(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5905804号
(P5905804)

(45)発行日　平成28年4月20日(2016.4.20)　(24)登録日　平成28年3月25日(2016.3.25)

(51)Int.Cl.		F I		
B41J 2/01	(2006.01)	B41J	2/01	205
G03G 21/00	(2006.01)	B41J	2/01	207
		B41J	2/01	401
		B41J	2/01	451
		G03G	21/00	510

請求項の数 10　(全 39 頁)

(21)出願番号　特願2012-207315(P2012-207315)
(22)出願日　平成24年9月20日(2012.9.20)
(65)公開番号　特開2014-61630(P2014-61630A)
(43)公開日　平成26年4月10日(2014.4.10)
審査請求日　平成26年11月14日(2014.11.14)

(73)特許権者　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　100083116
弁理士　松浦　憲三
(72)発明者　笹山　洋行
神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地
富士フイルム株式会社内

審査官　外川　敬之

(56)参考文献　特開２００９－２５５３８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１３６７６４（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理方法、画像処理装置、画像処理プログラム及び画像記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像データを取得する画像データ取得工程と、
記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定工程と、
前記設定された補正係数を用いて前記画像データに補正処理を施す補正処理工程と、
近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得工程と、
前記記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを定期的に取得する記録位置誤差データ取得工程と、
記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類された複数の異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶工程と、
を含み、
前記補正係数設定工程は、前記取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、前記記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、前記記録位置誤差データ取得工程により定期的に取得された記録素子の記録位置誤差データに基づいて、前記記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、前記記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像処理方法。
【請求項２】

前記取得された記録位置誤差データを、近接位置に異常記録素子が存在する正常記録素子の記録位置誤差が記録素子の配列の一方の端側へ生じるか、記録素子の配列の他方の端側へ生じるかを表す記録位置誤差情報に変換する記録位置誤差情報変換工程を含み、
前記記憶工程は、前記複数の異常記録素子補正用の補正係数として、個別のインデックス値が付与された、前記一方の端側へ記録位置誤差が生じる記録素子を補正する補正係数と、前記他方の端側へ記録位置誤差が生じる記録素子を補正する補正係数と、を記憶し、
前記補正係数設定工程は、前記変換された記録位置誤差情報に対応するインデックス値が付与された補正係数を設定する請求項１に記載の画像処理方法。
【請求項３】
前記記憶工程は、記録状態が正常である正常記録素子補正用の補正係数を記憶し、
前記補正係数設定工程は、記録状態が正常の正常記録素子であり、前記正常記録素子に近接する記録素子の記録状態が正常である場合に、前記正常記録素子に対して正常記録素子補正用の補正係数を設定する請求項１又は２に記載の画像処理方法。
【請求項４】
前記記憶工程は、記録状態が異常である異常記録素子用の補正係数として定数を記憶し、
前記補正係数設定工程は、前記異常記録素子に対して前記定数を設定する請求項１から３のいずれか１項に記載の画像処理方法。
【請求項５】
前記取得された異常記録素子検出データに基づいて、近接位置に異常記録素子が存在する正常記録素子の一方の側に異常記録素子が存在するか、他方の側に異常記録素子が存在するかを示す異常記録素子情報を設定する異常記録素子情報設定工程を含み、
前記記憶工程は、前記複数の異常記録素子補正用の補正係数として、処理対象の記録素子の一方の側の近接位置に異常記録素子がある場合の補正係数、及び処理対象の記録素子の他方の側の近接位置に異常記録素子がある場合の補正係数を記憶し、
前記補正係数設定工程は、前記設定された異常記録素子情報に基づいて補正係数を設定する請求項１から４のいずれか１項に記載の画像処理方法。
【請求項６】
前記補正係数は、記録素子の番号、画素値を変数とするテーブル形式で記憶される請求項１から５のいずれか１項に記載の画像処理方法。
【請求項７】
画像データを取得する画像データ取得手段と、
記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定手段と、
前記設定された補正係数を用いて前記画像データに補正処理を施す補正処理手段と、
近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得手段と、
前記記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを定期的に取得する記録位置誤差データ取得手段と、
記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類され、分類ごとに生成された異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶手段と、
を備え、
前記補正係数設定手段は、前記取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、前記記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、前記記録位置誤差データ取得手段により定期的に取得された記録素子の記録位置誤差データに基づいて、前記記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、前記記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像処理装置。
【請求項８】
コンピュータに、

画像データを取得する画像データ取得機能と、
記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定機能と、
前記設定された補正係数を用いて前記画像データに補正処理を施す補正処理機能と、
近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得機能と、
前記記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを定期的に取得する記録位置誤差データ取得機能と、
記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類され、分類ごとに生成された異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶機能と、
を実現させる画像処理プログラムにおいて、
前記補正係数設定機能は、前記取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、前記記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、前記記録位置誤差データ取得機能により定期的に取得された記録素子の記録位置誤差データに基づいて、前記記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、前記記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像処理プログラム。
【請求項９】
複数の記録素子を具備する記録ヘッドと、
入力画像データをドットデータに変換する画像処理手段と、
前記ドットデータから記録ヘッドを動作させる駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
を備え、
前記画像処理手段は、画像データを取得する画像データ取得手段と、
前記記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定手段と、
前記設定された補正係数を用いて前記画像データに補正処理を施す補正処理手段と、
近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得手段と、
前記記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを定期的に取得する記録位置誤差データ取得手段と、
記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類され、分類ごとに生成された異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶手段と、
を備え、
前記補正係数設定手段は、前記取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、前記記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、前記記録位置誤差データ取得手段により定期的に取得された記録素子の記録位置誤差データに基づいて、前記記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、前記記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像記録装置。
【請求項１０】
前記記録ヘッドを用いて記録媒体上のテストパターンを生成するテストパターン生成手段と、
前記生成されたテストパターンを読み取る読取手段と、
前記読取手段の読取データに基づいて記録素子ごとの記録状態の異常有無を判断し、前記判断の結果から前記異常記録素子検出データを生成する異常記録素子検出データ生成手段と、
を備えた請求項９に記載の画像記録装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は画像処理方法、画像処理装置、画像処理プログラム及び画像記録装置に係り、特に異常記録素子が発生した場合に画像を補正する画像処理技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
記録素子が具備される記録ヘッドを用いて記録媒体に画像を記録する方式として、インクジェットヘッドに具備される複数のノズルからインク液滴を吐出させるインクジェット方式が知られている。
【０００３】
このインクジェット方式では、ノズルごとの吐出特性（着弾位置誤差、滴下されるインク液量のばらつき等）に起因する濃度むらが発生するという問題がある。この問題は、ライン型インクジェットヘッドを用いたシングルパス方式の画像記録を行う場合には、インクジェットヘッドと記録媒体との相対搬送方向に沿うすじ状の濃度むらとして視認される。
【０００４】
ここで、「ライン型インクジェットヘッド」とは、記録媒体における、インクジェットヘッドと記録媒体との相対搬送方向と直交する方向の全長（記録媒体の全幅）に対応する長さのノズル列を有するインクジェットヘッドである。
【０００５】
「シングルパス方式の画像記録」とは、インクジェットヘッドと記録媒体とを相対的に１回だけ移動させて、記録媒体の画像形成領域の全域に画像を形成する画像記録である。
【０００６】
インクジェットヘッドに具備されるノズルの吐出特性に起因する濃度むらを補正する方法としては、ハーフトーン処理後のドットデータに対して、ノズルごとの吐出特性に対応して吐出駆動条件を変更して、ドット径又はドット濃度を調整する方式や、ハーフトーン処理前の画像データを濃度むらに合わせて補正する方式を採用することができる。
【０００７】
また、不吐出ノズル（吐出異常ノズル）が発生して、特定のノズルからの正常な吐出が行われない場合には、異常となったノズルが形成するべきドットが形成されずに、ドット抜けが発生する。
【０００８】
特に、ライン型のインクジェットヘッドを用いたシングルパス方式の画像記録では、インクジェットヘッドと記録媒体との相対搬送方向に沿う「白すじ」が発生してしまい、画像品質を著しく低下させてしまう。
【０００９】
インクジェット記録装置では、このような不吐出ノズルの発生に対して、隣接する正常なノズルを用いた画像補正を行い、「白すじ」の視認性を低下させる技術が採用されている。
【００１０】
特許文献１は、すべてのノズルについて、濃度むら補正値が準備されるとともに、隣接するノズルが吐出異常となった場合の吐出異常用の補正値が準備され、吐出異常ノズルが検出されると、吐出異常ノズルの隣接ノズルの濃度むら補正値が吐出異常用の補正値に切り換えられて画像処理が施され、インク吐出が行われる技術が記載されている。
【００１１】
インクジェットヘッドの吐出異常は、ノズル内部へのごみ詰まりなどに起因して突発的に発生することがある。一方、インクジェットヘッドのメンテナンスや経時により吐出異常状態が突発的に回復することがあり得る。
【００１２】
したがって、吐出異常ノズルが発見されると、吐出異常ノズルの隣接ノズルの濃度むら補正値を吐出異常用の補正値に切り換えることで、吐出異常ノズルの発生に対して即座に

対応している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１３】
【特許文献１】特開２００９－２５５３８１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１４】
インクジェットヘッドは、経時によってノズルの吐出特性（吐出状態）が変化することがありうる。吐出特性の変化の一例として、ノズル開口の近傍に固化したインクが堆積されることによる吐出特性の変動、ノズル面（インク吐出面）の磨耗等による劣化などに起因して発生する、吐出方向、吐出量の変動などが挙げられる。
【００１５】
同様に、電子写真方式の画像記録装置では、記録素子（ＬＥＤ素子）の表面にごみが付着し、経時によってごみが堆積してドット形成位置のずれ、ドットの形状の変形などの異常が発生することが考えられる。
【００１６】
しかしながら、特許文献１に記載された吐出異常ノズルの発生による画像補正の技術では、吐出異常補正用の補正値は、インクジェットヘッドの初期状態において決められたものであり、経時によってノズルの特性が変化してしまった場合には対応できていない。
【００１７】
本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、記録ヘッドに具備される記録素子の特性が経時によって変化した場合にも、好ましい画像補正がされる画像処理方法、装置、プログラム及び画像記録装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１８】
上記目的を達成するために、本発明に係る画像処理方法は、画像データを取得する画像データ取得工程と、記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定工程と、設定された補正係数を用いて画像データに補正処理を施す補正処理工程と、近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得工程と、記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを定期的に取得する記録位置誤差データ取得工程と、記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類された複数の異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶工程と、を含み、補正係数設定工程は、取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、記録位置誤差データ取得工程により定期的に取得された記録素子の記録位置誤差データに基づいて、記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する。
【発明の効果】
【００１９】
本発明によれば、近接位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データが取得され、記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データが取得され、これらに基づいて、近接する位置に異常記録素子が存在する正常な記録素子に対して、記録位置誤差の大きさに応じた異常記録素子補正用の補正係数が設定されるので、異常記録素子の発生による画像欠陥を補正する記録素子の記録位置誤差の経時変化に対応することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】

【図１】本発明の実施形態に係る画像処理方法の説明図
【図２】図１に示す画像処理方法における濃度補正ＬＵＴ切り換えを模式的に図示した説明図
【図３】不吐出補正ＬＵＴの管理に用いられるインデックス値の説明図
【図４】本発明の実施形態に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図
【図５】図１に示す画像処理方法の制御の流れを示すフローチャート
【図６】図５に示す濃度（むら）補正処理の制御の流れを示すフローチャート
【図７】図５に示すハーフトーン処理の制御の流れを示すフローチャート
【図８】データ格納セルの一例を示す説明図
【図９】積算エラー値の加算処理の説明図
【図１０】しきい値テーブルの説明図
【図１１】誤差拡散処理の説明図
【図１２】エラー積算バッファの更新の説明図
【図１３】濃度補正係数導出の流れを示すフローチャート
【図１４】図１３に示す濃度補正係数導出を実現するハードウエア構成を示すブロック図
【図１５】テストパターンの一例を示す説明図
【図１６】むら補正係数導出の流れを示すフローチャート
【図１７】解像度変換処理に用いられる解像度変換曲線を示す説明図
【図１８】濃度値差分抽出の説明図
【図１９】画素値差分変換処理に用いる画素値－濃度値曲線の説明図
【図２０】不吐出補正係数導出の流れを示すフローチャート
【図２１】本発明の実施形態に係る画像処理方法（装置）が適用されるインクジェット記録装置の全体構成図
【図２２】図２１に示すインクジェット記録装置のインライン検査に使用されるテストパターンの構成例を示す説明図
【図２３】図２１に示すインクジェット記録装置に具備されるインクジェットヘッドの平面透視図
【図２４】図２３に示すヘッドモジュールの拡大図
【図２５】図２３に示すインクジェットヘッドの立体構造を示す断面図
【図２６】図２１に示すインクジェット記録装置の制御系の概略構成を示すブロック図
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。
【００２２】
〔画像処理方法の概要〕
図１は、本発明の実施形態に係る画像処理方法の説明図である。以下に説明する画像処理方法は、インクジェット記録装置などの画像記録装置に適用され、インクジェットヘッド（記録ヘッド）に具備される複数のノズル（記録素子）の一部に不吐出（記録状態の異常））が発生すると、不吐出となったノズルの隣接位置に配置された正常なノズルを用いて、不吐出となったノズルによって本来記録されるべき画像が記録されない画像欠陥を補正するものである。
【００２３】
予め、すべてのノズルについて、近接位置に不吐出ノズルが発生した場合を想定して、近接位置に不吐出ノズルが発生したときに設定される不吐出補正係数が、各ノズルの着弾位置誤差（記録位置誤差）の変動を想定して算出され、データ化される（ルックアップテーブル（ＬＵＴ）に記憶される）。
【００２４】
そして、印刷時に不吐出ノズルが発生すると、不吐出ノズルの近接位置の正常ノズルは、不吐出ノズルが発生していない場合に設定されるむら補正係数（各ノズルの吐出特性に起因する記録位置の誤差を補正する補正係数、むら補正ＬＵＴ）が、着弾位置誤差情報を

考慮して算出された不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）に切り換えられる。

【００２５】

なお、本例では「不吐出ノズル」について説明するが、本発明はインク（液滴）を吐出させることができるものの、吐出量の過多、過少、吐出方向（着弾位置）の異常が生じる「吐出異常ノズル」についても適用可能である。

【００２６】

また、「近接位置」は、不吐出ノズルが記録すべき位置に補正の効果を発揮させることができる範囲であり、「近接位置」の一例として「隣接位置（不吐出ノズルの隣）」が挙げられる。

【００２７】

すなわち、以下の説明における「不吐出ノズルの隣接ノズル」は、「不吐出ノズルの近接位置に配置されたノズル」に置き換えることができる。

【００２８】

図１に図示された５つのＬＵＴ１から５は、ノズルごとに濃度値（例えば、８ビットで表される０から２５５）に対する濃度補正係数が格納されている。図１の一番上に図示されているむら補正ＬＵＴ１は、処理対象ノズルの近接位置に不吐出ノズルが発生していない場合に設定される濃度補正係数が格納されている。

【００２９】

一方、不吐出補正ＬＵＴ２から５は、処理対象ノズルの近接位置に不吐出ノズルが発生した場合の濃度補正係数が格納されている。不吐出補正ＬＵＴ２，３（３’）は、不吐出ノズルのノズル番号を(nzl)としたときに、ノズル番号が(nzl-1)のノズルに設定される濃度補正係数が格納され、不吐出補正ＬＵＴの一群を構成している。

【００３０】

さらに、不吐出補正ＬＵＴ２は、各ノズルの着弾位置誤差が標準の場合の（初期状態の着弾位置誤差が反映された）濃度補正係数が格納されており、不吐出補正ＬＵＴ３（３’）は、各ノズルの着弾位置誤差が基準（標準）に対して変化した場合の（経時による着弾位置誤差が反映された）濃度補正係数が格納されている。

【００３１】

同様に、不吐出補正ＬＵＴ４，５（５’）は、ノズル番号が(nzl+1)のノズルに設定される濃度補正係数が格納され、不吐出補正ＬＵＴの一群を構成し、不吐出補正ＬＵＴ４は、各ノズルの着弾位置誤差が標準の場合の濃度補正係数が格納されており、不吐出補正ＬＵＴ５（５’）は、各ノズルの着弾位置誤差が基準に対して変化した場合の濃度補正係数が格納されている。

【００３２】

図１には、着弾位置異常時の不吐出補正ＬＵＴを１つだけ図示したが、図２に示すように、着弾位置異常時の不吐出補正ＬＵＴを複数のＬＵＴから構成されるＬＵＴ群としてもよい。図１に図示した符号（３’）及び符号（５’）は、着弾位置誤差の向き、大きさに応じた符号３，５を付したＬＵＴとは別のＬＵＴを表している。

【００３３】

図２は、図１に示す画像処理方法における濃度補正ＬＵＴの切り換えを模式的に図示した説明図である。

【００３４】

入力画像データにおける各画素の濃度値をDo[x][y]とする。ｘはノズル配列方向の画素位置（画像幅ピクセル数）であり、ｙはノズルの配列方向と直交する方向の画素位置（画像高ピクセル数）である。

【００３５】

本明細書では、記号に付した[ ]内は当該記号の変数を意味している。例えば、濃度値「Do[x][y]」は、濃度値Doがｘ、ｙを変数とすることを意味している。また、既出の変数は省略することがある。

【００３６】

図２に示すように、ノズル番号(nzl)を変数とする不吐出情報(F_npn[nzl])に応じて、濃度補正ＬＵＴが選択的に切り換えられる。

【００３７】

濃度補正ＬＵＴには、むら補正ＬＵＴ(COFE[Do][F_npn])、定数、不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE[Do][F_npn][PIndex],R_COFE[Do][F_npn][PIndex])が含まれる。

【００３８】

ノズル番号が(nzl-1)用の不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)は、３つの不吐出補正ＬＵＴから構成され、着弾位置誤差情報(PIndex[nzl])に応じて３つの不吐出補正ＬＵＴの中から１つの不吐出補正ＬＵＴが選択される。

【００３９】

ノズル番号が(nzl-1)用の不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)を構成する３つの不吐出補正ＬＵＴは、着弾位置誤差が基準範囲内のノズルに適用されるもの、着弾位置誤差が基準範囲を超えているものに分類され、着弾位置誤差が基準範囲を超えているものは、さらに、着弾位置が正方向（プラス方向）にずれているもの、負方向（マイナス方向）にずれているものに分類される。

【００４０】

ここで、「正方向」はノズルの配列方向における一方の端に近づく方向であり、「負方向」はノズルの配列方向における他方の端に近づく方向である。

【００４１】

不吐出補正ＬＵＴ群を構成する不吐出補正ＬＵＴは、着弾位置誤差情報(PIndex)に対応するインデックス値(ERRposiIndex)が付与され、インデックス値(ERRposiIndex)に対応する着弾位置誤差情報(PIndex[nzl])よって、管理されている。

【００４２】

同様に、不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE)は、３つの不吐出補正ＬＵＴから構成され、着弾位置誤差情報(PIndex)に応じて３つの不吐出補正ＬＵＴの中から１つの不吐出補正ＬＵＴが選択される。

【００４３】

不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE)を構成する不吐出補正ＬＵＴには、不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)を構成する不吐出補正ＬＵＴと同じインデックス値(ERRposiIndex)が付与されている。

【００４４】

図２に示す構成では、不吐出情報(F_npn)が「０」の場合に、むら補正ＬＵＴ(COFE)が選択され、不吐出情報(F_npn)が「１」の場合に、定数が選択される。

【００４５】

不吐出情報(F_npn)が「２」の場合は、処理対象画素を記録するノズルのノズル番号をnzlとしたときにノズル番号がnzl-1のノズルが不吐出ノズルとなった場合であり、ノズル番号が(nzl-1)用の不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE[Do[x][y]][nzl][PIndex[nzl]])が選択される。

【００４６】

不吐出情報(F_npn)が「３」の場合は、処理対象画素を記録するノズルのノズル番号をnzlとしたときにノズル番号がnzl+1のノズルが不吐出ノズルとなった場合であり、ノズル番号が(nzl+1)用の不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE[Do[x][y]][nzl][PIndex[nzl]])が選択される。

【００４７】

さらに、着弾位置誤差情報(PIndex:０、１、２)を用いて、不吐出補正ＬＵＴ群の中から、処理対象画素を記録するノズルの現状の吐出特性に対応した不吐出補正ＬＵＴが選択される。すなわち、現状の吐出特性が基準となる状態から変動していない場合用の不吐出補正ＬＵＴ(PIndex=0)と、吐出特性の変動を予測して作成された、現状の吐出特性が基準の吐出特性から変動した場合用の不吐出補正ＬＵＴ(PIndex=1,2)を準備しておき、測定された着弾位置誤差に基づいて不吐出補正ＬＵＴが設定される。

【００４８】
このようにして決められた濃度補正係数（濃度補正係数が格納されたＬＵＴ）を用いて、ノズルごと（画素ごと）に入力画像の濃度値(Do[x][y])が補正される。図２では、補正後の各画素の濃度値（出力画像データの濃度値）は、Dn[x][y]と表されている。
【００４９】
図３は、不吐出補正ＬＵＴに付与されるインデックス値(ERRposiIndex)の説明図である。図３には、３つの不吐出補正ＬＵＴに対してインデックス値(ERRposiIndex)「０」、「１」、「２」が付与される例が図示されている。
【００５０】
また、不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)を構成する不吐出補正ＬＵＴと、不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE)を構成する不吐出補正ＬＵＴには、共通のインデックス値(ERRposiIndex)が付与される。
【００５１】
このインデックス値(ERRposiIndex)は、図２に示した着弾位置誤差情報(PIndex)に対応しているので、測定された着弾位置誤差を着弾位置誤差情報(PIndex)に変換して、着弾位置誤差情報(PIndex)に対応するインデックス値(ERRposiIndex)を有する不吐出補正ＬＵＴを選択することができる。
【００５２】
図３の誤差付与値(EP[ERRposiIndex])は、不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）を算出する際の不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）の割り振りに使用される値であり、誤差上限しきい値(SH[ERRposiIndex])は、不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）を分類するしきい値である（詳細後述）。
【００５３】
〔画像処理装置の説明〕
次に、図１から図３を用いて説明した画像処理方法を具現化するための装置（ハードウエア）構成について説明する。図４は、本発明の実施形態に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。
【００５４】
同図に示す画像処理装置１０は、装置各部を統括的に制御する制御部１２を備え、入力画像データ（例えば、各画素の画素値が８ビット（０から２５５の値）で表されるラスターデータ）を取得する入力画像データ取得部１４（画像データ取得手段）と、取得された入力画像に色変換処理及び分版処理を施す色変換処理部１６と、色変換処理後の画像データにガンマ補正処理を施すガンマ補正処理部１８と、ガンマ補正処理後の画像データに濃度補正処理を施す濃度補正処理部２０（補正処理部）と、濃度補正処理後の画像データにハーフトーン処理を施すハーフトーン処理部２２と、ハーフトーン処理後の画像データを出力する画像データ出力部２４と、を備えている。
【００５５】
色変換処理部１６では、例えば、ＲＧＢで表現されたカラーの入力画像がインクジェット記録装置で使用されるインク色のＣＭＹＫで表現される画像に変換され、さらに、色ごとの画像データに分版される（分版データが生成される）。
【００５６】
ガンマ補正処理部１８では、色変換処理及び分版処理が施された画像データに対して、ガンマ補正処理（入力値と出力値との非線形性を補正する処理）が施される。
【００５７】
濃度補正処理部２０では、色変換処理、分版処理及びガンマ補正処理が施された画像データに対して、図１から図３を用いて説明した濃度補正処理が施される。すなわち、むら補正記憶部２６に記憶されているむら補正係数（むら補正ＬＵＴ）、又は不吐出補正係数記憶部２８に記憶されている不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）を用いて、濃度補正処理が施される。
【００５８】

不吐出情報取得部３０（異常記録素子検出データ取得手段）では、インクジェットヘッドに具備される複数のノズルの中で、不吐出となったノズルのノズル番号(nzl)の情報を含む、不吐出検出データ(NPN[nzl]、異常記録素子検出データ)が取得される。

【００５９】

取得された不吐出検出データ(NPN)に基づいて不吐出情報(F_npn)が設定され、不吐出情報(F_npn)に基づいて濃度補正処理における、むら補正ＬＵＴ(COFE)と不吐出補正ＬＵＴ(L_COFE,R_COFE)との切り換えがされる。

【００６０】

着弾位置誤差情報取得部３２（記録位置誤差データ取得部）では、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure[nzl])がノズルごとに取得される。取得されたノズルごとの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)から、着弾位置誤差差分値データ(DotPosition[nzl])に応じて、不吐出補正ＬＵＴ群の中から不吐出補正ＬＵＴが選択される。

【００６１】

着弾位置誤差値データ(DotPosition)は、基準の着弾位置誤差値データ(REFerr_x[nzl])から取得された着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を減算した値とされる。

【００６２】

ハーフトーン処理部２２では、濃度補正処理後の画像データから、二値又は多値のハーフトーン画像が生成される。ハーフトーン処理には、誤差拡散法、閾値マトリクス法などが適用される。

【００６３】

このようにして、多階調の入力画像データから、入力画像データが有する階調数よりも小さい階調数を有するハーフトーン画像が生成されると、画像データ出力部２４からハーフトーン画像が出力される。

【００６４】

なお、図示は省略するが、図４に示す画像処理装置１０は、入力画像データが一時記憶されるメモリや、各処理部（演算部）の処理領域（演算領域）として使用されるメモリが具備されている。

【００６５】

図５は、図４に示す画像処理装置１０における画像処理の制御の流れを示すフローチャートである。

【００６６】

画像処理が開始されると（ステップＳ１０）、入力画像データが取得され（ステップＳ１２、画像データ取得工程、画像データ取得機能）、色変換処理（ステップＳ１４）、分版処理（ステップＳ１６）、ガンマ変換処理（ステップＳ１８）が施される。

【００６７】

さらに、濃度（むら）補正処理（ステップＳ２０、補正処理工程、補正処理機能）、ハーフトーン処理（ステップＳ２２）が施され、ハーフトーン画像が生成される。ステップＳ１２からステップＳ２２の各工程を経て生成されたハーフトーン画像が出力され（ステップＳ２４）、当該画像処理は終了される（ステップＳ２６）。

【００６８】

図５を用いて説明した画像処理方法における各工程に対応する機能を、コンピュータに実行させるプログラムを生成することが可能である。コンピュータとして、図４に図示した制御部１２に対応する中央演算装置、及び周辺回路、周辺装置を具備する構成例が挙げられる。また、当該プログラムを書き換え不能な記憶媒体に記憶し、記憶媒体からプログラムを読み出して、実行することも可能である。

【００６９】

以上説明した画像処理方法、装置、プログラムは、インクジェット方式の画像記録装置だけでなく、電子写真方式の画像記録装置などの各種画像記録装置に適用することができる。

【００７０】

（濃度補正処理の詳細な説明）
次に、図５のステップＳ２０に示す濃度（むら）補正処理について、詳細に説明する。図６は、濃度補正処理の流れを示すフローチャートである。
【００７１】
濃度補正処理が開始されると（ステップＳ６０）、ステップＳ６２において、予め生成されているむら補正ＬＵＴ(COFE)、不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)、不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE)が読み込まれる（ステップＳ６２）。
【００７２】
なお、ステップＳ６２において読み込まれたむら補正ＬＵＴ(COFE)、不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)、不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE)は、所定のメモリから読み込まれてもよいし、入力インターフェースを介して外部から読み込まれてもよい。
【００７３】
次に、ステップＳ６４において、各ノズルの不吐出検出データ(NPN)が読み込まれ（異常記録素子検出データ取得工程）、ノズルごとの不吐出検出データ(NPN)に基づいて、ノズルごとに不吐出情報(F_npn)が設定される（異常記録素子情報設定工程）。
【００７４】
不吐出検出データ(NPN)は、正常ノズルが「０」、不吐出ノズルが「１」で表される。不吐出情報(F_npn)は、対象ノズルの状態及び対象ノズルの隣接ノズルの状態に対応した「０」、「１」、「２」、「３」の４つの値で表される。
【００７５】
（１）対象ノズルが正常ノズルであり、かつ、対象ノズルの両側の隣接ノズルが正常ノズルの場合は、不吐出情報として「０」が設定される(F_npn=0)。すなわち、対象ノズルのノズル番号をnzlとしたときに、NPN[nzl]=0,NPN[nzl-1]=0,NPN[nzl+1]=0の場合は、不吐出情報(F_npn)として「０」が設定される。
【００７６】
（２）対象ノズルが不吐出ノズルの場合は、不吐出情報(F_npn)として「１」が設定される。すなわち、対象ノズルのノズル番号をnzlとしたときに、NPN[nzl]=1の場合は、不吐出情報として「１」が設定される。
【００７７】
（３）対象ノズルが正常ノズルであり、かつ、対象ノズルのノズル番号が１つ前のノズルが不吐出ノズルの場合は、不吐出情報として「２」が設定される。すなわち、NPN[nzl]=0,NPN[nzl-1]=1の場合は、不吐出情報として「２」が設定される。
【００７８】
（４）対象ノズルが正常ノズルであり、かつ、対象ノズルのノズル番号が１つ後のノズルが不吐出ノズルの場合は、不吐出情報として「３」が設定される。すなわち、NPN[nzl]=0,NPN[nzl+1]=1の場合は、不吐出情報として「３」が設定される。
【００７９】
ステップＳ６６に進み、ノズルごとの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)が取得される（記録位置誤差データ取得工程、記録位置誤差データ取得機能）。着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)は定期的に測定され、所定のメモリに記憶されている。
【００８０】
着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)の測定例として、テストチャートを出力して、テストチャートの読取データからノズルごとの着弾位置を測定し、この測定値と理論上の着弾位置との差を求める方法が挙げられる。
【００８１】
そして、予め決められている基準着弾位置誤差値データ(REFerr_x)から着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)が減算され、着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)が算出される。
【００８２】
次に、ステップＳ６８に進み、着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)が、着弾位置

誤差情報(Pindex)へ変換される（記録位置誤差情報変換工程、記録位置誤差情報変換機能）。ステップＳ６８における着弾位置誤差情報(Pindex)へ変換では、予め決められた誤差上限しきい値(SH[ERRposiIndex])が用いられる（図３参照）。

【００８３】

以下に、着弾位置がマイナス方向へずれている場合の誤差上限しきい値SH[0]、及び着弾位置がマイナス方向へずれている場合の誤差上限しきい値SH[1]を用いた着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)の着弾位置誤差情報(Pindex)への変換例を示す。

【００８４】

（１）着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)＜SH[0]の場合、すなわち、経時によってマイナス方向へしきい値を超える着弾位置ずれが発生している場合には、着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)は、着弾位置誤差情報(Pindex)「０」に変換される。

【００８５】

（２）SH[0]≦着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)≦SH[1]の場合、すなわち、マイナス方向、プラス方向ともしきい値以下の着弾位置ずれが発生している場合には、着弾位置誤差差分値データ(DotPositon)は、着弾位置誤差情報(Pindex)「１」に変換される。

【００８６】

（３）着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)＞SH[1]の場合、すなわち、経時によってプラス方向へしきい値を超える着弾位置ずれが発生している場合には、着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)は、着弾位置誤差情報(Pindex)「２」に変換される。

【００８７】

このようにして、不吐出情報(F_npn)及び着弾位置誤差情報(Pindex)が生成されると、ノズルごとの不吐出情報(F_npn)、及びノズルごとの着弾位置誤差情報(Pindex)に基づいて、ノズルごとに濃度補正係数が設定され（補正係数設定工程、補正係数設定機能）、濃度補正処理が実行される（ステップＳ７０、補正処理工程、補正処理機能）。

【００８８】

図３に示すように、誤差上限しきい値(SH)は、誤差付与値(EP:不吐出補正係数を算出する際に決められる値)と関連して決められる。例えば、誤差付与値(EP)を１０マイクロメートルとしたときに、誤差上限しきい値(SH)は８マイクロメートルとされる。さらに、多数の誤差上限しきい値(SH)を用いて、多段階の切り換えをすることも可能である。

【００８９】

ステップＳ７０に示す濃度補正処理は、ｘ方向のすべての画素、及びｙ方向のすべての画素について実行され、各画素の濃度値（Dn[x][y]）のデータが出力され（ステップＳ７２）、当該濃度補正処理は終了される（ステップＳ７４）。

【００９０】

（ハーフトーン処理の説明）

次に、図５のステップＳ２２に示すハーフトーン処理について説明する。以下にハーフトーン処理の一例として誤差拡散法について説明するが、ハーフトーン処理は誤差拡散法に限定されず、ディザ法、閾値マトリクス法、濃度パターン法など、各種公知の手段を適用できる。

【００９１】

図７は、ハーフトーン処理の流れを示すフローチャートである。以下に説明するハーフトーン処理は、ｘ方向について１列分の処理が実行され、１列分の全画素の処理が終了すると次の列の処理を実行し、この処理が繰り返されて全画素についてハーフトーン処理が施される。

【００９２】

ハーフトーン処理が開始されると（ステップＳ８０）、エラー積算バッファが初期化される（ステップＳ８２）。図８は、データ格納セルの一例を示す説明図であり、エラー積算として、ｘ方向について全画素に対応するデータ格納セルが具備され、ｙ方向について２ライン分のデータ格納セルが具備される例が図示されている。

【００９３】

図８に示すように、エラー積算バッファの初期化では、すべてのセルにデータ値「０」が書き込まれる。

【００９４】

エラー積算バッファが初期化されると、ステップＳ８４に進む。以下に説明するステップＳ８４からステップＳ９４の各工程は、画像高さ分（ｙ方向の全範囲）について、繰り返し実行される。

【００９５】

ステップＳ８４では、画像データ値に積算エラー値（誤差）が加算される。図９は、積算エラー値の加算処理の説明図である。

【００９６】

処理対象画素「Ｘ」について、エラー積算バッファ（図８参照）の処理対象画像と同じ位置の積算エラー値を画像データ濃度に加算し、この積算エラー値を加えた濃度を（ｍｏｄｉｎｐ）とする。

【００９７】

次に、しきい値テーブルから濃度値（modinp）に応じたしきい値が読み込まれる（ステップＳ８６）。図１０はしきい値テーブルの例を示す図である。同図に示すようにしきい値テーブルは、４種類のドットを使用する場合（５値化）の一例であり、ドットの種類（打滴種類）ごとの「1drop」から「4drops」のそれぞれのしきい値は、Ｔ１からＴ４と定められている。

【００９８】

図１０に示すしきい値テーブルから読み込まれたしきい値に対して、適宜のノイズを付加した後（図７のステップＳ８８）、対象とする点の濃度値からドットの種類を決定する。本例の場合、「濃度値＋エラー積算値」の値と、Ｔ１、Ｔ２、Ｔ３、Ｔ４の大小関係によって以下のようにドットの種類が決定される（ステップＳ９０）。

【００９９】

（１）「濃度値＋エラー積算値」≧Ｔ４の場合

「濃度値＋エラー積算値」≧Ｔ４の場合には、ドットの種類が4drops（図１０参照）に決定され、処理対象画素([x][y])の画素値（濃度値）は、4dropsのドット値（例えば、８ビットで「１４４」）に決定される。この処理で発生したエラー値は、「濃度値＋エラー積算値」から4dropsの濃度値を減算した値となる。

【０１００】

（２）Ｔ３≦「濃度値＋エラー積算値」＜Ｔ４の場合

Ｔ３≦「濃度値＋エラー積算値」＜Ｔ４の場合は、ドットの種類が3dropsに決定され、処理対象画素位置([x][y])の画素値（濃度値）は、3dropsのドット値（例えば、８ビットで「１１２」）に決定される。この処理で発生したエラー値は、「濃度値＋エラー積算値」から3dropsの濃度値を減算した値となる。

【０１０１】

（３）Ｔ２≦「濃度値十エラー積算値」＜Ｔ３の場合

Ｔ２≦「濃度値十エラー積算値」＜Ｔ３の場合は、ドットの種類が2dropsに決定され、当該画素位置([x][y])の画素値（濃度値）は、2dropsのドット値（例えば、「８０」とする。）に決定される。この処理で発生したエラー値は、「濃度値＋エラー積算値」から2dropsの濃度値を減算した値となる。

【０１０２】

（４）Ｔ１≦「濃度値＋エラー積算値」＜Ｔ２の場合

Ｔ１≦「濃度値＋エラー積算値」＜Ｔ２の場合は、ドットの種類が1dropsに決定され、処理対象画素位置([x][y])の画素値（濃度値）は、1dropのドット値（例えば、８ビットで「４８」）に決定される。この処理で発生したエラー値は、「濃度値＋エラー積算値」から1dropの濃度値を減算した値となる。

【０１０３】

（５）「濃度値十エラー積算値」＜Ｔ１の場合

「濃度値十エラー積算値」＜Ｔ１の場合は、処理対象画素位置([x][y])について打滴無し（濃度値「０」）とする。この処理で発生したエラー値は、「濃度値＋エラー積算値」となる。

【０１０４】

次いで、上述したハーフトーン処理で発生したエラー値（誤差）を、処理対象画素に隣接する未処理画素に拡散させる（図７のステップＳ９２）。

【０１０５】

図１１（ａ）は、誤差拡散処理に適用される分配定数（エラー値が拡散される割合）の一例を示す図であり、図１１（ｂ）は、エラー値の拡散処理の一例を示す模式図である。

【０１０６】

誤差拡散処理では、処理対象画素［Ｘ］で発生したエラー値は、処理対象画素に隣接する４つの未処理位置に対して、図１１（ａ）に示す比率（分配定数）で分配される。

【０１０７】

ｘ方向の１ラインに属するすべてのＸ位置についてのハーフトーン処理が終了すると、対象ライン（ｙ）が変更される。このとき、対象ライン（ｙ）の移動に対応して、エラー積算バッファが更新される（図７のステップＳ９４）。

【０１０８】

すなわち、図１２に示すように、エラー積算バッファをｙ方向上にスクロールし、新たなラインに対する積算バッファの各セルに０が代入される。こうして、画像高さ（ｙ方向）分の全ラインについて上記の処理を繰り返し、全画素についてドットの種類が決定されると、当該ハーフトーン処理は終了される（図７のステップＳ９６）。

【０１０９】

上記の如く構成された画像処理方法及び装置（プログラム）によれば、経時による着弾位置誤差の変動を想定した濃度補正処理が実行される。

【０１１０】

具体的には、各ノズルの着弾位置誤差の傾向に対応した不吐出補正ＬＵＴが、着弾位置誤差変動の傾向ごとに準備され、着弾位置誤差変動の傾向に対応したインデックス値によって管理される。各ノズルの着弾位置誤差の発生及び着弾位置誤差変動の傾向がインデックス値に変換され、インデックス値に基づいて不吐出補正ＬＵＴが切り換えられる。

【０１１１】

したがって、経時によって着弾位置誤差の変動が発生した場合でも、その着弾位置誤差の変動の傾向に対応した濃度補正処理が実行される。

【０１１２】

〔濃度補正係数の導出の説明〕

次に、上述した濃度補正処理（むら補正処理、不吐出補正処理）に適用される濃度補正係数（むら補正係数、不吐出補正係数）の導出について説明する。

【０１１３】

図１３は、濃度補正係数の導出の流れを示すフローチャートである。濃度補正係数の導出が開始されると（ステップＳ１００）、テストパターンが出力され（ステップＳ１０２）、スキャナ等の読取装置を用いて、出力されたテストパターンが読み取られる（ステップＳ１０４）。

【０１１４】

まず、ノズルごとの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)が測定され（ステップＳ１０６）、記憶される（ステップＳ１０８）。インクジェットヘッドの初期状態で測定された着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)は、そのインクジェットヘッドにおける基準着弾位置誤差値データ(REFerr_x[nzl])として使用することができる。

【０１１５】

次に、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を用いて、ノズルごと、濃度値ごとのむら補正係数が導出（生成）される（ステップＳ１１０）。むら補正係数はノズル番号(nzl)及び濃度値(Do)を変数とするルックアップテーブル(COFE)に記憶される（ステップＳ１１

２）。

【０１１６】

さらに、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を用いて、ノズルごと及び濃度値ごとの不吐出補正ＬＵＴ(L_COFE,R_COFE)を構成する不吐出補正係数が導出される（ステップＳ１１４）、ノズル番号(nzl)、濃度値(Do)を変数とするルックアップテーブルに記憶される（ステップＳ１１６）。

【０１１７】

不吐出補正係数がルックアップテーブル(L_COFE,R_COFE)に記憶されると、当該濃度補正係数導出は終了される（ステップＳ１１８）。

【０１１８】

図１４は、図１３に示す濃度補正係数導出を実現するハードウエア構成を示すブロック図である。図１３に示す濃度補正係数の導出するための構成には、テストパターンを出力するテストパターン出力部４０と、テストパターンを読み取るテストパターン読取部５０と、テストパターンの読取データを解析して、むら補正係数（むら補正ＬＵＴ）及び不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）を導出する濃度補正係数生成部６０と、を含んで構成される。

【０１１９】

図１４に示すテストパターン出力部４０は、インクジェットヘッド４２と、インクジェットヘッド４２の吐出制御を行う吐出制御部４４と、を備えている。

【０１２０】

テストパターン読取部５０は、テストパターンを読み取る読取部５２と、読取データに信号処理を施す信号処理部５４と、を備えている。読取部５２は、撮像素子及びその周辺回路によって構成される。

【０１２１】

撮像素子の例として、ＣＣＤイメージセンサ（charge-coupled device Image Sensor）、ＣＭＯＳイメージセンサ（Complementary Metal Oxide Semiconductor Image Sensor）が挙げられる。

【０１２２】

読取部５２から出力された撮像出力は、信号処理部５４において、ノイズ除去、波形整形、増幅等の信号処理が施される。

【０１２３】

濃度補正係数生成部６０は、テストパターン読取部５０から出力された読取データを取得する読取データ取得部６２と、読取データから濃度分布を生成する濃度分布生成部６４と、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を生成する着弾位置誤差値データ生成部６６と、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)が記憶される着弾位置誤差値データ記憶部６８と、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)から、むら補正係数及び不吐出補正係数を生成する補正係数生成部７０と、むら補正係数及び不吐出補正係数がルックアップテーブルに記憶される補正係数記憶部７２と、を含んで構成される。

【０１２４】

図１５は、図１４に図示されたテストパターン出力部４０（インクジェットヘッド４２）によって媒体（用紙）８０上に出力されたテストパターン８２を模式的に図示した説明図である。

【０１２５】

図１５に破線を用いて図示したインクジェットヘッド４２は、媒体８０のｘ方向の全幅に対応して複数のノズル４６がｘ方向に１列に配置された構造を有するライン型インクジェットヘッドである。

【０１２６】

同図に図示したテストパターン８２は、ｙ方向に媒体８０を移動させながら、インクジェットヘッド４２のすべてのノズルからインクを吐出させて形成される。テストパターン８２は、ｘ方向について１０ドット間隔でｙ方向に沿うドット列８４が配置され、ドット

列のｘ方向の位置をずらして１０段分のパターンが配置されている。

【０１２７】

なお、本発明に適用されるテストパターンは、図１５に図示されたテストパターン８２に限定されず、最小ドット間隔の１／２、又は１／２未満の精度で、ノズルごとの着弾位置を測定でき、各ノズルから吐出させたインクの濃度を測定できればよい。また、別途、濃度測定専用のパターン（パッチ）を形成してもよい。

【０１２８】

図１５に図示したテストパターン８２から、各ノズルの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を算出する手法として、各ノズルによって形成されたドット列８４の中心位置を算出し、各ノズルによって形成されたドット列８４の着弾位置を算出して、この算出結果と理論上の着弾位置とを用いてノズルの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を算出することができる。

【０１２９】

（むら補正係数導出の説明）

次に、むら補正係数(COFE)の導出について詳細に説明する。図１６は、図１３のステップＳ１１０に示すむら補正係数(COFE)導出の流れを示すフローチャートである。むら補正係数(COFE)の導出が開始されると（ステップＳ２００）、テストパターンの濃度測定がされ（ステップＳ２０２）、濃度測定位置がノズル位置に変換される（ステップＳ２０４）。

【０１３０】

次に、濃度値の差分が抽出され（ステップＳ２０６）、濃度値の差分が画素値の差分に変換され（ステップＳ２０８）、画素値の差分を入力画素値（階調値）に加算した出力画素値が計算され（ステップＳ２１０）、ノズルごとの入力画素値に対する出力画素値が記憶されたむら補正ＬＵＴが生成され（ステップＳ２１２）、むら補正係数導出(COFE)は終了される（ステップＳ２１４）。

【０１３１】

図１７は、図１６のステップＳ２０４に示す解像度変換処理に用いられる解像度変換曲線の説明図である。

【０１３２】

図１７に示す解像度変換曲線は、横系列がノズル位置であり、縦系列が濃度測定位置となっている。例えば、読取解像度が４００ドット毎インチ（ｄｐｉ）、画像（テストパターン）の記録解像度が１２００ドット毎インチのように、読取位置がノズル位置と一対一で対応していない場合に、図１７に示す解像度変換曲線を用いて、読取位置がノズル位置へ変換される。

【０１３３】

図１８は、図１６のステップＳ２０６に示す濃度値の差分を抽出する処理の概念図である。ノズル位置（横系列）ごとに測定された濃度測定値（太線により図示）から目標濃度値（細線により図示）が減算され、濃度値の差分が抽出される。

【０１３４】

図１９は、図１６のステップＳ２０８に示す濃度値の差分を画素値の差分に変換する処理に用いられる画素値－濃度値曲線を示す説明図である。図１９に示す画素値－濃度値曲線を用いて、濃度値の差分が画素値の差分に変換される。

【０１３５】

以上説明した各工程を経て、むら補正係数(COFE)が導出され、むら補正ＬＵＴとして記憶される。

【０１３６】

（不吐出補正係数（不吐出補正ＬＵＴ）導出の説明）

図２０は、不吐出補正係数の導出の流れを示すフローチャートである。

【０１３７】

不吐出補正係数の導出が開始されると（ステップＳ３００）、不吐出補正基準値(LC_BA

SE[Do[x][y]][nzl],RC_BASE[Do[x][y]][nzl])が算出される（ステップＳ３０２）。なお、不吐出補正基準値(LC_BASE,RC_BASE)は、測定によって求めることも可能である。

【０１３８】

不吐出補正基準値(LC_BASE,RC_BASE)の具体的な導出方法は、特開２００９－２５５３８１号公報に記載された不吐出補正係数の導出方法を参考にすることができるので、ここでの詳細な説明は省略する。

【０１３９】

次に、基準着弾位置誤差(REFerr_x[nzl])が決められる（ステップＳ３０４）。予め決められた１つのドットの種類について着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)が測定され、この値が基準着弾位置誤差(REFerr_x)とされる。

【０１４０】

着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)の測定に使用されるドットの種類は、最も使用率が高いドットとすることができる。小、中、大の３種類のドットが使用され、この中で中ドットの使用率が最も高い場合は、中ドットを用いて着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)が測定される。

【０１４１】

次に、ノズル番号(nzl-1)のノズルを不吐出ノズルと仮定して、左不吐出補正修正値(LC)が算出される（ステップＳ３０６）。

【０１４２】

ステップＳ３０６では、まず。ノズル番号が(nzl-1)、(nzl)、(nzl+1)の３つのノズルについて以下の処理が行われる。

【０１４３】

【数１】

$$a[0]=DotPMeasure[nzl-1]-L$$
$$a[1]=DotPMeasure[nzl]$$
$$a[2]=DotPMeasure[nzl+1]+L+EP[ERRposiIndex]$$

【０１４４】

すなわち、ノズル番号が(nzl-1)の不吐出と仮定したノズルは、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)から理論上の位置間隔(L)の値が減算され、この値がa[0]に代入される。理論上の位置間隔(L)は、隣接するノズル間の理論上（誤差がゼロの場合）の間隔である。なお、a[ ]の値は「絶対位置」と呼ぶこととする。

【０１４５】

また、ノズル番号が(nzl)のノズルの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)がa[1]に代入され、ノズル番号が(nzl+1)のノズルの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)に理論上の位置間隔(L)の値が加算され、さらに、予め決められた誤差値である「誤差付与値(EP[ERRposiIndex])」（図３参照）が加算され、この値がa[1]に代入される。誤差付与値(EP)とは、経時によって変動する着弾位置誤差値データを区別するための基準値である。誤差付与値(EP)の具体例として、記録画像におけるドット間ピッチの最小値の１／２以下（１２００ドット毎インチの場合に１０マイクロメートル以下）の値が挙げられる。

【０１４６】

すなわち、誤差付与値(EP)を通常の画像記録における着弾位置誤差の許容範囲の最大値、最小値とすることで、インクジェットヘッドの着弾位置誤差の許容範囲を超えた場合に、吐出特性の変動が発生したと判断することができる。

【０１４７】

次に、絶対位置a[0],a[1],a[2]を用いて、次式〔数２〕によってp[2]が演算される。

【０１４８】

【数２】

$$p[2]=\frac{\prod_{k=0,2} a[k]}{a[2]\times \prod_{k=0} (a[k]-a[2])}$$

【０１４９】

このようにして求められたp[2]に対して１が加算された値が、左不吐出補正修正値(LC)として格納される。なお、次式〔数３〕における「d」は濃度値を表している。

【０１５０】

【数３】

$$lc[d][nzl][ERRposiIndex]\leftarrow p[2]+1$$

【０１５１】

次に、ノズル番号(nzl+1)のノズルを不吐出ノズルと仮定して、右不吐出補正修正値(RC)が算出される（ステップＳ３０８）。まず。ノズル番号が(nzl-1)、(nzl)、(nzl+1)の３つのノズルについて以下の処理が行われる。

【０１５２】

【数４】

$$a[0]=DotPMeasure[nzl-1]-L+EP[ERRposiIndex]$$
$$a[1]=DotPMeasure[nzl]$$
$$a[2]=DotPMeasure[nzl+1]+L$$

【０１５３】

すなわち、ノズル番号が(nzl-1)ノズルは、着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)から理論上の位置間隔(L)の値が減算され、さらに、誤差付与値(EP[ERRposiIndex])が加算され、この値がa[0]に代入される。

【０１５４】

また、ノズル番号が(nzl)のノズルの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)がa[1]に代入され、不吐出と仮定したノズル番号が(nzl+1)のノズルの着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)に理論上の位置間隔(L)の値が加算され、この値がa[1]に代入される。

【０１５５】

次に、絶対位置a[0],a[1],a[2]を用いて、次式〔数５〕によってp[0]が演算される。

【０１５６】

【数５】

$$p[0]=\frac{\prod_{k=0,2} a[k]}{a[0]\times \prod_{k=2} (a[k]-a[0])}$$

【０１５７】

このようにして求められたp[0]に対して１が加算された値が、右不吐出補正修正値(RC)として格納される。なお、次式〔数６〕における「d」は濃度値を表している。

【０１５８】

【数６】

$$rc[d][nzl][ERRposiIndex]\leftarrow p[0]+1$$

【０１５９】

すべてのインデックス値(ERRposiIndex)、すべてのノズル(nzl)、すべての濃度値(d)について、左不吐出補正修正値(LC)及び右不吐出補正修正値(RC)が算出されると、ステップＳ３１０に進み、不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE,R_COFE)を構成する不吐出補正係数が演算される。

【０１６０】
【数７】

$$L_COEF[d][nzl][0]=\leftarrow LC_BASE[d][nzl]/lc[d][nzl][1]\times lc[d][nzl][0]$$
$$L_COEF[d][nzl][1]=\leftarrow LC_BASE[d][nzl]$$
$$L_COEF[d][nzl][2]=\leftarrow LC_BASE[d][nzl]/lc[d][nzl][1]\times lc[d][nzl][2]$$
$$R_COEF[d][nzl][0]=\leftarrow RC_BASE[d][nzl]/rc[d][nzl][1]\times rc[d][nzl][0]$$
$$R_COEF[d][nzl][1]=\leftarrow RC_BASE[d][nzl]$$
$$R_COEF[d][nzl][2]=\leftarrow RC_BASE[d][nzl]/rc[d][nzl][1]\times dc[d][nzl][2]$$

【０１６１】
不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE)は、インデックス値(ERRposiIndex)０、１、２の３つの不吐出補正ＬＵＴ(L_COFE[1],L_COFE[2],L_COFE[3])から構成される。同様に、不吐出補正ＬＵＴ群(R_COFE)は、インデックス値０、１、２の３つの不吐出補正ＬＵＴ(R_COFE[1],R_COFE[2],R_COFE[3])から構成される。
【０１６２】
ステップＳ３１０において、不吐出補正係数が生成され、ルックアップテーブルに記憶されると（不吐出補正ＬＵＴ群(L_COFE,R_COFE)が生成されると）、不吐出補正係数の導出は終了される（ステップＳ３１２）。
【０１６３】
このようにして、各ノズルの着弾位置誤差の経時による変動を予測し、着弾位置誤差の変動が予測値（基準値）を超えたときに使用される不吐出補正ＬＵＴ（複数の不吐出補正から構成される不吐出補正ＬＵＴ群）を準備しておくことで、経時による着弾位置誤差の変動に対応することができる。
【０１６４】
また、着弾位置誤差データの変動状態の違いに応じたインデックス値(ERRposiIndex)が、それぞれの不吐出補正ＬＵＴに付与されるので、不吐出補正ＬＵＴをインデックス値(ERRposiIndex)によって管理することができる。
【０１６５】
以上説明した画像処理方法、装置（プログラム）を用いて生成された画像データ（ハーフトーン処理後の画像データ）は、インクジェット記録装置などの画像記録装置へ提供され、画像記録装置内において記録ヘッドの駆動データが生成される。
【０１６６】
以下に画像記録装置の構成例として、インクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置について説明する。
【０１６７】
〔インクジェット記録装置への適用例〕
（インクジェット記録装置の全体構成）
図２１は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の全体構成を示した構成図である。同図に示すインクジェット記録装置３１０は、色材を含有するインクと該インクを凝集させる機能を有する凝集処理液を用いて、所定の画像データに基づいて記録媒体３１４の記録面に画像を形成する２液凝集方式の記録装置である。
【０１６８】
インクジェット記録装置３１０は、主として、給紙部３２０、処理液塗布部３３０、描画部３４０、乾燥処理部３５０、定着処理部３６０、及び排出部３７０を備えて構成される。処理液塗布部３３０、描画部３４０、乾燥処理部３５０、定着処理部３６０の前段に搬送される記録媒体３１４の受け渡しを行う手段として渡し胴３３２，３４２，３５２，３６２が設けられるとともに、処理液塗布部３３０、描画部３４０、乾燥処理部３５０、定着処理部３６０のそれぞれに記録媒体３１４を保持しながら搬送する手段として、ドラム形状を有する圧胴３３４，３４４，３５４，３６４が設けられている。
【０１６９】

渡し胴３３２，３４２，３５２，３６２及び圧胴３３４，３４４，３５４，３６４は、外周面の所定位置に記録媒体３１４の先端部（又は後端部）を挟んで保持するグリッパー３８０Ａ，３８０Ｂが設けられている。グリッパー３８０Ａとグリッパー３８０Ｂにおける記録媒体３１４の先端部を挟んで保持する構造、及び他の圧胴又は渡し胴に備えられるグリッパーとの間で記録媒体３１４の受け渡しを行う構造を同一であり、かつ、グリッパー３８０Ａとグリッパー３８０Ｂは、圧胴３３４の外周面の圧胴３３４の回転方向について１８０°移動させた対称位置に配置されている。

【０１７０】

グリッパー３８０Ａ，３８０Ｂにより記録媒体３１４の先端部を狭持した状態で渡し胴３３２，３４２，３５２，３６２、及び圧胴３３４，３４４，３５４，３６４を所定の方向に回転させると、渡し胴３３２，３４２，３５２，３６２、及び圧胴３３４，３４４，３５４，３６４の外周面に沿って記録媒体３１４が回転搬送される。

【０１７１】

なお、図２１中、圧胴３３４に備えられるグリッパー３８０Ａ，３８０Ｂのみ符号を付し、他の圧胴及び渡し胴のグリッパーの符号は省略する。

【０１７２】

給紙部３２０に収容されている記録媒体（枚葉紙）３１４が処理液塗布部３３０に給紙されると、圧胴３３４の外周面に保持された記録媒体３１４の記録面に、凝集処理液（処理液）が付与される。

【０１７３】

その後、凝集処理液が付与された記録媒体３１４は描画部３４０に送出され、描画部３４０において記録面の凝集処理液が付与された領域に色インクが付与され、所望の画像が形成される。

【０１７４】

さらに、該色インクによる画像が形成された記録媒体３１４は乾燥処理部３５０に送られ、乾燥処理部３５０において乾燥処理が施されるとともに、乾燥処理後に定着処理部３６０に送られ、定着処理が施される。乾燥処理及び定着処理が施されることで、記録媒体３１４上に形成された画像が堅牢化される。このようにして、記録媒体３１４の記録面に所望の画像が形成され、該画像が記録媒体３１４の記録面に定着した後に、排出部３７０から装置外部に搬送される。

【０１７５】

（給紙部）

給紙部３２０は、給紙トレイ３２２と不図示の送り出し機構が設けられ、記録媒体３１４は給紙トレイ３２２から一枚ずつ送り出されるように構成されている。給紙トレイ３２２から送り出された記録媒体３１４は、渡し胴（給紙胴）３３２のグリッパー（不図示）の位置に先端部が位置するように不図示のガイド部材によって位置決めされて一旦停止する。

【０１７６】

（処理液塗布部）

処理液塗布部３３０は、給紙胴３３２から受け渡された記録媒体３１４を外周面に保持して記録媒体３１４を所定の搬送方向へ搬送する圧胴（処理液ドラム）３３４と、処理液ドラム３３４の外周面に保持された記録媒体３１４の記録面に処理液を付与する処理液塗布装置３３６と、含んで構成されている。処理液ドラム３３４を図２１における反時計回りに回転させると、記録媒体３１４は処理液ドラム３３４の外周面に沿って反時計回り方向に回転搬送される。

【０１７７】

図２１に示す処理液塗布装置３３６は、処理液ドラム３３４の外周面（記録媒体保持面）と対向する位置に設けられている。処理液塗布装置３３６の構成例として、処理液が貯留される処理液容器と、処理液容器の処理液に一部が浸漬され、処理液容器内の処理液を汲み上げる汲み上げローラと、汲み上げローラにより汲み上げられた処理液を記録媒体３

１４上に移動させる塗布ローラ（ゴムローラ）と、を含んで構成される態様が挙げられる。

【０１７８】

処理液塗布部３３０により記録媒体３１４に付与される処理液は、描画部３４０で付与されるインク中の色材（顔料）を凝集させる色材凝集剤を含有し、記録媒体３１４上で処理液とインクとが接触すると、インク中の色材と溶媒との分離が促進される。

【０１７９】

（描画部）

描画部３４０は、記録媒体３１４を保持して搬送する圧胴（描画ドラム）３４４と、記録媒体３１４を描画ドラム３４４に密着させるための用紙抑えローラ３４６と、記録媒体３１４にインクを付与するインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙを備えている。

【０１８０】

用紙抑えローラ３４６は、描画ドラム３４４の外周面に記録媒体３１４を密着させるためのガイド部材であり、描画ドラム３４４の外周面に対向し、渡し胴３４２と描画ドラム３４４との記録媒体３１４の受渡位置よりも記録媒体３１４の搬送方向下流側であり、かつ、インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙよりも記録媒体３１４の搬送方向上流側に配置される。

【０１８１】

渡し胴３４２から描画ドラム３４４に受け渡された記録媒体３１４は、グリッパー（符号省略）によって先端が保持された状態で回転搬送される際に、用紙抑えローラ３４６によって押圧され、描画ドラム３４４の外周面に密着する。このようにして、記録媒体３１４を描画ドラム３４４の外周面に密着させた後に、描画ドラム３４４の外周面から浮き上がりのない状態で、インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙの直下の印字領域に送られる。

【０１８２】

インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙはそれぞれ、マゼンダ（Ｍ）、黒（Ｋ）、シアン（Ｃ）、イエロー（Ｙ）の４色のインクに対応しており、描画ドラム３４４の回転方向（図２１における反時計回り方向）に上流側から順に配置されるとともに、インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙのインク吐出面（ノズル面、図２５に符号４１４Ａを付して図示する。）が描画ドラム３４４に保持された記録媒体３１４の記録面と対向するように配置される。

【０１８３】

また、図２１に示すインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙは、描画ドラム３４４の外周面に保持された記録媒体３１４の記録面とインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙのノズル面が略平行となるように、水平面に対して傾けられて配置されている。

【０１８４】

インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙは、記録媒体３１４における画像形成領域の最大幅（記録媒体３１４の搬送方向と直交する方向の長さ）に対応する長さを有するフルライン型のヘッドであり、記録媒体３１４の搬送方向と直交する方向に延在するように固定設置される。

【０１８５】

インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙのノズル面には、記録媒体３１４の画像形成領域の全幅にわたってインク吐出用のノズルがマトリクス配置されて形成されている。

【０１８６】

記録媒体３１４がインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙの直下の印字領域に搬送されると、インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙから記録媒体３１４の凝集処理液が付与された領域に画像データに基づいて各色の

インクが吐出（打滴）される。

【０１８７】

インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙから、対応する色インクの液滴が、描画ドラム３４４の外周面に保持された記録媒体３１４の記録面に向かって吐出されると、記録媒体３１４上で処理液とインクが接触し、インク中に分散する色材（顔料系色材）又は不溶化する色材（染料系色材）の凝集反応が発現し、色材凝集体が形成される。これにより、記録媒体３１４上に形成された画像における色材の移動（ドットの位置ズレ、ドットの色むら）が防止される。

【０１８８】

本例では、ＣＭＹＫの標準色（４色）の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インク、特別色インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出するインクジェットヘッドを追加する構成も可能であり、各色ヘッドの配置順序も特に限定はない。

【０１８９】

（乾燥処理部）

乾燥処理部３５０は、画像形成後の記録媒体３１４を保持して搬送する圧胴（乾燥ドラム）３５４と、該記録媒体３１４上の水分（液体成分）を蒸発させる乾燥処理を施す溶媒乾燥装置３５６を備えている。

【０１９０】

溶媒乾燥装置３５６は、乾燥ドラム３５４の外周面に対向する位置に配置され、記録媒体３１４に存在する水分を蒸発させる処理部である。描画部３４０により記録媒体３１４にインクが付与されると、処理液とインクとの凝集反応により分離したインクの液体成分（溶媒成分）及び処理液の液体成分（溶媒成分）が記録媒体３１４上に残留してしまうので、かかる液体成分を除去する必要がある。

【０１９１】

溶媒乾燥装置３５６は、ヒータによる加熱、ファンによる送風、又はこれらを併用して記録媒体３１４上に存在する液体成分を蒸発させる乾燥処理を施し、記録媒体３１４上の液体成分を除去するための処理部である。記録媒体３１４に付与される加熱量及び送風量は、記録媒体３１４上に残留する水分量、記録媒体３１４の種類、及び記録媒体３１４の搬送速度（乾燥処理時間）等のパラメータに応じて適宜設定される。

【０１９２】

（定着処理部）

定着処理部３６０は、記録媒体３１４を保持して搬送する圧胴（定着ドラム）３６４と、画像形成がされ、さらに、液体が除去された記録媒体３１４に加熱処理を施すヒータ３６６と、該記録媒体３１４を記録面側から押圧する定着ローラ３６８と、を備えて構成される。なお、定着ドラム３６４の基本構造は処理液ドラム３３４、描画ドラム３４４、及び乾燥ドラム３５４と共通しているので、ここでの説明は省略する。ヒータ３６６及び定着ローラ３６８は、定着ドラム３６４の外周面に対向する位置に配置され、定着ドラム３６４の回転方向（図２１において反時計回り方向）の上流側から順に配置される。

【０１９３】

定着処理部３６０では、記録媒体３１４の記録面に対してヒータ３６６による予備加熱処理が施されるとともに、定着ローラ３６８による定着処理が施される。ヒータ３６６の加熱温度は記録媒体の種類、インクの種類（インクに含有するポリマー微粒子の種類）などに応じて適宜設定される。例えば、インクに含有するポリマー微粒子のガラス転移点温度や最低造膜温度とする態様が考えられる。

【０１９４】

定着ローラ３６８は、乾燥させたインクを加熱加圧することによってインク中の自己分散性ポリマー微粒子を溶着し、インクを被膜化させるためのローラ部材であり、記録媒体３１４を加熱加圧するように構成される。具体的には、定着ローラ３６８は、定着ドラム

３６４に対して圧接するように配置されており、定着ドラム３６４との間でニップローラを構成するようになっている。これにより、記録媒体３１４は、定着ローラ３６８と定着ドラム３６４との間に挟まれ、所定のニップ圧でニップされ、定着処理が行われる。

【０１９５】

加熱ローラで記録媒体３１４を加熱することによって、インクに含まれるポリマー微粒子のガラス転移点温度以上の熱エネルギーが付与されると、該ポリマー微粒子が溶融して画像の表面に透明の被膜が形成される。

【０１９６】

この状態で記録媒体３１４の記録面に加圧を施すと、記録媒体３１４の凹凸に溶融したポリマー微粒子が押し込み定着されるとともに、画像表面の凹凸がレベリングされ、好ましい光沢性を得ることができる。なお、画像層の厚みやポリマー微粒子のガラス転移点温度特性に応じて、定着ローラ３６８を複数段設けた構成も好ましい。

【０１９７】

図２１に示すインクジェット記録装置３１０は、定着処理部３６０の処理領域の後段（記録媒体搬送方向の下流側）には、インラインセンサ３８２が設けられている。インラインセンサ３８２は、記録媒体３１４に形成された画像（又は記録媒体３１４の余白領域に形成されたチェックパターン）を読み取るためのセンサであり、ＣＣＤラインセンサが好適に用いられる。

【０１９８】

本例に示すインクジェット記録装置３１０は、インラインセンサ３８２の読取結果に基づいてインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙの吐出特性の経時による変化が検出される。

【０１９９】

すなわち、図２２に示すように、画像が記録される記録媒体３１４の余白部にテストパターン３８４が形成され、テストパターン３８４は図２１のインラインセンサ３８２によって読み取られ、読取データから各ノズルの着弾位置誤差の情報が取得される。

【０２００】

画像記録が実行されるごとに、インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙに具備される各ノズルの着弾誤差位置が測定され、各ノズルの着弾位置誤差の情報が更新されるので、各ノズルにおける最新の吐出状態が反映された不吐出ノズルの補正が実行される。

【０２０１】

（排出部）

図２１に戻り、インクジェット記録装置３１０は、定着処理部３６０に続いて排出部３７０が設けられている。排出部３７０は、張架ローラ３７２Ａ，３７２Ｂに巻きかけられた無端状の搬送チェーン３７４と、画像形成後の記録媒体３１４が収容される排出トレイ３７６と、を備えて構成されている。

【０２０２】

定着処理部３６０から送り出された定着処理後の記録媒体３１４は、搬送チェーン３７４によって搬送され、排出トレイ３７６に排出される。

【０２０３】

（インクジェットヘッドの構造の説明）

図２３は、図２１に示すインクジェットヘッドの概略構成図であり、図２３はインクジェットヘッドから記録媒体の記録面を見た図（ヘッドの平面透視図）となっている。

【０２０４】

なお、図２１に図示したインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙは同一構造を有しているので、以下の説明ではインクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙを区別する必要がない場合は、これらを総称して「インクジェットヘッド３４８」と記載する。

【０２０５】

同図に示すインクジェットヘッド３４８は、ｎ個のサブヘッド３４８‐ｉ（ｉは１からｎの整数）を一列につなぎ合わせてマルチヘッドを構成している。また、各サブヘッド３４８‐ｉは、インクジェットヘッド３４８の短手方向の両側からヘッドカバー３４９Ａ，３４９Ｂによって支持されている。なお、サブヘッド３４８‐ｉを千鳥状に配置してマルチヘッドを構成することも可能である。

【０２０６】

複数のサブヘッドにより構成されるマルチヘッドの適用例として、記録媒体の全幅に対応したフルライン型ヘッドが挙げられる。フルライン型ヘッドは、記録媒体の移動方向（副走査方向）と直交する方向（主走査方向）に沿って、記録媒体の主走査方向における長さ（幅）に対応して、複数のノズル（図２４に符号４０８を付して図示する。）が並べられた構造を有している。かかる構造を有するインクジェットヘッド３４８と記録媒体とを相対的に一回だけ走査させて画像記録を行う、いわゆるシングルパス画像記録方式により、記録媒体の全面にわたって画像を形成し得る。

【０２０７】

図２４は、サブヘッド３４８‐ｉのノズル配列を示す平面図である。同図に示すように、各サブヘッド３４８‐ｉは、ノズル４０８が二次元状に並べられた構造を有し、かかるサブヘッド３４８‐ｉを備えたヘッドは、いわゆるマトリクスヘッドと呼ばれるものである。

【０２０８】

図２４に示したサブヘッド３４８‐ｉは、副走査方向Ｙに対して角度αをなす列方向Ｗ、及び主走査方向Ｘに対して角度βをなす行方向Ｖに沿って多数のノズル４０８が並べられた構造を有し、主走査方向Ｘの実質的なノズル配置密度が高密度化されている。

【０２０９】

図２４では、行方向Ｖに沿って並べられたノズル群（ノズル行）は符号４０８Ｖを付し、列方向Ｗに沿って並べられたノズル群（ノズル列）は符号４０８Ｗを付して図示されている。

【０２１０】

かかるマトリクス配列において、副走査方向の隣接ノズル間隔をＬｓとするとき、主走査方向については実質的に各ノズル４０８が一定のピッチ（Ｌｓ／tanθ）で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。

【０２１１】

図２４に示す構造を有するインクジェットヘッド３４８は、主走査方向Ｘと角度βをなす行方向Ｖ及び副走査方向Ｙに対して角度αをなす列方向Ｗに沿って一定の配列パターンで格子状に多数配列させることにより、本例の高密度ノズルヘッドが実現されている。

【０２１２】

図２５は、インクジェットヘッド３４８の立体構造の一例を示す断面図であり、記録素子単位となる１チャンネル分の液滴噴射素子が図示されている。同図に示すインクジェットヘッド３４８は、圧力室４１６の天井面に設けられた圧電素子４３２を動作させて圧力室４１６内の液体を加圧して、圧力室４１６と連通するノズル４０８から液滴を噴射させるように構成されている。

【０２１３】

ノズル４０８から液滴が噴射されると、圧力室４１６と連通される供給口４２２を介して、液体の供給源たるタンク（不図示）から共通流路４１８を経由して圧力室４１６へ液体が充填される。

【０２１４】

図２５に示すインクジェットヘッド３４８は、ノズル面４１４Ａにノズル４０８が形成されたノズルプレート４１４と、圧力室４１６、供給口４２２、共通流路４１８等の流路が形成された流路板４２０等を積層接合した構造から成る。

【０２１５】

ノズルプレート４１４は、インクジェットヘッド３４８のノズル面４１４Ａを構成し、

各圧力室４１６にそれぞれ連通する複数のノズル４０８が所定の配置パターンで配置されている。

【０２１６】

流路板４２０は、圧力室４１６の側壁部を構成するとともに、共通流路４１８から圧力室４１６にインクを導く個別供給路の絞り部（最狭窄部）としての供給口４２２が形成される流路形成部材である。

【０２１７】

なお、説明の便宜上、図２５では簡略的に図示しているが、流路板４２０は一枚又は複数の基板を積層した構造である。ノズルプレート４１４及び流路板４２０は、シリコンを材料として半導体製造プロセスによって所要の形状に加工することが可能である。

【０２１８】

圧力室４１６の一部の面（図２５において天井面）を構成する振動板４２４には、上部電極（個別電極）４２６及び下部電極４２８を備え、上部電極４２６と下部電極４２８との間に圧電体４３０がはさまれた構造を有する圧電素子（ピエゾ素子）４３２が接合されている。

【０２１９】

振動板４２４を金属薄膜や金属酸化膜により構成すると、圧電素子４３２の下部電極４２８に相当する共通電極として機能する。なお、樹脂などの非導電性材料によって振動板を形成する態様では、振動板部材の表面に金属などの導電材料による下部電極層が形成される。

【０２２０】

上部電極４２６に駆動電圧を印加することによって圧電素子４３２が変形するとともに振動板４２４が変形して圧力室４１６の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル４０８から液滴が噴射される。

【０２２１】

本発明に係る画像処理方法は、特に、フルライン型のインクジェットヘッドを用いたシングルパス方式による画像記録に効果を発揮する。かかる画像記録では、不吐出ノズルが発生すると、当該不吐出ノズルによる描画位置に記録媒体の移動方向に沿うすじ状の濃度むらや、故障ノズルの近接による視覚効果（黒すじむら）が発生すると、画像品質を著しく低下させてしまう。

【０２２２】

もちろん、本発明に係る画像記録方法は、シリアル方式におけるシングルパス画像記録についても、ヘッドの走査方向に沿うすじ状のむらの視認性の低減化に一定の効果を発揮する。

【０２２３】

（制御系の説明）

図２６は、インクジェット記録装置３１０のシステム構成を示すブロック図である。図２６に示すように、インクジェット記録装置３１０は、通信インターフェース４４０、システム制御部４４２を備え、システム制御部４４２により装置各部の統括的な制御が行われる。

【０２２４】

通信インターフェース４４０は、ホストコンピュータ４５４から送られてくる画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース４４０にはＵＳＢ（Universal Serial Bus）、ＩＥＥＥ１３９４、イーサネット（登録商標）、無線ネットワークなどのシリアルインターフェースやセントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用することができる。この部分には、通信を高速化するためのバッファメモリ（不図示）を搭載してもよい。

【０２２５】

システム制御部４４２は、中央演算処理装置（ＣＰＵ）及びその周辺回路等から構成され、所定のプログラムに従ってインクジェット記録装置３１０の全体を制御する制御装置

として機能するとともに、各種演算を行う演算装置として機能する。

【０２２６】

また、搬送制御部４４４、画像処理部４４６、ヘッド駆動部４４８などを制御する制御信号を生成し、画像メモリ４５０、ＲＯＭ４５２のメモリコントローラとしての機能を有している。

【０２２７】

画像処理部４４６は、画像データに所定の処理を施す処理ブロックであり、画像処理機能を有するプロセッサが含まれる。ホストコンピュータ４５４から送出された画像データは通信インターフェース４４０を介してインクジェット記録装置３１０に取り込まれ、一旦画像メモリ４５０に記憶される。

【０２２８】

画像メモリ４５０は、通信インターフェース４４０を介して入力された画像を格納する記憶手段であり、システム制御部４４２を通じてデータの読み書きが行われる。画像メモリ４５０は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。

【０２２９】

画像メモリ４５０には、システム制御部４４２のＣＰＵが実行するプログラム及び制御に必要な各種データ（テストチャートを打滴するためのデータ、異常ノズル情報などを含む）が格納されている。

【０２３０】

画像メモリ４５０は、書き換え不能な記憶手段であってもよいし、書き換え可能な記憶手段であってもよい。

【０２３１】

不図示の一時記憶部は、画像データや各種データの一時記憶領域として利用されるとともに、プログラムの展開領域及びＣＰＵの演算作業領域としても利用される。

【０２３２】

画像処理部４４６は、システム制御部４４２の制御に従い、画像メモリ内の画像データ（多値の入力画像のデータ）から打滴制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号処理手段として機能する。画像処理部４４６により生成された打滴制御用の信号（インク吐出データ）はヘッド駆動部４４８へ供給される。

【０２３３】

すなわち、画像処理部４４６は、濃度データ生成部、補正処理部、インク吐出データ生成部といった機能ブロックを含んで構成される。これら各機能ブロックは、ＡＳＩＣやソフトウエア又は適宜の組み合わせによって実現可能である。

【０２３４】

濃度データ生成部は、入力画像のデータからインク色別の初期の濃度データを生成する信号処理手段であり、濃度変換処理（ＵＣＲ処理や色変換を含む）及び必要な場合には画素数変換処理を行う。

【０２３５】

補正処理部は、濃度補正係数（むら補正係数、不吐出補正係数）を用いて濃度補正の演算を行う処理手段であり、むら補正処理などの濃度データの補正処理を行う。すなわち、補正処理部は、図４の濃度補正処理部２０に対応している。

【０２３６】

インク吐出データ生成部は、補正処理部で生成された補正後の画像データ（濃度データ）から２値又は多値のドットデータに変換するハーフトーニング処理手段を含む信号処理手段であり、二値（多値）化処理を行う。ハーフトーン処理の手段としては、誤差拡散法、ディザ法、閾値マトリクス法、濃度パターン法など、各種公知の手段を適用できる。

【０２３７】

図２６に示す画像処理部４４６及び画像処理部４４６の制御手段として機能するシステム制御部４４２は、図４の制御部１２に対応する構成である。

【０２３８】
画像処理部４４６には不図示の画像バッファメモリが備えられており、画像処理部４４６における画像データ処理時に画像データやパラメータなどのデータが画像バッファメモリに一時的に格納される。
【０２３９】
なお、画像バッファメモリは画像処理部４４６に付随する態様でもよいし、画像メモリと兼用することも可能である。また、画像処理部４４６はシステム制御部４４２と統合されて、１つのプロセッサで構成する態様も可能である。
【０２４０】
画像処理部４４６（インク吐出データ生成部）で生成されたインク吐出データはヘッド駆動部４４８に与えられ、インクジェットヘッド３４８のインク吐出動作が制御される。
【０２４１】
ヘッド駆動部４４８は、インクジェットヘッド３４８の吐出駆動を制御する手段として機能し、インクジェットヘッド３４８の各ノズル４０８に対応した圧電素子４３２（図２５参照）を駆動するための駆動信号波形を生成する駆動波形生成部が含まれる。
【０２４２】
駆動波形生成部から出力される信号は、デジタル波形データであってもよいし、アナログ電圧信号であってもよい。
【０２４３】
画像入力から印字出力までの処理の流れを概説すると、印刷すべき画像のデータは、通信インターフェース４４０を介して外部から入力され、画像メモリに蓄えられる。この段階では、例えば、ＲＧＢの多値の画像データが画像メモリに記憶される。
【０２４４】
インクジェット記録装置３１０では、インク（色材）による微細なドットの打滴密度やドットサイズを変えることによって、人の目に疑似的な連続階調の画像を形成するため、入力されたデジタル画像の階調（画像の濃淡）をできるだけ忠実に再現するようなドットパターンに変換する必要がある。
【０２４５】
そのため、画像メモリに蓄えられた元画像（ＲＧＢ）のデータは、システム制御部４４２を介して画像処理部４４６に送られ、濃度データ生成部、補正処理部、インク吐出データ生成部による処理を経てインク色ごとのドットデータに変換される。
【０２４６】
すなわち、画像処理部４４６は、入力されたＲＧＢ画像データをＭ，Ｋ，Ｃ，Ｙの４色のドットデータに変換する処理を行う。こうして画像処理部４４６で生成されたドットデータは、画像バッファメモリに蓄えられる。
【０２４７】
この色別ドットデータは、インクジェットヘッド３４８のノズルからインクを吐出するためのＭＫＣＹ打滴データに変換され、印字されるインク吐出データ（各ノズルの駆動タイミングと各ノズルにおける駆動タイミングごとのドットサイズ（吐出量））が確定する。
【０２４８】
ヘッド駆動部４４８は、インク吐出データ及び駆動信号（駆動波形）に基づき、印字内容に応じてインクジェットヘッド３４８の各ノズル４０８に対応する圧電素子４３２を駆動するための駆動信号を出力する。ヘッド駆動部４４８にはヘッドの駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよい。
【０２４９】
こうして、ヘッド駆動部４４８から出力された駆動信号がインクジェットヘッド３４８に加えられることによって、該当するノズル４０８からインクが吐出される。記録媒体３１４の搬送速度に同期してインクジェットヘッド３４８からのインク吐出を制御することにより、記録媒体３１４上に画像が形成される。

【０２５０】
上記のように、画像処理部４４６における所要の信号処理を経て生成されたインク吐出データ、及び波形発生部４４５により生成された駆動信号波形に基づき、ヘッド駆動部４４８を介して各ノズルからのインク液滴の吐出量や吐出タイミングの制御が行われる。これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。
【０２５１】
図２６に図示したインライン検出部４７０は、ノズル検知パターンの読み取り、読取データの処理、異常ノズルの判断の処理を経て、異常ノズルに関する情報をシステム制御部４４２へ提供する機能ブロックである。
【０２５２】
インライン検出部４７０は、図２１に図示したインラインセンサ３８２が含まれる。本例に示す画像記録方法において、不吐出ノズル情報を取得する手段として、インライン検出部４７０によりテストパターンを読み取り、当該読取情報を解析する構成を適用することができる。
【０２５３】
システム制御部４４２は、インライン検出部４７０から得られる異常ノズルに関する情報や、その他の情報に基づいてインクジェットヘッド３４８に対する各種補正を行うとともに、必要に応じて予備吐出や吸引、ワイピング等のクリーニング動作（ノズル回復動作）を実施する制御を行う。
【０２５４】
このインライン検出部４７０の検出結果を用いて、インクジェットヘッド３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙの吐出特性の経時変化を監視することができる。図２２に図示したテストパターン３８４を画像記録ごと（又は定期的に）形成し、テストパターン３８４の読取データから各ノズルの着弾位置誤差データ値を測定し、記憶しておくことが可能である。
【０２５５】
また、本例では、不吐出ノズルの補正について説明したが、本発明は、不吐出ノズルだけでなく、吐出がされるものの液滴の着弾位置の誤差が許容範囲を超える着弾位置異常ノズルや、液滴の吐出量の誤差が許容範囲を超える吐出量異常ノズルなど、吐出異常ノズルの補正にも適用可能である。
【０２５６】
〔他の装置への応用例〕
他の装置構成例として、例えば、電子回路の配線パターンを描画する配線描画装置、各種デバイスの製造装置、吐出用の機能性液体として樹脂液を用いるレジスト印刷装置、カラーフィルタ製造装置、マテリアルデポジション用の材料を用いて微細構造物を形成する微細構造物形成装置など、液状機能性材料を用いて様々な形状やパターンを得るインクジェットシステムにも広く適用できる。
【０２５７】
以上説明した画像処理方法、装置、画像記録装置は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更、追加、削除をすることが可能である。
【０２５８】
〔本明細書が開示する発明〕
上記に詳述した発明の実施形態についての記載から把握されるとおり、本明細書は少なくとも以下に示す発明を含む多様な技術思想の開示を含んでいる。
【０２５９】
（第１態様）：画像データを取得する画像データ取得工程と、記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定工程と、設定された補正係数を用いて画像データに補正処理を施す補正処理工程と、近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得工程と、記録ヘッド

に具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを取得する記録位置誤差データ取得工程と、記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類された複数の異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶工程と、を含み、補正係数設定工程は、取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、記録素子の記録位置誤差データに基づいて、記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像処理方法。

【０２６０】

第１態様によれば、近接位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データが取得され、記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データが取得され、これらに基づいて、近接する位置に異常記録素子が存在する正常な記録素子に対して、記録位置誤差の大きさに応じた異常記録素子補正用の補正係数が設定されるので、異常記録素子の発生による画像欠陥を補正する記録素子の記録位置誤差の経時変化に対応することができる。

【０２６１】

入力画像に対して色変換処理を施す色変換処理工程と、色変換後の画像データを色ごとの画像データに分版する分版処理工程と、分版処理後の各色の画像データにガンマ補正処理を施すガンマ補正処理工程と、を含み、ガンマ補正処理後の画像データに対して補正処理を施す態様が好ましい。

【０２６２】

また、補正処理後の画像データにハーフトーン処理を施すハーフトーン処理工程を含む態様が好ましい。

【０２６３】

（第２態様）：第１態様に記載の画像処理方法において、取得された記録位置誤差データを、近接位置に異常記録素子が存在する正常記録素子の記録位置誤差が記録素子の配列の一方の端側へ生じるか、記録素子の配列の他方の端側へ生じるかを表す記録位置誤差情報に変換する記録位置誤差情報変換工程を含み、記憶工程は、複数の異常記録素子補正用の補正係数として、個別のインデックス値が付与された、一方の端側へ記録位置誤差が生じる記録素子を補正する補正係数と、他方の端側へ記録位置誤差が生じる記録素子を補正する補正係数と、を記憶し、補正係数設定工程は、変換された記録位置誤差情報に対応するインデックス値が付与された補正係数を設定する。

【０２６４】

第２態様によれば、異常記録素子の発生による画像欠陥を補正する記録素子における、記録位置誤差が発生する方向別に補正係数が準備されるので、記録位置誤差の方向別に補正をすることができる。

【０２６５】

（第３態様）：第１態様又は第２態様に記載の画像処理方法において、記憶工程は、記録状態が正常である正常記録素子補正用の補正係数を記憶し、補正係数設定工程は、記録状態が正常の正常記録素子であり、正常記録素子に近接する記録素子の記録状態が正常である場合に、正常記録素子に対して正常記録素子補正用の補正係数を設定する。

【０２６６】

第３態様によれば、記録状態が正常である正常記録素子は、正常記録素子補正用の補正係数が設定されるので、正常記録素子に適した補正処理が実行される。

【０２６７】

（第４態様）：第１態様から第３態様のいずれかに記載の画像処理方法において、記憶工程は、記録状態が異常である異常記録素子用の補正係数として定数を記憶し、補正係数設定工程は、異常記録素子に対して定数を設定する。

【０２６８】

かかる態様によれば、異常記録素子に対して、補正係数として定数が設定されるので、

異常記録素子に適した補正処理が実行される。

【０２６９】

かかる態様における定数は、画素値の最小値やゼロを適用することができる。

【０２７０】

（第５態様）：第１態様から第４態様のいずれかに記載の画像処理方法において、取得された異常記録素子検出データに基づいて、近接位置に異常記録素子が存在する正常記録素子の一方の側に異常記録素子が存在するか、他方の側に異常記録素子が存在するかを示す異常記録素子情報を設定する異常記録素子情報設定工程を含み、記憶工程は、複数の異常記録素子補正用の補正係数として、処理対象の記録素子の一方の側の近接位置に異常記録素子がある場合の補正係数、及び処理対象の記録素子の他方の側の近接位置に異常記録素子がある場合の補正係数を記憶し、補正係数設定工程は、設定された異常記録素子情報に基づいて補正係数を設定する。

【０２７１】

第５態様によれば、異常記録素子が一方の側に存在するか、他方の側に存在するかによって補正係数を切り換えることができ、異常記録素子がどちら側に存在するか応じた補正処理を実行することができる。

【０２７２】

（第６態様）：第１態様から第５態様のいずれかに記載の画像処理方法において、補正係数は、記録素子の番号、画素値を変数とするテーブル形式で記憶される。

【０２７３】

第６態様によれば、補正係数をテーブル形式で記憶することで、処理条件に応じた補正係数の切り換えが容易である。

【０２７４】

（第７態様）：画像データを取得する画像データ取得手段と、記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定手段と、設定された補正係数を用いて画像データに補正処理を施す補正処理手段と、近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得手段と、記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを取得する記録位置誤差データ取得手段と、記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類され、分類ごとに生成された異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶手段と、を備え、補正係数設定手段は、取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、記録素子の記録位置誤差データに基づいて、記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像処理装置。

【０２７５】

第７態様において、入力画像に対して色変換処理を施す色変換処理手段と、色変換後の画像データを色ごとの画像データに分版する分版処理手段と、分版処理後の各色の画像データにガンマ補正処理を施すガンマ補正処理手段と、を備え、ガンマ補正処理後の画像データに対して補正処理を施す態様が好ましい。

【０２７６】

また、補正処理後の画像データにハーフトーン処理を施すハーフトーン処理手段を備える態様が好ましい。

【０２７７】

（第８態様）：コンピュータに、画像データを取得する画像データ取得機能と、記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定機能と、設定された補正係数を用いて画像データに補正処理を施す補正処理機能と、近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得機

能と、記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを取得する記録位置誤差データ取得機能と、記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類され、分類ごとに生成された異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶機能と、を実現させる画像処理プログラムにおいて、補正係数設定機能は、取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、記録素子の記録位置誤差データに基づいて、記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像処理プログラム。

【０２７８】

第８態様において、入力画像に対して色変換処理を施す色変換処理機能と、色変換後の画像データを色ごとの画像データに分版する分版処理機能と、分版処理後の各色の画像データにガンマ補正処理を施すガンマ補正処理機能と、を備え、ガンマ補正処理後の画像データに対して補正処理を施す態様が好ましい。

【０２７９】

また、補正処理後の画像データにハーフトーン処理を施すハーフトーン処理機能を備える態様が好ましい。

【０２８０】

（第９態様）：複数の記録素子を具備する記録ヘッドと、入力画像データをドットデータに変換する画像処理手段と、ドットデータから記録ヘッドを動作させる駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、を備え、画像処理手段は、画像データを取得する画像データ取得手段と、記録ヘッドに具備される複数の記録素子のそれぞれの記録特性に起因する画像のむらを補正する補正処理に用いられる補正係数を設定する補正係数設定手段と、設定された補正係数を用いて画像データに補正処理を施す補正処理手段と、近接する位置の記録素子の記録状態が異常であることを示す異常記録素子検出データを取得する異常記録素子検出データ取得手段と、記録ヘッドに具備される記録素子ごとの記録位置誤差を示す記録位置誤差データを取得する記録位置誤差データ取得手段と、記録素子の記録位置誤差の大きさに応じて複数に分類され、分類ごとに生成された異常記録素子補正用の補正係数を記憶する記憶手段と、を備え、補正係数設定手段は、取得された異常記録素子検出データに基づいて判断された近接位置の記録素子に異常が発生した記録素子に対して、記憶された異常記録素子補正用の補正係数を設定し、かつ、記録素子の記録位置誤差データに基づいて、記憶された複数の異常記録素子補正用の補正係数の中から、記録素子の記録位置誤差データに対応した補正係数を設定する画像記録装置。

【０２８１】

画像記録装置には、インクジェットヘッドからカラーインクを吐出させるインクジェット記録装置が含まれる。

【０２８２】

（第１０態様）：第９態様に記載の画像記録装置において、記録ヘッドを用いて記録媒体上のテストパターンを生成するテストパターン生成手段と、生成されたテストパターンを読み取る読取手段と、読取手段の読取データに基づいて記録素子ごとの記録状態の異常有無を判断し、判断の結果から異常記録素子検出データを生成する異常記録素子検出データ生成手段と、を備えている。

【０２８３】

第１０態様によれば、画像記録ごとにテストパターンを生成し、異常記録素子検出データを生成することで、画像記録ごとに異常記録素子が検出されるとともの、記録位置誤差の変動を把握することができる。

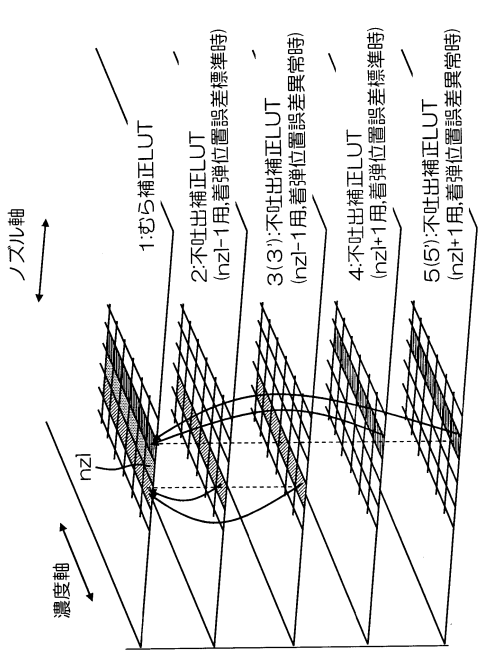
【符号の説明】

【０２８４】

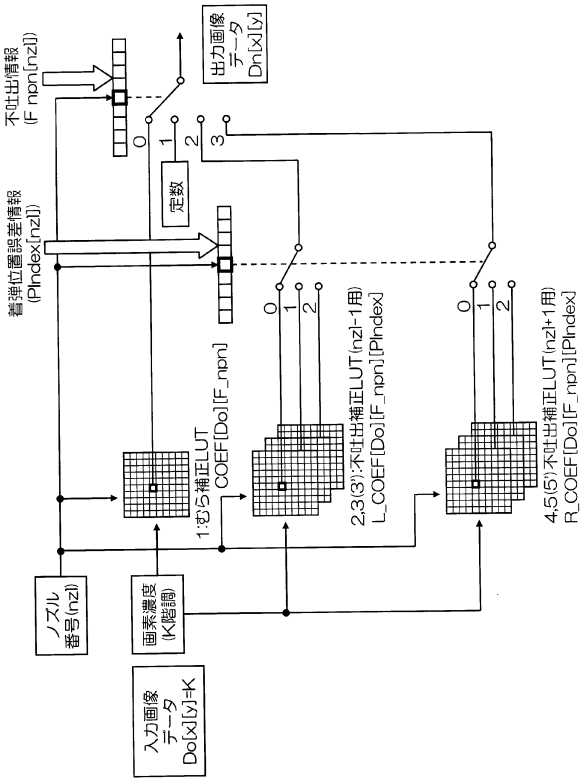
１…むら補正ＬＵＴ、２，３，４，５…不吐出補正ＬＵＴ、１０…画像処理装置、１２…制御部、１４…入力画像データ取得部、２０…濃度補正処理部、２６…補正係数記憶部、２８…不吐出補正係数記憶部、３０…不吐出情報取得部、３２…着弾位置誤差情報取得

部、４２，３４８Ｍ，３４８Ｋ，３４８Ｃ，３４８Ｙ…インクジェットヘッド、６０…濃度補正係数生成部、３１０…インクジェット記録装置

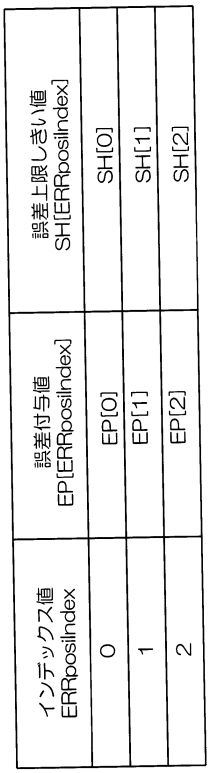
【図１】



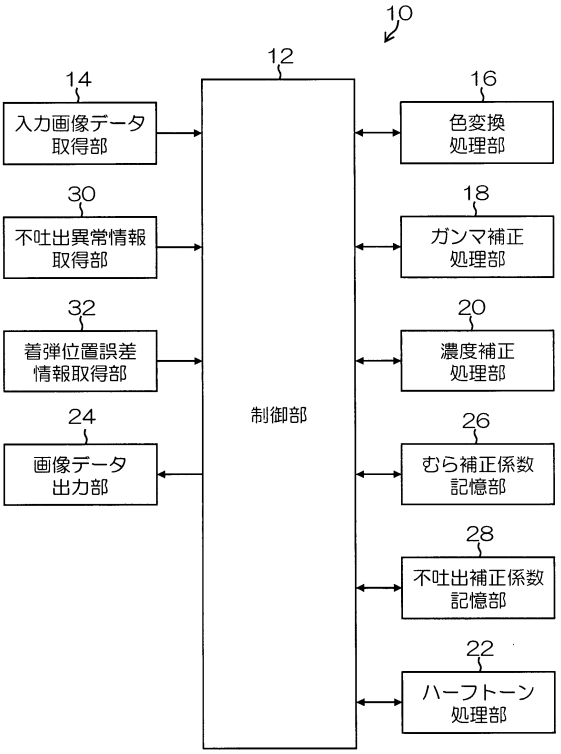
【図２】



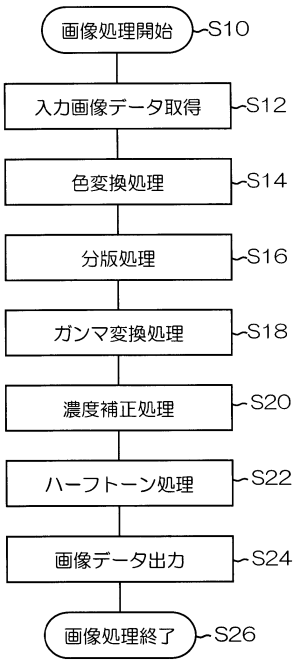
【図３】


インデックス値
ERRposIIndex
0
1
2
誤差付与値
EP[ERRposIIndex]
EP[0]
EP[1]
EP[2]
誤差上限しきい値
SH[ERRposIIndex]
SH[0]
SH[1]
SH[2]

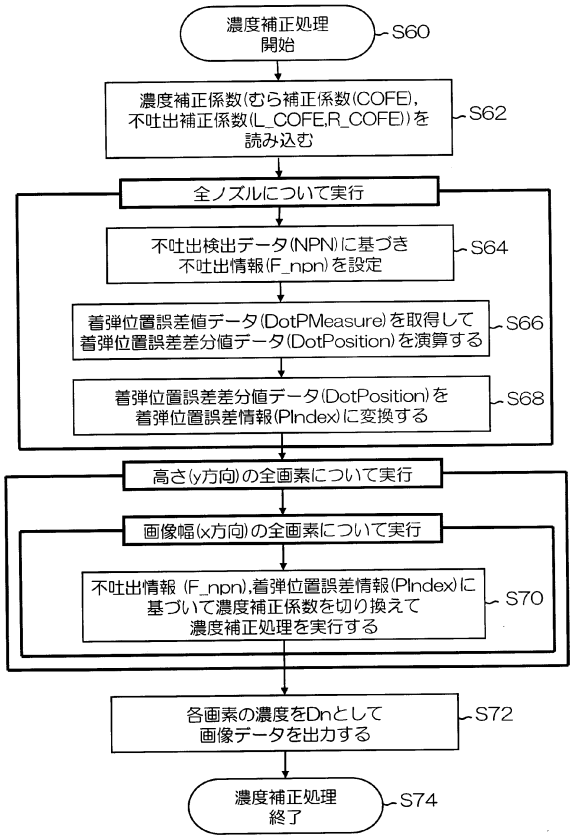
【図４】


10
12
14
入力画像データ取得部
30
不吐出異常情報取得部
32
着弾位置誤差情報取得部
24
画像データ出力部
制御部
16
色変換処理部
18
ガンマ補正処理部
20
濃度補正処理部
26
むら補正係数記憶部
28
不吐出補正係数記憶部
22
ハーフトーン処理部

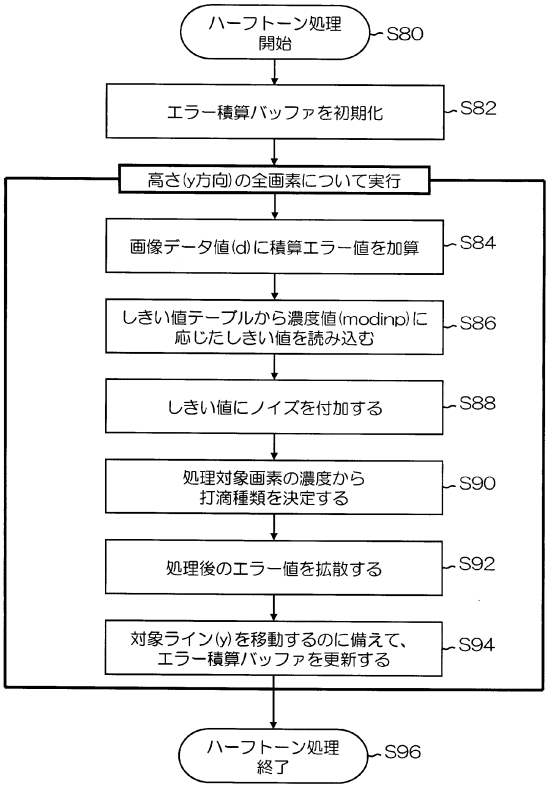
【図５】


画像処理開始
S10
入力画像データ取得
S12
色変換処理
S14
分版処理
S16
ガンマ変換処理
S18
濃度補正処理
S20
ハーフトーン処理
S22
画像データ出力
S24
画像処理終了
S26

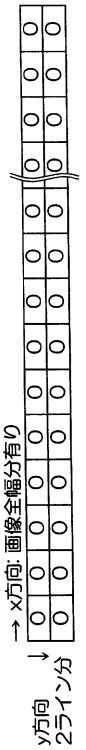
【図６】


濃度補正処理開始
S60
濃度補正係数(むら補正係数(COFE),不吐出補正係数(L_COFE,R_COFE))を読み込む
S62
全ノズルについて実行
不吐出検出データ(NPN)に基づき不吐出情報(F_npn)を設定
S64
着弾位置誤差値データ(DotPMeasure)を取得して着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)を演算する
S66
着弾位置誤差差分値データ(DotPosition)を着弾位置誤差情報(PIndex)に変換する
S68
高さ(y方向)の全画素について実行
画像幅(x方向)の全画素について実行
不吐出情報(F_npn),着弾位置誤差情報(PIndex)に基づいて濃度補正係数を切り換えて濃度補正処理を実行する
S70
各画素の濃度をDnとして画像データを出力する
S72
濃度補正処理終了
S74

【図７】


ハーフトーン処理
開始
S80
エラー積算バッファを初期化
S82
高さ(y方向)の全画素について実行
画像データ値(d)に積算エラー値を加算
S84
しきい値テーブルから濃度値(modinp)に
応じたしきい値を読み込む
S86
しきい値にノイズを付加する
S88
処理対象画素の濃度から
打滴種類を決定する
S90
処理後のエラー値を拡散する
S92
対象ライン(y)を移動するのに備えて、
エラー積算バッファを更新する
S94
ハーフトーン処理
終了
S96

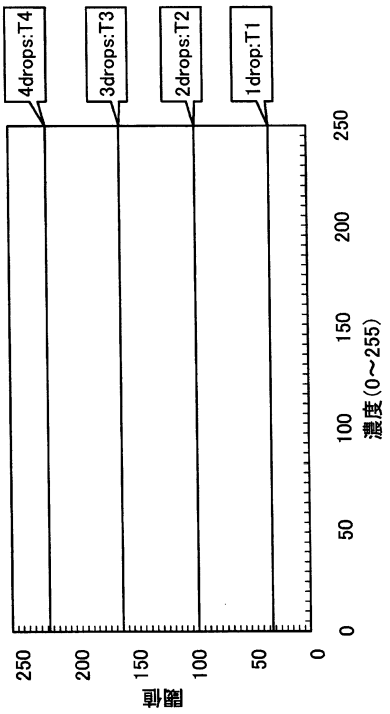
【図８】


→ x方向: 画像全幅分有り
y方向
2ライン分

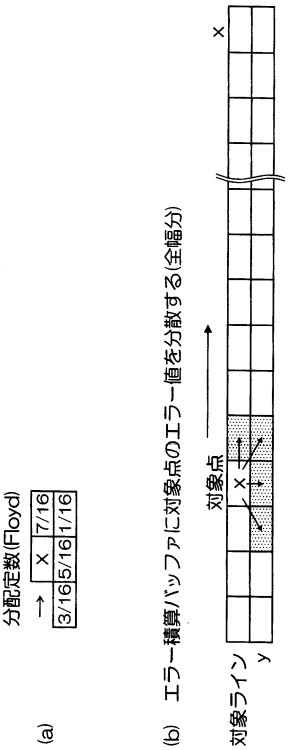
【図９】


画像データの濃度
積算エラーを加えた濃度: modinp
X

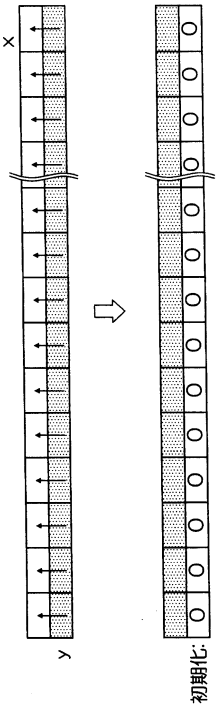
【図１０】


4drops:T4
3drops:T3
2drops:T2
1drop:T1
閾値
濃度(0~255)
0
50
100
150
200
250

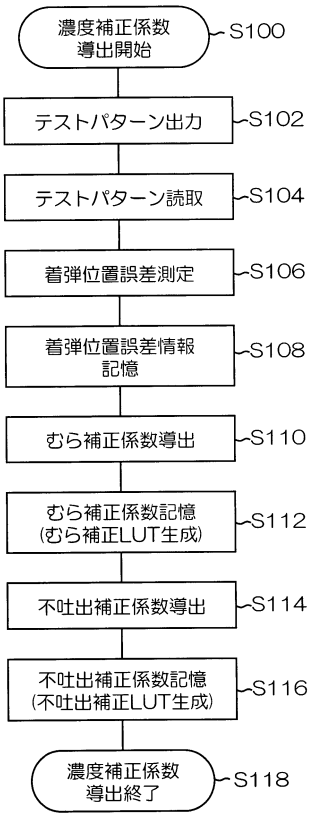
【図１１】



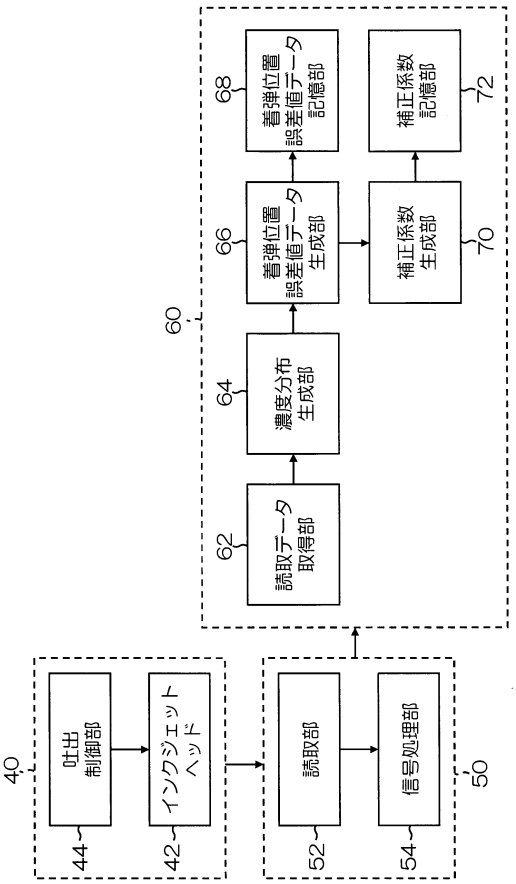
【図１２】



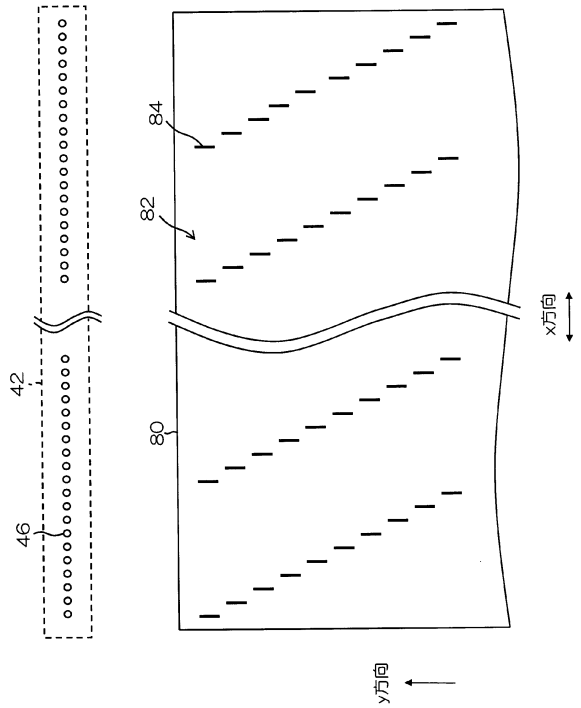
【図１３】



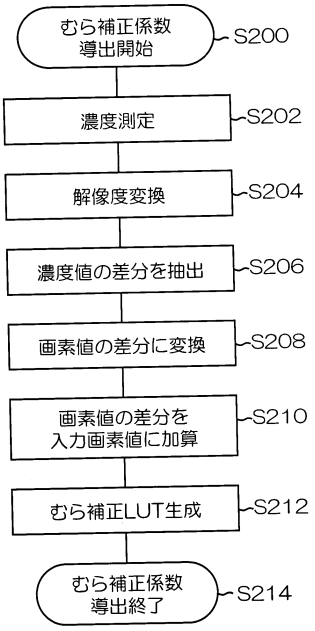
【図１４】



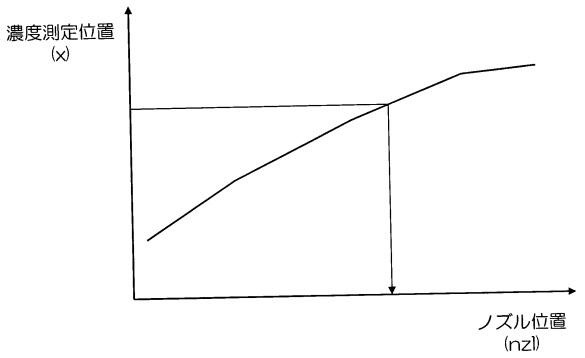
【図１５】



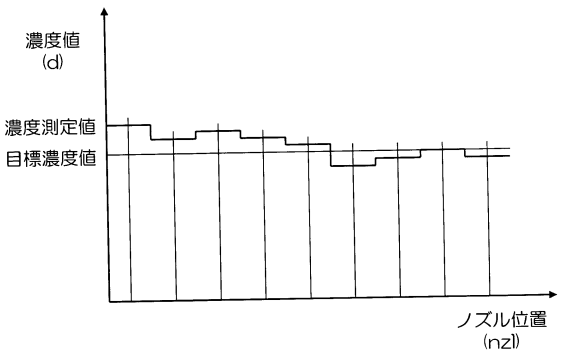
【図１６】



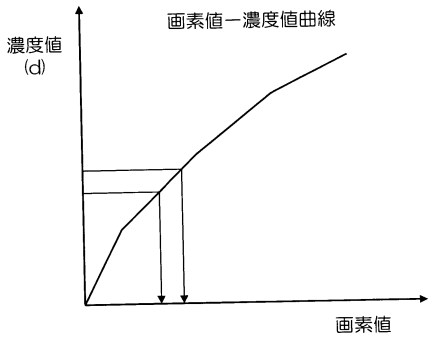
【図１７】



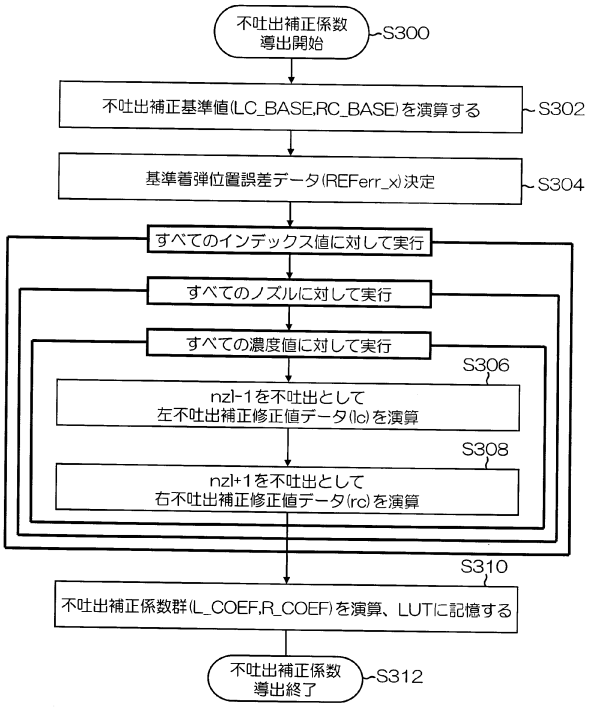
【図１８】



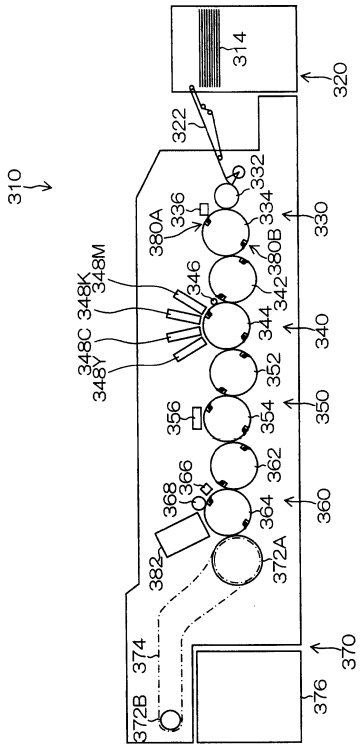
【図１９】



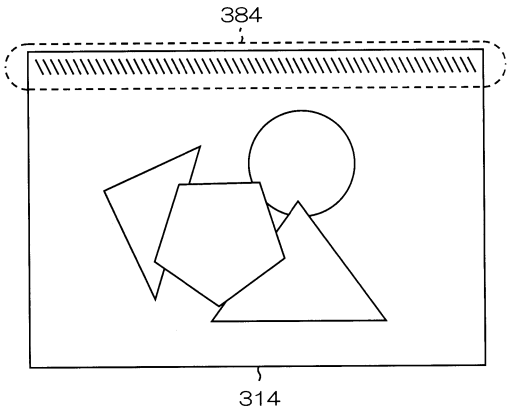
【図２０】



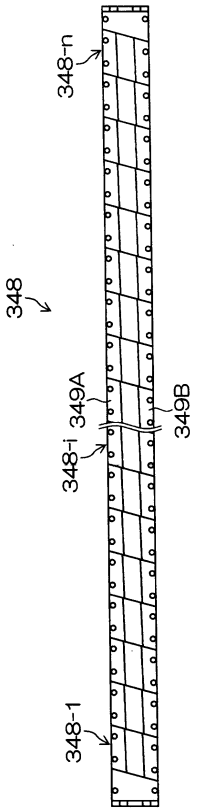
【図２１】



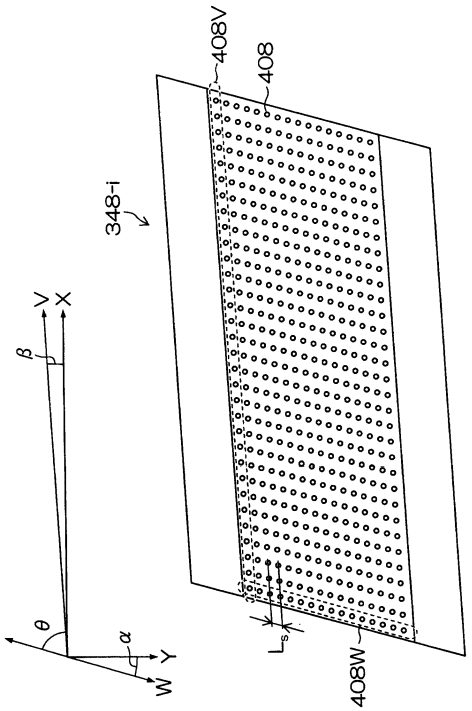
【図２２】



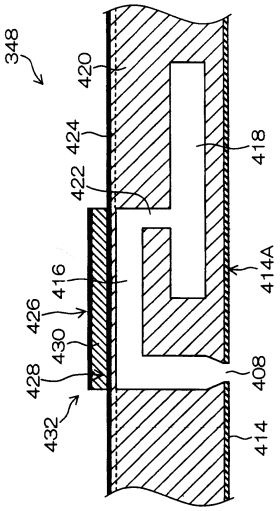
【図２３】



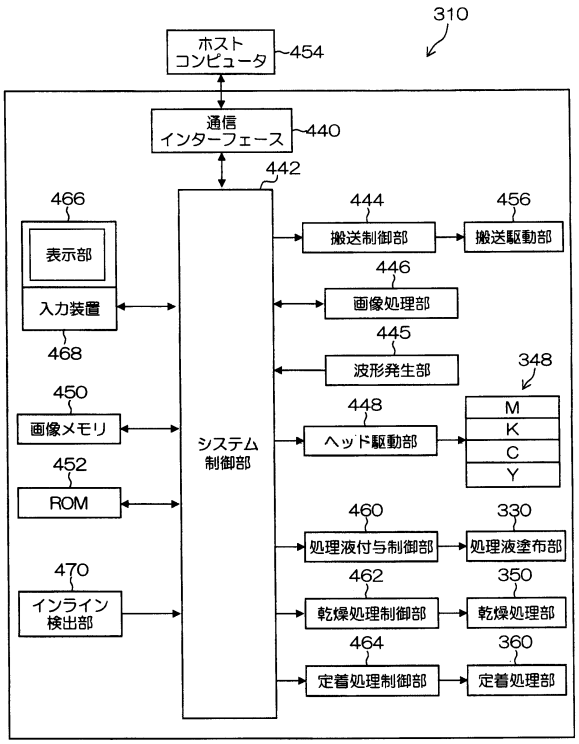
【図２４】


408V
408
348-i
V
X
β
θ
α
Y
W
L_s
408W

【図２５】


348
420
424
422
418
416
414A
426
430
428
408
432
414

【図２６】


310
ホスト
コンピュータ
454
通信
インターフェース
440
442
466
表示部
入力装置
468
450
画像メモリ
452
ROM
470
インライン
検出部
システム
制御部
444
搬送制御部
456
搬送駆動部
446
画像処理部
445
波形発生部
348
448
ヘッド駆動部
M
K
C
Y
460
処理液付与制御部
330
処理液塗布部
462
乾燥処理制御部
350
乾燥処理部
464
定着処理制御部
360
定着処理部

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ　　２／０１－２１５
Ｇ０３Ｇ　２１／００