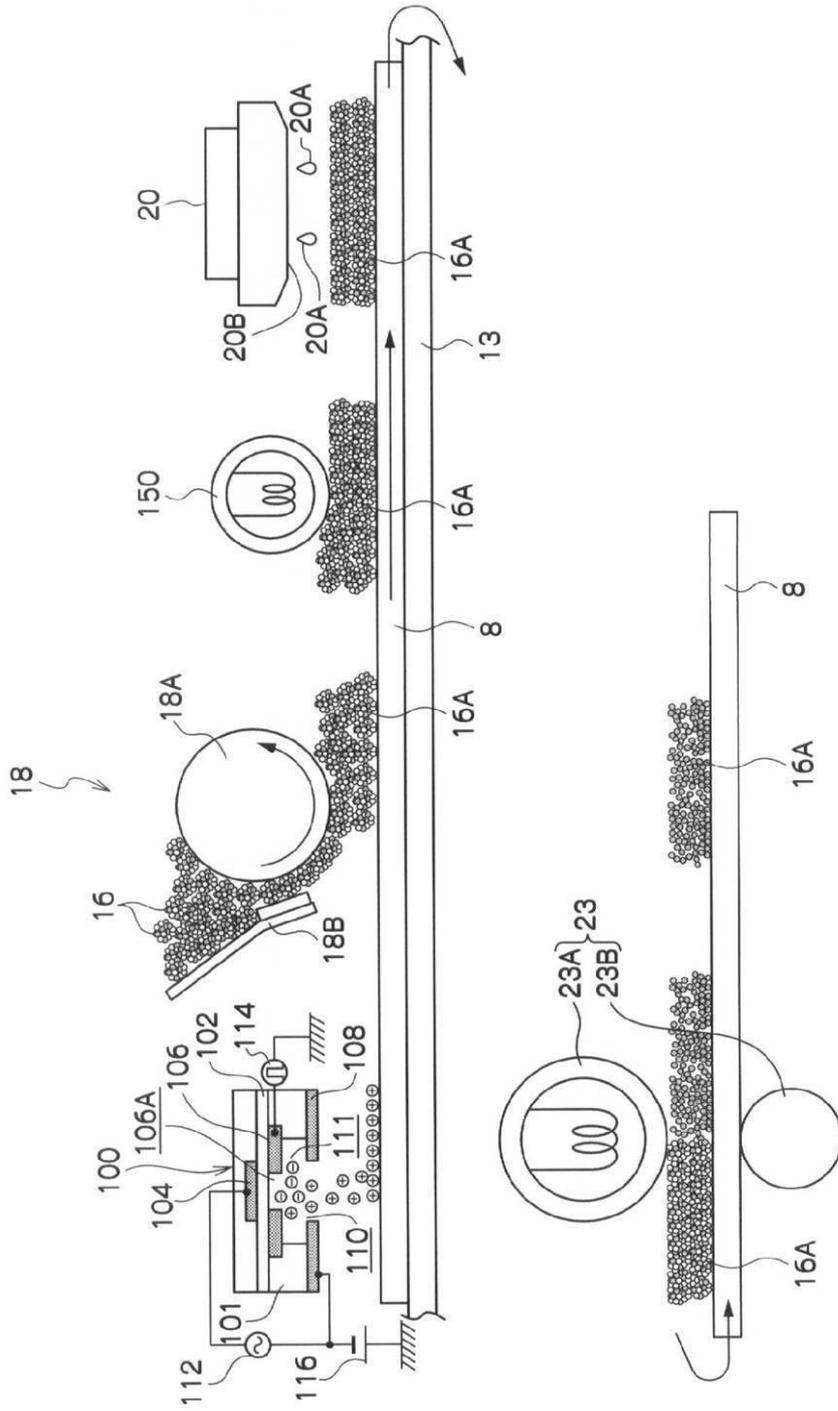


【 図 7 】

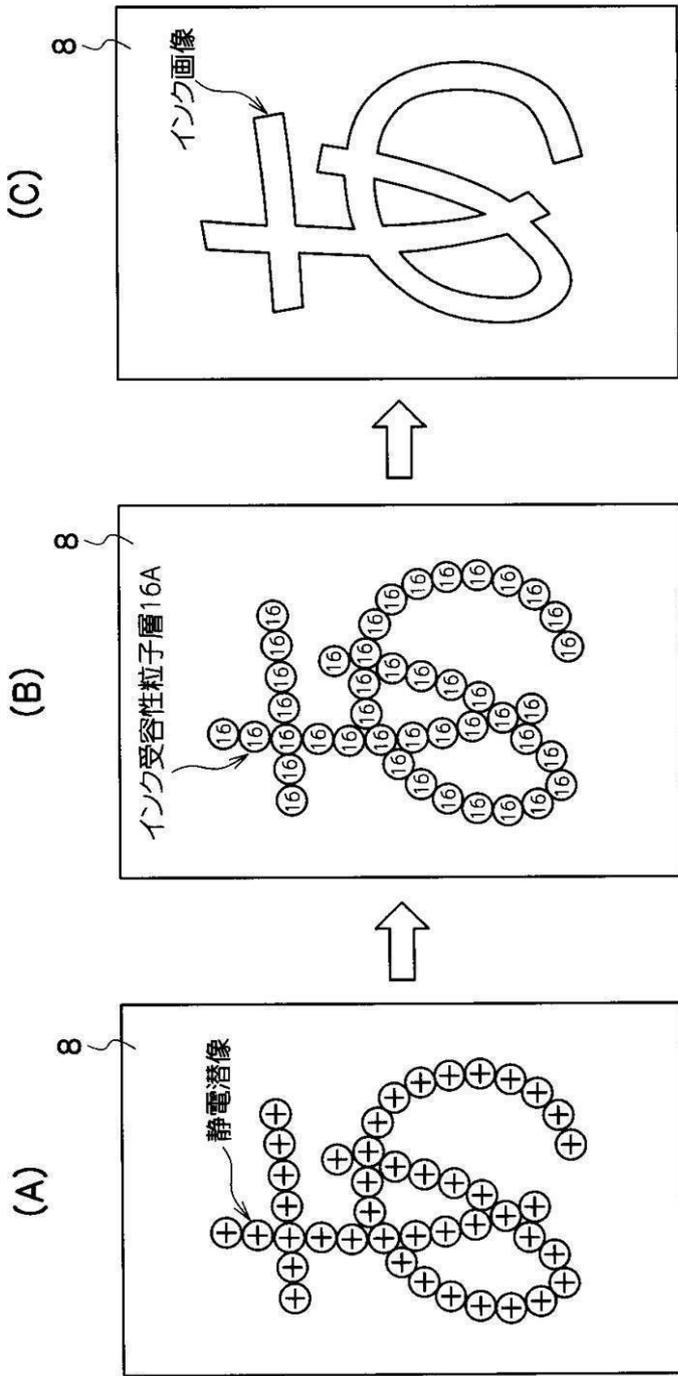




【 図 9 】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 土井 孝次

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 生野 雅也

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 橋本 健

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

F ターム(参考) 2C056 EA04 FC02 FC06 FD13 HA44

2H186 AA01 AB02 AB16 BA11 BB01X BB04X BB05X BB10X BB34X BB36X

BC25X BC26X BC69X BC76X BC77X CA01 DA09 FA16 FA18 FB07

FB08 FB11 FB14 FB15 FB16 FB17 FB18 FB25 FB29 FB48

FB54 FB57

4J039 EA46 EA48 GA24