

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7309427号  
(P7309427)

(45)発行日 令和5年7月18日(2023.7.18)

(24)登録日 令和5年7月7日(2023.7.7)

|                 |                               |         |          |                   |  |
|-----------------|-------------------------------|---------|----------|-------------------|--|
| (51)国際特許分類      |                               | F I     |          |                   |  |
| B 4 1 J         | 2/21 (2006.01)                | B 4 1 J | 2/21     |                   |  |
| B 4 1 J         | 2/01 (2006.01)                | B 4 1 J | 2/01     | 2 0 3             |  |
| B 4 1 J         | 2/15 (2006.01)                | B 4 1 J | 2/01     | 2 1 3             |  |
| B 4 1 J         | 2/205(2006.01)                | B 4 1 J | 2/15     |                   |  |
|                 |                               | B 4 1 J | 2/205    |                   |  |
| 請求項の数 22 (全33頁) |                               |         |          |                   |  |
| (21)出願番号        | 特願2019-77273(P2019-77273)     |         | (73)特許権者 | 000001007         |  |
| (22)出願日         | 平成31年4月15日(2019.4.15)         |         |          | キヤノン株式会社          |  |
| (65)公開番号        | 特開2020-175520(P2020-175520 A) |         |          | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |  |
| (43)公開日         | 令和2年10月29日(2020.10.29)        |         | (74)代理人  | 110001243         |  |
| 審査請求日           | 令和4年4月11日(2022.4.11)          |         |          | 弁理士法人谷・阿部特許事務所    |  |
|                 |                               |         | (72)発明者  | 土井 司              |  |
|                 |                               |         |          | 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  | 山口 裕充             |  |
|                 |                               |         |          | 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  | 山田 顕季             |  |
|                 |                               |         |          | 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      | 亀田 宏之             |  |
| 最終頁に続く          |                               |         |          |                   |  |

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置、記録方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクジェット記録装置であって、  
銀粒子を含有するメタリックインクを吐出する記録ヘッドと、  
前記記録ヘッドを走査するキャリッジと、  
メタリック画像の階調を表すメタリック画像データを取得し、記録媒体の所定の領域に  
対してキャリッジによって前記記録ヘッドを複数回走査させながら、前記記録ヘッドから  
記録媒体に前記メタリックインクを吐出させて記録媒体上にドットを形成することによっ  
て前記メタリック画像を記録する制御手段と、  
を備え、  
前記制御手段は、前記記録ヘッドに、2回以上の異なる記録走査において前記メタリッ  
クインクを前記記録媒体の同一画素位置に対して吐出させることで重畳ドットを形成して  
前記メタリック画像を記録し、  
前記制御手段は、前記所定の領域における第一走査においては、前記メタリック画像に基  
づく濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、  
前記制御手段は、前記所定の領域における前記第一走査の後の第二走査においては、  
前記メタリック画像の濃度が所定の濃度以下の場合、前記メタリック画像の濃度に基づ  
く第一走査の画像濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、  
前記メタリック画像の濃度が前記所定の濃度を超える場合、前記第一走査の画像濃度  
より低い濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させることを特徴とするインク

ジェット記録装置。

【請求項 2】

前記重畳ドットを形成する前記 2 回以上の異なる記録走査は、前記記録ヘッドの走査方向が同一の方向において行われる記録走査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】

所定の領域に対して N 回 ( N 3 ) 以上の記録走査により前記所定の領域の画像が記録され、

前記重畳ドットは、経時的に隣接する記録走査のそれぞれで前記記録ヘッドが前記メタリックインクを同一画素位置に吐出することで形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 4】

所定の領域に対して N 回 ( N 3 ) 以上の記録走査により前記所定の領域の画像が記録され、

前記重畳ドットは、記録走査順差が所定の範囲である記録走査により前記記録ヘッドが前記メタリックインクを吐出することで形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

インクジェット記録装置であって、

銀粒子を含有するメタリックインクを吐出する記録ヘッドと、

20

前記記録ヘッドを走査するキャリッジと、

メタリック画像の階調を表すメタリック画像データを取得し、記録媒体の所定の領域に対してキャリッジによって前記記録ヘッドを複数回走査させながら、前記記録ヘッドから記録媒体に前記メタリックインクを吐出させて記録媒体上にドットを形成することによってメタリック画像を記録する制御手段と、  
を備え、

前記制御手段は、前記記録ヘッドに、2 回以上の異なる記録走査において前記メタリックインクを前記記録媒体の同一画素位置に対して吐出させることで重畳ドットを形成して前記メタリック画像を記録するように構成され、

所定の領域に対して N 回 ( N 3 ) 以上の記録走査により前記所定の領域の画像が記録され、

30

前記重畳ドットを形成する任意の 2 回の記録走査における最小の記録走査順差が所定値以下の記録対象画素の数が、前記最小の記録走査順差が前記所定値を超える記録対象画素の数に比べて多いことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記最小の記録走査順差が 1 となる記録対象画素の数と、前記最小の記録走査順差が 2 以上となる記録対象画素の数とを比べると、前記最小の記録走査順差が 1 となる記録対象画素の数は前記最小の記録走査順差が 2 以上となる記録対象画素の数よりも多い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】

40

前記メタリックインクによって記録されるドットは、すべて重畳ドットであることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記メタリック画像を記録するための記録データに基づいて推定される前記メタリックインクの色付きの程度に基づいて、前記メタリックインクの記録対象画素を前記重畳ドットとする割合が制御されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記推定されるメタリックインクの色付きの程度が大きいほど、前記メタリックインクの記録対象画素を前記重畳ドットとする割合を大きくすることを特徴とする請求項 8 に記

50

載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記メタリックインクの色付きの程度は、前記メタリック画像の入力階調値により推定されることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 11】

前記メタリックインクの色付きの程度が最大となる入力階調値は、前記メタリック画像の最大の入力階調値より低い階調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】

前記メタリックインクの色付きの程度は、前記メタリック画像の記録データにおける記録対象画素の配置情報に基づいて推定されることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 13】

前記記録対象画素の配置情報は、所定の単位面積あたりのインク吐出量を規定する情報であることを特徴とする請求項 12 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 14】

前記メタリックインクの記録対象画素には、第一種別の記録対象画素と、隣接する隣接画素に配置されるメタリックインクの記録対象画素の数が、第一種別の記録対象画素よりも多い第二対象画素が含まれ、

第一種別の画素の色付きの程度の推定結果は第二種別の画素の色付きの程度の推定結果よりも大きくなることを特徴とする請求項 12 または 13 に記載のインクジェット記録装置。

20

【請求項 15】

前記メタリックインクの所定の記録対象画素の上下左右に隣接する隣接画素に配置される前記メタリックインクの記録対象画素の数が所定の閾値以下の場合に、前記所定の記録対象画素は、前記重畳ドットとして形成されることを特徴とする請求項 12 から 14 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 16】

前記メタリックインクの記録対象画素を重畳ドットとする割合を異ならせた複数の記録モードを設定可能であり、

30

前記メタリックインクを記録する記録媒体の種類に応じて、前記複数の記録モードを切り替え可能であることを特徴とする請求項 8 から 15 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 17】

前記記録媒体にメタリックインクが吐出された場合に前記記録媒体の表面上で形成されるメタリックドットの 1 ドットあたりの銀粒子密度が第一の密度の記録媒体の場合には第一記録モードを設定し、前記記録媒体の表面上で形成されるメタリックドットの 1 ドットあたりの銀粒子密度が前記第一の密度より大きい第二の密度の記録媒体には、前記第一記録モードよりも前記割合が小さい第二記録モードを設定することを特徴とする請求項 16 に記載のインクジェット記録装置。

40

【請求項 18】

前記記録ヘッドは、カラーインクをさらに吐出することが可能であり、

前記メタリックインクが所定の画素位置に吐出されてから所定の時間差を設けて、前記カラーインクが前記所定の画素位置に吐出されることを特徴とする請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 19】

前記所定の濃度が前記メタリック画像の最大値の半分であることを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 20】

前記第二走査においては、

50

前記メタリック画像の濃度が前記所定の濃度以下の第二の濃度の場合より、前記第二の濃度より小さい第三の濃度の場合の方が低い濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させることを特徴とする請求項 1 から 4、および 19 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 1】

記録方法であって、

メタリック画像の階調を表すメタリック画像データを取得する工程と、

銀粒子を含有するメタリックインクを吐出する記録ヘッドから記録媒体へ、前記記録ヘッドおよび前記記録媒体を、前記記録媒体の所定の領域に対して相対的に複数回移動させながら前記メタリックインクを吐出することによって前記メタリック画像を記録する工程と、

10

を備え、

前記記録する工程において、前記記録ヘッドが 2 回以上の異なる記録走査で前記メタリックインクを同一画素位置に対して吐出することで形成される重畳ドットを含むように前記メタリック画像を記録し、かつ、

前記記録する工程において

前記所定の領域における第一走査においては、前記メタリック画像に基づく濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、

前記所定の領域における前記第一走査の後の第二走査においては、

前記メタリック画像の濃度が所定の濃度以下の場合、前記メタリック画像の濃度に基づく第一走査の画像濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、

20

前記メタリック画像の濃度が前記所定の濃度を超える場合、前記第一走査の画像濃度より低い濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させることを特徴とする記録方法。

【請求項 2 2】

コンピュータに、記録方法を実行させるためのプログラムであって、

前記記録方法は、

メタリック画像の階調を表すメタリック画像データを取得する工程と、

銀粒子を含有するメタリックインクを吐出する記録ヘッドから記録媒体へ、前記記録ヘッドおよび前記記録媒体を、前記記録媒体の所定の領域に対して相対的に複数回移動させながら前記メタリックインクを吐出することによって前記メタリック画像を記録する工程と、

30

を備え、

前記記録する工程において、前記記録ヘッドが 2 回以上の異なる記録走査で前記メタリックインクを同一画素位置に対して吐出することで形成される重畳ドットを含むように前記メタリック画像を記録し、かつ、

前記記録する工程において

前記所定の領域における第一走査においては、前記メタリック画像に基づく濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、

前記所定の領域における前記第一走査の後の第二走査においては、

40

前記メタリック画像の濃度が所定の濃度以下の場合、前記メタリック画像の濃度に基づく第一走査の画像濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、

前記メタリック画像の濃度が前記所定の濃度を超える場合、前記第一走査の画像濃度より低い濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置、記録方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

近年、金属粒子を含有し、インクジェット記録装置等で記録媒体上に記録することが可能なメタリックインクが現れている。メタリックインクを使うことで印刷物に金属光沢を付与することができる。特許文献 1 には、銀粒子を含有したメタリックインクを用いた印刷装置が記載されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 文献 】特開 2 0 1 6 - 5 5 4 6 3 号公報

## 【 発明の概要 】

10

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

銀粒子を含有するメタリックインクは、液体の状態では、局在表面プラズモン共鳴による茶色味を呈する。このようなインクを用いてインクジェット方式によって記録媒体に記録を行うと、メタリックドットの外周では、銀粒子の密度が低く銀の融着が不十分になり、上述の茶色味が残ってしまう。これにより、銀粒子を含有するメタリックインクを用いて記録した領域が、全体的に茶色っぽく色付きして見えてしまう場合がある。

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、銀粒子を含有するメタリックインクを用いて記録をした領域の色付きを低減させることを目的とする。

20

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の一態様に係るインクジェット記録装置は、銀粒子を含有するメタリックインクを吐出する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを走査するキャリッジと、メタリック画像の階調を表すメタリック画像データを取得し、記録媒体の所定の領域に対してキャリッジによって前記記録ヘッドを複数回走査させながら、前記記録ヘッドから記録媒体に前記メタリックインクを吐出させて記録媒体上にドットを形成することによって前記メタリック画像を記録する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記記録ヘッドに、2 回以上の異なる記録走査において前記メタリックインクを前記記録媒体の同一画素位置に対して吐出させることで重畳ドットを形成して前記メタリック画像を記録し、前記制御手段は、前記所定の領域における第一走査においては、前記メタリック画像に基づく濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、前記制御手段は、前記所定の領域における前記第一走査の後の第二走査においては、前記メタリック画像の濃度が所定の濃度以下の場合、前記メタリック画像の濃度に基づく第一走査の画像濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させ、前記メタリック画像の濃度が前記所定の濃度を超える場合、前記第一走査の画像濃度より低い濃度で前記所定の領域にメタリックインクを吐出させることを特徴とする。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、銀粒子を含有するメタリックインクを用いて記録をした領域の色付きを低減させることができる。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 記録システムの構成を示すブロック図。

【 図 2 】 記録部の構成を説明するための図。

【 図 3 】 ノズル列の配置を示す図。

【 図 4 】 銀粒子が融着膜を形成する過程を示した模式図。

【 図 5 】 銀粒子の接触している部分が融着膜を形成する過程を示した模式図。

【 図 6 】 Me インクを用いたグラデーション作成時の色付きの程度を示す図。

【 図 7 】 2 ドット分の銀粒子が融着膜を形成する過程を示した模式図。

【 図 8 】 記録データの作成処理および記録動作を示したフローチャート。

50

【図 9】記録動作を示した図。

【図 10】Me ドット形成の様子を示す図。

【図 11】色付きの程度を比較した図。

【図 12】記録動作を示した図。

【図 13】記録制御を説明する図。

【図 14】記録データの作成処理および記録動作を示したフローチャート。

【図 15】メタリック画像データ生成例を説明する図。

【図 16】他の記録方法を説明する図。

【図 17】記録データの作成処理および記録動作を示したフローチャート。

【図 18】第二走査ドット配置の決定を説明する図。

【図 19】第二走査ドット配置の決定を説明するフローチャート。

【図 20】記録媒体によって色付きの程度が異なることを説明する図。

【図 21】記録媒体によって色付きの程度が異なることを説明する図。

【図 22】記録媒体によって色付きの程度が異なることを説明する図。

【図 23】記録データの作成処理および記録動作を示したフローチャート。

【図 24】ドット重畳度が異なる記録処理を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態は本発明を限定するものではなく、また、本実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。なお、同一の構成については、同じ符号を付して説明する。また、実施形態に記載されている構成要素の相対配置、形状等は、あくまで例示であり、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0010】

<記録システムについて>

図 1 は、本実施形態における記録システムの一例を示す図である。記録システムは、インクジェット記録装置（以下、単に記録装置とも言う）1 と、画像処理装置 2 と、画像供給装置 3 とを有する。画像供給装置 3 は、画像データを画像処理装置 2 に供給する。画像処理装置 2 は、画像供給装置 3 から供給された画像データに所定の画像処理を施すことで記録データを作成し、作成した記録データを記録装置 1 に送信する。記録装置 1 は、画像処理装置 2 から送信された記録データに基づき、インクを用いて記録媒体に画像を記録する。

【0011】

記録装置 1 の主制御部 11 は、CPU、ROM、RAM 等によって構成され、記録装置 1 全体を統括的に制御する。例えば、主制御部 11 の CPU は、後述する図 8 のフローチャートに示す処理を実行する。データバッファ 16 は、インタフェース（I/F）15 を通じて画像処理装置 2 から受信した画像データを一時的に格納する。記録部 13 に転送される記録データは、ラスタデータとして記録データバッファ 12 に一時的に格納される。操作部 17 は、ユーザがコマンド操作を行うための機構であり、タッチパネルおよび操作ボタン等を適用することができる。給排紙制御部 14 は、記録媒体の給紙及び排紙を制御する。

【0012】

記録部 13 は、インクジェット方式の記録ヘッドを備え、この記録ヘッドは、インク滴を吐出可能な複数のノズルから成るノズル列を複数有する。記録部 13 は、記録データバッファ 12 に格納された記録データに基づき、各記録ノズルからインクを吐出することで、記録媒体に画像を記録する。本実施形態では、記録ヘッドが、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の 3 色のカラーインクとメタリック（Me）インクとの計 4 つの記録ノズル列を有するケースを例に挙げて説明する。

【0013】

なお、記録装置 1 は、画像処理装置 2 から供給された画像データのほか、メモリカード

10

20

30

40

50

などの記憶媒体に記憶されている画像データまたはデジタルカメラからの画像データを直接受信して記録することもできる。

#### 【0014】

画像処理装置2の主制御部21は、画像供給装置3から供給された画像に対し様々な処理を行って記録装置1が記録可能な画像データを生成するためのものであり、CPU、ROM、RAM等を備えている。I/F22は、記録装置1との間でデータ信号の授受を行う。外部接続I/F24は、外部に接続された画像供給装置3との間で、画像データなどの送受信を行う。表示部23は、ユーザに対し様々な情報を表示するものであり、例えばLCDなどを適用することができる。操作部25は、ユーザがコマンド操作を行うための機構であり、例えばキーボードおよびマウスを適用することができる。

10

#### 【0015】

##### <記録装置の記録部について>

図2は、本実施形態における記録部13を構成する記録ヘッド130を説明する図である。記録ヘッド130は、キャリッジ131と、ノズル列132と、光学センサ133とを有する。4つのノズル列132と光学センサ133とを搭載したキャリッジ131は、ベルト134を介して伝達されるキャリッジモータの駆動力によって、図中x方向（所謂、主走査方向）に沿って往復移動可能である。キャリッジ131が記録媒体に対し相対的にx方向に移動する最中、ノズル列132の各ノズルカラーインクが記録データに基づいて重力方向（図中-z方向）に吐出される。これにより、プラテン135上に配された記録媒体に主走査1回分の画像が記録される。1回分の主走査が完了すると、記録媒体は主走査1回分の幅に対応する距離だけ搬送方向に沿って（図中-y方向に）搬送される。このような主走査と搬送動作とを交互に繰り返すことにより、記録媒体に徐々に画像が形成される。光学センサ133は、キャリッジ131とともに移動しながら検出動作を行うことにより、プラテン135上に記録媒体が存在するか判定する。記録ヘッド130は、記録媒体の所定の領域に対して複数回走査しながら画像を記録することが可能である。

20

#### 【0016】

##### <記録ヘッドの説明>

図3は、記録ヘッド130を装置上面（z方向）から見た場合のノズル列の配置を示す図である。記録ヘッド130には、4つのノズル列が配置されている。即ち、Cインクに対応するノズル列132C、Mインクに対応するノズル列132M、Yインクに対応するノズル列132Y、Meインクに対応するノズル列132Meが、x方向における位置が異なるように配置されている。ノズル列132CのノズルからCインクが、ノズル列132MのノズルからMインクが、ノズル列132YのノズルからYインクが、ノズル列132MeからMeインクが、それぞれ吐出される。各ノズル列において、インク滴を吐出するための複数のノズルが所定のピッチでy方向に沿って配列されている。なお、各ノズル列に含まれるノズルの数は、一例に過ぎず、これに限られるものではない。

30

#### 【0017】

##### <銀ナノインクについて>

本実施形態で使用されるメタリックインク（Meインク）は、銀粒子を含有する。金属粒子の融点は、物質の種類と粒子のサイズとに依存しており、粒径が小さいほど、融点が低くなる。Meインクに含まれる数～数百nm程度の粒径の小さな銀粒子は、記録媒体の記録面に着弾した後、水分の減少とともに分散状態が破壊され、近くの銀粒子と融着し銀の融着膜を形成する。このように銀の融着膜が記録媒体上に形成されることで、光沢感を有する記録画像が形成される。

40

#### 【0018】

以下に、本実施形態で使用される銀粒子を含有したMeインクを構成する各成分について説明する。

#### 【0019】

##### <銀粒子>

本実施形態に用いられる銀粒子は、銀を主成分とする粒子であって、銀粒子における銀

50

の純度は50質量%以上であればよい。例えば、副成分として、他の金属、酸素、硫黄、炭素等を含んでもよく、合金であってもよい。

#### 【0020】

銀粒子は、製造方法は特に限定されないが、銀粒子の粒径制御および分散安定性を考慮すると、水溶性銀塩から還元反応を利用した種類の合成方法により製造した銀粒子であることが好ましい。

#### 【0021】

本実施形態に用いられる銀粒子の平均粒子径は、インクの保存安定性と銀粒子により形成される画像の光沢性との観点から、1nm以上200nm以下であることが好ましく、10nm以上100nm以下であることが更に好ましい。

#### 【0022】

尚、具体的な平均粒子径の測定方法としては、レーザー光の散乱を利用した、FPAAR-1000（大塚電子製、キュムラント法解析）、ナノトラックUPA150EX（日機装社製、体積平均粒径の50%の積算値を採用）等を使用して測定できる。

#### 【0023】

本実施形態においては、インク中の銀粒子の含有量（質量%）は、インク全質量を基準として、2.0質量%以上15.0質量%以下であることが好ましい。含有量が2.0質量%未満である場合、画像の金属光沢性が低下する場合がある。また、含有量が15.0質量%を上回る場合、インクあふれを起こしやすく記録ヨレが発生する場合がある。

#### 【0024】

<分散剤>

銀粒子の分散方式は特に限定されない。例えば、界面活性剤により分散させた銀粒子または分散樹脂により分散させた樹脂分散銀粒子などを用いることができる。勿論、分散方式の異なる金属粒子を組み合わせることも可能である。

#### 【0025】

界面活性剤は、アニオン性、非イオン性、カチオン性、両イオン性活性剤を用いることができる。具体的には、例えば、以下のものを用いることができる。

#### 【0026】

アニオン性活性剤としては、脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルアリースルホン酸塩、アルキルジアリースルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルリン酸塩。ナフタレンスルホン酸フォルマリン縮合物、ポリオキシエチレンアルキルリン酸エステル塩、グリセロールポレイト脂肪酸エステル等が挙げられる。

#### 【0027】

非イオン性活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンオキシプロピレンブロックコポリマー、ソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル。ポリオキシエチレンアルキルアミン、フッ素系、シリコン系等が挙げられる。カチオン性活性剤としては、アルキルアミン塩、第4級アンモニウム塩、アルキルピリジニウム塩、アルキルイミダゾリウム塩等が挙げられる。両イオン性活性剤としては、アルキルアミノオキサイド、ホスファジルコリン等が挙げられる。

#### 【0028】

分散樹脂は、水溶性もしくは水分散性を有する樹脂であれば何れのものも用いることができるが、中でも特に、分散樹脂の重量平均分子量が1,000以上100,000以下、更には3,000以上50,000以下のものが好ましい。

#### 【0029】

分散樹脂は、具体的には、例えば、以下のものを用いることができる。スチレン、ビニルナフタレン、 $\alpha$ -エチレン性不飽和カルボン酸の脂肪族アルコ-ルエステル、アクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、フマ-ル酸、酢酸ビニル、ビニルピロリドン、アクリルアミド。又は、これらの誘導体等を単量体とするポリマー。尚、ポリマーを構成する単量体のうち1つ以上は親水性単量体であることが好ましく、ブロック共重合体、ランダム

10

20

30

40

50



共重合体、グラフト共重合体、又はこれらの塩等を用いてもよい。又は、ロジン、シェラック、デンプン等の天然樹脂を用いることもできる。

【0030】

本実施形態においては、水性インクに銀粒子を分散させるための分散剤が含まれ、分散剤の含有量（質量％）が、銀粒子の含有量（質量％）に対して、質量比率で0.02倍以上3.00倍以下であることが好ましい。

【0031】

質量比率が0.02倍未満である場合、銀粒子が分散不安定となり、記録ヘッド130の発熱部に付着する銀粒子の比率が高まることでより異常発泡を起こしやすく、インクあふれによる記録ヨレが発生する場合がある。また、質量比率が3.00倍を上回る場合、画像形成する際に分散剤が銀粒子の融着を阻害し、画像の金属光沢性が低下する場合がある。

10

【0032】

<界面活性剤>

本実施形態に用いられる銀粒子含有インクは、よりバランスのよい吐出安定性を得るために、インク中に界面活性剤を含有することが好ましい。界面活性剤は、上述のアニオン性、非イオン性、カチオン性、両イオン性活性剤を用いることができる。

【0033】

中でもノニオン界面活性剤を含有することが好ましい。ノニオン界面活性剤の中でもポリオキシエチレンアルキルエーテル、アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物が特に好ましい。これらのノニオン系界面活性剤のHLB値（Hydrophilic-Lipophile Balance）は、10以上である。こうして併用される界面活性剤の含有量は、好ましくはインク中に0.1質量％以上である。また、好ましくは5.0質量％以下、より好ましくは4.0質量％以下、さらに好ましくは3.0質量％以下である。

20

【0034】

<水性媒体>

本実施形態に用いられる銀粒子含有インクには、水及び水溶性有機溶剤を含有する水性媒体を用いることが好ましい。インク中の水溶性有機溶剤の含有量（質量％）は、インク全質量を基準として10質量％以上50質量％以下、より好ましくは20質量％以上50質量％以下とする。また、インク中の水の含有量（質量％）は、インク全質量を基準として50質量％以上88質量％以下とすることが好ましい。

30

【0035】

水溶性有機溶剤は、具体的には、例えば、以下のものを用いることができる。メタノール、エタノール、プロパノール、プロパンジオール、ブタノール、ブタンジオール、ペンタノール、ペンタンジオール、ヘキサノール、ヘキサジオール、等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。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平均分子量200、300、400、600、及び1,000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炭素数2～6のアルキレン基を持つアルキレングリコール類。ポリエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート等の低級アルキルエーテルアセテート。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）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類。また、水は、脱イオン水（イオン交換水）を用いることが好ましい。

40

【0036】

<記録媒体>

50

本実施形態の記録媒体は、基材と、少なくとも1層のインク受容層とを有している。本実施形態においては、インクジェット記録方法に用いるインクジェット用記録媒体であることが好ましい。

【0037】

<銀の記録領域が茶色く見えるメカニズム>

図4～図7を用いて銀の記録領域が茶色く見えるメカニズムを説明する。本実施形態で用いる銀粒子を含有するMeインク（銀インクと呼んでもよい）は茶色味を呈する液体である。これは、光の電界を受けた金属内部の自由電子の振動（プラズモン）と光の振動とが共鳴する局在表面プラズモン共鳴と呼ばれる現象により、光の特定波長の吸収が起こるためである。この局在表面プラズモン共鳴は、粒子の形状および大きさによって吸収波長が異なる。本実施形態で用いられる銀粒子では可視光域の低波長側に消光スペクトルのピークがあるため、Meインクは、局在表面プラズモン共鳴によって茶色味を呈する液体となる。

10

【0038】

図4は、Meインクによるドットが茶色味を呈するメカニズムについて説明する図である。図4(a)は、Meインクが紙面に着弾した瞬間の断面を表した模式図である。Meインクの断面形状は、インクの表面張力によりドム状になる。また、このドム状のインクの内部には銀粒子が均等に分散している。

【0039】

図4(b)は、Meインクの水性媒体が記録媒体に浸透し、銀粒子が記録媒体表面にトラップされている状態を示している。水性媒体の浸透前のインクがドム状であるため、記録媒体上の単位面積当たりの銀粒子は、ドットの中央部ほど多く、ドットの外周に近づくほど小さくなる。水性媒体が記録媒体に浸透すると、水性媒体に浮遊していた銀粒子は直下の記録媒体表面に着地するため、記録媒体表面の銀粒子はドットの中央部ほど密度が高く、ドットの外周に近づくほど密度が低くなる。

20

【0040】

図4(c)は、記録媒体表面でトラップされた銀粒子が融着した状態を示す図である。銀粒子の融着は粒子同士の接触により起こるため、銀粒子密度の高い領域ほど融着が起こりやすい。そのため、ドットの外周に近づくほど銀粒子の密度が低く孤立した銀粒子が多いため、融着が起こる確率はドットの中央部より低くなる。

30

【0041】

図5は、Meインク1ドットを記録媒体に記録した状態を示した模式図である。図5(a)は、水性溶媒の浸透後の銀粒子の密度の分布を示した模式図である。図5(b)は、銀粒子の接触している部分が融着し銀の膜を形成した状態を示した模式図である。ドットの外周には銀粒子同士が接触せずに融着していないものが存在している。本実施形態で用いるMeインクは、銀が融着せず粒子状の場合、前述の局在表面プラズモン共鳴による茶色味を呈する。そのため、融着が起こりにくいMeドットの外周には、局在表面プラズモン共鳴による茶色味が残ってしまうのである。以上が、Meドットが茶色味を呈するメカニズムの説明である。

【0042】

40

図6は、Meインクを用いてグラデーションを作成した時の、茶色味の色付きの程度を示す図である。本説明のインクジェット記録装置の例では、通常、視覚的に粒状感を視認しにくくする。このため、できるだけブルーノイズ特性を持たせたドット配置にしてグラデーションを作成している。

【0043】

また、記録媒体としては、クラフト紙などで用いられるマット系の紙（実線）、および、写真用紙などに用いられる光沢紙（破線）を用いている。

【0044】

横軸は、Meインクの打ち込み量であり、600dpiに1ドットの割合で記録された状態を100%とする。縦軸は、Lab色空間上のMeインクの色付きがない状態の色で

50

ある  $a^*$ 、 $b^*$  との  $a^*$ 、 $b^*$  平面上の距離であり、色付きの程度  $E$  である。色付きがない状態の色とは、本説明では銀粒子が確実に融着するように十分に  $Me$  インクを打ち込んだ状態の銀の  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  値と、紙白の  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  値とを  $L a b$  空間上で結んだ直線上の  $a^*$ 、 $b^*$  値とする。十分に  $Me$  インクを打ち込んだ状態とは、例えば、 $600\text{ dpi}$  の 1 画素あたりに、 $Me$  インク  $11\text{ ng}$  程度である。

#### 【0045】

色付きの程度  $E$  は、具体的には、十分に  $Me$  インクを打ち込んだ状態の銀、紙白、評価対象の  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  値を、 $(L_m, a_m, b_m)$ 、 $(L_w, a_w, b_w)$ 、 $(L_e, a_e, b_e)$  とすると、下式 (1) のように計算される。

$$E = [\{a_m^*(L_e) - a_e\}^2 - \{b_m^*(L_e) - b_e\}^2]^{0.5} \dots (1)$$

10

ただし、

$$(a^* \text{ に関する直線の式}) \quad a_m^*(L^*) = a_a \times L^* + b_a$$

$$(傾き) \quad a_a = (a_m - a_w) / (L_m - L_w)$$

$$(切片) \quad b_a = a_w - a_a \times L_w$$

$$(b^* \text{ に関する直線の式}) \quad b_m^*(L^*) = a_b \times L^* + b_b$$

$$(傾き) \quad a_b = (b_m - b_w) / (L_m - L_w)$$

$$(切片) \quad b_b = b_w - a_b \times L_w$$

#### 【0046】

図 6 を再度参照すると、マット紙および光沢紙共にグラデーションの中間の階調で色付きが強いことがわかる。これは、メタリックの階調表現をブルーノイズなどの分散したドット配置によってできるだけドットを分散させて記録しているため、孤立ドットが多く、外周が茶色味を呈する  $Me$  ドットの割合が多くなるためである。グラデーションの濃度が高い領域で色付きが低減しているのは、茶色味を呈するドットの外周に、隣接する他のドットが重なり、他のドットのインク滴に含まれる銀粒子と融着する、または、他のドットの銀融着膜で茶色味が隠蔽されるためである。

20

#### 【0047】

以上の知見から、 $Me$  ドットの外周に他の  $Me$  ドットを重ねることが色付きの低減に対して有効であることがわかる。ただし、記録画素サイズよりも大きなドットであればドットを並置することで隣接ドットの外周同士を重ねることはできるが、小さなドットでは外周を重ねることができない。また、低階調ではドットを並置することで粒状感が悪化するという問題もある。以上の理由から、本実施形態においては、 $Me$  ドットは、異なる記録走査で同一座標 (同一の画素位置) に複数回重ねることによって形成される。異なる記録走査で同一座標に  $Me$  インクを複数回重ねて  $Me$  ドットを形成することで、ドット当たりの銀粒子の密度を高めることができ、銀の融着を促し色付きを低減させることができる。

30

#### 【0048】

図 7 は、 $Me$  ドットを同一座標に 2 回記録させた場合の  $Me$  ドットの状態を示した模式図である。図 7 を用いて、 $Me$  ドットを同一座標に 2 回記録させた場合の効果を説明する。図 7 (a) は、水性溶媒の浸透後の銀粒子の密度の分布を示した図であり、図 5 (a) に比べて銀粒子の密度が高いことを示している。2 ドットを重ねてもドット径がほぼ変わらないと仮定すると、ドット内部の銀粒子密度は 2 倍になる。図 7 (b) は、図 7 (a) の銀粒子の接触している部分が融着し膜を形成した状態を示した図である。図 7 (b) では、図 5 (b) よりもドットの外周まで銀融着膜が形成されていることがわかる。これによりドット外周部の色付きも低減させることができる。

40

#### 【0049】

以上のように、 $Me$  ドットを異なる記録走査で同一座標に重ねて記録させることで、 $Me$  ドットのサイズによらず、粒状感の悪化を抑えつつ、色付きを低減させることが可能となる。

#### 【0050】

尚、色付きの程度の評価値  $E$  は、本説明の評価値に限定されない。例えば、単純に  $a_m^*(L^*)$ 、 $b_m^*(L^*)$  の代わりに、 $a_m^* = 0$ 、 $b_m^* = 0$  としてもよい。

50

## 【 0 0 5 1 】

## &lt; 第一の実施形態 &gt;

上述の知見を踏まえ、第一の実施形態では、記録装置で M e イnk を記録媒体上で重畳させる例について説明する。第一の実施形態では、図 8 ~ 図 1 0 を用いて 2 回の記録走査で同一座標に M e ドットを重ねて記録する形態を説明する。

## 【 0 0 5 2 】

## &lt; 記録データ作成処理について &gt;

図 8 は、本実施形態における、記録装置 1 の主制御部 1 1 によって実行される、画像データに基づき記録データを作成する処理（記録データ作成処理とする）および記録動作を説明するフローチャートである。記録装置 1 の主制御部 1 1 に搭載された C P U が、R O M に格納されたプログラムを R A M に展開し、該展開したプログラムを実行する。これにより、図 8 の各処理が実行される。あるいはまた、図 8 におけるステップの一部または全部の機能を A S I C および電子回路等のハードウェアで実現してもよい。なお、各処理の説明における記号「 S 」は、当該フローチャートにおけるステップであることを意味する。

## 【 0 0 5 3 】

S 8 0 1 において、主制御部 1 1 は、画像処理装置 2 から送信された、カラー画像データとメタリック画像データとを取得する。カラー画像データはカラー画像の階調を、メタリック画像データはメタリック画像の階調をそれぞれ表すものである。その後、カラー画像データとメタリック画像データとに対してそれぞれ処理が行われる。なお、図 8 においては理解を容易にするために、まとまった処理ごとに処理ブロックを配置している点に留意されたい。複数の矢印が入力される処理ブロック（例えば S 8 0 5 ）は、それら矢印が出力されている各ブロックの処理が終了した場合に、処理が開始されるものである（以下、本明細書のフローチャートにおいて同様である）。図 8 のフローチャートでは、並列処理が行われてもよいし、カラー画像データとメタリック画像データとの処理を順次行ってもよい。

## 【 0 0 5 4 】

S 8 2 2 において、主制御部 1 1 は、S 8 0 1 で取得したカラー画像データを、記録装置 1 の色再現域に対応した画像データに変換する処理（色補正処理とする）を実行する。例えば、本ステップにより、各画素が R G B のチャンネル毎に 8 ビットの値を持つ画像データが、各画素が R ' G ' B ' のチャンネル毎に 1 2 ビットの値を持つ画像データに変換される。本ステップにおける変換では、マトリクス演算処理、または、予め R O M 等に格納された 3 次元ルックアップテーブル（以下、3 D L U T ）を参照する等といった公知の手法を用いて良い。なお、S 8 0 1 で取得したメタリック画像データに対しては、記録装置 1 が 8 ビットで階調を表すグレースケール画像に対応するものとし、本ステップに相当する色補正処理を施さない。

## 【 0 0 5 5 】

S 8 2 3 において、主制御部 1 1 は、S 8 2 2 で導出した画像データを、インク色毎の画像データに分解する処理（インク色分解処理とする）を実行する。例えば、本ステップにより、各画素が R ' G ' B ' のチャンネル毎に 1 2 ビットの値を持つ画像データが、記録装置 1 で用いるインク色毎の画像データ（即ち、C、M、Y それぞれの 1 6 ビット階調データ）に分解される。尚、本ステップでも S 8 2 2 と同様に、予め R O M 等に格納された 3 次元ルックアップテーブル（以下、3 D L U T ）を参照する等といった公知の手法を用いて良い。なお、S 8 0 1 で取得したメタリック画像データに対しては、記録装置 1 が 8 ビットのグレースケール画像に対応するものとし、本ステップに相当する色分解処理を施さない。

## 【 0 0 5 6 】

S 8 2 4 において、主制御部 1 1 は、各インクに対応する階調データに対し所定の量子化処理を行うことで、階調データを 1 ビットの量子化データに変換する。具体的には、各インクの信号値を、単位面積辺りのインク吐出量を規定する吐出レベルに変換する。例えば、2 値に量子化する場合、本ステップにより、C、M、Y それぞれの階調データは、各

10

20

30

40

50

画素が吐出レベル 0 若しくは 1 の何れかの値を持つ 1 ビットデータに変換される。

【 0 0 5 7 】

また、S 8 0 4 において、主制御部 1 1 は、メタリック画像データに対し所定の量子化処理を行うことで、該階調データを 1 ビットの量子化データに変換する。具体的には、各インクの信号値を、単位面積辺りのインク吐出量を規定する吐出レベルに変換する。例えば、2 値に量子化する場合、本ステップにより、M e の階調データは、各画素が吐出レベル 0 若しくは 1 の何れかの値を持つ 1 ビットデータに変換される。

【 0 0 5 8 】

S 8 2 4 および S 8 0 4 により、紙面上への最終的なドット配置先が決定され、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー)、M e (メタリック) の各インクに対応する、ドットデータが作成される。例えば、記録ヘッド 1 3 0 が紙面上に 6 0 0 d p i × 6 0 0 d p i の解像度でドットを配置可能な場合、紙面を 6 0 0 d p i × 6 0 0 d p i の格子に区切った各座標に対し、ドットを配置するか否かが決定される。

【 0 0 5 9 】

S 8 0 5 において、主制御部 1 1 は、S 8 0 4 および S 8 2 4 で作成した各インクに対応するドットデータから 1 走査分の記録データを生成し、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー)、M e (メタリック) の各ノズル列の所定領域へ配置する。次に、主制御部 1 1 は S 8 0 6 において、S 8 0 5 で生成した 1 走査分の記録データによる記録媒体への実記録を行う。また、最初の走査の記録前には不図示の記録媒体の給紙を行う。

【 0 0 6 0 】

主制御部 1 1 は S 8 0 7 において、記録媒体の搬送を行う。S 8 0 5 ~ S 8 0 7 における、ノズル列内で使用するノズル位置、搬送量などの具体的な内容は後述の<記録動作の説明>にて説明する。S 8 0 8 において、主制御部 1 1 は、全記録データの処理及び記録走査が完了したか否かの判定を行う。判定結果が Y e s の場合には不図示の記録媒体の排出等を行って、処理を終了する。記録データによる処理が全て終わっていない場合、S 8 0 5 に戻り処理を繰り返す。

【 0 0 6 1 】

尚、ここでは、図 8 の各処理を記録装置 1 の主制御部 1 1 が実行するものとして説明したが、本実施形態はこのような形態に限定されない。具体的には、図 8 の処理の全部または一部を、画像処理装置 2 の主制御部 2 1 が実行しても良い。以上が、本実施形態における記録データ作成処理および記録動作の内容である。

【 0 0 6 2 】

<記録動作の説明>

次に、本実施形態における具体的な記録動作の例を説明する。画像を形成する際、記録ヘッド 1 3 0 を主走査方向に沿って走査させながら各インクを吐出させる。そして、1 回分の主走査が完了した場合、記録媒体を副走査方向 (- y 方向) に沿って搬送する。このような記録ヘッド 1 3 0 による主走査と、記録媒体の搬送動作とを繰り返すことにより、記録媒体上に段階的に画像が形成されていく。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、メタリックカラー表現を実現するために、記録媒体の同一領域上にカラーインクと M e インクとを異なるタイミングで吐出する。また、そのタイミングに留意する。具体的には、M e インクを先に吐出し、その後、一定値以上の時間差を設けた上で、カラーインクを吐出する。このように時間差を設けることで、M e インクに含まれる水性溶媒の記録媒体への浸透および蒸発と銀粒子の融着とを確実にを行い、そのような M e インク上にカラーインクを重ねることで良好なメタリックカラーとなるのである。

【 0 0 6 4 】

図 9 は、本実施形態における具体的な記録動作を説明する図である。状態 9 0 1 ~ 9 0 5 は、順に、本実施形態における 5 回の記録走査における、ノズル列 1 3 2 C、1 3 2 M、1 3 2 Y、1 3 2 M e の記録媒体上の y 方向の相対的な位置関係を示している。なお、実際には、記録媒体が - y 方向 (搬送方向) に搬送されるものであるが、ここでは、理解

10

20

30

40

50

を容易にするため、記録媒体を y 方向において固定し、ノズル列を移動させた図としている。カラーのノズル列 1 3 2 C、1 3 2 M、1 3 2 Y の y 方向のノズル位置は同じであるため、ノズル列 1 3 2 M、1 3 2 Y は、記載を省略し、ノズル列 1 3 2 C で代表した記載としている。図 9 において状態 9 0 1 ~ 9 0 5 の左側にノズル列 1 3 2 C、右側にノズル列 1 3 2 M e を示している。ノズル列 1 3 2 C の網掛け部分およびノズル列 1 3 2 M e の斜線部分は、本実施形態におけるカラーのノズル列のノズル（カラーノズルという）およびメタリックのノズル（M e ノズルという）の使用ノズル位置を示している。

【 0 0 6 5 】

図 9 の例において、ノズル列 1 3 2 C は、- y 方向の端部から 5 ノズルを使用し、ノズル列 1 3 2 M e は、y 方向の端部から 1 0 ノズルを使用する。なお、各ノズル列において、中心より y 方向の端部側に存在するノズルを搬送方向上流側ノズルと呼ぶ（単純に上流側ノズルとも呼ぶ）。一方、中心より - y 方向の端部側に存在するノズルを搬送方向下流側ノズルと呼ぶ（単純に下流側ノズルとも呼ぶ）。図 9 の例では、記録媒体の搬送量を 5 ノズル分とすることで、先に M e インクを吐出した後、カラーインクを吐出することを可能としている。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態では図 9 に示すように、M e インクを実際に吐出するノズル（下流側の 1 0 ノズル）と、カラーインクを実際に吐出するノズル（上流側の 5 ノズル）との間に 5 個のノズルが存在する。即ち、M e インクを実際に吐出するノズルと、カラーインクを実際に吐出するノズルとの間の 5 個のノズルが、インクを吐出しないよう制御される。このような、M e インクおよびカラーインクのどちらも吐出されない領域を「ブランクノズル領域」と呼ぶ。ブランクノズル領域を設けることで、M e インクとカラーインクとを十分な時間差をもって付与することができる。なお、このブランクノズル領域（インクを吐出しないように制御されるノズルの数）は、記録ヘッドの走査速度及び記録媒体の搬送速度等に応じて、適切な領域を適宜設定することができる。

【 0 0 6 7 】

図 9 に示すケースでは、M e インクを付与してからカラーインクを付与するまでの間に、少なくとも主走査 1 回分に相当する時間差が設けられることとなる。これにより、記録媒体上に付与された M e インクの銀粒子が融着するのに十分な時間を確保することができる。この結果、記録媒体上に M e インク層とカラーインク層とを確実に形成し、光沢性と彩度とがよいメタリックカラー表現を実現することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

図 9 の破線部 9 0 6 を左から順に見ると、所定の領域が、4 回の記録走査で記録されることがわかる。即ち、順に M e インク第一走査、M e インク第二走査、ブランク走査、カラーインク第一走査によって記録されることがわかる。ブランク走査は、実際にはインクが吐出されない走査である。つまり、M e インクに着目すると、所定の領域は、2 回の記録走査で記録されている。この記録走査の回数をパスと称することもある。即ち、M e インクは、2 パスで記録されているともいえる。

【 0 0 6 9 】

各走査の走査方向は、異なる走査間のドットの着弾ずれが少ない片方向記録が好ましい。生産性を優先する場合は往方向記録と復方向記録とを交互に行う双方向記録としてもよい。双方向記録を行う場合は、1 ドット目と 2 ドット目との着弾ずれが起きやすく、ドットの外径が大きくなることで単位面積当たりの銀粒子密度が低下しやすい。そのため、色付きの低減効果は片方向記録に比べると低くなる。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 は、S 8 0 4 で生成された M e インクの記録データを上述の記録動作で記録した場合の M e ドット形成の様子を示す図である。図 1 0 ( a ) は、メタリックのノズル列 1 3 2 M e による 3 回の記録走査 1 0 0 1 ~ 1 0 0 3 と、それぞれの走査におけるノズル列 1 3 2 M e の M e ノズルの使用領域に対応する記録データを示す。図 1 0 ( b ) は、図 1 0 ( a ) で示す記録データを順に記録する様子を示している。図 1 0 ( b ) では、左から

10

20

30

40

50

順に、第一走査、第一走査＋第二走査、第一走査＋第二走査＋第三走査とMeドットが重なっていく様子を示している。斜線で塗られたドットは1ドット、濃い網掛けで塗られたドットは2ドットが重なったドットを表している。図からわかるように、このような記録動作をすることで、すべてのMeドットを略同一座標（略同一画素位置）に2回重なるように記録することができる。

【0071】

図11は、本実施形態における効果を示した図である。実線は、図6で説明したマット紙におけるグラデーションを記録させた場合の色付きの程度を示している。破線は、実線で示したマット紙におけるグラデーションのドットを前述の2回の記録走査により2ドット重ねて記録した場合の色付きの程度を示す。図11の横軸は、1画素あたりの平均打ち込み量を示している。図からわかるように、1ドットで作成したグラデーション（実線）にくらべ、2ドット重ねで作成したグラデーション（破線）の方が色付きの程度が小さい。すなわち、本実施形態のようにMeを記録することで、粒状感の悪化を抑えつつ、色付きを低減させることができる。

【0072】

なお、本実施形態では2回の記録走査によって、Meドットを2ドット重ねるようにした説明をしたが、記録走査の回数および、Meドットの重ねドット数はこれに限定されるものではない。すなわち、2回以上の異なる記録走査においてMeインクを同一画素位置に対して吐出することで、重畳されたMeドットが形成されればよい。

【0073】

<<第二の実施形態>>

第一の実施形態では、Meインクの色付きを低減する為に、Meインクを記録媒体上で2回の記録走査で重畳させる例について説明した。Meノズルの不吐または吐出量のばらつきによる画像劣化を低減し、Meインクの記録品位を向上する為には、より多くの記録走査によって画像形成することが考えられる。複数回の記録走査による多記録走査のことをマルチパス記録ともいう。例えば、マルチパス記録では、所定の領域に対してN回（N3）以上の記録走査により所定の領域の画像が記録される。マルチパス記録を行う場合、所定の記録対象画素に対する1ドット目の記録走査と2ドット目の記録走査との順序が離れると、色付きに対する十分な効果が得られない場合がある。

【0074】

本実施形態は、マルチパス記録を行う場合に、Meインクのパス数が、所定数以上（例えば3以上）となる場合に、色付き低減効果を保つ形態を説明する。なお、実施形態1で説明したように、各画素に対して2ドットを重ねることで（2回の記録走査で）、各画素にMeドットが形成される。

【0075】

A4の記録媒体に画像を記録する場合、キャリッジ131の走査速度が20inch/sec、走査幅が約10inchとすると、1走査当あたりに0.5秒要する。片方向記録を行う場合は、記録走査間にキャリッジ131を記録走査開始位置に戻す走査が入るので、記録走査の記録時間差は実質1秒程度になる。すなわち、2回の記録走査間の記録時間差は約1秒となる。

【0076】

例えば所定領域に対してMeインクを5回の記録走査によって記録するマルチパス記録を想定する。また、Meインクを記録する画素には、1ドット目と2ドット目とを重ねることで2ドット重ねる形態を想定する。この場合、所定の画素に対して、1ドット目と2ドット目とが第一走査と第五走査とに割り当てられると、1ドット目と2ドット目との記録時間差は約4秒となる。Meインク1ドットの乾燥時間はおよそ3～4秒であるため、この例では、2ドット目は乾燥した1ドット目の上に着弾することになる。この場合、1ドット目と2ドット目との銀粒子の融着が起こりにくくなる。これは、銀粒子が一度融着膜を形成すると融点が上昇し、他の銀粒子との融着が起こりにくくなるためである。

【0077】

一方、1ドット目と2ドット目との記録走査の順序が近い走査になる場合、1ドット目の乾燥前に2ドット目が着弾し、1ドット目と2ドット目とが一体のインク滴となって効率的に銀粒子が融着することができる。このため、マルチパス記録を行う場合は、重なるMeドットの記録時間差をできるだけ小さくするようにすることで、色付きに対する効果を向上できる。

【0078】

以上の知見を鑑み、本実施形態ではMeインクをマルチパスで記録する場合に、色付き低減の効果の低下を抑える為に、記録時間差を低減するように記録する例を説明する。

【0079】

<記録データ作成処理について>

第二の実施形態における記録データ作成処理は、基本的に、第一の実施形態における図8のフローチャートと同様の処理とすることができる。第一の実施形態と相違点は、S805における記録データを生成する際に、後述するパスマスクを用いた処理が行われる点である。その他は、同等の処理であるので、ここでの説明は省略する。

【0080】

<記録動作の説明>

図12は、本実施形態における具体的な記録動作を説明する図である。状態1201~1210は、順に本実施形態における10回の記録走査における、ノズル列132C、132M、132Y、132Meの記録媒体上のy方向の相対的な位置関係を示している。カラーのノズル列132C、132M、132Yのy方向のノズル位置が同じであるため、ノズル列132M、132Yの記載は省略し、132Cで代表した図としている。図12の状態1201~1210において左側にノズル列132C、右側にノズル列132Meを示している。ノズル列132Cの網掛け部分およびノズル列132Meの斜線部分は、本実施形態におけるカラーノズルおよびMeノズルの使用ノズル位置を示している。ノズル列132Cでは、-y方向の端部から6ノズルが使用され、ノズル列132Meでは、y方向の端部から10ノズルが使用される。本実施形態では、記録媒体の搬送量を2ノズル分とすることで、先にMeインクを吐出した後、カラーインクを吐出することを可能としている。

【0081】

また、本実施形態では図12に示すように、Meインクを実際に吐出するノズル(下流側の10ノズル)と、カラーインクを実際に吐出するノズル(上流側の6ノズル)との間に4個のノズルが存在する。この4個のノズルは、インクを吐出しないよう制御される。図12の破線部1211を左から順に見ると、所定の領域が、10回の記録走査で記録されることがわかる。即ち、順にMeインク第一~第五走査、第一および第二ブランク走査、カラーインク第一~第三走査と記録されることがわかる。各走査の走査方向としては、実施形態1と同様に異なる走査間のドットの着弾ずれが少ない片方向記録が好ましい。以上のようにして、Meインクを5回の記録走査により記録することができる。

【0082】

図13は、記録データに基づき記録すべき画素(以下、記録対象画素という)のそれぞれを、Meインクの5回の記録走査のうちのどの走査で記録させるかを制御する例を説明する図である。本実施形態では、上述のようにMeインクの記録走査を、できるだけ近い順序の記録走査で行うようにする。すなわち、各記録対象画素にMeインクを記録する際に、1ドット目と2ドット目との記録走査の順序を隣接させるように制御を行う。記録データの各記録走査への配置は、公知のパスマスク制御により行う。図13(a)は、10画素×10画素の記録領域に対して、各画素を、5回の記録走査のうちのどの記録走査で記録させるかの配置を示している。図13(a)では、各画素を塗っているパターン1321から1324の4種類のパターンによって何番目の記録走査で記録が行われるかを区別している。パターン1321は第一走査と第二走査、パターン1322は第二走査と第三走査、パターン1323は第三走査と第四走査、パターン1324は第四走査と第五走査で記録させる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 8 3 】

図 1 3 ( b ) は、図 1 3 ( a ) を元に作成したパスマスクの例を示した図であり、各記録走査での記録の可否を表す 1 0 画素 × 1 0 画素の 2 値データ配列を示している。マスクパターン 1 3 2 5 ~ 1 3 2 9 の白画素は、吐出を禁止する画素、黒画素は吐出を許可する画素を示している。図からわかるように、図 1 3 ( a ) のパターン 1 3 2 1 で塗られた画素は、図 1 3 ( b ) の第一走査と第二走査に割り当てられるマスクパターン 1 3 2 5 およびマスクパターン 1 3 2 6 の黒画素に対応している。図 1 3 ( a ) のパターン 1 3 2 2 ~ 1 3 2 4 で塗られた画素も同様に、図 1 3 ( b ) の各走査に対応したマスクパターンの黒画素に対応づけられている。なお、本実施形態では説明のため 1 0 画素 × 1 0 画素のマスクパターンで示したが、マスクパターンのサイズはこれに限定されない。以上のようにマスクパターンを作成し、割り当てることで、1 ドット目と 2 ドット目との記録走査の順序を隣接させるように制御を行うことができる。

10

## 【 0 0 8 4 】

以上説明したように、本実施形態では、マルチパス記録時に着弾時間差を所定時間内にするマスク制御を行う事によって、Me インクの記録品位を向上させつつ、上記の色付き低減の効果の低下を抑える事ができる。

## 【 0 0 8 5 】

なお、本実施形態では 5 回の記録走査によって、Me ドットを 2 ドット重ねるようにした説明をしたが、記録走査の回数および、Me ドットの重ねドット数はこれに限定されるものではない。例えば、Me インクを 1 0 回の記録走査で記録してもよいし、重畳される Me ドットの数 が 3 個でもよい。同一座標に Me ドットが複数重ねられるドットのことを Me 重畳ドットという。すなわち、Me 重畳ドットは、2 ドット以上の Me ドットを重ねることによって形成されてよい。

20

## 【 0 0 8 6 】

また、本実施形態では、経時的に隣接する記録走査で Me ドットを 2 ドット重ねる形態を説明したが、マルチパス記録時に着弾時間差を所定時間内にできればよく、経時的に隣接していなくてもよい。例えば、所定の記録対象画素を、第一走査及び第三走査で記録してもよい。

## 【 0 0 8 7 】

また、Me ドットを記録する全ての記録対象画素において、上記で説明したようなマルチパス記録時に着弾時間差を所定時間内に収めることが好ましいが、部分的に着弾時間差が所定時間内に収まらない画素があってもよい。

30

## 【 0 0 8 8 】

Me 重畳ドットの記録対象画素を、任意の 2 回の記録走査における記録走査順差で区分することを考える。例えば、1 0 回の記録走査によって Me ドットを 2 ドット重ねる場合において、所定の記録対象画素では、4 パス目と 9 パス目とで Me ドットが記録される場合を想定する。この場合、9 パス目 - 4 パス目 = 5 パスとなるので、記録走査順差は、5 パスとなる。2 回の記録走査の場合、Me 重畳ドットの記録対象画素の記録走査順差は、5 パスという 1 つの区分となる。一方で、Me 重畳ドットが Me ドットを 3 ドット以上重ねる場合には、Me 重畳ドットの記録対象画素の記録走査順差の区分は、複数あり得る。

40

## 【 0 0 8 9 】

1 0 回の記録走査によって Me ドットを 3 ドット重ねる場合を説明する。1 0 回の記録走査によって Me ドットを 3 ドット重ねる場合において、所定の記録対象画素では、1 パス目と 4 パス目と 9 パス目とで Me ドットが記録される場合を想定する。この場合、Me 重畳ドットが形成される記録走査順差は、9 パス目 - 4 パス目 = 5 パスと、4 パス目 - 1 パス目 = 3 パスとなる。ここで、3 パスの方が、記録走査順差が少ない。よって、この Me 重畳ドットが形成される場合の最小記録走査順差は、3 パスとなる。

## 【 0 0 9 0 】

そして、このように求まる最小記録走査順差が所定値以下（例えば 3）の画素の割合が、所定値を超える画素の割合に比べて多くなるように、Me ドットが記録される形態であ

50

ってもよい。つまり、記録対象画素においては、着弾時間差を所定時間内に収めることが好ましいが、部分的に着弾時間差が所定時間内に収まらない記録対象画素が含まれていてもよい。

【0091】

Me重畳ドットを記録する全ての記録対象画素で最小記録走査順差を求め、最小記録走査順差でヒストグラムを作成すると、最小記録走査順差が小さいほど、画素数が多くなるようにMe重畳ドットが記録されてもよい。このような形態でも、上述した色付き低減効果の低下を抑制することができる。

【0092】

また、経時的に隣接する記録走査でMe重畳ドットを形成する場合、上記の最小記録走査順差は、「1」（パス）となる。つまり、最小記録走査順差が「1」となる画素の数と、最小記録走査順差が $M$  ( $M > 1$ )となる画素の数とを比べると、すべての $M$ について、最小記録走査順差が1となる画素の方が数が多い形態でもよい。

【0093】

なお、本実施形態は、特定の記録対象画素に着目した場合に、その記録対象画素において、2ドット重ねる際の記録走査の順序を隣接させるものである。即ち、特定の画素に空間的に隣接する画素の記録順は、本実施形態においてはいずれの順序でもよい。

【0094】

<<第三の実施形態>>

第一および第二の実施形態では、Meインクの色付きを低減する為に、Meインクを記録する各記録対象画素に対してMeインクを重畳して記録する形態を説明した。

【0095】

仮にMeインクを記録する全ての記録対象画素に対してMeインクを重畳させると、Meインクの使用量が2倍になってしまう。一方で、本発明者らの検討によって、Meインクの記録量が多くなるに連れて、色付き自体が低減される事が分かった。これは、図6の説明で前述した通り、記録領域のドットの密度が高くなると、茶色味を帯びたドットの外周に隣接する他のドットが重なり、他のドットのインク滴に含まれる銀粒子と融着する、または、他のドットの銀融着膜で茶色味が隠蔽されるためである。

【0096】

そこで本実施形態では、上記の色付き低減の効果を得つつ、Meインクの使用量を抑える例を説明する。本実施形態では、メタリック画像を記録するための記録データに基づいて、Meインクの色付きの程度を推定する。そして、推定されるMeインクの色付きの程度に基づいて、記録対象画素を重畳ドットとする割合を制御する。本実施形態は、記録対象画素の濃度に基づいて記録対象画素の色付きの程度を推定するものであり、具体的には、高階調部においてMeインクの使用量を低減する形態である。

【0097】

<記録データ作成処理について>

図14は、第三の実施形態における、記録装置1の主制御部11によって実行される、記録データ作成処理を説明する図である。図14中のS1401、およびS1422~S1424はそれぞれ、図8中のS801、およびS822~S824と処理が同じである為、説明を省略する。

【0098】

S1403において主制御部11は、S1401で取得したメタリック画像データから、第一走査用のメタリック画像データを生成する。同様に、S1413において、S1401で取得したメタリック画像データから、第二走査用のメタリック画像データを生成する。S1403およびS1413の処理は、並行して行われてもよいし、任意の順序で行われてもよい。

【0099】

図15は、S1403およびS1413でのメタリック画像データ生成例を説明する図である。図15(a)の横軸は、S1401で取得したメタリック画像データ濃度であり

10

20

30

40

50

、縦軸は、生成される各走査でのメタリック画像データ濃度である。図 15 (a) 中の破線 1501 は、S1403 で生成される第一走査用のメタリック画像データであり、実線 1511 は S1413 で生成される第二走査用のメタリック画像データである。本実施形態では、

第一走査の濃度 = 入力濃度

第二走査の濃度 = 入力濃度 (入力濃度 < 128 の場合)

255 - 入力濃度 (入力濃度 ≥ 128 の場合)

とすることで、入力濃度 = 128 の時に最も Me インクの重畳が多くなり、入力濃度が 128 を超えてからは徐々に Me インクの重畳度は低くなり、入力濃度が最大の 255 となった場合には重畳度を 0 としている。ここで、Me インクの重畳度とは、所定の単位面積における Me ドットが重畳される程度・比率を指す。例えば、重畳度 (重畳比率) が 0 の場合には、所定の領域には、第一走査のみで Me ドットが形成される。重畳度 (重畳比率) が 1 の場合、所定の領域には、1 回目の記録走査で用いた Me インクの濃度と同じ濃度で第二走査の Me インクのドットが記録され Me 重畳ドットが形成される。重畳度 (重畳比率) が 0.5 の場合、所定の領域には、1 回目の記録走査で用いた Me インクの濃度の半分程度の濃度で第二走査の Me インクのドットが記録され Me 重畳ドットが形成される。

【0100】

また、S1403 および S1413 での変換処理は上記の様に計算式で生成しても良いし、

第一走査の濃度 = 1次元テーブル A [入力濃度]

第二走査の濃度 = 1次元テーブル B [入力濃度]

という様にテーブル参照を行う形としても良い。

【0101】

表 1 は、本実施形態における 1次元テーブル A・B の例を示す。なお、表 1 では、1次元テーブル A・B のうちの一部を抜粋した図としている。

【0102】

10

20

30

40

50

【表 1】

| 入力メタリック濃度 | 第一走査濃度 | 第二走査濃度 |
|-----------|--------|--------|
| 0         | 0      | 0      |
| 1         | 1      | 1      |
| ：         | ：      | ：      |
| 50        | 50     | 50     |
| ：         | ：      | ：      |
| 100       | 100    | 100    |
| ：         | ：      | ：      |
| 120       | 120    | 120    |
| ：         | ：      | ：      |
| 127       | 127    | 127    |
| 128       | 128    | 127    |
| 129       | 129    | 126    |
| 130       | 130    | 125    |
| ：         | ：      | ：      |
| 200       | 200    | 55     |
| ：         | ：      | ：      |
| 254       | 254    | 1      |
| 255       | 255    | 0      |

10

20

## 【0103】

30

S 1 4 0 4において主制御部 1 1は、S 1 4 0 3で生成した第一走査用のメタリック画像データを量子化してM e インの第一走査ドット配置を決定する。また、S 1 4 1 4において主制御部 1 1は、S 1 4 1 3で生成した第二走査用のメタリック画像データを量子化してM e インの第二走査ドット配置を決定する。本実施形態では、S 1 4 0 4およびS 1 4 1 4の量子化方法としては、ディザ方式を採用し、かつ両量子化におけるディザマトリクスは同一の物を用いる。こうすることで、図 1 5 ( a )の破線 1 5 0 1および実線 1 5 1 1が重なっている入力濃度 1 ~ 1 2 8において同じ位置にM e インを形成して記録媒体上で重畳することができる。

## 【0104】

40

図 1 5 ( b )は、入力濃度とドット重畳比率との関係を示す図である。入力濃度 1 ~ 1 2 8において、ドット重畳比率は1となりすべてのドットが重畳ドットとなる。また、入力濃度 1 2 8 ~ 2 5 5では徐々に重畳ドットが減っていき入力濃度 2 5 5で0となることわかる。以上のように、入力濃度が増加するにつれ、銀ナノインクの色付きが低減していく現象に合わせて、重畳ドット比率を中間の階調から減らしていくことができるのである。

## 【0105】

S 1 4 0 5 ~ S 1 4 0 8の処理は、第一の実施形態の図 8のS 8 0 5 ~ S 8 0 8と同様の処理であるのでここでの説明は省略する。また、S 1 4 0 5 ~ S 1 4 0 7について、ノズル列内で使用するノズル位置、搬送量などの具体的な内容は、実施形態 1に記載の<記録動作の説明>と同様であるため省略する。本実施形態で異なるのは、図 9の破線部 9 0

50

6 内の第一走査と第二走査に割り当てられる M e ドットのデータが、S 1 4 0 4 と S 1 4 1 4 で得られるデータあり、それぞれに異なるデータが割り当てられるということである。

【 0 1 0 6 】

ここまで説明して来たように、M e インク重畳度の最大を M e インク濃度の最大値よりも低い点に設定することによって、M e インクの使用量の増加を抑えつつ、上記の色付きを低減することができる。

【 0 1 0 7 】

また、これまで本実施形態で説明してきた方法では、第一走査と第二走査とに対して、入力画像からそれぞれ画像データの生成および 2 値の量子化を行う例を説明した。しかしながら、この例は、入力メタリック画像データ濃度に従ってドットを重ねる割合を制御する

10

【 0 1 0 8 】

図 1 6 は、本実施形態と同様のドット重畳比率となるその他の記録方法について示した図である。S 1 4 0 1 で取得したメタリック画像を L v 0 から L v 3 の 4 レベルの多値に量子化し、それぞれのレベルに対応するドット配置を、第一走査と第二走査とに設定するようにする。図 1 6 ( a ) は、具体的な量子化値に対する第一走査と第二走査とに対応するドット配置を示す図である。図の実線の四角は量子化解像度 3 0 0 d p i、破線で区切られた四角はドット配置解像度 6 0 0 d p i である。このように、量子化レベルに応じてドット配置をあらかじめ設定しておく方法をインデックス展開と呼ぶ。

【 0 1 0 9 】

20

図 1 6 ( b ) は、入力メタリック画像データ濃度に対応する紙面上の各量子化レベルの割合を示す。図の系列 1 6 0 0 から 1 6 0 3 はそれぞれ、レベル 0 ~ レベル 3 に対応している。図 1 6 ( c ) は、入力メタリック画像データ濃度の所定の値における 3 0 0 d p i の 2 × 2 画素のドット配置を示している。図 1 6 ( c ) の黒塗りのドットは 2 ドットが重なった状態、斜線で塗られたドットは 1 ドットの状態を示す。例えば、ドット配置 1 6 1 1 は、入力メタリック画像データ濃度 6 4 におけるドット配置である。図 1 6 ( b ) より入力メタリック画像データ濃度 6 4 のとき、紙面上のすべての画素がレベル 1 であることがわかる。すなわち、図 1 6 ( a ) の L v 1 の第一走査と第二走査とのドット配置が重なった状態となっている。

【 0 1 1 0 】

30

図 1 6 から、入力階調値 1 ~ 1 2 8 までは発生するメタリックドットのすべてが重複ドットとなることがわかる ( ドット配置 1 6 1 0 ~ 1 6 1 2 参照 )。また、入力メタリック画像データ濃度 1 2 9 から 2 5 5 にかけて、重複ドットが徐々に減り、並置のドット配置となっていくことがわかる。これにより、図 1 5 ( b ) と同様のドット重畳比率を実現することができる。

【 0 1 1 1 】

以上の説明のように、インデックス展開を用いても入力メタリック画像データ濃度に従ってドットを重ねる割合を制御することが可能である。

【 0 1 1 2 】

< < 第四の実施形態 > >

40

第三の実施形態では、メタリック画像を記録するための記録データに基づいて、M e インクの色付きの程度を推定する形態として、記録対象画素の濃度に基づいて記録対象画素の色付きの程度を推定する形態を説明した。すなわち、高階調部において M e インクの使用量を低減する形態を説明した。これにより、M e インクの使用量の増加を抑えつつ、M e インクの色付きを低減する例を説明した。

【 0 1 1 3 】

第三の実施形態では、高濃度の領域には、隣接する記録対象画素が多く存在するという想定の下、それらの隣接記録対象画素間での M e ドットの端部の重畳による色付き低減効果を用いている。このため、高濃度部の端部および孤立点での色付きの低減効果を十分に発揮できない場合がある。そこで、本実施形態では、メタリック画像の端部および孤立点

50

においても色付き効果低減を実現しつつ、M e インクの使用量の増加を抑える例を説明する。メタリック画像を記録するための記録データに基づいて、M e インクの色付きの程度を推定する形態として、記録対象画素に隣接する画素の割合に応じてM e インクの色付きの程度を推定する形態を説明する。すなわち、メタリック画像の量子化後のデータにおける記録対象画素の配置情報に基づいてM e インクの色付きの程度を推定して、重畳ドットを決定する形態を説明する。

#### 【 0 1 1 4 】

< 記録データ作成処理について >

図 1 7 は、第四の実施形態における記録データ作成処理を示すフローチャートである。図 1 7 中の S 1 7 0 1、および S 1 7 2 2 ~ S 1 7 2 4 はそれぞれ、図 8 中の S 8 0 1、および S 8 2 2 ~ S 8 2 4 と処理が同じである為、説明を省略する。

#### 【 0 1 1 5 】

S 1 7 0 4 において主制御部 1 1 は、S 1 7 0 1 で取得したメタリック画像データを量子化してM e インクの第一走査ドット配置を決定する。

#### 【 0 1 1 6 】

S 1 7 1 4 において主制御部 1 1 は、S 1 7 0 4 で生成したM e インクの第一走査ドット配置に基づいて、M e インクの第二走査ドット配置を決定する。

#### 【 0 1 1 7 】

図 1 8 は、S 1 7 1 4 におけるM e インクの第一走査ドット配置に基づくM e インクの第二走査ドット配置の決定を説明する図である。本実施形態においては、各画素を注目画素として、画素毎に処理が行われる。図 1 8 に示すように、注目画素にM e インクの第一走査ドットが存在する場合に、上下左右に隣接する画素のうち何画素M e インクの第一走査ドットが存在するかを判定する。本実施形態では上下左右の画素の内、1 か所でも記録されない画素が有る場合にM e インクを重畳する。よって、注目画素の上下左右に隣接する画素で 0 ~ 3 画素にM e インクの第一走査ドットが存在する場合に第二走査ドットを形成する。つまり、注目画素の上下左右に隣接するいずれの画素にもM e インクの第一走査ドットが存在する場合、第二走査ドットは形成されない(重畳ドットとしない)。

#### 【 0 1 1 8 】

図 1 9 は、S 1 7 1 4 における各画素での詳細フローチャートを示す。図 1 9 の処理は、1 つの注目画素に対する処理であり、図 1 9 の処理が全ての画素を注目画素とした処理が行われることになる。

#### 【 0 1 1 9 】

S 1 9 0 1 において主制御部 1 1 は、隣接M e 記録対象画素数  $n_{dot}$  を以下のように初期化する。

#### 【 0 1 2 0 】

$n_{dot} = 0$

S 1 9 0 2 において主制御部 1 1 は、当該注目画素  $[x][y]$  にM e インクの第一走査ドットが存在するかを判定する。判定結果が N o の場合には S 1 9 1 3 に進む。判定結果が Y e s の場合に S 1 9 0 3 に進む。

#### 【 0 1 2 1 】

S 1 9 0 3 において主制御部 1 1 は、上側の隣接画素  $[x][y - 1]$  にM e インクの第一走査ドットが存在するかを判定する。判定結果が N o の場合には S 1 9 0 5 に進む。判定結果が Y e s の場合に S 1 9 0 4 に進み、隣接M e 記録画素数を 1 加算した後に S 1 9 0 5 に進む。

#### 【 0 1 2 2 】

S 1 9 0 5 において主制御部 1 1 は、下側の隣接画素  $[x][y + 1]$  にM e インクの第一走査ドットが存在するかを判定する。判定結果が N o の場合には S 1 9 0 7 に進む。判定結果が Y e s の場合に S 1 9 0 6 に進み、隣接M e 記録画素数を 1 加算した後に S 1 9 0 7 に進む。

#### 【 0 1 2 3 】

S 1 9 0 7において主制御部 1 1 は、左側の隣接画素 $[x - 1][y]$ に M e インクの第一走査ドットが存在するかを判定する。判定結果が N o の場合には S 1 9 0 9 に進む。判定結果が Y e s の場合に S 1 9 0 8 に進み、隣接 M e 記録画素数を 1 加算した後に S 1 9 0 9 に進む。

【 0 1 2 4 】

S 1 9 0 9において主制御部 1 1 は、右側の隣接画素 $[x + 1][y]$ に M e インクの第一走査ドットが存在するかを判定する。判定結果が N o の場合には S 1 9 1 1 に進む。判定結果が Y e s の場合に S 1 9 1 0 に進み、隣接 M e 記録画素数を 1 加算した後に S 1 9 1 1 に進む。

【 0 1 2 5 】

主制御部 1 1 は S 1 9 1 1 において、隣接 M e 記録画素数が所定の閾値以下であるかを判定する。本実施形態において所定の閾値  $n d o t T h = 3$  である。判定結果が N o の場合には S 1 9 1 3 に進む。判定結果が Y e s の場合に S 1 9 1 2 に進む。

【 0 1 2 6 】

S 1 9 1 2 において主制御部 1 1 は、注目画素 $[x][y]$ の M e インクの第二走査ドットを形成するように制御する。具体的には注目画素 $[x][y]$ に 1 を設定して当該画素の処理を終了する。

【 0 1 2 7 】

S 1 9 1 3 において主制御部 1 1 は、注目画素 $[x][y]$ の M e インクの第二走査ドットを形成しないように制御する。具体的には注目画素 $[x][y]$ に 0 を設定して当該画素の処理を終了する。以上説明した処理が、図 1 7 の S 1 7 1 4 の処理である。

【 0 1 2 8 】

S 1 7 0 5 において主制御部 1 1 は、S 1 7 0 4、S 1 7 1 4、および S 1 7 2 4 で作成した各インクに対応するドットデータから 1 走査分の記録データを生成する。そして、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー)、M e (メタリック) の各ノズル列の所定領域へ配置する。その後の S 1 7 0 6 ~ S 1 7 0 8 は、第一の実施形態の S 8 0 6 ~ S 8 0 8 と同様である。また、ノズル列内で使用するノズル位置、搬送量などの具体的な内容は、実施形態 1 に記載の < 記録動作の説明 > と同様である。本実施形態で異なるのは、破線部 9 0 6 内の第一走査と第二走査に割り当てられる M e ドットのデータが S 1 7 0 4 と S 1 7 1 4 であり、それぞれに異なるデータが割り当てられるということである。

【 0 1 2 9 】

以上説明したように、本実施形態では、M e インクのうち、端部または孤立している画素を検出して重畳する。これにより、M e インクの使用量の増加を抑えつつ、高精度に上記の色付きを低減する事が出来る。

【 0 1 3 0 】

なお、本実施形態では上下左右の 4 画素の M e ドットの数参照してドットの重畳を判定したが、上下左右斜めの 8 画素の M e ドットの数でドットの重畳を判定してもよい。さらに、ドットの重畳を判定する隣接画素の M e ドット数の閾値も本実施形態の値に限定されるものではない。例えば、色付きの程度が小さい場合、本実施形態の閾値  $n d o t T h = 3$  を 2 と小さくすることで重畳ドットの割合を減らし、インク使用量を抑えることができる。

【 0 1 3 1 】

以上説明した実施形態は、以下のように説明することもできる。例えば、M e インクの記録対象画素において、第一種別の記録対象画素と第二種別の記録対象画素とがある場合を想定する。第一種別の記録対象画素は、隣接する隣接画素に配置される M e インクの記録対象画素数が、第二種別の記録対象画素よりも少ないものとする。このような場合、第一種別の記録画素の色付き程度の推定結果の値 (高いほど色付き程度が高いことを示す) は、第一種別の記録対象画素の色付き程度の推定結果の値よりも大きくなる。つまり、隣接画素として配置される M e インクの記録対象画素数が多いほど、隣接する記録対象画素間での M e ドットの端部の重畳によって、色付き程度が低減することが推定される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 2 】

## &lt; &lt; 第五の実施形態 &gt; &gt;

これまでの実施形態では、記録媒体の種類の違いについては特に言及しないで説明した。しかしながら、M e インクの色付きの程度は記録媒体の種類に応じて異なり得る。本実施形態では、記録媒体の種類に応じてM e インクを重畳させる程度を切り替える例を説明する。すなわち、M e インクの記録対象画素を重畳ドットとする割合を異ならせた複数の記録モードを設定可能な形態を説明する。

## 【 0 1 3 3 】

図 6 を再度参照し、マット紙と光沢紙を比べると、マット紙の色付きの程度が光沢紙に比べて大きいことがわかる。

10

## 【 0 1 3 4 】

色付きの程度が異なる理由は様々であるが、例えば、記録媒体表面上の凹凸の差によって、色付きの程度に差が表れる。図 2 0 を参照しながらその理由について説明する。図 2 0 ( a ) は、平滑な表面に液体が濡れ広がっている状態を示す模式図である。図 2 0 ( b ) は、凹凸のある表面に図 2 0 ( a ) と同量の液体が濡れ広がった状態を示す模式図である。液体の高さ 2 0 0 1 と 2 0 0 2 とを比べると、表面に凹凸がある場合の高さ 2 0 0 2 の方が、表面積が大きくなっているため、表面の単位面積あたりの液体が薄くなることわかる。すなわち、平滑な表面に比べて凹凸のある表面の方が、銀粒子の単位面積あたりの密度は低下し、銀粒子間の融着の効率が低くなるのである。

## 【 0 1 3 5 】

20

また、記録媒体の表面自由エネルギー（表面張力）が異なることでも、色付きの程度に差が表れる。図 2 1 を参照しながらその理由について説明する。図 2 1 ( a ) および図 2 1 ( b ) は、それぞれ記録媒体表面の表面自由エネルギーが異なる場合の、インク滴の広がり高さを示した模式図である。図 2 1 ( a ) は、記録媒体表面の表面張力が高いためインクは広がりやすく、図 2 1 ( b ) は、記録媒体表面の表面張力が低いためインクが広がりにくい状態を示している。図 2 1 ( a ) および図 2 1 ( b ) の記録媒体に同一量のインク滴が着弾すると、表面張力の低い方のインク高さ 2 1 0 2 に比べて、表面張力の高い方のインク高さ 2 1 0 1 の方が、インク高さが小さくなることわかる。インク滴中の水性溶媒が記録媒体に浸透すると、図 2 1 ( b ) に比べてドットが広がる図 2 1 ( a ) の場合は、ドットの単位面積あたりの銀粒子の密度が低下し、銀粒子間の融着の効率が低くなるのである。

30

## 【 0 1 3 6 】

また、記録媒体の受容層に含まれる無機粒子の粒径の絶対値または分布が異なることでも色付きの程度に差が表れる。図 2 2 を参照しながらその理由について説明する。図 2 2 ( a ) および図 2 2 ( b ) は、受容層の無機粒子径が異なる場合の、銀粒子の挙動を示した模式図である。図 2 2 ( b ) は、図 2 2 ( a ) に比べて、無機粒子の形成する細孔径が大きく、銀粒子が記録媒体内部に一部浸透してしまっている状態 2 2 0 1 を示している。記録媒体内部の銀粒子の周囲は無機粒子で囲まれるため銀の融着がほとんど起こらない。すなわち、図 2 2 ( b ) のように、無機粒子により形成される細孔径が大きい場合、図 2 2 ( a ) に比べて記録媒体表面の銀粒子の絶対数が少なくなり、銀粒子の融着の効率が低くなるのである。

40

## 【 0 1 3 7 】

以上の説明のように、さまざまな要因により、記録媒体が異なることでM e インクの色付きの程度が変わってしまう。また、前述した実施形態のように、2 ドットを重ねるようにして色付きを低減させる場合、1 ドットあたりのドットパワーが強くなることで粒状感が悪化してしまうということが起こり得る。そこで、本実施形態では、記録媒体の色付きの程度に応じて、記録処理、すなわち2 ドットの重ねの程度を切り替えることで、粒状感の悪化を最小限に抑えることが可能となることを説明する。

## 【 0 1 3 8 】

以下、本実施形態における、記録装置 1 の主制御部 1 1 によって実行される、記録処理

50



を切り替える方法について、図 2 3 を用いて説明する。記録装置 1 の主制御部 1 1 に搭載された CPU が、ROM に格納されたプログラムを RAM に展開し、該展開したプログラムを実行する。これにより、図 2 3 の各処理が実行される。

【 0 1 3 9 】

S 2 3 0 1 において主制御部 1 1 は、画像処理装置 2 から供給される印刷ジョブを受信する。

【 0 1 4 0 】

S 2 3 0 2 において主制御部 1 1 は、S 2 3 0 1 で受信したジョブの記録媒体がマット紙であるか、光沢紙であるかを判定する。判定は、印刷ジョブを作成したユーザによって設定された用紙設定情報、または、記録データバッファ 1 2 が保持する用紙設定情報を参照することで行われる。判定結果がマット紙であれば S 2 3 0 3 へ進み、光沢紙であれば S 2 3 0 4 へ進む。

【 0 1 4 1 】

なお、S 2 3 0 2 においては、色付きの程度が大きい記録媒体としてマット紙の例を挙げ、色付きの程度が小さい記録媒体として光沢紙の例を挙げるが、記録媒体による切り替えの区分種類はこれに限られない。例えば、異なる光沢紙の種類によって記録処理を切り替えてもよい。また、本実施形態ではマット紙と光沢紙との 2 種類の判定であるが、色付きの程度が異なり、記録処理を切り替える必要がある場合は 3 種類以上の切り替えを行ってもよい。

【 0 1 4 2 】

印刷ジョブの用紙設定情報がマット紙である場合、S 2 3 0 3 において主制御部 1 1 は、ドット重畳度の高い記録処理を行う設定を行う。また、印刷ジョブの用紙設定情報が光沢紙である場合、S 2 3 0 4 において、ドット重畳度の低い記録処理を行う設定を行う。

【 0 1 4 3 】

次に、S 2 3 0 5 において主制御部 1 1 は、ドット重畳度の高い記録処理または、ドット重畳度の低い記録処理の設定に応じて、異なる記録処理を実行する。具体的には、図 1 4 で説明した記録処理を行う。

【 0 1 4 4 】

図 2 4 は、ドット重畳度の高い記録処理と、ドット重畳度の低い記録処理との違いの例について説明する図である。図 1 5 ( a ) と同様に、図 2 4 ( a ) は、横軸が S 1 4 0 1 で取得したメタリック画像データ濃度、縦軸が生成される各走査でのメタリック画像データ濃度である。図 2 4 ( a ) 中の破線 2 4 0 1 は、ドット重畳度の高い記録処理と、ドット重畳度の低い記録処理に共通であり、S 1 4 0 3 で生成される第一走査用のメタリック画像データである。図 2 4 ( a ) 中の実線 2 4 1 1 は、ドット重畳度の高い記録処理の第二走査のメタリック画像データである。また、図 2 4 ( a ) 中の一点鎖線 2 4 2 1 は、ドット重畳度の低い記録処理の第二走査のメタリック画像データである。

【 0 1 4 5 】

このようにすることで、入力濃度 1 ~ 1 2 8 において、ドット重畳度の高い記録処理では、すべての Me ドットが重畳するように制御される。一方、ドット重畳度の低い記録処理では、第一の記録走査で記録される Me ドットのうち約半分の Me ドットが重畳するように制御される。

【 0 1 4 6 】

図 2 4 ( b ) にドット重畳比率の差を示す。図 2 4 ( b ) 中の実線 2 4 3 1 は、ドット重畳度の高い記録処理のドット重畳比率を示している。図 2 4 ( b ) 中の一点鎖線 2 4 4 1 は、ドット重畳度の低い記録処理のドット重畳比率を示している。以上のようにドット重畳度を切り替えることで、ドット重畳比率を記録媒体の色付きの程度に合わせて異ならせることができるのである。

【 0 1 4 7 】

なお、本実施形態においては、ドット重畳度の高い記録処理と、ドット重畳度の低い記録処理共に入力濃度が 1 2 8 の時に重畳ドットが最大になるようにしたが、重畳ドットが

10

20

30

40

50

最大になる入力階調値が異なってもよい。また、ドット重畳度の低い処理において、ドットの重畳を発生させないようにしてもよい。具体的には、図 2 4 ( a ) の一点鎖線 2 4 2 1 の画像データ濃度をすべての入力に対して 0 と設定すればよい。

【 0 1 4 8 】

また、第四の実施形態で説明した隣接画素として扱う画素の数（上下左右の 4 つまたは斜めも含めた 8 つ）および閾値 `ndotTh` の少なくとも一方を、ドット重畳比率に応じて切り替えてもよい。

【 0 1 4 9 】

また、ドット重畳度の高い記録処理と、ドット重畳度の低い記録処理とで、記録走査方向の制限に差を設けてもよい。重畳ドットの記録走査方向を同一方向にすることで色付きが低減する効果については前述の通りである。即ち、色付きの程度が大きい記録媒体に対しては記録方向を合わせた片方向記録とし、色付きの程度が小さい記録媒体に対しては双方向記録にする、としてもよい。これにより、色付きの程度が小さい記録媒体では生産性を向上することができる。

【 0 1 5 0 】

< < その他の実施形態 > >

以上説明した各実施形態においては、各処理を記録装置 1 の主制御部 1 1 が実行するものとして説明したが、このような形態に限定されない。具体的には、各実施形態で説明した各処理の全部または一部を、画像処理装置 2 の主制御部 2 1 が実行しても良い。

【 0 1 5 1 】

また、カラーインクとしてシアン（ C ） 、マゼンタ（ M ） 、イエロー（ Y ） の 3 色のカラーインクを用いる形態を例に挙げて説明したが、使用するカラーインクは、 3 色より少なくてもよく、多くてもよい。

【 0 1 5 2 】

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、 1 以上の機能を実現する回路（例えば、 A S I C ）によっても実現可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 3 】

- 1 1 主制御部
- 1 3 記録部
- 1 3 0 記録ヘッド
- 1 3 3 ノズル列

10

20

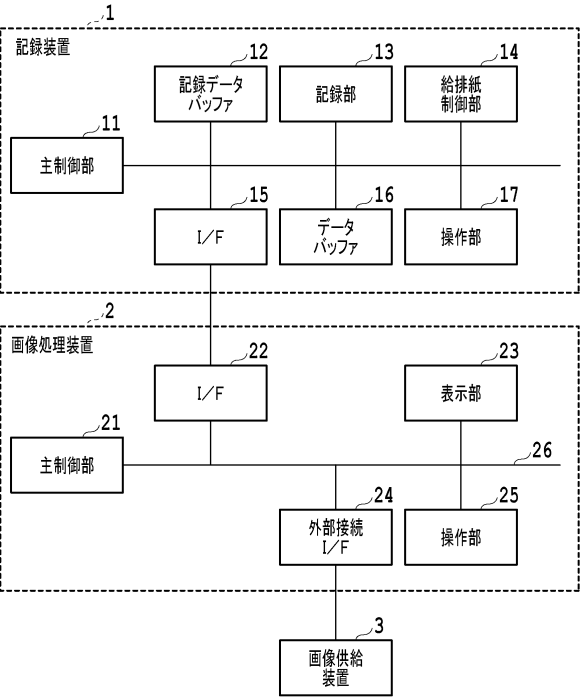
30

40

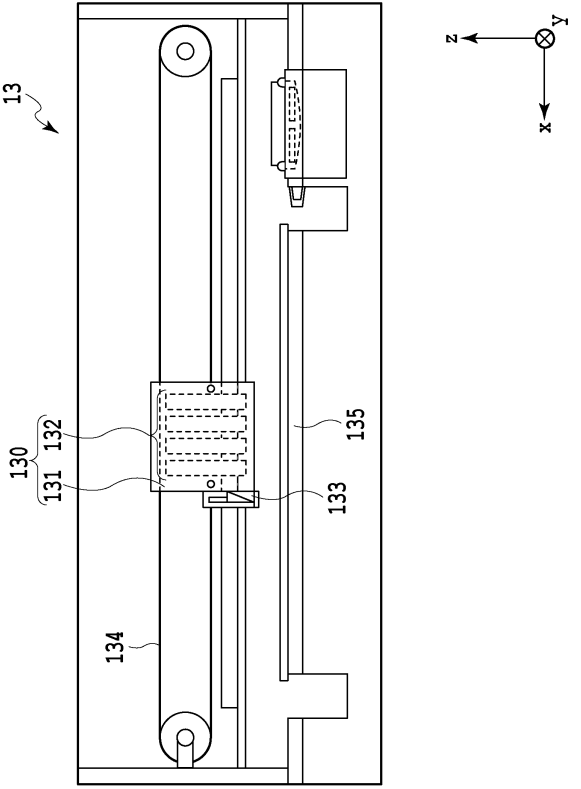
50

【図面】

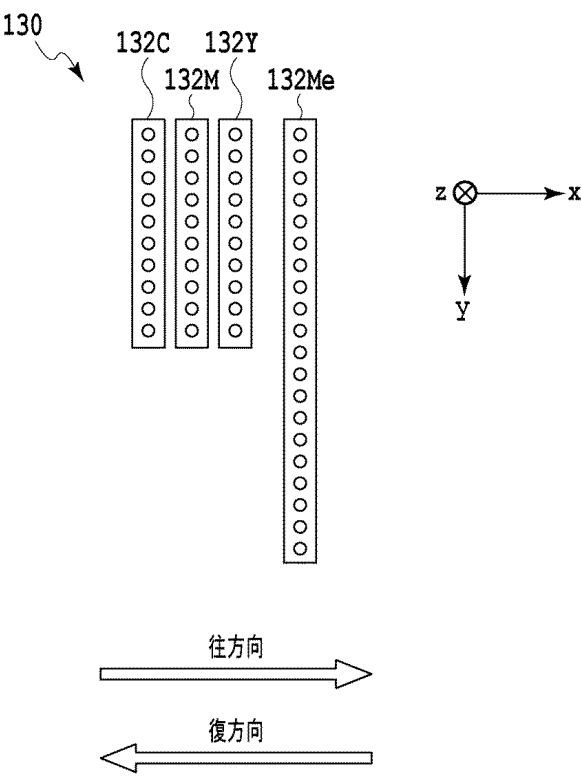
【図 1】



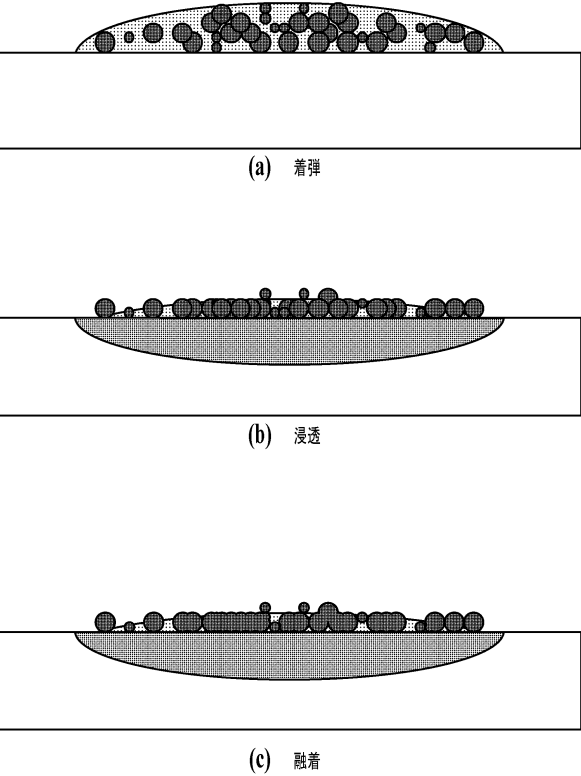
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

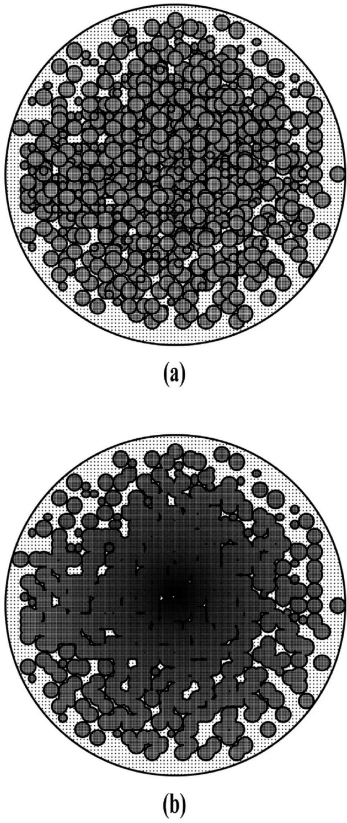
20

30

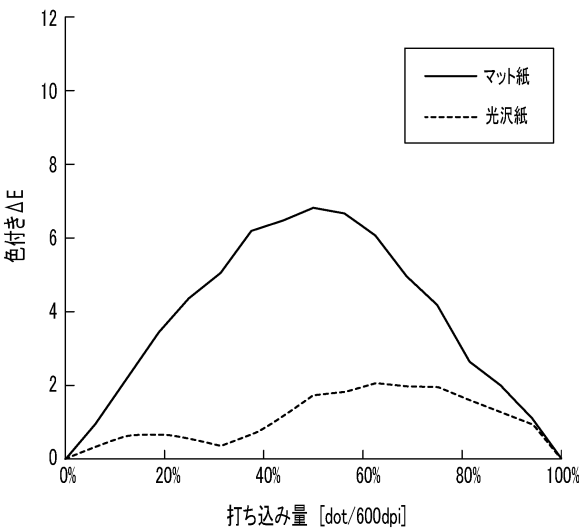
40

50

【 図 5 】



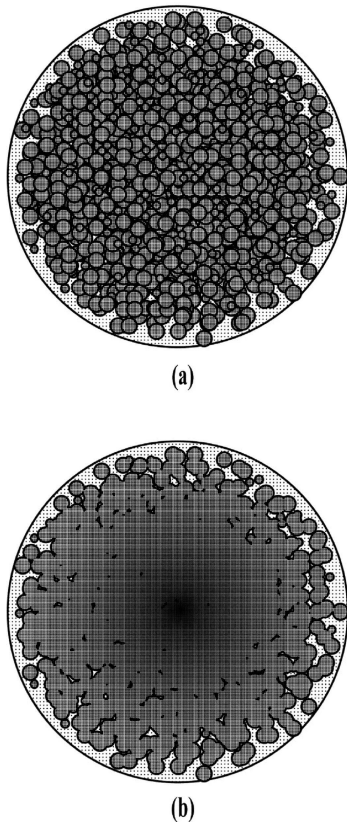
【 図 6 】



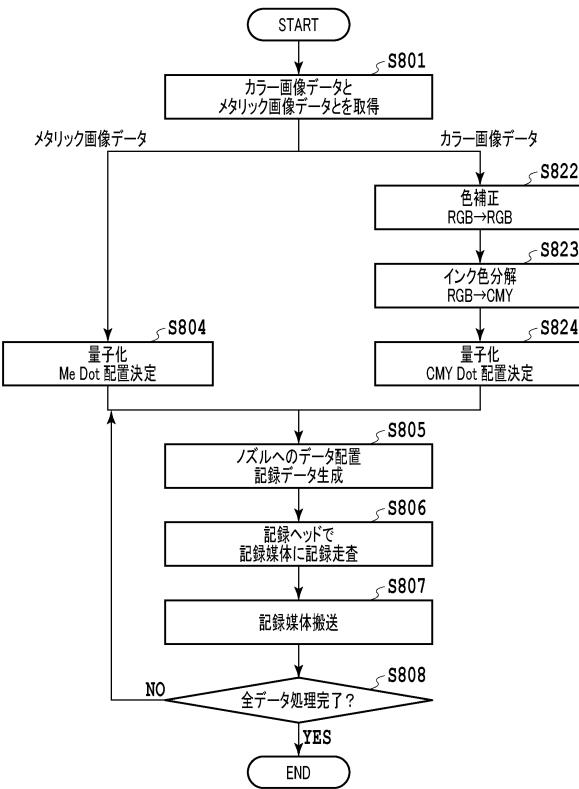
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

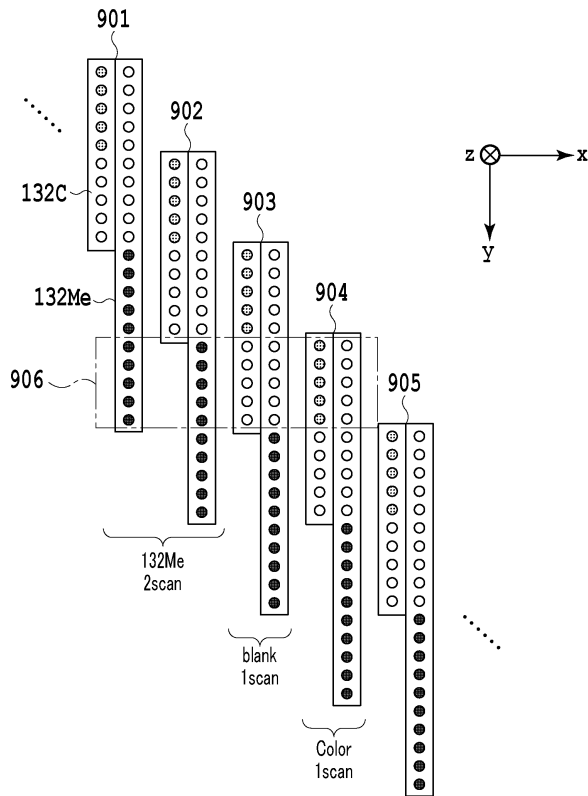


30

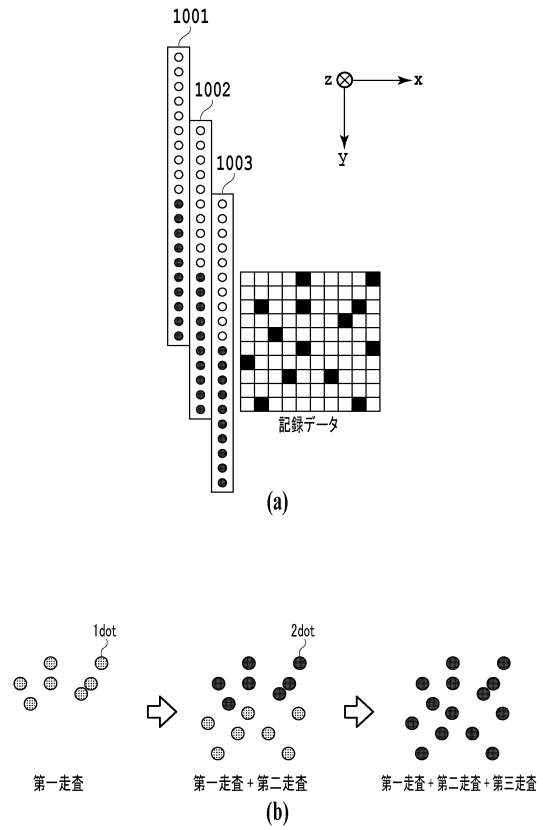
40

50

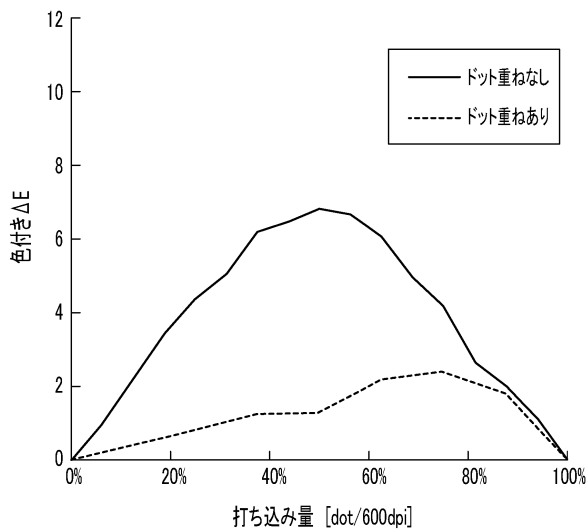
【図 9】



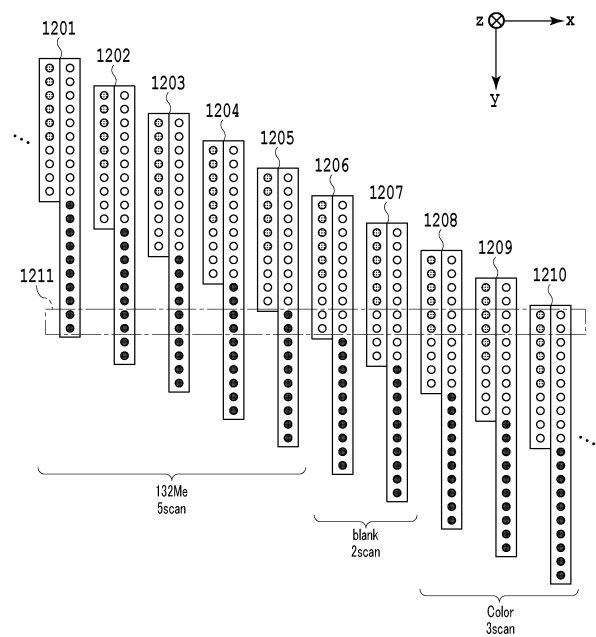
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

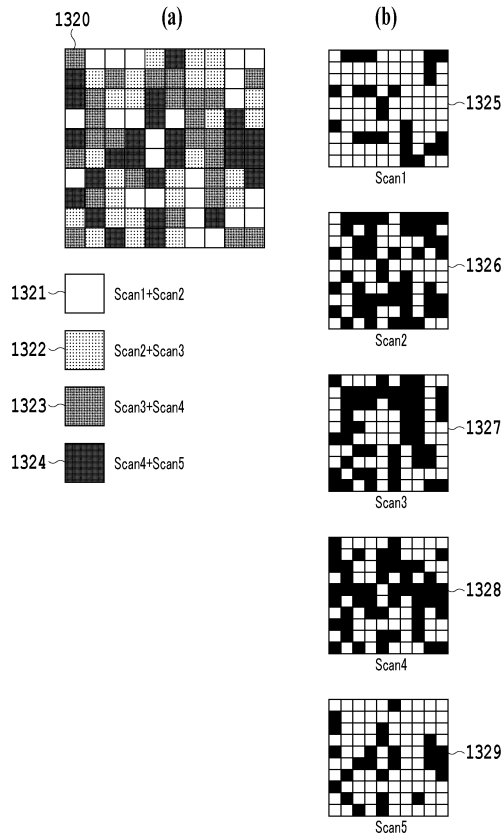
20

30

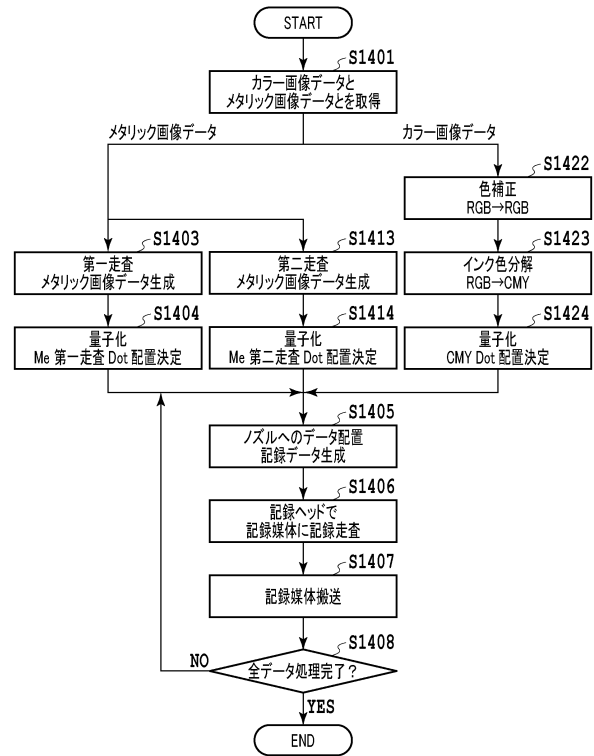
40

50

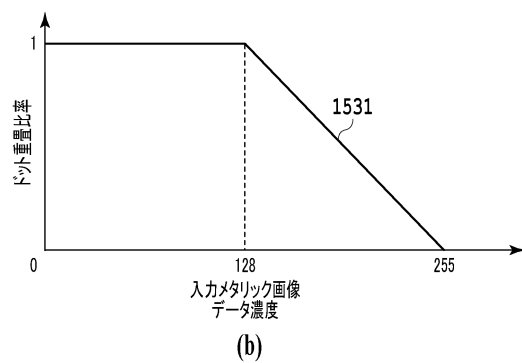
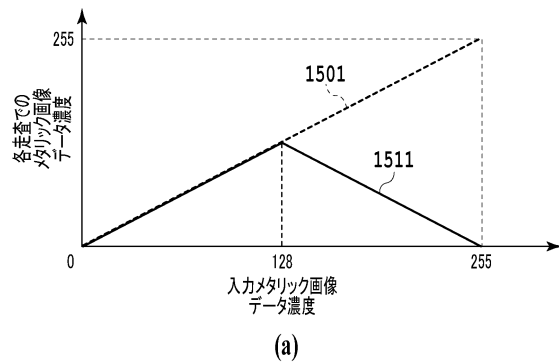
【図 1 3】



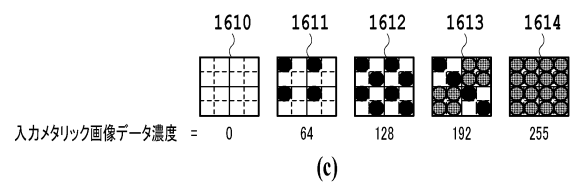
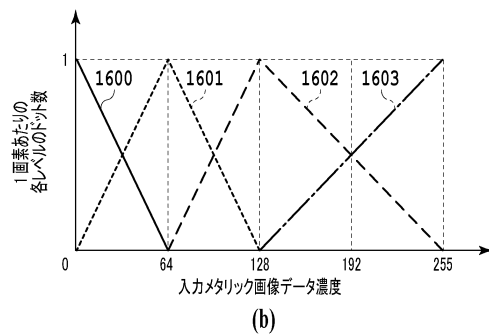
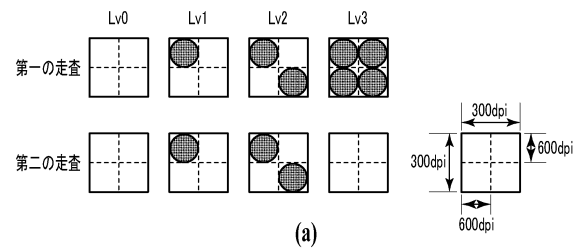
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

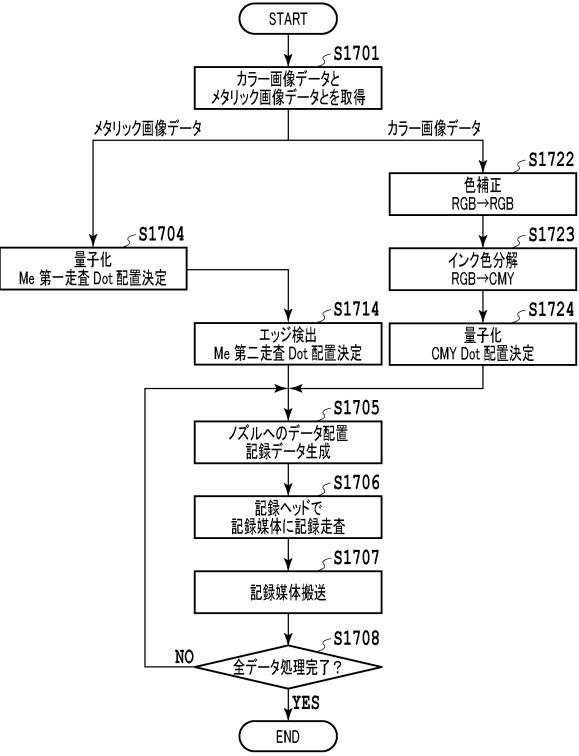
20

30

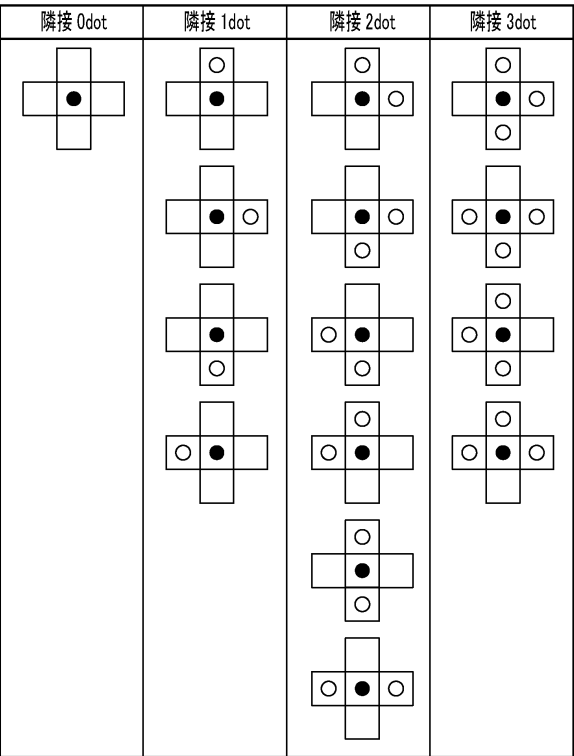
40

50

【図 17】

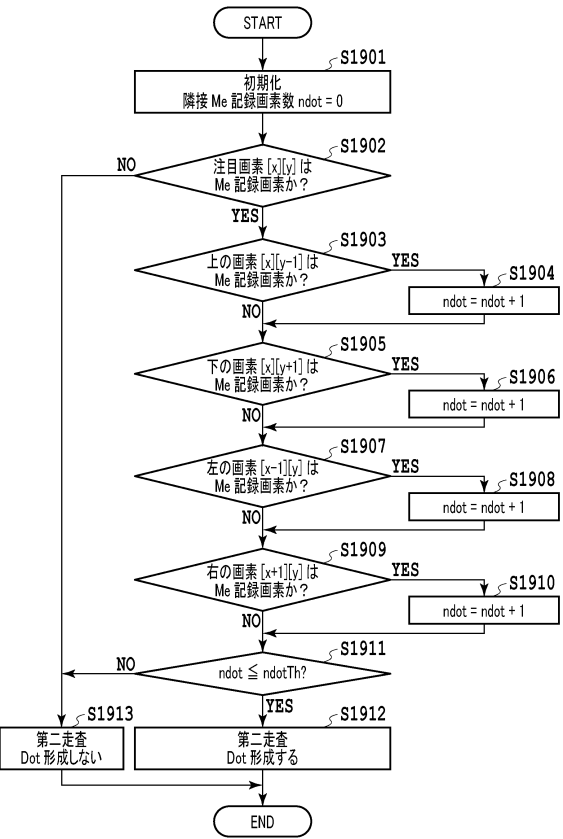


【図 18】

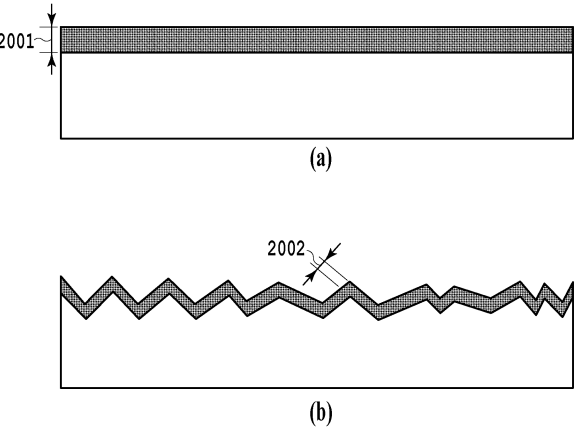


□ メタリック非記録 隣接画素    ○ メタリック記録 隣接画素    ● メタリック記録 注目画素

【図 19】



【図 20】



10

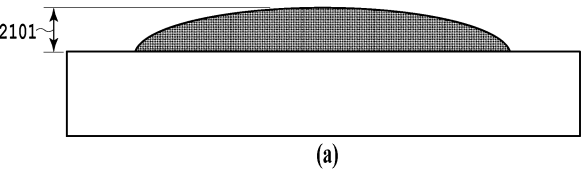
20

30

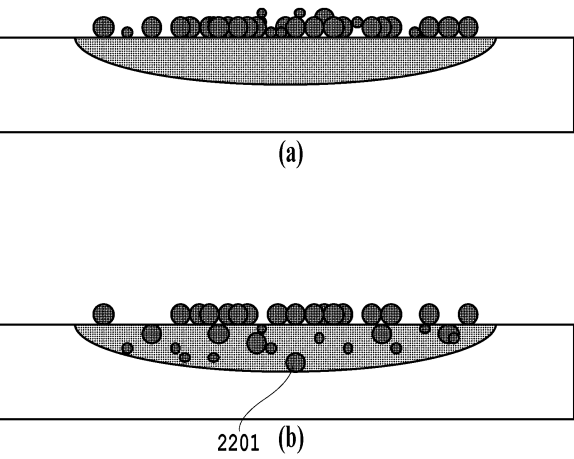
40

50

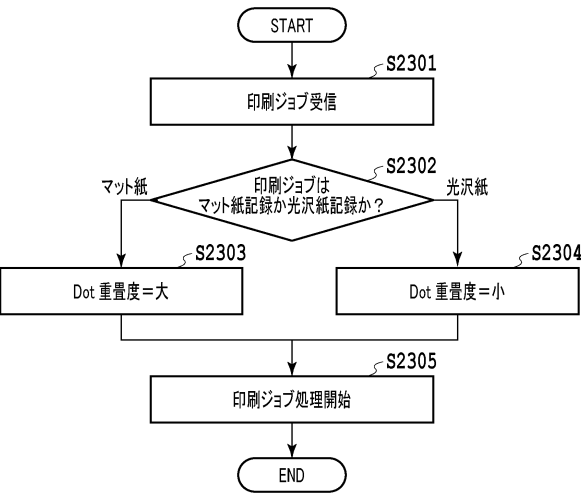
【図 2 1】



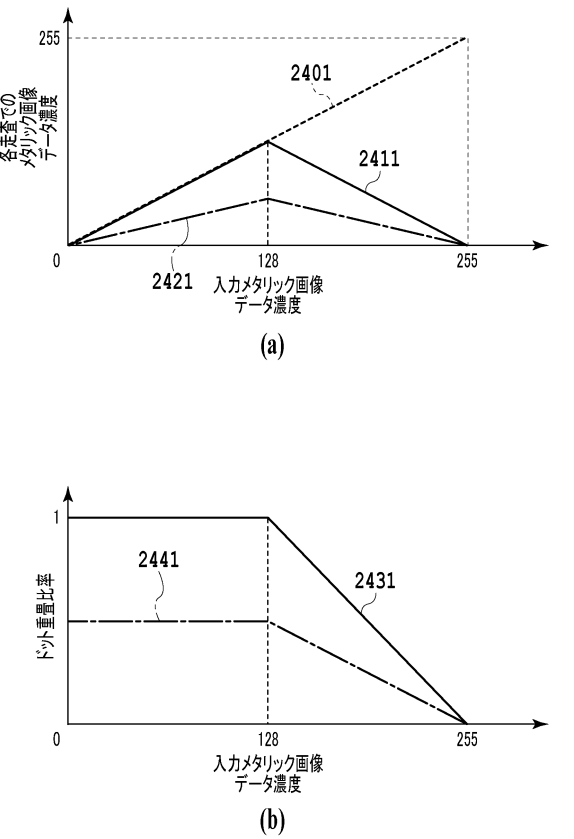
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

20

30

40

50



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 2 5 0 5 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 0 0 0 5 1 7 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 2 4 5 4 1 2 ( U S , A 1 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5