

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6172745号  
(P6172745)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4N 1/387 (2006.01)** HO4N 1/387  
**GO6T 1/00 (2006.01)** GO6T 1/00 500B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-176367 (P2013-176367)  
 (22) 出願日 平成25年8月28日(2013.8.28)  
 (65) 公開番号 特開2015-46738 (P2015-46738A)  
 (43) 公開日 平成27年3月12日(2015.3.12)  
 審査請求日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(73) 特許権者 899000057  
 学校法人日本大学  
 東京都千代田区九段南四丁目8番24号  
 (74) 代理人 100119677  
 弁理士 岡田 賢治  
 (74) 代理人 100115794  
 弁理士 今下 勝博  
 (72) 発明者 木原 雅巳  
 東京都千代田区九段南四丁目8番24号  
 学校法人日本大学内

審査官 石田 信行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子透かし検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像全体を解析することによって電子透かし技術を用いて画像に埋め込まれている情報を読み出し、電子透かし技術を用いて前記画像に埋め込まれている前記画像の分割パターンを取得する分割パターン取得手順と、

取得した分割パターンを用いて前記画像を複数の領域に分割し、前記領域に電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を前記分割パターン取得手順とは異なる解析処理を用いて読み出す個別解読手順と、

を順に有する電子透かし検出方法。

【請求項2】

前記分割パターン取得手順の前に、前記領域ごとに埋め込まれている情報の組み合わせと利用者の情報とを関連付けて記憶部に記憶しておき、

前記分割パターン取得手順の後に、前記領域ごとに埋め込まれている情報の組み合わせに一致する利用者の情報を前記記憶部から取得する利用者特定手順をさらに有する

請求項1に記載の電子透かし検出方法。

【請求項3】

前記分割パターン取得手順の前に、動画に含まれる複数の画像のうちのいずれの画像に電子透かし技術を用いて情報が埋め込まれているかを示すキーフレーム情報を前記動画から読み出すキーフレーム情報取得手順をさらに有し、

前記分割パターン取得手順において、前記キーフレーム情報で示された各画像の分割パ

ターンを取得する

請求項 1 又は 2 に記載の電子透かし検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンテンツ配信サービスにおける著作権管理を可能にするシステムにおいて、配信されコンテンツから電子透かし技術を用いて埋め込まれている情報を読み出す方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、CD、DVD、ブルーレイディスクなどは、すべて同じコンテンツが販売されている。コンテンツが違法にコピーされ、いったんインターネットに流出してしまうと防止することができない。

【0003】

BS、CSなどで使用されているコピー制限も、B-CASカードによる著作権管理も、ディスプレイに表示されれば、市販の機器で高解像度でコピーが可能である。コンテンツが高解像度になればなるほど著作権管理が必須となる。

【0004】

著作権の管理のため、静止画などのコンテンツに電子透かし技術を用いて情報が埋め込まれている。画像全体に情報が埋め込まれている場合、画像全体に対して解析を行えば、電子透かし技術を用いて埋め込まれている情報を取り出すことができる。しかし、インターネット上に流出しているような違法コピーから、利用者の情報を得ることはできない。

【0005】

処理時間短縮のために、画像を分割して電子透かし技術を用いて情報を埋め込む技術が提案されている（例えば、特許文献 1 及び 2 参照。）。この場合には、利用者の情報を得ることができるが、画像全体を解析しても、各領域に埋め込まれたすべての情報を読み出すことができない。このため、画像を分割して各領域に電子透かし技術を用いて情報を埋め込む場合は、分割パターンをまず取得し、その分割パターンに基づいて画像を分割した上で、各領域に埋め込まれている情報を読み出すことが必須となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2006 - 086786 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 251268 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

違法コピーの抑止効果を高めるには、流出元を短時間で特定する必要がある。しかし、分割パターンが不明な状態で分割型の電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を読み出そうとすると、情報の読み出しができないか、情報を読み出せたとしても長時間を要する問題がある。

【0008】

そこで、本発明は、分割パターンが不明であっても、電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を短時間で読み出し可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願発明の電子透かし検出方法は、

画像全体を解析することによって電子透かし技術を用いて画像に埋め込まれている情報を読み出し、電子透かし技術を用いて前記画像に埋め込まれている前記画像の分割パターンを取得する分割パターン取得手順と、

10

20

30

40

50

取得した分割パターンを用いて前記画像を複数の領域に分割し、前記領域に電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を前記分割パターン取得手順とは異なる解析処理を用いて読み出す個別解読手順と、

を順に有する。

【0010】

前記分割パターン取得手順の前に、前記領域ごとに埋め込まれている情報の組み合わせと利用者の情報とを関連付けて記憶部に記憶しておき、前記分割パターン取得手順の後に、前記領域ごとに埋め込まれている情報の組み合わせに一致する利用者の情報を前記記憶部から取得する利用者特定手順をさらに有していてもよい。

【0011】

前記分割パターン取得手順の前に、動画に含まれる複数の画像のうちのいずれの画像に電子透かし技術を用いて情報が埋め込まれているかを示すキーフレーム情報を前記動画から読み出すキーフレーム情報取得手順をさらに有し、

前記分割パターン取得手順において、前記キーフレーム情報で示された各画像の分割パターンを取得してもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、分割パターンが不明であっても、電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を短時間で読み出すことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】画像の分割パターンの一例を示す。

【図2】実施形態3における画像の分割パターンの第一例を示す。

【図3】実施形態3における分割した各領域への画像の埋め込み例を示す。

【図4】実施形態3における画像の分割パターンの第二例を示す。

【図5】WM1及びWM2の二種類の電子透かし方法で行った場合に、画像の面積比と電子透かしの検出されやすさの関係の一例。

【図6】 $S = 1, 2, 3$ の3種類の強度で行った場合に、画像の面積比と電子透かしの検出されやすさの関係の一例。

【図7】画像を変えた場合に、画像の面積比と電子透かしの検出されやすさの関係の一例

。

【図8】実施形態4におけるキーフレームパターンの第一例を示す。

【図9】実施形態4におけるキーフレームパターンの第二例を示す。

【図10】実施形態4における分割パターンの第一例を示す。

【図11】実施形態4における分割パターンの第二例を示す。

【図12】実施形態4における埋め込み情報の第一例を示す。

【図13】実施形態4における埋め込み情報の第二例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明の実施の例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

【0015】

(実施形態1)

本実施形態に係る発明では、利用者ごとに異なる情報を電子透かし技術を用いて埋め込むサービスを前提としている。このサービスでは、仮に配信されたコンテンツが違法に流通した場合でも、電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報から、最初にコンテンツの利用許諾を受けた利用者を特定可能になる。これにより、個人向けのコンテンツをweb上に公開するなどの違法行為の抑止効果を期待することができる。

【0016】

10

20

30

40

50

本発明は、このような著作権管理システムに電子透かし技術を使用することを前提とし、利用者の情報がわからない場合でも、コンテンツに電子透かし技術を用いて埋め込まれている情報を高速に検出する方法を実現する。

【0017】

まず、電子透かし技術を用いた情報の埋め込みについて説明する。本実施形態では、図1に示すように、画像をA1、A2及びA3の3つの領域に分割し、各領域に電子透かし技術を用いて情報を埋め込む。電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を用いて、再生されているコンテンツが誰に対して許諾されたコンテンツであるのかを特定可能にする。

【0018】

1つの画像を複数の領域に分割し、それぞれの領域に電子透かし技術を用いて情報が埋め込まれているとする。この画像全体について電子透かし技術を用いて埋め込まれた情報を読み出そうとした場合、すべての領域に埋め込まれた情報が読み出されることはなく、分割したうちの1つの領域に埋め込まれた情報のみが読み出される。その1つの領域は、電子透かし技術を用いて情報を埋め込むソフトウェアによって異なる。

【0019】

そこで、埋め込まれた情報を読み出し可能なソフトウェアを用いて画像全体を解析した場合に、最初に分割パターンが読み出されるように、分割パターンを埋め込む。例えば、図1に示す領域A1を最初に読み出すソフトウェアであれば、A1に分割パターンを埋め込む。そして、領域A2に又はA3にコンテンツに関する情報や利用者の情報を埋め込む。この状態で、利用者にコンテンツを提供する。

【0020】

最初に読み出す領域はソフトウェアの解析処理に依存する。そのため、左又は上などの座標の小さな位置を優先的に読み出すソフトウェアであれば、画像の左寄り又は上寄りの位置に分割パターンを埋め込む。広い領域にわたり電子透かし技術を用いて埋め込まれている情報を優先的に読み出すソフトウェアであれば、面積の大きな領域に分割パターンを埋め込む。強度の高い電子透かしを優先的に読み出すソフトウェアであれば、分割パターンを埋め込む電子透かしの強度を高くする。

【0021】

なお、コンテンツは、静止画であってもよいし、複数の静止画を含む動画であってもよい。また、利用者の情報は、文字情報として埋め込まれるだけでなく、図形であってもよい。例えば、分割パターンを利用者の情報に用いてもよい。

【0022】

本実施形態に係る電子透かし検出方法は、分割パターン取得手順と、個別解読手順と、利用者特定手順と、を順に有する。利用者特定手順は、分割パターン取得手順の後であればよく、個別解読手順の前、同時若しくは後のいずれのタイミングで行ってもよい。

【0023】

分割パターン取得手順では、画像全体を解析することによって電子透かし技術を用いて画像に埋め込まれている情報を読み出す。このとき、適切なソフトウェアを用いて解析したのであれば、領域A1に埋め込まれている情報である分割パターンが読み出される。

【0024】

個別解読手順では、取得した分割パターンを用いて、画像をA1、A2及びA3に分割し、分割した各画像を解析することによって各画像に埋め込まれている情報を読み出す。領域A2又はA3に利用者の情報が埋め込まれている場合、A2又はA3に埋め込まれている情報を読み出すことで、利用者の情報を取得することができる。

【0025】

利用者特定手順では、各画像に埋め込まれている情報を用いて、コンテンツの視聴を許諾された利用者を特定する。例えば、領域A2又はA3から読み出した情報を用いて、利用者を特定する。

【0026】

このとき、領域A1、A2及びA3に埋め込まれている情報の組み合わせを用いて利用

10

20

30

40

50

者を特定してもよい。例えば、領域 A 1 に画像 W 1 又は W 2 を埋め込み、領域 A 2 に画像 W 3 又は W 4 を埋め込み、領域 A 3 に画像 W 5 又は W 6 を埋め込む。この場合、各領域に埋め込む画像の組み合わせを利用者ごとに変え、画像の組み合わせと利用者に対応させる。これにより、図 1 に示すように、領域 A 1、A 2 及び A 3 に埋め込まれている画像が W 1、W 4 及び W 5 である場合、このコンテンツの利用者があらかじめ登録されている利用者であることを特定することができる。

【0027】

なお、本実施形態では、最初に解読される領域 A 1 に、画像全体の分割パターンを埋め込む例について説明したが、領域 A 1 に領域 A 2 の範囲を埋め込み、次に解読される領域 A 2 に領域 A 3 の範囲を埋め込んでもよい。

【0028】

このように、本実施形態に係る発明は、最初の埋め込み情報検出処理で検出される情報に、画像全体の分割パターンの情報を埋め込んでおく。このため、その分割パターンにしたがって事前に画像を分割しておけば、残りの埋め込み情報は、確実に検出することができる。

【0029】

(実施形態 3)

図 2 に示すように、1つの画像をサブ画像 W n a、W n b、W n c、W n d、・・・に分割する場合について考える。図 3 に示すように、画像を複製し、一方のサブ画像 W n a、W n b、W n c、W n d に画像 A、B、C、D を埋め込み、他方のサブ画像 W n a、W n b、W n c、W n d に画像 G、H、I、J を埋め込む。そして、サブ画像の領域と埋め込まれている情報の組み合わせを用いて利用者を特定する。

【0030】

分割型電子透かしにおいて、利用者が特定されている場合には、透かし情報 A ~ J は、ユーザデータとリンクされているため、検出は容易である。利用者が特定できない状態で、透かし情報を検出するためには時間がかかる。分割情報がないと正確に検出できないので、分割をしらみつぶしで見つけ出すことになる。

【0031】

分割方法が不明な場合に、分割されていないとして透かし情報を検出すると、図 4 に示すような、縦に  $R_A = A_L / A_R$  の比で 2 分割のサブ画像 W<sub>L</sub> 及び W<sub>R</sub> に分割した場合、以下の規則で検出される。

図 5 の WM 1 に示すように、電子透かしの種類によっては、サブ画像の面積の広い方の電子透かしが検出される。図 5 の WM 2 に示すように、電子透かしの種類によっては、ある程度の透かし面積があれば、左側のサブ画像の透かし情報が検出される。

図 6 の S = 3 に示すように、透かし強度が高い場合は、左側の面積がかなり小さい場合でも左側が検出される。

なお、図 7 に示すように、画像の変化は、電子透かしの検出されやすさにほとんど影響を及ぼさない。

【0032】

(実施形態 4)

本実施形態では、コンテンツが動画である場合について説明する。コンテンツが 4 K 動画 (解像度 4 0 9 6 × 2 1 6 0) であり、分割されたサブ画像のうちの 2 5 6 × 2 5 6 以上の領域に、8 文字の文字情報を埋め込む。また、2 つ以上のサブ画像により合成された画像の場合、面積が最大の画像の透かしをはじめに読み出す。

【0033】

本実施形態における電子透かしの埋め込み手順について説明する。

ステップ S 1 0 1 : ユーザごとに電子透かしを埋め込むキーフレームである電子透かしキーフレーム K W M を決定する。例えば、図 8 に示すように、動画のフレームとタイムコード ( T S 1、T S 2、・・・ T S n ) とが関連付けられており、タイムコード T S 1、T S 4、・・・ T S m、・・・ T S n、・・・ T S p がキーフレーム k である場合、T S

10

20

30

40

50

4、・・・TS<sub>m</sub>、・・・TS<sub>n</sub>を電子透かしキーフレームKWMに決定する。ここで、キーフレームは、たとえば、動き予測の基準となるIフレームである。図8では、BフレームやPフレームをその他のフレームとしてGで表している。

【0034】

ここで、電子透かしを埋め込む電子透かしキーフレームは、ユーザごとに異なってもよいし、コンテンツごとに異なるが、同じコンテンツの場合にはすべてのユーザに共通であってもよい。例えば、図8に示すコンテンツと同一のコンテンツであっても、ユーザが異なる場合には、図9に示すように、TS<sub>4</sub>及びTS<sub>n</sub>ではなくTS<sub>1</sub>及びTS<sub>p</sub>を電子透かしキーフレームKWMにしてもよい。

【0035】

また、電子透かしキーフレームの決定方法は、あらかじめ定められた電子透かしキーフレームパターンのいずれかを選択してもよい。たとえば、図8の電子透かしキーフレームパターンk<sub>1</sub>を用意しておく。キーフレームパターンk<sub>1</sub>では、タイムコードTS<sub>4</sub>、TS<sub>m</sub>、TS<sub>n</sub>を電子透かしキーフレームとするパターンとなっている。キーフレームパターンk<sub>2</sub>では、タイムコードTS<sub>1</sub>、TS<sub>m</sub>、TS<sub>p</sub>を電子透かしキーフレームとするパターンとなっている。

【0036】

ステップS102：動画像フォーマットで規定されるヘッダ情報に含まれるタイムコードをもとに、動画像から電子透かしキーフレームKWMを抽出する。

ステップS103：画像分割パターンを選択する。図10及び図11に本実施形態に係る分割パターンの一例を示す。図10は分割パターンp<sub>1</sub>を示し、図11は分割パターンp<sub>2</sub>を示す。

ステップS104：選択した分割パターンを使って、画像を分割し、分割後のサブ画像を作成する。例えば、分割パターンp<sub>1</sub>を使って、画像をS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>のサブ画像に分割する。

【0037】

ステップS105：各サブ画像に電子透かしを埋め込む。このとき、サブ画像s<sub>1</sub>に、パターン情報p<sub>1</sub>、透かし情報1234をもとに、p<sub>1</sub>-1234を埋め込み情報として電子透かしを埋め込む。サブ画像s<sub>1</sub>に、パターン情報p<sub>1</sub>、透かし情報5678をもとに、p<sub>1</sub>-5678を埋め込み情報として電子透かしを埋め込む。サブ画像s<sub>2</sub>に、パターン情報p<sub>1</sub>、透かし情報2341をもとに、p<sub>1</sub>-2341を埋め込み情報として電子透かしを埋め込む。サブ画像s<sub>2</sub>に、パターン情報p<sub>1</sub>、透かし情報6785をもとに、p<sub>1</sub>-6785を埋め込み情報として電子透かしを埋め込む。サブ画像s<sub>3</sub>以降も同様に、図12に示す電子透かしを各サブ画像に埋め込む。

【0038】

ここで、最初の電子透かしキーフレームKWMには、パターン情報だけでなく電子透かしが入っているキーフレームのパターン情報も埋め込むことが好ましい。最初の電子透かしキーフレームKWMは、図8ではTS<sub>4</sub>のキーフレーム、図9ではTS<sub>1</sub>のキーフレームである。図8に示すキーフレームパターンk<sub>1</sub>の場合、図13に示すように、タイムコードTS<sub>4</sub>の電子透かしキーフレームKWMのサブ画像s<sub>1</sub>には、k<sub>1</sub>-p<sub>1</sub>-1234及びk<sub>1</sub>-p<sub>1</sub>-5678を埋め込む。また、キーフレームのパターン情報を埋め込むサブ画像は、最初に読み出されるサブ画像s<sub>1</sub>に限らず、図13に示すように、すべてのサブ画像に埋め込んでよい。

【0039】

なお、パターン情報も埋め込むキーフレームは、電子透かしキーフレームKWMのうちの最初のものに限らず、すべての電子透かしキーフレームKWMであってもよい。これにより、部分的に違法にコピーされたような場合であっても、キーフレームのパターン情報を読み出すことができる。

【0040】

本実施形態では、分割パターン取得手順の前にキーフレーム情報取得手順をさらに有す

10

20

30

40

50

る。キーフレーム情報取得手順では、動画に含まれる複数の画像のうちのいずれの画像に電子透かし技術を用いて情報が埋め込まれているかを示すキーフレーム情報を動画から読み出す。例えば、キーフレームに埋め込まれているキーフレームパターンを読み出す。例えば、図8に示す動画の場合、タイムコードTS4のサブ画像s1からk1-p1-1234を読み出す。これにより、図8に示すキーフレームパターンk1であることを取得することができる。

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明はコンテンツ配信サービスなどの情報通信産業に適用することができる。

【符号の説明】

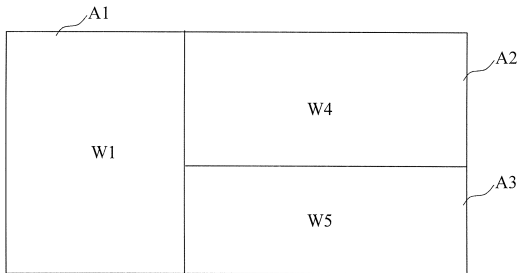
【0042】

A1、A2、A3、Wna、Wnb、Wnc、Wnd：画像の領域

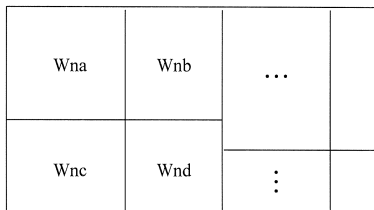
W1、W4、W5、A、B、C、D、G、H、I、J：画像

TS1、TS2、TS3、TS4、TSn、：タイムコード

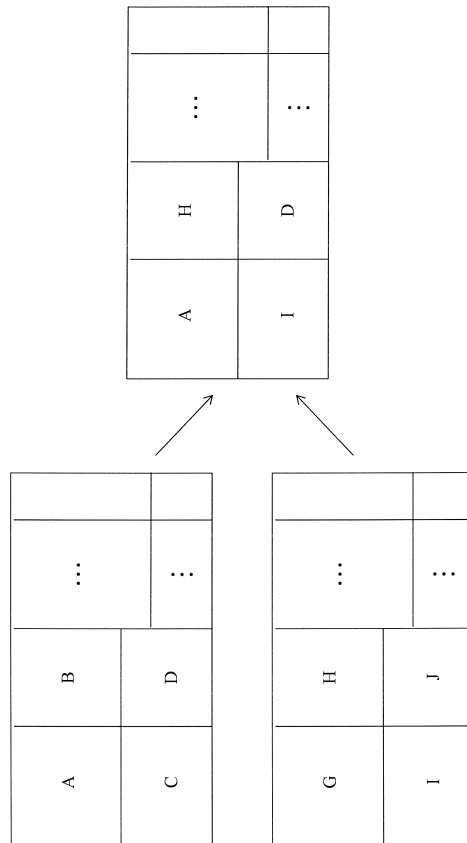
【図1】



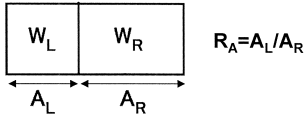
【図2】



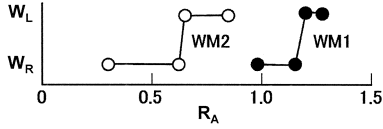
【図3】



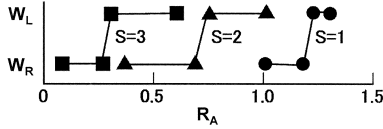
【 図 4 】



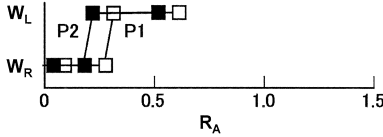
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

K	G	G	K <sub>WM</sub>	G	G	...	K <sub>WM</sub>	G	G	...	K <sub>WM</sub>	G	G	K	G
TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6		TSm				TSn			TSp	

【 図 1 2 】

サブ画像	パターン情報	透かし情報1	透かし情報2	埋め込み情報1	埋め込み情報2
s1	P1	1234	5678	p1-1234	p1-5678
s2	p1	2341	6785	p1-2341	p1-6785
s3	p1	3412	7856	p1-3412	p1-7856
s4	p1	4321	8765	p1-4321	p1-8765
s5	p1	1324	5768	p1-1324	p1-5768

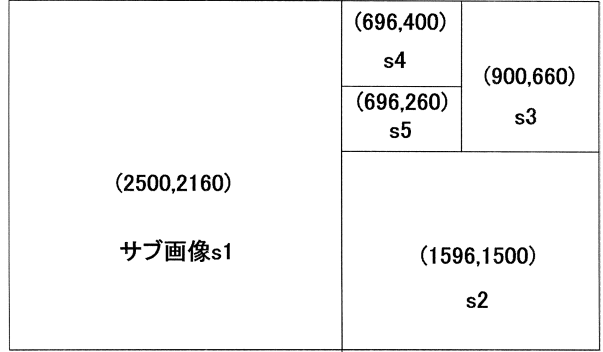
【 図 1 3 】

サブ画像	キーフレームパターン情報	パターン情報	透かし情報1	透かし情報2	埋め込み情報1	埋め込み情報2
s1	k1	p1	1234	5678	k1-p1-1234	k1-p1-5678
s2	k1	p1	2341	6785	k1-p1-2341	k1-p1-6785
s3	k1	p1	3412	7856	k1-p1-3412	k1-p1-7856
s4	k1	p1	4321	8765	k1-p1-4321	k1-p1-8765
s5	k1	p1	1324	5768	k1-p1-1324	k1-p1-5768

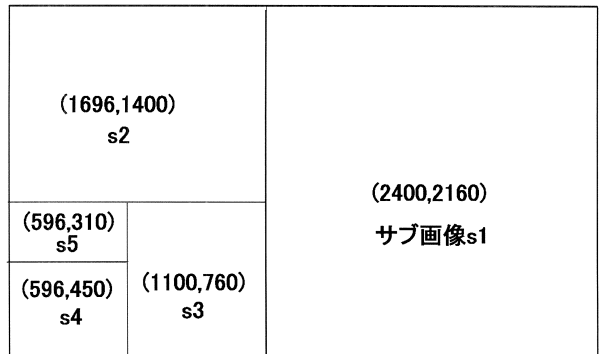
【 図 9 】

K <sub>WM</sub>	G	G	K	G	G	...	K <sub>WM</sub>	G	G	...	K	G	G	K <sub>WM</sub>	G
TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6		TSm				TSn			TSp	

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 4 】

サブ画像	キーフレームパターン情報	パターン情報	透かし情報1	透かし情報2	埋め込み情報1	埋め込み情報2
s1	k1	p1	1234	5678	k1-p1-1234	k1-p1-5678
s2	k1	p1	2341	6785	k1-p1-2341	k1-p1-6785
s3	k1	p1	3412	7856	k1-p1-3412	k1-p1-7856
s4	k1	p1	4321	8765	k1-p1-4321	k1-p1-8765
s5	k1	p1	1324	5768	k1-p1-1324	k1-p1-5768



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-059610(JP,A)  
特開2010-193405(JP,A)  
特開2002-171494(JP,A)  
特開2007-251268(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/387  
G06T 1/00