

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2010-666
(P2010-666A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 4 1 J 2/21 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 A 2 C 0 5 6

B 4 1 M 5/00 (2006.01)

B 4 1 M 5/00 A 2 H 1 8 6

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-160772 (P2008-160772)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成20年6月19日 (2008. 6. 19)		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	100090538
			弁理士 西山 恵三
		(74) 代理人	100096965
			弁理士 内尾 裕一
		(72) 発明者	成實 一樹
			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	金子 卓巳
			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
		Fターム(参考)	2C056 EA06 EA11 EA13 EB58 EC74
			EC75 EE10 EE13 EE17
			最終頁に続く

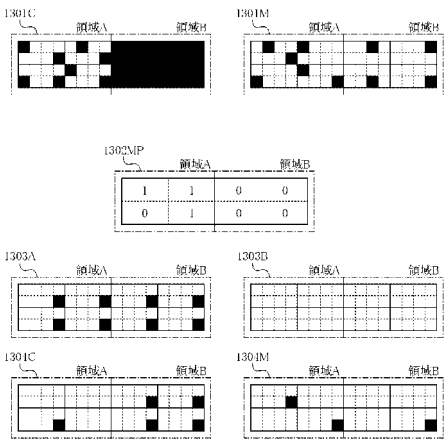
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】 上部にあるインクドットの残りやすさが異なる少なくとも2種類のインクを用いたインクジェット記録装置において、残りやすさの異なる複数のインクが同一画素に着弾する際、そのインク着弾順序によって変化する濃度ムラや耐擦過性の程度を、着弾順序の制御を行うことによって極力良化させるような記録装置および記録方法を提供する。

【解決手段】 記録装置に入力される各色の階調データに、個々の単位画素に対してドットの記録位置情報と共に、これらドットを記録する記録ヘッド内のノズル位置を定める情報を含ませる。このノズル位置を定める情報は樹脂入り・樹脂なしインクそれぞれの画像データに応じて判断。樹脂入りインクと樹脂なしインクが重なる領域においては、なるべく樹脂なしインクが先に着弾するようにする。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 インクおよび第 2 インクを吐出するための記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録装置であって、

前記第 1 インク上での前記第 2 インクの残りやすさは前記第 2 インク上での前記第 1 インクの残りやすさよりも大きく、

前記第 1 インクおよび前記第 2 インクにより記録される複数の画素において、少なくとも 1 つの画素において前記第 1 インク、前記第 2 インクの順に記録することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

10

前記複数の画素のうち半数以上の画素において前記第 1 インク、前記第 2 インクの順に記録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 3】

記録データに基づき前記記録ヘッドより前記第 1 インクおよび第 2 インクを吐出させながら、前記複数の画素に対して前記記録ヘッドを複数回走査させることにより記録を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記第 2 インクに対応する前記複数の画素の前記記録データを前記複数回の走査に分割するための第 2 マスクパターンは、前記複数回の走査のうち前半の走査における記録許容率の合計が、前記複数回の走査の後半の走査における記録許容率の合計よりも小さいことを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェット記録装置。

20

【請求項 5】

前記複数の画素における前記第 1 インクおよび前記第 2 インクの吐出量を取得する取得手段と、

前記第 1 インクの吐出量と前記第 2 インクの吐出量とを比較する比較手段とを有し、

前記第 2 インクの吐出量が前記第 1 インクの吐出量より小さい場合に、前記第 2 マスクパターンとして、前記複数回の走査のうち前半の走査における記録許容率の合計が前記複数回の走査の後半の走査における記録許容率の合計よりも小さいマスクパターンを用い、

前記第 2 インクの吐出量が前記第 1 インクの吐出量より多い場合に、前記第 2 マスクパターンとして、前記複数回の走査のうち記録許容率が各走査で均等となるマスクパターンを用いることを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

30

【請求項 6】

前記比較手段は、前記第 1 インクおよび第 2 インクの吐出量の重み付けされた値を比較することを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記複数の画素における前記第 1 インクに対応する前記記録データを前記複数回の走査に分割するための第 1 マスクパターンは、前記複数回の走査のうち前半の走査における記録許容率の合計が、前記複数回の走査の後半の走査における記録許容率の合計よりも大きいことを特徴とする請求項 3 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

40

前記第 1 インクおよび第 2 インクは色材として顔料を含有する有色のインクであり、前記第 2 インクは樹脂を含有するインクであることを特徴とする請求項 1 ないし 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】

前記第 1 インクは無色のインクであり、前記第 2 インクは樹脂を含有するインクであることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

第 1 インクおよび第 2 インクを吐出するための記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録装置であって、

前記第 1 インク上での前記第 2 インクの重複率は前記第 2 インク上での前記第 1 インク

50

の重複率よりも大きく、

前記第 1 インクおよび前記第 2 インクにより記録される複数の画素において、少なくとも 1 つの画素において前記第 1 インク、前記第 2 インクの順に記録することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 11】

第 1 インクおよび第 2 インクを吐出するための記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録方法であって、

前記第 1 インク上での前記第 2 インクの残りやすさは前記第 2 インク上での前記第 1 インクの残りやすさよりも大きく、

前記第 1 インクおよび前記第 2 インクにより記録される複数の画素において、少なくとも 1 つの画素において前記第 1 インク、前記第 2 インクの順に記録する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】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクを吐出するための記録ヘッドを記録媒体に対して走査させて画像を形成す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に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置は、高密度・高速な記録動作が可能であり、ランニングコストが安く静かな記録方式であることなどの優位点を有しており、様々な形態の出力機器として商品化されている。

【0003】

インクジェット記録用のインクに用いられる着色剤としては、色剤の彩度・色再現性等の画像品質の高さ、利用できる色剤の種類の豊富さ、水への溶解性、ノズル目詰まりなどの吐出信頼性の点から水溶性染料が使用されている。しかし、染料は、耐光性および耐水性等の諸特性に劣ることがあり、染料インクにより印刷された印刷物は、耐光性および耐水性に劣る。顔料は、染料に比べて耐光性および耐水性に優れており、近年、耐光性および耐水性を改善する目的でインクジェット記録用インクの着色剤としての利用が進められている。しかし、顔料インクを利用して印刷した印字物では、記録媒体の内部に浸透する染料インクと異なり、顔料インクが記録媒体の表面に留まることから、記録物を爪や布等でこすった際の画像の耐性を意味する耐擦過性を確保するのが困難である。そこで、顔料インクを用いた印刷物における耐擦過性の向上を目的として、インク中へ樹脂添加を行い、耐擦過性向上を実現した技術が提案されている。

【0004】

例えば、特許文献 1 においては、インク組成物として、金属イオンとキレートを形成し得る配位子構造を有するポリマー（樹脂）微粒子を含ませる技術が提案されている。同文献によると、インク組成物が記録媒体に付着し、ポリマー微粒子の近傍の水および水溶性有機溶媒が記録媒体内部に浸透することで、樹脂微粒子同士が合一し融着して色材を包含した皮膜を記録媒体上において形成する。そのため、得られる画像は、耐擦過性に優れ、また、耐水性にも優れたものとなると示されている。

【特許文献 1】特開平 11 - 349875 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述のように、インク中へ樹脂添加をすることは、インクによる画像層を強固にできるので、耐水性や耐擦過性などの堅牢性を向上させるためには、極めて有効である。

【0006】

しかし、樹脂を添加したインクを用いて画像を記録した場合、記録媒体上で不規則な隙間、インク濃度の増大したドット等が発生し、記録される画像中に濃度ムラが認識される

10

20

30

40

50

ことがわかった。

【 0 0 0 7 】

本発明は樹脂を添加したインクを用いた場合に生じる濃度ムラの軽減を目的としている。よって、その目的とするところは、堅牢性が高い印刷物を得るために、堅牢性の向上と画質劣化を軽減する記録装置の提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、第 1 インクおよび第 2 インクを吐出するための記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録装置であって、前記第 1 インク上での前記第 2 インクの残りやすさは前記第 2 インク上での前記第 1 インクの残りやすさよりも大きく、前記第 1 インクおよび前記第 2 インクにより記録される複数の画素において、少なくとも 1 つの画素において前記第 1 インク、前記第 2 インクの順に記録することを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

また、本発明のインクジェット記録方法は、第 1 インクおよび第 2 インクを吐出するための記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録方法であって、前記第 1 インク上での前記第 2 インクの残りやすさは前記第 2 インク上での前記第 1 インクの残りやすさよりも大きく、前記第 1 インクおよび前記第 2 インクにより記録される複数の画素において、少なくとも 1 つの画素において前記第 1 インク、前記第 2 インクの順に記録することを特徴とする。

【発明の効果】

20

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、特性の異なる少なくとも 2 種類のインクを用いて画像を記録する場合に、記録媒体の同一画像領域に対するこれらのインクの付与順序を制御する。これにより、濃度ムラなどの画像品位を向上させることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

(第一の実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を説明する。

【 0 0 1 2 】

(全体的構成)

30

図 1 は本実施形態で適用可能なインクジェット記録装置の概観構成を説明するための図である。記録ヘッド (不図示) やインクタンクを搭載するキャリッジ 1 1 は、記録ヘッドに駆動信号等を伝達するためのコネクタ・ホルダ (電気接続部) が設けられており、駆動信号は記録制御部よりフレキシブルケーブル 1 3 を介して伝達される。キャリッジ 1 1 は、主走査方向に延在して装置本体に設置されたガイド・シャフト 6 に沿って往復移動可能に案内支持されている。そして、キャリッジ 1 1 は主走査モータ 1 2 によりタイミング・ベルト 4 等の駆動機構を介して往復移動するとともに、キャリッジ 1 1 の位置を光学的に読み取るエンコーダセンサ 1 6 を用いてその位置及び移動が制御される。キャリッジ 1 1 が移動する領域の端部には、記録ヘッドのメンテナンス処理を実行するための回復手段 1 4 が備えられている。回復手段 1 4 には、吸引および放置時に記録ヘッドの吐出口面を保護するためのキャップ 1 4 1、記録ヘッドの吐出口面をワイピングするためのワイパーブレード 1 4 3 が備えられている。プリント用紙やプラスチック薄板等の記録媒体は給紙トレイ 1 5 から一枚ずつ分離給紙され、給紙ローラー (不図示) によって副走査方向に送られる。記録ヘッドは例えば、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えたものである。すなわち記録ヘッドは、上記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーによる膜沸騰により生じる気泡の圧力を利用して、吐出口よりインクを吐出してプリントを行うものである。もちろん、圧電素子によってインクを吐出する等、その他の方式であっても良い。

40

【 0 0 1 3 】

図 2 は、本実施形態で使用される記録ヘッド 2 1 の吐出口側を示す模式図である。本実

50

施形態の記録ヘッド 21 は、各インク色において、1 インチ当たり 1200 個の密度で 1280 個の吐出口が副走査方向に並ぶ吐出口列を有している。そして、黒インクを吐出するノズル列 2k、シアンインクを吐出するノズル列 2c、マゼンタインクを吐出するノズル列 2m、およびイエローインクを吐出するノズル列 2y が記録ヘッドの主走査方向に並列して配置されている。吐出口から吐出されるインクの吐出量は約 4.5 pl とする。但し、ブラックインクは高濃度を実現するために吐出量を他に比べて若干多く設定してあってもよい。本実施形態の記録装置は、このような記録ヘッドを主走査方向に走査しながら吐出させることにより、主走査方向に 2400 dpi (dot/inch)、副走査方向に 1200 dpi の記録密度でドットを記録することが可能となっている。

【0014】

この記録ヘッド 21 を用いて、通常はキャリッジを主走査方向に移動しながら記録ヘッドからインクを吐出する記録動作と、記録媒体を搬送方向に所定量搬送する搬送動作とを繰り返して記録を行う。さらに、記録媒体上の同一領域に対して記録ヘッドを複数回走査させて記録を行う記録方式である、マルチパス記録を行うことで、画像を形成する。記録ヘッド 21 の複数のノズル間においては、その製造工程上、どうしてもインクを吐出する方向や量に僅かなばらつきが発生してしまう。また、各記録走査の間に行われる副走査量に、多少なりとも構成上の誤差を含んでいる。このような誤差やばらつきは、インクが記録された記録媒体において、スジや濃度ムラのような画像弊害の原因になる。記録ヘッドの 1 回の記録走査で記録可能な領域に対して複数回の走査によって画像を記録するマルチパス記録を採用することで、各ノズルの吐出特性や搬送量にばらつきがあったとしても、これらの特性が画像全体に分散され、目立たなくすることが可能となる。

【0015】

(インクの組成)

以下に、本実施形態で適用するインクセットの成分および精製方法を説明する。ここでは、マゼンタ、イエロー、ブラックは樹脂なしインクであり、シアンインクのみ耐擦過性を向上させるために樹脂を添加した樹脂入りインクである。

【0016】

<イエローインク>

(1) 分散液の作製

まず、以下に示す顔料 10 部、アニオン系高分子 30 部、純水 60 部を混合する。

顔料：[C.I. ピグメントイエロー 74 (製品名：Hansa Brilliant Yellow 5GX (クラリアント社製))]

アニオン系高分子 P-1：[スチレン/ブチルアクリレート/アクリル酸共重合体 (共重合比 (重量比) = 30/40/30)、酸価 202、重量平均分子量 6500、固形分 10% の水溶液、中和剤：水酸化カリウム] 30 部

【0017】

次に、以上に示す材料をバッチ式縦型サンドミル (アイメックス製) に仕込み、0.3 mm 径のジルコニアビーズを 150 部充填し、水冷しつつ、12 時間分散処理を行う。更に、この分散液を遠心分離機にかけ粗大粒子を除去した。そして、最終調製物として、固形分が約 12.5%、重量平均粒径が 120 nm の顔料分散体を得た。得られたイエロー顔料分散液を用いて、下記のようにしてインクを調製する。

【0018】

(2) インクの作製

以下の成分を混合し、十分に攪拌して溶解・分散後、ポアサイズ 1.0 μm のマイクロフィルター (富士フイルム製) にて加圧濾過して、インク 1 を調製する。

・上記イエロー分散液	40 部
・グリセリン	9 部
・エチレングリコール	6 部
・アセチレングリコールエチレンオキサイド付加物 (商品名：アセチレノール EH)	1 部

10

20

30

40

50

- ・ 1 , 2 - ヘキサンジオール 3 部
- ・ ポリエチレングリコール (分子量 1 0 0 0) 4 部
- ・ 水 3 7 部

【 0 0 1 9 】

< マゼンタインク >

(1) 分散液の作製

まず、ベンジルアクリレートとメタクリル酸を原料として、常法により、酸価 3 0 0 、数平均分子量 2 5 0 0 の A B 型ブロック樹脂を作り、水酸化カリウム水溶液で中和し、イオン交換水で希釈して均質な 5 0 質量 % 樹脂水溶液を作成する。また、上記樹脂水溶液を 1 0 0 g 、 C . I . ピグメントレッド 1 2 2 を 1 0 0 g およびイオン交換水 3 0 0 g を混合し、機械的に 0 . 5 時間攪拌する。次に、マイクロフリュイダイザーを使用し、この混合物を、液体圧力約 7 0 M P a 下で相互作用チャンバ内に 5 回通すことによって処理する。更に、上記で得た分散液を遠心分離処理 (1 2 , 0 0 0 r p m 、 2 0 分間) することによって、粗大粒子を含む非分散物を除去してマゼンタ分散液とする。得られたマゼンタ分散液は、その顔料濃度が 1 0 質量 % 、分散剤濃度が 5 質量 % であった。

10

【 0 0 2 0 】

(2) インクの作製

インクの作製は、上記マゼンタ分散液を使用する。これに以下の成分を加えて所定の濃度にし、これらの成分を十分に混合攪拌した後、ポアサイズ 2 . 5 μ m のマイクロフィルター (富士フィルム製) にて加圧濾過し、顔料濃度 4 質量 % 、分散剤濃度 2 質量 % の顔料インクを調製する。

20

- 上記マゼンタ分散液 4 0 部
- グリセリン 1 0 部
- ジエチレングリコール 1 0 部
- アセチレングリコール E O 付加物 0 . 5 部
- (川研ファインケミカル製) イオン交換水 3 9 . 5 部。

【 0 0 2 1 】

< ブラックインク >

(1) 分散液の作製

イエローインクで使用したポリマー溶液を 1 0 0 g 、カーボンブラックを 1 0 0 g およびイオン交換水 3 0 0 g を混合し、機械的に 0 . 5 時間攪拌する。次に、マイクロフリュイダイザーを使用し、この混合物を、液体圧力約 7 0 M P a 下で相互作用チャンバ内に 5 回通すことによって処理する。更に、上記で得た分散液を遠心分離処理 (1 2 , 0 0 0 r p m 、 2 0 分間) することによって、粗大粒子を含む非分散物を除去してブラック分散液とする。得られたブラック分散液は、その顔料濃度が 1 0 質量 % 、分散剤濃度が 6 質量 % であった。

30

【 0 0 2 2 】

(2) インクの作製

インクの作製は、上記ブラック分散液を使用する。これに以下の成分を加えて所定の濃度にし、これらの成分を十分に混合攪拌した後、ポアサイズ 2 . 5 μ m のマイクロフィルター (富士フィルム製) にて加圧濾過し、顔料濃度 5 質量 % 、分散剤濃度 3 質量 % の顔料インクを調製する。

40

- 上記ブラック分散液 5 0 部
- グリセリン 1 0 部
- トリエチレングリコール 1 0 部
- アセチレングリコール E O 付加物 0 . 5 部
- (川研ファインケミカル製) イオン交換水 2 5 . 5 部。

【 0 0 2 3 】

< シアンインク >

(1) 分散液の作製

50

まず、ベンジルアクリレートとメタクリル酸を原料として、常法により、酸価 250、数平均分子量 3000 の A B 型ブロックポリマーを作り、水酸化カリウム水溶液で中和し、イオン交換水で希釈して均質な 50 質量%樹脂水溶液を作成する。また、上記の樹脂溶液を 180 g、C . I . ピグメントブルー 15 : 3 を 100 g およびイオン交換水 220 g を混合し、機械的に 0 . 5 時間攪拌する。次に、マイクロフリュイダイザーを使用し、この混合物を、液体圧力約 70 MPa 下で相互作用チャンバ内に 5 回通すことによって処理する。更に、上記で得た分散液を遠心分離処理 (12,000 rpm、20 分間) することによって、粗大粒子を含む非分散物を除去してシアン分散液とする。得られたシアン分散液は、その顔料濃度が 10 質量%、分散剤濃度が 10 質量%であった。

【0024】

10

また、下記のようにして樹脂水溶液 1 を得た。スチレン、n - ブチルアクリレート、及びアクリル酸で構成される樹脂 1 を 15 . 0 質量%、前記アクリル酸を構成するカルボン酸に対して水酸化カリウムを 1 当量加え、残部を水で 100 . 0 質量%に調整した後、80 で攪拌して樹脂 1 を溶解した。その後、固形分 (樹脂 1) の含有量が 15 . 0 質量%になるように水で調整して、樹脂水溶液 1 を得た。

【0025】

樹脂 1 は、スチレン / n - ブチルアクリレート / アクリル酸 = 0 . 160 / 0 . 710 / 0 . 130、酸価 101、重量平均分子量 7,000 である。

【0026】

(2) インクの作製

20

上記で得たシアン分散液と樹脂水溶液 1 とを含む下記の成分をよく混合した後、さらに、ろ過を行ってインクを調製した。

・ 上記シアン分散液	16 . 7 質量%
・ 樹脂水溶液 1	16 . 7 質量%
・ グリセリン	5 . 0 質量%
・ エチレン尿素	9 . 0 質量%
・ B C 20	1 . 5 質量%
・ アセチレノール	0 . 5 質量%
・ 水	50 . 6 質量%

なお、樹脂水溶液 1 に含まれる樹脂 1 は、トルエン中に、スチレン / エチルアクリレート / アクリル酸 / 重合開始剤 (アゾビスブチロニトリル) の混合液を滴下して、還流温度で重合を行って合成した。

30

【0027】

このように、分散液中の樹脂だけでなく、後から樹脂を添加したインクのことを本提案書において「樹脂入りインク」と呼ぶことにする。また、インク組成中に、分散液に含まれる樹脂のみ含まれる場合は「樹脂なしインク」と呼ぶ。

【0028】

(画像処理システムの構成例)

図 3 は、図 1 に示したインクジェット記録装置の制御系の構成を説明するためのブロック図である。まず、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力機器 301 やハードディスク等の各種記憶媒体に保存されている多値画像データは、画像入力部 302 へと入力される。画像入力部 302 は外部に接続されたホストコンピュータであり、記録装置である画像出力部 303 に対して記録すべき画像情報を転送する。ホストコンピュータの形態としては情報処理装置としてのコンピュータとするほか、イメージリーダなどの形態とする事もできる。受信バッファ 304 は画像入力部 302 からのデータを一時的に格納するための領域であり、記録制御部 305 からデータの読み込みが行われるまで、受信データを蓄積しておく。記録制御部 305 の内部には、CPU 306 を始め、制御プログラムや後述するマスクパターンなどを記憶した記憶素子 (ROM 307) や、各種画像処理を実施する際のワークエリアとなる RAM 308 が配置されている。記録制御部 305 は受信バッファ 304 から読み込まれた多値画像データを、後述する画像処理を施して 2 値出力画像

40

50

データ 4 0 4 へと変換する。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、記録制御部 3 0 5 の工程を示したフローチャートであり、矩形は個々の画像処理工程を、平行四辺形はデータを示している。まず、RGB（レッド、グリーン、ブルー）の輝度情報を有する入力データ 4 0 1 を、画像入力機器 3 0 1 内で動作するアプリケーションソフト等から受け取る。次いで、この入力データ 4 0 1 が画像形成に用いる複数種類のインク、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）各々に対応した多値のCMYKデータ 4 0 2 に変換される。このCMYKデータ 4 0 2 は、例えば 2 5 6 階調程度の階調レベルを有する 8 b i t データであるが、本実施形態の場合、この段階のデータは 6 0 0 d p i の解像度を有している。本明細書において、記録装置から入力された階調値を有し、縦横共に 6 0 0 d p i の解像度である画素一つを、以後「単位画素」と称する。

10

【 0 0 3 0 】

次の 2 値化処理 4 0 3 によって、記録ヘッド 2 1 が記録可能なドットの記録位置を定めた 1 b i t の 2 値出力画像データ 4 0 4 へと変換される。このような 2 値化処理 4 0 3 は、一般的な多値誤差拡散処理を採用することが出来る。本実施形態においては、2 値化処理 4 0 3 を行う際に、縦横共に 6 0 0 d p i の解像度を有する単位画素が主走査方向 2 4 0 0 d p i、副走査方向 1 2 0 0 d p i の解像度へと変換される。つまり、1 つの単位画素の領域は 4 × 2（主走査 × 副走査）の記録画素群の領域に相当する。この 2 値出力画像データ 4 0 4 を元に、後述するマスクパターンによる処理 4 0 5 を行い、出力画像データ 4 0 6 を作成する。

20

【 0 0 3 1 】

図 5 においてマスクパターンを用いた処理について具体的に説明する。マスクパターンは記録処理部 3 0 5 内の ROM 3 0 7 の格納されており、マスクパターンを用いて各色の記録データを記録走査に分割し、各色で記録されるドットデータを記録走査毎に生成する。図 5 は、4 パスのマルチパス記録を実行する際に利用するマスクパターンの一例を示した図である。ここでは、簡単のため一色分のノズル列 5 1 とそれに対応するマスクパターン 5 2 a ~ 5 2 d を示している。ノズル列内のノズルは 4 つの領域に区分され、それぞれの領域に含まれるノズルは、各領域に対応するマスクパターン 5 2 a ~ 5 2 d に従ってドットを記録する。個々のマスクパターン 5 2 a ~ 5 2 d は、ドットの記録・非記録部分を定めた複数の画素領域によって構成されており、黒く示した領域がドットの記録を許容する画素を、白く示した領域がドットの記録を許容しない画素をそれぞれ示している。このマスクパターンの画素と記録ヘッドのノズルの画素は対応している。4 種類のマスクパターン 5 2 a ~ 5 2 d は互いに補完の関係を保っており、各記録走査でこれらマスクパターンと 2 値化処理後の 2 値出力画像データ 4 0 4 との論理積をとることによって、実際に各記録主走査で記録するドットが決定される。つまり、2 値出力画像データ 4 0 4 において記録される画素データがあり、かつマスクパターンにおいて記録を許容された場合にのみドットを記録するのである。ここでは簡単のため 4 画素 × 3 画素の領域を有するマスクパターンを示しているが、実際のマスクパターンは主走査方向にも副走査方向にも更に大きな領域を有している場合もある。

30

40

【 0 0 3 2 】

（特徴的構成）

本発明者らの検討によって、樹脂を添加した顔料インクを用いた場合、記録媒体上に樹脂を添加した顔料インク（以降、樹脂入りインク）が着弾した場所において、後からその場所に着弾したインクの記録媒体への浸透が妨げられることがわかった。この現象を図 7 に示したモデルを用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 7 は通常の顔料インク 7 2（以降、樹脂なしインク）と樹脂入りインク 7 3、2 種類のドットが重なった場合を示したものである。図 7（a）では樹脂なしインク 7 2 が記録媒体 7 1 上へ着弾した上から樹脂入りインク 7 3 が着弾する場合を示している。初めに

50

記録媒体 7 1 上に着弾した樹脂なしインク 7 2 において、水や溶剤などの液体は記録媒体の中へと浸透しながら、顔料粒子自体は記録媒体 7 1 上に残る。その上から樹脂入りインク 7 3 のドットが着弾した場合、この樹脂入りインク 7 3 の水や溶剤は先に着弾した樹脂なしインク 7 2 の顔料粒子を透過し、記録媒体 7 1 へと浸透する。記録媒体へ直接浸透する領域と先に着弾したドットを透過して浸透する領域の浸透速度の差が小さいため、図 7 (a) に示すように後から着弾したドット 7 3 は先に着弾したドット 7 2 の上に自然に重なった状態となる。

【 0 0 3 4 】

図 7 (b) は樹脂入りインク 7 3 のドットが先に記録媒体 7 1 へ着弾した場合を示したものである。初めに記録媒体 7 1 上に着弾した樹脂入りインクにおいても水や溶剤は記録媒体 7 1 へと浸透し、顔料粒子が記録媒体に残ることは図 7 (a) と同様である。しかし、図 7 (b) に示したように、後から着弾した樹脂なしインク 7 2 の挙動が異なる。具体的には、後から着弾したドット 7 2 は横にずれてしまいドット 7 3 上に残らない。これは、記録媒体へ直接浸透する領域と先に着弾したドットを透過して浸透する領域の浸透速度の差が大きいことによって生じると考えている。つまり、先に着弾したドット 7 3 の樹脂成分が後から着弾したインクの水や溶剤の浸透を妨げるため、水や溶剤がドット 7 3 のない領域 (記録媒体そのもの) へ浸透し、それに伴って顔料粒子もドット 7 3 がない領域へと移動してしまうためである。この図 7 (b) のような現象は、後から着弾するインクの樹脂の含有に関わらず、先に着弾するインクに樹脂が添加されている場合に生じる。また、本実施形態においてはインク中へ後から樹脂を添加した場合について述べているが、顔料を分散させるために用いる樹脂であっても量が多くなるにつれ、このような現象を起こしてしまうことがわかっている。

【 0 0 3 5 】

このように、先に着弾したインクの樹脂成分によって後から着弾したインクの水や溶剤の浸透が妨げられ、後から着弾した顔料インクはドットの記録されていない領域、つまり記録媒体上へと移動し、ドットを形成する。このとき水や溶剤が浸透する領域は通常のドット径よりも小さな領域であるため、顔料粒子の凝集が起こり、通常の濃度よりも濃く、ドット面積も小さいドットができてしまう。この通常よりも濃い濃度を有したドットが記録面内に存在することによって、印字物における画像特性 (特に粒状性) が悪化してしまう。

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、第 1 インクである樹脂なしインクと、第 2 インクである樹脂入りインクのドットが重なったときに、どちらのインクが下になるかによって、後から着弾したインクの、先に着弾したインク上での残りがたが異なることに着目している。つまり、これら 2 つのドットにおける着弾順序を変えることによって、濃度ムラの軽減を図っている。

【 0 0 3 7 】

これより、この残りがたの違いについて説明する。図 8 は、吐出タイミングをずらして記録媒体上に 2 つのインクドットを記録したときの、着弾後の様子を示している。図 8 (a)、(b)、(c) 全てにおいて、左のドットが先に着弾させたドットであり、右のドットが後から着弾させたドットである。なお、2 つのドットの着弾位置関係としては、ドット径の半分ずらしたもので説明しているが、後から着弾したドットが先に着弾したドットと記録媒体の両方の上に接する位置関係であれば良い。また着弾タイミングをずらす時間としては、同一パス内での微小な時間差でもかまわないが、数秒程度あけたほうが、ドットの移動が顕著に見られ、残りやすさの判断が容易である。

【 0 0 3 8 】

まず、2 種類の樹脂なしインク 8 1、8 2 を用いて、記録媒体 8 6 上に着弾させた結果を図 8 (a) に示した。この場合、左ドットの後から右ドットが着弾したために、左ドットの右半分が右ドットによって覆い被さっている。

【 0 0 3 9 】

次に、図 8 (b) に樹脂入りインク 8 3 のドットの上から樹脂なしインク 8 4 を着弾さ

せた場合について示す。すると図 8 (a) と同様に、後から着弾した樹脂入りインク 6 3 のドットが樹脂なしインク 6 2 である第 1 インク上に残る。しかし、先ほどとは逆に樹脂入りインク 8 3、樹脂なしインク 8 2 の順番に着弾させた図 8 (c) の場合、通常とは異なった挙動を示す。図 8 (a) では先に着弾したインクの上を後から着弾したインクのドットによって覆われた領域が、樹脂なしインク 8 2 によって覆われず、樹脂なしインク 8 2 は図に示した矢印の方向へと移動している。したがって、樹脂が添加されているインクと樹脂が添加されていないインクとを重ねるように着弾させたときには、後から着弾したインクが先に着弾したインクの上に残る割合が先に着弾したインクの種類によって異なることがわかった。以後、後から着弾されるインクが先に着弾したインクの上に残る割合が相対的に大きいインクを、残りやすさの大きいインクと称する。また、後から着弾されるインクが先に着弾したインクの上に残る割合が相対的に小さいインクを、残りやすさの小さいインクと称する。つまり、本実施形態においては樹脂が添加されていないインクが残りやすさの大きいインクであり、樹脂が添加されているインクが残りやすさの小さいインクである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

また、樹脂なしインクおよび樹脂ありインクの他の観点として、残りやすさに代えて、2 つのドットが重ねられて所定時間後の重複率と考えることもできる。つまり、残りやすさの大きいインク (樹脂入りインク) は、先に着弾したインクに対する後から着弾されるインクの重複率が高いインクである。一方、残りやすさの小さいインク (樹脂なしインク) は、先に着弾したインクに対する後から着弾されるインクの重複率が低いインクとなる。

【 0 0 4 1 】

以上示したように、光学顕微鏡などによって、2 種類のインクドットが重なった位置の観察をおこなうことで、上に着弾させたインクの残りやすさの大小を判断することが可能である。なお、図 7、図 8 においては樹脂入りインクである第 2 インク上にインクが完全に残っていない場合を示したが、樹脂入りインクの上にインクがある程度残っている場合でも残りやすさの大小の判断は可能である。

【 0 0 4 2 】

また比較する 2 つのインクでの 2 次色における、測色値によっても残りやすさの大小の判断は可能である。例えば、残りやすさの小さいインクで 1 0 0 % ベタ画像を印字し、その上から残りやすさの大きいインクを印字した 2 次色画像と、印字順を逆にした 2 次色画像とを比較した場合を考える。残りやすさの大きいインクを先に印字した画像では先に印字したインクのドットは後から印字したインクのドットに覆い隠され、ベタ画像の色味は 2 つのドットの合計となる。それに対して、残りやすさの小さいインクを先に印字した画像では上側のドットがよけることによって、下側に印字されたドット本来の色味が反映されやすいため、残りやすさの大きいインクを先に印字した画像と比べて下側のドットの色味に近くなる。そのため、残りやすさの異なる 2 つのインクのベタ画像の色味を比較することでも、残りやすさの大小の判断は可能である。

【 0 0 4 3 】

なお、本実施形態においては、2 つのインクの着弾順序を変えたときのドットの重なりかたから残りやすさの大小を判断したが、ある共通のインクを上に着弾させた場合のずれ量の大小から残りやすさの大小を決定することも可能である。これらの知見をもとに、樹脂入りインクと樹脂なしインクのドット吐出位置が重なった時の着弾順序を制御し、樹脂入りインクを含んだ 2 次色におけるドットの濃度ムラ発生を軽減させることを試みた。具体的には、樹脂入りインクと樹脂なしインクが同一画素で重なる場合には、なるべく樹脂なしインクを先に着弾させることで、濃度ムラの発生を軽減させるのである。

【 0 0 4 4 】

以下に、本実施形態を実行可能な制御工程について図 9 を用いて説明する。図 9 には図 4 において前述した通常行われる記録制御部 3 0 5 での工程に加えて、本実施形態における特徴的な処理が組み込まれている。特徴的な処理とは樹脂入りインクと樹脂なしインク

が重なったときに、できるだけ樹脂入りインクが上になるように着弾順序を制御するための処理である。具体的には、樹脂入りインクを吐出するノズル列について2値出力画像データ404に用いるマスクパターンを領域毎に切り替えるのである。本実施形態においては、単位画素ごとにマスクパターンを切り替えることを想定しているが、パスごとでも、縦横それぞれ複数画素をひとまとまりとした任意の領域毎でもかまわない。なお、本実施形態においては前述したように樹脂入りインクとしてシアンを、それ以外のインクでは樹脂なしインクを用いている。

【0045】

通常、記録制御部305では前述したように、画像入力部302より入力された入力データ401を多値のCMYKデータ402へと変換し、2値化処理403を行うことで、2値出力画像データ404が生成される。本実施形態においてはそれと同時に、このCMYKデータ402に対して、マスク選択パラメータ演算902を行うことで、1次元の数値パラメータであるマスク選択パラメータ(MP)903が得られる。

【0046】

図10は、マスク選択パラメータ演算902のシーケンス図である。まず、入力されるCMYKデータ402の各色に対して、重み付け係数(0~1の値)を決めCMYKそれぞれに掛ける、重み付け処理1001を行う。ここでいう重み付け係数とはそれぞれのインクのマスク選択における影響度を示したもので、任意に決定することが可能である。この重み付け係数が大きなデータほど、少ない打ちこみ量でマスクパターンの切り替えに反映される。CMYKデータ402それぞれに対して、重み付け係数を掛けたものが、C'、M'、Y'、K'データ1002である。なお、本実施例においてはCMYKデータ402もC'、M'、Y'、K'データ1002も共に8bitデータであり、重み付け処理1001後の端数は切り捨て、整数とする。次に、演算処理1003において、樹脂なしインクであるM'、Y'、K'データの和から樹脂入りインクであるC'データの差を計算し一定数Bを加える。このような演算を行うことで、樹脂なしインクと比べて樹脂入りインクの記録量が多くなると、マスクパターンが切り替えられなくなる。この定数Bは変換前に中間マスク選択パラメータ(MP')1005を負の数にしないために加えるもので、任意に決定できる。

【0047】

この計算結果のデータにおいて下位bit切り捨て処理1004を行い5bit(32値)にしたものが、中間マスク選択パラメータ(MP')1005である。このような演算を行うことで、中間マスク選択パラメータ(MP')1005が樹脂入りインクと樹脂なしインクのインク吐出量の関係に応じた値として得られる。例えば、樹脂入りインクの吐出量が少なく、樹脂なしインクの吐出量が多い場合は、中間マスク選択パラメータ(MP')1005は大きな値となる。逆に、樹脂入りインクが多く、樹脂なしインクが少ない場合は、中間マスク選択パラメータ(MP')1005は小さな値となる。さらに中間マスク選択パラメータ(MP')1005はN値化処理1006が行われ、N値のマスク選択パラメータ(MP)903へと変換される。このN値化方法は一般的な誤差拡散でも、ディザマトリクスによる方法を用いても良いが、本実施形態においては誤差拡散を用いている。誤差拡散を用いることで、マスクパターンが切り替えられる単位画素に隣接した単位画素においても、マスクパターンが切り替えられ、使用するマスクパターンの連続性が向上する。このNは切り替えるマスクパターンの種類に対応しており、本実施形態においては2種類のマスクパターンを用いるため、Nの値を2にしている。つまり、マスク選択パラメータMP903としては「0」か「1」の2種類が存在することになる。以降、本実施形態においてはN値化処理として2値化処理を行うものとして説明を行う。なお、Nを2よりも増やすことで、選択できるマスクパターンの種類を増やすことが可能であるため、切り替えに用いるマスクパターンの数は本実施形態の限りではない。

【0048】

図11に本実施例を用いた場合の、CMYKデータ402から、中間マスク選択パラメータ(MP')1005の値までの変換例を表に示す。説明を簡略化するため、樹脂入り

インクとしてシアンを、樹脂なしインクとしてマゼンタを用い、重み付け処理後のM'とC'の差へ演算定数Bを加えることで演算処理1003を行っている。図11で示しているように、Cの付与量がMの付与量と比較して多い場合においては、中間マスク選択パラメータ(MP')1005は小さな値となり、Cの付与量が少ない場合においては大きな値となる。

【0049】

このように、まず、入力データ401を2値出力画像データ404へ変換する画像処理が行われる。その後、C、Mの付与量に相当する情報を取得して、マスク選択パラメータ(MP)903が単位画素ごとに求められ、2値出力画像データ404の単位画素ごとに使用するマスクパターンの選択に用いられる。

【0050】

図12はマスク選択パラメータMP903の値と使用するマスクパターンの対応を示したものである。樹脂入りインクであるシアンインクはマスク選択パラメータ(MP)903の値に基づきノーマルマスクと後打ちマスクを使い分け、樹脂なしインクであるマゼンタインクは全てノーマルマスクを使用する。

【0051】

図6(a)は、本実施形態で用いる8パスのマルチパス記録用のマスクパターンを説明するための模式図である。61は記録ヘッド21上のある1色のノズル列を示しており、1200dpiのピッチで副走査方向に1280個のノズル(吐出口)が配列している。8パス印字を行う際には、これら複数のノズルを走査ごとに用いられる8つの領域に区分し、8つの領域を重ねあわせて画像を形成する。それぞれの領域に適用されるマスクパターン62a~62hが図の右側に示されている。各マスクパターンにおける個々の四角は1つ分の記録画素を示しており、黒く示した領域はドットの記録を許容する記録画素、白く示した領域はドットの記録を許容しない記録画素をそれぞれ示している。本実施形態のマスクパターン62a~62hは、全てにおいて均等な12.5%ずつの記録許容率となっており、且つ互いに補完の関係にある。このマスクを以降ノーマルマスクと呼ぶ。図6では、簡単のため主走査方向に16画素、副走査方向に4画素のマスクパターンで示しているが、実際のマスクパターンは副走査方向には各領域に相当する160画素、主走査方向にも更に広い範囲を有している。なお、本実施形態では規則性の高いマスクパターンを用いているが、より乱雑性(分散性)の高いマスクパターンを用いても良い。本実施形態では、この図6(b)のマスクパターンは、樹脂なしインクに対して用いられる第1マスクパターンである、8パス用マスクパターン(ノーマルマスク)となる。

【0052】

図6(b)のマスクパターンは、樹脂なしインクに対して樹脂入りインクの付与を遅らせるための第2マスクパターンである8パス用マスクパターン(以降、後打ちマスク)である。このマスクパターンは領域毎の記録許容率が均一であるノーマルマスクとは違い、領域1の記録許容率が0であり、そのかわり領域8の記録許容率が18.75%となっている。この記録許容率は一例であり、後半領域での記録許容率を上げることで、通常用いるノーマルマスクと比べて、後半領域において記録されるドットが増加するものであればかまわない。この後打ちマスクと前述のノーマルマスクを用いて、2次色における着弾順序の制御を行うことが可能である。例えば、シアンインク(樹脂入り)には後打ちマスクを、マゼンタインク(樹脂なし)にはノーマルマスクを用いることで、全てのインクにノーマルマスクを用いる場合と比べて、シアンインクがマゼンタインクの上に位置する確率が高くなる。

【0053】

本実施形態では、樹脂入りインクと樹脂なしインクが同一画素で重なる場合には、なるべく樹脂なしインクを先に着弾させるように、記録順序を制御する。樹脂入りインクの場合は、単位画素毎に図6に示すノーマルマスクと後打ちマスクとを選択し、2値化された出力画像データ404と選択されたマスクパターンの論理積を行って画像を形成する。図13は、2値出力画像データ404、マスク選択パラメータ(MP)903、および使用

10

20

30

40

50

するマスクパターンの一例と、それを用いた場合の印字方法を示すものである。まず 1 3 0 1 C、1 3 0 1 M はそれぞれシアンデータとマゼンタデータの 2 値出力画像データを示したものである。実際に印字される画像は、これら 2 枚の画像を重ねた画像となる。ここで、説明のため 2 値出力画像データの左側半分の領域を領域 A、右半分の領域を領域 B と呼ぶ。

【 0 0 5 4 】

1 3 0 2 M P は 2 値出力画像データをもとにマスク選択パラメータ演算によって求められたマスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 を示したものである。前述したように、マスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 は単位画素で生成が行われるため、記録画素 8 画素に対して 1 つの値が定義される。この図において、領域 A は、比較的シアンの付与量が少ない、そのため、この領域のマスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 は 7 5 % が 1 である。記録画素数が同一にも関わらずマスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 が異なるのは 2 値化に誤差拡散を用いているためである。そしてシアンドットは 7 5 % の領域で、後打ちマスクが選択される。領域 B はシアンの付与量が比較的多く、この領域において、マスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 はすべてが 0 である。次に、1 3 0 3 A および 1 3 0 3 B は、ノーマルマスクおよび後打ちマスクの一部を示したものである。図 6 における、それぞれ領域 1 のマスクパターンを例として示してある。この領域においてノーマルマスクは均等の 1 2 . 5 % マスクであり、後打ちマスクはドットの記録許容率が 0 である。マスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 を元を選択されたマスクパターンと出力画像データ 1 3 0 1 C、1 3 0 1 M の論理積をとることで、マスク処理後出力画像データ 1 3 0 4 C、1 3 0 4 M が決定する。以上のような処理をノズル列の各領域に対して行うことで、走査ごとでの記録画素が決定し各記録走査における記録データの生成が行われ、それに従ってインクを記録媒体へと記録することで画像が完成する。

【 0 0 5 5 】

以上のように、C M Y K データ 4 0 2 より発生させたマスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 を用いることにより、なるべく樹脂入りインクが上部に位置するように、単位画素ごとにマスクパターンを選択的に切り替えることが可能となる。これにより、先に記録された樹脂入りインクが上に重なったインクの記録媒体への浸透を阻害するのを軽減し、濃度ムラによる画像品位の低下を軽減することが可能となる。なお、単位画素のうち少なくとも 1 つの画素について樹脂なしインクを先に着弾させることによって、その画素についてはムラの発生要因となる着弾位置のずれを軽減できるが、半数以上の画素について樹脂なしインクを先に着弾させるほうが好ましい。

【 0 0 5 6 】

本実施形態における処理を行うことによる効果を調べるために、シアン (樹脂入りインク) とマゼンタ (樹脂なしインク) の 2 次色画像における濃度ムラの評価を行った。図 1 4 はその結果である。なお、記録媒体はキヤノン製フォト光沢紙 (商品名「フォト光沢紙 [薄口] L F M - G P 4 2 1 R 」) を使用し、記録動作は 8 パスのマルチパス記録を採用しているが、無論他のマルチパス数であっても構わない。

【 0 0 5 7 】

さて、上記の本実施形態と、従来のようにノーマルマスクのみ、または後打ちマスクのみを用いた場合との、画像中の濃度ムラの影響を示したものが図 1 4 ある。図 1 4 に示されるムラ (樹脂) とは、既に説明してきたように、樹脂入りインクと樹脂なしインクとを同一領域に着弾させて記録するときに、生じ得る画像ムラである。また、ムラ (あふれ) とは、極端に偏ったマスクで記録を行うことに起因して発生するムラであり、樹脂入りインクを用いることによって生じる濃度ムラとは発生原因が異なる。つまり、ムラ (あふれ) とは、記録デューティが高い場合に、吐出されたインクが記録媒体に浸透できずに溢れてしまい、本来記録されるべき位置からずれて記録されることによって、生じ得るムラである。

【 0 0 5 8 】

これに対して、本実施形態においては、シアンの吐出量がマゼンタの吐出量よりも多い

データ例 3 においてはノーマルマスクを用いるため、印字ムラを軽減することができる。データ例 3 のように樹脂なしインクであるマゼンタが少ない場合、後打ちマスクを用いたムラ（樹脂）の軽減効果は小さいため、高デューティー部で後打ちマスクを用いることによるムラ（あふれ）の軽減を優先する。そして、シアンが少ないデータ例 1 およびデータ例 2 においては、後打ちマスクを用いてシアンが印字されるため、濃度ムラの発生を軽減することが可能となる。なお、シアンが使用されない領域に関してはノーマルマスクのみが適用され、通常の印字を行う。

【 0 0 5 9 】

以上のような実施形態を取ることににより、必要な箇所においてのみ、マスクパターンを選択的に切り替えることが可能となる。この方法により、効果的にマスクパターンを切り替えて、濃度ムラの影響を軽減させることが可能となる。またマスクパターンを切り替える必要の無い箇所においては、ノーマルマスクを用いることにより、均一で画像ムラの少ない画像を形成し、また偏りの少ないマスクパターンを用いることによって、使用するノズルの均等化が図れる。一般にヘッドはノズル毎に吐出を所定回以上繰り返すと劣化することがあり、このような制御により、ヘッドの寿命に対する影響も抑えることが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

本実施形態によると、樹脂入りインクと樹脂なしインクを用いて画像を記録する場合に、樹脂入りインクと樹脂なしインクが重なって着弾する画像領域に対しては、これらのインクの付与順序を制御することによって濃度ムラの影響を軽減させることが可能である。これは、記録媒体上に樹脂入りインクドットが存在することによる、後から着弾したインクの記録媒体内への浸透阻害効果が軽減するためである。さらに、樹脂入りインクを記録面上部へ位置させることによって耐擦過性向上の効果も強まる。

20

【 0 0 6 1 】

ところで、演算処理 1 0 0 3 後の値を直接 2 値化することでもマスク選択パラメータ (MP) 9 0 3 を求めることが可能だが、本実施形態においては、一旦 5 b i t の中間マスク選択パラメータ (MP') 1 0 0 5 へ変換し、その後 2 値化処理を行っている。仮に、演算処理 1 0 0 3 後の計算値を直接 2 値化すると、誤差拡散の特性上、隣接する単位画素間でのマスク選択パラメータ (MP) 4 0 9 のばらつきが大きくなってしまふ。隣接する画素間で使用するマスクパターンが異なることによる画像弊害を抑えるために、計算値の下位 b i t を切り捨てることでマスク選択パラメータ (MP) 9 0 3 の変化量を小さくし、単位画素ごとのマスク切り替えに連続性をもたしているのである。

30

【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態においては、演算により中間マスク選択パラメータ (MP') 1 0 0 5 を算出したが、ルックアップテーブルの参照により同様の処理を行っても良い。この場合、あらかじめ C M Y K データ 4 0 2 と使用するマスクパターンの組み合わせを決めておくのである。

【 0 0 6 3 】

さらに、上述の説明において、樹脂なしインク（シアンインク）に適用するマスクでは、複数回の走査のうち後半の記録許容率を前半の記録許容率よりも高くすることで、なるべく樹脂なしインクを先に着弾させている。しかし、樹脂なしインク（シアンインク）に適用する後打ちマスクは、上述の形態に限られるものではない。例えば、図 1 7 に示すように、図 6 (a) のノーマルマスクで規定される記録許容画素を、ノーマルマスクよりも後のパスになるべく配置するようにしたマスクでもよい。図 1 7 の後打ちマスクでは、ノーマルマスクの 1 パス目（領域 1）で規定される記録許容画素を 2 パス目（領域 2）で規定しており、ノーマルマスクの 2 パス目（領域 2）で規定される記録許容画素を 3 パス目（領域 3）で規定している。このような、図 1 7 の後打ちマスクであっても、樹脂入りインクと樹脂なしインクが重なった画素について、なるべく樹脂なしインクを先に着弾させることで、濃度ムラの発生を軽減させることができる。さらに、図 1 7 の後打ちマスクにおいて、複数回の走査のうち後半の記録許容率を前半の記録許容率よりも高くしても良い

40

50

。

【 0 0 6 4 】

以上のように、できるだけ樹脂入りインクが上になるように着弾順序を制御するという本発明の技術思想を逸脱しない限り、種々の実施形態を採用することが可能である。

【 0 0 6 5 】

(第 2 実施形態)

本実施形態においては、樹脂入りインクのマスクパターンのみを選択する第 1 の実施形態とは異なり、樹脂入りインク、樹脂なしインク共に、使用するマスクパターンを選択することを特徴とする。

【 0 0 6 6 】

なお、前述した実施形態においては樹脂入りインクとしてシアンを、樹脂なしインクとしてマゼンタを用いたが、樹脂入り、なしインクの組み合わせとしてはこれに限定しない。本実施形態においては、顔料インクを樹脂入りインク、樹脂なしインクの 2 つに区別して説明を進めることにする。

【 0 0 6 7 】

実際の画像データ処理のフローに関して図 1 5 を用いて説明する。まず実施形態 1 と同様に、入力データ 4 0 1 をもとに前述の画像処理を行うことで、C M Y K データ 4 0 2 が得られる。そして、2 値化変換処理 4 0 3 において記録装置が記録可能なドットの記録・非記録を定めた 2 値の出力画像データ 4 0 4 へと変換される。さらに、C M Y K データ 4 0 2 をもとに、マスク選択パラメータ演算 9 0 2 を行うことで、マスク選択パラメータ (M P) 9 0 3 を生成する。ただし、実施形態 1 においては、マスク選択パラメータ (M P) 9 0 3 は中間マスク選択パラメータ (M P ') 1 0 0 5 を N 値化処理 1 0 0 6 することで決定したが、本実施形態においても 2 値化処理を行っている。そして、2 値であるマスク選択パラメータ M P 9 0 3 をもとに、本実施形態においては樹脂入りインク、樹脂なしインクそれぞれでマスクパターンの選択を行う。

【 0 0 6 8 】

図 1 6 はマスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 と使用するマスクパターンの組み合わせを示したものである。図にあるように、樹脂なしインクに用いるマスクパターンとして、ノーマルマスクの他に図 1 8 に示した先打ちマスクを使用する。先打ちマスクとは後打ちマスク図 6 (b) とは逆に領域 8 における印字確率が 0 となっており、そのかわり領域 1 における印字確率が増加しているマスクパターンである。これら 3 種類のマスクパターンをマスク選択パラメータ (M P) 4 0 9 に基づいて選択する。樹脂入りインクにおいてノーマルマスクを用いる単位画素においては、樹脂なしインクにもノーマルマスクを、樹脂入りインクにおいて後打ちマスクを用いる単位画素においては、樹脂なしインクには先打ちマスクを用いる。樹脂入りインクが後打ちマスクのときに、樹脂なしインクを先打ちマスクにすることによって、樹脂入りインクの印字開始走査を通常よりも遅くすると同時に、樹脂なしインクをより早い領域において記録させることが可能である。このように、樹脂入りインクのみならず、樹脂なしインクにおけるマスクパターンをも切り替えることによって、実施形態 1 よりも高い確率で樹脂なしインクを樹脂入りインクよりも上部に着弾させることができ、より効率よく濃度ムラ軽減効果が発揮される。

【 0 0 6 9 】

本実施形態によると、樹脂入りインクと樹脂なしインクを用いて画像を記録する場合に、樹脂入り、樹脂なしインクが重なって着弾する領域に対して、付与順序を樹脂入り、なし共に制御することによって濃度ムラの影響をより効率的に抑制させることができる。これは、樹脂入りを先打ちに、樹脂なしを後打ちにすることによってより高い確率で、樹脂なしインクを樹脂入りインクよりも上部に着弾させることができるためである。

【 0 0 7 0 】

(その他の実施例)

前述の実施形態では、樹脂なしインクと樹脂入りインクのドットが重なる場合、樹脂なしインクドットの上に樹脂なしインクドットが吐出されるように付与順序を変更する方法

として、後打ち、先打ちマスクを用いたが、マスクパターンを用いずに行ってもよい。

【0071】

例えば、図6のノーマルマスクによって展開された出力画像データ411において、樹脂なしインクと樹脂入りインクが重なる画素位置及び、吐出順序を検出する。そして樹脂なしインクに対して、樹脂入りインクが下部に位置する予定であった場合には、樹脂入りインクの吐出を、樹脂なしインクを吐出する走査より後の走査で吐出させるように、樹脂入りインクの画像データを変換させる処理を行っても良い。ROM307内にマスクパターンをあらかじめ用意する必要がなく、部品の低コスト化に貢献できる。

【0072】

図6(b)に示す後打ちマスクでは、記録領域1のみが記録許容率0%である1種類の後打ちマスクを用いたが、記録許容率0%の領域が、記録領域1及び2であっても良く、領域数はこの限りではない。また、図6(b)の後打ちマスクにおいては、できるだけ樹脂入りインクが上になるように着弾順序を制御できるように記録領域1などの前半のパスで記録される領域の記録許容率を記録領域5~8のような後半のパスで記録される領域よりも小さくすればよい。したがって、上記実施例のように、記録領域1の記録許容率は必ずしも0でなくて良い。同様に、ノーマルマスク、及び先打ちマスクとして用いるマスクパターンの各領域の記録許容率も、限定されるものではない。

【0073】

また、記録モードの種類(ドラフトモードや高精細モードなど)や記録媒体の種類(高吸収受容層など受容層の種類や、光沢紙・マット紙など用途別種類)などによって、それらの比率を変更する形態であってもよい。またマスクパターンを切り替える所定領域は、インクによって記録媒体上に形成されるドットに対応する領域の他、種々の領域としての設定することができる。

【0074】

また、前述の実施形態では出力2値画像においてマスクパターンを用いて、記録データの走査ごとでの分配を決めたが、多値であるCMYKデータにおいてマスクパターンを用いて走査ごとに分配する形態であっても良い。

【0075】

本実施形態においては、耐堅牢性(特に耐擦過性)の機能を向上させるための材料を具体例として例示した。しかし、本発明で適用可能な樹脂入りインクは、このような耐堅牢性を目的としたものに制限されない。耐堅牢性の機能だけに限らず、光沢均一性、光源依存性、ブロンズ性等の画像品位など、顔料インク画像について何らかの性能を向上させる樹脂入りインクであればよい。

【0076】

また、前述の実施形態では、有色の樹脂入りインクとして顔料インクの1色を用いたが、濃度の異なる複数のインクや、色相の異なる複数色のインクであっても良い。また、顔料インクとは別に、画像性能(前述の実施形態では耐堅牢性)を向上させる材料である樹脂を、無色透明の処理液のようなものに添加して用いても、前述の実施形態を用いることで、濃度ムラの良化などの効果を得ることができる。

【0077】

また、本発明で適用可能なインクは、上にのったインクの残りやすさが異なることを特徴としており、上記組成に限定されるものではない。

【0078】

また、本発明は、紙や布、不織布、OHPフィルム等の記録媒体を用いる記録装置全てに適用が可能であり、具体的な適用装置としては、プリンタ、複写機、ファクシミリなどの事務機や大量生産機等を挙げることができる。

【0079】

また、前述の実施形態では、本発明の特徴的な処理を行う記録制御部305がインクジェット記録装置内部に備えられている形態について説明したが、記録制御部305はインクジェット記録装置内部に備えられている必要はない。例えば、インクジェット記録装置

10

20

30

40

50

と接続されるホストコンピュータ（画像入力部 302）のプリンタドライバに上記記録制御部 305 の機能を持たせるようにしてもよい。この場合、プリンタドライバが、アプリケーションから受け取った多値の入力データ 401 に基づいて 2 値出力画像データ 404 とマスク選択パラメータ（MP）903 を生成し、これを記録装置に供給することになる。このように、ホストコンピュータとインクジェット記録装置を含んで構成されるインクジェット記録システムも本発明の範疇である。この場合、ホストコンピュータは、インクジェット記録装置にデータを供給するデータ供給装置として機能し、また、インクジェット記録装置を制御する制御装置としても機能することになる。

【0080】

また、本発明の特徴は、記録制御部 305 にて実行されるデータ処理にある。従って、本発明の特徴的なデータ処理を行う記録制御部 305 を備えたデータ生成装置も本発明の範疇である。記録制御部 305 がインクジェット記録装置に備えられている場合、このインクジェット記録装置が本発明のデータ生成装置として機能し、記録制御部 305 がホストコンピュータに備えられている場合、このホストが本発明のデータ生成装置として機能する。

【0081】

更に、上述した特徴的なデータ処理をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムや、そのプログラムをコンピュータにより読み出し可能に格納した記憶媒体も本発明の範疇である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図 1】本発明の実施形態で使用するインクジェット記録装置の概観構成を説明するための図である。

【図 2】横並び構成の記録ヘッドを説明するための模式図である。

【図 3】本発明の実施形態で使用するインクジェット記録装置の制御系の構成を説明するためのブロック図である。

【図 4】インクジェット記録装置における画像処理の全工程を具体的に説明するためのフローチャートである。

【図 5】4 パスのマルチパス記録を実行する際に利用するマスクパターンの一例を示した図である。

【図 6】本発明の実施形態 1 で用いる 8 パスのマルチパス記録用のマスクパターンを説明するための模式図である。

【図 7】本発明の実施形態 1 で樹脂入りインクと樹脂なしインクのドットの、着弾順による挙動の違いを説明するための模式図である。

【図 8】インクの重ね合わせにおける残りやすさの違いを説明するための模式図である。

【図 9】実施形態 1 にかかる画像処理の工程を具体的に説明するためのフローチャートである。

【図 10】実施形態 1 にかかるマスク選択パラメータ演算処理を説明するためのフローチャートである。

【図 11】実施形態 1 にかかるマスク選択パラメータ演算処理を具体的に説明するための表である。

【図 12】実施形態 1 にかかるマスク選択パラメータと選択されるマスクパターンを説明する表である。

【図 13】実施形態 1 にかかる画像処理の工程を具体的に説明するための画像データの一例である。

【図 14】実施形態 1 にかかる効果を説明するための表である。

【図 15】実施形態 1 にかかる画像処理の工程を具体的に説明するためのフローチャートである。

【図 16】実施形態 1 にかかるマスク選択パラメータと選択されるマスクパターンを説明する表である。

10

20

30

40

50

【図 17】本発明の実施形態 1 で樹脂入りインクのノズル列に用いる 8 パスのマルチパス記録用のマスクパターンの他の例を説明するための模式図である。

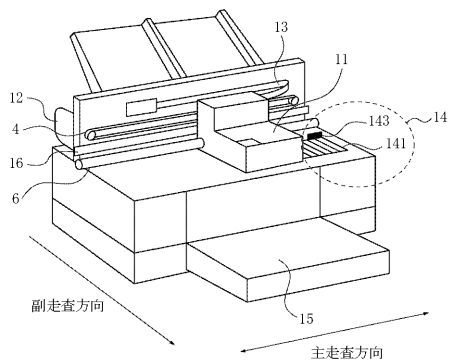
【図 18】本発明の実施形態 2 で樹脂なしインクのノズル列に用いる 8 パスのマルチパス記録用のマスクパターンを説明するための模式図である。

【符号の説明】

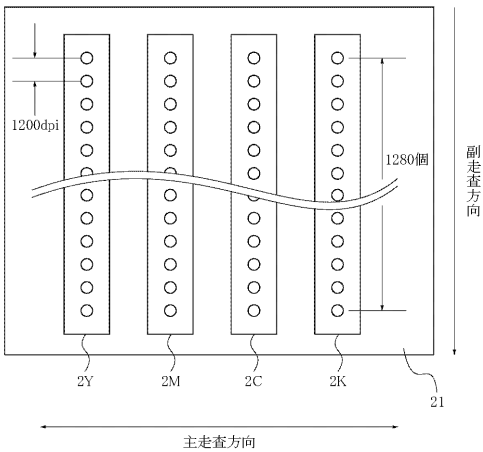
【0083】

21	記録ヘッド	
305	記録制御部	
307	ROM	
401	入力データ	10
402	CMYKデータ	
404	2値出力画像データ	
406	マスク処理後出力画像データ	
408	マスク選択パラメータ演算	
409	マスク選択パラメータ	
410	マスク選択処理	
52a ~ 52h	マスクパターン	
72	樹脂なしインクドット	
73	樹脂入りインクドット	
902	マスク選択パラメータ演算	20
903	マスク選択パラメータ (MP)	
904	マスク選択処理	
1002	重み付け処理	
1003	演算処理	
1004	下位 bit 切り捨て処理	
1005	中間マスク選択パラメータ (MP')	

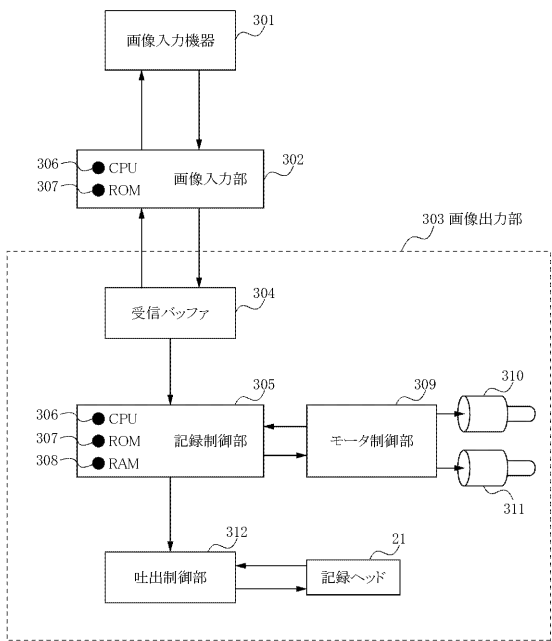
【 図 1 】



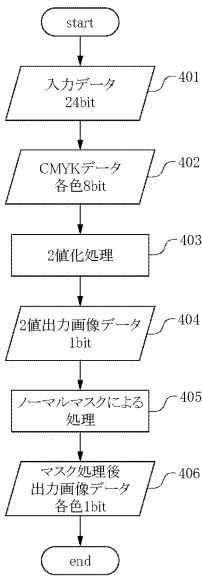
【 図 2 】



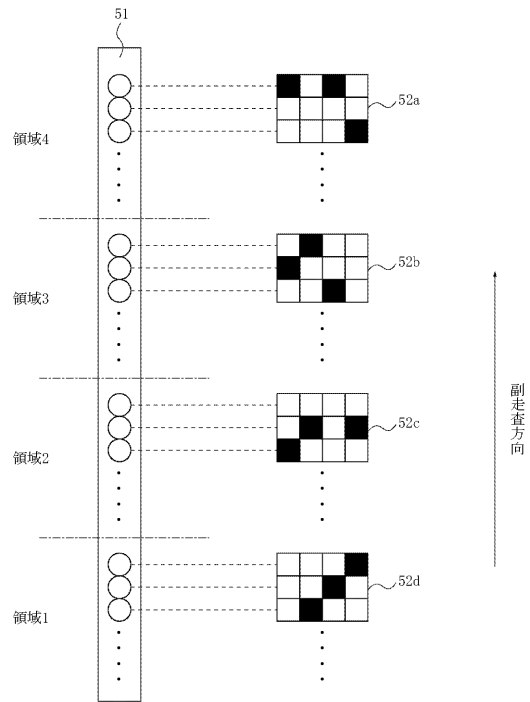
【 図 3 】



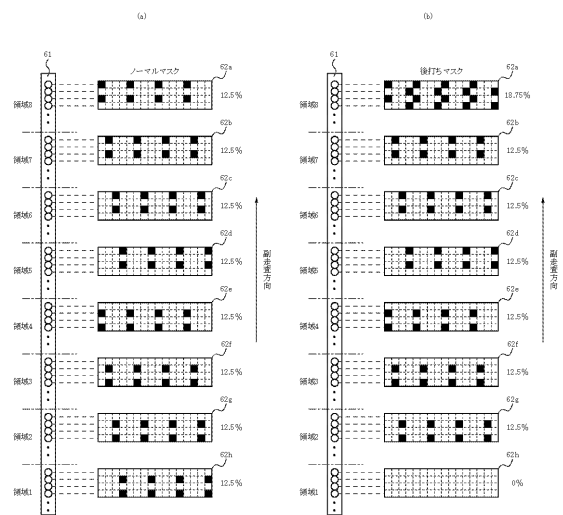
【 図 4 】



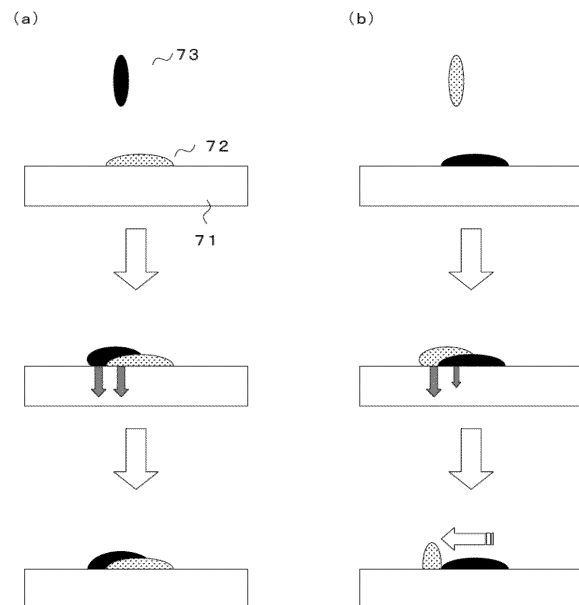
【図 5】



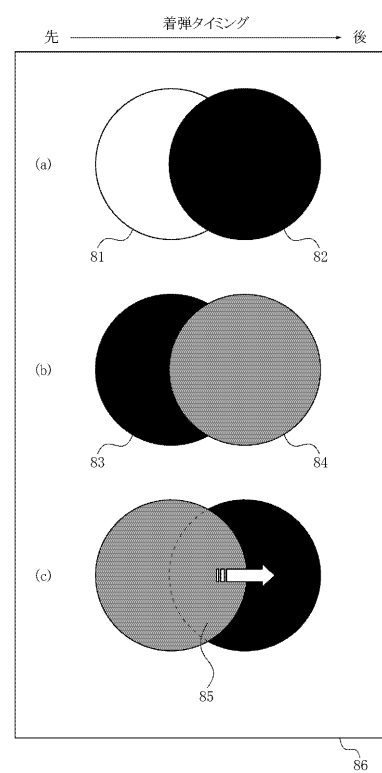
【図 6】



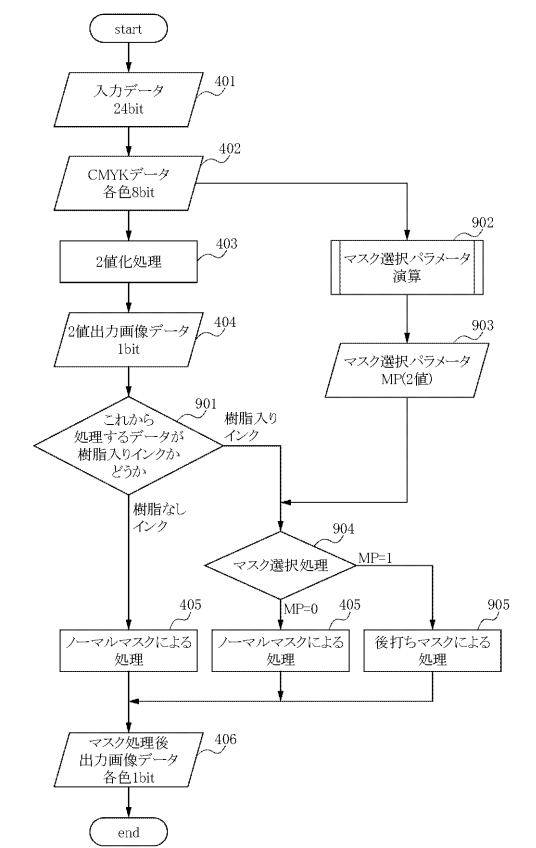
【図 7】



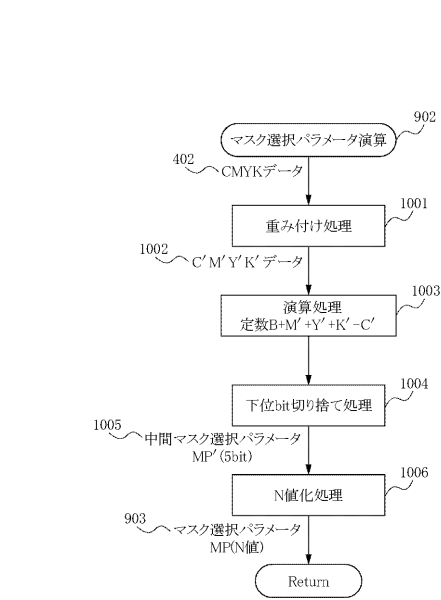
【図 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



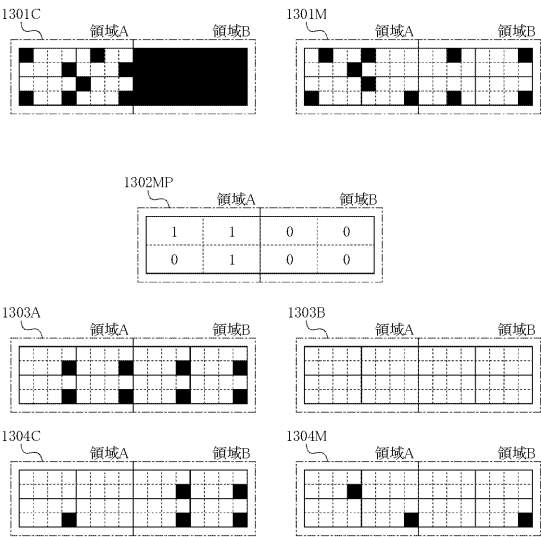
【 図 1 1 】

	CMYK データ (最大255)	重み付け 計数	重み付け 計数結果	演算 定数B	演算 処理後 数値	中間マスク 選択パラメータ (MP')
データ例1	C=10 M=255	C=0.5 M=0.12	C'=5 M'=30	180	205	25
データ例2	C=40 M=40		C'=20 M'=4		164	20
データ例3	C=255 M=10		C'=127 M'=1		54	6

【 図 1 2 】

インク	マスク選択 パラメータ(MP)	使用マスク
シアン	0	ノーマルマスク
	1	後打ちマスク
マゼンタ		ノーマルマスク

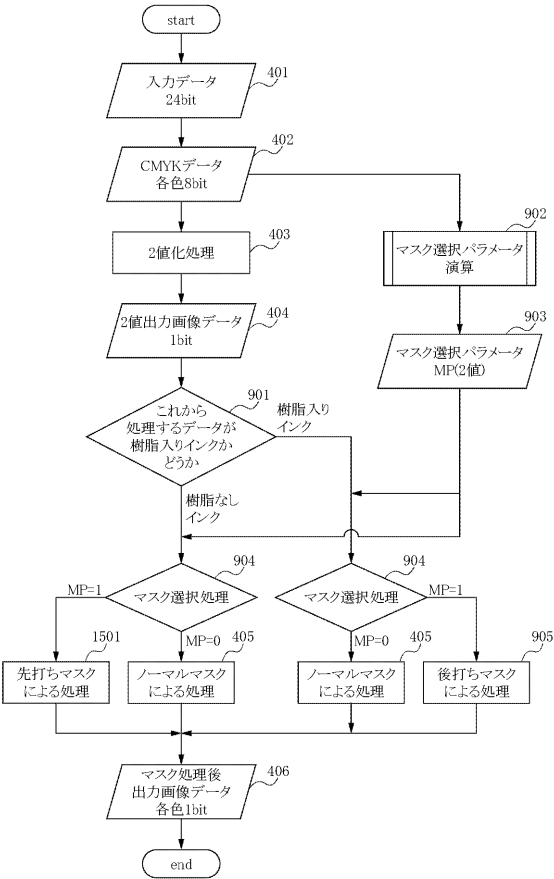
【図 1 3】



【図 1 4】

	CMYK データ	全てノーマルマスク		M:ノーマルマスク C:後打ちマスク		本実施形態 (画素ごとにマスクを切り替える)		
		ムラ(樹脂)	ムラ(あふれ)	ムラ(樹脂)	ムラ(あふれ)	使用マスク	ムラ(樹脂) ヽムラ(あふれ)	
データ例1	C 10			△	○	○	○	○
	M 255					後打ちマスクがほとんど		
データ例2	C 40			△	○	○	ノーマルマスクと後打ちマスクが半分	○
	M 40							
データ例3	C 255			○	○	△	ノーマルマスクのみ	○
	M 5							

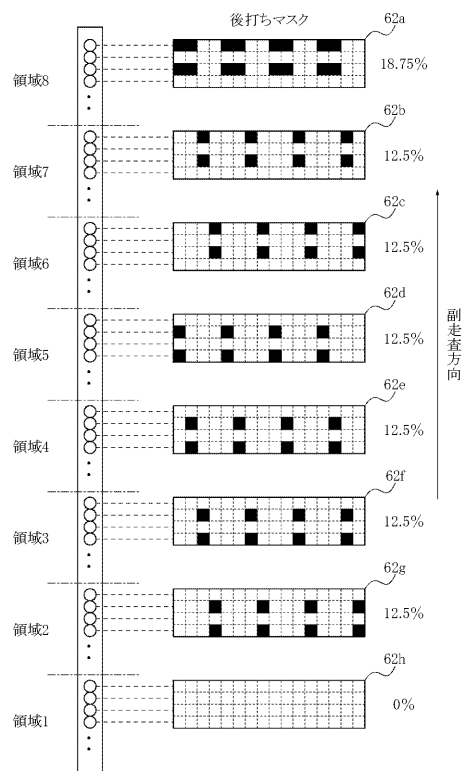
【図 1 5】



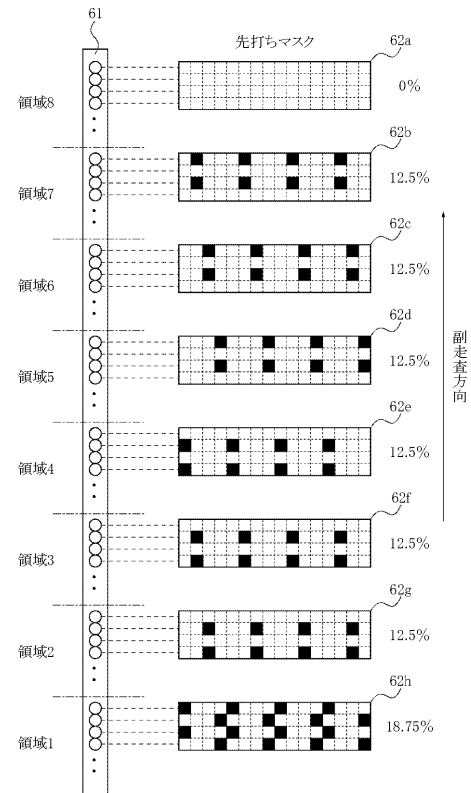
【図 1 6】

	マスク選択 パラメータ(MP)	インク	使用マスク
データ例1	0	樹脂なし	ノーマルマスク
		樹脂入り	ノーマルマスク
データ例2	1	樹脂なし	先打ちマスク
		樹脂入り	後打ちマスク

【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H186 AA04 AA05 BA11 DA09 DA12 DA17 FA08 FB11 FB15 FB16
FB17 FB25 FB29 FB30 FB54 FB57