

(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2008-149542

(P2008-149542A)

(43) 公開日 平成20年7月3日(2008.7.3)

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

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-339034 (P2006-339034)	(71) 出願人	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成18年12月15日 (2006.12.15)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	北條 洋明 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フィルム株式会社内
		F ターム (参考)	2C056 EA14 EA26 FC01 HA24 2H186 AA01 BA08 DA12 FB11 FB15 FB17 FB25 FB29 FB48 FB54 4J039 AD03 AD08 AD09 AD15 BE01 BE02 GA24

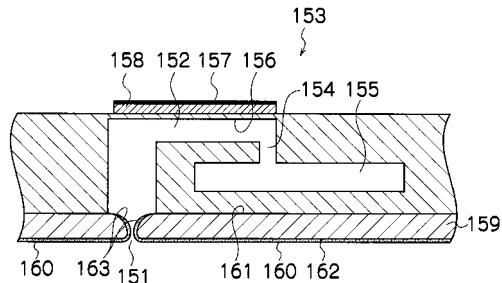
(54) 【発明の名称】 インクジェット画像形成方法、形成装置およびインク組成物

## (57) 【要約】

【課題】ノズルのクリーニング性、吐出安定性、インクの定着性、耐擦性のすべてを改善したインクジェット画像形成方法、形成装置およびインク組成物を提供する。

【解決手段】アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度 (MFT) が 25 以下であり、かつ、体積平均粒径 (M<sub>v</sub>) と数平均粒径 (M<sub>n</sub>) との比 (M<sub>v</sub> / M<sub>n</sub>) が 1 以上 1.5 以下であるポリマー微粒子と、色材粒子とを含むインク組成物を、ノズルプレート表面 162 と、表面 162 に続くノズル孔 151 の内面と、ノズルプレートの裏面 161 に続くノズル孔 151 の周囲部分 163 とに、撥インク性の皮膜 150 を均一に形成したノズルプレート 159 を備えるノズルから記録媒体に付与して画像を形成することを特徴とするインクジェット画像形成方法を提供する。

【選択図】図 4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度 (MFT) が 25 以下であり、かつ、体積平均粒径 (Mv) と数平均粒径 (Mn) との比 (Mv / Mn) が 1 以上 1.5 以下であるポリマー微粒子と、色材粒子とを含むインク組成物を、

ノズルプレート表面と、表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔の周囲部分とに、撥インク性の皮膜を均一に形成したノズルプレートを備えるノズルから記録媒体に付与して画像を形成することを特徴とするインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 2】

前記体積平均粒径 (Mv) と数平均粒径 (Mn) との比 (Mv / Mn) が 1 以上 1.3 5 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 3】

前記アニオン性の親水性官能基がカルボキシル基であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 4】

前記撥インク性の皮膜がフッ素系高分子材を含む皮膜であることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 5】

前記ノズル孔の内面と前記ノズルプレート表面との境界は、曲面により形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 6】

前記ノズル孔の内面と前記ノズルプレート裏面との境界は、曲面により形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 7】

前記ポリマー微粒子のガラス転移温度 (Tg) が 50 以下であることを特徴とする請求項 1 から 6 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 8】

前記ポリマー微粒子の体積平均粒子径が 100 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 から 7 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 9】

前記色材粒子の体積平均粒子径が 100 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 から 8 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 10】

前記ポリマー微粒子の体積平均粒子径が、前記色材粒子の体積平均粒子径以下であることを特徴とする請求項 1 から 9 いずれかに記載のインクジェット画像形成方法。

## 【請求項 11】

アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度 (MFT) が 25 以下であり、かつ、体積平均粒径 (Mv) と数平均粒径 (Mn) との比 (Mv / Mn) が 1 以上 1.5 以下であるポリマー微粒子と、色材粒子とを含むインク組成物を、

ノズルプレート表面と、表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔の周囲部分とに、撥インク性の皮膜を均一に形成したノズルプレートを備えるノズルから記録媒体に付与して画像を形成することを特徴とするインクジェット画像形成装置。

## 【請求項 12】

ノズルプレート表面と、表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔の周囲部分とに、撥インク性の皮膜を均一に形成したノズルプレートを備えるインクジェット画像形成装置に使用されるインク組成物であって、

前記インク組成物は、色材粒子と、ポリマー微粒子と、を含み、

前記ポリマー微粒子は、アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度 (MFT) が

10

20

30

40

50

25 以下であり、かつ、前記ポリマー微粒子の体積平均粒径 ( $M_v$ ) と数平均粒径 ( $M_n$ ) との比 ( $M_v / M_n$ ) が 1 以上 1.5 以下であることを特徴とするインク組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクジェット画像形成方法、形成装置およびこれらに用いられるインク組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像やドキュメント等のデータ出力装置としてインクジェット画像形成装置が普及している。インクジェット画像形成装置は印字ヘッドに備えられたノズルに対応したアクチュエータをデータに応じて駆動し、ノズルからインクを吐出させて被記録媒体(メディア)上にデータに応じた画像やドキュメントなどを形成する。

【0003】

このインクジェット画像形成装置を用いた場合、インクの吐出性の悪化を防止するため、ノズルのクリーニングを行う必要があった。また、インク滴の吐出方向のばらつきが問題となっていた。さらに、被記録媒体へのインクの定着性、耐擦性を考慮する必要があった。

【0004】

例えば、特許文献1には、ノズルプレート表面と表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔周囲部分に、撥インク性のフッ素系高分子材からなる皮膜を均一に形成したノズルプレートが記載されている。これによりインク滴の飛翔方向、インク滴の吐出タイミングのばらつきを防止することができる。

【0005】

また、特許文献2には、用いるインク組成物として最低造膜温度が20以下の樹脂エマルジョンを含むインク組成物が記載されている。これにより、非吸収性記録媒体での画質の向上、つまり、耐擦性と定着性を向上させることができる。

【0006】

さらに、特許文献3には、撥水処理を施されたヘッドから水に不溶の成分を含むインクを打滴する方法が記載されている。これにより、水に不溶の成分を含む、インクを用いても従来のクリーニング方法により、洗浄することができる。また、特許文献4には、ノズルプレートの表面がフッ素系高分子からなるメッキ層で撥水処理がおこなわれたノズルプレートを用いて、無機酸化物コロイドからなるインクを用いる方法が記載されている。これにより、耐擦性、印刷物の色ムラの防止、吐出安定性を向上させることができる。

【特許文献1】特開平11-6327号公報

【特許文献2】特開2001-30616号公報

【特許文献3】特開平6-8416号公報

【特許文献4】特開平9-286941号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1においては、ノズル孔近傍でのインク残留物による汚れを回避するには十分ではなかった。したがって、長期にわたって使用した場合ノズル孔近傍にインク残留物が堆積し、吐出性を悪化させ、クリーニングの負荷が増大していた。また、撥水性材料がノズル孔内部に侵入して撥水性皮膜を形成すると、インク噴射直後にノズル孔部のインクのメニスカス面がノズル孔内部まで深く引き込まれる場合がある。このときに気泡を巻き込み、この気泡の影響によってインク滴の吐出方向がばらついたり、インク吐出が不可能になるといった問題が生じていた。

【0008】

特許文献2のインク組成物においては、画像の耐擦性は改善されるものの、インクに造

10

20

30

40

50

膜性のある樹脂成分を含有しているために、ノズル孔近傍にインクが残留したときに造膜し、インク吐出性を悪化させる場合があった。さらに、クリーニング負荷を増大させる問題が生じる。また、耐擦性改善に十分な量のポリマー微粒子を添加した場合、吐出信頼性が著しく損なわれ、クリーニング負荷も著しく増大した。

#### 【0009】

特許文献3のインク組成物においては、樹脂の親水基成分により、ノズル近傍でのインク残留物による汚れは回避でき、クリーニング負荷を低減することができた。しかし、インクメニスカス面が、ノズル孔内部まで後退する場合があり、インク吐出方向のばらつきは改善されていなかった。

#### 【0010】

特許文献4においては、吐出方向のバラツキを抑えるためには無機酸化物の量を抑える必要があった。しかし、耐擦性を確保するためには、多量に含ませる必要があるため、耐擦性と吐出安定性を両立させることはできなかった。さらに、メニスカス面の後退によるインク吐出方向のバラツキも改善されていなかった。

#### 【0011】

以上のように、特許文献1から4に記載されている装置またはインクでは、ノズルのクリーニング性、吐出方向のばらつき、耐擦性および定着性のいずれかを改善することはできても、すべてを改善することはできていなかった。

#### 【0012】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ノズルのクリーニング性、吐出安定性、インクの定着性、耐擦性のすべてを改善したインクジェット画像形成方法、形成装置およびインク組成物を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

本発明の請求項1は前記目的を達成するために、アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度(MFT)が25以下であり、かつ、体積平均粒径(Mv)と数平均粒径(Mn)との比(Mv/Mn)が1以上1.5以下であるポリマー微粒子と、色材粒子とを含むインク組成物を、ノズルプレート表面と、表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔の周囲部分とに、撥インク性の皮膜を均一に形成したノズルプレートを備えるノズルから記録媒体に付与して画像を形成することを特徴とするインクジェット画像形成方法を提供する。

#### 【0014】

請求項1によれば、ノズルプレート表面、ノズル孔の内面、ノズルプレートの裏面に続く周囲部分とに、撥インク性の皮膜を形成したノズルプレートを用いているため、ノズル孔における、インクメニスカス形状を一定にすることができる、液滴を均一な状態で吐出することができる。

#### 【0015】

また、ポリマー微粒子の最低造膜温度(MFT)を25以下とすることにより、擦り時に、画像膜にかかる力を吸収することができ、耐擦性、定着性を向上させることができる。また、ノズルのインクメニスカス面で適度な脆さをもつ薄膜を形成することができる効果がある。

#### 【0016】

さらに、インク組成物にアニオン性の親水性基を用いることにより、ノズルプレートに形成された撥インク性の皮膜に対して、反親和性が大きくなるため、ノズル孔周辺部のインクぬれに起因するインクの残留物を減らすことができ、ノズルプレートのクリーニング負荷を軽減することができる。また、記録媒体との付着力を高める効果があるため、インクの定着性を向上させることができる。

#### 【0017】

インク組成物中に含まれるポリマー微粒子の体積平均粒径(Mv)と数平均粒径(Mn)との比(Mv/Mn)が1以上1.5以下とすることにより、ポリマー微粒子全体の中

で相対的に粗大な粒子が存在しないようにできるため、メニスカス面で均一な薄膜を形成することができる。相対的に粗大な粒子が存在する場合は、粗大粒子周辺付近でのみ造膜が進行するため、均一な薄膜を形成することができない。

【0018】

以上すべての要件を満たすことによってのみ、ノズル近傍でのインクのぬれ、及びインクメニスカス面のノズル内部への過剰な後退、の両方を防止することができる。

【0019】

メニスカス面に形成されるポリマー微粒子成分に由来する薄膜が、メニスカス面をこれらの問題を生じさせないような適切な位置に保ち、さらにはメニスカス面で外気にさらされるインクの溶媒成分の揮発をも防ぐので、増粘による吐出速度の低下なども起こらず、吐出安定性が十分に満足される。

10

【0020】

これにより、ノズルのクリーニング性、吐出安定性、インクの定着性、耐擦性のすべてを改善したインクジェット画像形成方法を提供することができる。

【0021】

請求項2は請求項1において、前記体積平均粒径( $M_v$ )と数平均粒径( $M_n$ )との比( $M_v / M_n$ )が1以上1.35以下であることを特徴とする。

【0022】

請求項2によれば、ポリマー微粒子の粒径分布をより小さくすることにより、インクのメニスカス面を覆う薄膜をより均一に形成することができる。

20

【0023】

請求項3は請求項1または2において、前記アニオン性の親水性官能基がカルボキシル基であることを特徴とする。

【0024】

請求項3によれば、インク組成物の記録媒体への定着性を向上させることができる。さらに、撥インク性のノズルとの反親和性を大きくすることができるため、ノズルプレート上の残留物を減らすことができ、ノズルのクリーニング負荷を低減することができる。

【0025】

請求項4は請求項1から3いずれかにおいて、前記撥インク性の皮膜がフッ素系高分子材を含む皮膜であることを特徴とする。

30

【0026】

請求項4によれば、ノズルプレートの撥インク性を向上させることができ、ノズルプレート上の残留物を減らすことができ、ノズルのクリーニング負荷を低減することができる。

【0027】

請求項5は請求項1から4いずれかにおいて、前記ノズル孔の内面と前記ノズルプレート表面との境界は、曲面により形成されていることを特徴とする。

【0028】

請求項5によれば、境界が曲面で形成されているため、ノズル周縁部のインク残留物の堆積を回避することができるため、ノズルのクリーニング負荷を低減することができる。

40

【0029】

請求項6は請求項1から5いずれかにおいて、前記ノズル孔の内面と前記ノズルプレート裏面との境界は、曲面により形成されている。

【0030】

請求項6によれば、インクのメニスカス面の位置を均一化することができるため、インクの吐出方向のばらつきを抑制することができる。

【0031】

請求項7は請求項1から6いずれかにおいて、前記ポリマー微粒子のガラス転移温度( $T_g$ )が50以下であることを特徴とする。

【0032】

50

ポリマー粒子のガラス転移温度 (  $T_g$  ) を 50 以下とすることにより、インクメニスカス面に形成される薄膜の強度を充分に壊れやすい膜とすることができる。したがって、インクの吐出方向のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 8 は請求項 1 から 7 いずれかにおいて、前記ポリマー微粒子の体積平均粒子径が 100 nm 以下であることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 8 によれば、粗大な粒子数を低減することができ、かつ、粒度分布に対して相対的に大きな粒子が存在しても膜の均一性に与える影響を少なくすることができる。したがって、インクのメニスカス面で均一な薄膜を形成することができるため、インクの吐出方向を安定させることができる。また、ノズル周縁部での堆積物を低減することができるため、クリーニングの負荷を低減することができる。

10

【 0 0 3 5 】

請求項 9 は請求項 1 から 8 いずれかにおいて、前記色材粒子の体積平均粒子径が 100 nm 以下であることを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

請求項 9 によれば、色材粒子の体積平均粒子径が細かいため、ノズル周縁部での堆積物を低減することができ、クリーニングの負荷を低減することができる。

20

【 0 0 3 7 】

請求項 10 は請求項 1 から 9 いずれかにおいて、前記ポリマー微粒子の体積平均粒子径が、前記色材粒子の体積平均粒子径以下であることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

請求項 10 によれば、ポリマー微粒子の体積平均粒子径が色材粒子の体積平均粒子径以下であることで、ポリマー微粒子同士の衝突頻度が色材粒子によって妨げられることが多いので、インクメニスカス面での造膜を良好なものとすることができる。また、記録媒体上に打滴時、色材粒子間にポリマー微粒子が入り込みやすくなるため、造膜による色材粒子間の接着効果向上による定着・耐擦性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 11 は前記目的を達成するために、アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度 ( MFT ) が 25 以下であり、かつ、体積平均粒径 ( M<sub>v</sub> ) と数平均粒径 ( M<sub>n</sub> ) との比 ( M<sub>v</sub> / M<sub>n</sub> ) が 1 以上 1.5 以下であるポリマー微粒子と、色材粒子とを含むインク組成物を、ノズルプレート表面と、表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔の周囲部分とに、撥インク性の皮膜を均一に形成したノズルプレートを備えるノズルから記録媒体に付与して画像を形成することを特徴とするインクジェット画像形成装置を提供する。

30

【 0 0 4 0 】

請求項 11 は、請求項 1 に記載されているインクジェット画像形成方法の発明を、形成装置として展開したものである。請求項 11 によれば、請求項 1 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 12 は、ノズルプレート表面と、表面に続くノズル孔の内面と、ノズルプレートの裏面に続くノズル孔の周囲部分とに、撥インク性の皮膜を均一に形成したノズルプレートを備えるインクジェット画像形成装置に使用されるインク組成物であって、前記インク組成物は、色材粒子と、ポリマー微粒子と、を含み、前記ポリマー微粒子は、アニオン性の親水性官能基を有し、最低造膜温度 ( MFT ) が 25 以下であり、かつ、前記ポリマー微粒子の体積平均粒径 ( M<sub>v</sub> ) と数平均粒径 ( M<sub>n</sub> ) との比 ( M<sub>v</sub> / M<sub>n</sub> ) が 1 以上 1.5 以下であることを特徴とするインク組成物を提供する。

40

【 0 0 4 2 】

請求項 12 によれば、ノズルプレート表面、ノズル孔の内面、ノズルプレートの裏面に続く周囲部分とに、撥インク性の皮膜を形成したノズルプレートを用いているため、ノズ

50

ル孔における、インクメニスカスの形状を一定にすることができ、液滴を均一な状態で吐出することができる。

【0043】

また、ポリマー微粒子の最低造膜温度（MFT）を25以下とすることにより、擦り時に、画像膜にかかる力を吸収することができ、耐擦性、定着性を向上させることができる。また、ノズルのインクメニスカス面で適度な脆さをもつ薄膜を形成することができる効果がある。

【0044】

さらに、インク組成物にアニオン性の親水性基を用いることにより、ノズルプレートに形成された撥インク性の皮膜に対して、反親和性が大きくなるため、ノズル孔周辺部のインクぬれに起因するインクの残留物を減らすことができ、ノズルプレートのクリーニング負荷を軽減することができる。また、記録媒体との付着力を高める効果があるため、インクの定着性を向上させることができる。

10

【0045】

インク組成物中に含まれるポリマー微粒子の体積平均粒径（M<sub>v</sub>）と数平均粒径（M<sub>n</sub>）との比（M<sub>v</sub> / M<sub>n</sub>）が1以上1.5以下とすることにより、ポリマー微粒子全体の中で相対的に粗大な粒子が存在しないようにできるため、メニスカス面で均一な薄膜を形成することができ、インクの吐出性を安定させることができる。

20

【0046】

以上すべての要件を満たすことによってのみ、ノズル近傍でのインクのぬれ、及びインクメニスカス面のノズル内部への過剰な後退、の両方を防止することができる。

【0047】

メニスカス面に形成されるポリマー微粒子成分に由来する薄膜が、メニスカス面をこれらの問題を生じさせないような適切な位置に保ち、さらにはメニスカス面で外気にさらされるインクの溶媒成分の揮発をも防ぐので、増粘による吐出速度の低下なども起こらず、吐出安定性が十分に満足される。

【0048】

これにより、ノズルのクリーニング性、吐出安定性、インクの定着性、耐擦性の優れたインク組成物を提供することができる。

30

【発明の効果】

【0049】

本発明では、ノズルのクリーニング性、吐出安定性、インクの定着性、耐擦性の優れたインクジェット画像形成方法、形成装置およびインク組成物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】

【0050】

以下、添付図面に従って本発明に係るインクジェット画像形成方法、形成装置およびインク組成物の好ましい実施の形態について説明する。

【0051】

〔インクジェット画像形成装置の全体構成〕

図1は、本発明に係るインクジェット画像形成装置の一実施形態を示す全体構成図である。同図に示すように、このインクジェット画像形成装置110は、黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各インクに対応して設けられた複数のインクジェット記録ヘッド（以下、ヘッドという。）112K, 112C, 112M, 112Yを有する印字部112と、各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yに供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵／装填部114と、記録媒体たる記録紙116を供給する給紙部118と、記録紙116のカールを除去するデカール処理部120と、前記印字部112のノズル面（インク吐出面）に対向して配置され、記録紙116の平面性を保持しながら記録紙116を搬送するベルト搬送部122と、印字部112による印字結果を読み取る印字検出部124と、記録済みの記録紙（プリント物）を外部に排紙する排紙部126とを備えている。

40

50

## 【0052】

インク貯蔵／装填部114は、各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yに対応する色のインクを貯蔵するインクタンクを有し、各タンクは所要の管路を介してヘッド112K, 112C, 112M, 112Yと連通されている。また、インク貯蔵／装填部114は、インク残量が少なくなるとその旨を報知する報知手段（表示手段、警告音発生手段）を備えるとともに、色間の誤装填を防止するための機構を有している。

## 【0053】

図1では、給紙部118の一例としてロール紙（連続用紙）のマガジンが示されているが、紙幅や紙質等が異なる複数のマガジンを併設してもよい。また、ロール紙のマガジンに代えて、又はこれと併用して、カット紙が積層装填されたカセットによって用紙を供給してもよい。

10

## 【0054】

複数種類の記録媒体（メディア）を利用可能な構成にした場合、メディアの種類情報を記録したバーコード或いは無線タグなどの情報記録体をマガジンに取り付け、その情報記録体の情報を所定の読み取装置によって読み取ることで、使用される記録媒体の種類（メディア種）を自動的に判別し、メディア種に応じて適切なインク吐出を実現するようにインク吐出制御を行うことが好ましい。

## 【0055】

給紙部118から送り出される記録紙116はマガジンに装填されていたことによる巻きクセが残り、カールする。このカールを除去するために、デカール処理部120においてマガジンの巻きクセ方向と逆方向に加熱ドラム130で記録紙116に熱を与える。このとき、多少印字面が外側に弱いカールとなるように加熱温度を制御するとより好ましい。

20

## 【0056】

ロール紙を使用する装置構成の場合、図1のように、裁断用のカッター（第1のカッター）128が設けられており、該カッター128によってロール紙は所望のサイズにカットされる。なお、カット紙を使用する場合には、カッター128は不要である。

## 【0057】

デカール処理後、カットされた記録紙116は、ベルト搬送部122へと送られる。ベルト搬送部122は、ローラ131、132間に無端状のベルト133が巻き掛けられた構造を有し、少なくとも印字部112のノズル面及び印字検出部124のセンサ面に対向する部分が水平面（フラット面）をなすように構成されている。

30

## 【0058】

ベルト133は、記録紙116の幅よりも広い幅寸法を有しており、ベルト面には多数の吸引穴（不図示）が形成されている。図1に示したとおり、ローラ131、132間に掛け渡されたベルト133の内側において印字部112のノズル面及び印字検出部124のセンサ面に対向する位置には吸着チャンバ134が設けられており、この吸着チャンバ134をファン135で吸引して負圧によって記録紙116がベルト133上に吸着保持される。なお、吸引吸着方式に代えて、静電吸着方式を採用してもよい。

## 【0059】

ベルト133が巻かれているローラ131、132の少なくとも一方にモータの動力が伝達されることにより、ベルト133は図1上の時計回り方向に駆動され、ベルト133上に保持された記録紙116は図1の左から右へと搬送される。

40

## 【0060】

縁無しプリント等を印字するとベルト133上にもインクが付着するので、ベルト133の外側の所定位置（印字領域以外の適当な位置）にベルト清掃部136が設けられている。ベルト清掃部136の構成について詳細は図示しないが、例えば、ブラシ・ロール、吸水ロール等をニップルする方式、清浄エアーを吹き掛けるエアーブロー方式、或いはこれらの組合せなどがある。清掃用ロールをニップルする方式の場合、ベルト線速度とローラ線速度を変えると清掃効果が大きい。

50

## 【0061】

なお、ベルト搬送部122に代えて、ローラ・ニップ搬送機構を用いる様も考えられるが、印字領域をローラ・ニップ搬送すると、印字直後に用紙の印字面をローラが接触するので画像が滲み易いという問題がある。したがって、本例のように、印字領域では画像面を接触させない吸着ベルト搬送が好ましい。

## 【0062】

ベルト搬送部122により形成される用紙搬送路上において印字部112の上流側には、加熱ファン140が設けられている。加熱ファン140は、印字前の記録紙116に加熱空気を吹き付け、記録紙116を加熱する。印字直前に記録紙116を加熱しておくことにより、インクが着弾後乾き易くなる。

10

## 【0063】

印字部112の各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yは、当該インクジェット記録装置110が対象とする記録紙116の最大紙幅に対応する長さを有し、そのノズル面には最大サイズの記録媒体の少なくとも一辺を超える長さ（描画可能範囲の全幅）にわたりインク吐出用のノズルが複数配列されたフルライン型のヘッドとなっている（図2参照）。

## 【0064】

ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yは、記録紙116の送り方向に沿って上流側から黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の色順に配置され、それぞれのヘッド112K, 112C, 112M, 112Yが記録紙116の搬送方向と略直交する方向に沿って延在するように固定設置される。

20

## 【0065】

ベルト搬送部122により記録紙116を搬送しつつ各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yからそれぞれ異色のインクを吐出することにより記録紙116上にカラー画像を形成し得る。

## 【0066】

このように、紙幅の全域をカバーするノズル列を有するフルライン型のヘッド112K, 112C, 112M, 112Yを色別に設ける構成によれば、紙送り方向（副走査方向）について記録紙116と印字部112を相対的に移動させる動作を1回行うだけで（すなわち1回の副走査で）、記録紙116の全面に画像を記録することができる。これにより、記録ヘッドが紙搬送方向と直交する方向に往復動作するシャトル型ヘッドに比べて高速印字が可能であり、生産性を向上させることができる。

30

## 【0067】

本例では、KCMYの標準色（4色）の構成を例示したが、インク色や色数の組合せについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インク、特別色インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出するインクジェットヘッドを追加する構成も可能である。また、各色ヘッドの配置順序も特に限定はない。

## 【0068】

図1に示した印字検出部124は、印字部112の打滴結果を撮像するためのイメージセンサ（ラインセンサ又はエリアセンサ）を含み、該イメージセンサによって読み取った打滴画像からノズルの目詰まりや着弾位置誤差などの吐出特性をチェックする手段として機能する。

40

## 【0069】

本例の印字検出部124には、受光面に複数の受光素子（光電変換素子）が2次元配列されてなるCCDエリアセンサを好適に用いることができる。エリアセンサは、少なくとも各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yによるインク吐出幅（画像記録幅）の全域を撮像できる撮像範囲を有しているものとする。1つのエリアセンサで所要の撮像範囲を実現してもよいし、複数のエリアセンサを組み合わせて（繋ぎ合わせて）所要の撮像範囲を確保してもよい。或いはまた、エリアセンサを移動機構（不図示）によって支持

50

し、エリアセンサを移動（走査）させることによって所要の撮像範囲を撮像する構成も可能である。

【0070】

また、エリアセンサに代えてラインセンサを用いることも可能である。この場合、ラインセンサは、少なくとも各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yによるインク吐出幅（画像記録幅）よりも幅の広い受光素子列（光電変換素子列）を有する構成が好ましい。

【0071】

各色のヘッド112K, 112C, 112M, 112Yにより印字されたテストパターン又は実技画像が印字検出部124により読み取られ、各ヘッドの吐出判定が行われる。  
吐出判定は、吐出の有無、ドットサイズの測定、ドット着弾位置の測定などで構成される。

10

【0072】

印字検出部124の後段には後乾燥部142が設けられている。後乾燥部142は、印字された画像面を乾燥させる手段であり、例えば、加熱ファンが用いられる。印字後のインクが乾燥するまでは印字面と接触することは避けたほうが好ましいので、熱風を吹き付ける方式が好ましい。

【0073】

多孔質のペーパーに染料系インクで印字した場合などでは、加圧によりペーパーの孔を塞ぐことでオゾンなど、染料分子を壊す原因となるものと接触することを防ぐことで画像の耐候性がアップする効果がある。

20

【0074】

後乾燥部142の後段には、加熱・加圧部144が設けられている。加熱・加圧部144は、画像表面の光沢度を制御するための手段であり、画像面を加熱しながら所定の表面凹凸形状を有する加圧ローラ145で加圧し、画像面に凹凸形状を転写する。

【0075】

こうして生成されたプリント物は排紙部126から排出される。本来プリントすべき本画像（目的の画像を印刷したもの）とテスト印字とは分けて排出することが好ましい。このインクジェット記録装置110では、本画像のプリント物と、テスト印字のプリント物とを選別してそれぞれの排出部126A、126Bへと送るために排紙経路を切り換える不図示の選別手段が設けられている。なお、大きめの用紙に本画像とテスト印字とを同時に並列に形成する場合は、カッター（第2のカッター）148によってテスト印字の部分を切り離す。また、本画像の排出部126Aには、オーダー別に画像を集積するソーターが設けられる。

30

【0076】

〔ヘッドの構造〕

次に、ヘッドの構造について説明する。色別の各ヘッド112K, 112C, 112M, 112Yの構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号150によってヘッドを示すものとする。

40

【0077】

図3はヘッド150の構造例を示す平面透視図であり、図4は1つの液滴吐出素子（1つのノズル孔151に対応したインク室ユニット）の立体的構成を示す断面図（図3中の4-4線に沿う断面図）である。

【0078】

記録紙116上に印字されるドットピッチを高密度化するためには、ヘッド150におけるノズルピッチを高密度化する必要がある。本例のヘッド150は、図3に示したように、インク吐出口であるノズル孔151と、各ノズル孔151に対応する圧力室152等からなる複数のインク室ユニット（液滴吐出素子）153を千鳥でマトリクス状に（2次元的に）配置させた構造を有し、これにより、ヘッド長手方向（紙送り方向と直交する方向）に沿って並ぶように投影される実質的なノズル間隔（投影ノズルピッチ）の高密度化

50

を達成している。

【0079】

各ノズル孔151に対応して設けられている圧力室152は、その平面形状が概略正方形となっており(図3参照)、対角線上の両隅部の一方にノズル孔151への流出口が設けられ、他方に供給インクの流入口(供給口)154が設けられている。なお、圧力室152の形状は、本例に限定されず、平面形状が四角形(菱形、長方形など)、五角形、六角形その他の多角形、円形、橢円形など、多様な形態があり得る。

【0080】

図4に示したように、各圧力室152は供給口154を介して共通流路155と連通されている。共通流路155はインク供給源たるインクタンク(不図示)と連通しており、インクタンクから供給されるインクは共通流路155を介して各圧力室152に分配供給される。

【0081】

圧力室152の一壁面(図4の上面)は振動板156で構成されており、振動板156上の圧力室152に対応する位置には圧電素子158が設けられている。圧電素子158の上面には、個別電極157が設けられている。尚、本実施形態では振動板156が導電材料で構成され、圧電素子158に対する共通電極を兼ねている。

【0082】

かかる構成により、圧電素子158に駆動電圧が印加されると、圧電素子158の変位に応じて圧力室152内の液体が加圧され、ノズル孔151から液滴が吐出される。吐出後、共通流路155から圧力室152に液体が供給される。

【0083】

尚、本実施形態では、圧電素子158を利用して吐出を行う圧電方式の態様を例示したが、本発明の実施に際してはこれに限定されず、例えば、ヒータに代表される電気熱変換素子を利用して吐出を行うサーマル方式やその他各種方式であってもよい。

【0084】

〔ノズルプレートの構造〕

また、インク室ユニット153には、各ノズル孔151に対応して設けられるノズルプレート159を備える。本実施形態では、ノズルプレート表面162と、表面162に続くノズル孔151の内面163と、ノズルプレートの裏面161に続くノズル孔151の周囲部分164とに、撥インク性の皮膜160が形成されている。

【0085】

ノズルプレート159は、金属、セラミックス、シリコン、ガラス、プラスチック等で形成され、好ましくはチタン、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、スズ、金等の单一もしくはニッケル-リン合金、スズ-銅-リン合金(リン青銅)、銅-亜鉛合金、ステンレス鋼等の合金や、ポリカーボネイト、プリサルフロン、ABS樹脂(アクリルトリル・ブタジエン・スチレン供重合)、ポリエチレンテレフタレート、ポリアセタール及び各種の感光性樹脂で形成されている。

【0086】

また、ノズル孔151の内面163とノズルプレートの表面162との境界(ノズル吐出口エッジ部)は、曲面により形成されていることが好ましい。曲面とすることにより、撥インク性の皮膜160がより均一な膜厚で形成され、均一な撥インク性を得ることができる。また、ノズル吐出口周辺でのインク残留物の堆積を抑止することができる。吐出口エッジ部が角張っていると、表面162から内面163にかけてのエッジ部にインクが取り残されやすくなり、インク残留物が堆積しやすくなる。

【0087】

ノズル吐出口エッジ部の曲面の曲率半径r1は、撥インク性の皮膜160を均一に形成するため、撥インク性の皮膜160の膜厚(1~10μm)と同等およびそれ以上とすることが好ましい。1μm以上とすることにより、インクの残留を防止する効果を満たすのに十分である。また、ノズル吐出口エッジ部に堆積物が生じたとしても、その影響を十分

10

20

30

40

50

に低減することができる。また、 $1 \mu\text{m}$ 以下では十分な曲面形状を有しているとはいはず、インクの残留を防止する効果が十分に発揮されないため、堆積物が生じやすくなる。

【0088】

また、ノズル孔151の内面163とノズルプレートの裏面161との境界についても同様に、曲面により形成されていることが好ましく、漏斗状の形状であることが好ましい。吐出口エッジ部における曲面の効果同様、撥インク性の皮膜160がより均一な膜厚で形成され、均一な撥インク性を得ることができる。また、ノズル孔151の内面163とノズルプレートの裏面161との境界が角張っていると、裏面161からノズル孔151の内面163をインク液が満たす際、インクがノズル孔151の内面163にぬれる時間に差が生じる場合がある。この時、インクメニスカス面の高さの位置が一定にならないため、インクの飛翔方向がずれる場合がある。また、インクメニスカス面がノズル孔151の内面から裏面に後退するときは、内面163から裏面161にかけての形状が曲面であるため、気泡の混入を抑止することができるため、インクの吐出方向を安定させることができる。

10

【0089】

ノズル孔151の内面163とノズルプレートの裏面161にかけての曲面の曲率半径 $r_2$ もノズル吐出口エッジ部の曲面の曲率半径 $r_1$ と同様に、撥インク性の皮膜160を均一に形成するため、撥インク性の皮膜160の膜厚( $1 \sim 10 \mu\text{m}$ )と同等およびそれ以上とすることが好ましい。さらに、インクメニスカス面の高さが移動する際の気泡の混入を抑止する観点から、曲率半径 $r_2$ はインク吐出や充填に不都合を生じさせない範囲で、ノズル長 $h$ (ノズルプレートの高さ幅)にできる限り近いことが望ましい。ノズル長 $h$ としては、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。

20

【0090】

また、ノズル孔151の内面163からノズルプレートの裏面161にかけての形状は、漏斗状に限定されるものではなく、ノズルプレートの裏面161からノズル吐出口に向かって、ノズル孔151の断面積が小さくなるような形状であれば、特に限定されない。たとえば、テーパー形状を挙げることができる。

【0091】

〔ノズルプレートの形成方法〕

図5はノズルプレート159の表面162に撥インク性の皮膜160を施す工程を示した図である。

30

【0092】

ノズルプレート159の裏面161にノズル孔151とその周囲部分164を除いて適宜レジストテープ166が貼着される(図5(b))。すなわち、このノズルプレート159の裏面161には、漏斗状部分から平坦な裏面161とその周囲部分164を露出させるような大径の孔165を多数設けたレジストテープ166が貼着される。この孔165は、レジストテープ166をノズルプレート159に貼着したあとで打抜き等によって形成することもできる。

【0093】

このようにしてレジストテープ166が貼着されたノズルプレート159は、一旦酸で洗浄した後、ニッケルイオンとポリテトフルオロエチレン等の撥水性高分子樹脂の粒子を電荷により分散させた電解液中に浸漬し、ついで、電解液を攪拌しながらその表面に共析メッキを施す(図5(c))。

40

【0094】

この共析メッキ処理に使用される成分としては、撥インク性を有するものであれば特に限定されないが、フッ素系高分子、シリコーン系の高分子であることが好ましく、特に、フッ素系の高分子であることが好ましい。フッ素系高分子としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリパーカルオロアルコキシブタジエン、ポリフルオロビニリデン、ポリフルオロビニルおよびポリジパーカルオロアルキルマレート等を単独にあるいは混合したものが用いられる。

50

## 【0095】

このメッキ層のマトリックスとしては特に制限はなく、ニッケル、銅、銀、亜鉛、錫等の適宜の金属を選ぶことができるが、好ましくは、ニッケルやニッケル・コバルト合金、ニッケル・リン合金、ニッケル・ホウ素合金等の表面硬度が大で、しかも耐摩耗性に優れたものが選定される。

## 【0096】

これにより、フッ素系高分子の粒子は、ニッケルイオンを媒介としてノズルプレート159の表面162とノズル孔151の内面163及びレジストテープ166の孔165から露出した裏面161に均一の層となって付着する。

## 【0097】

つぎに、ノズルプレート159に荷重を加えて反りの発生を抑えながら、これを用いたフッ素系高分子の融点以上の温度で加熱する。この加熱により、フッ素系高分子の粒子は、それぞれの部分に融着し、平滑で硬度の大きい撥インク性の皮膜160を形成することができる。

## 【0098】

撥インク性の皮膜160は、膜厚が薄いと撥インク性が不十分であり、また厚いとインク吐出口の径の精度に影響するため、1~10 μmであることが好ましい。また、皮膜160中のフッ素系高分子の量は、形成された皮膜中60~90%以下であることが好ましく、特に10~50%の範囲であることが好ましい。

## 【0099】

また、撥インク性皮膜の形成方法としては、他にディップコート法、スプレー コート法等を挙げることができるが、上述した共析メッキ法が好ましく用いられる。

## 【0100】

その後、ノズルプレート159の裏面161からレジストテープ166を除去し、その部分に接着剤を塗布してノズルプレート159を基体上に固着することにより、ヘッド153を形成することができる。

## 【0101】

図6はノズルプレート159の裏面161に被覆する他の被覆方法を示した図である。

## 【0102】

この方法は、一般的の被覆方法と同様に、まずノズルプレート159の裏面161全体に液状のレジスト材167を塗布する(図6(a))。

## 【0103】

つぎに、この上をマスク部材168で覆って、ノズル孔151の部分とその周囲部分164を露光し(図6(b))、最後にこの露光した部分を溶融除去すれば、図6(c)に示したように、接着剤の塗布部分のみを被覆することができる。

## 【0104】

## 〔インク組成物〕

本発明において用いられるインク組成物は、少なくとも色材、ポリマー微粒子、水溶性有機溶媒、及び水を含有する。

## 【0105】

## &lt;色材&gt;

インク組成物に使用される色材は、染料、顔料あるいは染料と顔料とを混合して用いることができるが、記録画像に耐候性を付与する観点から、顔料がより好ましい。顔料の中でも、特に、分散剤により分散されている顔料、自己分散顔料、樹脂により顔料表面を被覆された顔料(マイクロカプセル顔料)、及び高分子グラフト顔料が好ましい。

## 【0106】

マイクロカプセル顔料の樹脂としては、特に限定されないが、水に対して自己分散能あるいは溶解能を有する、またはその機能が何らかの手段によって付加されたものであってもよい。例えば、有機アミンやアルカリ金属を用いて中和することにより、カルボキシル基、スルホン酸基、またはホスホン酸基等のアニオン性基を導入されてなる樹脂が好まし

10

20

30

40

50

く用いられる。また、同種または異種の一又は二以上のアニオン性基が導入された樹脂であってもよい。本発明においては、塩基をもって中和されて、カルボキシル基が導入された樹脂が好ましく用いられる。

【0107】

また、これらの樹脂の数平均分子量は、通常、数平均分子量が1,000～100,000範囲程度のものが好ましく、3,000～50,000範囲程度のものが特に好ましい。また、この樹脂は有機溶剤に溶解して溶液となるものが好ましい。樹脂の数平均分子量がこの範囲であることにより、顔料における被覆膜として、又はインク組成物における塗膜としての機能を十分に発揮することができる。

【0108】

本発明に用いる顔料としては、特に限定はされないが、具体例としては、オレンジまたはイエロー用の顔料としては、例えば、C.I.ピグメントオレンジ31、C.I.ピグメントオレンジ43、C.I.ピグメントイエロー-12、C.I.ピグメントイエロー-13、C.I.ピグメントイエロー-14、C.I.ピグメントイエロー-15、C.I.ピグメントイエロー-17、C.I.ピグメントイエロー-74、C.I.ピグメントイエロー-93、C.I.ピグメントイエロー-94、C.I.ピグメントイエロー-128、C.I.ピグメントイエロー-138、C.I.ピグメントイエロー-151、C.I.ピグメントイエロー-155、C.I.ピグメントイエロー-180、C.I.ピグメントイエロー-185等が挙げられる。

【0109】

レッドまたはマゼンタ用の顔料としては、例えば、C.I.ピグメントレッド2、C.I.ピグメントレッド3、C.I.ピグメントレッド5、C.I.ピグメントレッド6、C.I.ピグメントレッド7、C.I.ピグメントレッド15、C.I.ピグメントレッド16、C.I.ピグメントレッド48:1、C.I.ピグメントレッド53:1、C.I.ピグメントレッド57:1、C.I.ピグメントレッド122、C.I.ピグメントレッド123、C.I.ピグメントレッド139、C.I.ピグメントレッド144、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド166、C.I.ピグメントレッド177、C.I.ピグメントレッド178、C.I.ピグメントレッド222等が挙げられる。

【0110】

グリーンまたはシアン用の顔料としては、例えば、C.I.ピグメントブルー-15、C.I.ピグメントブルー-15:2、C.I.ピグメントブルー-15:3、C.I.ピグメントブルー-16、C.I.ピグメントブルー-60、C.I.ピグメントグリーン7等が挙げられる。

【0111】

また、ブラック用の顔料としては、例えば、C.I.ピグメントブラック1、C.I.ピグメントブラック6、C.I.ピグメントブラック7等が挙げられる。

【0112】

本発明に用いるインクに含まれる色材の濃度は、使用する色材により最適な値を選択すればよいが、インクの全質量に対し、0.1質量%～40質量%の範囲にするのが好ましい。より好ましくは、1質量%～30質量%、さらに好ましくは2質量%～20質量%である。

【0113】

色材粒子の体積平均粒子径は、インク吐出性を損なわなければ特に限定はされないが、100nm以下であることが特に好ましい。色材の微細化によって得られる記録媒体上の発色性や透明性向上という従来の効果に加え、ヘッドノズル周縁部に付着するインク残留堆積物の堆積を低減することができる。さらに、吐出口が曲面であるノズル形状との相乗効果により、クリーニングによる負荷を低減する効果を期待することができる。

【0114】

<ポリマー微粒子>

10

20

30

40

50

本発明のインク組成物には、着色剤を含まないポリマー微粒子を添加することが好ましい。特に、アニオン性の親水性官能基を有するポリマー微粒子をインクに含有することにより、分散性・安定性の高いインクを得ることができる。

#### 【0115】

ポリマー微粒子のインクでの分散方法はエマルジョンに限定するものではなく、溶解していても、コロイダルディスパージョン状態で存在していてもよい。また、ポリマー微粒子は、乳化剤を用いて分散させたものであっても、乳化剤を用いないで分散させたものであってもよい。乳化剤としては、通常、低分子量の界面活性剤が用いられているが、高分子量の界面活性剤を乳化剤として用いることもできる。外殻がアクリル酸、メタクリル酸などにより構成されたカプセル型のポリマー微粒子（粒子の中心部と外縁部で組成を異にしたコア・シェルタイプのポリマー微粒子）を用いることも好ましい。

10

#### 【0116】

分散手法として、低分子量の界面活性剤を用いていないポリマー微粒子は、高分子量の界面活性剤を用いたポリマー微粒子、乳化剤を使用しないポリマー微粒子を含めてソープフリーラテックスと呼ばれている。例えば上記に記述した、スルホン酸基、カルボキシル基等の水に可溶な基を有するポリマー（可溶化基がグラフト結合しているポリマー、可溶化基を持つ単量体と不溶性の部分を持つ単量体とから得られるブロックポリマー）を乳化剤として用いたポリマー微粒子もこれに含まれる。

#### 【0117】

本発明では、特にこのソープフリーラテックスを用いることが好ましく、ソープフリーラテックスは従来の乳化剤用いて重合したポリマー微粒子にくらべ、乳化剤がポリマー微粒子の造膜を阻害したり、遊離した乳化剤がポリマー微粒子の造膜後に表面に移動し、顔料とポリマー微粒子の混合した画像膜と記録媒体との接着性すなわち定着性を低下させる懸念がない。

20

#### 【0118】

アニオン性の親水性官能基としては、マイナスの電荷を有するものであれば、特に限定されず用いることができる。中でも、リン酸基、ホスホン酸基、ホスフィン酸基、硫酸基、スルホン酸基、スルフィン酸基またはカルボキシル基が好ましく、ポリマー微粒子の画像定着性付与の観点から、解離度の小さいカルボキシル基が好ましく用いられる。

#### 【0119】

ポリマー微粒子として添加する樹脂成分としては、例えば、アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂、スチレンイソブレン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、アクリル-ウレタン系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂、エチレン-アクリル系樹脂、ブタジエン系樹脂、スチレン系樹脂、アイオノマー樹脂などが挙げられるが、これに限定するものではない。

30

#### 【0120】

さらに、ポリマー微粒子の樹脂成分は、親水性部分と疎水性部分とを併せ持つ重合体であることが好ましい。疎水性部分を有することで、ポリマー微粒子の内側に疎水性部分が配向し、外側に親水性部分が効率よく配向される。したがって、ノズルの撥水面に対して、好ましい反親和効果を付与することができ、ノズル孔周辺部でのインクぬれを防ぐことができる。

40

#### 【0121】

市販のポリマー微粒子の例としては、ジョンクリル（スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、ジョンソンポリマー株式会社製）、ジュリマーE T - 410（アクリル系樹脂エマルジョン、日本純薬株式会社製）、A - 104（アクリル系樹脂エマルジョン、東亞合成株式会社製）、ザイクセン（エチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、住友精化株式会社製）、ケミパール（エチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、三井化学株式会社製）などが挙げられるが、これに限定するものではない。

#### 【0122】

色材に対するポリマー微粒子添加量の質量比率は2:1から1:10が好ましく、より

50

好ましくは1:1から1:5である。色材に対するポリマー微粒子添加量の質量比率が2:1より少ないと、樹脂の融着による効果が不足し、耐擦性に対して十分な効果が得られない。また、添加量が1:10より多くてもインクの粘度が高くなりすぎ、吐出信頼性などが悪化する。

【0123】

インクに添加するポリマー微粒子の分子量は融着したときの接着力を鑑みて、5,000以上が好ましい。5,000未満だと、画像の耐擦性および定着性に効果が不足する。

【0124】

本発明で用いるポリマー微粒子の最低造膜温度(MFT)は25以下である。最低造膜温度とは、ポリマー微粒子を水に分散させて得られた樹脂エマルジョンをアルミなどの金属板の上に薄く流延し、温度を上昇させていったときに透明な連続フィルムの形成される最低の温度のことをいう。最低造膜温度以下の温度領域では、フィルムは形成されず、白色の粉末状となる。

10

【0125】

最低造膜温度が25以下のポリマー微粒子を用いることにより、耐擦性の点において、インク画像膜に塑性的な性質を付与し、擦り時に画像膜にかかる力を吸収することによって、耐擦性を向上させることができる。また、ノズルのインクメニスカス面においては、適度な脆さをもつ薄膜を形成することができる。25を超えると、室温付近での耐擦性付与効果が低下してしまうのみならず、ノズルのインクメニスカス面において薄膜が形成されない。

20

【0126】

また、本発明で用いるポリマー微粒子のガラス転移温度Tgは50以下であることが好ましい。50以下とすることにより、インクメニスカス面に形成される薄膜の強度が十分壊れやすいものになる。50を超えた場合、薄膜の強度が強固になるため、インクの吐出性を損なう懸念がある。

【0127】

また、インク画像膜に塑性的な性質を付与し、擦り時に画像膜にかかる力を吸収することによって、耐擦性を向上させることができるので、ポリマー微粒子のガラス転移温度は30以下であることがより好ましい。

30

【0128】

ポリマー微粒子のガラス転移温度Tgは、下記の式Aを用いて算出することができる。

【0129】

$$1/Tg = (X_i/Tg_i) \quad [式A]$$

ここで、ポリマー微粒子は、 $i = 1$ から $n$ までの $n$ 個のモノマー成分が共重合しているとする。 $X_i$ は $i$ 番目のモノマーの質量分率( $X_i = 1$ )、 $Tg_i$ は $i$ 番目のモノマーの単独重合体のガラス転移温度(絶対温度)である。ただし、 $\Sigma$ は $i = 1$ から $n$ までの和とする。構成するモノマーの種類は同じでも、これらのモノマーの組成比を変えることにより、ポリマー微粒子のTgを制御することができる。

【0130】

ポリマー微粒子の体積平均粒径は、インク吐出性を損なわなければ特に限定はされないが、インクメニスカス面での薄膜形成の点からは100nm以下であることが特に好ましい。この範囲とすることにより、ノズル近傍付近で好適な脆さをもつポリマーの薄膜を形成することができる。また、粗大な粒子数を低減できると同時に、全体の粒子サイズ自体が小さく微細なものとなるので、粒度分布に対して相対的に大きな粒子が存在しても膜の均一性に与える影響を少なくできる。また、ノズル周縁部での残留物の堆積も低減することができるので、吐出口が曲面であるノズル形状との相乗効果により、クリーニング負荷を低減する効果を期待することができる。

40

【0131】

ポリマー微粒子の粒径分布に関しては、体積平均粒径(Mv)と数平均粒径(Mn)との比(体積平均粒径Mv / 数平均粒径Mn)は、1以上1.5以下であることが好ましく

50

、より好ましくは1以上1.35以下である。

【0132】

前記体積平均粒径、数平均粒径を含む粒度分布の測定方法としては、静的光散乱法、動的光散乱法、遠心沈降法が挙げられる。その中でも、レーザードップラー効果を利用した動的光散乱法は、小サイズまで粒径測定が可能であり、特に好ましい。動的光散乱法による粒径測定は、例えば、マイクロトラックUPA（日機装株式会社製）を用いて行うことができる。体積平均粒径とは、粒子体積で重み付けした平均粒径であり、粒子の集合において、個々の粒子の直径にその粒子の体積を乗じたものの総和を、粒子の総体積で割ったものであり、下記式B-1で表される。

【0133】

$$\text{体積平均粒径 } M_V = (F_i M_i^4) / (F_i M_i^3) \quad [\text{式B-1}]$$

$F_i$  : 粒径が  $M_i$  である粒子の数（分率）

数平均粒径とは、粒子の集合において、個々の粒子の直径の総和を、粒子の総数で割ったものであり、下記式B-2で表される。

【0134】

$$\text{数平均粒径 } M_n = F_i M_i / F_i \quad [\text{式B-2}]$$

$F_i$  : 粒径が  $M_i$  である粒子の数（分率）

体積平均粒径と数平均粒径との関係としては、体積平均粒径  $M_V$  が、数平均粒径  $M_n$  と等しい又は数平均粒径  $M_n$  より大きい関係（体積平均粒径  $>$  数平均粒径）にある。従って、完全に粒径が同一の粒子の集合において、両者の値は等しくなり、体積平均粒径  $M_V$  と数平均粒径  $M_n$  との比（体積平均粒径  $M_V$  / 数平均粒径  $M_n$ ）は1となる。また、体積平均粒径  $M_V$  と数平均粒径  $M_n$  との比が大きくなるほど、粒径分布が広いことを表す。なお、体積平均粒径及び数平均粒径については、室井 宗一著「高分子ラテックスの化学」高分子刊行会、119頁に記載がある。

【0135】

インク中のポリマー微粒子に粗大粒子が存在する場合、インクの吐出信頼性に非常に大きな影響を与えることがあるため好ましくない。特に本発明のように室温で造膜性を有する樹脂を用いる場合は、粗大粒子の影響が顕著になる。すなわち、粗大粒子が多い（粒度分布形状がブロード）と、ヘッドのノズルにおいて吐出不良を起こしたり、吐出不良までにはいたらずとも、粗大粒子によりノズル近傍にインク残留物が形成されて、インク滴の吐出方向にバラツキが生じる場合がある。

【0136】

これらの粗大粒子を除去する方法としては、公知の遠心分離法、精密濾過法等を用いることができる。

【0137】

遠心分離法としては、市販の遠心分離器を用いることができる。加える遠心力の大きさは重力加速度の10倍～1000000倍が好ましい。

【0138】

精密濾過法に用いるフィルターとしては、様々な材質の物を用いることができる。即ち、セルロース、アセチルセルロース、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルスルホン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリカーボネート、グラスファイバー、ポリプロピレン等が好適に挙げられる。また、フィルターの形態も、メンブレンフィルター及びデブスフィルターのいずれも、好ましく用いられる。濾過に用いる前記フィルターの孔径は、0.1～10  $\mu\text{m}$  が好ましく、0.2～5  $\mu\text{m}$  がより好ましく、0.2～0.5  $\mu\text{m}$  が最も好ましい。また、濾過を行う際に、孔径の大きなフィルターで濾過した後、より孔径の小さなフィルターで再度濾過することが好ましい。粗大粒子が多く、ろ過性が悪い場合は、分散液に分散剤を添加してろ過性を向上させることができる。

【0139】

また、ポリマー微粒子をインク内に2種以上混合させて使用してもよい。それぞれのポリマー微粒子を各々単独でインク中に分散していてもよいし、コア部とシェル部からなる

10

20

30

40

50

コアシェル構造をとってもよい。また、シェル部がコア部を完全に被覆している形態のみならず、コア部の一部を被覆している形態であってもよい。また、第一の樹脂成分の層中に第二の樹脂成分の層が島上に分散して包まれている形態でもよいし、第一の樹脂層が表層を形成するポリマー微粒子表面に、第二の樹脂粒子を点分散させた形態でもよい。

【0140】

ポリマー微粒子の体積平均粒径は、色材粒子の体積平均粒子径より小さいことが好ましい。色材粒子の平均粒径がポリマー微粒子の平均粒径より小さいと、色材粒子とポリマー微粒子との衝突頻度が高まり、ポリマー微粒子同士の接触・凝集頻度を低下させ、インクメニスカス面での造膜を妨げてしまい、本発明の効果を阻害する懸念がある。色材粒子の平均粒径が大きい分には、ポリマー微粒子よりも分散が安定状態にあるので、ポリマー微粒子の薄膜形成に影響を及ぼさない。また、色材粒子間にポリマー微粒子が入り込みやすくなり、造膜による色材粒子間の接着効果向上による定着・耐擦性向上が期待できる。

10

【0141】

色材の体積平均粒子径とポリマー微粒子の体積平均粒子径の比は1:1~10:1が好ましく、より好ましくは3:1~10:1である。10:1を越え、顔料粒子サイズが大きくなりすぎると、ポリマー微粒子による顔料粒子間の接着効果が不足し、耐擦性が損なわれる。

【0142】

<添加剤>

本発明のインクに添加するpH調整剤としては中和剤として、有機塩基、無機アルカリ塩基を用いることができる。pH調整剤はインクジェット用インクの保存安定性を向上させる目的で、該インクジェット用インクがpH6~10となるように添加するのが好ましい。

20

【0143】

本発明のインクは、乾燥によってインクジェットヘッドのノズルが詰まるのを防止する目的から、水溶性有機溶媒を含有することが好ましい。このような水溶性有機溶媒には、湿潤剤及び浸透剤が含まれる。

【0144】

水溶性有機溶媒としては、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、含硫黄溶媒等が挙げられる。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、1,2,6-ヘキサントリオール、グリセリン等が挙げられる。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。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、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。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。

30

【0145】

水溶性有機溶媒は、単独で使用しても、2種類以上混合して使用してもよい。水溶性有機溶媒の含有量は処理液の全質量に対し、60質量%以下であることが好ましい。60質量%以上よりも多い場合はインクの粘度が増加し、インクジェットヘッドからの吐出性が悪化することがある。

40

【0146】

本発明に係るインクには、界面活性剤を含有することができる。

50

## 【0147】

界面活性剤の例としては、炭化水素系では脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル塩等のアニオン系界面活性剤や、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アリルエーテル、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アルキルアミン、グリセリン脂肪酸エステル、オキシエチレンオキシプロピレンブロックコポリマー等のノニオン系界面活性剤が好ましい。また、アセチレン系ポリオキシエチレンオキシド界面活性剤である SURFYNOLS (Air Products & Chemicals社)も好ましく用いられる。また、N,N-ジメチル-N-アルキルアミンオキシドのようなアミンオキシド型の両性界面活性剤等も好ましい。

## 【0148】

更に、特開昭59-157636号の第(37)~(38)頁、リサーチ・ディスクロージャーNo.308119(1989年)記載の界面活性剤として挙げたものも使うことができる。また、特開2003-322926号、特開2004-325707号、特開2004-309806号の各公報に記載されているようなフッ素(フッ化アルキル系)系、シリコーン系の界面活性剤も用いることができる。これら表面張力調整剤は消泡剤としても使用することができ、フッ素系、シリコーン系化合物やEDTAに代表されるキレート剤等も使用することができる。

## 【0149】

本発明のインクの表面張力は、10~50mN/mであることが好ましく、浸透性記録媒体への浸透性、あるいは非浸透媒体へのぬれ性と液滴の微液滴化および吐出信頼性の両立の観点からは、15~45mN/mであることが更に好ましい。

## 【0150】

本発明のインクの粘度は、1.0~20.0cPであることが好ましい。

## 【0151】

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、等も添加することができる。

## 【実施例】

## 【0152】

次に、実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

## 【0153】

(顔料分散物の作製)

<顔料分散物A>

分散剤として、メタクリル酸(A) / ベンジルメタクリレート(B) / エトキシトリエチレングリコールメタクリレート(C)の、ABC型のブロックポリマー(A:B:C=13:4:10(モル比)、数平均分子量=3,000)をポリマー分散剤として用いた。そして、該ポリマー30gを、水酸化カリウム45%の水溶液9g及び脱イオン水261gと混合して合計300gとし、均質な10%ポリマー溶液を得るまで中和した。次いで、このポリマー溶液の全量に、C.I.Pigment Red-122を150g、及び脱イオン水550gを加えて混合し、ディスパー分散機にて0.5時間攪拌して予備混合物を得た。次いで、この予備混合物を内容量2リットル二重タンクに入れ、18の冷水で冷却しながら、ディスパー羽根にて攪拌しつつ、超音波ホモジナイザーUS-1200T型((株)日本精機製作所製)で36mmのチップを用いて30分間バッチ照射を行った。この時の振動振幅は28μm、超音波照射エネルギー密度は110W/cm<sup>2</sup>であった。こうして得られた顔料の分散液を顔料分散液Aは、顔料濃度が15%であり、そして動的光散乱法粒径測定器(マイクロトラックUPA)で測定した顔料の体積平均粒径は、69nmであった。

10

20

30

40

50

## 【0154】

## &lt;顔料分散物B&gt;

分散剤として、メタクリル酸（A）/ベンジルメタクリレート（B）/エトキシトリエチレングリコールメタクリレート（C）の、ABC型のブロックポリマー（A:B:C=13:4:10（モル比）、数平均分子量=3,000）をポリマー分散剤として用いた。そして、該ポリマー30gを、水酸化カリウム45%の水溶液9g及び脱イオン水261gと混合して合計300gとし、均質な10%ポリマー溶液を得るまで中和した。次いで、このポリマー溶液の全量に、C.I.Pigment Red-122を150g、及び脱イオン水550gを加えて混合し、ディスパー分散機にて0.5時間攪拌して予備混合物を得た。次いで、この予備混合物を、アルティマイザーHJP-25003型（（株）スギノマシン製）を用いて245MPaの圧力で2回分散を行った。得られた顔料の分散液を顔料分散液Bとした。こうして得られた顔料の分散液を顔料分散液Bは、顔料濃度が15%であり、そして動的光散乱法粒径測定器（マイクロトラックUPA）で測定した顔料の体積平均粒径は110nmであった。

10

## 【0155】

## (インクの作製)

## &lt;インク1~12の作製&gt;

上記で作製した顔料分散物に、各種ポリマー微粒子分散液、グリセリン、ジエチレングリコール、オルフィンE1010（日信化学工業製）、イオン交換水を所定の質量比（下記）になるように調液し、混合攪拌を行なった。最後に、インクは、調液後、平均孔径0.5μmのアセチルセルロース製メンブレンフィルタ（富士写真フィルム製）で濾過し、粗大粒子を除去した。なお、ポリマー微粒子1を用いて調液したインクをインク1とし、ポリマー微粒子2を用いて調液したインクをインク2とした。以下、ポリマー微粒子3から12についても同様である。

20

## 【0156】

## 組成比

・ 顔料分散物	5 質量 %
・ ポリマー微粒子1~12	10 質量 %
・ グリセリン	20 質量 %
・ ジエチレングリコール	10 質量 %
・ オルフィンE1010（日信化学工業製）	1 質量 %
・ イオン交換水	残部

30

顔料分散物は、インク1から10および12は顔料分散物Aを用い、インク11は顔料分散物Bを用いて調液を行った。

## 【0157】

また、ポリマー微粒子1から12は以下に示すポリマー微粒子を用いた。

ポリマー微粒子1：ジョンクリル537（ジョンソンポリマー（株）製）

ポリマー微粒子2：アロンHD-5（東亞合成（株）製）

ポリマー微粒子3：ウルトラゾールB-400H（ガンツ化成（株）製）

ポリマー微粒子4~7：ザイクセンL（住友精化（株）製）

40

ポリマー微粒子8：ジョンクリル775（ジョンソンポリマー（株）製）

ポリマー微粒子9：ジョンクリル352（ジョンソンポリマー（株）製）

ポリマー微粒子10, 11：ジョンクリル7600（ジョンソンポリマー（株）製）

ポリマー微粒子12：ジョンクリル1535（ジョンソンポリマー（株）製）

本発明におけるポリマー微粒子の体積平均粒径M<sub>v</sub>と数平均粒径M<sub>n</sub>との比（M<sub>v</sub>/M<sub>n</sub>）は、ポリマー微粒子を10質量%含んだ水性分散液でマイクロトラックUPA（日機装（株）製）にて測定したものを用いた。

## 【0158】

なお、ポリマー微粒子4~7のM<sub>v</sub>/M<sub>n</sub>の値に関しては、ポリマー微粒子を含む水性分散液作製時において、粗大粒子をろ過する際に、遠心分離法を用いる場合は回転数や回

50

転時間、あるいは精密濾過法を用いる場合は、アセチルセルロース製メンブレンフィルターでろ過を行う場合はフィルターの孔径サイズやろ過回数によって、値を調整した。

【0159】

ポリマー微粒子の最低造膜温度（MFT）、ガラス転移温度（Tg）の測定法については、[発明を実施するための最良の形態]に記載した測定方法により測定を行った。

【0160】

（ノズルプレートの作製）

ノズルプレートは図5に示した方法により作製した。また、実施例に用いたノズルプレートの断面図を図7に示す。ノズル1～4は、ノズル内面から裏面にかけての形状が、漏斗状（エッジなし）であり、ノズル5、6は、テーパ状（エッジあり）である。漏斗状、テーパ状の形状ともインク吐出口に向うにつれて、吐出口の断面積が小さくなっているが、ノズル1～4は、ノズル内面から裏面にかけてノズル内部に凸となる曲線により形成されている。また、ノズル5、6はノズル内面から裏面にかけて直線により形成され、吐出口内部は、略円錐形状である。また、吐出口のエッジ部の形状は、ノズル1～3及び6が、曲面（エッジなし）であり、ノズル4、5は角面（エッジあり）である。

10

【0161】

撥インク性処理は、フッ素樹脂を用いて、ノズル1はノズルの表面のみ、ノズル2は、ノズルの表面・内壁・裏面に行った。また、ノズル3は、シリコーン樹脂を用いて、ノズルの表面・内壁・裏面に行った。ノズル4から6は、フッ素樹脂を用いて、ノズルの表面・内壁・裏面に処理を行った。

20

【0162】

〔評価〕

上記で作製したノズルプレートを具備したヘッドを用いて、処方したインクを約7plの打滴量で付与し、以下の評価を行った。印字用の記録媒体には特菱両面アート紙（三菱製紙（株）製）を用いた。

30

【0163】

（吐出方向バラツキ）

本発明のヘッドノズルに評価インクを充填し、25～50RHの環境下で文字画像を連続印字し、印字画像に乱れ状態（インクの飛散及びドット抜けなど）が確認される回数が5回に達するまでの時間を評価した。

30

：1日以上印字しても5回に達しない

：1日以内に5回に達する

：6時間以内に5回に達する

×：1時間以内に5回に達する

（クリーニング負荷）

本発明のヘッドノズルに評価インクを充填し、ノズルチェックを行い、全てのノズルからインクが打滴していることを確認後、25～50RHの環境下で1ヶ月以上放置し、同様にノズルチェックを行い、印字率が100%に回復するまでのクリーニング必要回数によって、クリーニングに要する負荷を評価した。

40

：1回実施で印字率100%

：3回実施で印字率100%

：5回実施で印字率100%

×：5回以上実施しても100%に回復しない

（耐擦性）

本発明で用いるノズルを用いた打滴描画では、ノズルからの吐出が良好に行われないインクが存在したため、全ての評価インクに対して耐擦性を比較するため、塗布によりサンプルを作製し耐擦性評価を行った。

【0164】

処方した評価インクをA6サイズの特菱アート紙にバー塗布（#3）し、塗布サンプルを24時間乾燥させた。このようにして作製したサンプルを、25～50RHの環境下で

50

、特菱アート紙を上から被せ、 $1.5 \text{ kg/cm}^2$  の加重で 20 往復擦り、塗布サンプルの色材剥れ状態を評価した。

：擦った部分で全く色材剥れがわからない

：擦った部分でほとんど色材剥れがわからず、見た目上問題ない

：擦った部分で色材剥れが認識されるが、許容範囲

×：アート紙表面の白地まで露出している部分があり、許容範囲外

（定着性）

25% RH の環境下で、耐擦性試験で用いた塗布サンプルに、セロテープ（ニチバン製）を貼り、剥がしたときのテープ側への色移りを評価した。

：色移りがない

：色移りがわずかに確認される。

：色移りが多少ある

×：色移りが大きい

評価試験結果を表 1 から 5 に示す。

【0165】

【表 1】

	インク				ノズル		評価項目			
	No	樹脂MFT	親水基	Mv/Mn	No	撥インク性 処理	吐出方向 バラツキ	クリーニング 負荷	耐擦性	定着性
比較例1	1	46	カルボキシル基	1.23	1	表面のみ	×	△	×	○
比較例2			カルボキシル基	1.23	2	表面・内壁・ 裏面	△	◎	×	○
比較例3	2	28	カルボキシル基	1.34	1	表面のみ	△	×	○	◎
比較例4			カルボキシル基	1.34	2	表面・内壁・ 裏面	×	◎	○	◎
比較例5	3	19	PEO(ノニオン)	1.31	1	表面のみ	×	×	○	×
比較例6	4	18	カルボキシル基	1.34			×	×	◎	◎
比較例7	3	19	PEO(ノニオン)	1.31	2	表面・内壁・ 裏面	◎	△	○	△
実施例1	4	12	カルボキシル基	1.18			◎	◎	◎	◎
実施例2	5			1.34			◎	◎	◎	◎
実施例3	6			1.47			○	◎	◎	◎
比較例8	7			1.72			△	◎	◎	◎

【0166】

【表 2】

	インク	ノズル		評価項目	
	No	No	撥水インク性 の皮膜成分	吐出方向 バラツキ	クリーニング 負荷
実施例2	5	2	フッ素樹脂	◎	◎
実施例4		3	シリコーン樹脂	◎	○

【0167】

10

20

30

40

【表3】

インク	ノズル				評価項目	
	No	No	ノズル内面から裏面にかけての形状	吐出口エッジ部の形状	吐出方向バラツキ	クリーニング負荷
実施例5	5	4	漏斗状(エッジなし)	角面 (エッジあり)	◎	○
実施例6		5	テーパ状(エッジあり)		○	○
実施例2	6	2	漏斗状(エッジなし)	曲面 (エッジなし)	◎	◎
実施例7		6	テーパ状(エッジあり)		○	◎

10

【0168】

【表4】

インク	ノズル					評価項目				
	No	樹脂MFT	親水基	Mv/Mn	樹脂Tg	No	吐出方向バラツキ	クリーニング負荷	耐擦性	定着性
実施例2	5	12	カルボキシル基	1.34	-4	2	◎	○	◎	○
実施例8	8	15	カルボキシル基	1.29	35		◎	○	○	○
実施例9	9	15	カルボキシル基	1.31	53		○	○	○	○

20

【0169】

【表5】

インク	ノズル					評価項目				
	No	樹脂MFT	親水基	Mv/Mn	体積平均粒子径 (ポリマー微粒子 Mv(nm))	No	吐出方向バラツキ	クリーニング負荷	耐擦性	定着性
実施例2	5	12	カルボキシル基	1.34	10	2	◎	○	◎	○
実施例10	10	12	カルボキシル基	1.28	92		◎	○	○	○
実施例11	11	12	カルボキシル基	1.28	92		◎	○	◎	○
実施例12	12	15	カルボキシル基	1.19	137		○	○	○	○

30

【0170】

表1に示すように、安定したインクの吐出性、ノズルのクリーニング負荷の低減、良好な耐擦性、定着性のすべてを満たすためには、ノズルプレートの表面、ノズル孔の内面および周囲部分に撥インク性の皮膜を施し、インクに含まれるポリマー微粒子の最低造膜温度を25以下、親水基としてカルボキシル基を有し、体積平均粒子径と数平均粒子径の比が1.5以下の複数の条件を満たすことが必要であることが確認できた。それぞれの条件を単独あるいはすべてを満たさない場合は、上記のいずれかの性質において、良好な結果が得られなかった。

40

【0171】

また、表2より、撥インク性の皮膜は、フッ素系の高分子材を含ませることにより、クリーニング負荷を低減することができた。また、表3より、ノズル吐出口エッジ部およびノズル内面から裏面にかけての形状を曲面とすることにより、インクの吐出性を安定させることができ、かつ、クリーニング負荷を低減することができる。

【0172】

表4より、ガラス転移温度( $T_g$ )を低温とすることにより、吐出方向が安定した。また、表5より、ポリマー微粒子および顔料粒子の粒径が細かいほうが、それぞれの特性が良好になることが確認できた。

【図面の簡単な説明】

50

【0173】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一実施形態を示すインクジェット記録装置の全体構成図である。

【図2】図1に示したインクジェットの記録装置の印字部周辺の要部平面図である。

【図3】ヘッドの構造例を示す平面投射図である。

【図4】図3中の4-4線に沿う断面図である。

【図5】ノズルプレートの表面に撥インク性の皮膜を施す工程を示した図である。

【図6】ノズルプレートの裏面に被覆する他の被覆方法を示した図である。

【図7】実施例に用いたノズルプレートの断面図である。

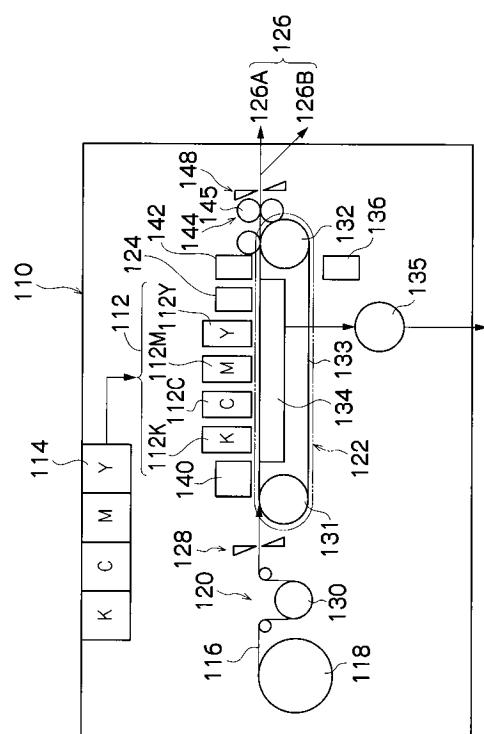
【符号の説明】

10

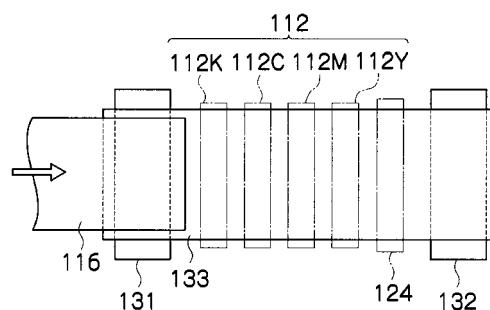
【0174】

110...インクジェット記録装置、112...印字部、112K, 112C, 112M, 112Y...ヘッド、114...インク貯蔵/装填部、116...記録紙、122...ベルト搬送部、124...印字検出部、150...ヘッド、151...ノズル孔、152...圧力室、153...インク室ユニット、158...アクチュエータ、159...ノズルプレート、160...撥インク性の皮膜、161...裏面、162...表面、163...内面、164...周囲部分、165...孔、166...レジストテープ、167...レジスト材、168...マスク部材

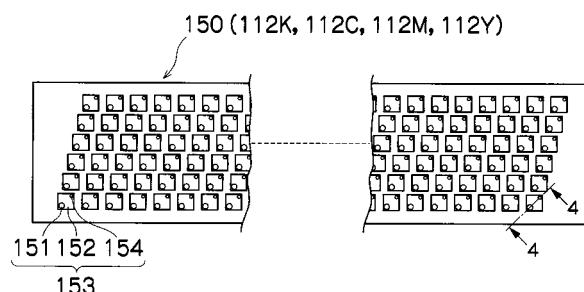
【図1】



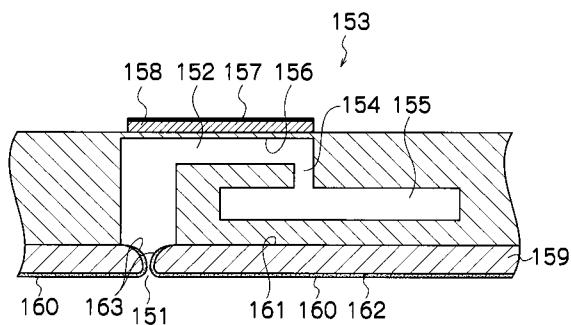
【図2】



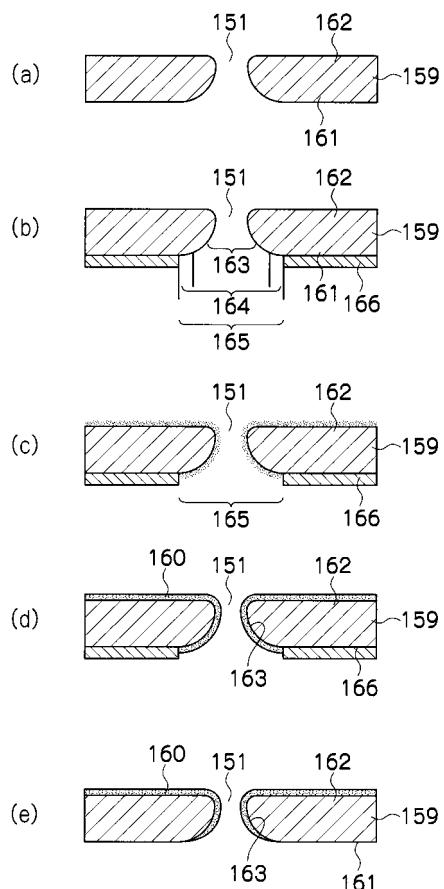
【図3】



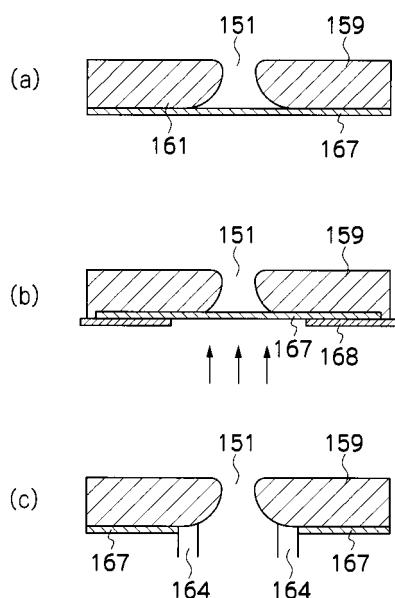
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

ノズルNo.	形状	ノズル内面から裏面にかけての形状		吐出口エッジ部の形状
		漏斗状 (エッジなし)	テープ状 (エッジあり)	
No.4			角面 (エッジあり)	
No.5			テープ状 (エッジあり)	
No.1~3			漏斗状 (エッジなし)	
No.6			テープ状 (エッジあり)	