

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4065532号
(P4065532)

(45) 発行日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)

(24) 登録日 平成20年1月11日 (2008. 1. 11)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 4 N 1/52 (2006. 01)	HO 4 N 1/46 B
HO 4 N 1/60 (2006. 01)	HO 4 N 1/40 D
HO 4 N 1/405 (2006. 01)	HO 4 N 1/40 B
B 4 1 J 2/52 (2006. 01)	B 4 1 J 3/00 A

請求項の数 17 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2003-132220 (P2003-132220)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成15年5月9日 (2003. 5. 9)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(65) 公開番号	特開2004-336570 (P2004-336570A)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
(43) 公開日	平成16年11月25日 (2004. 11. 25)	(72) 発明者	錦織 均 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	平成18年4月20日 (2006. 4. 20)	(72) 発明者	大塚 尚次 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同じ色相系で濃度あるいは径の少なくとも一方が異なる第1および第2のドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、

注目画素に対応した画像データに基づき、前記第1のドットに対応する第1の多値データと前記第2のドットに対応する第2の多値データを生成する第1生成手段と、

前記第1生成手段において生成される前記第1および第2の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第1のドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記第1生成手段において生成される前記第1および第2の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第2のドットの形成数を示すデータを生成する第2生成手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記第2生成手段は、前記第1および第2のドットが前記注目画素で重なる確率が低減するように、前記第1および第2のドット各々の形成数を示すデータを生成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記第1のドットの形成数を示すデータは2値データであり、前記第2のドットの形成数を示すデータは2値データであることを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

10

20

【請求項 4】

前記第 1 のドットの形成数を示すデータは多値データであり、前記第 2 のドットの形成数を示すデータは多値データであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 生成手段は、

(A) 前記注目画素に対応した画像データを、前記第 1 および第 2 のドット夫々に対応する独立したデータに変換する変換手段と、

(B) 前記変換手段により変換されたデータに、誤差拡散法により得られた誤差を加える加算手段と、

(C) 前記加算手段により得られたデータを量子化して、前記第 1 および第 2 の多値データを生成する手段とを含み、

前記誤差は、前記加算手段により得られたデータと、前記第 2 生成手段において生成される前記第 1 および第 2 のドットの形成数を示すデータに基づき得られるデータとから算出されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記第 2 生成手段は、前記第 1 および第 2 の多値データと、前記第 1 および第 2 のドットの形成数を示すデータとが対応付けられたルックアップテーブルを参照することにより、前記第 1 生成手段において生成された前記第 1 および第 2 の多値データの両方に基づいて、前記注目画素についての前記第 1 および第 2 のドットの形成数を示すデータを生成することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 のドットは大ドットであり、前記第 2 のドットは前記第 1 のドットと同色の小ドットであり、

前記第 1 生成手段は、前記第 1 の多値データとして前記大ドットに対応する大ドット用多値データを生成し、前記第 2 の多値データとして前記小ドットに対応する小ドット用多値データを生成し、

前記第 2 生成手段は、前記大ドット用多値データと小ドット用多値データの両方に基づいて前記注目画素に対する前記大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記大ドット用多値データと小ドット用多値データの両方に基づいて前記注目画素に対する前記小ドットの形成数を示すデータを生成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記大ドットおよび小ドットは、シアンの大ドットとシアンの小ドットの組合せ、あるいは、マゼンタの大ドットとマゼンタの小ドットの組合せ、の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記同じ色相系は、シアンの色相系あるいはマゼンタの色相系の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 10】

同じ色で径の異なる大ドットおよび小ドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、

注目画素に対応した画像データに基づき、前記大ドットおよび小ドットそれぞれに対応する大ドット用多値データおよび小ドット用多値データを生成する第 1 生成手段と、

前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データと小ドット用多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データと小ドット用多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する小ドットの形成数を示すデータを生成する第 2 生成手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 1】

前記第 2 生成手段は、前記注目画素において前記大ドットと前記小ドットが重なる確率を低減するように、前記注目画素に対する前記大ドットと小ドットの形成数を示すデータを生成することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

同じ色で径の異なる大ドットおよび小ドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、

注目画素に対応した画像データに基づき、前記大ドットおよび小ドットそれぞれに対応する大ドット用多値データおよび小ドット用多値データを生成する第 1 生成手段と、

1 つの画素に対応する前記大ドット用多値データおよび小ドット用多値データと、前記 1 つの画像に対する大ドットおよび小ドットの形成数とが対応付けられたルックアップテーブルを用いて、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する大ドットおよび小ドットの形成数を示すデータを生成する第 2 生成手段とを有し、

前記第 2 生成手段は、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方に基づいて前記注目画素に対する大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方に基づいて前記注目画素に対する小ドットの形成数を示すデータを生成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 3】

径の異なるシアンの大ドットおよび小ドットと、径の異なるマゼンタの大ドットおよび小ドットとを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、

注目画素に対応した画像データに基づき、シアンの大ドット用多値データ、シアンの小ドット用多値データ、マゼンタの大ドット用多値データ、マゼンタの小ドット用多値データを生成する第 1 生成手段と、

前記第 1 生成手段で生成された前記シアンの大ドット用多値データ、前記シアンの小ドット用多値データ、前記マゼンタの大ドット用多値データおよび前記マゼンタの小ドット用多値データを含む 4 種類の多値データに基づいて、前記注目画素に対するシアンの大ドット、シアンの小ドット、マゼンタの大ドット、マゼンタの小ドットの形成数を示すデータを生成する第 2 生成手段とを有し、

前記第 2 生成手段は、前記 4 種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するシアンの大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記 4 種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するシアンの小ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記 4 種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するマゼンタの大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記 4 種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するマゼンタの小ドットの形成数を示すデータを生成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記注目画素に対応した画像データは R G B データであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

同じ色相系で濃度あるいは径の少なくとも一方が異なる第 1 および第 2 のドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理方法であって、

注目画素に対応した画像データに基づき、前記第 1 のドットに対応する第 1 の多値データを生成し且つ前記第 2 のドットに対応する第 2 の多値データを生成する第 1 生成工程と

前記第 1 生成工程において生成される前記第 1 の多値データと前記第 2 の多値データの

両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第1のドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記第1生成工程において生成される前記第1の多値データと前記第2の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第2のドットの形成数を示すデータを生成する第2生成工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項16】

同じ色で径の異なる大ドットおよび小ドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理方法であって、

注目画素に対応した画像データに基づき、前記大ドットおよび小ドットそれぞれに対応する大ドット用多値データおよび小ドット用多値データを生成する第1生成工程と、

1つの画素に対応する前記大ドット用多値データおよび小ドット用多値データと、前記1つの画像に対する大ドットおよび小ドットの形成数とが対応付けられたルックアップテーブルを用いて、前記第1生成工程において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方から、前記注目画素に対する大ドットの形成数を示すデータを生成すると共に、前記第1生成工程において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方から、前記注目画素に対する小ドットの形成数を示すデータを生成する第2生成工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】

請求項15または16に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数色の記録を可能な記録ヘッドを主走査方向に主走査させながら記録媒体上の走査記録領域に記録を行う記録装置、この記録装置に対し記録を行うための記録信号を供給する記録信号供給装置、記録信号を処理する情報処理装置、および情報処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラー画像の形成を行う記録装置においては、シアン、マゼンタ、イエローの3つの色相系、あるいはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4つの色相系のドットを形成して画像の形成を行うことが一般的である。

近年、記録媒体上にドットを形成することにより画像形成を行う記録装置において、同じ色相系において異なるパワーをもつドットを形成することにより、画像を形成することが行われている。

【0003】

ここで言う、パワーとは記録媒体上に形成されたドットの、画像を形成する能力、つまり人間の目でみて目立つ強さのことを指している。例えば、ドット径が小さいドットは人の目には見えにくいのでパワーは小さく、ドット径が大きいドットは人の目に見えやすいのでパワーは大きい。同様に濃度が低いドットはパワーが低く、濃度が高いドットはパワーが高い。

【0004】

このように複数のパワーを持つドットを利用して画像を形成する利点としては、まず第1に、粒状感のより少ない画像を形成できることである。画像の明度の高い部分（ハイライト部）をパワーが小さいドットで形成すれば、当該ハイライト部分が人間の目に見えにくいものとなるので、全体として粒状感を感じにくい画像を形成することができる。

【0005】

また、第2の利点として、画像の明度の低い部分（画像の濃度の高い部分）を、濃度が低

10

20

30

40

50

いドットだけで形成していたのでは十分な濃度を得ることが困難であるため、濃度の高いドットも使用して画像を形成することで十分な濃度を得ることができるようになる。また、径の小さいドットのみで画像を形成するためには、非常に多くのドットが必要となるため画像の形成に時間がかかる。よって、より短時間で画像を形成するために径の大きいドットも使用して画像を形成することが行われている。

【0006】

また、第3の利点として、ドットずれの影響を受けにくい画像形成が可能となる点が挙げられる。すなわち、小径のドットのみで画像を形成すると、記録媒体にドットを形成する位置の乱れが敏感に画像劣化につながることが多い。一方、大径のドットは、隣接するドットとの重なりがある程度生じるため、ドットの形成位置が多少ずれても顕著な画像劣化は生じにくいという特性を持っている。従って、大径ドットと小径ドットを用いて画像を形成することで、小径ドットのみで画像を形成する場合に比べ、ドットずれの影響を受け難い画像形成が可能となるのである。

10

【0007】

このように、小径のドットと大径のドットとを共に使用することは、様々な面で効果がある。

【0008】

このような同じ色相系で複数のパワーを持つドットを使用して画像の形成を行う記録装置においては、パワーが小さいドットのみを使用して画像形成を行うことが望ましい明度の高い画像部分から、パワーが大きいドットも使用して形成を行う明度が低い画像部分への切り替わり部において、画像問題が発生することがある。

20

【0009】

この画像問題の代表的なものとしては、記録媒体上においてパワーが低いドットに混じって配置されたパワーが大きいドットが目立ってしまい、形成した画像に比較的大きな粒状感（他の濃度の部分と比較して）が発生してしまうという問題（問題1）と、パワーが小さいドットとパワーが大きいドットが並んで配置されて、画像に疑似輪郭が発生してしまうという問題（問題2）が挙げられる。これらの問題を回避あるいは軽減するために、いくつかのドットの配置に関する提案がなされている。

【0012】

一例としては、同じ色相系であり、かつ異なるパワーを持つ複数種類のドット（例えば2種類のドット）のうち、まず、一方の画像データについて疑似階調処理を行い、その後、先に行われた疑似階調処理の結果を使用して、他方のパワーを有するドットの画像データについて疑似階調処理を行う、方法が提案されている。

30

【0013】

この方法によれば、先に疑似階調処理を行う一方の種類のドットについては、1種類の画像データについて独立して疑似階調処理を行うため、良好な視覚特性が得られるドットの配置で疑似階調処理が行われる。その後、一方の種類のドットに関する処理結果を反映して、他方の種類のドットに疑似階調処理を行う。この場合、他方の種類のパワーを持つドットは、先に疑似階調処理が行われたドットを避けて配置されるものの、先の疑似階調処理で配置されたドットの近くに、後の疑似階調処理されたドットが配置されてしまうので、画像問題を軽減する効果が少なくなる場合がある。

40

【0014】

さらに別の方法として、多値の疑似階調処理を行い、その結果として得られる各階調に対応した各レベルに、同じ色相系で比較的パワーが小さいドットと、比較的パワーが大きいドットが混在したパターンを対応させ、そのパターンで記録媒体上に所定のドットのパターンを生成することにより画像の形成を行うことが行われている。その組み合わせの例を図25に示す。この方法によっても、パワーが大きいドットと、パワーが小さいドットが重ならない状態で画像の形成を行うことができる。

【0015】

【特許文献1】

50

特開平 8－279920 号公報

【0016】

【特許文献 2】

特開平 11－10918 号公報

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この方法ではパワーが小さいドットとパワーが大きいドットとの制御の自由度が小さいという問題がある。例えば、図 25 に示す例では 4 値の疑似階調処理を行っているが、パワーの小さいドットのみで画像を形成するか、大小 2 種類のパワーのドットを用いて画像を形成するかの制御が、各階調レベル毎にしかできず、さらには両方のパワーのドットの割合なども制御することができないという問題がある。

10

【0018】

本発明は、同じ色相系で複数の異なるパワー（異なる濃度および／または異なる径の大きさ）を持つ複数種類のドットに対し、そのドットについての使い分けの自由度の確保と、良好な視覚特性が得られる前記複数種類ドットの配置とを共に実現することが可能な画像処理装置、画像処理方法、プログラムの提供を目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の形態は、同じ色相系で濃度あるいは径の少なくとも一方が異なる第 1 および第 2 のドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、注目画素に対応した画像データに基づき、前記第 1 のドットに対応する第 1 の多値データと前記第 2 のドットに対応する第 2 の多値データを生成する第 1 生成手段と、前記第 1 生成手段において生成される前記第 1 および第 2 の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第 1 のドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記第 1 生成手段において生成される前記第 1 および第 2 の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第 2 のドットの形成数を示すデータを生成する第 2 生成手段と、を有することを特徴とする。

20

本発明の第 2 の形態は、同じ色で径の異なる大ドットおよび小ドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、注目画素に対応した画像データに基づき、前記大ドットおよび小ドットそれぞれに対応する大ドット用多値データおよび小ドット用多値データを生成する第 1 生成手段と、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データと小ドット用多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データと小ドット用多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する小ドットの形成数を示すデータを生成する第 2 生成手段と、を有することを特徴とする。

30

本発明の第 3 の形態は、同じ色で径の異なる大ドットおよび小ドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、注目画素に対応した画像データに基づき、前記大ドットおよび小ドットそれぞれに対応する大ドット用多値データおよび小ドット用多値データを生成する第 1 生成手段と、1 つの画素に対応する前記大ドット用多値データおよび小ドット用多値データと、前記 1 つの画像に対する大ドットおよび小ドットの形成数とが対応付けられたルックアップテーブルを用いて、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する大ドットおよび小ドットの形成数を示すデータを生成する第 2 生成手段とを有し、前記第 2 生成手段は、前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方に基づいて前記注目画素に対する大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ前記第 1 生成手段において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方に基づいて前記注目画素に対する小ドットの形成数を示すデータ

40

50

を生成することを特徴とする。

本発明の第4の形態は、径の異なるシアンの大ドットおよび小ドットと、径の異なるマゼンタの大ドットおよび小ドットとを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理装置であって、注目画素に対応した画像データに基づき、シアンの大ドット用多値データ、シアンの小ドット用多値データ、マゼンタの大ドット用多値データ、マゼンタの小ドット用多値データを生成する第1生成手段と、前記第1生成手段で生成された前記シアンの大ドット用多値データ、前記シアンの小ドット用多値データ、前記マゼンタの大ドット用多値データおよび前記マゼンタの小ドット用多値データを含む4種類の多値データに基づいて、前記注目画素に対するシアンの大ドット、シアンの小ドット、マゼンタの大ドット、マゼンタの小ドットの形成数を示すデータを生成する第2生成手段とを有し、前記第2生成手段は、前記4種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するシアンの大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記4種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するシアンの小ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記4種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するマゼンタの大ドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記4種類の多値データに基づいて前記注目画素に対するマゼンタの小ドットの形成数を示すデータを生成することを特徴とする。

10

本発明の第5の形態は、同じ色相系で濃度あるいは径の少なくとも一方が異なる第1および第2のドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理方法であって、注目画素に対応した画像データに基づき、前記第1のドットに対応する第1の多値データを生成し且つ前記第2のドットに対応する第2の多値データを生成する第1生成工程と、前記第1生成工程において生成される前記第1の多値データと前記第2の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第1のドットの形成数を示すデータを生成し、且つ、前記第1生成工程において生成される前記第1の多値データと前記第2の多値データの両方に基づいて、前記注目画素に対する前記第2のドットの形成数を示すデータを生成する第2生成工程と、を有することを特徴とする。

20

本発明の第6の形態は、同じ色で径の異なる大ドットおよび小ドットを少なくとも用いて記録媒体上に画像を形成するために、前記画像を構成する各画素に対応した画像データを処理するための画像処理方法であって、注目画素に対応した画像データに基づき、前記大ドットおよび小ドットそれぞれに対応する大ドット用多値データおよび小ドット用多値データを生成する第1生成工程と、1つの画素に対応する前記大ドット用多値データおよび小ドット用多値データと、前記1つの画像に対する大ドットおよび小ドットの形成数とが対応付けられたルックアップテーブルを用いて、前記第1生成工程において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方から、前記注目画素に対する大ドットの形成数を示すデータを生成すると共に、前記第1生成工程において生成された大ドット用多値データおよび小ドット用多値データの両方から、前記注目画素に対する小ドットの形成数を示すデータを生成する第2生成工程と、を有することを特徴とする。

30

本発明の第7の形態は、上記に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

40

【0020】

本発明によれば、上記課題を解決することが可能となる。

すなわち、同一の色相系に属しかつ異なるパワーを有する複数種類のドット（径の大きさおよび濃度の少なくとも一方が異なるドット）に対応した、独立した多値データを生成することにより、ドットの種類毎に細かい使い分けの制御を行うことが可能となる。また、これに加え、注目画素ごとに各種ドットの多値データの相対関係に基づいて、各種ドットの形成量（例えば、形成数）に関連するデータを決定しているので、複数種類のドットが同一画素内で重なってしまう確率を低減できると共に、前記複数種類のドットが混在する場合についても良好な視覚特性の前記複数種類のドットの配置を実現することが可能となる。

50

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0022】

(第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態を説明する。

この第1の実施形態では、ドット径が比較的大きいシアンのドット（大シアンドット）、ドット径が比較的小さいシアンのドット（小シアンドット）、ドット径が比較的大きいマゼンタのドット、ドット径が比較的小さいマゼンタのドット、及びイエローのドット、ブラックのドットの6種類のドットを記録媒体上に形成する手段を持つ記録装置の例について述べる。シアンの2種類のドットのデータの生成と、マゼンタの2種類のドットデータの生成について、それぞれ入力画像情報の相対関係に基づき、前記複数種類のドットの配置を決める画像処理を行う。

10

【0023】

(記録装置の構成)

図1は、本発明を適用した記録装置の第1の実施形態における要部構成を模式的に示す斜視図である。図1において、複数（4個）のヘッド・カートリッジ1A、1B、1C、1Dがキャリッジ2に交換可能に搭載されている。各ヘッド・カートリッジ1Aないし1Dのそれぞれは、記録・ヘッド部およびインクタンク部を有し、また、ヘッド部を駆動するための信号などを授受するためのコネクタが設けられている。以下の説明では、ヘッド・カートリッジ1Aないし1Dの全体または任意の一つを示す場合、単に記録ヘッド1またはヘッド・カートリッジ1で示すことにする。

20

【0024】

複数のヘッド・カートリッジ1は、それぞれ異なる色のインクで記録を行うものであり、それらのインク・タンク部には、例えばブラック、シアン、マゼンタ、イエローなどの異なるインクがそれぞれ収納されている。各ヘッド・カートリッジ1はキャリッジ2に位置決めして交換可能に搭載されており、キャリッジ2には、上記コネクタを介して各ヘッド・カートリッジ1に駆動信号等を伝達するためのコネクタ・ホルダ（電気接続部）が設けられている。キャリッジ2は、主走査方向に延在して装置本体に設置されたガイド・シャフト3に沿って往復移動可能に案内支持されている。

30

【0025】

そして、キャリッジ2は主走査モータ4によりモータ・プーリ5、従動プーリ6およびタイミング・ベルト7等の駆動機構を介して駆動されると共に、その位置及び移動が制御される。記録用紙やプラスチック薄板等の記録媒体8は、2組の搬送ローラ9、10、及び11、12の回転により、ヘッド・カートリッジ1の吐出口面と対向する位置（記録部）を通過して搬送（紙送り）される。

【0026】

なお、記録媒体8は、記録部において平坦な記録面を形成するように、その裏面をプラテン（不図示）により支持されている。この場合、キャリッジ2に搭載された各ヘッド・カートリッジ1は、それらの吐出口面がキャリッジ2から下方へと突出しており、その吐出口面が前記2組の搬送ローラ対の間で挟持された記録媒体8と平行になるように保持されている。

40

【0027】

ヘッド・カートリッジ1は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット・ヘッド・カートリッジであって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えたものである。すなわちヘッド・カートリッジ1の記録ヘッドは、上記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーによって生じる膜沸騰により生じる気泡の圧力を利用して、吐出口よりインクを吐出して記録を行うものである。

【0028】

図2はヘッド・カートリッジ1の記録ヘッド部13の主要部構造を部分的に示す模式的斜

50

視図である。図2において、記録媒体8と所定の隙間（例えば約0.5ないし2ミリ程度）において対面する吐出口面21には、所定のピッチで複数の吐出口22が形成され、共通液室23と各吐出口22とを連通させる各液路24の壁面に沿ってインク吐出の利用されるエネルギーを発生するための電気熱変換体（発熱抵抗体など）25が配設されている。

【0029】

本実施形態においては、ヘッド・カートリッジ1は、吐出口22がキャリッジ2の走査方向と交差する方向に並ぶような位置関係でキャリッジ2に搭載されている。こうして、画像信号または吐出信号に基づいて対応する電気熱変換体25を駆動（通電）して、液路24内のインクを膜沸騰させ、その時に発生する圧力によって吐出口22からインクを吐出させる記録ヘッド13が構成される。

10

【0030】

図3はヘッド・カートリッジに設けられた吐出口列の配置を示している。図中、ヘッド・カートリッジ1Aにはブラックのインクを吐出するための吐出口列30が設けられている。また、ヘッド・カートリッジ1Bにはシアンと比較的大きいインク滴を吐出するための吐出口列31と、シアンの比較的小さいインク滴を吐出するための吐出口列32とが設けられている。同様にヘッド・カートリッジ1Cにはマゼンタと比較的大きいインク滴を吐出するための吐出口列33と、マゼンタの比較的小さいインク滴を吐出するための吐出口列34とが、ヘッドカートリッジ1Dにはイエローのインク滴を吐出する吐出口列35が設けられている。

20

【0031】

（画像処理）

図4は本実施形態の画像処理を説明するための模式図である。

本実施例ではレッド、グリーン、ブルーの各8ビットの画像データを受け取るものとする。受け取ったデータは、色補正手段s1において色補正処理が行われる。この処理は記録装置の出力画像の色を、モニタの出力特性に合わせるなどの変換処理で、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の各8bitのデータを入力し、変換処理後のデータとして、レッド、グリーン、ブルーの各8bitのデータを出力する。変換の処理はレッド、グリーン、ブルーのデータを入力とする3次元LUT（ルックアップテーブル）を参照することにより行われる。これらの技術は公知のものであるので詳しく説明はしない。

30

【0032】

次に、図中のs2に示される画像データ生成手段において、記録装置が出力可能な各種類のドットに対応した画像データを生成する。具体的にはブラックのドット（以下、ブラックドットと呼ぶ、図中、Kで示される）、ドット径が比較的大きいシアンのドット（以下、大シアンドットと呼び、図中C1で示す）、ドット径が比較的小さいシアンのドット（以下、小シアンドットと呼び、図中C2で示す）、ドット径が比較的大きいマゼンタのドット（以下、大マゼンタドットと呼び、図中M1で示す）、ドット径が比較的小さいマゼンタのドット（以下、小マゼンタドットと呼び、図中M2で示す）、イエローのドット（以下、イエロドットと呼び、図中Yで示す）に対応する画像データが生成される。なお、ここで生成される画像データは、各画素に対応して生成されるものである。

40

【0033】

こうして生成されるデータは各色8bitである。画像データ生成手段s2は、レッド、グリーン、ブルーのデータを入力とする3次元LUT（ルックアップテーブル）を参照することにより行われる。これらのテーブルのルックアップの技術も公知のものである。LUTで参照するデータにより、前記大シアンドットと、前記小シアンドットの使い方を細かく制御することができる。その例として、図5と図6に前記大シアンドットと前記小シアンドットの使い分けの例を示した。

【0034】

図5及び図6は、白から、最大濃度あるいは最低明度を示すシアンに至る間の途中の色に対して、前記大シアンドットと小シアンドットの画像データをどのように生成するかの例

50

を示している。

【0035】

図5及び図6の例は、いずれも小シアンドットをある程度形成した状態から大シアンドットを形成し始める例を示している。この図6に示す例は、図5に示す例に比べ、大シアンドットを形成し始める際の画像データの入力値（図中の「input」）に対応した小シアンドットの形成量が多くなっている。つまり、図6の方が、図5に比べ、小シアンドットの形成量が多い状態で大シアンドットの混在が開始されるのである。これらの違いは記録装置による最終的な画像形成に次のような効果の差を生じる。

【0036】

すなわち、図6に示す例のように、小シアンドットに対応する画像データの出力値（図中の「output」）が比較的大きい状態で大シアンドットのデータを生成し始める場合、記録媒体の画素領域に小シアンドットが比較的密に形成された状態のところに、大シアンドットが混在され始めることになる。この場合、小シアンドットはそれ単独ではパワーが小さく明度が高い状態であるものの、当該小シアンドットが多数形成された部分は明度が低い状態となることから、図6では、このような低明度状態のところに大シアンドットが形成され始めることになる。従って、小シアンドットに対して大シアンドットが混在し始める濃度領域において、その大シアンドットは目立ちにくくなり、大シアンドットの粒状感による画像弊害も生じにくくなる。

【0037】

このように、小シアンドットに対して大シアンドットの混在を開始するにあたり、小シアンドットが低密度で形成された高明度状態の部分（画素領域）に対し大シアンドットを混在させると当該大シアンドットによる粒状感が発生してしまうことに鑑み、図6では、小シアンドットが高密度で形成された低明度状態の部分（画素領域）に対し大シアンドットを混在させるようにしているので、小シアンドットによる画像中に大シアンドットが形成されても、大シアンドットによる粒状感が低減される。

【0038】

一方、小シアンドットに対応する画像データの出力値（図中の「output」）が比較的小さい状態で大シアンドットのデータを生成し始めると、記録媒体の画素領域に小シアンドットが比較的疎らに形成された状態のところに、大シアンドットが形成され始めることになる。小ドットは一般的に記録装置のドット形成位置の精度に敏感であり、すじ、むら、テクスチャーなどを発生させ易いが、先に述べたように大ドットを、小ドットの密度が低い状態で形成することは、それらのすじ、むら、テクスチャーなどを見えにくくするために有利である。もちろん、先に述べたように、大ドットを、小ドットの密度が低い状態で形成すると、大ドットの粒状感が発生し易くなる。従って、これらのバランスを考慮して、小ドットと大ドットの使い方は決定される。

【0039】

本実施形態のように、大きいドット、小さいドットの使い方を設定する自由度が高ければ、前述のように小ドットが低密度に形成された場合に、大ドットの粒状感の発生と、すじ、むら、テクスチャーの発生の両方の弊害を抑えることが可能な条件設定を行うことが可能となる。なお、大マゼンタドット、小マゼンタドットに対応する画像データも同様に制御を行い、画像データを生成する。

ドット径が比較的大きい大シアンドットの画像データと、ドット径が比較的小さい小シアンドットの画像データは、いずれも同一色相系のドットのデータであるが、画像データ生成手段から出力された後は別の色のデータとして扱う。（あるいは、「別のチャンネル」として扱う。）

【0040】

次に、図4において、s3で示される出力ガンマ処理手段において出力ガンマ処理が行われる。この処理は疑似階調処理手段s4へ入力される値と、疑似階調処理手段s4において疑似階調処理を施した画像データを記録装置で記録媒体上に形成したときの画像の濃度値とがリニアになるように、画像データの入力値に対応する出力値（濃度値）を変更する

10

20

30

40

50

処理（変換処理）を施すものである。この処理は1次元のLUTの参照に行われる。なお、この処理も公知のものであるので、ここでは詳説は避ける。

【0041】

出力ガンマ処理手段s3において出力ガンマ処理が施された画像データは、図4のs4で示される疑似階調処理手段s4へ送られ、疑似階調処理が行われる。ここでは、大シアンドットに対応する画像データと、小シアンドットに対応する画像データは、それぞれの入力情報の関係に基づいてそれぞれの出力を決定するような疑似階調処理を行う。こうした処理は、大マゼンタドットに対応する画像データと小マゼンタドットに対応する画像データについても同様である。

【0042】

この疑似階調処理については、以下に詳しく説明するが、ブラックとイエローの画像データについては、それぞれ単色で疑似階調処理を行う。単色での疑似階調処理は公知の処理であるため、これについてもここでは、説明の詳細は省く。

【0043】

（疑似階調処理）

以下、異なるパワー（異なる径の大きさ）を有する複数のドット（大ドット、小ドット）に対応した複数の画像データの入力情報の関係に基づいて、それぞれ複数のドットの種類についての出力を決定する疑似階調処理の例を示す。

【0044】

図7は本実施形態の疑似階調処理手段s4の構成を説明するブロック図である。

図7において、I0、I1は、疑似階調処理手段s4に入力された色0（例えば大シアンドット）、色1（例えば小シアンドット）に対応する画素データ（入力画素データ）をそれぞれ表している。これら画素データは、同一色相系のドットの画像データ（入力画像データ）であるが、別の色のデータとして扱っている。これらの画素データは、それぞれ8ビットの多値画像データであり、それぞれ101-0、101-1で示される加算器に入力される。加算器（加算手段）101-0、101-1には、前記多値画像データI0、I1及び既に疑似階調処理が済んだ画素からの誤差データE0、E1がそれぞれ入力され、これらを加算した値が出力される。加算器101-0、101-1の出力I'0、I'1はそれぞれ出力決定手段102に入力される。出力決定手段102は図8に示すようにLUT107-0、107-1などによって構成され、以下のような処理が実行される。

【0045】

まず、加算器101-0および101-1から出力されたI'0、I'1が出力決定手段102に入力されると、図8の1次元LUT107-0、107-1が参照され、2つの信号g0、g1が出力される。図9は1次元LUT107-0、107-1の内容を示す図であり、LUT107-0、107-1にそれぞれ入力されたI'0、I'1の値に対応した出力g0、g1が送出される。そして、この出力g0、g1は、図10(a)に示す2次元LUT104内の1つの格子点（g0、g1で表される格子点）を選択し、当該選択された格子点に対応した出力（O0、O1）を決定するために使用される。このように、出力g0、g1が出力されれば、2次元LUT104上の格子点1点が決定され、その格子点上にある出力値（疑似階調出力値）が出力決定手段102の出力O0、O1として出力される。

【0046】

ここで、図10(a)はLUT104が参照するデータを示している。図において、横軸は、加算器101-0から出力されて出力手段102のLUT107-0に入力された値I'0を図9に示すLUT107-0によって変換した値g0であり、一方、縦軸は、加算器101-1から出力されて出力手段102のLUT107-1に入力された値I'1を図9に示すLUT107-1によって変換した値g1である。また、図10(b)中、4種類の記号で示されるドットは、LUT104の格子点上にある出力の値を示しており、色0の出力値をO0、色1の出力値をO1とすれば、図10(a)中における各格子点上での出力（O0、O1）は（0、0）、（1、0）、（0、1）、（1、1）のいずれ

10

20

30

40

50

かとなる。そして、この出力決定手段102により出力される出力値(O0, O1)はそれぞれ誤差計算手段103-0, 103-1に入力される。

【0047】

なお、出力値(O0, O1) = (0, 0)は、注目画素に対して色0および色1のいずれのドットも打ち込まないことを示し、また、出力(O0, O1) = (1, 0)は、注目画素に対して色0のドットだけを打ち込むことを示し、また、出力(O0, O1) = (0, 1)は、注目画素に対して色1のドットだけを打ち込むことを示し、また、出力(O0, O1) = (1, 1)は、色0および色1の両方のドットを打ち込むことを示している。従って、図10(a)と図10(b)との対応から明らかなように、例えば、LUT上における座標(g0, g1)が(0, 0)や(5, 0)等を示す場合には、それに対応した出力(O0, O1)は(0, 0)となることから、(g0, g1)が(0, 0)や(5, 0)等を示す画素に対してはドットが打ち込まないことになる。また、同様に、LUT上における座標(g0, g1)が(6, 0)や(5, 3)等を示す場合には、それに対応した出力(O0, O1)は(1, 0)となることから、(g0, g1)が(6, 0)や(5, 3)等を示す画素に対しては色0のドットだけが打ち込まれることになり、また、LUT上における座標(g0, g1)が(2, 4)や(3, 7)等を示す場合には、それに対応した出力(O0, O1)は(0, 1)となることから、(g0, g1)が(2, 4)や(3, 7)等を示す画素に対しては色1のドットだけが打ち込まれることになり、また、LUT上における座標(g0, g1)が(7, 4)や(8, 8)等を示す場合には、それに対応した出力(O0, O1)は(1, 1)となることから、(g0, g1)が(7, 4)や(8, 8)等を示す画素に対しては色0および色1の両ドットが打ち込まれることになる。

誤差計算手段103-0, 103-1は、図11のような構成になっており、出力決定手段102の出力O0, O1と加算器101-0, 101-1の出力I'0, I'1とを入力とし、誤差E0, E1を出力する。ここで、図11中、105は、1次元のLUTであり、出力決定手段102の出力O0あるいはO1が入力されると、このLUT105が参照され、O'0あるいはO'1が出力されるようになっている。ここで、O'0あるいはO'1は、出力決定手段102の出力O0あるいはO1(本実施例の場合は0または1の値)を入力信号レベル(Oまたは255)に換算した値である。出力O'0あるいはO'1は、減算器106により加算器101-0, 101-1からの出力I'0, I'1から減算されて誤差出力E0, E1となる。すなわち、

$$E0 = I'0 - O'0$$

$$E1 = I'1 - O'1$$

である。

【0048】

誤差計算手段103-0, 103-1の出力E0, E1はそれぞれ加算器101-0, 101-1に入力され、次に入力される画像信号に加算される。なお、本実施形態においては誤差計算手段103-0, 103-1の出力E0, E1はそのまま入力にフィードバックされ加算器101-0, 101-1に入力されるようになっているが、重み係数により重み付けをして次ラインの画素に繰り越すようにしても良い。

【0049】

なお、上記出力決定手段102、誤差計算手段103-0, 103-1、及び加算器101-0, 101-1によって図4における擬似階調処理手段s4が構成されている。

【0050】

以上の構成により1画素の入力データに対する処理が行われるので、以上の処理を処理方向に1画素ずつずらして繰り返すことにより1ラスタの処理を行い、さらに1ラスタずつずらして同様の処理をくり返すことにより画像データ全体に対する疑似階調処理を行う。

【0051】

本実施形態においては、LUT104, LUT105が、図10、図12のようにそれぞれ構成されているので、特許文献1あるいは特許文献2等で開示されているような、2色

を組み合わせる誤差拡散法を行うのと同じ効果が得られる。より詳しく説明すると、図10において g_0 、 g_1 の値が小さい場合、色0、色1のどちらの色の出力も0である。 g_0 、 g_1 の値が大きくなっていくと、図10において、00が1であり、かつ01が0となる領域、もしくは00が0であり、かつ01が1となる領域に入る。詳しくは $g_0 + g_1$ が6以上であり、かつ10以下である場合、 g_0 が比較的大きい値で g_1 が比較的小さい値であれば、 $(00, 01) = (1, 0)$ の領域になり、また、 g_0 が比較的小さい値で g_1 が比較的大きな値であれば、 $(00, 01) = (0, 1)$ の領域になる。

【0052】

この領域において、色0または色1のドットのデータどちらかのみ1が出力されることによって、色0のドット（例えば大シアンドット）と色1のドット（例えば小シアンドット）のデータが重なって生成されることを回避する。これによりドットのこの領域の画像の粒状感を低減することができ視覚特性を改善することができる。

10

【0053】

さらに g_0 、 g_1 ともに大きくなり $(00, 01) = (1, 1)$ となる領域では、色0のドット（例えば大シアンドット）と色1のドット（例えば小シアンドット）のデータは重なって出力される。しかし、この領域においては先に説明した、色0または色1のドットのデータどちらかのみ1が出力される領域と比較して、ドットの密度が比較的高くなっているために画像の明度も比較的低くなり、色0のドット（例えば大シアンドット）と色1のドット（例えば小シアンドット）のデータは重なって出力されることによる粒状感は目立ちにくくなる。

20

【0054】

大マゼンタドットに対応する画素データと、小マゼンタドットに対応する画素データも同様に疑似階調処理を行う。ここまで述べたように、比較的大きいドットと、比較的小さいドットを、極力重ならず配置することによって次のような効果が得られる。

比較的大きいドットと比較的小さいドットが重なった場合、記録媒体上の同一箇所に、より多くのインクが付着することになり、粒状感が増えることが実験によって観測されている。これは同一箇所に両ドットが重なって打たれることにより、ドット径がより大きくなるか、ドットの濃度が上がるためではないかと考えられる。また、記録媒体上で比較的大きいドットと比較的小さいドットが近づいて形成され、両者が繋がってしまった場合にも粒状感が大きくなることが観測されている。

30

【0055】

本実施形態によれば、両方のドットが極力重ならず配置されるので比較的大きいドットの粒状感を低減させるには有利である。また、小さいドットを形成する位置精度が不足する場合に発生するスジ、むらや、テクスチャーを、大ドットの形成によって見えにくくすることができる。また、この画像処理を実行することによって、記録装置の機械的な構成を単純化することができると共に、より安価な部材を選択することも可能になるという利点もある。

【0056】

（第2の実施形態）

上記第1の実施形態では、大ドットに対応する画像データと小ドットに対する画像データとの組み合わせについて、独立した画像データを生成する画像データ生成手段と、当該生成された複数の画像データの入力情報の関係に基づいた出力値の決定を行う疑似階調処理手段の例を示した。また、この処理をシアンの大小2種類のドット、マゼンタの大小2種類のドットのそれぞれについて行った。

40

【0057】

これに対してこの第2の実施の形態では、大シアンドット、大マゼンタドット、小シアンドット、小マゼンタドットの4種類について、それらのドットが混在する画像において優れた視覚特性を持つように配置することを目的として、画像処理および画像形成を行うものとなっている。

具体的には、先に述べた4種類のドットに対して、独立した画像データを生成する画像デ

50

ータ生成手段と、これら生成された4種類の画像データの入力情報の関係に基づいた出力値の決定を行う疑似階調処理を行う。

【0058】

(画像処理装置)

画像処理装置の概略的構成は、図4に示したように第1の実施形態と同一である。但し、疑似階調処理手段の具体的構成が上記第1の実施形態と異なり、4種類のドットのデータに対応した構成を採るものとなっている。

【0059】

(疑似階調処理手段)

以下、この第2の実施形態における疑似階調処理手段について説明する。

10

図13は本実施の形態の疑似階調処理手段の構成を説明するブロック図である。図13において、I0, I1, I2, I3で示されるものは、それぞれ、色0(大シアンドット)、色1(大マゼンタドット)、色2(小シアンドット)、色3(小マゼンタドット)の入力画像の画素データを表している。同じ色相系のドットの画像データであっても別のものとして扱っている。それぞれ8ビットの多値画像データであり、これらの画像データは、加算器(加算手段)201-0, 201-1, 201-2, 201-3にそれぞれ入力される。

【0060】

加算器201-0, 201-1, 201-2, 201-3においては、前記多値画像データI0, I1, I2, I3及び既に疑似階調処理が済んだ画素に基づいて算出された誤差データE0, E1, E2, E3をそれぞれ入力として加算し、出力する。加算器201-0, 201-1, 201-2, 201-3の出力I'0, I'1, I'2, I'3は、それぞれ出力決定手段202に入力される。出力決定手段202は図14に示すようにLUTなどによって構成され、以下のような処理が実行される。

20

【0061】

まず、加算器201-0, 201-1, 201-2, 201-3からI'0, I'1, I'2, I'3が入力されると、図中207-0, 207-1, 207-2, 207-3で示される1次元LUTが参照され、g0, g1, g2, g3の4つの信号が出力される。図15はこの1次元LUT207-0, 207-1, 207-2, 207-3の内容を示した図であり、入力I'0, I'1, I'2, I'3の値に応じて出力されるg0, g1, g2, g3の値が示されている。

30

【0062】

g0, g1, g2, g3の値は入力値I'0, I'1, I'2, I'3が、図中、4次元LUT204において、各軸方向の最も近い格子点を表している。ただし、第1の実施形態とは異なり、I'0, I'1, I'2, I'3が0より小さい場合は常に0となり、また、I'0, I'1, I'2, I'3が255より大きい場合は常に5となるように作られている。

【0063】

この方法をとれば、第1の実施形態の場合と比較してI'0, I'1, I'2, I'3にそれぞれ対するg0, g1, g2, g3のステップを同じ間隔にとりながらも、g0, g1, g2, g3の採り得るレベルの数を少なくすることができ、出力を決定するためのLUT204のデータ量を比較的になくすることができる。しかし、その分I'0, I'1, I'2, I'3が0より小さい範囲や、255より大きい範囲についての出力特性の設定の自由度は小さくなる。

40

なお、この第2の実施形態では上記のような方式を用いたが、第1の実施形態のようにI'0, I'1, I'2, I'3が0より小さい範囲や、255より大きい範囲について、g0, g1, g2, g3の値を割り当てても良い。1次元LUTからg0, g1, g2, g3が出力されると、4次元LUT204上の格子点の中の1点が決定され、その格子点上にある出力値が出力決定手段202の出力00, 01, 02, 03として出力される。

【0064】

50

図16ないし図22はLUT204にて参照するデータを、 g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 ごとに分割して示す図であり、このLUT204では、 g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 の入力に対して、00、01、02、03のデータを出力する。

さらに出力決定手段202の出力00、01、02、03はそれぞれ誤差計算手段203-0、203-1、203-2、203-3に入力される。各誤差計算手段203-0、203-1、203-2、203-3は、第1の実施形態で示した誤差計算手段と同様の構成(図11参照)を有しており、この各誤差計算手段には、出力決定手段202の出力00あるいは01と加算器201-0、201-1、201-2、201-3の出力 I'_0 、 I'_1 、 I'_2 、 I'_3 とが入力され、これら入力に基づいて誤差 E_0 、 E_1 、 E_2 、 E_3 をそれぞれ出力する。

10

【0065】

各誤差計算手段203-0、203-1、203-2、203-3の出力 E_0 、 E_1 、 E_2 、 E_3 は、それぞれ加算器201-0、201-1、201-2、201-3に入力され、次に入力される画素信号に加算される。なお、本実施例においては誤差計算手段203-0、203-1、203-2、203-3の出力 E_0 、 E_1 、 E_2 、 E_3 は、そのまま加算器201-0、201-1、201-2、201-3の入力にフィードバックされるようになっているが、重み係数により重み付けをして次ラインの画素に繰り越すようにしても良い。なお、この第2の実施形態において、前記出力決定手段202、誤差計算手段203-0、203-1、203-2、203-3、及び加算器201-0、201-1、201-2、201-3によって擬似階調処理手段が構成されている。

20

【0066】

このように、この第2の実施形態においても、1つの画素に対応する入力データに対して上記のような画像処理を行ない、この処理を処理方向に1画素ずつずらして繰り返すことにより1ラスタの処理を行い、さらに1ラスタずつずらして同様の処理をくり返すことにより画像データ全体に対する疑似階調処理が行われる。

【0067】

(LUT204のデータと、出力決定の動作、効果の説明)

図16ないし図22に示された、4次元LUT204にて参照されるデータは、 g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 の入力に対して、00、01、02、03として出力されるデータであり、このデータは次のようにして生成される。

30

【0068】

まず、4色中、何色のドットデータを生成するかを決める。

すなわち、 g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 の和をとり、その値が14以上であれば、4色中4色ともドットのデータを生成する。もし14より小さく10以上であれば、4色中3色のドットのデータを生成する。もし10より小さく6以上であれば4色中2色のドットのデータを生成する。もし6より小さく2以上であれば4色中1色のドットのデータを生成する。

【0069】

次に、先に決めた数のドットのデータをどの色で生成するかを決める。すなわち、 g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 の値について昇順、あるいは降順でソートを行い、値の大きい方から先に決めた数に対応する色に、ドットのデータを割り当てる。つまり出力を1とする。それ以外の色の出力は0とする。

40

【0070】

この方法でデータを作成すると、ハイライトの画像において、つまり g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 の和が0から少しずつ大きくなっていく場合には、図16ないし図22に示すデータでは、やがて4色中1色だけドットのデータを生成する領域に入る。この場合、 g_0 、 g_1 、 g_2 、 g_3 のうちドットのデータが生成された1色については、誤差計算手段によりマイナスの誤差が発生し、その誤差が周囲の画素(例えば、次の画素)の出力の決定に使用される。すなわち、加算器によってマイナスの誤差が加算され、周囲の画素(例えば、次の画素)においてその色のドットは生成されにくくなる。この機能により、疑似

50

階調処理において、4種類のドットをドット密度の低い画像（ハイライト等）において、極力重ならず並べることができる。また、ハイライトだけでなく多少ドット密度の高い画像においても同じ種類のドットの固まりができていく。これらのことにより、粒状感や、疑似輪郭の発生を回避あるいは低減することができる。

【0071】

（第3の実施形態）

以上の各実施形態では、シアン、マゼンタのカラーのドットの形成に対応する画像処理装置の例を示した。しかし、本発明はカラーに限るものではなく、ブラックのドット及びそのデータについても有効である。ブラックは一般的にカラーのドットより目立ちやすい。つまり、粒状感を感じやすく、またパワーが高い。よって、ブラックの大ドットと小ドット、あるいは濃度が高いドットと、濃度が低いドットについて本発明の処理を適応したとしても、大ドットの粒状感の低減や、疑似輪郭の防止など、視覚特性に優れた画像形成を行う上で効果がある。

【0072】

例えば、ブラックについて本発明の構成を適用すると次のようになる。

画像データ生成手段により、ブラックのパワーの大きいドットに対応するデータと、パワーが小さいドットに対応データを別々に生成し、疑似階調処理においてこれら2色の画像データ（この場合は比較的パワーが大きいドットに対応するデータと、比較的パワーが小さいデータ）について、第1の実施形態で示した2色の入力情報の関係に基づいて出力を決定する疑似階調処理を行う。これにより、少なくともブラックの比較的パワーが大きいドットと、比較的パワーが小さいドットで形成される画像の粒状感や、疑似輪郭の回避、あるいは低減を図ることができる。さらに、大ドットと、小ドットの使い分けの設計の自由度が高く、小ドットを記録媒体上に形成する際にもテクスチャーなどの誤差が画像上の問題を見えにくくすることが可能となる。

【0073】

ここまで、本発明の実施の形態は2値の疑似階調処理を行う場合について示した。しかし、本発明は2値の構成に限定されるものではない。本発明は異なるパワーを持つドットに対して、別々の画像データを生成し、注目画素ごとに、それらの画像データの入力情報の関係に基づいて出力の決定を行う疑似階調処理を行い、記録媒体に画像の出力を行うものである。従って、多値の疑似階調処理においても適用することができる。

【0074】

例えば、3値や4値などの疑似階調処理に対応する場合は、各色の疑似階調処理の出力を1bitより大きいものにし、かつ各LUTのデータを多値に対応したものによればよい。仮に3値の疑似階調処理を行うとした場合には、上記第1の実施形態で示した出力判定のためのデータ（図10）を、図23に示すものように変更すればよい。また、誤差計算手段のLUTのデータは図12に示すものから図24に示すものに変更すればよい。

【0075】

このようなLUTのデータを変更することにより、疑似階調処理の条件を変更する画像処理の構成は特開2003-116014号公報に提案されている。

【0076】

このように、LUTにより出力決定を行う疑似階調処理の構成は、データの変更により柔軟に疑似階調処理の条件を変更することが可能であり、種々の記録装置に適用可能な汎用性の高い画像処理装置を実現できるという利点がある。

また、本発明は、以下のような実施態様を採ることが可能である。

【0077】

（実施態様1） 記録媒体上に形成する画像を構成する色相系のうち、少なくとも1つの色相系において異なるパワーを有する複数種のドット（例えば、同色相系において濃度および径の大きさの少なくとも一方が異なる複数種のドット）を記録媒体上に形成可能とすべく、入力画像データに対し所定の変換処理を施す画像処理装置であって、前記入力画像データに基づき、前記複数種のドットの各々に対応する独立した画像データ

を生成する画像データ生成手段と、

前記画像データ生成手段から出力される各種ドットに対応する独立した画像データの相対関係に基づき前記各種ドットによって擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を決定する擬似階調出力手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【0078】

(実施態様2) 記録媒体上に形成する画像を構成する複数の色相系において、それぞれ異なるパワーを有する複数種のドット(例えば、同色相系において濃度および径の大きさの少なくとも一方が異なる複数種のドット)を記録媒体上に形成可能とすべく、入力画像データに対し所定の変換処理を施す画像処理装置であって、

前記各色相系毎に入力される入力画像データに基づき異なるパワーを有するドットの各々に対応する独立した画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データ生成手段から出力される独立した各画像データの相対関係に基づき前記各種ドットによって複数の色相系からなる擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を出力する擬似階調処理手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【0079】

(実施態様3) 前記擬似階調処理手段は、前記画像データ生成手段から出力される独立した各画像データの相対関係に基づき、各注目画素に対する前記各種ドットの形成数を表す出力値を決定する出力決定手段を備えることを特徴とする実施態様1または2に記載の画像処理装置。

【0080】

(実施態様4) 前記擬似階調処理手段は、前記画像データ生成手段から出力される独立した各画像データの相対関係に基づき、各注目画素に対する前記各種ドットの形成数を表す擬似階調出力値を決定する出力決定手段と、

前記出力決定手段にて決定された出力値と前記出力決定手段に入力された画像データとから注目画素に対する前記擬似出力値の誤差を算出する誤差算出手段と、

前記誤差算出手段にて得られた誤差を、前記出力決定手段に入力される次の着目画素における入力画像データに加える加算手段と、を備えることを特徴とする実施態様3に記載の画像処理装置。

【0081】

(実施態様5) 前記出力決定手段は、前記加算手段から出力される複数種のドットに対応する画像データを入力として、ルックアップテーブルを参照し、擬似階調処理出力を決定することを特徴とする実施態様4に記載の画像処理装置。

【0082】

(実施態様6) 記録媒体上に形成する画像を構成する色相系のうち、少なくとも1つの色相系において異なるパワーを有する複数種のドット(例えば、同色相系において濃度および径の大きさの少なくとも一方が異なる複数種のドット)を記録媒体上に形成可能とすべく、入力画像データに対し所定の変換処理を施す画像処理方法であって、

前記入力画像データに基づき、前記複数種のドットの各々に対応する独立した画像データを生成する画像データ生成ステップと、

前記画像データ生成ステップにて生成された各種ドットに対応する独立した画像データの相対関係に基づき前記各種ドットによって擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を決定する擬似階調出力生成ステップと、を備えたことを特徴とする画像処理方法。

【0083】

(実施態様7) 記録媒体上に形成する画像を構成する複数の色相系において、それぞれ異なるパワーを有する複数種のドット(例えば、同色相系において濃度および径の大きさの少なくとも一方が異なる複数種のドット)を記録媒体上に形成可能とすべく、入力画像データに対し所定の変換処理を施す画像処理方法であって、

前記各色相系毎に入力される入力画像データに基づき異なるパワーを有するドットの各々に対応する独立した画像データを生成する画像データ生成ステップと、

前記画像データ生成ステップにおいて出力される独立した各画像データの相対関係に基づ

10

20

30

40

50

き前記各種ドットによって複数の色相系からなる擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を出力する擬似階調処理ステップと、を備えることを特徴とする画像処理方法。

【0084】

(実施態様8) 入力画像データに対し所定の擬似階調処理を施す画像処理手段を備えると共に、記録媒体上に形成する画像を構成する色相系のうち、少なくとも1つの色相系において異なるパワーを有する複数種のドットを記録媒体上に形成可能な記録手段を備え、前記画像処理手段によって出力された擬似階調処理出力に基づいて前記記録手段を駆動することにより、記録媒体上に擬似階調画像を形成する記録装置であって、

前記画像処理手段は、

前記入力画像データに基づき、前記複数種のドットの各々に対応する独立した画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データ生成手段から出力される各種ドットに対応する独立した画像データの相対関係に基づき前記各種ドットによって擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を決定する擬似階調出力手段と、を備えることを特徴とする記録装置。

【0085】

(実施態様9) 入力画像データに対し所定の擬似階調処理を施す画像処理手段を備えると共に、記録媒体上に形成する画像を構成する色相系のうち、少なくとも1つの色相系において異なるパワーを有する複数種のドットを記録媒体上に形成可能な記録手段を備え、前記画像処理手段によって出力された擬似階調処理出力に基づいて前記記録手段を駆動することにより、記録媒体上に擬似階調画像を形成する記録装置であって、

前記画像処理手段は、

前記各色相系毎に入力される入力画像データに基づき異なるパワーを有するドットの各々に対応する独立した画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データ生成手段から出力される独立した各画像データの相対関係に基づき前記各種ドットによって複数の色相系からなる擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を出力する擬似階調処理手段と、を備えることを特徴とする記録装置。

【0086】

(実施態様10) 上記実施態様6または7に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【0087】

(実施態様11) 記録媒体上に形成する画像を構成する色相系のうち、少なくとも1つの色相系において異なるパワーを有する複数種のドット(例えば、同色相系において濃度および径の大きさの少なくとも一方が異なる複数種のドット)を記録媒体上に形成可能な記録装置に接続されたホスト機器で実行され、当該記録装置を駆動するためのプログラム(プリンタドライバ)であって、

形成すべき画像に対応した画像データに基づき、前記複数種のドットの各々に対応する独立した画像データを生成する画像データ生成工程のコードと、

前記画像データ生成工程にて生成された各種ドットに対応する独立した画像データの相対関係に基づき前記各種ドットによって擬似階調画像を形成するための擬似階調出力値を決定する擬似階調出力生成工程のコードと、を含むことを特徴とするプログラム。

【0088】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、同一の色相系に属し、かつ異なるパワーを持つ複数種類のドットに対応して、画像データ生成手段により別々の画像データを生成し、注目画素ごとにそれらの画像データの入力情報の関係に基づいて擬似階調出力を決定するようにしたことにより、相対的にパワーが大きいドットと、相対的にパワーが小さいドットの使い分けについて自由度が高い設計を行うことができると共に、相対的にパワーが大きいドットによる粒状感や疑似輪郭の回避や、低減も可能となり、高品質な画像を形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における記録装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態における記録ヘッドの概略構成を示す斜視図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態における記録ヘッドの吐出口列の配置を示す模式図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態における画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態における大シアンドットと小シアンドットの使い分けの例を示す図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態における大シアンドットと小シアンドットの使い分けの例を示す模式図である。

10

【図 7】本発明の第 1 の実施形態における疑似階調処理手段の構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態における出力決定手段の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態における L U T のデータを示す図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態における L U T 1 0 4 のデータを示す図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態における誤差計算手段の構成を示すブロック図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施形態における L U T 1 0 5 のデータを示す図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施形態における疑似階調処理手段の構成を示すブロック図である。

20

【図 14】本発明の第 2 の実施形態における出力決定手段の構成を示すブロック図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施形態における L U T のデータを示す図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを分割して示す図である。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを分割して示す図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを分割して示す図である。

【図 19】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを分割して示す図である。

30

【図 20】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを分割して示す図である。

【図 21】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを分割して示す図である。

【図 22】本発明の第 2 の実施形態における出力決定のための L U T のデータを示す図である。

【図 23】本発明の第 3 の実施形態における疑似階調処理手段の多値の疑似階調処理を行う場合についての出力決定のための L U T データの例を示す図である。

【図 24】本発明の第 3 の実施形態における疑似階調処理手段の多値の疑似階調処理を行う場合についての出力決定のための L U T データの例を示す図である。

40

【図 25】従来の技術におけるインクの打込み状態を説明するための図である。

【符号の説明】

s 2 画像データ生成手段

1 0 2 出力決定手段

1 0 3 - 0, 1 0 3 - 1 誤差計算手段

1 0 1 - 0, 1 0 1 - 1 加算器 (加算手段)

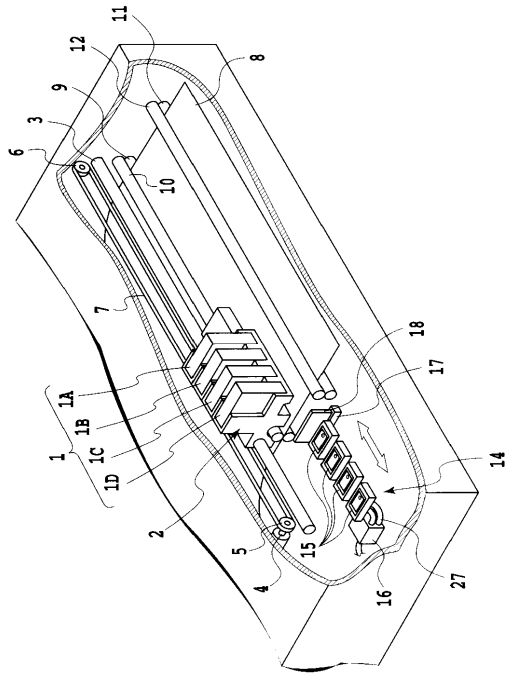
2 0 2 出力決定手段

2 0 3 - 0, 2 0 3 - 1, 2 0 3 - 2, 2 0 3 - 3 誤差計算手段

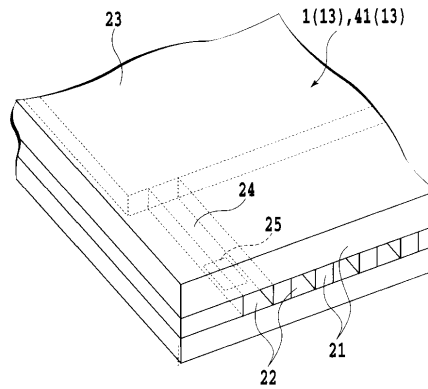
2 0 1 - 0, 2 0 1 - 1, 2 0 1 - 2, 2 0 1 - 3 加算器 (加算手段)

50

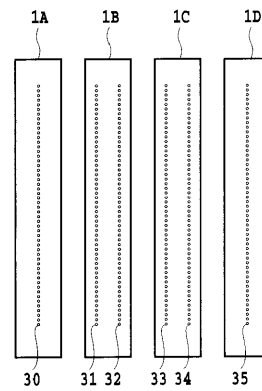
【図 1】



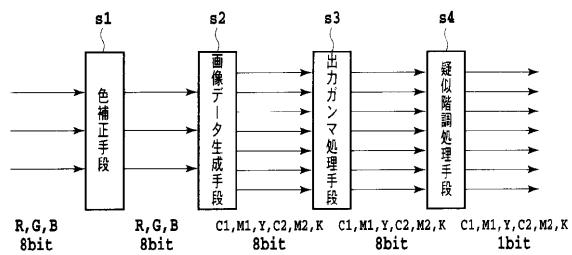
【図 2】



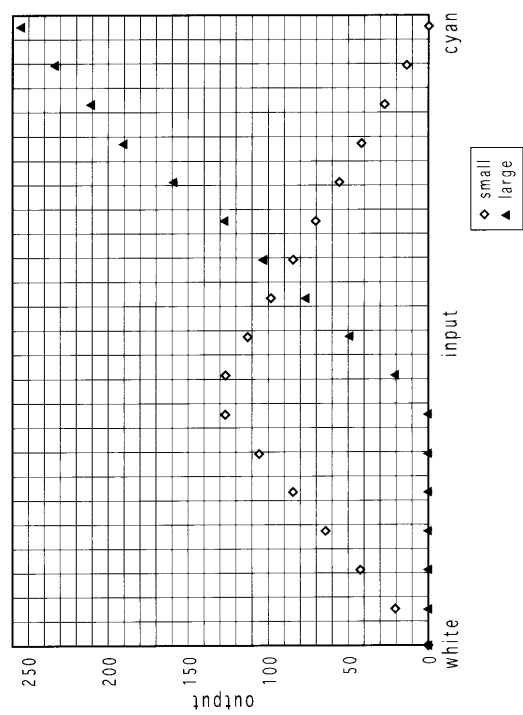
【図 3】



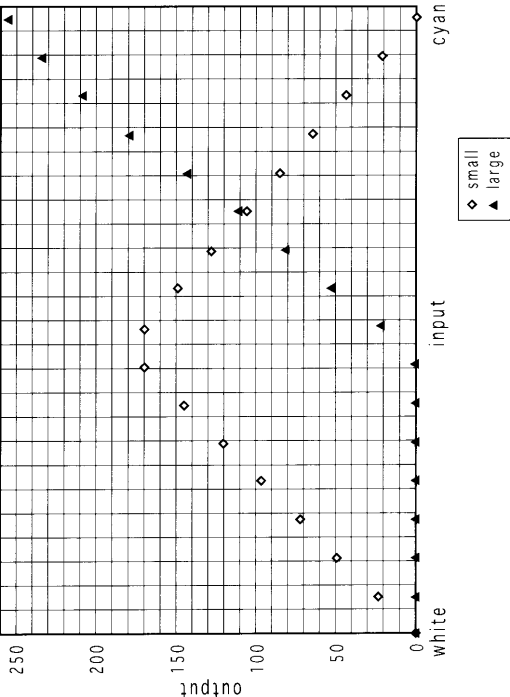
【図 4】



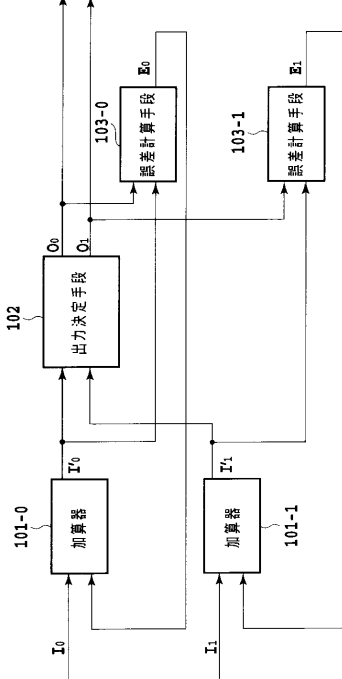
【図 5】



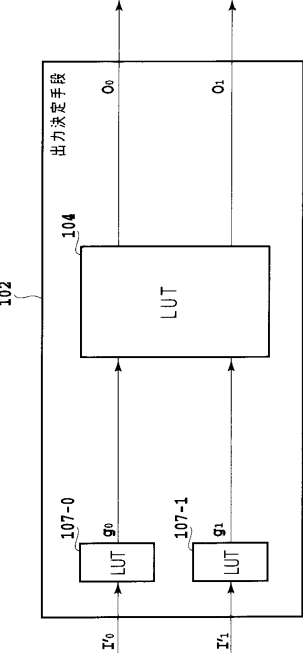
【図 6】



【図 7】



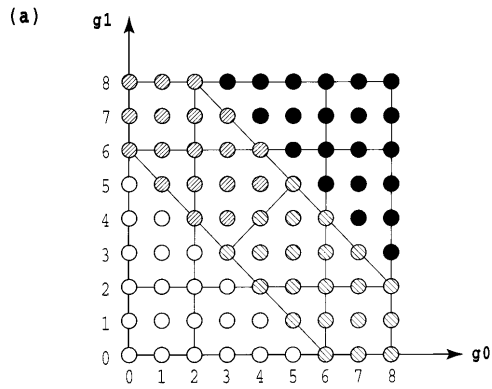
【図 8】



【図 9】

I_0', I_1'	g_0, g_1
383	8
382	8
381	8
.	.
.	.
256	6
255	6
254	6
.	.
.	.
.	.
2	2
1	2
0	2
-1	2
.	.
.	.
-127	0
-128	0

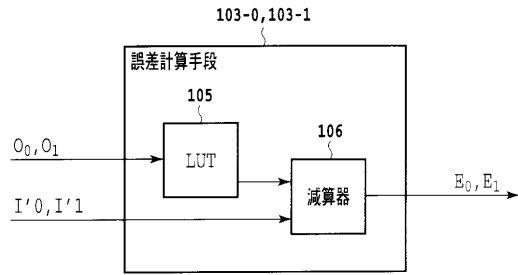
【図 10】



(b)

	00	01
○	0	0
⊘	1	0
⊙	0	1
●	1	1

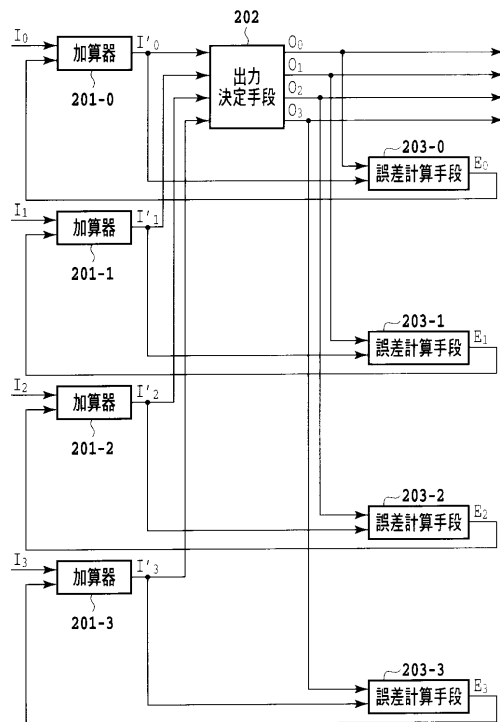
【図 11】



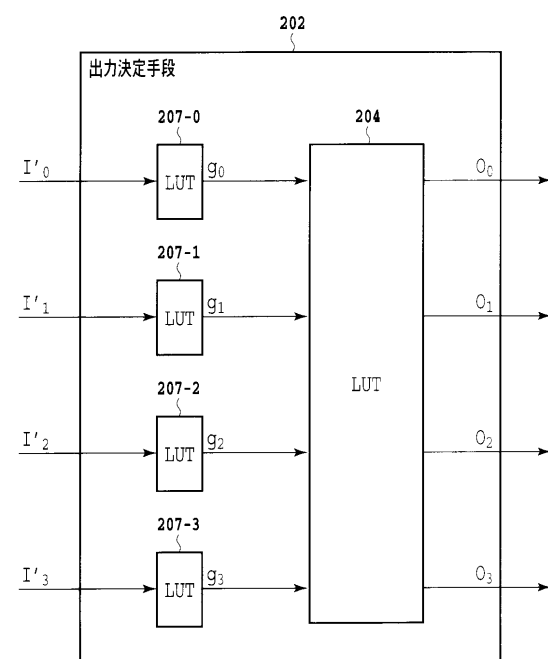
【図 12】

00, 01	0'0, 0'1
0	0
1	255

【図 13】



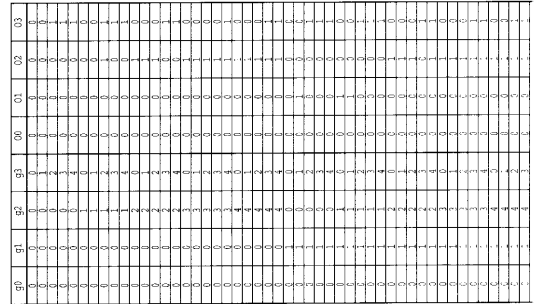
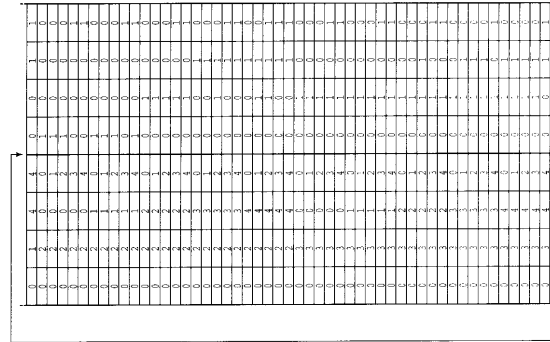
【図 14】



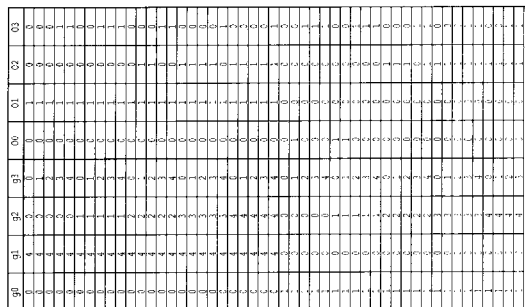
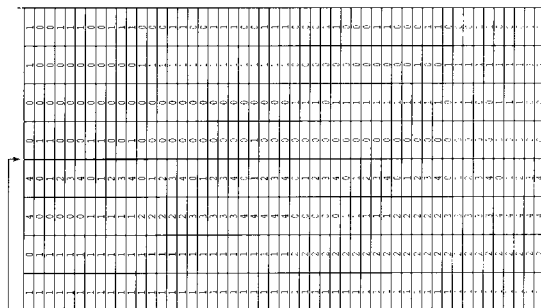
【図 15】

I'0,I'1,I'2,I'3	g0,g1,g2,g3
383	5
382	5
381	5
¥	¥
¥	¥
256	5
255	5
254	5
¥	¥
¥	¥
128	3
127	2
126	2
¥	¥
¥	¥
1	0
0	0
-1	0
¥	¥
¥	¥
-127	0
-128	0

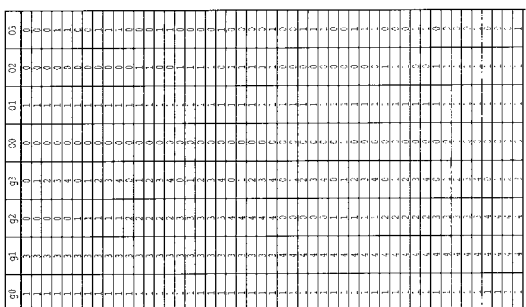
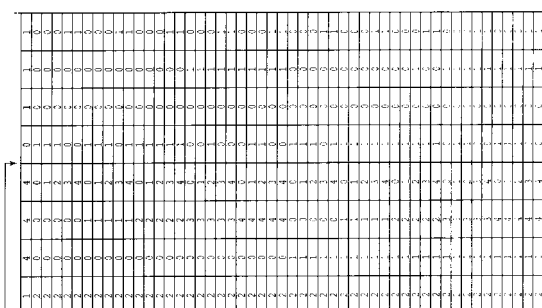
【図 16】



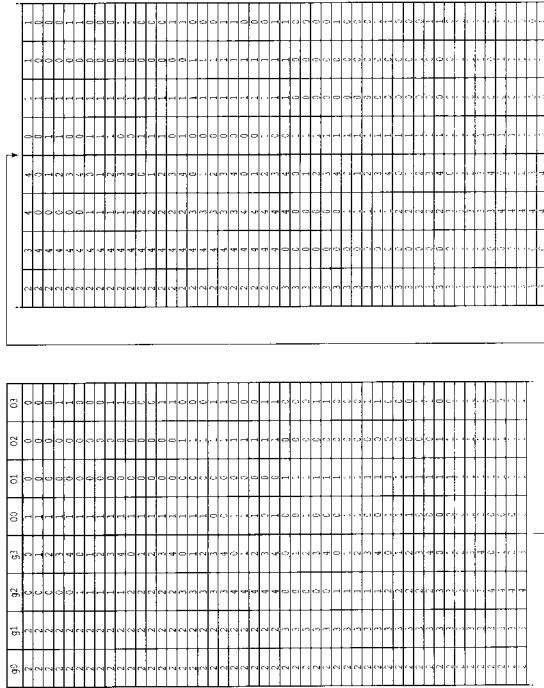
【図 17】



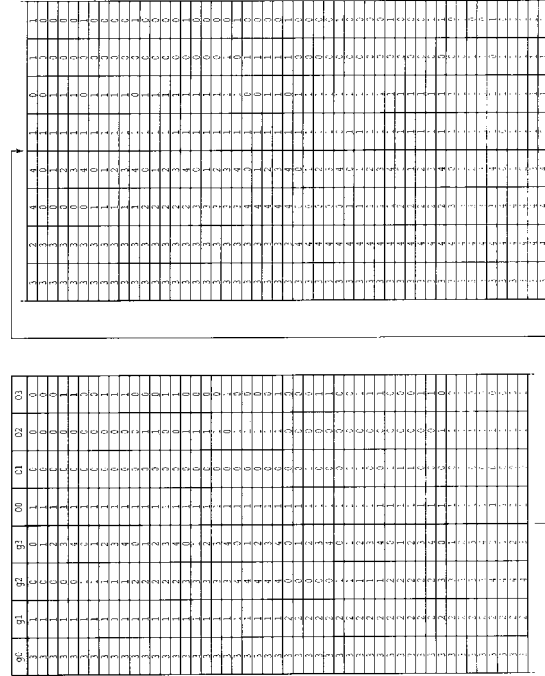
【図 18】



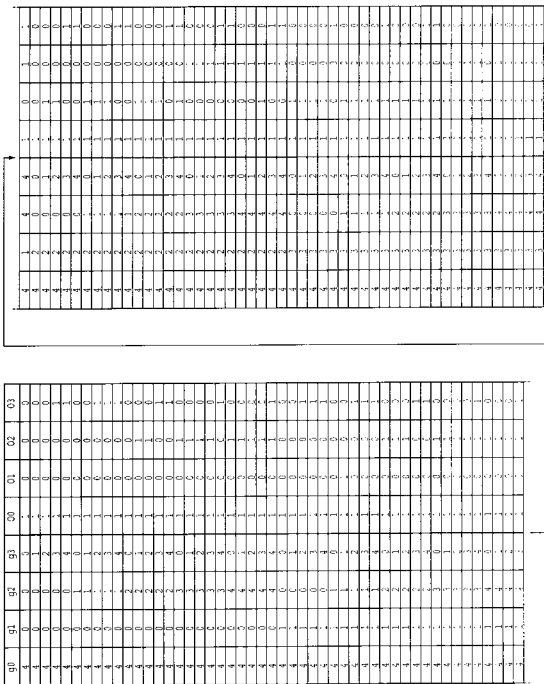
【図 19】



【図 20】



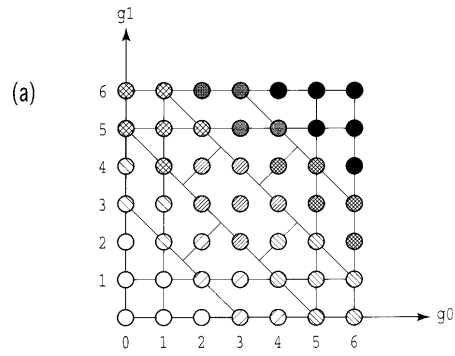
【図 21】



【図 22】

g0	g1	g2	g3	00	01	02	03
4	4	0	0	1	1	0	0
4	4	0	1	1	1	0	0
4	4	0	2	1	1	0	0
4	4	0	3	1	1	0	0
4	4	0	4	1	1	0	1
4	4	1	0	1	1	0	0
4	4	1	1	1	1	0	0
4	4	1	2	1	1	0	0
4	4	1	3	1	1	0	1
4	4	1	4	1	1	0	1
4	4	2	0	1	1	0	0
4	4	2	1	1	1	0	0
4	4	2	2	1	1	1	0
4	4	2	3	1	1	0	1
4	4	2	4	1	1	0	1
4	4	3	0	1	1	0	0
4	4	3	1	1	1	1	0
4	4	3	2	1	1	1	0
4	4	3	3	1	1	1	0
4	4	3	4	1	1	0	1
4	4	4	0	1	1	1	0
4	4	4	1	1	1	1	0
4	4	4	2	1	1	1	0
4	4	4	3	1	1	1	0
4	4	4	4	1	1	1	0

【図 2 3】



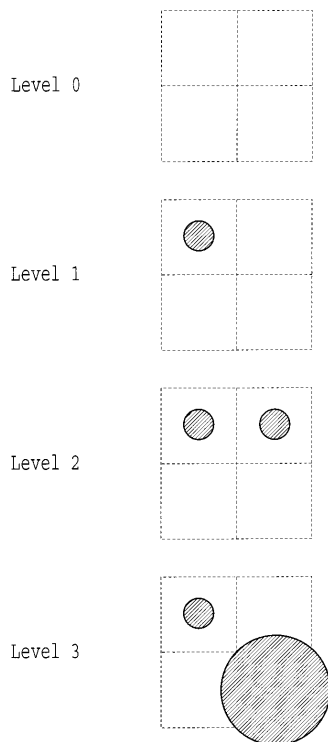
(b)

	0_0	0_1
	0	0
	1	0
	0	1
	2	0
	1	1
	0	2
	2	1
	1	2
	2	2

【図 2 4】

$0_0, 0_1$	$0'_0, 0'_1$
0	0
1	128
2	255

【図 2 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 喜一郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 岩崎 督
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 勅使川原 稔
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 矢澤 剛
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 筑間 聡行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 豊田 好一

- (56)参考文献 特開2002-049191 (JP, A)
特開2001-191589 (JP, A)
特開平10-324002 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46

H04N 1/60