

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3703061号  
(P3703061)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/36

F I

B 4 1 J 3/20 1 1 5 D

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平9-337190	(73) 特許権者	000005201 富士写真フイルム株式会社
(22) 出願日	平成9年12月8日(1997.12.8)		神奈川県南足柄市中沼2 1 0番地
(65) 公開番号	特開平11-170589	(74) 代理人	100105647 弁理士 小栗 昌平
(43) 公開日	平成11年6月29日(1999.6.29)	(74) 代理人	100105474 弁理士 本多 弘徳
審査請求日	平成15年9月18日(2003.9.18)	(74) 代理人	100108589 弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100090343 弁理士 濱田 百合子
		(74) 代理人	100073874 弁理士 萩野 平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濃度ムラ補正方法及び該方法を用いた画像記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ライン型ヘッドを用いた画像記録における濃度ムラ補正方法において、  
ライン型ヘッドの主走査方向に所定の階調値で帯状パターンを印画し、ラインセンサの主走査方向を前記ライン型ヘッドの副走査方向に合わせ、ラインセンサをライン型ヘッドの主走査方向に沿って相対的に移動することで前記帯状パターンの印画濃度を検出し、該検出した各印画濃度値と前記所定の階調値に基づいて各画素位置に対する補正条件をそれぞれ求め、該補正条件に応じて画像記録用の画像データを補正するに際し、

前記帯状パターンは、所定の階調値の近傍に選定された少なくとも2つの階調値で印画された複数の帯状パターンを含み、

前記補正条件は、前記複数の帯状パターンに対する印画濃度値の平均値をそれぞれ求め、得られた各平均値の各帯状パターンの階調値に対する変化割合に基づいて設定することを特徴とする濃度ムラ補正方法。

【請求項 2】

前記濃度ムラ補正方法において、前記帯状パターンは、前記所定の階調値である第1の階調値とこれに近い第2の階調値で印画した第1及び第2の帯状パターンを含み、前記補正条件は、前記第1及び第2の帯状パターンに対する印画濃度値の平均値をそれぞれ求め、得られた平均値の差と前記第1及び第2の階調値の差との比に基づいて設定することを特徴とする請求項1記載の濃度ムラ補正方法。

【請求項 3】

10

20

前記濃度ムラ補正方法において、前記所定の階調値は、最大階調値までの階調範囲を複数段階に等分割したいずれか1つの階調値であり、各段階毎に設定される個々の補正条件を基にして全階調に対する補正条件を内挿して設定することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の濃度ムラ補正方法。

【請求項4】

30～70重量部の顔料と25～60重量部の軟化点が40～150の非晶質有機高分子重合体を含み、膜厚が0.2μm～1.0μmの範囲にある実質的に透明な感熱インキ層を有し、該感熱インキ層中の顔料の70%以上の粒径が1.0μm以下であり、かつ転写画像の光学反射濃度が白色支持体上で少なくとも1.0以上ある感熱転写記録材料に対してサーマルヘッドで記録する請求項1～請求項3のいずれか1項記載の濃度ムラ補正方法。

10

【請求項5】

印画された画像パターン of 印画濃度値に基づいて決定された階調値補正用の補正值テーブルが格納される補正值テーブル格納部と、該補正值テーブルにより補正された画像データを記憶する画像メモリと、画像データの補正処理を制御する画像補正制御部と、を備えた画像記録装置において、前記補正值テーブル格納部には、請求項1～請求項4のいずれか1項記載の方法に基づいて求められた濃度補正データが格納されていることを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、ライン型ヘッドを用いた画像記録における記録濃度ムラを補正する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラー原稿から印刷版を作成して多数枚の印刷を行う場合は、まず校正刷りを行い、その仕上がりを確認した上で本刷りを行う。校正刷り工程においては、カラープルーフを作成し、このカラープルーフの画質を確認する。このカラープルーフは、サーマルプリンタにより画像をレシーバースシートに熱転写した後、レシーバースシートに形成された画像を本紙に転写することにより得られるものである。

30

ここにおいて、周知のように、サーマルプリンタ等の画像記録装置においては、1ラインの画素数に相当する発熱抵抗体を一方向（主走査方向）に配列して形成されるグレーズを、印刷媒体に若干押圧した状態でグレーズと印刷媒体とを発熱抵抗体の配列方向とほぼ直交する副走査方向に相対的に移動しつつ、グレーズの各発熱抵抗体を記録画像の画像データに応じて発熱させることにより、印刷媒体に画像を熱転写して記録画像を形成している。

【0003】

このような記録方式の画像記録装置にあつては、例えば、所定の同一階調値の画像データを用いて記録画像を形成したとき、形成された記録画像の各発熱抵抗体毎に濃度が異なるシェーディング等の記録濃度ムラが発生することがある。これは、ライン型ヘッドのグレーズ形状が必ずしも均一ではないために生じる不可避免なものであり、画像処理装置によつては、濃度ムラによる画質低下を防止するために予め画像データに対して濃度ムラ補正を行っている。

40

この濃度ムラ補正方法の具体例としては、例えば次のような方法がある。

まず、ライン型ヘッドの主走査方向に均一な階調の画像データにより画像記録を行う。そして記録された画像に対しスキャナ等の濃度計をライン型ヘッドの副走査方向に相対的に走査（移動）することにより印画濃度を検出し、得られた各画素毎の印画濃度を画像データの階調値と比較して、画像データの階調値を補正する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかしながら、このような従来の濃度ムラ補正方法にあつては、スキャナの検出素子の1つ1つが記録画像の異なる位置に対する印画濃度を検出するため、スキャナの個々の検出素子の感度特性によって印画濃度値が変化することがある。一般的に、スキャナの検出素子の感度特性は厳密には均一ではないため、本来同一に検出されるべき印画濃度が異なる濃度値として検出されるようになる。その結果、検出された印画濃度値に基づいて設定される補正值が不正な値となり、適正な濃度ムラ補正を行えないという問題があつた。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、スキャナ固有の感度特性に影響されず、精度よく濃度ムラを補正することができる濃度ムラ補正方法及び該方法を用いた画像記録装置を提供するものである。

#### 【0005】

##### 【発明を解決するための手段】

上記目的達成のために、本発明は、ライン型ヘッドを用いた画像記録における濃度ムラ補正方法であつて、ライン型ヘッドの主走査方向に所定の階調値で帯状パターンを印画し、ラインセンサの主走査方向を前記ライン型ヘッドの副走査方向に合わせ、ラインセンサをライン型ヘッドの主走査方向に沿って相対的に移動することで前記帯状パターンの印画濃度を検出し、該検出した各印画濃度値と前記所定の階調値に基づいて各画素位置に対する補正条件をそれぞれ求め、該補正条件に応じて画像記録用の画像データを補正するようにした。

#### 【0006】

ここで、前記帯状パターンは、所定の階調値の近傍に選定された少なくとも2つの階調値で印画された複数の帯状パターンを含み、前記補正条件は、前記複数の帯状パターンに対する印画濃度値の平均値をそれぞれ求め、得られた各平均値の各帯状パターンの階調値に対する変化割合に基づいて設定する。例えば、2つの階調値で印画された帯状パターンの場合は、各印画濃度値の平均値の差と各階調値の差との比に基づいて補正条件を設定し、3つ以上の階調値で印画された帯状パターンの場合は、各階調値に対する各印画濃度値の分布を直線近似等を施すことにより変化割合を求め、この変化割合に基づいて補正条件を設定する。

#### 【0007】

また、前記帯状パターンは、前記所定の階調値である第1の階調値とこれに近い第2の階調値とで印画した2つの帯状パターンを含み、前記補正条件は、前記第1及び第2の階調値の帯状パターンに対する印画濃度値の平均値の差と前記第1及び第2の階調値の差との比に基づいて設定することが好ましい。

#### 【0008】

さらに、前記所定の階調値は、最大階調値までの階調範囲を複数段階に等分割したいずれか1つの階調値であり、各段階毎に設定される個々の補正条件を基にして全階調に対する補正条件を内挿して設定することが好ましい。例えば、256階調の画像データの場合は、0～255までを略4等分して0,64,128,192,255の5つの階調値を設定し、0及び255に対しては補正せず、64,128,192の各階調値に対する補正条件を求め、得られた個々の補正条件を基にして0～255階調それぞれに対する補正条件を内挿することにより近似的に求めて設定する。

#### 【0009】

また、印画された画像パターンの印画濃度値に基づいて決定された階調値補正用の補正值テーブルが格納される補正值テーブル格納部と、該補正值テーブルにより補正された画像データを記憶する画像メモリと、画像データの補正処理を制御する画像補正制御部と、を備えた画像記録装置において、前記補正值テーブル格納部には、請求項1～4のいづれか1項記載の方法に基づいて求められた濃度補正データが格納されているものとした。

#### 【0010】

そしてさらに、30～70重量部の顔料と25～60重量部の軟化点が40～150の非晶質有機高分子重合体を含み、膜厚が0.2 $\mu$ m～1.0 $\mu$ mの範囲にある実質的に透明な感熱インキ層を有し、該感熱インキ層中の顔料の70%以上の粒径が1.0 $\mu$ m以

10

20

30

40

50

下であり、かつ転写画像の光学反射濃度が白色支持体上で少なくとも1.0以上ある感熱転写記録材料に対してサーマルヘッドで記録するようにした。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明による実施の形態を図1～図11に基づいて説明する。図1は本発明の実施の形態に係る画像記録装置の主要な構成を概念的に示したものであり、図2は図1の画像記録装置のプリント動作時の説明図であり、図3は図1の画像記録装置のレシーバーシート排出時の説明図である。

この画像記録装置10(以下、記録装置10とする)は、記録装置のシート搬送経路中に加圧・加熱ローラ対を設けることでラミネータ内蔵の記録装置として構成してある。このラミネータ付の記録装置10は、プラテン601と、このプラテン601に加熱エレメントを対向させたライン型ヘッドとしてのサーマルヘッド61と、プラテン601とサーマルヘッド61との間に挟み入れられプリントと共に送られるインクリボン64と、レシーバーシート632を巻回したレシーバーシート供給ロール6320と、本紙631を収納する本紙給紙カセット6310と、画像の転写された本紙631を排出する排出トレイ6314と、本紙631へ画像を転写した後のレシーバーシート632を廃棄する廃棄トレイ6326と、加圧・加熱ヒートローラ対603と、剥離ローラ602とを主な構成部材として備えている。

10

#### 【0012】

本紙給紙カセット6310にはバネ6312により上方に付勢される板金6311を設けてあり、板金6311は本紙631を上方に付勢してピックアップローラ604に押圧している。ピックアップローラ604に押圧された本紙631は、ピックアップローラ604の回転により、上面の一枚が給紙ローラ605によって、加圧・加熱ヒートローラ対603の間に挿入される。

20

加圧・加熱ヒートローラ対603は、正逆回転可能となっており、かつ相互に接近離反方向に移動自在となっている。加圧・加熱ヒートローラ対603は、接近方向に移動した状態でシート(レシーバーシート632と本紙631)を加圧・加熱しながら搬送し、離反方向に移動した状態でシートへの加圧・加熱を解除するようになっている。

加圧・加熱ヒートローラ対603と廃棄トレイ6326との間の廃棄路6324にはレシーバーシートカッター6325を設けてあり、レシーバーシートカッター6325は廃棄路6324に搬送された転写済みレシーバーシート632を切断するようになっている。

#### 【0013】

このように構成されたラミネータ付き記録装置10の動作を説明する。

30

プリント時には、図2に示すように、レシーバーシート632を供給ロール6320から1枚分送り出した後、再び供給ロール6320に図示矢印方向に巻き取りながら、サーマルヘッド61によって画像をプリントする。この際、加圧・加熱ヒートローラ対603は離反方向に移動した状態で待機し、レシーバーシート632と非接触状態とする。カラープリントの場合、このシーケンスを色数の回数だけ繰り返す。

#### 【0014】

レシーバーシート632へのプリントが完了した後、本紙631への転写を行うには、画像を印刷したレシーバーシート632を再び1枚分送り出し、画像の記録時の先端部分を加圧・加熱ヒートローラ対603の挿入位置近傍に配置する。

40

次いで、本紙631を本紙給紙カセット6310からピックアップローラ604により引出し、先端が加圧・加熱ヒートローラ対603を通過した時点で、加圧・加熱ヒートローラ対603を接近方向に移動し、レシーバーシート632と本紙631とを同時に加圧・加熱しながら図1中の上方へ搬送する。この際、本紙631の先端が加圧・加熱ヒートローラ対603を通過した時点で、加圧・加熱ヒートローラ対603を接近させることで、本紙631の先端はレシーバーシート632に接着されない状態となる。

#### 【0015】

レシーバーシート632に接着されていない本紙631の先端を、剥離ローラ602によって剥離し、レシーバーシート632と剥離された本紙631を剥離後搬送ローラ606によって排出トレイ6314に排出する。尚、本紙631の剥離は、レシーバーシート632と本紙631との間に剥離

50

爪65の先端を挿入することにより、一層確実に行うことができる。

加圧・加熱ヒートローラ対603は、本紙631の後端近傍が通過した時点で、再び離反されて待機位置に戻る。

【0016】

一方、レシーバースシート632は、図3に示すように、本紙631に転写した部分までをレシーバースシートカッター6325の位置まで送り出し、転写済みの部分を切断して廃棄トレ6326に廃棄する。尚、この廃棄のためのレシーバースシート632の送り出し工程は、次のプリントの準備のための送り出し工程を兼ねることになる。

この送り出し工程で、裏面側のヒートローラ(図中左側)を離間しないこともできる。この場合は、次のプリントが行われるべきレシーバースシートが予め加熱されることになり、レシーバースシートの記録面の物質が安定化され、記録感度が安定になるという効果がある。

10

また、本紙631への転写工程を省略する場合には、プリント後に、レシーバースシート632を送り出し、プリント完了部分を廃棄トレ6326に排出した後、レシーバースシートカッター6325で切断することで、未転写のレシーバースシート632を廃棄トレ6326に排出して得ることもできる。

【0017】

次に、記録装置10の記録部20について図4を用いて説明する。

サーマルヘッド61に対向して設けた円柱型のプラテン601は、例えば反時計回りの回転でレシーバースシート632を搬送すると共に、サーマルヘッド61側へ所定の圧力でサーマルヘッド61とインクリボン64を押圧しており、インクリボン64はガイドローラ643を介して巻取側641に巻き取られる。

20

サーマルヘッド61の発熱抵抗体によりインクリボン64を介して画像が熱転写されたレシーバースシート632は、プラテン601を通過して1対のロール607,608により搬送駆動される。このサーマルヘッド61は、例えば最大B4サイズまでの画像記録が可能な、約300dpiの記録(画素)密度の画像記録を行うものであって、レシーバースシート632に1ライン分の画像記録を行う発熱抵抗体が一方向(図4の紙面に垂直な方向)に配列されている。プラテン601は、レシーバースシート632を所定位置に保持しつつ所定の画像転写速度で回転し、サーマルヘッドのグレイズ61aの延在方向とほぼ直交する方向(図4中の矢印b方向)にレシーバースシート632を搬送する。

30

【0018】

この記録装置により画像を記録する場合は、レシーバースシート632の所定の転写開始位置を、グレイズ61aに対面する位置に搬送した後、インクリボン64と位置合わせしつつ(カラー画像の場合はYMCKの各色で行う。)、レシーバースシート632をプラテン601によって矢印b方向に搬送する。

この搬送に伴い、記録画像の画像データに応じて、グレイズ61aの各発熱抵抗体を加熱することにより、レシーバースシート632に転写記録が行われる。その結果、レシーバースシート632に記録画像に対応した画像が転写される、また、カラー画像の場合には、レシーバースシート632に、例えばYMCKの順番で、それぞれ単色毎の画像が重なり合って転写されるようになる。

40

ここにおいて、本実施の形態の記録装置における記録画像の画像データを補正する画像データ補正制御系は、入力された画像データを補正して補正画像データを生成する画像補正制御部1と、画像データ補正用の補正值テーブルを格納する補正值テーブル格納部2と、補正後の画像データを記憶する画像メモリ3と、を有して構成される。

【0019】

次に、このような画像データ補正制御系によって画像データを補正する方法を図5に示すフローチャートに基づいて説明する。本実施の形態の濃度ムラ補正方法は、概略的には、所定の階調値で記録した画像パターンの印画濃度値を検出し、得られた印画濃度値と前記階調値との比に基づいて画像データの階調値の補正值を決定するものである。詳細な処理手順を以下に説明する。

50

まず、ステップ1（以降、S1とする）において、記録部20により所定の階調値で図6に示す帯状の画像パターンをそれぞれ記録する。例えば256階調の画像データに対しては、0と255の間である64, 128, 192の3段階をサンプル階調値 $D_i$  ( $i=1\sim 3$ )として選択する（ただし、 $D_0=0, D_4=255$ ）。そして、最小階調値 $D_0$ と最大階調値 $D_4$ を除く他の3つのサンプル階調値 $D_1, D_2, D_3$ に対し、階調値 $D_i$ と、階調値 $D_i$ に所定階調幅（例えば5階調）を加算及び減算した階調値 $D_i \pm 5$ の合計3つの階調値、即ち、 $D_{ai}(=D_i-5), D_{bi}(=D_i), D_{ci}(=D_i+5)$ を設定する。つまり、1つのサンプル階調値に対して3つの階調値からなる設定階調値を1組設定する。この設定階調値の組を3つのサンプル階調値に対して設定することで、合計3組、即ち9つの階調値を設定する。

#### 【0020】

尚、本実施の形態においては、サンプル階調値を3段階（ $D_1, D_2, D_3$ ）として設定しているが、これに限定されることなく、計算処理の簡便化のために段階数を減らしたり、補正值の設定精度向上のために増加させてもよい。また、上記所定階調幅は5階調として設定しているが、この値は使用する画像データに応じて適宜変更して設定することが望ましい。さらに、所定階調幅の加算・減算のうちどちらか一方だけを設定し、所定の階調値と加算又は減算した階調値との2つの階調値を1組として以降の処理を行ってもよい。そしてさらに、サンプル階調値を中心とする複数（例えば、所定の階調値 $\pm 5$ 及び $\pm 10$ の合計5つ）の階調値を設定し、これら複数の階調値を1組として処理してもよい。いずれに対しても補正精度と処理時間との兼ね合いから決定することが望ましい。

#### 【0021】

図6(a)は、サンプル階調値 $D_1$ に対する3つの設定階調値による記録結果で、記録装置の主走査方向（発熱抵抗体位置 $H=0\sim 3647$ ）に亘って記録した結果を示している。同様に図6(b)及び(c)は、それぞれサンプル階調値 $D_2, D_3$ に対する記録結果を示している。それぞれの帯状パターン内の印画濃度は、理想的には画像データの階調値である設定階調値に相当する濃度で均一となるが、実際の記録結果は、印画濃度が設定階調値に相当する濃度からずれたり、記録位置によって印画濃度が異なることがあり、主走査方向の濃度ムラを生じる場合がある。

ここでは説明の簡単のため、サンプル階調値が64の場合（ $D_1=64$ ）を例にとり説明することにする。補正基準となる画像パターンの階調値を表す設定階調値を $D_{a1}=59(=D_1-5), D_{b1}=64(=D_1), D_{c1}=69(=D_1+5)$ として、図7に示すように、それぞれ帯状にサーマルヘッド61の主走査方向の全面（3648個の発熱抵抗体を有するサーマルヘッドの最大記録幅）に亘って、設定階調値 $D_{a1}, D_{b1}, D_{c1}$ のパターンを順次記録する。

#### 【0022】

次に、S2において、図7に示すラインセンサを有するスキャナ71を、そのスキャナ71の主走査方向がサーマルヘッド61の主走査方向に略直交するように設置して、サーマルヘッド61の主走査方向である矢印方向に走査し、各帯状パターンの印画濃度値 $L_a(H), L_b(H), L_c(H)$ を全画素（スキャナの検出分解能が発熱抵抗体の配列間隔と一致する場合を想定して $H=0\sim 3647$ 画素とする。）に対して検出する。このとき、印画濃度値 $L_a(H), L_b(H), L_c(H)$ は、各帯状パターンの帯幅内の数画素に対する印画濃度値（同一H位置の印画濃度値）を平均化して求めるようにする。これにより、スキャナの各検出素子に対する感度特性のばらつきが平均化されると共に、例えば帯状パターン上に白抜けや黒点、ゴミ等が付着している場合であっても精度良く印画濃度値を検出することができる。

スキャナの検出分解能が発熱抵抗体の配列間隔と一致しない場合は、公知の方法により解像度変換処理を行えばよい。また、厳密に直交する位置に設置することは困難であるため、印画画像中に位置検知用パターンを配しておき、このパターンを基準として画像の回転及び解像度変換処理を行うことが好ましい。

スキャナ71の走査により得られる印画濃度値 $L_a(H), L_b(H), L_c(H)$ は、例えば図8に示すような濃度分布を呈する。図8に示すように、印画濃度値 $L_a(H), L_b(H), L_c(H)$ は、設定階調値 $D_{a1}, D_{b1}, D_{c1}$ からの絶対値のずれが生じており、このずれ量は各画素毎に異なると共に、各設定階調値毎に対しても異なっている。このため、設定した階調値に対応した

10

20

30

40

50

濃度に均一化するためには、各画素毎、及び各階調毎にそれぞれ補正処理を施す必要がある。

【 0 0 2 3 】

S 3 においては、スキャナの走査により得られた印画濃度値  $L_a(H)$ ,  $L_c(H)$  の、全画素に対する平均値  $L_{aAV}$ ,  $L_{bAV}$ ,  $L_{cAV}$  をそれぞれ求める。

次いで、S 4 において補正係数  $R_i$  (ここでは  $i=1$ ) を求める。この補正係数  $R_i$  は、サンプル階調値近傍における階調値と印画濃度値との比であって ( 1 ) 式により算出する。

$$R_i = ( D_{ci} - D_{ai} ) / ( L_{cAV} - L_{aAV} ) \quad ( 1 )$$

ここで、図 9 に設定した階調値に対するスキャナ検出濃度値の関係を示す。図 9 において、補正係数  $R_i$  は各サンプル階調値近傍のスキャナ検出濃度の変化、即ち、傾き  $\theta_1$  を表すものである。

10

【 0 0 2 4 】

次に、S 5 においては、S 4 で得られた  $R_i$  を用いて印画濃度値を適正に補正するための階調補正值  $X_i(H)$  を ( 2 ) 式により算出する。

$$X_i(H) = D_i \{ L_{bAV} - L_b(H) \} R_i \quad ( 2 )$$

これにより、サンプル階調値  $D_1 = 64$  における全画素に対する印画濃度補正值が求まる。

【 0 0 2 5 】

以上の階調補正值  $X_i(H)$  の算出処理を各サンプル階調値  $D_i$  ( $i=1, 2, 3$ ) 全てに対して行う ( S 6、S 7 )。このように、スキャナを帯状パターンの長手方向に沿って相対的に走査させて印画濃度を検出し、得られた印画濃度値と階調値をとの比に基づく補正係数を用いて階調補正值を算出することにより、例えば、異なる種類のスキャナを使用した場合や、主走査方向に感度特性のムラがあるスキャナを使用した場合であっても同様に精度よく階調補正值を決定することができる。

20

全サンプル階調値  $D_i$  ( $i=1, 2, 3$ ) に対して階調補正值を  $X_i(H)$  を算出した後は、図 10 に示すように各サンプル階調値  $D_i$  に対する階調補正值が全画素に対して求まる。図 10 には  $H=0, 1800, 3647$  の 3 点の画素に対してのみ階調補正值を表示している。尚、サンプル階調値  $D_0, D_4$  に対する階調補正值は、それぞれ全画素に亘って  $0, 255$  に設定している。

【 0 0 2 6 】

そして、S 8 において、S 5 で得られた各サンプル階調値における離散的な階調補正值  $X_i(H)$  を基にして、全階調に対する階調補正值  $x(H)$  を近似的に求める。具体的には、同一画素 (例えば  $H=0$  の画素) の階調補正值  $X_0(0)$ ,  $X_1(0)$ ,  $X_2(0)$ ,  $X_3(0)$ ,  $X_4(0)$  を用いて、各サンプル階調値間の階調補正值を、例えば、線形補間、スプライン補間、あるいは一般的な任意の関数による補間処理を施すことにより内挿して、全階調に対する階調補正值  $x(H)$  を求める。このような補間処理により実用上十分な精度で階調補正值を求めることができ、階調補正值の算出処理を簡略化することができる。

30

【 0 0 2 7 】

さらに、S 9 において、図 11 に示すような記録装置主走査方向の全画素、即ち、 $H=0 \sim 3647$  の各画素に対して、全階調値、即ち、 $0 \sim 255$  の全階調に対応する階調補正值  $x(H)$  を示す対応テーブルを補正值テーブル格納部 2 に格納する。ここにおいて、上記階調補正值は直接的に画像の階調値として設定されるため、階調補正值を整数化しておく必要がある。

40

この整数化の手法として、次に示す 2 つの方法を一例として掲げておく。

第 1 の方法は、単純に小数を四捨五入して整数化する方法である。

第 2 の方法は、確率的手法に基づいて変換する方法で、例えば、小数点以下を含む階調補正值が  $128.5$  であった場合、副走査方向のライン位置が偶数ライン位置の場合には補正值を  $128$  とし、奇数ライン位置の場合には  $129$  になるようにしてもよい。この処理の具体的な方法としては、まず、小数点を含む全ての階調補正值を 4 倍し、4 倍された補正值の小数点以下を切り捨てる。これにより、 $0 \sim 255$  の階調補正值の階調範囲を、 $0 \sim 1020$  の階調範囲に拡張する。即ち、図 12 に示す補正值テーブルが作成され、 $0 \sim 255$  の階調補正值の印画階調データを、まず  $0 \sim 1020$  の階調データに変換する。

次に、印画位置によって決定される  $0 \sim 3$  の値を加算値として  $0 \sim 1020$  のデータに加算する

50

ことで、0～1023の階調範囲の値に変換する。

そして、この値を4で除算して小数点以下を切り捨てる。前記加算値としては、例えば図13に示すマトリクスを用いて決定すればよい。以上の処理により階調補正值が整数化される。

ここにおいて、図13に示すpはヒータ位置Hを4で除算した余りに対応し、qは副走査ライン位置を4で除算した余りに対応している。例えば、ヒータ位置が105番目、副走査ライン位置が63番目の場合はp = 1、q = 3となり、図13から加算値として1が決定される。

上記のことから、階調補正值が128.3の場合について補正值を整数化することを考えると、まず128.3を4倍して小数点以下を切り捨てることで補正值は513に変換される。次に、図13を参照して印画位置に応じた加算値を加算する。加算後に4で除算し、さらに小数点以下を切り捨てる。

10

即ち、加算値が0の印画位置では128、1の印画位置では128、2の印画位置では128、3の印画位置では129にそれぞれ変換される。加算値0～3は等しい確率で出現するため、補正值128.3は3/4の確率で128に、1/4の確率で129に変換されることになる。

尚、上記説明では4で乗算及び除算するという表現を用いたが、実際には、2進法による表示形態においては小数点位置が異なるだけであるため、実際に乗算及び除算演算を行う必要はない。例えば、10bitで表現された0～1023の値に対して下位2bitを無視し(ハードウェア的に接続せずに)、上位8bitのみを用いれば、「4で除算して小数点以下を切り捨てた」ことと同等になる。このため膨大なデータであっても高速に整数化することができる。

20

#### 【0028】

次に、入力された画像データの画像形成を行うステップを説明する。

まず、S10において、外部から画像データを画像補正制御部1に入力する。これは、例えば光磁気ディスク、フロッピーディスク等の記憶媒体に保存されている画像データを読み出したり、外部機器との通信により画像データを取り込むことで入力する。

そして、S11において、入力された画像データの各画素値に対して、補正值テーブル格納部2に格納されている補正值テーブルを参照し、画像データの対応する画素、及び対応する階調値に相当する階調補正值を読み込み、この階調補正值を画像メモリ3に出力して画像メモリ3上に補正画像データを構築する。

30

#### 【0029】

次に、S12において、画像メモリ2に記憶された補正画像データを、画像補正制御部1からの記録指令によりサーマルヘッド61側に出力し、補正画像データを感熱フィルムA上に形成する。

このようにして形成された補正画像データによる記録画像は、サーマルヘッド61の主走査方向に対する濃度ムラが全画素及び全階調値に対して適正に補正されているため、ムラのない高品質の画像として得られるようになる。

#### 【0030】

以上説明したように、本実施の形態においては、所定の階調で記録した印画濃度をサーマルヘッドの主走査方向にスキャナを走査して検出することにより、主走査方向の濃度ムラを同じ条件で測定することができ、精度良く印画濃度を検出することができる。さらに、スキャナの複数の検出素子からの検出濃度を平均化して印画濃度値を求めるため、検出精度をより向上させることができる。このため、スキャナ的主走査方向に感度特性のムラがあっても、また、校正されていないスキャナであってもサーマルヘッドの主走査方向に現れる濃度ムラを精度よく補正することができる。

40

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、それぞれ複数の異なる階調で記録された複数の帯状パターンの印画濃度をライン型ヘッドの主走査方向に沿ってラインセンサを相対的に移動して検出し、補正することで、印画濃度の検出誤差を低減することができると共に、ラインセンサの個体差

50

やラインセンサの検出素子毎に異なる感度特性に影響されることなく、安定して階調補正値を検出することができ、精度良く濃度ムラを補正することができる。また、離散的に設定された階調値に対する補正条件を全階調に対して内挿して求めることにより、全階調分の印画濃度を逐一検出することなく、簡便にして実用上十分な精度で補正条件を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態に係る画像記録装置の構成を示す概念図。

【図 2】図 1 の画像記録装置のプリント動作時の説明図。

【図 3】図 1 の画像記録装置のレシーバシート排出時の説明図。

【図 4】本実施の形態に係る画像記録装置の記録部の構成を示す概念図。

10

【図 5】濃度ムラを補正して画像を形成する手順を示すフローチャート。

【図 6】各サンプル階調値の設定階調値で記録した帯状パターンを示す図。

【図 7】記録装置の主走査方向とスキャナの主走査方向との関係を示す図。

【図 8】各設定階調値の印画濃度の検出値の分布を示す図。

【図 9】各設定階調値に対するスキャナの検出濃度値の関係を示す図。

【図 10】入力される画像データの階調値に対する階調補正値を示す図。

【図 11】補正値テーブルの内容を示す図。

【図 12】補正値テーブルの中間処理状態の内容を示す図。

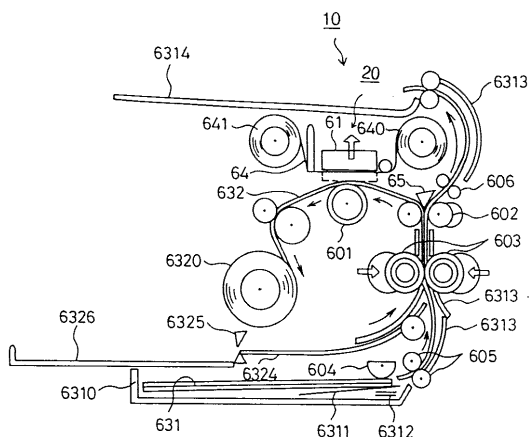
【図 13】加算値のマトリクスの内容を示す図。

20

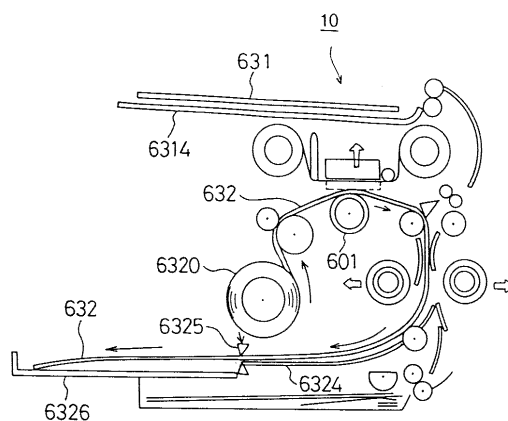
【符号の説明】

- 1 画像補正制御部
- 2 補正値テーブル格納部
- 3 画像メモリ
- 61 サーマルヘッド
- 71 スキャナ

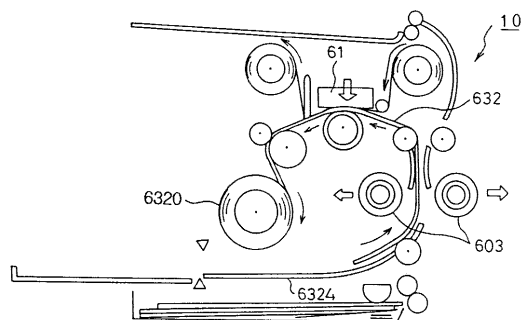
【図 1】



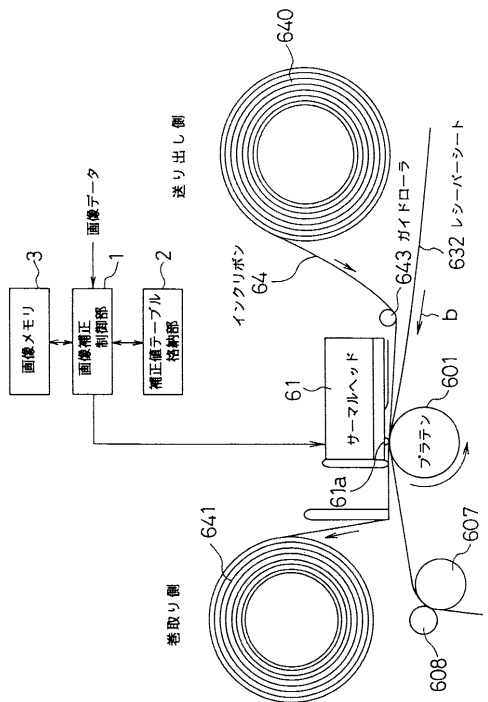
【図 3】



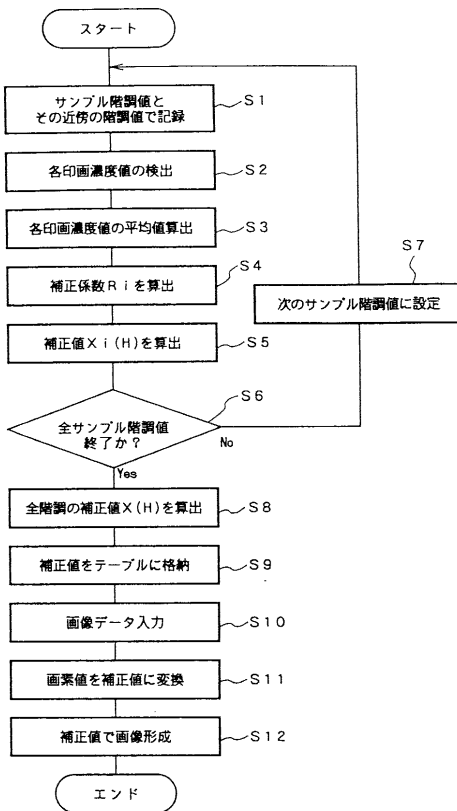
【図 2】



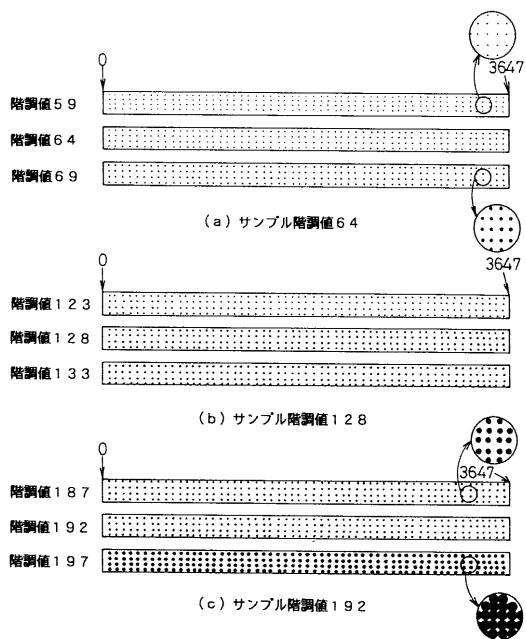
【図4】



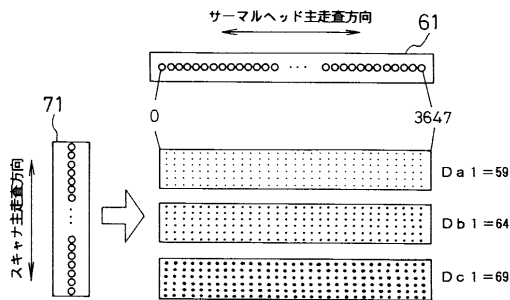
【図5】



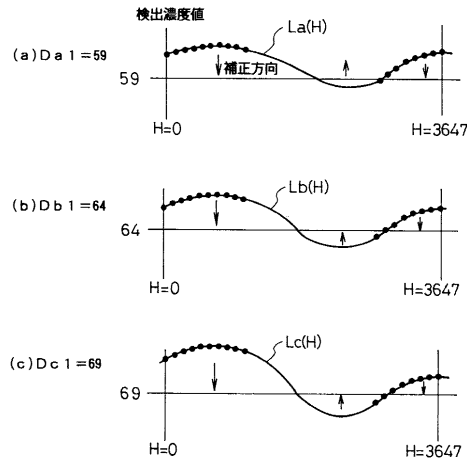
【図6】



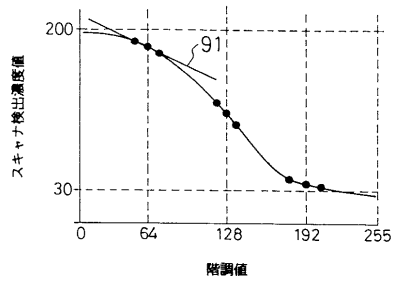
【図7】



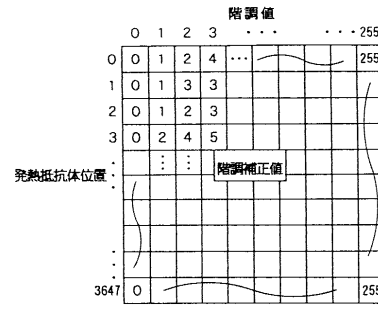
【図8】



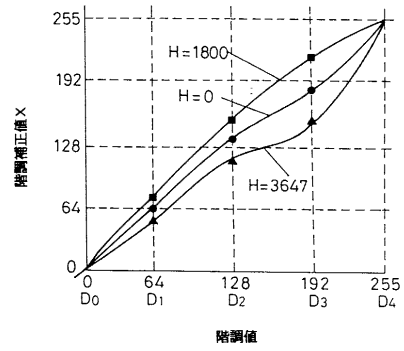
【 図 9 】



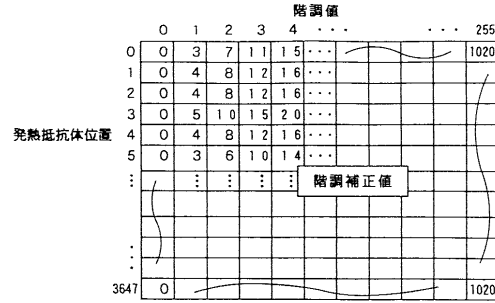
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

		p			
		0	1	2	3
q	0	0	3	1	2
	1	3	2	0	1
	2	1	0	2	3
	3	2	1	3	0

---

フロントページの続き

- (74)代理人 100081075  
弁理士 佐々木 清隆
- (74)代理人 100066429  
弁理士 深沢 敏男
- (74)代理人 100093573  
弁理士 添田 全一
- (72)発明者 清水 治  
静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式会社内

審査官 尾崎 俊彦

- (56)参考文献 特開平02-000537(JP,A)  
特開平03-247469(JP,A)  
特開平08-290676(JP,A)  
特開平1-297265(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B41J 2/36