

(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2006-85506

(P2006-85506A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G06K 19/06</b> (2006.01)	G 06 K 19/00	E 2 C 1 8 7
<b>B 41 J 5/30</b> (2006.01)	B 41 J 5/30	C 5 B 0 2 1
<b>G06F 3/12</b> (2006.01)	G 06 F 3/12	K 5 B 0 3 5
<b>H04N 1/46</b> (2006.01)	H 04 N 1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-270580 (P2004-270580)	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22) 出願日	平成16年9月16日 (2004.9.16)	(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	松野下 純一 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内 Fターム(参考) 2C187 AC06 AE01 AE07 AF03 BF26 BH19 CC02 CC08 FA01 GA06 GB01 GB03 GD06 5B021 AA19 LG07 NN00 5B035 AA13 BB01 5C079 JA23 JA25 LA01 LA02 LA31 LA40

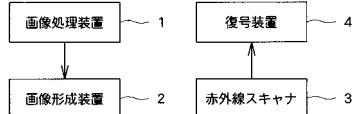
(54) 【発明の名称】画像処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止することのできる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成し、第2種色材を用いた変調画像を生成し、符号画像と変調画像とを含む画像データを生成して、変調画像により、所定波長域以外の光の下では、符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理する画像処理装置である。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する符号画像生成手段と、

前記第2種色材を用いた変調画像を生成する変調画像生成手段と、  
前記符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する手段と、  
を有し、

前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理することを特徴とする画像処理装置。 10

**【請求項 2】**

請求項1に記載の画像処理装置であって、

前記符号画像生成手段は、前記第1種色材を用いた複数の図形要素の組によって前記符号画像を生成する手段であって、前記符号画像は、前記複数の図形要素の組に含まれる各図形要素の配置位置と相対的なサイズの相違とによって符号を表すことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 3】**

請求項2に記載の画像処理装置であって、

前記変調画像は、前記図形要素に対して、少なくともその一部が重なりあうように配置され、前記所定波長域以外の光の下では、符号画像とそれに接する変調画像とを含む像の各々の相対的なサイズが略同一と認識されるよう制御されることを特徴とする画像処理装置。 20

**【請求項 4】**

請求項2に記載の画像処理装置であって、

前記変調画像は、前記図形要素に対して、少なくともその一部が重なりあうように配置され、前記所定波長域以外の光の下では、符号画像とそれに接する変調画像とを含む像の各々の相対的なサイズが前記符号画像とは異なって認識されるよう制御されることを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 5】**

請求項2から4のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

前記図形要素の大きさを制御する手段を含み、  
前記図形要素によって階調画像が表現されるよう制御することを特徴とする画像処理装置。 30

**【請求項 6】**

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータを第1部分と、第2部分とに分割する手段と、  
前記符号化の対象となるデータのうちの第1部分に基づいて、前記第1種色材を用いて  
、第1符号画像を生成する第1符号画像生成手段と、  
前記符号化の対象となるデータのうちの第2部分に基づいて、前記第2種色材を用いて  
、第2符号画像を生成する第2符号画像生成手段と、  
前記第1符号画像と第2符号画像とを含む画像データを生成する手段と、  
を含むことを特徴とする画像処理装置。 40

**【請求項 7】**

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する符号画像生成手段と、

前記第2種色材を用いた変調画像を生成する変調画像生成手段と、 50

前記符号画像と変調画像とを含む合成画像データを生成する手段と、  
を有し、

前記変調画像により、複写後に前記合成画像データによって表される符号が変化して認識されるように符号画像を処理することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて生成される符号画像と、

前記第2種色材を用いて生成される変調画像と、  
が形成され、

前記符号画像は、前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように処理されてなる符号画像であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 9】

請求項8に記載の記録媒体に形成された符号画像を読み取る復号装置であって、  
所定波長域の光で前記記録媒体に形成された画像を読み取る手段と、

前記読み取った画像に基づく画像データを生成する手段と、  
を含み、

前記生成された画像データが、所定の復号処理に供されることを特徴とする復号装置。 20

【請求項 10】

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータの所定一部分に基づいて、前記第1種色材を用いて生成される第1符号画像と、

前記符号化の対象となるデータの前記所定一部分以外の部分に基づいて、前記第2種色材を用いて生成される第2符号画像と、

が形成されてなることを特徴とする記録媒体。

【請求項 11】

請求項10に記載の記録媒体に形成された符号画像を読み取る復号装置であって、

所定波長域の光で前記記録媒体に形成された画像を読み取る手段と、

前記所定波長域以外の光で前記記録媒体に形成された画像を読み取る手段と、  
前記読み取って得られた各画像に基づく2つの画像データを生成する手段と、  
を含み、

前記生成された2つの画像データが、所定の復号処理に供されることを特徴とする復号装置。 30

【請求項 12】

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する工程と、

前記第2種色材を用いた変調画像を生成する工程と、

前記符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する工程と、  
をコンピュータに実行させ、

前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理することを特徴とする画像処理方法。 40

【請求項 13】

所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、

符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する 50

手順と、

前記第2種色材を用いた変調画像を生成する手順と、

前記符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する手順と、

をコンピュータに実行させ、

前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理することを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、符号画像を生成する画像処理装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、プリンタや複合機等によって形成される画像に、コンピュータ可読なデジタルデータを記述する技術として、バーコードなどが広く用いられている。また、最近では、バーコードを2次元化した、いわゆる「2次元バーコード」なども、例えば携帯電話機に対する情報提供などの現場で普及しつつある。なお、特定光源下で観察することで符号画像を検出できるようにする技術が特許文献1に開示されている。

【特許文献1】特開2000-78387号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

これらバーコードや2次元バーコード等（以下、符号データを表す画像という意味で、「符号画像」と呼ぶ）は、例えば互いに幅の異なる2種類の線分等を配列するなど、光学的に読み取可能な画像を用いて符号を表現している。このため、当該符号画像は複写（フォトコピー）されたものであっても、なお、符号画像としての機能を維持する。

【0004】

すなわち従来の符号画像は複写が容易であり、複写牽制などの処置が困難であった。また、当該符号画像が複写されたものであるか否かを識別することも困難であった。こうした背景のもと、符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止する技術が求められていた。

30

【0005】

本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止することのできる画像処理装置を提供することを、その目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記従来例の問題点を解決するための本発明は、画像処理装置であって、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する符号画像生成手段と、前記第2種色材を用いた変調画像を生成する変調画像生成手段と、前記符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する手段と、を有し、前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理することを特徴としている。

40

【0007】

ここで前記符号画像生成手段は、前記第1種色材を用いた複数の図形要素の組によって前記符号画像を生成する手段であって、前記符号画像は、前記複数の図形要素の組に含まれる各図形要素の配置位置と相対的なサイズの相違とによって符号を表すこととしてもよい。

【0008】

ここで前記変調画像は、前記図形要素に対して、少なくともその一部が重なりあうように配置され、前記所定波長域以外の光の下では、符号画像とそれに接する変調画像とを含

50

む像の各々の相対的なサイズが略同一と認識されるよう制御されてもよい。

【0009】

また前記変調画像は、前記図形要素に対して、少なくともその一部が重なりあうように配置され、前記所定波長域以外の光の下では、符号画像とそれに接する変調画像とを含む像の各々の相対的なサイズが前記符号画像とは異なって認識されるよう制御されてもよい。

【0010】

これらの場合においては、前記図形要素の大きさを制御する手段を含み、前記図形要素によって階調画像が表現されるよう制御することとしてもよい。

【0011】

上記従来例の問題点を解決するための本発明は、画像処理装置であって、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータを第1部分と、第2部分とに分割する手段と、前記符号化の対象となるデータのうちの第1部分に基づいて、前記第1種色材を用いて、第1符号画像を生成する第1符号画像生成手段と、前記符号化の対象となるデータのうちの第2部分に基づいて、前記第2種色材を用いて、第2符号画像を生成する第2符号画像生成手段と、前記第1符号画像と第2符号画像とを含む画像データを生成する手段と、を含むことを特徴としている。

【0012】

本実施の形態の画像処理装置は、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する符号画像生成手段と、前記第2種色材を用いた変調画像を生成する変調画像生成手段と、前記符号画像と変調画像とを含む合成画像データを生成する手段と、を有し、前記変調画像により、複写後に前記合成画像データによって表される符号が変化して認識されるように符号画像を処理することを特徴としている。

【0013】

また、本発明の一態様に係る記録媒体は、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用して生成される画像であって、符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて生成される符号画像と、前記第2種色材を用いて生成される変調画像と、を含む画像が形成され、前記符号画像は、前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように処理されてなる符号画像であることを特徴としている。

【0014】

また、本発明の別の態様は、上記記録媒体に形成された画像から符号を復号する復号装置であって、前記所定波長域の光を前記記録媒体に照射する手段と、前記照射された光のうち、前記記録媒体から反射された光に基づき、前記所定波長域での前記記録媒体に形成された画像の認識像を表す画像データを生成する手段と、を含み、前記生成された画像データが、所定の復号処理に供されることを特徴としている。

【0015】

また、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、記録媒体であって、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータの所定一部分に基づいて、前記第1種色材を用いて生成される第1符号画像と、前記符号化の対象となるデータの前記所定一部分以外の部分に基づいて、前記第2種色材を用いて生成される第2符号画像と、が形成されてなることを特徴としている。

【0016】

また、本発明の別の態様は、この記録媒体に形成された符号画像を読み取る復号装置であって、所定波長域の光で前記記録媒体に形成された画像を読み取る手段と、前記所定波長域以外の光で前記記録媒体に形成された画像を読み取る手段と、前記読み取って得られた各画像に基づく2つの画像データを生成する手段と、を含み、前記生成された2つの画像データが、所定の復号処理に供されることを特徴としている。

10

20

30

40

50

**【 0 0 1 7 】**

さらに本発明の別の態様は、画像処理方法であって、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する工程と、前記第2種色材を用いた変調画像を生成する工程と、前記符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する工程と、をコンピュータに実行させ、前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理することを特徴としている。

**【 0 0 1 8 】**

さらに本発明の別の態様に係るプログラムは、所定波長域の光に対する反射応答性が互いに異なる第1種色材と、第2種色材とを利用し、符号化の対象となるデータに基づいて、前記第1種色材を用いて、符号画像を生成する手順と、前記第2種色材を用いた変調画像を生成する手順と、前記符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する手順と、をコンピュータに実行させ、前記変調画像により、前記所定波長域以外の光の下では、前記符号画像とは異なる画像として認識されるように符号画像を処理することを特徴としている。

**【 発明を実施するための最良の形態 】****【 0 0 1 9 】**

本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本実施の形態に係る画像処理システムは、図1に示すように、画像処理装置1と、画像形成装置2と、赤外線スキャナ3と、復号装置4とを含んで構成されている。ここで画像処理装置1は、図2に示すように、制御部11と、記憶部12と、操作部13と、表示部14と、通信部15とを含んで構成され、画像形成装置2に接続されている。また復号装置4は、図2に示した、画像処理装置1と同様に、制御部31と、記憶部32と、操作部33と、表示部34と、通信部35とを含む（説明のため、符号を違えている）。また、この復号装置4は、赤外線スキャナ3に接続されている。

**【 0 0 2 0 】**

ここで画像処理装置1の制御部11は、CPUなどで実現できる。この制御部11は、記憶部12に格納されているプログラムに従って動作する。この制御部11の具体的な処理の内容については、後に述べる。

**【 0 0 2 1 】**

記憶部12は、RAM(Random Access Memory)等の記憶素子やハードディスク装置等を含むコンピュータ可読な記録媒体である。この記憶部12は、制御部11によって実行されるプログラムが格納されている。また、この記憶部12は、制御部11のワークメモリとしても動作する。

**【 0 0 2 2 】**

操作部13は、マウスやキーボードなどであり、利用者の指示操作を受けて、当該指示操作の内容を制御部11に出力する。表示部14は、ディスプレイなどであり、制御部11から入力される指示に従って情報を表示する。

**【 0 0 2 3 】**

通信部15は、ネットワークインターフェースであり、制御部11から入力される指示に従って指示された宛先に対して、ネットワークを介してデータを送信する。また、この通信部15は、ネットワークを介して到来するデータを受信し、制御部11に出力する。

**【 0 0 2 4 】**

画像形成装置2は、カラープリンタ等である。本実施の形態の画像形成装置2においては、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の4色のトナーを用いてカラーが表現される。また、これらのトナーのうち、シアン、マゼンタ、イエローの3色は赤外線を反射するため、赤外光の下では明るく(白く)認識される。一方、単色のブラックは、赤外線を吸収するので、赤外光の下では暗く(黒く)認識される。すなわち、この画像形成装置2が形成した画像を、赤外光を用いて読み取った場合は、シアン、

10

20

30

40

50

マゼンタ、イエローのトナーを用いて形成された画像部分は読み取り難くなり、ブラックのトナーを用いて形成された画像部分は読み取り易い状態となる。

【0025】

つまり、これらシアン、マゼンタ、イエローのトナーと、ブラックのトナーとは、赤外光等、所定波長域の光に対する反射応答性が異ならされており、本発明の第1種色材と、第2種色材とのいずれか一方に、それぞれ対応する。

【0026】

これらのトナーを利用し、本実施の形態では、制御部11が、符号化の対象となるデータに基づいて、第1種色材を用いて符号画像を形成させる指示を生成する。また制御部11は、第2種色材を用いた変調画像を生成し、これら符号画像と変調画像とを含む画像データを生成する。10

【0027】

本実施の形態の一例に係る符号画像は、第1種色材を用いた複数の図形要素の組である。ここでは第1種色材は、ここでは単色の黒色（ブラック）とする。

【0028】

制御部11は、各図形要素の配置位置と相対的なサイズの相違とによって符号を表現する。具体的に、制御部11は、図3(a), (b)に示すように、4つの符号画像要素（図3では円盤（塗りつぶされた円））を用いて1つの符号を表現する。これら4つの符号画像要素は、縦2行、横2列（ $2 \times 2$ ）に配列され、仮想的な矩形ブロック（仮想ブロック）を構成する。20

【0029】

以下、各仮想ブロックに含まれる符号画像要素を、左上のものから、時計回りに、第1、第2、第3、第4符号画像要素と呼ぶこととする。

【0030】

また図3の例では、第1、第3の符号画像要素である円盤の半径を比較的大きくし（例えば直径8画素）、第2、第4の符号画像要素である円盤の半径を比較的小小さく（例えば直径4画素）したパターン（図3(a)）が符号「0」を表すものとする。また、第2、第4の符号画像要素である円盤の半径を比較的大きくし、第1、第3の符号画像要素である円盤の半径を比較的小小さくしたパターン（図3(b)）が符号「1」を表すものとする。つまり、半径の比較的大きい符号画像要素の組が、右下がりの斜め方向に配列される場合に符号「0」、右上がりの斜め方向に配列される場合に符号「1」とする。30

【0031】

制御部11は、埋め込み対象となる符号（「0」、「1」の順列）に基づいて、図3(a), (b)に例示した仮想ブロックを各行に所定個数ずつ、つまり $n \times m$ の行列（n、mは整数）状に配列し、これを符号画像とする。なお、この埋め込みの対象となる符号は、ユーザのデータを符号化したものであり、例えば所定の誤り訂正符号を含んでもよい。

【0032】

また制御部11は、第2種色材を用いて変調画像を形成させる指示を生成する。第2種色材は、シアンとマゼンタとイエローとを混合して得た黒色（プロセスブラック）とする。ここで変調画像は、各符号画像要素に対応する、4つの変調画像要素を含む。制御部11は、これら変調画像要素を、符号画像要素としての各円盤に対して少なくともその一部が重なりあうように配置する。40

【0033】

具体的に、変調画像要素は、符号画像要素である円盤と略同心で、当該符号画像要素の円盤よりも外径の大きい円盤の図形であるとする。すなわち、本実施の形態では、変調画像要素の円盤内部に符号画像要素の円盤が含まれるように配置される。

【0034】

具体的に制御部11は、まず変調画像要素となる円盤図形を描画するコマンドを記述し、ついで、このコマンドで描画された円盤図形の一部を上書きするように、符号画像要素となる円盤図形を描画するコマンドを記述する。これにより、図3(a), (b)に示した50

ように、符号画像と変調画像とを合成した合成画像が生成されることとなる。制御部11は、この合成画像を生成するためのコマンド列を出力する。

#### 【0035】

ここで制御部11は、変調画像要素に含まれる各円盤の外径を略一定となるよう描画制御する。このように制御すると、第1種色材と第2種色材との反射応答性が略同一となるような所定波長域以外の光(人間の目で視認できる可視光)の下では、符号画像要素の円盤がどの大きさであっても、符号画像要素と変調画像要素とが一体として(つまり符号画像と変調画像が一体的に)認識されることにより、仮想ブロックに含まれるどの円盤の径も略同一と認識される(図4(a), (b))。また、第1種色材と第2種色材との反射応答性が異なるような所定波長域の光の下では、符号画像要素の円盤の大きさが認識されることになる(図4(c), (d))。なお、図4(c)、(d)では比較のため、変調画像要素の円盤のサイズを破線で表現している。この破線部分は実際の画像において必ずしも現れるものではない。

#### 【0036】

制御部11は、合成画像の形成指示を画像形成装置2に対して出力する。そして画像形成装置2が、各色のトナーを用い、記録媒体としての用紙上にこの合成画像を形成する。こうして、記録媒体としての用紙には、赤外光に対する反射応答性が互いに異なるプロセスブラックと単色ブラックとを用いた画像が形成される。ここで符号画像は、符号化の対象となるデータに基づいて生成されており、単色ブラックを用いて描画される。また、変調画像は、プロセスブラックを用いて描画される。このようにすると、赤外光以外の光(例えば通常のスキャナの光源である可視光)の下では、符号画像が変調画像と一体として認識されるので、赤外光以外の光で読み取れば、符号画像がそれとは異なる画像として認識される。

#### 【0037】

次に、赤外線スキャナ3と、復号装置4の各部の動作について説明する。赤外線スキャナ3は、読み取りの対象となった用紙に赤外光を照射し、その反射光をCCD(Charge Coupled Device)等の光電素子を用いて読み取り、電気的信号(画像データ)に変換して出力する。

#### 【0038】

復号装置4の制御部31は、CPUなどで実現できる。この制御部31は、記憶部32に格納されているプログラムに従って動作する。この制御部31は、赤外線スキャナ3が出力する画像データに基づいて、符号画像の認識処理を実行する。この制御部31の具体的な処理の内容については、後に述べる。

#### 【0039】

記憶部32は、RAM(Random Access Memory)等の記憶素子やハードディスク装置等を含むコンピュータ可読な記録媒体である。この記憶部32は、制御部31によって実行されるプログラムが格納されている。また、この記憶部32は、制御部31のワークメモリとしても動作する。

#### 【0040】

操作部33は、マウスやキーボードなどであり、利用者の指示操作を受けて、当該指示操作の内容を制御部31に出力する。表示部34は、ディスプレイなどであり、制御部31から入力される指示に従って情報を表示する。

#### 【0041】

通信部35は、USB(Universal Serial Bus)等のインターフェースであり、赤外線スキャナ3に接続される。この通信部35は、制御部31から入力される指示に従って指示されたデバイスに対してデータを出力する。また、この通信部35は、接続されているデバイスからデータを受信し、制御部31に出力する。

#### 【0042】

ここで制御部31による符号画像の認識処理について説明する。入力された画像データから、符号画像を含む円盤が配列されている部分を特定する。そして円盤の配列上で、所

定の位置（例えば配列の左上隅）から順次、各符号を表す仮想ブロックを特定する。ここでは、縦2個、横2個ずつの円盤を組として、仮想ブロックを特定する。

#### 【0043】

次に制御部31は、当該特定した仮想ブロックに含まれる4つの有意画素塊について、各有意画素塊に含まれる画素数をそれぞれカウントする。ここで有意画素とは、符号画像要素である円盤を構成する黒色の画素であり、有意画素塊とは、黒色画素の連続領域を指す。

#### 【0044】

制御部31は、仮想ブロック内で $2 \times 2$ に配列された4つの有意画素塊のうち、左上と右下（すなわち第1、第3の符号画像要素の位置）の有意画素塊に含まれる画素数の和（第1画素数和）と、右上と左下（すなわち第2、第4の符号画像要素の位置）の有意画素塊に含まれる画素数の和（第2画素数和）とを比較し、第1画素数和 > 第2画素数和である場合には、当該仮想ブロックが表す符号は「0」であるとし、第1画素数和 < 第2画素数和であるときには、当該仮想ブロックが表す符号は「1」であるとする。

#### 【0045】

制御部31は、こうして配列内から特定される各仮想ブロックごとに、それが表す符号を得て、符号列を生成する。そして、当該生成した符号列を復号結果として出力する。

#### 【0046】

ここで、制御部31の処理の対象となる画像データが、画像処理装置1と画像形成装置2とによって形成された原本（例えば図3）を読み取ったものであれば、赤外光を吸収して黒く見える部分（すなわち単色ブラックで形成された部分）である符号画像を含み、赤外光を反射して白く見える部分（すなわちプロセスブラックで形成された部分）である変調画像を含まない（図4（c）、（d）のいずれか）。つまりこの場合は、制御部31は、符号画像要素に含まれる円盤図形の面積に応じて符号列を復号することとなり、画像処理装置1側で符号化したデータが復号されることとなる。

#### 【0047】

一方、上記原本が複写されると、複写機のスキャナにおいては、赤外光の反射率の差は認識されないので、複写結果物においては、符号画像と変調画像とが一体となった円盤図形が、複写機の単色の黒色トナーで形成される。つまり、この複写結果物を赤外線スキャナで読み取ると、当該複写機の黒色トナーが赤外線を反射する場合は、符号画像が消失したこととなり、制御部31は符号画像の認識ができなくなる。また、当該複写機の黒色トナーが赤外線を吸収する場合は、仮想ブロックに含まれる各円盤図形の半径が略同一となる（図4（a）、（b）のいずれか）ので、符号の判定ができず、復号処理を行うことができなくなる。

#### 【0048】

このように本実施の形態によると、複写後の符号画像の復号が実質的に防止され、符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止することができる。

#### 【0049】

また、ここでは変調画像要素における円盤図形では、その外径を一定とすることとしていたが、その外径を変化させることで、 $2 \times 2$ の仮想ブロックに2ビットの符号を割当てることもできる。具体的には、図5（a）から（d）に示すように、符号画像要素の円盤として、半径 $r_1, r_2, r_3$  ( $r_1 > r_2 > r_3$ ) の3種類を予め規定しておく。また変調画像要素の円盤として半径 $R_1, R_2$  ( $R_1 > r_1 > R_2 > r_2 > r_3$ ) の2種類を予め規定しておく。

#### 【0050】

そして、符号「00」に対応する仮想ブロックとしては、図5（a）に示すように、第1、第3の符号画像要素の半径を $r_1$ とし、これらに対応する変調画像要素の半径を $R_1$ とする。また、第2、第4の符号画像要素の半径は $r_2$ とし、これらに対応する変調画像要素の半径を $R_2$ とする。さらに、符号「11」に対応する仮想ブロックとしては、図5（d）に示すように、第1、第3の符号画像要素の半径を $r_2$ とし、これらに対応する変

10

20

30

40

50

調画像要素の半径を R 2 とする。また、第 2 , 第 4 の符号画像要素の半径は r 3 とし、これらに対応する変調画像要素の半径を R 1 とする。このように符号に基づいてその要素の半径を変更した変調画像が、本発明の第 2 符号画像に相当し、この場合の符号画像が本発明の第 1 符号画像に相当する。

#### 【 0 0 5 1 】

この符号画像を復号するにあたっては、赤外線スキャナ 4 は、赤外光で読み取った画像データと、可視光で読み取った画像データとを生成して、復号装置 3 に出力する。このようにするには、赤外線スキャナ 4 が原稿に照射する光源として可視光と赤外光とを含む光を放射するものを用いればよい。そして、この光源と原稿との間、または光電センサと原稿との間に可視光を不透過とし赤外線を透過させるフィルタを導入して読み取った場合に赤外線での読み取結果とし、当該フィルタを外して読み取った場合に可視光での読み取結果とする。

#### 【 0 0 5 2 】

そして制御部 3 1 は、画像データに含まれる注目仮想ブロックについて、赤外光で読み取った画像データの注目仮想ブロックを復号して得た符号を上位ビットとし、可視光を照射して読み取った画像データの注目仮想ブロックを復号して得た符号を下位ビットとする 2 ビットの符号とする。

#### 【 0 0 5 3 】

この場合も、画像形成装置 2 によって形成された原稿を複写機で複写してしまうと、複写画像では、符号画像要素と変調画像要素とが一体となってしまう。このため例えば複写機のトナーが赤外光を反射するものであれば、赤外光の読み取結果と可視光での読み取結果が同じ画像となる。すなわち、上位ビットと下位ビットとが常に同じと認識されることになり、「 1 1 」または「 0 0 」のみが表現されるようになる。

#### 【 0 0 5 4 】

つまり複写により符号の内容が失われるため、複写後の符号画像の復号が実質的に防止され、符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

さらに、本実施の形態では、符号画像要素や変調画像要素としての円盤の半径（画素塊に含まれる画素数）の相対的な差によって符号を表現しているので、その絶対的な大きさを変化させることによって、濃淡を表現することが可能となり、階調画像を表現することができるようになる。すなわち、本実施の形態の合成画像は、階調画像内に埋め込むことができる。

#### 【 0 0 5 6 】

具体的に画像処理装置 1 の制御部 1 1 は、階調表現の対象となる画像データを、仮想ブロックのサイズ（例えば 16 画素 × 16 画素）で分割する。そして、分割した各仮想ブロックについて、所定の位置（例えば画像データの左上隅）から所定の順序（例えば左から右へと一行進み、次に一行下へ移動する、いわゆるスキャンライン順）で、仮想ブロックを選択する。そして選択している仮想ブロックについて、それぞれ符号画像の元となる符号列の符号を、順次 2 ビットずつを割り当てる。

#### 【 0 0 5 7 】

制御部 1 1 は、各仮想ブロックを  $2 \times 2$  のサブブロックにさらに等分する。そして、各サブブロック（8 画素 × 8 画素サイズ）に含まれる画素の階調値を、割り当てた 2 ビットの符号の上位ビットの値に基づいて変調する。具体的に、割り当てた符号の値が「 0 」である場合は、左上と右下のサブブロック内の画素の階調を所定の値だけ増加させる。また、左下と右上のサブブロック内の画素の階調を所定の値だけ低減させる。また、割り当てた符号の値が「 1 」である場合は、左上と右下のサブブロック内の画素の階調を所定の値だけ低減させ、左下と右上のサブブロック内の画素の階調を所定の値だけ増加させる。

#### 【 0 0 5 8 】

制御部 1 1 は、さらに各サブブロックに含まれる画素を形成する色材を、割り当てた 2 ビットの符号の下位ビットの値に基づいて決定する。具体的に、割り当てた符号の値が「

10

20

30

40

50

「0」である場合は、左上と右下のサブブロック内の画素を単色ブラックで表現し、左下と右上のサブブロック内の画素を、プロセスブラックで表現するように設定する。また、割り当てた符号の値が「1」である場合は、左上と右下のサブブロック内の画素をプロセスブラックで表現し、左下と右上のサブブロック内の画素を、単色ブラックで表現するように設定する。

#### 【0059】

制御部11は、この設定された画像をディザ処理する。この際、ディザマトリックスがサブブロックと重なるようにディザマトリックスをサブブロックと同一サイズとし、サブマトリックスの中心から網点ドットが成長するようにしてディザ処理を行う。この結果、2ビットの符号「00」、「11」、「10」、「01」のそれぞれについて、図6(a)から(d)に示すような符号画像が生成される。図6に示す画像はブロック1個で2ビットを表現する符号画像を示すが、2ビット以上を符号化する場合には、図6に示す符号画像が縦横に複数個並べられた符号画像が生成される。画像形成装置2は、この生成された符号画像の画像形成を行う。

#### 【0060】

この場合、符号画像を復号するにあたっては、赤外線スキャナ4は、赤外光で読み取った画像データと、可視光で読み取った画像データとを生成して、復号装置3に出力する。そして画像データに含まれる注目仮想ブロックについて、可視光で読み取った画像データの注目仮想ブロックを復号して得た符号を上位ビットとし、赤外光で読み取った画像データの注目仮想ブロックを復号して得た符号を下位ビットとする。なお、ここでは赤外光で読み取った画像データの復号は、注目仮想ブロックに含まれる各画素塊のサイズではなく、画素塊が含まれる位置に基づいて行われる。すなわち、画素塊が左上と右下のサブブロックに対応する位置にあり、左下と右上のサブブロックに対応する位置にない場合は「0」、画素塊が左下と右上のサブブロックに対応する位置にあり、左上と右下のサブブロックに対応する位置にない場合は「1」と復号することになる。

#### 【0061】

この場合は、画像形成装置2によって形成された原稿を複写機で複写してしまうと、下位ビットの情報が失われる結果となる。つまり、複写後の符号画像の復号が実質的に防止され、符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止することができる。

#### 【0062】

本実施の形態のシステムは、以上のように構成されているので、例えば画像処理装置1と画像形成装置2とを用いてチケットを印刷する場合に、当該チケットの表面に、プロセスブラックで形成した符号画像と、単色ブラックで形成した変調画像とを形成しておけば、これを赤外光で読み取ったときに、符号画像と変調画像との両者が認識できるか否かによって、チケットが不正に複写されたものであるか否かを検出することができる。

#### 【0063】

また、図5に示したような仮想ブロックの一つを用紙上に形成しておき、複写機においてこの仮想ブロックに基づいて複写の可否を制御することとしてもよい。この図5に示した仮想ブロックでは、2ビット分の符号が表現され、複写により上位ビットの情報が失われる。そこで「00」であれば複写禁止、「10」であれば1度だけ複写可能、「11」であれば複写可能を表すものとしておく。

#### 【0064】

複写機では、複写の対象となった原稿上の画像から当該仮想ブロックによって表される符号を復号し、当該復号して得た符号の上位ビットと下位ビットとの論理和(OR)を演算し、論理和が「1」であれば複写可能と判断して、原稿の複写処理を実行する。また、論理和が「0」であれば、複写不能と判断して、原稿の複写処理を停止する。

#### 【0065】

このようにすると、原本において、「10」を表す符号が表されている原稿を複写すると、符号画像要素と変調画像要素とが一体化して上位ビットが下位ビットと同じ情報となる。つまり、「10」は「00」に変化して読み取られることとなり、1度以上の複写が

10

20

30

40

50

制限される。

#### 【0066】

また、画像形成装置2によって形成された符号画像が表す情報の内容を複写機で複写したときに、符号が変化するように構成することも可能である。この場合、1ビットの情報を下記の符号化規則に従って2ビットの符号に符号化し、2ビットの符号を図5に示す1ブロックの符号画像として生成する。

情報ビット0（複写後にビット0に変化）	「00」（図5（a））	
情報ビット0（複写後にビット1に変化）	「11」（図5（d））	
情報ビット1（複写後にビット0に変化）	「01」（図5（c））	
情報ビット1（複写後にビット1に変化）	「10」（図5（b））	10

#### 【0067】

すなわち、情報ビット0は上位ビットと下位ビットが同値となる2つの符号「00」「11」のいずれかに符号化し、情報ビット1は上位ビットと下位ビットが異なる2つの符号「01」「10」のいずれかに符号化する。2つの符号のどちらに符号化するかは、複写後に変化させたいビット値が上位ビットと同じ値となる符号を選択する。

#### 【0068】

この符号を復号する際には、2ビットの符号のうち上位ビットを取り出して復号ビットとする。すなわち、「00」「01」はビット0として復号し、「10」「11」はビット1として復号する。

#### 【0069】

例えば、複写前の9ビットの情報"110010110"を、複写後に"1010101010"に変化させる場合、上記の符号化規則に従って符号化すると「10」「01」「11」「00」「10」「00」「10」「01」「10」となる。この符号に基づいて生成された符号画像を図7に示す。この符号画像を画像形成する。その画像を複写すると、プロセスブラックの円盤は単色ブラックとして複写されてしまうため、「01」の符号は「00」に変化し、「10」の符号は「11」に変化する。「00」「11」はそのままの符号となる。そのため、上記「10」「01」「11」「00」「10」「00」「10」「01」「10」の符号は複写後には「11」「00」「11」「00」「11」「00」「11」「00」「11」に変化する。この複写後の符号を復号すると、"1010101010101"となる。

#### 【0070】

また、ここまで説明では、4つの画素塊によって1ビット乃至2ビットの符号を表現する例について述べたが、これに限られるものではない。

#### 【0071】

また、ここでは第2種色材としてプロセスブラックを用いているが、シアン、マゼンタ、イエローなど、赤外光を反射する色材を任意に組み合せた色を用いてもよい。さらに、符号画像要素や変調画像要素は、円板状でなくてもよく、矩形であってもよい。ここではまた、符号画像要素が変調画像要素の内部に内包される例を示したが、一部が重なりあう状態となり、複写によって一体として認識できる様であれば、これに限られるものではない。

#### 【0072】

本実施の形態によると、符号画像で表現された符号の流出を牽制し、或いは防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0073】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像処理システムの構成ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る画像処理装置の構成例を表すブロック図である。

【図3】合成画像の一例を表す説明図である。

【図4】合成画像の読み取り例を表す説明図である。

【図5】合成画像の別の例を表す説明図である。

10

20

30

40

50

【図6】合成画像のさらに別の例を表す説明図である。

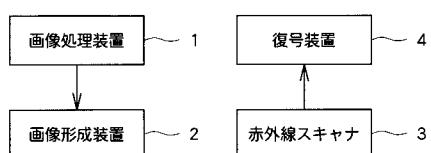
【図7】合成画像のさらに別の例を表す説明図である。

【符号の説明】

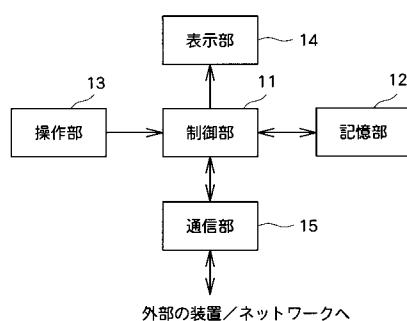
【0074】

1 画像処理装置、2 画像形成装置、3 赤外線スキャナ、4 復号装置、11, 31  
制御部、12, 32 記憶部、13, 33 操作部、14, 34 表示部、15, 35  
通信部。

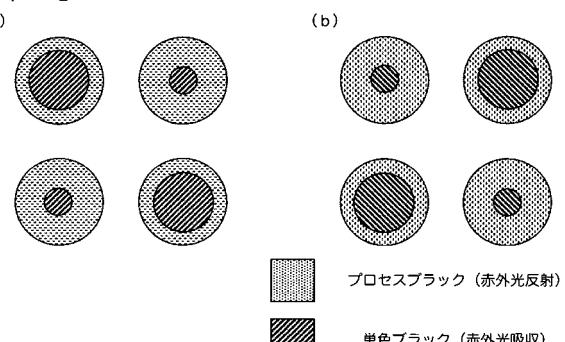
【図1】



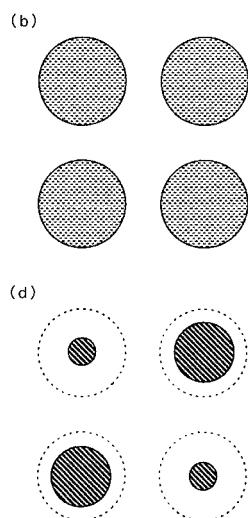
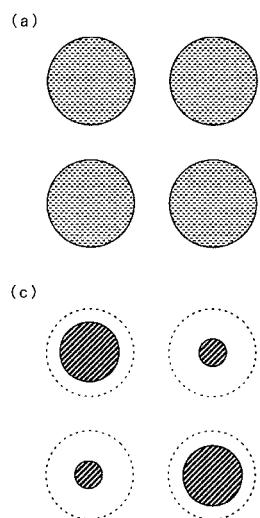
【図2】



【図3】

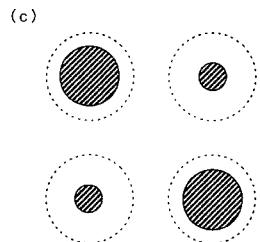


【図4】

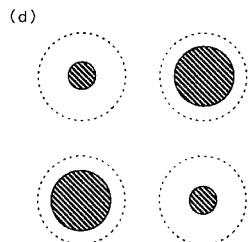


(a)

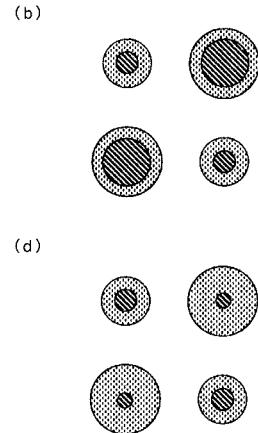
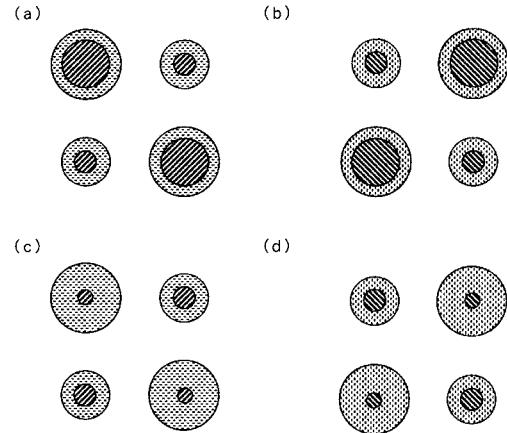
(b)



(c)



【図5】

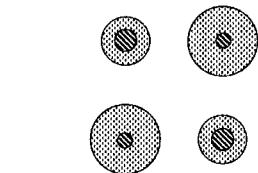
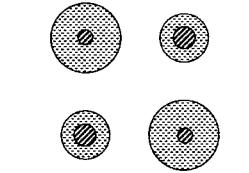


(a)

(b)

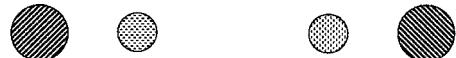
(c)

(d)



【図6】

(a) (b)



(c)

(d)



【図7】

