

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4987833号
(P4987833)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F I
HO4N 1/405 (2006.01) HO4N 1/40 C

請求項の数 8 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-266499 (P2008-266499) (22) 出願日 平成20年10月15日(2008.10.15) (65) 公開番号 特開2010-98448 (P2010-98448A) (43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30) 審査請求日 平成23年2月23日(2011.2.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 (74) 代理人 110000338 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (72) 発明者 加藤木 央光 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内 審査官 山内 裕史</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディザマトリクス作成方法、ディザマトリクス作成装置、画像処理装置、画像形成装置、プログラムおよび記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像データに対し、階調再現処理としての2値ディザ処理を行うためのディザマトリクスの作成方法において、

入力画像データの各画素に対応する位置である画素対応位置毎にドットの出力順番が定められている第1マトリクスを使用し、この第1マトリクスが複数並べて配置された第2マトリクスを作成する第2マトリクス作成工程と、

前記第2マトリクスのスクリーン角に従って、複数個の前記第1マトリクスの一方への並び方向に一つの中心軸を設定する中心軸設定工程と、

前記中心軸と交差する方向への前記第1マトリクスの列毎に、これら列方向に前記中心軸に対する交差軸を設定し、これら交差軸上に存在する前記第1マトリクスの数を前記の各交差軸について前記中心軸の両側の各側毎に算出して第1の算出結果を得るとともに、前記第2マトリクス内の前記第1マトリクスの総数を第2の算出結果として得る第1マトリクス数算出工程と、

前記第2マトリクスの前記中心軸をブルーノイズマスクの垂直方向に一致させ、かつ前記第2マトリクスの前記交差軸を前記ブルーノイズマスクの水平方向に一致させ、前記第1マトリクス数算出工程の前記第1の算出結果から、前記第2マトリクスに対応するブルーノイズマスクの範囲を決定し、前記第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズデータを求めるブルーノイズマスク適用工程と、

前記の各ブルーノイズデータに設定されているドットの出力順番を前記の各第1マトリ

10

20

クスの選択順番とし、前記第1マトリクス数算出工程の前記第2の算出結果が示す前記第1マトリクスの総数値が前記選択順番の最終の順番値となるように、前記選択順番を並び替える選択順番設定工程とを備えていることを特徴とするディザマトリクスの作成方法。

【請求項2】

前記ブルーノイズマスク適用工程では、先に決定した、前記第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータの範囲を移動可能であることを特徴とする請求項1に記載のディザマトリクスの作成方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載のディザマトリクスの作成方法により作成されたディザマトリクスを使用し、画像データに対して2値ディザ処理による中間調処理を施す階調再現処理部を備えていることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項4】

請求項3に記載の画像処理装置と、前記階調再現処理部にて処理された画像データに基づいて印刷を行う画像出力装置とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】

入力画像データに対し、階調再現処理としての2値ディザ処理を行うためのディザマトリクスを作成するディザマトリクスの作成装置において、

入力画像データの各画素に対応する位置である画素対応位置毎にドットの出力順番が定められている第1マトリクスを使用し、この第1マトリクスが複数並べて配置された第2マトリクスを作成する第2マトリクス作成部と、

20

前記第2マトリクスのスクリーン角に従って、複数個の前記第1マトリクスの一方向への並び方向に一つの中心軸を設定する中心軸設定部と、

前記中心軸と交差する方向への前記第1マトリクスの列毎に、これら列方向に前記中心軸に対する交差軸を設定し、これら交差軸上に存在する前記第1マトリクスの数を前記の各交差軸について前記中心軸の両側の各側毎に算出して第1の算出結果を得るとともに、前記第2マトリクス内の前記第1マトリクスの総数を第2の算出結果として得る第1マトリクス数算出部と、

前記第2マトリクスの前記中心軸をブルーノイズマスクの垂直方向に一致させ、かつ前記第2マトリクスの前記交差軸を前記ブルーノイズマスクの水平方向に一致させ、前記第1マトリクス数算出部による前記第1の算出結果から、前記第2マトリクスに対応するブルーノイズマスクの範囲を決定し、前記第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズデータを求めるブルーノイズマスク適用部と、

30

前記の各ブルーノイズデータに設定されているドットの出力順番を前記の各第1マトリクスの選択順番とし、前記第1マトリクス数算出部による前記第2の算出結果が示す前記第1マトリクスの総数値が前記選択順番の最終の順番値となるように、前記選択順番を並び替える選択順番設定部とを備えていることを特徴とするディザマトリクスの作成装置。

【請求項6】

前記ブルーノイズマスク適用部は、先に決定した、前記第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータの範囲を、入力された指示に基づいて移動させることを特徴とする請求項5に記載のディザマトリクスの作成装置。

40

【請求項7】

請求項5または6に記載のディザマトリクスの作成装置の前記の各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項8】

請求項7に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像データに対する中間調処理としての2値ディザ処理に使用するディザマトリクスの作成方法、ディザマトリクスの作成装置、画像処理装置、画像形成装置、

50

プログラムおよび記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、画像を紙などの記録媒体に出力する方法として、熱転写、電子写真、あるいはインクジェット方式を始めとする様々な記録方法が採用されている。これらの記録方法においては、入力画像の濃度に応じたドットパターンを作成する処理を行い、画像を形成するようになっている。上記処理にはディザ処理が含まれる。

【0003】

ディザ処理では、画素単位に閾値が $n \times m$ のマトリクス状に配置されたディザマトリクスを用い、画素単位に入力される多値画像データをディザマトリクスの各閾値と1画素単位で比較し、多値画像データを2値あるいは多値に量子化変換して、ハーフトーン画像を得るようにしている。ドットパターンの作成に使用するディザマトリクスの例としては、ドット分散型およびドット集中型のディザマトリクスが挙げられる。

10

【0004】

上記ディザマトリクスのうち、ドット集合型には、階調値が大きくなるに従って様々な種類のものが存在する。例えば、ドットの成長形状の点からは、円、楕円、ライン（線型）、四角、十字および菱形などがある。このようなドット成長を利用した場合、階調の再現において、ドット成長の形状の違いにより、ドット再現面積変化の形状の崩れや、濃度変化の不安定性による画質のかさつき感が出るという問題がある。

【0005】

20

また、多値ディザおよび2値ディザに関して述べると、多値ディザの場合は、一画素に対する閾値を複数設定し、出力値を多階調にすることにより、ディザマトリクスのサイズをそれほど大きくしなくても十分な階調が得られる。これに対し、2値ディザの場合は、一画素に対する設定閾値が一つしかなく、出力値もドットを打つか打たないのかの2階調しかない。したがって、十分な階調を得るためには、ディザマトリクスのサイズを大きくして、面積階調を利用する必要がある。

【0006】

この面積階調を利用する一つの例として、基本マトリクスを複数個集めてスーパーマトリクススクリーンを作成する方法が挙げられる。このスーパーマトリクスを作成する手法の一つが特許文献1に開示されている。特許文献1では、スーパーマトリクスを作成する場合に、基本マトリクスを核として、核の配置順番をブルーノイズを利用して設定することが述べられている。

30

【特許文献1】特開2003-259118号公報（平成15年9月12日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1のスーパーマトリクスの作成手法では、ドットの成長順番はブルーノイズ特性に従っているものの、スーパーマトリクス内での核（基本マトリクス）の配置順番を決定する際に、制約条件を設けている。このため、実際のドットの成長順番はブルーノイズ特性から外れる場合がある。

40

【0008】

例えば、本来ならドットを配置したい位置にある核が制約条件のために、周辺に位置する核にシフトしてしまうことがある。このような制約条件下で核の配置順番のシフトが繰り返された場合、水平および垂直方向に特性を維持しながらバランス良く配置されている本来のブルーノイズ特性が、スーパーマトリクスに十分に反映されない恐れがある。

【0009】

したがって、本発明は、本来のブルーノイズ特性を良好に反映させることにより、2値の出力画像データにおけるハイライト部でのドット再現性を向上させることができるディザマトリクス作成方法、ディザマトリクス作成装置、画像処理装置、画像形成装置、プログラムおよび記録媒体の提供を目的としている。

50

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、本発明のディザマトリクスの作成方法は、入力画像データに対し、階調再現処理としての2値ディザ処理を行うためのディザマトリクスの作成方法において、入力画像データの各画素に対応する位置である画素対応位置毎にドットの出
力順番が定められている第1マトリクスを使用し、この第1マトリクスが複数並べて配置
された第2マトリクスを作成する第2マトリクス作成工程と、前記第2マトリクスのスク
リーン角に従って、複数個の前記第1マトリクスの一方向への並び方向に一つの中心軸を
設定する中心軸設定工程と、前記中心軸と交差する方向への前記第1マトリクスの列毎に
、これら列方向に前記中心軸に対する交差軸を設定し、これら交差軸上に存在する前記第
1マトリクスの数を前記の各交差軸について前記中心軸の両側の各側毎に算出して第1の
算出結果を得るとともに、前記第2マトリクス内の前記第1マトリクスの総数を第2の算
出結果として得る第1マトリクス数算出工程と、前記第2マトリクスの前記中心軸をブル
ーノイズマスクの垂直方向に一致させ、かつ前記第2マトリクスの前記交差軸を前記ブル
ーノイズマスクの水平方向に一致させ、前記第1マトリクス数算出工程の前記第1の算出
結果から、前記第2マトリクスに対応するブルーノイズマスクの範囲を決定し、前記第2
マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズデータを求めるブルーノイズマス
ク適用工程と、前記の各ブルーノイズデータに設定されているドットの出力順番を前記の
各第1マトリクスの選択順番とし、前記第1マトリクス数算出工程の前記第2の算出結果
が示す前記第1マトリクスの総数値が前記選択順番の最終の順番値となるように、前記選
択順番を並び替える選択順番設定工程とを備えていることを特徴としている。

10

20

【0011】

また、本発明のディザマトリクスの作成装置は、入力画像データに対し、階調再現処理
としての2値ディザ処理を行うためのディザマトリクスを作成するディザマトリクスの作
成装置において、入力画像データの各画素に対応する位置である画素対応位置毎にドット
の出力順番が定められている第1マトリクスを使用し、この第1マトリクスが複数並べて
配置された第2マトリクスを作成する第2マトリクス作成部と、前記第2マトリクスのスク
リーン角に従って、複数個の前記第1マトリクスの一方向への並び方向に一つの中心軸
を設定する中心軸設定部と、前記中心軸と交差する方向への前記第1マトリクスの列毎に
、これら列方向に前記中心軸に対する交差軸を設定し、これら交差軸上に存在する前記第
1マトリクスの数を前記の各交差軸について前記中心軸の両側の各側毎に算出して第1の
算出結果を得るとともに、前記第2マトリクス内の前記第1マトリクスの総数を第2の算
出結果として得る第1マトリクス数算出部と、前記第2マトリクスの前記中心軸をブル
ーノイズマスクの垂直方向に一致させ、かつ前記第2マトリクスの前記交差軸を前記ブル
ーノイズマスクの水平方向に一致させ、前記第1マトリクス数算出部による前記第1の算出
結果から、前記第2マトリクスに対応するブルーノイズマスクの範囲を決定し、前記第2
マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズデータを求めるブルーノイズマス
ク適用部と、前記の各ブルーノイズデータに設定されているドットの出力順番を前記の各
第1マトリクスの選択順番とし、前記第1マトリクス数算出部による前記第2の算出結果
が示す前記第1マトリクスの総数値が前記選択順番の最終の順番値となるように、前記選
択順番を並び替える選択順番設定部とを備えていることを特徴としている。

30

40

【0012】

上記の構成によれば、第2マトリクス作成では(第2マトリクス作成部は)、入力画像
データの各画素に対応する位置である画素対応位置毎にドットの出力順番が定められて
いる第1マトリクス、例えば基本マトリクスを使用し、この第1マトリクスが複数並べて配
置された第2マトリクス、例えばスーパーマトリクスを作成する。

【0013】

中心軸設定工程では(中心軸設定部は)、第2マトリクスのスクリーン角に従って、複
数個の第1マトリクスの一方向への並び方向に一つの中心軸を設定する。

【0014】

50

第1マトリクス数算出工程では(第1マトリクス数算出部は)、前記中心軸と交差する方向への第1マトリクスの列毎に、これら列方向に前記中心軸に対する交差軸を設定する。そして、これら交差軸上に存在する第1マトリクスの数を各交差軸について前記中心軸の両側の各側毎に算出し、第1の算出結果を得る。また、第2マトリクス内の第1マトリクスの総数を第2の算出結果として得る。

【0015】

ブルーノイズマスク適用工程では(ブルーノイズマスク適用部は)、第2マトリクスの前記中心軸をブルーノイズマスクの垂直方向に一致させ、かつ第2マトリクスの前記交差軸をブルーノイズマスクの水平方向に一致させる。そして、この状態において、第1マトリクス数算出工程(第1マトリクス数算出部)による第1の算出結果から、第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータの範囲を決定する。これにより、第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータを求める。

10

【0016】

選択順番設定工程では(選択順番設定部は)、各ブルーノイズデータに設定されているドットの出力順番を各第1マトリクスの選択順番とする。そして、第1マトリクス数算出工程(第1マトリクス数算出部)による第1の算出結果が示す第1マトリクスの総数値が前記選択順番の最終の順番値となるように、各第1マトリクスの選択順番を並び替える。

【0017】

上記のようにして作成されたディザマトリクスでは、第1マトリクス内の、入力画像データに対する画素対応位置のドット成長順番と各第1マトリクスの選択順番との相互関係により、ディザマトリクス全体として入力画像データに対する画素対応位置のドット成長順番、すなわち入力画像データの各画素の処理順番を決定することができる。

20

【0018】

また、上記のような各部の処理によりディザマトリクスを作成する場合には、スクリーン角度を設定するために第2マトリクス(スーパーマトリクス)を形状が歪んだものとした場合であっても、第2マトリクスにブルーノイズマスクを適切に対応させて、ブルーノイズ特性をほぼ維持した状態のディザマトリクスを作成することができる。これにより、ディザマトリクスを使用した2値ディザ処理において、ハイライトにおけるドット分散性が良好な出力画像データを得ることができる。

30

【0019】

上記のディザマトリクスの作成方法において、前記ブルーノイズマスク適用工程では、先に決定した、前記第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータの範囲を移動可能である構成としてもよい。

【0020】

また、ディザマトリクスの作成装置において、前記ブルーノイズマスク適用部は、先に決定した、前記第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータの範囲を、入力された指示に基づいて移動させる構成としてもよい。

【0021】

上記の構成によれば、ブルーノイズマスク適用工程(ブルーノイズマスク適用部)において、先に決定した、第2マトリクスの各第1マトリクスに対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータの範囲を、適宜移動させることができる。したがって、作成したディザマトリクスによりディザ処理を行った結果、出力画像データにおいてドットが偏るような場合には、第2マトリクスに対応するブルーノイズマスクの範囲を適宜変更して、その問題を解消することができる。

40

【0022】

本発明の画像処理装置は、上記いずれかのディザマトリクスの作成方法により作成されたディザマトリクスを使用し、画像データに対して2値ディザ処理による中間調処理を施す階調再現処理部を備えている構成である。

【0023】

50

上記の構成によれば、階調再現処理部が使用するディザマトリクスは、ブルーノイズ特性をほぼ維持した状態のものであるので、階調再現処理部での2値ディザ処理では、ハイライトにおけるドット分散性が良好な出力画像データを得ることができる。

【0024】

本発明の画像形成装置は、前記画像処理装置と、前記階調再現処理部にて処理された画像データに基づいて印刷を行う画像出力装置とを備えている構成である。

【0025】

上記の構成によれば、階調再現処理部から出力される出力画像データは、ハイライトにおけるドット分散性が良好なものとなるので、この出力画像データに基づいて印刷を行う画像出力装置からは良好な印刷画像を得ることができる。

10

【発明の効果】

【0026】

本発明のディザマトリクス作成方法によりディザマトリクスを作成する場合には、スクリーン角度を設定するために第2マトリクスを形状が歪んだものとした場合であっても、第2マトリクスにブルーノイズマスクを適切に対応させて、ブルーノイズ特性をほぼ維持した状態のディザマトリクスを作成することができる。これにより、ディザマトリクスを使用した2値ディザ処理において、ハイライトにおけるドット分散性が良好な出力画像データを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明の実施の形態を図面に基いて以下に説明する。

図1は、本発明の実施の形態のカラー画像処理装置（画像処理装置）10を備えるデジタルカラー複写機（画像形成装置）40の概略の構成を示すブロック図である。

【0028】

デジタルカラー複写機40は、図1に示すように、カラー画像処理装置10、カラー画像入力装置20およびカラー画像出力装置30を備えている。カラー画像処理装置10およびカラー画像出力装置30は画像処理装置10に接続されている。デジタルカラー複写機40は操作パネル41を備えている。

【0029】

画像処理装置10は、A/D変換部（アナログ/デジタル）11、シェーディング補正部12、入力階調補正部13、領域分離処理部14、色補正部15、黒生成下色除去部16、空間フィルタ処理部17、出力階調補正部18および階調再現処理部19を備えている。

30

【0030】

画像入力装置20は、例えば、電荷結合素子（Charge Coupled Device；以下、CCDと称する）を備えたスキャナ部により構成され、画像が記録された原稿に光を照射し、その反射光像をCCDにてRGBのアナログ信号として読み取り、そのアナログ信号を画像処理装置10に入力する。

【0031】

カラー画像入力装置20に入力されたアナログ信号は、カラー画像処理装置10内を、A/D変換部11、シェーディング補正部12、入力階調補正部13、領域分離処理部14、色補正部15、黒生成下色除去部16、空間フィルタ処理部17、出力階調補正部18および階調再現処理部19の順に送られ、CMYKのデジタルカラー信号として、カラー画像出力装置30へ出力される。

40

【0032】

A/D変換部11は、入力されてきたRGBのアナログ信号をデジタル信号に変換する。シェーディング補正部12は、A/D変換部11から出力されたRGBのデジタル信号に対して、画像入力装置20の照明系、結像系、撮像系で生じる各種の歪みを取り除く処理を施す。

【0033】

50

入力階調補正部 13 は、シェーディング補正部 12 にて各種の歪みを取り除かれた RGB 信号 (RGB の反射率信号) に対して、カラーバランスを整える処理を施すとともに、濃度信号などカラー画像処理装置 10 に採用されている画像処理方式の扱い易い信号に変換する。

【0034】

領域分離処理部 14 は、入力階調補正部 13 から出力された RGB 信号が示す、入力画像中の各画素を、例えば文字エッジ領域、網点領域、および写真領域などの複数の領域に分離する。また、領域分離処理部 14 は、上記分離結果に基づき、画素がどの領域に属しているかを示す領域識別信号を、色補正部 15、黒生成下色除去部 16、空間フィルタ処理部 17、および階調再現処理部 19 へと出力するとともに、入力階調補正部 13 より出力された入力信号をそのまま後段の色補正部 15 に出力する。

10

【0035】

色補正部 15 は、色を忠実に再現するために、不要吸収成分を含む CMY 色材の分光特性に基づいた色濁りを取り除く処理を行う。この場合の処理方法としては、入力 RGB 信号と出力 CMY 信号との対応関係を LUT (ルックアップテーブル) として保有する方法や、下記の式 1 のような変換行列を用いるカラーマスキング法などがある。

【0036】

例えばカラーマスキング法を用いる場合には、ある CMY を画像出力装置に与えた場合に出力される色の $L^* a^* b^*$ 値 (CIE 1976 $L^* a^* b^*$ 信号 (CIE: Commission International de l'Eclairage : 国際照明委員会。 L^* : 明度、 a^* 、 b^* : 色度)) と同じ $L^* a^* b^*$ をもつカラーパッチをスキャナが読み込んだときの RGB データと、画像出力装置に与えた CMY データとの組み合わせを多数用意し、それら組み合わせから式 1 の a_{11} から a_{33} までの変換行列の係数を算出する。これらの係数を用いて色補正処理を行う。より精度を高めたい場合は、2 次以上の高次の項を加えればよい。

20

【0037】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \dots\dots \text{(式 1)}$$

30

【0038】

黒生成下色除去部 16 は、色補正後の CMY の 3 色信号から黒 (K) 信号を生成する黒生成処理、元の CMY 信号が重なる部分を差し引いて新たな CMY 信号を生成する処理を行うものであって、CMY の 3 色信号を CMYK の 4 色信号に変換する。

【0039】

空間フィルタ処理部 17 は、黒生成下色除去部 16 から入力される CMYK 信号の画像データに対して、領域識別信号を基にデジタルフィルタによる空間フィルタ処理を行う。これにより、空間周波数特性を補正し、出力画像のぼやけや粒状性劣化を防ぐ。

40

【0040】

出力階調補正部 18 は、空間フィルタ処理が施された CMYK 信号に対して、カラー画像出力装置 30 の出力特性値に応じた出力階調補正処理を行う。

【0041】

階調再現処理部 19 は、空間フィルタ処理部 17 と同様に、CMYK 信号の画像データに対して領域識別信号を基に階調再現処理を行い、最終的に画像を擬似的に階調再現できるようにする。

【0042】

上記空間フィルタ処理部 17 および階調再現処理部 19 での処理についてさらに説明する。例えば、領域分離処理部 14 にて文字エッジ領域として分離された領域に対して、特

50

に黒文字または色文字の再現性を高めるために、空間フィルタ処理部 17 では空間フィルタ処理での鮮鋭強調処理により高周波成分を強調する。一方、階調再現処理部 19 では高周波成分の再現に適した高解像度のスクリーンでの 2 値化または多値化処理を行う。

【 0 0 4 3 】

また、空間フィルタ処理部 17 では、領域分離処理部 14 にて網点領域として分離された領域に対して、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理を施す。

【 0 0 4 4 】

階調再現処理部 19 では、領域分離処理部 14 にて写真領域として分離された領域に対して、階調再現性を重視したスクリーンにより 2 値化または多値化処理を行う。本実施の形態において、階調再現処理部 19 は、2 値化処理を行うものとなっている。

10

【 0 0 4 5 】

階調再現処理部 19 は、図 2 に示すように、閾値処理部 51 および閾値出力値格納部 52 を備えている。

【 0 0 4 6 】

閾値出力値格納部 52 は、ディザマトリクスにおける、入力画像データの各画素に対応する位置（以下、画素対応位置と称する）毎に、1 個の閾値および 2 個の出力値を格納している。これら閾値および出力値はドット成長パターンに対応した値である。閾値処理部 51 は、閾値出力値格納部 52 に格納されている上記閾値および出力値を使用し、入力画像データに対して図 3 に示す閾値処理を行う。なお、図 3 は閾値処理部 51 の動作を示すフローチャートである。

20

【 0 0 4 7 】

すなわち、閾値処理部 51 では、閾値出力値格納部 52 から、各画素対応位置の閾値を読み込む（S1）。次に、入力画像データの各画素の値と上記の各画素対応位置の閾値との大小を比較し、その比較結果に応じて 2 個の出力値のうちの一つを出力する（S2）。その後、入力画像データの全画素に対して、上記 S1 および S2 の処理を繰り返す（S3）。

【 0 0 4 8 】

上記のように、本実施の形態において、階調再現処理部 19 では、入力画像データの 0 から 255 の画素値（濃度値）に対して、2 値出力の 2 値ディザ処理を行う。したがって、閾値処理部 51 は、入力画像データの画素値（濃度値）に応じて、2 値の出力値のうちの一つを出力する。

30

【 0 0 4 9 】

また、閾値出力値格納部 52 は、ディザマトリクス内の位置 i ($i=1,2,3,\dots,n$) 毎に閾値 $Th[i][j]$ ($j=0$ (閾値のレベル 1 個)) を持ち、閾値処理部 51 では、これら閾値と入力画像データの画素値（濃度値）との大小関係により、二つの出力値 $Out[j]$ ($j=0,1$; $Out[0]$ $Out[1]$) のうちのどちらかを出力する。

【 0 0 5 0 】

操作パネル 41 は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示部と設定ボタン等の操作部とが一体化されたタッチパネル等により構成される。カラー画像入力装置 20、カラー画像処理装置 10 およびカラー画像出力装置 30 の動作は、操作パネル 41 から入力された情報に基づいて制御される。

40

【 0 0 5 1 】

カラー画像処理装置 10 において、上述の各処理が施された画像データは、一旦記憶部（図示せず）に記憶され、所定のタイミングで読み出されてカラー画像出力装置 30 に出力される。カラー画像出力装置 30 は、画像データを記録媒体（例えば紙等）上に出力（印刷）するものである。カラー画像出力装置 30 としては、例えば、電子写真方式やインクジェット方式を用いたものを挙げることができるが、特にこれらに限定されるものではない。なお、以上の各処理は図示しない CPU (Central Processing Unit) により制御される。

【 0 0 5 2 】

50

図4のように並べて配置してスーパーマトリクスを作成し、このスーパーマトリクスにおいて、各基本マトリクス2の選択順番をブルーノイズマスク3(図8参照)に基づいて設定することにより、ディザマトリクス1を得ることができる。

【0061】

図5は基本マトリクス(第1マトリクス)2の一例を示す説明図である。図5に示す基本マトリクス2は、28画素に対応するものである。なお、図5では、基本マトリクス2の一例として簡単な形状のものを示しているが、基本マトリクス2はこの形状に限定されない。

【0062】

基本マトリクス2には、ドットの成長順番が1~28までの数値に示すように設定されている。このようなドットの成長順番の設定は、基本マトリクス2の隣に他の基本マトリクス2を配置した場合に全体のスクリーン(ディザマトリクス1)のラインの成長順番に影響が及ぶため、できるだけラインが滑らかに成長するように設定するのが望ましい。

【0063】

ディザマトリクス1は、上記の基本マトリクス2を多数敷き詰めて配置することにより形成され、全体としてスクリーン角度を持ったものとなる。これにより、ディザマトリクス1はスクリーン角度を持ったディザ処理が可能となる。

【0064】

図6には、図5に示した基本マトリクス2の隣に他の基本マトリクス2を配置した例を示す。このように複数の基本マトリクス2を配置した構成においても、各基本マトリクス内では、同様に、番号1~28の画素に対してこの順番にドットの成長が行われる。

【0065】

上記のように複数の基本マトリクス2を並べて配置した構成では、同じ成長順番の番号の位置同士を結ぶ直線からなる中心軸によりスクリーン角度が決定される。図6の構成の場合、スクリーン角度は-27度となる。

【0066】

なお、図7に示すように、1個の基本マトリクス2を基準とし、この基本マトリクス2に対して、他の2個の基本マトリクス2を互いに異なる方向に配置した場合、上記中心軸4として中心軸4a, 4bが生じる。本実施の形態では、一方の中心軸4aによりスクリーン角度を決定している。また、基本マトリクス2の形状、および基本マトリクス2内の各画素対応位置に設定されたドットの成長順番によって、スクリーン線数やスクリーン角度が決定される。本実施の形態では、スクリーン角度が-27度となる状態で多数の基本マトリクス2を配置することにより、図4に示すディザマトリクス1を構成している。

【0067】

次に、ディザマトリクス1における各基本マトリクス2の選択順番の設定方法について説明する。

【0068】

上記のように、ディザマトリクス1には、各基本マトリクス2毎に選択順番が設定されている。この選択順番の設定はブルーノイズパターン(ブルーノイズマスク3)を利用して行われている。

【0069】

ここで、ブルーノイズとは、人間の目では知覚し難い空間周波数を有するパターンデータである。人間の視覚は、ある空間周波数以上ではほとんど感度がなく、視覚系のMTF(Modulation Transfer Function)は、一種の低域フィルタであることが知られている(例えば蒔田 剛, "インクジェットプリンタにおける高画質化技術", 日本画像学会誌, 2001年, 第40巻, 第3号, p. 239-243を参照)。擬似的なランダムパターンを操作し、その空間周波数の主要成分が視覚系MTFのカットオフ周波数以上の帯域に分布するパターンを生成すれば、ブルーノイズが得られる。ブルーノイズは、通常、256×256画素のデータマトリクスとして与えられ、前記データマトリクスはブルーノイズマスクと呼ばれている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

図 8 は、ディザマトリクス 1 内の各基本マトリクス 2 の選択順番を設定する際に使用するブルーノイズマスク 3 の一例を示す説明図である。同図に示すブルーノイズマスク 3 は、 128×128 画素サイズにて発生させたブルーノイズ特性のパターンを有するものであり、最小値 1 から最大値 255 までの値に正規化した値が設定されている。

【 0 0 7 1 】

ここでの処理は、ディザマトリクス 1 の各基本マトリクス 2 に対して、上記ブルーノイズマスク 3 の正規化されたブルーノイズデータを、ディザマトリクス 1 の形状に合うような形で選択して割り当てるものである。このように、ブルーノイズデータの小さい値から大きい値をディザマトリクス 1 の基本マトリクス 2 に順次対応させることにより、ブルーノイズ特性をほぼ維持した状態で、各基本マトリクス 2 の選択順番を設定することができる。

10

【 0 0 7 2 】

ここでは、ディザマトリクス 1 に対応するものであって、各基本マトリクス 2 の選択順番の設定前のものをスーパーマトリクスとして説明する。図 9 は、ディザマトリクス 1 を作成するためのスーパーマトリクス 6 を示す説明図である。

【 0 0 7 3 】

各基本マトリクス 2 の選択順番を設定する際には、図 9 に示すように、スーパーマトリクス 6 において、上記スクリーン角度を決定するために中心軸 4 を設定する。なお、図 9 のスーパーマトリクス 6 の場合、スクリーン角度は、前述のように、 -27 度となる。

20

【 0 0 7 4 】

次に、中心軸 4 に対して交差する方向（ほぼ線対称となる方向）を定め、この方向に設定される複数の交差軸 5 上に基本マトリクス 2 がいくつ存在するかを交差軸 5 毎に計算する。さらに、スーパーマトリクス 6 に含まれる基本マトリクス 2 の総数を求める。この場合、図 9 に示すように、上記中心軸 4 と交差する一方向への基本マトリクス 2 の列毎に、これら列方向に中心軸 4 に対する交差軸 5 を設定する。そして、これら交差軸 5 上に存在する基本マトリクス 2 の数を各交差軸 5 について中心軸 4 の両側の各側毎に算出する。

【 0 0 7 5 】

図 9 の例では、中心軸 4 に対して、交差軸 5 - 1 から交差軸 5 - 23 まで選択され、交差軸 5 毎に基本マトリクス 2 がいくつ存在するか計算される。基本マトリクス 2 数の計算結果は、例えば、

30

- 交差軸 5 - 1 : 2 個 (軸上 : 1、軸より上 : 1)
- 交差軸 5 - 2 : 3 個 (軸上 : 1、軸より下 : 1、軸より上 : 1)
- 交差軸 5 - 3 : 4 個 (軸上 : 1、軸より下 : 1、軸より上 : 2)
- 交差軸 5 - 4 : 5 個 (軸上 : 1、軸より下 : 2、軸より上 : 2)
- ⋮
- ⋮
- 交差軸 5 - 23 : 2 個 (軸上 : 0、軸より下 : 2)

となる。

【 0 0 7 6 】

40

このようにして計算された交差軸 5 毎の基本マトリクス 2 数に基づいて、スーパーマトリクス 6 に対応する、ブルーノイズマスク 3 のブルーノイズデータの範囲を決定する。具体的には、図 10 に示すように、スーパーマトリクス 6 にブルーノイズマスク 3 を対応させる場合、スーパーマトリクス 6 の中心軸 4 がブルーノイズマスク 3 におけるブルーノイズデータの垂直方向の並びに一致するようにスーパーマトリクス 6 を回転させ、中心軸 4 の左右の基本マトリクス 2 数に基づいて、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲を決定する。この場合、交差軸 5 については、スーパーマトリクス 6 自体を固定状態のまま回転させて、ブルーノイズマスク 3 におけるブルーノイズデータの水平方向の並びに一致させる。

【 0 0 7 7 】

50

上記のような処理を行う理由は次のとおりである。すなわち、ある一定のスクリーン角度を持ったスーパーマトリクス6では形状が歪形になる。したがって、水平方向および垂直方向に並んでいるブルーノイズデータをスーパーマトリクス6に対応させる場合には、スーパーマトリクス6の中心軸4をブルーノイズデータの垂直方向の並びに一致させる。これにより、スーパーマトリクス6にブルーノイズデータを対応させた場合に、スーパーマトリクス6（ディザマトリクス1）においてブルーノイズ特性を維持することができる。なお、スーパーマトリクス6に対応させるブルーノイズマスク3内の位置（ブルーノイズデータの範囲）は、上記規則に従えば、どの位置（範囲）を選択しても良い。言い換えると、スーパーマトリクス6に対応させるブルーノイズマスク3内の位置は、ブルーノイズマスク3内におけるスーパーマトリクス6の形状を維持した状態にて、移動させることができる。

10

【0078】

前述のように、スーパーマトリクス6に設定された中心軸（基本軸、垂直軸）4を中心として中心軸4の左右方向において必要となる基本マトリクス2の個数は予め求まっている。したがって、上記のようにスーパーマトリクス6をブルーノイズマスク3に適合させる処理により、ブルーノイズマスク3の正規化されたブルーノイズデータに対して、基本マトリクス2の数に応じて対象となる範囲を選択することができる。図10ではその範囲を実線の太線にて示している。

【0079】

次に、図10に示す選択された範囲のブルーノイズデータをスーパーマトリクス6内の基本マトリクス2の数を最大値として再設定する。すなわち、1から255までの順番に配置されていたブルーノイズデータをスーパーマトリクス6の範囲内において同じデータが存在しないように、1から175までのデータに並び替える。

20

【0080】

具体的には、本実施の形態において、スーパーマトリクス6内の基本マトリクス2の数は175個となっている。したがって、ブルーノイズマスク3におけるスーパーマトリクス6の範囲内において、1と表示されているブルーノイズデータが1個のみ存在していれば、その位置の基本マトリクス2の選択順番は1とする。一方、他に1と表示されているブルーノイズデータが存在すれば、それらの位置の基本マトリクス2の選択順番は何れか一方が1、他方が2となる。次に、2と表示されているブルーノイズデータがあれば、先に1と2が設定されているので、その位置の基本マトリクス2の選択順番は3となる。このようにして、同じデータ（同じ選択順番）が重ならないように、各ブルーノイズデータの位置の基本マトリクス2の選択順番を最大値の175まで設定する。

30

【0081】

上記のような処理により、スーパーマトリクス6内の基本マトリクス2に対して、1から最大個数の175までの選択順番が設定される。このようにして作成されたディザマトリクス1では、基本マトリクス2内の、入力画像データの各画素に対応する位置のドット成長順番と各基本マトリクス2の選択順番との相互関係により、ディザマトリクス1全体として入力画像データに対する画素対応位置の成長順番、すなわち入力画像データの各画素の処理順番（出力画像データの各画素の成長順番）が一つに定まる。

40

【0082】

具体的には、ディザマトリクス1内での選択順番が1に設定されている基本マトリクス2内の1番目の位置（1番目の位置に対応する画素）に最初にドットが打たれ、次に、ディザマトリクス1内での選択順番が2に設定されている基本マトリクス2内の1番目の位置（1番目の位置に対応する画素）にドットが打たれる。以後同様にして、ディザマトリクス1内での選択順番が175に設定されている基本マトリクス2内の1番目の位置（1番目の位置に対応する画素）の処理まで進む。次に、ディザマトリクス1内での選択順番が1に設定されている基本マトリクス2内の2番目の位置（2番目の位置に対応する画素）にドットが打たれ、以降、ディザマトリクス1の各位置に対応する、入力画像データの各画素の全部に対する処理が進み、この入力画像データの各画素に対応する出力画像デー

50

タの各画素が埋まるようにドットが順次成長していく。

【 0 0 8 3 】

本実施の形態のカラー画像処理装置 1 0 は、上記のようにしてディザマトリクス 1 を作成するために、図 1 1 に示すディザマトリクス作成装置 1 0 0 を備えている。このディザマトリクス作成装置 1 0 0 は、例えば階調再現処理部 1 9 に備えられていてもよい。ディザマトリクス作成装置 1 0 0 は、図 1 1 に示すように、スーパーマトリクス作成部（第 2 マトリクス作成部）1 0 1、中心軸設定部 1 0 2、基本マトリクス数算出部（第 1 マトリクス数算出部）1 0 3、ブルーノイズマスク適用部 1 0 4 および選択順序設定部 1 0 5 を備えている。

【 0 0 8 4 】

上記ディザマトリクス作成装置 1 0 0 によるディザマトリクス 1 の作成動作の詳細は前述のとおりである。その作成動作をフローチャートに示すと図 1 2 のとおりである。このフローチャートに従って、ディザマトリクス 1 の作成動作をまとめると以下のとおりである。

【 0 0 8 5 】

まず、スーパーマトリクス作成部 1 0 1 は、入力画像データの各画素に対応する位置である画素対応位置毎にドットの出力順番が定められている基本マトリクス 2（第 1 マトリクス）を用意する。次に、スーパーマトリクス作成部 1 0 1 は、上記基本マトリクス 2 が複数並べて配置されたスーパーマトリクス 6（第 2 マトリクス）を作成する（S 2 1：スーパーマトリクス作成工程（第 2 マトリクス作成工程））。

【 0 0 8 6 】

次に、中心軸設定部 1 0 2 は、スーパーマトリクス 6 のスクリーン角を求め、そのスクリーン角に従って、基本マトリクス 2 の一方向への並び方向に一つの中心軸 4 を設定する（S 2 2：中心軸設定工程）。

【 0 0 8 7 】

次に、基本マトリクス数算出部 1 0 3 は、前記中心軸 4 と交差する方向への基本マトリクス 2 の列毎に、これら列方向に前記中心軸 4 に対する交差軸 5 を設定する。次に、これら交差軸 5 上に存在する基本マトリクス 2 の数を各交差軸 5 について前記中心軸 4 の両側の各側毎に第 1 の算出結果として算出する。さらに、スーパーマトリクス 6 内の基本マトリクス 2 の総数を第 2 の算出結果として算出する（S 2 3：基本マトリクス数算出工程（第 1 マトリクス数算出工程））。

【 0 0 8 8 】

次に、ブルーノイズマスク適用部 1 0 4 は、スーパーマトリクス 6 の中心軸 4 をブルーノイズマスクの垂直方向に一致させ、かつスーパーマトリクス 6 の交差軸 5 をブルーノイズマスクの水平方向に一致させ、基本マトリクス数算出部 1 0 3 の第 1 の算出結果から、スーパーマトリクス 6 の各基本マトリクス 2 に対応するブルーノイズマスクの各ブルーノイズデータを求める（S 2 4：ブルーノイズマスク適用工程）。

【 0 0 8 9 】

次に、選択順序設定部 1 0 5 は、各ブルーノイズデータに設定されているドットの出力順番をスーパーマトリクス 6 における各基本マトリクス 2 の選択順序とする。次に、選択順序設定部 1 0 5 は、基本マトリクス数算出部 1 0 3 の第 2 の算出結果が示す基本マトリクス 2 の総数値が前記選択順序の最終の順序値となるように、前記選択順序を並び替える（S 2 5：選択順序設定工程）。

【 0 0 9 0 】

上記のように、本実施の形態のディザマトリクス 1 の作成方法においては、先ず、図 5 に示すように、画素対応位置にドットの成長順番が設定されている基本マトリクス 2 を歪形に設計し、次に、図 6 および図 4 に示すように、基本マトリクス 2 を並べて配置してスクリーン角度を有するスーパーマトリクス 6 を作成し、その後、このスーパーマトリクス 6 の各基本マトリクス 2 に対して、各基本マトリクス 2 同士での処理順番（ドット成長順番）を示す選択順序を設定している。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

このようなディザマトリクス 1 を使用する実際の間調処理においては、ディザマトリクス 1 のマトリクスデータを展開して、例えば、70 × 70 画素に対応する矩形サイズとし、上記マトリクスデータが中間調処理の閾値データとして設定される。これにより、ディザマトリクス 1 の各画素対応位置のデータは、2 値レベル出力用のディザマトリクスデータ、すなわち閾値として機能する。

【 0 0 9 2 】

具体的には、上記ディザマトリクスデータ（閾値）は、カラー画像処理装置 10 が備える図 2 に示した階調再現処理部 19 の閾値出力値格納部 52 に格納され、階調再現処理部 19 でのディザ処理では、閾値処理部 51 において入力画像データの画素値と上記閾値とを比較し、この比較結果に応じて所定の出力値（画素値）が出力される。

10

【 0 0 9 3 】

上記のように、2 値出力用のディザマトリクス 1（ディザスクリーン）にスーパーマトリクス 6 を適用する場合、スーパーマトリクス 6 内に一定の中心軸 4 を設定し、この中心軸 4 をブルーノイズデータの並び方向（例えばブルーノイズデータの垂直並び方向）に合致させ、かつスーパーマトリクス 6 の形状に合う範囲のブルーノイズデータを選択してスーパーマトリクス 6 のデータとしている。これにより、スクリーン角度を設定した歪形のディザマトリクス 1（スーパーマトリクス 6）においても、基本マトリクス 2 のドット成長順番（選択順番）がブルーノイズの成長順番に近くなる。この結果、ディザマトリクス 1 にてディザ処理された出力画像データは、特に、ハイライト部分での再現性が良好になる。

20

【 0 0 9 4 】

また、本実施の形態において、ディザマトリクス 1（スーパーマトリクス 6）のサイズは、例えば 70 × 70 画素に対応するサイズであり、ブルーノイズマスク 3 のサイズは、ディザマトリクス 1（スーパーマトリクス 6）のサイズよりも大きく、例えば 128 × 128 画素に対応するサイズである。したがって、スーパーマトリクス 6 に対応する、ブルーノイズマスク 3 のブルーノイズデータを決定する場合に、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲は、その範囲をブルーノイズマスク 3 内で移動させることにより、容易に変更可能である。

【 0 0 9 5 】

スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲を変更する操作は、例えば操作パネル 41 からの入力操作によって行うことができる。この場合、ブルーノイズマスク適用部 104 は、操作パネル 41 からの例えば上記範囲の変更入力に基づいて、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲を移動させる。

30

【 0 0 9 6 】

例えば、スーパーマトリクス 6 にブルーノイズデータを対応させて基本マトリクス 2 の選択順番を決定し、ディザマトリクス 1 を作成した場合、そのディザマトリクス 1 によりディザ処理を行った結果、出力画像データにおいてドットが偏る場合がある。このような場合には、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲を変更することが有効である。この場合の処理を図 13 に示す。図 13 は、ブルーノイズマスク 3 上において、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲を移動させる処理の説明図である。

40

【 0 0 9 7 】

図 13 では、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの最初に設定した範囲を実線の太線にて示し、移動後の範囲を二点鎖線の太線にて示している。移動後の範囲は、最初に設定した範囲に対して、X 方向に 20 画素、Y 方向に 13 画素シフトしている。このように、スーパーマトリクス 6 に対応するブルーノイズデータの範囲を適宜移動させることにより、ブルーノイズの特性を維持しながら基本マトリクス 2 の選択順番を変更でき、良好な出力画像データを出力できるディザマトリクス 1 を得ることができる。

【 0 0 9 8 】

50

なお、上記ディザマトリクス 1 によりディザ処理を行う階調再現処理部 19 を備えたカラー画像処理装置 10 は、ソフトウェア（アプリケーションプログラム）として実現してもかまわない。この場合、ディザ処理を実現するソフトウェアを組み込んだプリンタ・ドライバをコンピュータに設けることができる。

【0099】

図 14 に示すように、コンピュータ 200 には、プリンタ・ドライバ 201、通信ポートドライバ 202 および通信ポート（例えば RS232C・LAN 等）203 が組み込まれている。プリンタ・ドライバ 201 は、色補正部 15、黒生成下色除去部 16、階調再現処理部 19 およびプリンタ言語翻訳部 31 を有している。

【0100】

また、コンピュータ 200 は、プリンタ（画像出力装置）204 と接続されている。プリンタ 204 は、コンピュータ 200 から出力された画像データに基づいて印刷を行うようになっている。プリンタ 204 は、プリンタ機能の他に、コピー機能およびファックス機能を有するデジタル複合機であってもよい。

【0101】

例えばコンピュータ 200 において各種のアプリケーションプログラムを実行することにより生成された画像データは、色補正部 15、黒生成下色除去部 16 および階調再現処理部 19 において先述のように処理される。これら各部の処理を経た画像データは、プリンタ言語翻訳部 31 にてプリンタ言語に変換され、通信ポートドライバ 202 および通信ポート 203 を介してプリンタ 204 に入力され、用紙上に印刷される。

【0102】

本発明の実施の形態に示したカラー画像処理装置 10、プリンタ・ドライバ 201 およびディザマトリクス作成装置 100 の各ブロックは、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のように CPU を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

【0103】

すなわち、上記各装置は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する CPU（central processing unit）、上記プログラムを格納した ROM（read only memory）、上記プログラムを展開する RAM（random access memory）、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである上記各装置の制御プログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記各装置に供給し、そのコンピュータ（または CPU や MPU）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

【0104】

上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスクや CD-ROM / MO / MD / DVD / CD-R 等の光ディスクを含むディスク系、IC カード（メモリカードを含む）／光カード等のカード系、あるいはマスク ROM / EPROM / EEPROM / フラッシュ ROM 等の半導体メモリ系などを用いることができる。

【0105】

また、上記各装置を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV 通信網、仮想専用網（virtual private network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、IEEE1394、USB、電力線搬送、ケーブル TV 回線、電話線、ADSL 回線等の有線でも、IrDA やリモコンのような赤外線、Bluetooth（登録商標）、802.11 無線、HDR、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが

10

20

30

40

50

電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

【 0 1 0 6 】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態のカラー画像処理装置を備えるデジタルカラー複写機の概略の構成を示すブロック図である。

10

【 図 2 】 図 1 に示した階調再現処理部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 2 に示した階調再現処理部の動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 図 2 に示した閾値処理部が 2 値ディザ処理において使用するディザマトリクスの一例を示す説明図である。

【 図 5 】 図 4 に示したディザマトリクスを構成する基本マトリクスの一例を示す説明図である。

【 図 6 】 図 5 に示した基本マトリクスの隣に他の基本マトリクスを配置した例を示す説明図である。

【 図 7 】 図 5 に示した 1 個の基本マトリクスに対して、他の 2 個の基本マトリクスを互いに異なる方向に配置した場合に生じる複数の中心軸を示す説明図である。

20

【 図 8 】 図 4 に示したディザマトリクス内の各基本マトリクスの選択順番を設定する際に使用するブルーノイズマスクの一例を示す説明図である。

【 図 9 】 図 4 に示したディザマトリクスを作成するためのスーパーマトリクスを示す説明図である。

【 図 1 0 】 図 9 に示したスーパーマトリクスに対して図 8 に示したブルーノイズマスクを対応させる場合の処理を示す説明図である。

【 図 1 1 】 図 4 に示したディザマトリクスを作成するディザマトリクス作成装置の構成を示すブロック図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 に示したディザマトリクス作成装置によるディザマトリクスの作成動作を示すフローチャートである。

30

【 図 1 3 】 図 1 1 に示したディザマトリクス作成装置によるディザマトリクスの作成動作において、スーパーマトリクスに対応するブルーノイズデータの範囲を変更する処理を示す説明図である。

【 図 1 4 】 本発明の実施の形態のカラー画像処理装置を適用したプリンタ・ドライバをコンピュータにより実現した場合の構成を示すブロック図である。

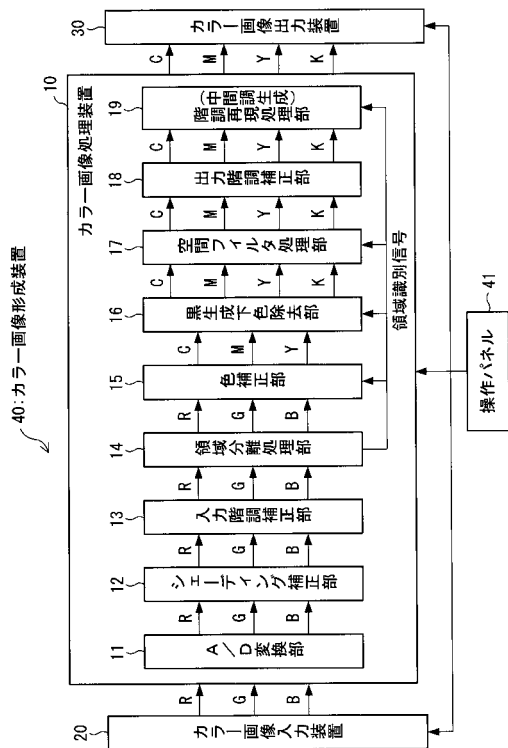
【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

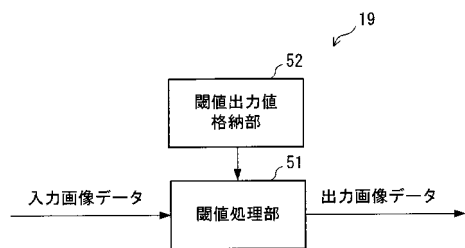
1 0	カラー画像処理装置	
1 9	階調再現処理部	
2 0	カラー画像入力装置	40
3 0	カラー画像出力装置	
5 1	閾値処理部	
5 2	閾値出力値格納部	
1 0 0	ディザマトリクス作成装置	
1 0 1	スーパーマトリクス作成部 (第 2 マトリクス作成部)	
1 0 2	中心軸設定部	
1 0 3	基本マトリクス数算出部 (第 1 マトリクス数算出部)	
1 0 4	ブルーノイズマスク適用部	
1 0 5	選択順序設定部	
2 0 0	コンピュータ	50

201 プリンタ・ドライバ

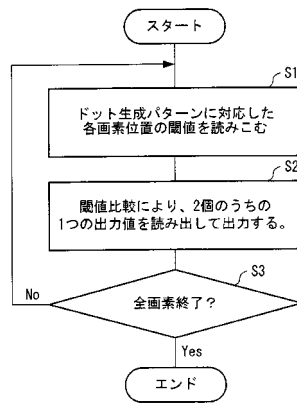
【図1】



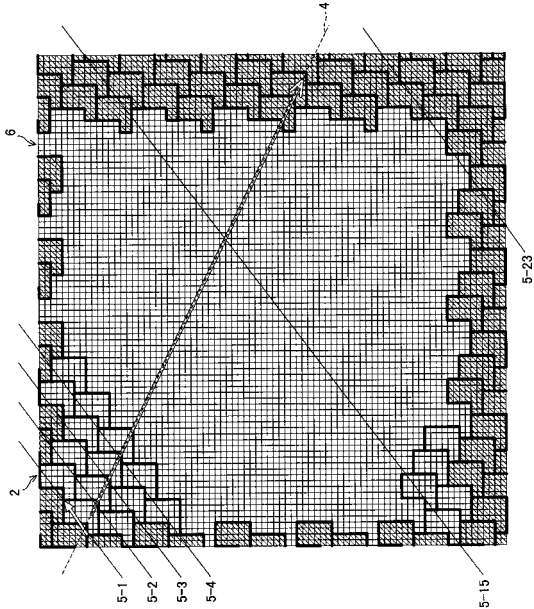
【図2】



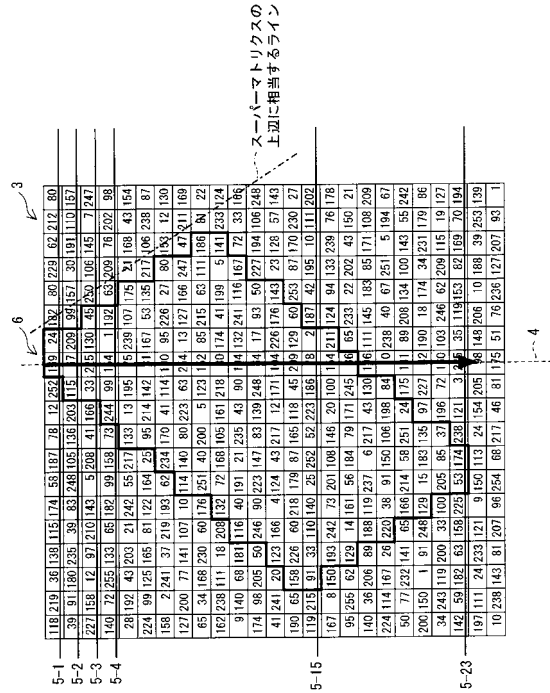
【図3】



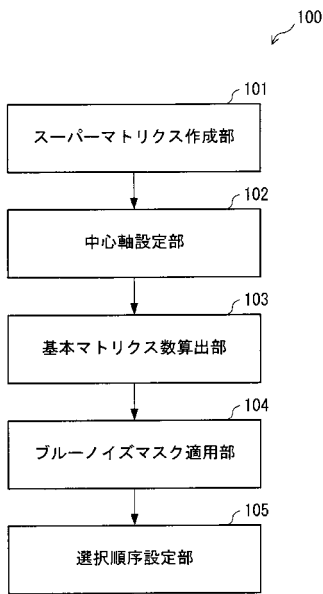
【図9】



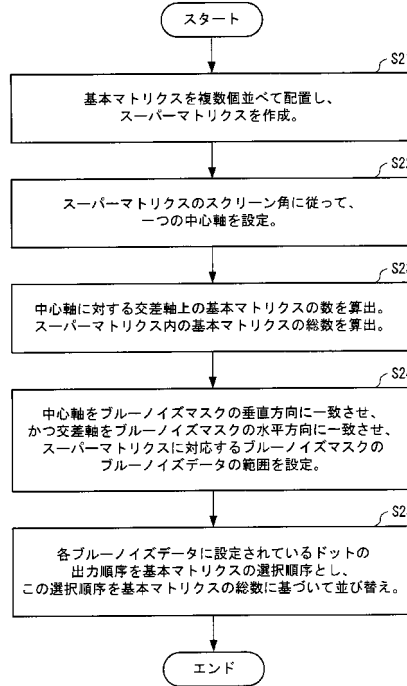
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005 - 175949 (JP, A)
特開2005 - 192195 (JP, A)
特開2008 - 72676 (JP, A)
特開2008 - 162078 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/405