

(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2011-124999

(P2011-124999A)

(43) 公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 1/387 (2006.01)	H04N 1/387	5B057
G06K 7/00 (2006.01)	G06K 7/00 W	5B072
G06K 7/10 (2006.01)	G06K 7/10 R	5C076
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 500B	

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2010-262896 (P2010-262896)	(71) 出願人	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22年11月25日(2010.11.25)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	2009243403	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(32) 優先日	平成21年11月27日(2009.11.27)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	オーストラリア(AU)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(特許庁注：以下のものは登録商標)		(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
1. Bluetooth		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バーコードの劣化を使用する改竄防止の向上

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】コンテンツ及びバーコードを含む文書の改竄を防止して変更する方法及び装置を提供する。

【解決手段】バーコード272は、各々が所定の形態を持つバーコード要素を有する。バーコードの複数のバーコード要素は、第1の文書270の表現において検出される。検出されたバーコード要素の各々と所定の形態のバーコード要素との間の視覚差分が判定される。バーコード272は、第2の文書を判定するために復号化される。第1の文書270を認証するために、第1の文書270と第2の文書とが判定された視覚差分に基づいて比較されることにより改竄の有無を判定する。

【選択図】図4

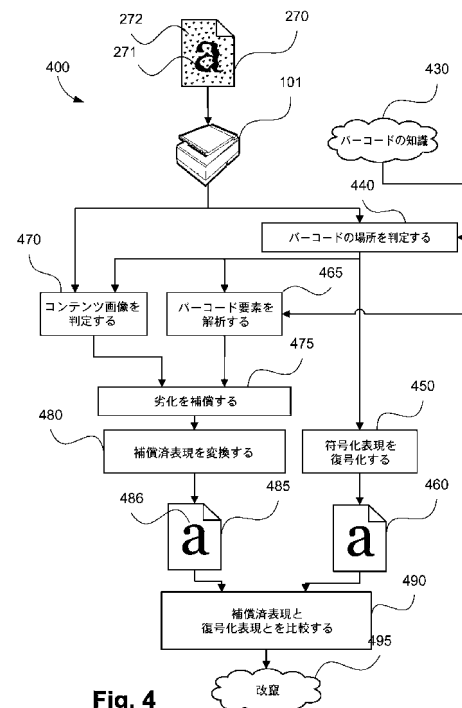


Fig. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第 1 の文書を認証する方法であって、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するステップと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するステップと、

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化するステップと、

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書と前記第 2 の文書とを比較するステップとを有することを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記判定された視覚差分を使用して前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去するステップを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記判定された視覚差分に従って前記第 2 の文書のコンテンツを劣化させるステップを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記判定された視覚差分に基づいて前記比較をバイアスするステップを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記視覚差分は、前記検出された複数のバーコード要素に対する点広がり関数 (PSF)、前記検出された複数のバーコード要素に対する高次画像モーメント、前記検出された複数のバーコード要素に対する非線形ドットゲイン、前記検出された複数のバーコード要素のコントラストの変化、前記検出された複数のバーコード要素のガンマの変化及び前記検出された複数のバーコード要素の輝度の変化のうち 1 つ以上を推定することにより判定されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記視覚差分は、前記検出された複数のバーコード要素に対する点広がり関数 (PSF)、前記検出された複数のバーコード要素に対する高次画像モーメント、前記検出された複数のバーコード要素に対する非線形ドットゲイン、前記検出された複数のバーコード要素のコントラストの変化、前記検出された複数のバーコード要素のガンマの変化及び前記検出された複数のバーコード要素の輝度の変化のうち 1 つ以上を推定することにより判定され、前記方法は、前記第 1 の文書のコンテンツから前記 PSF の逆畳み込みを実行するステップを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記視覚差分は、前記検出された複数のバーコード要素に対する点広がり関数 (PSF)、前記検出された複数のバーコード要素に対する高次画像モーメント、前記検出された複数のバーコード要素に対する非線形ドットゲイン、前記検出された複数のバーコード要素のコントラストの変化、前記検出された複数のバーコード要素のガンマの変化及び前記検出された複数のバーコード要素の輝度の変化のうち 1 つ以上を推定することにより判定され、前記方法は、前記第 2 の文書のコンテンツと前記 PSF とを畳み込むステップを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記第 1 の文書に対して全体の視覚調整係数を形成するために前記検出された複数のバーコード要素に対する前記判定された視覚差分を組み合わせるステップを更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記バーコード要素はドットであり、前記バーコードは公称グリッド位置に関して空間変調されたドットから構成される 2D バーコードであることを特徴とする請求項 1 に記載

50

の方法。

【請求項 1 0】

前記比較は、前記第 1 の文書の前記表現の画素値と前記第 2 の文書の画素値との減算であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記判定された視覚差分に基づいて前記比較をバイアスするステップを更に有し、前記比較のバイアスは、前記第 1 の文書に対してグローバルバーコードの劣化又は画像比較の領域に対してローカル領域のバーコードの劣化のうち 1 つ以上の推定値から導出されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記判定された視覚差分に基づいて前記比較をバイアスするステップを更に有し、前記比較のバイアスは、前記視覚差分に対して線形であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記判定された視覚差分に基づいて前記比較をバイアスするステップを更に有し、前記比較のバイアスは、多くの印刷及び走査済ページの実験的解析から導出されたルックアップテーブルから読み取られることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更する方法であって、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するステップと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するステップと、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項 1 5】

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化するステップを更に有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化するステップと、

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書の前記表現と前記第 2 の文書とを比較するステップとを更に有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記視覚差分は、前記検出された複数のバーコード要素に対する点広がり関数 (PSF)、前記検出された複数のバーコード要素に対する高次画像モーメント、前記検出された複数のバーコード要素に対する非線形ドットゲイン、前記検出された複数のバーコード要素のコントラストの変化、前記検出された複数のバーコード要素のガンマの変化及び前記検出された複数のバーコード要素の輝度の変化のうち 1 つ以上を推定することにより判定されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記視覚差分は、前記検出された複数のバーコード要素に対する点広がり関数 (PSF)、前記検出された複数のバーコード要素に対する高次画像モーメント、前記検出された複数のバーコード要素に対する非線形ドットゲイン、前記検出された複数のバーコード要素のコントラストの変化、前記検出された複数のバーコード要素のガンマの変化及び前記検出された複数のバーコード要素の輝度の変化のうち 1 つ以上を推定することにより判定され、前記方法は、前記第 1 の文書のコンテンツから前記 PSF の逆畳み込みを実行するステップを更に有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記第 1 の文書に対して全体の視覚調整係数を形成するために前記検出された複数のバーコード要素に対する前記判定された視覚差分を組み合わせるステップを更に有することを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】

前記バーコード要素はドットであり、前記バーコードは公称グリッド位置に関して空間変調されたドットから構成される 2D バーコードであることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 21】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第 1 の文書を認証する装置であって、 10

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する手段と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する手段と、

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化する手段と、

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書と前記第 2 の文書とを比較する手段とを有することを特徴とする装置。

【請求項 22】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第 1 の文書を認証するシステムであって、 20

データ及びコンピュータプログラムを格納するためのメモリと、

前記コンピュータプログラムを実行するための前記メモリに結合されたプロセッサとを備え、前記コンピュータプログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する命令と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する命令と、

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化する命令と、

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書と前記第 2 の文書とを比較する命令とを有することを特徴とするシステム。 30

【請求項 23】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第 1 の文書を認証するためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ可読媒体であって、前記プログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するコードと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するコードと、

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化するコードと、 40

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書と前記第 2 の文書とを比較するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読媒体。

【請求項 24】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更する装置であって、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する手段と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する手段と、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記表現を 50

用いて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去する手段とを有することを特徴とする装置。

【請求項 25】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更するシステムであって、

データ及びコンピュータプログラムを格納するためのメモリと、

前記コンピュータプログラムを実行するための前記メモリに結合されたプロセッサとを備え、前記コンピュータプログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する命令と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する命令と、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記表現を用いて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去する命令とを有することを特徴とするシステム。

【請求項 26】

コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更するためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ可読媒体であって、前記プログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するコードと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するコードと、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記表現を用いて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に文書に関し、特に保護文書の改竄を検出することに関する。更に、本発明は、コンテンツ及びバーコードを含む文書を変更する方法及び装置、並びにコンテンツ及びバーコードを含む文書を変更するコンピュータプログラムを記録したコンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品に関する。

【背景技術】

【0002】

ドキュメントセキュリティの分野において、セキュリティ情報を伝えるために、バーコードとして既知の機械可読マークが印刷文書に追記される場合が多い。バーコードは、ラベル又は文書自体に印刷される。セキュリティ情報を抽出するために、バーコードリーダは文書を走査し、バーコードを検出し、バーコードのセキュリティ情報を復号化する。

【0003】

ドキュメントセキュリティの 1 つの応用例は、印刷文書が変更されていないこと又は文書が最初に印刷されてから何らかの不正な方法で改竄されていないことを保証することである。例えば、特定の日に合意及び署名された契約は、その後不正に変更される可能性があり、そのような変更の詳細を検出できることが望ましい。同様に、小切手及び価値を記録する通貨等の種々のセキュリティ文書は、不正な変更が行われやすい。従って、そのような文書におけるあらゆる不正な変更を検出することが望ましい。更に、そのような検出が自動的に実行され、検出によりあらゆる変更の性質を明らかにすることが望ましい。

【0004】

文書改竄検出の種々の方法が提案され且つ使用されている。改竄検出の 1 つの方法は、元の文書コンテンツに関する情報を符号化するために文書に印刷された透かし又は 2 次元

10

20

30

40

50

(2D)バーコードを使用する。符号化文書は、印刷されて受取人に配送される。文書コンテンツが確認される場合、文書は走査され、透かし又は2Dバーコードから符号化情報を抽出する。符号化情報は、疑わしい文書の各特徴と比較される。元の文書の符号化表現と疑わしい文書との間のあらゆる変更が改竄の可能性を表す。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、印刷及び走査処理自体が文書のコンテンツに対する変更を生成し、その結果、符号化文書とは異なる疑わしい文書が得られる。これらの変更は、改竄と区別するのが困難である。

10

【0006】

本発明の目的は、既存の構成の1つ以上の欠点を実質的に克服するか、又は少なくとも改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の1つの態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第1の文書を認証する方法であって、

前記第1の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するステップと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するステップと、

20

第2の文書を判定するために前記バーコードを復号化するステップと、

前記第1の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第1の文書と前記第2の文書とを比較するステップとを有することを特徴とする方法が提供される。

【0008】

本発明の別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第1の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第1の文書を変更する方法であって、

前記第1の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するステップと、

30

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するステップと、

前記第1の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第1の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去するステップとを有することを特徴とする方法が提供される。

【0009】

本発明の更に別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第1の文書を認証する装置であって、

前記第1の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する手段と、

40

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する手段と、

第2の文書を判定するために前記バーコードを復号化する手段と、

前記第1の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第1の文書と前記第2の文書とを比較する手段とを有することを特徴とする装置が提供される。

【0010】

本発明の更に別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第1の文書を認証するシステムであって、

データ及びコンピュータプログラムを格納するためのメモリと、

前記コンピュータプログラムを実行するための前記メモリに結合されたプロセッサとを

50

備え、前記コンピュータプログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する命令と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する命令と、

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化する命令と、

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書と前記第 2 の文書とを比較する命令とを有することを特徴とするシステムが提供される。

【 0 0 1 1 】

本発明の更に別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有するバーコードとを含む第 1 の文書を認証するためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ可読媒体であって、前記プログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するコードと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するコードと、

第 2 の文書を判定するために前記バーコードを復号化するコードと、

前記第 1 の文書を認証するために前記判定された視覚差分に基づいて前記第 1 の文書と前記第 2 の文書とを比較するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読媒体が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明の更に別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更する装置であって、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する手段と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する手段と、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記表現を用いて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去する手段とを有することを特徴とする装置が提供される。

【 0 0 1 3 】

本発明の更に別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更するシステムであって、

データ及びコンピュータプログラムを格納するためのメモリと、

前記コンピュータプログラムを実行するための前記メモリに結合されたプロセッサとを備え、前記コンピュータプログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出する命令と、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定する命令と、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記表現を用いて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去する命令とを有することを特徴とするシステムが提供される。

【 0 0 1 4 】

本発明の更に別の態様によると、コンテンツと各々が所定の形態を持つバーコード要素を有し且つ第 1 の文書に関連したデータを符号化するバーコードとを含む前記第 1 の文書を変更するためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ可読媒体であって、前記プログラムは、

前記第 1 の文書の表現において前記バーコードの複数の前記バーコード要素を検出するコードと、

前記検出されたバーコード要素の各々と前記所定の形態の前記バーコード要素との間の視覚差分を判定するコードと、

前記第 1 の文書の劣化を補償するために前記判定された視覚差分に基づいて前記表現を用いて前記第 1 の文書の前記コンテンツの劣化の少なくとも一部を除去するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読媒体が提供される。

【 0 0 1 5 】

更に、本発明の他の態様が開示される。

【 0 0 1 6 】

次に、本発明の 1 つ以上の実施形態について以下の図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1 A】説明した構成が実行される電子デバイスを示す概略ブロック図である。

【図 1 B】説明した構成が実行される電子デバイスを示す概略ブロック図である。

【図 2】保護文書を生成するためにソース文書を符号化する方法を概略的に示すフローチャートである。

【図 3】図 2 の方法で実行されるようなソース文書のコンテンツを符号化する方法を概略的に示すフローチャートである。

【図 4】印刷文書を認証する方法を概略的に示すフローチャートである。

【図 5 A】点広がり関数の推定値を導出する方法を概略的に示す図である。

【図 5 B】点広がり関数の推定値を導出する方法を概略的に示すフローチャートである。

【図 6】印刷文書を認証する別の方法を概略的に示すフローチャートである。

【図 7】印刷文書を認証する別の方法を概略的に示すフローチャートである。

【図 8】印刷処理及びその後の走査処理中に印刷文書に対して起こった劣化を補償する方法を概略的に示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

文書のコンテンツと同一の場所に配置されるバーコードを含む印刷文書を認証する方法を以下に説明する。説明する方法は、印刷処理及びその後の走査処理中に起こった劣化を推定するためにバーコードの形態の知識を使用する。バーコードの劣化の推定は、文書のコンテンツの劣化を補償するために使用される。補償により、文書のコンテンツとバーコードから抽出された元の文書の表現との間の比較が向上される。文書のコンテンツの改竄の検出は、印刷及び走査による劣化に対するロバスト性が高い。

【 0 0 1 9 】

図 1 A 及び図 1 B は、説明する方法が実行されるのが望ましい埋め込み構成要素を含む汎用電子デバイス 101 の全体を示す概略ブロック図である。図 1 A 及び図 1 B の例において、電子デバイス 101 は、走査機能を含む多機能プリンタである。あるいは、電子デバイス 101 は、例えば処理リソースが制限されたスキャナ、携帯電話、携帯メディアプレーヤ又はデジタルカメラであってもよい。しかし、以下に説明する方法は、デスクトップコンピュータ、サーバコンピュータ及び非常に大きな処理リソースを有する他のデバイス等の上位デバイスで実行されてもよい。

【 0 0 2 0 】

図 1 A に示すように、電子デバイス 101 は埋め込み制御器 102 を含む。従って、電子デバイス 101 は「埋め込みデバイス」と呼ばれてもよい。この例において、制御器 102 は、内部記憶モジュール 109 に双方向に結合される処理ユニット（又はプロセッサ）105 を含む。図 1 B に示すように、記憶モジュール 109 は、不揮発性半導体読み出し専用メモリ（ROM）160 及び半導体ランダムアクセスメモリ（RAM）170 から形成されてもよい。RAM 170 は、揮発性であってもよく、不揮発性であってもよく、あるいは揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組合せであってもよい。

【 0 0 2 1 】

電子デバイス 1 0 1 は、液晶ディスプレイ (L C D) パネル等のディスプレイ 1 1 4 に接続されるディスプレイ制御器 1 0 7 を含む。ディスプレイ制御器 1 0 7 は、プロセッサ 1 0 5 から受信された命令に従ってディスプレイ 1 1 4 上にグラフィック画像を表示するように構成される。

【 0 0 2 2 】

電子デバイス 1 0 1 は、一般にキー、キーボード又は同様の制御により形成されたユーザ入力装置 1 1 3 を更に含む。いくつかの実現例において、ユーザ入力装置 1 1 3 は、タッチスクリーンを形成するためにディスプレイ 1 1 4 と物理的に関連付けられたタッチセンシティブパネルを含んでもよい。そのようなタッチスクリーンは、一般にキーボードとディスプレイとの組合せと共に使用されるプロンプト又はメニューにより駆動されるグラフィカルユーザインタフェース (G U I) とは対照的に G U I の一形態として動作してもよい。音声コマンド用のマイク (不図示) 又はメニューのナビゲーションを容易にするジョイスティック / サムホイル (不図示) 等の他の形態のユーザ入力装置が使用されてもよい。

【 0 0 2 3 】

図 1 A に示すように、電子デバイス 1 0 1 は、接続 1 1 9 を介してプロセッサ 1 0 5 に結合される携帯メモリインタフェース 1 0 6 を更に含む。携帯メモリインタフェース 1 0 6 により、相補的な携帯メモリデバイス 1 2 5 は電子デバイス 1 0 1 に結合され、データの発信元又は宛先として動作するか又は内部記憶モジュール 1 0 9 を補足する。そのようなインタフェースの例により、U S B (Universal Serial Bus) メモリ素子、セキュアデジタル (S D) カード、パーソナルコンピュータメモリカード国際協会 (P C M I A) カード、光ディスク及び磁気ディスク等の携帯メモリ素子との結合が可能になる。

【 0 0 2 4 】

電子デバイス 1 0 1 は、接続 1 2 1 を介してコンピュータ又は通信ネットワーク 1 2 0 にデバイス 1 0 1 を結合できるようにするための通信インタフェース 1 0 8 を更に含む。接続 1 2 1 は有線でも無線でもよい。例えば接続 1 2 1 は、無線周波数であってもよく又は光学的であってもよい。有線接続の一例はイーサネット (登録商標) を含む。更に無線接続の一例は、Bluetooth タイプのローカル相互接続、W i - F i (I E E E 8 0 2 . 1 1 規格群に基づくプロトコルを含む) 及び I r D a (Infrared Data Association) 等を含む。

【 0 0 2 5 】

一般に電子デバイス 1 0 1 は、ある特殊機能を実行するように構成される。埋め込み制御器 1 0 2 は、可能性として更なる特殊機能構成要素 1 1 0 と共に、特殊機能を実行するために提供される。説明した例において、電子デバイス 1 0 1 は多機能プリンタ / スキャナであり、構成要素 1 1 0 は走査ユニット、コロナワイヤ、放電ランプ及び感光体ドラムアセンブリを表してもよい。デバイス 1 0 1 がデジタルカメラである別の例として、構成要素 1 1 0 は、カメラのレンズ、フォーカス制御及び撮像素子を表してもよい。別の例として、デバイス 1 0 1 は移動電話ハンドセットであってもよい。この例において、構成要素 1 1 0 は、携帯電話の環境において通信するのに必要な構成要素を表してもよい。デバイス 1 0 1 が携帯デバイスである場合、特殊機能構成要素 1 1 0 は J P E G (Joint Photographic Experts Group) 、 M P E G (Moving Picture Experts Group) 及び M P E G - 1 オーディオレイヤ 3 (M P 3) を含むある種の複数の符号器及び復号器を表してもよい。

【 0 0 2 6 】

以下に説明する方法は、埋め込み制御器 1 0 2 を使用して実現されてもよく、説明する図 2 ~ 図 8 の処理は、埋め込み制御器 1 0 2 内で実行可能である 1 つ以上のソフトウェアアプリケーションプログラム 1 3 3 として実現されてもよい。

【 0 0 2 7 】

電子デバイス 1 0 1 は、説明する方法を実現する効果的で有利な装置である。特に図 1

10

20

30

40

50

Bを参照すると、説明する方法のステップは、制御器102内で実行されるソフトウェア133の命令により行われる。ソフトウェア命令は、各々が1つ以上の特定のタスクを実行する1つ以上のコードモジュールとして形成されてもよい。ソフトウェアは、2つの別個の部分に分割されてもよい。第1の部分及び対応するコードモジュールは説明した方法を実行し、第2の部分及び対応するコードモジュールは第1の部分とユーザとの間のユーザインタフェースを管理する。

【0028】

図1Aに示すように、一般にソフトウェア133は、コンピュータ可読媒体から制御器102にロードされ、その後内部記憶モジュール109のROM160に格納され、その後、ソフトウェア133はプロセッサ105により実行される。いくつかの例において、プロセッサ105は、RAM170に配置されるソフトウェア命令を実行してもよい。ソフトウェア命令は、ROM160からRAM170への1つ以上のコードモジュールのコピーを開始するプロセッサ105によりRAM170に配置されてもよい。あるいは、1つ以上のコードモジュールのソフトウェア命令は、製造業者によりRAM170の不揮発性領域に事前にインストールされてもよい。1つ以上のコードモジュールがRAM170に配置された後、プロセッサ105は、1つ以上のコードモジュールのソフトウェア命令を実行してもよい。

10

【0029】

本明細書で説明するように、一般にアプリケーションプログラム133は、電子デバイス101の配達前に製造業者によりROM160に事前にインストールされ且つ格納される。しかし、いくつかの例において、アプリケーションプログラム133は、内部記憶モジュール109又は携帯メモリ125に格納する前に、1つ以上のCD-ROM（不図示）に符号化されてユーザに供給され、携帯メモリインタフェース106を介して読み出されてもよい。別の例において、ソフトウェアアプリケーションプログラム133は、プロセッサ105によりネットワーク120から読み出されてもよく、あるいは他のコンピュータ可読媒体から制御器102又は携帯記憶媒体125にロードされてもよい。コンピュータ可読記憶媒体とは、実行及び/又は処理するために命令及び/又はデータを制御器102に提供することに関わるどんな記憶媒体も示す。そのような記憶媒体の例は、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気テープ、CD-ROM、ハードディスクドライブ、ROM又は集積回路、USBメモリ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ、あるいはPCMCIAカード等のコンピュータ可読カードを含み、それらはデバイス101の内部装置であってもよく又は外部装置であってもよい。ソフトウェア、アプリケーションプログラム、命令及び/又はデータをデバイス101に提供することに関わってもよいコンピュータ可読伝送媒体の例としては、別のコンピュータ又はネットワーク化デバイスに対するネットワーク接続、並びに電子メール送信及びウェブサイト等に記録された情報を含むインターネット又はイントラネットに加え、無線伝送チャネル又は赤外線伝送チャネルがある。そのようなソフトウェア又はコンピュータプログラムを記録したコンピュータ可読媒体は、コンピュータプログラム製品である。

20

30

【0030】

上述したアプリケーションプログラム133の第2の部分及び対応するコードモジュールは、ディスプレイ114上にレンダリングされるか又は表現される1つ以上のグラフィカルユーザインタフェース（GUI）を実現するために実行されてもよい。ユーザ入力装置113（例えば、キーパッド）を操作することにより、デバイス101のユーザ及びアプリケーションプログラム133は機能的に適応可能な方法でインタフェースを操作し、GUIと関連付けられたアプリケーションに対して制御コマンド及び/又は入力を提供してもよい。スピーカ（不図示）介して出力された音声プロンプト及びマイク（不図示）を介して入力されたユーザ音声コマンドを利用するオーディオインタフェース等の他の形態の機能的に適応可能なユーザインタフェースが実現されてもよい。

40

【0031】

図1Bは、アプリケーションプログラム133を実行するプロセッサ105及び内部記

50

憶 109 を含む制御器 102 の詳細を示す概略ブロック図である。その内部記憶 109 は、読み出し専用メモリ (ROM) 160 及びランダムアクセスメモリ (RAM) 170 を含む。プロセッサ 105 は、接続されたメモリ 160 及び 170 の一方又は双方に格納されたアプリケーションプログラム 133 を実行できる。電子デバイス 102 の電源が最初に投入される時、ROM 160 に常駐するシステムプログラムが実行される。ROM 160 に永続的に格納されたアプリケーションプログラム 133 は「ファームウェア」と呼ばれることがある。プロセッサ 105 によるファームウェアの実行により、プロセッサ管理、メモリ管理、デバイス管理、記憶管理及びユーザインタフェースを含む種々の機能が満たされてもよい。

【0032】

一般にプロセッサ 105 は、内部バッファ又はキャッシュメモリ 155 と共に、制御ユニット (CU) 151、演算論理装置 (ALU) 152、並びに一般に原子データ要素 156、157 を含むレジスタ 154 の集合を含むローカルメモリ又は内部メモリを含む複数の機能モジュールを含む。1つ以上の内部バス 159 は、これらの機能モジュールを相互接続する。一般にプロセッサ 105 は、接続 161 を使用してシステムバス 181 を介して外部デバイスと通信するための1つ以上のインタフェース 158 を更に有する。

【0033】

アプリケーションプログラム 133 は、条件分岐及びループ命令を含んでもよい一連の命令 162 ~ 163 を含む。プログラム 133 は、プログラム 133 の実行時に使用されるデータを更に含んでもよい。このデータは、命令の一部として、あるいは ROM 160 又は RAM 170 内の別個の場所 164 に格納されてもよい。

【0034】

一般にプロセッサ 105 には、そこで実行される命令の集合が与えられる。この命令の集合は、ブロックに編成されてもよく、ブロックは、特定のタスクを実行するか又は電子デバイス 101 で発生する特定の事象に対処する。一般にアプリケーションプログラム 133 は事象を待ち、その後その事象に関連付けられたコードのブロックを実行する。事象は、プロセッサ 105 により検出されるようにユーザ入力装置 113 を介するユーザからの入力に応答してトリガされてもよい。更に事象は、電子デバイス 101 の他のセンサ及びインタフェースに応答してトリガされてもよい。

【0035】

命令の集合を実行するには、数値変数が読み出され且つ変更されることが必要とされてもよい。そのような数値変数は RAM 170 に格納される。開示された方法は、メモリ 170 の既知の場所 172、173 に格納される入力変数 171 を使用する。入力変数は、メモリ 170 の既知の場所 178、179 に格納される出力変数 177 を生成するために処理される。中間変数 174 は、メモリ 170 の場所 175、176 の追加の記憶場所に格納されてもよい。あるいは、いくつかの中間変数はプロセッサ 105 のレジスタ 154 にのみ存在してもよい。

【0036】

一連の命令の実行は、取り出し - 実行サイクルを繰り返し適用することによりプロセッサ 105 において達成される。プロセッサ 105 の制御ユニット 151 は、プログラムカウンタと呼ばれるレジスタを保持し、実行される次の命令の ROM 160 又は RAM 170 のアドレスを含む。取り出し - 実行サイクルの開始時、プログラムカウンタにより索引付けされたメモリアドレスのコンテンツは制御ユニット 151 にロードされる。このようにロードされた命令は、プロセッサ 105 の次の動作を制御し、例えばデータを ROM メモリ 160 からプロセッサレジスタ 154 にロードし、レジスタのコンテンツを別のレジスタのコンテンツと数学的に結合し、レジスタのコンテンツを別のレジスタに格納された場所へ書き込む。取り出し - 実行サイクルの終了時、プログラムカウンタは、システムプログラムコードの次の命令を指し示すように更新される。分岐動作を達成するために、実行された命令に依存して、これはプログラムカウンタに含まれたアドレスを増分すること又は新しいアドレスを有するプログラムカウンタをロードすることを含んでもよい。

【 0 0 3 7 】

以下に説明する方法の処理の各ステップ又は各サブ処理は、アプリケーションプログラム 1 3 3 の 1 つ以上のセグメントと関連付けられ、プロセッサ 1 0 5 において取り出し - 実行サイクルを繰り返し実行することにより又は電子デバイス 1 0 1 における他の独立したプロセッサブロックを同様にプログラムに従って動作させることにより実行される。

【 0 0 3 8 】

次に、保護文書 2 7 0 を生成するためにソース文書 2 1 0 を符号化する方法 2 0 0 について図 2 を参照して説明する。方法 2 0 0 は、記憶モジュール 1 0 9 に常駐し且つその実行中にプロセッサ 1 0 5 により制御されるソフトウェアとして実現されてもよい。図 2 に示すように、ソース文書 2 1 0 は、デジタル文書から生成された画素データ等のデジタル形式で又は走査処理の出力としてコンテンツ 2 1 1 を含む。ソース文書 2 1 0 は、例えばデバイス 1 0 1 を使用してソース文書 2 1 0 の印刷したものを走査することにより生成されてもよい。そのような形式のソース文書 2 1 0 は R A M 1 7 0 に格納されてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、バーコード 2 5 1 を含む文書 2 5 0 が生成される。バーコード 2 5 1 は、バーコード 2 7 2 が文書 2 5 0 のコンテンツ 2 1 1 と同一の場所に配置されるように生成され、その結果、コンテンツ 2 1 1 及びバーコード 2 5 1 には印刷及び走査中に同一の劣化が起こる。図 2 の例において、バーコード 2 5 1 は、図 2 に示すように文書 2 5 0 のページ全体にわたり分布された小さなドットの形態のバーコード要素から構成される 2 次元 (2 D) バーコードである。あるいは、バーコード 2 5 1 は、線、グリフ又は他のマークを含む他の形態のバーコード要素から構成されてもよい。一実現例において、バーコード要素は正方形のドットであり、バーコード 2 5 1 は、公称グリッド位置に関して空間変調されたドットから構成される。説明した方法に従って生成されたバーコードは 1 次元であってもよい。

【 0 0 4 0 】

方法 2 0 0 は符号化ステップ 2 2 0 で開始し、プロセッサ 1 0 5 は、コンテンツ 2 1 1 の符号化表現を形成するためにソース文書 2 1 0 のコンテンツ 2 1 1 を符号化する。ステップ 2 2 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、ソース文書 2 1 0 の他の情報を更に符号化してもよい。そのような他の情報は、文書作成データ、文書ワークフローの許可及び文書作成者を含んでもよい。プロセッサ 1 0 5 は、コンテンツ 2 1 1 がバーコード 2 5 1 に埋め込むのに適するようにコンテンツ 2 1 1 を符号化する。ステップ 2 2 0 で実行されるようにコンテンツを符号化する方法 3 0 0 について、図 3 を参照して以下に詳細に説明する。

【 0 0 4 1 】

バーコード生成ステップ 2 3 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、コンテンツ 2 1 1 の符号化表現からバーコード 2 5 1 を生成する。上述したように、バーコード 2 5 1 は、ドットから構成された 2 D バーコードである。あるいは、バーコード 2 5 1 は 1 次元バーコードであってもよい。バーコード 2 5 1 は、線、ドット、グリフ又は他のマークから構成されてもよい。符号化コンテンツ 2 1 1 が後で行われる復号化処理中に文書 2 5 0 と位置合わせ可能であるように、位置合わせデータは生成されたバーコードに符号化される。

【 0 0 4 2 】

合成ステップ 2 4 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、コンテンツ 2 1 1 及び符号化バーコード 2 5 1 を含む符号化文書 2 5 0 を形成するために、ステップ 2 3 0 で生成されたバーコード 2 5 1 をソース文書 2 1 0 と組み合わせる。従って、文書 2 5 0 はコンテンツ 2 1 1 及びバーコード 2 5 1 を含む。バーコード 2 5 1 は、各々が所定の形態を有する複数のバーコード要素を含む。特に、図 2 に示すように、バーコード 2 5 1 は、 3×3 画素のサイズの小さなドットの形態の複数のバーコード要素から構成され、標準グリッドからの位置変調によりデータを符号化する。しかし、文書 2 5 0 に対してバーコード 2 5 1 を生成するためにどんな適切なバーコード方式が使用されてもよい。バーコード 2 5 1 のドットがコンテンツ 2 1 1 を覆い、コンテンツ 2 1 1 を僅かに隠すように、生成されたバーコード 2 5 1 はソース文書 2 1 0 上に重ね合わされる。バーコード 2 5 1 が文書のコンテン

ツ 2 1 1 と組み合わされない場合、ステップ 2 4 0 は実行されなくてもよい。

【 0 0 4 3 】

ステップ 2 2 0 で実行されるようにソース文書 2 1 0 のコンテンツ 2 1 1 を符号化する方法 3 0 0 について、図 3 を参照して以下に詳細に説明する。方法 3 0 0 は、記憶モジュール 1 0 9 に常駐し且つその実行中にプロセッサ 1 0 5 により制御されるソフトウェアとして実現されてもよい。方法 3 0 0 は、ソース文書 2 1 0 のコンテンツ 2 1 1 の符号化表現を生成する。

【 0 0 4 4 】

方法 3 0 0 は、ローパスフィルタリングステップ 3 1 0 で開始し、プロセッサ 1 0 5 は、ダウンサンプル動作に備えてガウスぼかしカーネルによりソース文書 2 1 0 のコンテンツ 2 1 1 をぼかす。そのような 1 つのぼかしカーネルは、6 0 0 ドット/インチの解像度を有する入力画像に対して 3 2 画素の垂直方向及び水平方向の寸法を有する。方法 3 0 0 は、バンドパスフィルタリング又は適応フィルタリング等の他の種類のフィルタリングを使用してもよい。

【 0 0 4 5 】

次のサンプルステップ 3 2 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、ダウンサンプル画像を生成するために 1 6 画素の等距離間隔でぼかし文書の画素強度値を記録する。ダウンサンプル画像は R A M 1 7 0 に格納されてもよい。あるいは、ぼかし文書の画素は等間隔に離間して合計され、セル領域を重ね合わせる。構造情報は、ダウンサンプル画像を生成するために等間隔に離間したセルから抽出されてもよい。

【 0 0 4 6 】

方法 3 0 0 は、圧縮ステップ 3 3 0 で終了する。ステップ 3 3 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、ソース文書 2 1 0 のコンテンツ 2 1 1 の符号化表現を生成するために、誤り訂正を伴うあらゆる適切な可逆的圧縮アルゴリズムを使用してダウンサンプル画像のサイズを縮小する。

【 0 0 4 7 】

符号化文書 2 5 0 は、デバイス 1 0 1 により用紙又は製品の包装等の媒体に印刷され、印刷されたコンテンツ 2 7 1 及び印刷されたバーコード 2 7 2 を含む保護文書 2 7 0 を形成する。文書 2 7 0 は 2 つ方法で保護される。第 1 に、バーコード 2 7 2 は可視の改竄を抑止するものとしての役割を果たす。第 2 に、元のソース文書 2 1 0 が保護されていたため、バーコード 2 7 2 は抽出され且つ文書 2 7 0 の変更を検出するために使用される。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、印刷文書を認証する方法 4 0 0 を概略的に示すブロック図である。印刷文書は、第 1 の文書と呼ばれてもよい。方法 4 0 0 については、印刷文書 2 7 0 を参照して一例として説明する。ここでも、方法 4 0 0 は、記憶モジュール 1 0 9 に常駐し且つその実行中にプロセッサ 1 0 5 により制御されるソフトウェアアプリケーションプログラム 1 3 3 の 1 つ以上のコードモジュールとして実現されてもよい。

【 0 0 4 9 】

例において、バーコード 2 7 2 及びコンテンツ 2 7 1 を含む印刷文書 2 7 0 の受信者は、文書 2 7 0 が改竄されたことを疑い、コンテンツ 2 7 1 の信憑性を確認したい。上述したように、バーコード 2 7 2 は、各々が所定の形態を有する複数のバーコード要素を含む。特にバーコード 2 7 2 は、ドットの形態の複数のバーコード要素を含む。方法 4 0 0 を実行する前に、印刷文書 2 7 0 は、印刷文書 2 7 0 の元の走査済画像を生成するために走査機能を使用してデバイス 1 0 1 によりデジタル化される。印刷文書 2 7 0 の元の走査済画像は、印刷文書 2 7 0 (又は第 1 の文書)の表現と呼ばれてもよい。走査済画像は R A M 1 7 0 に格納されてもよい。

【 0 0 5 0 】

方法 4 0 0 は、バーコード検出ステップ 4 4 0 で開始し、プロセッサ 1 0 5 は、印刷文書 2 7 0 の走査済画像においてバーコード 2 7 2 の複数のバーコード要素を検出するステップを実行する。特に、プロセッサ 1 0 5 は、バーコード 2 7 2 のバーコード要素の少な

10

20

30

40

50

くとも一部分に対するページの場所を判定する。ステップ 4 4 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、バーコード 2 7 2 の形態の前の知識 4 3 0 と厳密にマッチングする画素パターンの探索を走査済画像の画素に対して繰り返す。前の知識は、デバイス 1 0 1 の記憶モジュール 1 0 9 に格納されてもよい。

【 0 0 5 1 】

バーコード解析ステップ 4 6 5 において、プロセッサ 1 0 5 は、検出された複数のバーコード要素の各々と所定の形態のバーコード要素との間の視覚差分を判定するステップを実行する。特にプロセッサ 1 0 5 は、検出されたバーコード要素がバーコード 2 7 2 の予想された所定の形態の要素とどのように異なるかを示す 1 つ以上の統計値を判定するために検出されたバーコード要素を解析する。バーコード要素が空間的に別個である場合、すなわちバーコード要素が重なり合わない場合、差分はバーコード要素に対する点広がり関数 (P S F) を推定することによりステップ 4 6 5 において判定されてもよい。点広がり関数を推定する方法は、周波数に基づく逆畳み込み、反復予測法及び指数又はガウス分布等の既知の分布に対する回帰フィッティングを含む。バーコード要素が空間的に別個でない場合、統計値は空間周波数領域において計算されてもよい。

【 0 0 5 2 】

次に、ステップ 4 6 5 で実行されるように点広がり関数の推定値を導出する方法 5 0 0 について図 5 A 及び図 5 B を参照して説明する。ここでも、方法 5 0 0 は、記憶モジュール 1 0 9 に常駐し且つその実行中にプロセッサ 1 0 5 により制御されるソフトウェアアプリケーションプログラム 1 3 3 の 1 つ以上のコードモジュールとして実現されてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 5 A に示すように、符号化バーコード要素 5 1 0 は、デバイス 1 0 1 のプリンタ機能により印刷され且つデバイス 1 0 1 の走査機能により走査されてもよく、その結果、劣化したバーコード要素 5 4 0 の走査済画像 (又は表現) が得られる。一般に印刷は、ドットゲインにより印刷太りを引き起こし、コンテンツの特徴は元の形態より大きい。走査はぼかしを引き起こし、それによりコントラストは低下し且つコンテンツの特徴は広がる。劣化したバーコード要素 5 4 0 の画像は R A M 1 7 0 に格納されてもよい。

【 0 0 5 4 】

方法 5 0 0 はステップ 5 0 1 で開始し、プロセッサ 1 0 5 は、劣化したバーコード要素 5 4 0 の平均の空間的な幅及び高さを判定する。ステップ 5 0 3 において、プロセッサ 1 0 5 は、測定された幅及び高さを符号化バーコード要素 5 1 0 の幅及び高さで除算する。図 5 A の例において、符号化バーコード要素 5 1 0 は、寸法が 3 × 3 画素の正方形のドットであり、劣化したバーコード要素 5 4 0 は、寸法が 4 × 4 画素である。劣化した幅及び高さを符号化された幅及び高さで除算することにより、幅及び高さの双方において 1 . 3 3 3 の推定されたドットゲインが与えられる。デバイス 1 0 1 の走査機能と関連付けられた解像度が印刷文書 2 7 0 の解像度より高い場合、ドットゲイン測定はより正確となる。

【 0 0 5 5 】

方法 5 0 0 は次のステップ 5 0 5 で終了する。ステップ 5 0 5 において、プロセッサ 1 0 5 は、バーコード全体に対してはグローバルに又はバーコードの小さい領域 (例えば、相対的に少ない数のバーコード要素を含むバーコード 2 7 2 の選択した領域) に対してはローカルにドットゲイン測定値を平均することにより P S F の推定値の形態の全体の視覚調整係数を判定する。従って、ステップ 5 0 5 において、プロセッサ 1 0 5 は、検出されたバーコード要素に対する判定された視覚差分を組み合わせたステップを実行してもよい。ステップ 5 0 1 で判定された幅及び高さの測定値は組み合わされるが、別個に保持され、更なる処理ステップに対して更に多くの情報を提供してもよい。

【 0 0 5 6 】

バーコードの統計値の別の特性は、画像モーメント、非線形ドットゲインモデリング、あるいは画素コントラスト又はガンマの変化を含むが、これらに限定されない。一実現例において、ステップ 4 6 5 は、バーコード検出ステップ 4 4 0 の間に実行されてもよい。従って、視覚差分は、検出された複数のバーコード要素に対して高次画像モーメントを推

10

20

30

40

50

定することにより又は検出された複数のバーコード要素に対して非線形ドットゲインを推定することにより判定されてもよい（例えば、ステップ４６５、並びにステップ６７０、７７０及び８７０（以下に更に詳細に説明する）のように）。別の例において、視覚差分は、検出されたバーコード要素のコントラストの変化を推定することにより判定されてもよい（例えば、ステップ４６５、６７０、７７０及び８７０のように）。更に別の例において、視覚差分は、検出されたバーコード要素のガンマの変化を推定することにより判定されてもよい（例えば、ステップ４６５、６７０、７７０及び８７０のように）。更に別の例において、視覚差分は、検出されたバーコード要素の輝度の変化を推定することにより判定されてもよい（例えば、ステップ４６５、６７０、７７０及び８７０のように）。

【００５７】

図４に戻ると、コンテンツ分離ステップ４７０において、プロセッサ１０５は、バーコード検出ステップ４４０の結果を使用して、文書２７０の走査済画像（又は表現）においてバーコード２７２からコンテンツ２７１を分離する。ステップ４７０の結果は、ＲＡＭ１７０に格納されてもよいコンテンツ画像である。コンテンツ画像は、バーコード２７２が除去された文書２７０の走査済画像（又は表現）である。一実現例において、ステップ４７０は、文書２７０の走査済画像からバーコード要素の場所をマスキングし、コンテンツ画像のみを残すことにより実行される。しかし、文書２７０の走査済画像内のバーコード２７２からコンテンツ２７１を分離するためにあらゆる適切な方法がステップ４７０で使用されてもよい。別の実現例において、実現例がバーコード２７２をコンテンツ２７１から分離することを必要としない場合、ステップ４７０は省略されてもよい。

【００５８】

方法４００は補償ステップ４７５に継続し、プロセッサ１０５は、ステップ４６５で判定された視覚差分に基づいてコンテンツ画像のコンテンツを変更するステップを実行する。特にプロセッサ１０５は、文書２７０の印刷及び走査中の文書２７０のコンテンツ２７１の劣化を補償するためにステップ４６５で判定された統計値を使用する。ステップ４７０で生成されたコンテンツ画像は、補償済画像を生成するためにリチャードソン・ルーシー反復逆畳み込みアルゴリズムによりフィルタリングされる。補償済画像は、フィルタリング後のコンテンツ画像である。

【００５９】

リチャードソン・ルーシー反復逆畳み込みアルゴリズムは、点広がり関数（ＰＳＦ）を仮定すると、劣化画像画素値から判定される文書２７０の走査済画像に対応する画像画素値の統計的尤度を最大にする。標準的な非反復逆畳み込みは、ＰＳＦが一般にローパス関数であるため印刷及び走査中の高周波情報の損失に起因するノイズの影響を受ける。リチャードソン・ルーシーアルゴリズムは、劣化がポアソン分布を有するＰＳＦのためであると仮定し且つ最大尤度解に収束することによりそれらの問題を最小限にする。ポアソン仮定は、インク又はトナーが用紙に印刷される時のインク又はトナーのばらつきをモデル化するのに適切であり、走査処理と関連付けられたばかりにも適切である。リチャードソン・ルーシーアルゴリズムは、推定されたＰＳＦの小さな誤りに対するロバスト性を有する。反復逆畳み込みには高い計算費用がかかり、適度に正確なリチャードソン・ルーシーの結果は、１０回未満の繰り返しで取得されてもよい。リチャードソン・ルーシーアルゴリズムは、ある程度ノイズを増幅し、コンテンツの鮮明な輪郭にリングングアーチファクトを加える。しかし、そのようなアーチファクトは、画像が改竄防止で使用するために次の比較に対して使用される場合に得られる改善より少ない。従って、ＰＳＦの逆畳み込みは、文書２７０のコンテンツから実行されてもよい。ステップ４７５は、文書２７０を表現するコンテンツ画像から文書２７０のコンテンツ（例えば、２７１）の劣化の少なくとも一部を除去してもよい。

【００６０】

ステップ４７５で使用するのに適切な別の逆畳み込み方法は、ランドウェーバアルゴリズムである。ランドウェーバアルゴリズムは、文書２７０の元の走査済画像を推定することに対して最小２乗解を与える。劣化を補償する他の方法は、ドットゲイン又は印刷太り

の影響、画像モーメント、画像コントラスト又はガンマの変化、あるいはP S Fに対して逆モデルを構築することを含む。1つの形態において、逆モデルは、多くの印刷及び走査済ページの実験的解析から導出されたルックアップテーブルであってもよい。例えば、ルックアップテーブルの1つのエントリは、高いドットゲインが検出された時にモルフォロジ収縮演算を開始してもよい。

【0061】

ステップ465で判定された統計値が局所的に計算された場合、補償は局所的に適用されてもよい。文書270の元の走査済画像の領域に対するステップ465の出力は、領域内のコンテンツの劣化を補償するためにステップ475において使用される。

【0062】

変換ステップ480において、プロセッサ105は、ステップ475の補償済画像を補償済コンテンツ486を有する補償済表現485に変換する。補償済表現485は、走査済画像（又は印刷文書270の表現）を変更したものであり、R A M 170に格納されてもよい。その後、補償済表現485は、以下に更に詳細に説明するように、変換済領域において復号化表現460（又は第2の文書）と比較されてもよい。

【0063】

ステップ480において、プロセッサ105は、符号化ステップ220と同様の機能を実行する。特にプロセッサ105は、補償済画像にダウンサンプルを適用する。プロセッサ105は、バーコード272の位置合わせ情報を使用して補償済コンテンツ486を復号化表現460と位置合わせするための位置合わせ機能を提供してもよい。

【0064】

一実現例において、ステップ480は、ステップ475の前に実行されてもよい。この場合、ステップ480は、文書270の変換済表現に対して動作する。ステップ475の前にステップ480を実行することは、変換済領域が文書270の元の走査済画像より低い解像度を有する場合は利点である。あるいは、プロセッサ105は、復号化表現460に対して動作してもよく、復号化表現460を補償済表現485と比較できる形態に変換する。補償済表現485及び復号化表現460が変換せずに比較可能である場合、ステップ480はスキップされてもよい。

【0065】

バーコード復号器ステップ450において、プロセッサ105は、復号化表現460の形態の第2の文書を判定するために文書270のバーコードの走査済画像においてバーコード272を復号化するステップを実行する。特にプロセッサ105は、バーコード272から復号化表現460を判定するためにステップ440の出力を使用する。復号化表現460は、図2のステップ230でバーコード251に符号化されたソース文書210のコンテンツ211の符号化表現を伸張したものである。

【0066】

方法400は、比較ステップ490に継続し、プロセッサ105は、文書270（すなわち、第1の文書）を認証するために復号化表現460と補償済表現485とを比較するステップを実行する。特にステップ490において、プロセッサ105は、補償済表現485と復号化表現460との間の差分演算を実行し、改竄495の2次元指示を出力する。表現485及び460が画像領域にある場合、差分は画素毎の減算である。従って、ステップ490の比較は、補償済表現485により表現されるような文書270の画素値と復号化表現460（又は第2の文書）により表現されるような文書の画素値との減算である。

【0067】

補償済表現485及び復号化表現460が圧縮済領域又は変換済領域にある場合、プロセッサ105は、ステップ490の比較を実行するために補償済表現485及び復号化表現460を局所的に伸張する必要があるだろう。

【0068】

指示された改竄495が含む印刷及び走査アーチファクトによるノイズは、印刷及び走

10

20

30

40

50

査アーチファクトを補償するためにバーコードの劣化の解析を使用しない従来の改竄防止処理と比較して少ない。従って、方法４００は、より高い信頼性で且つより少ない誤った指示で環境ノイズと実際の改竄とを区別できる。

【００６９】

印刷文書を認証する別の方法６００について、図６を参照して以下に説明する。印刷文書２７０を参照して、方法６００を一例として説明する。ここでも、方法６００は、記憶モジュール１０９に常駐し且つその実行中にプロセッサ１０５により制御されるソフトウェアアプリケーションプログラム１３３の１つ以上のコードモジュールとして実現されてもよい。

【００７０】

方法６００は、印刷及び走査による劣化を補償する代わりに劣化のモデルが文書２７０の復号化表現４６０に適用される方法４００に対する変形例である。従って、ステップ６９０で実行される比較は、文書２７０の２つの劣化表現の間で効果的に行なわれる。方法４００と関連して上述したように、方法６００は、劣化を補償するために逆劣化モデルを導出して使用するのではなく劣化を直接モデル化の方が容易である場合に使用されてもよい。

【００７１】

ここでも、方法６００を実行する前に、印刷文書２７０は、文書２７０の元の走査済画像表現を生成するために走査機能を使用してデバイス１０１によりデジタル化される。走査済画像はＲＡＭ１７０に格納されてもよい。

【００７２】

方法６００は、バーコード検出ステップ６４０で開始し、プロセッサ１０５は、印刷文書２７０の走査済画像においてバーコード２７２の複数のバーコード要素を検出するステップを実行する。特にプロセッサ１０５は、バーコード２７２のバーコード要素の少なくとも一部分に対するページの場所を判定する。上述したように、バーコード要素はドットである。ステップ６４０において、プロセッサ１０５は、バーコード２７２の形態の前の知識４３０と厳密にマッチングする画素パターンの探索を走査済画像の画素に対して繰り返す。前の知識４３０は、デバイス１０１の記憶モジュール１０９に格納されてもよい。

【００７３】

バーコード解析ステップ６７０において、プロセッサ１０５は、検出された複数のバーコード要素の各々と所定の形態のバーコード要素との間の視覚差分を判定するステップを実行する。特にプロセッサ１０５は、検出されたバーコード要素がバーコード２７２の予想された所定の形態の要素とどのように異なるかを示す１つ以上の統計値を判定するために検出されたバーコード要素を解析する。ここでも、バーコード要素が空間的に別個である場合、すなわちバーコード要素が重なり合わない場合、差分は方法５００に従って点広がり関数（ＰＳＦ）を推定することによりステップ６７０において判定されてもよい。

【００７４】

コンテンツ分離ステップ６７５において、プロセッサ１０５は、バーコード検出ステップ６４０の結果を使用して、文書２７０の走査済画像（又は表現）においてバーコード２７２からコンテンツ２７１を分離する。ステップ６７５の結果は、ＲＡＭ１７０に格納されてもよいコンテンツ画像である。コンテンツ画像は、バーコード２７２が除去された文書２７０の走査済画像（又は表現）である。一実現例において、ステップ６７５は、文書２７０の走査済画像からバーコード要素の場所をマスキングし、コンテンツ画像のみを残すことにより実行される。しかし、文書２７０の走査済画像内のバーコード２７２からコンテンツ２７１を分離するためにあらゆる適切な方法がステップ６７５で使用されてもよい。別の実現例において、実現例がバーコード２７２をコンテンツ２７１から分離することを必要としない場合、ステップ６７５は省略されてもよい。

【００７５】

変換ステップ６８０において、プロセッサ１０５は、ステップ６７５のコンテンツ画像をコンテンツ６８６を有する表現６８５に変換する。表現６８５は、変換後のコンテンツ

10

20

30

40

50

画像である。コンテンツ表現 6 8 5 は、走査済画像（又は印刷文書 2 7 0 の表現）を変更したものであり、R A M 1 7 0 に格納されてもよい。ここでも、ステップ 6 8 0 はステップ 6 7 5 の前に実行されてもよく、その場合、ステップ 6 8 0 は文書 2 7 0 の変換済表現に対して動作する。

【 0 0 7 6 】

バーコード復号器ステップ 6 5 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、印刷文書 2 7 0 の走査済画像を使用して、復号化表現（不図示）の形態の第 2 の文書を判定するためにバーコード 2 7 2（又はバーコードの走査済画像）を復号化するステップを実行する。特にステップ 6 5 0 は、ステップ 6 4 0 の出力を使用してバーコード 2 7 2 から復号化表現を判定する。復号化表現は、図 2 のステップ 2 3 0 でバーコード 2 5 1 に符号化されたコンテンツ 2 1 1 の符号化表現を伸張したものである。復号化表現は R A M 1 7 0 に格納されてもよい。

10

【 0 0 7 7 】

方法 6 0 0 は、劣化ステップ 6 6 0 に継続し、プロセッサ 1 0 5 は、文書 2 7 0 のコンテンツの劣化に従って復号化表現（又は第 2 の文書）のコンテンツを劣化させるステップを実行する。特にプロセッサ 1 0 5 は、印刷及び走査処理により導入された劣化をエミュレートするようにステップ 6 5 0 から得られた復号化表現を劣化させるためにステップ 6 7 0 から得られた計算された統計値を使用する。ステップ 6 6 0 の出力は劣化表現 6 7 6 である。劣化をエミュレートする方法は、方法 4 0 0 の 4 7 5 で実行された動作の逆の動作を含む。この場合、ステップ 6 5 0 で出力された復号化表現は、空間領域においてステップ 6 7 0 で計算された P S F の推定値との畳み込みが行われる。従って、プロセッサ 1 0 5 は、復号化表現のコンテンツと P S F との畳み込みを行うステップを実行する。

20

【 0 0 7 8 】

あるいは、ドットゲイン又は印刷太り、画像モーメント、あるいは画素コントラスト又はガンマの変化のモデルは、ステップ 6 5 0 から得られた復号化表現に適用されてもよい。そのようなモデルは、多くの印刷及び走査済ページの実験的解析から導出されたルックアップテーブルの形態をとってもよい。例えばそのようなテーブルの 1 つのエントリは、高いドットゲインが検出された時にモルフォロジ収縮演算を開始してもよい。

【 0 0 7 9 】

方法 6 0 0 は、比較ステップ 6 9 0 に継続し、プロセッサ 1 0 5 は、文書 2 7 0（すなわち、第 1 の文書）を認証するために、コンテンツ表現 6 8 5 と劣化表現 6 7 6 とを比較する。特にステップ 6 9 0 において、プロセッサ 1 0 5 は、補償済表現 6 8 5 と劣化表現 6 7 6 との間の差分演算を実行し、改竄 6 9 5 の 2 次元指示を出力する。表現 6 8 5 及び 6 7 6 が画像領域にある場合、差分は画素毎の減算である。表現 6 8 5 及び 6 7 6 が圧縮済領域又は変換済領域にある場合、プロセッサ 1 0 5 は、ステップ 6 9 0 において比較を実行するために表現 6 8 5 及び 6 7 6 を局所的に伸張する必要があるだろう。

30

【 0 0 8 0 】

従って、ステップ 6 9 0 は、ステップ 4 9 0 とほぼ同一であるが、表現 6 8 5 及び 6 7 6 の双方とも補償済表現ではなく劣化表現である。この相違点はあるが、指示された改竄 6 9 5 は指示された改竄 4 9 5 とほぼ同一である。

40

【 0 0 8 1 】

方法 6 0 0 の 1 つの利点は、印刷及び走査処理をエミュレートするための劣化が同一の印刷及び走査処理に対する補償と比較して実現するのが単純であり且つ効率的である可能性があることである。

【 0 0 8 2 】

図 7 は、印刷文書を認証する別の方法 7 0 0 を概略的に示すブロック図である。上述したように、印刷文書は第 1 の文書と呼ばれてもよい。印刷文書 2 7 0 を参照して、方法 7 0 0 を一例として説明する。ここでも、方法 7 0 0 は、記憶モジュール 1 0 9 に常駐し且つその実行中にプロセッサ 1 0 5 により制御されるソフトウェアアプリケーションプログラム 1 3 3 の 1 つ以上のコードモジュールとして実現されてもよい。方法 7 0 0 は、方法

50

400及び600に対する変形例であり、バーコードの劣化の統計値は、比較処理に対する入力の一つを変更するために使用されるのではなく、比較処理（例えば、ステップ490及び690における）を直接変更するために使用される。

【0083】

ここでも、方法700を実行する前に、印刷文書270は文書270の元の走査済画像を生成するために走査機能を使用してデバイス101によりデジタル化される。ここでも、印刷文書270の元の走査済画像は印刷文書270（又は第1の文書）の表現と呼ばれてもよい。走査済画像はRAM170に格納されてもよい。

【0084】

方法700はバーコード検出ステップ740で開始し、プロセッサ105は、印刷文書270の走査済画像におけるバーコード272の複数のバーコード要素を検出するステップを実行する。特にプロセッサ105は、バーコード272のバーコード要素の少なくとも一部分に対するページの場所を判定する。上述したように、バーコード要素はドットである。ステップ740において、プロセッサ105は、バーコード272の形態の前の知識430と厳密にマッチングする画素パターンの探索を走査済画像の画素に対して繰り返す。前の知識430は、デバイス101の記憶モジュール109に格納されてもよい。

【0085】

バーコード解析ステップ770において、プロセッサ105は、検出された複数のバーコード要素の各々と所定の形態のバーコード要素との間の視覚差分を判定するステップを実行する。特にプロセッサ105は、検出されたバーコード要素がバーコード272の予想された所定の形態の要素とどのように異なるかを示す1つ以上の統計値を判定するために検出されたバーコード要素を解析する。ここでも、バーコード要素が空間的に別個である場合、すなわちバーコード要素が重なり合わない場合、差分は方法500に従って点当たり関数（PSF）を推定することによりステップ770において判定されてもよい。

【0086】

コンテンツ分離ステップ775において、プロセッサ105は、バーコード検出ステップ740の結果を使用して、文書270の走査済画像（又は表現）においてバーコード272からコンテンツ271を分離する。ステップ775の結果は、RAM170に格納されてもよいコンテンツ画像である。ここでも、コンテンツ画像は、バーコード272が除去された文書270の走査済画像（又は表現）である。一実現例において、ステップ775は、文書270の走査済画像からバーコード要素の場所をマスキングし、コンテンツ画像のみを残すことにより実行される。しかし、文書270の走査済画像内のバーコード272からコンテンツ271を分離するためにあらゆる適切な方法がステップ775で使用されてもよい。別の実現例において、実現例がバーコード272をコンテンツ271から分離することを必要としない場合、ステップ775は省略されてもよい。

【0087】

変換ステップ780において、プロセッサ105は、ステップ675のコンテンツ画像をコンテンツ686を有する表現685に変換する。表現685は、RAM170に格納されてもよい。ここでも、ステップ780はステップ775の前に実行されてもよく、その場合、ステップ780は文書270の変換済表現に対して動作する。

【0088】

バーコード復号器ステップ750において、プロセッサ105は、復号化表現460の形態の第2の文書を判定するためにバーコード272（又はバーコードの走査済画像）を復号化するステップを実行する。特にプロセッサ105は、バーコード272から復号化表現460を判定するためにステップ740の出力を使用する。上述したように、復号化表現460は、図2のステップ230でバーコード251に符号化されたコンテンツ211の符号化表現を伸張したものである。復号化表現460はRAM170に格納されてもよい。

【0089】

方法700は、比較ステップ790に継続し、プロセッサ105は、コンテンツ表現6

10

20

30

40

50

８５、復号化表現４６０及びステップ７７０から得られた計算された統計値を入力として使用し、指示された改竄７９５を生成する。特にステップ７９０で実行された比較は、方法４００及び６００と同様の差分演算であるが、計算された統計値によりバイアスされる。従って、プロセッサ１０５はステップ７９０の比較をバイアスするステップを実行する。バイアスは、計算された統計値に対して線形でも非線形でもよく、グローバルバーコード統計値又はローカルバーコード統計値から計算されてもよい。例えば比較のバイアスは、文書２７０に対してグローバルバーコードの劣化の推定値から導出されてもよい。

【００９０】

あるいは、比較のバイアスは、画像の比較の領域に対してローカル領域のバーコードの劣化の推定値に基づいて導出されてもよい。比較のバイアスは、所定の形態のバーコード要素と検出された複数のバーコード要素の各々との間の視覚差分に関して線形であってもよい。方法７００において、バイアスは、多くの印刷及び走査済ページの実験的解析から導出されたルックアップテーブルから取得される。以下の説明では、明るい画素が大きい画素値を有し且つ暗い画素が小さい画素値を有すると仮定する。ステップ７７０で判定されたバーコードの統計値が局所領域において高いドットゲインを示す場合、局所領域内の画素に対して、正のバイアスがコンテンツ表現６８５と復号化表現４６０との間の差分に加えられる。ステップ７７０で判定されたバーコードの統計値がグローバルコントラストの一定な低下を示す場合、コンテンツ表現６８５における暗い画素又は領域に対して、負のバイアスがコンテンツ表現６８５と復号化表現４６０との間の差分に加えられる。明るい画素又は領域に対しては、正のバイアスがコンテンツ表現６８５と復号化表現４６０との間の差分に加えられる。

【００９１】

方法７００の１つの利点は、バーコードの劣化の統計値を考慮して比較を変更することの方がコンテンツ表現又は復号化表現を処理するよりも効率的であることである。

【００９２】

方法４００、６００及び７００は、バーコードが文書上にコンテンツと同一の場所に配置される場合の印刷品質の一般的な問題に対処するために使用されてもよい。

【００９３】

図８は、印刷処理及びその後の走査処理中に印刷文書に対して起こった劣化を補償する方法８００を概略的に示すブロック図である。方法８００は、印刷文書のコンテンツの印刷品質を向上するために実行される。

【００９４】

印刷文書２７０を参照して、方法８００を一例として説明する。ここでも、印刷文書２７０は第１の文書と呼ばれてもよい。また、方法８００は、記憶モジュール１０９に常駐し且つその実行中にプロセッサ１０５により制御されるソフトウェアアプリケーションプログラム１３３の１つ以上のコードモジュールとして実現されてもよい。

【００９５】

方法８００において、文書２７０のバーコード２７２に符号化されたデータは、必ずしもソース文書（例えば、ソース文書２１０）の表現である必要はなく、文書識別情報又は文書の作成者の詳細等の文書２７０に関連するどんな任意のデータであってもよい。

【００９６】

ここでも、方法８００を実行する前に、印刷文書２７０は、文書２７０の元の走査済画像表現を生成するために走査機能を使用してデバイス１０１によりデジタル化される。また、印刷文書２７０の元の走査済画像は印刷文書２７０（又は第１の文書）の表現と呼ばれてもよい。走査済画像はＲＡＭ１７０に格納されてもよい。

【００９７】

方法８００は、バーコード検出ステップ８４０で開始し、プロセッサ１０５は、印刷文書２７０の走査済画像においてバーコード２７２の複数のバーコード要素を検出するステップを実行する。特にプロセッサ１０５は、バーコード２７２のバーコード要素の少なくとも一部分に対するページの場所を判定する。上述したように、バーコード要素はドット

である。あるいは、バーコード要素は線、グリフ又は他のマークであってもよい。ステップ 840 において、プロセッサ 105 は、デバイス 101 の記憶モジュール 109 に格納されるようなバーコード 272 の形態の前の知識 430 と厳密にマッチングする画素パターンの探索を走査済画像の画素に対して繰り返す。

【0098】

バーコード解析ステップ 870 において、プロセッサ 105 は、検出された複数のバーコード要素の各々と所定の形態のバーコード要素との間の視覚差分を判定するステップを実行する。特にプロセッサ 105 は、検出されたバーコード要素がバーコード 272 の予想された形態の要素とどのように異なるかを示す 1 つ以上の統計値を判定するために検出されたバーコード要素を解析する。特にバーコード要素が空間的に別個である場合、すなわちバーコード要素が重なり合わない場合、差分は方法 500 に従って点広がり関数 (PSF) を推定することによりステップ 870 において判定されてもよい。

10

【0099】

コンテンツ分離ステップ 880 において、プロセッサ 105 は、バーコード検出ステップ 840 の結果を使用して、文書 270 の走査済画像 (又は表現) においてバーコード 272 からコンテンツ 271 を分離する。ステップ 880 の結果は、RAM 170 に格納されてもよいコンテンツ画像である。ここでも、コンテンツ画像は、バーコード 272 が除去された文書 270 の走査済画像である。一実現例において、ステップ 880 は、文書 270 の走査済画像からバーコード要素の場所をマスキングし、コンテンツ画像のみを残すことにより実行される。しかし、文書 270 の走査済画像内のバーコード 272 からコンテンツ 271 を分離するためにあらゆる適切な方法がステップ 880 で使用されてもよい。別の実現例において、実現例がバーコード 272 をコンテンツ 271 から分離することを必要としない場合、ステップ 880 は省略されてもよい。

20

【0100】

方法 800 は補償ステップ 890 に継続し、プロセッサ 105 は、ステップ 870 で判定された視覚差分に基づいて文書 270 を表現するコンテンツ画像のコンテンツを変更するステップを実行する。特にプロセッサ 105 は、文書 270 の印刷及び走査中の文書 270 のコンテンツ 271 の劣化を補償するためにステップ 870 で判定された統計値を使用する。特にステップ 880 で生成されたコンテンツ画像は、補償済コンテンツ 896 を含む補償済画像 895 を生成するためにリチャードソン・ルーシー反復逆畳み込みアルゴリズムによりフィルタリングされる。補償済画像 895 は、補償後のコンテンツ画像であり、電子的に配信されるか又は更に印刷されてもよい。

30

【0101】

バーコード復号器ステップ 850 において、プロセッサ 105 は、バーコード 272 から復号化データ 860 を判定するためにステップ 840 の出力を使用する。方法 800 は、印刷及び走査処理中の文書 270 の劣化を補償することを付加的な目的としてバーコード 272 を使用する。

【0102】

方法 800 の 1 つの利点は、複数の印刷及び走査動作の結果、補償が実行されなかった場合より劣化の少ないコンテンツ 271 (補償済コンテンツ 896 が結果として得られる) が得られることである。そのような利点は、追加のマーク (例えば、特に印刷及び走査処理による文書のコンテンツの劣化を判定又は測定するマーク) が文書に適用される必要なく文書に配置されたバーコードの要素を解析することにより達成されてもよいことが更に理解されるだろう。

40

【産業上の利用可能性】

【0103】

説明した構成は、コンピュータ及びデータ処理業界に適用可能である。

【0104】

上記は、本発明のいくつかの実施形態のみを説明したが、本発明の趣旨の範囲から逸脱せずに変形及び / 又は変更が行なわれる。実施形態は、例示であり限定するものではない

50

。

【 0 1 0 5 】

本明細書において、用語「具備する」は、「主に含むが、単独で必要ではない」、「有する」又は「含む」ことを意味し、「～のみから構成される」ことではない。用語「具備する」の語形変化は、それに対応して意味の変化を示す。

【 図 1 A 】

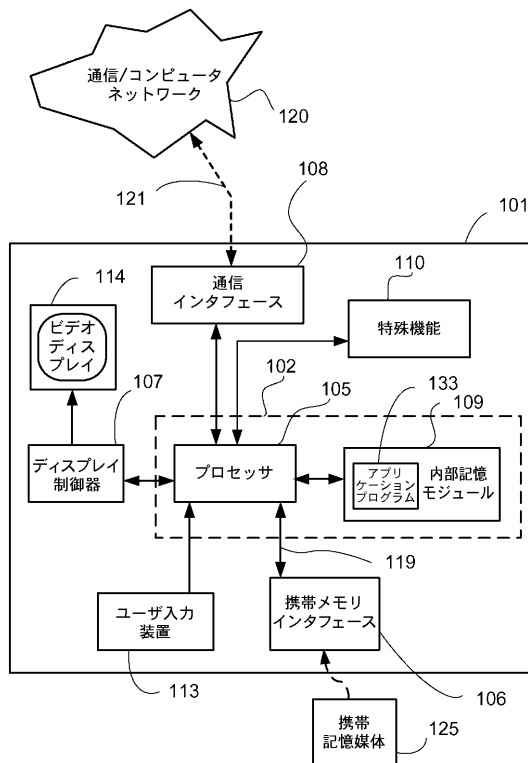


Fig. 1A

【 図 1 B 】

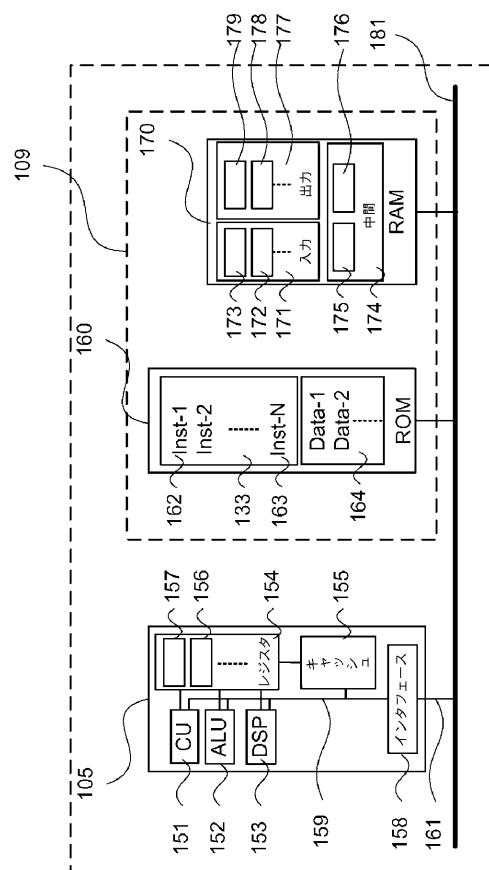


Fig. 1B

【図 2】

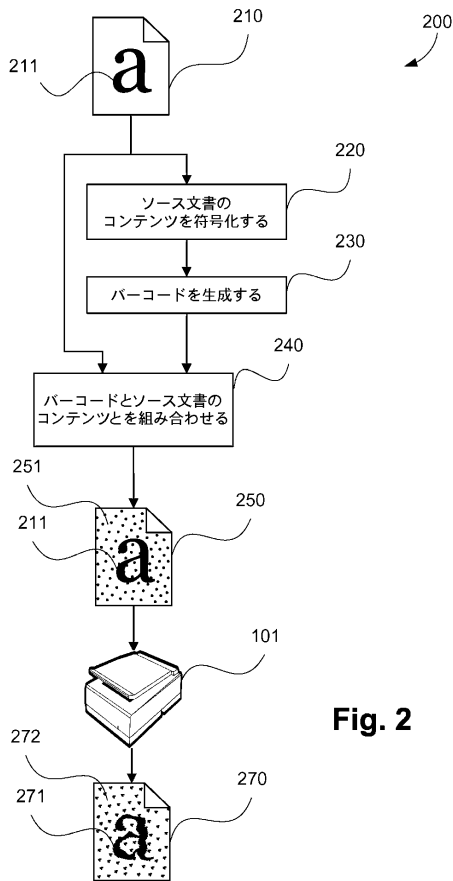


Fig. 2

【図 4】

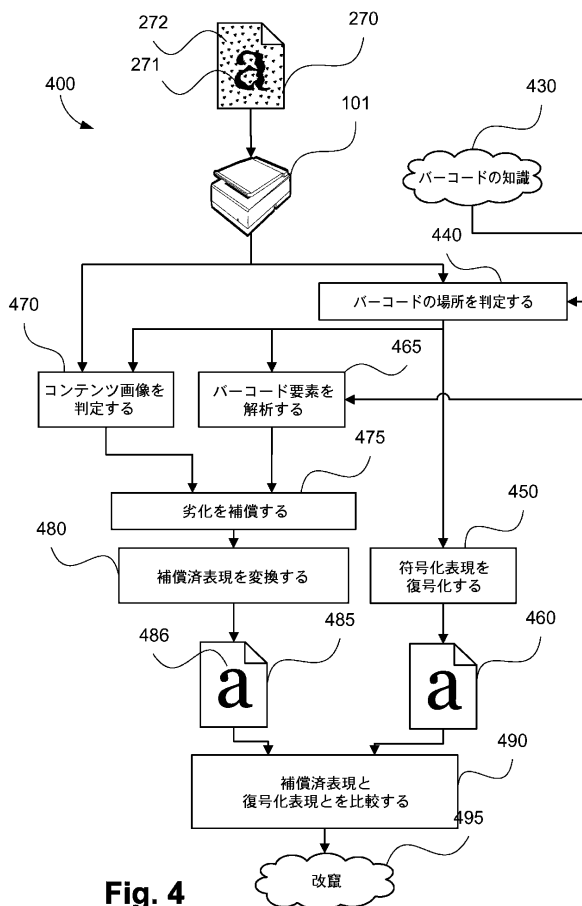


Fig. 4

【図 3】

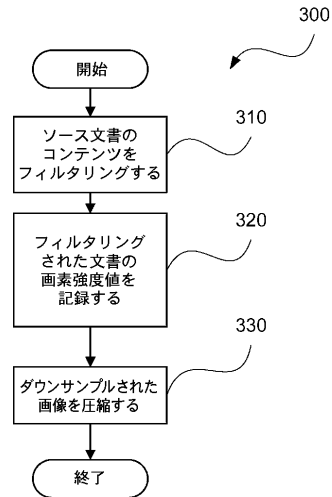


Fig. 3

【図 5 A】

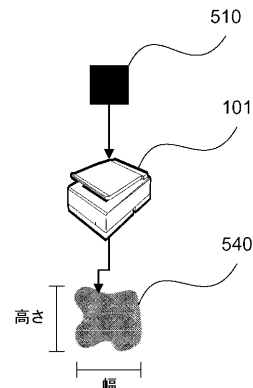


Fig. 5A

【図 5 B】

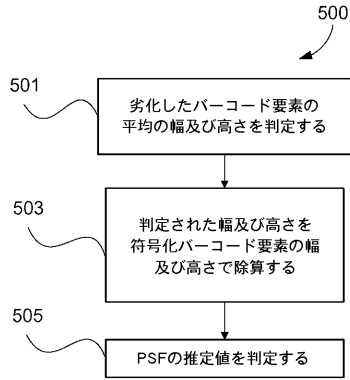


Fig. 5B

【図 6】

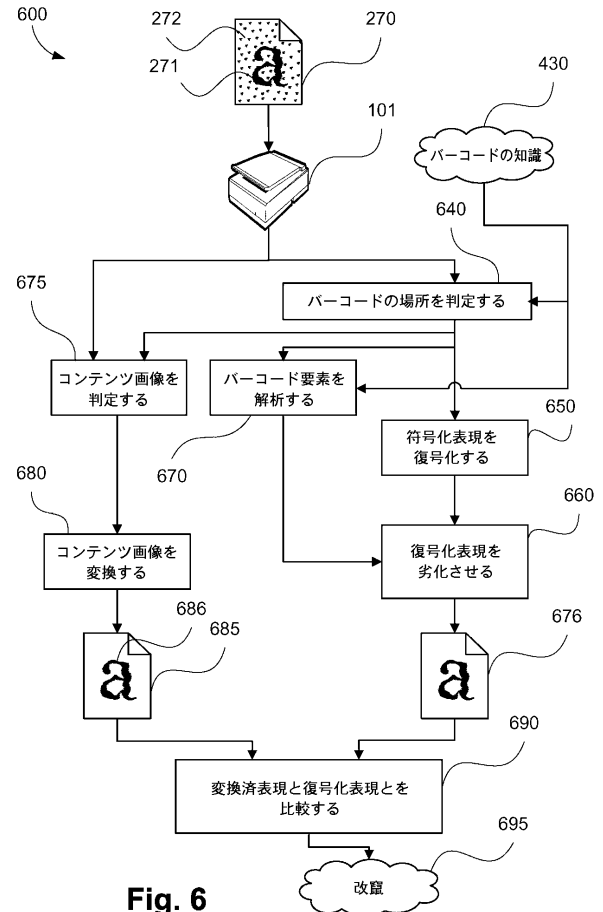


Fig. 6

【図 7】

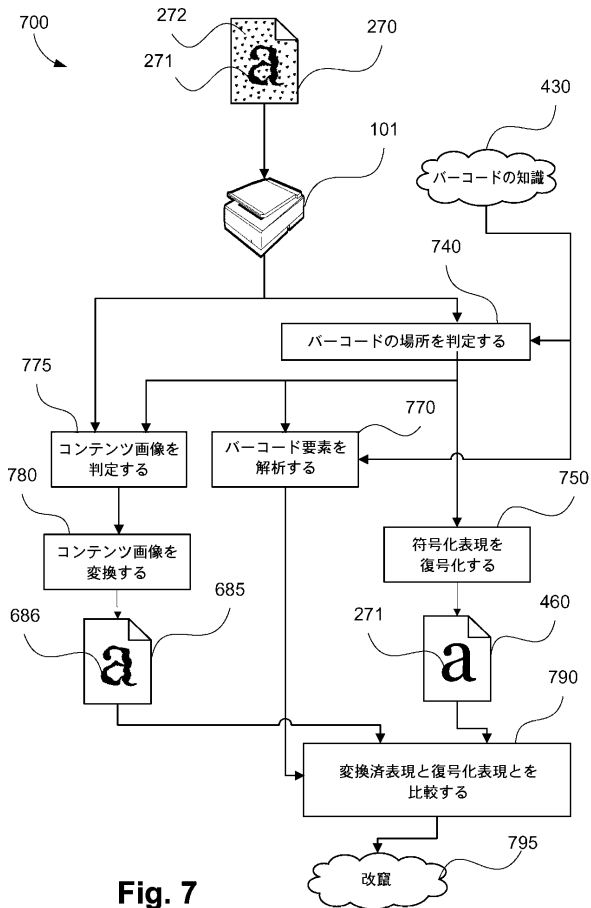


Fig. 7

【図 8】

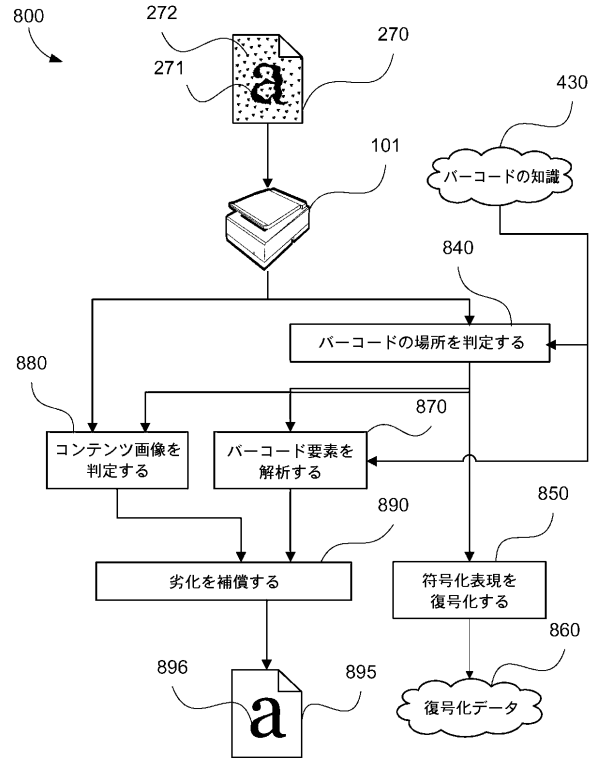


Fig. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ロジャー デビッド バトラー

オーストラリア国 2 1 1 3 ニュー サウス ウェールズ州, ノース ライド, トーマス
ホルト ドライブ 1 キヤノン インフォメーション システムズ リサーチ オーストラリア
プロプライエタリー リミテッド 内

(72)発明者 アラン ゴードン ダブルデイ

オーストラリア国 2 1 1 3 ニュー サウス ウェールズ州, ノース ライド, トーマス
ホルト ドライブ 1 キヤノン インフォメーション システムズ リサーチ オーストラリア
プロプライエタリー リミテッド 内

(72)発明者 マシュー クリスチャン ダガン

オーストラリア国 2 1 1 3 ニュー サウス ウェールズ州, ノース ライド, トーマス
ホルト ドライブ 1 キヤノン インフォメーション システムズ リサーチ オーストラリア
プロプライエタリー リミテッド 内

F ターム(参考) 5B057 AA11 CA12 CA16 CB12 CB16 CE08 CG07 DB02 DC33

5B072 BB00 CC21 CC24 DD21 MM09

5C076 AA14 BA06

【外国語明細書】
2011124999000001.pdf