

(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2010-33565

(P2010-33565A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 7/00 (2006.01)	G06T 7/00 Z	5C023
H04N 5/262 (2006.01)	H04N 5/262	5C164
H04N 7/173 (2006.01)	H04N 7/173 630	5L096
G06T 7/40 (2006.01)	G06T 7/40 100A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-154368 (P2009-154368)	(71) 出願人	501263810 トムソン ライセンシング Thomson Licensing フランス国, 92130 イッシー レ ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク, 1-5 1-5, rue Jeanne d' A rc, 92130 ISSY LES MOULINEAUX, France
(22) 出願日	平成21年6月29日 (2009.6.29)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	0854409	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(32) 優先日	平成20年6月30日 (2008.6.30)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

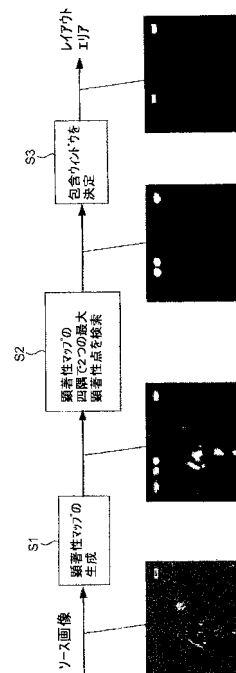
(54) 【発明の名称】 ビデオ画像のレイアウトエリアの検出方法及び該方法を用いた縮小画像の生成方法

(57) 【要約】

【課題】従来技術の問題のすべてまたは一部を解消するソリューションを提供することである。

【解決手段】本発明は、ソース画像中の、ロゴ及び／またはスコアなどの少なくとも1つのレイアウトを含むレイアウトエリアと呼ばれる少なくとも1つのエリアの自動検出方法に関する。本発明では、ソース画像のレイアウトエリアを、その画像画素の顕著性を用いて検出する。検出はソース画像顕著性マップの特定のエリアで行う。通常は、画像の隅に対応するエリア、または画像の上部及び下部の帯状領域に対応するエリアで行う。これらのエリアでは、顕著性値が最大で互いに少なくともp点だけ離れた2つの点を探す。この2つの点はレイアウトエリアの始めと終わりに対応する。この2つの点を囲むウィンドウがレイアウトエリアに対応する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロゴ及び/またはスコアなどの少なくとも 1 つのレイアウトを含む、ソース画像中のレイアウトエリアと呼ぶ少なくとも 1 つのエリアの自動検出方法であって、

前記ソース画像の顕著性マップであって前記ソース画像の各画素に顕著性値を有する顕著性点を関連付ける顕著性マップを、視覚的注意モデルを用いて生成する段階と、

前記顕著性マップから、前記ソース画像中の前記少なくとも 1 つのレイアウトエリアを決定する段階とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

ソース画像中のレイアウトエリアを決定する段階は、

10

a) 検索エリアとして知られる前記顕著性マップの少なくとも 1 つの所定のエリア内を検索して、前記顕著性マップの最大顕著性値と同じ、またはほぼ同じ顕著性値を有し、少なくとも p 点だけ離れた 2 つの点を探し、顕著性が最大である 2 つの点の各々に対して、前記最大顕著性点を含む最大顕著性エリアを画成する段階と、

b) 2 つの最大顕著性エリアを囲む、2 つの最大顕著性エリアを含む各検索エリアの囲みウィンドウと呼ばれるウィンドウであって前記ソースビデオ画像中のレイアウトエリアに対応する顕著性マップ中に画成された囲みウィンドウを画成する段階とを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの検索エリアは、前記ソース画像の隅に配置されたソース画像エリアに対応する所定サイズの少なくとも 1 つの顕著性マップエリアを有する、

20

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

m を 2 ないし 4 として、前記少なくとも 1 つの検索エリアは、前記顕著性マップの所定サイズの m 個のエリアを含み、各エリアは前記ソース画像の隅に配置されたソース画像エリアに対応する、

請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

段階 a は、

n を 2 以上とし、 q を $n + 1$ より大きいとして、前記顕著性マップの n 個の所定の検索エリアを検索して、前記顕著性マップの最大顕著性に等しい、またはほぼ等しい顕著性値を有し、互いに少なくとも p 点の距離にある q 個の点を探し、その q 個の最大顕著性点の各々の前記最大顕著性点を囲むエリアである最大顕著性エリアを画成する段階と、

30

前記 q 個の最大顕著性エリアから、少なくとも 1 つの所定の基準を満たす 2 つの最大顕著性エリアを選択する段階とを含む、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

n は 2 であり q は 3 であり、前記 2 つの検索エリアは、前記ソース画像の上部と下部にある所定幅の 2 つの帯状領域に対応する、前記顕著性マップ中のエリアである、

請求項 5 に記載の方法。

40

【請求項 7】

選択される前記 2 つの最大顕著性エリアは次の基準、すなわち

- 前記 2 つの最大顕著性エリアを含む最小四角形の高さが最大高さより小さい、
- 前記 2 つの最大顕著性エリアを含む最小四角形の面積が最大面積より小さい、
- 前記顕著性マップの中心と前記 2 つの最大顕著性エリアの各々との間の距離が最小距離より大きい、

のうち少なくとも 1 つを満たす、

請求項 5 または 6 に記載の方法。

【請求項 8】

最大顕著性点に対して画成された最大顕著性エリアは、前記最大顕著性点を中心とする

50

所定半径の円である、
請求項 1 ないし 7 いずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

ソース画像から縮小サイズ画像を生成できる前記ソース画像の処理方法であって、
請求項 1 ないし 8 いずれか一項に記載の方法によりレイアウトエリアを自動検出する段階と、

前記レイアウトエリアの自動検出のために生成された前記顕著性マップと前記検出されたレイアウトエリアとに基づき前記ソース画像から縮小サイズ画像を生成する段階とを含む、
方法。

10

【請求項 10】

縮小サイズ画像を生成するために用いられる前記顕著性マップにおいて、前記自動レイアウトエリア検出方法により決定された前記囲みウィンドウに含まれる点をゼロに設定する、
請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記自動レイアウトエリア検出方法を用いて決定された前記囲みウィンドウ内に含まれる点に対応する画素を排除するように、前記縮小サイズ画像を生成する、
請求項 9 または 10 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオ画像中のロゴ及び／またはスコア等のレイアウトエリアの検出と、ソース画像からの縮小画像の生成とに関する。

【背景技術】

【0002】

ビデオ画像中のレイアウトエリアの検出方法が知られている。第 1 の方法は非特許文献 1 に記載されている。この方法は、画像シーケンス中で変化しない画像エリアを検出するものである。レイアウトを含む画像エリアを除き、画像の内容は時間的に変化するという仮説に基づく。レイアウト検出に用いるアルゴリズムは、画像ごとの違いに基づき、画像間の違いがゼロであるか、またはゼロに近い画素はレイアウトの一部を構成すると考える。この方法の第 1 の問題は、この方法は動きがほとんど、またはまったく無いシーンには適さないことである。第 2 の問題は、実施するためには、連続する複数の画像を分析しなければならないことである。

30

【0003】

知られている第 2 の方法は非特許文献 2 に記載されている。この文献では、レイアウト検出は輪郭の検出に基づき、連続する複数の画像を前処理する必要がある。

【0004】

最後に、知られている第 3 の方法は、処理する画像中の視覚的コンテンツを所定のレイアウトベースと比較するものである。画像エリアの視覚的コンテンツを、ベースに含まれる各レイアウトの視覚的コンテンツと比較する。視覚的コンテンツが、テストされるエリアの視覚的コンテンツと同じとき、レイアウトが検出される。この方法では、ベースに含まれるレイアウトのみを検出でき、検出するロゴを予め知っていないとならない。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】K. Meisinger, T. Troeger, M. Zeller and A. Kaup 著「Automatic logo removal using statistical based logo detection and frequency selective inpainting」(Proc. European Signal Processing Conference, September 2005)

【非特許文献 2】A. Reis dos Santos and H. Yong Kim 著「Real-time opaque and semi-t

50

ransparent TV logos detection」(Proc. 5th International Information and Telecommunication Technologies Symposium, 2006)

【発明の概要】

【0006】

本発明の目的は、上記の問題のすべてまたは一部を解消するソリューションを提供することである。

【0007】

本発明では、ソース画像中のレイアウトの検出を、前記ソース画像の顕著性マップにより行う。顕著性マップは視覚的注意モデルにより生成される。

【0008】

この目的のため、本発明は、ソース画像中の、ロゴ及び/またはスコアなどの少なくとも1つのレイアウトを含むレイアウトエリアと呼ばれる少なくとも1つのエリアの自動検出方法を提案するものである。該方法は、前記ソース画像の顕著性マップであって前記ソース画像の各画素に顕著性値を有する顕著性点を関連付ける顕著性マップを、視覚的注意モデルを用いて生成する段階と、前記顕著性マップから、前記ソース画像中の前記少なくとも1つのレイアウトエリアを決定する段階とを含むことを特徴とする。

【0009】

このように、検出は単一のソース画像により行われ、検出するレイアウトに関する事前の知識を必要としない。

【0010】

本発明の特徴によると、ソース画像中のレイアウトエリアを決定する段階は、a) 検索エリアと呼ぶ前記顕著性マップの少なくとも1つの所定のエリア内を検索して、前記顕著性マップの最大顕著性値と同じ、またはほぼ同じ顕著性値を有し、少なくともp点だけ離れた2つの点を探し、顕著性が最大である2つの点の各々に対して、顕著性が最大となる点を囲む最大顕著性エリアを画成する段階と、b) 2つの最大顕著性エリアを囲む、2つの最大顕著性エリアを含む各検索エリアの囲みウィンドウというウィンドウであって前記ソースビデオ画像中のレイアウトエリアに対応する顕著性マップ中に画成された囲みウィンドウを画成する段階とを含む。

【0011】

第1の実施形態によると、レイアウトは一般的にソース画像の隅のエリアに配置されるので、検索エリアは、ソース画像の隅のソース画像エリアに対応する顕著性マップ中の所定サイズの少なくとも1つのエリアを含む。

【0012】

好ましくは、mを2ないし4として、前記少なくとも1つの検索エリアは、前記顕著性マップの所定サイズのm個のエリアを含み、各エリアは前記ソース画像の隅に配置されたソース画像エリアに対応する。

【0013】

第2の実施形態によると、上記方法の段階a)は、nを2以上とし、qをn+1より大きいとして、前記顕著性マップのn個の所定の検索エリアを検索して、前記顕著性マップの最大顕著性に等しい、またはほぼ等しい顕著性値を有し、互いに少なくともp点の距離にあるq個の点を探し、そのq個の最大顕著性点の各々の前記最大顕著性点を囲むエリアである最大顕著性エリアを画成する段階と、前記q個の最大顕著性エリアから、少なくとも1つの所定の基準を満たす2つの最大顕著性エリアを選択する段階とを含む。

【0014】

nが2の場合、2つの検索エリアは、ソース画像の上部及び下部の所定幅の2つの帯状領域に対応する顕著性マップのエリアであり、これら2つの検索エリアにおいて少なくとも3つの最大顕著性点を検索する。

【0015】

この第2の実施形態では、選択される前記2つの最大顕著性エリアは次の基準のうち少なくとも1つを満たす、

10

20

30

40

50

- 前記 2 つの最大顕著性エリアを含む最小四角形の高さが最大高さより小さい、
- 前記 2 つの最大顕著性エリアを含む最小四角形の面積が最大面積より小さい、及び
- 前記顕著性マップの中心と前記 2 つの最大顕著性エリアの各々との間の距離が最小距離より大きい。

【 0 0 1 6 】

さらに、最大顕著性点に対して画成された最大顕著性エリアは、有利にも、前記最大顕著性点を中心とする所定半径の円である。

【 0 0 1 7 】

本発明は、ソース画像から縮小サイズ画を得を生成できる、ソース画像の処理方法にも関する。該方法は、上記の自動レイアウト検出方法によりレイアウトエリアの自動検出する段階と、前記レイアウトエリアの自動検出のために生成された前記顕著性マップと前記検出されたレイアウトエリアとに基づき前記ソース画像から縮小サイズ画像を生成する段階とを含む。

10

【 0 0 1 8 】

一実施形態では、縮小サイズ画像を生成するために用いられる前記顕著性マップにおいて、前記自動レイアウトエリア検出方法により決定された前記囲みウィンドウに含まれる点をゼロに設定する。このように、ソース画像レイアウトエリアは、視聴者の関心領域ではなく、縮小画像の決定に影響しない。

【 0 0 1 9 】

前記の実施形態と組み合わせできる他の実施形態では、上記のレイアウトエリア自動検出方法により決定した囲みウィンドウに含まれる点に対応する画素を含まないように、縮小サイズ画像を生成する。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

添付した図面を参照して本発明の好ましい実施形態の詳細な説明を読めば、本発明をよく理解でき、その目的、詳細、特徴、利点などが明らかとなるであろう。

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による検出方法を示す図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態による検出方法を示す図である。

【図 3】第 2 の実施形態のステップ S ' 3 で用いる、ステップ S ' 2 で画成された 3 つの最大顕著性エリアのうち 2 つのみを保持する基準を示す図である。

30

【図 4 A】知られている方法によるソース画像から縮小画像の生成を示す図である。

【図 4 B】図 4 A と比較される、本発明の方法による、同一ソース画像から縮小画像の生成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

本発明では、ソース画像のレイアウトエリアを、その画像の顕著性マップ (saliency map) から決定する。顕著性マップの同一領域に 2 つの最大顕著性エリア (maximum salience areas) を検出し、第 1 の最大顕著性エリアがレイアウトの始まりに対応し、第 2 の最大顕著性エリアがレイアウトの終わりに対応するとき、レイアウトが検出される。

【 0 0 2 2 】

40

以下の説明では、レイアウトとはソース画像 (source image) に付加または埋め込まれた任意の情報を指し、例えばロゴ (logo) 、時間または時刻に関する情報、スポーツイベントに関する画像の場合のスコアなどである。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態によるステップを示す図である。処理するソース画像はサッカーの試合から取った画像である。この画像にはサッカー選手とその近くにサッカーボールが写っている。画像の左上には試合のスコアが表示され、右上にはこのサッカーの試合を再送しているテレビチャンネルを識別する A F 1 というロゴが表示されている。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 において、視覚的注意モデル (visual attention model) を用いてソース

50

画像の顕著性マップ (saliency

map) を生成する。顕著性マップの生成は欧州特許第 1, 6 8 5, 2 8 8 号に記載されている。この顕著性マップは、ソース画像の各画素に、画像画素の知覚的関心 (perceptual interest of the image pixel) の関数である顕著性値を関連づけるものである。画像画素の知覚的関心が高いほど、顕著性値は高くなる。例えば、顕著性値は規格化され、0 ないし 2 5 5 である。顕著性マップにおいて、顕著性は、ソース画像の画素と同じ空間座標を有し、その画素の顕著性値に比例するグレーレベルを有する点で表される。顕著性マップ上の最も明るい点は、ソース画像の最も顕著な点を表している。これらの点は、画像中のコントラストが強いエリアに対応している。図 1 に示した例では、最も明るい点は、プレーヤ、ボール、試合スコア、及びロゴを表す画像エリアにあることが分かる。

10

【0025】

次のステップ S 2 において、顕著性マップの所定の少なくとも 1 つの (検索エリアと呼ぶ) エリアにおいて、顕著性マップの最大顕著性値と等しいまたはほぼ等しい顕著性値を有し、少なくとも「p」だけ離れた 2 つの点を探す。この 2 つの点は、以下の説明では最大顕著性点と呼ぶ。複数の検索エリアで検索をするとき、各エリアにおいて 2 つの最大顕著性点を検索する。規格化された値が 0 と 2 5 5 の間の顕著性マップでは、少なくとも「p」個の点だけ離れた、顕著性値が 2 5 5、または 2 5 5 でなくても 2 5 5 に近い、好ましくは 2 5 0 ないし 2 5 5 である 2 つの点を検索する。これらの 2 つの点は、両方が同じレイアウトエリアの始めまたは終わりに対応しないようにするため、少なくとも「p」個の点だけ離れていなければならない。数「p」はソース画像の大きさに応じて変化し得る。例えば、3 6 0 × 2 4 0 画素の画像や 3 5 2 × 2 8 8 画素の画像の場合、2 5 である。

20

【0026】

この実施形態では、検索エリアは、有利にも、レイアウトがある確率が高いソース画像の隅のエリアに対応する、顕著性マップの所定の大きさのエリアである。図 1 の例では、検索エリアは、ソース画像の左右の隅にある 2 つの四角形エリアに対応する、顕著性マップのエリアである。有利にも、ソース画像の 4 つの隅に対応する、顕著性マップのエリアで検索を行う。

【0027】

各検索エリアでは、例えば左から右へ、上から下へ、そのエリアをスキャンすることにより検索を行う。最初に検索エリアをスキャンして、このエリアの最大顕著性値を確認する。この値は 2 5 5 であるか、または 2 5 5 に近く、レイアウトエリアの始めまたは終わりに対応していなければならない。この値は 2 5 0 より大きい方が好ましい。かかる値がなければ、この検索エリアではレイアウトエリアは検出されず、必要に応じて次の検索エリアを検討する。2 5 5 に近い顕著性値が見つかったら、2 回目のスキャンを行い、最大顕著性値を有する検索エリアの点を検索する。かかる点を検出するたびに、その点を選択し、選択した点の周りの点を抑制 (inhibit) する。例えば、選択した点を中心とする (「p」個の点と等しい) 半径 R の円に属する点を抑制 (inhibit) する。抑制された点を無視してスキャンを続け、最大顕著性値を有する顕著性マップの他の点を同様に選択する。このスキャンにより 2 つの点を選択されないとき、最大顕著性値をデクリメント (decrement) して、2 つの最大顕著性点を選択されるまでスキャンを行う。デクリメントした最大顕著性値が 2 5 0 より小さくなると、スキャンを中止する。2 つの点を選択されていなければ、次の検索エリアを検討する。

30

40

【0028】

選択された 2 つの点の各点の周りに、最大顕著性エリアを画成する。有利にも、選択された点に対して、このエリアは前に画成された抑制エリア (inhibited area)、すなわち選択された点を中心とする半径 R の円に対応する。画成された最大顕著性エリアの外にある点の顕著性値をゼロに設定する。

【0029】

各検索エリアに対して、2 つまでの最大顕著性エリアを求める。図 1 の例では、ソース画像の上側の両隅にある検索エリアで、最大顕著性エリアを検出した。

50

【 0 0 3 0 】

次のステップ S 3 において、2つの最大顕著性エリアを含む各検索エリアに、2つの最大顕著性エリアを囲むウィンドウを画成する。x と y が顕著性マップの水平及び垂直の軸を示すとすると、このウィンドウは、x 軸に平行な2辺を有し、y 軸に平行な2辺を有し、選択した2つのエリアを囲む最小の四角形であることが好ましい。本発明では、顕著性マップ中の対応する点がこの囲みウィンドウ (bounding window) に入るソース画像の画素は、ソース画像中のレイアウトエリアに属すると考える。

図2は、本発明の第2の実施形態によるステップを示す図である。処理するソース画像は南フランスの地理的マップである。画像の左下隅に放送しているテレビチャンネルの A F 1 というロゴがある。ステップ S ' 1 において、第1の実施形態のステップ S 1 で説明したように、視覚的注意モデルを用いて画像の顕著性マップを生成する。図2の例では、顕著性マップの最も顕著な点は、ロゴ、画像に含まれるテキスト、及び地理的マップの色が異なるゾーン間の境界に対応するエリアである。

10

【 0 0 3 1 】

次のステップ S ' 2 において、顕著性マップの所定の2つの検索エリアにおいて、3つの最大顕著性エリアを検索する。図2に示した例では、所定の幅を有する、顕著性マップの上部と下部にある2つの帯状領域 (band) で検索を行う。第1の実施形態のステップ S 2 に示したように、この検索は、例えば、左から右へ、上から下へ、顕著性マップの2つの帯状領域をスキャンすることにより行う。1回目に2つの帯状領域帯状をスキャンして、2つの帯状領域の最大顕著性値を求める。この値は255であるか、255でなければ255に近く、例えば250と255の間である。かかる値がなければ、レイアウトエリアは検出されない。255に近い顕著性値があれば、2つの帯状領域をまたスキャンして、顕著性値が最大となる点を検索する。かかる点を検出するたびに、その点を選択し、選択した点の周りの点を抑制 (inhibit) する。例えば、選択した点を中心とする半径 R の円に含まれる点を抑制 (inhibit) する。2つの帯状領域のスキャンを、抑制した点を見捨てて継続し、顕著性値が最大となる他の2つの点があればそれを選択する。このスキャンにより3つの点を選択されないとき、最大顕著性値をデクリメント (decrement) して、3つの顕著性が最大となる点 (three maximum salience points) が選択されるまで他のスキャンを行う。

20

【 0 0 3 2 】

選択された3つの点の各点の周りに、最大顕著性エリアを画成する。有利にも、選択された点に対して、このエリアは前に画成された抑制エリア (inhibited area) 、すなわち選択された点を中心とする半径 R の円に対応する。画成された最大顕著性エリアの外にある点の顕著性値をゼロに設定する。

30

【 0 0 3 3 】

図2の例では、最大顕著性エリアのうち1つが顕著性マップの上側の帯状領域にあり、他の2つが下側の帯状領域にある。

【 0 0 3 4 】

次のステップ S ' 3 において、3つの最大顕著性エリアのうち1つを削除する。このステップは、レイアウトの始めと終わりに当たる2つの最大顕著性エリアを保存するためである。3つめのエリアは一般的には見かけ上のものである。このステップでは、3つの最大顕著性点を、顕著性が最大のものから最小のものまで分類する。顕著性が大きい2つの点により構成される第1のペアをテストして、このペアが所定の基準を満たすか確認する。このペアが上記の基準を満たせば、この2つの点に対応する最大顕著性エリアを保存し、顕著性が最も低い点に対応する最大顕著性エリアを削除する。このペアが上記の基準を満たさなければ、3つの点のうち顕著性が最大のもので最小のものよりなる第2のペアをテストし、次に必要があれば、3つの点のうち顕著性が低い2つの点よりなる第3のペアをテストする。

40

【 0 0 3 5 】

3つの最大顕著性エリアのうちの1つを削除する基準を図3に示す。この図は、3つの

50

最大顕著性点 P_1 、 P_2 、 P_3 が特定された顕著性マップを示している。これら 3 つの点に係わる半径 R の最大顕著性エリアを Z_1 、 Z_2 、 Z_3 とする。点 P_1 、 P_2 は顕著性マップの上部の帯状領域 B_1 にあり、点 P_3 は顕著性マップの下部の帯状領域 B_2 にある。帯状領域 B_1 、 B_2 は検索エリアを表す。この図では、 R_1 は x 軸に平行な 2 辺と y 軸に平行な 2 辺を有して領域 Z_1 と Z_2 を含む最小の四角形を指す。 R_2 は x 軸に平行な 2 辺と y 軸に平行な 2 辺を有して領域 Z_1 と Z_3 を含む最小の四角形を指す。

【0036】

R_3 は x 軸に平行な 2 辺と y 軸に平行な 2 辺を有して領域 Z_2 と Z_3 を含む最小の四角形を指す。最後に、 C はソース画像の中心に対応する顕著性マップの中心を指す。

【0037】

第 1 の基準を満たす点のペアは、そのペアの点の最大顕著性エリアを含む (bounding) 四角形の高さが所定の最大高さより小さいものである。この基準により、2 つの最大顕著性エリアが上部または下部の同じ顕著性マップ帯状領域のものであることを裏付ける。この基準は、レイアウトの始めと終わりを表す最大顕著性エリアにより常に満たされる。

【0038】

第 2 の基準を満たす点のペアは、そのペアの点の最大顕著性エリアを含む (bounding) 四角形の面積が所定の最大面積より小さいものである。この基準により、考慮中の 2 つの点が垂直または水平に顕著に並んでいることを裏付けられる。

【0039】

第 3 の基準を満たす点のペアは、このペアの各点について、その点と顕著性マップの中心 C との間の距離が最小距離より大きいものである。

【0040】

本発明では、これらの 3 つの (点の) ペアが第 1 の基準を満たすか確認する。この第 1 の基準を満たさないペアは削除する。1 つのペアがこの第 1 の基準を満たせば、そのペアを選択する。2 つ以上のペアが満たした場合、削除されていないペアをテストして、第 2 の基準を満たすか調べる。1 つのペアがこの第 2 の基準を満たせば、そのペアを選択する。この第 1 と第 2 の基準を満たさないペアは削除する。最後に、複数のペアが残った場合、削除されていないペアをチェックして、第 3 の基準を満たすか調べる。1 つのペアがこの第 3 の基準を満たせば、そのペアを選択する。第 1 の基準のみ、または第 1 と第 2 の基準のみを用いることも可能である。3 つの最大顕著性エリアのうち 2 つのみを選択するのに 3 つの基準では足りない場合、他の基準を設けることもできる。

【0041】

次のステップ S_4 において、選択した 2 つの最大顕著性エリアを囲むウィンドウを、顕著性マップ中に決定する。このウィンドウは、 x 軸に平行な 2 辺と y 軸に平行な 2 辺とを有し、選択したエリアを囲む最小の四角形を指す。本発明では、顕著性マップ中の対応する点がこの囲みウィンドウ (bounding window) に入るソース画像の画素は、ソース画像中のレイアウトエリアに属すると考える。

【0042】

この実施形態の変形では、 q を 3 より大きい整数とすると、ステップ $S'2$ において、 q 個の最大顕著性点を見つけ、 q 個の最大顕著性エリアを画成する。この最大顕著性エリアの数を所定の基準をすべてのエリアまたはエリアペアに適用することにより 2 に制限する。

【0043】

同様に、検索エリアの数 n を増やし、最大顕著性エリアの数 q を少なくとも「 $n+1$ 」としてもよい。

【0044】

上記の 2 つの実施形態に適用可能な改善として、自動レイアウトエリア検出方法は、囲みウィンドウ (bounding window) を決定する (ステップ S_4 または $S'3$) 前に顕著性マップを二値化する二値化ステップを含んでいてもよい。このステップ中、3 つの最大顕著性エリア中の点の顕著性値 (第 1 の実施形態)、または各検索エリアの最大顕著性エリ

10

20

30

40

50

アの顕著性値（第２の実施形態）を２５５（または最大顕著性値）に設定し、他の点の顕著性値をゼロに設定する。この二値化ステップは、囲みウィンドウ（bounding window）決定ステップを容易にするためである。

【００４５】

上記の２つの実施形態に適用可能な他の改善として、自動レイアウトエリア検出方法は、ステップＳ４またはＳ'３で画成された最大顕著性エリアの時間的な一貫性をチェックするステップを含んでいてもよい。このステップは、最大顕著性エリアの各点に対して、その点が先行する画像のかかるエリアに属するか確認することを含む。このステップはカウンタを用いて実施できる。例えば、各検索エリア点に対してカウンタを設ける。その点が画像の最大顕著性エリアに属すると判断されるたびに、カウンタをインクリメント（increment）する。このように、考慮中の点が現在の画像の最大顕著性エリアに属し、先行する画像の最大顕著性エリアにも属するとき、この点を最大顕著性エリアの一部であるとする。このステップは、現在の画像に画成された最大顕著性エリアの選択を補強することを目的とする。

【００４６】

本発明は、ソース画像から、縮小サイズの画面に表示する所定の縮小サイズの画像を生成する画像処理方法にも関する。自動再フレーミング方法も説明する。かかる方法は、従来、ソース画像の顕著性マップを生成するステップと、その顕著性マップを用いてソース画像から縮小サイズ画像を生成するステップとを含む。生成する縮小サイズ画像は、視聴者が最も高い知覚的関心を有するサブ画像すなわちソース画像の一部である。より具体的には、縮小サイズ画像の生成ステップは、ソース画像中にフレーミングウィンドウ（framing window）を画成するステップを含む。このフレーミングウィンドウはソース画像より小さく、画像の顕著性が最も高い点または最も多くの顕著性点を含むものである。このように、生成する縮小サイズ画像は、フレーミングウィンドウに含まれる画像である。この従来の方法では、レイアウトエリアは、視聴者が関心をもつものではないが、画像の顕著な部分としてフレーミング（framing）に影響するため、フレーミングウィンドウのサイズと位置を決定する問題を提起する。

【００４７】

本発明では、自動再フレーミング方法は、上記の自動レイアウト検出方法によりソース画像中のレイアウトエリアを検出するステップを有する。これらのレイアウトエリアは、縮小サイズ生成ステップにおいて考慮される。自動再フレーミング方法の顕著性マップ生成ステップは、有利にも、自動レイアウトエリア検出方法の顕著性マップ生成ステップである。

【００４８】

自動再フレーミング方法の第１の実施形態では、レイアウトエリア検出方法により決定される囲みウィンドウ（bounding window）に含まれる点の顕著性値をゼロに設定する。顕著性マップにおいて、ソース画像のレイアウトエリアにより生成される顕著性エリアを取り消しまたは削除する。こうしてその顕著性マップを「掃除」する。フレーミングウィンドウのサイズと位置を「掃除」した顕著性マップを用いて計算するフレーミングウィンドウの自動決定は、ソース画像のレイアウトエリアの顕著性により汚れない。

【００４９】

自動再フレーミング方法の第２の実施形態により、レイアウトエリア検出方法により決定された囲みウィンドウ（bounding window）は禁止エリア（prohibited areas）であると考えられる。この実施形態では、禁止エリアに属する点に対応する点を含まないようにフレーミングウィンドウを決定する。よって縮小サイズ画像は、本発明の自動検出方法により検出されるどのレイアウトエリアも含まない。

【００５０】

第３の実施形態は、これらの２つの実施形態を結合したものであり、フレーミングウィンドウの位置とサイズを決定するのに用いられる顕著性マップを掃除だけでなく、これに加えて、レイアウトエリアに属する画素に対する画素を含まないように自動フレーミ

ングウィンドウを決定するものである。

【 0 0 5 1 】

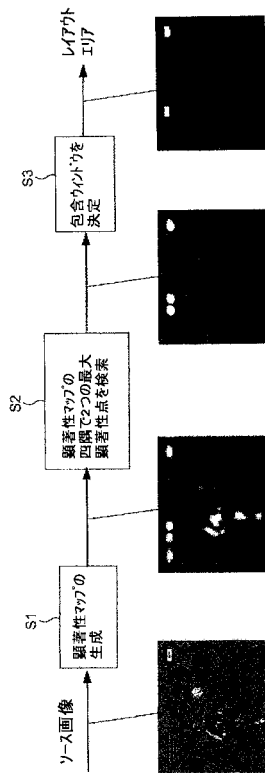
図 4 B は、本発明（第 3 の実施形態）の方法により決定された自動再フレーミングウィンドウを示し、サッカーの試合からのシーンを示す画像の場合に、標準的な方法により決定される自動再フレーミングウィンドウを示す図 4 A と比較すべきものである。具体的に、処理後のソース画像は、下部及び中央部にサッカー場にいる選手を示し、上部にスタンドにいる観客を示している。試合時間とスコアは画像の左上に表示され、ロゴが画像の右上に表示されている。この画像に標準的な自動再フレーミング方法を適用した場合（図 4 A）、選手とレイアウトエリア（試合時間、スコア、及びロゴ）の両方を含むフレーミングウィンドウ（図中の白い四角）が得られる。本発明の方法を適用すると、ウィンドウからレイアウトエリアが排除される。ウィンドウの位置と大きさは選手のみを含むように決められる。

10

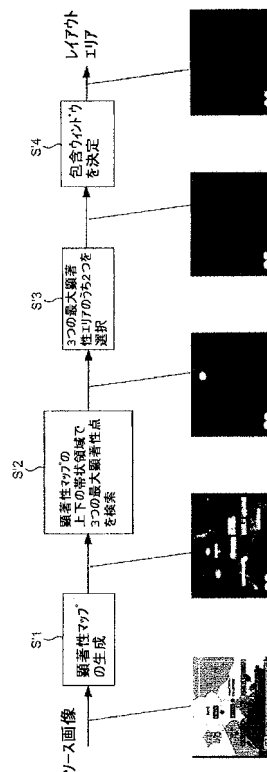
【 0 0 5 2 】

様々な具体的実施形態に関して本発明を説明したが、本発明は、これらに限定されず、本発明の範囲内にはいる均等な手段及びその組み合わせを含むものである。

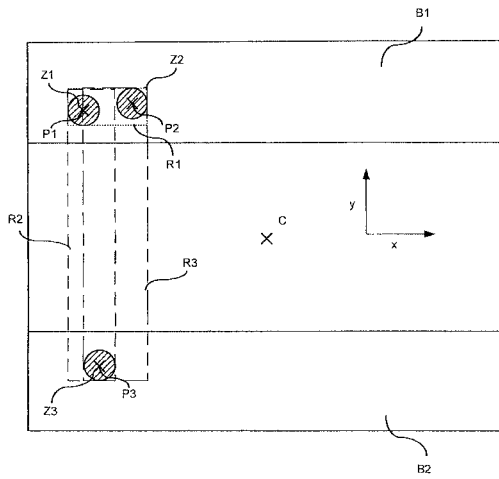
【 図 1 】



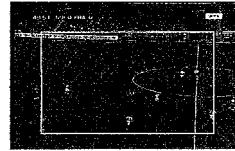
【 図 2 】



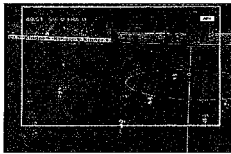
【図 3】



【図 4 B】



【図 4 A】



フロントページの続き

(72)発明者 クリステル シャマレ

フランス国 3 5 0 0 0 レンヌ リュ・ヴァノー 4

(72)発明者 オリヴィエ ル ムール

フランス国 3 5 1 6 0 タランサック ラ・スーシュ(番地なし)

(72)発明者 ジャン・クロード シュヴェ

フランス国 3 5 8 3 0 ベトン リュ・デ・コトー 1 7

F ターム(参考) 5C023 AA15 AA18 AA38 CA03 CA05

5C164 MB43P UB88S UC15P

5L096 AA02 AA06 BA08 BA18 FA19 FA44 FA59 FA69 FA70 HA08

【外国語明細書】
2010033565000001.pdf