

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4319157号
(P4319157)

(45) 発行日 平成21年8月26日(2009.8.26)

(24) 登録日 平成21年6月5日(2009.6.5)

(51) Int.Cl.

H04N 1/387 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)

F 1

H04N 1/387
G06T 1/00 500B

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-58429 (P2005-58429)
 (22) 出願日 平成17年3月3日 (2005.3.3)
 (65) 公開番号 特開2006-245980 (P2006-245980A)
 (43) 公開日 平成18年9月14日 (2006.9.14)
 審査請求日 平成20年2月27日 (2008.2.27)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100080931
 弁理士 大澤 敬
 (74) 代理人 100123881
 弁理士 大澤 豊
 (72) 発明者 石井 真樹
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

審査官 白石 圭吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、改ざん検出方法、画像処理装置、改ざん検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原画像を取得する原画像取得ステップと、
 前記原画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割ステップと、
 前記処理対象画像に第1のドットパターンを重畳して第1重畳画像を作成する第1重畳ステップと、
 前記第1重畳画像上の前記各領域について特徴量を算出する特徴量算出ステップと、
 前記第1重畳画像に第2のドットパターンを用いて前記特徴量を埋め込んで第2重畳画像を作成する第2重畳ステップと、
 を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

さらに処理対象画像特定ステップを有し、
 前記処理対象画像特定ステップでは、
 操作者により前記処理対象画像となる範囲を特定し、および/または、前記原画像のうち前記処理対象画像とならない画像を検出し、当該処理対象画像となる範囲を特定することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

前記第1のドットパターンは、複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする請求項1から3の何れかに記載の画像処理方法。

【請求項 5】

原画像を取得する原画像取得ステップと、

前記原画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割ステップと、

前記各領域について第1のドットパターンを含む前記処理対象画像の特徴量（バイナリ符号からなる特徴量）を算出する特徴量算出ステップと、

前記処理対象画像に第2のドットパターンを用いて埋め込まれている特徴量を抽出する特徴量抽出ステップと、

前記特徴量算出ステップにおいて算出した特徴量と前記特徴量抽出ステップにおいて抽出した特徴量とを比較することで前記原画像の改ざんを検出する検出ステップと、を有することを特徴とする改ざん検出方法。

【請求項 6】

さらに処理対象画像特定ステップを有し、

前記処理対象画像特定ステップでは、処理対象画像となる範囲を特定することを特徴とすることを特徴とする請求項5に記載の改ざん検出方法。

【請求項 7】

前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする請求項5または6に記載の改ざん検出方法。

【請求項 8】

前記第1のドットパターンは複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする請求項5から7の何れかに記載の改ざん検出方法。

【請求項 9】

原画像を取得する原画像取得手段と、

前記原画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割手段と、

前記処理対象画像に第1のドットパターンを重畳して第1重畳画像を作成する第1重畳手段と、

前記第1重畳画像上の前記各領域について特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記第1重畳画像に第2のドットパターンを用いて前記特徴量を埋め込んで第2重畳画像を作成する第2重畳手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

さらに処理対象画像特定手段を備え、

前記処理対象画像特定手段は、

操作者により前記処理対象画像となる範囲を特定する機能、および／または、前記原画像のうち前記処理対象画像とならない画像を検出し、当該処理対象画像となる範囲を特定する機能、

を備えたことを特徴とすることを特徴とする請求項9に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする請求項9または10に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記第1のドットパターンは複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする請求項9から11の何れかに記載の画像処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

処理対象画像を取得する処理対象画像取得手段と、
前記処理対象画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割手段と、
前記各領域について第1のドットパターンを含む前記処理対象画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、
前記処理対象画像に第2のドットパターンを用いて埋め込まれている特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、
算出した特徴量と抽出した特徴量を比較することで前記処理対象画像の改ざんを検出する検出手段と、
を有することを特徴とする改ざん検出装置。

10

【請求項 1 4】

さらに処理対象画像特定手段を備え、
前記処理対象画像特定手段は、処理対象画像となる範囲を特定する機能を備えたことを特徴とすることを特徴とする請求項13に記載の改ざん検出装置。

【請求項 1 5】

前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする請求項13または14に記載の改ざん検出装置。

【請求項 1 6】

前記第1のドットパターンは複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする請求項13から15の何れかに記載の改ざん検出装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、印刷物の改ざんを検出する技術および改ざんの検出可能な印刷物を作成する技術に関し、特に、改ざん検出に加えて不正な複写を防止するための複写抑止効果を有する印刷物の作成する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、情報セキュリティの意識が高まっており、これとともに印刷物の不正な複写や、記載内容の改ざん、偽造等を防止するための技術が要求されるようになっている。

30

【0003】

従来、不正な複写や偽造等を防止するために特殊紙や特殊インクを使用する技術も提案されているが、近年では普通紙や通常のプリンタが普及しているため上記の技術では対処できない。

【0004】

このような事情から、不法行為等を防止したり、抑止したりする技術が提案されている。たとえば、特許文献1（特開2002-62934）に記載の「文書画像出力方法及び装置、改ざん判定方法及びシステム、並びに改ざん判定システムの制御用プログラム」には、印刷物に対して施された改ざんを検出するための方法および装置について述べられている。

40

【0005】

また、特許文献2（特願平07-271629）に記載の「複写防止印刷物およびその製造方法」には、印刷濃度の異なる2種類以上の複写防止用の網点パターンを含む複写防止印刷物およびその製造方法について述べられている。

【0006】

さらに、特許文献3（特開2004-112686）に記載の「画像処理方法、改竄検出方法、画像処理装置、改竄検出装置、画像処理プログラム、改竄検出プログラム及びが像形成媒体」には、改ざんを検出するための情報から生成した画像と主情報の画像と複写

50

検出用の潜像画像とを重ね合わせることで、改ざんを検出可能であるとともに改ざん抑止効果を有する印刷物を作成する方法が述べられている。

【特許文献 1】特開 2002-62934

【特許文献 2】特開 2002-62934

【特許文献 3】特願平07-271629号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献 1 では印刷物の改ざんを検出することはできるが、複写防止の効果を有していないため、複写を抑止することは困難である。

10

【0008】

また、特許文献 2 では、複写の防止に加えて、切り貼りによる改ざんを防止することができるが、文字等を追記するような改ざんを検出することは困難である。

【0009】

さらに、特許文献 3 では、主情報の画像と複写検出用の潜像画像に加えて、改ざんを検出するための情報から生成した画像の 3 つを重ね合わせる必要があり、特に改ざんを検出するための情報から生成した画像を重ね合わせるのにレイアウトの問題が生じる可能性がある。

【0010】

本発明の目的は、改ざんを検出可能であるとともに複写抑止効果を有する印刷物を作成するための画像処理方法、画像処理装置を提供することにある。

20

【0011】

また、本発明の他の目的は、複写抑止効果を有する印刷物の改ざんを検出するための改ざん検出方法、改ざん検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本明細書において、「複写抑止」とは、不正な複写を防止するために、複写した際に消滅する背景ドットパターンと複写しても残存する前景ドットパターンを印刷物に重畳することで、複写したときに文字等を印刷物に浮かび上がらせることがある。

【0013】

30

複写抑止の効果を有する印刷物の改ざんを検出可能にするためには、複写しても残存する前景ドットパターンを考慮して改ざんを検出するための特徴量を計算する必要がある。

【0014】

そこで、本発明では、特徴量を算出する前に、前景ドットパターンを処理対象の画像に重畳し、その重畳画像から特徴量を算出する。そして、算出した検出情報を先程の重畳画像に背景ドットパターンを用いて埋め込むことにより、改ざんを検出可能であるとともに改ざん地紋効果を有する印刷物を作成する。

【0015】

すなわち、本発明の画像処理方法は、

(1) 「原画像を取得する原画像取得ステップと、

40

前記原画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割ステップと、

前記処理対象画像に第 1 のドットパターンを重畳して第 1 重畳画像を作成する第 1 重畳ステップと、

前記第 1 重畳画像上の前記各領域について特徴量を算出する特徴量算出ステップと、

前記第 1 重畳画像に第 2 のドットパターンを用いて前記特徴量を埋め込んで第 2 重畳画像を作成する第 2 重畳ステップと、

を有することを特徴とする画像処理方法。」を要旨とする。

【0016】

本発明の画像処理方法は、

50

(2) 「さらに処理対象画像特定ステップを有し、

前記処理対象画像特定ステップでは、

操作者により前記処理対象画像となる範囲を特定し、および／または、

前記原画像のうち前記処理対象画像とならない画像を検出し、当該処理対象画像となる範囲を特定する、

ことを特徴とする(1)に記載の画像処理方法。」を要旨とする。

【0017】

本発明の画像処理方法は、

(3) 「前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする(1)または(2)に記載の画像処理方法。」を要旨とする。

10

【0019】

本発明の画像処理方法は、

(5) 「前記第1のドットパターンは、複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする(1)から(4)の何れかに記載の画像処理方法。」を要旨とする。

【0020】

本発明の改ざん検出方法は、

(6) 「原画像を取得する原画像取得ステップと、

前記原画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割ステップと、

20

前記各領域について第1のドットパターンを含む前記処理対象画像の特徴量(バイナリ符号からなる特徴量)を算出する特徴量算出ステップと、

前記処理対象画像に第2のドットパターンを用いて埋め込まれている特徴量を抽出する特徴量抽出ステップと、

前記特徴量算出ステップにおいて算出した特徴量と前記特徴量抽出ステップにおいて抽出した特徴量とを比較することで前記原画像の改ざんを検出する検出ステップと、
を有することを特徴とする改ざん検出方法。」を要旨とする。

【0021】

本発明の改ざん検出方法は、

30

(7) 「さらに処理対象画像特定ステップを有し、

前記処理対象画像特定ステップでは、処理対象画像となる範囲を特定する、

ことを特徴とすることを特徴とする(6)に記載の改ざん検出方法。」を要旨とする。

【0022】

本発明の改ざん検出方法は、

(8) 「前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする(6)または(7)に記載の改ざん検出方法。」を要旨とする。

【0024】

本発明の改ざん検出方法は、

(10) 「前記第1のドットパターンは複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする(6)から(9)の何れかに記載の改ざん検出方法。」を要旨とする。

40

【0025】

本発明の画像処理装置は、

(11) 「原画像を取得する原画像取得手段と、

前記原画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割手段と、

前記処理対象画像に第1のドットパターンを重畠して第1重畠画像を作成する第1重畠手段と、

50

前記第1重畠画像上の前記各領域について特徴量（バイナリ符号からなる特徴量）を算出する特徴量算出手段と、

前記第1重畠画像に第2のドットパターンを用いて前記特徴量を埋め込んで第2重畠画像を作成する第2重畠手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。」を要旨とする。

【0026】

本発明の画像処理装置は、

(12) 「さらに処理対象画像特定手段を備え、

前記処理対象画像特定手段は、

操作者により処理対象画像となる範囲を特定する機能、および／または、

10

前記原画像のうち前記処理対象画像とならない画像を検出し、当該処理対象画像となる範囲を特定する機能、

を備えたことを特徴とすることを特徴とする（11）に記載の画像処理装置。」を要旨とする。

【0027】

本発明の画像処理装置は、

(13) 「前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする（11）または（12）に記載の画像処理装置。」を要旨とする。

【0029】

本発明の画像処理装置は、

20

(15) 「前記第1のドットパターンは複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されていることを特徴とする（11）から（14）の何れかに記載の画像処理装置。」を要旨とする。

【0030】

本発明の改ざん検出装置は、

(16) 「処理対象画像取得手段を取得する処理対象画像取得手段と、

前記処理対象画像の全部または一部を処理対象画像とし、当該処理対象画像を複数の領域に分割する画像分割手段と、

前記各領域について第1のドットパターンを含む前記処理対象画像の特徴量（バイナリ符号からなる特徴量）を算出する特徴量算出手段と、

30

前記処理対象画像に第2のドットパターンを用いて埋め込まれている特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、

算出した特徴量と抽出した特徴量を比較することで前記処理対象画像の改ざんを検出する検出手段と、

を有することを特徴とする改ざん検出装置。」を要旨とする。

【0031】

本発明の改ざん検出装置は、

(17) 「さらに処理対象画像特定手段を備え、

前記処理対象画像特定手段は、処理対象画像となる範囲を特定する機能、

40

を備えたことを特徴とすることを特徴とする（16）に記載の改ざん検出装置。」を要旨とする。

【0032】

本発明の改ざん検出装置は、

(18) 「前記特徴量は、バイナリ符号からなることを特徴とする（16）または（17）に記載の改ざん検出装置。」を要旨とする。

【0034】

本発明の改ざん検出装置は、

(20) 「前記第1のドットパターンは複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンは複写した際に消失する程度に小さいドットで構成され

50

ていることを特徴とする（16）から（19）の何れかに記載の改ざん検出装置。」を要旨とする。

【発明の効果】

【0039】

本発明によれば、改ざんを検出可能であるとともに複写抑止効果を有する印刷物を作成することが可能となる。すなわち、従来、印刷物の改ざん検出技術と複写抑止技術は別々に実現されていたが、本発明では1枚の印刷物に改ざん検出機能と複写抑止効果の機能の両方を持たすことができる。特に、紙面上の複写抑止部分（複写すると文字等が浮かび上がる部分）を改ざん検出の範囲に含めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0040】

以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0041】

図1～10により本発明の画像処理方法、画像処理装置、画像処理プログラムおよび記録媒体の一実施形態を説明する。

【0042】

図1は、本発明の画像処理装置の一例を示す機能ブロックである。図1において、画像処理装置1は、原画像取得手段11、処理対象画像特定手段12、画像分割手段13、第1重畠手段14、特徴量算出手段15、第2重畠手段16および印刷手段17を備えて構成される。

20

【0043】

原画像取得手段11は、図2に例示する原画像Oをたとえば、絵柄やテクスチャを含む画像や中間調処理や誤差拡散処理を施された画像（以下、「イメージ画像」と言う）としてスキャナから取得することもできるし、通信装置（後述する図10（B）の符号25参照）を介して、他のコンピュータから取得することができる。また、原画像取得手段11は、原画像Oを、メモリ、磁気ディスク、光ディスク、光時期ディスク、フレキシブルディスク等の記憶装置から取得することもできる。

【0044】

処理対象画像特定手段12は、原画像取得手段11により取得した原画像Oの全部または一部を処理対象画像G0とする。処理対象画像特定手段12は、操作者により原画像Oのうち処理対象画像となる範囲を特定する機能（たとえばマウス等の操作により所定範囲を指定する機能）、および原画像Oのうち処理対象画像とならない画像領域（上記のイメージ画像）を検出し、当該処理対象画像となる範囲（領域）を特定する機能を備えている。もともと、イメージ画像が存在する個所に第1のドットパターンP1を埋め込むとイメージ画像自身が変化してしまうし、また、たとえば手書き等の追記が想定される個所（たとえば契約書の署名や押印がなされる領域、あるいは帳票の文字記載がなされる領域）に第2のドットパターンP2を埋め込むと、手書き等の追記がなされた場合には特徴量が消されてしまう（すなわち、特徴量が特定できない）。このため、本実施形態では、処理対象画像特定手段12は、原画像取得手段11が取得した原画像Oにイメージ画像が含まれない場合には当該原画像Oの全部を処理対象画像G0として特定することができる。もちろん、この場合に、一部の範囲（領域）を処理対象画像G0として特定することができる。処理対象画像特定手段12は、原画像取得手段11が取得した原画像Oにイメージ画像が含まれている場合には、当該原画像Oの全部を処理対象画像G0として特定せずに、原画像Oのイメージ画像が表示されている領域を除外した領域（原画像Oの一部）を処理対象画像G0として特定することができる。

30

【0045】

画像分割手段13は、処理対象画像G0を複数の領域に分割する。本実施形態では、図3に示すように、処理対象画像G0を縦ラインおよび横ラインにより矩形のn個の領域R1, R2, R3, ..., Rnに分割している。

【0046】

40

50

第1重畠手段14は、処理対象画像G0に、第1のドットパターンP1を重畠して図4に示すような第1重畠画像G1を作成する。第1重畠手段14は、n個の領域R1, R2, R3, …, Rnを、図5(A)に示すように、さらに小領域(ここでは、縦4×横4の16個の小領域。以後、「ブロック」とよぶ)に分割し(図5(A)ではR(k)～R(k+8)で示す)、このブロックに図5(B)に示すような第1のドットパターンP1を描画する。第1のドットパターンP1は、複写印刷しても残存する程度に大きいドットで構成されるもので、複写印刷した際に抑止文字を浮かび上がらせる。本実施形態では、図5(A)に示したように、第1重畠画像G1は、画像分割手段13で分割したブロックにドットを描画することで、図4に示すように、抑止文字「COPY」を原画像Oに重畠している。

10

【0047】

特徴量算出手段15は、第1重畠画像G1上のn個の領域R1, R2, R3, …, Rnについて、バイナリ符号からなる特徴量を算出する。

【0048】

図6(A)～(C)により、領域R(k)～R(k+8)の特徴量について説明する。ここでは、図6(C)に示すように、特徴量を、偶数を示す符号「0」または奇数を示す符号「1」とするものとする。この符号「0」, 「1」は、後述するように第2のドットパターンP2により各領域に埋め込まれている。

20

特徴量算出手段15は、図6(A)に示す第1重畠画像G1に対して、第1のドットパターンが描画されているブロックおよび文字のストロークを含むブロックの個数が偶数か奇数であるかを算出する。

【0049】

図6(B)に特徴量が「0」の領域を塗り潰して示す。領域R(k)では黒画素を含むブロック(第1のドットパターンP1が描画されているブロックおよび文字のストロークを含むブロック)は全部で4個であるので特徴量を「0」とする。

【0050】

領域R(k+1)では黒画素を含むブロックは全部で6個であるので特徴量を「0」とする。領域R(k+2)では、黒画素を含むブロックは全部で7個であるので特徴量を「1」とする。同様に領域R(k+3), R(k+4), R(k+5), R(k+6), R(k+7)の特徴量は「1」, 「1」, 「0」, 「0」, 「1」, 「0」である。

30

【0051】

第2重畠手段16は、第1重畠画像G1に、第2のドットパターンP2を用いて、特徴量を情報として埋め込むことで、第2重畠画像G2を作成する。第2のドットパターンP2は、図7(A), (B)に示すような2種類のドットパターンからなる。各ドットパターンでは、2つのドットの合計面積が、第1のドットパターンP1のドット面積と同じ(あるいはほぼ同じ)にしてある。なお、第2のドットパターンP1のドット個数、配置等は、図7(A), (B)には限定されない。たとえばブロックの対角線上に斜めに配置されたドットを備えたもの、ドットの形態(典型的には色、あるいは明度)が異なるも使用することができる。これにより、高ビットのバイナリ符号での特徴量の符号化が可能となる。

【0052】

40

図8(A)に各領域に第2のドットパターンP2が描画された様子を例示し、図8(B)に各領域のブロックに埋め込まれるドットパターンを明示する。ここでは、図7(A)のドットパターンを特徴量の「0」の領域の空白ブロックに埋め込み、図7(B)のドットパターンを特徴量の「1」の領域の空白ブロックに埋め込むものとする。

【0053】

領域R(k), 領域R(k+1)では、特徴量が「0」であるので図7(A)のドットパターンを第1のドットパターンP1が描画されていないブロックに描画する。

【0054】

領域R(k+2)では、特徴量が「1」であるので図7(B)のドットパターンを描画する。同様に、領域R(k+3), R(k+4), R(k+5), R(k+6), R(k+7)では、特徴量が「1」であるので図7(B)のドットパターンを描画する。

50

+ 7) に特徴量は「 1 」, 「 1 」, 「 0 」, 「 0 」, 「 1 」, 「 0 」を表すドットパターンをそれぞれ描画する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、第 2 ドットパターン P 2 を用いて第 1 重畳画像 G 1 の各領域の特徴量を当該領域内に埋め込んでいるが、たとえば全ての領域の特徴量を紙面全体に分散させて埋め込むようにしてもよい。たとえば、第 1 重畳画像 G 1 の全ての空白ブロックに、左上から順に、「 0 」, 「 0 」, 「 1 」, 「 1 」, 「 1 」, 「 0 」, 「 0 」, 「 1 」, 「 0 」を示すドットパターンを繰り返し埋め込むことができる。この場合、偽造等の不正を防ぐために特徴量を暗号化したり、また抽出精度を高くするために誤り訂正符号で符号化したりするようにしてもよい。もちろん、図 7 (A), (B) 以外のドットパターン、たとえばブロックの対角線上に斜めに配置されたドットを備えたもの、ドットの形態(典型的には色、あるいは明度)が異なるものを用いたものを使用することができる。これにより、高ビットのバイナリ符号での特徴量の符号化が可能となる。

なお、第 2 のドットパターン P 2 を赤としておき、黒のイメージ画像が存在する領域の空白ブロック部分に第 2 のドットパターン P 2 を埋め込むことも可能であるが、本実施形態では、イメージ画像が存在する領域は、処理対象画像には含めないようにしている。

【 0 0 5 6 】

印刷手段 1 7 は、プリンタであり、図 9 に示すように、原画像 O に第 2 重畳画像 G 2 が形成された印刷物 Z を作成する。

【 0 0 5 7 】

以下、画像処理装置 1 による本発明の画像処理方法を図 10 (A) のフローチャートにより説明する。

【 0 0 5 8 】

まず、原画像取得手段 1 1 により原画像 O を取得し(原画像取得ステップ S 1 1 1)、処理対象画像特定手段 1 2 により処理対象画像を特定し(処理対象画像特定ステップ S 1 1 2)、画像分割手段 1 3 により処理対象画像を複数の領域に分割する(画像分割ステップ S 1 1 3)。

【 0 0 5 9 】

次に、第 1 重畳手段 1 4 により、処理対象画像 G 0 に第 1 のドットパターン P 1 を重畳して第 1 重畳画像 G 1 を作成し(第 1 重畳ステップ S 1 1 4)、特徴量算出手段 1 5 により第 1 重畳画像 G 1 上の各領域について特徴量を算出する(特徴量算出ステップ S 1 1 5)。

【 0 0 6 0 】

この後、第 2 重畳手段 1 6 により、第 1 重畳画像に第 2 のドットパターン P 2 を用いて特徴量を埋め込んで第 2 重畳画像 G 2 を作成し(第 2 重畳ステップ S 1 1 6)。処理対象画像特定ステップ S 1 1 6 では、操作者により処理対象画像となる範囲が特定されるようにしてもよいし、原画像 O のうち前記処理対象画像とならない画像(イメージ画像)を検出し、当該処理対象画像となる範囲を処理対象画像として特定することができる。

【 0 0 6 1 】

印刷手段 1 7 は、第 2 重畳画像 G 2 を紙に印刷し(印刷ステップ S 1 1 7)、原画像 O に第 2 重畳画像 G 2 が形成された印刷物 Z を作成することができる。

【 0 0 6 2 】

画像処理装置 1 は、図 10 (B) に示すように C P U 2 1 と、 R O M 2 2 と、 R A M 2 3 と、外部記憶装置 2 4 と、通信装置 2 5 と、印刷装置 2 6 とを備えている。図 10 (B) では、 R O M 2 2 には、各ステップを実行する原画像取得プログラム、処理対象画像特定プログラム、画像分割プログラム、第 1 重畳プログラム、特徴量算出プログラム、第 2 重畳プログラム、印刷プログラムが格納されている。上記プログラムは、 C D R O M 等の外部記憶装置 2 4 の記憶媒体に格納することができる。なお、 R A M 2 3 は C P U 2 1 の作業領域であり、印刷装置 2 6 は印刷手段 1 7 に対応する。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

図11～図15により本発明の改ざん検出方法、改ざん検出装置、改ざん検出プログラムおよび記録媒体の一実施形態を、画像処理装置1により作成された印刷物Zの改ざんを検出する場合を例に説明する。

【0064】

図11は、本発明の改ざん検出装置の一例を示す機能ブロックである。図11において、改ざん検出装置3は、処理対象画像取得手段31、処理対象画像特定手段32、画像分割手段33、特徴量算出手段34、特徴量抽出手段35および検出手段36、印刷手段37、警報手段38を備えて構成される。

【0065】

処理対象画像取得手段31は、スキャナ（典型的には、複写機に搭載されたスキャナ）等であり、改ざんされた印刷物Z₁を処理対象画像Qとして読み取ることができる。ここで、印刷物Z₁は画像処理装置1により印刷された印刷物Zを改ざんしたものである。本実施形態では、印刷物Zの「商標」を「意匠」に改ざんした例を示す。

【0066】

処理対象画像特定手段32は、処理対象画像Qとなる範囲を特定する機能を備えている。第1のドットパターンP1は複写した際に残存する程度に大きいドットで構成され、かつ第2のドットパターンP2は複写した際に消失する程度に小さいドットで構成されている。特定部分の改ざんの検出を行いたい場合には、処理対象画像特定手段32により処理範囲を限定できる。

【0067】

画像分割手段33は、印刷物Z₁の全部または一部を処理対象画像Qとし、この処理対象画像Qを複数の領域に分割する。この複数の領域は、画像処理装置1の画像分割手段13による分割領域と同じであり、図12に示すように、処理対象画像Qを縦ラインおよび横ラインにより矩形のn個の領域R1, R2, R3, ..., Rnに分割している。

【0068】

特徴量算出手段34は、領域R1, R2, R3, ..., Rnについて第1のドットパターンを含む処理対象画像Qの特徴量（バイナリ符号からなる特徴量）を算出する。すなわち、特徴量算出手段34は、n個の領域R1, R2, R3, ..., Rnを、さらに縦4×横4の16個のブロックに分割し、このブロックのうちドットパターンP1や文字の一部が描画されていないブロックの特徴量を算出する（すなわち、第2のドットパターンP2は無視して特徴量を算出する）。

【0069】

この方法としては、処理対象画像に平滑化処理を施して第2ドットパターンP2のみを除去し、実施形態1で説明した作成時と同様に特徴量を算出することが考えられる。また、テンプレートマッチング等で第2のドットパターンP2が描画されているブロックを見つけ、特徴量を算出する際にはそのブロックは黒画素を含まないものとみなす方法も考えられる。ここでは図13に示すように、平滑化処理を施した（すなわち、第2のドットパターンP2を除去した）画像h1から特徴量を算出する場合を説明する。

【0070】

図14(A-1), (A-2)に示すように、画像h1の各領域ごとに、第1のドットパターンP1が描画されているブロックおよび文字のストロークを含むブロックに基づき特徴量を求める。

【0071】

図14(A-1)の「意匠」部分における、領域R(r)には黒画素を含むブロックは1個あるので特徴量は「1」となる。また領域R(r+1)には黒画素を含むブロックが4個あるので特徴量は「0」となる。同様に領域R(r+2), R(r+3), R(r+4), R(r+5), R(r+6), R(r+7), R(r+8)の特徴量は、「1」、「0」、「1」、「0」、「0」、「0」、「0」となる。

【0072】

特徴量抽出手段35は、画像h1に第2のドットパターンを用いて埋め込まれている特

10

20

30

40

50

徴量を抽出する。特徴量抽出手段35では、画像h1に第2のドットパターンP2を用いて埋め込まれている特徴量を抽出する。実際には、テンプレートマッチング等を利用して各領域内に埋め込まれている第2のドットパターンP2の種類を識別することで、領域の特徴量を抽出する。図14(B-1), (B-2)に、「意匠」部分の画像および、もともと各領域R(r)～R(r+8)に埋め込まれていた特徴量を示す。

【0073】

検出手段36は、算出した特徴量と抽出した特徴量を比較することで処理対象画像Qの改ざんを検出することができる。検出手段36では、特徴量算出手段34により算出した特徴量(図14(A-2))と特徴量抽出手段35により印刷物から抽出した特徴量(図14(B-2))とを比較することで改ざんの検出を行う。

10

【0074】

改ざんが行われていなければ両方の特徴量は一致し、改ざんが行われていれば2つの特徴量に違いが生じる。本実施形態では、R(r+8), R(r+6), R(r+8)の特徴量が、異なるので処理対象画像Zは、改ざんされたものであることがわかる。

【0075】

改ざん検出装置3は、複写印刷時に改ざんを検出するとともに、印刷手段37により、複写物に第1のドットパターンP1からなる文字(「COPY」)印刷する。すなわち、第2のドットパターンP2は印刷されないので、印刷物には抑止文字である「COPY」が顕在化して表示される。

【0076】

警報手段38は、改ざんがあったときは、警告音声を発生させ、または画面に警告表示を行い、またはオンラインでの他のコンピュータへの通知を行うことができる。さらに、複写履歴を所定の記憶装置に保存しておくことができる。

20

【0077】

以下、改ざん検出装置3による本発明の改ざん検出方法を説明する。

【0078】

まず、処理対象画像取得手段31により処理対象画像Qを取得し(処理対象画像取得ステップS211)、処理対象画像特定手段31により処理対象画像Qを特定する(処理対象画像特定ステップS212)。

【0079】

この処理対象画像Qは、操作者によりその範囲が特定されるようにしてもよいし、原画像Oのうち前記処理対象画像とならない画像(イメージ画像)を検出し、当該処理対象画像となる範囲を処理対象画像Qとして特定することができる。

30

【0080】

画像分割手段33により処理対象画像Qの全部または一部を処理対象画像とし、処理対象画像を複数の領域に分割する(画像分割ステップS213)。

【0081】

次に、特徴量算出手段34により、領域R1, R2, R3, ..., Rnについて第1のドットパターンを含む処理対象画像Qの特徴量(バイナリ符号からなる特徴量)を算出する(特徴量算出手段S214)。

40

【0082】

この後、特徴量抽出手段35により、処理対象画像Qに第2のドットパターンを用いて埋め込まれている特徴量を抽出し(特徴量抽出ステップS215)、検出手段36により算出した特徴量と抽出した特徴量を比較することで処理対象画像Qの改ざんを検出する(検出手段S216)。

【0083】

この後、警報手段38により、警告を発する(警告ステップS217)。

【0084】

改ざん検出装置3は、図15に示すようにCPU41と、ROM42と、RAM43と、外部記憶装置44と、通信装置44と、印刷装置46とを備えている。図15では、R

50

OM 4 3 には、各ステップを実行するプロセス対象画像取プログラム、画像分割プログラム、特徴量算出プログラム、特徴量抽出プログラム、検出手段プログラム、印刷プログラム等が格納されている。上記プログラムは、記録媒体にCD-ROM等の記録媒体に格納することができる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明の画像処理装置の一例を示す機能ブロックである。

【図2】本発明における画像処理装置の処理対象となる原画像Oを示す図である。

【図3】本発明における処理対象画像を縦ラインおよび横ラインにより矩形の領域に分割した例を示す図である。

10

【図4】本発明における第1重畠画像を示す図である。

【図5】第1重畠手段により処理対象画像を複数の領域に分割した例を示す図である。

【図6】(A)は特徴量算出手段による算出結果を示す図、(B)は特徴量が「0」の領域を塗り潰して示す図、(C)は特徴量を値で示す図である。

【図7】(A), (B)は特徴量の埋込みに使用されるドットパターンの例を示す図である。

【図8】特徴量が埋め込まれた第2重畠画像G2を示す図である。

【図9】原画像Oに第2重畠画像G2が形成された印刷物Zを示す図である。

【図10】(A)は本発明の画像処理方法の処理を示すフローチャート、(B)は画像処理装置のハードウェアブロック図である。

20

【図11】本発明の改ざん検出装置の一例を示す機能ブロックである。

【図12】改ざん検出装置の処理対象画像を縦ラインおよび横ラインにより矩形のn個の領域に分割した様子を示す図である。

【図13】処理対象画像に平滑化処理を施した(すなわち、第2のドットパターンP2を除去した)画像を示す図である。

【図14】(A-1), (A-2)は各領域ごとに、第1のドットパターンが描画されているブロックおよび文字のストロークを含むブロックに基づき特徴量を求める場合の説明図、(B-1), (B-2)は、に、もともと各領域に埋め込まれていた特徴量を示す図である。

【図15】改ざん検出装置のソフトウェアブロック図(A)及びハードウェアブロック図(B)である。

30

【符号の説明】

【0086】

1 画像処理装置

3 改ざん検出装置

1 1 原画像取得手段

1 2 処理対象画像特定手段

1 3 画像分割手段

1 4 第1重畠手段

1 5 特徴量算出手段

1 6 第2重畠手段

1 7 印刷手段

2 1, 4 1 CPU

2 2, 4 2 ROM

2 3, 4 3 RAM

2 4, 4 4 外部記憶装置

2 5, 4 5 通信装置

2 6, 4 6 印刷装置

3 1 処理対象画像取得手段

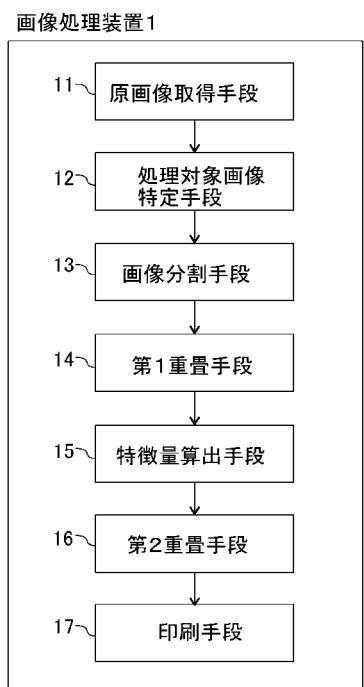
3 2 処理対象画像特定手段

40

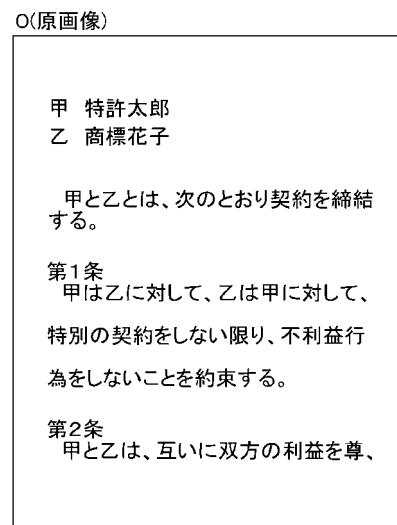
50

- 3 3 画像分割手段
- 3 4 特徴量算出手段
- 3 5 特徴量抽出手段
- 3 6 検出手段
- 3 7 印刷手段
- 3 8 警報手段

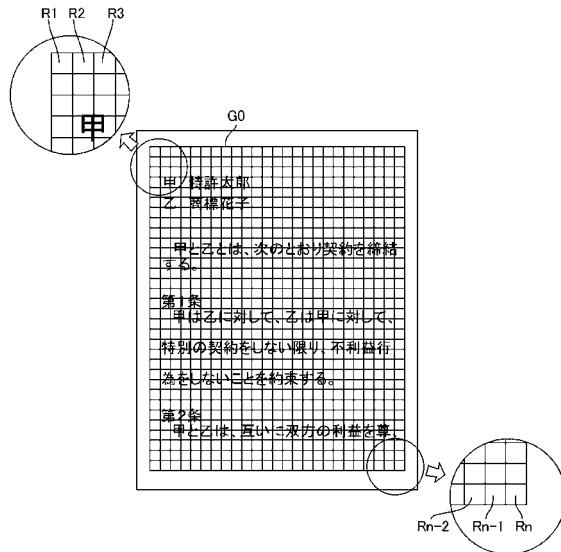
【図1】



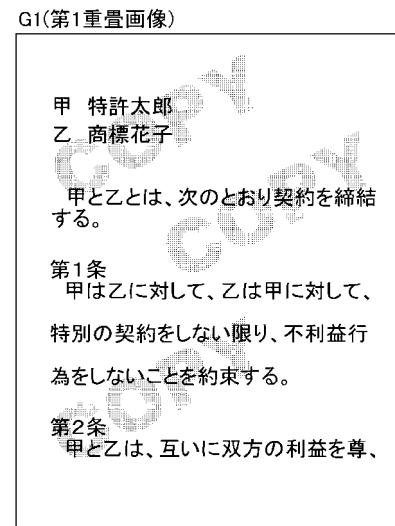
【図2】



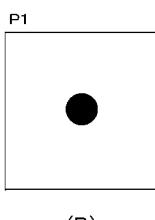
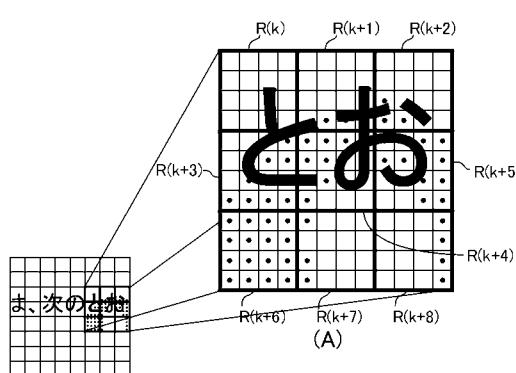
【図3】



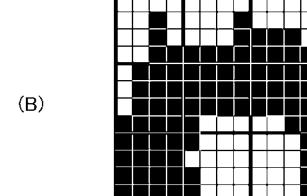
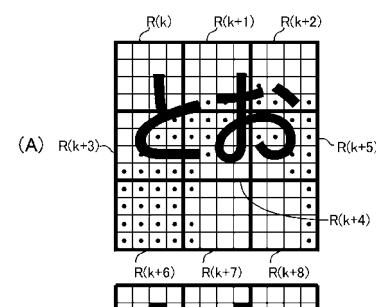
【図4】



【図5】



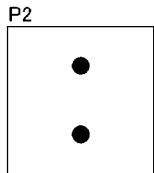
【図6】



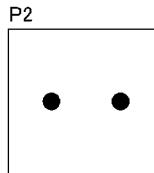
$R(k)$ 偶数(0) (黒 ブロック4)	$R(k+1)$ 偶数(0) (黒 ブロック6)	$R(k+2)$ 奇数(1) (黒 ブロック7)
$R(k+3)$ 奇数(1) (黒 ブロック13)	$R(k+4)$ 奇数(1) (黒 ブロック13)	$R(k+5)$ 偶数(0) (黒 ブロック14)
$R(k+6)$ 偶数(0) (黒 ブロック16)	$R(k+7)$ 奇数(1) (黒 ブロック13)	$R(k+8)$ 偶数(0) (黒 ブロック4)

(C)

【図7】

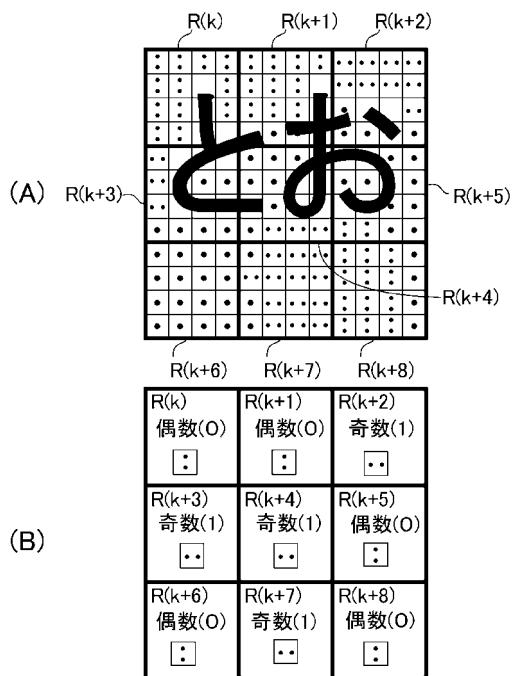


(A)

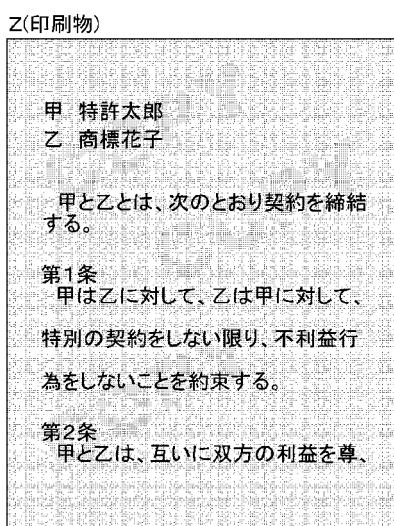


(B)

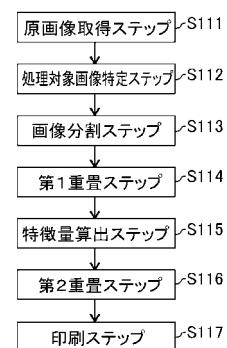
【図8】



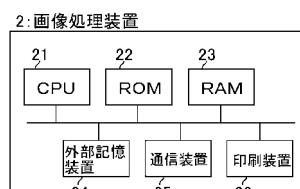
【図9】



【図10】

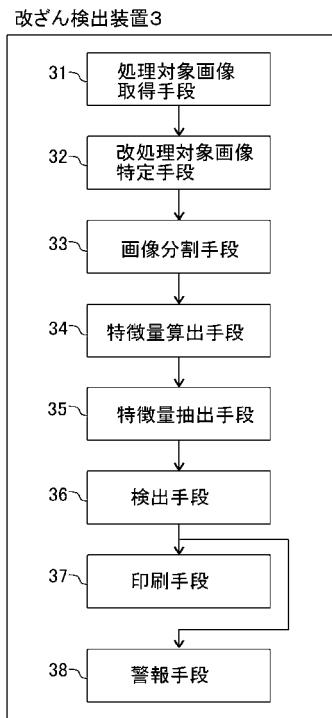


(A)

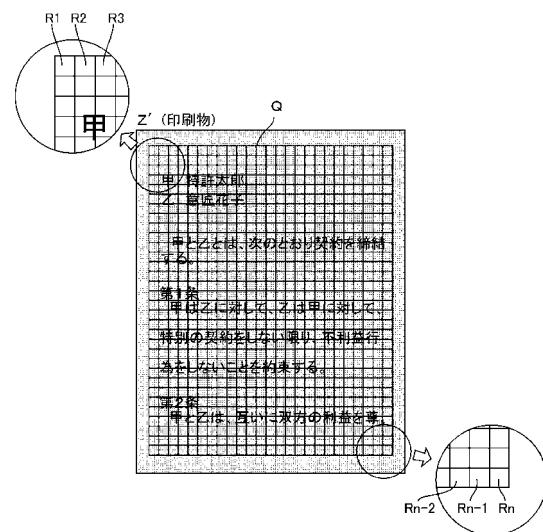


(B)

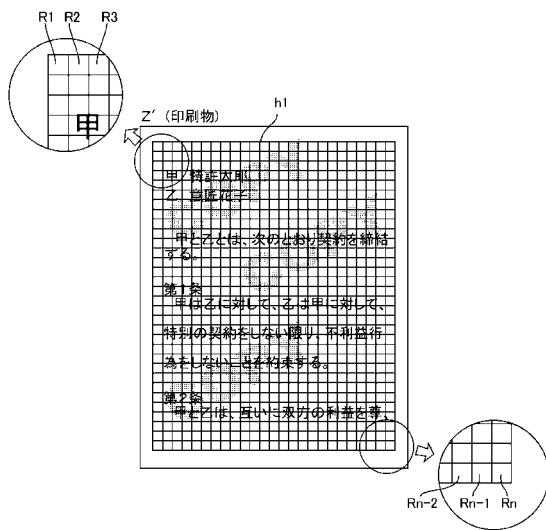
【図11】



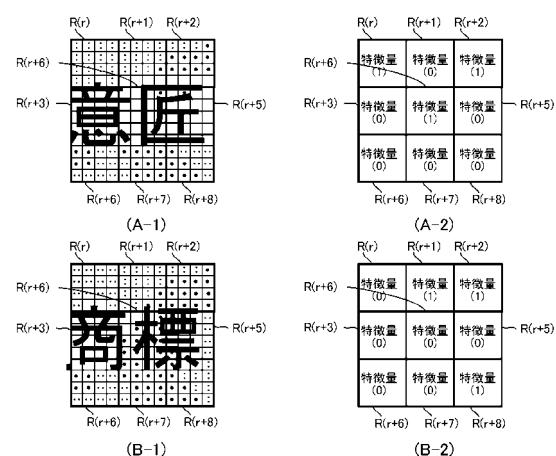
【図12】



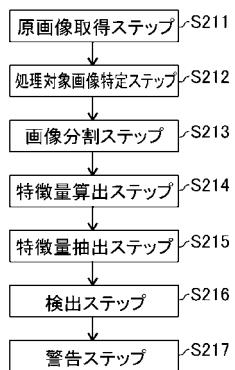
【図13】



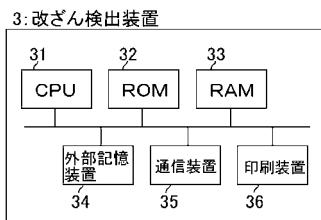
【図14】



【図15】



(A)



(B)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-228896(JP,A)
特開2003-264685(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/387

H04N 1/40

G06T 1/00