

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4319689号
(P4319689)

(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.		F I		
HO4N	1/387	(2006.01)	HO4N	1/387
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00
HO4N	7/26	(2006.01)	HO4N	7/13
				500B
				Z

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-538716 (P2007-538716)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成18年9月27日(2006.9.27)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/319139		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02007/040111	(74) 代理人	100110423
(87) 国際公開日	平成19年4月12日(2007.4.12)		弁理士 曾我 道治
審査請求日	平成19年10月9日(2007.10.9)	(74) 代理人	100084010
(31) 優先権主張番号	特願2005-289864 (P2005-289864)		弁理士 古川 秀利
(32) 優先日	平成17年10月3日(2005.10.3)	(74) 代理人	100094695
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100122437
			弁理士 大宅 一宏
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一

(出願人による申告)平成17年度、独立行政法人情報通信研究機構、「大容量グローバルネットワーク利用超高精細コンテンツ分散流通技術の研究開発」委託契約、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子透かし検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像から電子透かしとして埋め込まれている画素を抽出し、抽出画素値列を出力する電子透かし検出対象画素抽出部と、

互いに直交するパターンの集合に属するすべての直交パターンを生成する直交パターン発生部と、

前記直交パターン発生部により生成した直交パターンそれぞれと前記電子透かし検出対象画素抽出部からの抽出画素値列とを積算する積算部と、

直交パターンそれぞれと抽出画素値列との前記積算部による積算結果を用いて相関を算出し、それぞれの直交パターンに対応する検出値を求め、算出したそれぞれの検出値から絶対値が最大の最大検出値を除いた検出値についての標準偏差を求め、算出した標準偏差で最大検出値を割ったときの商で与えられる信頼度判別パラメータ値を計算し、最大検出値と信頼度判別パラメータ値とを出力する電子透かし検出部と、

設定されたしきい値パラメータと前記電子透かし検出部からの信頼度判別パラメータ値とを比較し、比較結果に応じた最大検出値と検出値の信頼度に関する情報とを出力する検出情報信頼性判別部と、

前記検出情報信頼性判別部からの情報に基づいて前記電子透かし検出部から検出値の信頼度が基準を満たしていることを表す情報を受け取った場合に、前記電子透かし検出部から入力された検出値をあらかじめ定めた情報に変換して検出情報として出力する検出情報変換部と

を備えた電子透かし検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子透かし検出装置において、

前記検出情報変換部は、前記検出情報信頼性判別部から、前記電子透かし検出部から検出値の信頼度が基準を満たしていないことを表す情報を受け取った場合には何も出力しない

ことを特徴とする電子透かし検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、入力画像から電子透かしを検出する電子透かし検出装置に関し、特に、検出情報の信頼度判断の精度を向上させるものである。

【背景技術】

【0002】

従来の検出情報の信頼性推定方法としては、2次元的に埋め込まれている電子透かし信号（第1のパターン配列）に直交する電子透かし信号を第2のパターン配列として用意し、この第2のパターン配列を用いて検出した検出値を基準に第1のパターンを用いて検出した検出値との距離を「信頼度距離」として算出し、信頼度距離を統計的に検定することにより、検出情報の信頼度を判断する方法がある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2001-119558号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1のような従来の検出情報信頼性推定方法では、第2のパターン配列を使って検出した時の検出値の分布が、電子透かしが埋め込まれていない状態で検出した時の検出値の分布と同等と仮定しているが、画像によっては画像信号と第2のパターン配列との間に相関が存在する可能性があり、そのような場合に、上記仮定は成立せず、検出情報の信頼度判断の精度が悪化する問題があった。

【0005】

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、検出情報の信頼度判断の精度を向上させて誤検出を防止することができる電子透かし検出装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る電子透かし検出装置は、入力画像から電子透かしとして埋め込まれている画素を抽出し、抽出画素値列を出力する電子透かし検出対象画素抽出部と、互いに直交するパターンの集合に属するすべての直交パターンを生成する直交パターン発生部と、前記直交パターン発生部により生成した直交パターンそれぞれと前記電子透かし検出対象画素抽出部からの抽出画素値列とを積算する積算部と、直交パターンそれぞれと抽出画素値列との前記積算部による積算結果を用いて相関を算出し、それぞれの直交パターンに対応する検出値を求め、算出したそれぞれの検出値から絶対値が最大の最大検出値を除いた検出値についての標準偏差を求め、算出した標準偏差で最大検出値を割ったときの商で与えられる信頼度判別パラメータ値を計算し、最大検出値と信頼度判別パラメータ値とを出力する電子透かし検出部と、設定されたしきい値パラメータと前記電子透かし検出部からの信頼度判別パラメータ値とを比較し、比較結果に応じた最大検出値と検出値の信頼度に関する情報とを出力する検出情報信頼性判別部と、前記検出情報信頼性判別部からの情報に基づいて前記電子透かし検出部から検出値の信頼度が基準を満たしていることを表す情報を受け取った場合に、前記電子透かし検出部から入力された検出値をあらかじめ定めた情報に変換して検出情報として出力する検出情報変換部とを備えたものである。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、埋め込まれている電子透かし信号パターンと直交するすべてのパターンを使って検出値を求め、その検出値の分布から標準偏差を算出し、埋め込まれている電子透かし信号パターンを使って検出したときの検出値を標準偏差で割ったときの商を検出値の信頼度判別パラメータとして設定可能な構成を取るようにすることで、検出情報の信頼度判断の精度を向上させて誤検出を防止することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1に係る電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1 .

電子透かしの検出において、誤検出を完全に防止することは困難である。誤検出率をさらに下げするために、誤り訂正符号を利用する方法も考えられるが、この方法では、本来挿入したい情報の他に誤りの検知および訂正を行うための符号を挿入する必要があり、必要以上の画質劣化や実情報量の制限などの新たな問題が生じる。そこで、検出したビット情報の信頼性を評価することを考える。適切な評価が実施できれば、信頼度の低い検出情報を出力しないことなどで、誤検出を防ぐことが可能になる。 20

【0010】

この発明では、互いに直交する拡散パターンを電子透かしとして埋め込み、検出時に複数の直交パターンとの相関計算結果を利用する。このとき、埋め込み時と同じ直交パターンのときに最も相関値が大きくなり、それ以外の直交パターン適用時の相関値は0に近い値になる。

【0011】

本実施の形態1における相関の計算では、画像にランダムに割り当てられた埋め込み位置から画素値を抽出し、直交パターンとの相関を計算する。このとき、直交パターンが埋め込み時と一致しない場合の相関値 v は、中心極限定理によって平均0、分散 σ^2 の正規分布に従うと期待できる。 30

【0012】

そこで、相関計算時に、直交パターンが埋め込み時と一致したときの相関値と一致しないときの相関値との比較方法として、直交パターンが一致しないときの n 個の相関値から平均値 μ と標準偏差 σ を求め、直交パターンが一致したときの相関値が μ の何倍になっているかで比較する。

【0013】

すなわち、直交パターンが一致したときの相関値を v_{meet} 、直交パターン不一致時の n 個の相関値を v_1, v_2, \dots, v_n としたとき、平均値 μ と標準偏差 σ はそれぞれ以下のように計算される。

【0014】

40

【数 1】

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (v_i - \mu)^2}$$

10

【0015】

このとき、直交拡散パターンが一致したときの相関値が の何倍になっているかの調査は、以下の値を計算することによって行う。

【0016】

【数 2】

$$k_0 = \frac{|v_{\text{meat}} - \mu|}{\sigma}$$

20

【0017】

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。

図 1 に示す実施の形態 1 に係る電子透かし検出装置 100 は、電子透かし検出対象である、情報埋め込み後の入力画像 101 から電子透かしとして埋め込まれている画素を特定・抽出し、抽出画素値列 108 として出力する電子透かし検出対象画素抽出部 107 と、埋め込み時に使用した互いに直交するパターンの集合に属するすべての直交パターンを生成する直交パターン発生部 102 と、直交パターン発生部 102 により生成した直交パターンそれぞれと電子透かし検出対象画素抽出部 107 からの抽出画素値列 108 とを積算する積算部 110 と、積算部 110 による積算結果を用いて相関を算出することにより、それぞれの直交パターンに対応する検出値を求め、算出したそれぞれの検出値からその絶対値が最大のものを除いた検出値（最大検出値）について、それらの標準偏差を求め、算出した標準偏差で最大検出値を割ったときの商で与えられる信頼度判別パラメータ値を計算し、最大検出値と信頼度判別パラメータ値とを出力する電子透かし検出部 103 と、設定されたしきい値パラメータ 109 と電子透かし検出部 103 からの信頼度判別パラメータ値とを比較し、比較結果に応じた最大検出値と検出値の信頼度に関する情報を出力する検出情報信頼性判別部 104 と、検出情報信頼性判別部 104 からの情報に基づいて電子透かし検出部 103 から検出値の信頼度が基準を満たしていることを表す情報を受け取った場合、電子透かし検出部 103 から入力された検出値をあらかじめ定めた情報に変換して検出情報 106 として出力すると共に、電子透かし検出部 103 から検出値の信頼度が基準を満たしていないことを表す情報を受け取った場合には何も出力しない検出情報変換部 105 とを備えている。

30

40

【0018】

次に、上記のように埋め込まれた電子透かしを検出するための、上記構成に係る電子透かし検出装置の動作について説明する。

検出処理を実施する前に、検出者はしきい値パラメータ 109 を検出情報信頼性判別部

50

104に設定する。

【0019】

検出処理では、まず、電子透かし情報の検出対象である、情報埋め込み後の入力画像101を電子透かし検出装置100に入力する。電子透かし検出対象画素抽出部107では、情報埋め込み後の入力画像101から電子透かしとして埋め込まれている画素を特定・抽出し、抽出画素値列108として出力する。

【0020】

直交パターン発生部102では、埋め込み時に使用した互いに直交するパターンの集合に属するすべての直交パターンを生成する。そして、積算部110により、直交パターン発生部102で生成した直交パターンそれぞれと、電子透かし検出対象画素抽出部107からの抽出画素値列108とを積算し、その結果を電子透かし検出部103に入力する。

【0021】

電子透かし検出部103では、まず、入力された生成した直交パターンそれぞれと抽出画素値列108との積算結果を使い、相関を算出することにより、それぞれの直交パターンに対応する検出値を求める。次に、算出したそれぞれの検出値から、その絶対値が最大のものを除いた検出値（最大検出値）について、それらの標準偏差を求める。信頼度判別パラメータ値として、算出した標準偏差で最大検出値を割ったときの商を計算する。最後に、前記最大検出値と信頼度判別パラメータ値とを検出情報信頼性判別部104に渡す。

【0022】

検出情報信頼性判別部104では、検出者によって設定されたしきい値パラメータ109と電子透かし検出部103から入力された信頼度判別パラメータ値とを比較し、信頼度判別パラメータ値がしきい値パラメータ109以上の場合、電子透かし検出部103から入力された最大検出値と検出値の信頼度が基準を満たしていることを表す情報とを検出情報変換部105に渡し、他方、信頼度判別パラメータ値がしきい値パラメータ109より小さい場合は、電子透かし検出部103から入力された最大検出値と検出値の信頼度が基準を満たしていないことを表す情報とを検出情報変換部105に渡す。

【0023】

検出情報変換部105では、電子透かし検出部103から検出値の信頼度が基準を満たしていることを表す情報を受け取った場合、電子透かし検出部103から入力された検出値をあらかじめ定めた情報に変換し、検出情報106を出力する。逆に、電子透かし検出部103から検出値の信頼度が基準を満たしていないことを表す情報を受け取った場合、何も出力しない。

【0024】

以上のように構成することにより、埋め込まれている電子透かし信号パターンと直交するすべてのパターンを使って検出値を求め、その検出値の分布から標準偏差を算出し、埋め込まれている電子透かし信号パターンを使って検出したときの検出値を標準偏差で割ったときの商を k とすると、この k を検出値の信頼度判別パラメータとして設定可能な構成を取るようにし、パラメータ k があらかじめ定めた閾値より小さい場合に、検出情報の信頼性が不十分であるとして検出情報を出力しないようにすることにより、検出情報の信頼度判断の精度を向上させて誤検出を防止することが可能になる。

【0025】

なお、上記の説明では、検出情報変換部105において、電子透かし検出部103から検出値の信頼度が基準を満たしていないことを表す情報を受け取った場合、何も出力しないように構成したが、電子透かし検出部103から入力された検出値をあらかじめ定めた情報に変換し、検出情報106を出力するとともに、出力情報の信頼性が低いことを表す情報を同時に出力するようによい。

【0026】

また、上記の説明では、直交パターン発生部102では、埋め込み時に使用した互いに直交するパターンの集合に属するすべての直交パターンを生成し、生成した直交パターンそれぞれと、抽出画素値列108とを積算し、その結果を電子透かし検出部103に入力

10

20

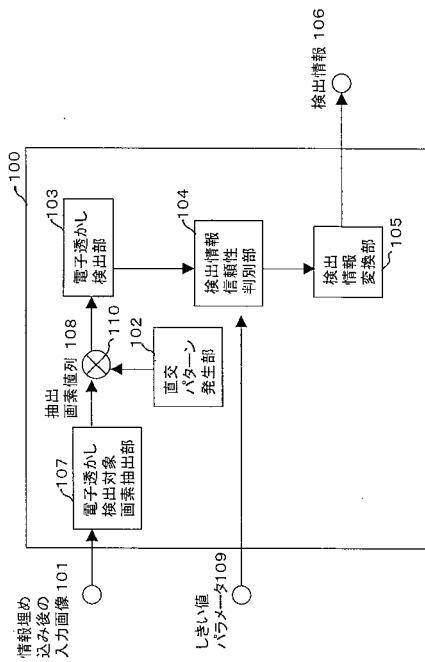
30

40

50

するようにしていたが、埋め込まれている可能性のある直交パターンが特定されている場合、積算する直交パターンとして、埋め込まれている可能性のある直交パターンに加え、埋め込み時に使用した互いに直交するパターンの集合に属するすべての直交パターンから固定的あるいはランダムに抽出した一部の直交パターンを利用するようにしてもよい。

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 馬養 浩一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 伊藤 浩
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 藤井 亮介
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 鈴木 光義
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 浅井 光太郎
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 村上 篤道
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 白石 圭吾

- (56)参考文献 特開2001-525153(JP,A)
特開2002-190945(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/387
G06T 1/00
H04N 7/30