

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02009/025019

発行日 平成22年11月18日 (2010.11.18)

(43) 国際公開日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4N 7/26 (2006.01) HO4N 7/13 Z 5C159

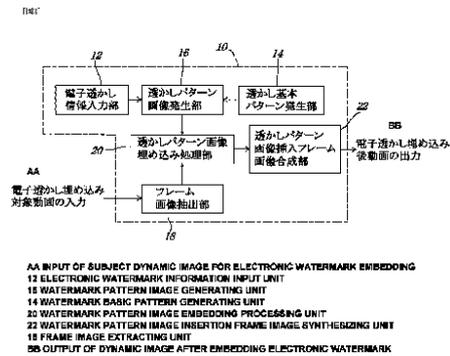
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

<p>出願番号 特願2009-528893 (P2009-528893)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2007/066048</p> <p>(22) 国際出願日 平成19年8月17日 (2007.8.17)</p> <p>(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), A E, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW</p>	<p>(71) 出願人 300029617 S B I ネットシステムズ株式会社 東京都新宿区市谷本村町1番1号</p> <p>(74) 代理人 100087000 弁理士 上島 淳一</p> <p>(72) 発明者 劉 整 日本国東京都新宿区市谷本村町1番1号 S B I ネットシステムズ内</p> <p>Fターム(参考) 5C159 KK43 MA01 MA21 PP04 RC35 UA02 UA05 UA38</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

電子透かし情報として透かしパターン画像を埋め込んだ動画に対して画面サイズを縮小するダウンサイズ処理を行っても、電子透かし情報として埋め込んだ透かしパターン画像を検出することを可能にするものであり、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み方法において、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像は、周波数空間に基底を作成し、上記基底にパターンの基本成分を挿入し、上記基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換することにより作成されるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み方法において、

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像は、

周波数空間に基底を作成し、
前記基底にパターンの基本成分を挿入し、
前記基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換することにより作成される

ことを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

10

【請求項 2】

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み方法において、

動画を構成する連続するフレーム画像のそれぞれに、電子透かしとして透かしパターン画像を交互に足し算あるいは引き算することにより挿入して埋め込む

ことを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子透かし埋め込み方法において、

前記透かしパターン画像は、

周波数空間に基底を作成し、
前記基底にパターンの基本成分を挿入し、
前記基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換することにより作成される

ことを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

20

【請求項 4】

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み装置において、

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像を生成する透かしパターン画像生成手段と、

前記透かしパターン画像生成手段により生成された透かしパターン画像を動画を構成する各フレーム画像に挿入して埋め込む透かしパターン画像埋め込み手段と

を有し、

前記透かしパターン画像生成手段は、

周波数空間に基底を作成する基底作成手段と、

前記基底作成手段により作成された基底にパターンの基本成分を挿入する挿入手段と

前記挿入手段により基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換して透かしパターン画像を生成する生成手段と

を有する

ことを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

30

40

【請求項 5】

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み装置において、

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像を生成する透かしパターン画像生成手段と、

前記透かしパターン画像生成手段により生成された透かしパターン画像を動画を構成する各フレーム画像に挿入して埋め込む透かしパターン画像埋め込み手段と

を有し、

前記透かしパターン画像埋め込み手段は、連続する前記フレーム画像のそれぞれに前記

50

透かしパターン画像を交互に足し算あるいは引き算することにより挿入して埋め込むことを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電子透かし埋め込み装置において、
前記透かしパターン画像生成手段は、

周波数空間に基底を作成する基底作成手段と、

前記基底作成手段により作成された基底にパターンの基本成分を挿入する挿入手段と

、
前記挿入手段により基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換して透かしパターン画像を生成する生成手段と

を有する

ことを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【請求項 7】

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれた透かしパターン画像を検出する電子透かし検出方法において、

透かしパターン画像を挿入された連続する 2 個のフレーム画像の一方から他方を引き算し、該引き算の算出結果から透かしパターン画像を検出する

ことを特徴とする電子透かし検出方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電子透かし検出方法において、

前記連続する 2 個のフレーム画像の前記一方は、前記透かしパターン画像を足し算することにより挿入して埋め込まれ、前記連続する 2 個のフレーム画像の前記他方は、前記透かしパターン画像を引き算することにより挿入して埋め込まれたものである

ことを特徴とする電子透かし検出方法。

【請求項 9】

動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれた透かしパターン画像を検出する電子透かし検出装置において、

透かしパターン画像を挿入された連続する 2 個のフレーム画像の一方から他方を引き算する引き算手段と、

前記引き算手段による引き算の算出結果から透かしパターン画像を検出する検出手段とを有することを特徴とする電子透かし検出装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電子透かし検出装置において、

前記連続する 2 個のフレーム画像の前記一方は、前記透かしパターン画像を足し算することにより挿入して埋め込まれ、前記連続する 2 個のフレーム画像の前記他方は、前記透かしパターン画像を引き算することにより挿入して埋め込まれたものである

ことを特徴とする電子透かし検出装置。

【請求項 11】

請求項 1、2 または 3 のいずれか 1 項に記載の電子透かし埋め込み方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 12】

請求項 4、5 または 6 のいずれか 1 項に記載の電子透かし埋め込み装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 13】

請求項 7 または 8 のいずれか 1 項に記載の電子透かし検出方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 14】

請求項 9 または 10 のいずれか 1 項に記載の電子透かし検出装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

請求項 1 1、1 2、1 3 または 1 4 のいずれか 1 項に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関し、さらに詳細には、動画に電子透かしを埋め込んだり、動画に埋め込まれた電子透かしを検出したりする際に用いて好適な電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットを利用したマルチメディア情報が盛んに流通するようになるにつれて、電子透かし技術の需要が高まってきている。

ここで、電子透かしを動画に適用する技術たる動画電子透かし技術 (Movie Digital Watermarking Technology) は、動画のフレーム画像に当該動画の著作者の固有情報などを電子透かし情報として密やかに埋め込み、当該動画に関する所有権の所在などを主張する根拠とすることができるようにするなどの技術である。

20

ところで、各種の応用のために電子透かし情報を埋め込んだ映像などの動画を再加工・編集 (画面サイズの縮小変更処理やデータ圧縮など) する処理が行われた場合や、動画に埋め込まれた電子透かし情報を除去するための攻撃行為が行われた場合などには、動画に埋め込んだ電子透かし情報を検出することができなくなり、動画に埋め込んだはずの電子透かしが実質的には消失してしまう恐れがあった。

より詳細には、再加工・編集処理のなかで、動画に埋め込んだ電子透かし情報が検出困難になって、動画に埋め込んだはずの電子透かしが実質的には消失してしまう恐れが最も強いのは、電子透かしを埋め込んだ動画の画面サイズの縮小変更処理 (ダウンサイズ処理) である。

即ち、動画を編集する場合には、動画の画面サイズがハイビジョン (1920 × 1152 ピクセル) から通常のネットワーク配信用の QVGA (320 × 240 ピクセル) まで変更される場合もあるが、こうした幅広い画面サイズの変更に対しては、従来の動画電子透かし技術では対応することができないという問題点があった。

30

【0003】

ここで、従来の動画電子透かし技術について説明すると、現在主流となっている動画電子透かし技術は、非特許文献 1 に開示された電子透かしを静止画に適用する技術たる静止画電子透かし技術の「スペクトル拡散法」を用いて、電子透かし情報を動画の各フレーム画像に埋め込むというものである。

上記したスペクトル拡散法では、原理的に、強い自己相関性を持つ M 系列という擬似乱数を用いて画像サイズに合わせた乱数パターンを発生して、この乱数パターンを用いて電子透かし情報を画像に挿入するという手法をとっている。

40

ところが、こうしたスペクトル拡散法を動画電子透かし技術として利用する場合には、スペクトル拡散法により発生した透かしパターン画像は、図 1 (スペクトル拡散法により発生した透かしパターンの例 (2 値化画像)) に示すように基本的にピクセル単位で表した「1」と「0」との情報で構成されるので、例えば、画面サイズをハイビジョン (1920 × 1152 ピクセル) から通常のネットワーク配信用の QVGA (320 × 240 ピクセル) まで変更するというような幅広い画面サイズの変更を伴うダウンサイズ処理を行う場合には、画面サイズを縮小されたフレーム画像からは透かしパターン画像を検出することが困難になるという問題点があった。

【0004】

50

また、上記したように、動画に電子透かし情報を埋め込む手法として現在主流となっている動画電子透かし技術は、基本的にスペクトル拡散法を用いて電子透かし情報を動画の各フレーム画像に埋め込むというものであるが、スペクトル拡散法により発生した透かしパターンを動画の各フレーム画像に埋め込む処理は、次に示す手順1乃至手順4の処理により行われている。以下、図2（従来の動画電子透かしの埋め込み処理方法）を参照しながら、手順1乃至手順4を説明する。

手順1：動画ファイルから、電子透かしを埋め込む対象の動画（以下、「電子透かしを埋め込む対象の動画」を「電子透かし埋め込み対象動画」と適宜に称する。）を構成する各フレーム画像（ F_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ただし、 n は正の整数である。）を抽出する（図2（a）参照）。

手順2：静止画電子透かし技術たるスペクトル拡散法を用いて電子透かし情報を透かしパターン画像（ W_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ただし、 n は正の整数である。）に変更して、透かしパターン画像（ W_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ただし、 n は正の整数である。）を作成する（図2（b）参照）。

手順3：手順1で抽出したフレーム画像に手順2で作成した透かしパターン画像を足し算（加算）することにより、 n 個の透かしパターン画像を n 個のフレーム画像にそれぞれ挿入する。より詳細には、 n 個の透かしパターン画像（ W_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ）を n 個のフレーム画像（ F_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ）にそれぞれ n を対応させて足し算してゆき、 n 個の透かしパターン画像を挿入したフレーム画像（以下、「透かしパターン画像を挿入したフレーム画像」を「透かしパターン画像挿入フレーム画像」と適宜に称する。）（ FW_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ただし、 n は正の整数である。）を作成する（図2（c）参照）。

$FW_n = F_n + W_n$ ($n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ただし、 n は正の整数である。)

手順4：手順3で作成した透かしパターン画像挿入フレーム画像（ FW_n , $n = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ただし、 n は正の整数である。）を合成して電子透かし埋め込み後の動画（以下、「電子透かし埋め込み後の動画」を「電子透かし埋め込み後動画」と適宜に称する。）を生成して、電子透かし埋め込み後動画を動画ファイルに保存する。なお、電子透かし埋め込み後動画を動画ファイルに保存するのではなく、電子透かし埋め込み後動画を通信手段を利用して動画配信するようにしてもよいことは勿論である。

【0005】

しかしながら、上記した図2に示す現在の主流となっている動画電子透かし技術に用いる電子透かし情報の埋め込み処理方法については、以下に示すような2つの問題点が指摘されていた。

問題点1：図2に示す従来の動画電子透かし技術に用いる電子透かし情報の埋め込み処理方法では、発生した透かしパターン画像を各フレーム画像にそれぞれ足し算（加算）することによって、発生した透かしパターン画像が各フレーム画像に挿入される、即ち、発生した透かしパターン画像が全て同じ足し算によって各フレーム画像に挿入されるので、電子透かしを挿入した動画たる電子透かし埋め込み後動画を再生すると、各フレーム画像に挿入した透かしパターン画像が、動画の内容を変化させていくフレーム画像に対して固定されたパターンとなるので、当該電子透かし埋め込み後動画を視認する視聴者にとっては透かしパターン画像によるノイズの影響が著しくなるという問題点があった。

問題点2：図2に示す従来の動画電子透かし技術に用いる電子透かし情報の埋め込み処理方法では、発生した透かしパターン画像を各フレーム画像にそれぞれ足し算（加算）することによって、発生した透かしパターン画像が各フレーム画像に挿入される、即ち、発生した透かしパターン画像が全て同じ足し算によって各フレーム画像に挿入されるので、特許文献1として提示する特許第3831204号公報に開示されているように、電子透かし埋め込み後動画から電子透かし情報として挿入された透かしパターン画像を検出するときに、フレーム画像が存在する影響により電子透かし情報として挿入された透かしパターン画像の検出率が低下するものであった。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特許第3831204号公報

【非特許文献1】Ingemar J. Cox, Joe Kilian, F. Thomson Leighton, and Talal Shamoan, "Secure spread spectrum watermarking for multimedia," IEEE Transactions on Image Processing, vol. 6, No. 12, pp. 1673-1687, 1997.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

本発明は、従来の技術の有する上記したような種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電子透かし情報として透かしパターン画像を埋め込んだ動画に対して画面サイズを縮小するダウンサイズ処理を行っても、電子透かし情報として埋め込んだ透かしパターン画像を検出することを可能にした電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、従来の技術の有する上記したような種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電子透かし情報として透かしパターン画像を挿入した動画を再生する際における透かしパターン画像のノイズの影響を低減した電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

20

さらに、本発明は、従来の技術の有する上記したような種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電子透かし情報として透かしパターン画像を挿入した動画から、電子透かし情報として埋め込んだ透かしパターン画像を検出する際に、フレーム画像が存在する影響により透かしパターン画像の検出率が低下することのないようにした電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かし情報として挿入する透かしパターン画像の作成の手法を改良したものである。

従って、本発明によれば、電子透かし情報として改良した透かしパターン画像を動画のフレーム画像に埋め込むことができるため、透かしパターン画像を埋め込んだ動画に対して画面サイズを縮小するダウンサイズ処理を行っても、電子透かし情報として埋め込んだ改良した透かしパターン画像を検出することことができるようになる。

【0008】

また、上記目的を達成するために、本発明は、透かしパターン画像を各フレーム画像に挿入する際に足し算（加算）と引き算（減算）とを交互に用いて挿入するようにしたものであり、また、このように足し算と引き算とを交互に用いて透かしパターン画像を挿入されたフレーム画像から透かしパターンを検出するようにしたものである。

40

より詳細には、本発明は、動画ファイルから各フレーム画像を抽出し、この抽出した各フレーム画像に透かしパターン画像を挿入する際に、奇数番目のフレーム画像に対しては、当該フレーム画像に透かしパターン画像を足し算（または当該フレーム画像から透かしパターン画像を引き算）するようにしてフレーム画像と透かしパターン画像とを合成し、一方、偶数番目のフレーム画像に対しては、当該フレーム画像から透かしパターン画像を引き算（または当該フレーム画像に透かしパターン画像を足し算）するようにしてフレーム画像と透かしパターン画像とを合成するようにしたものであり、連続するフレーム画像に対して透かしパターン画像の足し算と引き算とを交互に行うようにしたものである。そ

50

して、こうして透かしパターン画像を挿入された各フレーム画像は、動画ファイルに保存あるいは動画配信するなどして再生に用いられる。

【0009】

また、上記目的を達成するために、本発明は、奇数番目のフレーム画像に対しては透かしパターン画像を足し算（または引き算）により挿入され、一方、偶数番目のフレーム画像に対しては透かしパターン画像を引き算（または足し算）により挿入された各フレーム画像よりなる動画から、透かしパターン画像を検出するようにしたものである。

従って、本発明によれば、電子透かし情報として透かしパターン画像を挿入した動画を再生した場合に、各フレーム画像に挿入した透かしパターン画像は、動画の内容を変化させていくフレーム画像に対して固定されたパターンとはならないので、電子透かし情報として透かしパターン画像を挿入した動画を再生する際における透かしパターン画像のノイズの影響を低減することができる。

また、本発明によれば、発生した透かしパターン画像が足し算と引き算とを交互に行って各フレーム画像に挿入されるので、電子透かし情報として挿入された透かしパターン画像を検出するときに、フレーム画像が存在する影響による透かしパターン画像の検出率の低下を抑止することができる。

【0010】

即ち、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み方法において、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像が、周波数空間に基底を作成し、上記基底にパターンの基本成分を挿入し、上記基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換することにより作成されるようにしたものである。

また、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み方法において、動画を構成する連続するフレーム画像のそれぞれに、電子透かしとして透かしパターン画像を交互に足し算あるいは引き算することにより挿入して埋め込むようにしたものである。

また、本発明は、上記透かしパターン画像が、周波数空間に基底を作成し、上記基底にパターンの基本成分を挿入し、上記基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換することにより作成されるようにしたものである。

また、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み装置において、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像を生成する透かしパターン画像生成手段と、上記透かしパターン画像生成手段により生成された透かしパターン画像を動画を構成する各フレーム画像に挿入して埋め込む透かしパターン画像埋め込み手段とを有し、上記透かしパターン画像生成手段は、周波数空間に基底を作成する基底作成手段と、上記基底作成手段により作成された基底にパターンの基本成分を挿入する挿入手段と、上記挿入手段により基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換して透かしパターン画像を生成する生成手段とを有するようにしたものである。

また、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして透かしパターン画像を挿入して埋め込む電子透かし埋め込み装置において、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれる透かしパターン画像を生成する透かしパターン画像生成手段と、上記透かしパターン画像生成手段により生成された透かしパターン画像を動画を構成する各フレーム画像に挿入して埋め込む透かしパターン画像埋め込み手段とを有し、上記透かしパターン画像埋め込み手段は、連続する上記フレーム画像のそれぞれに上記透かしパターン画像を交互に足し算あるいは引き算することにより挿入して埋め込むようにしたものである。

また、本発明は、上記透かしパターン画像生成手段が、周波数空間に基底を作成する基底作成手段と、上記基底作成手段により作成された基底にパターンの基本成分を挿入する挿入手段と、上記挿入手段により基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換して透かしパターン画像を生成する生成手段とを有するようにしたものである。

10

20

30

40

50

また、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれた透かしパターン画像を検出する電子透かし検出方法において、透かしパターン画像を挿入された連続する2個のフレーム画像の一方から他方を引き算し、該引き算の算出結果から透かしパターン画像を検出するようにしたものである。

また、本発明は、上記連続する2個のフレーム画像の上記一方が、上記透かしパターン画像を足し算することにより挿入して埋め込まれ、上記連続する2個のフレーム画像の上記他方が、上記透かしパターン画像を引き算することにより挿入して埋め込まれるようにしたものである。

また、本発明は、動画を構成する各フレーム画像に電子透かしとして埋め込まれた透かしパターン画像を検出する電子透かし検出装置において、透かしパターン画像を挿入された連続する2個のフレーム画像の一方から他方を引き算する引き算手段と、上記引き算手段による引き算の算出結果から透かしパターン画像を検出する検出手段とを有するようにしたものである。

また、本発明は、上記連続する2個のフレーム画像の上記一方が、上記透かしパターン画像を足し算することにより挿入して埋め込まれ、上記連続する2個のフレーム画像の上記他方が、上記透かしパターン画像を引き算することにより挿入して埋め込まれるようにしたものである。

また、本発明は、本発明による電子透かし埋め込み方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

また、本発明は、本発明による電子透かし埋め込み装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、本発明は、本発明による電子透かし検出方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

また、本発明は、本発明による電子透かし埋め込み装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

また、本発明は、本発明によるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、以上説明したように構成されているので、電子透かし情報として透かしパターン画像を埋め込んだ動画に対して画面サイズを縮小するダウンサイズ処理を行っても、電子透かし情報として埋め込んだ透かしパターン画像を検出することができるようになるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子透かし情報として透かしパターン画像を挿入した動画を再生する際に、透かしパターン画像のノイズの影響を低減することができるようになるという優れた効果を奏する。

さらに、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子透かし情報として透かしパターン画像を挿入した動画から、電子透かし情報として埋め込んだ透かしパターン画像を検出する際に、フレーム画像が存在する影響による透かしパターン画像の検出率の低下を防止することができるようになるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、スペクトル拡散法により発生した透かしパターン画像(2値化画像)の一例を示す説明図である。

【図2】図2は、従来の動画電子透かしの埋め込み処理方法の処理手順を示す説明図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態の一例による電子透かし埋め込み装置のブロック構成説明図である。

【図4】図4は、透かし基本パターン発生部において実行される透かし基本パターン発生処理ルーチンのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 5】図 5 は、透かし基本パターンの周波数エリア（基底）の説明図である。

【図 6】図 6 は本発明による透かし基本パターンの例（2 値化）を示し、図 6（a）はパターンの基本成分が $n = 2$, $u_{1,1} = 6$, $v_{1,1} = 3$, $u_{2,1} = 3$, $v_{2,1} = 6$ で構成した例を表し、図 6（b）は図 6（a）の画像サイズを倍以上縮小した状態を表している。

【図 7】図 7 は、透かしパターン画像発生部において実行される透かしパターン画像発生処理ルーチンのフローチャートである。

【図 8】図 8 は、基本サイズ（320 × 240 ピクセル）の透かしパターン画像のブロック分割を示す説明図である。

【図 9】図 9 は、本発明による連続する 2 つのフレーム画像に透かしパターン画像を反転して埋め込む動画電子透かしの埋め込み処理方法の処理手順を示す説明図である。

10

【図 10】図 10 は、本発明による連続する 2 つのフレーム画像に透かしパターン画像を反転して挿入する方法により作成した電子透かし埋め込み後動画を再生するときのノイズの影響の改善効果を示す説明図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態の一例による電子透かし検出装置のブロック構成説明図である。

【図 12】図 12 は、本発明による連続する 2 つのフレーム画像に透かしパターン画像を反転して挿入する方法により作成した電子透かし埋め込み後動画から透かしパターン画像を検出する際の改善効果を示す説明図である。

【図 13】図 13 は、 $N \times 15$ ビットの電子透かし情報を $2 \times N$ 枚のフレーム画像に挿入する場合の処理ルーチンのフローチャートである。

20

【符号の説明】

【0013】

10	電子透かし埋め込み装置
12	電子透かし情報入力部
14	透かし基本パターン発生部
16	透かしパターン画像発生部
18	フレーム画像抽出部
20	透かしパターン画像埋め込み処理部
22	透かしパターン画像挿入フレーム画像合成部
100	電子透かし検出装置
102	フレーム画像抽出部
104	透かしパターン画像検出処理部
106	電子透かし情報検出処理部

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による電子透かし埋め込み方法、電子透かし検出方法、電子透かし埋め込み装置、電子透かし検出装置、プログラムおよびコンピュータ読み取り可能な記録媒体の実施の形態の一例を詳細に説明するものとする。

【0015】

1. 実施の形態 1

40

1-1. システム構成

図 3（電子透かしの埋め込み処理のシステム構成）には、本発明の実施の形態の一例による電子透かし埋め込み装置のブロック構成説明図が示されており、この電子透かし埋め込み装置 10 は、電子透かし情報を透かしパターン画像発生部 16（後述する。）へ入力する電子透かし情報入力部 12 と、透かし基本パターンを発生して当該発生した透かし基本パターンを透かしパターン画像発生部 16 へ入力する透かし基本パターン発生部 14 と、電子透かし情報入力部 12 から入力された電子透かし情報と透かし基本パターン発生部 14 から入力された基本パターンとに基づいて透かしパターン画像を発生する透かしパターン画像発生部 16 と、入力された電子透かし埋め込み対象動画から当該電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像を抽出するフレーム画像抽出部 18 と、フレーム

50

画像抽出部 18 で抽出された各フレーム画像に透かしパターン画像発生部 16 で発生した透かしパターン画像を挿入して埋め込む処理をすることにより透かしパターン画像挿入フレーム画像を生成する透かしパターン画像埋め込み処理部 20 と、透かしパターン画像埋め込み処理部 20 で生成された透かしパターン画像挿入フレーム画像を合成して電子透かし埋め込み後の動画を生成して出力する透かしパターン画像挿入フレーム画像合成部 22 とを有して構成されている。

【0016】

1-2. 透かし基本パターンの発生

次に、透かし基本パターン発生部 14 における、透かし基本パターンを発生する処理の詳細について説明する。

まず、透かし基本パターンについて説明すると、透かし基本パターンは、電子透かし情報入力部 12 により入力される「0」と「1」との2値よりなる電子透かし情報の「0」と「1」とを表すパターンである。

こうした透かし基本パターンは、透かし基本パターン発生部 14 において、以下の処理を行うことにより発生する。

ここで、図4（透かし基本パターン発生処理ルーチン）には、透かし基本パターン発生部 14 において実行される透かし基本パターン発生処理ルーチンのフローチャートが示されており、この図4に示すフローチャートを参照しながら、透かし基本パターンの発生処理について説明する。

なお、この透かし基本パターン発生処理ルーチンは、例えば、予め設定された起動コマンドを入力することによりその実行が開始される。

透かし基本パターン発生処理ルーチンが起動すると、まず、周波数空間に透かし基本パターンの基底を作成する（ステップ S402）。

ここで、この実施の形態においては、透かし基本パターンの基底は、64×64ピクセルに定義されるものとする。

次に、ステップ S402 で作成した透かし基本パターンの基底に、パターンの周波数成分を挿入する（ステップ S404）。

より詳細には、透かし基本パターンの基底における基本成分は、図5（透かし基本パターンの周波数エリア（基底））に示す透かしパターンの基底の4隅における微細ドット模様で示す4つの低周波数成分エリアに、4×n（ただし、1<n<8である。）本の基本成分を、それぞれ4×n個の位置、即ち、 (u_{n1}, v_{n1}) 、 (u_{n2}, v_{n2}) 、 (u_{n3}, v_{n3}) 、 (u_{n4}, v_{n4}) に挿入して作成される。

ここで、 (u_{n1}, v_{n1}) 、 (u_{n2}, v_{n2}) 、 (u_{n3}, v_{n3}) 、 (u_{n4}, v_{n4}) の位置づけは、以下の式（1）により表される。

式（1）：

【数1】

$$\begin{aligned}
 0 < u_{n1} < 8, \quad 0 < v_{n1} < 8 \\
 u_{n2} &= 63 - u_{n1}, \quad v_{n2} = v_{n1} \quad (1 < n < 8) \\
 u_{n3} &= u_{n1}, \quad v_{n3} = 63 - v_{n1} \\
 u_{n4} &= 63 - u_{n1}, \quad v_{n4} = 63 - v_{n1}
 \end{aligned}$$

ここで、n=2の場合を例にして説明すると、成分 (u_{11}, v_{11}) と (u_{21}, v_{21}) の位置が、それぞれ(3, 6)と(6, 3)に定義された場合、成分 (u_{12}, v_{12})

10

20

30

40

50

(u_{12}, v_{12}) と (u_{22}, v_{22}) 、 (u_{13}, v_{13}) と (u_{23}, v_{23}) 、 (u_{14}, v_{14}) と (u_{24}, v_{24}) の位置は、それぞれ $(60, 6)$ と $(57, 3)$ 、 $(3, 57)$ と $(6, 60)$ 、 $(60, 57)$ と $(57, 60)$ になる。

次に、ステップ S 4 0 4 で作成した基本成分を挿入した透かし基本パターンの基底を逆フーリエ変換することにより、画像空間での透かし基本パターンを発生し、画像空間での透かし基本パターンを取得し (ステップ S 4 0 6)、この透かし基本パターン発生処理ルーチンを終了する。

ここで、図 6 (a) (発生した透かし基本パターンの例 (2 値化)) に示す透かし基本パターンは、パターンの基本成分が、 $n = 2$ 、 $u_{11} = 6$ 、 $v_{11} = 3$ 、 $u_{21} = 3$ 、 $v_{21} = 6$ で構成した例を表している。

ここで、上記のようにして作成した透かし基本パターンの最大の特徴は、パターンのサイズが倍以上で縮小されても、図 6 (b) (画像サイズを倍以上縮小された透かし基本パターン) に示すように、基本パターンの形状に変更がないことである。

【 0 0 1 7 】

1 - 3 . 透かしパターン画像の発生

次に、透かしパターン画像発生部 1 6 における、透かしパターン画像を発生する処理の詳細について説明する。

透かしパターン画像発生部 1 6 における透かしパターン画像の発生に際しては、透かしパターン画像埋め込み処理部 2 0 において、フレーム画像抽出部 1 8 で抽出した電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像の 1 フレーム画像毎に電子透かし情報を挿入するものであるため、透かし基本パターン発生部 1 4 で発生された透かし基本パターンを用いて、電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像と同じサイズの透かしパターン画像を作成することになる。

この透かしパターン画像発生部 1 6 において実行される透かしパターン画像の発生処理の概要について説明すると、まず、基本サイズの透かしパターン画像を発生し、この発生した基本サイズの透かしパターン画像を電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像の画像サイズに拡大 (または縮小) し、この拡大 (または縮小) した透かしパターン画像を透かしパターン埋め込み処理部で用いる透かしパターン画像として発生する。

なお、この実施の形態においては、透かしパターン画像の基本サイズは、Q V G A サイズ (320×240 ピクセル) に定義されるものとする。また、1 つの透かしパターン画像に埋め込む透かし情報は、1 5 ビットであるものとする。

ここで、図 7 (透かしパターン画像発生処理ルーチン) には、透かしパターン画像発生部 1 6 において実行される透かしパターン画像発生処理ルーチンのフローチャートが示されており、この図 7 に示すフローチャートを参照しながら、透かしパターン画像の発生処理について詳細に説明する。

なお、この透かしパターン画像発生処理ルーチンは、例えば、予め設定された起動コマンドを入力することによりその実行が開始される。

透かしパターン画像発生処理ルーチンが起動されると、まず、図 8 (基本サイズ (320×240 ピクセル) の透かしパターン画像のブロック分割) に示す基本サイズの透かしパターン画像 (この実施の形態においては、基本サイズは Q V G A サイズ (320×240 ピクセル) である。) をブロック分割する (ステップ S 7 0 2) 。

より詳細には、図 8 に示す基本サイズたる Q V G A サイズの透かしパターン画像における微細ドット模様で表示する部分を、 64×64 ピクセルのブロック単位で 1 5 ブロックに分割する。

次に、電子透かし情報入力部 1 2 から入力された 1 5 ビットの電子透かし情報により、透かし基本パターンを挿入する (ステップ S 7 0 4) 。

より詳細には、式 (2) に表すように、電子透かし情報入力部 1 2 から入力された 1 5 ビットの電子透かし情報 (ビットストリーム) によって、透かし基本パターン発生部 1 4 で発生した透かし基本パターン (W) を、図 8 に示すブロックパターン P_n ($n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15$) に挿入し、基本

10

20

30

40

50

サイズの透かしパターン画像（以下、「基本サイズの透かしパターン画像」を「基本透かしパターン画像」と適宜に称する。）を発生する。

式（２）：

【数２】

$$P_n = \begin{cases} +W & \text{Embedded Info} = 1 \\ -W & \text{Embedded Info} = 0 \end{cases}$$

10

次に、ステップ S 7 0 4 で発生した基本透かしパターン画像の画像サイズを、フレーム画像抽出部 1 8 で抽出した電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像の画像サイズ（以下、「フレーム画像抽出部 1 8 で抽出した電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像の画像サイズ」を「実フレームサイズ」と適宜に称する。）に拡大（または縮小）し（ステップ S 7 0 6 ）、この透かしパターン画像発生処理ルーチンの処理を終了する。

より詳細には、ステップ S 7 0 4 で発生した基本透かしパターン画像の画像サイズを実フレームサイズに拡大（または縮小）し、この拡大（または縮小）した実フレームサイズの透かしパターン画像を透かしパターン埋め込み処理部 2 0 で用いる透かしパターン画像として発生して、この透かしパターン画像発生処理ルーチンの処理を終了する。

20

【0018】

1 - 4 . フレーム画像への透かしパターン画像の挿入

次に、透かしパターン画像埋め込み処理部 2 0 における、フレーム画像抽出部 1 8 で抽出した電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像へ透かしパターン画像を挿入して埋め込む処理の詳細について説明する。

即ち、透かしパターン画像発生部 1 6 で発生した透かしパターン画像を、フレーム画像抽出部 1 8 で抽出した電子透かし埋め込み対象動画を構成する各フレーム画像のそれぞれに挿入する場合には、図 9（連続する 2 つのフレーム画像に透かしパターン画像を反転して埋め込む方法）に示すように、フレーム画像抽出部 1 8 で抽出した電子透かし埋め込み対象動画を構成する n 個のフレーム画像（ $F_n, n = 1, 2, 3, \dots, n - 1, n$ ただし、 n は正の整数である。）を前後連続 2 フレームずつで 1 組みにして、式（３）に示すように順位が奇数の場合、即ち、 n が奇数の場合には足し算（加算）により、また、順位が偶数の場合、即ち、 n が偶数の場合には引き算（減算）により、 n 個のフレーム画像（ $F_n, n = 1, 2, 3, \dots, n - 1, n$ ただし、 n は正の整数である。）と透かしパターン画像発生部 1 6 で 1 5 ビットの電子透かし情報により発生した透かしパターン画像（ $W_n, n = 1, 2, 3, \dots, n - 1, n$ ただし、 n は正の整数である。）とを合成することによりフレーム画像に透かしパターン画像を挿入して、フレーム画像に透かしパターン画像を埋め込んだ透かしパターン画像挿入フレーム画像を生成する。

30

40

式（３）：

【数３】

$$FW_n = \begin{cases} F_n + W_n & (n = \text{偶数}) \\ F_n - W_n & (n = \text{奇数}) \end{cases}$$

50

なお、透かしパターン画像埋め込み処理部 20 で生成された透かしパターン画像挿入フレーム画像は、透かしパターン画像挿入フレーム画像合成部 22 により電子透かし埋め込み後動画として合成されて出力され、電子透かし埋め込み後動画は動画ファイルに保存されたり動画配信されたりして利用に供される。

ここで、透かしパターン画像埋め込み処理部 20 による上記した手法で透かしパターン画像を挿入された電子透かし埋め込み後動画は、以下に示すような優れた 2 つの特徴点を備えている。

第 1 の特徴点：透かしパターン画像埋め込み処理部 20 による上記した手法で透かしパターン画像を挿入された電子透かし埋め込み後動画を再生したときには、人間の目に残る前後フレーム画像の平均像 FW においては、式 (4) に示す人間の目での平均効果によって、図 10 (前後のフレームで透かしパターン画像を反転して挿入する方法により作成した電子透かし埋め込み後動画を再生するときのノイズの影響の改善効果) に示すように透かしパターン画像 (W_1, W_2) のノイズの影響が小さくなる。

式 (4) :

【数 4】

$$\begin{aligned} FW &= (FW_1 + FW_2) / 2 \\ &= (F_1 + W_1 + F_2 - W_2) / 2 \\ &= (F_1 + F_2) / 2 \end{aligned}$$

第 2 の特徴点：後に詳述するように、透かしパターン画像埋め込み処理部 20 による上記した手法で透かしパターン画像を挿入された電子透かし埋め込み後動画から透かしパターン画像を検出するときに、前後フレームに残る画像の残差による透かしパターン画像の検出への影響が最小限になる。

【0019】

2. 実施の形態 2

2-1. システム構成

図 11 (透かしの検出処理のシステム構成) には、本発明の実施の形態の一例による電子透かし検出装置のブロック構成説明図が示されており、この電子透かし検出装置 100 は、上記した実施の形態 1 による電子透かし埋め込み装置 10 により透かしパターン画像を挿入された電子透かし埋め込み後動画を入力して、当該電子透かし埋め込み後動画を構成する各フレーム画像を抽出するフレーム画像抽出部 102 と、フレーム画像抽出部 18 で抽出された各フレーム画像から透かしパターン画像を検出する透かしパターン画像検出処理部 104 と、透かしパターン画像検出処理部 104 により検出された透かしパターン画像から電子透かし情報を検出する電子透かし情報検出処理部 106 とを有して構成されている。

【0020】

2-2. 動作

透かしパターン画像検出処理部 104 は、上記した実施の形態 1 による電子透かし埋め込み装置 10 の透かしパターン画像の挿入方法により作成した電子透かし埋め込み後動画のフレームから、挿入された透かしパターン画像を検出するときは、図 12 (前後のフレームで透かしパターン画像を反転して挿入する方法により作成した電子透かし埋め込み後動画から透かしパターン画像を検出する際の改善効果) に示すように、式 (5) で示す演算、即ち、連続する透かしパターン画像挿入フレームを用いて一方から他方を減算する処

10

20

30

40

50

理を行えばよく、電子透かし埋め込み後動画から透かしパターン画像を検出するときに、前後フレームに残る画像の残差による透かしパターン画像の検出への影響が最小限になる。

なお、式(5)においては、透かしパターン画像を挿入された連続する2個のフレーム画像たる透かしパターン画像挿入フレーム画像の一方から他方を引き算(減算)する際に、連続する2個の透かしパターン画像挿入フレーム画像の上記一方は、透かしパターン画像を足し算(加算)することにより挿入して埋め込まれたものであり、連続する2個のフレーム画像の上記他方は、透かしパターン画像を引き算(減算)することにより挿入して埋め込まれたものである。

即ち、一般に、動画における各前後フレームの変換は少ないので、式(5)で前後フレームを引き算することにより得られる両者の差分である前後フレームに残る画像の残差は小さな値となり、このため透かしパターン画像を検出する際における影響を最小限にすることができる。

式(5)：

【数5】

$$\begin{aligned} FW &= (FW_1 - FW_2) / 2 \\ &= (F_1 + W_1 - F_2 + W_2) / 2 \\ &= (W_1 + W_2) / 2 \end{aligned}$$

10

20

【0021】

3. 実施の形態3

次に、透かしの埋め込み処理の変形例について説明すると、上記において説明した動画透かし埋め込み手法によりN×15ビットの電子透かし情報を2×N枚のフレーム画像に挿入する場合には、図13(動画のフレームへの電子透かし情報の埋め込み)のフローチャートに示すように、下記の処理を行えばよい。

ステップS1302：透かし基本パターンを作成する(上記「1-2.透かし基本パターンの発生」を参照する。)

30

ステップS1304：N×15ビットの電子透かし情報により、N枚の基本サイズ(基本サイズは、QVGAサイズ(320×240ピクセル)である。)の透かしパターン画像を作成する(上記「1-3.透かしパターン画像の発生」を参照する。)

ステップS1306：透かしパターン画像を挿入するフレームの画像サイズがN枚の基本サイズ(基本サイズは、QVGAサイズ(320×240ピクセル)である。)以上になる場合には、発生したN枚の基本サイズの透かしパターン画像を実フレームサイズに拡大する。

ステップS1308：2×N枚のフレーム画像を取得する。

ステップS1310：2枚連続のフレームに1枚の透かしパターン画像を前後反転して挿入することで、N枚の透かしパターン画像を2×N枚のフレームに挿入する。

40

そして、透かしパターン画像を挿入すべき全てのフレームの処理を終わるまで、ステップS1308とステップS1310とを繰り返し実行する。

【0022】

4. 各実施の形態の変形例

上記した実施の形態は、以下の(1)乃至(4)に示すように変形することができるものである。

(1)上記した実施の形態1においては、電子透かし埋め込み装置について説明したが、本発明は、例えば、パーソナルコンピューターなどの汎用コンピューターなどを用いて、本発明による電子透かし埋め込み方法を実行させるプログラムによって具現化すること

50

もできる。即ち、電子透かし埋め込みプログラムをコンピュータに実行させて、図3に示す各構成要素として機能させることにより、本発明による電子透かし埋め込みを実行することができるものである。

(2) 上記した実施の形態2においては、電子透かし検出装置について説明したが、本発明は、例えば、パーソナルコンピュータなどの汎用コンピュータなどを用いて、本発明による電子透かし検出方法を実行させるプログラムによって具現化することもできる。即ち、電子透かし検出プログラムをコンピュータに実行させて、図11に示す各構成要素として機能させることにより、本発明による電子透かし検出を実行することができるものである。

(3) 上記した実施の形態においては、連続するフレーム画像が奇数番目の場合には当該フレーム画像に透かしパターン画像を足し算(加算)して挿入し、一方、連続するフレーム画像が偶数番目の場合には当該フレーム画像から透かしパターン画像を引き算(減算)して挿入したが、これに限られるものではないことは勿論である。即ち、上記とは逆に、連続するフレーム画像が奇数番目の場合には、当該フレーム画像から透かしパターン画像を引き算(減算)して挿入し、一方、連続するフレーム画像が偶数番目の場合には、当該フレーム画像に透かしパターン画像を足し算(加算)して挿入するようによい。

(4) 上記した実施の形態ならびに上記した(1)乃至(3)に示す変形例は、適宜に組み合わせるようによい。

【産業上の利用可能性】

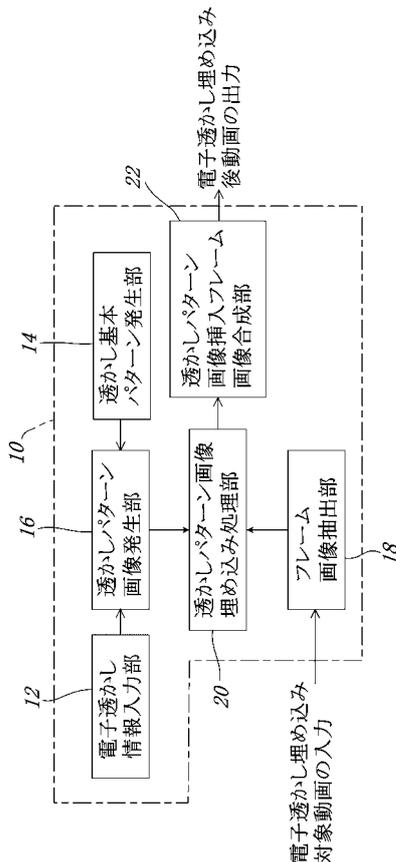
【0023】

本発明は、動画に電子透かしを埋め込んだり、動画に埋め込んだ電子透かしを検出する際に利用することができるものである。

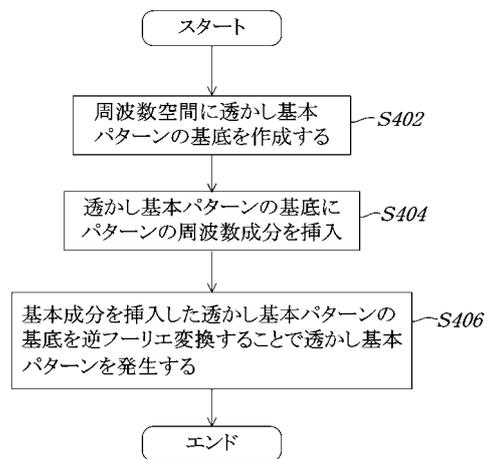
10

20

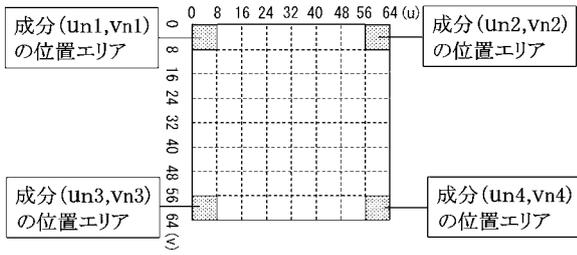
【図3】



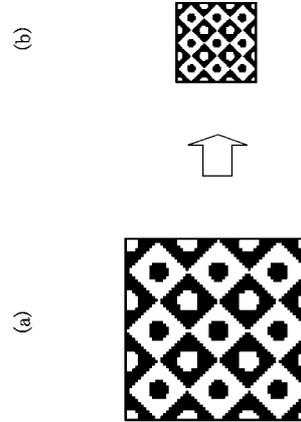
【図4】



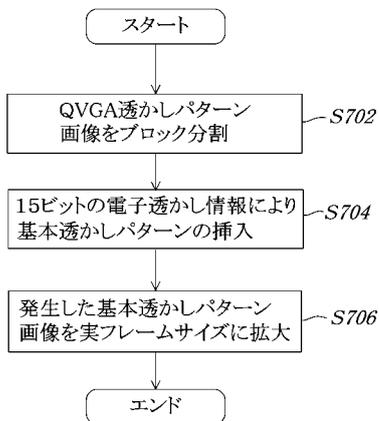
【 図 5 】



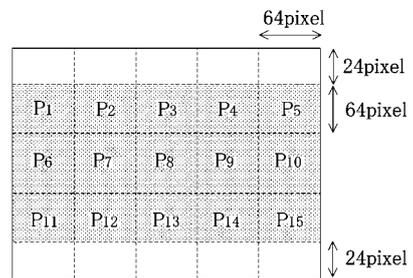
【 図 6 】



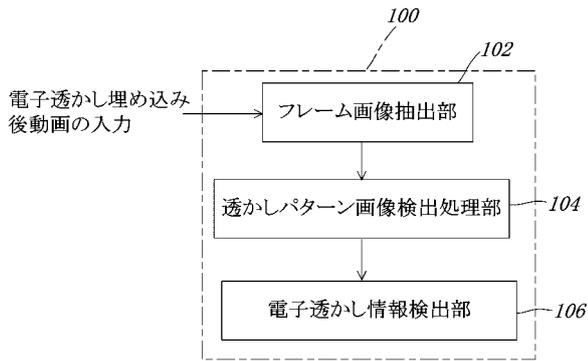
【 図 7 】



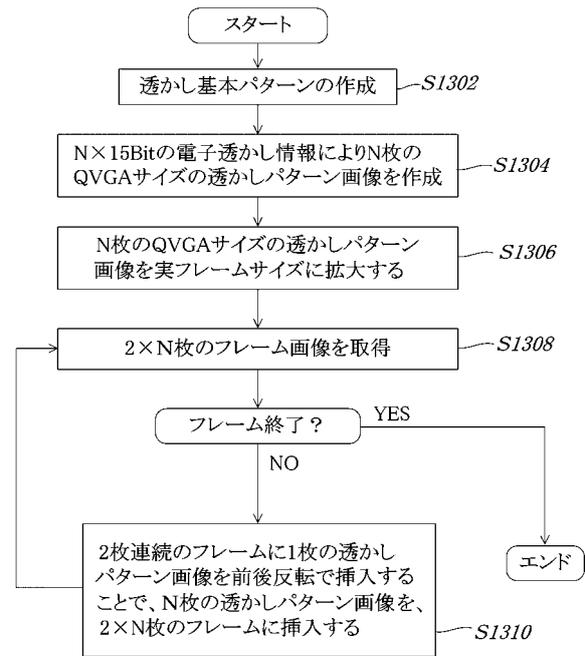
【 図 8 】



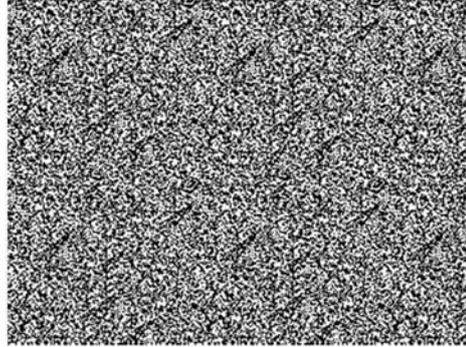
【 図 1 1 】



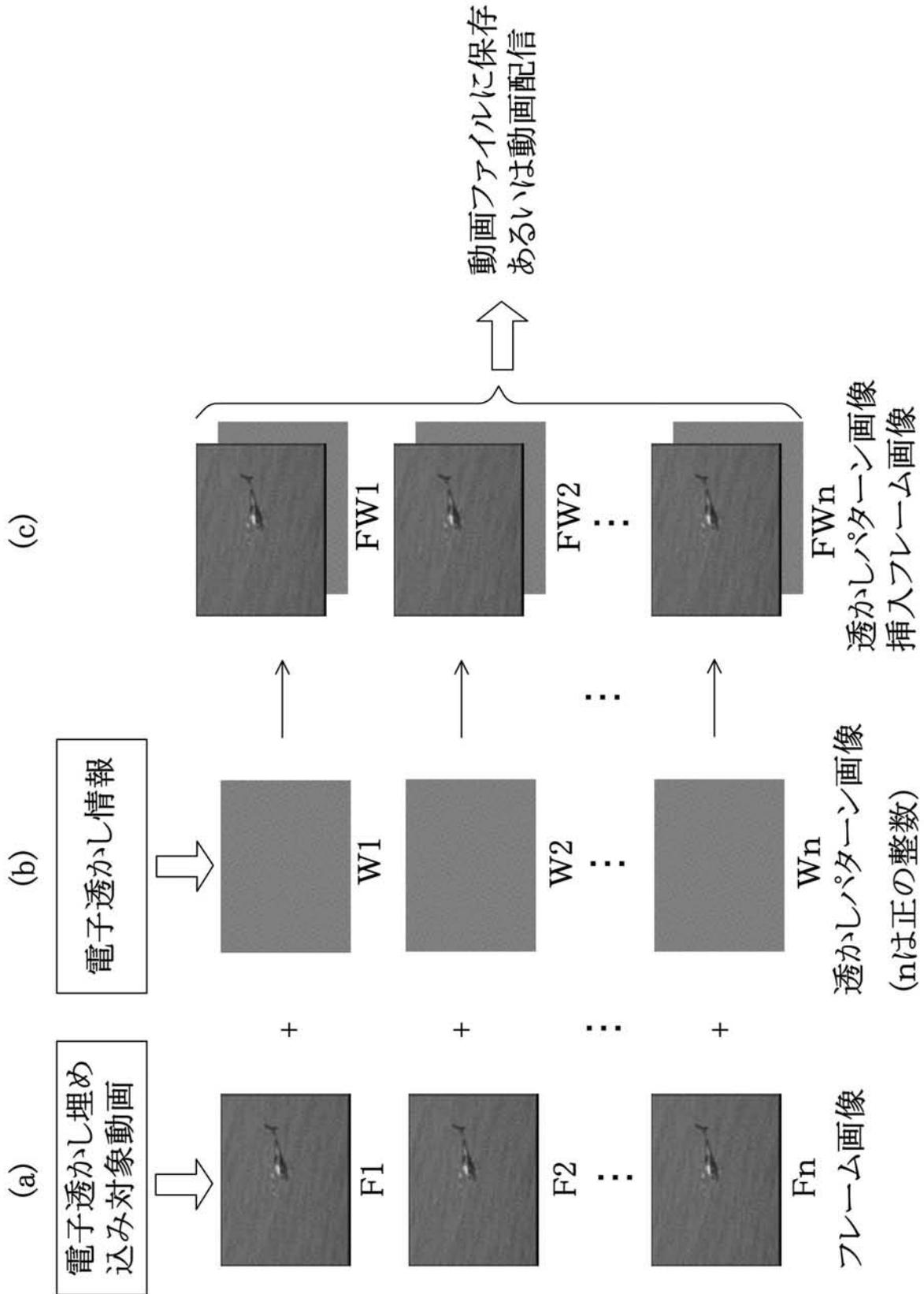
【 図 1 3 】



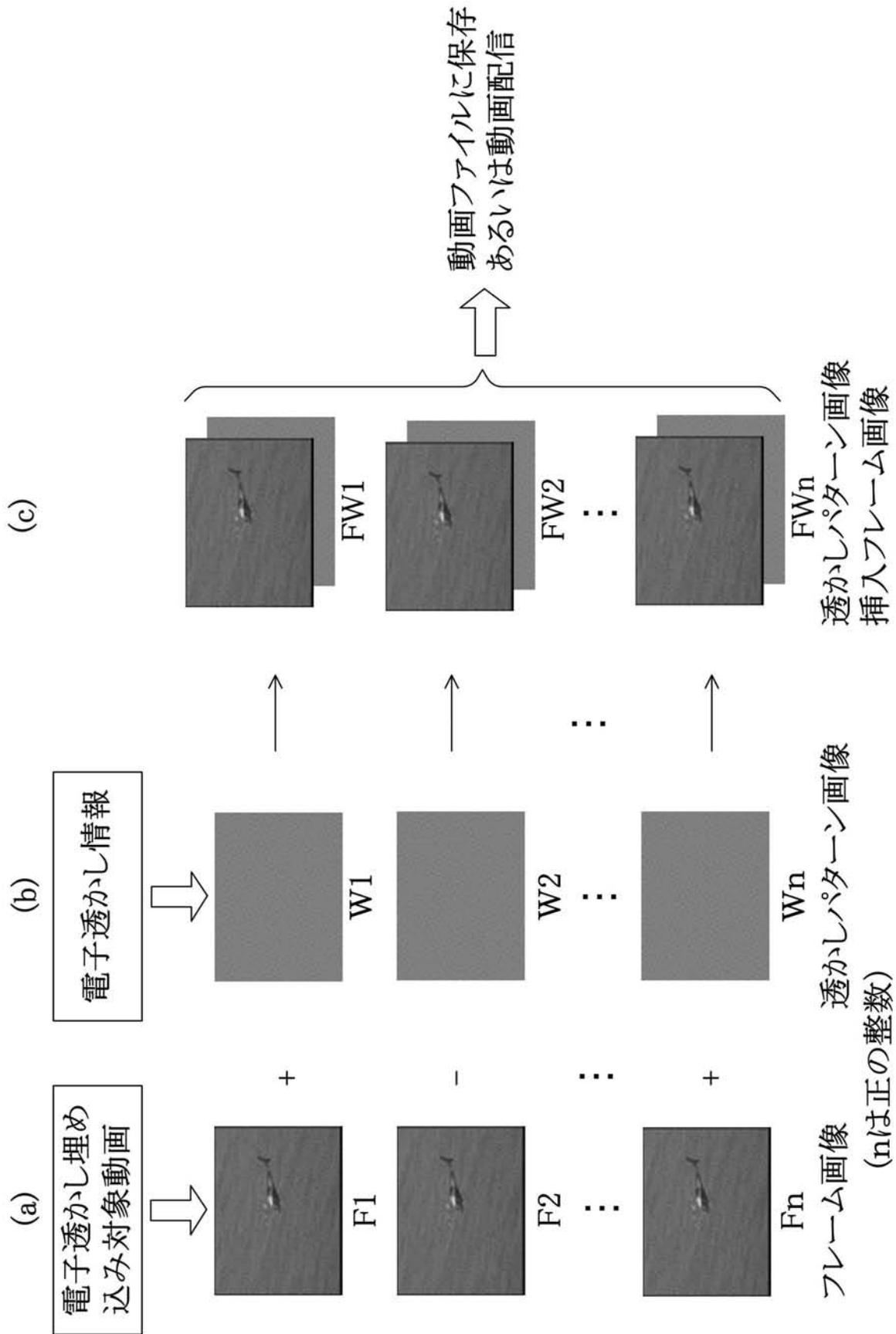
【 図 1 】



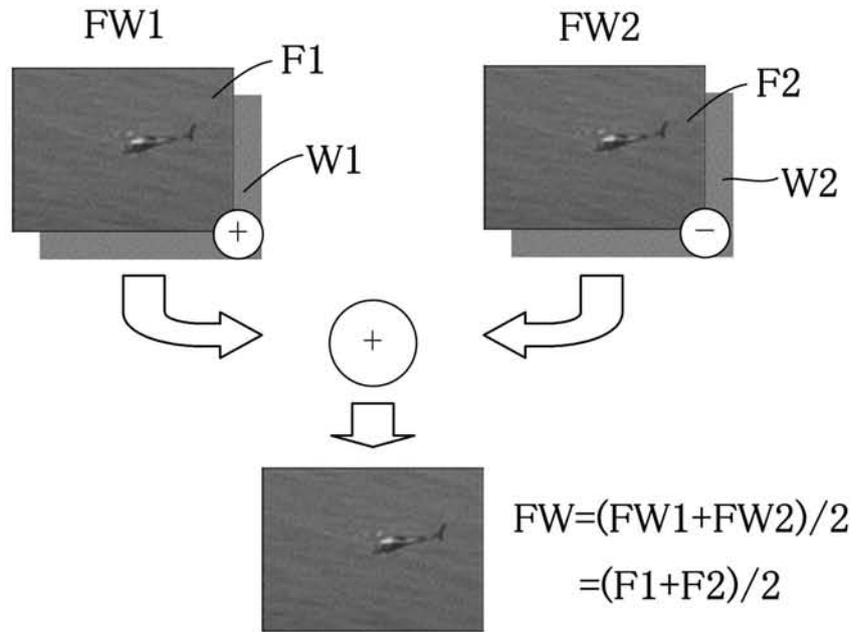
【 図 2 】



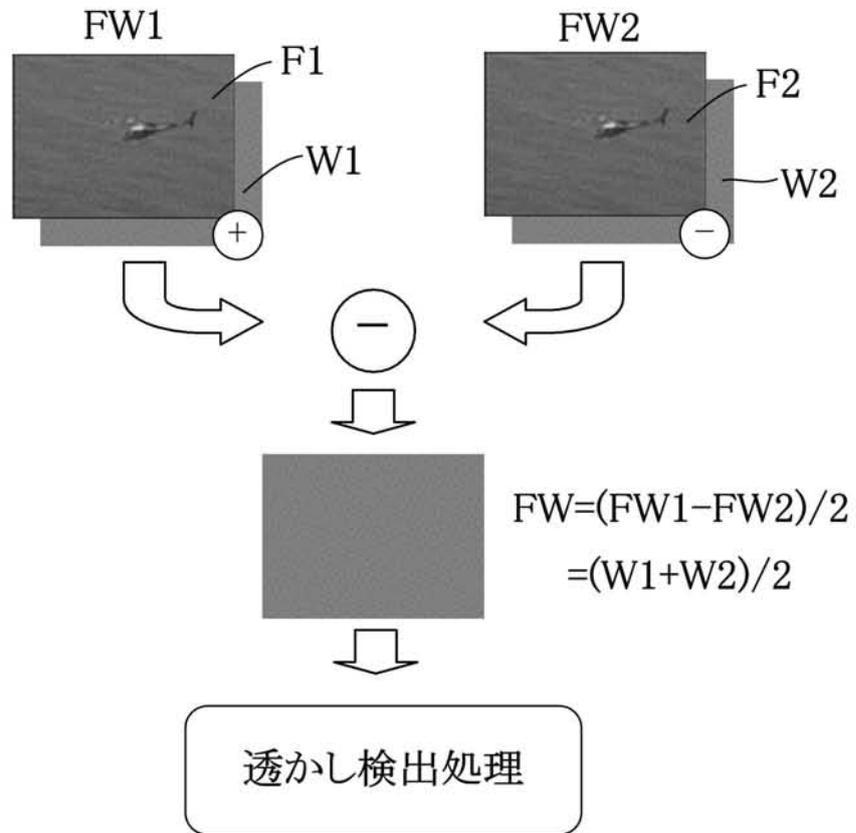
【図9】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2007/066048
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N7/24(2006.01)i, H04N7/08(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N7/24-7/68, H04N7/025-7/088, H04N1/387 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Takao NAKAMURA, Hiroshi OGAWA, Atsuki TOMIOKA, and Youichi TAKASHIMA, "Improved Digital Watermark Robustness against Translation and/or Cropping of an Image Area", IEICE Trans. Fundamentals, vol. E83-A, No. 1, Jan. 2000, p.68-76, '2.Watermarking in the Frequency Domain'	1, 4, 11, 12, 15 3, 6
X Y	JP 2000-287073 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 13 October, 2000 (13.10.00), Par. Nos. [0148] to [0169] & EP 1022678 A2 & US 2006/0193491 A1	1, 4, 11, 12, 15 3, 6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 August, 2007 (29.08.07)		Date of mailing of the international search report 11 September, 2007 (11.09.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066048

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Takao NAKAMURA, Susumu YAMAMOTO, Ryo KITAHARA, Takashi MIYATAKE, Jun KATAYAMA, "Camera Tsuki Keitai Denwaki o Mochiita Doga Muke Realtime Denshi Sukashi Kenshutsu Hoshiki", FIT2005 Dai 4 Kai Forum on Information Technology Koen Ronbunshu, 22 August, 2005 (22.08.05), pages 241 to 242, J-028, '3. Teian Hoshiki'	2,5,7-15 3,6
X Y	WO 2007/015452 A1 (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 08 February, 2007 (08.02.07), Par. Nos. [0087] to [0143] (Family: none)	2,5,7-15 3,6
X Y	WO 2000/038097 A1 (SIGNAFY, INC.), 29 June, 2000 (29.06.00), Page 8, line 10 to page 9, line 6; page 11, line 36 to page 12, line 20 & JP 2002-533958 A & US 5991426 A	2,5,7-15 3,6
X Y	WO 2002/073534 A2 (SARNOFF CORP.), 19 September, 2002 (19.09.02), Page 6, lines 3 to 8; page 12, lines 6 to 21 & JP 2004-533143 A & US 2002/0027612 A1	2,5,7-15 3,6
A	Yoshihide FUKUOKA, Kineo MATSUI, "Fourier Henkan ni yoru Gazo eno Denshi Sukashi no Ichi Hoho", 1998 Nen Ango to Joho Security Symposium Yokoshu, 28 January, 1998 (28.01.98), SCIS'98-3.2.C	1,3,4,6
A	JP 2000-148015 A (Kowa Co., Ltd.), 26 May, 2000 (26.05.00), Full text; all drawings & EP 1148708 A1 & US 6983058 B1 & WO 2000/016546 A1	1,3,4,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066048

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(1) The inventions in claims 1, 3, 4, 6, 11, 12 and 15 are directed to a technique for making a base in a frequency space, inserting basic components of a pattern into the base, and carrying out a reverse Fourier transformation for the base into which the basic components are inserted, thereby forming a watermark pattern image.

(2) The inventions in claims 2, 5, 7-10, 13 and 14 are directed to a technique for inserting and embedding a watermark pattern image, as an electronic watermark, into continuous frame images composing a dynamic image by alternatively adding or subtracting; and a technique for detecting the electronic watermark so embedded.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/066048									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N7/24(2006.01)i, H04N7/08(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N7/24-7/68, H04N7/025-7/088, H04N1/387											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2007年										
日本国実用新案登録公報	1996-2007年										
日本国登録実用新案公報	1994-2007年										
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X Y	Takao NAKAMURA, Hiroshi OGAWA, Atsuki TOMIOKA, and Youichi TAKASHIMA, "Improved Digital Watermark Robustness against Translation and/or Cropping of an Image Area", IEICE Trans. Fundamentals, vol. E83-A, No. 1, Jan. 2000, p.68-76, 「2. Watermarking in the Frequency Domain」の欄を参照	1, 4, 11, 12, 15 3, 6									
☞ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☞ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 29.08.2007		国際調査報告の発送日 11.09.2007									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 坂東 大五郎	5C 3241								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3541								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/066048
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-287073 A (日本電信電話株式会社) 2000. 10. 13, 0148-0169段落	1, 4, 11, 12, 15
Y	& EP 1022678 A2 & US 2006/0193491 A1	3, 6
X	中村高雄, 山本奏, 北原亮, 宮武隆, 片山淳, 「カメラ付き携帯電話機を用いた動画向けリアルタイム電子透かし検出方式」, FIT2005 第4回情報科学技術フォーラム講演論文集, 2005. 08. 22, p. 241-242, J-028, 「3. 提案方式」の欄を参照	2, 5, 7-15
Y		3, 6
X	WO 2007/015452 A1 (日本電信電話株式会社) 2007. 02. 08, 0087-0143段落 (ファミリーなし)	2, 5, 7-15
Y		3, 6
X	WO 2000/038097 A1 (SIGNAFY, INC.) 2000. 06. 29, 第8頁第10行目~第9頁第6行目, 第11頁第36行目~第12頁第20行目	2, 5, 7-15
Y	& JP 2002-533958 A & US 5991426 A	3, 6
X	WO 2002/073534 A2 (SARNOFF CORPORATION) 2002. 09. 19, 第6頁第3行目~第8行目, 第12頁第6行目~第21行目	2, 5, 7-15
Y	& JP 2004-533143 A & US 2002/0027612 A1	3, 6
A	福岡義秀, 松井甲子雄, 「フーリエ変換による画像への電子透かしの一方法」, 1998年暗号と情報セキュリティシンポジウム予稿集, 1998. 01. 28, SCIS'98-3.2.C	1, 3, 4, 6
A	JP 2000-148015 A (興和株式会社) 2000. 05. 26, 全文, 全図 & EP 1148708 A1 & US 6983058 B1 & WO 2000/016546 A1	1, 3, 4, 6

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 6 6 0 4 8

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

(1) 請求の範囲1, 3, 4, 6, 11, 12, 15に係る発明は、周波数空間に基底を作成し、前記基底にパターンの基本成分を挿入し、前記基本成分を挿入した基底を逆フーリエ変換することにより、透かしパターン画像を作成するものである。

(2) 請求の範囲2, 5, 7-10, 13, 14に係る発明は、動画を構成する連続するフレーム画像のそれぞれに、電子透かしとして透かしパターン画像を交互に足し算あるいは引き算することにより挿入して埋め込むもの、及び、そのようにして埋め込まれた電子透かしを検出するものである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2005年4月)

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。