(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/142965 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 21/88 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001307

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 10 日(10.03.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 王 朕(WANG, Zhen); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 徳満 健太(TOKUMITSU, Kenta); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 蝶野 慶一(CHONO, Keiichi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 仙田 裕三(SENDA, Yuzo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

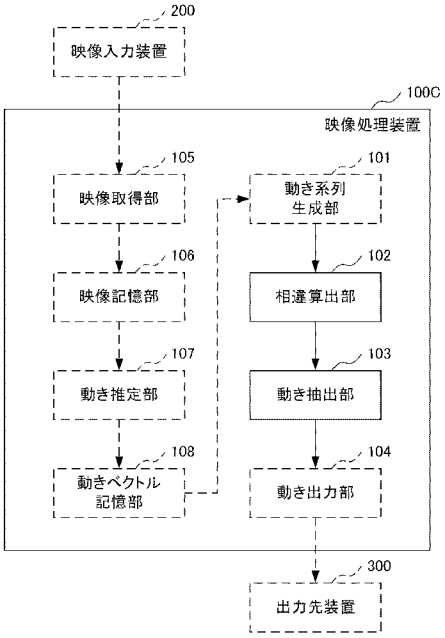
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) **Title**: VIDEO PROCESSING DEVICE, VIDEO PROCESSING METHOD, AND STORAGE MEDIUM STORING VIDEO PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称 : 映像処理装置、映像処理方法及び映像処理プログラムを記憶する記録媒体



100C Video processing device
101 Motion sequence generation unit
102 Difference calculation unit
103 Motion extraction unit
104 Motion output unit
105 Video acquisition unit
106 Video storage unit
107 Motion estimation unit
108 Motion vector storage unit
200 Video input device
300 Output destination device

(57) **Abstract**: Provided is a video processing device which can improve the accuracy of detecting, in a video, portions having different motions. According to one embodiment of the present invention, the video processing device comprises: a difference calculation means that calculates the size of a difference in a group of motion vector transitions in a video; and a motion extraction means that extracts, on the basis of the size of the difference, the position of the group of motion vector transitions which represents a different motion in the video.

(57) 要約: 映像において異なる動きをする部分を検出する精度を向上させることができる映像処理装置を提供する。 本発明の一態様に係る映像処理装置は、映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段とを備える。

WO 2016/142965 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

映像処理装置、映像処理方法及び映像処理プログラムを記憶する記録媒体

技術分野

[0001]　本発明は、映像を処理する技術に関する。

背景技術

[0002]　コンクリート等を使用して構築された構造物のひび割れを検出する方法が、例えば特許文献１に開示されている。特許文献１のひび割れ検出システムは、ひび割れが検出される構造物の表面に存在する複数の標本点から、少なくとも３つの標本点の組である要素を形成する。標本点は、例えば、構造物の表面の構造又は模様などによって位置が定まる点である。そのひび割れ検出システムは、その構造物の表面が撮影された画像において、標本点の位置を検出する。そのひび割れ検出システムは、構造物の変形の大きさを、検出された、標本点の位置の変化の大きさによって判定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－１６２５４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特定された標本点の位置における誤差が大きい場合、算出される、標本点の位置の変化量における誤差も大きい。構造物の表面の構造及び模様によって標本点の位置を特定することが難しい場合、標本点の位置の変化の大きさを特定することはできない。特許文献１の技術では、標本点の位置を精度よく検出できない場合、ひび割れが発生した箇所を精度よく検出することはできない。ひび割れによって分離した構造物を撮影した映像は、異なる動きをする部分を含む。特許文献１の技術では、そのような映像において異なる動きをする部分を精度よく検出することはできない。

[0005] 本発明の目的の１つは、映像において異なる動きをする部分を検出する精度を向上させることができる映像処理装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る映像処理装置は、映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段とを備える。

[0007] 本発明の一態様に係る映像処理方法は、映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出し、前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する。

[0008] 本発明の一態様に係る記録媒体は、コンピュータを、映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段として動作させる映像処理プログラムを記憶する。本発明は、その記録媒体が記憶する、映像処理プログラムによっても実現可能である。

発明の効果

[0009] 本発明には、映像において異なる動きをする部分を検出する精度を向上させることができるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本発明の第１の実施形態の映像処理システム１の構成の例を表すブロック図である。

[図2]図２は、本発明の第１の実施形態の映像処理システム１の動作の例を表すフローチャートである。

[図3]図３は、本発明の第２の実施形態の映像処理システム１Ａの構成の例を表すブロック図である。

[図4]図４は、本発明の第２の実施形態の映像処理システム１Ａの動作を表すフローチャートである。

[図5]図５は、本発明の第２の実施形態の映像処理システム１Ａの、特徴位置抽出処理における動作の例を表すフローチャートである。

[図6]図６は、本発明の第２の実施形態の変形例の映像処理システム１Ｂの構成の例を表すブロック図である。

[図7]図７は、本発明の第３の実施形態の映像処理装置１００Ｃの構成を表すブロック図である。

[図8]図８は、本発明の各実施形態に係る映像処理装置及び分離検出装置を実現することができる、コンピュータ１０００のハードウェア構成の一例を表す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0012] ＜第１の実施形態＞

図１は、本発明の第１の実施形態の映像処理システム１の構成の例を表すブロック図である。図１を参照すると、映像処理システム１は、映像処理装置１００と、映像入力装置２００と、出力先装置３００とを含む。映像処理装置１００は、映像入力装置２００及び出力先装置３００と、通信可能に接続されている。

[0013] 映像処理装置１００は、動き系列生成部１０１と、相違算出部１０２と、動き抽出部１０３と、動き出力部１０４と、映像取得部１０５と、映像記憶部１０６と、動き推定部１０７と、動きベクトル記憶部１０８とを含む。

[0014] 映像入力装置２００は、映像のデータを、映像処理装置１００に入力する。映像は、例えば、対象物が撮影されている映像である。対象物は、例えば、コンクリートや金属等によって構築された、橋梁又はビルなどの建造物の少なくとも一部分であってもよい。対象物は、例えば、正常時には剛体と見なすことができ、破壊された場合に、剛体と見なすことができる部分が分離し得る物体であってもよい。映像は、例えば、連続して撮影された静止画像のデータであってもよい。映像は、複数の静止画像のデータを生成できる動画像のデータであってもよい。以下の説明では、映像を、「連続画像」と表

記することもある。連続する静止画像のデータである映像に含まれる静止画像（映像のフレームに相当する）を、「フレーム」とも表記する。また、映像のデータを操作すること（例えば映像のデータを入力すること）を、映像を操作する（例えば、映像を入力する）と表記する。

[0015] 映像入力装置２００は、例えば、対象物を撮影し、撮影することによって得られた映像を、映像処理装置１００に送信する撮影装置であってもよい。映像入力装置２００は、撮影装置によって撮影された対象物の映像を記憶し、記憶している映像を映像処理装置１００に送信する、映像サーバ装置であってもよい。

[0016] 映像取得部１０５は、映像入力装置２００から、映像を受信する。映像取得部１０５は、受信した映像を、映像記憶部１０６に格納する。

[0017] 映像記憶部１０６は、映像入力装置２００から入力された映像を記憶する。

[0018] 動き推定部１０７は、映像に含まれる複数のフレームについて、フレームにおいてあらかじめ定められている複数の位置における動きベクトルを推定する。この場合、動きベクトルは、その動きベクトルが推定される位置を含む領域の移動の方向及び大きさを表す。動きベクトルは、フレームに設定されている座標系において、平面内の動きを表す値である。動きベクトルは、例えば、要素数が２であるベクトルによって表される。以下の説明において、推定された動きベクトルが移動の方向及び大きさを表す位置は、「動きベクトルの位置」、又は、「動きベクトルが推定された位置」等とも表記される。

[0019] 動き推定部１０７は、動きベクトルを推定するフレームと、参照フレームとを比較することによって、動きベクトルを推定する。参照フレームは、映像において、動きベクトルを推定するフレームより前の（例えば直前の）フレームである。動き推定部１０７が動きベクトルを推定する方法として、画素値に基づく相関を使用する方法、位相の相関を使用する方法などの、既存のさまざまな方法を適用できる。動きベクトルを推定する位置は、例えば、

動き推定部１０７が動きベクトルを推定する方法において動きベクトルを推定できる領域に含まれる、所定の間隔の位置である。所定の間隔の位置は、例えば、フレーム面に設定されるいずれかの種類の平面格子の格子点の位置である。動きベクトルを推定する位置は、例えば、動き推定部１０７が動きベクトルを推定する方法において動きベクトルを推定できる領域に含まれる各画素の位置であってもよい。

[0020] 動き推定部１０７は、推定した動きベクトルに、その動きベクトルが推定された位置を関連付ける。動き推定部１０７は、位置が関連付けられている動きベクトルを、動きベクトルを推定したフレーム毎に、動きベクトル記憶部１０８に格納する。動きベクトルに関連付けられる位置は、例えば、その動きベクトルが推定された場所の座標である。本発明の各実施形態の説明において、１つのフレームの複数の位置において推定された動きベクトルの集合を、「動きベクトル場」とも表記する。動き推定部１０７は、言い換えると、例えば、フレーム毎に、動きベクトル場を、動きベクトル記憶部１０８に格納する。動き推定部１０７は、例えば、動きベクトル記憶部１０８に格納する動きベクトル場に、その動きベクトル場に含まれる動きベクトルが推定されたフレームの、映像における順番を特定する値（以下では、「時間値」とも表記）を関連付ければよい。映像におけるフレームの順番は、例えば、そのフレームが撮影された順番である。時間値は、例えば、映像に含まれるフレームの各々に、フレームが撮影された順番に従って付与される、フレーム番号であってもよい。時間値は、例えば、映像が撮影されてから経過した時間であってもよい。時間値は、映像に含まれるフレームの各々が撮影された時刻であってもよい。以下の説明では、時間値は、フレーム番号である。また、映像に含まれるフレームの各々において推定された動きベクトル場の、動きベクトル場が抽出されたフレームの順番を特定できる集合を、「動きベクトル場の時系列」とも表記する。

[0021] 動きベクトル記憶部１０８は、動きベクトルが推定されたフレーム毎に、例えば推定された位置が関連付けられている動きベクトルの集合である、動

きベクトル場を記憶する。

[0022] 動き系列生成部１０１は、動きベクトル記憶部１０８に格納されている、動きベクトルが推定されたフレーム毎の動きベクトル場に基づいて、同じ位置において推定された動きベクトルの集合である、動き系列を生成する。動き系列に含まれる動きベクトルは、その動きベクトルが推定されたフレームの映像における順番に従って並んでいてもよい。動き系列に含まれる動きベクトルの各々には、フレーム番号が関連付けられていてもよい。本発明の各実施形態の説明において、動き系列は、「動きベクトル推移」又は「動きベクトル時系列」とも表記される。

[0023] 数１に示す式は、動きベクトルを表す。

[0024] [数1]

$$MV(T_f, x_m, y_m) = \left(\Delta U(T_f, x_m, y_m), \Delta V(T_f, x_m, y_m)\right)$$

[0025] 数１に示す式において、ｆは、フレーム番号を表す。映像において動きベクトルが推定されたフレームの数がＦとすると、ｆは１以上Ｆ以下の整数である。また、ｍは、動きベクトルが推定された場所を表す番号である。動きベクトルが推定される位置の数をＭとすると、ｍは１以上Ｍ以下の整数である。数１に示す式において、ＭＶ（T_f，x_m，y_m）は、時間値がT_fであるフレームの、座標が（x_m，y_m）である位置において推定された動きベクトルを表す。座標（x_m，y_m）は、ｍ番目の、動きベクトルが推定される位置の座標である。動きベクトルが推定される位置の番号は、あらかじめ決められていればよい。さらに、数１に示す式の右辺において、ΔＵ（T_f，x_m，y_m）は、動きベクトルＭＶ（T_f，x_m，y_m）のｘ軸方向の成分であるｘ成分を表す。同様に、ΔＶ（T_f，x_m，y_m）は、動きベクトルＭＶ（T_f，x_m，y_m）のｙ軸方向の成分であるｙ成分を表す。

[0026] 数２に示す式は、動き系列の例を表す。

[0027] [数2]

$$P_m = \left\{MV(T_1, x_m, y_m), MV(T_2, x_m, y_m), \cdots, MV(T_f, x_m, y_m), \cdots, MV(T_N, x_m, y_m)\right\}$$

[0028] 数２に示すＰ$_m$は、１番目からＦ番目までのフレーム（すなわち、映像において動きベクトルが推定されたフレーム）の各々の、ｍ番目の位置において推定された、動きベクトルの集合（すなわちｍ番目の動き系列）を表す。動き系列生成部１０１は、１からＭまでのそれぞれのｍについて、動き系列Ｐ$_m$を生成する。

[0029] 例えば、対象物が、異なる動きをし得る複数の部分に分離されている場合、撮影された映像のフレームにおける、異なる部分の像の領域（以下、異物体領域と表記）内の位置において推定される動きベクトルは、異なる可能性がある。分離されていない対象物又は同一の部分の像の領域（以下、同一物体領域と表記）内の、複数の位置において推定される動きベクトルは、同じ又は似ている可能性が高い。推定される動きベクトルに誤差が存在する場合であっても、同一物体領域内の、複数の位置において推定される動きベクトルの推移は、異物体領域内の位置において推定される動きベクトルの推移より似ている可能性が高い。

[0030] 動き系列Ｐ$_m$は、１番目からＦ番目までのフレームの、ｍ番目の位置において推定された、動きベクトルの時系列を表す。従って、動き系列Ｐ$_m$は、映像のｍ番目の位置における、撮影された対象物の動きの推移を表すと言える。本実施形態では、以下のように、２つの動き系列の間の相違の大きさを特定することによって、その大きさを使用して、その２つの動き系列が推定された位置が、同一物体領域に含まれるか否かを判定することができる。なお、動き系列が推定された位置は、その動き系列に含まれる動きベクトルが推定された位置を表す。

[0031] 相違算出部１０２は、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値（以下、「第１の相違値」とも表記する）を算出する。相違算出部１０２は、第１の相違値を、前記動き系列に含まれる、同じ時間値に関連付けられている動きベクトルの間の相違の程度を表す値である相違値（以下、「第２の相違値」とも表記する）に基づいて算出する。相違値の算出方法については、後で詳細に説明する。

[0032] 動き抽出部１０３は、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値が、最も相違していることを表す、２つの動き系列の各々の、動きベクトルが推定された位置を、前述の複数の固定された位置から抽出する。「固定された位置」は、位置が映像の全てのフレームで同じであることを表す。位置は座標によって表される。複数の固定された位置は、あらかじめ指定されていればよい。本発明の各実施形態では、上述のように、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値は、「第１の相違値」とも表記される。

[0033] 数３に示す式は、相違算出部１０２が算出する、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値の例を表す。

[0034] [数3]

$$\left\| P_u - P_v \right\|_1 = \sum_{f=1}^{F} \left| MV(t_f, x_u, y_u) - MV(t_f, x_v, y_v) \right|$$

[0035] 数３に示す式は、動き系列に対して定義されたＬ１ノルムによって表される、動き系列Ｐ$_u$と動き系列Ｐ$_v$との間の相違の程度を表す相違値（すなわち、Ｌ１ノルムに基づく相違値）の例である。数３に示す相違値は、同じフレームの、ｕ番目の位置とｖ番目の位置において推定された、２つの動きベクトルの差の大きさの、１番目からＦ番目までのフレームについての総和である。数３に示す式では、同じフレームの、ｕ番目の位置とｖ番目の位置において推定された、２つの動きベクトルの差の大きさが、それらの動きベクトルの相違の程度を表す相違値（すなわち、上述の第２の相違値）である。数３に示す式では、ｆはフレーム番号を表し、ｕ及びｖは、上述の固定されている複数の位置における、位置の番号を表す。

[0036] 数４は、動き抽出部１０３は、数３に例示する相違値を使用して抽出する、２つの位置を表す。数３に示す式と同様に、数４に示す式では、ｕ及びｖは、上述の固定されている複数の位置における、位置の番号を表す。

[0037] [数4]

$$\{m_1, m_2\} = \underset{u \in [1,M],\, v \in [1,M],\, u \neq v}{\arg\max} \left\| P_u - P_v \right\|_1$$

[0038] 数４は、それぞれ位置の番号であるｍ１とｍ２との組み合わせが、それぞれ１以上Ｍ以下の整数である、互いに異なるｕとｖとの組み合わせにおいて、数３に示す相違値が最も大きいｕとｖとの組み合わせであることを表す。番号ｍ１及びｍ２は、動き抽出部１０３によって抽出される、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値が、最も相違していることを表す、２つの動き系列の各々の、動きベクトルが推定された位置を表す。すなわち、相違値として、数３に例示する相違値を使用する場合、動き抽出部１０３は、数４の示す式に従って、２つの位置を抽出する。

[0039] 数５に示す式は、相違算出部１０２が算出する、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値の他の例を表す。

[0040] [数5]

$$\left\|P_u - P_v\right\|_2 = \sqrt{\sum_{f=1}^{F}\left|MV(t_f, x_u, y_u) - MV(t_f, x_v, y_v)\right|^2}$$

[0041] 数３に示す式は、動き系列に対して定義されたＬ２ノルムによって表される、動き系列P_uと動き系列P_vとの間の相違の程度を表す相違値（すなわち、Ｌ２ノルムに基づく相違値）の例である。数５に示す相違値は、同じフレームの、ｕ番目の位置とｖ番目の位置において推定された、２つの動きベクトルの差の大きさの２乗の、１番目からＦ番目までのフレームについての総和の平方根である。数５に示す式では、同じフレームの、ｕ番目の位置とｖ番目の位置において推定された、２つの動きベクトルの差の大きさが、それらの動きベクトルの相違の程度を表す相違値（すなわち、上述の第２の相違値）である。数５に示す式でも、同様に、ｆはフレーム番号を表し、ｕ及びｖは、上述の固定されている複数の位置における、位置の番号を表す。

[0042] 数６は、動き抽出部１０３は、数５に例示する相違値を使用して抽出する、２つの位置を表す。数３に示す式と同様に、数６に示す式では、ｕ及びｖは、上述の固定されている複数の位置における、位置の番号を表す。

[0043]

[数6]

$$\{m_1, m_2\} = \underset{u\in[1,M],\, v\in[1,M],\, u\neq v}{\arg\max} \left\| P_u - P_v \right\|_2$$

[0044] 数６は、それぞれ位置の番号であるｍ１とｍ２との組み合わせが、それぞれ１以上Ｍ以下の整数である、互いに異なるｕとｖとの組み合わせにおいて、数５に示す相違値が最も大きいｕとｖとの組み合わせであることを表す。番号ｍ１及びｍ２は、動き抽出部１０３によって抽出される、動き系列の間の相違の程度を表す値である相違値が、最も相違していることを表す、２つの動き系列の各々の、動きベクトルが推定された位置を表す。すなわち、相違値として、数５に例示する相違値を使用する場合、動き抽出部１０３は、数６の示す式に従って、２つの位置を抽出してもよい。

[0045] [数7]

$$\{m_1, m_2\} = \underset{u\in[1,M],\, v\in[1,M],\, u\neq v}{\arg\max} \left\| P_u - P_v \right\|_2^{\,2}$$

[0046] 数７は、それぞれ位置の番号であるｍ１とｍ２との組み合わせが、それぞれ１以上Ｍ以下の整数である、互いに異なるｕとｖとの組み合わせにおいて、数５に示す相違値の２乗が最も大きいｕとｖとの組み合わせであること表す。相違値として、数５に例示する相違値を使用する場合、動き抽出部１０３は、数７の示す式に従って、２つの位置を抽出してもよい。その場合、数５に示す相違値を算出する際、平方根の算出を省略できる。

[0047] 相違算出部１０２は、第２の相違値として、同じフレームの、ｕ番目の位置とｖ番目の位置において推定された、２つの動きベクトルの相関係数を算出してもよい。そして、相違算出部１０２は、第１の相違値として、１番目からＦ番目までのフレームについての第２の相違値の総和を算出してもよい。

[0048] 動き出力部１０４は、動き抽出部１０３によって抽出された２つの位置を、出力先装置３００に出力する。動き出力部１０４は、動き抽出部１０３によって抽出された２つの位置に加えて、それらの２つの位置において推定さ

れた動き系列を出力してもよい。上述のように、動き系列は、動きベクトル場が推定されたフレームである、１番目からＦ番目までのフレームの、同じ場所において推定された、動きベクトルを表す。動き抽出部１０３によって抽出された２つの位置において推定された動き系列は、１番目からＦ番目までのフレームの、動きベクトルの相違が最も大きい２つの場所において推定された、動きベクトルを表す。動き抽出部１０３は、位置が抽出された２つの動き系列のそれぞれに含まれる、関連付けられている時間値が同じ順番を表す動きベクトルを、時間値によって特定される順番のフレームの２つの特徴動きベクトルとして抽出してもよい。そして、動き出力部１０４は、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々についての、前述の２つの特徴動きベクトルを、出力先装置３００に出力してもよい。動き出力部１０４は、相違が最も大きい動き系列の、相違の大きさを表す相違値を、出力先装置３００に出力してもよい。

[0049] 出力先装置３００は、例えば、表示装置であってもよい。出力先装置３００は、映像処理装置１００の出力に基づいて、ひび割れを検出する動作などの他の動作を行う装置であってもよい。図１に示す例では、出力先装置３００は、映像処理装置１００とは別の装置であるが、出力先装置３００は、映像処理装置１００が含む、他の部又は回路であってもよい。

[0050] 次に、本実施形態の映像処理システム１の動作について、図面を参照して詳細に説明する。

[0051] 図２は、本実施形態の映像処理システム１の動作の例を表すフローチャートである。

[0052] 図２を参照すると、まず、映像取得部１０５が、映像入力装置２００から、映像を取得する（ステップＳ１０１）。映像取得部１０５は、取得した映像を、例えば、映像記憶部１０６に格納する。次に、動き推定部１０７が、例えば映像記憶部１０６に格納されている映像に基づいて、動きベクトル場の時系列を推定する（ステップＳ１０２）。動き推定部１０７は、動きベクトルの時系列を、動きベクトル記憶部１０８に格納する。

[0053] 次に、動き系列生成部１０１が、動きベクトル記憶部１０８が記憶する動きベクトル場の時系列に基づいて、複数の固定された位置における動き系列を生成する（ステップＳ１０３）。次に、相違算出部１０２が、複数の固定された位置に含まれる、異なる２つの位置の組み合わせの各々について、２つの位置において推定された動き系列の相違の大きさを表す相違値を算出する（ステップＳ１０４）。次に、動き抽出部１０３が、算出された相違値に基づいて、相違が最も大きい、２つの動き系列が推定された位置を抽出する（ステップＳ１０５）。動き抽出部１０３は、さらに、映像のうち、動きベクトル場が推定されたフレームの各々について、上述の２つの特徴動きベクトルを抽出してもよい（ステップＳ１０６）。動き出力部１０４は、抽出された２つの位置を、出力先装置３００に出力する（ステップＳ１０７）。ステップＳ１０７において、動き出力部１０４は、映像のうち、動きベクトル場が推定されたフレームの各々についての、２つの特徴動きベクトルを、出力先装置３００に出力してもよい。

[0054] 以上で説明した本実施形態には、映像において異なる動きをする部分を検出する精度を向上させることができるという第１の効果がある。

その理由は、動き系列生成部１０１が、複数の固定された位置において推定された動きベクトルの集合である動き系列を生成するからである。そして、動き抽出部１０３が、動き系列の間の相違の程度を表す値である第１の相違値が、最も相違していることを表す、２つの動き系列の各々の、動きベクトルが推定された位置を、複数の固定された位置から抽出するからである。

[0055] 映像にノイズが多いフレームが含まれている場合などに、同じ位置において推定される動きベクトルに、誤差が大きい動きベクトルが含まれることがある。また、画素値には量子化誤差も存在する。例えば、推定される動きベクトルの相違が最も大きい位置の組み合わせを検出する場合、ノイズや、画素値の量子化誤差などによる動きベクトルの誤差の増加によって、フレームにおける動きの相違が最も大きい位置の検出誤差が増加する。

[0056] 同じ位置において推定される動きベクトルに、誤差が大きい動きベクトル

が含まれている場合であっても、複数の動きベクトルの集合である動き系列の相違を算出することによって、誤差が大きい動きベクトルによる悪影響を軽減できる。従って、推定される動き系列の相違が最も大きい位置の組み合わせを検出することによって、映像において撮影されている対象物の、その映像における動きの相違が最も大きい位置を検出する精度を向上させることができる。

[0057] また、本実施形態には、対象物が撮影された映像に基づいてその対象物の分離を検出する精度を向上させることができるという第２の効果がある。

その理由は、動きの相違が最も大きい２つの位置を精度よく抽出することができれば、例えば、それらの２つの位置を起点に、同じ動きをする領域を拡張していくことによって、異なる動きをする２つの部分の像の領域を、精度よく推定することができる。すなわち、対象物が撮影された映像に基づいてその対象物の分離を検出する精度を向上させることができる。

[0058] ＜第２の実施形態＞

次に、本発明の第２の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態は、第１の実施形態の応用例である。

[0059] 図３は、本実施形態の映像処理システム１Ａの構成の例を表すブロック図である。

[0060] 図３を参照すると、本実施形態の映像処理システム１Ａは、映像処理装置１００Ａと、映像入力装置２００Ａと、表示装置３００Ａとを含む。映像処理装置１００Ａは、映像入力装置２００Ａ及び表示装置３００Ａと、通信可能に接続されている。本実施形態の映像処理装置１００Ａは、以下に示す相違を除いて、第１の実施形態の映像処理装置１００と同じである。本実施形態の映像処理装置１００Ａの、第１の実施形態の映像処理装置１００の構成要素と同じ構成要素には、同じ番号を付与し、その説明を省略する。

[0061] 図３と図１とを比較すると、本実施形態の映像処理装置１００Ａは、第１の実施形態の映像処理装置１００の各構成要素に加えて、分離判定部１０９と、領域分割部１１０と、分離検出部１１１と、分離出力部１１２とを含む

。

[0062] 本実施形態の相違算出部１０２は、さらに、算出した相違値のうち、相違が最も大きいことを表す相違値を、分離判定部１０９に送信する。

[0063] 本実施形態の動き出力部１０４は、動き抽出部１０３によって抽出された２つの位置と、その２つの位置の各々において推定された動き系列とを、領域分割部１１０に送信する。動き出力部１０４は、動き系列の代わりに、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々についての、前述の２つの特徴動きベクトルを、領域分割部１１０に送信してもよい。前述のように、これらの特徴動きベクトルは、推定された動き系列から生成される。動き出力部１０４が、動き系列を領域分割部１１０に送信するように設計されている場合、領域分割部１１０は、受信した動き系列から、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々についての、２つの特徴動きベクトルを生成するよう設計されていればよい。以下の説明では、動き出力部１０４は、動き抽出部１０３によって抽出された、２つの位置と、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々についての、前述の２つの特徴動きベクトルとを、領域分割部１１０に送信する。

[0064] 分離判定部１０９は、相違算出部１０２から受信した、相違が最も大きいことを表す第１の相違値に基づいて、映像において撮影されている対象物が、複数の部分に分離しているか否かを判定する。分離判定部１０９は、受信した第１の相違値と、例えばあらかじめ実験的に定められた閾値とを比較すればよい。そして、分離判定部１０９は、受信した第１の相違値が表す相違の大きさが、閾値が表す相違の大きさより大きい場合、対象物が複数の部分に分離していると判定し、そうでない場合、対象物は分離していないと判定すればよい。

[0065] 領域分割部１１０は、例えば、動きベクトル場の各動きベクトルを、その動きベクトル場に含まれる２つの特徴ベクトルの各々との近さに応じて分類することによって、そのベクトル場が推定されたフレームを、２つの領域に分割する、領域分割を行う。

[0066] 領域分割部１１０は、例えば、以下のように、領域分割を行ってもよい。領域分割部１１０は、まず、動きベクトル場に含まれる動きベクトルと、２つの動きベクトルのそれぞれとの差の大きさを算出する。領域分割部１１０は、その動きベクトルを、差の大きさが小さい方の特徴動きベクトルのグループに分類する。領域分割部１１０は、動きベクトル場に含まれる各動きベクトルを、２つの特徴動きベクトルのグループのいずれかに分類する。さらに、領域分割部１１０は、同じグループに含まれる動きベクトルの、動きベクトルが推定された位置の周辺領域（以下、動きベクトルの周辺領域と表記）のうち、隣接する周辺領域を連結する。周辺領域は、異なる動きベクトルの周辺領域が重ならないように、フレームを分割することによって得られる領域であればよい。以下、連結された周辺領域を連結領域と表記する。領域分割部１１０は、連結領域の境界線の平滑化、面積が所定値以下の連結領域の除去など、既存のさまざまな領域の整形方法によって、フレームにおいて、動きベクトルの１つのグループについて１つの連結領域になるように、連結領域の整形を行う。

[0067] 領域分割部１１０は、例えば、以下のように、領域分割を行ってもよい。領域分割部１１０は、まず、２つの特徴動きベクトルの各々について、特徴ベクトルの周辺領域を、その特徴ベクトルのグループの連結領域とする。そして、領域分割部１１０は、特徴動きベクトルのグループの連結領域に、周辺領域が隣接する動きベクトルと、その特徴動きベクトルとの差の大きさを算出する。算出された差の大きさが所定の閾値より小さい場合、領域分割部１１０は、その動きベクトルの周辺領域を、その特徴動きベクトルのグループの連結領域に連結する。領域分割部１１０は、特徴動きベクトルのグループの連結領域に、周辺領域が隣接する動きベクトルに、その特徴動きベクトルに対する差の大きさが所定値より小さい動きベクトルが存在しなくなるまで、動きベクトルの周辺領域と連結領域との連結を繰り返す。領域分割部１１０は、連結領域の境界線の平滑化などの、連結領域の整形を行ってもよい。

[0068] 領域分割部１１０は、以上で説明した方法ではない方法によって、２つの特徴動きベクトルの各々についての連結領域を生成してもよい。

[0069] 以上のように生成された一方の連結領域は、一方の特徴動きベクトルが推定された場所を含み、他方の連結領域は、他方の特徴動きベクトルが推定された場所を含む。そして、連結領域には、その連結領域に推定された場所が含まれる特徴動きベクトルとの近さに応じて分類された、複数の動きベクトルが推定された場所が含まれる。以下、推定された場所が連結領域に含まれる動きベクトルを、その連結領域の動きベクトルと表記する。２つの連結領域の各々について算出される、動きベクトルの平均ベクトルが異なっている場合、一方の連結領域に像が含まれる対象物の少なくとも一部と、他方の連結領域に像が含まれる対象物の少なくとも一部と、異なる方向に動いていると見なせる。そのような２つの連結領域を、「動きが異なる」２つの連結領域と表記する。相違が最も大きい動き系列から生成される、同じフレームにおいて推定された２つの特徴動きベクトルの差の大きさは、そのフレームにおいて推定された動きベクトルから選択された２つの動きベクトルの差の大きさの中で、上位にあることが期待される。領域分割部１１０が、動きベクトル場が推定されたフレームにおいて生成する（すなわちそのフレームから抽出する）２つの連結領域は、動きが異なる連結領域であると言える。

[0070] 領域分割部１１０は、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々について、２つの連結領域を生成すればよい。

[0071] 分離検出部１１１は、上述の２つの連結領域が隣接している場合、例えば、２つの連結領域の間の境界、又は、その境界から所定距離以内の、その境界を含む領域を、対象物が分離している場所の領域として検出してもよい。分離検出部１１１は、上述の２つの連結領域が隣接していない場合、例えば、２つの連結領域に挟まれた、２つの連結領域の双方の境界から所定距離以内の領域を、対象物が分離している場所の領域として検出してもよい。分離検出部１１１は、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々について、対象物が分離している場所の領域を検出すればよい。

[0072] 分離出力部１１２は、対象物が分離している場所の領域が検出されたフレームについて、対象物が分離している場所の領域を、表示装置３００Ａに表示する。分離出力部１１２は、例えば、対象物が分離している場所の領域が検出されたフレームに、そのフレームにおいて検出された対象物が分離している場所の領域を示す表示を重畳してもよい。そして、分離出力部１１２は、対象物が分離している場所の領域を示す表示が重畳されたフレームを、表示装置３００Ａに出力してもよい。分離出力部１１２は、対象物が分離している場所の領域が検出された全てのフレームについて、対象物が分離している場所の領域を、表示装置３００Ａに表示してもよい。分離出力部１１２は、対象物が分離している場所の領域が検出されたフレームのうち、ユーザが入力装置（図示されない）を使用して選択したフレームについて、対象物が分離している場所の領域を、表示装置３００Ａに表示してもよい。

[0073] 次に、本実施形態の映像処理システム１Ａの動作について、図面を参照して詳細に説明する。

[0074] 図４は、本実施形態の映像処理システム１Ａの動作を表すフローチャートである。

[0075] 図４を参照すると、映像処理システム１Ａは、特徴位置抽出処理を行う（ステップＳ２０１）。映像処理システム１Ａは、特徴位置抽出処理によって、相違が最も大きい２つの動き系列を抽出する。映像処理システム１Ａは、特徴位置抽出処理によって、さらに、相違が最も大きい２つの動き系列の相違の大きさを表す相違値を算出する。映像処理システム１Ａは、特徴位置抽出処理によって、さらに、その２つの動き系列が推定された位置を抽出する。上述のように、抽出された動き系列は、ベクトル場が推定されたフレームの各々の、上述の２つの特徴動きベクトルを表す。特徴位置抽出処理については、後述される。

[0076] 次に、分離判定部１０９が、相違が最も大きい２つの動き系列の相違の大きさを表す相違値に基づいて、対象物の分離の有無を判定する（ステップＳ２０２）。分離が存在しないと判定された場合（ステップＳ２０２において

ＮＯ）、分離出力部１１２は、対象物に分離が存在しないことを示す表示を、表示装置３００Ａに表示してもよい。そして、映像処理装置１００Ａは、図４に示す動作を終了する。

[0077] 分離が存在すると判定された場合（ステップＳ２０２においてＹＥＳ）、領域分割部１１０は、抽出された位置及び特徴動きベクトルに基づいて、動きベクトル場が推定されたフレームから、動きが異なる２つの連結領域を抽出する（ステップＳ２０４）。次に、分離検出部１１１は、抽出された２つの連結領域に基づいて、分離の場所を推定する（ステップＳ２０５）。分離出力部１１２は、推定された分離の場所を、表示装置３００Ａに表示する（ステップＳ２０６）。

[0078] 次に、本実施形態の映像処理システム１Ａの、特徴位置抽出処理における動作について、図面を参照して詳細に説明する。

[0079] 図５は、本実施形態の映像処理システム１Ａの、特徴位置抽出処理における動作の例を表すフローチャートである。

[0080] 図５に示す各ステップの動作は、図２に示す、第１の実施形態の映像処理システム１の動作における、同じ符号が付与されているステップの動作と同じである。

[0081] 以上で説明した本実施形態には、第１の実施形態と同じ効果がある。その理由は、第１の実施形態の効果が生じる理由と同じである。

[0082] ＜第２の実施形態の変形例＞

次に、第２の実施形態の変形例に係る映像処理システム１Ｂについて、図面を参照して詳細に説明する。

[0083] 図６は、本変形例の映像処理システム１Ｂの構成の例を表すブロック図である。

[0084] 図６を参照すると、本変形例の映像処理システム１Ｂは、映像処理装置１００と、分離検出装置１００Ｂと、映像入力装置２００Ａと、表示装置３００Ａとを含む。分離検出装置１００Ｂは、映像処理装置１００、映像入力装置２００Ａ、及び、表示装置３００Ａと、通信可能に接続されている。

[0085] 本変形例の映像処理装置１００は、以下で説明する相違を除いて、第１の実施形態の映像処理装置１００と同じである。本変形例では、分離検出装置１００Ｂが、第１の実施形態における映像入力装置２００及び出力先装置３００に相当する。本実施形態の映像処理装置１００は、映像に基づいて推定した動きベクトル場の時系列を、分離検出装置１００Ｂに送信する。

[0086] 本変形例の映像入力装置２００Ａは、例えば、対象物を撮影し、対象物が撮影されている映像を出力する、撮影装置である。

[0087] 分離検出装置１００Ｂは、映像取得部１０５Ｂと、映像記憶部１０６Ｂと、送受信部１１３と、分離判定部１０９と、領域分割部１１０と、分離検出部１１１と、分離出力部１１２とを含む。

[0088] 映像取得部１０５Ｂは、映像入力装置２００Ａから映像を取得し、取得した映像を、映像記憶部１０６Ｂに格納する。映像取得部１０５Ｂは、取得した映像を、送受信部１１３を介して、映像処理装置１００に送信する。映像取得部１０５Ｂは、映像記憶部１０６Ｂに格納されている映像を映像記憶部１０６Ｂから読みだし、読み出した映像を、送受信部１１３を介して、映像処理装置１００に送信してもよい。

[0089] 映像記憶部１０６Ｂは、映像入力装置２００Ａから取得した映像を記憶する。

[0090] 送受信部１１３は、映像を映像処理装置１００に送信する。また、送受信部１１３は、映像処理装置１００から、映像処理装置１００が抽出した、相違が最も大きい２つの動き系列の、相違の大きさを表す相違値を受信する。送受信部１１３は、映像処理装置１００から、映像処理装置１００が抽出した、相違が最も大きい２つの動き系列が推定された位置を受信する。送受信部１１３は、映像処理装置１００から、さらに、相違が最も大きい２つの動き系列から生成された、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々の、前述の２つの特徴動きベクトルを受信してもよい。送受信部１１３は、映像処理装置１００から、特徴動きベクトルの代わりに、映像処理装置１００が抽出した、相違が最も大きい２つの動き系列を受信してもよい。送受信

部１１３は、映像処理装置１００から、さらに、映像に基づいて推定された動きベクトル場の時系列を受信する。

[0091] 本実施形態の分離判定部１０９、領域分割部１１０、分離検出部１１１、及び、分離出力部１１２は、それぞれ、第１の実施形態の映像処理装置１００Ａの、分離判定部１０９、領域分割部１１０、分離検出部１１１、及び、分離出力部１１２と同じである。ただし、分離判定部１０９は、送受信部１１３を介して、映像処理装置１００から、相違が最も大きい２つの動き系列の、相違の大きさを表す相違値を受信する。領域分割部１１０は、送受信部１１３を介して、映像処理装置１００から、映像に基づいて推定された動きベクトル場の時系列を受信する。領域分割部１１０は、映像処理装置１００から、さらに、相違が最も大きい２つの動き系列が推定された位置を受信する。領域分割部１１０は、映像処理装置１００から、さらに、相違が最も大きい２つの動き系列から生成された、動きベクトル場が推定された複数のフレームの各々の、前述の２つの特徴動きベクトルを受信する。

[0092] 次に、本変形例の映像処理システム１Ｂの動作について、図面を参照して詳細に説明する。

[0093] 図４は、本変形例の映像処理システム１Ｂの動作を表すフローチャートである。本変形例の映像処理システム１Ｂの動作は、第２の変形例の映像処理システム１Ａの動作と同じである。図５は、本変形例の映像処理システム１Ｂの、特徴位置抽出処理における動作を表すフローチャートである。本変形例の映像処理システム１Ｂの、特徴位置抽出処理における動作は、第２の変形例の映像処理システム１Ａの、特徴位置抽出処理における動作と同じである。

[0094] ＜第３の実施形態＞

次に、本発明の第３の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態は、以上で説明した本発明の各実施形態の最小構成を表す。

[0095] 図７は、本発明の第３の実施形態の映像処理装置１００Ｃの構成を表すブロック図である。図７に示す、相違算出部１０２と動き抽出部１０３とを含

む映像処理装置１００Ｃが、上述の最小構成を表す。

[0096] 本実施形態の映像処理装置１００Ｃは、映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出部１０２と、前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出部１０３とを備える。

[0097] 以上で説明した本実施形態には、第１の実施形態の第１の効果と同じ効果がある。その理由は、第１の実施形態の第１の効果が生じる理由と同じである。

[0098] ＜他の実施形態＞

本発明の各実施形態に係る映像処理装置は、それぞれ、コンピュータ及びコンピュータを制御するプログラム、専用のハードウェア、又は、コンピュータ及びコンピュータを制御するプログラムと専用のハードウェアの組合せにより実現することができる。本発明の第２の実施形態の変形例の分離検出装置１００Ｂも、コンピュータ及びコンピュータを制御するプログラム、専用のハードウェア、又は、コンピュータ及びコンピュータを制御するプログラムと専用のハードウェアの組合せにより実現することができる。

[0099] 図８は、上述の実施形態に係る映像処理装置１００、１００Ａ、１００Ｃ及び分離検出装置１００Ｂを実現することができる、コンピュータ１０００のハードウェア構成の一例を表す図である。図８を参照すると、コンピュータ１０００は、プロセッサ１００１と、メモリ１００２と、記憶装置１００３と、Ｉ／Ｏ（Ｉｎｐｕｔ／Ｏｕｔｐｕｔ）インタフェース１００４とを含む。また、コンピュータ１０００は、記録媒体１００５にアクセスすることができる。メモリ１００２と記憶装置１００３は、例えば、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ハードディスクなどの記憶装置である。記録媒体１００５は、例えば、ＲＡＭ、ハードディスクなどの記憶装置、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、可搬記録媒体である。記憶装置１００３が記録媒体１００５であってもよい。プロセッサ１００１は、メモリ１００２と、記憶装置１００３に対して、データやプログラムの

読み出しと書き込みを行うことができる。プロセッサ１００１は、Ｉ／Ｏインタフェース１００４を介して、例えば、映像入力装置２００及び出力先装置３００、又は、映像入力装置２００Ａ及び表示装置３００Ａにアクセスすることができる。プロセッサ１００１は、記録媒体１００５にアクセスすることができる。記録媒体１００５には、コンピュータ１０００を、映像処理装置１００、映像処理装置１００Ａ、映像処理装置１００Ｃ、又は、分離検出装置１００Ｂとして動作させるプログラムが格納されている。

[0100] プロセッサ１００１は、記録媒体１００５に格納されている、コンピュータ１０００を、映像処理装置１００、映像処理装置１００Ａ、映像処理装置１００Ｃ、又は、分離検出装置１００Ｂとして動作させるプログラムを、メモリ１００２にロードする。そして、プロセッサ１００１が、メモリ１００２にロードされたプログラムを実行することにより、コンピュータ１０００は、映像処理装置１００、映像処理装置１００Ａ、映像処理装置１００Ｃ、又は、分離検出装置１００Ｂとして動作する。

[0101] 後述の第１のグループの各部は、例えば、プログラムを記憶する記録媒体１００５からメモリ１００２に読み込まれた、各部の機能を実現することができる専用のプログラムと、そのプログラムを実行するプロセッサ１００１により実現することができる。第１のグループは、動き系列生成部１０１、相違算出部１０２、動き抽出部１０３、動き出力部１０４、映像取得部１０５、及び、動き推定部１０７である。第１のグループは、さらに、分離判定部１０９、領域分割部１１０、分離検出部１１１、及び、分離出力部１１２を含んでいてもよい。第１のグループは、さらに、映像取得部１０５Ｂ、及び、送受信部１１３を含んでいてもよい。また、後述の第２のグループの各部は、コンピュータ１０００が含むメモリ１００２やハードディスク装置等の記憶装置１００３により実現することができる。第２のグループは、映像記憶部１０６、及び、動きベクトル記憶部１０８である。第２のグループは、さらに、映像記憶部１０６Ｂを含んでいてもよい。あるいは、第１のグループに含まれる部及び第２のグループに含まれる部の一部又は全部を、各部

の機能を実現する専用の回路によって実現することもできる。

[0102] また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0103] （付記１）

映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、

前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段と

を備える映像処理装置。

[0104] （付記２）

前記動き抽出手段は、前記相違の大きさが最も大きい動きベクトル推移の組の位置を前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置として抽出する

付記１に記載の映像処理装置。

[0105] （付記３）

指定された座標の前記動きベクトルの推移を生成する動き系列生成手段

をさらに備える付記１又は２に記載の映像処理装置。

[0106] （付記４）

前記ベクトル推移は、前記映像のフレームの前記固定された位置において推定された動きベクトルの集合であり、

前記相違算出手段は、同じ前記フレームにおける前記動きベクトルの相違に基づいて、前記動きベクトル推移の組の間の前記相違の大きさを算出する

付記３に記載の映像処理装置。

[0107] （付記５）

前記動き抽出手段は、前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置における前記フレームの動きベクトルを、前記フレームの特徴ベクトルとして抽出し、

前記映像処理装置は、前記フレームの特徴ベクトルとの近さに応じて前記フレームの動きベクトルを分類することによって、前記フレームから動きが

異なる領域を抽出する映像分割手段をさらに備える

付記１乃至４のいずれか１項に記載の映像処理装置。

[0108] （付記６）

対象物が撮影された前記映像から抽出された前記領域を、前記対象物が分離した部分の像の少なくとも一部として検出する分離検出手段

をさらに備える付記５に記載の映像処理装置。

[0109] （付記７）

前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の前記相違の大きさに基づいて、前記動きが異なる領域の存在を判定する分離判定手段

をさらに備える付記５又は６に記載の映像処理装置。

[0110] （付記８）

映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出し、

前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する

映像処理方法。

[0111] （付記９）

前記相違の大きさが最も大きい動きベクトル推移の組の位置を前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置として抽出する

付記８に記載の映像処理方法。

[0112] （付記１０）

指定された座標の前記動きベクトルの推移を生成する

付記８又は９に記載の映像処理方法。

[0113] （付記１１）

前記ベクトル推移は、前記映像のフレームの前記固定された位置において推定された動きベクトルの集合であり、

同じ前記フレームにおける前記動きベクトルの相違に基づいて、前記動きベクトル推移の組の間の前記相違の大きさを算出する

付記１０に記載の映像処理方法。

[0114] （付記１２）

前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置における前記フレームの動きベクトルを、前記フレームの特徴ベクトルとして抽出し、

前記フレームの特徴ベクトルとの近さに応じて前記フレームの動きベクトルを分類することによって、前記フレームから動きが異なる領域を抽出する

付記８乃至１１のいずれか１項に記載の映像処理方法。

[0115] （付記１３）

対象物が撮影された前記映像から抽出された前記領域を、前記対象物が分離した部分の像の少なくとも一部として検出する

付記１２に記載の映像処理方法。

[0116] （付記１４）

前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の前記相違の大きさに基づいて、前記動きが異なる領域の存在を判定する

付記１２又は１３に記載の映像処理方法。

[0117] （付記１５）

コンピュータを、

映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、

前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段と

して動作させる映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0118] （付記１６）

コンピュータを、

前記相違の大きさが最も大きい動きベクトル推移の組の位置を前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置として抽出する前記動き抽出手段と

して動作させる付記１５に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0119] （付記１７）

コンピュータを、

指定された座標の前記動きベクトルの推移を生成する動き系列生成手段と

して動作させる付記１５又は１６に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0120] （付記１８）

前記ベクトル推移は、前記映像のフレームの前記固定された位置において推定された動きベクトルの集合であり、

コンピュータを、

同じ前記フレームにおける前記動きベクトルの相違に基づいて、前記動きベクトル推移の組の間の前記相違の大きさを算出する前記相違算出手段と、

して動作させる付記１７に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0121] （付記１９）

コンピュータを、

前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置における前記フレームの動きベクトルを、前記フレームの特徴ベクトルとして抽出する前記動き抽出手段と、

前記フレームの特徴ベクトルとの近さに応じて前記フレームの動きベクトルを分類することによって、前記フレームから動きが異なる領域を抽出する映像分割手段と

して動作させる付記１５乃至１８のいずれか１項に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0122] （付記２０）

コンピュータを、

対象物が撮影された前記映像から抽出された前記領域を、前記対象物が分離した部分の像の少なくとも一部として検出する分離検出手段と

して動作させる付記１９に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0123] （付記２１）

コンピュータを、

前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の前記相違の大きさに基づいて、前記動きが異なる領域の存在を判定する分離判定手段と

して動作させる付記１９又は２０に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[0124] 以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

符号の説明

[0125] １　映像処理システム

１Ａ　映像処理システム

１Ｂ　映像処理システム

１００　映像処理装置

１００Ａ　映像処理装置

１００Ｂ　分離検出装置

１００Ｃ　映像処理装置

１０１　動き系列生成部

１０２　相違算出部

１０３　動き抽出部

１０４　動き出力部

１０５　映像取得部

１０５Ｂ　映像取得部

１０６　映像記憶部

１０６Ｂ　映像記憶部

１０７　動き推定部

１０８　動きベクトル記憶部

１０９　分離判定部

１１０　領域分割部

１１１　分離検出部

１１２　分離出力部

１１３　送受信部

２００　映像入力装置

２００Ａ　映像入力装置

３００　出力先装置

３００Ａ　表示装置

１０００　コンピュータ

１００１　プロセッサ

１００２　メモリ

１００３　記憶装置

１００４　Ｉ／Ｏインタフェース

１００５　記録媒体

請求の範囲

[請求項1] 映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、

前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段と

を備える映像処理装置。

[請求項2] 前記動き抽出手段は、前記相違の大きさが最も大きい動きベクトル推移の組の位置を前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置として抽出する

請求項１に記載の映像処理装置。

[請求項3] 指定された座標の前記動きベクトルの推移を生成する動き系列生成手段

をさらに備える請求項１又は２に記載の映像処理装置。

[請求項4] 前記ベクトル推移は、前記映像のフレームの前記固定された位置において推定された動きベクトルの集合であり、

前記相違算出手段は、同じ前記フレームにおける前記動きベクトルの相違に基づいて、前記動きベクトル推移の組の間の前記相違の大きさを算出する

請求項３に記載の映像処理装置。

[請求項5] 前記動き抽出手段は、前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置における前記フレームの動きベクトルを、前記フレームの特徴ベクトルとして抽出し、

前記映像処理装置は、前記フレームの特徴ベクトルとの近さに応じて前記フレームの動きベクトルを分類することによって、前記フレームから動きが異なる領域を抽出する映像分割手段をさらに備える

請求項１乃至４のいずれか１項に記載の映像処理装置。

[請求項6] 対象物が撮影された前記映像から抽出された前記領域を、前記対象物が分離した部分の像の少なくとも一部として検出する分離検出手段

をさらに備える請求項５に記載の映像処理装置。

[請求項7] 前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の前記相違の大きさに基づいて、前記動きが異なる領域の存在を判定する分離判定手段をさらに備える請求項５又は６に記載の映像処理装置。

[請求項8] 映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出し、

前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する

映像処理方法。

[請求項9] 前記相違の大きさが最も大きい動きベクトル推移の組の位置を前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置として抽出する

請求項８に記載の映像処理方法。

[請求項10] 指定された座標の前記動きベクトルの推移を生成する

請求項８又は９に記載の映像処理方法。

[請求項11] コンピュータを、

映像の動きベクトル推移の組の相違の大きさを算出する相違算出手段と、

前記映像において異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置を前記相違の大きさに基づいて抽出する動き抽出手段と

して動作させる映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[請求項12] コンピュータを、

前記相違の大きさが最も大きい動きベクトル推移の組の位置を前記異なる動きを代表する動きベクトル推移の組の位置として抽出する前記動き抽出手段と

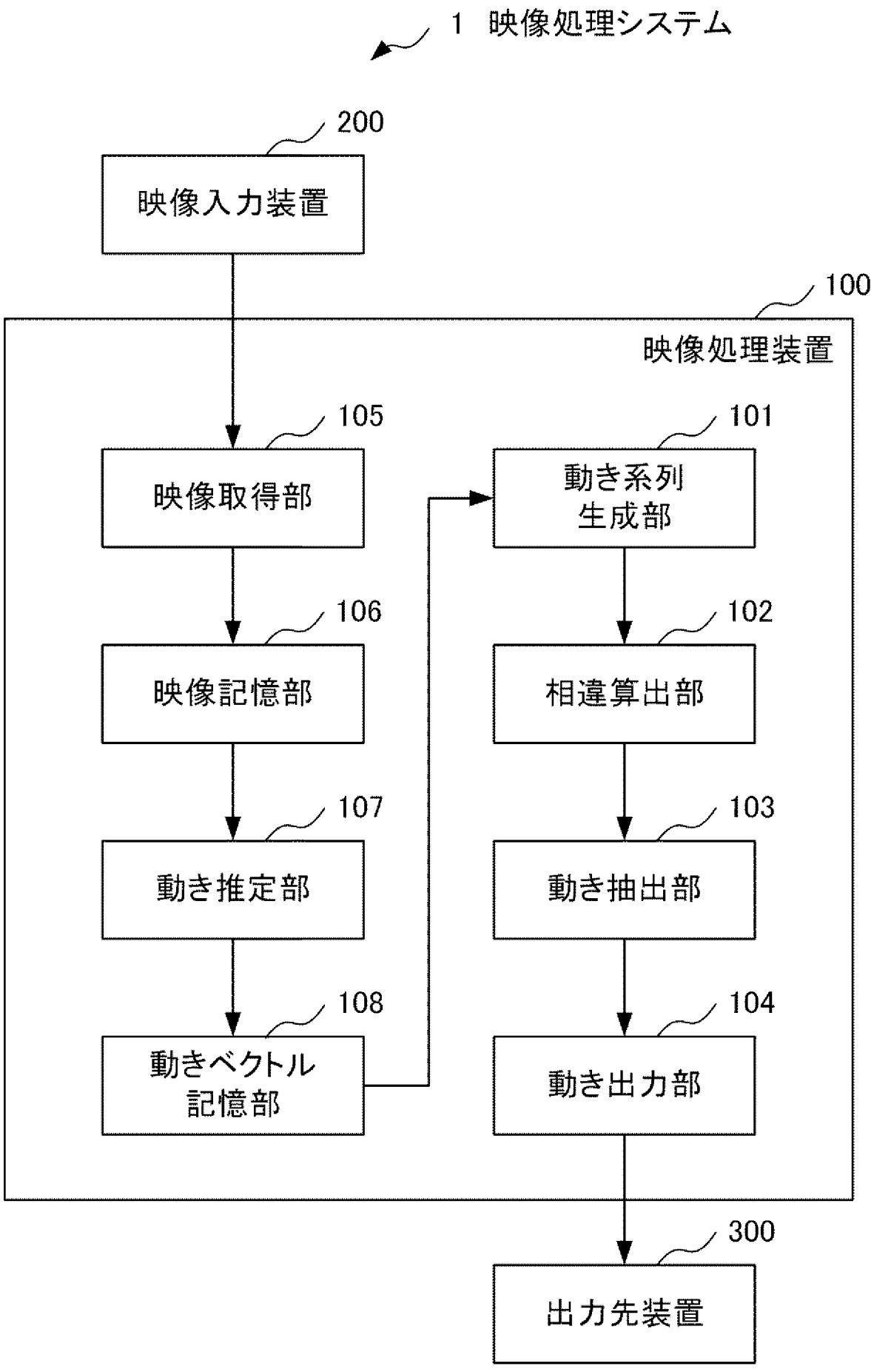
して動作させる請求項１１に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

[請求項13] コンピュータを、

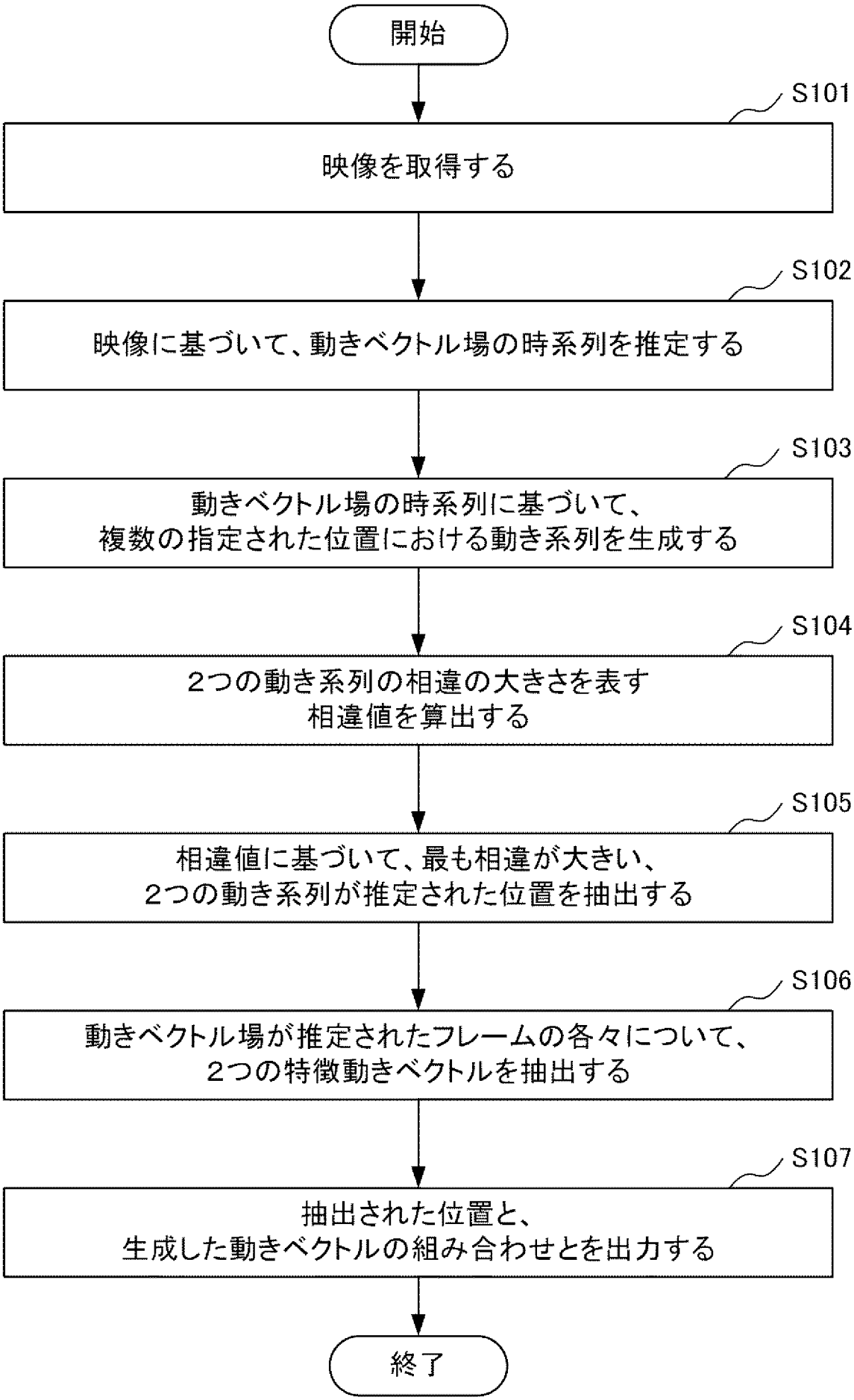
指定された座標の前記動きベクトルの推移を生成する動き系列生成手段と

して動作させる請求項１１又は１２に記載の映像処理プログラムを記憶する記録媒体。

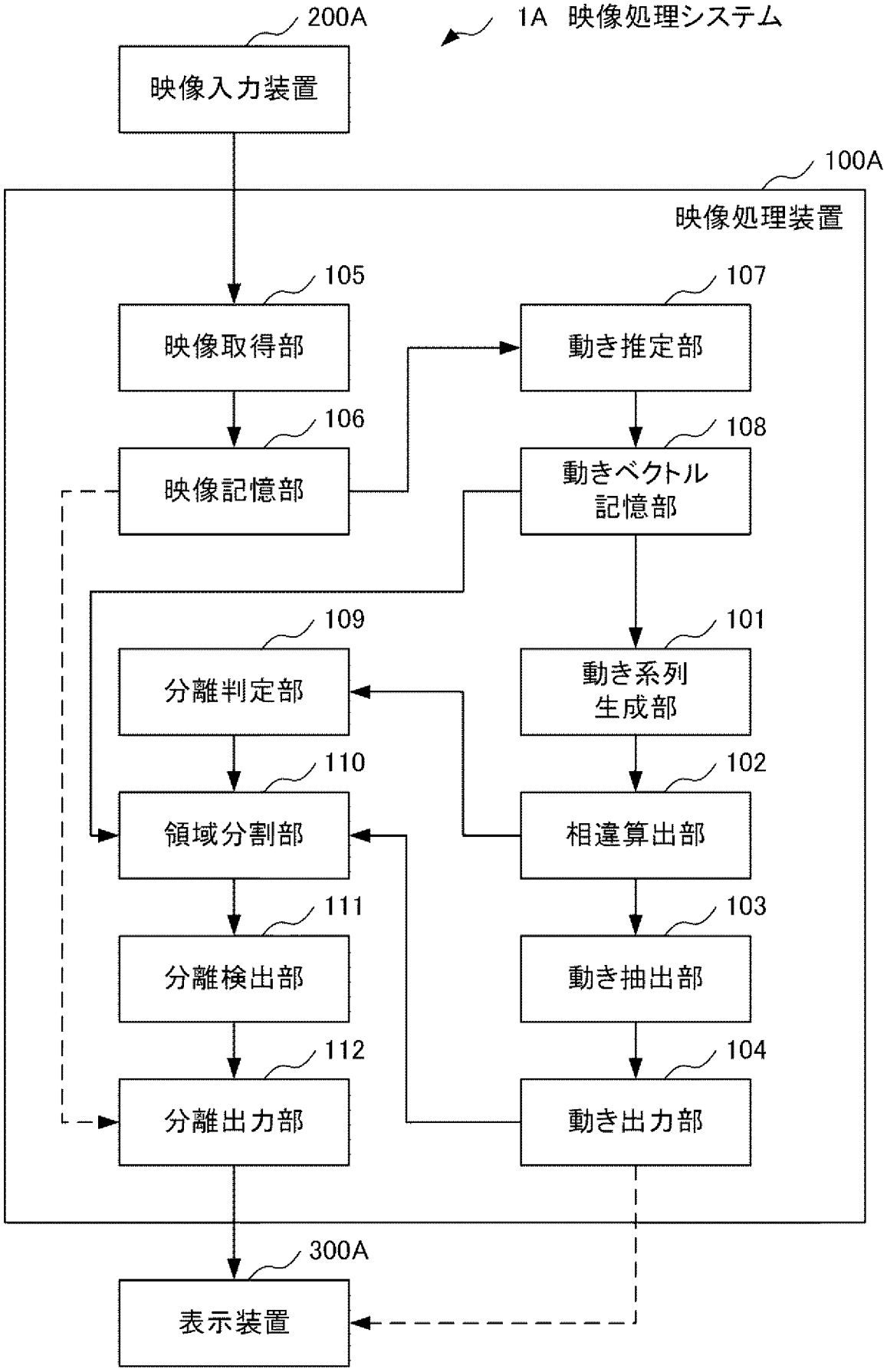
[図1]


1 映像処理システム
200
映像入力装置
100
映像処理装置
105
映像取得部
106
映像記憶部
107
動き推定部
108
動きベクトル
記憶部
101
動き系列
生成部
102
相違算出部
103
動き抽出部
104
動き出力部
300
出力先装置

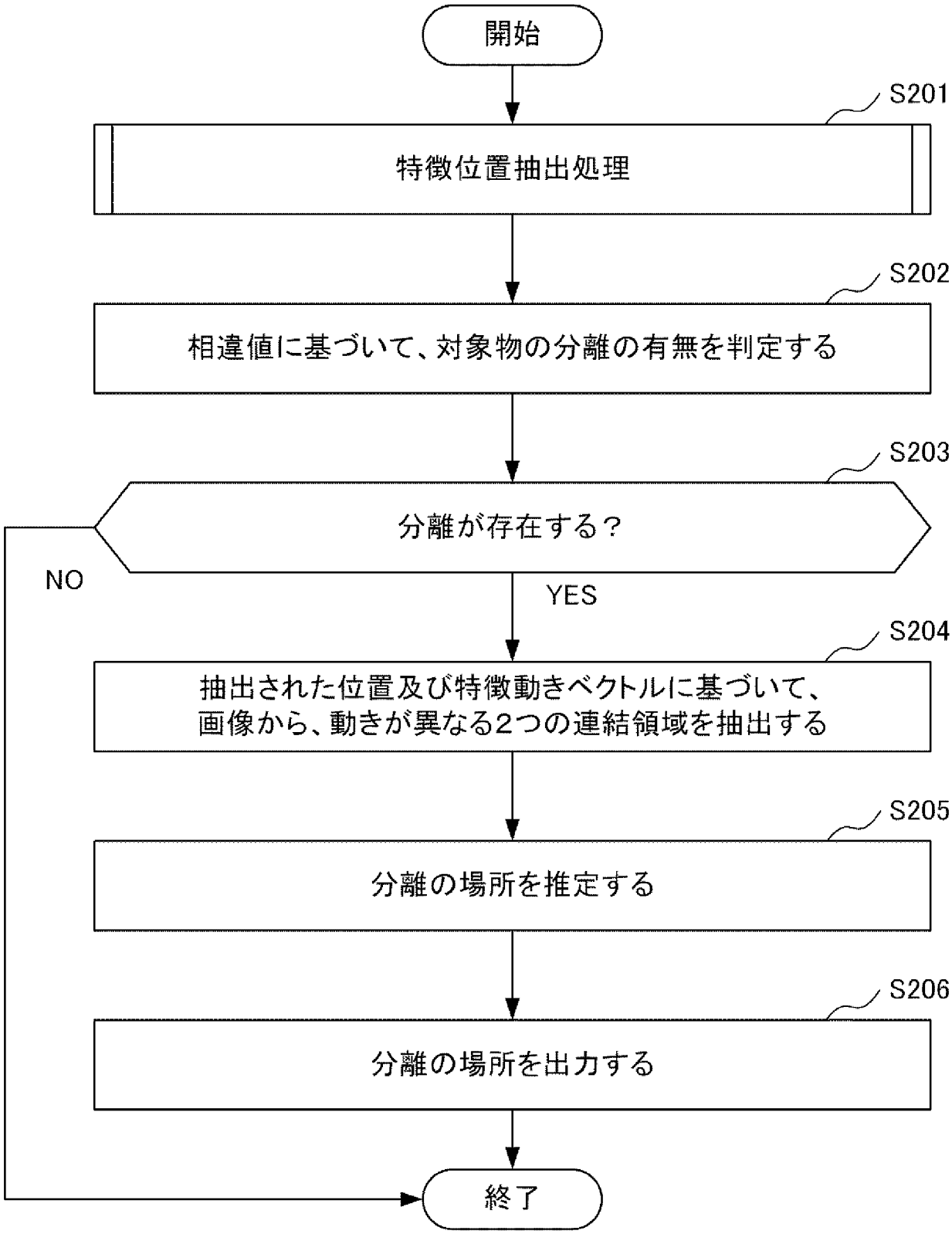
[図2]


開始
S101
映像を取得する
S102
映像に基づいて、動きベクトル場の時系列を推定する
S103
動きベクトル場の時系列に基づいて、
複数の指定された位置における動き系列を生成する
S104
2つの動き系列の相違の大きさを表す
相違値を算出する
S105
相違値に基づいて、最も相違が大きい、
2つの動き系列が推定された位置を抽出する
S106
動きベクトル場が推定されたフレームの各々について、
2つの特徴動きベクトルを抽出する
S107
抽出された位置と、
生成した動きベクトルの組み合わせとを出力する
終了

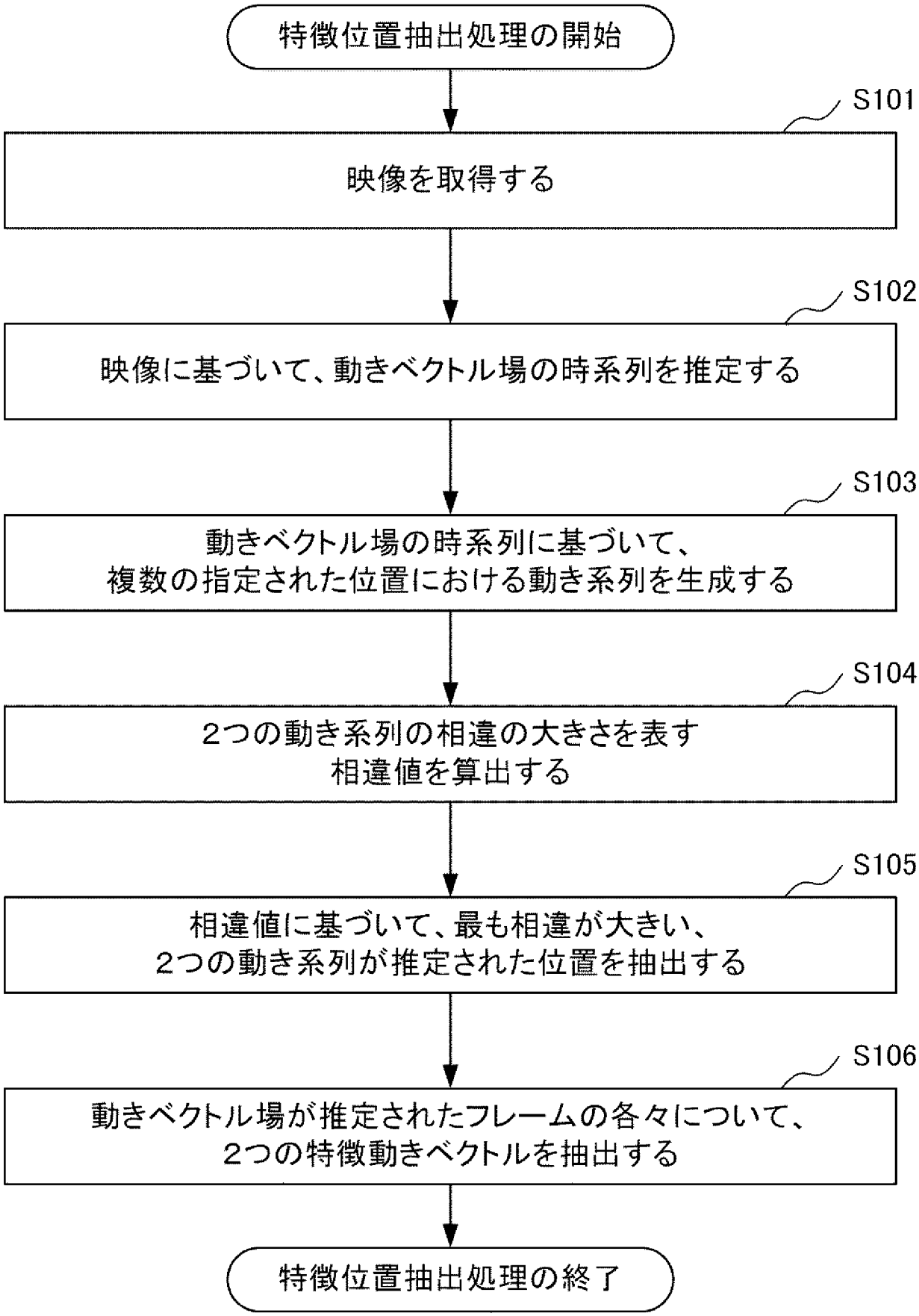
[図3]


200A
1A 映像処理システム
映像入力装置
100A
映像処理装置
105
映像取得部
107
動き推定部
106
映像記憶部
108
動きベクトル
記憶部
109
分離判定部
101
動き系列
生成部
110
領域分割部
102
相違算出部
111
分離検出部
103
動き抽出部
112
分離出力部
104
動き出力部
300A
表示装置

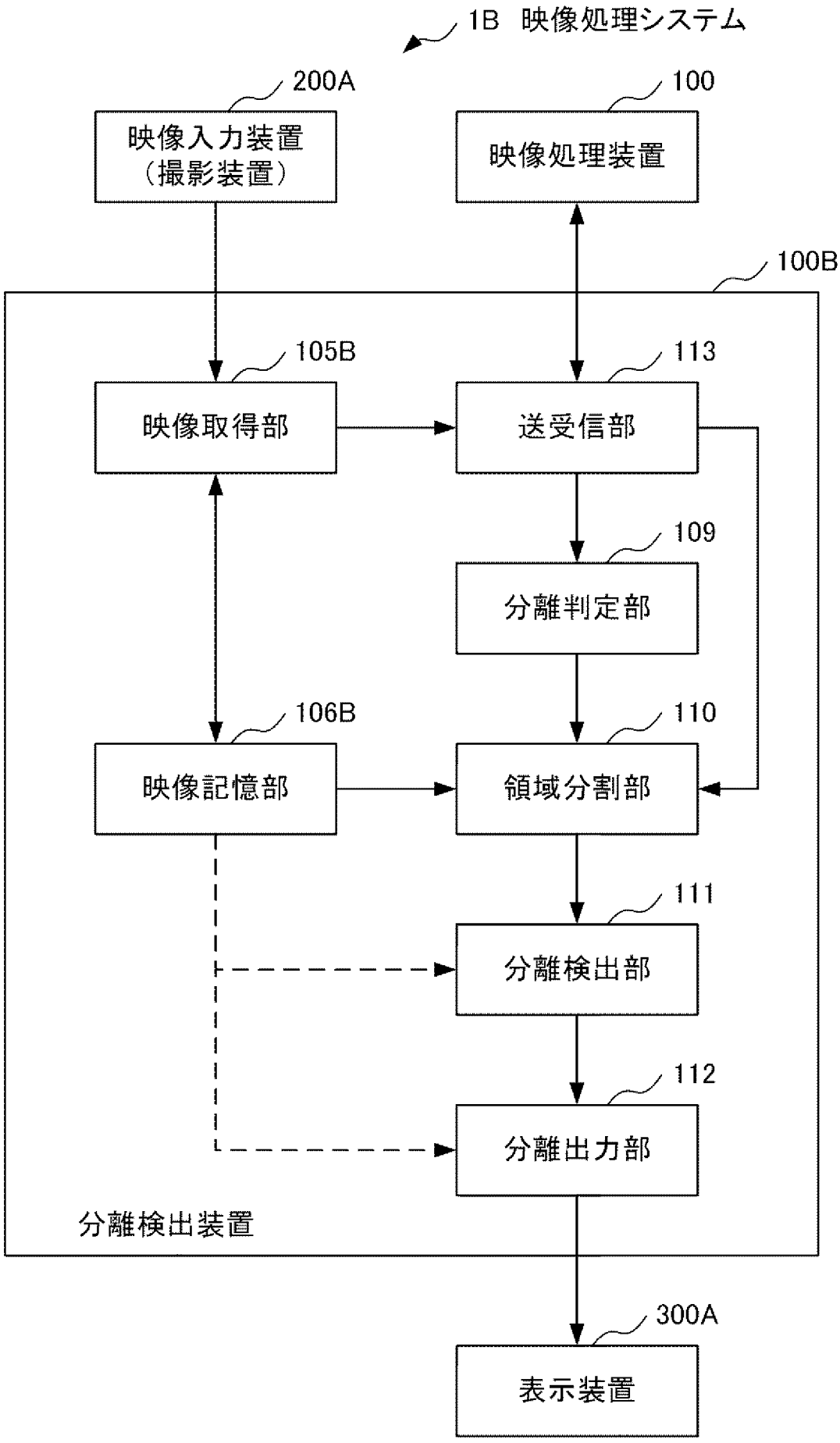
[図4]


開始
S201
特徴位置抽出処理
S202
相違値に基づいて、対象物の分離の有無を判定する
S203
分離が存在する？
NO
YES
S204
抽出された位置及び特徴動きベクトルに基づいて、
画像から、動きが異なる2つの連結領域を抽出する
S205
分離の場所を推定する
S206
分離の場所を出力する
終了

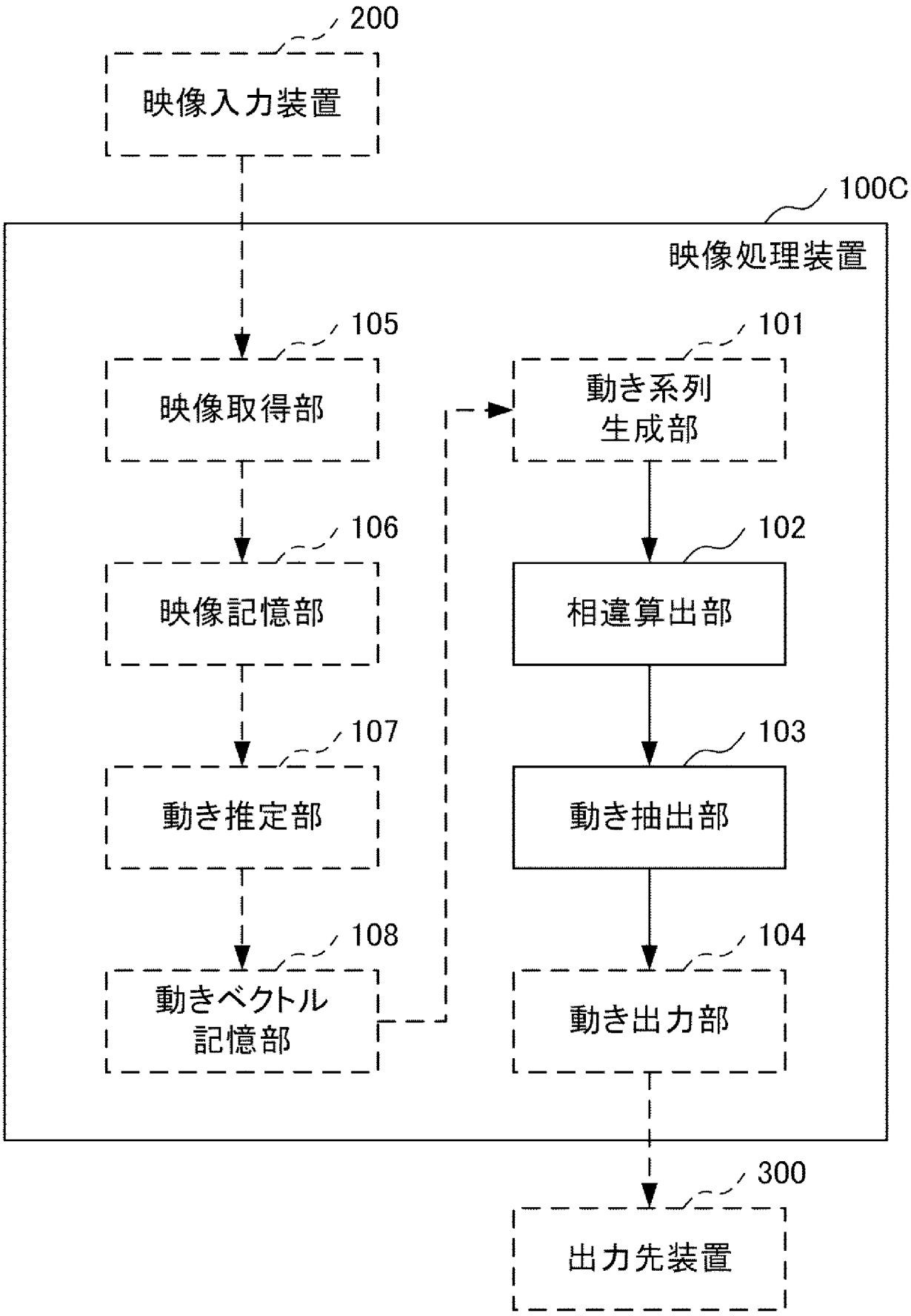
[図5]


特徴位置抽出処理の開始
S101
映像を取得する
S102
映像に基づいて、動きベクトル場の時系列を推定する
S103
動きベクトル場の時系列に基づいて、
複数の指定された位置における動き系列を生成する
S104
2つの動き系列の相違の大きさを表す
相違値を算出する
S105
相違値に基づいて、最も相違が大きい、
2つの動き系列が推定された位置を抽出する
S106
動きベクトル場が推定されたフレームの各々について、
2つの特徴動きベクトルを抽出する
特徴位置抽出処理の終了

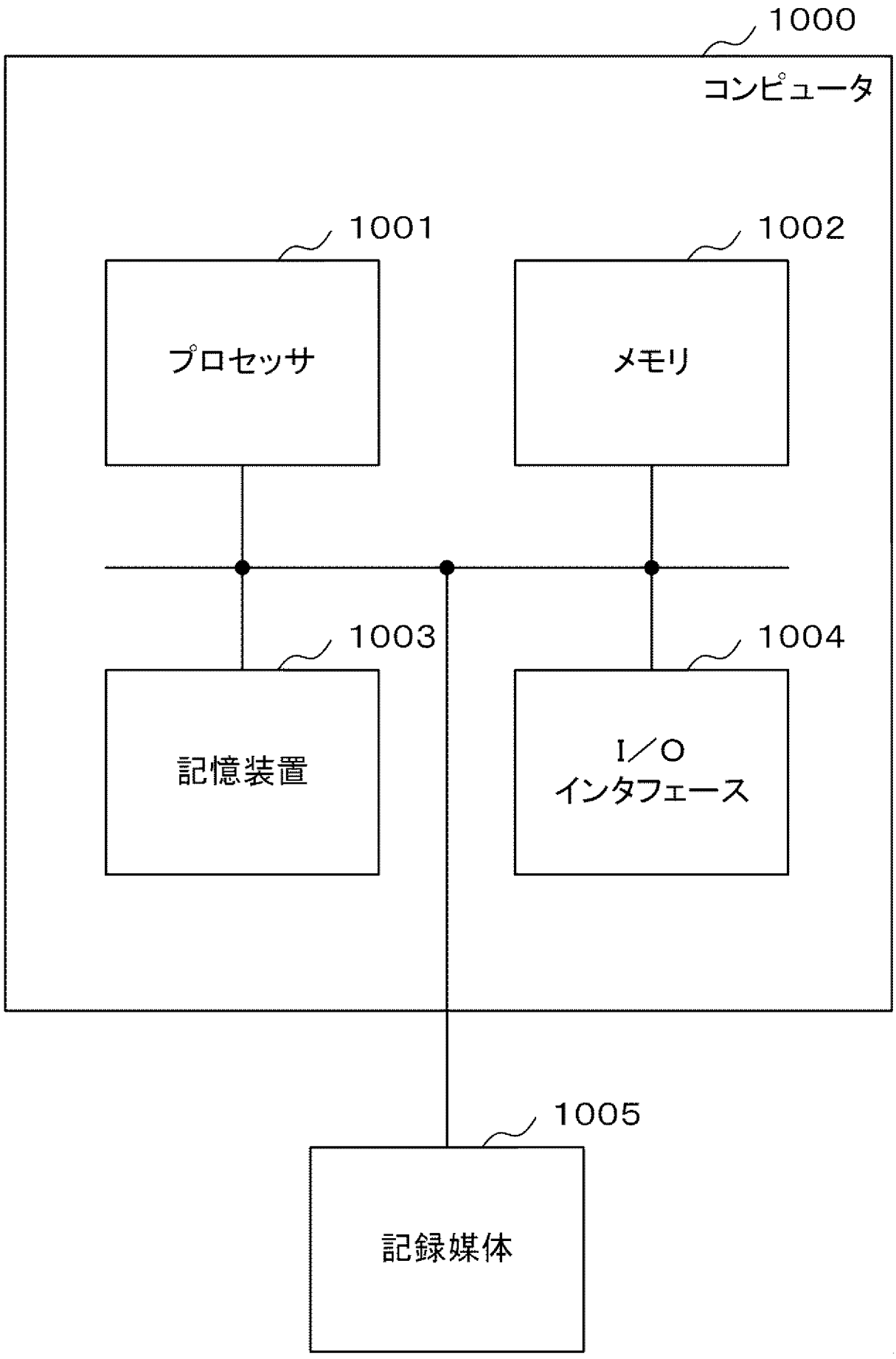
[図6]


1B 映像処理システム
200A
映像入力装置
（撮影装置）
100
映像処理装置
100B
105B
映像取得部
113
送受信部
109
分離判定部
106B
映像記憶部
110
領域分割部
111
分離検出部
112
分離出力部
分離検出装置
300A
表示装置

[図7]


200
映像入力装置
100C
映像処理装置
105
映像取得部
101
動き系列
生成部
106
映像記憶部
102
相違算出部
107
動き推定部
103
動き抽出部
108
動きベクトル
記憶部
104
動き出力部
300
出力先装置

[図8]


1000
コンピュータ
1001
プロセッサ
1002
メモリ
1003
記憶装置
1004
I／O
インタフェース
1005
記録媒体

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/001307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N21/88(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)
G01N21/88

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2013-38747 A (JVC Kenwood Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2014-116919 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 26 June 2014 (26.06.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2006-47091 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 February 2006 (16.02.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 May 2015 (28.05.15)	09 June 2015 (09.06.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００１３０７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/88(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.　G01N21/88

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（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	関連する請求項の番号
A	JP 2013-38747 A（株式会社ＪＶＣケンウッド）2013.02.21, 全文全図（ファミリーなし）	1-13
A	JP 2014-116919 A（日本電信電話株式会社）2014.06.26, 全文全図（ファミリーなし）	1-13
A	JP 2006-47091 A（日産自動車株式会社）2006.02.16, 全文全図（ファミリーなし）	1-13

☐　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 ２８．０５．２０１５	国際調査報告の発送日 ０９．０６．２０１５
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）　2W　９４０３ 森口　正治 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５０