

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7091739号
(P7091739)

(45)発行日 令和4年6月28日(2022.6.28)

(24)登録日 令和4年6月20日(2022.6.20)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 M	5/00	(2006.01)	B 4 1 M	5/00	1 0 0
C 0 9 D	11/54	(2014.01)	B 4 1 M	5/00	1 2 0
C 0 9 D	11/30	(2014.01)	B 4 1 M	5/00	1 3 2
			B 4 1 M	5/00	1 3 4
			C 0 9 D	11/54	

請求項の数 15 (全43頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-49354(P2018-49354)	(73)特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22)出願日	平成30年3月16日(2018.3.16)	(74)代理人	100090387 弁理士 布施 行夫
(65)公開番号	特開2019-155852(P2019-155852 A)	(74)代理人	100090398 弁理士 大淵 美千栄
(43)公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(72)発明者	奥田 一平 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ コーエプソン株式会社内
審査請求日	令和3年1月15日(2021.1.15)	審査官	福田 由紀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録方法、インクセットおよび記録装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有する処理液をインクジェットヘッドから吐出させて記録媒体へ付着させる工程と、
 同色系で互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物とを含むインク組成物をインクジェットヘッドから吐出させて前記記録媒体へ付着する工程と、
 樹脂を含むクリアインク組成物をインクジェットヘッドから吐出させて前記記録媒体へ付着させる工程と、
 前記インク組成物の付着工程及び前記クリアインク組成物の付着工程において、前記記録媒体を加熱するための装置によって、前記記録媒体を加熱する工程と、を備え、
 前記インク組成物の付着の際の前記記録媒体の前記加熱による表面温度及び前記クリアインク組成物の付着の際の前記加熱による前記記録媒体の表面温度が4.5以下であり、
 前記淡インク組成物と前記濃インク組成物は、色材として顔料を含み、
 前記クリアインク組成物が前記樹脂を樹脂微粒子として含み、前記樹脂微粒子の水分散液と0.3M硫酸マグネシウム水溶液を混合させたときの混合前に対する混合後の体積平均粒子径が3倍以下であり、
 前記樹脂微粒子の含有量が、前記クリアインク組成物の総質量に対し0.5～1.0質量%であり、
 前記淡インク組成物と前記濃インク組成物と前記クリアインク組成物が、それぞれ標準沸点が280以上のポリオール類の含有量がインク組成物に対して0.8質量%以下であ

り、

前記記録媒体の記録領域は、前記処理液と前記淡インク組成物と前記クリアインク組成物とを付着させた記録領域に、前記淡インク組成物の付着量が 6 mg / inch^2 以下である領域を有し、

前記記録媒体が、低吸収性記録媒体または非吸収性記録媒体である、記録方法。

【請求項 2】

前記クリアインク組成物に含まれる前記樹脂の含有量が 3 質量%以上 10 質量%以下である、請求項 1 に記載の記録方法。

【請求項 3】

前記処理液に含まれる凝集剤として、カチオン性樹脂、有機酸および多価金属塩の何れか 1 種以上を含む、請求項 1 または請求項 2 に記載の記録方法。

10

【請求項 4】

前記淡インク組成物が含窒素溶剤を含む、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 5】

前記記録媒体の前記処理液と前記淡インク組成物と前記クリアインク組成物とを付着させる領域に、前記淡インク組成物の付着量が 6 mg / inch^2 以下である領域を有し、前記処理液と前記濃インク組成物とを付着させる領域に、前記濃インク組成物の付着量が 6 mg / inch^2 超である領域を有する、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の記録方法。

20

【請求項 6】

前記記録媒体の記録領域は、前記処理液と前記淡インク組成物と前記クリアインク組成物とを付着させた記録領域において、前記淡インク組成物の最大の付着量が 6 mg / inch^2 である、請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 7】

前記記録媒体の前記処理液と前記淡インク組成物と前記クリアインク組成物とを付着させる領域に、前記クリアインク組成物の付着量が 1 mg / inch^2 以上の領域を有する、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 8】

前記前記淡インク組成物と前記濃インク組成物と前記クリアインク組成物が、それぞれ標準沸点が 280 以上のポリオール類の含有量がインク組成物に対して 0.1 質量%以下である、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の記録方法。

30

【請求項 9】

前記淡インク組成物と前記濃インク組成物がそれぞれ樹脂を含み、前記淡インク組成物と前記濃インク組成物に含まれる前記樹脂の含有量が 2 質量%以上である、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 10】

前記クリアインク組成物が前記樹脂を樹脂微粒子として含み、前記樹脂微粒子の水分散液と 0.3 M 硫酸マグネシウム水溶液を混合させたときの混合前に対する混合後の体積平均粒子径が 1.5 倍以下である、請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか一項に記載の記録方法。

40

【請求項 11】

前記記録媒体を加熱する前記装置が、IRヒーター、プラテンヒーターの何れかである、請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 12】

前記低吸収性記録媒体が、塗工層が設けられた記録媒体であり、前記非吸収性記録媒体が、プラスチックフィルム、基材にプラスチックがコーティング又は接着されたもの、の何れかである、請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 13】

前記インク組成物の付着の際の、前記記録媒体の前記加熱による表面温度及び前記クリアインク組成物の付着の際の前記加熱による前記記録媒体の表面温度が 30 以上 45

50

以下である、請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 ないし請求項 1 3 の何れか一項に記載の記録方法に用いるものであって、前記淡インク組成物と前記濃インク組成物とを含むインク組成物と、前記クリアインク組成物と、を含み、
前記淡インク組成物と前記濃インク組成物は、色材として顔料を含み、
前記クリアインク組成物が前記樹脂を樹脂微粒子として含み、前記樹脂微粒子の水分散液と 0.3 M 硫酸マグネシウム水溶液を混合させたときの混合前に対する混合後の体積平均粒子径が 3 倍以下である、インクセット。

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし請求項 1 3 の何れか一項に記載の記録方法で記録を行う記録装置であって、前記記録装置が、前記淡インク組成物と、前記濃インク組成物と、前記クリアインク組成物と、を備える、記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録方法、インクセットおよび記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置の吐出ヘッドのノズルから微小なインク滴を吐出させて、記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法が知られている。近年では、例えば、普通紙等のインクの吸収性に優れた記録媒体に対する画像の記録だけでなく、例えば、アート紙、コート紙等の、インクの吸収性の小さい低吸収性記録媒体や、例えば、プラスチックフィルム等のインクをほとんど吸収しない非吸収性記録媒体に対する画像の記録にも用いられるようになってきている。そして、このような低吸収性記録媒体や非吸収性記録媒体に対する画像の記録にも、水をベースとした水系インクジェットインク組成物（以下、「水系インク」、「インク」ともいう。）が用いられるようになってきている。

【0003】

水系インクジェットインク組成物を用いた記録においては、耐擦性と画質に優れた画像を得るために、樹脂等の反応性を持った成分を含有したインクと、インクの成分を凝集させる処理液とを組み合わせる技術があり、処理液は、特に、低吸収性記録媒体や非吸収性記録媒体に対する記録で多く用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2017-110182 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような処理液を用いた記録方法において、色材の含有量が少ない淡インク組成物を濃インク組成物と共に用いて記録する場合に、耐擦性と画質に優れた記録方法が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[適用例 1]

本発明に係る記録方法の一態様は、
インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有する処理液を記録媒体へ付着させる工程と、同色系で互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物とを含むインク組成物を前記記録媒体へ付着する工程と、
樹脂を含むクリアインク組成物を前記記録媒体へ付着させる工程と、を備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

[適用例 2]

適用例 1 において、

前記クリアインク組成物に含まれる前記樹脂の含有量が 3 質量 % 以上であってもよい。

【 0 0 0 8 】

[適用例 3]

適用例 1 または適用例 2 において、

前記処理液に含まれる凝集剤として、カチオン性樹脂、有機酸および多価金属塩の何れか 1 種以上を含んでもよい。

【 0 0 0 9 】

[適用例 4]

適用例 1 ないし適用例 3 のいずれか 1 例において、

前記淡インク組成物が含窒素溶剤を含んでもよい。

【 0 0 1 0 】

[適用例 5]

適用例 1 ないし適用例 4 のいずれか 1 例において、

前記記録媒体の前記処理液と前記淡インク組成物と前記クリアインク組成物とを付着させる領域に、前記淡インク組成物の付着量が 6 mg / inch^2 以下である領域を有し、前記処理液と前記濃インク組成物とを付着させる領域に、前記濃インク組成物の付着量が 6 mg / inch^2 超である領域を有してもよい。

【 0 0 1 1 】

[適用例 6]

適用例 1 ないし適用例 5 のいずれか 1 例において、

前記記録媒体の前記処理液と前記淡インク組成物と前記クリアインク組成物とを付着させる領域に、前記クリアインク組成物の付着量が 1 mg / inch^2 以上の領域を有してもよい。

【 0 0 1 2 】

[適用例 7]

適用例 1 ないし適用例 6 のいずれか 1 例において、

前記前記淡インク組成物と前記濃インク組成物と前記クリアインク組成物が、それぞれ標準沸点が 280 以上のポリオール類の含有量がインク組成物に対して 0.8 質量 % 以下であってもよい。

【 0 0 1 3 】

[適用例 8]

適用例 1 ないし適用例 7 のいずれか 1 例において、

前記淡インク組成物と前記濃インク組成物がそれぞれ樹脂を含み、前記淡インク組成物と前記濃インク組成物に含まれる前記樹脂の含有量が 2 質量 % 以上であってもよい。

【 0 0 1 4 】

[適用例 9]

適用例 1 ないし適用例 8 のいずれか 1 例において、

前記クリアインク組成物が前記樹脂を樹脂微粒子として含み、前記樹脂微粒子の水分散液と 0.3 M 硫酸マグネシウム水溶液を混合させたときの混合前に対する混合後の体積平均粒子径が 3 倍以下であってもよい。

【 0 0 1 5 】

[適用例 10]

適用例 1 ないし適用例 9 のいずれか 1 例において、

前記淡インク組成物と前記濃インク組成物と前記クリアインク組成物とを、それぞれインクジェットヘッドから吐出させて前記記録媒体に付着させてもよい。

【 0 0 1 6 】

[適用例 11]

10

20

30

40

50

適用例 1 ないし適用例 1 0 のいずれか 1 例において、
前記記録媒体が、低吸収性記録媒体または非吸収性記録媒体であってもよい。

【 0 0 1 7 】

[適用例 1 2]

本発明に係るインクセットの一態様は、
適用例 1 ないし適用例 1 1 の何れか一例に記載の記録方法に用いるものであって、
前記淡インク組成物と前記濃インク組成物とを含むインク組成物と、前記クリアインク組成物と、を含む。

【 0 0 1 8 】

[適用例 1 3]

本発明に係る記録装置の一態様は、
適用例 1 ないし適用例 1 1 の何れか一例に記載の記録方法で記録を行う。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 インクジェット記録装置を模式的に示す概略断面図。

【 図 2 】 インクジェットヘッドの一例を模式的に示す概略上方図。

【 図 3 】 濃淡インクを用いて画像を形成する際の、階調レベルとインク付着量との関係を示す図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下に本発明の好適な実施形態（以下、「本実施形態」という。）について説明する。以下に説明する実施形態は、本発明の一例を説明するものである。また、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において実施される各種の変形例も含む。

【 0 0 2 1 】

本実施形態に係る記録方法の一態様は、インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有する処理液を、記録媒体へ付着させる工程と、同色系で、互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物とを含むインク組成物を前記記録媒体へ付着する工程と、樹脂を含むクリアインク組成物を前記記録媒体へ付着させる工程と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態に係るインクセットの一態様は、本実施形態に係る記録方法に用いるものであって、前記淡インク組成物と前記濃インク組成物とを含むインク組成物と、前記クリアインク組成物と、を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

さらに、本実施形態に係る記録装置の一態様は、本実施形態に係る記録方法で記録を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

以下、本実施形態に係る記録方法、インクセットおよび記録装置の一例について、この記録方法を行う記録装置、インクセットを構成するインク組成物（以下、「インク」ともいう。）、処理液、記録媒体、記録方法の順に説明する。

【 0 0 2 5 】

なお、本明細書中において、「D u t y」とは、下記式（1）で算出される値である。

$$D u t y (\%) = \{ \text{実印字ドット数} / (\text{縦解像度} \times \text{横解像度}) \} \times 100 \dots (1)$$
（式中、「実印字ドット数」は単位面積当たりの実印字ドット数であり、「縦解像度」および「横解像度」はそれぞれ単位面積当たりの解像度である。）

【 0 0 2 6 】

1. 各構成

1.1. 記録装置

本実施形態に係る記録方法が実施される記録装置の一例について、インクジェット記録装置を挙げて説明する。なお、本実施形態に係る記録方法に使用できる記録装置の一例とし

10

20

30

40

50

ては、インクジェット記録装置に限定されるものではない。

【0027】

本実施形態で用いられるインクジェット記録装置の一例について図面を参照しながら説明する。図1は、インクジェット記録装置を模式的に示す概略断面図である。図1に示すように、インクジェット記録装置1は、インクジェットヘッド2と、IRヒーター3と、プラテンヒーター4と、硬化ヒーター5と、冷却ファン6と、プレヒーター7と、通気ファン8と、を備える。インクジェット記録装置1は、図示しない制御部を備え、制御部によりインクジェット記録装置1全体の動作が制御される。

【0028】

インクジェットヘッド2は、記録媒体Mに対してインク組成物や処理液を吐出して付着させる手段である。

10

【0029】

インクジェットヘッド2は、インク組成物や処理液を吐出するノズル(図示せず)を備える。インクをノズルから吐出させる方式としては、例えば、ノズルとノズルの前方に置いた加速電極との間に強電界を印加し、ノズルから液滴状のインクを連続的に吐出させ、インクの液滴が偏向電極間を飛翔する間に記録情報信号に対応して吐出させる方式(静電吸引方式); 小型ポンプでインクに圧力を加え、ノズルを水晶振動子等で機械的に振動させることにより、強制的にインクの液滴を吐出させる方式; インクに圧電素子で圧力と記録情報信号を同時に加え、インクの液滴を吐出・記録させる方式(ピエゾ方式); インクを記録情報信号にしたがって微小電極で加熱発泡させ、インクの液滴を吐出・記録させる方式(サーマルジェット方式)等が挙げられる。

20

【0030】

インクジェットヘッド2としては、ライン式インクジェットヘッド、シリアル式インクジェットヘッドのいずれも使用可能である。

【0031】

ここで、シリアル式インクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置とは、記録用のインクジェットヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させつつインク組成物を吐出させる走査(パス)を、複数回行うことによって記録を行うものである。シリアル型のインクジェットヘッドの具体例には、記録媒体の幅方向、つまり、記録媒体の搬送方向に交差する方向に移動するキャリッジにインクジェットヘッドが搭載されており、キャリッジの移動に伴ってインクジェットヘッドが移動することにより記録媒体上に液滴を吐出するものが挙げられる。シリアル型のインクジェットヘッドを用いた記録方法をシリアル式記録方法という。

30

【0032】

例えば、図1においてインクジェットヘッド2が図示しないキャリッジに搭載されており、キャリッジが図の手前-奥方向(主走査方向)に移動しつつインク組成物をインクジェットヘッドから吐出し記録媒体へ付着させる走査(主走査)を行うようにすればよい。主走査と記録媒体の搬送(副走査)を交互に繰り返すことにより記録が行われる。

【0033】

図2は、シリアル式インクジェットヘッドの一例を記録媒体に対し上方から見た上方図である。キャリッジには記録媒体の搬送の方向である副走査方向の上流側から下流側へ3個のインクジェットヘッドが設けられており、各インクジェットヘッドは5個のノズル列を備えている。図の左右方向が主走査方向である。キャリッジに有するインクジェットヘッドの数は限るものではなく1個以上あればよい。インクジェットヘッドが有するノズル列数は限るものではなく1列以上であればよい。

40

【0034】

一方、ライン式インクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置は、記録用のインクジェットヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させつつインク組成物を吐出させる走査(パス)を1回行うことにより記録を行うものである。ライン型のインクジェットヘッドの具体例には、インクジェットヘッドが記録媒体の幅よりも広く形成され、記録用のイ

50

ンクジェットヘッドが移動せずに記録媒体上に液滴を吐出するものが挙げられる。

【0035】

例えば、図1においてインクジェットヘッド2が図の手前-奥方向(幅方向)に記録媒体幅の長さを有するラインヘッドになっており、記録媒体の搬送をしつつインク組成物をインクジェットヘッドから吐出し記録媒体へ付着させる走査を行うことで記録が行われる。ライン型のインクジェットヘッドを用いた記録方法をライン式記録法方法という。

【0036】

本実施形態では、インクジェット記録装置1として、シリアル式インクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置を用い、インクをノズルから吐出させる方式としてピエゾ方式を利用したインクジェットヘッド2を用いている。

10

【0037】

インクジェット記録装置1は、インクジェットヘッド2からのインク組成物や処理液の吐出時に記録媒体Mを加熱するための、つまり、一次加熱または一次乾燥用のIRヒーター3及びプラテンヒーター4を備える。本実施形態において、後述するインク組成物付着工程で記録媒体Mを加熱する際には、IRヒーター3及びプラテンヒーター4の少なくとも1つを用いればよい。

【0038】

なお、IRヒーター3を用いると、インクジェットヘッド2側から記録媒体Mを加熱することができる。これにより、インクジェットヘッド2も同時に加熱されやすいが、プラテンヒーター4等の記録媒体Mの裏面から加熱される場合と比べて、記録媒体Mの厚みの影響を受けずに昇温することができる。また、記録媒体Mを加熱する際にプラテンヒーター4を用いると、インクジェットヘッド2側と反対側から記録媒体Mを加熱することができる。これにより、インクジェットヘッド2が比較的加熱されにくくなる。

20

【0039】

IRヒーター3及びプラテンヒーター4による、記録媒体Mの表面温度の上限は45以下であることが好ましく、40以下であることがより好ましく、38以下であることがさらに好ましく、35以下であることが特により好ましい。また、記録媒体Mの表面温度の下限は25以上であることが好ましく、28以上であることがより好ましく、30以上であることがさらに好ましく、32以上であることが特により好ましい。これにより、IRヒーター3及びプラテンヒーター4から受ける輻射熱が少ない又は受けなくなることから、インクジェットヘッド2内のインク組成物の乾燥及び組成変動を抑制でき、インクジェットヘッド2の内壁に対するインクや樹脂の溶着が抑制される。また、インクを早期に固定することができ、画質を向上させることができる。

30

【0040】

硬化ヒーター5は、記録媒体Mに付着されたインク組成物を乾燥及び固化させる、つまり、二次加熱または二次乾燥用のヒーターである。硬化ヒーター5が、画像が記録された記録媒体Mを加熱することにより、インク組成物中に含まれる水分等がより速やかに蒸発飛散して、インク組成物中に含まれる樹脂微粒子の樹脂によってインク膜が形成される。このようにして、記録媒体M上においてインク膜が強固に定着または接着して造膜性が優れたものとなり、優れた高画質な画像を短時間で得ることができる。硬化ヒーター5による記録媒体Mの表面温度の上限は120以下であることが好ましく、100以下であることがより好ましく、90以下であることがさらに好ましい。また、記録媒体Mの表面温度の下限は60以上であることが好ましく、70以上であることがより好ましく、80以上であることがさらに好ましい。温度が前記範囲にあることにより、高画質な画像を短時間で得ることができる。

40

【0041】

インクジェット記録装置1は、冷却ファン6を有していてもよい。記録媒体Mに記録されたインク組成物を乾燥後、冷却ファン6により記録媒体M上のインク組成物を冷却することにより、記録媒体M上に密着性よくインク塗膜を形成することができる。

【0042】

50

また、インクジェット記録装置 1 は、記録媒体 M に対してインク組成物が付着される前に、記録媒体 M を予め加熱するプレヒーター 7 を備えていてもよい。さらに、記録装置 1 は、記録媒体 M に付着したインク組成物や処理液がより効率的に乾燥するように通気ファン 8 を備えていてもよい。

【 0 0 4 3 】

1. 2. インクセット

次に、本実施形態に係るインクセットについて説明する。

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係るインクセットは、同色系で、色系で互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物を含むインク組成物と、樹脂を含むクリアインク組成物と、を含み、インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有する処理液と共に記録に用いるものであることを特徴とする。

10

【 0 0 4 5 】

本実施形態に係るインクセットにおいて、淡インク組成物と濃インク組成物は色材を含むカラーインクである。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態に係るインクセットにおいて、淡インク組成物と濃インク組成物は互いに同色系インクである。

【 0 0 4 7 】

「同色系」のインクとは以下の少なくとも何れかを意味する。

20

(A) シアンインクとライトシアンインク (フォトシアンインクとも称される) 、 マゼンタインクとライトマゼンタインク (フォトマゼンタインクとも称される) 、 イエローインクとダークイエローインク、ブラックインクとグレイインクなどインク名が同色系であることを伺わせるもの。

(B) 淡インク組成物と濃インク組成物によって白色の記録媒体上に記録された各々の記録画像の色相角 H° の差が 30° 以内であるもの。ここで、色相角 H° は、CIE L A B 色空間において定義され、 $H^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*) + 180$ ($a^* < 0$ の場合) 、又は $H^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*) + 360$ ($a^* > 0$ の場合) により求められる。 a^* 及び b^* は、CIE L A B 色空間において定義される知覚色度指数を表す。ここで、画像の記録は記録媒体に例えば $10 \text{ mg} / \text{inch}^2$ の付着量で記録した画像とするなどして、インクの色を確認に適した画像とする。測色はCIE L A B に準拠した測色器で行う。色相角 H° の差は 10° 以内であることが好ましく、 5° 以内であることがさらに好ましい。

30

(C) イエロー色材、シアン色材、マゼンタ色材、ブラック色材など、色材を色で分けした時に同一の分けに属する色材を含有するもの。好ましくは同一の色材を含有するもの。

【 0 0 4 8 】

同色系の濃インクと淡インクにおける、濃インクと淡インクとは、以下の少なくとも何れかを意味する。

(A) 色材の含有量が質量基準で互いに異なるもの。ここで淡インク組成物と濃インク組成物のうち、色材の含有量が質量基準で多い方のインク組成物を濃インク組成物 (以下、 「濃インク」 ともいう。) とし、濃インク組成物よりも色材の含有量が質量基準で少ないインク組成物を淡インク組成物 (以下、 「淡インク」 ともいう。) とする。

40

(B) インク付着量を同一として画像を記録して測色した際に、画像濃度が異なるもの。明度 L^* で判断する。ここで画像の記録や測色は上記と同様に行う。画像濃度が高い方を濃インク組成物とし、画像濃度が低い方を淡インク組成物とする。

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態に係るインクセットにおいて、クリアインク組成物 (以下、 「クリアインク」 ともいう。) は、後述する。

【 0 0 5 0 】

50

なお、本実施形態に係るインクセットを構成するインク組成物は、水系インクジェットインク組成物であることが好ましい。ここで、本発明における「水系」の組成物とは、水を主要な溶媒の1つとする組成物である。組成物中の水の含有量は40質量%以上が好ましく、45質量%以上がさらに好ましく、50質量%以上がより好ましく、60質量%以上が特に好ましい。インクジェットインク組成物とは、インクジェット法による記録方法に用いるインク組成物である。

【0051】

さらに、本実施形態に係るインクセットを構成するインク組成物は、有機溶剤を含んでも含まなくてもよく、組成物中の有機溶剤の含有量は、その組成物100質量%に対して30質量%以下が好ましく、25質量%以下がより好ましく、20質量%以下が特に好ましい。

10

【0052】

以下、本実施形態に係るインクセットを構成するインク組成物に含まれる成分および含まれ得る成分ついて、カラーインクとクリアインクとに分けて説明する。

【0053】

1.2.1. カラーインク

本実施形態に係るインクセットは、同色系で互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物を含む。同色系で互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物は、同色系で互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物であること以外は、その成分や特性などはそれぞれ独立して後述するものにすることができる。

20

【0054】

<色材>

本実施形態において、淡インク組成物と濃インク組成物は色材を含む。色材としては、染料と顔料のいずれも用いることができるが、顔料は、光やガス等に対して退色しにくい性質を有していることから、好ましく用いられる。顔料を用いて記録媒体上に形成された画像は、画質に優れるだけでなく、耐水性、耐ガス性、耐光性等に優れ、保存性が良好となる。この性質は、特にインク低吸収性または非吸収性の記録媒体上に画像が形成された場合に顕著である。なお、本実施形態において、淡インク組成物と濃インク組成物は、それぞれ同一の色材を含んでもよいし、異なる色材を含んでもよい。

【0055】

本実施形態において使用可能な顔料としては、特に制限されないが、無機顔料や有機顔料が挙げられる。無機顔料としては、酸化チタンおよび酸化鉄に加え、コンタクト法、ファーネス法、サーマル法等の公知の方法によって製造されたカーボンブラックを使用することができる。一方、有機顔料としては、例えば、アゾ顔料、多環式顔料、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラック等を使用することができる。アゾ顔料としては、例えば、アゾレーキ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料等が挙げられる。多環式顔料としては、例えば、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、アントラキノン顔料、キノフラロン顔料等が挙げられる。

30

【0056】

本実施形態で使用可能な顔料の具体例のうち、ブラックインクに使用される顔料としては、例えば、カーボンブラックが挙げられる。カーボンブラックとしては、特に限定されないが、例えば、ファーネスブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、もしくはチャンネルブラック等(C.I.ピグメントブラック7)、また市販品としてNo.2300、900、MCF88、No.20B、No.33、No.40、No.45、No.52、MA7、MA8、MA77、MA100、No.2200B等(以上全て商品名、三菱化学株式会社製)、カラーブラックFW1、FW2、FW2V、FW18、FW200、S150、S160、S170、プリテックス35、U、V、140U、スペシャルブラック6、5、4A、4、250等(以上全て商品名、デグサ社製)、コンダクテックスSC、ラーベン1255、5750、5250、5000、3500、1255、700等(以上全て商品名、コロンビアカーボン社製)、リガール400R、330R、66

40

50

OR、モグルL、モナーク700、800、880、900、1000、1100、1300、1400、エルフテックス12等（以上全て商品名、キャボットジャパン株式会社製）が挙げられる。

【0057】

ホワイトインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C.I.ピグメントホワイト 6、18、21、酸化チタン、酸化亜鉛、硫化亜鉛、酸化アンチモン、酸化マグネシウム、及び酸化ジルコニウムの白色無機顔料が挙げられる。当該白色無機顔料以外に、白色の中空樹脂微粒子及び高分子粒子などの白色有機顔料を使用することもできる。

【0058】

イエローインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C.I.ピグメントイエロー 1、2、3、4、5、6、7、10、11、12、13、14、16、17、24、34、35、37、53、55、65、73、74、75、81、83、93、94、95、97、98、99、108、109、110、113、114、117、120、124、128、129、133、138、139、147、151、153、154、167、172、180が挙げられる。

【0059】

マゼンタインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C.I.ピグメントレッド 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、14、15、16、17、18、19、21、22、23、30、31、32、37、38、40、41、42、48(Ca)、48(Mn)、57(Ca)、57:1、88、112、114、122、123、144、146、149、150、166、168、170、171、175、176、177、178、179、184、185、187、202、209、219、224、245、又はC.I.ピグメントヴァイオレット 19、23、32、33、36、38、43、50が挙げられる。

【0060】

シアンインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C.I.ピグメントブルー 1、2、3、15、15:1、15:2、15:3、15:34、15:4、16、18、22、25、60、65、66、C.I.パットブルー 4、60が挙げられる。

【0061】

また、マゼンタ、シアン、およびイエロー以外のカラーインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C.I.ピグメント グリーン 7、10、C.I.ピグメントブラウン 3、5、25、26、C.I.ピグメントオレンジ 1、2、5、7、13、14、15、16、24、34、36、38、40、43、63が挙げられる。

【0062】

パール顔料としては、特に限定されないが、例えば、二酸化チタン被覆雲母、魚鱗箔、酸化ビスマス等の真珠光沢や干渉光沢を有する顔料が挙げられる。

【0063】

メタリック顔料としては、特に限定されないが、例えば、アルミニウム、銀、金、白金、ニッケル、クロム、錫、亜鉛、インジウム、チタン、銅などの単体又は合金からなる粒子が挙げられる。

【0064】

カラーインクに含まれ得る色材の含有量の下限値は、インク組成物の全質量に対して、0.5質量%以上であることが好ましく、1質量%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることがさらに好ましい。一方、カラーインクに含まれ得る色材の含有量の上限値は、インク組成物の全質量に対して、10質量%以下であることが好ましく、7質量%以下であることがより好ましく、6質量%以下であることがさらに好ましい。色材の含有量が前記範囲にあることにより、記録媒体上に形成された画像は、耐水性、耐ガス性、耐光性等に優れ、インク保存性も良好となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

なお、本実施形態において、濃インク組成物の色材の含有量は、淡インク組成物の色材含有量より1質量%以上多いことが好ましく、2質量%以上多いことがより好ましく、3質量%以上多いことがさらに好ましい。濃インク組成物と淡インク組成物との色材含有量の差が前記であることにより、高い階調性を有する高品質の画像を得ることができる。

【 0 0 6 6 】

淡インク組成物の色材含有量はインク組成物の全質量に対して、1.5質量%以下であることが好ましく、1質量%以下がより好ましく、0.8質量%以下がさらに好ましく、0.6質量%以下がさらに好ましく、0.5質量%以下が特に好ましい。該含有量の下限は限るものではないが0.05質量%以上が好ましく、0.1質量%以上がより好ましく、0.3質量%以上がさらに好ましい。

10

【 0 0 6 7 】

濃インク組成物に含まれる色材の含有量はインク組成物の全質量に対して、下限は好ましくは1.5質量%超であり、より好ましくは2.0質量%以上であり、さらに好ましくは3.0質量%以上である。該含有量上限値は、インク組成物の全質量に対して、10質量%以下であることが好ましく、7質量%以下であることがより好ましく、6質量%以下であることがさらに好ましい。

【 0 0 6 8 】

上記の顔料をインク組成物に適用するためには、顔料が水中で安定的に分散保持できるようにする必要がある。その方法としては、水溶性樹脂および/または水分散性樹脂等の分散剤樹脂にて分散させる方法(以下、この方法により分散された顔料を「樹脂分散顔料」ともいう。)、水溶性界面活性剤および/または水分散性界面活性剤の界面活性剤にて分散させる方法(以下、この方法により分散された顔料を「界面活性剤分散顔料」ともいう。)、顔料粒子表面に親水性官能基を化学的・物理的に導入し、上記の樹脂あるいは界面活性剤等の分散剤なしで水中に分散および/または溶解可能とする方法(以下、この方法により分散された顔料を「表面処理顔料」ともいう。)等が挙げられる。本実施形態において、インク組成物は、上記の樹脂分散顔料、界面活性剤分散顔料、表面処理顔料のいずれも用いることができ、必要に応じて複数種混合した形で用いることもできる。

20

【 0 0 6 9 】

樹脂分散顔料に用いられる樹脂分散剤としては、ポリビニルアルコール類、ポリビニルピロリドン類、ポリアクリル酸、アクリル酸-アクリルニトリル共重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体、アクリル酸-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メチルスチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メチルスチレン-アクリル酸-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン-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、酢酸ビニル-マレイン酸エステル共重合体、酢酸ビニル-クロトン酸共重合体、酢酸ビニル-アクリル酸共重合体等およびこれらの塩が挙げられる。これらの中で、特に、疎水性官能基を有するモノマーと親水性官能基を有するモノマーとの共重合体、疎水性官能基と親水性官能基とを併せ持つモノマーからなる重合体が好ましい。共重合体の形態としては、ランダム共重合体、ブロック共重合体、交互共重合体、グラフト共重合体のいずれの形態でも用いることができる。

30

40

【 0 0 7 0 】

上記の塩としては、アンモニア、エチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、プロピルアミン、イソプロピルアミン、ジプロピルアミン、ブチルアミン、イソブチルアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリ-*i s o*-プロパノールアミン、アミノメチルプロパノール、モルホリン等の塩基性化合物との塩が挙げられる。これら塩基性化合物の添加量は、上記樹脂分散剤の中和当量以上であれば特に制限はない。

【 0 0 7 1 】

上記樹脂分散剤の分子量は、重量平均分子量として1,000以上100,000以下の

50

範囲であることが好ましく、3,000以上10,000以下の範囲であることがより好ましい。分子量が上記範囲であることにより、顔料の水中での安定的な分散が得られ、またインク組成物に適用した際の粘度制御等がしやすい。

【0072】

以上述べた樹脂分散剤としては市販品を用いることもできる。詳しくは、ジオンクリル67(重量平均分子量:12,500、酸価:213)、ジオンクリル678(重量平均分子量:8,500、酸価:215)、ジオンクリル586(重量平均分子量:4,600、酸価:108)、ジオンクリル611(重量平均分子量:8,100、酸価:53)、ジオンクリル680(重量平均分子量:4,900、酸価:215)、ジオンクリル682(重量平均分子量:1,700、酸価:238)、ジオンクリル683(重量平均分子量:8,000、酸価:160)、ジオンクリル690(重量平均分子量:16,500、酸価:240)(以上商品名、BASFジャパン株式会社製)等が挙げられる。

10

【0073】

また、界面活性剤分散顔料に用いられる界面活性剤としては、アルカンスルホン酸塩、
-オレフィンスルホン酸塩、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、アシルメチルタウリン酸塩、ジアルキルスルホ琥珀酸塩、アルキル硫酸エステル塩、硫酸化オレフィン、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸エステル塩、アルキルリン酸エステル塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル塩、モノグリセライトリン酸エステル塩等のアニオン性界面活性剤、アルキルピリジニウム塩、アルキルアミノ酸塩、アルキルジメチルベタイン等の両性界面活性剤、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アルキルエステル、ポリオキシエチレンアルキルアミド、グリセリンアルキルエステル、ソルビタンアルキルエステル等のノニオン性界面活性剤が挙げられる。

20

【0074】

上記樹脂分散剤または上記界面活性剤の顔料に対する添加量は、顔料100質量部に対して、好ましくは1質量部以上100質量部以下であり、より好ましくは5質量部以上50質量部以下である。この範囲であることにより、顔料の水中への分散安定性が確保できる。

【0075】

表面処理顔料としては、親水性官能基として、-OM、-COOM、-CO-、-SO₃M、-SO₂NH₃、-RSO₃M、-PO₃HM、-PO₃M₃、-SO₃NHCOR、-NH₃、-NR₃(ただし、式中のMは、水素原子、アルカリ金属、アンモニウム又は有機アンモニウムを表し、Rは、炭素数1~12のアルキル基、置換基を有していてもよいフェニル基または置換基を有していてもよいナフチル基を示す。)等が挙げられる。これらの官能基は、顔料粒子表面に直接および/または他の基を介してグラフトされることによって、物理的および/または化学的に導入される。多価の基としては、炭素数が1~12のアルキレン基、置換基を有していてもよいフェニレン基又は置換基を有していてもよいナフチレン基等を挙げることができる。

30

【0076】

また、前記の表面処理顔料としては、硫黄を含む処理剤によりその顔料粒子表面に-SO₃Mおよび/または-RSO₃M(Mは対イオンであって、水素イオン、アルカリ金属イオン、アンモニウムイオン、又は有機アンモニウムイオンを示す。)が化学結合するように表面処理されたもの、すなわち、前記顔料が、活性プロトンを持たず、スルホン酸との反応性を有さず、顔料が不溶ないしは難溶である溶剤中に、顔料を分散させ、次いでアミド硫酸、又は三酸化硫黄と第三アミンとの錯体によりその粒子表面に-SO₃Mおよび/または-RSO₃Mが化学結合するように表面処理され、水に分散および/または溶解が可能なものとされたものであることが好ましい。

40

【0077】

前記官能基またはその塩を顔料粒子の表面に直接または多価の基を介してグラフトさせる表面処理手段としては、種々の公知の表面処理手段を適用することができる。例えば、市販の酸化カーボンブラックにオゾンや次亜塩素酸ソーダ溶液を作用し、カーボンブラック

50

をさらに酸化処理してその表面をより親水化処理する手段（例えば、特開平7-258578号公報、特開平8-3498号公報、特開平10-120958号公報、特開平10-195331号公報、特開平10-237349号公報）、カーボンブラックを3-アミノ-N-アルキル置換ピリジウムプロマイドで処理する手段（例えば、特開平10-195360号公報、特開平10-330665号公報）、有機顔料が不溶又は難溶である溶剤中に有機顔料を分散させ、スルホン化剤により顔料粒子表面にスルホン基を導入する手段（例えば、特開平8-283596号公報、特開平10-110110号公報、特開平10-110111号公報）、三酸化硫黄と錯体を形成する塩基性溶剤中に有機顔料を分散させ、三酸化硫黄を添加することにより有機顔料の表面を処理し、スルホン基又はスルホンアミノ基を導入する手段（例えば、特開平10-110114号公報）等が挙げられるが、本発明で用いられる表面処理顔料のための作製手段はこれらの手段に限定されるものではない。

10

【0078】

1つの顔料粒子にグラフトされる官能基は単一でも複数種であってもよい。グラフトされる官能基の種類およびその程度は、インク中での分散安定性、色濃度、およびインクジェットヘッド前面での乾燥性等を考慮しながら適宜決定されてよい。

【0079】

以上述べた樹脂分散顔料、界面活性剤分散顔料、表面処理顔料を水中に分散させる方法としては、樹脂分散顔料については顔料と水と樹脂分散剤、界面活性剤分散顔料については顔料と水と界面活性剤、表面処理顔料については表面処理顔料と水、また各々に必要に応じて水溶性有機溶剤・中和剤等を加えて、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータミル、ヘンシェルミキサー、コロイドミル、超音波ホモジナイザー、ジェットミル、オングミル等の従来用いられている分散機にて行うことができる。この場合、顔料の粒子径としては、体積平均粒子径で20nm以上500nm以下の範囲になるまで、より好ましくは50nm以上200nm以下の範囲になるまで分散することが、顔料の水中での分散安定性を確保する点で好ましい。

20

【0080】

<樹脂>

本実施形態において、淡インク組成物と濃インク組成物はそれぞれ樹脂を含有することが好ましい。樹脂は、インク組成物を固化させ、さらにインク固化物を記録媒体上に強固に定着させる作用を有する。本実施形態において、樹脂は、インク組成物中に溶解された状態またはインク組成物中に分散された状態のいずれの状態であってもよい。溶解状態の樹脂としては、カラーインクの顔料を分散させる場合に使用する、上記の樹脂分散剤を用いることができる。また、分散状態の樹脂としては、カラーインクの液媒体に難溶あるいは不溶である樹脂を、微粒子状にして分散させて、すなわちエマルジョン状態、あるいはサスペンション状態にして、含ませることができる。

30

【0081】

本実施形態において用いられる樹脂としては、特に限定されないが、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレンアクリル系樹脂、フルオレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ロジン変性樹脂、テルペン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、エポキシ系樹脂、塩化ビニル系樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、エチレン酢酸ビニル系樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は、エマルジョン形態で取り扱われることが多いが、粉体の性状であってもよい。また、樹脂は1種単独又は2種以上組み合わせ用いることができる。

40

【0082】

ウレタン系樹脂とは、ウレタン結合を有する樹脂の総称である。ウレタン系樹脂には、ウレタン結合以外に、主鎖にエーテル結合を含むポリエーテル型ウレタン樹脂、主鎖にエステル結合を含むポリエステル型ウレタン樹脂、主鎖にカーボネート結合を含むポリカーボネート型ウレタン樹脂等を使用してもよい。ウレタン系樹脂としては、市販品を用いてもよく、例えば、スーパーフレックス 460、460s、840、E-4000（商品名

50

、第一工業製薬株式会社製)、レザミン D - 1 0 6 0、D - 2 0 2 0、D - 4 0 8 0、D - 4 2 0 0、D - 6 3 0 0、D - 6 4 5 5 (商品名、大日精化工業株式会社製)、タケラック WS - 6 0 2 1、W - 5 1 2 - A - 6 (商品名、三井化学ポリウレタン株式会社製)、サンキュア-2 7 1 0 (商品名、日本ルーブリゾール株式会社製)、パーマリン U A - 1 5 0 (商品名、三洋化成工業株式会社製)などの市販品を用いてもよい。

【 0 0 8 3 】

アクリル系樹脂は、少なくとも(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸エステルなどのアクリル系単量体を重合して得られる重合体の総称であって、例えば、アクリル系単量体から得られる(メタ)アクリル系樹脂や、アクリル系単量体とこれ以外の単量体(例えば、スチレンなどのビニル系単量体)との共重合体などが挙げられる。アクリル系単量体としてはアクリルアミド、アクリロニトリル等も使用可能である。アクリル系樹脂を原料とする樹脂エマルジョンには、市販品を用いてもよく、例えば F K - 8 5 4 (商品名、中央理科工業株式会社製)、モビニール 9 5 2 B、7 1 8 A (商品名、日本合成化学工業社製)、N i p o l L X 8 5 2、L X 8 7 4 (商品名、日本ゼオン株式会社製)等が挙げられる。

10

【 0 0 8 4 】

なお、本明細書において、アクリル系樹脂には、後述するスチレンアクリル系樹脂を含めても良い。また、本明細書において、(メタ)アクリルとの表記は、アクリル及びメタクリルの少なくとも一方を意味する。

【 0 0 8 5 】

スチレンアクリル系樹脂は、スチレン単量体とアクリル系単量体とから得られる共重合体であり、スチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸-アクリル酸エステル共重合体、スチレン- -メチルスチレン-アクリル酸共重合体、スチレン- -メチルスチレン-アクリル酸-アクリル酸エステル共重合体等が挙げられる。スチレンアクリル系樹脂には、市販品を用いても良く、例えば、ジョンクリル 6 2 J、7 1 0 0、3 9 0、7 1 1、5 1 1、7 0 0 1、6 3 2、7 4 1、4 5 0、8 4 0、7 4 J、H R C - 1 6 4 5 J、7 3 4、8 5 2、7 6 0 0、7 7 5、5 3 7 J、1 5 3 5、P D X - 7 6 3 0 A、3 5 2 J、3 5 2 D、P D X - 7 1 4 5、5 3 8 J、7 6 4 0、7 6 4 1、6 3 1、7 9 0、7 8 0、7 6 1 0 (商品名、B A S F ジャパン株式会社製)、モビニール 9 6 6 A、9 7 5 N (商品名、日本合成化学工業株式会社製)、ビニプラン 2 5 8 6 (商品名、日信化学工業株式会社製)等が挙げられる。

20

30

【 0 0 8 6 】

ポリオレフィン系樹脂は、エチレン、プロピレン、ブチレン等のオレフィンを構造骨格に有するものであり、公知のものを適宜選択して用いることができる。オレフィン樹脂としては、市販品を用いることができ、例えば、アローベース C B - 1 2 0 0、C D - 1 2 0 0 (商品名、ユニチカ株式会社製)等が挙げられる。

【 0 0 8 7 】

上記の樹脂を微粒子状態で得るには、以下に示す方法で得られ、そのいずれの方法でもよく、必要に応じて複数の方法を組み合わせてもよい。その方法としては、所望の樹脂を構成する単量体中に重合触媒(重合開始剤)と分散剤とを混合して重合、すなわち乳化重合する方法、親水性部分を持つ樹脂を水溶性有機溶剤に溶解させその溶液を水中に混合した後水溶性有機溶剤を蒸留等で除去することで得る方法、樹脂を非水溶性有機溶剤に溶解させその溶液を分散剤と共に水溶液中に混合して得る方法等が挙げられる。上記の方法は、用いる樹脂の種類・特性に応じて適宜選択することができる。樹脂を分散する際に用いることのできる分散剤としては、特に制限はないが、例えば、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム塩、ラウリルリン酸ナトリウム塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩等のアニオン性界面活性剤、例えば、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フェニルエーテル等のノニオン性界面活性剤を挙げることができ、これらを単独あるいは2種以上を混合して用いることができる。

40

50

【 0 0 8 8 】

上記のような樹脂として、エマルジョン状態、サスペンション状態等の微粒子状態で用いる場合、公知の材料・方法で得られるものを用いることも可能である。例えば、特公昭62-1426号公報、特開平3-56573号公報、特開平3-79678号公報、特開平3-160068号公報、特開平4-18462号公報等に記載のものを用いてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、樹脂は、エマルジョンの形態で供給されてもよく、そのような樹脂エマルジョンの市販品の例としては、マイクロジェルE-1002、E-5002（以上商品名、日本ペイント株式会社製、スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン）、ボンコート4001（以上商品名、DIC株式会社製、アクリル系樹脂エマルジョン）、ボンコート5454（以上商品名、DIC株式会社製、スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン）、ポリゾールAM-710、AM-920、AM-2300、AP-4735、AT-860、PSASE-4210E（アクリル系樹脂エマルジョン）、ポリゾールAP-7020（スチレンアクリル系樹脂エマルジョン）、ポリゾールSH-502（酢酸ビニル樹脂エマルジョン）、ポリゾールAD-13、AD-2、AD-10、AD-96、AD-17、AD-70（エチレン・酢酸ビニル樹脂エマルジョン）、ポリゾールPSASE-6010（エチレン・酢酸ビニル樹脂エマルジョン）（以上商品名、昭和電工株式会社製）、ポリゾールSAE1014（商品名、日本ゼオン株式会社製、スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン）、サイビノールSK-200（商品名、サイデン化学株式会社製、アクリル系樹脂エマルジョン）、AE-120A（以上商品名、JSR株式会社製、アクリル系樹脂エマルジョン）、AE373D（以上商品名、株式会社イーテック製、カルボキシ変性スチレンアクリル系樹脂エマルジョン）、セイカダイン1900W（商品名、大日精化工業株式会社製、エチレン・酢酸ビニル樹脂エマルジョン）、ビニブラン2682（アクリル系樹脂エマルジョン）、ビニブラン2886（酢酸ビニル・アクリル系樹脂エマルジョン）、ビニブラン5202（酢酸アクリル系樹脂エマルジョン）（以上商品名、日信化学工業株式会社製）、エリーテルKA-5071S、KT-8803、KT-9204、KT-8701、KT-8904、KT-0507（以上商品名、ユニチカ株式会社製、ポリエステル樹脂エマルジョン）、ハイテックSN-2002（以上商品名、東邦化学工業株式会社製、ポリエステル樹脂エマルジョン）、タケラックW-6020、W-635、W-6061、W-605、W-635、W-6021（以上商品名、三井化学ポリウレタン社製、ウレタン系樹脂エマルジョン）、スーパーフレックス870、800、150、420、460、470、610、700（以上商品名、第一工業製薬株式会社製、ウレタン系樹脂エマルジョン）、パーマリンUA-150（商品名、三洋化成工業株式会社製、ウレタン系樹脂エマルジョン）、サンキュアー2710（商品名、日本ルーブリゾール株式会社製、ウレタン系樹脂エマルジョン）、NeoRez R-9660、R-9637、R-940（以上商品名、楠本化成株式会社製、ウレタン系樹脂エマルジョン）、アデカボンタイターHUX-380、290K（以上商品名、株式会社ADEKA製、ウレタン系樹脂エマルジョン）、モビニール966A、モビニール7320（以上商品名、日本合成化学株式会社製）、ジョンクリル7100、390、711、511、7001、632、741、450、840、74J、HRC-1645J、734、852、7600、775、537J、1535、PDX-7630A、352J、352D、PDX-7145、538J、7640、7641、631、790、780、7610（以上商品名、BASFジャパン株式会社製）、NKパインダーR-5HN（商品名、新中村化学工業株式会社製）、ハイドランWLS-210（商品名、DIC株式会社製、非架橋性ポリウレタン）、ジョンクリル7610（商品名、BASFジャパン株式会社製）等が挙げられる。

【 0 0 9 0 】

樹脂は、複合樹脂を含むものであってもよい。複合樹脂は、定着を構成する樹脂として、樹脂を構成するモノマー成分の構成、つまり、種類、含有量比の少なくとも何れかが互いに異なる2種以上の樹脂からなり、この2種以上の樹脂は、樹脂のどの部位を構成するか

10

20

30

40

50

は問わないものである。2種以上の樹脂はその境界で樹脂の構成が不連続に区別できるものに限られず、連続的にモノマー成分の構成が異なるものであっても良い。

【0091】

樹脂を微粒子状態で用いる場合、インク組成物の保存安定性・吐出信頼性を確保する観点から、その体積平均粒子径は5 nm以上400 nm以下の範囲が好ましく、より好ましくは50 nm以上200 nm以上の範囲である。樹脂微粒子の体積平均粒子径が前記範囲にあることにより、成膜性に優れると共に、凝集しても大きな塊ができにくいため、ノズルの目詰まりを低減することができる。なお、本明細書における体積平均粒子径は、例えば、動的光散乱理論を測定原理とする粒度分布測定装置により測定することができる。このような粒度分布測定装置としては、例えば、日機装株式会社製の「マイクロトラックUPA」等が挙げられる。

10

【0092】

樹脂のガラス転移温度(Tg)は、例えば、-20以上100以下であることが好ましく、-10以上80以下であることがより好ましく、0以上76以下であることがさらに好ましい。

【0093】

さらに、本実施形態において、樹脂を微粒子状態で用いる場合、25の環境下で、カラーインクに含まれる樹脂微粒子の水分散液と0.3 M硫酸マグネシウム水溶液と混合させたときの混合前に対する混合後の体積平均粒子径変化(単に、「粒子径変化」ともいう。)が3倍以下であることが好ましく、2倍以下であることがより好ましく、1.5倍以下であることがさらに好ましく、1.3倍以下であることが特に好ましい。下限は限るものではないが、混合前後で平均粒子径が変化しないものでもよく、0.8倍以上でもよく、1.0倍以上でもよく、1.1倍以上でもよい。

20

【0094】

粒子径変化の測定は、以下の様に行う。

【0095】

インクの調製などに用いる樹脂の水媒体液を用意する。樹脂の水媒体液は、例えば、樹脂エマルジョン液などである。ここで、樹脂の水媒体液の樹脂分が1質量%以上の場合は、純水で希釈して樹脂分が1質量%の水媒体液とする。樹脂の水媒体液の樹脂分が1質量%未満の場合は、このまま用いる。こうして得た樹脂の水媒体液が樹脂1質量%の場合であれば、樹脂の水媒体液と0.3 M硫酸マグネシウム水溶液とを1:1の質量比で混合させる。こうして得た樹脂の水媒体液が樹脂1質量%未満の場合であれば、X(樹脂の質量%)とした場合に、樹脂の水媒体液と0.3 M硫酸マグネシウム水溶液とを1:Xの質量比で混合させる。混合比はこのようにする。なお、樹脂の水媒体液と混合させる0.3 M硫酸マグネシウム水溶液を、試験液とも呼ぶ。

30

【0096】

得られた混合液を攪拌する。攪拌は、混合液の全体が流動しているように行い、例えば、マグネチックスターラーを用いて混合液の液面がすり鉢状になる程度に、10秒程度行う。攪拌後の混合液の樹脂の体積平均粒子径と、混合前の樹脂水分散液の樹脂の体積平均粒子径を測定する。そして、混合前の体積平均粒子径/混合後の体積平均粒子径=粒子径変化とする。なお、前記混合、攪拌、測定は、それぞれ室温(25)で行う。

40

【0097】

体積平均粒子径は、例えば、動的光散乱理論を測定原理とする粒度分布測定装置により測定することができる。このような粒度分布測定装置としては、例えば、日機装株式会社製の「マイクロトラックUPA」等が挙げられる。

【0098】

インクに含まれる樹脂微粒子の粒子径変化が低いことにより、より耐擦性と画質に優れたインクセットおよび記録方法を提供することができる。そのような反応性が低い樹脂としては、上記の樹脂のうち、ウレタン系樹脂やアクリル系樹脂が挙げられる。特に、クリアインクに含む樹脂の粒子径変化が低いことにより耐擦性が優れたものとなり好ましい。

50

【 0 0 9 9 】

このような体積平均粒子径の増加率が比較的小さい樹脂としては、試験液に含む硫酸マグネシウムにより凝集することが少ない樹脂を用いればよい。このような樹脂としては、例えば、乳化剤分散型の樹脂微粒子があげられる。及びあるいは、J I S - K 2 5 0 1 に基づく電位差測定法による酸価が低い樹脂が好ましくあげられる。酸化は10 mg KOH / g 以下の樹脂がより好ましく、酸化が5 mg KOH / g 以下の樹脂がさらに好ましい。酸価の下限は0 mg KOH / g でもよい。

【 0 1 0 0 】

また、樹脂の体積平均粒子径の増加率を上記の範囲にするためには、例えば、乳化剤分散型の樹脂微粒子を乳化剤を用いて乳化分散させる際に、乳化剤の使用量を多くすることにより行う。

10

【 0 1 0 1 】

樹脂の含有量の合計の下限値は、固形分換算でインク組成物の全質量に対して、好ましくは1質量%以上であり、より好ましくは2質量%以上であり、さらに好ましくは3質量%以上である。また、樹脂の含有量の上限は、インク組成物の全質量に対して、好ましくは15質量%以下であり、より好ましくは10質量%以下であり、さらに好ましくは7質量%以下であり、特に好ましくは5質量%以下である。樹脂の含有量が上記範囲内であることにより、記録時の耐目詰まり性を確保すると共に、インク低吸収性または非吸収性の記録媒体上においても、耐擦性に優れた画像を形成することができる。

【 0 1 0 2 】

< 有機溶剤 >

本実施形態において、カラーインクは有機溶剤を含有することが好ましい。カラーインクが有機溶剤を含有することにより、記録の際に耐目詰まり性に優れ、かつ、記録媒体上に吐出されたカラーインクの乾燥性が良好となり、画質と耐擦性に優れた画像を得ることができる。

20

【 0 1 0 3 】

カラーインクに用いる有機溶剤としては、水溶性有機溶剤であることが好ましい。水溶性有機溶剤を使用することにより、よりインク組成物の乾燥性が良好となり、画質と耐擦性に優れた画像を得ることができる。

【 0 1 0 4 】

水溶性有機溶剤としては、特に限定されないが、例えば、アルカンジオール類、ポリオール類、含窒素溶剤、エステル類、グリコールエーテル類、環状エステル類等が挙げられる。

30

【 0 1 0 5 】

アルカンジオール類としては、例えば、1, 2 - アルカンジオール類である、エチレングリコール、プロピレングリコール、1, 2 - プロパンジオール、1, 2 - ブタンジオール、1, 2 - ペタンジオール、1, 2 - ヘキサジオール、1, 2 - オクタンジオール等、1, 3 - プロパンジオール、1, 4 - ブタンジオール、1, 6 - ヘキサジオール等が挙げられる。これらは、1種単独か又は2種以上を混合して使用することができる。アルカンジオール類は、記録媒体に対するインク組成物の濡れ性を高めて均一に濡らす作用や、記録媒体に対する浸透溶剤としての作用に優れている。これらの中でも、特に、1, 2 - アルカンジオール類は浸透溶剤としての作用に優れており、好ましい。アルカンジオール類としては、好ましくは炭素数5以上のアルカンのジオールがあげられる。アルカンの炭素数は5 ~ 9であることが好ましく、直鎖型でも分枝型でもよい。

40

【 0 1 0 6 】

ポリオール類としては、例えば、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、2 - エチル - 2 - メチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - プロピル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 1, 3 - プロパンジオール、2, 2 - ジメチル - 1, 3 - プロパンジオール、3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオール、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサジオール、3 - メチル - 1, 5 - ペタンジオール、2 - メチルペンタン - 2, 4 - ジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン等が挙げられ

50

る。1種単独か又は2種以上を混合して使用することができる。ポリオール類は、保湿剤としての作用に優れている。ポリオール類としては、好ましくは2個以上の水酸基を有する炭素数4以下のアルカン、2個以上の水酸基を有する炭素数4以下のアルカンであって水酸基同士が分子間縮合したものがあげられる。該縮合数は2~4が好ましい。ここで、ポリオール類とは、分子中に水酸基を2個以上有する化合物であり、本実施形態においては水酸基数は2又は3であることが好ましい。

【0107】

含窒素溶剤としては、例えば、N-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン、N-ビニル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、N-ブチル-2-ピロリドン、5-メチル-2-ピロリドン等のピロリドン類が挙げられる。これらは、1種単独か又は2種以上を混合して使用することができる。含窒素溶剤は、樹脂の良好な溶解剤として作用し、耐擦性に優れた記録物を得たり、インクジェットヘッドやノズルの目詰まりを防止することができる。

10

【0108】

含窒素溶剤としては、アルコキシアルキルアミド類も挙げることができ、例えば、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロピオンアミド、3-メトキシ-N,N-ジエチルプロピオンアミド、3-メトキシ-N,N-メチルエチルプロピオンアミド、3-エトキシ-N,N-ジメチルプロピオンアミド、3-エトキシ-N,N-ジエチルプロピオンアミド、3-エトキシ-N,N-メチルエチルプロピオンアミド、3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロピオンアミド、3-n-ブトキシ-N,N-ジエチルプロピオンアミド、3-n-ブトキシ-N,N-メチルエチルプロピオンアミド、3-n-プロポキシ-N,N-ジメチルプロピオンアミド、3-n-プロポキシ-N,N-ジエチルプロピオンアミド、3-n-プロポキシ-N,N-メチルエチルプロピオンアミド、3-iso-プロポキシ-N,N-ジメチルプロピオンアミド、3-iso-プロポキシ-N,N-ジエチルプロピオンアミド、3-iso-プロポキシ-N,N-メチルエチルプロピオンアミド、3-tert-ブトキシ-N,N-ジメチルプロピオンアミド、3-tert-ブトキシ-N,N-ジエチルプロピオンアミド、3-tert-ブトキシ-N,N-メチルエチルプロピオンアミド等を例示することができる。

20

【0109】

含窒素溶剤としてアミド系溶剤もあげられる。アミド系溶剤としては、環状アミド系溶剤、非環状アミド系溶剤が上げられ好ましい。環状アミド系溶剤としては上記のピロリドン類などがあげられる。非環状アミド系溶剤としては上記のアルコキシアルキルアミド類があげられる。

30

【0110】

含窒素溶剤のインク組成物に対する含有量は、好ましくは3質量%以上30質量%以下であり、より好ましくは5質量%以上25質量%以下であり、好ましくは10質量%以上20質量%以下である。この場合、耐擦性、画質等がより優れる点で好ましい。含窒素溶剤としてアミド系溶剤のインクに対する含有量が上記範囲であることも上記の点で好ましい。

【0111】

エステル類としては、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、メトキシブチルアセテート等のグリコールモノアセテート類、エチレングリコールジアセテート、ジエチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールジアセテート、ジプロピレングリコールジアセテート、エチレングリコールアセテートプロピオネート、エチレングリコールアセテートブチレート、ジエチレングリコールアセテートプロピオネート、ジエチレングリコールアセテートブチレート、プロピレングリコールアセテートプロピオネート、プロピレング

40

50

リコールアセテートブチレート、ジプロピレングリコールアセテートブチレート、ジプロピレングリコールアセテートプロピオネート等のグリコールジエステル類が挙げられる。

【0112】

グリコールエーテル類としては、アルキレングリコールのモノエーテル又はジエーテルであればよく、アルキルエーテルが好ましい。具体例としては、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イソプロピルエーテル、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、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、テトラエチレングリコールモノエチルエーテル、テトラ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メチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、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メチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノブチルエーテル等のアルキレングリコールモノアルキルエーテル類、及び、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルブチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールジブチルエーテル、トリエチレングリコールメチルブチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジエチルエーテル、テトラエチレングリコールジブチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル等のアルキレングリコールジアルキルエーテル類が挙げられる。これらは、インク組成物の記録媒体に対する濡れ性等を制御することができる。

【0113】

また、上記のアルキレングリコールは、モノエーテルよりもジエーテルの方が、インク組成物中の樹脂粒子を溶解又は膨潤させやすい傾向があり、形成される画像の耐擦性を向上させる点でより好ましい。

【0114】

環状エステル類としては、
 - プロピオラクトン、
 - ブチロラクトン、
 - バレロラクトン、
 - カプロラクトン、
 - プチロラクトン、
 - バレロラクトン、
 - バレロラクトン、
 - ヘキサノラクトン、
 - ヘキサノラクトン、
 - ヘキサノラクトン、
 - ヘプタノラクトン、
 - ヘプタノラクトン、
 - ヘプタノラクトン、
 - オクタノラクトン、
 - オクタノラクトン、
 - オクタノラクトン、
 - ノナラクトン、
 - ノナラクトン、
 - デカノラクトン等の環状エステル類（ラクトン類）、並びに、それらのカルボニル基に隣接するメチレン基の水素が炭素数1～4のアルキル基によって置換された化合物を挙げることができる。

【0115】

有機溶剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して、1質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることがより好ましく、10質量%以上であることがさらに好ましい。また、有機溶剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して、40質量%以下であることが好ましく、35質量%以下であることがより好ましく、30質量%以下であることがさらに好ましい。有機溶剤の含有量が前記範囲である場合、インク組成物の耐目詰まり性や耐擦性がより優れ、好ましい。

【0116】

10

20

30

40

50

有機溶剤の標準沸点は、180 以上が好ましく、200 以上であることがより好ましく、210 以上であることがさらに好ましい。また、有機溶剤の標準沸点は、300 以下であることが好ましく、270 以下であることがより好ましく、250 以下であることがさらに好ましい。有機溶剤の標準沸点が前記範囲である場合、インク組成物の耐目詰まり性や耐擦性がより優れ、好ましい。

【0117】

なお、トリエチレングリコールやグリセリン等の標準沸点が280 以上のポリオール類は、保湿剤として機能するため、含有するとインクジェットヘッドの乾燥を抑制し、吐出が安定する。一方、標準沸点が280 以上のポリオール類は、インク組成物の水分を吸収して、インクジェットヘッド付近のインクを増粘させたり、記録媒体に付着した際にインクの乾燥性が低下する場合がある。このため、本実施形態において、インク組成物は、標準沸点が280 以上のポリオール類の含有量が、インク組成物の全質量に対して、3 質量%以下であることが好ましく、2 質量%以下であることがより好ましく、1 質量%以下であることがより好ましく、0.8 質量%以下であることがさらに好ましく、0.1 質量%以下であることが特に好ましい。この場合には、記録媒体上でのインク組成物の乾燥性が高くなるので、特に低吸収性記録媒体または非吸収性記録媒体への記録に適するものとなり、耐擦性に優れた画像が得られる。

10

【0118】

さらには、水系インクジェットインク組成物が、標準沸点が280 以上の有機溶剤（ポリオール類に限らない）の含有量が上記範囲とすることも上記の点で好ましい。

20

【0119】

<水>

本実施形態において、カラーインクは水を含有する。水は、カラーインクの主となる媒体であり、乾燥によって蒸発飛散する成分である。水は、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水または超純水のようなイオン性不純物を極力除去したものであることが好ましい。また、紫外線照射または過酸化水素添加等により滅菌した水を用いると、インク組成物を長期保存する場合にカビやバクテリアの発生を抑制できるので好適である。

【0120】

水の含有量は、カラーインク的全質量に対して、40 質量%以上であることが好ましく、50 質量%以上であることがより好ましく、60 質量%以上であることがさらに好ましい。

30

【0121】

<界面活性剤>

本実施形態において、カラーインクは界面活性剤を含有することが好ましい。界面活性剤としては、特に限定されないが、例えば、アセチレングリコール系界面活性剤、フッ素系界面活性剤及びシリコン系界面活性剤が挙げられ、これらの少なくとも1種を含有することが好ましく、これらの中でもシリコン系界面活性剤を含有することがより好ましい。インクがシリコン系界面活性剤を含有することにより、インクの動的表面張力を下がり、耐目詰まり性を向上させることができる。

【0122】

アセチレングリコール系界面活性剤としては、特に限定されないが、例えば、サーフィノール104、104E、104H、104A、104BC、104DPM、104PA、104PG-50、104S、420、440、465、485、SE、SE-F、504、61、DF37、CT111、CT121、CT131、CT136、TG、GA、DF110D（以上全て商品名、エアプロダクツジャパン株式会社製）、オルフィンB、Y、P、A、STG、SPC、E1004、E1010、PD-001、PD-002W、PD-003、PD-004、EXP.4001、EXP.4036、EXP.4051、AF-103、AF-104、AK-02、SK-14、AE-3（以上全て商品名、日信化学工業株式会社製）、アセチレノールE00、E00P、E40、E100（以上全て商品名、川研ファインケミカル株式会社製）が挙げられる。

40

【0123】

50

シリコン系界面活性剤としては、特に限定されないが、ポリシロキサン系化合物が好ましく挙げられる。当該ポリシロキサン系化合物としては、特に限定されないが、例えばポリエーテル変性オルガノシロキサンが挙げられる。当該ポリエーテル変性オルガノシロキサンの市販品としては、例えば、BYK-306、BYK-307、BYK-333、BYK-341、BYK-345、BYK-346、BYK-348（以上商品名、ビッケミー・ジャパン株式会社製）、KF-351A、KF-352A、KF-353、KF-354L、KF-355A、KF-615A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、KF-6020、X-22-4515、KF-6011、KF-6012、KF-6015、KF-6017（以上商品名、信越化学工業株式会社製）が挙げられる。

10

【0124】

フッ素系界面活性剤としては、フッ素変性ポリマーを用いることが好ましく、具体例としては、BYK-340（商品名、ビッケミー・ジャパン株式会社製）が挙げられる。

【0125】

界面活性剤を含有する場合には、その含有量は、インク組成物の全質量に対して0.1質量%以上1.5質量%以下とすることができ、0.5質量%以上1質量%以下であることが好ましい。

【0126】

<その他の含有成分>

本実施形態において、インク組成物には、その保存安定性およびインクジェットヘッドの吐出安定性を良好に維持するため、また、目詰まり改善のため、又はインクの劣化を防止するため、消泡剤、溶解助剤、粘度調整剤、pH調整剤、ポリオレフィンワックス、酸化防止剤、防腐剤、防黴剤、腐食防止剤、有機溶剤ではない保湿剤、および分散に影響を与える金属イオンを捕獲するためのキレート化剤等の、種々の添加剤を適宜添加することもできる。

20

【0127】

pH調整剤としては、例えば、リン酸二水素カリウム、リン酸水素二ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カリウム、アンモニア、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム等が挙げられる。

30

【0128】

ポリオレフィンワックスとしては、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン等のオレフィンまたはその誘導体から製造したワックスおよびそのコポリマー、具体的には、ポリエチレン系ワックス、ポリプロピレン系ワックス、ポリブチレン系ワックス等が挙げられる。ポリオレフィンワックスとしては、市販されているものを利用することができ、具体的には、ノブコートPEM17（商品名、サンプロ株式会社製）、ケミパールW4005（商品名、三井化学株式会社製）、AQUACER515、AQUACER593（以上商品名、ビッケミー・ジャパン株式会社製）等を用いることができる。

【0129】

ポリオレフィンワックスを添加すると、インク非吸収性または低吸収性の記録媒体上に形成された画像の物理的接触に対する滑り性を向上させることができ、画像の耐擦性を向上できる点から好ましい。ポリオレフィンワックスの含有量は、インク組成物の全質量に対して、好ましくは0.01質量%以上10質量%以下であり、より好ましくは0.05質量%以上1質量%以下である。ポリオレフィンワックスの含有量が、上記範囲にあると、上述の効果が十分に発揮される。

40

【0130】

防腐剤・防かび剤としては、例えば、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、1,2-ジベンゾイソチアゾリン-3-オン等が挙げられる。市販品では、プロキセルXL2、プロキセルGXL（以上商品名、アビシア社製）や、デニ

50

サイドCSA、NS-500W（以上商品名、ナガセケムテックス株式会社製）等が挙げられる。

【0131】

防錆剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール等が挙げられる。

【0132】

キレート化剤としては、例えば、エチレンジアミン四酢酸およびそれらの塩類（エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム塩等）等が挙げられる。

【0133】

有機溶剤ではない保湿剤としては、トリメチロールプロパンや糖等の常温で固体の保湿剤が挙げられる。

【0134】

1.2.2. クリアインク

本実施形態に係るインクセットを構成するクリアインク組成物は、樹脂を含む。クリアインク組成物は、記録媒体に着色するために用いるインクではなく、その他の目的で用いるインクである。その他の目的は、記録物の耐擦性などの特性の向上や、記録媒体の光沢度の調整や、カラーインクの定着性、発色性を向上させるためなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0135】

クリアインク組成物の色材の含有量は0.2質量%以下であることが好ましく、0.1質量%以下であることがより好ましく、0.05質量%以下であることがさらに好ましく、含有量の下限は0質量%でもよい。クリアインク組成物は後述する処理液ではないものである。クリアインク組成物は、例えば、後述する凝集剤を含まないものである。

【0136】

クリアインク組成物は、上記の点以外は、上述のインク組成物の色材以外の含んでもよい成分の含有や、それらの含有量、特性などを、上述のインク組成物とは独立してすることができる。

【0137】

クリアインクが含有する有機溶剤としても、上記カラーインクにおいて説明したものが挙げられる。また、クリアインクにおいても、標準沸点が280以上のポリオール類の含有量が、インク組成物の全質量に対して、3質量%以下であることが好ましく、2質量%以下であることがより好ましく、1質量%以下であることがより好ましく、0.8質量%以下であることがさらに好ましく、0.1質量%以下であることが特に好ましい。

【0138】

さらに、本実施形態において、クリアインクは上記カラーインクにおいて説明した樹脂を含有するものであり、樹脂を樹脂微粒子として含むことが好ましい。また、25の環境下で、クリアインクに含まれる樹脂微粒子の水分散液と0.3M硫酸マグネシウム水溶液と混合させたときの混合前に対する混合後の体積平均粒子径が3倍以下であることが好ましく、2倍以下であることがより好ましく、1.5倍以下であることがさらに好ましく、1.3倍以下であることが特に好ましい。クリアインクに含まれる樹脂微粒子の反応性が低いことにより、濃淡インクと処理液とを用いた記録において、低付着部の耐擦性と画質を確保し、さらには低付着部と、中間付着部や高付着部との光沢差を低減することができる。また、クリアインクに含まれる樹脂微粒子の反応性が低いことにより、耐目詰まり性に優れたインクセットおよび記録方法を提供することができる。

【0139】

このように反応性が低い樹脂微粒子としては、上述の樹脂微粒子を挙げることができ、特に、アクリル系樹脂やウレタン樹脂が好ましく用いられる。

【0140】

樹脂の含有量は、クリアインクの全質量に対して、固形分換算で0.5質量%以上であることが好ましく、1質量%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることがさらに好ましい。また、樹脂の含有量は、クリアインクの全質量に対して、固形分換算で1

10

20

30

40

50

0質量%以下であることが好ましく、7質量%以下であることがより好ましく、5質量%以下であることがさらに好ましい。樹脂の含有量が前記範囲内であることにより、低付着部の耐擦性と画質を確保し、さらには中間付着部や高付着部との光沢差を低減することができる。

【0141】

さらに、本実施形態において、クリアインクは上記カラーインクにおいて説明した界面活性剤等の他の成分を含有してもよい。

【0142】

1.2.3. インク組成物の調製方法

本実施形態において、カラーインクおよびクリアインクは、前述した成分を任意の順序で混合し、必要に応じて濾過等をして不純物を除去することにより得られる。各成分の混合方法としては、メカニカルスターラー、マグネチックスターラー等の攪拌装置を備えた容器に順次材料を添加して攪拌混合する方法が好適に用いられる。濾過方法としては、遠心濾過、フィルター濾過等を必要に応じて行なうことができる。

【0143】

1.2.4. インク組成物の物性

本実施形態において、カラーインクおよびクリアインクは、画像品質とインクジェット記録用のインクとしての信頼性とのバランスの観点から、20における表面張力が18mN/m以上40mN/mであることが好ましく、20mN/m以上35mN/m以下であることがより好ましく、22mN/m以上33mN/m以下であることがさらに好ましい。なお、表面張力の測定は、例えば、自動表面張力計CBVP-Z（商品名、協和界面科学株式会社製）を用いて、20の環境下で白金プレートをインクで濡らしたときの表面張力を確認することにより測定することができる。

【0144】

また、同様の観点から、本実施形態において、カラーインクおよびクリアインクの20における粘度は、3mPa・s以上10mPa・s以下であることが好ましく、3mPa・s以上8mPa・s以下であることがより好ましい。なお、粘度の測定は、例えば、粘弾性試験機MCR-300（商品名、Physica社製）を用いて、20の環境下での粘度を測定することができる。

【0145】

1.3. 処理液

次に、処理液について説明する。

【0146】

なお、本実施形態において、処理液とは凝集剤を含む組成物である。処理液は、色材の含有量が0.2質量%以下であり、好ましくは0.1質量%以下であり、より好ましくは0.05質量%以下であり、下限は0質量%である。処理液は記録媒体に着色するために用いる上述のカラーインクではなく、カラーインクを付着する前またはカラーインクと同時に記録媒体へ付着させて用いる補助液である。また上述のクリアインクではないものである。

【0147】

処理液は、凝集剤を含むこと以外は、上述の水系インクジェットインク組成物の色材以外の含んでもよい成分の含有や、それらの含有量、特性などを、上述の水系インクジェットインク組成物とは独立してすることができる。処理液を用いることで画質に優れる画像の記録ができる。反面、耐擦性が劣る傾向があり。さらには画像の細線の細りや、光沢性の低下や、耐目詰まり性の低下などの傾向がある。

【0148】

1.3.1. 凝集剤

本実施形態で用いられる処理液は、インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有する。処理液が凝集剤を含むことにより、後述するカラーインク付着工程において、凝集剤とインク組成物に含まれる色材や樹脂等が速やかに反応する。そうすると、インク組成物中の

10

20

30

40

50

色材や樹脂の分散状態が破壊されて凝集し、この凝集物が色材の記録媒体への浸透を阻害するため、記録画像の画質の向上の点で優れたものとなると考えられる。

【0149】

凝集剤としては、例えば、多価金属塩、カチオン性樹脂、カチオン性界面活性剤等のカチオン性化合物、有機酸が挙げられる。これらの凝集剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上併用してもよい。これらの凝集剤の中でも、インク組成物に含まれる成分との反応性に優れるという点から、多価金属塩、有機酸、カチオン性樹脂よりなる群から選択される少なくとも1種の凝集剤を用いることが好ましい。

【0150】

多価金属塩としては、二価以上の多価金属イオンとこれら多価金属イオンに結合する陰イオンとから構成され、水に可溶性化合物である。多価金属イオンの具体例としては、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ba^{2+} などの二価金属イオン； Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Cr^{3+} などの三価金属イオンが挙げられる。陰イオンとしては、 Cl^- 、 I^- 、 Br^- 、 SO_4^{2-} 、 ClO_3^- 、 NO_3^- 、および HCOO^- 、 CH_3COO^- などが挙げられる。これらの多価金属塩の中でも、処理液の安定性や凝集剤としての反応性の観点から、カルシウム塩およびマグネシウム塩が好ましい。

10

【0151】

有機酸としては、例えば、リン酸、ポリアクリル酸、酢酸、グリコール酸、マロン酸、リンゴ酸、マレイン酸、アスコルビン酸、コハク酸、グルタル酸、フマル酸、クエン酸、酒石酸、乳酸、スルホン酸、オルトリン酸、ピロリドンカルボン酸、ピロンカルボン酸、ピロールカルボン酸、フランカルボン酸、ピリジンカルボン酸、クマリン酸、チオフェンカルボン酸、ニコチン酸、若しくはこれらの化合物の誘導体、又はこれらの塩等が好適に挙げられる。有機酸は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。有機酸の塩で多価金属塩でもあるものは多価金属塩に含めるものとする。

20

【0152】

カチオン性樹脂としては、例えば、カチオン性のウレタン樹脂、カチオン性のオレフィン樹脂、カチオン性のアミン系樹脂などがあげられる。カチオン性のアミン系樹脂はアミノ基を有する樹脂であればよく、アリルアミン樹脂、ポリアミン樹脂、4級アンモニウム塩ポリマー等が挙げられる。ポリアミン樹脂として樹脂の主骨格中にアミノ基を有するものがあげられる。アリルアミン樹脂としては樹脂の主骨格中にアリル基に由来する構造を有するものがあげられる。4級アンモニウム塩ポリマーは構造中に4級アンモニウム塩を有する樹脂があげられる。カチオン性樹脂の中でも、カチオン性のアミン系樹脂が反応性が優れ、入手しやすく好ましい。

30

【0153】

カチオン性のウレタン樹脂としては、公知のものを適宜選択して用いることができる。カチオン性のウレタン樹脂としては、市販品を用いることができ、例えば、ハイドラン CP-7010、CP-7020、CP-7030、CP-7040、CP-7050、CP-7060、CP-7610（以上商品名、大日本インキ化学工業株式会社製）、スーパーフレックス 600、610、620、630、640、650（以上商品名、第一工業製薬株式会社製）、ウレタンエマルジョン WBR-2120C、WBR-2122C（以上商品名、大成ファインケミカル株式会社製）等を用いることができる。

40

【0154】

カチオン性のオレフィン樹脂は、エチレン、プロピレン等のオレフィンを構造骨格に有するものであり、公知のものを適宜選択して用いることができる。また、カチオン性のオレフィン樹脂は、水や有機溶剤等を含む溶媒に分散させたエマルジョン状態であってもよい。カチオン性のオレフィン樹脂としては、市販品を用いることができ、例えば、アローベースCB-1200、CD-1200（以上商品名、ユニチカ株式会社製）等が挙げられる。

【0155】

カチオン性のアリルアミン樹脂としては、公知のものを適宜選択して用いることができ、

50

例えば、ポリアリルアミン塩酸塩、ポリアリルアミンアミド硫酸塩、アリルアミン塩酸塩・ジアリルアミン塩酸塩コポリマー、アリルアミン酢酸塩・ジアリルアミン酢酸塩コポリマー、アリルアミン酢酸塩・ジアリルアミン酢酸塩コポリマー、アリルアミン塩酸塩・ジメチルアリルアミン塩酸塩コポリマー、アリルアミン・ジメチルアリルアミンコポリマー、ポリジアリルアミン塩酸塩、ポリメチルジアリルアミン塩酸塩、ポリメチルジアリルアミンアミド硫酸塩、ポリメチルジアリルアミン酢酸塩、ポリジアリルジメチルアンモニウムクロリド、ジアリルアミン酢酸塩・二酸化硫黄コポリマー、ジアリルメチルエチルアンモニウムエチルサルフェイト・二酸化硫黄コポリマー、メチルジアリルアミン塩酸塩・二酸化硫黄コポリマー、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド・二酸化硫黄コポリマー、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド・アクリルアミドコポリマー等を挙げることができる。このようなカチオン性のアリルアミン樹脂としては、市販品を用いることができる。例えば、PAA - HCL - 01、PAA - HCL - 03、PAA - HCL - 05、PAA - HCL - 3L、PAA - HCL - 10L、PAA - H - HCL、PAA - SA、PAA - 01、PAA - 03、PAA - 05、PAA - 08、PAA - 15、PAA - 15C、PAA - 25、PAA - H - 10C、PAA - D11 - HCL、PAA - D41 - HCL、PAA - D19 - HCL、PAS - 21CL、PAS - M - 1L、PAS - M - 1、PAS - 22SA、PAS - M - 1A、PAS - H - 1L、PAS - H - 5L、PAS - H - 10L、PAS - 92、PAS - 92A、PAS - J - 81L、PAS - J - 81（以上商品名、ニッポーメディカル会社製）、ハイモ Neo - 600、ハイモロック Q - 101、Q - 311、Q - 501、ハイマックス SC - 505、SC - 505（以上商品名、ハイモ株式会社製）等を用いることができる。

10

20

【0156】

カチオン性界面活性剤としては、例えば、第1級、第2級および第3級アミン塩型化合物、アルキルアミン塩、ジアルキルアミン塩、脂肪族アミン塩、ベンザルコニウム塩、第4級アンモニウム塩、第4級アルキルアンモニウム塩、アルキルピリジニウム塩、スルホニウム塩、ホスホニウム塩、オニウム塩、イミダゾリニウム塩等が挙げられる。カチオン性界面活性剤の具体例としては、ラウリルアミン、ヤシアミン、ロジンアミン等の塩酸塩、酢酸塩等、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、セチルトリメチルアンモニウムクロライド、ベンジルトリブチルアンモニウムクロライド、塩化ベンザルコニウム、ジメチルエチルラウリルアンモニウムエチル硫酸塩、ジメチルエチルオクチルアンモニウムエチル硫酸塩、トリメチルラウリルアンモニウム塩酸塩、セチルピリジニウムクロライド、セチルピリジニウムブロマイド、ジヒドロキシエチルラウリルアミン、デシルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、ドデシルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、テトラデシルジメチルアンモニウムクロライド、ヘキサデシルジメチルアンモニウムクロライド、オクタデシルジメチルアンモニウムクロライド等が挙げられる。

30

【0157】

処理液の凝集剤の濃度は、処理液の全質量に対し、0.5質量%以上であることが好ましく、1質量%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることがさらに好ましい。また、処理液の凝集剤の濃度は、処理液の全質量に対し、15質量%以下であることが好ましく、10質量%以下であることがより好ましく、5質量%以下であることがさらに好ましい。

40

【0158】

1.3.2.水

本実施形態で用いられる処理液は、水を主溶媒とする水系であることが好ましい。この水は、処理液を記録媒体に付着させた後、乾燥により蒸発飛散する成分である。水としては、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水又は超純水のようなイオン性不純物を極力除去したものであることが好ましい。また、紫外線照射または過酸化水素添加等により滅菌した水を用いると、処理液を長期保存する場合にカビやバクテリアの発生を防止できるので好適である。処理液に含まれる水の含有量は、処理液の全質量に対して、例えば、40質量%以上とすることができ、好ましくは50質量%以上であり、より好ま

50

しくは60質量%以上であり、さらに好ましくは70質量%以上である。

【0159】

1.3.3. 有機溶剤

本実施形態で用いられる処理液は、有機溶剤を含有してもよい。有機溶剤を含有することにより、記録媒体に対する処理液の濡れ性を向上させたりすることができる。有機溶剤としては、上述のインク組成物で例示する有機溶剤と同様のものを使用できる。有機溶剤の含有量は、特に限定されるものではないが、処理液の全質量に対して、例えば、10質量%以上80質量%以下とすることができ、好ましくは15質量%以上70質量%以下である。

【0160】

有機溶剤の標準沸点は、前述のインク組成物に含有してもよい有機溶剤の標準沸点の好ましい範囲の温度に、インク組成物に含有してもよい有機溶剤の標準沸点とは独立して含有することができる。あるいは、有機溶剤の標準沸点は、180以上であることが好ましく、190以上であることがより好ましく、200以上であることがさらに好ましい。また、有機溶剤の標準沸点は、300以下であることが好ましく、270以下であることがより好ましく、250以下であることがさらに好ましい。

【0161】

なお、処理液は、有機溶剤として、上述のインク組成物と同様に、標準沸点が280以上の水溶性有機溶剤の含有量が5質量%以下であることが好ましく、3質量%以下であることがより好ましく、2質量%以下であることがより好ましく、1質量%以下であることがさらに好ましく、0.8質量%以下であることがより好ましく、0.1質量%以下であることが特に好ましい。前記場合には、処理液の乾燥性が良いため、処理液の乾燥が迅速に行われるほか、得られた記録物のベタツキ低減や耐擦性に優れる。

【0162】

1.3.4. 界面活性剤

本実施形態で用いられる処理液には、界面活性剤を添加してもよい。界面活性剤を添加することにより、処理液の表面張力を低下させ、記録媒体との濡れ性を向上させることができる。界面活性剤の中でも、例えば、アセチレングリコール系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤を好ましく用いることができる。これらの界面活性剤の具体例については、上述の水系インクジェットインク組成物で例示する界面活性剤と同様のものを使用できる。界面活性剤の含有量は、特に限定されるものではないが、処理液の全質量に対して、0.1質量%以上5質量%以下とすることができる。

【0163】

1.3.5. その他の成分

本実施形態で用いられる処理液には、必要に応じて、上記のようなpH調整剤、防腐剤・防かび剤、防錆剤、キレート化剤等を添加してもよい。

【0164】

1.3.6. 処理液の調製方法

本実施形態で用いられる処理液は、上記の各成分を適当な方法で分散・混合することによって製造することができる。上記の各成分を十分に攪拌した後、目詰まりの原因となる粗大粒子および異物を除去するためにろ過を行って、目的の処理液を得ることができる。

【0165】

1.3.7. 処理液の物性

本実施形態で用いられる処理液は、インクジェットヘッドで吐出させる場合には、20における表面張力が18mN/m以上40mN/mであることが好ましく、20mN/m以上35mN/m以下であることがより好ましく、22mN/m以上33mN/m以下であることがさらに好ましい。表面張力の測定は、例えば、自動表面張力計CBVP-Z(商品名、協和界面科学株式会社製)を用いて、20の環境下で白金プレートを処理液で濡らしたときの表面張力を確認することにより測定することができる。

【0166】

10

20

30

40

50

また、同様の観点から、本実施形態で用いられる処理液の20における粘度は、 $3\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $10\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが好ましく、 $3\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $8\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることがより好ましい。なお、粘度の測定は、例えば、粘弾性試験機MCR-300（商品名、Pysica社製）を用いて、20の環境下での粘度を測定することができる。

【0167】

1.4. 記録媒体

本実施形態においては、淡インク組成物と濃インク組成物を含むインク組成物と処理液とを組み合わせる記録において、クリアインクを用いることにより、インク吸収性、インク低吸収性または非吸収性の記録媒体に対する記録において、耐擦性と画質に優れた画像を得ることができる。特に、クリアインクと処理液を用いるため、インク非吸収性または低吸収性の記録媒体に対して好適に用いることができ、インク付着量が低い領域においても、耐擦性と画質に優れた画像を記録することができる。

10

【0168】

インク吸収性の記録媒体としては、例えば、インク吸収性が高い、綿、絹、ポリエステル、ポリウレタン、ナイロン等の布地や、普通紙、インクジェット専用紙、中程度の吸収性の上質紙や再生紙等の普通紙、コピー用紙、インク吸収能を有するインク受容層を設けたインクジェット専用紙等が挙げられる。

【0169】

インク低吸収性の記録媒体としては、表面にインクを受容するための塗工層が設けられた記録媒体が挙げられ、例えば、基材が紙であるものとしては、アート紙、コート紙、マット紙等の印刷本紙が挙げられ、基材がプラスチックフィルムである場合には、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン等の表面に、親水性ポリマーが塗工されたもの、シリカ、チタン等の粒子がバインダーとともに塗工されたものが挙げられる。

20

【0170】

インク非吸収性の記録媒体として、例えば、インクジェット記録用に表面処理をしていない、すなわち、インク吸収層を形成していないプラスチックフィルム、紙等の基材上にプラスチックがコーティングされているものやプラスチックフィルムが接着されているもの等が挙げられる。ここでいうプラスチックとしては、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられる。

30

【0171】

ここで、本明細書において「インク低吸収性または非吸収性の記録媒体」とは、「ブリストー（Bristow）法において接触開始から $30\text{ m s e c }^{1/2}$ までの水吸収量が $10\text{ mL}/\text{m}^2$ 以下である記録媒体」を示す。このブリストー法は、短時間での液体吸収量の測定方法として最も普及している方法であり、日本紙パルプ技術協会（JAPAN TAPPI）でも採用されている。試験方法の詳細は「JAPAN TAPPI紙パルプ試験方法2000年版」の規格No. 51「紙及び板紙 - 液体吸収性試験方法 - ブリストー法」に述べられている。

40

【0172】

これらの記録媒体は、半透明記録媒体や、透明記録媒体であってもよい。また、エンボスマディア等の、表面に凹凸を有するインク低吸収性または非吸収性の記録媒体に対しても、好適に用いることができる。

【0173】

2. 記録方法

本実施形態に係る記録方法は、上述の本実施形態に係るインクセットを用いた記録方法であり、インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有する処理液を、記録媒体へ付着させる工程（処理液付着工程）と、同色系で、互いに色濃度の異なる淡インク組成物と濃インク組成物とを含むインク組成物を前記記録媒体へ付着する工程（カラーインク付着工程）

50

と、樹脂を含むクリアインク組成物を前記記録媒体へ付着させる工程（クリアインク付着工程）と、を備えることを特徴とする。以下、本実施形態に係る記録方法について、上述のインクジェット記録装置を用いて記録した例を挙げて説明する。

【0174】

ここで、本明細書において、「インク組成物が付着された領域」とは、インク組成物のドットが付着した領域を意味する。

【0175】

本明細書において、「領域」という場合、該領域へ付着させるインク組成物の付着量が略一定であるような記録媒体上の一定の面積を占める部分を指す。一の領域は、目視で同じ色に視認できる領域であり、例えば、 1mm^2 以上の面積を有する。また、付着量が略一定であるとは、例えば、Dutyが低い場合、インク組成物のドットを着弾させた位置と着弾させない位置とでは厳密にはインク組成物の付着量が異なるが、領域は1ドットの面積よりも大きい巨視的（マクロ）な範囲を意味しており、巨視的には領域内でインク組成物の付着量が一定であり、インクドットの付着の有無による付着量の不均一は無視するものとする。

【0176】

また、Dutyが低い場合、カラーインクとクリアインクの両者が付着された領域であっても、微視的、例えば、インクジェット法における液滴（着弾したドット）のスケール）には、カラードットとクリアドットとが重ならない部位も存在しうるが、巨視的に見たインク組成物の積層であるものとして、ドット単位でみた場合のドットが重ならない部位があることについては無視するものとする。したがって、ここで付着領域とは、当該領域全体としての、カラーインクとクリアインクとが積層した領域と考えることとする。

【0177】

なお、本明細書中において、「画像」とは、ドット群から形成される記録パターンを示し、テキスト印字、ベタ画像も含める。なお、「ベタ画像」とは、記録解像度で規定される最小記録単位領域である画素の全ての画素に対してドットを記録し、通常、記録媒体の記録領域がインクで覆われ記録媒体の地が見えていないような画像であるべき画像パターンを意味する。

【0178】

2.1. 処理液付着工程

処理液付着工程は、インク組成物と反応する上述の処理液を記録媒体へ付着させる工程である。処理液を記録媒体へ付着させることにより、得られた印刷画像の耐擦性や画質を向上させることができる。

【0179】

処理液付着工程は、インク組成物の付着より前であっても、インク組成物の付着より後であっても良く、また、インク組成物の付着と同時であっても良い。

【0180】

インク組成物の付着より前またはインク組成物の付着と同時に処理液を付着させる場合には、処理液付着工程の前に図1に示すプレヒーター7により、または処理液付着工程の際に、図1に示すIRヒーター3またはプラテンヒーター4により記録媒体Mが加熱されていることが好ましい。加熱された記録媒体M上に処理液を付着させることにより、記録媒体M上に吐出された処理液が記録媒体M上で塗れ広がりやすくなり、処理液を均一塗布することができる。このため、後述のカラーインク付着工程で付着されたインクと処理液が十分に反応し、優れた画質が得られるようになる。また、処理液は記録媒体M上で均一に塗布されるため、塗布量を減らすことができ、得られた画像の耐擦性低下を防止することができる。

【0181】

ここで、処理液を付着させる際の記録媒体Mの表面温度は、後述するカラーインクを付着させる際の記録媒体Mの表面温度（一次加熱温度）の好ましい範囲の温度とは独立して設定することができる。例えば、処理液を付着させる際の記録媒体Mの表面温度は、45

10

20

30

40

50

以下であることが好ましく、40以下であることがより好ましく、38以下であることがさらに好ましい。また、処理液を付着させる際の記録媒体Mの表面温度の下限値は、25以上であることが好ましく、30以上であることがより好ましい。処理液を付着させる際の記録媒体Mの表面温度が前記範囲にある場合には、処理液を記録媒体Mに均一に塗布することができ、耐擦性や画質を向上させることができる。また、インクジェットヘッド2への熱による影響を抑えることができる。

【0182】

なお、処理液の付着は、インクジェットヘッド2による吐出により行ってもよく、それ以外の方法、例えば、処理液をロールコーター等で塗布する方法や、処理液を噴射する方法等が挙げられる。

【0183】

2.2. カラーインク付着工程

カラーインク付着工程は、上述のカラーインクをインクジェットヘッド2から吐出させて付着させる工程であり、この工程により、記録媒体Mの表面に淡インクと濃インクからなる画像が形成される。記録媒体の記録を行う領域である記録領域において、淡インクを付着させる領域と濃インクを付着させる領域は、それぞれ別の領域でも良い。及び/または、同じ領域へ淡インクと濃インクを両方付着させてもよい。また、記録領域は処理液とインク組成物を両方付着させる領域を有するものである。ここで、インク組成物は淡インクと濃インクの少なくとも何れかを含む。

【0184】

本実施形態において、カラーインク付着工程は、淡インク組成物を記録媒体へ付着させる工程と、濃インク組成物を記録媒体へ付着させる工程とを含むものであり、淡インク組成物を記録媒体へ付着させる工程と、濃インク組成物を記録媒体へ付着させる工程は、同時であっても、同時に行われなくてもよい。

【0185】

記録媒体Mへの単位面積当たりのインク組成物の最大付着量は、好ましくは 5 mg/inch^2 以上であり、より好ましくは 7 mg/inch^2 以上であり、さらに好ましくは 10 mg/inch^2 以上である。記録媒体の単位面積当たりインク組成物の付着量の上限は、特に限定されないが、例えば、 20 mg/inch^2 以下が好ましく、好ましくは 18 mg/inch^2 以下であり、特に好ましくは 16 mg/inch^2 以下である。なお、前記インク組成物の最大付着量は、淡インク組成物と濃インク組成物の付着量の合計である。

【0186】

記録媒体Mの記録領域において、処理液と淡インク組成物とクリアインク組成物とを付着させる記録領域に、淡インク組成物の付着量が 6 mg/inch^2 以下である付着領域を有することが好ましい。また、記録媒体Mの記録領域において、処理液と淡インク組成物とクリアインク組成物とを付着させる記録領域に、淡インク組成物の付着量が 4 mg/inch^2 以下である付着領域があってもよく、淡インク組成物の付着量が 2 mg/inch^2 以下である付着領域があってもよい。また、上記の付着領域は、淡インク組成物の付着量が 0.1 mg/inch^2 以上である付着領域であってもよく、 0.5 mg/inch^2 以上である付着領域であってもよい。さらに、処理液と淡インク組成物とクリアインク組成物とを付着させる記録領域の淡インク組成物の最大の付着量を、上記範囲とするとも好ましい。

【0187】

また、処理液と濃インク組成物とを付着させる記録領域に、濃インク組成物の付着量が 6 mg/inch^2 超である付着領域とを有するものであってもよい。また、記録媒体Mの記録領域において、処理液と濃インク組成物とを付着させる記録領域に、濃インク組成物の付着量が 8 mg/inch^2 超である付着領域があってもよく、濃インク組成物の付着量が 10 mg/inch^2 超である付着領域があってもよい。また、上記の付着領域は、濃インク組成物の付着量が 20 mg/inch^2 以下である付着領域であってもよく、1

10

20

30

40

50

8 mg / inch² 以下である付着領域であってもよい。さらに、処理液と濃インク組成物とクリアインク組成物とを付着させる記録領域の濃インク組成物の最大の付着量を、20 mg / inch² 以下とすることも好ましい。

【0188】

上記の付着量である付着領域を有する場合、淡インクによる高明度の画像の記録が可能であり、濃インクによる低明度の画像の記録が可能である点で好ましい。本実施形態においては、後述するクリアインク付着工程によってクリアインクを付着させるため、前記のように濃淡インクの付着量に差がある場合であっても、特に淡インクのみで記録した低付着部において、インクの埋まりや耐擦性を改善し、耐擦性と画質に優れた記録方法を提供することができる。さらには、低付着部と、中間付着部や高付着部との光沢差を低減することができる。

10

【0189】

カラーインク付着工程は、カラーインク付着工程の前またはカラーインク付着工程と同時に、IRヒーター3やプラテンヒーター4により記録媒体Mを加熱する加熱工程を備えるものであってもよく、加熱工程により加熱された記録媒体Mへ行くことが好ましい。加熱工程により、記録媒体M上でインクを迅速に乾燥させることができ、ブリードが抑制される。また、耐擦性および画質に優れた画像を形成することができる。

【0190】

カラーインクを付着させる際の記録媒体Mの表面温度（一次加熱温度）の上限は、45以下であることが好ましく、40以下であることがより好ましく、38以下であることがさらに好ましい。インクを付着させる際の記録媒体の表面温度が前記範囲にあることにより、インクジェットヘッド2への熱による影響を抑制し、インクジェットヘッド2やノズルの目詰まりを防止することができる。また、インクジェット記録の際の記録媒体Mの表面温度の下限は25以上であることが好ましく、28以上であることがより好ましく、30以上であることがさらに好ましく、32以上であることが特に好ましい。インクジェット記録の際の記録媒体Mの表面温度が上記の範囲であることにより、記録媒体M上のカラーインクを迅速に乾燥させて早期に固定することができ、ブリードが抑制され、耐擦性や画質に優れた画像を形成することができる。

20

【0191】

（シリアル式記録方法）

本実施形態において、カラーインク付着工程を図2で示すようなシリアル型のインクジェットヘッドを用いてシリアル式の記録方法で行うことができる。シリアル式の記録方法では、インクジェットヘッドが記録媒体の主走査方向に相対的に移動しつつインクを吐出し記録媒体へ付着させる主走査と、記録媒体の搬送である副走査を、交互に繰り返し行うことで記録を行う。

30

【0192】

シリアル式の記録方法の場合に、記録媒体の記録するある位置に対して、ある組成物の記録に用いるノズル列が対向して通過する主走査の回数を該組成物の主走査数という。主走査数は組成物毎に決められる。例えば、図2の第2ヘッドの1ノズル列にあるインクを充填し該ノズル列を記録に用いる場合に、1回の副走査の距離が該ノズル列の副走査方向の長さの2分の1の距離だった場合、該インクの主走査数は2である。主走査数は1回の副走査の距離を短くすることで多くすることができ、該距離を長くすることで少なくすることができる。主走査数が多い方が、付着させる組成物の合計の付着量を多くすることができることや、組成物を複数回の主走査で分けて付着させることができる点で好ましい。一方、主走査数が少ない場合、記録速度が早い点で好ましい。主走査数をパス数ともいう。

40

【0193】

2.3. クリアインク付着工程

クリアインク付着工程は、上述の樹脂を含むクリアインクをインクジェットヘッド2から吐出させて記録媒体へ付着させる工程である。より詳しくは、カラーインク付着工程において記録媒体M表面のカラーインクが付着された領域と一部もしくは全部が重なるように

50

、クリアインクを記録媒体 M 表面に付着させる工程である。また、記録媒体の記録領域は、処理液とインク組成物（カラーインク）とクリアインクとを付着させた領域を有する。

【0194】

本実施形態において、クリアインク付着工程は、カラーインク付着工程と同時であってもよく、また、カラーインク付着工程の後に行われてもよい。

【0195】

上述のシリアル式記録方法の場合において、クリアインク付着工程をカラーインク付着工程の後におこなうとは、カラーインクの主走査数が 2 以上の場合には、2 以上の主走査を全て完了した記録領域へ、クリアインクを付着させる主走査を行うことである。

【0196】

また、シリアル式記録方法の場合において、「クリアインク付着工程をカラーインク付着工程と同時に進行」とは、カラーインクの主走査と同じ主走査にて記録媒体のある位置にカラーインクとクリアインクを付着させることである。

【0197】

なお、前述の処理液付着工程をインク組成物の付着より前に行う、または後に行う、またはインク組成物の付着と同時に進行する場合も、処理液とインク組成物に関し同様にするものである。

【0198】

クリアインク付着工程がカラーインク付着工程の後に行われる場合、記録媒体 M のカラーインクによって形成された画像上に、カラーインクが付着された領域と一部もしくは全部が重なるようにオーバーコートする工程であってもよい。

【0199】

カラーインクが付着された領域と一部もしくは全部が重なるように、クリアインクを記録媒体に付着させる場合、カラーインクが付着された領域の少なくとも一部が重なるようにクリアインクが付着されればよい。具体的には、クリアインクは、カラーインクのうち、少なくとも淡インクが付着された領域の 50% 以上が重なるように付着させることが好ましく、60% 以上が重なるように付着させることがより好ましく、70% 以上が重なるように付着させることがさらに好ましい。さらに、クリアインクは、濃インクが付着された領域の 50% 以上が重なるように付着させることが好ましく、60% 以上が重なるように付着させることがより好ましく、70% 以上が重なるように付着させることがさらに好ましい。このようにクリアインクが付着させることにより、淡インクのみで記録した低付着部において、クリアインクに含まれる樹脂を補うことにより、インクの埋まりや耐擦性を改善し、耐擦性と画質に優れた記録方法を提供することができる。

【0200】

図 3 に濃淡インクを用いて画像を形成する際の、画像の階調レベルとインク付着量との関係を示す。図 2 に示すように、階調レベルが低い領域では、インクは淡インクのみを用いて低付着させた低付着部である。これに対し、階調レベルが中間の領域では、淡インクと濃インクの両方を用いて付着させた中間付着部であり、それ以降の階調レベルが高い領域では、インクは濃インクのみを高付着させた高付着部である。

【0201】

図 2 に示すように、淡インクを用いる階調レベルが低い領域はインクの付着量が低いため、インク中の樹脂微粒子の付着量の絶対量が少なくなり、耐擦性が低い傾向にある。また、淡インクを用いて、インク低吸収性記録媒体または非吸収性記録媒体に記録する場合、画質改善のために処理液を使うと、耐擦性、耐湿摩擦性の劣化は軽減するが、インクドットが広がらずに小さくなり、淡インクの埋まりが悪くなる。このため、淡インクを用いた低付着部では画質が低下したり、処理液によりインクが平滑化しにくく、耐擦性が低くなる傾向にある。さらに、低付着部ではインクをまばらに付着させるため、画像がマットになり、光沢感が低く、中間付着部や高付着部との光沢差が目立つ傾向にある。

【0202】

これに対し、本実施形態に係る記録方法では、クリアインク付着工程を有することによ

10

20

30

40

50

り、特に、低付着部において、クリアインクを用いて淡インクのドットの間隙を埋めてインク滴をぬれ広げて埋まりを良くすることができる。また、クリアインクを用いることにより、低付着部の樹脂の付着量を増やし、低付着部の耐擦性を向上させることができる。さらに、低付着部の樹脂の付着量を増やすことにより、低付着部と高付着部との光沢差も低減させることができる。このように、本実施形態に係る記録方法では、濃淡インクと処理液とを用いた記録において、低付着部の耐擦性と画質を確保し、さらには中間付着部や高付着部との光沢差を低減することができる。

【0203】

記録媒体Mの記録領域において、処理液と淡インク組成物とクリアインク組成物とを付着させる記録領域における、クリアインク組成物の付着量が 1 mg/inch^2 以上の領域を有することが好ましく、 2 mg/inch^2 以上の領域を有することがさらに好ましく、 3 mg/inch^2 以上の領域を有することがより好ましい。また、記録媒体Mの記録領域において、処理液と淡インク組成物とクリアインク組成物とを付着させる記録領域における、クリアインク組成物の付着量が 6 mg/inch^2 以下の領域を有することが好ましく、 5 mg/inch^2 以上の領域を有することがさらに好ましく、 4 mg/inch^2 以上の領域を有することがより好ましい。クリアインク組成物の付着量が前記範囲にあることにより、低付着部の耐擦性と画質を確保し、さらには中間付着部や高付着部との光沢差を低減することができる。

【0204】

クリアインク付着工程は、カラーインク付着工程の後またはカラーインク付着工程と同時に、IRヒーター3やプラテンヒーター4により記録媒体Mを加熱する加熱工程を備えるものであってもよく、加熱工程により加熱された記録媒体Mへ行うことが好ましい。これにより、記録媒体M上でクリアインクを迅速に乾燥させることができ、耐擦性および画質に優れた画像を形成することができる。

【0205】

この加熱工程の温度は、上述のカラーインク付着工程時の記録媒体Mの表面温度（一次加熱温度）の好ましい範囲の温度とは独立して設定することができ、クリアインクを付着させる際の記録媒体Mの表面温度の上限は、 45 以下であることが好ましく、 40 以下であることがより好ましく、 38 以下であることがさらに好ましい。インクを付着させる際の記録媒体の表面温度が前記範囲にあることにより、インクジェットヘッド2への熱による影響を抑制し、インクジェットヘッド2やノズルの目詰まりを防止することができる。また、インクジェット記録の際の記録媒体Mの表面温度の下限は 25 以上であることが好ましく、 28 以上であることがより好ましく、 30 以上であることがさらに好ましく、 32 以上であることが特に好ましい。インクジェット記録の際の記録媒体Mの表面温度が上記の範囲であることにより、記録媒体M上のクリアインクを迅速に乾燥させることができる。

【0206】

2.4. 二次加熱工程

本実施形態に係る記録方法は、上記カラーインク付着工程およびクリアインク付着工程の後に、図1に示す硬化ヒーター5によりインク組成物が付着した記録媒体Mを加熱する二次加熱工程（「後加熱工程」ともいう。）を有していてもよい。これにより、記録媒体M上のインク組成物に含まれる樹脂等が溶融してインク膜が形成され、記録媒体M上においてインク膜が強固に定着して造膜性に優れたものとなり、耐擦性に優れた高画質な画像を短時間で得ることができる。

【0207】

硬化ヒーター5による記録媒体Mの表面温度の上限は 120 以下であることが好ましく、 110 以下であることがより好ましく、 100 以下であることがより好ましい。また、記録媒体Mの表面温度の下限は 60 以上であることが好ましく、 70 以上であることがより好ましく、 80 以上であることがより好ましい。温度が前記範囲にあることにより、耐目詰まり性を確保すると共に、耐擦性に優れた高画質な画像を短時間で得る

10

20

30

40

50

ことができる。

【0208】

なお、二次加熱工程の後に、図1に示す冷却ファン6により、記録媒体M上のインク組成物を冷却する工程を有していてもよい。

【0209】

2.5. その他の工程

本実施形態に係る記録方法は、インクを吐出して記録するための圧力発生手段以外の手段により、つまり、インクジェットヘッド2が備える記録のためにインクを吐出するための機構ではない他の機構により、インク組成物や処理液を排出させるクリーニング工程を備えていてもよい。

10

【0210】

インクジェットヘッド2が備える記録のためにインクを吐出するための機構としては、圧力室(図示せず)に備えられてインクに圧力を付与するピエゾ素子やヒーター素子が挙げられる。このクリーニング工程は、インクジェットヘッド2に外部から圧力を付与してノズルから、インク組成物や処理液を排出させる工程としてもよい。この工程を備えることで、インクジェットヘッド2の内壁に樹脂が溶着する懸念がある場合にも、これを抑制し、吐出安定性を一層優れたものとすることができる。

【0211】

なお、上述の他の機構としては、負圧(吸引)の付与や、インクジェットヘッドの上流から正圧を付与すること、等の圧力を付与する機構が挙げられる。これらは、インクジェットヘッド自身の機能によるインク排出(フラッシング)ではない。つまり、記録に際して、インクジェットヘッドからインクを吐出させる機能を用いての排出ではない。

20

【0212】

以上示したように、本実施形態に係る記録方法では、濃淡インクと処理液とを用いた記録において、クリアインク付着工程を有することにより、特に、階調レベルが低いインク低付着部においても耐擦性と画質に優れ、さらには中間付着部や高付着部との光沢差を低減することができる記録方法を提供することができる。

【0213】

3. 実施例

以下、本発明の実施形態を実施例および比較例によってさらに具体的に説明するが、本実施形態はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

30

【0214】

3.1. インクおよび処理液の調製

表1に記載の配合割合になるように各成分を混合攪拌した。なお、顔料は、事前に下記の顔料と分散剤樹脂を水中で混合し、ビーズミルで攪拌して顔料分散液を調製してから用いた。攪拌後、孔径5 μ mのメンブランフィルターで濾過し、濃インク1~2、淡インク1~6、クリアインク1~4および処理液1~3を得た。表1中の数値は全て質量%を示し、水はインクの全質量が100質量%となるように添加した。また、顔料および樹脂については、固形分換算した値を示す。

【0215】

40

【表 1】

		濃インク1	濃インク2	淡インク1	淡インク2	淡インク3	淡インク4	淡インク5	淡インク6
凝集剤	硫酸マグネシウム・7水和物	-	-	-	-	-	-	-	-
	ジェットフィックス260	-	-	-	-	-	-	-	-
色材	マロン酸								
	ピグメントブルー 15:3	4	4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
樹脂	スチレンアクリル樹脂A	5		5			5	5	7
	スチレンアクリル樹脂B				5				
溶剤	ウレタン樹脂		5			5			
	2-ピロリドン	15	15	20	20	20	10	20	20
	3-メトキシ-NN-ジメチルプロパミド						10		
	プロピレングリコール	10	10	15	15	15	15	14	15
活性剤	1,3-ブチレンジグリコール			2	2	2	2	2	2
	グリセリン	1	1	1	1	1	1	1	1
水	シロキサン系界面活性剤	残り							
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100

		クリア1	クリア2	クリア3	クリア4	処理液1	処理液2	処理液3
凝集剤	硫酸マグネシウム・7水和物	-	-	-	-	6.6	-	-
	ジェットフィックス260	-	-	-	-	-	5.5	-
色材	マロン酸							6.5
	ピグメントブルー 15:3	-	-	-	-	-	-	-
樹脂	スチレンアクリル樹脂A							
	スチレンアクリル樹脂B	7	7		7			
溶剤	ウレタン樹脂							
	2-ピロリドン	15	15	15	7	20	20	20
	3-メトキシ-NN-ジメチルプロパミド				8			
	プロピレングリコール	10	10	10	10	15	15	15
活性剤	1,3-ブチレンジグリコール	2	2	2	2	2	2	2
	グリセリン							
水	シロキサン系界面活性剤	1	1	1	1	1	1	1
	合計	残り						
		100	100	100	100	100	100	100

【0216】

表1において記載した物質の詳細は、以下の通りである。

<凝集剤>

- ・多価金属塩：硫酸マグネシウム・7水和物
- ・カチオン性樹脂：ジェットフィックス 260（商品名、里田化工社製、アミン系樹脂）
- ・有機酸：マロン酸

<色材>

- ・シアン顔料：C.I.ピグメントブルー15：3顔料分散液、顔料含有量 1.5質量%
- ・アニオン性分散剤樹脂 含有量 3.75質量%

10

20

30

40

50

< 樹脂 >

- ・ スチレンアクリル系樹脂 A : スチレン - アクリル酸共重合体エマルジョン (40 % 分散液)、酸価 0 mg KOH / g のスチレンアクリル樹脂を調製し乳化剤で乳化して調製。
- ・ スチレンアクリル系樹脂 B : スチレン - アクリル酸共重合体エマルジョン (40 % 分散液)、酸価 20 mg KOH / g のスチレンアクリル樹脂を調製し乳化剤で乳化して調製。
- ・ ウレタン樹脂 : アニオン性のポリカーボネート系ウレタンの自己乳化型ウレタン樹脂エマルジョン (35 % 分散液)。

< 界面活性剤 >

- ・ シロキサン系界面活性剤 : BYK 348 (商品名、ビッケミー・ジャパン株式会社製)
【 0217 】

10

3.2. 樹脂の反応性の評価

上記の3種の樹脂について、水で水に分散させた樹脂液 (樹脂エマルジョン) を固形分濃度 1 質量 % に純水で希釈した。25 °C の環境下で、0.3 M の硫酸マグネシウム処理液と 1 : 1 の質量比で 1 分間攪拌した際の体積平均粒子径 (D50) を確認した。その結果、体積平均粒子径の増大が、スチレンアクリル系樹脂 A は約 1.2 倍、スチレンアクリル系樹脂 B とウレタン樹脂は 5 倍超だった。

【 0218 】

3.3. インクセットおよび記録方法の評価

次に、表 1 に記載のインクおよび処理液を用いて、評価試験を行った。

【 0219 】

20

3.3.1. 画像形成

インクジェットプリンター (商品名「SC-S40650」、セイコーエプソン株式会社製) 改造機を用意し、インクジェットプリンターのヘッドを、図 3 のように記録媒体の搬送方向の上流側から下流側に順番に 3 個配置して第 1 ~ 第 3 ヘッドとした。第 1 ~ 第 3 ヘッドと対向する共通プラテンにはプラテンヒーターを備え、ヘッドの下流に二次乾燥炉を備える構成とした。ヒーターおよび二次乾燥炉は温度調整可能とした。記録媒体として、内外サイン用途用ポリ塩化ビニルフィルム (商品名「I」180-10、スリーエムジャパン株式会社製) を用いた。

【 0220 】

表 2 ~ 4 に記載の組み合わせで、第 1 ヘッドの 1 ノズル列に処理液を充填し、第 2 ヘッドの 1 ノズル列ずつ濃インクと淡インクを充填し、第 3 ヘッドの 1 ノズル列にクリアインクを充填した。各インクおよび処理液ごとに、最高で 1440 × 1400 dpi の解像度とし、付着量が表中の値になるようにドットのインク量やドット密度を調整した。なお、各組成物ごとに主走査数 8 とした。

30

【 0221 】

記録媒体に処理液、濃淡インク、クリアインクの順番でテストパターンに重ねて記録した。ただし、濃淡インクは同時記録だがパターンは別々とした。なお、表において、処理液付着方法が濃淡インクと同時の例は、第 2 ヘッドに処理液を充填し、処理液と濃淡インクとを同時付着とした。また、クリアインク付着方法が濃淡インクと同時の例は、第 2 ヘッドにクリアインクを充填し、クリアインクと濃淡インクとを同時付着打ちとした。

40

【 0222 】

インク付着時はプラテンヒーターで記録媒体を加熱し、インク付着後は、二次乾燥炉で二次乾燥 (後乾燥) を行った。インク付着時と二次乾燥時の記録媒体表面温度は、表中の値とした。

【 0223 】

50

【 表 2 】

インクセット構成	実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5	
	処理液	濃インク	処理液1	濃インク1	処理液1	濃インク1	処理液1	濃インク1	処理液1	濃インク1
処理液付着量 (対インク質量%) (対濃インク、対淡インク)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
インク付着量 (mg/inch ²)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
インク付着中の記録媒体温度(°C) 二次乾燥中の記録媒体温度(°C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
処理液付着方法 クリアインク付着方法	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
画質	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
耐擦性	濃淡インクより先 濃淡インクより後									
耐通塵密性	A	B	A	C	A	A	A	A	A	B
光沢差	A	B	B	A	A	B	A	B	A	C
耐目詰まり性(濃インク、淡インク)	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A
インクセット構成	実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		実施例10	
処理液	処理液1									
濃インク	濃インク1									
淡インク	淡インク6	淡インク1								
クリアインク	クリア1	クリア2	クリア3	クリア4	クリア3	クリア4	クリア4	クリア4	クリア1	クリア1
処理液付着量 (対インク質量%) (対濃インク、対淡インク)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
インク付着量 (mg/inch ²)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
インク付着中の記録媒体温度(°C) 二次乾燥中の記録媒体温度(°C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
処理液付着方法 クリアインク付着方法	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
画質	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
耐擦性	濃淡インクより先 濃淡インクより後									
耐通塵密性	A	B	A	C	A	A	A	A	A	B
光沢差	A	B	B	A	A	B	A	B	A	C
耐目詰まり性(濃インク、淡インク)	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A

【 0 2 2 4 】

10

20

30

40

50

【 表 3 】

インクセット構成	実施例11		実施例12		実施例13		実施例14		実施例15	
	処理液	処理液2	処理液3	処理液1						
濃インク	濃インク1									
淡インク	淡インク1									
クリアインク	クリア1									
処理液付着量(対インク質量%) (対濃インク、対淡インク)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
インク付着量 (mg/inch ²)	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15
インク付着中の記録媒体温度(°C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
二次乾燥中の記録媒体温度(°C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
処理液付着方法	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
クリアインク付着方法	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
画質	濃淡インクより先									
耐擦性	濃淡インクより後									
耐湿摩擦性	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
耐摩擦性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
光沢差	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐目詰まり性(濃インク/淡インク)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
画質	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
耐擦性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐湿摩擦性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐摩擦性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
光沢差	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐目詰まり性(濃インク/淡インク)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

インクセット構成	実施例16		実施例17		実施例18		実施例19		実施例20	
	処理液	処理液1								
濃インク	濃インク1									
淡インク	淡インク1									
クリアインク	クリア1									
処理液付着量(対インク質量%) (対濃インク、対淡インク)	30%	30%	5%	5%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
インク付着量 (mg/inch ²)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
インク付着中の記録媒体温度(°C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
二次乾燥中の記録媒体温度(°C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
処理液付着方法	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
クリアインク付着方法	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
画質	濃淡インクより先									
耐擦性	濃淡インクより後									
耐湿摩擦性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐摩擦性	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
光沢差	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
耐目詰まり性(濃インク/淡インク)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

【 0 2 2 5 】

10

20

30

40

50

【 表 4 】

インクセット構成	実施例21		比較例1		比較例2		比較例3		参考例	
	処理液1 濃インク1 淡インク1 クリア1	10% 12 - 10%								
処理液	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1	処理液1
濃インク	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1	濃インク1
淡インク	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1	淡インク1
クリアインク	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1	クリア1
処理液付着量 (対濃インク、対淡インク)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
インク付着量 (mg/inch ²)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
クリア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
インク付着中の記録媒体温度(°C)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
二次乾燥中の記録媒体温度(°C)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
処理液付着方法	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後
クリアインク付着方法	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後	濃淡インクより先 濃淡インクより後
評価	画質	A	B	A	B	C	C	C	C	A
	耐擦性	B	B	B	D	A	A	A	C	B
	耐湿摩擦性	B	B	B	D	A	A	A	A	B
	光沢差	A	A	C	C	A	A	A	A	A
耐目詰まり性(濃インク,淡インク)	B	A	B	A	A	A	A	A	B	A

10

20

30

40

【 0 2 2 6 】

3 . 3 . 2 . 画質の評価

3 . 3 . 1 . 画像形成で得られたテストパターンを目視判断し、以下の基準で評価した。
(評価基準)

- A : パターン内に濃淡ムラなし。
- B : パターン内に細かな濃淡ムラが若干ある。
- C : パターン内に大きな濃淡ムラがあり、目立つ。

【 0 2 2 7 】

3 . 3 . 3 . 耐擦性の評価

50

3.3.1. 画像形成で得られたテストパターンについて、耐擦性/耐湿摩擦性：学振型摩擦堅牢度試験機 AB-301（商品名、テスター産業株式会社製）を用いて耐擦性の評価を行った。具体的には、画像の記録された記録媒体の表面を、白綿布（JIS L 0803 準拠）を取り付けた摩擦子で、荷重 500 g をかけて 10 往復擦った。そして、記録媒体の表面における画像（塗膜）のはがれ具合を目視で観察し、以下の基準で評価した。

（評価基準）

- A：パターン部の剥がれも綿布への色移りもない。
- B：パターン部の剥がれがないが、綿布への色移りが若干ある。
- C：パターン部の剥がれが擦った面積の 10% 以内ある。
- D：パターン部の剥がれが擦った面積の 10% 超ある。

10

【0228】

3.3.4. 耐湿摩擦性の評価

3.3.3. 耐擦性の評価において、摩擦子の代わりに綿布を水に浸けて絞ったものを使用し、荷重 200 g をかけて 10 往復擦り、記録媒体の表面における画像（塗膜）のはがれ具合を目視で観察し、以下の基準で評価した。

（評価基準）

- A：パターン部の剥がれも綿布への色移りもない。
- B：パターン部の剥がれがないが、綿布への色移り若干ある。
- C：パターン部の剥がれが、擦った面積の 10% 以内。
- D：パターン部の剥がれが、擦った面積の 10% 超。

20

【0229】

3.3.5. 光沢差の評価

3.3.1. 画像形成で得られたテストパターンを斜めにして蛍光灯を反射させ、目視にて濃インクパターン部と淡インクパターン部の光沢感を比較し、以下の基準で評価した。

（評価基準）

- A：パターン間の光沢感の差が見えない。
- B：パターン間の光沢感の差が若干見える。
- C：パターン間の光沢感の差が目立つ。

【0230】

3.3.6. 耐目詰まり性の評価

画像形成の条件で画像記録を 2 時間連続して行い、記録後の濃インクと淡インクのノズル列（360 ノズル）を検査し、以下の基準で評価した。

（評価基準）

- A：不吐出ノズルなし。
- B：不吐出ノズルが 2% 以下。
- C：不吐出ノズルが 2% 超 4% 以下。
- D：不吐出ノズルが 4% 超。

【0231】

3.4. 評価結果

評価試験の結果を、表 2 ~ 4 に示す。

40

【0232】

処理液と濃インクと淡インクとクリアインクを用いたいずれの実施例においても、画質と耐擦性が優れていた。これに対し、そうではない比較例は何れも画質と耐擦性の何れかが劣っていた。以下、詳細を記す。

【0233】

実施例 1 と実施例 2 との比較により、淡インクに含まれる樹脂の反応性が高いと画質や耐湿摩擦性の点では優れているが、耐擦性や光沢差、耐目詰り性の点では、淡インクに含まれる樹脂の反応性が低い方が優れていた。

【0234】

実施例 1 ~ 実施例 3 により、淡インクに含まれる樹脂としてウレタン樹脂を用いると、樹

50

脂の反応性が高くても、耐擦性や光沢差、耐目詰り性に優れていた。

【0235】

実施例1と実施例6との比較により、淡インクに含まれる樹脂量が増えると、耐擦性が向上したが、ノズルの目詰りが若干発生した。

【0236】

実施例1と実施例4との比較により、淡インクが含窒素溶剤としてアルコキシアシルアミド類も含むと、記録媒体の樹脂を溶解するため耐擦性が向上したが、ノズルの目詰りが若干発生した。

【0237】

実施例1と実施例5との比較により、淡インクが高沸点溶剤を含むと、耐擦性と耐湿摩擦性が低下した。

10

【0238】

実施例1と実施例7との比較により、クリアインクに含まれる樹脂の反応性が高いと耐湿摩擦性の点では優れているが、耐擦性や光沢差の点では低下した。

【0239】

一方、実施例1、7、8により、クリアインクに含まれる樹脂としてウレタン樹脂を用いると、樹脂の反応性が高くても、耐擦性や光沢差に優れていた。

【0240】

実施例1と実施例9との比較により、クリアインクが含窒素溶剤としてアルコキシアシルアミド類も含むと、記録媒体の樹脂を溶解するため耐擦性が向上した。

20

【0241】

実施例1と実施例10との比較により、濃インクに含まれる樹脂としてウレタン樹脂を用いると、耐湿摩擦性が向上した。

【0242】

処理液に含まれる凝集剤について、実施例1、11、12より、凝集剤として多価金属塩を用いた方が濃インクを用いた画像の画質の点で優れており、耐擦性や耐湿摩擦性の点では、カチオン性樹脂を用いた方が優れていた。

【0243】

実施例1、13、14により、処理液やインク付着時の温度が低い方が、光沢差や耐目詰まり性の点で優れていた。一方、二次乾燥温度が高い方が、記録媒体上で樹脂が十分に溶けて造膜化されるため、耐擦性や耐湿摩擦性が高い結果となった。

30

【0244】

実施例1と実施例15との比較により、インクの付着量が多い方が淡インクの画質や耐擦性に優れていたが、濃インクの方では耐擦性や耐湿摩擦性がやや低下し、光沢差がやや低下した。

【0245】

実施例1、16、17により、処理液の付着量が多い方が淡インクの画質に優れていたが、処理液の付着量が少ない方が、耐擦性、耐湿摩擦性、光沢差、耐目詰まり性の点で優れていた。

【0246】

実施例1と実施例18との比較により、クリアインクの付着量が少ない方が濃インクの画質が優れていたが、クリアインクの付着量が多い方が淡インクの耐擦性が高かった。

40

【0247】

実施例1と実施例19との比較により、処理液を濃淡インクと同時に付着させると、濃インクの画質と、濃淡インクの耐目詰まり性が低下した。

【0248】

一方、実施例1と実施例20との比較により、クリアインクを濃淡インクと同時に付着させると、耐擦性と光沢差が低下した。

【0249】

実施例1と実施例21との比較により、濃インクの上にクリアインクを付着させた方が耐

50

擦性が向上するが、淡インクよりもクリアインクの付着が少なく問題ないことが示唆された。

【0250】

これらの実施例に対して、比較例1では、クリアインクを付着させなかったため、特に淡インクの耐擦性や耐湿摩擦性が劣っており、パターン間の光沢感の差が目立つ結果となった。

【0251】

比較例2、3では、処理液を付着させなかったため、画質に劣る結果となった。比較例3では、クリアインクも使用しなかったが、比較例1比べると耐擦性はやや良かった。このことから処理液を用いる場合に優れた耐擦性を得るためにクリアインクが必要であることが判る。

10

【0252】

参考例より、淡インクの付着量が多い場合には、クリアインクを使用しなくても耐擦性や耐湿摩擦性がよかったが、淡インクの画質が劣っていた。淡インクは多い付着量で用いる場合、画質が劣ることが判った。顔料の様な処理液により凝集する成分の含有量が少ないためと推測する。

【0253】

以上により、いずれの実施例においても、淡インク組成物と濃インク組成物を含むインク組成物と処理液とを組み合わせる記録において、クリアインクを用いることにより、画質と耐擦性に優れるだけでなく、耐目詰まり性の結果も良好であった。

20

【0254】

本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【符号の説明】

【0255】

1...インクジェット記録装置、2...インクジェットヘッド、3...IRヒーター、4...プラテンヒーター、5...硬化ヒーター、6...冷却ファン、7...プレヒーター、8...通気ファン、M...記録媒体

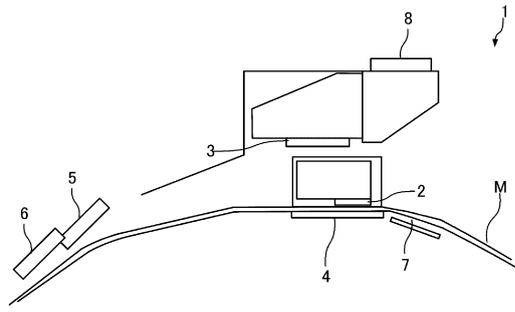
30

40

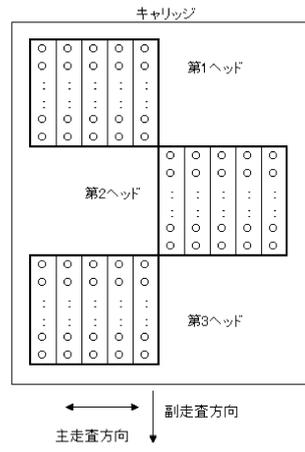
50

【図面】

【図 1】

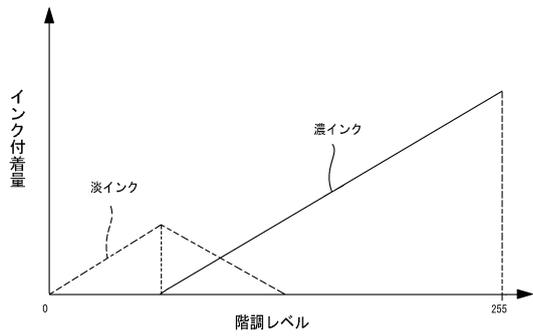


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
C 0 9 D 11/30

(56)参考文献

特開 2 0 1 6 - 1 4 5 3 1 2 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 1 0 7 5 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 5 / 0 8 4 9 5 4 (W O , A 1)
特開 2 0 0 7 - 0 6 2 3 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 4 7 9 1 5 (J P , A)
特表 2 0 0 8 - 5 0 8 1 2 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 4 1 M 5 / 0 0
C 0 9 D 1 1 / 0 0
B 4 1 J 2 / 0 1