

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4125271号
(P4125271)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 14 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2004-238888 (P2004-238888)	(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
(22) 出願日	平成16年8月18日(2004.8.18)	(74) 復代理人	100124604 弁理士 伊藤 勝久
(65) 公開番号	特開2006-56080 (P2006-56080A)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(43) 公開日	平成18年3月2日(2006.3.2)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
審査請求日	平成17年8月23日(2005.8.23)	(72) 発明者	勅使川原 稔 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	大塚 尚次 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】 データ処理装置、データ処理方法、インクジェット記録装置、インクジェット記録方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1インクドットを形成可能な第1、第2のノズル列および前記第1インクドットとは色またはサイズの少なくとも一方が異なる第2インクドットを形成可能な第3、第4のノズル列を少なくとも有し、前記第1のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔が前記第1のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔よりも短く、且つ、前記第2のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔が前記第2のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔よりも短い記録ヘッドを、記録媒体に対して前記主走査方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの階調レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理装置において、

前記画素データの階調レベルに応じて、当該階調レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択手段を備え、

前記選択手段は、前記主走査方向における間隔が相対的に長い第1のノズル列と第4のノズル列の組合せおよび第2のノズル列と第3のノズル列の組合せは同一画素の記録に用いずに、前記主走査方向における間隔が相対的に短い第1のノズル列と第3のノズル列あるいは第2のノズル列と第4のノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行うことを特徴とするデータ処理装置。

【請求項2】

前記ドット配置パターンを格納するドット配置パターン格納手段を更に備え、

前記ドット配置パターン格納手段は、前記第1および第2のノズル列に対応する画素データの記録に用いられる第1ドット配置パターンとして、少なくとも1つの同一階調レベルに対応する複数の第1ドット配置パターンを格納し、且つ前記第3および第4のノズル列に対応する画素データの記録に用いられる第2ドット配置パターンとして、少なくとも1つの同一階調レベルに対応する複数の第2ドット配置パターンを格納することを特徴とする請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項3】

前記記録ヘッドの主走査方向の一端側から他端側に向かって、前記第1のノズル列、前記第3のノズル列、前記第4のノズル列、前記第2のノズル列の順で配列されており、

前記同一画素の記録に用いられる前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せは、前記一端側に位置する第1のノズル列と前記一端側に位置する第3のノズル列の組合せ、および、前記他端側に位置する第4のノズル列と前記他端側に位置する第2のノズル列の組合せのいずれか一方であり、

前記同一画素の記録に用いられない前記主走査方向における間隔が相対的に長いノズル列の組合せは、前記一端側に位置する第1のノズル列と前記他端側に位置する第4のノズル列の組合せ、および、前記一端側に位置する第3のノズル列と前記他端側に位置する第2のノズル列の組合せである

ことを特徴とする請求項2に記載のデータ処理装置。

【請求項4】

前記第1インクドットはシアンインクドットであり、前記第2インクドットはマゼンタインクドットであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のデータ処理装置。

【請求項5】

前記第2インクドットは、前記第1インクドットと同色で且つ前記第1インクドットよりも小さいことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のデータ処理装置。

【請求項6】

前記第1インクドットに対応した画素データと、前記第2インクドットに対応した画素データと、の両方を含む対象画素を検出する検出手段を更に備え、

前記選択手段は、前記検出手段が前記対象画素を検出したときに、前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せで前記対象画素が記録されるように、前記ドット配置パターンを選択する

ことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のデータ処理装置。

【請求項7】

前記対象画素に含まれる画素データが所定の階調レベルを示すか否かを判断する判断手段を更に備え、

前記選択手段は、前記対象画素が前記所定の階調レベルを示すことが前記判断手段によって判断されたときに、前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せで前記対象画素が記録されるように、前記ドット配置パターンを選択する

ことを特徴とする請求項6に記載のデータ処理装置。

【請求項8】

前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せで同一画素が記録されるように、前記複数の異なるドット配置パターンの中から選択されるドット配置パターンは画素の位置に予め対応付けられており、

前記選択手段は、画素の位置に応じて前記ドット配置パターンを選択する

ことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のデータ処理装置。

【請求項9】

インクドットを形成可能な複数のノズル列を有する記録ヘッドと記録媒体とを所定の方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの階調レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理装置において、

前記画素データの階調レベルに応じて当該階調レベルに対応する複数の異なるドット配

10

20

30

40

50

置パターンの中のいずれかを選択する選択手段を備え、

前記複数のノズル列は、前記記録ヘッドの所定方向における一端側に位置するある2つのノズル列と、前記記録ヘッドの所定方向における他端側に位置する別の2つのノズル列を含み、

前記ある2つのノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類は、前記別のノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類と同じであり、

前記選択手段は、前記ある2つのノズル列のうちの一つと前記別の2つのノズル列のうちの一つの組合せである、前記所定方向における間隔が相対的に長いノズル列の組合せは同一画素の記録に用いずに、前記ある2つのノズル列同士の組合せあるいは前記別の2つのノズル列同士の組合せである、前記所定方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行う

10

ことを特徴とするデータ処理装置。

【請求項10】

第1インクドットを形成可能な第1、第2のノズル列および前記第1インクドットとは色またはサイズの少なくとも一方が異なる第2インクドットを形成可能な第3、第4のノズル列を少なくとも有し、前記第1のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔が前記第1のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔よりも短く、且つ、前記第2のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔が前記第2のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔よりも短い記録ヘッドを、記録媒体に対して前記主走査方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの階調レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理方法において、

20

前記画素データの階調レベルに応じて、当該階調レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択工程を有し、

前記選択工程では、前記主走査方向における間隔が相対的に長い第1のノズル列と第4のノズル列の組合せおよび第2のノズル列と第3のノズル列の組合せは同一画素の記録に用いずに、前記主走査方向における間隔が相対的に短い第1のノズル列と第3のノズル列の組合せあるいは第2のノズル列と第4のノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行う

30

ことを特徴とするデータ処理方法。

【請求項11】

インクドットを形成可能な複数のノズル列を有する記録ヘッドと記録媒体とを所定の方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの階調レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理方法において、

画素データの階調レベルに応じて当該階調レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択工程を有し、

前記複数のノズル列は、前記記録ヘッドの所定方向における一端側に位置するある2つのノズル列と、前記記録ヘッドの所定方向における他端側に位置する別の2つのノズル列を含み、

前記ある2つのノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類は、前記別の2つのノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類と同じであり、

40

前記選択工程では、前記ある2つのノズル列のうちの一つと前記別の2つのノズル列のうちの一つの組合せである、前記主走査方向における間隔が相対的に長いノズル列の組合せは同一画素の記録に用いずに、前記ある2つのノズル列同士の組合せあるいは前記別の2つのノズル列同士の組合せである、前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行う

ことを特徴とするデータ処理方法。

【請求項12】

請求項1から9のいずれかに記載のデータ処理装置と、

前記データ処理装置により選択されたドット配置パターンに基づいて前記記録ヘッドが

50

らインクを吐出させる制御手段と、
を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 13】

請求項 10 または 11 に記載のデータ処理方法を実行する工程と、
前記データ処理方法により選択されたドット配置パターンに基づいて前記記録ヘッドからインクを吐出する工程と、
を有することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 14】

請求項 10 または 11 に記載のデータ処理方法をコンピュータに実行させるためのコンピュータ可読プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドット配置パターンを用いた記録方式に関連するデータ処理装置、データ処理方法、インクジェット記録装置、インクジェット記録方法、およびプログラムに関するものである。さらに詳しくは、複数種のインクを用いて記録を行う際に、異なるインク毎に、 n 値化 ($n \geq 3$) した量子化データ (n 値) を L (横) \times M (縦) のドット配置パターンに展開して記録を行うためのデータ処理装置、データ処理方法、インクジェット記録装置、インクジェット記録方法、およびプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置においては、近年、記録液滴 (インク滴) の小液滴化により、より高品位な画像を記録しようという試みがなされている。また一方においては、画像データの高速処理化を実現する提案がなされている。

【0003】

特許文献 1 においては、入力した画像データを、複数の記録色毎に独立に変換処理する方法が提案されている。ここでいう変換処理は、ホスト装置において比較的 low 解像度、かつ多値の量子化処理を施すことを意図する。この変換処理が施された画像データがインクジェット記録装置に転送される。その記録装置においては、受信した low 解像度かつ高量子化された画像データを、所定のドット配置パターンに変換し、このドット配置パターンに基づいて記録 (所謂、ドットマトリクス記録) を行う。

【0004】

このようなドット配置パターンを用いた記録方法としても、いくつかの提案がなされている。例えば、同一信号レベル (同一階調レベル) の入力画像データに対して、ドット配置が異なる複数のドット配置パターンを予め用意しておいて、その複数のドット配置パターンの中から選択したドット配置パターンを画像データに割り当てる。その場合、割り当てに用いるドット配置パターンを選択する方法としては、画素データの位置に応じて選択する手法、所定のビット数からなる乱数値に基づいて選択する手法、および画素列内における画像データの有無に応じて、使用するドット配置パターンをシーケンシャルに切り替える手法などが提案されている。

【0005】

【特許文献 1】特開平 9 - 46522 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、このようなドットマトリクス記録においては、以下のような不具合が生じるおそれがあった。

【0007】

例えば、シリアルスキャンタイプのインクジェット記録装置によって画像を記録する場合、同一階調レベルの画像データが連続したときに、記録する画像中に、記録ヘッドを搭

10

20

30

40

50

載したキャリッジが移動する主走査方向において周期的に濃度ムラが現れるおそれがある。その原因としては、キャリッジに対する記録ヘッドの取り付け精度、インクの着弾精度、および記録装置本体におけるキャリッジの送り精度の誤差などが考えられる。

【0008】

また、記録素子列（ノズル列）が主走査方向に複数並列に配される記録ヘッド（所謂、横並び構成の記録ヘッド）において、1つの記録色（インク色）当たりには複数の記録素子列が存在する場合には、記録色毎において、それぞれの記録色に対応する記録素子列間の距離が異なることがある。この場合には、主走査方向におけるキャリッジの送り精度などに起因して、インクの着弾ズレの程度が記録色間において異なり、主走査方向に周期的に現れる濃度ムラがより顕著になるおそれがある。このような濃度ムラは、単位ピクセル（単位画素）当たりのドットの被覆率（所謂、エリアファクター）と密接な関係にある。すなわち、同一画素内に異なる色のドットが配置される場合に、主走査方向と交差する副走査方向においてインクの着弾ずれが周期的に生じると、それらの異色のドット間における干渉の程度が変化する。そのため、所謂エリアファクターの変化が相対的に多い領域と少ない領域が発生し、これにより主走査方向に周期的に色ずれが生じて、視覚的に濃度ムラとなって現れる。

10

【0009】

本発明の目的は、複数種のインクを用いて画像を記録する場合に、記録画像中における主走査方向の周期的な濃度ムラの発生を抑えて、高品質な画像の記録を可能とするデータ処理装置、データ処理方法、インクジェット記録装置、インクジェット記録方法、およびプログラムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明のデータ処理装置は、第1インクドットを形成可能な第1、第2のノズル列および前記第1インクドットとは色またはサイズの少なくとも一方が異なる第2インクドットを形成可能な第3、第4のノズル列を少なくとも有し、前記第1のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔が前記第1のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔よりも短く、且つ、前記第2のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔が前記第2のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔よりも短い記録ヘッドを、記録媒体に対して前記主走査方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの階調レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理装置において、前記画素データの階調レベルに応じて、当該階調レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択手段を備え、前記選択手段は、前記主走査方向における間隔が相対的に長い第1のノズル列と第4のノズル列の組合せおよび第2のノズル列と第3のノズル列の組合せは同一画素の記録に用いずに、前記主走査方向における間隔が相対的に短い第1のノズル列と第3のノズル列あるいは第2のノズル列と第4のノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行うことを特徴とする。

30

【0011】

本発明のデータ処理装置は、インクドットを形成可能な複数のノズル列を有する記録ヘッドと記録媒体とを所定の方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの量子化レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理装置において、前記画素データの量子化レベルに応じて当該量子化レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択手段を備え、前記複数のノズル列は、前記記録ヘッドの所定方向における一端側に位置するある2つのノズル列と、前記記録ヘッドの所定方向における他端側に位置する別の2つのノズル列を含み、前記ある2つのノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類は、前記別のノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類と同じであり、前記選択手段は、前記ある2つのノズル列のうちの一つと前記別の2つのノズル列のうちの一つの組合せである、前記主走査方向における間隔が相対的に長いノズル列の組合せは用いずに、前記ある2つのノズル列

40

50

同士の組合せあるいは前記別の2つのノズル列同士の組合せである、前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行うことを特徴とする。

【0012】

本発明のデータ処理方法は、第1インクドットを形成可能な第1、第2のノズル列および前記第1インクドットとは色またはサイズの少なくとも一方が異なる第2インクドットを形成可能な第3、第4のノズル列を少なくとも有し、前記第1のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔が前記第1のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔よりも短く、且つ、前記第2のノズル列と前記第4のノズル列の主走査方向における間隔が前記第2のノズル列と前記第3のノズル列の主走査方向における間隔よりも短い記録ヘッドを、記録媒体に対して前記主走査方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの階調レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理方法において、前記画素データの階調レベルに応じて、当該階調レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択工程を有し、前記選択工程では、前記主走査方向における間隔が相対的に長い第1のノズル列と第4のノズル列の組合せおよび第2のノズル列と第3のノズル列の組合せは同一画素の記録に用いずに、前記主走査方向における間隔が相対的に短い第1のノズル列と第3のノズル列の組合せあるいは第2のノズル列と第4のノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行うことを特徴とする。

10

20

【0013】

本発明のデータ処理方法は、インクドットを形成可能な複数のノズル列を有する記録ヘッドと記録媒体とを所定の方向へ相対的に走査させながら前記記録媒体にインクドットを形成するために、画素データの量子化レベルに対応したドット配置パターンを選択するデータ処理方法において、画素データの量子化レベルに応じて当該量子化レベルに対応する複数の異なるドット配置パターンの中のいずれかを選択する選択工程を有し、前記複数のノズル列は、前記記録ヘッドの所定方向における一端側に位置するある2つのノズル列と、前記記録ヘッドの所定方向における他端側に位置する別の2つのノズル列を含み、前記ある2つのノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類は、前記別の2つのノズル列の組合せにより形成可能なドットの種類と同じであり、前記選択工程では、前記ある2つのノズル列のうちの一つと前記別の2つのノズル列のうちの一つの組合せである、前記主走査方向における間隔が相対的に長いノズル列の組合せは用いずに、前記ある2つのノズル列同士の組合せあるいは前記別の2つのノズル列同士の組合せである、前記主走査方向における間隔が相対的に短いノズル列の組合せを用いて同一画素が記録されるように、前記ドット配置パターンの選択を行うことを特徴とする。

30

【0014】

本発明のインクジェット記録装置は、上記のデータ処理装置と、前記データ処理装置により選択されたドット配置パターンに基づいて前記記録ヘッドからインクを吐出させる制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0015】

本発明のインクジェット記録方法は、上記のデータ処理方法を実行する工程と、前記データ処理方法により選択されたドット配置パターンに基づいて前記記録ヘッドからインクを吐出する工程と、を有することを特徴とする。

40

本発明のプログラムは、上記のデータ処理方法をコンピュータに実行させるためのコンピュータ可読プログラムであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、主走査方向における間隔が比較的短いノズル列同士が同一画素の記録に用いられるように、画像データに割り付けるドット配置パターンを選択することにより、記録画像中における主走査方向の周期的な濃度ムラの発生を抑えて、高品位な画像を記

50

録することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を詳細に説明する。

(データ処理系の構成)

図1は、本発明の一実施形態に係る記録システムのデータ処理系のブロック構成図である。

【0018】

本実施形態の記録装置は、大シアン(C)、小シアン(SC)、大マゼンタ(M)、小マゼンタ(SM)、イエロー(Y)、ブラック(B)のインクによって記録を行うものであり、そのために、これらの色のインクを吐出する記録ヘッドが用いられる。図1の記録システムは、このような記録ヘッドを用いる記録装置(プリンタ)1500と、ホスト装置1000もしくは画像処理装置としてのパーソナルコンピュータ(PC)を含む構成とされている。

10

【0019】

ホスト装置1000のオペレーティングシステムで動作するプログラムとしては、アプリケーションやプリンタドライバがある。アプリケーションJ0001は、記録装置1500で記録する画像データを作成する処理を実行する。この画像データ、もしくはその編集等がなされる前のデータは、種々の媒体を介してPCに取り込むことができる。本実施形態のPCは、例えば、デジタルカメラで撮像したJPEG形式の画像データを、CFカードによって取り込むことができる。また例えば、スキャナで読み取ったTIFF形式の画像データや、CD-ROMに格納される画像データをも取り込むことができる。さらには、インターネットを介してウェブ上のデータを取り込むことができる。これらの取り込まれたデータはPCのモニタに表示されて、アプリケーションJ0001を介した編集、加工等がなされ、例えば、sRGB規格の画像データR、G、Bが作成される。そして記録の指示に応じて、この画像データがプリンタドライバに渡される。

20

【0020】

本実施形態のプリンタドライバは、その処理機能として、前段処理J0002、後段処理J0003、補正J0004、ハーフトーニングJ0005、および記録データ作成J0006の機能を有している。前段処理J0002は、色域(Gamut)のマッピングを行う。本実施形態の前段処理J0002は、sRGB規格の画像データR、G、Bによって再現される色域を、本記録システムの記録装置によって再現される色域内に写像する関係を内容とする3次元LUTを用い、これに補間演算を併用して、8ビットの画像データR、G、Bを記録装置の色域内のデータR、G、Bに変換するデータ変換を行う。後段処理J0003は、このように色域のマッピングがなされたデータR、G、Bに基づき、このデータが表す色を再現するインクの組み合わせに対応した色分解データY、M、SM、C、SC、Kを求める処理を行う。本実施形態では、この処理は前段処理と同様に、3次元LUTに補間演算を併用して行う。

30

【0021】

補正J0004は、後段処理J0003によって求められた色分解データの各色のデータ毎に、その階調値変換を行う。具体的には、本システムにおける記録装置の各色インクの階調特性に応じた1次元LUTを用いることにより、上記色分解データがプリンタの階調特性に線形的に対応づけられるような変換を行う。ハーフトーニングJ0005は、8ビットの色分解データY、SM、M、C、SC、Kそれぞれについて4ビットのデータに変換する量子化を行う。本実施形態では、誤差拡散法を用いて8ビットデータを4ビットデータに変換する。この4ビットデータは、記録装置におけるドット配置のパターン化処理における配置パターンを示すためのインデックスとなるデータである。最後に、記録データ作成処理J0006によって、上記4ビットのインデックスデータを内容とする記録イメージデータに記録制御情報を加えた記録データを作成する。

40

【0022】

50

なお、上述したアプリケーションおよびプリンタドライバの処理は、それらのプログラムに従ってCPUにより行われる。その際、プログラムはROMもしくはハードディスクから読み出されて用いられ、また、その処理実行に際してRAMがワークエリアとして用いられる。

【0023】

記録装置は、データ処理に関して、ドット配置パターン化処理J0007およびマスクデータ変換処理J0008を行う。ドット配置パターン化処理J0007は、実際の記録画像に対応する画素毎に、記録イメージデータである4ビットのインデックスデータ（階調値情報）に対応したドット配置パターンに従って、ドット配置を行う。このように、4ビットデータで表現される各画素に対して、その画素の階調値に対応したドット配置パターンを割当てることにより、画素内の複数のエリアの各々に対してドットのオン・オフが定義され、そして1画素内の各エリア毎に「1」または「0」のインクの吐出データが配置される。

10

【0024】

このようにして得られる1ビットの吐出データは、マスクデータ変換処理J0008によってマスク処理がなされる。すなわち、記録ヘッドによる所定幅の走査領域の記録を複数回の走査で完成するための各走査の吐出データを、それぞれの走査に対応したマスクを用いた処理によって生成する。走査毎の吐出データY、M、SM、C、SC、Kは、適切なタイミングでヘッド駆動回路J0009に送られる。これにより、記録ヘッドJ0010が駆動され、吐出データに従ってそれぞれのインクが吐出される。なお、記録装置におけるドット配置パターン化処理J0007やマスクデータ変換処理J0018は、それら専用のハードウェア回路を用い、記録装置の制御部を構成するCPUの制御の下において実行される。

20

【0025】

なお、これらの処理は、プログラムに従ってCPUにより行われてもよく、またPCにおける例えばプリンタドライバによって実行されるものでもよい。本発明を適用する上において、これら処理の形態が問われないことは、以下の説明からも明らかである。

【0026】

さらに、本明細書において「画素」とは、階調表現できる最少単位のことであり、複数ビットの多値データの画像処理（上記前段、後段、補正、ハーフトニング等の処理）の対象となる最少単位である。本例のドット配置パターン化処理において、1つの画素は2×4のマスを構成されるパターンに対応し、この1画素内の各マスをエリアと定義する。この「エリア」は、ドットのオン・オフが定義される最少単位である。これに関連して、前段処理J0002、後段処理J0003、補正J0004にいう「画像データ」は、処理対象である画素の集合を表しており、各画素が本実施形態では8ビットの階調値を内容とするデータである。また、ハーフトニングJ0005にいう「画素データ」は、処理対象である画素データそのものを表している。本実施形態のハーフトニングJ0005では、上記の8ビットの階調値を内容とする画素データが、4ビットの階調値を内容とする画素データ（インデックスデータ）に変換される。

30

【0027】

（インクジェット記録装置の全体構成）

図2は、インクジェット記録装置1500の主要な機構部分の基本構成例を示す図である。

40

図2において、ヘッドカートリッジ1がキャリッジ2に交換可能に搭載されている。ヘッドカートリッジ1は、記録ヘッド部およびインクタンク部を有し、また記録ヘッド部を駆動するための信号などを授受するためのコネクタ（不図示）が設けられている。ヘッドカートリッジ1はキャリッジ2に位置決めして交換可能に搭載されており、キャリッジ2には、ヘッドカートリッジ1側のコネクタを介して、そのヘッドカートリッジ1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）が設けられている。

【0028】

50

キャリッジ 2 は、矢印 X の主走査方向に延在するように装置本体に設置されたガイドシャフト 3 に沿って、往復移動可能に案内支持されている。このキャリッジ 2 は、主走査モータ（キャリッジモータ）4 の駆動力により、モータプーリ 5、従動プーリ 6、およびタイミング・ベルト 7 等の駆動機構を介して駆動されると共に、その位置および移動が制御される。また、キャリッジ 2 にはホームポジションセンサ 30 が設けられている。これにより、遮蔽板 36 の位置をキャリッジ 2 上のホームポジションセンサ 30 が通過した際に、キャリッジ 2 の位置を知ることが可能となる。

【 0 0 2 9 】

また、給紙モータ 35 の駆動力により、ギアを介してピックアップローラ 31 を回転させることにより、記録用紙やプラスチック薄板等の記録媒体 8 は、オートシートフィーダ（以降、「ASF」ともいう）32 から一枚ずつ分離されて給紙される。更に記録媒体 8 は、搬送ローラ 9 の回転により、ヘッドカートリッジ 1 の吐出口面（吐出口が形成される面）と対向する位置（プリント部）を通過して、矢印 Y の副走査方向に搬送される。搬送ローラ 9 は、LF モータ（紙送りモータ）34 によりギアを介して回転される。その際、記録媒体 8 が給紙されたか否かの判定と、給紙時における記録媒体 8 の先端の頭出し位置の確定は、ペーパーエンドセンサ 33 の位置を記録媒体 8 が通過した時点にて行われる。更に、記録媒体 8 の後端の位置、および記録媒体 8 の実際の後端位置に基づいて現在の記録位置を割り出すためにも、ペーパーエンドセンサ 33 は使用される。

【 0 0 3 0 】

記録媒体 8 は、記録位置において平坦な記録面が形成されるように、その裏面がプラテン（不図示）により支持される。キャリッジ 2 に搭載されたヘッドカートリッジ 1 は、その吐出口面がキャリッジ 2 から下方へ突出するように保持されて、その吐出口面は、2 組の搬送ローラ対 3 の間において記録媒体 8 と記録面と平行となる。

【 0 0 3 1 】

（記録ヘッドの構成）

ヘッドカートリッジ 1 は、例えば、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェットヘッドカートリッジであって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えている。すなわち、ヘッドカートリッジ 1 における記録ヘッド部は、その電気熱変換体が発生する熱エネルギーによってインクに膜沸騰を生じさせ、そのときの気泡の圧力を利用して、吐出口からインクを吐出することができる。もちろん、圧電素子を用いてインクを吐出する等、インクの吐出方式はいずれの方式であってもよい。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、ヘッドカートリッジ 1 における記録ヘッド部の主要部の模式図である。

同図において、100 は、吐出口 110 から比較的少量（第 1 の吐出量）のシアンインクを吐出する大シアンドット形成用の第 1 記録ヘッド（C1）、101 は、吐出口 111 から比較的少量（第 1 の吐出量よりも少ない第 2 の吐出量）のシアンインクを吐出する小シアンドット形成用の第 1 記録ヘッド（SC1）である。102 は、吐出口 112 から比較的少量（第 1 の吐出量）のマゼンタインクを吐出する大マゼンタドット形成用の第 1 記録ヘッド（M1）、103 は、吐出口 113 から比較的少量（第 1 の吐出量よりも少ない第 2 の吐出量）のマゼンタインクを吐出する小マゼンタドット形成用の第 1 記録ヘッド（SM1）である。104 は、吐出口 114 からイエローインクを吐出する第 1 記録ヘッド（Y1）である。

【 0 0 3 3 】

また 105 は、吐出口 115 からイエローインクを吐出する第 2 記録ヘッド（Y2）である。106 は、吐出口 116 から比較的少量のマゼンタインクを吐出する小マゼンタドット形成用の第 2 記録ヘッド（SM2）、107 は、吐出口 117 から比較的少量のマゼンタインクを吐出する大マゼンタドット形成用の第 2 記録ヘッド（M2）である。108 は、吐出口 118 から比較的少量のシアンインクを吐出する小シアンドット形成用の第 2 記録ヘッド（SC2）、109 は、吐出口 119 から比較的少量のシアンインクを吐出する大シアンドット形成用の第 2 記録ヘッド（C2）である。

【 0 0 3 4 】

記録ヘッド C 1 , C 2 の吐出口 1 1 0 , 1 1 9 は、ノズルピッチ P の 1 / 2 だけ副走査方向にずれている。同様に、記録ヘッド S C 1 , S C 2 の吐出口、記録ヘッド M 1 , M 2 の吐出口、記録ヘッド S M 1 , S M 2 の吐出口、記録ヘッド Y 1 , Y 2 の吐出口もそれぞれノズルピッチ P の 1 / 2 だけ副走査方向にずれている。ここでは、図示しないが、ブラックインク吐出用の記録ヘッドも同様に構成されて、図 3 のカラーインク吐出用の記録ヘッドと共に主走査方向に並べて配備される。吐出口 1 1 0 , 1 1 2 , 1 1 4 , 1 1 6、および 1 1 8 は奇数ラスタ R o 上に位置し、吐出口 1 1 1 , 1 1 3 , 1 1 5 , 1 1 7、および 1 1 9 は偶数ラスタ R e 上に位置する。

【 0 0 3 5 】

これらの記録ヘッド群を 1 つとしてヘッドカートリッジ 1 が構成されている。ヘッドカートリッジ 1 において、それら個々の記録ヘッドには、上述したように吐出口列（ノズル列）が形成されている。個々の記録ヘッドにおけるノズル群は、主走査方向と交差する方向（本例では、主走査方向にほぼ直交する方向）に配列されている。厳密には、インクの吐出タイミングとの関係から、ノズル群が主走査方向に多少斜めに配列される場合もある。また、各記録ヘッドにおけるノズル群は主走査方向に並ぶように配列されている。つまり、それぞれの記録ヘッドが主走査方向に配列されて、所謂、横並び形態とされている。更に、ヘッドカートリッジ 1 は、上記複数の記録ヘッドが一体に形成された構成であってもよいし、上記複数の記録ヘッドが別体で形成された構成であってもよい。

【 0 0 3 6 】

（制御系の構成）

図 4 は、このような記録装置の制御系のブロック構成図である。

図 4 において、4 0 0 は記録信号を入力するインターフェース、4 0 1 は M P U、4 0 2 は M P U 4 0 1 が実行する制御プログラムを格納するプログラム ROM である。4 0 3 は、各種データ（記録信号や記録ヘッドに供給される画像データ等）を保存しておくダイナミック型の R A M（D R A M）であり、記録ドット数や記録ヘッドの交換回数等も記憶することができる。4 0 4 は、記録ヘッド部 5 0 1 の記録ヘッド 2 0 1 に対する画像データの供給制御を行うゲートアレイであり、インターフェース 4 0 0、M P U 4 0 1、D R A M 4 0 3 の相互間におけるデータの転送制御も行う。前述したように、4 は、記録ヘッド 2 0 1 をキャリッジ 2 と共に主走査方向に搬送するためのキャリッジモータであり、3 4 は、記録媒体 8 を副走査方向に搬送するための搬送モータである。4 0 7、4 0 8 は、キャリッジモータ 4、搬送モータ 3 4 を駆動するためのモータドライバである。4 0 9 は、記録ヘッド 2 0 1 を駆動するためのヘッドドライバである。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、記録制御部 5 0 0 のブロック構成図である。

記録制御部 5 0 0 において、1 0 0 1 は、ホスト装置 1 0 0 0 からの量子化データを受信する受信バッファ、1 0 0 2 は、ドット配置パターンの同期の必要性を判定する同期処理判定モジュールである。1 0 0 3 は、同期処理ドット配置パターンを格納するドット配置パターン格納ユニットである。1 0 0 4 はドットドット配置割り付けモジュールであり、ドット配置パターンを用いて、受信バッファ 1 0 0 1 内の量子化データにドット配置パターンを割り付ける。展開バッファ（プリントバッファ）1 0 0 5 は、ドット配置パターン割り付けモジュール 1 0 0 4 により割り付けられたドット配置パターンを用いて、量子化データを展開する。同期処理判定モジュール 1 0 0 2 とドット配置パターン割り付けモジュール 1 0 0 4 は、ROM 4 0 2 に予め格納されていて、M P U 4 0 1 にて実行されるソフトウェアモジュールである。また、受信バッファ 1 0 0 1、ドット配置パターン格納ユニット 1 0 0 2、および展開バッファ 1 0 0 4 は、D R A M 4 0 3 の所定のアドレス領域に用意される。

【 0 0 3 8 】

ドット配置パターン格納ユニット 1 0 0 3 には、後述するように複数のドット配置パターンが格納されており、それらの中から何れかのパターンが選択され、その選択されたパ

10

20

30

40

50

ターンが展開バッファ1005に展開される。本実施形態において、記録装置1500は、ホスト装置1000にて600(横)×600(縦)dpiの解像度で9値(4ビット)に量子化された画像データを2400(横)×1200(縦)dpi(4×2のドット配置パターン)の画像データに展開して、記録をする。

【0039】

(ドット配置パターン)

図6は、ドット配置パターン格納ユニット1004に格納されているドット配置パターンの説明図である。ドット配置パターンは、色インク毎に、レベル0からレベル8までの信号レベル(階調レベル)の量子化データに対応するように、番号(No.1, No.2)に割り付けて格納されている。図6は、小シアン(SC)ドット形成用と小マゼンタ(SM)ドット形成用のドット配置パターンを代表して示している。ここでは便宜上、同一レベルの量子化データに対して、最大2種類(No.1, No.2)のパターンまで格納できるものとしている。しかし、これに限られるものではなく、記録装置の構成等に応じて格納するパターン数を最適に設定することができる。また、同一レベルの量子化データに対応するドット配置パターンが2パターン以上ない場合には、便宜上同じパターンを用いる。

10

【0040】

本例のドット配置パターンは、600dpi×600dpiの1画素を2×4の8つのエリアに分けている。奇数ラスタRo上のエリアには、図3のように、その奇数ラスタRo上に吐出口が位置する記録ヘッドによってドットが形成される。同様に、偶数ラスタRe上のエリアには、その偶数ラスタRe上に吐出口が位置する記録ヘッドによってドットが形成される。例えば、図6のように小シアンドットを形成する場合には、奇数ラスタRo上のエリアには第2記録ヘッドSC2によってドットが形成され、偶数ラスタRe上のエリアには第1記録ヘッドSC1によってドットが形成される。同様に、小マゼンタドットを形成する場合には、奇数ラスタRo上のエリアには第2記録ヘッドSM2によってドットが形成され、偶数ラスタRe上のエリアには第1記録ヘッドSM1によってドットが形成される。

20

【0041】

このようなドット配置パターンは、前述したホスト装置におけるハーフトニングJ0005後の量子化データが示す階調レベル(出力レベル)に対応する。

30

【0042】

図7は、ホスト装置におけるハーフトニングJ0005の前後における信号レベルを表したものである。この図7は、大小シアンインク用のデータC、SCを例として、その入力レベル0~255(補正J0004により得られた信号レベル0~255)に対するハーフトニングJ0005後の出力レベルを表している。

【0043】

本例においては、出力レベルが小シアンドット形成用のレベル0から8、および大シアンドット形成用のレベル0から4に対応付けられる。このように、小シアンドット形成用のレベルを9値化、大シアンドット形成用のレベルを5値化し、それぞれのレベルに、図6中のドット配置パターンのNo.1またはNo.2を選択して割り付ける。

40

【0044】

図7において、例えば、入力レベル128の中間調領域においては、第1,第2記録ヘッドSC1, SC2を用いて、小シアンドットによって画像が記録されることが分かる。また、カラー画像の中間調領域を記録する場合には、記録ヘッドSC1, SC2の他、記録ヘッドSM1, SM2およびY1, Y2が用いられることになる。

【0045】

小シアンドットによって画像を記録する場合、例えば、同一レベル4の階調が連続する画像は、図6における小シアンドット用のレベル4のドット配置パターンが図8(a)のように連続的に用いられることになる。同様に、小マゼンタドットによって画像を記録する場合、例えば、同一レベル4の階調が連続する画像は、図6における小マゼンタドット

50

用のレベル4のドット配置パターンが図8(a)のように連続的に用いられることになる。

【0046】

小シアンドット用のレベル4のドット配置パターンにおいて、No.1のパターンが選択された場合には、第2記録ヘッドSC2によって奇数ラスタR_o上にドットが形成され、またNo.2のパターンが選択された場合には、第1記録ヘッドSC1によって偶数ラスタR_e上にドットが形成される。同様に、小マゼンタドット用のレベル4のドット配置パターンにおいて、No.1のパターンが選択された場合には、第2記録ヘッドSM2によって奇数ラスタR_o上にドットが形成され、またNo.2のパターンが選択された場合には、第1記録ヘッドSM1によって偶数ラスタR_e上にドットが形成される。

10

【0047】

同じ画素内に、このようなレベル4の小シアンドットと小マゼンタドットを連続して形成するとき、仮に、画素列内における画像データの有無を判別して、それぞれのパターンのNO.1とNO.2を交互に切り替えるように選択した場合には、図8(b)または(c)のようにドットが形成されることになる。図8(b)の場合、同じ画素内の小シアンドットと小マゼンタドットは、第2記録ヘッドSC2と第1記録ヘッドSM1、または第1記録ヘッドSC1と第2記録ヘッドSM2によって、異なるラスタR_o上に形成される。一方、図8(c)の場合、同じ画素内の小シアンドットと小マゼンタドットは、第2記録ヘッドSC2と第2記録ヘッドSM2、または第1記録ヘッドSC1と第1記録ヘッドSM1によって、同一ラスタR_o上に形成される。画素列内における画像データの有無を小シアン・小マゼンタそれぞれ独立に判別し、画像データが存在する度にそれぞれのパターンのNO.1とNO.2を交互に選択した場合、ドット配置が図8(b)または(c)のいずれになるかは、ほぼ同じ確率となる。

20

【0048】

図8(b),(c)のドット配置には、インクの着弾ずれとの関係において、次のような特性がある。

【0049】

図8(b)のドット配置において、インクの着弾位置が副走査方向へ約5 μ mずれた場合には図9(a)のようにドットが形成され、インクの着弾位置が副走査方向に約10 μ mずれた場合には図9(b)のようにドットが形成される。主に中間調領域として使用されるレベル4においては、図9(a),(b)のように、同一画素内における異なるラスタR_o上に異色のドットが配置された場合に、副走査方向への着弾位置のずれによって次のような不具合を生じるおそれがある。

30

(1) エリアファクターが比較的大きく変化し、相対的に濃度の高い領域と低い領域が発生する。

(2) 異色のドット同士の干渉の程度が相対的に高い領域と小さい領域が発生する。

【0050】

これらの要因により、記録した画像中に、副走査方向の着弾ずれが生じる周期で濃度ムラ、色ムラが発生するおそれがある。

【0051】

一方、図8(c)のドット配置において、インクの着弾位置が副走査方向へ約5 μ mずれた場合には図10(a)のようにドットが形成され、インクの着弾位置が副走査方向に約10 μ mずれた場合には図10(b)のようにドットが形成される。図10(a),(b)のように、同一画素内における同一ラスタR_o上に異色のドットが配置された場合には、着弾位置が副走査方向へずれてもエリアファクターの変化が小さい。そのため、図8(b)のドット配置の場合よりも濃度ムラの発生を抑えることができる。

40

【0052】

(インクの着弾位置のずれとノズル間の距離との関係)

図11および図12は、副走査方向におけるインクの着弾位置のずれと、記録ヘッドにおけるノズル列間の距離との関係の説明図である。

50

【 0 0 5 3 】

本例の場合、記録ヘッド C 1 , S C 1 , M 1 , S M 1 , Y 1 , Y 2 , S M 2 , M 2 , S C 2 , および C 2 のそれぞれのノズル列は、図 1 1 のような距離を隔てて並んでいる。記録ヘッド C 1 のノズル列の位置を基準とした場合、そのノズル列から最も遠い記録ヘッド C 2 のノズル列までの間の距離は約 6 . 0 4 mm となる。

【 0 0 5 4 】

レベル 4 の小シアンドットと小マゼンタドットを同じ画素内に連続して形成する場合、記録ヘッド S C 1 , S M 1 のノズル列（以下、それぞれを「ノズル列 S C 1 」 , 「 S M 1 」ともいう）を用いたときには図 1 2 (a) のようにインクの着弾位置がずれ、また記録ヘッド S C 1 , S M 2 のノズル列（以下、それぞれを「ノズル列 S C 1 」 , 「 S M 2 」ともいう）を用いたときには図 1 2 (b) のようにインクの着弾位置がずれた。さらに、記録ヘッド S C 1 , S C 2 のノズル列（以下、それぞれを「ノズル列 S C 1 」 , 「 S C 2 」ともいう）を用いてレベル 4 の小シアンドットを連続して形成したときには、図 1 2 (c) のようにインクの着弾位置がずれた。

10

【 0 0 5 5 】

図 1 2 (a) , (b) , (c) において、主走査方向の位置 A (約 7 0 mm 付近) , および位置 B (約 1 5 5 mm 付近) における副走査方向の着弾ずれ量の差を比較する。位置 A においては、何れのノズル列の関係においても着弾ずれ量の差が約 3 μ m 程度と比較的少ない。一方、位置 B においては、図 1 2 (a) のようにノズル列間の距離が短いノズル列 S C 1 , S M 1 の関係においては副走査方向へのずれ量の差が少ない。しかし、図 1 2 (b) および (c) のように、主走査方向のノズル列間の距離が長いノズル列 S C 1 , S M 1 および S C 1 , S C 2 の関係においては、副走査方向へのずれ量の差が約 8 μ m 程度と大きくなった。つまり、ノズル列間の距離が離れる程、ずれ量が大きくなる傾向にある。この理由は、未だ解明されていないが、本発明者は次のように推測している。記録ヘッドを保持するキャリッジの摺動面（キャリッジが主走査したときの面）は必ずしも平滑でない。記録ヘッドを保持するキャリッジの摺動面が平滑性に不均一な部分が存在すると、主走査時に記録ヘッドの絶対位置が副走査方向にずれる場合がある。この平滑性の周期に準じた副走査方向への着弾位置ずれは、更に記録に用いるノズル列が複数になると、その着弾位置ずれが列間距離に応じた形で位相ずれを発生し、列間における副走査方向へのずれが列間距離に比例する形で大きくなる。

20

30

【 0 0 5 6 】

図 8 (b) のようなドット配置においては、同一画素の記録に用いられるノズル列は S C 1 と S M 2 , もしくは S M 1 と S C 2 となり、これらはノズル列間の距離が大きい組合せとなる。そのため、副走査方向におけるインクの着弾ずれ量の差が大きくなり、図 9 (a) , (b) のような状態が生じやすくなる。この結果、シアンとマゼンタインクのドットが形成されるブルーの中間調画像において、主走査方向に周期的な濃度ムラが発生しやすくなる。

【 0 0 5 7 】

一方、図 8 (c) のようなドット配置においては、同一画素の記録に用いられるノズル列 S C 1 と S M 1 , もしくは S M 2 と S C 2 となり、これらはノズル列間の距離が小さい組合せとなる。そのため、副走査方向におけるインクの着弾ずれ量の差が小さくなる。仮に、復走査方向におけるインクの着弾ずれが生じたとしても図 1 0 (a) , (b) のような状態となり、主走査方向における周期的な濃度ムラは発生し難い。

40

【 0 0 5 8 】

本実施形態においては、このようなインクの着弾位置のずれとノズル間の距離との関係を考慮して、後述するようなドット配置パターンの同期処理を実行する。

【 0 0 5 9 】

(データの展開処理)

図 1 3 は、本実施形態におけるデータ展開処理を説明するためのフローチャートである。これらの処理は、主に、図 5 中の同期処理判定モジュール 1 0 0 2 , およびドット配置

50

パターン割り付けモジュール 1004 により行われる。

【0060】

図13において、まず、ホスト装置1000から転送された4ビットの量子化データ(0~8の9値のデータ)を受信し、その受信したデータを受信バッファ1001に格納する(ステップS1)。次のステップS2では、受信バッファ1001内に格納したデータの中から、1画素分の4ビットの量子化データを読み出す。次のステップS3においては、読み出した量子化データの中に、後述するドット配置パターンの同期処理が必要なインク色のデータが含まれているか否かを判定する。本実施形態において、同期処理が必要なインク色はシアンおよびマゼンタである。このような同期処理が必要なシアンおよびマゼンタインクのデータが含まれている場合には、ステップS4において、そのデータが同期処理を必要とするレベルであるか否かを判定する(ステップS4)。本実施形態では、主に中間調領域を記録するための階調レベル3~7に対応する小シアン・小マゼンタのデータを同期処理の対象とする。なお、本例では、同期処理の対象を小シアン・小マゼンタの階調レベル3~7に限っているが、小シアン・小マゼンタの全階調を同期処理の対象としてもよい。同期処理対象のデータに関しては、後述する同期処理(ステップS5)によって、そのデータに用いるドット配置パターン番号(NO.1またはNO.2)を決定し、次のステップS6において、その番号に対応するパターンを選択する。そして、その選択したパターンを展開バッファ1005に展開する(ステップS7)。

10

【0061】

一方、同期処理対象ではないデータに関しては、ステップSにおいて、そのデータのレベルに対応するドット配置パターンとして、NO.1またはNO.2のいずれかを選択する。本例においては、同期処理対象ではないデータに関しては、画素列内における画素データの有無を識別して、同一レベルの2パターン(NO.1, NO.2)を交互に選択する。そして、その選択したパターンを展開バッファ1005に展開する(ステップS7)。なお、同期処理対象ではないデータに関しては、同一レベルの2パターン(NO.1, NO.2)を交互に選択することに限られるものではなく、例えば、この2パターン(NO.1, NO.2)をランダムに選択する形態であってもよいし、また、同一レベルのパターンが3種類以上存在する場合には、これら3パターンの所定の順序(例えば、NO.1 NO.2 NO.3 NO.1...)で繰り返し選択する形態であってもよい。

20

【0062】

その後、ステップS8において、ステップS1にて受信バッファ1001に格納した画像データの全画素について、展開バッファ1004への展開を完了したか否か確認する。そして、まだ全画素についての展開が終了していないときにはステップS2に戻り、それが終了したときには本展開処理を終了する。

30

【0063】

(同期処理)

図14は、同期処理の一例を説明するための図である。

本実施形態においては、主走査方向における周期的な濃度ムラが発生しやすい中間調領域に着目し、その領域の記録に用いられる階調レベルのデータにのみ同期処理を適用する。更に本形態では、小ドットを形成する小シアンドット形成用のデータ、および小マゼンタドット形成用のデータに同期処理を適用する。大ドット形成用のデータに関しては、想定される副走査方向の着弾ずれが生じた場合に、

40

(1) エリアファクターの変化が小さく、

(2) 異色のドット同士の干渉が生じるものの、濃度が高いために目立ちにくい
ために、同期処理は適用しない。

【0064】

本例においては、同期処理を要する中間調領域のデータの一例として、図14(a)のように、小シアンドット形成用と小マゼンタドット形成用のデータレベルがいずれも4の場合、つまり前述した図8(a)と同様の場合を想定する。また、同期処理を要する中間調領域のデータとして、例えば、前者のデータレベルが4、後者のデータレベルが3の場

50

合なども含まれることは勿論である。

【 0 0 6 5 】

仮に、これらのデータに同期処理しなかった場合には、他のデータと同様に、単に、小シアン・小マゼンタ独立で画素列内における画素データの有無を識別し、小シアン・小マゼンタ独立で同一レベルの2パターン（NO. 1, NO. 2）が交互に選択されることになる。この場合には、図14（b）のように、同一画素に割り当てられる小シアンドット用のパターンと小マゼンタドット用のパターンの組み合わせとして、パターンNO. 1とNO. 2の組み合わせが生じる可能性が多分にある。この図14（b）のパターンの組み合わせは、前述した図8（b）のドット配置に相当する。そのため、前述したように、ノズル間の距離が比較的大きいノズル列SC1とSM2の組み合わせ、およびノズル間の距離が比較的大きいノズル列SC2とSM1の組み合わせによって、同一画素内にドットが形成されることになり、主走査方向における周期的な濃度ムラが発生しやすくなる。

10

【 0 0 6 6 】

そこで本実施形態においては、前述したように、受信バッファ1001から1画素分の量子化データを読み出した後に、それが図14（a）のようなデータであるときは、そのデータに対して同期処理が必要であると判定する。そして、そのデータに対する同期処理により、図14（c）のように、同一画素に割り当てる小シアンドット用のパターンと小マゼンタドット用のパターンの組み合わせを決定し、それらのパターンをNO. 1同士の組み合わせ、またはNO. 2同士の組み合わせとする。このパターンの組み合わせを決定する手法としては、小シアンデータと小マゼンタデータが含まれている画素が発生する度に、パターンNO. 1の組合せとパターンNO. 2の組合せを交互に選択する手法を用いる。

20

【 0 0 6 7 】

この図14（c）のパターンの組み合わせは、前述した図8（c）のドット配置に相当する。そのため、前述したように、ノズル間の距離が比較的小さいノズル列SC1とSM1の組み合わせ、およびノズル間の距離が比較的小さいノズル列SC2とSM2の組み合わせによって、同一画素内にドットが形成されることになる。この結果、中間調レベルにおいて発生しやすい主走査方向の周期的な濃度ムラを軽減することができる。また、同期処理が不要なレベルのデータに対しては、同期処理を省略することができる。

【 0 0 6 8 】

以上のように本実施形態においては、複数のインク色毎の記録素子に対応するように、画像データを所定の解像度でn値化（ $n \geq 3$ ）し、それぞれの量子化されたデータをインク色毎に独立して、L（横）×M（縦）のドット配置パターンに割り付ける。その際に、特定のレベルの量子化データ、すなわち量子化された所定レベルのデータに対しては、パターンが異なる複数のドット配置パターンの中から特定のパターンを選択する。そして、異なるインク色のデータに対して、特定のパターンの組み合わせを割り付ける。

30

【 0 0 6 9 】

その特定のパターンは、異なるインク色のドットを形成するためのノズル列として、これらのノズル間の距離が小さいものが同一画素の記録に用いられるように、異なる色のインクデータを含む同一画素の記録に用いるノズル列を特定するものである。また、その特定のパターンは、異なるインク色のデータレベルが4のときには、前述したように、（L×M）のドット配置パターンにおける同一のラスタース上に同数のドットを割り付けて、奇数ラスタースと偶数ラスタースとの間におけるドットの配分を不均等とする。

40

【 0 0 7 0 】

このように特定のパターンを割り付けることにより、比較的解像度の高い記録を行うインクジェット記録装置において、記録ヘッドの取り付け精度や機構部の精度に起因する記録画像の劣化、特に、中間調領域において異なるインク色間で発生する周期的な濃度ムラの発生を抑制することができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態の記録ヘッドは、各インク色毎に対して対のノズル列を備えた構成と

50

なっており、対のノズル列に対してデータをほぼ均等に分配することによって、それぞれのノズル列の記録素子に対する負荷を分散させている。このような記録ヘッドを用いる場合に、前述したような同期処理を行うことによって、記録素子に対する負荷の分散ができなくなるおそれがある。しかし、この同期処理が中間調レベルに対してのみに制限されること、また一般的に、中間調の画像が均一レベルで記録されることを考慮すれば、特定のノズル列にデータが集中して分配されることはなく、実用上問題はない。

【 0 0 7 2 】

(第2の実施形態)

上記第1の実施形態では、同期処理の対象画素(小シアンデータと小マゼンタデータを含む画素)が発生する度にパターンNO.1の組合せとパターンNO.2の組合せを交互に選択することにより、ドット配置パターンの同期処理を実現しているが、本実施形態では、このドット配置パターンの同期処理の手法を上記第1の実施形態とは異ならせた点に特徴がある。ドット配置パターンの同期処理の手法が異なる以外は上記第1の実施形態と同じであるので、ここではドット配置パターンの同期処理の手法についてのみ説明する。

10

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、主走査方向の画素位置と選択対象パターンとを予め対応付けておき、画素データの位置に応じてパターンを選択することにより、ドット配置パターンの同期処理を実現する。具体的には、図14(C)に示される600dpi×600dpi相当の複数の画素のうち、奇数番目に相当する画素(左から1番目、3番目、・・・、N(Nは奇数)番目)には小シアン・小マゼンタ共にパターンNO.1を対応付けておき、偶数番目に相当する画素(左から2番目、4番目、・・・、N+1(Nは奇数)番目)には小シアン・小マゼンタ共にパターンNO.2を対応付けておく。そして、奇数番目に相当する画素を記録する場合には小シアン・小マゼンタのいずれもパターンNO.1を用いるようにし、偶数番目に相当する画素を記録する場合には小シアン・小マゼンタのいずれもパターンNO.2を用いるようにする。

20

【 0 0 7 4 】

この構成によれば、小シアンデータと小マゼンタデータを含む奇数画素を記録する場合には必ずパターンNO.1の組合せが用いられるため、主走査方向のノズル列間の距離が比較的小さいノズル列SC2とSM2の組み合わせで奇数画素を記録することが可能となる。同様に、小シアンデータと小マゼンタデータを含む偶数画素を記録する場合には必ずパターンNO.2の組合せが用いられるため、主走査方向のノズル列間の距離が比較的小さいノズル列SC1とSM1の組み合わせで偶数画素を記録することが可能となる。このように本例によれば、奇数画素と偶数画素からなる全画素において、小シアンと小マゼンタのドット配置パターンの同期処理がなされることになる。

30

【 0 0 7 5 】

なお、この構成の場合、小シアンと小マゼンタが共存しない画素、つまり、同期処理が必要でない画素であっても、同期処理が必要な画素(小シアンと小マゼンタが共存する画素)と同様、画素位置に応じたパターンが選択される。従って、同期処理が必要な画素か否かを判定する必要はない。

【 0 0 7 6 】

また、本例において、画素位置に応じたパターン選択を行うインク種は、少なくとも、同期処理の対象となる小シアンおよび小マゼンタであればよく、その他のインク種(シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック)についてのパターン選択は任意である。すなわち、画素データが発生する度にランダムあるいは交互にパターンNO.1とパターンNO.2を選択してもよいし、あるいは、同期処理の対象となる小シアンおよび小マゼンタと同様、画素位置に応じて選択パターンを固定させておいてもよい。

40

【 0 0 7 7 】

このように本実施形態によれば、主走査方向のノズル列間の距離が比較的小さいノズル列の組み合わせ(SC1とSM1、SM2とSM2、)で同一画素の記録を行えるように、ドット配置パターンの同期処理を行っているため、主走査方向に周期的に生じる濃度ム

50

ラの発生を軽減することができる。

【0078】

(第3の実施形態)

上記第1～第2の実施形態では、同期処理の例として、同一画素を記録するのにパターンNO.1同士の組合せを用いること、あるいはパターンNO.2同士の組合せを用いることを例に挙げたが、本発明はこれに限られるものではない。

【0079】

図12を用いて説明したように、本発明では、主走査方向のノズル列間の距離が比較的小さいノズル列の組み合わせで同一画素が記録できるようにドット配置パターンを選択する点に特徴がある。上記第1～第2の実施形態では、図3に示したような吐出口配置とな

10

っているからこそ、パターンNO.1同士の組合せあるいはパターンNO.2同士の組合せが同期処理に該当した。

【0080】

しかし、吐出口配置によっては、小シアンのパターンNO.1と小マゼンタのパターンNO.2の組合せ、あるいは小シアンのパターンNO.2と小マゼンタのパターンNO.1の組合せが同期処理に該当する場合もある。例えば、SM1の吐出口が奇数ラスタに対応する吐出口であり、SM2の吐出口が偶数ラスタに対応する吐出口である場合を考える。この場合、主走査方向のノズル列間の距離が比較的小さいノズル列SC1とSM1の組み合わせで同一画素を記録するには、小シアンのパターンNO.2と小マゼンタのパターンNO.1の組合せを用いる必要がある、また、主走査方向のノズル列間の距離が比較的小

20

さいノズル列SC2とSM2の組み合わせで同一画素を記録するには、小シアンのパターンNO.1と小マゼンタのパターンNO.2の組合せを用いる必要がある。

【0081】

従って、SM1の吐出口が奇数ラスタに対応する吐出口となっており、SM2の吐出口が偶数ラスタに対応する吐出口となっているような吐出口配置の場合には、小シアンのパターンNO.1と小マゼンタのパターンNO.2の組合せ、あるいは小シアンのパターンNO.2と小マゼンタのパターンNO.1の組合せが同一画素の記録に使用されるように、同期処理を実行するのである。

【0082】

(他の実施形態)

上述した第1～第3の実施形態では、ドット配置パターンの同期処理の対象を小シアン・小マゼンタに限っているが、これに限られるものではない。例えば、大シアン・大マゼンタが使用される濃度領域においても周期的な濃度ムラが目立つのであれば、大シアン・大マゼンタも同期処理の対象としてもよい。

30

【0083】

また、上述した第1～第3の実施形態では、小シアン、大シアン、小マゼンタ、大マゼンタ、イエロー、ブラックのインクを用いているが、本発明で適用可能なインクの組合せはこれに限られるものではない。例えば、シアン、淡シアン(シアンインクよりも色材濃度の低いシアンインク)、マゼンタ、淡マゼンタ(マゼンタインクよりも色材濃度の低いマゼンタインク)、イエロー、ブラックのインクを少なくとも含む形態であってもよい。この形態の場合、淡シアンインクと淡マゼンタインクについてドット配置パターンの同期処理を実行するのが好適である。

40

【0084】

また、上述した第1～第3の実施形態では、同期処理の対象をシアンおよびマゼンタの組合せに特定しているが、他の色の組合せ(例えば、レッドインクとシアンインク、レットインクとマゼンタインク等)に対して同期処理を実行するようにしてもよい。

【0085】

また、同期処理の対象は他の色の組合せに限られるものではなく、同系色の組合せであってもよい。例えば、シアン(C)と小シアン(SC)の組合せ、あるいはシアン(C)と淡シアン(LC)の組合せに対して同期処理を実行するようにしてもよい。なお、同色

50

インクのノズル列が4列以上存在する場合には同色ノズル列の組合せが複数存在するため、同色ノズル列の組合せに対して同期処理を実行するようにしてもよい。

【0086】

更には、上述した異色の組合せに対する同期処理と上述した同色・同系色の組合せに対する同期処理を共存させてもよい。

【0087】

本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダー、プリンタ等）から構成されるシステムに適用してもよく、また1つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）に適用してもよい。

【0088】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成される。この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0089】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0090】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0091】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】本発明の一実施形態における記録システムのデータ処理系のブロック構成図である。

【図2】図1における記録装置の概略構成図である。

【図3】図2の記録装置における記録ヘッドのノズル列の説明図である。

【図4】図2の記録装置における制御系のブロック構成図である。

【図5】図4における記録制御部のブロック構成図である。

【図6】図5におけるドット配置パターン格納ユニットに格納されるドット配置パターンの説明図である。

【図7】図1のホスト装置におけるハーフトーニングの前後における信号レベルの説明図である。

【図8】(a)は、小シアンドットと小マゼンタドット形成用のデータレベルの説明図、(b)は、(a)のデータレベルによって形成されるドットの配置例の説明図、(c)は、(a)のデータレベルによって形成されるドットの他の配置例の説明図である。

【図9】(a)は、図8(b)のドット配置においてインクの着弾位置が副走査方向に5 μ mずれたときの説明図、(b)は、図8(b)のドット配置においてインクの着弾位置が副走査方向に10 μ mずれたときの説明図である。

10

20

30

40

50

【図10】(a)は、図8(c)のドット配置においてインクの着弾位置が副走査方向に5 μ mずれたときの説明図、(b)は、図8(c)のドット配置においてインクの着弾位置が副走査方向に10 μ mずれたときの説明図である。

【図11】図3の記録ヘッドにおけるノズル列間の距離の説明図である。

【図12】(a)は、図3の記録ヘッドにおけるノズル列SC1, SM1を用いた場合のインクの着弾位置のずれ量の説明図、(b)は、図3の記録ヘッドにおけるノズル列SC1, SM2を用いた場合のインクの着弾位置のずれ量の説明図、(c)は、図3の記録ヘッドにおけるノズル列SC1, SC2を用いた場合のインクの着弾位置のずれ量の説明図である。

【図13】本発明の一実施形態におけるデータ展開処理を説明するためのフローチャートである。

10

【図14】図13における同期処理を説明するためのフローチャートである。

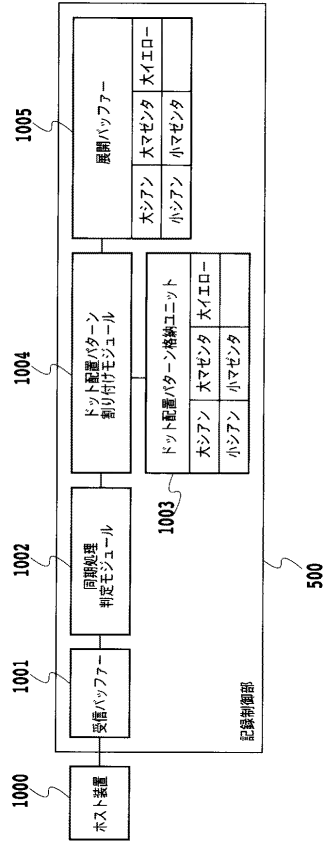
【符号の説明】

【0093】

- 1 ヘッドカートリッジ
- 2 キャリッジ
- 4 キャリッジモータ
- 34 紙送りモータ
- 201 記録ヘッド
- 500 記録制御部
- 1000 ホスト装置
- 1001 受信バッファ
- 1002 同期処理判定モジュール
- 1003 ドット配置パターン格納ユニット
- 1004 ドット配置パターン割り付けモジュール
- 1005 展開バッファ
- 1500 記録装置

20

【図5】



【図6】

出力レベル	小シアンドット		小マゼンタドット		記録ドット数
	NO.1	NO.2	NO.1	NO.2	
0					0
1					1
2					2
3					3
4					4
5					5
6					6
7					7
8					8

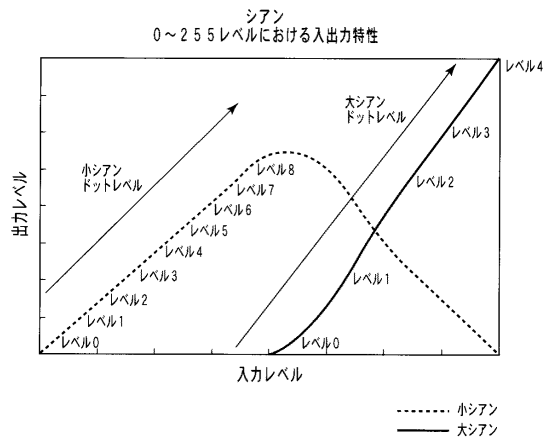
600dpi

600dpi

Ro

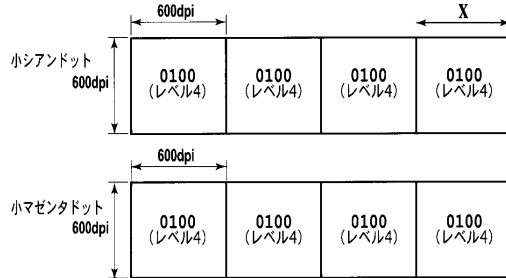
Re

【図7】

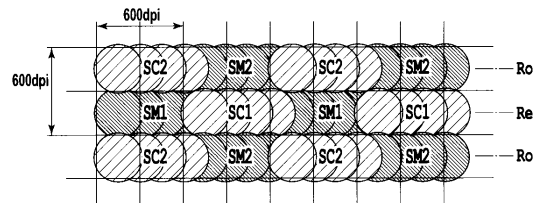


【図8】

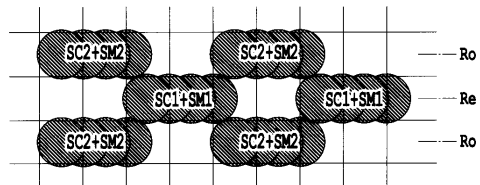
(a) 小シアンドット形成用と小マゼンタドット形成用の出力レベルが共にレベル4の場合



(b) 色間で異なるラスタースタに配置される場合



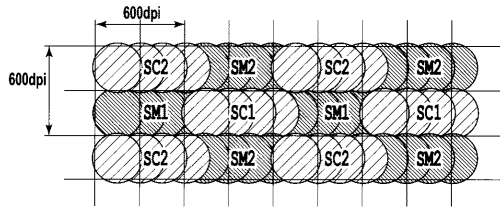
(c) 色間で同一ラスタースタに配置される場合



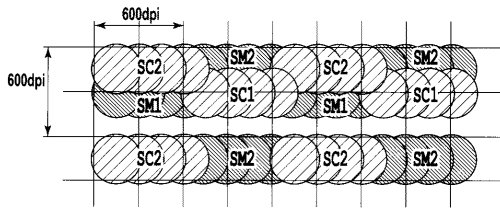
【 図 9 】

色間で異なるラスタースタックに配置される場合

(a) 副走査方向へのずれ量 5 μm



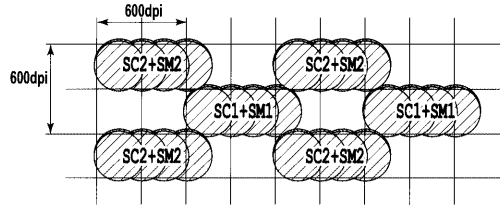
(b) 副走査方向へのずれ量 10 μm



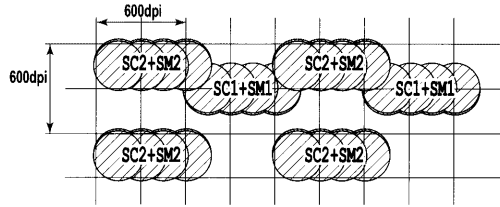
【 図 10 】

色間で同一ラスタースタックに配置される場合

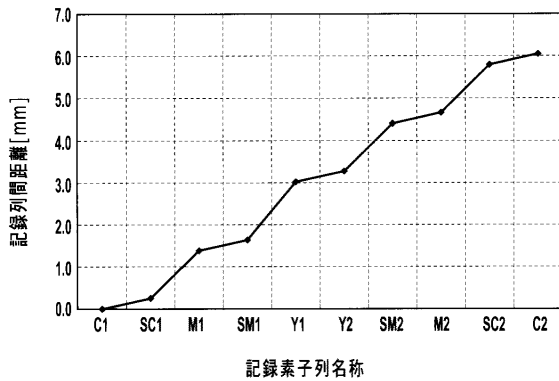
(a) 副走査方向へのずれ量 5 μm



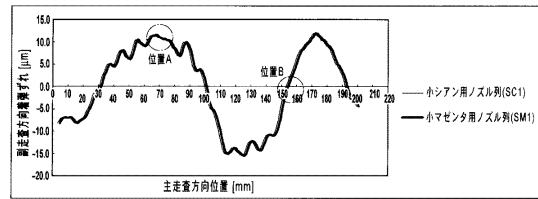
(b) 副走査方向へのずれ量 10 μm



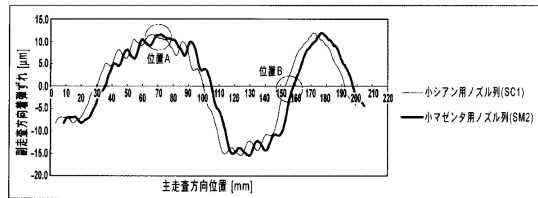
【 図 11 】



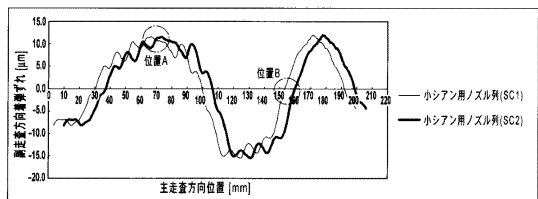
【 図 12 】



(a) 小シアン用ノズル列(SC1)と小マゼンタ用ノズル列(SM1)の関係

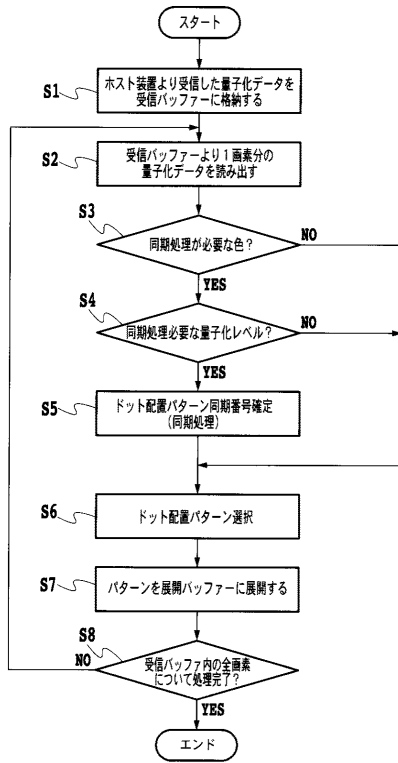


(b) 小シアン用ノズル列(SC1)と小マゼンタ用ノズル列(SM2)の関係

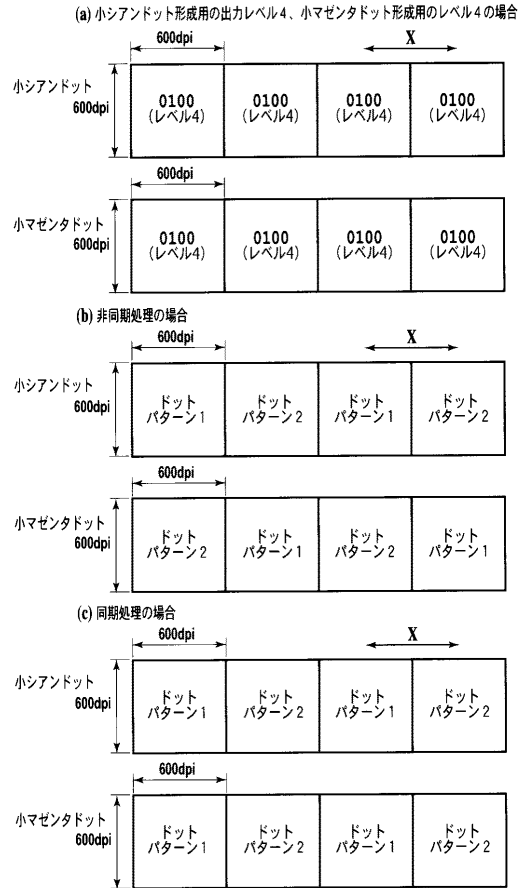


(c) 小シアン用ノズル列(SC1)と小シアン用ノズル列(SC2)の関係

【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 喜一郎
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 岩崎 督
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 枝村 哲也
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 中川 善統
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 関 聡
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 大塩 なおみ
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 吉村 尚

- (56)参考文献 特開2004-148723(JP,A)
特開2004-009654(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01