

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4337819号
(P4337819)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4N 1/387 (2006.01)		HO4N 1/387	
GO6T 1/00 (2006.01)		GO6T 1/00	500B
GO3G 21/04 (2006.01)		GO3G 21/00	554
GO6F 3/12 (2006.01)		GO6F 3/12	K

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-506463 (P2005-506463)	(73) 特許権者	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区西新橋三丁目16番11号
(86) (22) 出願日	平成16年5月19日(2004.5.19)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(86) 国際出願番号	PCT/JP2004/006732	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(87) 国際公開番号	W02004/107734	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
(87) 国際公開日	平成16年12月9日(2004.12.9)	(72) 発明者	前野 蔵人 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
審査請求日	平成19年2月28日(2007.2.28)	審査官	渡辺 努
(31) 優先権主張番号	特願2003-150803 (P2003-150803)		
(32) 優先日	平成15年5月28日(2003.5.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透かし情報埋め込み装置、画像処理装置、透かし情報埋め込み方法、および画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み装置であって、
文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成部と、
前記秘密情報を構成する各シンボルを管理するとともに、前記秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、濃度の異なるn種類の濃度ドットパターン（nは2以上の自然数）をテーブル化して管理することによって、前記秘密情報を有する部分と濃度情報を有する部分とを含んで構成されるパターンを管理するパターンテーブルと、
前記秘密情報と、前記秘密情報を構成するシンボルごとに前記n種類の濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、前記文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成部と、
を備えたことを特徴とする、透かし情報埋め込み装置。

【請求項2】

電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み装置であって、
文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成部と、
前記秘密情報を構成する各シンボルを管理するとともに、前記秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、前記文書のコピー時に残るドットパターンであって濃度の異なるn（nは2以上の自然数）種類の残存ドットパターンと前記文書のコピー時に消去されるパターンであって濃度の異なるn種類の残存ドットパターンとをテーブル化して管理することによって、前記秘密情報を有する部分と濃度情報を有する部分とを含んで構成され

るパターンを管理するパターンテーブルと、

前記秘密情報と、前記秘密情報を構成するシンボルごとに前記残存ドットパターンまたは前記消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、前記秘密情報を構成するシンボルごとに前記 n 種類の濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、前記文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成部と、

を備えたことを特徴とする、透かし情報埋め込み装置。

【請求項 3】

前記残存ドットパターンは、前記ドットパターン内の一部にドットを集中したパターンであることを特徴とする、請求項 2 に記載の透かし情報埋め込み装置。

10

【請求項 4】

前記消去ドットパターンは、前記ドットパターン内に一様に黒画素を分散させたパターンであることを特徴とする、請求項 2 に記載の透かし情報埋め込み装置。

【請求項 5】

電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み方法であって、前記秘密情報を構成する各シンボルがパターンテーブルに管理されるとともに、前記秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、濃度の異なる n 種類の濃度ドットパターン (n は 2 以上の自然数) が前記パターンテーブルにテーブル化されて管理されることによって、前記秘密情報を有する部分と濃度情報を有する部分とを含んで構成されるパターンが前記パターンテーブルに管理されており、

20

文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成工程と、

前記秘密情報と、前記秘密情報を構成するシンボルごとに前記 n 種類の濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、前記文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成工程と、

を含むことを特徴とする、透かし情報埋め込み方法。

【請求項 6】

電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み方法であって、前記秘密情報を構成する各シンボルがパターンテーブルに管理されるとともに、前記秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、前記文書のコピー時に残るドットパターンであって濃度の異なる n (n は 2 以上の自然数) 種類の残存ドットパターンと前記文書のコピー時に消去されるパターンであって濃度の異なる n 種類の残存ドットパターンとが前記パターンテーブルにテーブル化されて管理されることによって、前記秘密情報を有する部分と濃度情報を有する部分とを含んで構成されるパターンが前記パターンテーブルに管理されており、

30

文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成工程と、

前記秘密情報と、前記秘密情報を構成するシンボルごとに前記残存ドットパターンまたは前記消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、前記秘密情報を構成するシンボルごとに前記 n 種類の濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、前記文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成工程と、

40

を含むことを特徴とする、透かし情報埋め込み方法。

【請求項 7】

前記残存ドットパターンは、前記ドットパターン内の一部にドットを集中したパターンであることを特徴とする、請求項 6 に記載の透かし情報埋め込み方法。

【請求項 8】

前記消去ドットパターンは、前記ドットパターン内に一様に黒画素を分散させたパターンであることを特徴とする、請求項 6 に記載の透かし情報埋め込み方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、文書画像に対して文字以外の形式で秘密情報を付加する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、文書の背景に所定の方法で黒画素（ドット）を埋め込むことで文書に様々な情報を持たせることが行われている。かかる情報の例としては、例えば、複写機による文書のコピーを牽制するコピー牽制情報、文書の背景に柄を描画するための地紋パターンの濃淡情報（以下、単に濃度情報という。）、所定の検出装置で検出可能な電子透かしを用いた秘密情報（機密情報、秘匿情報などともいわれる。）などが知られている。

【0003】

コピー牽制情報とは、書類を複写機によって複写した場合に、書類の地紋に人間に知覚しにくいように描画されていたパターンが、複写機の特性によって人間に知覚できるようパターンになって浮き出てくるといふコピー牽制技術に関するものである（例えば、特開平2-29679号公報参照。）。また、濃度情報とは、文書の背景に平均濃度が異なるドットを配置することで、視覚的に柄を描画するための情報である。また秘密情報（機密情報、秘匿情報）とは、文書の背景に所定のパターンでドットを埋め込み、これを検出装置で検出することにより所定の情報を検出できるようにするための情報である。

【0004】

ところで、上述のような様々な情報を文書に同時に複数埋め込みたいというニーズがある。例えば、コピー牽制情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込んで、秘密情報を持たせた文書のコピーを牽制したり、濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込んで、秘密情報を持たせた文書が重要な文書であることを示したいというニーズがある。しかしながら、例えば、秘密情報を形成する電子透かしの上にコピー牽制や描画のための地紋パターンを印刷すると、地紋パターンが電子透かしに対してノイズとなり、電子透かしとして埋め込んだ情報を抽出できなくなる。また、単純な重畳では、地紋パターンの周期が異なることがあり、干渉縞が発生することがある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、従来の透かし情報埋め込み装置が有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、様々な情報を文書に同時に複数埋め込むこと、具体的には、コピー牽制情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込んだり、濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことの可能な、新規かつ改良された透かし情報埋め込み装置、画像処理装置、透かし情報埋め込み方法、および画像処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明によれば、電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み装置であって、以下の構成要素を備えた秘密情報埋め込み装置が提供される。

- ・文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成部
- ・秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、文書のコピー時に残る残存ドットパターンと文書のコピー時に消去される消去ドットパターンとをテーブル化して管理するパターンテーブル
- ・秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報とを基にして、文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成部

【0007】

なお、上記の透かし画像形成部に代えて、以下の構成要素を備えるようにしてもよい。

- ・秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報とを基にして、透かし画像を形成する透かし画像形成部

10

20

30

40

50

・文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入り文書画像を作成する透かし入り画像形成部

【0008】

かかる本発明は、パターンテーブルを備えた構成に特徴がある。すなわち、秘密情報を構成する各シンボルに対して、(1)文書のコピー時に残る残存ドットパターンと、(2)コピー時に消去される消去ドットパターンの両方を割り当て、これらをパターンテーブルにおいて多元マトリックスで分類管理している。そして、残存ドットパターンと消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報を基に透かし画像を形成する。このようにして、コピー牽制情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができ、秘密情報が埋め込まれた文書のコピーを牽制することが可能である。

10

【0009】

残存ドットパターンおよび消去ドットパターンは、ドットの配列によって波の方向及び/又は配列を変化させたドットパターンであり、1つのドットパターンに対して1つのシンボルを与え、ドットパターンを組み合わせることで配置することにより、秘密情報が与えられるようにしてもよい。かかるドットパターンを採用することで、文書の背景にほぼ一様にドットを配置することができ、文書にコピー牽制情報や秘密情報が埋め込まれていることを第三者に認識されにくくなる。

【0010】

残存ドットパターンは、例えば、ドットパターン内の一部にドットを集中したパターンである。また、消去ドットパターンは、ドットパターン内に一様に黒画素を分散させたパターンである。

20

【0011】

上記課題を解決するため、本発明によれば、電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み装置であって、以下の構成要素を備えた秘密情報埋め込み装置が提供される。

- ・文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成部
- ・秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、濃度の異なる第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンとをテーブル化して管理するパターンテーブル
- ・秘密情報と、第1濃度ドットパターンまたは第2濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成部

30

【0012】

なお、上記の透かし画像形成部に代えて、以下の構成要素を備えるようにしてもよい。

- ・秘密情報と、第1濃度ドットパターンまたは第2濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、透かし画像を形成する透かし画像形成部
- ・文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入り文書画像を作成する透かし入り画像形成部

【0013】

かかる本発明は、パターンテーブルを備えた構成に特徴がある。すなわち、秘密情報を構成する各シンボルに対して、濃度の異なる第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンの両方を割り当て、これらをパターンテーブルにおいて多元マトリックスで分類管理している。そして、第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報を基に透かし画像を形成する。このようにして、濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができる。濃度情報を基に文書の背景に描画を行うことができるので、例えば、その文書が重要な文書であることを知らせることができ、また、文書の改ざんを抑制する効果もある。

40

【0014】

残存ドットパターンおよび消去ドットパターンは、ドットの配列によって波の方向及び/又は配列を変化させたドットパターンであり、1つのドットパターンに対して1つのシンボルを与え、ドットパターンを組み合わせることで配置することにより、秘密情報が与えられ

50

るようにしてもよい。かかるドットパターンを採用することで、文書の背景にほぼ一様にドットを配置することができ、文書にコピー牽制情報や秘密情報が埋め込まれていることを第三者に認識されにくくなる。

【0015】

上記課題を解決するため、本発明によれば、電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み装置であって、以下の構成要素を備えた秘密情報埋め込み装置が提供される。

- ・文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成部
- ・秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、文書のコピー時に残るドットパターンであって濃度の異なるn種類の残存ドットパターンと文書のコピー時に消去されるパターンであって濃度の異なるn種類の残存ドットパターンとをテーブル化して管理するパターンテーブル
- ・秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、n種類の濃度のいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成部

10

【0016】

なお、上記の透かし画像形成部に代えて、以下の構成要素を備えるようにしてもよい。

- ・秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、n種類の濃度のいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、透かし画像を形成する透かし画像形成部
- ・文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入り文書画像を作成する透かし入り画像合成部

20

【0017】

かかる本発明は、パターンテーブルを備えた構成に特徴がある。すなわち、秘密情報を構成する各シンボルに対して、(1)文書のコピー時に残る残存ドットパターンと、(2)コピー時に消去される消去ドットパターンの両方を割り当てた。さらに、残存ドットパターンと消去ドットパターンのそれぞれに、濃度の異なるn種類のドットパターンを割り当てた。そして、これらをパターンテーブルにおいて多元マトリックスで分類管理している。そして、残存ドットパターンと消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、n種類の濃度のいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基に透かし画像を形成する。このようにして、コピー牽制情報と濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができる。秘密情報が埋め込まれた文書のコピーを牽制することが可能であるとともに、濃度情報を基に文書の背景に描画を行うことができるので、例えば、その文書が重要な文書であることを知らせることができ、また、文書の改ざんを抑制する効果もある。

30

【0018】

残存ドットパターンおよび消去ドットパターンは、ドットの配列によって波の方向及び/又は配列を変化させたドットパターンであり、1つのドットパターンに対して1つのシンボルを与え、ドットパターンを組み合わせることで配置することにより、秘密情報が与えられるようにしてもよい。かかるドットパターンを採用することで、文書の背景にほぼ一様にドットを配置することができ、文書にコピー牽制情報や秘密情報が埋め込まれていることを第三者に認識されにくくなる。

40

【0019】

残存ドットパターンは、例えば、ドットパターン内の一部にドットを集中したパターンである。また、消去ドットパターンは、ドットパターン内に一様に黒画素を分散させたパターンである。

【0020】

上記課題を解決するため、本発明によれば、所定情報が付加された文書データを入力するためのデータ入力手段と、所定情報に基づいて、機械可読パターンを生成するパターン生成手段と、を有し、所定情報に基づいて生成される機械可読パターンは、コピー時に残

50

る残存ドットパターンと、コピー時に消去される消去ドットパターンとを含むことを特徴とする、画像処理装置が提供される。

【0021】

上記課題を解決するため、本発明によれば、電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み方法であって、以下の工程を含む秘密情報埋め込み方法が提供される。

- ・文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成工程
- ・秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報とを基にして、文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成工程

10

なお、秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、文書のコピー時に残る残存ドットパターンと文書のコピー時に消去される消去ドットパターンとは、パターンテーブルにテーブル化されて管理されている。

【0022】

また、上記の透かし画像形成工程に代えて、以下の工程を含むようにしてもよい。

- ・秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報とを基にして、透かし画像を形成する透かし画像形成工程
- ・文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入り文書画像を作成する透かし入り画像合成工程

20

【0023】

かかる本発明によれば、秘密情報を構成する各シンボルに対して、(1)文書のコピー時に残る残存ドットパターンと、(2)コピー時に消去される消去ドットパターンの両方を割り当て、これらをパターンテーブルにおいて多元マトリックスで分類管理している。そして、残存ドットパターンと消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報を基に透かし画像を形成する。このようにして、コピー牽制情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができ、秘密情報が埋め込まれた文書のコピーを牽制することが可能である。

【0024】

残存ドットパターンおよび消去ドットパターンは、ドットの配列によって波の方向及び/又は配列を変化させたドットパターンであり、1つのドットパターンに対して1つのシンボルを与え、ドットパターンを組み合わせることで、秘密情報が与えられるようにしてもよい。かかるドットパターンを採用することで、文書の背景にほぼ一様にドットを配置することができ、文書にコピー牽制情報や秘密情報が埋め込まれていることを第三者に認識されにくくなる。

30

【0025】

残存ドットパターンは、例えば、ドットパターン内の一部にドットを集中したパターンである。また、消去ドットパターンは、ドットパターン内に一様に黒画素を分散させたパターンである。

【0026】

上記課題を解決するため、本発明によれば、電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み方法であって、以下の工程を含む秘密情報埋め込み方法が提供される。

40

- ・文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成工程
- ・秘密情報と、第1濃度ドットパターンまたは第2濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成工程

なお、秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、濃度の異なる第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンとは、パターンテーブルにテーブル化されて管理されている。

【0027】

50

また、上記の透かし画像形成工程に代えて、以下の工程を含むようにしてもよい。

・ 秘密情報と、第1濃度ドットパターンまたは第2濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、透かし画像を形成する透かし画像形成工程
 ・ 文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入り文書画像を作成する透かし入り画像合成工程

【0028】

かかる本発明によれば、秘密情報を構成する各シンボルに対して、濃度の異なる第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンの両方を割り当て、これらをパターンテーブルにおいて多元マトリックスで分類管理している。そして、第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンのいずれを配置するかを決定するための濃度情報を基に透かし画像を形成する。このようにして、濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができる。濃度情報を基に文書の背景に描画を行うことができるので、例えば、その文書が重要な文書であることを知らせることができ、また、文書の改ざんを抑制する効果もある。

10

【0029】

残存ドットパターンおよび消去ドットパターンは、ドットの配列によって波の方向及び/又は配列を変化させたドットパターンであり、1つのドットパターンに対して1つのシンボルを与え、ドットパターンを組み合わせることで、秘密情報が与えられるようにしてもよい。かかるドットパターンを採用することで、文書の背景にほぼ一様にドットを配置することができ、文書にコピー牽制情報や秘密情報が埋め込まれていることを第三者に認識されにくくなる。

20

【0030】

上記課題を解決するため、本発明によれば、電子透かしを用いて文書に秘密情報を埋め込む秘密情報埋め込み方法であって、以下の工程を含む秘密情報埋め込み方法が提供される。

・ 文書データを基にして、文書画像をページごとに作成する文書画像形成工程
 ・ 秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、n種類の濃度のいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、文書画像上にパターンを描画する透かし画像形成工程

なお、秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、文書のコピー時に残るドットパターンであって濃度の異なるn種類の残存ドットパターンと文書のコピー時に消去されるパターンであって濃度の異なるn種類の残存ドットパターンとは、パターンテーブルにテーブル化されて管理されている。

30

【0031】

また、上記の透かし画像形成工程に代えて、以下の工程を含むようにしてもよい。

・ 秘密情報と、残存ドットパターンまたは消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、n種類の濃度のいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基にして、透かし画像を形成する透かし画像形成工程
 ・ 文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入り文書画像を作成する透かし入り画像合成工程

【0032】

かかる本発明では、秘密情報を構成する各シンボルに対して、(1)文書のコピー時に残る残存ドットパターンと、(2)コピー時に消去される消去ドットパターンの両方を割り当てた。さらに、残存ドットパターンと消去ドットパターンのそれぞれに、濃度の異なるn種類のドットパターンを割り当てた。そして、これらをパターンテーブルにおいて多元マトリックスで分類管理している。そして、残存ドットパターンと消去ドットパターンのいずれを配置するかを決定するためのコピー牽制情報と、n種類の濃度のいずれを配置するかを決定するための濃度情報とを基に透かし画像を形成する。このようにして、コピー牽制情報と濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができる。秘密情報が埋め込まれた文書のコピーを牽制することが可能であるとともに、濃度情報を基に文書の背景に描画を行うことができるので、例えば、その文書が重要な文書であることを知らせる

40

50

ことができ、また、文書の改ざんを抑制する効果もある。

【 0 0 3 3 】

残存ドットパターンおよび消去ドットパターンは、ドットの配列によって波の方向及び／又は配列を変化させたドットパターンであり、1つのドットパターンに対して1つのシンボルを与え、ドットパターンを組み合わせることで、文書の背景にほぼ一様にドットを配置することができ、文書にコピー牽制情報や秘密情報が埋め込まれていることを第三者に認識されにくくなる。

【 0 0 3 4 】

残存ドットパターンは、例えば、ドットパターン内の一部にドットを集中したパターンである。また、消去ドットパターンは、ドットパターン内に一様に黒画素を分散させたパターンである。

【 0 0 3 5 】

上記課題を解決するため、本発明によれば、所定情報が付加された文書データを入力するためのデータ入力工程と、所定情報に基づいて、機械可読パターンを生成するパターン生成工程と、を含み、所定情報に基づいて生成される機械可読パターンは、コピー時に残る残存ドットパターンと、コピー時に消去される消去ドットパターンとを含むことを特徴とする、画像処理方法が提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、本発明によれば、様々な情報を文書に同時に複数埋め込むことができる。具体的には、複写機による文書のコピーを牽制するコピー牽制情報と所定の検出装置で検出可能な電子透かしを用いた秘密情報とを文書に同時に埋め込んだり、文書の背景に柄を描画するための地紋パターンの濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

[図 1] 第 1 の実施の形態にかかる透かし情報埋め込み装置を示す説明図である。

[図 2] ドットパターンの一例を示す説明図である。

[図 3] コピー牽制地紋の説明図である。

[図 4] 第 1 の実施の形態にかかるパターンテーブルの一例を示す説明図である。

[図 5] 第 1 の実施の形態にかかるパターンテーブルの一例を示す説明図である。

[図 6] 第 2 の実施の形態にかかる透かし情報埋め込み装置を示す説明図である。

[図 7] 第 2 の実施の形態にかかるパターンテーブルの一例を示す説明図である。

[図 8] 第 3 の実施の形態にかかる透かし情報埋め込み装置を示す説明図である。

[図 9] 第 3 の実施の形態にかかるパターンテーブルの一例を示す説明図である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 8 】

以下に添付図面を参照しながら、本発明にかかる透かし情報埋め込み装置、画像処理装置、透かし情報埋め込み方法、および画像処理方法の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態では、電子透かし技術を用いて、文書に、コピー牽制情報と秘密情報を同時に埋め込むことを特徴としている。図 1 は、本実施の形態にかかる透かし情報埋め込み装置を示す説明図である。

【 0 0 4 0 】

(透かし情報埋め込み装置 1 0)

透かし情報埋め込み装置 1 0 は、文書データと文書に埋め込む秘密情報をもとに文書画像を構成し、紙媒体に印刷を行う装置である。透かし情報埋め込み装置 1 0 は、図 1 に示

10

20

30

40

50

したように、文書画像形成部 1 1 と、透かし画像形成部 1 2 と、透かし入り文書画像合成部 1 3 と、出力デバイス 1 4 とにより構成されている。文書データ 1 5 は文書作成ツール等により作成されたデータである。秘密情報 1 6 は紙媒体に文字以外の形式で埋め込む情報（文字列や画像、音声データ）などである。以下に、透かし情報埋め込み装置 1 0 の各構成要素について詳細に説明する。

【 0 0 4 1 】

（文書画像形成部 1 1 ）

文書画像形成部 1 1 は、文書データ 1 5 を基にして、文書画像をページごとに作成する。文書画像形成部 1 1 では、文書データ 1 5 を紙面に印刷した状態の画像が作成される。具体的には、文書画像中の白画素領域は何も印刷されない部分であり、黒画素領域は黒の塗料が塗布される部分である。なお、本実施の形態では、白い紙面に黒のインク（単色）で印刷を行うことを前提として説明するが、本発明はこれに限定されず、カラー（多色）で印刷を行う場合であっても、同様に本発明を適用可能である。

10

【 0 0 4 2 】

（透かし画像形成部 1 2 ）

透かし画像形成部 1 2 は、秘密情報 1 6 とコピー牽制情報 1 7 とを基に、パターンテーブル 1 9 からドットパターンを取得して、透かし画像を形成する。以下に、秘密情報 1 6 、コピー牽制情報 1 7 、およびパターンテーブル 1 9 の詳細について説明する。

【 0 0 4 3 】

（秘密情報 1 6 ）

まず秘密情報 1 6 について説明する。

本実施の形態では、秘密情報 1 6 として、所定の秘密を表す文字列などを必要に応じて暗号化した後デジタル化して N 元符号化（N は 2 以上の任意の自然数であるが、本実施の形態では説明を容易にするため $N = 2$ とする）したものを扱う。符号語の各シンボルは、あらかじめ用意したドットパターンに対応付けられる。ドットパターンとは任意の大きさの矩形領域中にドットを配列することにより任意の方向と波長を持つ波を表現し、波の方向や波長に対してシンボルを割り当てたものである。透かし画像は、これらのドットパターンがある規則に従って画像上に配置されたものである。

20

【 0 0 4 4 】

図 2 はドットパターンの一例を示す説明図である。ドットパターンの幅と高さをそれぞれ S_w 、 S_h とする。 S_w と S_h は異なってもよいが、本実施の形態では説明を容易にするため $S_w = S_h$ とする。長さの単位は画素数であり、図 2 の例では $S_w = S_h = 12$ である。これらの信号が紙面に印刷されたときの大きさは、透かし画像の解像度に依存しており、例えば透かし画像が 600 dpi (dot per inch : 解像度の単位であり、1 インチ当たりのドット数) の画像であるとしたならば、図 2 のドットパターンの幅と高さは、印刷文書上で $12 / 600 = 0.02$ (インチ) となる。図 2 に示したドットパターンでは、ドット間の距離が水平軸に対して $\arctan(3)$ (\arctan は \tan の逆関数) の方向に密であり、波の伝搬方向は $\arctan(-1/3)$ である。

30

【 0 0 4 5 】

（コピー牽制情報 1 7 ）

次いで、コピー牽制情報 1 7 について説明する。

書類を複写機によって複写した場合に、書類の地紋に人間に知覚しにくいように描画されていたパターンが、複写機の特性によって人間に知覚できるようなパターンになって浮き出てくる「コピー牽制地紋」という技術がある。この技術は、図 3 に示したように、文書の背景に、平均濃度が同じような複数種類のドットパターンをタイル状に配置することで実現されている。これらのドットパターンは、複写時に点が残る残存ドットパターンと、消えてしまう消去ドットパターンによって構成されており、残存ドットパターンを配置したところが、複写によって人間に知覚できるようになる。

40

【 0 0 4 6 】

50

たとえば、 8×8 ピクセルのパターンで残存ドットパターンと消去ドットパターンを構成する場合、パターン内の一部に黒画素を集中したパターンを残存ドットパターン、パターン内一様に黒画素を分散させたパターンを消去ドットパターンとすることができる。ただし、残存ドットパターンや消去ドットパターンの形状や濃度は、複写を牽制したいターゲットとなる複写機や、情報を埋め込んだ文書を印刷するプリンタの特性などによって変更することが可能である。

【0047】

コピー牽制情報17は、透かし画像の位置に依存して、残存ドットパターン($copy = 0$)を配置するか、消去ドットパターン($copy = 1$)を配置するかを決定するための情報である。これは、たとえば2値画像を使用して、1のピクセルに該当する部分は消去ドットパターン、0のピクセルに該当する部分は残存ドットパターンとすることができる。上述のように、消去ドットパターンや残存ドットパターンは、複写機やプリンタによって異なることから、残存ドットパターンや消去ドットパターンを、ターゲットとするプリンタや複写機用に複数用意し、場所によって切り替えて使用することも可能である。

10

【0048】

コピー牽制情報17を任意に組み合わせることにより、コピーされた文書に様々なマークを浮き出させることができる。例えば、文書がコピーされたものであることを示す「copy」・「コピー」などの文字、文書が無効であることを示す「void」・「無効」などの文字、文書が使用できないことを示す「使用不可」・「禁」などの文字や同様の意味を示すマーク(丸囲みのxなど)などをコピーされた文書に浮き出させることができる。

20

【0049】

(パターンテーブル19)

次いで、パターンテーブル19について説明する。

本実施の形態のパターンテーブル19は、秘密情報16を構成する各シンボルに割り当てられた、文書のコピー時に残る残存ドットパターンと文書のコピー時に消去される消去ドットパターンとをテーブル化して管理する。すなわち、パターンテーブル19は、コピー牽制情報17の種類数(残存ドットパターンと消去ドットパターンの2種類) \times 秘密情報16を構成するシンボル数のパターンを持つ。秘密情報16を構成するシンボル数は、例えば1つのパターンで2ビットを記録する場合、 $4 (= 2^2)$ 種類となり、1つのパターンで1ビットを記録する場合、 $2 (= 2^1)$ 種類となる。パターンテーブル19は、コピー牽制情報の種類と秘密情報のシンボルの種類を指定することで、1つのパターンを出力する。

30

【0050】

図4は、本実施の形態のパターンテーブル19の一例を示す説明図である。

【0051】

このパターンテーブル19では、コピー牽制情報の種類($copy = 0, 1$)と、秘密情報のシンボルの種類($inf = 0 \sim 3$)を指定することで、一つのパターンを出力することができる。以下に、コピー牽制情報の種類と秘密情報のシンボルの種類について説明する。

40

【0052】

まず、コピー牽制情報の種類($copy = 0, 1$)について説明する。

【0053】

コピー牽制情報の種類には、残存ドットパターン($copy = 0$)と消去ドットパターン($copy = 1$)の2種類がある。残存ドットパターン($copy = 0$)には、一点が4ドット~6ドットで表現されている大きさの点がある。この点は、複写機の複写能力に依存する場合があるが、複写機による複写時に消去されることなく残存するものである。これらの大きな点は、電子透かしの信号を記録するパターンの周波数成分への干渉が小さく、また、場合によっては信号を増幅するように配置される。一方、消去ドットパターン($copy = 1$)では、ドットが一様に配置されており、複写機による複写時に消去される。

50

【0054】

次いで、秘密情報のシンボルの種類 ($inf = 0 \sim 3$) について説明する。

【0055】

図4の各パターン上に示した楕円部分が秘密情報のシンボルの種類を記録している部分である。

【0056】

図4(1)は、ドット間の距離が水平軸に対して $\arctan(3)$ (\arctan は \tan の逆関数) の方向に密であり、波の伝搬方向は $\arctan(-1/3)$ である。例えば、このドットパターン ($inf = 0$) に対して2ビットの情報 '00' を割り当てる。

10

【0057】

同様に、図4(2)はドット間の距離が水平軸に対して $\arctan(-3)$ の方向に密であり、波の伝搬方向は $\arctan(1/3)$ である。例えば、このドットパターン ($inf = 1$) に対して2ビットの情報 '01' を割り当てる。

【0058】

図4(3)はドット間の距離が水平軸に対して $\arctan(1/3)$ の方向に密であり、波の伝搬方向は $\arctan(-3)$ である。例えば、このドットパターン ($inf = 2$) に対して2ビットの情報 '10' を割り当てる。

【0059】

図4(4)はドット間の距離が水平軸に対して $\arctan(-1/3)$ の方向に密であり、波の伝搬方向は $\arctan(3)$ である。例えば、このドットパターン ($inf = 3$) に対して2ビットの情報 '11' を割り当てる。

20

【0060】

残存ドットパターン、消去ドットパターンともに、図4に示した一例では 18×18 ピクセルのマトリックスであるが、残存ドットパターンと消去ドットパターンの切り替えは、たとえば 18×18 ピクセルのパターンを9個に分割した 6×6 などの細かい単位で行ってもよいし、4個を合成した 36×36 ピクセルの単位で行ってもよい。なおこの点は、後述の各実施の形態についても同様である。

【0061】

また、ドットパターンは、図4に示したように、一つの情報(コピー牽制情報および秘密情報)に対して一つのドットパターンを割り当てるようにしてもよいし、また、図5に示したように、一つの情報(コピー牽制情報および秘密情報)に対して複数のドットパターンを割り当て、その中から選択するようにしてもよい。なおこの点は、後述の各実施の形態についても同様である。

30

【0062】

以上、透かし画像形成部12に入力される秘密情報16、コピー牽制情報17、およびパターンテーブル19の詳細について説明した。透かし画像形成部12は、上述の秘密情報16とコピー牽制情報17とを基に、パターンテーブル19からドットパターンを取得して、透かし画像を形成する。これによって得られる画像は、複写時にはコピー牽制情報で残存ドットパターンとして指定した部分が浮き出るようになっており、また、透かしを検証する場合は、埋め込み情報ビット列に指定したデータが取り出せるようなパターンとなる。

40

【0063】

(透かし入り文書画像合成部13、出力デバイス14)

透かし入り文書画像合成部13は、文書画像と透かし画像を重ね合わせて透かし入りの文書画像を作成する。また、出力デバイス14は、プリンタなどの出力装置であり、透かし入り文書画像を紙媒体に印刷する。以上説明した文書画像形成部11、透かし画像形成部12、および透かし入り文書画像合成部13はプリンタドライバの中の一つの機能として実現されていてもよい。

【0064】

50

印刷文書 20 は、元の文書データ 15 に対して秘密情報 16 を埋め込んで印刷されたものであり、物理的に保管・管理される。印刷文書 20 には、コピー牽制情報と秘密情報とが同時に埋め込まれている。

【0065】

(第1の実施の形態の効果)

以上説明したように、本実施の形態によれば、コピー牽制情報と秘密情報とを印刷文書に同時に埋め込むことができ、秘密情報が埋め込まれた文書のコピーを牽制することが可能である。そして、コピー牽制情報は、秘密情報の読み取りに支障を来すことがない。

【0066】

(第2の実施の形態)

本実施の形態では、電子透かし技術を用いて、文書に、透かしの地紋パターンの濃度情報(以下、単に濃度情報という。)と秘密情報を同時に埋め込むことを特徴としている。図6は、本実施の形態にかかる透かし情報埋め込み装置を示す説明図である。

【0067】

本実施の形態では、透かし画像形成部 12 に、濃度情報 18 が入力されている。これに対応して、パターンテーブル 19 には、濃度情報 18 に対応するドットパターンがテーブル化されて格納されている。この他の点は上記第1の実施の形態と実質的に同様であるため重複説明を省略することとし、以下に、濃度情報 18 およびパターンテーブル 19 について詳細に説明する。

【0068】

(濃度情報 18)

濃度情報 18 は、文書の背景に描画を行うための情報である。文書の背景に描画されるあらゆる絵は点の集まりと考えられる。そして、所定のしきい値で2値化(多値化)することによりビット列として捉えることが可能である。このことはすなわち、2次元(n次元)ビット列の情報を用いて文書の背景に描画が可能であることを意味する。濃度情報 18 は、文書の背景に描画するための2次元(n次元)ビット列の情報である。

【0069】

(パターンテーブル 19)

本実施の形態のパターンテーブル 19 は、秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、濃度の異なる第1濃度ドットパターン(濃度パターン=0)と第2濃度ドットパターン(濃度パターン=1)とをテーブル化して管理する。すなわち、パターンテーブル 19 は、濃度情報 18 の種類数(第1濃度ドットパターンと第2濃度ドットパターンの2種類)×秘密情報 16 を構成するシンボル数のパターンを持つ。秘密情報 16 を構成するシンボル数は、例えば1つのパターンで2ビットを記録する場合、4(=2²)種類となり、1つのパターンで1ビットを記録する場合、2(=2¹)種類となる。パターンテーブル 19 は、濃度情報の種類と秘密情報のシンボルの種類を指定することで、1つのパターンを出力する。

【0070】

図7は、本実施の形態のパターンテーブル 19 の一例を示す説明図である。

【0071】

このパターンテーブル 19 では、濃度情報の種類(濃度パターン=0, 1)と、秘密情報のシンボルの種類(inf=0~3)を指定することで、一つのパターンを出力することができる。なお、図7に示した一例では、濃度パターンの種類を2種類としているが、濃度パターンの種類は3種類以上であってもよい。そして、濃度パターンの濃度による種類を増やすことで、背景に描画する柄を多値で表現可能となる。

【0072】

それぞれの濃度パターンは、平均濃度が異なるように構成される。図7の濃度パターン0は相対的に濃度が薄く、また濃度パターン1は相対的に濃度が濃く構成されている。これらの濃度に差を持たせるために追加/削除される点は、電子透かしの信号を記録するパターンの周波数成分への干渉が小さく、また、場合によっては信号を増幅するように配置

10

20

30

40

50

される。

【0073】

秘密情報のシンボルの種類 ($inf = 0 \sim 3$) については上記第1の実施の形態の場合と同様であり、図7の各パターン上に示した楕円部分が秘密情報のシンボルの種類を記録している部分である。

【0074】

(第2の実施の形態の効果)

以上説明したように、本実施の形態によれば、濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができる。濃度情報を基に文書の背景に描画を行うことができるので、例えば、その文書が重要な文書であることを知らせることができ、また、文書の改ざんを抑制する効果もある。そして、濃度情報は、秘密情報の読み取りに支障を来すことがない。

10

【0075】

(第3の実施の形態)

本実施の形態では、電子透かし技術を用いて、文書に、コピー牽制情報と濃度情報と秘密情報を同時に埋め込むことを特徴としている。図8は、本実施の形態にかかる透かし情報埋め込み装置を示す説明図である。

【0076】

本実施の形態では、透かし画像形成部12にコピー牽制情報17および濃度情報18が入力されている。これに対応して、パターンテーブル19には、コピー牽制情報および濃度情報に対応するドットパターンがテーブル化されて格納されている。この他の点は上記第1の実施の形態と実質的に同様であるため重複説明を省略することとし、以下に、パターンテーブル19について詳細に説明する。

20

【0077】

(パターンテーブル19)

本実施の形態のパターンテーブル19は、秘密情報を構成する各シンボルに割り当てられた、文書のコピー時に残るドットパターンであって濃度の異なる n (n は2以上の自然数であるが、本実施の形態では $n = 3$ とする。)種類の残存ドットパターンと、文書のコピー時に消去されるパターンであって濃度の異なる n 種類の残存ドットパターンとをテーブル化して管理する。すなわち、コピー牽制情報17の種類数(残存ドットパターンと消去ドットパターンの2種類) \times 濃度情報18の種類数(濃度 = 0, 1, 2の3種類) \times 秘密情報16を構成するシンボル数のパターンを持つ。秘密情報16を構成するシンボル数は、例えば1つのパターンで2ビットを記録する場合、 $4 (= 2^2)$ 種類となり、1つのパターンで1ビットを記録する場合、 $2 (= 2^1)$ 種類となる。パターンテーブル19は、コピー牽制情報の種類と濃度情報の種類と秘密情報のシンボルの種類を指定することで、1つのパターンを出力する。

30

【0078】

図9は、本実施の形態のパターンテーブル19の一例を示す説明図である。

【0079】

このテーブルでは、コピー牽制情報の種類 ($cpy = 0, 1$ の2種類)、濃度情報の種類(濃度 = 0, 1, 2の3種類)、情報の種類 ($inf = 0 \sim 3$)を指定することで、一つのパターンを出力することができる。

40

【0080】

(第3の実施の形態の効果)

以上説明したように、本実施の形態によれば、コピー牽制情報と濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことができる。秘密情報が埋め込まれた文書のコピーを牽制することが可能であるとともに、濃度情報を基に文書の背景に描画を行うことができるので、例えば、その文書が重要な文書であることを知らせることができ、また、文書の改ざんを抑制する効果もある。そして、コピー牽制情報および濃度情報は、秘密情報の読み取りに支障を来すことがない。

【0081】

50

以上、添付図面を参照しながら本発明にかかる透かし情報埋め込み装置、画像処理装置、透かし情報埋め込み方法、および画像処理方法の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0082】

例えば、コピー牽制地紋の消去ドットパターンか、残存ドットパターンのいずれかを、電子透かし信号を持たないパターンで構成することができる。この場合、埋め込む情報は、エラー訂正符号等を使用して冗長を持たせた情報とする。

【0083】

以上説明したように、本発明によれば、様々な情報を文書に同時に複数埋め込むことができる。具体的には、複写機による文書のコピーを牽制するコピー牽制情報と所定の検出装置で検出可能な電子透かしを用いた秘密情報とを文書に同時に埋め込んだり、文書の背景に柄を描画するための地紋パターンの濃度情報と秘密情報とを文書に同時に埋め込むことが可能である。

産業上の利用の可能性

【0084】

本発明は、文書画像に対して文字以外の形式で秘密情報を付加する技術に利用可能であり、特に、文書画像に対して文字以外の形式で秘密情報を付加する透かし情報埋め込み装置、画像処理装置、透かし情報埋め込み方法、および画像処理方法に利用可能である。

【符号の説明】

【0085】

- 10 透かし情報埋め込み装置
- 11 文書画像形成部
- 12 透かし画像形成部
- 13 透かし入り文書画像合成部
- 14 出力デバイス
- 15 文書データ
- 16 秘密情報
- 17 コピー牽制情報
- 18 濃度情報
- 19 パターンテーブル
- 20 印刷文書

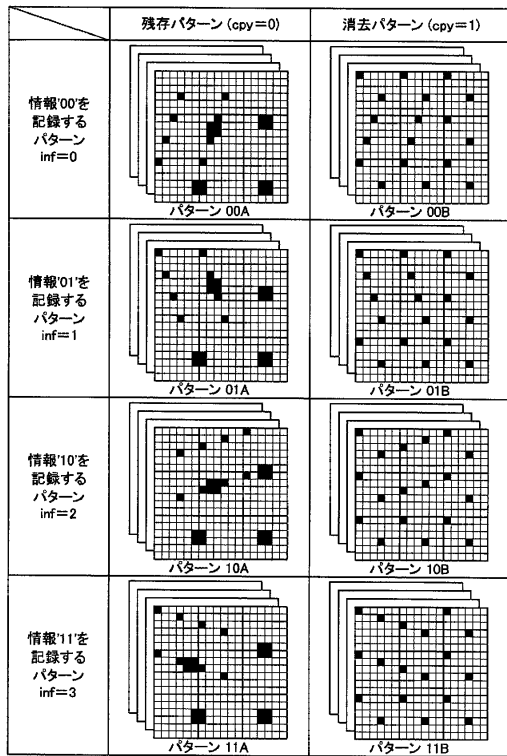
10

20

30

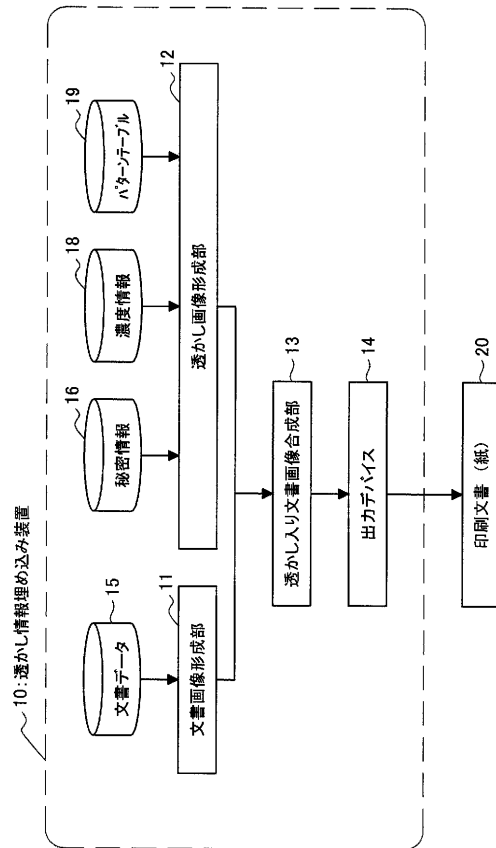
【図5】

[図5]



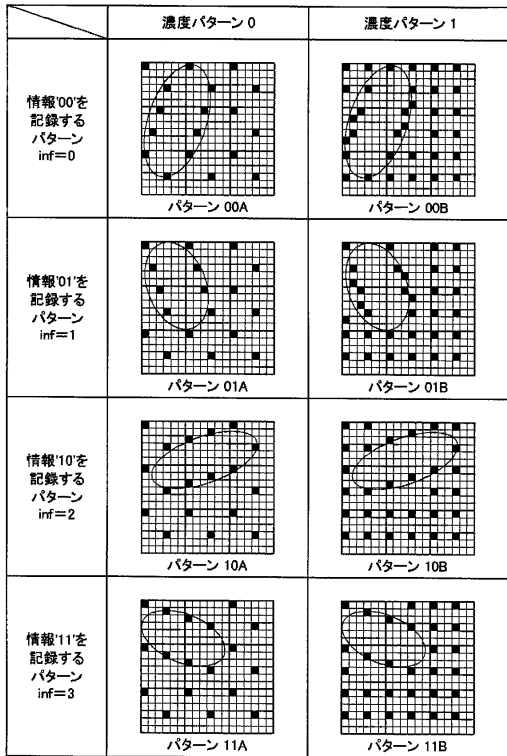
【図6】

[図6]



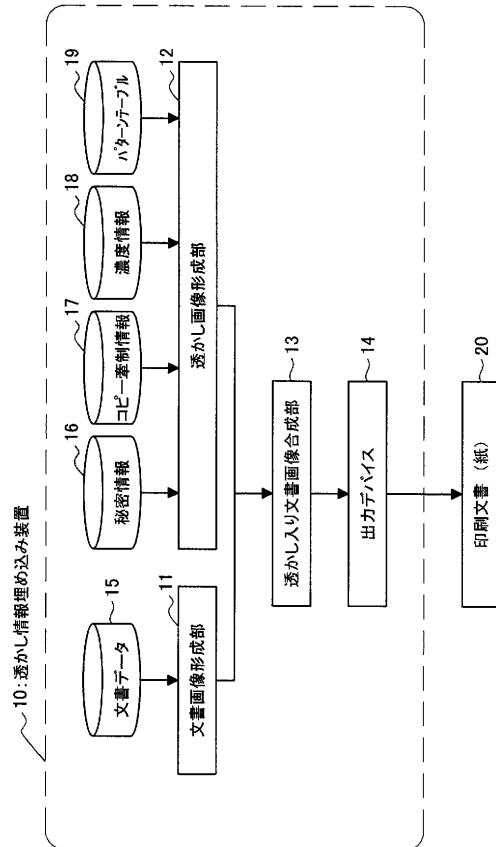
【図7】

[図7]



【図8】

[図8]



【 図 9 】

[図9]

コピー率制	残存パターン (cpy=0)			消去パターン (cpy=1)		
	濃度 0	濃度 1	濃度 2	濃度 0	濃度 1	濃度 2
情報'00'を 記録する パターン inf=0	パターン 00A0	パターン 00A1	パターン 00A2	パターン 00B0	パターン 00B1	パターン 00B2
情報'01'を 記録する パターン inf=1	パターン 01A0	パターン 01A1	パターン 01A2	パターン 01B0	パターン 01B1	パターン 01B2
情報'10'を 記録する パターン inf=2	パターン 10A0	パターン 10A1	パターン 10A2	パターン 10B0	パターン 10B1	パターン 10B2
情報'11'を 記録する パターン inf=3	パターン 11A0	パターン 11A1	パターン 11A2	パターン 11B0	パターン 11B1	パターン 11B2

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-305646(JP,A)
特開2003-101762(JP,A)
特開2001-069340(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/387