

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4006225号
(P4006225)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 M 5/00 (2006.01)

B 4 1 M 5/00 A

B 4 1 M 5/00 E

請求項の数 13 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2001-352187 (P2001-352187)
 (22) 出願日 平成13年11月16日(2001.11.16)
 (65) 公開番号 特開2002-210947 (P2002-210947A)
 (43) 公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)
 審査請求日 平成16年10月15日(2004.10.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-352007 (P2000-352007)
 (32) 優先日 平成12年11月17日(2000.11.17)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 小坂橋 規文
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 八島 正孝
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被記録媒体に対して記録ヘッドを相対移動させながら、前記被記録媒体に前記記録ヘッドから少なくともインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

普通紙に対して記録を行うための第1の記録モードと、同じインクで記録した場合に前記普通紙よりもにじみ率およびK a 値が大きい所定の被記録媒体に対して記録を行うための第2の記録モードとを実行可能であり、

前記第2の記録モードは、前記第1の記録モードに比べて、1画素当たりの最大インク打ち込み量が少なく且つ前記相対移動の速度が速いことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】

前記所定の被記録媒体は、アルミナ粒子を含有するもの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記録装置。

【請求項3】

前記所定の被記録媒体は、サイズ剤を含有せず、且つ表面近傍にアルミナ粒子を含有することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】

前記所定の被記録媒体は、普通紙に対するK a 値が $1 \text{ (ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2})$ 未満であるインクを用いた場合に、 $5 \text{ (ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2})$ 以上のK a 値を示すことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のインクジェット記録装置

。

【請求項 5】

前記第 1 の記録モードは、ブラックインクと当該ブラックインクと反応する処理液とを用いて前記普通紙にブラック画像を記録することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記第 2 の記録モードは、ブラックインクと当該ブラックインクと反応する処理液とを用いて前記所定の記録媒体にブラック画像を記録することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記第 2 の記録モードは、少なくとも 2 つのモードを含み、一方のモードは、インクと反応する処理液を用いて前記所定の記録媒体に記録を行うものであり、他方のモードは、インクと反応する処理液を用いずに前記所定の記録媒体に記録を行うものであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記ブラックインクは、前記普通紙に対する K_a 値が $1 \text{ (ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1} / ^2 \text{)}$ 未満であることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記ブラックインクは顔料を含むことを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記第 2 の記録モードは、前記第 1 の記録モードに比べて、1 滴当たりのインク吐出量が少ないことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 11】

前記記録ヘッドは、同じインクを第 1 の体積および当該第 1 の体積よりも大きな第 2 の体積で吐出させることが可能であることを特徴とする請求項 10 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 12】

前記記録ヘッドは、インクと反応する処理液を吐出可能であり、

前記第 2 の記録モードは、前記第 1 の記録モードに比べて、前記処理液の 1 画素当たりの最大打ち込み量が少ないことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 13】

被記録媒体に対して記録ヘッドを相対移動させながら、前記被記録媒体に前記記録ヘッドから少なくともインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、

普通紙に対して記録を行うための第 1 の記録モードと、前記普通紙よりもにじみ率および K_a 値が大きい被記録媒体に対して記録を行うための第 2 の記録モードとを含む複数の記録モードの中から選択された記録モードで記録を行う工程を有し、

前記第 2 の記録モードは、前記第 1 の記録モードに比べて、1 画素当たりの最大インク打ち込み量が少なく且つ前記相対移動の速度が速いことを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関し、詳しくは、記録紙など被記録媒体の記録特性を考慮した記録モードで記録を行なうことが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

インクジェット記録方式は、低騒音、低ランニングコスト、高速での記録が可能であることや、装置の小型化、カラー化が容易であること等の種々の利点を有し、プリンタや複写機等において広く利用されている方式である。

【 0 0 0 3 】

このようなインクジェット方式による記録装置では、特に、高速記録と高濃度記録の両立は従来からの主要な課題である。例えば、インクジェットプリンタでは、ドラフトモードという比較的高速の記録を行なうモードが知られているが、これはどちらかといえば記録品位をある程度犠牲にしたものである。具体的には、記録ドットを所定の割合で間引き、これに伴って、記録ヘッドの走査速度または記録ヘッドに対する被記録媒体の搬送速度を大きくするものである。このような間引きによる高速記録は、インクドットが被記録媒体に占める面積が全体的に小さくなり実現される濃度はそれ程高いものではない。

10

【 0 0 0 4 】

一方、記録に用いる被記録媒体の記録特性の点から、上記の高速記録および高濃度記録に資する提案も種々なされている。一般的に、高濃度を実現するには被記録媒体のできるだけ表面近くの浅い部分にインクの染料等の色材を留めるのが重要である。一方、高速記録のためには、速やかなインク定着を促すため高い吸収性が求められる。しかし、この場合、インクの色材は被記録媒体の厚さ方向深く浸透しやすく表面に残る色材は少なくなり、高濃度は実現し難くなる。このように、被記録媒体の記録特性の点においても、高濃度記録と高速記録は両立し難い面がある。

【 0 0 0 5 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

以上から明らかなとおり、被記録媒体として、多くの色材をその表面近くに留めることができ、かつインク溶媒を速やかに浸透して定着性がよいものは、上述した従来からの主要な課題を解決する上で求められるものの一つである。

【 0 0 0 6 】

また、このような特別な被記録媒体に適した記録モードを実行し、高濃度記録と高速記録の両立を実現するとともに、その記録モードで、他の普通に用いられる被記録媒体に対しても高濃度記録と高速記録においてそれほど遜色のない記録を実現できることは、記録装置の使い勝手を向上させるなどの点で好ましいことでもある。例えば、ユーザが、文字などが主体の文書を記録しようとして故意に上述の特別な被記録媒体でなく通常用いられる普通紙を選択した場合や被記録媒体の選択を誤って普通紙などを用いた場合でも、高濃度かつ高速の記録を実現できれば、被記録媒体の種類を問わないユーザや記録する画像とそれに合った被記録媒体の選択を積極的に行なうユーザ等、多様なユーザに対応して常に良好な記録を行なうことが可能となる。

30

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、被記録媒体として、多くの色材をその表面近くに留めることができ、かつインク溶媒を速やかに浸透させることが可能な被記録媒体を用い、これに適した記録モードで記録を行なうことを可能とし、また、使い勝手のよい記録装置を実現できるインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供することにある。

40

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

そのために、本発明では、被記録媒体に対して記録ヘッドを相対移動させながら、前記被記録媒体に前記記録ヘッドから少なくともインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、普通紙に対して記録を行うための第1の記録モードと、同じインクで記録した場合に前記普通紙よりもにじみ率およびK a 値が大きい所定の被記録媒体に対して記録を行うための第2の記録モードとを実行可能であり、前記第2の記録モードは、前記第1の記録モードに比べて、1画素当たりの最大インク打ち込み量が少なく且つ前記相対移動の速度が速いことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

50

好ましくは、前記所定の被記録媒体は、アルミナ粒子を含有するものであることを特徴とする。

【0010】

さらに好ましくは、前記所定の被記録媒体は、サイズ剤を含有せず、且つ表面近傍にアルミナ粒子を含有するもの特徴とする。

【0012】

また、被記録媒体に対して記録ヘッドを相対移動させながら、前記被記録媒体に前記記録ヘッドから少なくともインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、普通紙に対して記録を行うための第1の記録モードと、前記普通紙よりもにじみ率およびK_a値が大きい被記録媒体に対して記録を行うための第2の記録モードとを含む複数の記録モードの中から選択された記録モードで記録を行う工程を有し、前記第2の記録モードは、前記第1の記録モードに比べて、1画素当たりの最大インク打ち込み量が少なく且つ前記相対移動の速度が速いことを特徴とする。

10

【0016】

以上の構成によれば、普通紙よりもにじみ率およびK_a値が大きい所定の被記録媒体に記録を行うための第2記録モードにおいては、普通紙に記録を行うための第1の記録モードに比べ、1画素当たりの最大インク打ち込み量を少なくし且つ相対移動の速度を速くする。ここで、好ましくは、上記所定の記録媒体として、アルミナ粒子を含有する被記録媒体、さらに好ましくは、上記所定の被記録媒体は、サイズ剤を含有せず、かつ表面近傍にアルミナ粒子を含有する被記録媒体、すなわち高速吸収紙を用いるので、インク打ち込み

20

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0018】

本発明の一実施形態の特徴は、第一に被記録媒体である記録紙の記録特性にある。すなわち、インク溶媒を速やかに吸収できる吸収性を有し、かつインクの色材である顔料または染料を比較的浅い部分に多く留めることができる特性を有した記録紙を用いる点である。具体的には、この記録紙を用いた場合、インクは記録紙の表面に沿って比較的拡がるため、インク滴の量に対して、それによって形成されるドットの径の割合が比較的大きくなるとともに、被記録媒体の厚さ方向へは色材が浸透せずに表層の浅い部分に留まり、高い濃度を実現できるものである。その一方で、インク溶媒を速やかに記録紙の厚さ方向に浸透させ、高い定着性を示すものである。

30

【0019】

この記録特性を実現できる記録紙(以下では、「高速吸収紙」とも言う)は、本願発明者によって提案されたものであり、その概略構造は、図1に示すように記録紙表面の浅い部分にアルミナが含浸されたものである。なお、図1では記録紙の両面において施されているが、このアルミナの含浸は少なくともインクが吐出される面に施されていればよい。

40

【0020】

この高速吸収紙の構造は、後に詳述されるように、通常の記録紙を構成する繊維の表面にアルミナ粒子が吸着されたものであり、通常、滲み防止等の点から記録紙に用いられるサイズ剤は全く用いられていないか、用いてもごく微量である。この場合、サイズ剤が無い、あるいは微量であることによってインクはあらゆる方向において浸透しやすい。その結果として記録紙の表面に沿ってインクが広がり、インク量に比較して大きなドットを形成することができるが、アルミナ粒子が表層に存在するため、これを介してインクの顔料または染料が繊維に吸着され、これらの色材が記録紙の表層に多く留まることも可能としている。

【0021】

50

一方、サイズ剤が一切無いか、あるいは通常の記録紙に比べてはるかに微かな量が用いられている結果、通常、サイズ剤によって塞がれる各繊維間の空間は、ほぼそのままに空間として残り、インク溶剤はこの空間を通して記録紙の厚さ方向に浸透することができる。その結果、この高速吸収紙は高いインク吸収性もしくはインク定着性を可能とするものでもある。後述されるように、ブリストー法による測定では、通常のコピーなどで用いる記録紙に対して浸透性の低いインクである、いわゆる上乘せ系のインクを用いた場合でも、本実施形態の高速吸収紙は、 Ka 値で $5\text{ ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2}$ 以上の高いインク吸収速度を示すものである。

【0022】

(高速吸収紙の実施形態)

本発明の一実施形態にかかる高速吸収紙の詳細について以下に説明する。本実施形態の高速吸収紙は、その紙表面が普通紙の風合いを呈している上に、上述したようにインク溶媒の吸収性が良く、かつインクによる記録領域の光学濃度が高いという特徴を有している。また、いわゆる粉落ちやカールが少ない、耐水性に優れた被記録媒体でもある。

【0023】

本願発明者らは、特許第2714350号～同第2714352号それぞれの公報や、特開平9-99627号公報、同2000-211250号公報において、アルミナ水和物を繊維状物質に内添した被記録媒体を提案した。特許第2714350号～同第2714352号の各公報、特開平9-99627号公報に開示されている被記録媒体は、特定物性値を示すアルミナ水和物を内添した被記録媒体であり、アルミナ水和物は繊維状物質全体に内添されている。この発明では非塗工紙でも良好な発色が得られることを見出した。さらに、特開2000-211250号公報に開示されている被記録媒体は、表面層と基層からなる多層構成の媒体であり、表面層のみにベーマイト構造を示すアルミナ水和物が内添された被記録媒体である。同発明ではアルミナ水和物を内添した被記録媒体を多層構成にして、表面層のみにアルミナ水和物を内添することと、基層を液体吸収性の良い材料で構成することで、高速記録時の発色、解像度が優れていることを見出した。

【0024】

本実施形態の被記録媒体は、それらの発明の改良であり、アルミナ水和物を内添した被記録媒体の構成を改良して、単層構成の被記録媒体であっても填料を含まない繊維状物質を用いて無サイズ紙を抄紙し、さらにアルミナ水和物とカチオン性樹脂を少なくとも繊維状物質の表面付近に存在させることで良好なインク吸収性と発色性、ドット再現性を得られることを見出しすことにより得られたものである。いわゆるフルラインヘッドなどを用いた超高速記録機で記録を行なう時に特に有効である。さらに好ましい形態は、上記無サイズ紙にアルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシン塗工する形態である。

【0025】

本実施形態の被記録媒体は上記単層構成であり、アルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシン塗工しているため通常の抄紙機で容易に製造することができ、生産性が著しく改善されていることも利点である。特に両面塗工を容易に行うことができると言う利点もある。本発明の適用において繊維状物質は紙に限定される必要はなく、合成パルプなどを用いた合成紙、布、不織布など繊維状の材料を使用した形態すべてに当てはまるものである。ここで無サイズ紙とはステキヒトサイズ度の測定で0秒であることを指している。ステキヒトサイズ度の測定はJIS P-8122の方法で行うことができる。

【0026】

つまり、本実施形態の被記録媒体は、填料を含まない単層構成のセルローズ繊維を主体としていて、かつ無サイズの繊維状物質の少なくとも表面近傍にアルミナ水和物とカチオン性樹脂を存在させた被記録媒体である。この被記録媒体では、打ち込まれたインク中の色材は表面近傍で吸着され、インク中の溶媒成分は被記録媒体内部で吸収されるものである。填料を含まない無サイズ紙とすることで良好なインク吸収速度を得ることができる。

【0027】

本実施形態では填料を含まない繊維状物質を用いる。そして、繊維状物質の各繊維間の隙

10

20

30

40

50

間には填料や顔料、樹脂などが存在しない。これは繊維状物質の隙間をなるべく残すことにより、インク吸収を最大限に良くするためである。そのために、本実施形態では通常の紙や布で用いられているサイズプレスなどの通常の樹脂成分の塗工は行わない。そしてこの繊維状物質の各繊維の表面にはアルミナ水和物とカチオン性樹脂が存在している。

【0028】

図2に示すように、具体的にはアルミナ水和物3とカチオン性樹脂4は、被記録媒体の各繊維1の表面を被服するように存在している。ここでアルミナ水和物またはカチオン性樹脂は繊維状物質の各繊維間の隙間2を埋めないように存在することが必要である。

【0029】

本実施形態においては、繊維状物質にアルミナ水和物とカチオン性樹脂を少なくとも表面近傍に存在させる。アルミナ水和物とカチオン性樹脂の添加方法としては繊維状物質に塗工することが好ましい。アルミナ水和物とカチオン性樹脂を塗工することによって表面近傍により多くのアルミナ水和物およびカチオン性樹脂を存在させることができ発色などが良くなる。さらに好ましい方法は、アルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシン塗工する方法である。オンマシン塗工を行った場合はアルミナ水和物とカチオン性樹脂を繊維状物質の表面近傍にのみ存在せしめることができる。その理由は明らかでないが、オンマシン塗工の場合は、紙などが抄紙後直ちに塗工されるため繊維状物質の化学的・物理的な活性が高く接触したアルミナ水和物やカチオン性樹脂が付着してから繊維状物質に付着する時間が短いためと推測している。

【0030】

好ましい塗工量はそれぞれ片面あたり1～5 g/m²である。本実施形態ではサイズ塗工などのオンマシン塗工されているので両面同時に塗工される。その場合のアルミナ水和物とカチオン性樹脂の塗工量は両面でそれぞれ2～10 g/m²である。オンマシン塗工することで、少ない塗工量で、かつ普通紙の風合いを残したままでも良好な発色を得ることができる。ここで普通紙風とは表面にセルロース繊維が露出していて、手触りに微粒子などが塗工したような感じが無いものを言う。また、オンマシン塗工とは特開平1-141783号公報や特開平11-174718号公報に記載されているように、抄紙工程でセルロース繊維上にサイズプレス塗工を行う代わりにアルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシンで連続的に塗工するものである。この場合、紙の表面にサイズプレス層は存在していない。

【0031】

特開平1-141783号公報には、支持体上に無定形シリカと平均粒子径5～200 nmのアルミナ水和物を重量比で100:5～100:35の割合で含む塗工液をオンマシンコーティングして得られたインクジェット用記録紙が開示されている。この発明では抄紙機上でのオンマシンコーティングでの生産性の向上を目的として塗工する無定形シリカのバインダーとしてアルミナゾルを用いている。本実施形態の被記録媒体とはオンマシンコーティングを行う点は一致しているが、本実施形態のような填料を含まない無サイズ紙にアルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシン塗工する構成とは異なるものである。

【0032】

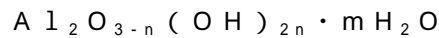
また、特開平11-174718号公報には、基紙の片面あたりに3～8 g/m²のピグメントサイズ塗工が施された用紙で、仕上げ密度が0.75～0.90 g/cm³の範囲、繊維配向比が1.05～1.25の範囲、平滑度が50～120秒の範囲、及び地合指数が20以上である情報用紙が開示されている。この発明ではフルカラー複写機のカラー画像を良好に保ちながら剛度を維持し、坪量を低減するために用紙の密度を低くしたときに定着されたトナーが紙の隙間に入り込むのを防止するためにピグメントサイズ塗工を行っている。本実施形態の被記録媒体とは特定範囲の紙にピグメントサイズ塗工を行う点では一致しているが、本実施形態のようにインク吸収性や発色、普通紙の風合いなどの特性を満足できるような特性である填料無添加の紙にアルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシン塗工する思想は記載されていない。

【0033】

アルミナ水和物は、正電荷を持っているためインク中の染料などの色材の定着が良く、発色性に優れた画像が得られ、しかも黒色インクの茶変、耐光性などの問題点を生じないため、インクジェット記録用の被記録媒体に用いる材料としては好ましい。

【0034】

本実施形態の被記録媒体中に存在するアルミナ水和物としては、X線回折法でベーマイト構造を示すアルミナ水和物が、インク吸収性と及び色材の吸着性、発色性が良いので最も好ましい。アルミナ水和物は下記の一般式により定義される。



式中、 n は0～3の整数の一つを表し、 m は0ないし10、好ましくは0ないし5の値を示す。 $m\text{H}_2\text{O}$ の表現は、多くの場合に結晶格子の形成に関与しない脱離可能な水相を表すものであり、そのために、 m はまた整数でない値をとることもできる。ただし、 m と n は同時にゼロにならない。

【0035】

一般に、ベーマイト構造を示すアルミナ水和物の結晶は、その(020)面が巨大平面を形成する層状化合物であり、X線回折図形に特有の回折ピークを示す。ベーマイト構造としては、完全ベーマイトの他に擬ベーマイトと称する、過剰な水を(020)面の層間に含んだ構造を取ることもできる。この擬ベーマイトのX線回折図形は完全ベーマイトよりもブロードな回折ピークを示す。完全ベーマイトと擬ベーマイトは明確に区別できるものではないので、本発明では特に断らない限り、両者を含めてベーマイト構造を示すアルミナ水和物という(以下、アルミナ水和物という)。

【0036】

本実施形態で用いられるベーマイト構造のアルミナ水和物としては、X線回折法でベーマイト構造を示すものが色濃度や解像度、インク吸収性が良いため好ましい。さらに、ベーマイト構造を示すアルミナ水和物であれば二酸化チタンやシリカなどの金属酸化物を含有したアルミナ水和物を用いることもできる。

【0037】

本実施形態で用いるアルミナ水和物の製造方法としては、特に限定されるものではないが、ベーマイト構造のアルミナ水和物を製造できる方法であれば、例えば、アルミニウムアルコキシドの加水分解、アルミン酸ナトリウムの加水分解などの公知の方法で製造することができる。また、特開昭56-120508号公報に開示されているように、X線回折的に無定形のアルミナ水和物を、水の存在下で50℃以上で加熱処理することによって、ベーマイト構造に変えて用いることができる。

【0038】

本実施形態の無サイズ紙セルロースパルプとしては特に制限はない。例えば、広葉樹材および針葉樹材から得られるサルファイトパルプ(SP)、アルカリパルプ(AP)、クラフトパルプ(KP)等の化学パルプ、セミケミカルパルプ、セミメカニカルパルプ、機械パルプ等、脱墨された二次繊維である故紙パルプが使用可能である。また、パルプは未漂白パルプ、漂白パルプの区別及び叩解、未叩解の区別なく使用可能である。また、セルロースパルプとしては、非木材パルプである草、葉、靱皮、種毛等の繊維、例えば、わら、竹、麻、バガス、ケナフ、みつまた、コットンリントー等のパルプも使用できる。本実施形態では填料を含まないことが必要である。さらに、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド等の吸水性樹脂を含まないことが必要である。填料と吸水性樹脂を含まないことで記録ドットの良い再現性を得ることができる。

【0039】

被記録媒体全体の坪量としては、坪量が少なく被記録媒体が極端に薄くなければ特に制限はないが、40～300g/m²の範囲がプリンターなどで記録する場合の搬送性の点で好ましい。さらに好ましい範囲は45～200g/m²の範囲であり、紙の折り曲げ強度が高くならずに不透明度を高くすることができる。さらに多数枚記録サンプルを重ねた時に貼り付きが発生しにくくなる。

【0040】

10

20

30

40

50

本実施形態の被記録媒体では、上記セルロースパルプに加えて微細フィブリル化セルロース、結晶化セルロース、広葉樹または針葉樹を原料とする硫酸塩パルプ、亜硫酸塩パルプ、ソーダパルプ、ヘミセルラーゼ処理パルプ、酵素処理化学パルプを加えることが好ましい。これらのパルプの添加によって被記録媒体表面の平滑性が向上したり、地合いがよくなる効果がある上に、記録直後の被記録媒体表面のタックや膨潤変形がなくなる効果もある。

【0041】

本実施形態では上記セルロースパルプに加えて嵩高性セルロース繊維、マーセル化されたセルロース、フラッフ化セルロース、サーモメカニカルパルプなどの機械パルプなどを添加して用いることができる。これらのパルプの添加によって被記録媒体のインク吸収速度、インク吸収量を向上させることができる。

10

【0042】

本実施形態では、被記録媒体のインク吸収速度は公知の動的走査吸液計によって測定することができる。本実施形態の被記録媒体は液体に対して接触時間が25ミリ秒で50ml/m²以上の吸収量であることが好ましい。この範囲内であればインク組成によらずにピーディングの発生が防止できるという効果がある。さらに接触時間が100ミリ秒で100ml/m²以上の吸収量であることが好ましい。この範囲であれば高速で多重記録する場合でもにじみやはじき、ピーディングの発生を防止することができる。

【0043】

液体の吸収速度、吸収量は用いるセルロースパルプの種類、叩解度によって目的の値に制御することが可能である。本実施形態の被記録媒体では上記嵩高性セルロース、マーセル化セルロース、フラッフ化セルロース、機械パルプの添加で特に吸収性を向上させることができる。さらに、フィブリル化セルロース、結晶化セルロース、硫酸塩パルプ、亜硫酸塩パルプ、ソーダパルプ、ヘミセルラーゼ処理パルプ、酵素処理された化学パルプを加えることで被記録媒体の表面性を改善することができる。

20

【0044】

本実施形態の被記録媒体の製造方法は一般的に用いられている紙の製造方法を用いることができる。抄紙装置としては従来から用いられている長網抄紙機、丸網抄紙機、円胴、ツインワイヤーなどから選択して用いることができる。

【0045】

本実施形態では、通常の紙の製造方法で行われるサイズプレス工程でのデンプンなどの塗工は行わない。その代わりにアルミナ水和物とカチオン性樹脂をオンマシン塗設する。オンマシン塗工の方法としては一般的な塗工方法を選択して用いることができる。例えばゲートロールコーター、サイズプレス、バーコーター、ブレードコーター、エアナイフコーター、ロールコーターブラッシュコーター、カーテンコーター、グラビアコーター、スプレー装置等による塗工技術を採用することができる。アルミナ水和物とカチオン性樹脂は混合して塗工する方法、それぞれ独立してオンマシン塗工する方法の中から自由に選択して行うことができる。

30

【0046】

本実施形態では、オンマシン塗工された被記録媒体に必要な応じてカレンダー処理やスーパーカレンダー処理を行って表面を平滑にすることができる。

40

【0047】

本実施形態で用いられるアルミナ水和物はベーマイト構造のアルミナ水和物であるが、X線回折法でベーマイト構造を示すものであれば、二酸化チタンやシリカなどの金属酸化物を含有したアルミナ水和物を用いることもできる。二酸化チタンを含有するベーマイト構造のアルミナ水和物としては例えば特許第2714351号公報に記載されたものを用いることができる。シリカを含有したベーマイト構造のアルミナ水和物としては例えば特開2000-79755号公報に記載されたものを用いることができる。別な形態としては、二酸化チタンやシリカの代わりにマグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、亜鉛、硼素、シリコン、ゲルマニウム、錫、鉛、ジルコニウム、インジウム、燐、バ

50

ナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タングステン、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、ルテニウムなどの酸化物を含有させて用いることもできる。

【0048】

アルミナ水和物の形状（粒子形、粒子径、アスペクト比）は、アルミナ水和物をイオン交換水に分散させてコロジオン膜上に滴下して測定用試料を作り、この試料を透過型電子顕微鏡で観察することによって測定することができる。アルミナ水和物の中で擬ペーマイトには、前記文献（R o c e k J . , e t a l , A p p l i e d C a t a l y s i s 、 7 4 巻、 2 9 ~ 3 6 頁、 1 9 9 1 年）に記載されたように、繊維状とそれ以外の形状が有ることが一般に知られている。本発明においては繊維状または平板形状のどちらの形状のアルミナ水和物でも用いることができる。

10

【0049】

平板形状の粒子のアスペクト比は、例えば特公平 5 - 1 6 0 1 5 号公報に定義されている方法で求めることができる。アスペクト比は粒子の厚さに対する直径の比を示す。ここで直径とは、アルミナ水和物を顕微鏡または電子顕微鏡で観察したときの粒子の投影面積と等しい面積を有する円の直径を示すものとする。縦横比はアスペクト比と同じように観察して、平板面の最小値を示す直径と最大値を示す直径の比である。また、毛状束形状の場合には、アスペクト比を求める方法は、毛状束を形成するアルミナ水和物の個々の針状粒子を円柱として上下の円の直径と長さをそれぞれ求めて、直径に対する長さの比をとって求めることができる。最も好ましいアルミナ水和物の形状は、平板状では平均アスペクト比が 3 ~ 1 0 の範囲で、平均粒子直径が 1 ~ 5 0 n m の範囲が好ましく、毛状束では平均アスペクト比が 3 ~ 1 0 の範囲で、平均粒子長さが 1 ~ 5 0 n m の範囲が好ましい。平均アスペクト比が上記範囲であれば、インク受容層を形成した時や繊維状物質に内添した時に粒子間に隙間が形成されるため、細孔半径分布の幅広い多孔質構造を容易に形成することができる。平均粒子直径または平均粒子長さが上記範囲内であれば、同様に細孔容積の大きな多孔質構造を作ることができる。

20

【0050】

本実施形態のアルミナ水和物の B E T 比表面積は $70 \sim 300 \text{ m}^2 / \text{g}$ の範囲が好ましい。B E T 比表面積が上記範囲よりも小さい場合には、記録された画像が白濁したり、画像の耐水性が不十分になる。B E T 比表面積が上記範囲よりも大きい場合には、粉落ちが発生し易くなる。アルミナ水和物の B E T 比表面積、細孔半径分布、細孔容積は窒素吸着脱

30

【0051】

被記録媒体中のアルミナ水和物の結晶構造は一般的な X 線回折法によって測定することができる。アルミナ水和物を内添した被記録媒体を測定セルに取り付けて回折角度 2θ が $14 \sim 15^\circ$ に現れる (020) 面のピークを測定して、ピークの回折角度 2θ と半値幅 B から、(020) 面の面間隔はブラッグ (B r a g g) の式、(010) 面に垂直方向の結晶厚さはシェラー (S c h e r r e r) の式を用いて求めることができる。

【0052】

被記録媒体中のアルミナ水和物の (020) 面の面間隔は、 0.617 nm を越え 0.620 nm 以下である範囲が好ましい。この範囲では使用する染料などの色材の選択幅が広くなり、疎水性、親水性のどちらの色材を用いて記録しても、記録部の光学濃度が高くなり、かつ滲みやピーディング、はじきの発生が少なくなる。また、疎水性、親水性の色材を併用して記録しても、光学濃度やドット径が色材の種類によらず均一になる。また、インク中に親水性または疎水性の材料を含んでも記録部の光学濃度やドット径の変化がなく、滲みやピーディング、はじきの発生が少なくなる。(010) 面に垂直方向の結晶厚さは $6.0 \sim 10.0 \text{ nm}$ の範囲が好ましい。この範囲では被記録媒体のインク吸収性及び色材の吸着性が良く、粉落ちが少なくなる。被記録媒体中のアルミナ水和物の (020) 面の面間隔と (010) 面に垂直方向の結晶厚さを上記範囲内にする方法は例えば特開平 9 - 9 9 6 2 7 号公報に記載された方法を用いることができる。

40

【0053】

50

被記録媒体中のアルミナ水和物の結晶化度は同様にX線回折法によって求めることができる。アルミナ水和物を内添した被記録媒体を粉末化して測定セルに取り付け、回折角度 2θ が 10° における強度と 2θ が $14 \sim 15^\circ$ に現れる(020)面のピークを測定して、 $2\theta = 10^\circ$ のピーク強度に対する(020)面のピーク強度から結晶化度を求めることができる。被記録媒体中のアルミナ水和物の結晶化度は $15 \sim 80$ の範囲が好ましい。この範囲内であればインク吸収性が良くなる上に記録された画像の耐水性が良くなる。被記録媒体中のアルミナ水和物の結晶化度を上記範囲内にする方法は例えば特開平8-132731号公報に記載された方法を用いることができる。

【0054】

用いるアルミナ水和物の好ましい細孔構造は以下の3種類あり、必要に応じて1種類以上選択して用いることができる。

【0055】

第1の細孔構造は、上記アルミナ水和物の平均細孔半径は $2.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ で、細孔半径分布の半値幅は $2.0 \sim 15.0 \text{ nm}$ のものである。ここで平均細孔半径は、特開昭51-38298号公報、特開平4-202011号公報などに示されるものである。また、細孔半径分布の半値幅とは、細孔径分布の測定結果において平均細孔半径の頻度の半分の頻度である細孔半径の幅を示すものである。

【0056】

上記範囲の平均細孔半径と半値幅であれば、使用できる色材の選択幅が広がって疎水性や親水性の色材を用いてもしみやブーディング、はじきがほとんど発生せず、光学濃度やドット径が均一になる。上記細孔構造を持つアルミナ水和物は、例えば特許第2714352号公報に記載された方法で作ることができる。

【0057】

第2の細孔構造は、上記アルミナ水和物が細孔半径分布において半径 10.0 nm 以下と半径 $10.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ の範囲にそれぞれ極大を持っているものである。半径 $10.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ の比較的大きい細孔でインク中の溶媒成分を吸収し、半径 10.0 nm 以下の比較的小さい細孔でインク中の色材などの色材成分を吸着する。そのため、色材の吸着と溶媒の吸収の両方とも早くなる。半径 10.0 nm 以下の極大は半径 $1.0 \sim 6.0 \text{ nm}$ にあるものがより好ましく、この範囲内では色材の吸着が早くなる。細孔半径 10.0 nm 以下の極大部分の細孔容積比(極大2の容積比)は、全細孔容積の $0.1 \sim 10\%$ であることがインク吸収性と色材定着性の両者を満足するため好ましく、より好ましくは $1 \sim 5\%$ の範囲であり、この範囲ではインク吸収速度と色材の吸着速度が早くなる。上記細孔構造を持つアルミナ水和物は例えば特許第2714350号に記載された方法で作ることができる。それ以外の方法として半径 10.0 nm にピークを持つアルミナ水和物と半径 10.0 と 20.0 の間にピークを持つアルミナ水和物を併用する方法を用いることができる。

【0058】

第3の細孔構造は、上記アルミナ水和物が細孔半径分布において半径 $2.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ の範囲に最大ピークを持つものである。この範囲にピークを持つとインク吸収性と色材吸着の両方を満足し、かつアルミナ水和物の透明性が良くなり、画像の白濁を防止することができる。最大ピークのさらに好ましい範囲 $6.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ で、この範囲内であれば色材として顔料を用いたインク、染料を用いたインク、染料インクと顔料インクの併用インク、混合インクのどちらのインクで記録を行っても、しみ、はじき、色むらの発生を防ぐことができる。最も好ましい範囲は半径 $6.0 \sim 16.0 \text{ nm}$ の範囲である。この範囲内であれば色材濃度の異なる3種類以上のインクを用いた場合でも濃度による色味の差異がなくなる。上記細孔構造を持つアルミナ水和物は例えば特開平9-6664号公報に記載された方法で作ることができる。

【0059】

アルミナ水和物の全細孔容積は $0.4 \sim 1.0 \text{ cm}^3/\text{g}$ の範囲が好ましい。この範囲内であればインク吸収性が良い上に多色記録を行っても色味が損なわれることがない。さら

10

20

30

40

50

に、 $0.4 \sim 0.6 \text{ cm}^3 / \text{g}$ の範囲であることが粉落ちや画像のにじみが発生しにくくなるため好ましい。さらにアルミナ水和物の半径 $2.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ の範囲の細孔容積が全細孔容積の 80% 以上であると、記録された画像に白濁が発生しないのでさらに好ましい。別な形態としてアルミナ水和物を凝集させて用いることも可能である。粒子径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ で BET 比表面積 / 細孔容積の値が $50 \sim 500 \text{ m}^2 / \text{ml}$ である範囲が好ましい。この範囲内であればアルミナ粒子の吸着点が数多く露出しているために記録環境（温度、湿度）によらずピーディングの発生を防ぐことができる。上記細孔構造を持つ凝集粒子は、例えば特開平 8 - 174993 号公報に記載された方法を用いることができる。

【0060】

また、本実施形態において、カップリング剤処理されたアルミナ水和物を用いることができる。用いるカップリング剤としてはシラン系、チタネート系、アルミニウム系、ジルコニウム系カップリング剤の中から 1 種類以上選択して用いることができる。カップリング剤によってアルミナ水和物が疎水化されていると画像の色濃度が高く、鮮明な画像が得られるので好ましい。アルミナ水和物全体の表面積換算で $0.1 \sim 30\%$ の範囲でカップリング剤処理されていると、インクの吸収性を損なうことなく、発色性を高めることができる。上記カップリング剤処理方法は例えば特開平 9 - 76628 号に記載された方法で行うことができる。

【0061】

さらに本実施形態では、アルミナ水和物に金属アルコキシド、水酸基を架橋することができる物質を添加して用いることも可能である。金属アルコキシドとしては例えばテトラエトキシシラン、テトラメトキシシランのように一般に用いられている材料の中から自由に選択して用いることができる。水酸基を架橋することができる材料としては例えば硼酸または硼酸化合物、ホルマリン化合物などの中から自由に選択して用いることができる。処理方法は例えば特開平 9 - 86035 号公報に記載された方法を用いることができる。これらの材料を添加することで、界面活性剤を多く添加した浸透性の良いインクを用いて記録した場合でも、滲みやピーディングの発生を防止することができる。

【0062】

本実施形態で用いるカチオン性樹脂としては、4 級アンモニウム塩、ポリアミン、アルキルアミン、ハロゲン化第 4 級アンモニウム塩、カチオン性ウレタン樹脂、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、ジメチルジアリルアンモニウムクロライド重合物などの材料の中から自由に選択して用いることができる。

【0063】

本実施形態で用いられる高速吸収紙としての被記録媒体には、無機塩を含有させても良い。この場合、インクとして顔料インクを用いると、発色等が良く、より好ましい。

【0064】

無機塩としては、特に水溶性セリウム化合物が好ましい。水溶性セリウム化合物であればどの材料でも使用することができる。

【0065】

この被記録媒体に水性インクで記録を行った場合には、インク液滴が被記録媒体に到達すると水溶性セリウム化合物が溶解してインク液滴と混じり合う。そしてインク液滴中の顔料色材またはインク中に存在している水溶性高分子やエマルジョン、あるいはマイクロカプセル化された色材に作用して色材を定着させる。水溶性セリウム化合物の色材などの定着速度は非常に早く、最近の高速記録のプリンターやフルラインヘッドを持ったプリンターでも十分に定着を行うことができるため、文字などの細線の解像度が高い上にべた記録部のむらが発生しにくいという利点がある。この効果は、従来のカチオン性樹脂の添加や他の金属塩の添加では得られなかった効果である。特に、全色顔料インクを用いたプリンターで記録した場合にその効果が顕著に現れる。白地に文字を記録した場合と、べた記録部に文字を記録した場合には、一般的な被記録媒体ではべた記録部上では文字の輪郭に鮮明性が得られないのに対して、本実施形態の被記録媒体ではべた記録部上の文字などの細

10

20

30

40

50

線でも、白地と同等の鮮明性が得られる。また海の波や肌色などの色調や濃度が微妙に変化するような画像でも忠実性の良い画像を得ることができる。

【0066】

本実施形態では水溶性セリウム化合物の中では塩化セリウムなどのセリウムハロゲン化物がより好ましい。セリウムのハロゲン化物は記録された時のインク液中への拡散速度が速いのと被記録媒体を保存する時にべた付きや着色が発生しにくいという効果がある。さらに好ましい水溶性セリウム化合物は粗塩化希土である。粗塩化希土は鉱物資源として取り出される希土類の鉱物から目的の希土類を取り出した残さである。主成分は塩化セリウムである。粗塩化希土は天然物であるために経口毒性が低いなどの安全性が高い上に材料自体が安価であるという効果がある。さらに染料インクを用いて記録した画像の光安定性が良くなるという効果もある。

10

【0067】

本実施形態の水溶性セリウム化合物の被記録媒体への添加量には画像の観点では特に制限はない。好ましい添加量はインク受容層を持つ構成、基材単独の構成ともに 0.01 g/m^2 以上 10.0 g/m^2 が好ましい。この範囲内であれば水性インクで記録を行った時に高濃度の発色が選られる。さらに好ましい範囲は 0.1 g/m^2 以上 7.0 g/m^2 である。この範囲内であればべた記録部の均一性と細線のにじみの防止が可能である。

【0068】

上述した高速吸収紙の製造方法の一例は、通常の記録紙を製造する行程における、紙にサイズ剤を含浸する工程の代わりに、アルミナ分散剤液等を含浸させる工程を設けることによって行われる。すなわち、アルミナ分散剤液の中に紙を浸し、その分散剤液の温度や浸す時間などを制御することによってアルミナの含浸量を調節している。図1に示すように、紙の両面に対してアルミナ粒子が分布するのは、上記の含浸工程によるものである。この工程により、特に、紙の表層近傍において、アルミナ粒子の密度が高くなるが、層構造にはならないため、大量のインクが打ち込まれても、高速に浸透することが可能となる。

20

【0069】

(インク打ち込み量の実施形態)

上述の高速吸収紙を用いてインクジェット方式の記録を行う場合、1画素当たりの打ち込み量(吐出量)を少ないものとすることができる。ここで、打ち込み量制御を行なうときの“1画素当りのインク打ち込み量”とは、ある1つの色のインクにおける最大の打ち込み量を意味する。すなわち、例えばシアン(C)インクで一様な階調のパターンを印字する場合に、最大濃度が測定される階調のパターンを印字したときにそのパターンに打ち込まれたインク量を、そのパターンの面積で割ったものといえることができる。従って、この打ち込み量は、例えば、1画素に対して8p1の液滴を2滴まで打ち込めるような記録装置の構成で、1.5滴というような小数で表されることもある。

30

【0070】

図9を参照して、記録装置におけるこの打ち込み量制御の一例を説明する。図9は、ガンマ補正を行なうガンマテーブルの内容を示す図である。

【0071】

このテーブルを用いたガンマ補正によって、8ビットデータの入力値が255に対して出力値が255となるとき、1画素に最大2滴を打ち込むことができる記録装置において、打ち込み量制御として、入力値255に対して出力値が192となるような、図9に示すガンマテーブルを用いる。そして、その出力値を誤差拡散処理などにより量子化して記録データを得、このデータに基づいたインク吐出による記録を行なうと、ガンマテーブルに入力する濃度データが最大の255のときに記録されるパターンにおいて上記のように定義される打ち込み量を1画素当り(平均)1.5滴とすることができる。また、インク打ち込み量は、1滴の適量を変調することによっても可能である。なお、上記に限らず、1画素に対して例えば2滴のインクを打ち込むところを1滴のみ打ち込むことにしてもよい。こうすることにより、画像データの欠落がなく、より高品位の画像を得ることができる。

40

【0072】

50

本願発明者らの検討によれば、高速吸収紙の場合、インク打ち込み量が、600 dpiの1画素に対して、5 p l ~ 15 p l の量で十分なドット径と濃度を得ることができる。すなわち、記録紙の単位面積当たり、約 $2.8 \times 10^{-3} \text{ p l} / \mu\text{m}^2 \sim$ 約 $8.4 \times 10^{-3} \text{ p l} / \mu\text{m}^2$ の打ち込み量で十分な画像濃度を得ることができる。打ち込み量が逆に多すぎる場合は、打ち込まれたインクがドットの周囲においてにじみとなって表れ易くなるため、記録画像の輪郭部であるエッジのシャープネスが劣化することがある。特に、カラー染料インクの場合、高速吸収紙に対する打ち込み量は、1画素当たり、4 p l ~ 10 p l で十分である。すなわち、記録紙の単位面積当たり、 $2.2 \times 10^{-3} \text{ p l} / \mu\text{m}^2 \sim 5.6 \times 10^{-3} \text{ p l} / \mu\text{m}^2$ で良い。

【0073】

例えば、1画素当たり、8 p l で記録した場合のドット径は、顔料を含んだブラック(Bk)インクで約60 μm 、カラー染料インクで約80 μm となる。この場合、にじみ率は顔料のBkインクで約2.3、カラー染料インクで約3.1となる。このように、高速吸収紙は、インクの種類を選ばずににじみ率を大きくできるものであり、これにより、比較的少ないインク打ち込み量で、色材が表層の浅い部分に留まるのと相俟って高濃度な記録画像を可能としている。

【0074】

ここで、にじみ率とは、インク滴を球体とした場合の直径をその体積から換算し、その直径に対して被記録媒体上でのドット径がどの程度の倍率となって広がるかを表す場合の倍率に相当する。

【0075】

顔料インクを用いた場合、顔料はインク溶剤に比べ記録紙表面で拡散しにくいいためか、染料に比べてドット径はそれ程大きくはならないが、上述の通り記録紙の表面でアルミナと顔料が反応して凝集・吸着することにより濃度、エッジシャープネスが向上することを可能としている。また、高速吸収紙に、カチオン高分子や無機塩等が加えられと、なお濃度向上の点で好ましい。染料インクの場合も、染料がアルミナ粒子に吸着するため、特に、べた記録部の濃度を高くすることができる。その濃度値はインクの種類や染料の濃度によっても多少変わるが、いずれにしても濃度は高くなる。

【0076】

本実施形態の高速吸収紙は、染料インクの場合は、にじみ率を2.5以上に調整することが好ましく、顔料インクの場合は2.0以上に調整することが好ましい。

【0077】

これに対し、通常用いられる、コピー用紙などの普通紙は、にじみ率はそれほど大きくなく、浸透性の低いいわゆる上乘せ系の染料インクでは2倍程度、浸透性の高いインクで2.6倍程度となる。

【0078】

(ドット形成の実施形態)

図3(a)~3(d)は、上述した高速吸収紙の特徴である色材を比較的表層部分に留め、また、その表層に沿ったインクの浸透により比較的大きなドットを形成できるとともに、インク溶媒の被記録媒体の厚さ方向への浸透が速やかに行なわれる点について、普通紙と比較して説明する図である。同図には、高速吸収紙と普通紙に対し、種々のインクを打ち込んだときのインクドットの形成過程が示される。

【0079】

図3(a)~3(d)に示すように、高速吸収紙および普通紙に対して、記録ヘッドから吐出されたインク滴はこれらの被記録媒体に着弾すると(着弾時： t_0)、吐出インク滴の直径に対しておよそ2倍程度の直径を有した柱状のインク滴が形成される。

【0080】

高速吸収紙の場合、上述したようにサイズ剤が基本的に含有されていないか、含有されていても微量であるため、所定時間(t_1)が経過すると、図3(b)および3(d)に示すように、紙のあらゆる方向に対して比較的速くインクが浸透する。このメカニズムは、インク

10

20

30

40

50

が普通紙に対して浸透性がそれ程よくない、いわゆる上乘せ系であっても同じである。そして、この紙の表面においても、インクの紙に対する濡れ性が高いことと相俟って、紙表層に沿った横方向にも速く浸透し、ドット径は大きくなる。これに対し、普通紙の場合は、図3(c)に示すように、インクが上乘せ系である場合には、横方向の広がり小さくドット径はそれ程大きくならない。

【0081】

さらに時間が経過すると(t_2)、インクの浸透は進行するが、高速吸収紙の場合、表層部にアルミナ粒子が含まれているため、インク中の色材がアルミナ粒子に吸着し、図3(b)および3(d)に示すように、紙のごく浅い領域に色材が固定化される。同時に、インク中の水性溶媒は、染料等の色材と分離して、繊維間の空間部を通して紙中に浸透する。一方、普通紙の場合、図3(a)に示す、その浸透性インクとの組合せに示されるように、インクの色材が記録紙の深さ方向に溶媒と共に浸透してしまい、結果として色材が紙の表層に留まる量は少なくなる。

10

【0082】

以上のドット形成メカニズムにおいて、最終的に得られるドット径は、図3(a)に示す径 D_1 と図3(b)に示す径 D_2 とが略等しく、径 D_1 は図3(c)に示す径 D_3 より大きく、さらに、径 D_2 は図3(d)に示す径 D_4 より大きいという関係がある。

【0083】

なお、前述したように、高速吸収紙に、カチオン高分子や無機塩等が含まれていると、特に、顔料インクを用いた場合、上記の程度はより顕著となり、濃度やエッジシャープネスが向上して好ましい。

20

【0084】

(装置構成の実施形態1)

吐出部となる記録ヘッドは、ブラック(以下、単にBkともいう)、シアン(以下、単にCともいう)、マゼンタ(以下、単にMともいう)、イエロー(以下、単にYともいう)のインクと処理液(以下、単にSともいう)をそれぞれ吐出するものである。

【0085】

普通紙に記録する場合においては、少なくともBkの画像はBkインクと処理液を被記録媒体上で混合、反応させることで形成させる。具体的にはBkインクを被記録媒体に付与し、引き続き処理液を付与する場合と、処理液を先に付与し、次いでBkインクを付与する場合がある。これによって、Bk画像は濃度の高い品位の良いものとなる。さらに、Bkインクとして、顔料を用いると濃度が高く、好ましい。

30

【0086】

カラーインクに関しては、処理液との反応、あるいはインク単独で用いられる。処理液及びカラーインクを、浸透性の高いものを用いることで、Bk画像、カラー画像とも定着性の速いものとすることができ、高速記録が可能となり、好ましい。

【0087】

高速吸収紙に記録を行う場合においては、上述したように、各インク及び処理液を普通紙の記録モードに比較して、1画素に対する液滴の打ち込み量を少なくする。たとえば、600DPIの1画素に対して、Bkインクを普通紙モードでは2発打ち込み、高速吸収紙モードでは1発にする。

40

【0088】

同様に、処理液は、普通紙記録モードで1発、高速吸収紙記録モードでは、0.5発にする。

【0089】

このように高速吸収紙記録モードでは、普通紙記録モードに対して、打ち込まれる液滴の数を少なくしているにも関わらず、高速吸収紙では、普通紙に比べてドットも大きく、濃度も高いため、高画質な画像を得ることができる。

【0090】

また、上記のように、少ないドットで画像が形成できるため、記録ヘッドの駆動周波数を

50

高く設定すること、あるいは走査速度もしくは記録紙の搬送速度を大きくすることも可能となり、記録装置として高速記録が可能となる。

【0091】

一方、このように記録装置で速く記録されたものが、記録紙で速く吸収定着されるため、排紙されたものから、インクが他に移るといった心配も発生しない。よって、本質的に高速な記録が可能となる。

【0092】

また、普通紙に対してよりも、インクの打ち込み量を少なくすることで、この高速吸収紙の表面に色材がトラップされやすいことと相まって、紙の記録面の裏側での濃度が小さくなる、いわゆる、裏抜けを起こしにくい。さらに、インク打ち込み量が少ないため、インクによる紙の膨潤に伴うコックリングも、軽微となり、更には、高速にインクが紙に浸透するため、両面記録を行うことも容易となる。

10

【0093】

ここで、高速吸収紙に対して記録されたインクはアルミナ粒子に吸着されるため、耐水性も高いものとなるが、Bk画像を形成するにあたって、あえてBkインクと処理液を反応させるのは、以下の二つの理由からである。

【0094】

すなわち、一つ目は、高速吸収紙が在庫切れの場合や、ユーザーが間違えて、あるいは、あえて、普通紙を給紙カセット等にセットする場合が考えられる。そのような場合でも、処理液とインクとの反応で濃度の高い、高品位な画像が得られ、かつ処理液を浸透性の高いものとするので、インク画像は高速に定着され、実質的に高速記録が可能となる。

20

【0095】

特に、Bkインクとして、顔料を含んだいわゆる上乘系インクを用いると、黒文字品位の向上が得られるが、ここで、普通紙に記録された場合に、Bkが処理液と反応すると、定着性は、より好ましいものとなる。また、Bkとカラーのブリードの防止の点でも非常に好ましいものとなる。

【0096】

また、カラーインクを浸透性の高い処理液なしに単独で用いる場合も、カラーインクの浸透性が高ければ、画像は高速に定着され、実質的に高速記録が可能となる。

【0097】

二つ目の理由は、たとえば、Bkドットが高速吸収紙にBkインクと処理液との混合により形成されると、より高い濃度の画像が得られるためである。これは、インクとして、顔料を含んでいる場合、特に顕著である。

30

【0098】

(装置構成の実施形態2)

装置構成の他の実施形態は、上記実施形態の高速吸収紙あるいは高速記録のモードを二つ以上有しているものである。すなわち、高速吸収紙の記録モードに処理液を記録しないモードを設けるものである。

【0099】

一つの方法は、プリンタードライバー等で、ユーザーが確実に高速吸収紙であることを確認して記録モードを、処理液を用いない記録モードに変更するものである。例えば、プリンタードライバー上で、通常に高速記録モードを選択すると、ドット形成はインクと処理液を混合させるように記録するが、ドライバー上の更なる設定で被記録媒体として、高速吸収紙を選択すると、インクと処理液との混合による記録モードではなくなるように処理するものである。

40

【0100】

また、別の方法としては、単に高速記録モードを設定した場合に、装置本体側で普通紙が高速吸収紙を検知し、高速吸収紙であれば、処理液を記録しないように設定する等の方法がある。この場合、ユーザーが紙の種類を気にすることなく、高速記録か否かに応じ被記録媒体によって記録方法を変更することができる。

50

【 0 1 0 1 】

(装置構成の実施形態 3)

本実施形態は、吐出部となる記録ヘッドを4ヘッド有し、Bk、C、M、Yインクをそれぞれ吐出させる。普通紙に記録する場合は、Bkの画像はBkインクとカラーインクを被記録媒体上で混合、反応させることで画像を形成させる部分を有する。具体的には、Bkインクを被記録媒体に付与し、引き続きカラーインクを付与する場合と、カラーインクを先に付与し、引き続きBkインクを付与する場合がある。このような記録方法はBkの画像が比較的記録デューティーが高い場合や画像面積が広い場合において、定着性を向上させるため好ましい。また、カラーインクの記録データはBkのデータに対して間引かれていることが好ましい。これによって、Bk画像は濃度の高い品位の良いものとなる。すなわち、ここではBkインクとして、顔料を用いているため濃度が高く、好ましいのであるが、更にカラーインク中に多価金属塩等を含有させることで、Bk顔料インクと多価金属イオンとが反応することにより、顔料粒子が凝集し、紙の表面に残りやすいため濃度が高くなる。

10

【 0 1 0 2 】

ここで、Bkインクは、浸透性の低いいわゆる上乘セインクを用いることが、文字品位(特に記録濃度や画像エッジのシャープネス)を向上させるためには好ましいが、普通紙に対する上乘セ系のインクは、にじみ率が小さく、ドット径が大きくならないため、浸透性のカラーインクに比べて、1画素当たりのインク打ち込み量を、約2倍にすることが好ましい。例えば、インク1滴の吐出体積(吐出量)を2倍にすることが可能となる。

20

【 0 1 0 3 】

このように、カラーインクを、浸透性の高いものを用いることで、Bk画像、カラー画像とも定着性の速いものとすることができ、高速記録が可能となり、好ましい。

【 0 1 0 4 】

一方、高速吸収紙に記録を行う場合は、各インクについて、普通紙の記録モードよりも、1画素に対する液滴の打ち込み量を少なくする。たとえば、600DPIの1画素に対して、Bkインクを普通紙モードでは2発打ち込み、高速吸収紙モードでは1発とする。

【 0 1 0 5 】

ここで、仮に、普通紙と同じく、高速吸収紙に2発打ち込むと、ドット径が大きくなりすぎて、逆に文字のつぶれ等が出る可能性があり、好ましくない。

30

【 0 1 0 6 】

また、普通紙への記録と同様に、Bkに対して、カラーインクを混合させるように記録することは更に濃度を向上させることができ、好ましい。

【 0 1 0 7 】

このように高速吸収紙の記録では、普通紙の記録に比べて、記録ドットを少なくしているにも関わらず、普通紙の場合よりもドットも大きく、濃度も高いため、高い画質の画像を得ることができる。

【 0 1 0 8 】

浸透性のカラーインクについても、普通紙に比べて、高速吸収紙でも、特に顕著にはドット径が大きくなるわけではないが、色材が紙表面近傍に留まり、深く浸透しないため、記録濃度が高くなる。

40

【 0 1 0 9 】

また、浸透性のインクのにじみ率が大きいため、普通紙でのインクの打ち込み量は、いわゆるエリアファクターを満たすためには十分であるが、一方、色材が深さ方向にも浸透してしまうことで濃度が出ないため、打ち込み量を増やすことで記録濃度を保証する。よって、高速吸収紙では、普通紙に対して約半分の打ち込み量でも、十分な記録濃度の画像が形成できる。

【 0 1 1 0 】

また、上記のように、少ないドットで画像が形成できるため、ヘッドの駆動周波数を高く設定することも可能であり、記録装置として高速記録が可能となる。

50

【 0 1 1 1 】

一方、このように記録装置として早く記録されたものが、記録紙で早く吸収定着されるため、排紙されたものから、インクが他に移るという心配も発生せず、本質的に高速な記録が可能となる。

【 0 1 1 2 】

また、普通紙に比べて、インクの打ち込み量を少なくすることで、この高速吸収紙の表面に色材がトラップされやすいことと相まって、紙の記録面の裏での濃度が少なくなる、いわゆる、裏抜けしにくい。打ち込み量が少ないため、インクの紙への膨潤に伴うコックリングも、軽微となり、更には、高速にインクが紙に浸透するため、両面記録を行うことが容易となる。

10

【 0 1 1 3 】

(装置構成の実施形態 4)

本実施形態の装置構成は、吐出部となる記録ヘッドを 4 ヘッド有し、B k、C、M、Y のインクをそれぞれ吐出させる。

【 0 1 1 4 】

普通紙に記録する場合は、B k の画像は B k インクのみで画像を形成させる。これによって、B k 画像は濃度の高い品位の良いものとなる。すなわち、ここでは B k インクとして、顔料を用いているため濃度が高く、好ましい。

【 0 1 1 5 】

カラーインクは、浸透性の高いものを用いることで、カラー画像の定着性を速いものとする

20

【 0 1 1 6 】

一方、高速吸収紙に記録を行う場合は、各インクを普通紙の記録モードに対して、1 画素に対するインクの打ち込み量を少なくする。たとえば、6 0 0 D P I の 1 画素に対して、B k インクを普通紙モードでは 2 発打ち込むのに対し、高速吸収紙モードでは 1 発とする。

【 0 1 1 7 】

このように高速吸収紙に対する記録では、普通紙に対する記録に比べて、記録ドットを少なくしているにも関わらず、高速吸収紙では、普通紙に対してドットも大きく、濃度も高いため、非常に高画質な画像を得ることができる。

30

【 0 1 1 8 】

また、上記のように、少ないドットで画像が形成できるため、ヘッドの駆動周波数を高く設定することも可能となり、記録装置として高速記録が可能となる。

【 0 1 1 9 】

一方、このように記録装置として速く記録されたものが、記録紙ではそのインクが速く吸収定着されるため、排紙されたもののインクが他の被記録媒体に移るというおそれもない。よって、本質的に高速な記録が可能となる。

【 0 1 2 0 】

(記録モードの実施形態)

ここでは、特に、上述した装置構成の実施形態 1、2 における記録モードの一例について

40

【 0 1 2 1 】

【表 1】

表 1

	高速記録モード 1	通常記録モード	高速記録モード 2
B k インク	1.5 発	2.5 発	1.5 発
処理液	0.5 発	1 発	0 発
カラーインク	1 発	2 発	1 発

50

【 0 1 2 2 】

表 1 は、以下で説明する各記録モードにおけるインク等の打ち込み量を示すものである。

【 0 1 2 3 】

通常記録モード：普通紙高画質記録モード

本記録モードでは、B k インクを約 8 p l の液滴として 6 0 0 D P I の 1 画素に 2 . 5 発打ち込む。これにより、約 2 0 p l を 1 画素に打ち込むことになる。なお、この打ち込み方は、前述したように、適切な最大濃度のガンマテーブルを設定して記録データのガンマ補正をすることによって可能となるが、この場合は 1 画素に 1 発以上なので、同じヘッドで 1 画素に対して複数回の吐出を行なうか、あるいは同じインクについて複数のヘッドを用意することによって、複数発が可能となる。上記 B k インクの吐出の後、その画素に対して約 8 p l の処理液を 1 発重ねるように付与する。

10

【 0 1 2 4 】

また、カラーインクは 6 0 0 D P I の 1 画素に約 8 p l の液滴を 2 発打ち込む。ここでは、カラーインクと処理液は記録紙中で反応させないが、反応させるようにしても構わない。

【 0 1 2 5 】

なお、液滴の発数が自然数でないのは、前述のように、記録データとして打ち込み量进行处理するためであり、平均的な量であることはいうまでもない。

【 0 1 2 6 】

以上のように記録することにより、B k 画像は濃度の高いものが得られる。なお、インクは、後述するように、顔料を含有しており、処理液は浸透性の高いものを用いることで、高画質と高速定着を両立させている。

20

【 0 1 2 7 】

カラーも濃度の高い、高品位な画像を得ることができる。カラーインクに対して、処理液を先に付与しても良いし、浸透性の高い、カラーインクを処理液なしに記録しても良い。

【 0 1 2 8 】

高速記録モード 1：高速吸収紙記録モード 1

本記録モードは、B k インクを約 8 p l の液滴として 6 0 0 D P I の 1 画素に 1 . 5 発打ち込むことで約 12 p l を 1 画素に付与する。その後、その画素に対して約 8 p l の処理液を 0 . 5 発重ねるように付与する。

30

【 0 1 2 9 】

また、カラーインクは 6 0 0 D P I の 1 画素に約 8 p l の液滴を 1 発打ち込む。

【 0 1 3 0 】

記録ヘッドと記録紙との相対速度は、上述の通常記録モードの 2 倍とする。これにより、高速記録が可能となるが、ヘッド自身の駆動周波数は変更がないため、特にヘッドのリフィル周波数を高くする必要はない。

【 0 1 3 1 】

このように記録することにより、B k 画像は高速吸収紙上で濃度の高い、かつ、エッジのシャープなものが得られる。また、カラー画像も含め、高速な記録が可能となる。

【 0 1 3 2 】

以上の説明から明らかなように、記録ヘッドと記録紙との相対移動速度を上げ、高速吸収紙を用いる本記録モードによれば、インクは紙面上でドットが広がりドット径が大きくなる。液体の浸透に伴って、ドット径が大きくなるにも関わらず、色材は表面近傍に局在しているアルミナ粒子にトラップされ、紙の深さ方向には沈みづらいため画像濃度が高く、しかも 1 画素当たりのインク打ち込み量を少なくでき、結果として高速、高画質、低ランニングコストを達成し、コックリングも少なく、両面記録も十分可能となる。

40

【 0 1 3 3 】

特に、B k に関しては処理液を使って B k インクと反応させることで必要以上のドットの広がりを防止することでドットの形状をゆがめることなくエッジのシャープネスも良いものとなる。

50

【0134】

また、仮に、この記録モードで普通紙を用いて記録したとしても、インクの紙に対する単位面積当たりの打ち込み量は少なく、しかも浸透性の処理液を用いているため、定着性は速く、裏写り等の問題も低減できる。

【0135】

高速記録モード2：高速吸収紙記録モード2

本記録モードは、Bkインクを約8p1の液滴として600DPIの1画素に1.5発打ち込むことで約12p1を1画素に付与する。本モードでは、Bkインクが記録された部分に処理液は付与しない。また、カラーインクは600DPIの1画素に約8p1の液滴を1発打ち込む。

10

【0136】

このように処理液を用いない場合でも、画質の低下も特になく、高速吸収紙に、低ランニングコストでの記録が可能となる。

【0137】

(インクの実施形態)

次に、本発明の一実施形態にかかるインクジェット記録で用いるインクについて説明する。本実施形態のインクは、第1の顔料と第2の顔料とを含むインクである。このインクは、被記録媒体に付与された後、或いは実質的に同時にインクと反応する処理液を被記録媒体に付与して被記録媒体上でインクと処理液とを液体状態で接触させ反応させることによって画像ドットを形成するのに用いられる。

20

【0138】

上述の実施形態に用いることのできるインクの例としては、例えば色材として第1の顔料及び第2の顔料を水性媒体中に分散状態で含むインクであって、該第1の顔料が少なくとも1つのアニオン性の基が直接もしくは他の原子団を介して該第1の顔料の表面に結合されている自己分散型の顔料もしくは少なくとも1つのカチオン性の基が直接もしくは他の原子団を介して該第1の顔料の表面に結合されている自己分散型の顔料であり、該第2の顔料が高分子分散剤もしくはノニオン性の高分子分散剤によって該水性媒体に分散させることのできる顔料であり、該インクは更に該第1の顔料の表面に結合されている基と同極性の高分子分散剤及びノニオン性の高分子分散剤の少なくとも一方を含むインクが挙げられる。

30

【0139】

以下このインクについて順次説明する。

【0140】

第1の顔料

自己分散型の顔料とは、水溶性高分子化合物等の分散剤を用いることなしに水、水溶性有機溶剤あるいはこれらを混合した液体に対して安定して分散状態を維持し、インクジェット記録技術を用いたオリフィスからの正常なインク吐出に支障を来すような、顔料同志の凝集体を該液体中で生じることのないような顔料を指す。

【0141】

アニオン性自己分散型カーボンブラック：

40

このような顔料としては、例えば少なくとも1つのアニオン性基が直接もしくは他の原子団を介して顔料表面に結合させたものが好適に用いられ、具体的な例は、少なくとも1つのアニオン性基が直接あるいは他の原子団を介して表面に結合しているカーボンブラックを含むものである。

【0142】

このようなカーボンブラックに結合されているアニオン性基の例としては、例えば、 $-COOM$ 、 $-SO_3M$ 、 $-PO_3HM$ 、 $-PO_3M_2$ 等（但し、式中のMは水素原子、アルカリ金属、アンモニウム、または、有機アンモニウムを表わし、Rは炭素数1～12の直鎖状または分岐鎖状のアルキル基、置換基もしくは未置換のフェニル基又は置換基もしくは未置換のナフチル基を表わす）が挙げられる。ここでRが置換基を有するフェニル基、又は

50

置換基を有するナフチル基である場合の置換基としては、例えば炭素数 1 ~ 6 の直鎖若しくは分岐鎖状のアルキル基等が挙げられる。

【0143】

上記「M」のアルカリ金属としては、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム等が挙げられ、また「M」の有機アンモニウムとしては、モノ乃至トリメチルアンモニウム、モノ乃至トリエチルアンモニウム、モノ乃至トリメタノールアンモニウム等が挙げられる。

【0144】

これらのアニオン性基の中で、特に -COOM や -SO₃M はカーボンブラックの分散状態を安定化させる効果が大きい為好ましい。

【0145】

ところで上記した種々のアニオン性基は他の原子団を介してカーボンブラックの表面に結合したものをを用いることが好ましい。他の原子団としては、例えば、炭素原子 1 ~ 12 の直鎖状もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換のフェニレン基又は置換もしくは未置換のナフチレン基が挙げられる。ここでフェニレン基やナフチレン基に結合していてもよい置換基の例としては、炭素数 1 ~ 6 の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキル基等が挙げられる。

【0146】

他の原子団を介してカーボンブラックの表面に結合させるアニオン性基の具体例としては、例えば、-C₂H₄COOM、-PhSO₃M、-PhCOOM 等（但し、Ph はフェニル基を表す）が挙げられるが、勿論、これらに限定されることはない。

【0147】

上記した様な、アニオン性基を直接もしくは他の原子団を介して表面に結合させたカーボンブラックは例えば以下の方法によって製造することができる。

【0148】

即ち、カーボンブラック表面に -COONa を導入する方法として、例えば、市販のカーボンブラックを次亜塩素酸ソーダで酸化処理する方法が挙げられる。

【0149】

また例えば、カーボンブラック表面に -Ar-COONa 基（但し、Ar はアリール基を表す。）を結合させる方法として、NH₂-Ar-COONa 基に亜硝酸を作用させたジアゾニウム塩とし、カーボンブラック表面に結合させる方法が挙げられるが、勿論、本発明はこれに限定されるわけではない。

【0150】

ところで上記した様な種々の親水性基は、カーボンブラックの表面に直接結合させてもよい。或いは他の原子団をカーボンブラック表面と該親水性基との間に介在させ、該親水性基をカーボンブラック表面に間接的に結合させても良い。ここで他の原子団の具体例としては例えば炭素原子数 1 ~ 12 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基、置換もしくは未置換のフェニレン基、置換もしくは未置換のナフチレン基が挙げられる。ここでフェニレン基及びナフチレン基の置換基としては例えば炭素数 1 ~ 6 の直鎖状または分岐鎖状のアルキル基が挙げられる。

【0151】

また他の原子団と親水性基の組合わせの具体例としては、例えば -C₂H₄-COOM、-Ph-SO₃M、-Ph-COOM 等（但し、Ph はフェニル基を表す）が挙げられる。

【0152】

ところで、本実施形態に係るインクに含有させる自己分散型の顔料はその 80 % 以上が 0.05 ~ 0.3 μm、特には 0.1 ~ 0.25 μm の粒径のものであるものとするのが好ましい。このようなインクの調整方法は後述する実施例に詳述した通りである。

【0153】

第2の顔料

本実施形態のインクに用いることのできる第2の顔料は、インクの分散媒、具体的には例えば水性媒体に対して高分子分散剤の作用によって分散させることができる顔料が挙げら

10

20

30

40

50

れる。即ち、顔料粒子の表面に高分子分散剤が吸着した結果として初めて水性媒体に対して安定に分散させ得るような顔料が好適に用いられる。そしてそのような顔料としては、例えば黒色顔料としては、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、チャンネルブラック等のカーボンブラック顔料が挙げられる。このようなカーボンブラック顔料の具体例としては、例えば下記のを単独で、あるいは適宜組合わせて用いることができる。

【0154】

カーボンブラック顔料：

・レイヴァン (Raven) 7000、レイヴァン 5750、レイヴァン 5250、レイヴァン 5000 ULTRA、レイヴァン 3500、レイヴァン 2000、レイヴァン 1500、レイヴァン 1250、レイヴァン 1200、レイヴァン 1190 ULTRA - II、レイヴァン 1170、レイヴァン 1255 (以上コロンビア社製)、

・ブラックパールズ (Black Pearls) L、リーガル (Regal) 400R、リーガル 330R、リーガル 660R、モウグル (Mogul) L、モナク (Monarch) 700、モナク 800、モナク 880、モナク 900、モナク 1000、モナク 1100、モナク 1300、モナク 1400、ヴァルカン (Valcan) XC - 72R (以上キヤボット社製)

・カラーブラック (Color Black) FW1、カラーブラック FW2、カラーブラック FW2V、カラーブラック 18、カラーブラック FW200、カラーブラック S150、カラーブラック S160、カラーブラック S170、プリンテックス (Printex) 35、プリンテックス U、プリンテックス V、プリンテックス 140U、プリンテックス 140V、スペシャルブラック (Special Black) 6、スペシャルブラック 5、スペシャルブラック 4A、スペシャルブラック 4 (以上デグッサ社製)

・No. 25、No. 33、No. 40、No. 47、No. 52、No. 900、No. 2300、MCF - 88、MA600、MA7、MA8、MA100 (以上三菱化学社製)。

【0155】

他の黒色顔料としては、マグネタイト、フェライト等の磁性体微粒子やチタンブラック等を挙げることができる。

【0156】

また以上で述べた黒色顔料以外に青色顔料、赤色顔料等も用いることができる。

【0157】

上述の第1及び第2の顔料を合わせた色材の量は、インク全量に対し、0.1～15重量%、より好ましくは、1～10重量%である。第1の顔料と第2の顔料の比率は、5/95～97/3、より好ましくは10/90～95/5の範囲が好ましい。さらに好ましくは、第1の顔料/第2の顔料 = 9/1～4/6である。

【0158】

さらに好しい別の範囲は第1の顔料が多い範囲である。このような第1の顔料が多い場合においては、インクとしての分散安定性はもちろん、ヘッドの吐出安定性、特に吐出効率や吐出口面の濡れが少ないことによる信頼性を含めた安定性が発揮される。

【0159】

また紙上でのインクの挙動として、高分子分散剤の吸着した第2の顔料が少ないインクで効果的に紙の表面にインクが拡がるため、高分子分散剤による均一な薄膜が表面に形成されると推定され、その効果により画像の耐擦過性も向上する。

【0160】

上記第2の顔料を水性媒体に分散させる為の高分子分散剤は、例えば該第2の顔料の表面に吸着して該第2の顔料を水性媒体に安定して分散させる機能を有するものが好適に用いられる。このような高分子分散剤の例としてはアニオン性高分子分散剤、3ノニオン性高分子分散剤が挙げられる。

【0161】

アニオン性高分子分散剤

親水性基としてのモノマーと疎水性基としてのモノマーの重合体及びその塩等が挙げられ

10

20

30

40

50

る。親水性基としてのモノマーの具体例としては、例えば、スチレンスルホン酸、
 - エチレン性不飽和カルボン酸、
 - エチレン性不飽和カルボン酸誘導体、アクリル酸、アクリル酸誘導体、メタクリル酸、メタクリル酸誘導体、マレイン酸、マレイン酸誘導体、イタコン酸、イタコン酸誘導体、フマル酸及びフマル酸誘導体等が挙げられる。

【 0 1 6 2 】

また疎水性成分としてのモノマーの具体例としては、例えばスチレン、スチレン誘導体、ビニルトルエン、ビニルトルエン誘導体、ビニルナフタレン、ビニルナフタレン誘導体、ブタジエン、ブタジエン誘導体、イソプレン、イソプレン誘導体、エチレン、エチレン誘導体、プロピレン、プロピレン誘導体、アクリル酸のアルキルエステル、メタクリル酸のアルキルエステル等が挙げられる。

10

【 0 1 6 3 】

なお、ここで塩とは、具体的には水素、アルカリ金属、アンモニウムイオン、有機アンモニウムイオン、ホスホニウムイオン、スルホニウムイオン、オキシニウムイオン、スチボニウムイオン、スタンニウム、ヨードニウム等のオニウム化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また上記重合体やその塩に、ポリオキシエチレン基、水酸基、アクリルアミド、アクリルアミド誘導体、ジメチルアミノエチルメタクリレート、エトキシエチルメタクリレート、ブトキシエチルメタクリレート、エトキシトリエチレンメタクリレート、メトキシポリエチレングリコールメタクリレート、ビニルピロリドン、ビニルピリジン、ビニルアルコール及びアルキルエーテル等を適宜付加してもよい。

【 0 1 6 4 】

20

ノニオン性高分子分散剤

ノニオン性高分子分散剤の例は、ポリビニルピロリドン、ポリプロピレングリコール、ビニルピロリドン - 酢酸ビニル共重合体等を含む。

【 0 1 6 5 】

上述した第 1 の顔料、第 2 の顔料及び高分子分散剤は、適宜その組合わせを選択し、水性媒体に分散、溶解せしめることによって本態様のインクを得ることができるが、第 1 の顔料として、少なくとも 1 つのアニオン性の基が直接もしくは他の原子団を介して顔料の表面に結合されている自己分散型の顔料を用いる場合には、高分子分散剤としてアニオン性の高分子分散剤及びノニオン性の高分子分散剤から選ばれる少なくとも一方を組合わせることは、インクの安定性の観点から好ましい。

30

【 0 1 6 6 】

第 2 の顔料とそれを分散させる高分子分散剤とのインク中での割合は重量比で、5 : 0 . 5 ~ 5 : 2 が好ましい。

【 0 1 6 7 】

水性媒体

第 1 及び 2 の顔料の分散媒体となる水性媒体としては、水溶性有機溶剤が用いられる。この水溶性有機溶媒としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、n - プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n - ブチルアルコール、sec - ブチルアルコール、tert - ブチルアルコール、イソブチルアルコール、n - ペンタノール等の炭素数 1 ~ 5 のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン又はケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のオキシエチレン又はオキシプロピレン共重合体；エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2, 6 - ヘキサントリオール等のアルキレン基が 2 ~ 6 個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；グリセリン；エチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル、ジエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル、トリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の低級アルキルエーテル類；トリエチレングリコールジメチル（又はエチル）エーテル、テトラエチレングリコールジ

40

50

メチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級ジアルキルエーテル類；モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルカノールアミン類；スルホラン、N - メチル - 2 - ピロリドン、2 - ピロリドン、1, 3 - ジメチル - 2 - イミダゾリジノン等が挙げられる。これらの水溶性有機溶剤は、単独でも或いは混合物としても使用することができる。

【0168】

インクの被記録媒体への浸透性

以上説明してきた各種成分を含んでいる本実施態様のインクは、被記録媒体に対する浸透性に着目して、例えば Ka 値を $1 \text{ (ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2})$ 未満に調整した場合、後述する処理液との併用によって、極めて均一な濃度を有し、エッジがシャープで、しかも被記録媒体への定着速度と定着性に優れた画像ドットを得ることができる。以下にインクの被記録媒体に対する浸透性について説明する。

10

【0169】

インクの浸透性を 1 m^2 当たりのインク量 V で表すと、インク滴を吐出してからの時間 t におけるインク浸透量 V （単位はミリリットル / $\text{m}^2 = \mu\text{m}$ ）は、次に示すようなプリストウ方式により表されることが知られている。

$$V = V_r + Ka (t - t_w)^{1/2}$$

（ただし、 $t > t_w$ ）

【0170】

インク滴が被記録媒体表面に滴下した直後は、インク滴は表面の凹凸部分（被記録媒体の表面の粗さの部分）において吸収されるのが殆どで、被記録媒体内部へは殆ど浸透していない。その間の時間が t_w （ウェットタイム）、その間の凹凸部への吸収量が V_r である。インク滴の滴下後の経過時間が t_w を超えると、超えた時間（ $t - t_w$ ）の2分の1乗に比例した分だけ浸透量 V が増加する。 Ka はこの増加分の比例係数であり、浸透速度に応じた値を示す。

20

【0171】

Ka 値は、プリストウ法による液体の動的浸透性試験装置 S （東洋精機製作所製）を用いて測定した。本実験では、本出願人であるキヤノン株式会社の PB 用紙を被記録媒体（記録紙）として用いた。この PB 用紙は、電子写真方式を用いた複写機や LBP と、インクジェット記録方式を用いた記録の双方に使える記録紙である。

30

【0172】

また、キヤノン株式会社の電子写真用紙である PPC 用紙に対しても、同様の結果を得ることができた。

【0173】

Ka 値は界面活性剤の種類、添加量などによって決まってくる。例えば、エチレンオキシド - 2, 4, 7, 9 - テトラメチル - 5 - デシン - 4, 7 - ジオール (ethylene oxide-2,4,7,9-tetramethyl-5-decyen-4,7-diol (以下、商品名「アセチレノール」；川研ファインケミカル社製)) という非イオン性界面活性剤を添加することにより、浸透性は高くなる。

【0174】

また、アセチレノールが混合されていない（含有割合が0%）インクの場合は浸透性が低く、後に規定する上乘せ系インクとしての性質を持つ。また、アセチレノールが1%の含有割合で混合されている場合は短時間で記録紙内部に浸透する性質を持ち、後に規定する高浸透性インクとしての性質を持つ。そして、アセチレノールが0.35%の含有割合で混合されているインクは、両者の中間の半浸透性インクとしての性質を持つ。

40

表 2

	Ka値 ($\text{ml}/(\text{m}^2 \cdot \text{msec}^{1/2})$)	アセチレノール含有量 (%)	表面張力 (dyne/cm)
上乘せ系インク	1未満	0以上0.2未満	40以上
半浸透性インク	1以上5.0未満	0.2以上0.7未満	35以上40未満
高浸透性インク	5.0以上	0.7以上	35未満

【0175】

上記の表2は、「上乘せ系インク」、「半浸透性インク」、「高浸透性インク」のそれぞれについて、Ka値、アセチレノール含有量(%)、表面張力(dyne/cm)を示している。被記録媒体である記録紙に対する各インクの浸透性は、Ka値が大きいものほど高くなる。つまり、表面張力が小さいものほど高くなる。

【0176】

表2におけるKa値は、前述の如くブリストウ法による液体の動的浸透性試験装置S(東洋精機製作所製)を用いて測定したものである。実験には、前述のキヤノン株式会社のPB用紙を記録用紙として用いた。また、前述のキヤノン株式会社のPPC用紙に対しても、同様の結果を得ることができた。

【0177】

ここで、「高浸透性インク」として規定される系のインクはアセチレノール含有割合が0.7%以上であり、浸透性に関して良好な結果が得られた範囲のものである。そして本実施態様のインクに担持させる浸透性の基準としては、「上乘せ系インク」のKa値、即ち $1.0(\text{ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2})$ 未満とすることが好ましく、特に $0.4(\text{ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2})$ 以下が好ましい。

【0178】

染料の添加

上記した態様のインクに染料を更に添加してもよい。即ち第1の顔料、第2の顔料及び第2の顔料を水性媒体に分散させるための分散剤を含むインクに対して更に染料を添加したインクは、後述する処理液との併用によってより優れた画像ドットを短い定着時間で被記録媒体上に形成することができる。また第2の顔料の凝集力が第1の顔料の存在によって緩和されるが、染料の添加によって第2の顔料の凝集力がもう1段緩和され、インクの吸収性が普通紙等と比較して悪い被記録媒体において生じ易い「ひび割れ」等の記録画像の不均一を有効に抑えることができるものと考えられる。ここで用いることのできる染料としては例えばアニオン染料が挙げられ、好ましくは第1の顔料の表面に結合している基の極性と同極性の染料を採用することが好ましい。

【0179】

アニオン染料：

上記した様な本実施形態で可以使用できる水性媒体に対して可溶性アニオン染料としては、公知の酸性染料、直接性染料、反応性染料等が好適に使用される。

また、特に好ましくは、骨格構造として、ジスアゾ、または、トリスアゾ構造を有する染料を用いることが良い。またさらに、骨格構造の異なる2種以上の染料をもちいることも好ましい。使用する染料として、黒色の染料以外で、色調が大きく異なる範囲で、シアン、マゼンタ、イエロー等の染料を用いてもかまわない。

【0180】

染料の添加量

また染料の添加量としては、色材全体の5重量%~60重量%でよいが、第1及び第2の顔料を混合したことの効果を有効に活用することを考慮すると、50重量%未満とすることが好ましい。更に普通紙上での記録特性を重視したインクとする場合には5重量%~30重量%とすることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0181】

(処理液の実施形態)

次に、本発明の一実施形態で用い得る処理液の例としては、例えば上記インク中の第1の顔料の表面に結合してなる基がアニオン性であれば、該アニオン性基と反応するカチオン性基を有する化合物を含有する処理液が好適に用いられる。

【0182】

例えばカチオン性化合物としては、カチオン性基を分子中に1個程度有する比較的低分子量のカチオン性化合物やカチオン性基を1分子中に複数個有する比較的高分子量のカチオン性化合物が挙げられる。比較的低分子量のカチオン性化合物としては例えば、1級乃至2級乃至3級アミン塩型の化合物、具体的にはラウリルアミン、ヤシアミン、ステアリルアミン、ロジンアミン等の塩酸塩、酢酸塩等の他、第4級アンモニウム塩型の化合物、具体的にはラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ラウリルジメチルベンジ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、セチルトリメチルアンモニウムクロライド等があり、更にピリジニウム塩型化合物、具体的には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等、更には、イミダゾリン型カチオン性化合物、具体的には2-ヘプタデセニル-ヒドロキシエチルイミダゾリン等があり、更に第二級アルキルアミンのエチレンオキシド付加物、具体的にはジヒドロキシエチルステアリルアミン等が好ましい例として挙げられる。

【0183】

さらに本実施形態では、あるpH領域においてカチオン性を示す両性界面活性剤も使用でき、具体的には、アミノ酸型両性界面活性剤、 $RNHCH_2-CH_2COOH$ 型の化合物があり、ペタイン型の化合物、例えばステアリルジメチルペタイン、ラウリルジヒドロキシエチルペタイン等が挙げられる。もちろんこれらの両性界面活性剤を使用する場合にはそれらの等電点以下のpHになるように液体組成物を調整するか、被記録媒体上でインクと混合した場合に該等電点以下のpHになるように調整するかのいずれかの方法をとることが好ましい。次にカチオン性物質の高分子成分としては、ポリアリルアミン、ポリアミンスルホン、ポリビニルアミン、キトサン及びこれらの塩酸、酢酸等の酸による中和物又は部分中和物を挙げることが出来る。

【0184】

上記処理液を構成するその他の成分としては前述したカチオン性物質の他に、水、水溶性有機溶剤及びその他の添加剤を含んでもよい。水溶性有機溶剤としては、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン等のケトン類、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類、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、2、6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレングリコール類、エチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類、エタノール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、イソブチルアルコール等の1価アルコール類の他、グリセリン、N-メチル-2-ピロリドン、1、3-ジメチルイミダゾリジノン、トリエタノールアミン、スルホラン、ジメチルサルホキサイド等が用いられる。上記水溶性有機溶剤の含有量について特に制限はないが、液体全重量の5~60重量%、さらに好ましくは、5~40重量%が好適な範囲である。

【0185】

そして本実施形態においては、処理液は被記録媒体に対して高い浸透性を有する様に調整しておくことは、画像ドットの被記録媒体への定着速度の向上や定着性の改善を図る上で好ましいものである。

【0186】

このようにすることで、普通紙の記録モードでの高速高画質が達成できる。また、高速吸収紙に記録した場合等に関しても、すでに説明した通りである。

【0187】

(高速吸収紙の浸透性)

尚、上記では、インクの浸透性の説明のため、PPC用紙を被記録媒体として用いたが、本実施形態の高速吸収紙はPPC用紙と違い、サイズ剤が含まれていないか、或は微量であるため、上乘せ系のインクであっても、非常に早く紙中に浸透し、 Ka 値は $5\text{ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{msec}^{-1/2}$ 以上となる。

【0188】

以下では、以上説明した実施形態の具体的実施例の記録装置について、図を参照して詳細に説明する。

【0189】

10

(例1)

本例は上述した装置構成の実施形態1または2の一具体例である。

【0190】

図4は、本実施例に係るフルラインタイプの記録装置の概略構成を示す側面図である。

【0191】

この記録装置100は、被記録媒体としての記録紙の搬送方向(同図中、矢印A方向)に沿って所定位置に配置された複数のフルラインタイプの記録ヘッド(吐出部)よりインクまたは処理液を吐出して記録を行うインクジェット記録方式を採用するものであり、後述する図5に示す制御回路に制御されて動作する。本実施形態の記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクまたは処理液に気泡を生じさせ、この気泡の圧力によってインクまたは処理液を吐出する方式のものである。

20

【0192】

ヘッド群101gの各記録ヘッド101Bk1、101Bk2、101S、101C、101Mおよび101Yのそれぞれは、図中A方向に搬送される記録紙103の幅方向(図の紙面に垂直な方向)に約7200個のインク吐出口を配列し、最大A3サイズの記録紙に対し記録を行うことができる。

【0193】

普通紙または高速吸収紙である記録紙103は、搬送用モータにより駆動される一對のレジストローラ114の回転によってA方向に搬送され、一對のガイド板115により案内されてその先端のレジ合わせが行われた後、搬送ベルト111によって搬送される。エンドレスベルトである搬送ベルト111は2個のローラ112、113により保持されており、その上側部分の上下方向の偏位はプラテン104によって規制されている。ローラ113が回転駆動されることで、記録紙103が搬送される。なお、搬送ベルト111に対する記録紙113の吸着は静電吸着によって行われる。ローラ113は不図示のモータ等の駆動源により記録紙103を矢印A方向に搬送する方向に回転駆動される。搬送ベルト111上を搬送されこの間に記録ヘッド群101gによって記録が行われた記録紙103は、ストック116上へ排出される。

30

【0194】

記録ヘッド群101gの各記録ヘッドは、上記装置構成の実施形態1で説明したブラックのインクを吐出する2つのヘッド101Bk1、101Bk2、処理液を吐出する処理液用ヘッド101S、カラーインク用各ヘッド(シアンヘッド101C、マゼンタヘッド101M、イエローヘッド101Y)が、記録紙103の搬送方向Aに沿って図示の通りに配置されている。そして、各記録ヘッドにより各色のインクと処理液を吐出することでブラックの文字やカラー画像の記録が可能になる。

40

【0195】

図5は、図4に示したフルラインタイプの記録装置100の制御構成を示すブロック図である。

【0196】

システムコントローラ201は、マイクロプロセッサをはじめ、本装置で実行される制御プログラムを格納するROM、マイクロプロセッサが処理を行う際にワークエリアとして

50

使用されるRAM等を有し、装置全体の制御を実行する。モータ204はドライバ202を介してその駆動が制御され、図4に示すローラ113を回転させ、記録紙の搬送を行う。前述したように、記録モードに応じて記録ヘッドと記録紙との相対速度を変化させる必要があるが、本例では、記録紙の搬送速度を、 170 mm/sec と 340 mm/sec の二段階で変化させる。具体的には、システムコントローラ201は、記録モードに応じた制御信号をドライバ202へ送ることにより、モータ204の回転速度を変化させて搬送ベルト111の移動速度を変える。

【0197】

ホストコンピュータ206は、本実施例の記録装置100に対して記録すべき情報を転送し、その記録動作を制御する。受信バッファ207は、ホストコンピュータ206からのデータを一時的に格納し、システムコントローラ201によってデータ読み込みが行われるまでデータを蓄積しておく。フレームメモリ208は、記録すべきデータをイメージデータに展開するためのメモリであり、記録に必要な分のメモリサイズを有している。本実施例では、フレームメモリ208は記録紙1枚分を記憶可能なものとして説明するが、本発明はフレームメモリの容量によって限定されるものではない。

【0198】

バッファ209S、209Pは、記録すべきデータを一時的に記憶するものであり、記録ヘッドの吐出口数によりその記憶容量は変化する。記録制御部210は、記録ヘッドの駆動をシステムコントローラ201からの指令により適切に制御するためのものであり、駆動周波数、記録データ数等を制御するとともに、さらには処理液を吐出させるためのデータも作成する。ドライバ211は、処理液を吐出させるための記録ヘッド101Sと、それぞれのインクを吐出させるための記録ヘッド101Bk1、101Bk2、101C、101M、101Yの吐出駆動を行うものであり、記録制御部210からの信号により制御される。

【0199】

以上の構成において、ホストコンピュータ206から記録データが受信バッファ207に転送されて一時的に格納される。次に、格納されている記録データはシステムコントローラ201によって読み出されてバッファ209S、209Pに展開される。また、紙詰まり、インク切れ、用紙切れ等を異常センサ222からの各種検知信号により検知することができる。

【0200】

記録制御部210は、バッファ209S、209Pに展開された画像データを基にして処理液を吐出させるための処理液用データの作成を行う。そして、各バッファ209S、209P内の記録データおよび処理液用データに基づいて各記録ヘッドの吐出動作を制御する。

【0201】

そして、通常記録モードと高速記録モードとを、前述のようにプリンタドライバ上で切り替えることで、記録紙の搬送速度、インク及び処理液の吐出打ち込み量を制御することができる。

【0202】

[高速吸収紙の実施例1]

本実施例で用いられる高速吸収紙の具体例は次の通りである。

【0203】

原料パルプとして市販のLBKPをダブルディスクリファイナによって叩解してカナディアンスタンダードフリーネス(C.S.F.)300mlの叩解原料(A)を得た。同様に市販のLBKPを基層と同じ装置で叩解して同450mlの叩解原料(B)を得た。叩解原料(A)と叩解原料(B)を乾燥重量比換算で9:1の割合で混合して抄紙原料を調整した。

【0204】

特開平9-99627号公報の実施例1に記載されているベーマイト構造のアルミナ水和

10

20

30

40

50

物をイオン交換水に分散して固形分濃度 10 重量%のアルミナ水和物分散液を調整した。カチオン性樹脂としてワステックス H-90 (商品名、ナガセ化成工業社製、有効成分 45%) をイオン交換水と混合して有効成分 10 重量%のカチオン性樹脂分散液を調整した。このアルミナ水和物分散液とカチオン性樹脂分散液を 1:1 の割合で混合してオンマシン塗工液を調整した。

【0205】

上記抄紙原料を用いて長網抄紙機で坪量 80 g/m^2 に調節して抄紙し、2 ロールサイズプレス装置で前記オンマシン塗工液を片面あたり 4 g/m^2 (アルミナ水和物 2 g/m^2 、カチオン性樹脂 2 g/m^2) の量で塗工し、さらにスーパーカレンダーで表面を平滑化して被記録媒体を得た。手触りは普通紙と同じであった。

10

【0206】

[高速吸収紙のその他の実施例]

原料パルプとして市販の L B K P をダブルディスクリファイナーによって叩解してカナディアンスタンダードフリーネス (C . S . F .) 300 ml の叩解原料 (A) を得た。同様に市販の L B K P を基層と同じ装置で叩解して同 450 ml の叩解原料 (B) を得た。叩解原料 (A) と叩解原料 (B) を乾燥重量比換算で 9:1 の割合で混合して抄紙原料を調整した。

【0207】

特開平 9 - 99627 号公報の実施例 1 に記載されているベーマイト構造のアルミナ水和物をイオン交換水に分散して固形分濃度 10 重量%のアルミナ水和物分散液を調整した。カチオン性樹脂としてワステックス H-90 (商品名、ナガセ化成工業社製、有効成分 45%) をイオン交換水と混合して有効成分 10 重量%のカチオン性樹脂分散液を調整した。このアルミナ水和物分散液とカチオン性樹脂分散液を 1:1 の割合で混合して混合塗工液を調整した。

20

【0208】

市販の粗塩化希土をイオン交換水に分散して固形分濃度 3 重量%の水分散液を作成した。

【0209】

上記抄紙原料を用いて長網抄紙機で坪量 80 g/m^2 に調節して抄紙し、2 ロールサイズプレス装置で前記アルミナ水和物とカチオン性樹脂の混合塗工液を乾燥固形分換算で片面あたり 4 g/m^2 (アルミナ水和物 2 g/m^2 、カチオン性樹脂 2 g/m^2) の量で塗工し、次に 2 段目のサイズプレス装置で前記粗塩化希土分散液を乾燥固形分換算で片面あたり 0.5 g/m^2 塗工した。さらにスーパーカレンダーで表面を平滑化して被記録媒体を得た。

30

【0210】

本実施例では、ヘッド 101 B k 1 および 101 B k 2 から吐出されるブラックのインクについては、浸透速度の遅いインク (本明細書では、上乘せ系インクともいう) を用い、ヘッド 101 S、101 C、101 M、101 Y からそれぞれ吐出される処理液およびシアン、マゼンタ、イエローの各インクは浸透速度の速いそれぞれ処理液およびインク (以下、本実施例では高浸透性インクという) を用いた。

【0211】

本実施例で使用する処理液および各インクの組成は次の通りである。なお、各成分の割合は重量部で示したものである。

40

[処理液]

グリセリン	7 部
ジエチレングリコール	5 部
アセチレノール E H	2 部
(川研ファインケミカル製)	
ポリアリルアミン	4 部
(分子量: 1500 以下、平均値約 1000)	
酢酸	4 部

50

塩化ベンザルコニウム	0・5 部	
トリエチレングリココールモノブチルエーテル	3 部	
水	残部	
[イエロー (Y) インク]		
C . I . ダイレクトイエロー 8 6	3 部	
グリセリン	5 部	
ジエチレングリコール	5 部	
アセチレノール E H	1 部	
(川研ファインケミカル製)		
水	残部	10
[マゼンタ (M) インク]		
C . I . アシッドレッド 2 8 9	3 部	
グリセリン	5 部	
ジエチレングリコール	5 部	
アセチレノール E H	1 部	
(川研ファインケミカル製)		
水	残部	
[シアン (C) インク]		
C . I . ダイレクトブルー 1 9 9	3 部	
グリセリン	5 部	20
ジエチレングリコール	5 部	
アセチレノール E H	1 部	
(川研ファインケミカル製)		
水	残部	
[ブラック (B k) のインク]		
顔料分散液 1	2 5 部	
顔料分散液 2	2 5 部	
グリセリン	6 部	
ジエチレングリコール	5 部	
アセチレノール E H	0・1 部	30
(川研ファインケミカル製)		
水	残部	

なお、このブラックインクの K a 値は 0 . 3 3 であった。また、上記顔料分散液 1 および 2 は各々次のものである。

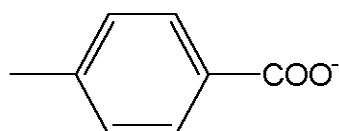
【 0 2 1 2 】

[顔料分散液 1]

表面積が $230 \text{ m}^2 / \text{g}$ で DBP 吸油量が $70 \text{ ml} / 100 \text{ g}$ のカーボンブラック 10 g と p - アミノ安息香酸 3.41 g とを水 72 g によく混合した後、これに硝酸 1.62 g を滴下して 70° で攪拌した。数分後 5 g の水に 1.07 g の亜硝酸ナトリウムを溶かした溶液を加え、更に 1 時間攪拌した。得られたスラリーを東洋濾紙 No . 2 (アドバンティス社製) でろ過し、顔料粒子を十分に水洗し、 90° のオーブンで乾燥させた後、この顔料に水を足して顔料濃度 10 重量 \% の顔料水溶液を作成した。以上の方法により、下記式に示した様に表面に、フェニル基を介して親水性基が結合したアニオン性に帯電した自己分散型カーボンブラックが分散した顔料分散液を得た。

【 0 2 1 3 】

【 化 1 】



【0214】

[顔料分散液 2]

顔料分散液 2 は次のようにして調整したものである。分散剤としてスチレン - アクリル酸 - アクリル酸エチル共重合体（酸価 180、平均分子量 12000）14部と、モノエタノールアミン 4部と水 72部を混合し、ウォーターバスで 70 に加温し、樹脂分を完全に溶解させる。この際溶解させる樹脂の濃度が低いと完全に溶解しないことがあるため、樹脂を溶解する際は、高濃度溶液をあらかじめ作成しておき、希釈して希望の樹脂溶液を調整してもよい。この溶液に、分散剤の作用によって初めて水性媒体に分散可能なカーボンブラック（商品名：MCF - 88、pH 8.0、三菱化学製）10部を加え、以下の条件にて 30 分間プレミキシングを行った。次いで以下の操作を行ない、カーボンブラック（MCF - 88）が分散剤によって水性媒体に分散された顔料分散液 2 を得た。

10

分散機：サイドグラインダー（五十嵐機械製）

粉碎メディア：ジルコニアビーズ 1 mm 径

粉碎メディアの充填率：50%（体積）

粉碎時間：3 時間

遠心分離処理（12000 RPM、20 分間）

【0215】

以上示した本実施例によるブラックのインクを用いることにより、自己分散型カーボンブラックと高分子分散剤で分散可能なカーボンブラックと高分子分散剤が混合され、かつ分散しているインクに対して、異極性のカチオン性化合物 2 種（ポリアリルアミン、塩化ベンザルコニウム）を含んだ処理液とが反応することになる。

20

【0216】

本実施例では、各記録ヘッドのインク吐出口は 600 dpi の密度で配列され、また、記録紙の搬送方向において 600 dpi のドット密度で記録を行う。これにより、本実施例で記録される画像等のドット密度はロー方向およびカラム方向のいずれも 600 dpi となる。また、各ヘッドの吐出周波数は 8 KHz とし、600 DPI の 1 画素に対して 2 発吐出可能な構成とした。従って、通常記録モードでの記録紙の搬送速度は約 170 mm / sec となる。

【0217】

高速記録モードでは、ヘッドの吐出周波数は 8 KHz のままであるが、600 DPI の 1 画素に対して 1 発吐出できる構成とし、記録紙の搬送速度は約 340 mm / sec となる。

30

【0218】

なお、各記録ヘッドの吐出量は、8 pl（ピコリットル）とした。

【0219】

そして、普通紙を想定した通常記録モードにおける Bk 1 および Bk 2 の 2 つのヘッドを用いた場合の 600 DPI の 1 画素あたりの合計インク付与量は約 20 pl である。カラーは 600 DPI の 1 画素あたり約 16 pl である。一方、高速記録モードでは、Bk 1 および Bk 2 の 2 つのヘッドを用いた場合の 600 DPI の 1 画素あたりの平均合計インク付与量は約 12 pl である。カラーは 600 DPI の 1 画素あたり約 8 pl である。

【0220】

40

以上説明したフルマルチタイプの記録装置は、記録ヘッドが記録動作において固定された状態で用いられ、記録紙の搬送に要する時間がほぼ記録に要する時間であるため、特に高速記録に適したものである。従って、このような高速記録機器に本発明を適用することによって、さらにその高速記録機能を向上でき、しかも、OD 値が高く、ブリーディングやモヤのない高品位の記録を可能とするものである。

【0221】

なお、本実施例の記録装置は、最も一般的にはプリンタとして用いられるものであるが、これに限られず複写装置、ファクシミリ等の記録部として構成可能であることは勿論である。

【0222】

50

〔他のインク（顔染インク）の実施例〕

本発明で使用する他の例にかかる処理液およびB kインクの組成は次の通りである。なお、各成分の割合は重量部で示したものである。

〔処理液〕

グリセリン	7 部	
ジエチレングリコール	5 部	
アセチレノール E H	0 . 7 部	
(川研ファインケミカル製)		
ポリアリルアミン	4 部	
(分子量：1 5 0 0 以下，平均値約 1 0 0 0)		
酢酸	4 部	10
塩化ベンザルコニウム	0 . 5 部	
トリエチレングリココールモノブチルエーテル	3 部	
水	残部	

〔ブラック（B k）の混合インク〕

顔料分散液	2 5 部	
フードブラック 2	2 部	
グリセリン	6 部	
トリエチレングリコール	5 部	
アセチレノール E H	0 . 1 部	20
(川研ファインケミカル製)		
水	残部	

なお、このブラックの混合インクのK a 値は0 . 3 3であった。また、上記顔料分散液は次のものである。

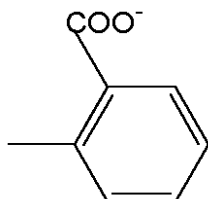
【0 2 2 3】

〔顔料分散液〕

水 5 . 3 g に濃塩酸 5 g を溶かした溶液に、5 においてアントラニル酸 1 . 5 8 g を加えた。この溶液を、アイスバスで攪拌することにより常に 1 0 以下に保ち、5 の水 8 . 7 g に亜硝酸アントリウム 1 . 7 8 g を加えた溶液を加えた。さらに、1 5 分攪拌した後、表面積が 3 2 0 m² / g でD B P 吸油量が 1 2 0 ml / 1 0 0 g のカーボンブラック 2 0 g を混合した状態のまま加えた。その後、さらに 1 5 分攪拌した。得られたスラリーを東洋濾紙 No . 2 (アドバンティス社製) で濾過し、顔料粒子を十分に水洗し、1 1 0 のオーブンで乾燥させた後、この顔料に水をたして顔料濃度 1 0 重量%の顔料水溶液を作製した。以上の方法により、下記式で表したように、表面に、フェニル基を介して親水性基が結合したアニオン性に帯電した自己分散型カーボンブラックが分散した顔料分散液を得た。

【0 2 2 4】

【化 2】



40

【0 2 2 5】

以上の各組成からも明らかなように、アセチレノールの含有量により、ブラックのそれぞれ顔料および染料インクは上乘せ系インクに、処理液およびC , M , Yの各インクは高浸透性インクにそれぞれ設定されている。

【0 2 2 6】

(例 2)

50

本例は上述した装置構成の実施形態 1 または 2 の他の具体的実施例である。

【0227】

図 6 は、本発明の第 2 の実施例に係るシリアルタイプの記録装置 5 の構成を示す概略斜視図である。すなわち、インクを被記録媒体に付与した後、処理液を吐出して反応させる記録装置は、上述のフルラインタイプのものに限らず、シリアルタイプの装置にも適用できることは明らかである。なお、図 4 に示した要素と同様の要素には同一の符号を付しその説明の詳細は省略する。

【0228】

被記録媒体である記録紙 103 は、給紙部 105 から挿入され記録部 126 を経て排紙される。本実施例では、一般に広く用いられる安価な普通紙および高速吸収紙を記録紙 103 として用いている。記録部 126 において、キャリッジ 107 は、記録ヘッド 101 Bk、101 S、101 C、101 M および 101 Y を搭載し、不図示のモータの駆動力によってガイドレール 109 に沿って往復移動可能に構成されている。記録ヘッド 101 Bk は、前述の実施形態で説明したブラックの混合インクを吐出する。また、記録ヘッド 101 S、101 C、101 M、101 Y はそれぞれ処理液、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクをそれぞれ吐出するものであり、この順序で記録紙 103 にインク又は処理液を吐出するよう駆動される。

【0229】

各ヘッドにはそれぞれ対応するインクタンク 108 Bk、108 S、108 C、108 M、108 Y からインク又は処理液が供給され、インク吐出時には各ヘッドの吐出口毎に設けられている電気熱変換体、すなわちヒータに駆動信号が供給され、これにより、インク又は処理液に熱エネルギーを作用させて気泡を発生させ、この発泡時の圧力を利用してインク又は処理液の吐出が行われる。各ヘッドには、それぞれ 360 dpi の密度で 64 個の吐出口が設けられ、これらは、記録紙 103 の搬送方向 Y とほぼ同方向、つまり、各ヘッドによる走査方向とほぼ垂直方向に配列されている。

【0230】

ヘッドは 1 つのノズルに対して大小 2 つのヒータが配置され、小ヒータのみの駆動で 10 p l、大小 2 つのヒータの両方を駆動して 25 p l を吐出させる。よって、各吐出口毎の吐出量は 10 ~ 25 p l である。

【0231】

走査方向の記録密度は 720 DPI で、通常記録モードでは 25 p l で吐出し、高速記録モードでは 10 p l で吐出する。

【0232】

25 p l で記録するときは吐出周波数(駆動周波数)は 7.2 KHz、高速記録の 10 p l のときは吐出周波数を 14.4 KHz とするとともに、記録ヘッドの走査速度を通常記録モードの 2 倍として、高速記録を行う。インクの打ち込み量等に関しては、記録モードの例で説明したものと同様であり、記録モードにより、1 滴の吐出量を上記の方法で変えることにより達成している。

【0233】

(例 3)

本例は上述した装置構成の実施形態 3 の具体的実施例にかかるものである。

【0234】

本実施形態は、図 6 に示したシリアルタイプの記録装置において、処理液ヘッドを用いないものであり、従って、合計 4 つのヘッドを用いる例である。すなわち、Bk インクを被記録媒体に付与した後、カラーインクを吐出して反応させる記録装置は、フルラインタイプのものに限らず、シリアルタイプの装置にも適用できることは明らかである。

【0235】

図 6 を参照して説明すると、被記録媒体である記録紙 103 は、給紙部 105 から挿入され記録部 126 を経て排紙される。本実施例においても、一般に広く用いられる安価な普通紙および高速吸収紙を記録紙 103 として用いている。記録部 126 において、キャリ

10

20

30

40

50

ッジ107は、記録ヘッド101Bk、101C、101Mおよび101Yを搭載し、不図示のモータの駆動力によってガイドレール109に沿って往復移動可能に構成されている。記録ヘッド101Bkは、顔料インクを吐出する。また、記録ヘッド、101C、101M、101Yはそれぞれシアンインク、マゼンタインク、イエローインクをそれぞれ吐出するものであり、この順序で記録紙103にインクを吐出するよう駆動される。

【0236】

各ヘッドにはそれぞれ対応するインクタンク108Bk、108C、108M、108Yからインクが供給され、インク吐出時には各ヘッドの吐出口毎に設けられている電気熱変換体、すなわちヒータに駆動信号が供給され、これにより、インクに熱エネルギーを作用させて気泡を発生させ、この発泡時の圧力を利用してインクの吐出が行われる。各ヘッドには、それぞれ600dpiの密度で64個の吐出口が設けられ、これらは、記録紙103の搬送方向Yとほぼ同方向、つまり、各ヘッドによる走査方向とほぼ垂直方向に配列されている。

10

【0237】

Bkの文字はBkヘッドで単独に記録し、Bkのべた画像は、Bkインクと反応性のあるカラーインクを重ねて記録するようにする。紙へのインクの打ち込み量は、Bkインクに対して反応させるカラーインクの量を例えば、15パーセント以下のように、かなり間引いて記録させる以外は、記録モードの実施形態で説明したものとほぼ同様である。

【0238】

すなわち、通常記録モードにおいて、600DPIの1画素に対して、8plの液滴を2.5発打ち込み、カラーインクを重ねる場合は、8plの液滴を0.1発(10%)打ち込む。一方、高速記録モード(高速吸収紙記録モード)では、Bkインクは、8plの液滴を600DPIの1画素に対して1.5発打ち込み、カラーインクについては、記録モードの実施形態と同様である。

20

【0239】

(例4)

本例は、上記例3とヘッド構成は同じであってもよく、この場合は、キャノン(株)社製のBJ F850の形態と同じであり、ヘッド構成として図7に示す構成であってもよい。

【0240】

以下、図6を参照して説明すると、被記録媒体である記録紙103は、給紙部105から挿入され記録部126を経て排紙される。本実施例でも、一般に広く用いられる安価な普通紙および高速吸収紙を記録紙103として用いている。記録部126において、キャリアッジ107は、記録ヘッド101Bk、101C、101Mおよび101Yを搭載し、不図示のモータの駆動力によってガイドレール109に沿って往復移動可能に構成されている。記録ヘッド101Bkは、前述の実施形態で説明したブラックのインクを吐出する。また、記録ヘッド101C、101M、101Yはそれぞれシアンインク、マゼンタインク、イエローインクをそれぞれ吐出するものであり、この順序で記録紙103にインクを吐出するよう駆動される。

30

【0241】

各ヘッドにはそれぞれ対応するインクタンク108Bk、108C、108M、108Yからインクが供給され、インク吐出時には各ヘッドの吐出口毎に設けられている電気熱変換体、すなわちヒータに駆動信号が供給され、これにより、インクに熱エネルギーを作用させて気泡を発生させ、この発泡時の圧力を利用してインクの吐出が行われる。各ヘッドには、それぞれ1200dpiの密度でカラーでは128個の吐出口が設けられ、Bkヘッドでは128個の吐出口が設けられている。これらは、記録紙103の搬送方向Yとほぼ同方向、つまり、各ヘッドによる走査方向とほぼ垂直方向に配列されている。

40

【0242】

図7に示すヘッド構成を採用する場合、Bkヘッドはカラーヘッドより長く、Bk単独の画像を記録する場合は、全てのノズルを使用して記録する。Bkとカラーが混在した画像を記録する場合は、図7においてBkヘッド101Bkの上半分のノズルを用いることに

50

より、カラーインクの記録はBkインクの記録に対して時間差を設けてある。よって、Bkインクとカラーインクとの反応性はなくとも、Bkインクとカラーインクとのブリードは軽微なものとなる。

【0243】

紙へのインクの打ち込み量に関しては、次の通りである。吐出量は、Bk、カラーともに4p1である。通常記録モードでは、Bk、カラーともに1200DPIの1画素に1発、すなわち、600DPIの1画素あたりに換算すると、4発、16p1となる。一方、高速記録モードでは、Bkは、600DPIの1画素あたり3発、すなわち、12p1とし、カラーでは、600DPIの1画素あたり2発、すなわち、8p1とした。

【0244】

なお、図7に示すC、M、YおよびBkの4つの記録ヘッドを用いるフルマルチタイプの記録装置を図8に示す。

【0245】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、普通紙よりもにじみ率およびKa値が大きい所定の被記録媒体に記録を行うための第2記録モードにおいては、普通紙に記録を行うための第1の記録モードに比べ、1画素当たりの最大インク打ち込み量を少なくし且つ相対移動の速度を速くする。ここで、好ましくは、上記所定の被記録媒体として、アルミナ粒子を含有する被記録媒体、さらに好ましくは、上記所定の記録媒体は、サイズ剤を含有せず、かつ表面近傍にアルミナ粒子を含有する被記録媒体、すなわち高速吸収紙を用いるので、インク打ち込み量が小さくてもインク色材は被記録媒体の表層に多くが留まり、また、インクの溶媒は比較的速く浸透する。これにより、上記記録モードでは、濃度が高くかつ高速の記録を行なうことができる。

【0246】

この結果、高速かつ高濃度の記録が可能で、使い勝手のよい記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる被記録媒体の表層におけるアルミナの含浸の分布を示す図である。

【図2】上記被記録媒体を構成する繊維にアルミナ等が付着した状態を模式的に示す図である。

【図3】(a)~(d)は、普通紙と上記実施形態にかかる高速吸収紙とのインクドット形成の違いを説明する図である。

【図4】本発明の一実施例に係るフルマルチタイプ記録装置の概略構成を示す側面図である。

【図5】図4に示した記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の他の実施例に係るシリアルタイプ記録装置の構成を示す斜視図である。

【図7】本発明のさらに他の実施例にかかるシリアルタイプ記録装置の記録ヘッドの構成を示す正面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例にかかるフルマルチタイプ記録装置の構成を示す側面図である。

【図9】ガンマテーブルの入力値と出力値との関係を示す線図である。

【符号の説明】

v_1 被記録媒体に対する顔料インクの浸透速度
 v_2 被記録媒体に対する染料インクの浸透速度
 v_3 被記録媒体に対する処理液の浸透速度
 Ka 比例係数
 t 経過時間
 V 浸透量
 tw ウェットタイム

10

20

30

40

50

D₁ 顔料インクのヘッドと処理液のヘッドとの間の距離

5、100 記録装置

101g ヘッド群

101Bk1、100Bk2、100S、100C、100M、100Y 記録ヘッド
(吐出部)

103 記録紙

104 プラテン

105 給紙部

107 キャリッジ

108Bk、108S、108C、108M、108Y インクタンク

10

109 ガイドレール

111 搬送ベルト

112、113 ローラ

114 レジストローラ

115 ガイド板

116 ストッカ

126 記録部

201 システムコントローラ

202 ドライバ

204 モータ

20

206 ホストコンピュータ

207 受信バッファ

208 フレームメモリ

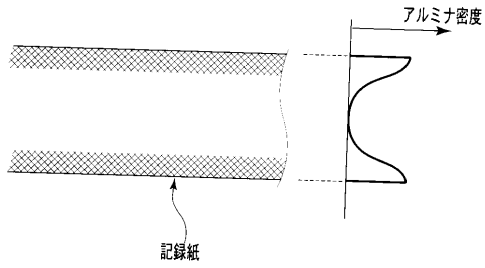
209S、209P バッファ

210 記録制御部

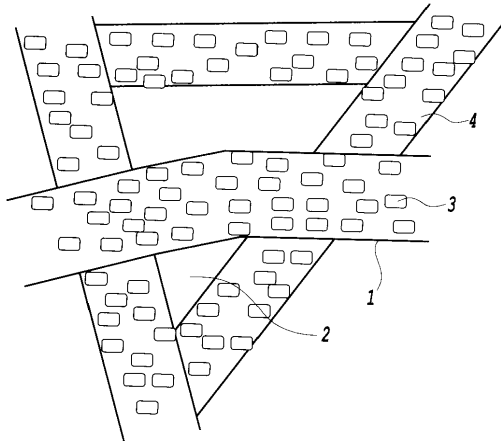
211 ドライバ

222 異常センサ

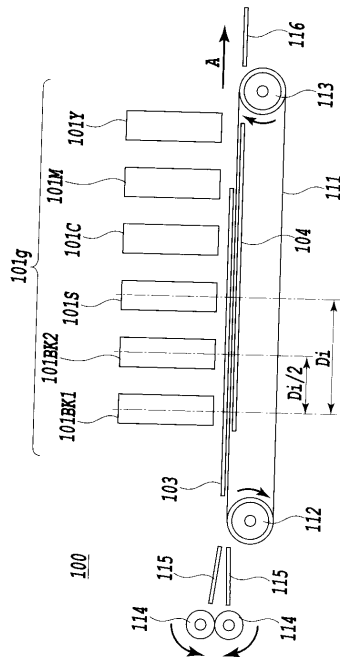
【図 1】



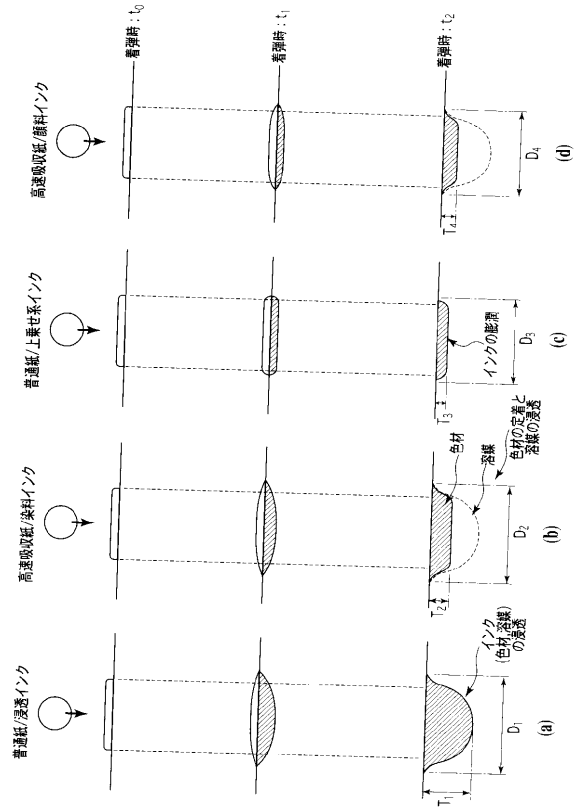
【図 2】



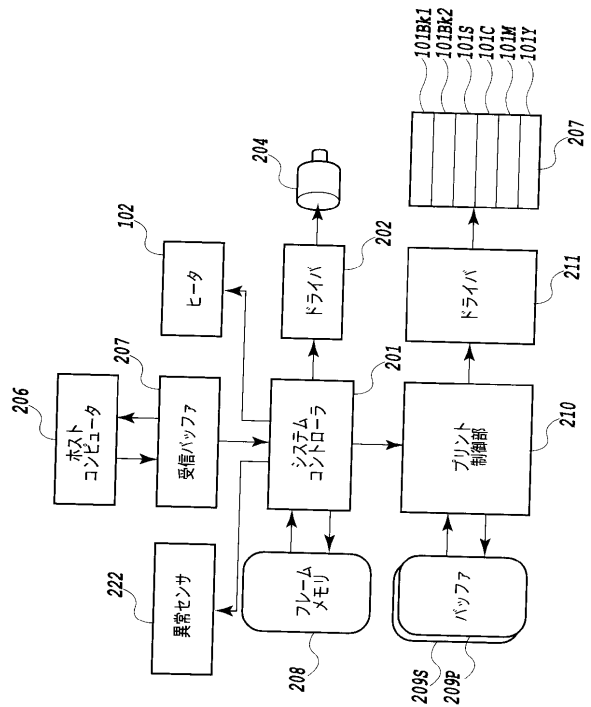
【図 4】



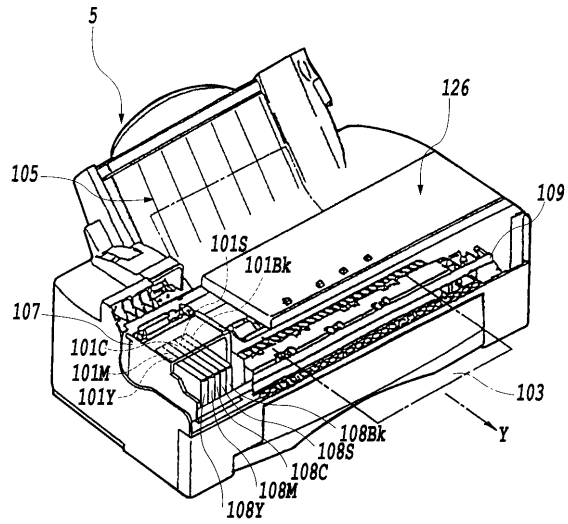
【図 3】



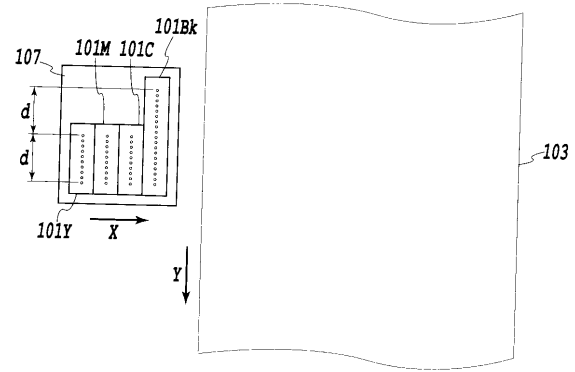
【図 5】



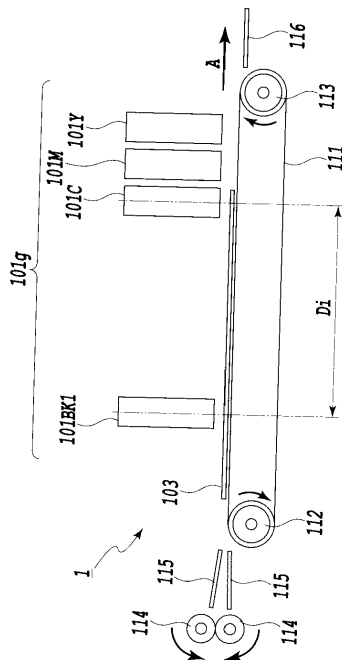
【図 6】



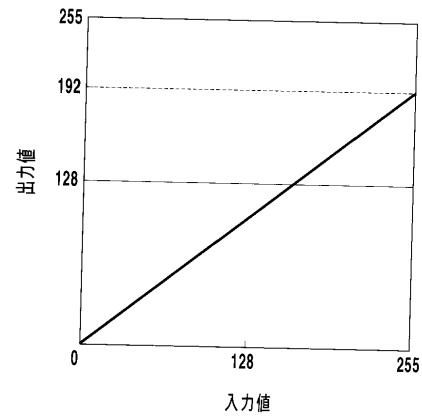
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 芳野 斉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 荻野 博幸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 桐畑 幸 廣

- (56)参考文献 特開平10-244692(JP,A)
特開平6-344652(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01
B41M 5/00