

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6587552号
(P6587552)

(45) 発行日 令和1年10月9日 (2019. 10. 9)

(24) 登録日 令和1年9月20日 (2019. 9. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

B 4 1 J 2/205 (2006. 01)

B 4 1 J 2/01 (2006. 01)

B 4 1 J 2/205

B 4 1 J 2/01 1 0 7

B 4 1 J 2/01 1 0 3

B 4 1 J 2/01 1 0 5

B 4 1 J 2/01 4 0 1

請求項の数 25 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-20056 (P2016-20056)
 (22) 出願日 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)
 (65) 公開番号 特開2016-155373 (P2016-155373A)
 (43) 公開日 平成28年9月1日 (2016. 9. 1)
 審査請求日 平成30年7月11日 (2018. 7. 11)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-31836 (P2015-31836)
 (32) 優先日 平成27年2月20日 (2015. 2. 20)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (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
 (72) 発明者 宮▲崎▼ 真一
 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 加藤 真夫
 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】 画像処理装置および画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録される画像を示す入力データに基づく、第1のインクに対応する第1の多値データおよび前記第1のインクと色が異なる第2のインクに対応する第2の多値データを取得する取得手段と、

実行する前記第1のインクと前記第2のインクとを用いた記録動作に応じて、前記第1のインクおよび前記第2のインクのそれぞれについて、画素の位置に応じた閾値の配列を定める閾値マトリクスに配置された閾値の中から取得した閾値と、前記第1の多値データおよび前記第2の多値データとをそれぞれ比較することにより、ドットを記録するための量子化データを生成する生成手段と、

前記生成手段によって生成された前記量子化データを、記録手段が記録媒体に前記画像を記録するために前記第1のインクと前記第2のインクを吐出する際に利用されるデータとして出力する手段と

を備えた画像処理装置において、

第1の記録動作が実行される場合、前記生成手段は第1の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第1のインクのための量子化データを生成し、前記第1の多値データと比較された閾値および前記第2の多値データの少なくとも一方を前記第1の多値データに基づいてオフセットした後、前記第2の多値データと前記第1の多値データと比較された閾値を比較することによって、前記第2のインクのための量子化データを生成し、

第2の記録動作が実行される場合、前記生成手段は前記第1のインク用の第2の閾値マ

トリクスから取得した閾値を用いて前記第1のインクのための量子化データを生成し、前記第1の閾値マトリクスとは閾値の配列が異なる前記第2のインク用の第2の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第2のインクのための量子化データを生成し、

前記第1の多値データおよび前記第2の多値データが所定領域の全画素中の半分の画素にドットを形成する濃度を示すデータである場合に、前記第1のインクのための量子化データに基づいて記録される第1のインクの複数のドットの一部と前記第2のインクのための量子化データに基づいて記録される第2のインクの複数のドットの一部が重なり、前記第1のインクの複数のドットの別の一部と前記第2のインクの複数のドットの別の一部は重ならないように前記第1のインク用の前記第2の閾値マトリクスの閾値と前記第2のインク用の前記第2の閾値マトリクスの閾値が配置されていることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項2】

前記決定された記録動作が前記第1の記録動作である場合、

前記生成手段は、前記第1の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第1のインクのための量子化データを生成し、前記第1のインクのための多値データに基づいて前記第1の閾値マトリクスから取得した閾値をオフセットし、当該オフセットした閾値を用いて前記第2のインクのための量子化データを生成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記生成手段は、前記第1の閾値マトリクスより取得した前記第1のインクのための多値データを減算することによって前記第1の閾値マトリクスから取得した閾値をオフセットすることを特徴とする請求項2項に記載の画像処理装置。

20

【請求項4】

前記決定された記録動作が前記第1の記録動作である場合、

前記生成手段は、前記第1の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第1のインクのための量子化データを生成し、前記第1のインクのための多値データに基づいて前記第2のインクのための多値データをオフセットし、前記第1の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて、前記オフセットした前記第2のインクのための多値データを量子化することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記第1の閾値マトリクスはブルーノイズ特性を有していることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

30

【請求項6】

前記第1のインク用の前記第2の閾値マトリクスと前記第2のインク用の前記第2の閾値マトリクスのそれぞれは、中間調の多値データに対する量子化処理で網点形状のドット配置が提供されるような閾値の配列を定める閾値マトリクスであることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記第1の記録動作は写真用紙のための記録動作であり前記第2の記録動作は普通紙のための記録動作であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の画像処理装置。

40

【請求項8】

前記第1の記録動作は前記記録手段と前記記録媒体の相対走査がN回以上のマルチパス記録であり、前記第2の記録動作は前記相対走査がN回未満のマルチパス記録または1パス記録であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記第1の記録動作における前記記録手段と前記記録媒体の距離は所定の距離であり、前記第2の記録動作における前記距離は前記所定の距離よりも大きいことを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項10】

50

前記第 1 の記録動作は前記記録媒体の片面にのみ記録する片面記録動作であり、前記第 2 の記録動作は、前記記録媒体の両面に記録する両面記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の記録動作は前記記録媒体の両面に記録する両面記録動作における前記記録媒体の表面への記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記両面記録動作において表面が記録されている記録媒体の裏面への記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 の記録動作は前記記録媒体に第 1 のサイズのドットを記録する記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記第 1 のサイズよりも小さい第 2 のサイズのドットを記録する記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 1 3】

前記第 1 の記録動作は、前記記録媒体と前記記録手段の相対走査の速度が所定の速度である記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記相対走査の速度が前記所定の速度よりも大きい記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 の記録動作は前記記録手段が前記第 1 のインクと前記第 2 のインクを第 1 の吐出速度で吐出する記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記記録手段が前記第 1 のインクと前記第 2 のインクを前記第 1 の吐出速度よりも遅い第 2 の吐出速度で吐出する記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 1 5】

前記第 1 の記録動作は前記記録媒体に対し前記記録手段を片方向に走査させる記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記記録媒体に対し前記記録手段を双方向に走査させる記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の記録動作は前記記録媒体の辺に余白を設けて記録する余白有り記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記記録媒体の辺に余白を設けずに記録する余白無し記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

30

【請求項 1 7】

前記第 1 の記録動作は記録装置の振動が記録位置ずれに影響する程度が第 1 の程度である記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記程度が前記第 1 の程度よりも大きい記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 の記録動作は前記記録手段が前記記録媒体に対して走査を開始する開始位置の変動の回数が第 1 の回数である記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記回数が前記第 1 の回数より多い記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】

40

原稿を読み取るスキャナデバイスを更に備え、

前記第 1 の記録動作は前記スキャナデバイスによる読み取り動作を行わずに前記記録手段による記録を行う記録動作であり、前記第 2 の記録動作は前記スキャナデバイスによる読み取り動作を行いながら前記記録手段による記録を行う記録動作であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 2 0】

前記生成手段は、前記第 1 の記録動作および前記第 2 の記録動作において、前記第 1 の多値データおよび前記第 2 の多値データを 3 値以上の量子化データに量子化することを特徴とする請求項 1 から 1 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 2 1】

50

前記第 1 のインクと前記第 2 のインクは、互いに異なる色を有していることを特徴とする請求項 1 から 20 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 2 2】

前記記録手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 2 1 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 2 3】

記録される画像を示す入力データに基づく、第 1 のインクに対応する第 1 の多値データおよび前記第 1 のインクと色が異なる第 2 のインクに対応する第 2 の多値データを取得する取得工程と、

実行する前記第 1 のインクと前記第 2 のインクとを用いた記録動作に応じて、前記第 1 のインクおよび前記第 2 のインクのそれぞれについて、画素の位置に応じた閾値の配列を定める閾値マトリクスに配置された閾値の中から取得した閾値と、前記第 1 の多値データおよび前記第 2 の多値データとをそれぞれ比較することにより、ドットを記録するための量子化データを生成する生成工程と、

前記生成工程によって生成された前記量子化データを、記録手段が記録媒体に前記画像を記録するために前記第 1 のインクと前記第 2 のインクを記録媒体に吐出する際に利用されるデータとして出力する工程と

を有する画像処理方法であって、

第 1 の記録動作が実行される場合、前記生成工程は第 1 の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第 1 のインクのための量子化データを生成し、前記第 1 の多値データと比較された閾値および前記第 2 の多値データの少なくとも一方を前記第 1 の多値データに基づいてオフセットした後、前記第 2 の多値データと前記第 1 の多値データと比較された閾値を比較することによって、前記第 2 のインクのための量子化データを生成し、

第 2 の記録動作が実行される場合、前記生成工程は前記第 1 のインク用の第 2 の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第 1 のインクのための量子化データを生成し、前記第 1 の閾値マトリクスとは閾値の配列が異なる前記第 2 のインク用の第 2 の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第 2 のインクのための量子化データを生成し、

前記第 1 の多値データおよび前記第 2 の多値データが所定領域の全画素中の半分の画素にドットを形成する濃度を示すデータである場合に、前記第 1 のインクのための量子化データに基づいて記録される第 1 のインクの複数のドットの一部と前記第 2 のインクのための量子化データに基づいて記録される第 2 のインクの複数のドットの一部が重なり、前記第 1 のインクの複数のドットの別の一部と前記第 2 のインクの複数のドットの別の一部は重ならないように前記第 1 のインク用の前記第 2 の閾値マトリクスの閾値と前記第 2 のインク用の前記第 2 の閾値マトリクスの閾値が配置されていることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 4】

前記決定された記録動作が前記第 1 の記録動作である場合、

前記生成工程は、前記第 1 の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第 1 のインクのための量子化データを生成し、前記第 1 のインクのための多値データに基づいて前記第 1 の閾値マトリクスから取得した閾値をオフセットし、当該オフセットした閾値を用いて前記第 2 のインクのための量子化データを生成することを特徴とする請求項 2 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 5】

前記決定された記録動作が前記第 1 の記録動作である場合、前記生成工程は、前記第 1 の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第 1 のインクのための量子化データを生成し、前記第 1 のインクのための多値データに基づいて前記第 2 のインクのための多値データをオフセットし、前記第 1 の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて、前記オフセットした前記第 2 のインクのための多値データを量子化することを特徴とする請求項 2 3 に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、量子化処理を行って記録媒体に画像を形成するための画像処理装置および画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

擬似階調法を用いて画像を記録する場合、多値の画像データを量子化する必要があるが、この際に利用される量子化法としては誤差拡散法やディザ法が知られている。特に、予め記憶されている閾値と多値データの階調値とを比較してドットの記録または非記録を決定するディザ法は、誤差拡散法に比べて処理負荷が小さく、多くの画像処理装置で有用されている。このようなディザ法では、特に低階調領域におけるドットの分散性が課題となるが、好適なドット分散性を得るための閾値マトリクスとして、ブルーノイズ特性を有する閾値マトリクスが提案されている。

10

【0003】

図14(a)～(c)は、ブルーノイズ特性を有する閾値マトリクスを用いたディザ処理を説明するための図である。図14(a)は、10画素×10画素領域に入力される画像データ例を示している。ここでは全ての画素に階調値「36」が入力された状態を示している。図14(b)は、上記10画素×10画素領域に対応して用意された閾値マトリクスを示している。個々の画素には0～254のいずれかの閾値が対応づけられている。ディザ法の場合、多値の画像データが示す階調値が閾値よりも大きい場合、当該画素はドットの記録「1」と指定される。一方、多値の画像データが示す階調値が閾値以下の場合、当該画素はドットの非記録「0」と指定される。図14(c)は、上記ディザ法による量子化の結果を示している。記録「1」を示す画素をグレーで、非記録「0」となる画素を白で示している。図14(c)に見るような記録「1」画素の分布は、閾値マトリクスにおける閾値の配置によって変化する。ブルーノイズ特性を有する図14(b)のような閾値マトリクスを用いれば、図14(a)のように所定の領域に等しい多値データが入力された場合にも図14(c)のように記録「1」画素が分散性の高い状態で配置される。そして、人間が目視した場合、ドットの偏りや周期性が感知され難く、快適な画像として認識することが出来る。

20

【0004】

しかしながら、ブルーノイズ特性を有する閾値マトリクスを用いても、複数の色材（すなわち混色）で画像を記録する場合には、分散性が損なわれ粒状感が目立ってしまう場合があった。特許文献1では、このような課題を解消するためのディザ法が開示されている。具体的には、好適な分散性を有する1つの共通ディザマトリクスを用意し、複数の色間で互いの閾値をシフトさせながら量子化処理を行う方法が開示されている。特許文献1によれば、低階調部において異なる色のドット同士は互いに排他的かつ分散性の高い状態で記録されるので、混色画像においても好適な画質を実現することが出来る。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】US 6 8 6 7 8 8 4 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の方法は混色画像における粒状感や分散性には着眼しているものの、色材間の記録位置ずれに伴う弊害には着眼していなかった。そのため、記録する色材ごとに記録ヘッドを用意する構成において、なんらかの原因で記録ヘッド間の記録位置に相対的なずれが発生した場合、画像上に濃度むらや色むらが招致されていた。そして、このようなむらはディザマトリクスの大きさの周期で繰り返され、画像弊害として認識されやすい状況にあった。

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記問題点を解消するために成されたものである。よってその目的とするところは、混色画像において粒状感を抑え分散性に優れた画像を実現しつつも、色材間に記録位置ずれが発生するような場合には、これに伴う弊害を画像上に現れ難くするような画像処理装置および方法を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 】

そのために本発明は、記録される画像を示す入力データに基づく、第1のインクに対応する第1の多値データおよび前記第1のインクと色が異なる第2のインクに対応する第2の多値データを取得する取得手段と、実行する前記第1のインクと前記第2のインクとを用いた記録動作に応じて、前記第1のインクおよび前記第2のインクのそれぞれについて、画素の位置に応じた閾値の配列を定める閾値マトリクスに配置された閾値の中から取得した閾値と、前記第1の多値データおよび前記第2の多値データとをそれぞれ比較することにより、ドットを記録するための量子化データを生成する生成手段と、前記生成手段によって生成された前記量子化データを、記録手段が記録媒体に前記画像を記録するために前記第1のインクと前記第2のインクを吐出する際に利用されるデータとして出力する手段とを備えた画像処理装置において、第1の記録動作が実行される場合、前記生成手段は第1の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第1のインクのための量子化データを生成し、前記第1の多値データと比較された閾値および前記第2の多値データの少なくとも一方を前記第1の多値データに基づいてオフセットした後、前記第2の多値データと前記第1の多値データと比較された閾値を比較することによって、前記第2のインクのための量子化データを生成し、第2の記録動作が実行される場合、前記生成手段は前記第1のインク用の第2の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第1のインクのための量子化データを生成し、前記第1の閾値マトリクスとは閾値の配列が異なる前記第2のインク用の第2の閾値マトリクスから取得した閾値を用いて前記第2のインクのための量子化データを生成し、前記第1の多値データおよび前記第2の多値データが所定領域の全画素中の半分の画素にドットを形成する濃度を示すデータである場合に、前記第1のインクのための量子化データに基づいて記録される第1のインクの複数のドットの一部と前記第2のインクのための量子化データに基づいて記録される第2のインクの複数のドットの一部が重なり、前記第1のインクの複数のドットの別の一部と前記第2のインクの複数のドットの別の一部は重ならないように前記第1のインク用の前記第2の閾値マトリクスの閾値と前記第2のインク用の前記第2の閾値マトリクスの閾値が配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、混色画像において粒状感を抑え分散性に優れた画像を実現しつつも、色材間に記録位置ずれが発生するような場合には、これに伴う弊害を画像上に現れ難くすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】インクジェット記録システムの制御の構成を示すブロック図である。

【図2】画像データの処理を説明するためフローチャートである。

【図3】量子化処理の詳細を説明するためのブロック図である。

【図4】(a)および(b)は色間処理部の構成および処理工程を説明する図である。

【図5】第1のディザ処理で、記録(1)と判断される閾値範囲を色毎に示す図である。

【図6】(a)～(c)は、第1のディザ処理の結果を示す図である。

【図7】(a)～(c)は、第1のディザ処理の結果を示す図である。

【図8】(a)～(d)は、第2のディザ処理の結果を示す図である。

【図9】ディザ処理の選択処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】ディザ処理を選択するための判断の具体例を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】(a) および (b) は、実施例 2 のディザ処理を示すブロック図である。

【図 1 2】(a) ~ (d) は、第 1 のディザ処理の別例を示す図である。

【図 1 3】(a) ~ (d) は、第 2 のディザ処理の別例を示す図である。

【図 1 4】(a) ~ (c) は、ブルーノイズ特性を有するディザ処理を示す図である。

【図 1 5】色間処理部における処理の構成を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(実施例 1)

図 1 は本発明に適用可能なインクジェット記録システムの制御の構成を示すブロック図である。本実施例におけるインクジェット記録システムは、画像供給デバイス 3、画像処理装置 2 およびインクジェット記録装置 1 (以下、単に記録装置とも言う) から構成されている。画像供給デバイス 3 より供給された画像データは、画像処理装置 2 にて所定の画像処理が施された後、記録装置 1 に送られ、記録される。

【0012】

記録装置 1 において、記録装置主制御部 101 は記録装置 1 全体を制御するためのものであり、CPU、ROM、RAM などによって構成されている。記録装置主制御部 101 は、設定された印刷モードに応じて記録方法を様々に異ならせることが出来る。例えば、余白無し印刷モードが設定された場合は、記録媒体の最端部まで吐出動作を行うように記録ヘッド 103 の吐出動作やキャリッジの移動を制御する。また、余白有り印刷モードが設定されている場合は、記録媒体の 4 辺に余白を残すように記録ヘッド 103 の吐出動作やキャリッジの移動を制御する。更に、設定された印刷モードのマルチパス数に応じた記録動作が行えるように、記録ヘッド 103 の吐出動作や記録媒体の搬送動作も制御する。

【0013】

記録バッファ 102 は、記録ヘッド 103 に転送する前の画像データを、ラスタデータとして格納することができる。記録ヘッド 103 は、インクを滴として吐出可能な複数の記録素子を有するインクジェット方式の記録ヘッドであり、記録バッファ 102 に格納された画像データに従って、各記録素子からインクを吐出する。本実施例では、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの 4 色分の大ドット用の記録素子列と小ドット用の記録素子列の計 8 列の記録素子列が、記録ヘッド 103 上に配列するものとする。

【0014】

キャリッジ制御部 115 は、記録ヘッド 103 を搭載するキャリッジを記録媒体に対して相対移動させるよう制御する。例えば、高速印刷モードと高画質印刷モードが用意されている場合、キャリッジ制御部 115 は高速印刷モードのほうが高画質印刷モードのキャリッジの移動速度よりも速くなるように制御する。

【0015】

給排紙モータ制御部 104 は記録媒体の搬送や給排紙を制御する。本実施形態の記録装置 1 は、普通紙や写真用紙など厚みや摩擦係数が異なる複数種類の記録媒体に対し画像を記録することが可能になっており、給排紙モータ制御部 104 は給紙される記録媒体の種類に応じて給排紙モータを制御する。また、記録媒体の両面に画像を記録する場合、給排紙モータ制御部 104 は、表面に画像が記録された記録媒体を反転し、これを記録ヘッド 103 によって裏面への記録が可能な位置まで搬送する。

【0016】

記録装置インタフェイス (I/F) 105 は、画像処理装置 2 との間でデータ信号の授受を行う。I/F 信号線 114 は両者を接続する。I/F 信号線 114 の種類としては、例えばセントロニクス社の仕様のものを適用することができる。データバッファ 106 は、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。システムバス 107 は記録装置 1 の各機能を接続する。操作部 116 は、ユーザが記録装置の操作を行うための機構であり、例えば電源ボタン等を適用することが出来る。

【0017】

スキャナ部 117 は、セットされた原稿を光学的に読み取り、読み取ったデータを記録

10

20

30

40

50

装置主制御部 101 に転送することができるユニットである。スキャナ 117 はフラットヘッド型であっても良いし、給排紙モータ制御部 104 で搬送される原稿を読み取る ADF 型であっても良い。

【0018】

一方、画像処理装置 2 において、画像処理装置主制御部 108 は、画像供給デバイス 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。後述する図3や図4(a)に示した本発明の特徴的な構成も画像処理装置主制御部 108 に備えられており、図2、図4(b)および図9で説明するフローチャートは画像処理装置主制御部 108 の CPU が実行するものである。画像処理装置インタフェース(I/F) 109 は、記録装置 1 との間でデータ信号の授受を行う。外部接続インタフェース(I/F) 113 は、外部に接続された画像供給デバイス 3 との間で、画像データなどの授受を行う。画像供給デバイスとしては、デジタルカメラ等が挙げられるが、本インクジェット記録システムがコピー機能を有している場合には、内蔵されているスキャナデバイスもここに接続される。表示部 110 は、ユーザに対し様々な情報を表示し、例えばLCDなどを適用することが出来る。操作部 111 は、ユーザがコマンド操作を行うための機構であり、例えばキーボードやマウスを適用することが出来る。システムバス 112 は、画像処理装置主制御部 108 と各機能とを結ぶ。

【0019】

画像処理装置主制御部 108 は、量子化処理を行う際に、複数のインク色について互いに排他的にドット配置する第1のディザ処理と、互いに無相関または相関性の低い状態でドット配置する第2のディザ処理とを選択的に切り替えることが出来るようになっている。これら2つのディザ処理については後に詳しく説明する。

【0020】

図2は、本実施形態の画像処理装置主制御部 108 が行う画像データの処理を説明するためフローチャートである。本処理は、画像処理装置制御部 108 に備えられたCPUが、ROMに記憶されたプログラムに従って実行する。図2において、画像供給デバイス 3 より注目画素の画像データが入力されると(ステップS200)、画像処理装置制御部 108 は、まずステップS201において色補正を実行する。画像処理装置 2 が画像供給デバイス 3 より受信する画像データは、sRGB等の規格化された色空間を表現するための、R(レッド)、G(グリーン)およびB(ブルー)の8bit輝度データである。ステップS201では、これら輝度データを記録装置固有の色空間に対応するRGB12bitの輝度データに変換する。信号値を変換する方法は、予めROMなどに格納されたルックアップテーブル(LUT)を参照する等の公知の方法を採用することが出来る。

【0021】

ステップS202において、画像処理装置制御部 108 は、変換後のRGBデータを、記録装置のインク色である、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)およびK(ブラック)それぞれの16bit階調データ(濃度データ)に分解する。この段階で、16bitのグレー画像が4チャンネル分(4色分)生成される。インク色分解処理においても、色補正処理と同様、予めROMなどに格納されたルックアップテーブル(LUT)を参照することが出来る。

【0022】

ステップS203において、画像処理装置制御部 108 は、インク色のそれぞれに対応する16bit階調データに対し所定の量子化処理を行い、数ビットの量子化データに変換する。例えば3値に量子化する場合、画像処理装置制御部 108 は、16bit階調データをレベル0～レベル2の2bitデータに変換する。当該量子化処理については、後に詳しく説明する。

【0023】

続くステップS204において、画像処理装置制御部 108 はインデックス展開処理を行う。具体的には、個々の画素に記録するドットの数と位置を定めた複数のドット配置パ

10

20

30

40

50

ターンの中から、1つのドット配置パターンを、ステップS203で得られたレベルに対応づけて選出する。そして、このドットデータを2値データとして出力する(ステップS205)。以上で本処理が終了する。

【0024】

図3は、図2のステップS203で実行される量子化処理の詳細を説明するためのブロック図である。本発明の量子化処理はディザ法によって行われる。本実施例の量子化処理では、まず入力値に関する処理が施され、次に閾値に関する処理が施され、最後に量子化処理が施される。これら一連の処理はインク色ごと(プレーンごと)に並列処理される。以下、図3を参照しながら個々の処理を詳しく説明する。

【0025】

画像データ取得部301は、個々の画素の濃度を示す16bitの階調データを取得する。本実施形態の画像データ取得部301は、最大16bitの信号を8色分受信することが出来るものとする。図では、第1～第4のインクそれぞれの16bitデータが入力される状態を示している。

【0026】

ノイズ付加処理部302は、16bitの階調データに所定のノイズを付加する。ノイズを付加することにより、同レベルの階調データが連続して入力された場合も、同一パターンが連続配置される状態を回避し、すじやテクスチャ等を緩和することが出来る。ノイズ付加処理部302では、所定のランダムテーブルと、固定強度と、入力値に応じた変動強度を掛け合わせるにより、個々の画素ごとにノイズが生成され入力値に付加される。ここで、ランダムテーブルはノイズの正負を設定するテーブルであり、画素位置ごとに正、ゼロまたは負を設定している。本実施例のランダムテーブルは最大8面有することが出来、それぞれのテーブルサイズは任意に設定可能としている。固定強度はノイズ量の強さを示し、その大きさによってノイズの大小が決まる。本実施例では、画像の粒状度とすじやテクスチャの度合い等に応じ、印刷モードごとに最適なランダムテーブルや固定強度を設定することによって、ノイズ量を適切に調整することが可能になっている。

【0027】

正規化処理部303は、16bitで表される個々の画素の階調値を、ステップS204でインデックス展開が可能なレベル値に対応づけた後、個々のレベルのレンジを12ビットに正規化する。以下、具体的に説明する。ステップS204におけるインデックス展開処理がレベル0～レベル(n-1)のn値に対応する処理の場合、正規化処理部303は、16bitで表される65535階調を(n-1)等分する。更に、それぞれのレベルに対応するレンジを、12bit(4096階調)に正規化する。これにより、個々の画素について、レベル0～レベル(n-1)のいずれかに対応づけられた状態の12bitデータが得られる。

【0028】

例えば、インデックス展開処理がレベル0、レベル1、レベル2の3値に対応する場合、正規化処理部303は、16bitで表される65535階調を2等分する。そして、それぞれのレンジである、階調値0～32767と、階調値32768～65535を12bit(0～4095階調)に正規化する。第1レンジである入力階調値0～32767の画素は、後段の量子化処理によりレベル0またはレベル1が出力され、第2レンジである入力階調値32768～65535の画素は、後段の量子化処理によりレベル1またはレベル2が出力される。以上の制御により、量子化数(n)が3値以上のいくつであっても、後段の量子化処理を同様の処理で行うことができる。

【0029】

以上説明した画像データ取得部301～正規化部303の処理は、各色の階調データについて並列に行われる。すなわち、本実施例の場合は、ブラック、シアン、マゼンタおよびイエローについての12bitデータが生成され、ディザ処理部311に入力される。

【0030】

ディザ処理部311では、色間で排他的に処理する第1のディザ処理と色間で相関性の

10

20

30

40

50

低い状態で処理する第2のディザ処理の、2種類のディザ処理が実行可能になっている。いずれのディザ処理においても、量子化すべき12bitデータ(処理対象データ)はそのまま量子化処理部306に送信される。そして、処理対象データ以外の色の12bitデータは、参照データとして色間処理部304に入力される。

【0031】

閾値取得部305は、ROMなどのメモリ310に記憶されている閾値マトリクスより、印刷モードに対応した閾値マトリクスを選択し、処理対象データの画素位置に対応した閾値を取得する。本実施形態において、閾値マトリクスは、複数の閾値が配列して形成された閾値マトリクスであり、512×512画素、256×256画素、512×256画素、など様々なサイズや形状を呈することが出来る。すなわち、メモリ310には、この

10

【0032】

第1のディザ処理が設定される場合、閾値取得部305は第1の閾値マトリクスを選択し、当該閾値マトリクスに配列する複数の閾値の中から、処理対象データの画素位置(x, y)に対応する閾値を色間処理部304に提供する。第2のディザ処理が設定される場合、閾値取得部305は第2の閾値マトリクスを選択し、当該閾値マトリクスに配列する複数の閾値の中から、処理対象データの画素位置(x, y)に対応する閾値を量子化切り替え部311に提供する。本実施形態において、第1の閾値マトリクスは、各色(各プレーン)共通のブルーノイズ特性を有する閾値マトリクスとする。一方、第2の閾値マトリクスは、各色(各プレーン)で独立した閾値マトリクスとする。第2の閾値マトリクスは、各色で相関性が低く、中間調の多値データに対して網点形状のドット配置を提供する閾値マトリクスとしても良いし、ブルーノイズ特性を有しながら各色で異なる閾値マトリクスとしても良い。

20

【0033】

色間処理部304は、閾値取得部305が取得した第1のディザ処理用の閾値に対し、参照データに基づいて所定の処理を施し最終的な閾値を決定し、これを量子化切り替え部311に送信する。量子化切り替え部311は、色間処理部304から得られる閾値と閾値取得部305から直接得られる閾値のいずれか一方を印刷モードに基づいて選択し、量子化処理部306に提供する。量子化処理部306は、処理対象データを、量子化切り替

30

【0034】

以下、色間処理部304における閾値の決定方法について詳しく説明する。図4(a)および(b)は、色間処理部304のブロック図および第1のディザ処理が行われる場合の処理工程を説明するためのフローチャートである。色間処理部304は、処理対象データ以外の色に対応する12bitデータを参照データとし、これら参照データを用いて閾値取得部305が取得した閾値に所定の処理を施し、処理対象データを量子化するための閾値を算出する。例えば、処理対象データがブラックの12bitデータの場合、参照データはシアン、マゼンタ、イエローの12bitデータとなる。図3および図4では、処理対象データをIn1(x, y)、参照データをIn2(x, y)、In3(x, y)およびIn4(x, y)として示している。ここで、(x, y)は画素位置を示し、閾値取得部305が閾値マトリクスの中から処理対象データの画素位置に対応する閾値を選出するための座標パラメータとなる。

40

【0035】

図4(a)を参照するに、色間処理部304に入力された参照データIn2(x, y)~In4(x, y)は、まず、閾値オフセット量算出部308に入力される(ステップS401)。すると、閾値オフセット量算出部308は、これら参照データを用いて処理対象データIn1(x, y)に対する閾値オフセットOfs_1(x, y)を算出する(ステップS402)。本実施形態において、閾値オフセット値Ofs_1(x, y)は(式2)で

50

算出される。

$$O f s _ { 1 } (x , y) = i [I n i (x , y)] \quad \cdots (\text{式 } 2)$$

【 0 0 3 6 】

ここで、 i は、参照データ $I n 2 (x , y) \sim I n 4 (x , y)$ のうち、処理対象データ $I n 1$ に対する閾値を求めるために利用される参照データ（以下実参照データと称す）を個別に示すためのパラメータである。このような実参照データの数および種類は、処理対象データごとに予め指定されている。

【 0 0 3 7 】

本実施例では、処理対象データが $I n 1 (x , y)$ である場合の実参照データは無し（ $n u l l$ ）とし、処理対象データが $I n 2 (x , y)$ である場合の実参照データを $I n 1 (x , y)$ としている。また、処理対象データが $I n 3 (x , y)$ である場合の実参照データを $I n 1 (x , y)$ および $I n 2 (x , y)$ とし、処理対象データが $I n 4 (x , y)$ である場合の実参照データを $I n 1 (x , y)$ 、 $I n 2 (x , y)$ および $I n 3 (x , y)$ としている。つまり、個々の処理対象データ $I n 1 (x , y) \sim I n 4 (x , y)$ に対するオフセット $O f s _ { 1 } (x , y) \sim O f s _ { 4 } (x , y)$ は、（式 2）より以下のように表すことが出来る。

$$\begin{aligned} O f s _ { 1 } (x , y) &= i [I n (x , y)] \\ &= 0 \quad \cdots (\text{式 } 2 - 1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O f s _ { 2 } (x , y) &= i [I n (x , y)] \\ &= I n 1 (x , y) \quad \cdots (\text{式 } 2 - 2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O f s _ { 3 } (x , y) &= i [I n (x , y)] \\ &= I n 1 (x , y) + I n 2 (x , y) \quad \cdots (\text{式 } 2 - 3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O f s _ { 4 } (x , y) &= i [I n (x , y)] \\ &= I n 1 (x , y) + I n 2 (x , y) + I n 3 (x , y) \\ &\quad \cdots (\text{式 } 2 - 4) \end{aligned}$$

【 0 0 3 8 】

このように、閾値オフセット値 $O f s _ { 1 } (x , y) \sim O f s _ { 4 } (x , y)$ が算出されると、これらは閾値オフセット量加算部 309 に入力される。一方、閾値オフセット量加算部 309 は、処理対象データ $I n (x , y)$ の座標 (x , y) に対応する閾値 $D t h$ を閾値取得部 305 より取得する（ステップ S 403）。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 404 において、閾値オフセット量加算部 309 は、閾値取得部 305 より入力された閾値 $D t h (x , y)$ から、閾値オフセット量算出部 308 より入力された閾値オフセット値 $O f s _ { 1 } (x , y)$ を減算し、量子化閾値 $D t h ^ { \prime } (x , y)$ を得る。

$$D t h ^ { \prime } (x , y) = D t h (x , y) - O f s _ { 1 } (x , y) \quad \cdots (\text{式 } 3)$$

【 0 0 4 0 】

この際、 $D t h ^ { \prime } (x , y)$ が負の値となった場合は、 $D t h _ { m a x }$ （ディザパターンが有する閾値の最大値）を加算して量子化閾値 $D t h ^ { \prime } (x , y)$ とする。これにより、常に量子化閾値 $D t h ^ { \prime }$ は $D t h ^ { \prime } = 0 \sim D t h _ { m a x }$ となる。

すなわち、

$$D t h ^ { \prime } (x , y) < 0 \text{ のとき}$$

$$D t h ^ { \prime } (x , y) = D t h ^ { \prime } (x , y) + D t h _ { m a x } \quad \cdots (\text{式 } 4)$$

とする。

【 0 0 4 1 】

（式 3）または（式 4）により得られた量子化閾値 $D t h ^ { \prime } (x , y)$ は、各色の補正閾値として量子化切り替え部 311 を介して量子化処理部 306 に送信される。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 405 において、量子化処理部 306 は、処理対象データ $I n 1 (x , y)$ と量子化切り替え部 311 から提供された量子化閾値を比較し、画素位置 (x , y) に対するドットの記録（1）または非記録（0）を決定する。以上で本処理が終了する。

【 0 0 4 3 】

その後は、図2のフローチャートで説明したように、数ビットで表される量子化データ $Out1(x, y)$ に対しインデックス展開処理が施され、画素位置 (x, y) に記録するドットパターンが決定される。この際、画素位置 (x, y) に記録されるドットの数、例えばレベル値が1の場合は1ドット、レベル値が2の場合は2ドットというように、レベル値に対応する数に設定されている。

【 0 0 4 4 】

図5は、第1のディザ処理が行われた場合の量子化の結果を示す図である。ここでは、第1～第4のインクそれぞれに対し第1～第4の多値データ ($In1 \sim In4$) が入力されたときの、ディザパターン310に配置された複数の閾値 $0 \sim Dth_max$ のうち、記録(1)と判断される閾値の範囲を示している。横軸は閾値 $0 \sim 4094$ であり、1710は Dth_max (ディザパタンのもつ閾値の最大値) である。それぞれの線はドットが配置される閾値の範囲を示している。本実施例の場合、第1のインクについては、(式2-1)より $Ofs_1 = 0$ である。よって、 $0 \sim Dth_max$ のうち $0 \sim In1$ ($1702 \sim 1703$) の閾値に対応する画素位置が記録(1)に設定される。

【 0 0 4 5 】

第2のインクについては、(式2-2)より $Ofs_2 = In1$ である。よって(式3)および(式4)に従って求めた閾値 Dth' で量子化すると、ディザパターン310に配列された閾値 $0 \sim Dth_max$ のうち、 $In1 \sim In1 + In2$ ($1705 \sim 1706$) の閾値が記録(1)に設定される。

【 0 0 4 6 】

第3のインクについては、(式2-3)より $Ofs_3 = In1 + In2$ である。よって、(式3)および(式4)に従って求めた閾値 Dth' で量子化すると、ディザパターン310に配列された閾値 $0 \sim Dth_max$ のうち、 $In1 + In2 \sim In1 + In2 + In3$ ($1708 \sim 1709$) が記録(1)に設定されることになる。但し本例では、 $In1 + In2 + In3$ が Dth_max を超えているものとする。この場合、 Dth_max を超えた領域については、($In1 + In2 + In3$) を Dth_max で除算した余りに相当する領域、すなわち $0 \sim In1 + In2 + In3 - Dth_max$ の閾値が記録(1)に設定されるようにする。すなわち、記録(1)と判定される閾値の範囲は、 $In1 + In2 \sim Dth_max$ ($1708 \sim 1710$) と $0 \sim In1 + In2 + In3 - Dth_max$ ($1707 \sim 1711$) となる。

【 0 0 4 7 】

第4のインクについては、式(2-4)より $Ofs_4 = In1 + In2 + In3$ である。よって(式3)および(式4)に従って求めた閾値 Dth' で量子化すると、ディザパターン310に配列された閾値 $0 \sim Dth_max$ のうち、 $In1 + In2 + In3 \sim In1 + In2 + In3 + In4$ が記録(1)に設定される閾値となる。但し本例では、 $In1 + In2 + In3 \sim In1 + In2 + In3 + In4$ の全ての領域が Dth_max を超えてしまっている。よって、($In1 + In2 + In3 + In4$) を Dth_max で除算した余りに相当する領域、すなわち $In1 + In2 + In3 - Dth_max \sim In1 + In2 + In3 + In4 - Dth_max$ ($1713 \sim 1714$) の閾値が記録(1)に設定される。

【 0 0 4 8 】

このように、第1のディザ処理では、共通の閾値 Dth を利用しながらも、互いの入力値をオフセット値とすることにより、各色で固有の量子化閾値 Dth' を求めている。そして、その新たに求めた量子化閾値 Dth' を量子化処理で用いることにより、複数の色が混在したドット記録パターンであってもブルーノイズ特性を有するドット配置を実現することができる。

【 0 0 4 9 】

ところで、量子化処理部306における記録(1)または非記録(0)の結果は、処理対象データと閾値の相対比較によるものであるから、上記で行ったオフセット処理は、閾

10

20

30

40

50

値ではなく処理対象データに施すこともできる。

【0050】

図15は、このような場合の色間処理部における処理の構成および工程を説明するためのブロック図である。色間処理部1500は、処理対象データ以外の参照データを用いて処理対象データに所定の処理を施し、補正データを算出する。具体的には、まず、入力データオフセット量算出部1501が、参照データ $I_{n2}(x, y) \sim I_{n4}(x, y)$ に基づいたオフセット量 $ofs_1(x, y)$ を算出する。この際、オフセット量 $ofs_1(x, y)$ は上記実施例で説明したオフセット量 $ofs_1(x, y)$ と同値とすることが出来る。入力データオフセット量加算部1502は、処理対象データ (x, y) に対し、オフセット量 $ofs_1(x, y)$ を加算することにより、補正データ $I_{n1}'(x, y)$ を生成し、これを量子化処理部306に送信する。量子化処理部306は、補正データ $I_{n1}'(x, y)$ を、閾値取得部305が取得した閾値 $Dth(x, y)$ と比較することにより、記録(1)または非記録(0)を決定する。

10

【0051】

図4(a)および(b)では、閾値取得部305が取得した閾値より閾値オフセット値 $ofs_1(x, y)$ を減算し、ここから得られる補正後の閾値と処理対象データとを比較している。これに対し、図15の例では、閾値はそのままとし、処理対象データに対しデータオフセット量を加算処理した後の補正データを、上記閾値と比較している。このような構成であっても、量子化処理における閾値と処理対象データとの相対関係およびここから得られる記録(1)または非記録(0)の結果は、図4(a)および(b)の構成と同等にすることができる。すなわち、複数の色が混在したドット記録パターンにおいても、ブルーノイズ特性を有するドット配置を実現することができる。

20

【0052】

更に言うと、入力データオフセット量算出部1501が算出したオフセット量は、閾値と処理対象データの両方に分配することもできる。いずれにしても、処理対象データと閾値との相対的な関係に、参照データに基づいた適切な量のオフセットをかけることができれば、上述したような第1のディザ処理の効果を得ることはできる。

【0053】

一方、第2のディザ処理が行われる場合、量子化切り替え部311は閾値取得部305が第2の閾値マトリクスから取得した閾値を、量子化処理部306に提供する。第2の閾値マトリクスは、色ごとに独立した閾値マトリクスを有しており、各色の閾値は各色の量子化処理部306へ独立に提供され、各色で独立した量子化処理が行われる。そのため、複数の記録ヘッドで形成される混色画像では、第1のディザ処理に比べて、同じ画素位置に異色のドットが記録される割合が高くなる。

30

【0054】

図6～図8は、第1のディザ処理の結果と第2のディザ処理の結果を示す図である。図6(a)および図7(a)は、第1の閾値マトリクスの一例を示している。ここでは簡単のため 4×4 画素の16画素領域に0～15の閾値が設定されている。

【0055】

ここで、第1のインク(黒)と第2のインク(白)に対し、等しく50%(8/16)の濃度データが全画素に入力された場合を考える。この場合、各インク色についての閾値オフセット値は、式(2)より求められ、第1のインクの閾値オフセット値 $ofs_1(x, y) = 0$ 、第2のインクの閾値オフセット値 $ofs_2(x, y) = 8$ となる。結果、第1のインクについては、図6(a)に示す閾値マトリクスのうち、0～7の閾値が設定されている画素にドットが記録されることになる。また、式(3)および式(4)より、第2のインクについては、図6(a)に示す閾値マトリクスのうち、8～15の閾値が設定されている画素にドットが記録されることになる。図6(b)はこのような場合のドット記録状態を示している。第1のインク(黒)と第2のインク(白)が互いに重複することなく、分散性の高い状態で配列している。

40

【0056】

50

但し、第1のインクを吐出する記録ヘッドの記録位置と第2のインクを吐出する記録ヘッドの記録位置との間に半画素程度のずれが生じた場合、第1のインクと第2のインクのドット配列状態は図6(c)のように崩れる。第1インクのドットと第2インクのドットが重なり合う領域や白紙領域Wが多く出現し、図6(b)の状態とは色相や濃度が異なることが予想される。そして、コックリングなどが原因で記録媒体の位置によって記録位置ずれの程度が変化すると、図6(b)のように記録される領域と図6(c)のように記録される領域とが代わる代わる現れ、濃度むらや色むらのような画像弊害が認識される。

【0057】

また、図7(a)~(c)は、第1~第4のインクに対し、等しく25%(4/16)の濃度データが全画素に入力された場合を示している。図6の場合と同様、各インクについて
10
の閾値オフセット値は式(2)より求められる。すなわち、第1のインクの閾値オフセット値 $Ofs_1(x, y) = 0$ 、第2のインクの閾値オフセット値 $Ofs_2(x, y) = 4$ 、第3のインクの閾値オフセット値 $Ofs_3(x, y) = 8$ となる。また、第4のインクの閾値オフセット値 $Ofs_4(x, y) = 12$ 、となる。結果、式(3)および式(4)より、第1のインクについては、図7(a)に示す閾値マトリクスのうち、0~3の閾値が設定されている画素にドットが記録されることになる。また、第2のインクについては4~7の閾値が設定されている画素に、第3のインクについては8~11の閾値が設定されている画素に、第4のインクについては12~15の閾値が設定されている画素に、それぞれドットが記録されることになる。図7(b)はこのような場合のドット
20
記録状態を示している。第1~第4のインクが互いに重複することなく、分散性の高い状態で配列している。

【0058】

但し、第1および第4のインクを吐出する記録ヘッドの記録位置と第2および第3のインクを吐出する記録ヘッドの記録位置との間に半画素程度のずれが生じてしまった場合、ドット配列状態は図7(c)のように崩れる。互いのドットが重なり合う領域や白紙領域Wが多く出現し、図7(b)に対し色相や濃度が異なることが予想される。そして、コックリングなどが原因で記録媒体の位置によって記録位置ずれの程度が変化すると、図7(b)のように記録される領域と図7(c)のように記録される領域とが主走査方向に現れ、濃度むらや色むらのような画像弊害が認識される。

【0059】

一方、図8(a)~(d)は、第1のインク色および第2のインク色のそれぞれで参照される第2の閾値マトリクスを示している。これら2つの閾値マトリクスは互いに相関性の低い状態で形成されている。ここで、図6の場合と同様に、第1のインク(黒)と第2のインク(白)に対し、等しく50%(8/16)の濃度データが全画素に入力されたとする。すると、第1のインクについても第2のインクについても、それぞれの閾値マトリクスにおいて0~7の閾値が設定されている位置にドットが記録される。図8(c)はこのような場合のドット記録状態を示している。第1のインク用の閾値マトリクスと第2のインク用の閾値マトリクスは互いに排他ではないので、第1のインク(黒)と第2のインク(白)が互いに重複する画素もあれば、個別に記録される画素もある。第1の閾値を使用した場合のドット配置状態(図6(b))と比較すると、第1のインクのドットと第2
40
のインクのドットの重複率は高く粒状感は低下してしまっている。

【0060】

但し、本例の場合は、第1のインクを吐出する記録ヘッドと第2のインクを吐出する記録ヘッドとの間に半画素程度の記録位置ずれが生じてても、第1のインクと第2のインクのドット配列状態は図8(d)のようになり、図6(c)のような大きな崩れは生じない。第1インクのドットと第2インクのドットが重複する領域や白紙領域Wの位置は変化するが、その大きさは殆ど変わらないからである。すなわち、第2のディザ処理を行った場合、記録位置ずれが生じてても色相や濃度の変位は少ないことが予想される。結果、コックリングなどが原因で記録媒体の位置によって記録位置ずれの程度が変化して、図8(c)のような領域と図8(d)のような領域とが代わる代わる現れても、濃度むらや色むらのよ
50

うな画像弊害は認識され難い。このような結果は、第１～第４のインクに対し、等しく２５％程度の濃度データが全画素に入力された場合についても同様である。

【００６１】

このように、本実施形態の量子化処理では粒状感の抑えられた画像を出力することが可能な第１のディザ処理と、記録位置ずれへの耐性に優れた第２のディザ処理の２つを用意する。

【００６２】

図９は、画像処理装置主制御部１０８が実行するディザ処理の選択処理を説明するためのフローチャートである。本処理が開始されると、画像処理装置主制御部１０８は、ステップＳ５０１で、処理対象となる印刷ジョブの各種設定を確認する。そして、様々な条件より、粒状感を抑制するほうが記録位置ずれに伴う弊害を抑制するよりも重要であるモードの記録の場合はステップＳ５０２に進み、第１のディザ処理を設定する。一方、記録位置ずれに伴う弊害を抑制するほうが粒状感を抑制するよりも重要性が高いモードの場合はステップＳ５０３に進み、第２のディザ処理を設定する。以上で本処理を終了する。第１のディザ処理が設定された場合、閾値取得部３０５はメモリ３１０に格納された第１の閾値マトリクスより閾値を取得し色間処理部に提供する。色間処理部３０４は図４（ｂ）で説明した一連の処理を実行し、量子化切り替え部３１１は、色間処理部３０４より取得した閾値を量子化処理部に提供する。一方、第２のディザ処理が設定された場合、閾値取得部３０５は第２の閾値マトリクスから閾値を取得し量子化切り替え部３１１に提供し、量子化切り替え部３１１はこれを量子化処理部に提供する。

【００６３】

図１０は、ステップＳ５０１における判断処理の具体例を説明するための図である。画像処理装置主制御部１０８は、例えば使用する記録媒体の種類に基づいて、ディザ処理の選択を判断することが出来る。具体的には、記録媒体が写真用紙である場合は、個々のドットが目立ちやすいが媒体の剛性は高くコックリングは起こり難いため、第１のディザ処理を設定する。一方、記録媒体が普通紙である場合は、個々のドットは目立ちにくいが媒体の剛性は低くコックリングは起こり易いため、第２のディザ処理を設定する。

【００６４】

ここで、記録位置ずれの発生要因の一つであるコックリングについて簡単に説明する。インクジェット記録装置では、インクの付与や使用環境によって記録媒体中の繊維が収縮すると、コックリング（紙表面の凹凸）が発生して記録媒体と記録ヘッドの吐出口面との距離（紙間距離）が記録媒体の位置によって異なることがある。そして、相対移動中の記録ヘッドからインクを吐出して画像を記録するインクジェット記録装置では、このような紙間距離の変動によって記録位置ずれが招致される。すなわち、コックリングが発生し易い記録媒体に画像を記録すると、記録媒体の位置によって記録位置ずれの程度も変化し濃度むらや色むらが認識され易くなる。このため、本例ではコックリングの起こり易い普通紙では記録位置ずれに強い第２のディザ処理を設定し、コックリングの起こり難い写真用紙では粒状感が抑制された第１のディザ処理を設定している。

【００６５】

また、ドットの大きさによっても記録位置ずれに伴う弊害の程度は異なる。同じ量の記録位置ずれが発生しても、個々のドットが小さい場合は、重複領域や白紙領域の変動が大きくなるからである。よって、大ドットで記録する場合は記録位置ずれに伴う画像弊害よりも粒状感の低減を優先して第１のディザ処理を設定し、小ドットで記録する場合は粒状感よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先して第２のディザ処理を設定することも出来る。また、同じ量のインクを吐出しても、記録媒体に形成されるドットの大きさはインクの種類や記録媒体のにじみ率によって異なる。よって例えば、記録媒体に広がり易い染料インクを使用する場合は第１のディザ処理を設定し、記録媒体に広がり難い顔料インクを使用する場合は第２のディザ処理を設定しても良い。また、にじみ率が大きい記録媒体の場合は第１のディザ処理を設定し、にじみ率が小さい記録媒体の場合は第２のディザ処理を設定しても良い。

【 0 0 6 6 】

更に、記録位置ずれは、記録ヘッドにおける吐出周波数にも影響を受ける。吐出周波数が大きい場合は、周辺に気流を発生させ吐出後のインク滴の進行方向に影響を与えるからである。よって、マルチパス記録を行う場合は、個々の走査における吐出周波数は小さく抑えられ気流は発生し難いので、記録位置ずれに伴う画像弊害よりも粒状感の低減を優先するため、第1のディザ処理を設定すれば良い。一方、1パス記録を行う場合は、個々の走査における吐出周波数は大きく気流は発生し易いので、粒状感よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先するため、第2のディザ処理を設定すれば良い。この際、1パス記録とマルチパス記録でディザ処理を異ならせるのではなく、Nパス以上のマルチパス記録では第1のディザ処理を行い、1パス記録およびNパス未満のマルチパス記録では第2のディザ処理を行うようにしても良い。

10

【 0 0 6 7 】

また、記録位置ずれは、記録ヘッドの走査速度（キャリッジ走査速度）にも影響を受ける。キャリッジの走査速度が大きいほど、その誤差が記録位置ずれに及ぼす影響も大きくなるからである。よって、キャリッジ速度が相対的に小さい場合は、キャリッジ速度の誤差に伴う記録位置ずれの程度は小さいので、粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定すれば良い。一方、キャリッジ速度が相対的に大きい場合は、キャリッジ速度の誤差に伴う記録位置ずれの程度は大きいので、記録位置ずれに伴う画像弊害を低減することを優先して第2のディザ処理を設定すれば良い。

20

【 0 0 6 8 】

また、記録位置ずれは、記録ヘッドの吐出口面と記録媒体の距離（紙間距離）にも影響を受ける。紙間距離が大きいほど、キャリッジ速度や吐出速度の誤差に伴う記録位置ずれが大きくなるからである。よって、紙間距離が小さい場合は、粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定し、紙間距離が大きい場合は、記録位置ずれに伴う画像弊害を低減することを優先して第2のディザ処理を設定しても良い。

【 0 0 6 9 】

また、記録位置ずれは、記録ヘッドからのインク滴の吐出速度にも影響を受ける。吐出速度が小さいほど、記録媒体に着弾するまでに時間がかかり、キャリッジ速度の誤差やコックリングに伴う記録位置ずれが大きくなるからである。よって、吐出速度が大きい場合は、粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定し、吐出速度が小さい場合は、記録位置ずれに伴う画像弊害を低減することを優先して第2のディザ処理を設定しても良い。

30

【 0 0 7 0 】

また、シリアル型のインクジェット記録装置では、記録ヘッドの双方向走査によって画像を記録する場合のほうが、記録ヘッドの片方向走査で画像記録する場合よりも、記録位置ずれの程度は大きくなる。よって、片方向走査で記録する場合は粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定し、双方向走査で記録する場合は記録位置ずれに伴う画像弊害を低減することを優先して第2のディザ処理を設定しても良い。

【 0 0 7 1 】

また、余白無し印刷を行うか否かによっても記録位置ずれの影響は異なる。記録媒体の隅に余白を設けて記録する場合は画像の先端や後端を記録するタイミングでも記録媒体の先端や後端をしっかりと抑えておくことができるので、紙間距離は維持され記録位置ずれは発生し難い。よって、余白を設けて印刷する場合は、粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定しても良い。一方、記録媒体の隅に余白を設けずに印刷する場合は、画像の先端や後端を記録するタイミングで記録媒体をしっかりと抑えておくことができないので、紙間距離が不安定になり記録位置ずれが発生しやすい。よって、余白無し印刷を行う場合は、粒状感よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先するため、第2のディザ処理を設定すれば良い。

40

【 0 0 7 2 】

更に、記録媒体に対し片面印刷を行うか両面印刷を行うかによっても記録位置ずれの影響は異なる。記録媒体の片面のみに記録する片面記録の場合は、インク付与量が然程大き

50

くならずコックリングの程度も小さい。よって、片面印刷の場合、記録位置ずれに伴う画像弊害の低減よりも粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定すれば良い。一方、記録媒体の両面に記録する両面記録の場合は、インク付与量が大きくコックリングが懸念される。よって、両面印刷の場合、粒状感よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先して第2のディザ処理を設定すれば良い。この際、両面印刷であっても第1面に対する記録を実行するタイミングでは、記録位置ずれの程度は片面印刷と同程度である。よって、第1面については第1のディザ処理を行い、その後印刷する第2面については第2のディザ処理を行うようにしても良い。

【0073】

また、記録動作以外の要因で生じる振動の程度によっても記録位置ずれの影響は異なる。例えば、コピー機能を有する記録装置では、スキャナデバイスによる読み取り動作と記録動作を同時に行うが、スキャナデバイスの読取動作に伴う振動が記録位置ずれに影響する場合もある。このような場合には、PCプリント時やカメラダイレクトプリント時等のようにスキャナデバイスが動作しないモードの時に、記録位置ずれに伴う画像弊害の低減よりも粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定すれば良い。一方、コピー記録時、若しくはスキャナ読み取り時等のスキャナ動作時には、粒状感よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先して第2のディザ処理を設定すれば良い。

【0074】

振動の原因としては、スキャナデバイスだけでは無く、記録媒体の給紙動作等のような突発的な動作も挙げられる。このような場合、例えば、前ページの記録動作中に次ページの給紙動作を行わない印刷モードの場合には、記録位置ずれに伴う画像弊害の低減よりも粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定すれば良い。一方、前ページの記録動作中に次ページの給紙動作を行う印刷モードの場合には、粒状感よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先して第2のディザ処理を設定すれば良い。

【0075】

上記外的要因としての振動以外にも、記録装置自身の記録ヘッドの走査開始位置の変動に伴う着弾位置への影響も存在する。毎走査時に同じ位置から記録を行っている印刷モードや走査開始位置の変動の回数が少ない場合には、各走査間での振動状況は同じである為に、記録位置ずれに伴う画像弊害の低減よりも粒状感の低減を優先して第1のディザ処理を設定すれば良い。一方、毎走査時に異なる位置から記録を行っている印刷モードの場合や走査開始位置の変動の回数が多い場合は、各走査間での振動状況が異なる為に、粒状感の低減よりも記録位置ずれに伴う画像弊害の低減を優先して第2のディザ処理を設定すれば良い。これは、言い換えれば、複数の印刷モード間では、記録開始位置の変動が相対的により少ない印刷モードに第1のディザ処理を設定し、相対的により多い印字モードに第2のディザ処理を設定する事が好ましい、という事である。

【0076】

更にまた、以上では、粒状感の抑制と記録位置ずれに伴う弊害の抑制のどちらを優先するかによって、第1のディザ処理と第2のディザ処理の切替えを行う形態で説明したが、画像処理の負荷の程度に応じて上記切り替えを行っても良い。具体的には、第1のディザ処理は各インク色で共通する閾値マトリクスを用いるので、第2のディザ処理のように各インク色で個別の閾値マトリクスを用いる場合よりも量子化の処理負担は小さく高速処理が可能である。よって、より処理負担の大きい高解像度画像を記録する場合には第1のディザ処理を行い、処理負担の小さい低解像度画像を記録する場合には第2のディザ処理を行うようにしても良い。

【0077】

以上では、第1のディザ処理と第2のディザ処理のいずれを設定するかの判断基準の一例を示したが、判断の方法は上記例に限定されるものではない。上記例とは異なる他の条件に基づいて判断しても構わないし、これら複数の条件の組み合わせによって判断しても良い。いずれにせよ、各色で排他的な傾向を有する閾値を用いる第1のディザ処理と各色で独立的な傾向を有する閾値を用いる第2のディザ処理を用意し、様々な条件に応じて一

10

20

30

40

50

方のディザ処理が選択されれば、本発明の効果を得ることは出来る。すなわち、混色画像において粒状感を抑え分散性に優れた画像を実現しつつも、記録位置ずれが発生するような場合には、これに伴う弊害を画像上に現れ難くすることが出来る。

【0078】

(実施例2)

実施例1では、様々なサイズや形状の閾値マトリクスが予め固定メモリ310に複数格納されており、閾値取得部305は、この中から印刷モードに対応した閾値マトリクスを選択する構成を説明した。これに対し、本実施例では、メモリ310を処理回路中に組み込まれた書き換え可能な保存領域とし、使用する閾値マトリクスを外部から読み込んで使用する形態とする。このようなメモリ形態は、高速な処理が実現可能である一方、コストや消費電力は大きく、なるべく少ない容量で効率的に活用することが好ましい。

10

【0079】

図11(a)および(b)は、本実施例における第1のディザ処理と第2のディザ処理を説明するためのブロック図である。第1のディザ処理を行う場合、図11(a)のように、メモリ310には 32×16 画素を有する閾値マトリクスが読み込まれる。そして、各プレーンの閾値取得部305は、この共通する閾値マトリクスを利用しながら、個々の色間処理部304で互いにオフセットをかけた閾値を生成することにより、実施例1の第1のディザ処理と同様の処理を行う。一方、第2のディザ処理を行う場合、図11(b)のように、メモリ310には 16×16 画素を有する閾値マトリクスAと 16×16 画素を有する閾値マトリクスBが読み込まれる。そして、各プレーンの閾値取得部305は、閾値マトリクスAまたは閾値マトリクスBのいずれか一方を量子化処理部306に提供し、第2のディザ処理を行う。

20

【0080】

図11(a)および(b)を比較するに、本実施例においては、同じ容量のメモリ領域を使用しながらも、第1のディザ処理で使用する閾値マトリクスは第2のディザ処理で使用する閾値マトリクスよりも容量を2倍以上に大きくすることが出来る。このため、本実施例における第1のディザ処理では、閾値マトリクスの繰り返し周期を第2のディザ処理よりも大きくすることが出来、テクスチャなどの周期的なむらをより一層抑制することが出来る。

【0081】

なお、以上では第2のディザ処理において2色分の閾値マトリクスを用意する形態としたが、4色のインクそれぞれで異なる閾値マトリクスを用いる形態としても良い。この場合、第2のディザ処理において各インク色に対し 16×16 画素を有する閾値マトリクスを用意すると、第1ディザ処理では 64×16 画素の領域を有する閾値マトリクスとすることが出来る。

30

【0082】

ところで、以上の実施例では、第1のディザ処理ではブルーノイズ特性を有する閾値マトリクスを用い、参照色の入力値に応じて閾値にオフセットを加算する構成を例に説明したが、第1のディザ処理は上記構成に限定されるものではない。また、第2のディザ処理においても、必ずしも上述したような網点形状の閾値マトリクスを用いなくても良い。第1のディザ処理で使用する第1の閾値マトリクスは必ずしもブルーノイズ特性を有していなくても良いし、1つの閾値マトリクスに基づいて完全に排他的な処理を施さなくても良い。また、第2のディザ処理で使用する第2の閾値マトリクスがブルーノイズ特性を有するものであっても良い。いずれにしても、第1の閾値マトリクスにおいて、各色のドット配置の和の分散性および各色のドット間の排他性が第2の閾値マトリクスよりも高ければ、これら2つの閾値マトリクスを第1および第2の閾値マトリクスとして本発明で有用することが出来る。

40

【0083】

図12および図13は、第1のディザ処理および第2のディザ処理で 사용할ことが可能な閾値マトリクスの別例を示す図である。図12(a)および(b)は、第1のディザ

50

処理で利用可能な第1の閾値マトリクスを示している。これら2つの閾値マトリクスは個別に設けられながらも、閾値オフセットをかけることによってほぼ排他で分散性に優れたドット配置が得られるようになっている。両図を比較すると、下線で示す閾値7および8の画素位置が逆転していることがわかる。図12(c)は、図12(a)および(b)のような閾値マトリクスを用いて記録した場合のドット配置状態を示している。図6の場合と同様、第1のインク(黒)と第2のインク(白)に対し、等しく50%(8/16)の濃度データが全画素に入力された場合を示している。さらに、図12(d)は、第1のインクを吐出する記録ヘッドと第2のインクを吐出する記録ヘッドとの間に記録位置ずれが生じてしまった場合のドット配置状態を示している。図6の場合と全く同様ではないが、第1インクのドットと第2インクのドットが重なり合う領域や白紙領域Wが多く出現し、濃度むらや色むらのような画像弊害が認識されることが予想される。

10

【0084】

一方、図13(a)および(b)は、第2のディザ処理において利用可能な第2の閾値マトリクスを示している。図13(a)は図8(a)と同じ閾値マトリクスであり、図13(b)は、図8(b)の閾値マトリクスにおいて、下線で示す閾値7および8の画素位置を逆転させたものである。図13(c)は、図13(a)および(b)のような閾値マトリクスを用いて記録した場合のドット配置状態を示している。図7の場合と同様、第1のインク(黒)と第2のインク(白)に対し、等しく50%(8/16)の濃度データが全画素に入力された場合を示している。さらに、図13(d)は、第1のインクを吐出する記録ヘッドと第2のインクを吐出する記録ヘッドとの間に記録位置ずれが生じてしまった場合のドット配置状態を示している。図8の場合と全く同じではないが、第1インクのドットと第2インクのドットが重なり合う領域や白紙領域Wの変動は少なく、濃度むらや色むらのような画像弊害は認識され難いことが予想される。

20

【0085】

このように、図12(a)および(b)のような閾値マトリクスを第1のディザ処理で用いても、図6(a)を用いた場合のように第1のインクと第2のインクは完全に排他な関係は得られない。しかし、実施例1の第1のディザ処理と同様に、粒状感を低く抑えるという効果を得ることは出来る。また、図13(a)および(b)のような閾値マトリクスを第2のディザ処理で用いても、図8(a)および(b)を用いた場合と全く同様のドット配置状態は得られない。しかし、実施例1の第2のディザ処理と同様に、記録位置ずれが生じて濃度むらや色むらのような画像弊害は認識され難いという効果を得ることは出来る。このように、第1の閾値マトリクスと第2の閾値マトリクスの間で上述したような相対関係が得られれば、分散性に優れた第1のディザ処理と記録位置ずれへの耐性に優れた第2のディザ処理のそれぞれにおいて有用することが出来る。

30

【0086】

なお以上では、図6~8、図12および図13を用い、複数のインク色の記録率が略等しく、且つその合計が100%となるような場合について説明した。これは、このような記録率において粒状感や記録位置ずれの弊害が最も目立ちやすく、本発明の効果が最もよく現れ易いからである。逆に言えば、「分散性に優れた粒状感が抑えられている」という第1のディザ処理の特徴や、「記録位置ずれに対する耐性が高い」という第2のディザ処理の特徴は、このような濃度の近傍でさえ得られれば、必ずしも全階調領域で得られていなくても良い。

40

【0087】

更に、以上では、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色分の大ドット用の記録素子列と小ドット用の記録素子列を用いる形態で説明したが、無論本発明はこのような形態に限定されるものではない。インク色としては、LC(ライトシアン)やLM(ライトマゼンタ)、Gray(グレー)などの同系色で濃度の違うもの、R(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)などを更に追加しても良い。

【0088】

なお、以上の実施例では、図2で示した全工程が画像処理装置2で実行される内容で説

50

明したが、上記処理のそれぞれは図 1 で示した本実施形態のインクジェット記録システムで行われれば、いずれのデバイスで処理されても構わない。例えば、ステップ S 2 0 3 の量子化までを画像処理装置 2 が行い、ステップ S 2 0 4 のインデックス処理は記録装置 1 で行われる形態としても良い。また、記録装置 1 が以上説明した画像処理装置 2 の画像データ生成機能を備えるものとし、ステップ S 2 0 1 以降の全ての工程を記録装置 1 で実行するようにしても良い。この場合は記録装置 1 が本発明の画像処理装置となる。

【 0 0 8 9 】

また、上述した各ステップにおける入出力データの b i t 数は、上述した実施例に限定されるものではない。精度を保持するために出力の b i t 数を入力 of b i t 数よりも多くしてよく、b i t 数は用途や状況に応じて様々に調整して構わない。

10

【 0 0 9 0 】

さらに、上記実施例の 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本発明は実現可能である。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。

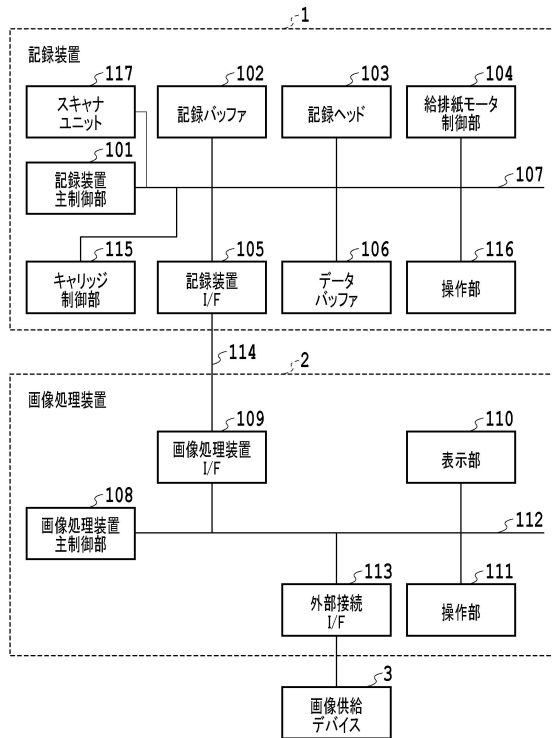
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

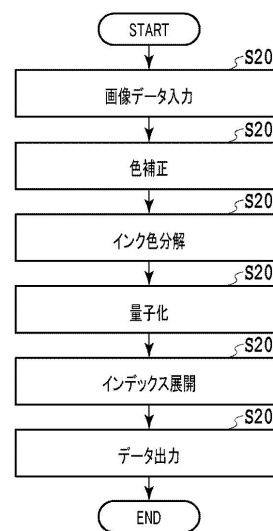
2	画像処理装置
1 0 8	画像処理装置主制御部
3 0 1	画像データ取得部
3 0 5	閾値取得部
3 0 6	量子化処理部
3 0 8	閾値オフセット算出部
3 0 9	閾値オフセット加算部
3 1 0	メモリ
3 1 1	量子化切り替え部

20

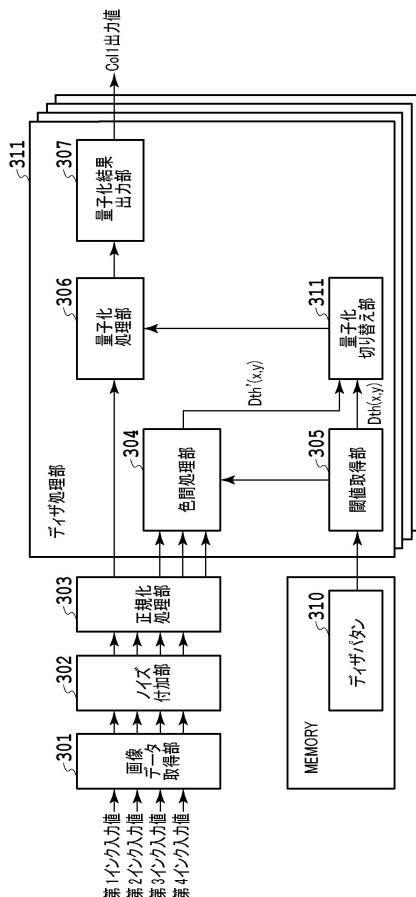
【図 1】



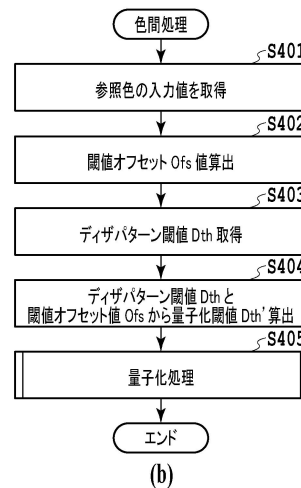
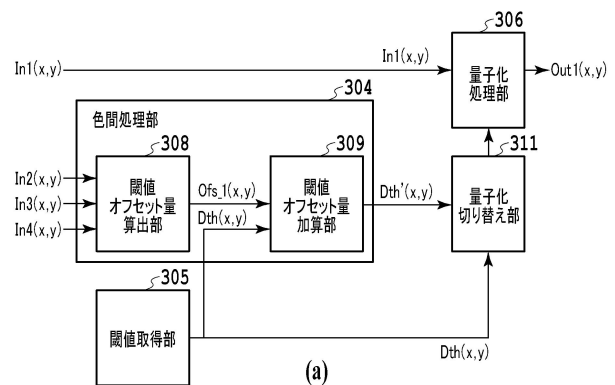
【図 2】



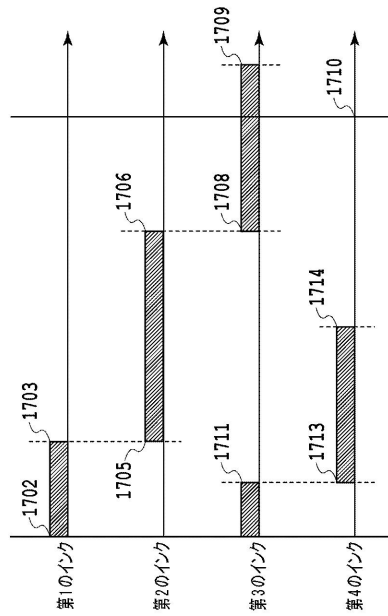
【図 3】



【図 4】



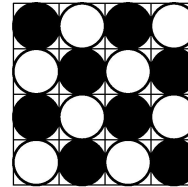
【図 5】



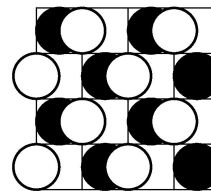
【図 6】

0	8	2	10
12	4	14	6
3	11	1	9
15	7	13	5

(a)



(b)

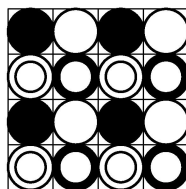


(c)

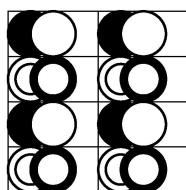
【図 7】

0	8	2	10
12	4	14	6
3	11	1	9
15	7	13	5

(a)



(b)



(c)

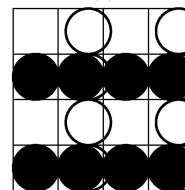
【図 8】

8	0	10	2
12	4	14	6
11	3	9	1
15	7	13	5

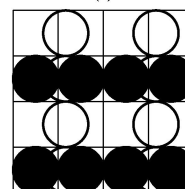
(a)

12	8	14	10
0	4	2	6
15	11	13	9
3	7	1	5

(b)

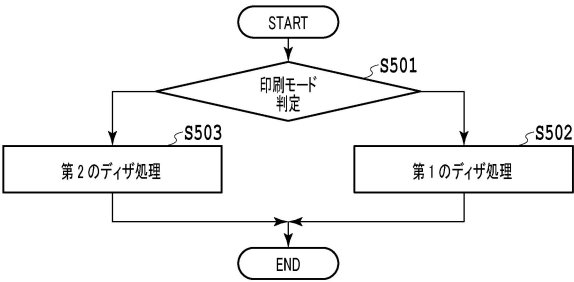


(c)



(d)

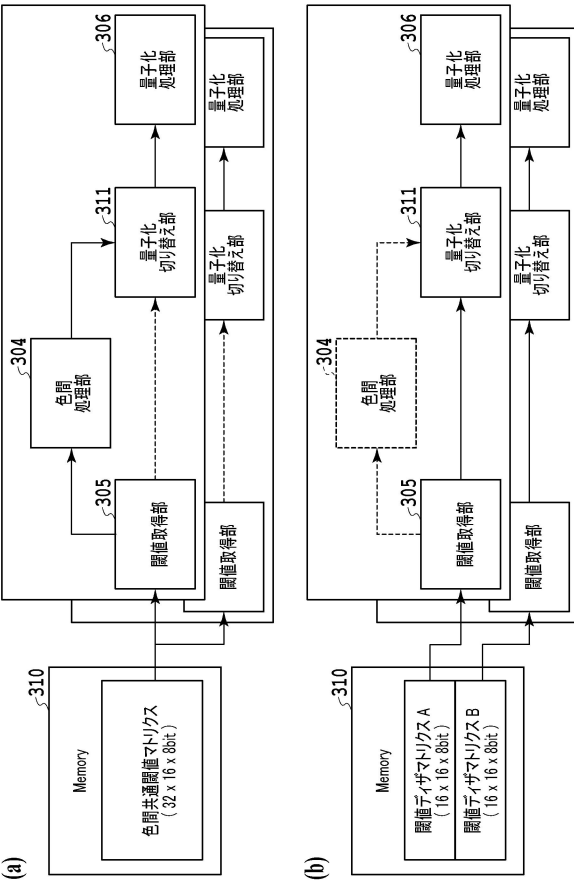
【図 9】



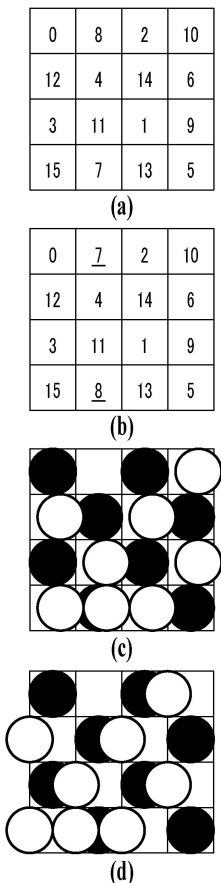
【図 10】

第1のディザ処理	第2のディザ処理	切り替え理由
写真用紙	普通紙	コックリングによる紙間変動
にじみ率大の用紙	にじみ率小の用紙	記録位置ずれに対するロバスト性の差
マルチパス	1パス	吐出周波数の気流への影響
キャリッジ速度小	キャリッジ速度大	誤差に伴う記録位置ずれへの影響
大ドット	小ドット	記録位置ずれに対するロバスト性の差
余白有り印刷	余白無し印刷	先後端の記録位置ずれ
片面印刷	両面印刷	紙抑えの違いによる紙間への影響
高解像度	低解像度	メモライズ
紙間距離小	紙間距離大	誤差に伴う記録位置ずれへの影響
片方向印刷	双方向印刷	誤差に伴う記録位置ずれへの影響
吐出速度大	吐出速度小	誤差に伴う記録位置ずれへの影響
振動影響小	振動影響大	振動に伴う記録位置ずれへの影響
走査開始位置の変動少	走査開始位置の変動多	走査開始位置の変動に伴う記録位置ずれへの影響

【図 11】



【図 12】



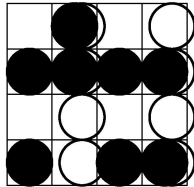
【図 1 3】

8	0	10	2
12	4	14	6
11	3	9	1
15	7	13	5

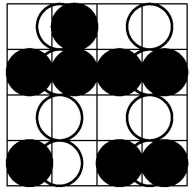
(a)

12	<u>7</u>	14	10
0	4	2	6
15	11	13	9
3	<u>8</u>	1	5

(b)



(c)



(d)

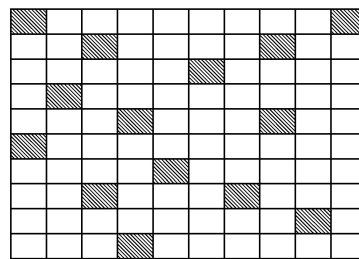
【図 1 4】

36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

(a)

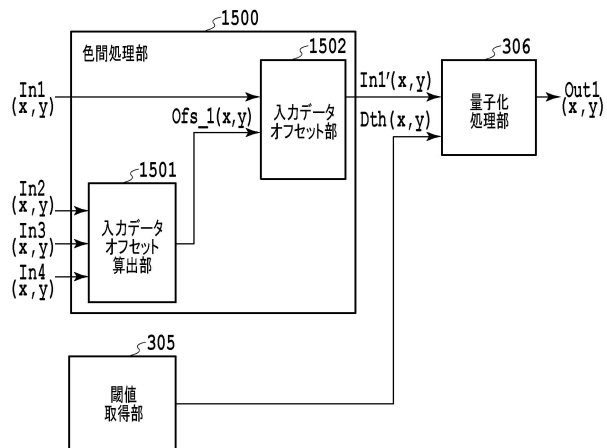
24	138	55	230	183	66	238	189	75	25
215	180	12	158	88	207	115	4	155	215
121	71	248	106	45	26	168	59	250	43
157	33	134	189	220	143	229	93	135	109
196	224	84	7	120	71	183	16	204	66
17	60	164	209	53	246	105	39	162	244
112	251	98	145	31	172	139	215	80	121
215	175	23	199	235	88	10	190	54	224
77	50	133	72	116	59	126	232	26	145
157	192	228	0	178	208	151	99	169	86

(b)



(c)

【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 2 0 1

審査官 馬淵 貴洋

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 0 3 4 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 1 2 5 9 6 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 1 6 9 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 3 2 9 9 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 5 0 5 6 3 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 8 3 9 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 2 9 7 0 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 6 9 4 9 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 0 1 ~ 2 / 2 1 5