

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-312013
(P2007-312013A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
HO4N 1/40 (2006.01)	HO4N	1/40	1O1Z	2C262
GO6T 5/00 (2006.01)	GO6T	5/00	1OO	5B057
HO4N 1/407 (2006.01)	HO4N	1/40	1O1E	5C077
B41J 2/52 (2006.01)	B41J	3/00	A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-137986 (P2006-137986)	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22) 出願日	平成18年5月17日 (2006.5.17)	(74) 代理人	100104880 弁理士 古部 次郎
		(74) 代理人	100118201 弁理士 千田 武
		(72) 発明者	美斉津 亨 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	浅野 和夫 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

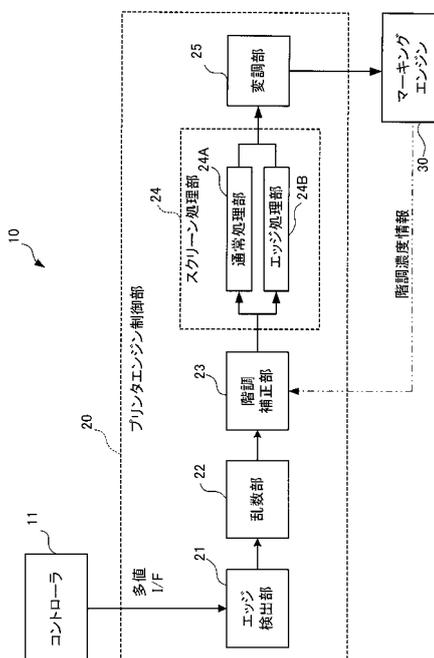
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 画像処理を効果的に作用させることのできる画像処理装置、画像形成装置および画像処理方法を提供する。

【解決手段】 画像形成装置の画像処理部10は、コントローラ11とプリンタエンジン制御部20とから成る。プリンタエンジン制御部20は、画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部21と、エッジ検出部21によってエッジ検出された画像情報に対して乱数を重畳する乱数部22と、乱数部22によって乱数が重畳された画像情報に対して階調補正を行う階調補正部23と、階調補正部23によって階調補正された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部24と、変調部25とを備えている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像情報を受け付ける受付手段と、
前記受付手段によって受け付けられた画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部と、
前記エッジ検出部によるエッジ検出後に前記画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、
前記エッジ検出部によるエッジ検出結果に基づいて、前記乱数部によって乱数が重畳された前記画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

画像情報を受け付ける受付手段と、
前記受付手段によって受け付けられた前記画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、
前記乱数部によって乱数が重畳された画像情報に対して階調補正を行う階調補正部と、
前記階調補正部によって階調補正された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

画像情報を受け付ける受付手段と、
前記受付手段によって受け付けられた画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部と、
前記エッジ検出部によるエッジ検出後に前記画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、
前記乱数部によって乱数が重畳された前記画像情報に対して階調補正を行う階調補正部と、
前記エッジ検出部によるエッジ検出結果に基づいて、前記階調補正部によって階調補正された前記画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記乱数部は、処理する画像オブジェクトに応じて、重畳する乱数レベルを切り替えて
画像処理を行うように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 5】

前記乱数部は、少なくとも同一の前記画像情報に対しては、乱数重畳を常に同じ位相で行うように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

取得した画像情報に画像処理を施す画像処理部と、
前記画像処理部によって画像処理された画像情報に応じて記録媒体に画像を形成する画像形成部と、を備え
前記画像処理部は、
前記画像情報を受け付ける受付手段と、
前記受付手段によって受け付けられた前記画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部と、
前記エッジ検出部によるエッジ検出後に前記画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、
前記乱数部によって乱数が重畳された前記画像情報に対して階調補正を行う階調補正部と、
前記エッジ検出部によるエッジ検出結果に基づいて、前記階調補正部によって階調補正された前記画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 7】

50

画像情報に画像処理を施す画像処理方法であって、
画像情報を取得し、
受け付けられた前記画像情報に対してエッジ検出を行い、
前記エッジ検出後に前記画像情報に対して乱数を重畳し、
乱数が重畳された前記画像情報に対して階調補正を行い、
階調補正された前記画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

前記乱数の重畳と、前記スクリーン処理とは、前記画像情報の開始点からそれぞれの処理を開始することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、面積階調法を用いて階調表現する画像信号を生成する画像処理装置、画像形成装置および画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式やインクジェット方式等を用いた複写機やプリンタ等の画像形成装置においては、入力された画像データに種々の画像処理を施した後、出力装置によって出力する。

20

その画像処理としては、二値の画像データで擬似的に中間階調を再現することを目的とするスクリーン処理がある。また、画質の向上を目的として、エッジ抽出、マーキングエンジンの階調の経時変動を補正する階調補正、階調の再現性を向上するために乱数を重畳するもの等がある。

【0003】

スクリーン処理は、多値の画像データによって表される中間階調をミクロの白黒のドットによって表現する面積階調を行うためのもので、たとえば、画像データと定められた閾値マトリクスとを比較して二値の印字画像データを作成する。

エッジ抽出は、たとえば、画像データのエッジを検出フィルタで検出し、その結果に基づいてエッジ部分には高線数のスクリーン処理を行わせることでジャギーを目立たなくする（特許文献 1 参照）。

30

【0004】

階調補正は、経時や環境の変化に伴う階調特性の変化を、フィードバックして逆補正して一定の色再現を保つ。また、マーキングエンジンの階調ガンマ特性を逆関数のルックアップテーブルとして保持し、マーキングエンジンの階調特性の線形性を保つ（特許文献 2 参照）。

乱数重畳は、多値画像データに対してランダムな多値データを重畳し、これによって階調飛びを防いで滑らかな階調表現を可能とする（特許文献 3 参照）。

【0005】

【特許文献 1】特開平 5 - 1 6 7 8 1 1 号公報

40

【特許文献 2】特開平 8 - 2 8 6 4 4 2 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 1 1 8 0 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、画像形成装置における各画像処理は、個々の画像形成装置にそれぞれ適宜採用され、その処理を行う順序も画像形成装置によってまちまちであった。

しかしながら、各画像処理の順序によっては、画像処理の効果が少なかったり、処理の干渉等によって、かえって画像不良を招いてしまう場合があった。

【0007】

50

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、画像処理を有効に作用させることのできる画像処理装置、画像形成装置および画像処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

かかる目的のもと、本発明の画像処理装置は、画像情報を受け付ける受付手段と、受付手段によって受け付けられた画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部と、エッジ検出部によるエッジ検出後に画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、エッジ検出部によるエッジ検出結果に基づいて、乱数部によって乱数が重畳された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、を備えることを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明の他の画像処理装置は、画像情報を受け付ける受付手段と、受付手段によって受け付けられた画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、乱数部によって乱数が重畳された画像情報に対して階調補正を行う階調補正部と、階調補正部によって階調補正された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、を備えることを特徴とする。

【0010】

さらに、本発明の他の画像処理装置は、画像情報を受け付ける受付手段と、受付手段によって受け付けられた画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部と、エッジ検出部によるエッジ検出後に画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、乱数部によって乱数が重畳された画像情報に対して階調補正を行う階調補正部と、エッジ検出部によるエッジ検出結果に基づいて、階調補正部によって階調補正された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、を備えることを特徴とする。

20

ここで、乱数部は、処理する画像オブジェクトに応じて、重畳する乱数レベルを切り替えて画像処理を行うように構成されていることを特徴とすることができる。

また、乱数部は、少なくとも同一の画像情報に対しては、乱数重畳を常に同じ位相で行うように構成されていることを特徴とすることができる。

【0011】

本発明の画像形成装置は、取得した画像情報に画像処理を施す画像処理部と、画像処理部によって画像処理された画像情報に応じて記録媒体に画像を形成する画像形成部と、を備え画像処理部は、画像情報を受け付ける受付手段と、受付手段によって受け付けられた画像情報に対してエッジ検出を行うエッジ検出部と、エッジ検出部によるエッジ検出後に画像情報に対して乱数を重畳する乱数部と、乱数部によって乱数が重畳された画像情報に対して階調補正を行う階調補正部と、エッジ検出部によるエッジ検出結果に基づいて、階調補正部によって階調補正された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を施すスクリーン処理部と、を備えることを特徴とする。

30

【0012】

本発明の画像処理方法は、画像情報に画像処理を施す画像処理方法であって、画像情報を取得し、受け付けられた画像情報に対してエッジ検出を行い、エッジ検出後に画像情報に対して乱数を重畳し、乱数が重畳された画像情報に対して階調補正を行い、階調補正された画像情報に対して面積階調によるスクリーン処理を行うことを特徴とする。

40

ここで、乱数の重畳と、スクリーン処理とは、画像情報の開始点からそれぞれの処理を開始することを特徴とすることができる。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に係る発明の画像処理装置によれば、乱数重畳によってエッジ検出精度の低下を招くことが無く、エッジ検出を高い精度で行うことができる。

請求項2に係る発明の画像処理装置によれば階調補正によってビット落ちを生ずる前の画像情報に乱数を重畳できる。これにより、円滑な階調表現が可能となる。

【0014】

50

請求項 3 に係る発明の画像処理装置によれば、乱数重畳によってエッジ検出精度の低下を招くことが無く、エッジ検出を高い精度で行うことができる。また、階調補正によってビット落ちを生ずる前の画像情報に乱数を重畳でき、円滑な階調表現が可能となる。

請求項 4 に係る発明の画像処理装置によれば、乱数の重畳を、階調飛びの目立ちやすいグラデーションが多いグラフィックには強く、階調のない文字等には不要にするように構成できる。

【0015】

請求項 5 に係る発明の画像処理装置によれば、同一の画像情報に対して乱数重畳を常に同じ位相で行うため、乱数重畳の位相の違いによって形成画像に差を生ずることがない。

請求項 6 に係る発明の画像形成装置によれば、乱数重畳によってエッジ検出精度の低下を招くことが無く、エッジ検出を高い精度で行うことができる。また、階調補正によってビット落ちを生ずる前の画像情報に乱数を重畳でき、円滑な階調表現が可能となる。その結果、エッジをくっきり、階調を円滑に表現した画像を形成できる。

【0016】

請求項 7 に係る発明の画像処理方法によれば、乱数重畳によってエッジ検出精度の低下を招くことが無く、エッジ検出を高い精度で行うことができる。また、階調補正によってビット落ちを生ずる前の画像情報に乱数を重畳でき、円滑な階調表現が可能となる。

請求項 8 に係る発明の画像処理方法によれば、画像情報に対して乱数重畳とスクリーン処理とを常に同じ位相で行うことができ、位相の違いによって形成画像に差を生ずることがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面を参照し、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態が適用されるプリンタシステムの全体構成を示した図である。ここでは、入力された電子文書の情報を画像展開して用紙上に印刷する画像形成装置 1 と、この画像形成装置 1 に対して電子文書を提供するホストコンピュータであるクライアント PC (パーソナルコンピュータ) 2 とが示されている。この画像形成装置 1 には、クライアント PC 2 以外の、図示しない画像読み取り装置などから画像データが入力される場合がある。

【0018】

画像形成装置 1 は、たとえばクライアント PC 2 から出力された電子文書の画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理部 10 と、電子写真方式を利用した所謂タンドム型のデジタルカラープリンタである画像形成部としてのマーキングエンジン 30 とを備えている。

マーキングエンジン 30 は、水平方向に一定の間隔を置いて並列的に配置される複数の画像形成ユニット 31 Y, 31 M, 31 C, 31 K (以下、特に色毎に説明する必要がある場合以外は、画像形成ユニット 31 として説明する。) と、各画像形成ユニット 31 の感光体ドラム 32 を露光する露光装置 34 とを備えている。すなわち画像形成装置 1 はカラーの画像形成を行うものである。

【0019】

画像形成ユニット 31 Y, 31 M, 31 C, 31 K は、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、黒 (K) のトナー像を形成し、記録媒体としての記録用紙上に順次、転写するようになっている。

露光装置 34 は、詳細な説明は省略するが、複数の発光点から成る発光点群を有する面発光レーザアレイチップから出射した複数のレーザビームを、一括して走査動作させてそれぞれ各画像形成ユニット 31 の感光体ドラム 32 に導くマルチビームの露光走査装置である。これによってたとえば 2400 dpi の解像度での画像形成が可能となっている。

【0020】

4 つの画像形成ユニット 31 は、それぞれ、静電潜像を形成してトナー像を担持させる像担持体 (感光体) である感光体ドラム 32、感光体ドラム 32 の表面を一様に帯電する帯

10

20

30

40

50

電器 33、露光装置 34 によって形成された静電潜像を現像する現像器 35 を備えている。また、感光体ドラム 32 の表面上に形成されたトナー像を記録用紙に転写させる転写ロール 36 を備えている。

さらに、マーキングエンジン 30 は、各画像形成ユニット 31 の感光体ドラム 32 と転写ロール 36 とによって形成される転写位置に対して記録用紙を搬送する用紙搬送ベルト 37 を備えている。また、用紙上に転写されたトナー像を定着させる定着器 38 を備えている。

なお、画像形成装置 1 の全体を含めるのではなく、画像処理部 10 だけを画像処理装置として把握することも可能である。

【0021】

各画像形成ユニット 31 は、現像器 35 に収納されたトナーの色以外は、ほぼ同様な構成要素を備えている。クライアント PC 2 から入力された画像データは、画像処理部 10 によって画像処理が施され、所定のインタフェースを介してマーキングエンジン 30 に供給される。マーキングエンジン 30 では、図示しない画像出力制御部から供給された同期信号等の制御信号に基づいて動作する。まず、イエロー(Y)の画像形成ユニット 31 Y は、帯電器 33 により帯電された感光体ドラム 32 の表面に、画像処理部 10 から得られた画像信号に基づいて露光装置 34 によって静電潜像を形成する。その静電潜像に対して現像器 35 によってイエロー(Y)のトナー像を形成し、形成されたイエロー(Y)のトナー像は、図の矢印方向に回動する用紙搬送ベルト 37 上の記録用紙に転写ロール 36 を用いて転写される。同様にして、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)のトナー像が各々の感光体ドラム 32 上に形成され、用紙搬送ベルト 37 上の記録用紙に転写ロール 36 を用いて多重転写される。多重転写された記録用紙上のトナー像は、定着器 38 に搬送されて、熱および圧力によって用紙に定着される。

【0022】

なお、図 1 に示す画像形成装置 1 のマーキングエンジン 30 は、搬送される記録用紙上にトナー像を順次、転写する構成を採用しているが、用紙搬送ベルト 37 の代わりに所謂中間転写ベルトを採用し、この中間転写ベルト上にトナー像を多重転写させた後に、一括して記録用紙上に二次転写をする所謂二次転写方式の画像形成装置を採用することも可能である。

【0023】

次に、本実施の形態における特徴的な構成である画像処理部 10 について説明する。

図 2 は、本実施の形態が適用される画像処理部 10 の構成を示すブロック図である。

画像処理部 10 は、大きくは受付手段としてのコントローラ 11 とプリンタエンジン制御部 20 とから成る。

図 3 はそのプリンタエンジン制御部 20 の構成を示すブロック図である。

なお、この構成例は、外部のパーソナルコンピュータ等(クライアント PC 2)から PDL(ページ記述言語)形式の画像データを受け取ってマーキングエンジン 30 において画像を形成するものを示している。

以下、各処理作用部について順を追って説明する。各処理作用部の符号については図 2 及び図 3 参照のこと。

【0024】

コントローラ 11 は、PDL 解釈部 11A と、描画部 11B と、レンダリング部 11C とを備えている。

PDL 解釈部 11A は、クライアント PC 2 から送られてくる PDL(ページ記述言語)をコマンド解釈する。

描画部 11B は、解釈された PDL により指定される色信号(RGB)を、マーキングエンジン 30 の色信号(YMCK)に変換する。この描画部 11B では、描画する画像を写真(イメージ)、文字(フォント)、図表(グラフィック)といったオブジェクトに分類し、それぞれオブジェクトタグを付ける。また、描画の際には、画像データをエンジン解像度のラスタデータに変換する。

10

20

30

40

50

レンダリング部 1 1 C は、画像データをプリンタエンジンに適合した画像データにレンダリングする。

【0025】

プリンタエンジン制御部 2 0 は、エッジ検出部 2 1 と、乱数部 2 2 と、階調補正部 2 3 と、スクリーン処理部 2 4 と、変調部 2 5 とを備えている。

エッジ検出部 2 1 は、エッジ検出ウィンドウによる濃度差分判定によって、画素毎にエッジ検出を行う。そして、エッジ部と非エッジ部とに分離してそれぞれにエッジ判別タグ（エッジ部タグ，非エッジ部タグ）を付す。

【0026】

図 4 は、エッジ検出部 2 1 によるエッジ検出の一例の説明図である。

10

すなわち、図 4 (a) は、3 x 3 画素のエッジ検出ウィンドウを示す。そして、図中中央の注目画素の周囲の濃度を、(b) に示すように縦横斜めの 3 画素ずつ比較演算して、その差：SH，SV，SR，SL を求め（濃度差分判定）、これらを予め定められたエッジ閾値と比較する。そして、それらの内のいずれか一つでもエッジ閾値以上であった場合にはエッジ部と判定し、それ以外の場合には非エッジ部とするものである。

【0027】

乱数部 2 2 は、たとえば実装上優れる二値乱数発生器で発生させた乱数（疑似乱数）を必要な多値データ分（ビット数）取り出して、画像データに重畳させる。

図 5 は、その乱数列を発生させる一例を示し、(a) は、

$$H(x) = X^8 + X^6 + X^5 + X + 1$$

20

の原始多項式による D フリップフロップ回路を示す。

このような回路によって、(b) に出力例を示すような M 系列の乱数列を得るものである。

【0028】

この乱数部 2 2 では、コントローラ 1 1 の描画部 1 1 B で付されたオブジェクトタグに基づいて、その作用（乱数重畳）の入・切（行う・行わないの切り替え）とレベル調整が可能となっている。すなわち、たとえば、基本的に階調のない文字（フォント）では重畳を行わず（切り）、写真等のイメージでは弱く、階調飛びの目立つグラデーションの多いグラフィックでは強く乱数を重畳する。

なお、乱数重畳は、この例に限らず、エッジ検出部 2 1 によって付されたエッジ判別タグに基づいて、エッジ部には行わず、非エッジ部のみ行うようにしても良いものである。

30

また、複数ビットを取り出す際に、シフトを所定単位内で行うことで回路が複雑化したり処理速度が間に合わない場合には、多項式の複数ビットから同時に必要ビット分取り出すようにしても良い。

【0029】

階調補正部 2 3 は、マーキングエンジン 3 0 の階調ガンマ特性を逆関数の階調補正ルックアップテーブルとして保持し、マーキングエンジン 3 0 の階調特性の線形性を保つ。

また、階調補正部 2 3 は、経時や環境の変化に伴う階調特性の変化を、図 3 中に示すようにマーキングエンジン 3 0 からフィードバック入力される階調情報に基づいて逆補正して一定の色再現を保つ。たとえば、形成した画像を検知した階調濃度と目標濃度とを比較して階調補正ルックアップテーブルを作成し、これに基づいて画像データの階調補正を行う。

40

図 6 はこの階調補正の概念を示す。すなわち、経時に伴って (a) に示すように、階調特性（入力画像データに対する出力濃度）が変化（before after）した場合には、(b) に示すような階調補正カーブの階調補正ルックアップテーブルを作成し、これに基づいて図中に示す目標階調に補正する。

【0030】

スクリーン処理部 2 4 は、面積階調法の一つであるディザ法によってスクリーン処理（二値化処理）を行う。このスクリーン処理は、図示しないメモリに格納された閾値マトリクスを用いて行う。

50

図7は、スクリーン処理の一例を示す。

すなわち、図7に示すスクリーン処理は、(a)に示すような画像データを、(b)に示すセルサイズ5×2の閾値マトリクスを用い、循環マトリクス方式によって形成された(c)に示す閾値と比較して二値化する。これにより、(d)に示すようなドット分布の出力を得、これによって階調表現するものである。

【0031】

ここで、スクリーン処理部24は、たとえば200線の低線数でスクリーン処理を行う通常処理部24Aと、たとえば600線の高線数でスクリーン処理を行うエッジ処理部24Bとを備えている。そして、エッジ検出部21によって付されたエッジ判別タグに基づいて、エッジ部に対してはエッジ処理部24Bによって600線の高線数でスクリーン処理を行い、非エッジ部に対しては通常処理部24Aによって200線の低線数でスクリーン処理を行う。これにより、エッジ部のジャギーが目立たなくなる。

10

変調部25は、スクリーン処理部24によってスクリーン処理された画像データにパルス幅変調を施し、マーキングエンジン30に画像信号を供給する。

【0032】

つぎに、画像処理部10の作用を、工程を追って説明する。

図8は、クライアントPC2、画像処理部10、およびマーキングエンジン30によって実行される画像処理の流れを示したフローチャートである。ステップ102からステップ111までが、画像処理部10において実行される処理である。なお、各処理作用部の符号は図2及び図3参照のこと。

20

【0033】

まず、クライアントPC2のプリンタドライバにて、アプリケーションからのコマンドをプリンタの描画コマンドであるPDL(ページ記述言語)に変換する(ステップ101)。

PDLの描画コマンドは、クライアントPC2から画像形成装置1に送られ、この画像形成装置1の画像処理部10では、PDL解釈部11Aにて、取得されるPDLのコマンドが解釈される(ステップ102)。

【0034】

その後、描画部11Bは、解釈されたPDLにより指定される色信号(RGB)を、マーキングエンジン30の色信号(YMCK)に変換する(ステップ103)。

30

色変換後、描画部11Bとレンダリング部11Cにてエンジン解像度のラスター画像を形成する(ステップ104)。また、描画部11Bにて描画する際に、イメージ/文字/グラフィックにそれぞれオブジェクトタグを付す(ステップ105)。そして、画像データを、例えば8ビットの多値インタフェース(I/F)を介してプリンタエンジン制御部20に送る。

【0035】

プリンタエンジン制御部20では、エッジ検出部21で画素毎にエッジ検出を行って、エッジ部と非エッジ部とにそれぞれエッジ判別タグ(エッジ部タグ、非エッジ部タグ)を付す(ステップ106)。

ついで、乱数部22によって、オブジェクトタグに基づいてイメージ/文字/グラフィックについてそれぞれ乱数を重畳する(ステップ107)。

40

ここで、乱数部22における乱数の発生は、画像データの始点から開始する。または、画像データの始点で乱数部22における乱数の発生をリセットする。図9はその処理の開始位置の説明図である。

【0036】

すなわち、乱数部22に限らず各処理部は形成画像より広い処理領域を有しており、その処理領域内における画像の位置は、色ズレ補正等の操作によって画像毎に変動する。このため、図9(c)、(d)に示すように処理領域の始点Saから乱数を発生させると、同一の画像データで画像形成を行っても画像の各画素には異なる乱数が重畳される。その結果、同一の画像データであっても形成される画像は微妙に異なることとなるが、本構成

50

では、図9(a), (b)に示すように画像の始点 S_i から乱数を発生させることで、各画素には同じ乱数が重畳されることとなって同一画像を形成できる。

そして、乱数が重畳された画像データに、階調補正部23で階調補正ルックアップテーブルに基づいて階調補正を施す(ステップ108)。

【0037】

その後、スクリーン処理部24によって、閾値マトリクスを用いてエッジ部と非エッジ部とで異なる線数でスクリーン処理を実行する。すなわち、エッジ検出部21によって付されたエッジ判別タグに基づいて、エッジ部にはエッジ処理部24Bによって600線の高線数でスクリーン処理を行い、非エッジ部には200線の低線数でスクリーン処理を行う(ステップ109)。

10

【0038】

このスクリーン処理部24によるスクリーン処理は、前述の乱数部22による乱数重畳の際と同様に、画像データの始点から開始する。

すなわち、処理領域内における形成画像の位置は画像毎に変動するため、図9(c), (d)に示すように処理領域の始点 S_a から処理を開始すると、同一の画像データに対して同じ閾値マトリクスを用いてスクリーン処理を行っても微視的には異なったドット配列となる。本構成では、図9(a), (b)に示すように形成画像の始点からスクリーン処理を開始することで同一画像を形成できる。さらに、乱数の重畳とスクリーン処理との位相の干渉に起因して画像上の差異が目立つことが起こり得るが、本構成では乱数部22によって各画素に重畳される乱数も同一であって乱数の重畳とスクリーン処理の位相は一致し、そのようなことは生じない。

20

【0039】

その後、別個にスクリーン処理されたエッジ部と非エッジ部の画像データはマージされ、変調部25に入力される。変調部25では、スクリーン処理部24にてスクリーン処理された画像データを、パルス信号に変調する(ステップ110)。そして、パルス変調された画像データは、マーキングエンジン30へ出力される(ステップ111)。

画像データを取得したマーキングエンジン30は、図1に示すような各構成要素によって、記録用紙上にカラー画像を形成し、プリント出力する(ステップ112)。

【0040】

このように、本実施の形態では、エッジ検出部21でエッジ検出を行った後の画像データに、乱数部22によって乱数を重畳し、乱数を重畳した画像データに階調補正部23で階調補正を施し、その後、階調補正を施した画像データにスクリーン処理部24によってスクリーン処理を行う。

30

これにより、エッジ検出部21によって高い精度でエッジ検出を行える。すなわち、乱数が重畳された画像データに基づいてエッジ検出を行うと、重畳された乱数が誤差となってエッジ検出精度が劣るが、乱数が重畳される前の画像データに基づいてエッジ検出を行う本構成ではそのようなことはない。

【0041】

また、階調補正によってビット落ちが生ずる前の画像データに対して乱数を重畳することで、より滑らかな階調再現が可能となる。

40

図10はその説明図である。図中、それぞれ、横軸が位置を、縦軸がドットの数(ドットの有無)を示している。(b)は乱数重畳を行わず階調補正によって階調飛びを生じた部位を示し、(a)は(b)に示す部位に対して階調補正前に乱数を重畳してスクリーン処理した例、(c)は(b)に示す部位に対して階調補正後に乱数を重畳してスクリーン処理した例である。

すなわち、(b)において図中左右に分かれて数の異なるドット群が団塊状に存在し、これら両ドット群の間にドットの存在しない部分が存在する。このドットの存在しない部分で階調が不連続の階調飛びを生じているものである。

【0042】

これに対して、階調補正前に乱数を重畳した(a)では、階調飛び部分に多数のドット

50

が生じて左右のドット群がほぼ連続し、ドット数もなだらかに変化している。これにより、滑らかな階調表現となる。

一方、階調補正後に乱数を重畳した(c)では、階調飛び部分にドットが散見されて多少の改善が見られるものの、(a)には及ばない。

これは、階調補正前の情報量のある段階で乱数を重畳した方が、階調補正によって情報量が少なくなった(処理のビット落ちによる量子化誤差が生じた)段階で乱数を重畳するよりも、面積階調で階調の幅があり、階調段差が目立たなくなることによる。

ここで、一般に、階調表現が悪化する原因は、階調補正及びスクリーン処理による量子化誤差であり、多ビット(たとえば10ビット以上)とすることで改善することが可能とされているが、ビット増加に伴ってコストが飛躍的に増大するため現実的でない。

10

【0043】

なお、本発明は上記実施の形態に限るものではなく、適宜変更可能なものである。

たとえば、上記実施の形態では、エッジの検出、乱数の重畳、階調補正、スクリーン処理を、プリンタエンジン制御部20で行っているが、これらの処理をコントローラ11のレンダリング部11Cで行うようにして負荷分散しても良い。また、上記実施の形態はカラーの画像形成装置に本発明を適用した例であるが、モノクロの画像形成装置に適用しても良いことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本実施の形態が適用されるプリンタシステムの全体構成を示した図である。

20

【図2】画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】プリンタエンジン制御部の構成を示すブロック図である。

【図4】エッジ検出部によるエッジ検出の一例の説明図である。

【図5】乱数部による乱数列を発生させる一例を示す図である。

【図6】階調補正部による階調補正の概念を示す図である。

【図7】スクリーン処理部によるスクリーン処理の一例を示す図である。

【図8】画像処理の流れを示したフローチャートである。

【図9】処理の開始位置の説明図である。

【図10】階調補正に対する乱数重畳の位置による違いを説明する図である。

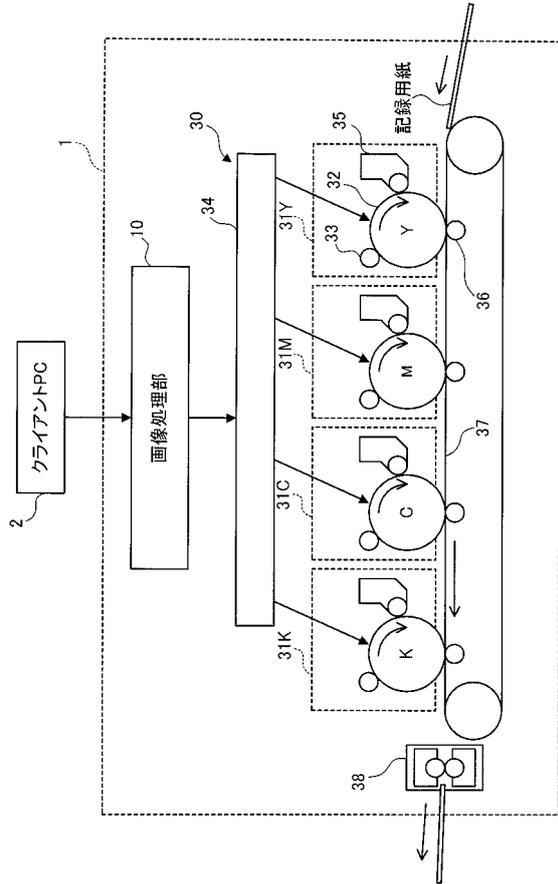
30

【符号の説明】

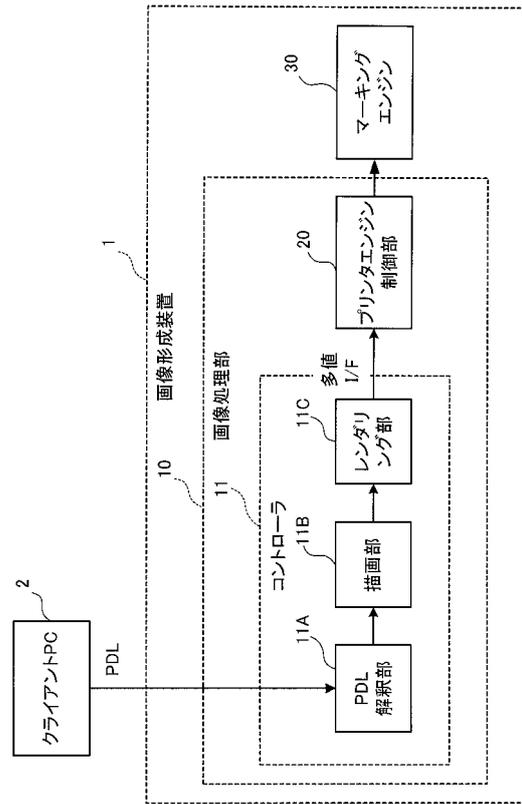
【0045】

1...画像形成装置、10...画像処理部(画像処理装置)、11...コントローラ(受付手段)、20...プリンタエンジン制御部、21...エッジ検出部、22...乱数部、23...階調補正部、24...スクリーン処理部

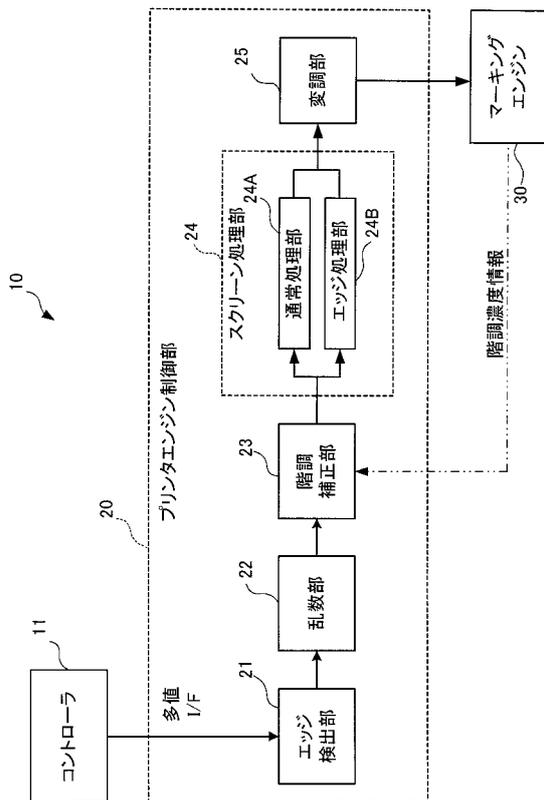
【図1】



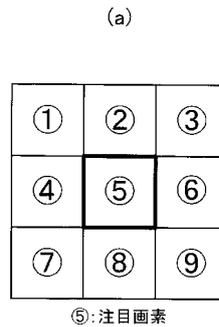
【図2】



【図3】



【図4】



<濃度差分判定>

$$SH = |(①+②+③) - (⑦+⑧+⑨)|$$

$$SV = |(①+④+⑦) - (③+⑥+⑨)|$$

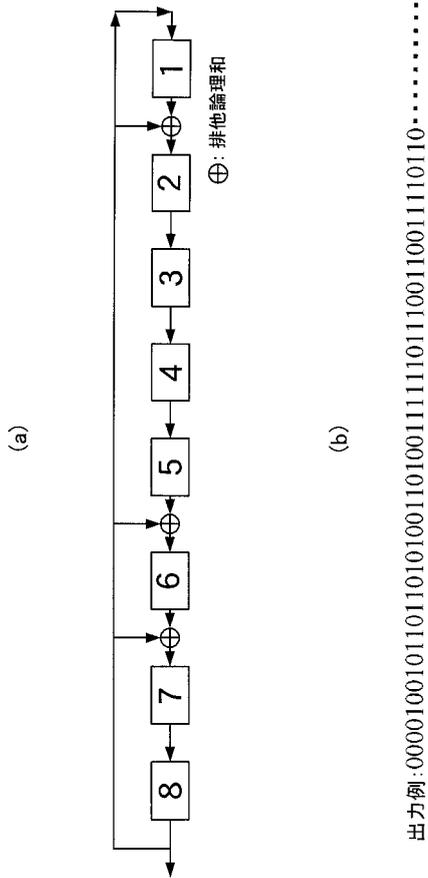
$$SR = |(①+②+④) - (⑥+⑧+⑨)|$$

$$SL = |(④+⑦+⑧) - (②+③+⑥)|$$

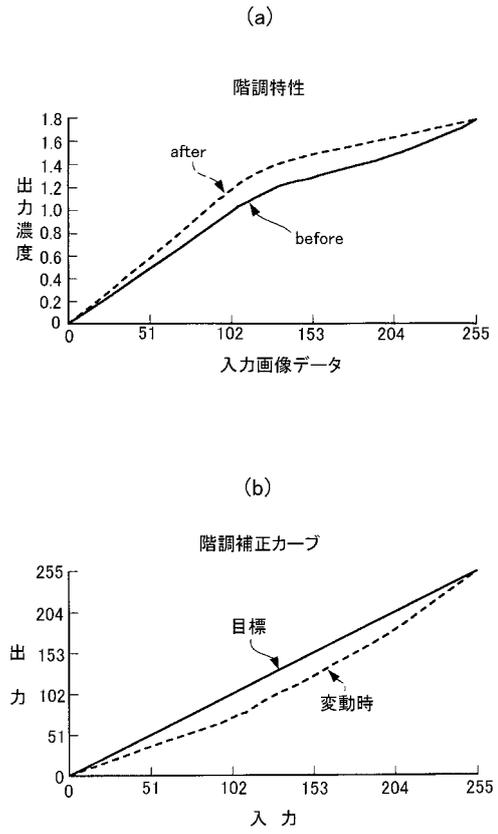
Max(SH,SV,SR,SL) ≥ エッジ閾値 → エッジ部(高線数)

Max(SH,SV,SR,SL) < エッジ閾値 → 非エッジ部(低線数)

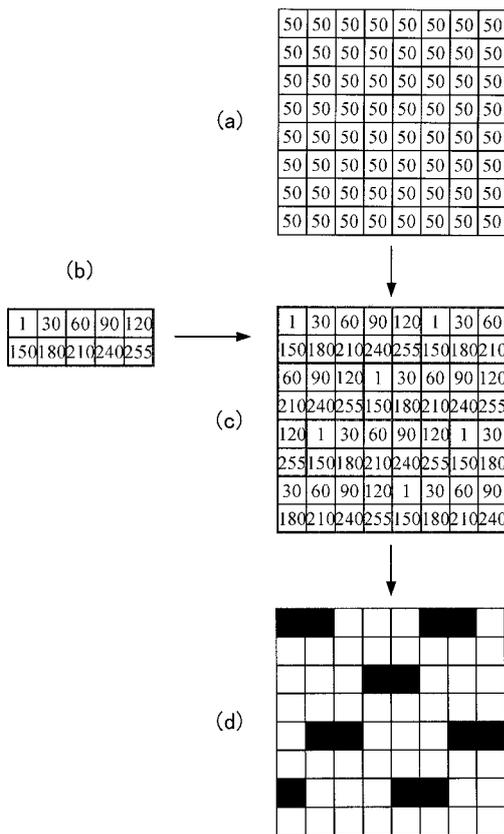
【 図 5 】



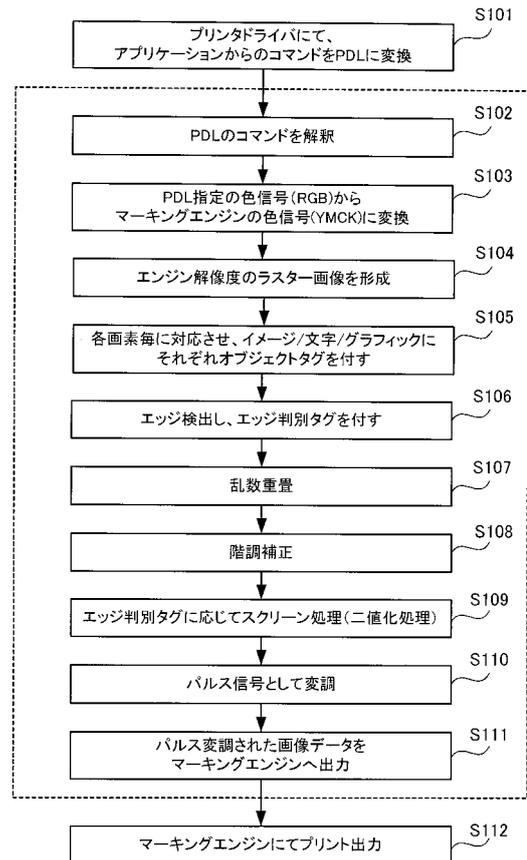
【 図 6 】



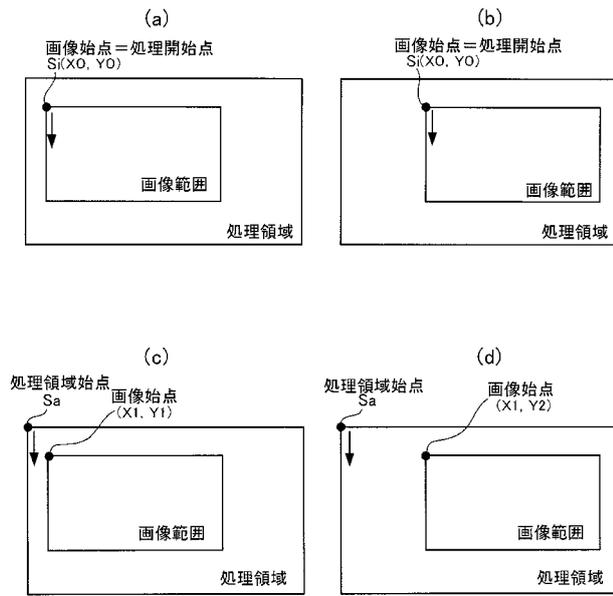
【 図 7 】



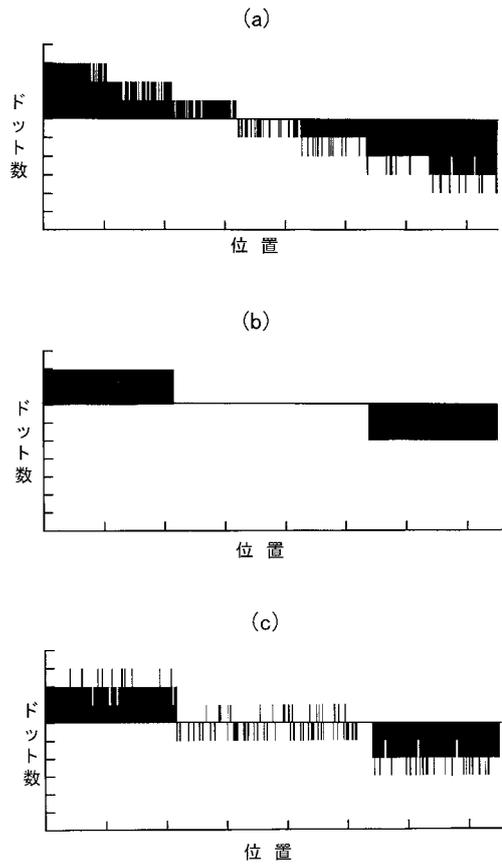
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 武

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2C262 AA04 AB13 AC02 AC07 BB03 BB14 BB29 DA03 FA20

5B057 AA11 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CE03 CE06 CE13

5C077 LL03 LL04 NN04 PP15 PP47 PP78 PQ08 PQ12 SS05 TT08