

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号
WO 2023/182290 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/593 (2017.01) H04N 23/60 (2023.01)
G01C 3/06 (2006.01)

大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/010948

(72) 発明者: 湯浅 佑亮 (YUASA Yusuke). 齋藤 繁 (SAITOU Shigeru). 北島 大夢 (KITAJIMA Hiromu).

(22) 国際出願日: 2023年3月20日(20.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(74) 代理人: 弁理士法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 Osaka (JP).

(26) 国際公開の言語: 日本語

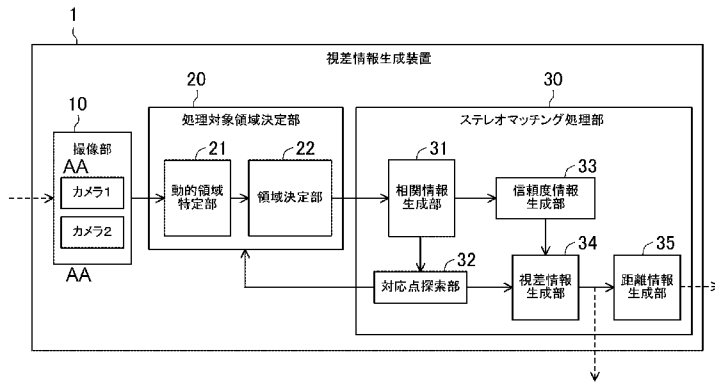
(30) 優先権データ:
特願 2022-049919 2022年3月25日(25.03.2022) JP

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207

(54) Title: PARALLAX INFORMATION GENERATION DEVICE, PARALLAX INFORMATION GENERATION METHOD, AND PARALLAX INFORMATION GENERATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 視差情報生成装置、視差情報生成方法、および、視差情報生成プログラム



- 1 Parallax information generation device
- 10 Imaging unit
- 20 Processing target area determination unit
- 21 Dynamic area identification unit
- 22 Area determination unit
- 30 Stereo matching processing unit
- 31 Correlation information generation unit
- 32 Corresponding point search unit
- 33 Reliability information generation unit
- 34 Parallax information generation unit
- 35 Distance information generation unit
- AA Camera

(57) Abstract: A parallax information generation device (1) comprises: an imaging unit (10); a processing target area determination unit (20) that determines a processing target area in which predetermined image processing is performed in a criterion image captured by the imaging unit (10) and a reference image; and an image processing unit (30) that performs predetermined image processing in the processing target area to generate parallax information. The processing target area determination unit (20) compares the images between frames to identify a dynamic area in a captured scene, and determines an area including all or a part of the dynamic area and a part of a static area that is an area other than the dynamic area as the processing target area.

(57) 要約: 視差情報生成装置(1)は、撮像部(10)と、撮像部(10)が撮像した基準画像および参照画像において、所定の画像処理を行う処理対象領域を決定する処理対象領域決定部(20)と、処理対象領域について所定の画像処理を行い、視差情報を生成する画像処理部(30)とを備える。処理対象領域決定部(20)は、画像をフレーム間で比較することで、撮像シーンにおける動的領域を特定し、動的領域の一部または全部と、動的領域以外の領域である静的領域の一部を含む領域を、処理対象領域として決定する。

WO 2023/182290 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

視差情報生成装置、視差情報生成方法、および、視差情報生成プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、視点が異なる複数の画像について、視差情報や距離情報を生成する技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1では、ステレオ計測装置に関する技術が開示されている。特許文献1に開示された構成では、左右それぞれのカメラで撮像される画像において、運動領域を抽出し、運動領域のみを対象としたステレオマッチングを行うことによって、距離情報を求める。

[0003] 特許文献2では、視差マップを生成する画像処理装置に関する技術が開示されている。特許文献2に開示された構成では、片方の画像で被写体領域（たとえば、顔や画像中心の物体、動体等）を抽出し、被写体領域と被写体外領域を異なる解像度でステレオ処理し、合成することによって、視差マップを生成する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-68935号公報

特許文献2：特開2012-133408号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に係る技術では、マッチング領域が全画面より小さくなるため、処理の高速化を実現できるものの、運動領域以外の領域において、距離情報を精度良く更新することが困難である。特許文献2に係る技術では、ステレオマッチング処理の計算量を抑制するために、被写体領域外を縮小してからマッチング処理を行うことを想定している。この手法では、被写体外領域

の解像度が低下することになり、視差および視差から計算される奥行距離の分解能の低下を引き起こしてしまう。

[0006] 本開示は、かかる点に鑑みてなされたものであり、視差情報の生成にあたって、精度を落とすことなく処理速度を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様に係る、複数の画像の視差量を表す視差情報を生成する視差情報生成装置は、視点が異なる複数の画像を撮像する撮像部と、前記撮像部が撮像した複数の画像のうち基準画像および参照画像を設定し、前記基準画像および参照画像において、所定の画像処理を行う処理対象領域を決定する処理対象領域決定部と、前記基準画像および参照画像において、前記処理対象領域について前記所定の画像処理を行い、視差情報を生成する画像処理部とを備え、前記処理対象領域決定部は、前記複数の画像をフレーム間で比較することによって、撮像シーンにおける動的領域を特定し、前記動的領域の一部または全部と、前記動的領域以外の領域である静的領域の一部とを含む領域を、前記処理対象領域として決定するものである。

発明の効果

[0008] 本開示によって、視差情報生成装置において、処理の高速化を実現しつつ、精度を落とさずに、視差情報を生成することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施形態に係る視差情報生成装置の構成例
- [図2]ステレオマッチング処理のアルゴリズム
- [図3]類似度の計算処理の概要
- [図4]イベント領域が検出された画像例
- [図5]第1実施形態に係る処理の例
- [図6]第1実施形態に係る処理の一例を示すフローチャート
- [図7]第1実施形態に係る処理の他の例
- [図8]物体消失の際における信頼度の変化の例
- [図9]物体消失の際における信頼度の変化の例

[図10]第2実施形態に係る処理の一例を示すフローチャート

[図11] (a), (b) は基準画像と参照画像の対応情報を説明するための図

[図12]類似度分布パターンの例

[図13]第1実施形態に係るハードウェア構成の例

[図14]図13の構成におけるシーケンスの一例

[図15]第2実施形態に係るハードウェア構成の例

[図16]図15の構成におけるシーケンスの一例

発明を実施するための形態

[0010] (概要)

本開示の一態様に係る、複数の画像の視差量を表す視差情報を生成する視差情報生成装置は、視点が異なる複数の画像を撮像する撮像部と、前記撮像部が撮像した複数の画像のうち基準画像および参照画像を設定し、前記基準画像および参照画像において、所定の画像処理を行う処理対象領域を決定する処理対象領域決定部と、前記基準画像および参照画像において、前記処理対象領域について前記所定の画像処理を行い、視差情報を生成する画像処理部とを備え、前記処理対象領域決定部は、前記複数の画像をフレーム間で比較することによって、撮像シーンにおける動的領域を特定し、前記動的領域の一部または全部と、前記動的領域以外の領域である静的領域の一部とを含む領域を、前記処理対象領域として決定する。

[0011] これにより、視差情報生成装置において、所定の画像処理を行う処理対象領域に、撮像シーンにおける動的領域の一部または全部に加えて、動的領域以外の領域である静的領域の一部が、含まれる。これにより、動的領域だけでなく、静的領域の一部についても所定の画像処理が行われるので、処理の高速化を実現しつつ、精度を落とさずに、視差情報を生成することができる。

[0012] そして、前記所定の画像処理は、例えば、ステレオマッチング処理である。

[0013] また、前記処理対象領域決定部は、前記処理対象領域の画素数が所定の条

件を満たすように、前記処理対象領域を決定する、としてもよい。

[0014] これにより、ステレオマッチング処理の処理量や処理速度を、所定の条件の設定によって、適切に制御することができる。

[0015] さらに、前記所定の条件は、前記処理対象領域の画素数がフレーム間で一定である、としてもよい。

[0016] これにより、フレームレートを安定させることができる。

[0017] また、前記処理対象領域決定部は、前記静的領域のうち、前記処理対象領域に優先して含める領域を設定する、としてもよい。

[0018] これにより、静的領域について、ステレオマッチング処理を行う領域を、優先的に設定することができる。

[0019] また、前記画像処理部は、前記基準画像の画素について、前記参照画像における、当該画素と類似する少なくとも2つの画素である対応画素を特定し、特定した画素の対応関係を対応情報として記憶する対応点探索部を備え、前記処理対象領域決定部は、前記動的領域における画素位置について、前記対応情報を参照して、対応する画素位置を特定し、特定した画素位置を前記処理対象領域に含める、としてもよい。

[0020] これにより、動的領域における画素位置について、対応点探索部に記憶された対応情報を参照して、対応する画素位置が特定され、特定された画素位置が、処理対象領域に含まれる。これにより、動的領域の画素と類似する画素位置について、所定の画像処理が行われる。

[0021] さらに、前記対応点探索部は、前記基準画像の画素について、参照画像の所定領域における画素の類似度の分布を求め、前記分布がピークを有する位置の画素を、前記対応画素として特定する、としてもよい。

[0022] これにより、対応情報として、基準画像の画素について、参照画像において類似度が高い画素が対応づけられる。

[0023] また、前記対応点探索部は、前記基準画像の画素と前記参照画像の対応画素との類似度に関する情報を、前記対応情報に含め、前記処理対象領域決定部は、前記動的領域における前記基準画像の画素について、当該画素の位置

に映る物体が変化したか否かを、前記参照画像の対応画素におけるフレーム間の画素値の差を用いて判定し、変化しなかったと判定したとき、当該画素の位置を、前記処理対象領域から外す、としてもよい。

[0024] これにより、動的領域における基準画像の画素について、当該画素の位置に映る物体が変化しなかったと判定したとき、当該画素の位置について、所定の画像処理を省くことができる。

[0025] また、前記画像処理部は、基準画像と参照画像の対応関係の信頼度を示す信頼度情報を生成する信頼度情報生成部を備え、前記信頼度情報が所定値より高い信頼度を示す画像領域について、視差情報を生成する、としてもよい。

[0026] また、前記画像処理部は、前記視差情報を用いて、対象物の距離情報を生成する距離情報生成部を備える、としてもよい。

[0027] 本開示の一態様に係る、複数の画像の視差量を表す視差情報を生成する視差情報生成方法は、視点が異なる複数の画像のうち基準画像および参照画像を設定し、前記基準画像および参照画像において、所定の画像処理を行う処理対象領域を決定する第1ステップと、前記処理対象領域について前記所定の画像処理を行い、視差情報を生成する第2ステップとを備え、前記第1ステップは、前記複数の画像をフレーム間で比較することによって、撮像シーンにおける動的領域を特定するステップと、前記動的領域の一部または全部と、前記動的領域以外の領域である静的領域の一部とを含む領域を、前記処理対象領域として決定するステップとを含む。

[0028] そして、前記所定の画像処理は、例えば、ステレオマッチング処理である。

[0029] また、本開示の別の態様として、前記態様に係る視差情報生成方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム、としてもよい。

[0030] 以下、図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明、または、実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合があ

る。これは、以下の説明が必要以上に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0031] なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図していない。

[0032] 図1は実施形態に係る視差情報生成装置の構成例を示すブロック図である。図1の視差情報生成装置1は、複数の画像の視差量を表す視差情報を生成する装置であって、撮像部10と、処理対象領域決定部20と、画像処理部の一例としてのステレオマッチング処理部30とを備える。図1の視差情報生成装置1は、生成した視差情報を外部に出力する。あるいは、図1の視差情報生成装置1は、視差情報を用いて生成した距離情報を外部に出力する。

[0033] 撮像部10は、視点の異なる複数の画像を撮像する。撮像部10の一例は、縦横の画素数が同じイメージセンサを用いており、焦点距離等の条件が同じ光学系を有し、同じ高さで平行に設置したカメラ2台を含むステレオカメラである。ただし、画素数が異なるイメージセンサや、異なる光学系を用いたカメラでもよく、設置する高さや角度が異なってもよい。本実施形態では、撮像部10は、2つの画像（基準画像と参照画像）を撮像するものとして説明を行う。ただし、撮像部10は視点が異なる複数の画像を撮像するものとし、処理対象領域決定部20が、撮像部10が撮像した複数の画像の中から、基準画像および参照画像を設定するものとしてもよい。

[0034] 処理対象領域決定部20は、撮像部10が撮像した画像について、ステレオマッチング処理を行う処理対象領域を決定するものであり、動的領域特定部21と、領域決定部22とを備える。処理対象領域決定部20における処理の詳細については後述する。

[0035] ステレオマッチング処理部30は、撮像部10が撮像した画像について、処理対象領域生成部20によって決定された処理対象領域において、所定の画像処理の一例としてステレオマッチング処理を行う。ステレオマッチング処理部30は、相関情報生成部31、対応点探索部32、信頼度情報生成部

33、視差情報生成部34、および、距離情報生成部35を備える。

[0036] 相関情報生成部31は、処理対象領域における基準画像と参照画像との相関情報を生成する。対応点探索部32は、相関情報を利用して、処理対象領域内の小領域の対応関係を記述した情報である対応情報を生成する。小領域は、典型的には単一画素としてよい。信頼度情報生成部33は、基準画像と参照画像の対応関係の信頼度を示す信頼度情報を生成する。視差情報生成部34は、対応情報を用いて視差情報を生成する。距離情報生成部35は、視差情報を用いて、対象物の距離情報を生成する。ステレオマッチング処理部30における処理の詳細については後述する。なお、視差情報の生成に信頼度を用いない場合は、信頼度情報生成部33を備えなくてよい。また、距離情報を生成しない場合は、距離情報生成部35を備えなくてよい。

[0037] 図2はステレオマッチング処理のアルゴリズムの例である。図2の処理では、距離値と同時に信頼度を計算し、信頼度の高い距離値のみを出力するものとしている。具体的には、入力された画像ペア（基準画像と参照画像）について、類似度計算を行う（S1）。計算で求めた類似度を用いて、基準画像の各画素について対応点を決定し、視差を計算する（S2）。また、S2の計算処理を基にして、基準画像の各画素について信頼度を計算する（S3）。そして、信頼度が高い画素について、計算で求めた視差を用いて距離値を計算する（S4）。距離値を用いて距離画像を生成し、出力する（S5）。

[0038] 図3は類似度の計算処理の概要を示す図である。図3に示すように、基準画像のある画素について類似度を計算する場合、その画素を含む局所ブロック画像を定める（サイズ $w \times w$ ）。そして、参照画像において、同一サイズの局所ブロックとの類似度の計算を、X方向に走査しながら行う。この処理を、基準画像の全ての画素に対して行う。

[0039] 図3では、類似度として、SAD（Sum of Absolute Difference）を計算している。SADは、値が低いほど類似していることを示す。画像上の2つのブロックをA、Bとし、ブロックの各画素の輝度値を $A(x, y)$ 、 $B(x, y)$

x, y) とおくと、SADは、次式で計算することができる。

[数1]

$$\text{SAD} = \sum_y \sum_x |A(x, y) - B(x, y)|$$

[0040] なお、類似度の計算は、SADに限られるものではない。例えば、NCC (Normalized Cross Correlation), ZNCC (Zero means Normalized Cross Correlation), SSD (Sum of Squared Difference) を用いてもよい。NCC, ZNCCは、値が高いほど類似していることを示し、SSDは、値が低いほど類似していることを示す。

[数2]

$$\text{NCC} = \frac{\sum_y \sum_x A(x, y)B(x, y)}{\sqrt{\sum_y \sum_x A(x, y)^2 \sum_y \sum_x B(x, y)^2}}$$

[数3]

$$\text{ZNCC} = \frac{\sum_y \sum_x (A(x, y) - \bar{A})(B(x, y) - \bar{B})}{\sqrt{\sum_y \sum_x (A(x, y) - \bar{A})^2 \sum_y \sum_x (B(x, y) - \bar{B})^2}}$$

$$\bar{A} = \frac{1}{MN} \sum_y \sum_x A(x, y), \bar{B} = \frac{1}{MN} \sum_y \sum_x B(x, y)$$

[数4]

$$\text{SSD} = \sum_y \sum_x (A(x, y) - B(x, y))^2$$

[0041] ここで、ステレオマッチング処理に関しては、その計算量が大きいという問題がある。例えば図3の類似度計算方法を用いる場合、ステレオマッチング処理における類似度計算の計算量は、次のように表される。

計算量 $\propto w^2 \cdot N$

w : 局所ブロックサイズ l : 走査画素数 ($\leq H$) N : 総画素数 ($= V \cdot H$)

この計算量を削減して処理の高速化を実現するためには、アルゴリズムを改善することが有用である。

[0042] ここで、イベント駆動型ステレオカメラでは、上式のNを小さくすることによって処理の高速化を実現している。すなわち、イベント駆動型ステレオカメラでは、ステレオマッチング処理の前処理として、前フレームとの間で輝度値の差分をとり、差分が大きい領域では、そこに動いている物体がある、イベントが発生したと判定する処理を加えている。この領域を動的領域、あるいは、イベント領域と称する。なお、イベントを判定する方法は輝度値の差分に限られるものではない。例えば色情報の差分等の他の情報でイベント領域を判定してもよい。そして、前フレームとの間で輝度値の差分が小さい領域（静的領域、イベント外領域）では、距離値や信頼度は変化していないと判定し、ステレオマッチング処理を省略する。

[0043] ところが、従来手法では、イベント外領域についてはステレオマッチング処理が行われず、視差情報が生成されないため、例えば周辺環境等について十分な情報が得られない可能性がある。

[0044] 本開示では、イベント領域だけでなく、イベント外領域の一部も処理対象領域に含めて、視差情報を生成する。

[0045] （第1実施形態）

第1実施形態では、例えばフレームレートが安定するように、ステレオマッチング処理の処理対象領域に含めるイベント外領域の画素数を決定する。

[0046] 図4では、工場内で作業する人を撮影した画像を例として示している。人は作業中であり動いているので、人の領域の一部がイベント領域として検出され、ステレオマッチング処理が行われる。しかしながら、従来手法では、人以外の背景領域はイベント外領域と判定され、その距離値の情報が一切得られない。

[0047] 図5は第1実施形態に係る処理の一例を示す図である。図5の例では、各

フレームにおいて、人が動いたイベント領域でステレオマッチング処理が行われている。これに加えて、イベント外領域においても、その一部（矩形領域A1～A4）についてステレオマッチング処理を行っている。また、図5の例では、矩形領域A1～A4をフレーム毎に移動させることによって、背景情報を2次元スキャンしている。複数フレームの画像から得た情報から、最右にあるような、人の領域に加えてその背景の情報も含む、適応的イベント画像を生成することができる。

[0048] ここで、イベント領域の画素数は、フレーム毎に変化する。そこで、イベント外領域の画素数は、所定の条件として、イベント領域の画素数と合わせた画素数が一定になるように、決定する。これにより、フレームレートを安定させることができる。なお、イベント外領域の画素数の調整は、次のように行えばよい。例えば、図5に示す矩形領域A1～A4の横方向のサイズを拡げたり、縮めたりすればよい。あるいは、矩形領域A1～A4のサイズは変えないで、その中の画素の粗密を調整してもよい。

[0049] 図6は本実施形態に係る処理の一例を示すフローチャートである。まず、撮像部10によって基準画像および参照画像を取得する（S11）。そして、基準画像の各画素について前フレームとの輝度値の差分をとり、イベント領域を判定する（S12）。イベント領域の画素数を用いて、所定の条件を満たすように、イベント外領域においてステレオマッチング処理を行う画素の数を決定する（S13）。図4の例では、所定の条件は、処理対象領域の画素数が一定になることである。そして、イベント領域を含む処理対象領域を決定し（S14）、ステレオマッチング処理を実行して視差情報および距離情報を生成する（S15）。生成した情報を保存する（S16）。以上のような処理を、中止命令を受けるまで、または、最終フレームになるまで、繰り返し実行する（S17）。

[0050] 図7は本実施形態に係る処理の他の例を示す図である。図7の例では、イベント外領域の画素数は、所定の条件として、イベント領域の画素数と合わせた画素数が所定の上限値を超えないように、決定する。すなわち、イベン

ト領域の画素数と合わせた画素数が所定の上限値より小さい場合、イベント外領域の画素数をあえて増やすことはしない。これにより、フレームレートのある程度安定させることができ、かつ、イベント領域が小さいときフレームレートを高めて、後段の処理に演算リソースを与えることができる。

[0051] 本実施形態は、例えば図13に示すような構成によって実現されてもよい。図13の構成は、イメージセンサ111、112を備える撮像部110と、メモリ120と、動的情報生成部121、静的領域選択部122およびステレオマッチング処理部13とを備える。動的情報生成部121、静的領域選択部122およびステレオマッチング処理部13は、それぞれ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の演算装置である。

[0052] 図14は、図13の構成において本実施形態を実施するためのシーケンスの一例である。なお、各演算装置が送受信する信号の形式は、限定されない。例えば、動的情報は、動的領域の座標のリストであってもよいし、動的領域が互いに隣接している複数画素領域についてチェーンコード等の符号化を行ったデータであってもよい。また、動的情報か否かの情報を画素毎に格納した画像情報として出力してもよい。

[0053] なお、図13は本実施形態に係るハードウェア構成を限定するものではない。例えば、図1の処理対象領域決定部20およびステレオマッチング処理部30を単一の処理ブロックとし、単一のASIC、FPGA等の演算装置に組み込んでもよい。あるいは、処理対象領域決定部20およびステレオマッチング処理部30の処理を行うステップを有するソフトウェアとして構成し、このソフトウェアをプロセッサに実行させてもよい。

[0054] このように本実施形態によると、視差情報生成装置1において、ステレオマッチング処理を行う処理対象領域に、撮像シーンにおける動的領域の一部または全部に加えて、動的領域以外の領域である静的領域の一部が、含まれる。これにより、動的領域だけでなく、静的領域の一部についてもステレオマッチング処理が行われるので、処理の高速化を実現しつつ、精度を落とさ

ずに、視差情報を生成することができる。また、ステレオマッチング処理の処理量や処理速度を、処理対象領域の画素数に与える所定の条件の設定によって、適切に制御することができる。

[0055] なお、上の説明では、イベント外領域について、背景情報を2次元スキャンするものとしたが、これに限られるものではない。例えば、イベント領域に近い領域から優先して、背景情報を取得するようにしてもよい。例えば、工場等では作業者の近傍に障害物があるとき報知するというような利用形態があり、このような利用形態では、イベント外領域において、処理対象領域に含める領域を設定しておくことは有用である。また、画像全体についてスキャンする必要は必ずしもなく、一部の領域について背景情報を取得するようにしてもよい。この場合、背景情報を取得する必要があると考える領域を、ユーザが装置に対して指定できるようにしてもよい。

[0056] (第2実施形態)

図8は物体消失の際に生じる信頼度の変化の例を示す。図8では、時間 t において、物体1(人)が存在しており、時間 $t+1$ において、物体1が消失したものとしている。時間 t 、 $t+1$ において、基準画像の物体1が存在した領域内の画素 a に対して、参照画像のエピポーラ線上の画素の類似度を、右のグラフに示している。信頼度は例えば、類似度の分布における最大ピークの値と2番目のピークの値との差によって表される。この差が大きいほど、参照画像における対応画素の情報の信頼度が高い。

[0057] ステレオマッチング処理では、信頼度が低い画素については視差情報を出力しないというアルゴリズムが用いられる場合がある。信頼度が低いとは、参照画像において誤った対応画素を選択している可能性が高いということになる。ある画像の信頼度が増加したとき、視差情報の再計算を行うことによって、信頼できる距離値を生成し直すことが可能になる。これにより、対象物の位置、サイズ、形状の推定がロバストとなり、認識や行動推定の精度向上が見込まれる。

[0058] 図8の例では、画素 a について、時間 $t+1$ で、視差、距離値および信頼

度が変化すると予想される。ただし、画素 a は、物体 1 の消失という動きが発生している領域内にある。このため、イベント駆動型ステレオカメラでは、画素 a はイベント領域に含まれるので、ステレオマッチング処理が行われる。

[0059] 図 9 は物体消失の際に生じる信頼度の変化の他の例である。図 9 では、時間 t において、物体 1, 2 (いずれも人) が存在しており、時間 $t + 1$ において、物体 1 が消失したものとしている。時間 t , $t + 1$ において、基準画像の物体 1 が存在した領域内の画素 a、および、基準画像の物体 2 が存在した領域内の画素 b に対して、参照画像のエピポーラ線上の画素の類似度を、右のグラフにそれぞれ示している。

[0060] 図 9 の例では、画素 a について、時間 $t + 1$ で、視差、距離値および信頼度が増加すると予想される。ただし、画素 a はイベント領域に含まれるので、ステレオマッチング処理が行われる。また、図 9 の例では、画素 b についても、時間 $t + 1$ で、信頼度が増加すると予想される。このため、画素 b の位置に関しても、視差情報の再計算を行うことによって、信頼できる距離値を生成し直すことが好ましい。ところが、画素 b では、画像上の動きが発生していないため、イベント駆動型ステレオカメラでは、画素 b はイベント領域に含まれず、ステレオマッチング処理は行われない。

[0061] 第 2 実施形態では、上述したような問題に対応する。

[0062] (実施例 1)

図 10 は本実施形態に係る処理の一例を示すフローチャートである。まず、1 フレーム目 ($T1$) において、ステップ $S21 \sim S26$ を行う。撮像部 10 が、基準画像および参照画像を取得する ($S21$)。そして、ステレオマッチング処理部 30 が、全画素について視差計算を行い、視差情報を生成する ($S22$)。対応点探索部 32 は、全画素について、対応情報としての対応点マップを生成し、記憶する ($S23$)。この対応点マップは、基準画像の各画素について、参照画像における、当該画素と類似する少なくとも 2 つの画素である対応画素を特定し、特定した画素の対応関係を示したもので

ある。

[0063] 図11(a)は撮像された基準画像および参照画像の例である。ここでは、基準画像の画素毎に、参照画像中の類似度が高い画素2個を、対応画素として記憶するものとする。図11(b)のグラフィメージに示すように、基準画像の画素 l_a に対して、参照画像の画素 r_c 、 r_d が対応画素として記憶される。また、基準画像の画素 l_b に対して、参照画像の画素 r_c 、 r_d が対応画素として記憶される。

[0064] 基準画像の画素 l_a 、 l_b と参照画像の画素 r_c 、 r_d との関係は、次のようになる。

[数5]

$$\begin{aligned} r_c &= \operatorname{argmax}_{r \in R} S_{l_a}(r) \\ r_d &= \operatorname{argmax}_{r \in R'} S_{l_a}(r) \\ r_d &= \operatorname{argmax}_{r \in R} S_{l_b}(r) \\ r_c &= \operatorname{argmax}_{r \in R''} S_{l_b}(r) \end{aligned}$$

R : 参照画像の水平画素座標の集合

S_{l_a} : 基準画像の画素 l_a と集合Rの各要素との類似度

S_{l_b} : 基準画像の画素 l_b と集合Rの各要素との類似度

R' : 集合Rから r_c を除いた集合

R'' : 集合Rから r_d を除いた集合

[0065] 図10のフローチャートに戻り、信頼度情報生成部33は、全画素に対して信頼度を計算する(S24)。視差情報生成部34は、信頼度の高い画素のみを抽出し、その視差情報を出力する(S25, S26)。

[0066] 2フレーム目以降(T2~)では、ステップS31~S36を行う。撮像部10が、基準画像および参照画像を取得する(S31)。処理対象領域決定部20は、全画素の輝度変化量を計算し、画像に動きのあったイベント領域(動的領域)を特定する(S32)。そして、イベント領域に属する画素(イベント画素)について、対応点探索部32に記憶された対応点マップを参照して、対応画素を抽出する(S33)。イベント画素と、抽出された対

応画素の位置の領域が、処理対象領域となる。ステレオマッチング処理部30は、イベント画素および対応画素に対して信頼度計算を行い（S34）、信頼度が高い画素について視差計算を行い（S35）、視差情報を入力する（S36）。

[0067] 例えば、図11の例において、参照画像の画素rcがイベント画素として検出されたとする。画素rcは、基準画像の画素laの第1対応点であり、かつ、基準画像の画素lbの第2対応点である。このため、画素la、lbの位置が処理対象領域に含まれることになり、信頼度および視差情報が再計算され、更新される。

[0068] 本実施形態は、例えば図15に示すような構成によって実現されてもよい。図15の構成は、イメージセンサ111、112を備える撮像部110と、メモリ120と、動的情報生成部121、静的領域選択部122およびステレオマッチング処理部13とを備える。動的情報生成部121、静的領域選択部122およびステレオマッチング処理部13は、それぞれ、ASIC、FPGA等の演算装置である。

[0069] 図16は、図15の構成において本実施形態を実施するためのシーケンスの一例である。なお、各演算装置が送受信する信号の形式は、限定されない。例えば、動的情報は、動的領域の座標のリストであってもよいし、動的領域が互いに隣接している複数画素領域についてチェーンコード等の符号化を行ったデータであってもよい。また、動的情報か否かの情報を画素毎に格納した画像情報として出力してもよい。

[0070] なお、図15は本実施形態に係るハードウェア構成を限定するものではない。例えば、図1の処理対象領域決定部20およびステレオマッチング処理部30を単一の処理ブロックとし、単一のASIC、FPGA等の演算装置に組み込んでもよい。あるいは、処理対象領域決定部20およびステレオマッチング処理部30の処理を行うステップを有するソフトウェアとして構成し、このソフトウェアをプロセッサに実行させてもよい。

[0071] （実施例2）

上の実施例1では、参照画像の画素 r_c がイベント画素として検出されたとき、対応する画素 l_a 、 l_b について、信頼度および視差情報が再計算されるものとした。実施例2では、イベント画素が検出されたとき、対応する画素について、当該画素の位置に映る物体が変化したか否かを、前記参照画像の対応画素におけるフレーム間の画素値の差を用いて判定し、変化したと判定したとき、信頼度および視差情報の再計算を行うようにする。一方、変化しなかったと判定したときは、当該画素の位置を、処理対象領域から外す。

[0072] 具体的には例えば、参照画像の画素 r_c でイベントが発生したとき、基準画像の画素 l_a 、 l_b について、次のような $p(l_a)$ 、 $p(l_b)$ を計算する。

[数6]

$$p(l_a) = ar_c + br_d$$

$$p(l_b) = cr_c + dr_d$$

r_c r_d フレーム間の画素値の差

a 、 b 、 c 、 d は所定の係数である。そして、 $p(l_a)$ が所定の閾値を超えた場合に、画素 l_a について信頼度・視差の再計算を行う。また、 $p(l_b)$ が所定の閾値を超えた場合に、画素 l_b について信頼度・視差の再計算を行う。

[0073] 係数 a 、 b 、 c 、 d は、例えば、次のような式で求められる。あるいは、係数 a 、 b 、 c 、 d は、外部から設定入力するようにしてもよい。

[数7]

$$a = \frac{S_{1a}(r_c)}{\sum_{r' \in r} S_{1a}(r')}$$

$$b = \frac{S_{1a}(r_d)}{\sum_{r' \in r} S_{1a}(r')}$$

$$c = \frac{S_{1b}(r_c)}{\sum_{r' \in r} S_{1b}(r')}$$

$$d = \frac{S_{1b}(r_d)}{\sum_{r' \in r} S_{1b}(r')}$$

$S_i(r')$ 基準画像の画素 l を中心とした小領域に対する、参照画像の行 r の画素 r' を中心とした小領域の類似度

[0074] このように本実施形態によると、動的領域における画素位置について、対応点探索部32に記憶された対応情報を参照して、対応する画素位置が特定され、特定された画素位置が、処理対象領域に含まれる。これにより、動的領域の画素と類似する画素位置について、ステレオマッチング処理が行われる。

[0075] なお、図11の例では、基準画像の画素毎に、参照画像中の類似度が高い画素2個を対応画素として記憶するものとしたが、3個以上の画素を対応画素として記憶するようにしてもかまわない。

[0076] また、上の説明では、信頼度は、類似度の分布における最大ピークの値と2番目のピークの値との差によって表されるものとしたが、信頼度の計算はこれに限られるものではない。例えば、画素 l_a と画素 r_c との対応関係の信頼度 C を、次のような式で計算してもよい。

[数8]

$$C = \frac{S_{1a}(r_c)}{S_{1a}(r_d)}$$

[0077] また、例えば、図12に示すような類似度のパターンが得られたものとする。パターン1では、座標 r_c 、 r_d でピークを有しているが、パターン2では、ピークはなくほぼ平坦である。この場合、上述したような信頼度の計算では、パターン1、2の信頼度はほぼ同等となってしまう。そこで、信頼

度Cは、次のような式で計算してもよい。

[数9]

$$C = \frac{S_{la}(r_c)}{\sum_{r' \in R} S_{la}(r')}$$

[0078] これにより、 $S_{la}(r_c)$ が相対的に高い値であるほど、信頼度が高くなる。図12の例では、パターン1の方が、高い信頼度を得られる。

[0079] なお、上述した視差情報生成装置1において、処理対象決定部20およびステレオマッチング処理部30における処理を、視差情報生成方法として実行してもかまわない。また、この視差情報生成方法を、プログラムを用いて、コンピュータに実行させてもかまわない。

産業上の利用可能性

[0080] 本発明に係る視差情報生成装置では、処理の高速化を実現しつつ、精度を落とさずに、視差情報を生成できるので、例えば、工場での作業者の安全管理システムに有用である。

符号の説明

- [0081] 1 視差情報生成装置
- 10 撮像部
 - 20 処理対象領域決定部
 - 30 ステレオマッチング処理部（画像処理部）
 - 32 対応点探索部
 - 33 信頼度情報生成部
 - 34 視差情報生成部
 - 35 距離情報生成部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の画像の視差量を表す視差情報を生成する視差情報生成装置であって、
- 視点が異なる複数の画像を撮像する撮像部と、
- 前記撮像部が撮像した複数の画像のうち基準画像および参照画像を設定し、前記基準画像および参照画像において、所定の画像処理を行う処理対象領域を決定する処理対象領域決定部と、
- 前記基準画像および参照画像において、前記処理対象領域について前記所定の画像処理を行い、視差情報を生成する画像処理部とを備え、
- 前記処理対象領域決定部は、
- 前記複数の画像をフレーム間で比較することによって、撮像シーンにおける動的領域を特定し、
- 前記動的領域の一部または全部と、前記動的領域以外の領域である静的領域の一部とを含む領域を、前記処理対象領域として決定する視差情報生成装置。
- [請求項2] 請求項1記載の視差情報生成装置において、
- 前記所定の画像処理は、ステレオマッチング処理である視差情報生成装置。
- [請求項3] 請求項1記載の視差情報生成装置において、
- 前記処理対象領域決定部は、
- 前記処理対象領域の画素数が所定の条件を満たすように、前記処理対象領域を決定する視差情報生成装置。
- [請求項4] 請求項3記載の視差情報生成装置において、
- 前記所定の条件は、前記処理対象領域の画素数がフレーム間で一定である視差情報生成装置。

- [請求項5] 請求項1記載の視差情報生成装置において、
前記処理対象領域決定部は、
前記静的領域のうち、前記処理対象領域に優先して含める領域を設定する
視差情報生成装置。
- [請求項6] 請求項1記載の視差情報生成装置において、
前記画像処理部は、
前記基準画像の画素について、前記参照画像における、当該画素と類似する少なくとも2つの画素である対応画素を特定し、特定した画素の対応関係を対応情報として記憶する対応点探索部を備え、
前記処理対象領域決定部は、
前記動的領域における画素位置について、前記対応情報を参照して、対応する画素位置を特定し、特定した画素位置を前記処理対象領域に含める
視差情報生成装置。
- [請求項7] 請求項6記載の視差情報生成装置において、
前記対応点探索部は、
前記基準画像の画素について、前記参照画像の所定領域における画素の類似度の分布を求め、前記分布がピークを有する位置の画素を、前記対応画素として特定する
視差情報生成装置。
- [請求項8] 請求項6記載の視差情報生成装置において、
前記対応点探索部は、
前記基準画像の画素と前記参照画像の対応画素との類似度に関する情報を、前記対応情報に含め、
前記処理対象領域決定部は、
前記動的領域における前記基準画像の画素について、当該画素の位置に映る物体が変化したか否かを、前記参照画像の対応画素における

フレーム間の画素値の差を用いて判定し、変化しなかったと判定したとき、当該画素の位置を、前記処理対象領域から外す
視差情報生成装置。

[請求項9] 請求項1記載の視差情報生成装置において、
前記画像処理部は、
前記基準画像と前記参照画像の対応関係の信頼度を示す信頼度情報を生成する信頼度情報生成部を備え、
前記信頼度情報が所定値より高い信頼度を示す画像領域について、
視差情報を生成する
視差情報生成装置。

[請求項10] 請求項1記載の視差情報生成装置において、
前記画像処理部は、
前記視差情報を用いて、対象物の距離情報を生成する距離情報生成部を備える
視差情報生成装置。

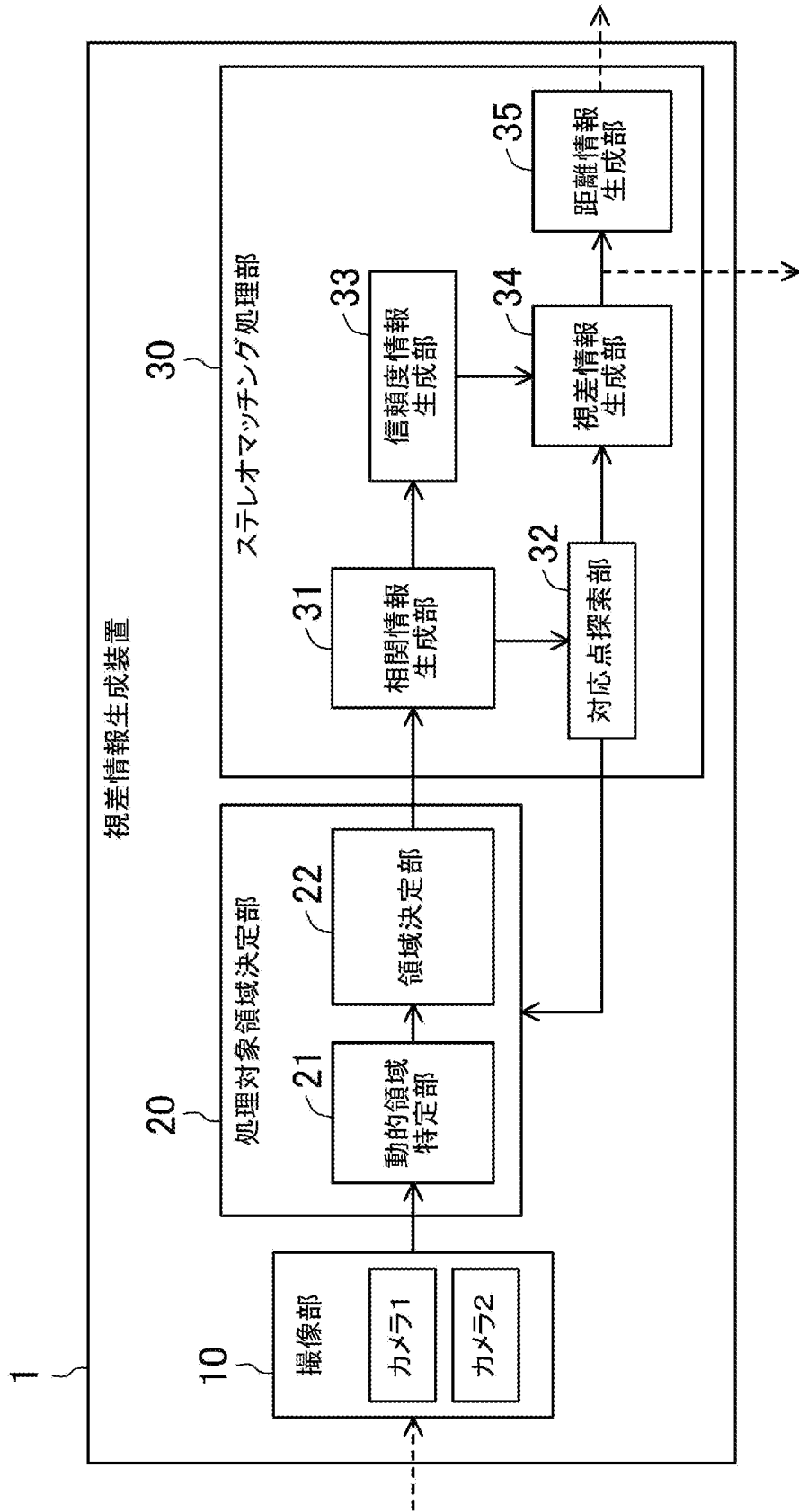
[請求項11] 複数の画像の視差量を表す視差情報を生成する視差情報生成方法であって、
視点が異なる複数の画像のうち基準画像および参照画像を設定し、
前記基準画像および参照画像において、所定の画像処理を行う処理対象領域を決定する第1ステップと、
前記処理対象領域について前記所定の画像処理を行い、視差情報を生成する第2ステップとを備え、
前記第1ステップは、
前記複数の画像をフレーム間で比較することによって、撮像シーンにおける動的領域を特定するステップと、
前記動的領域の一部または全部と、前記動的領域以外の領域である静的領域の一部とを含む領域を、前記処理対象領域として決定するステップとを含む

視差情報生成方法。

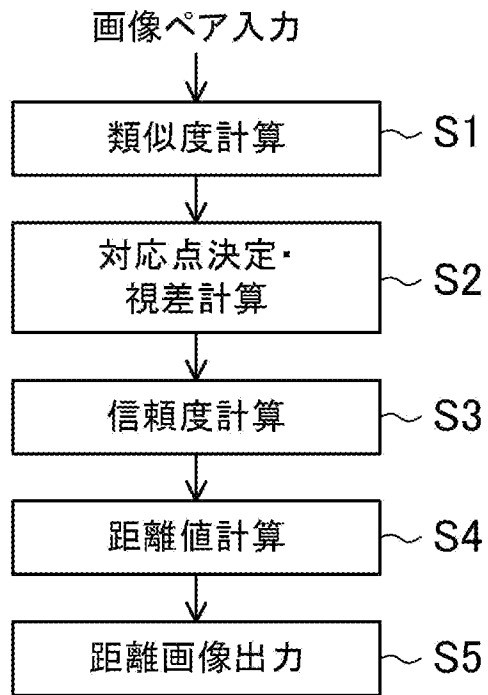
[請求項12] 請求項1記載の視差情報生成方法において、
前記所定の画像処理は、ステレオマッチング処理である
視差情報生成方法。

[請求項13] 請求項11記載の視差情報生成方法を、コンピュータに実行させる
ためのプログラム。

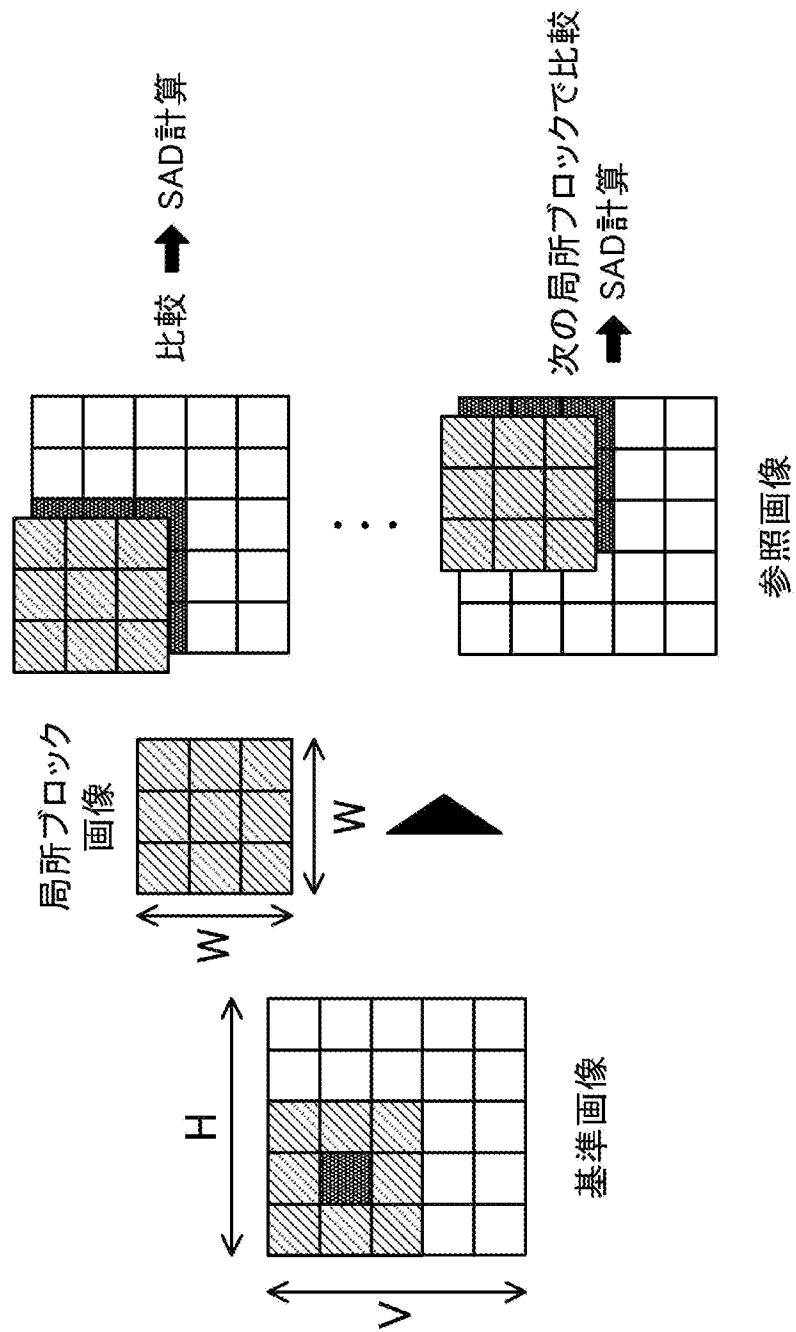
[図1]



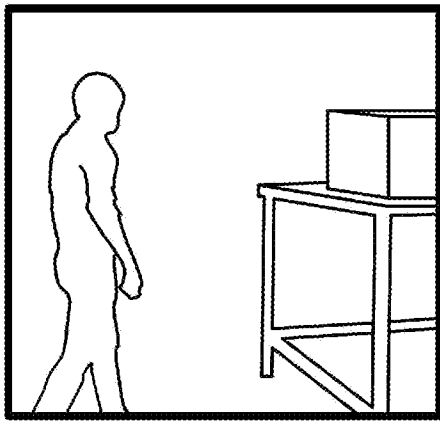
[図2]



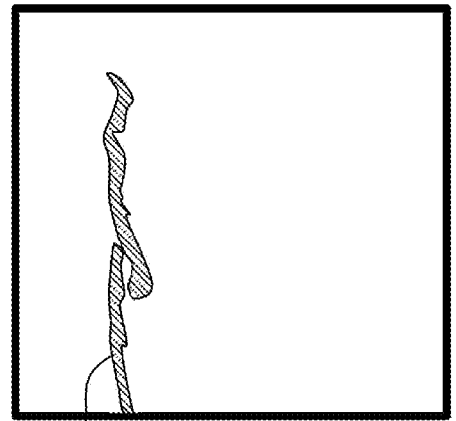
[図3]



[図4]

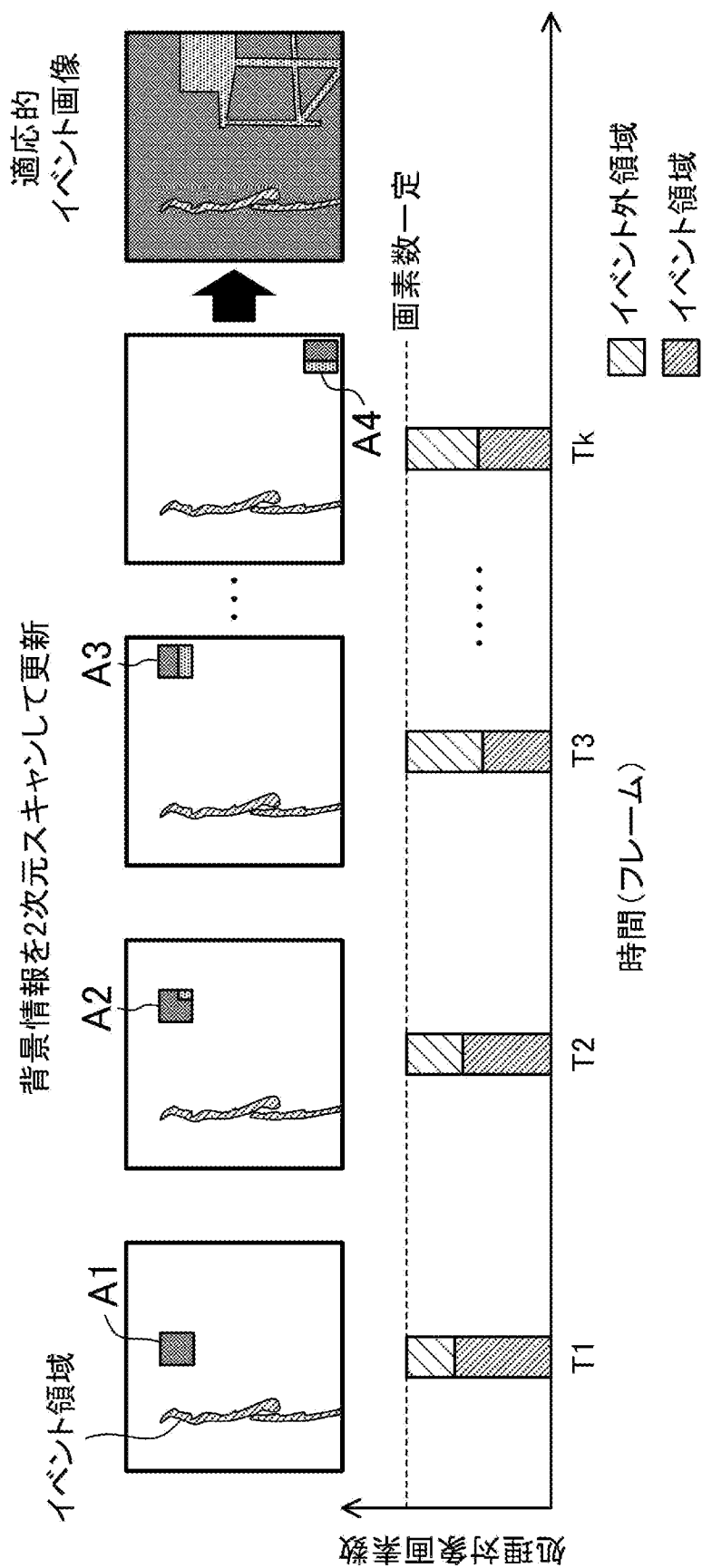


イベント
ステレオ処理

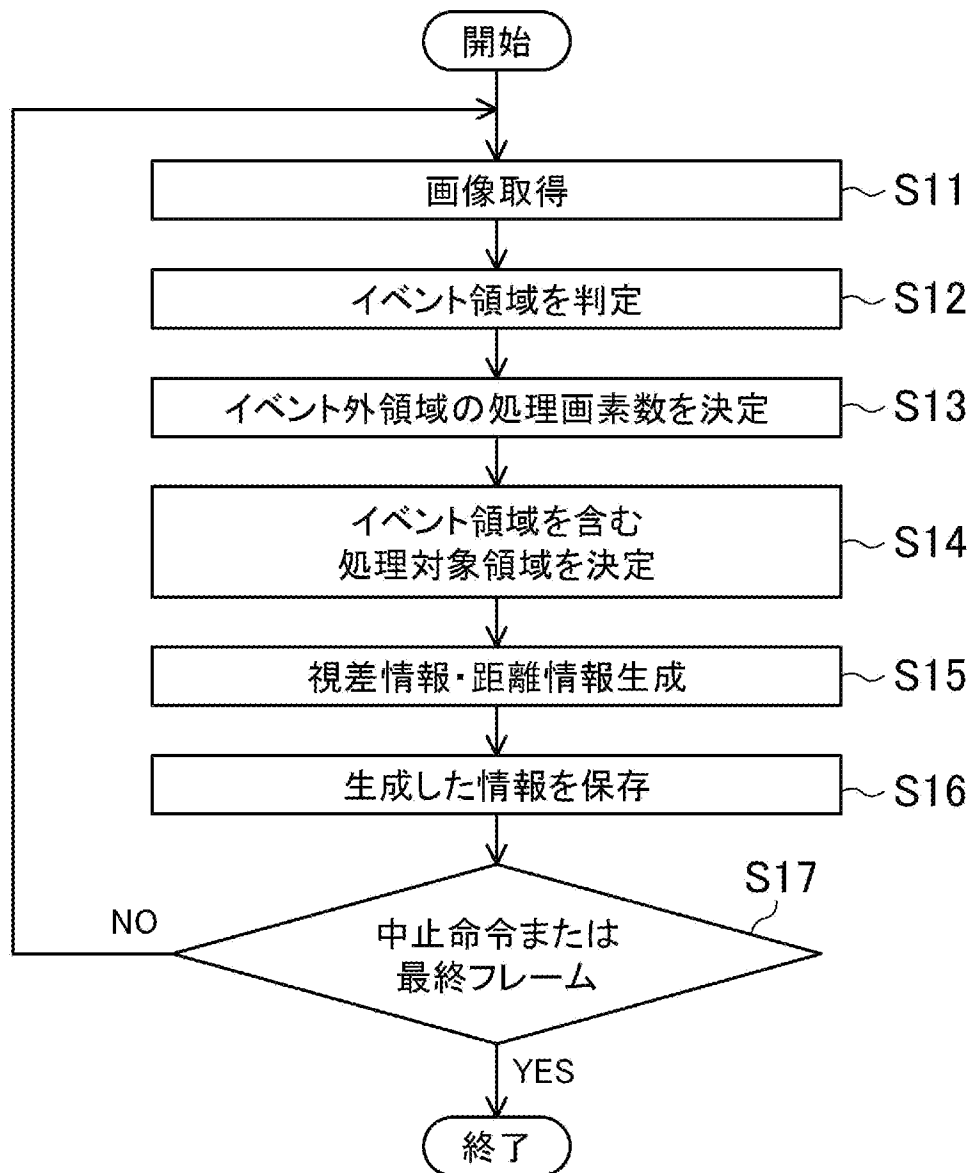


イベント領域

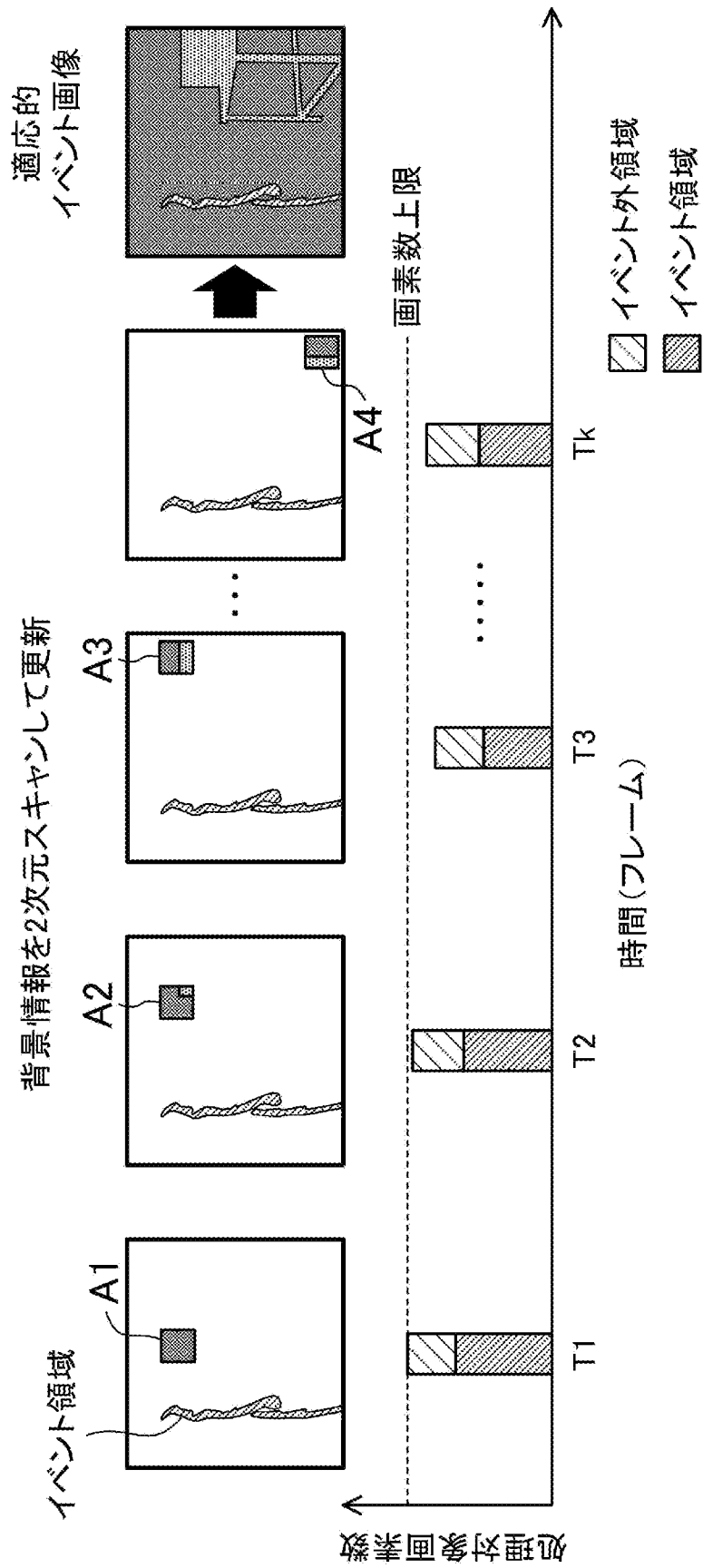
[図5]



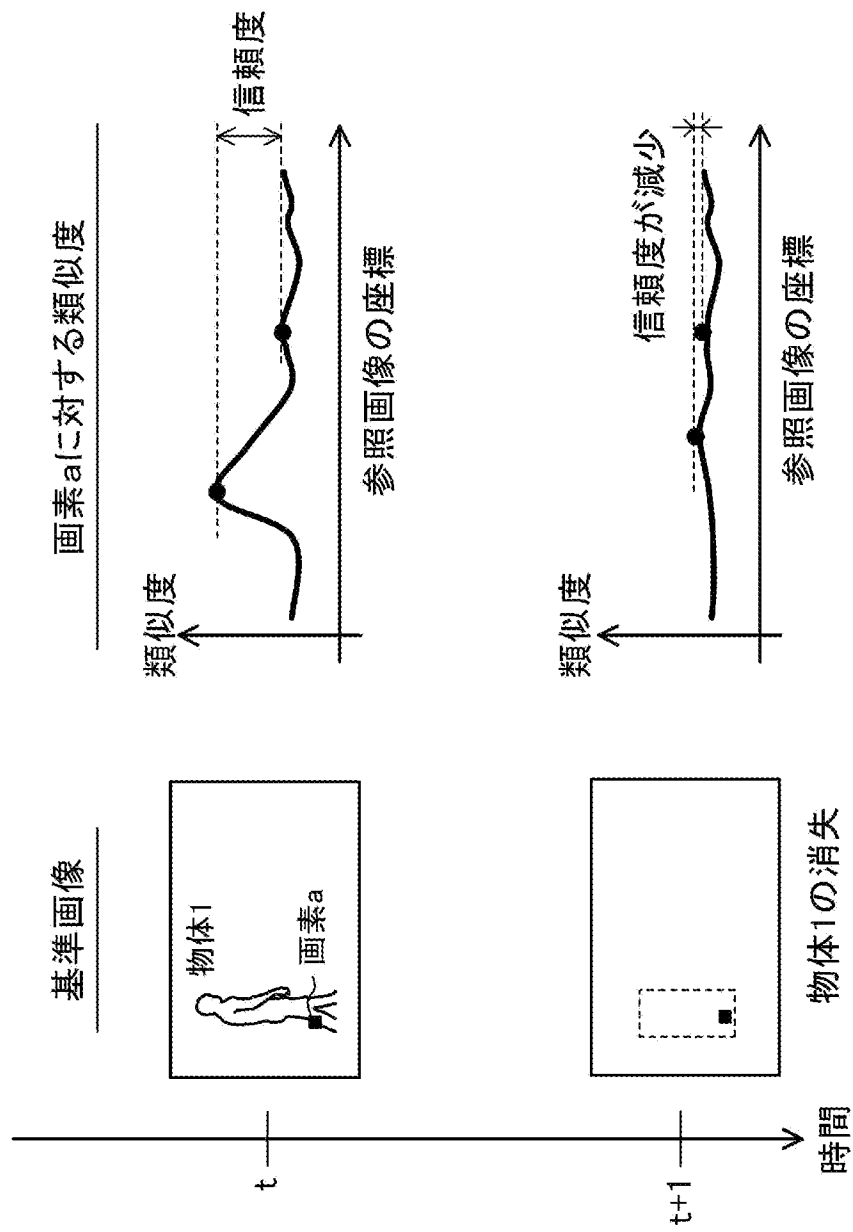
[図6]



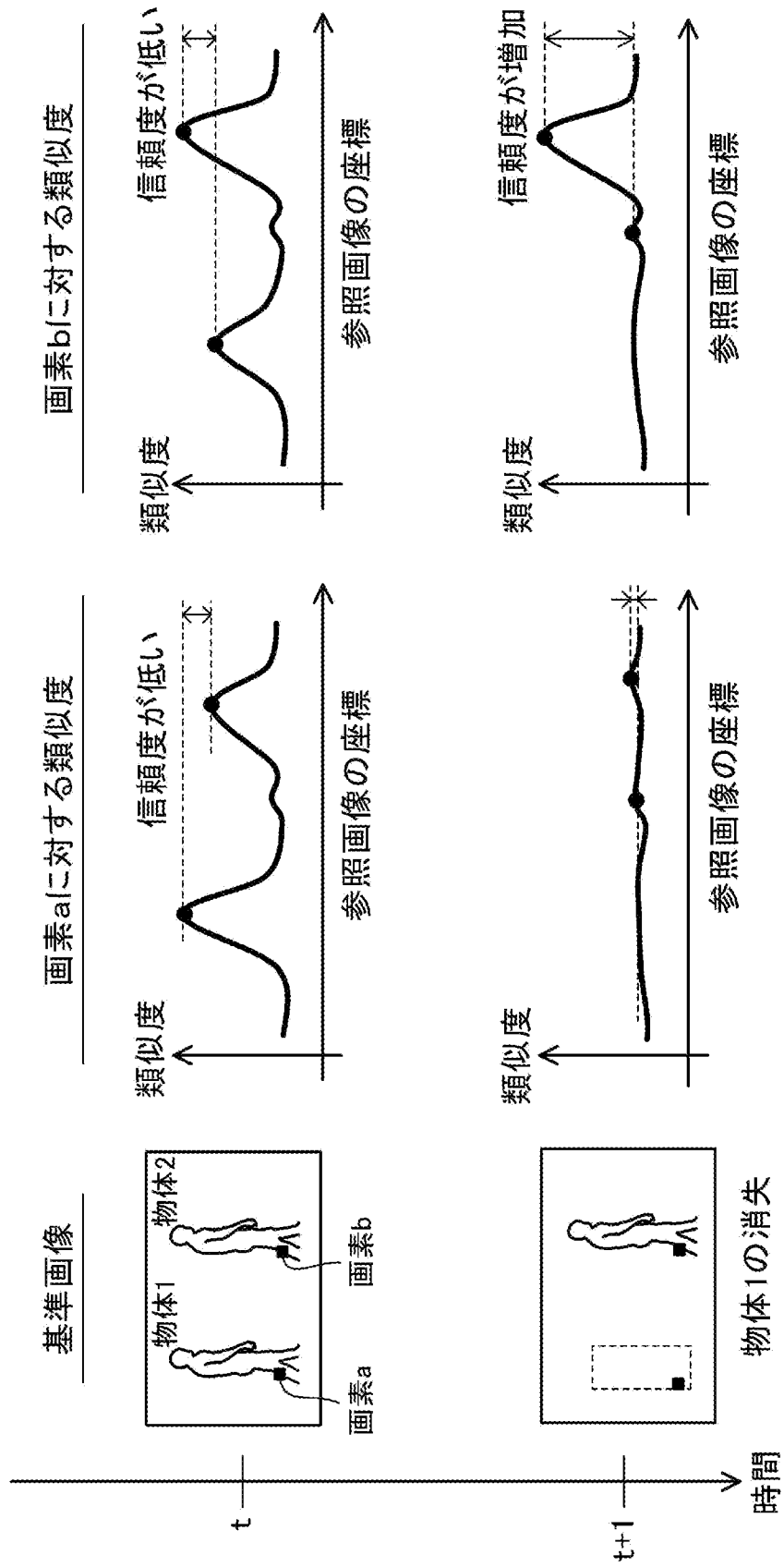
[図7]



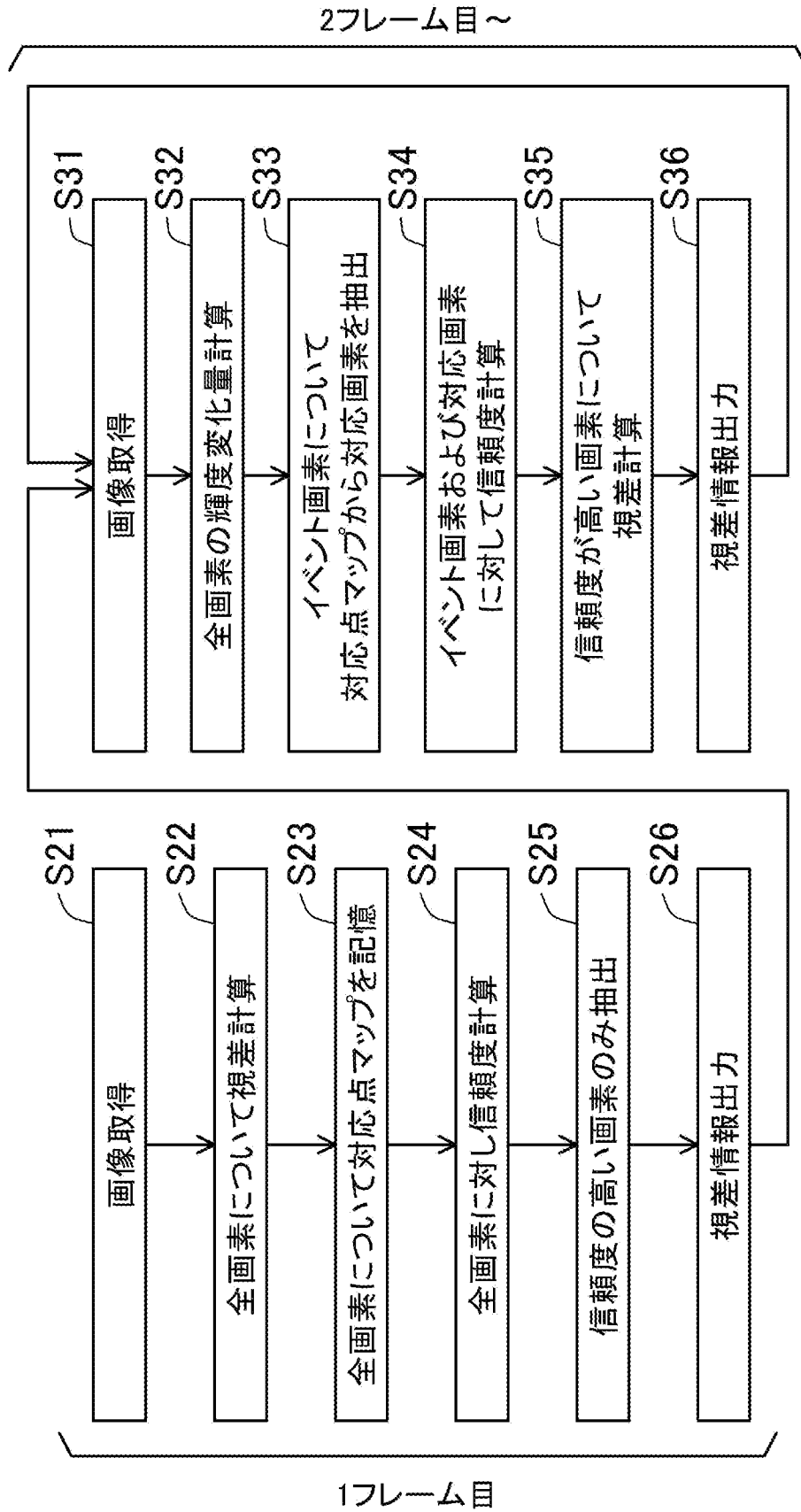
[図8]



[図9]



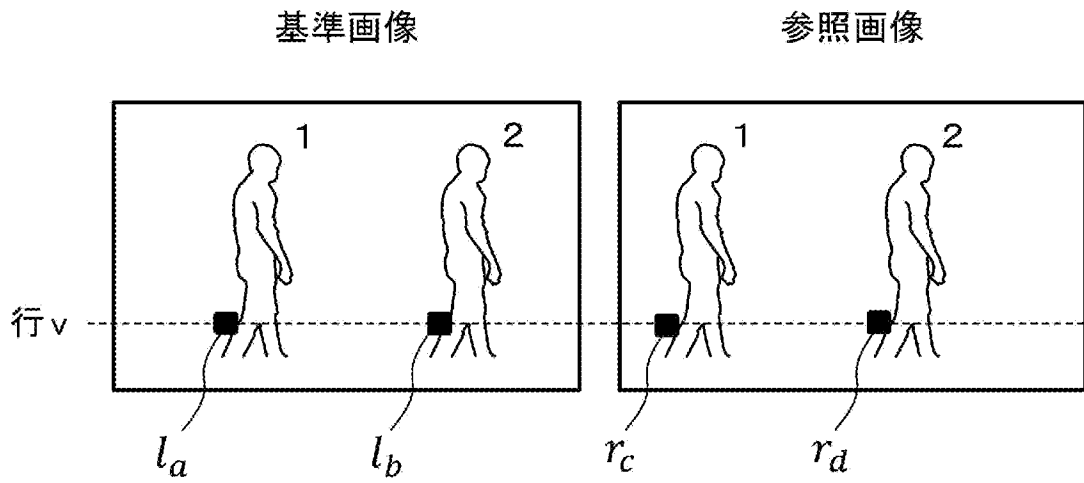
[図10]



[図11]

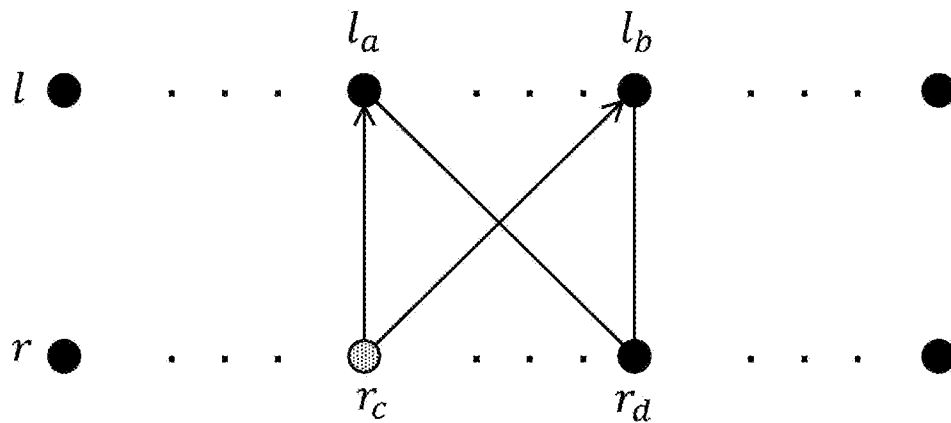
(a)

撮影された画像対

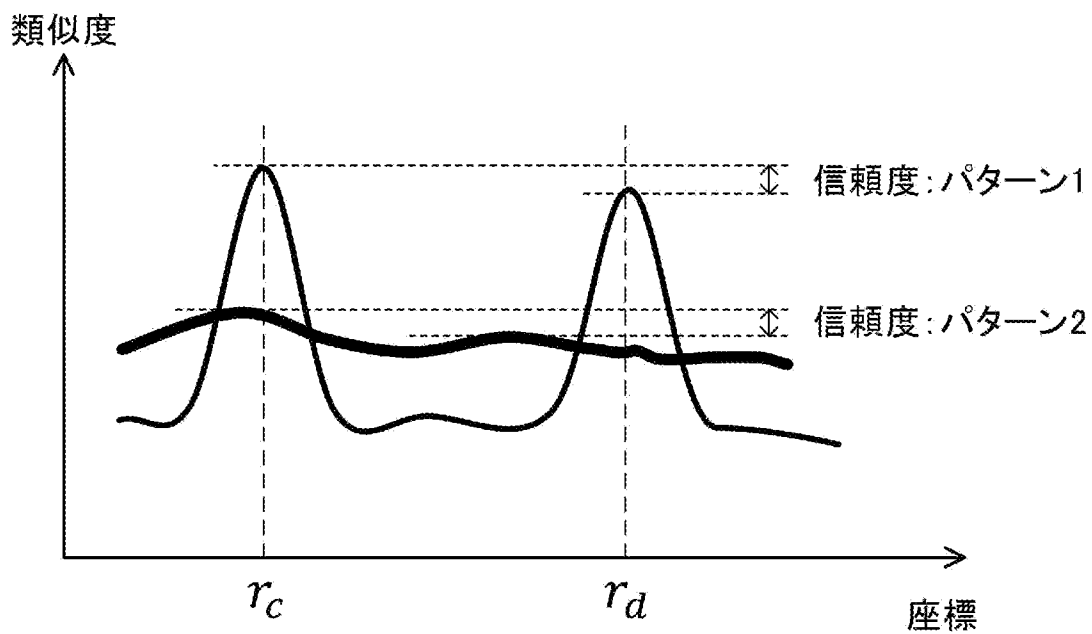


(b)

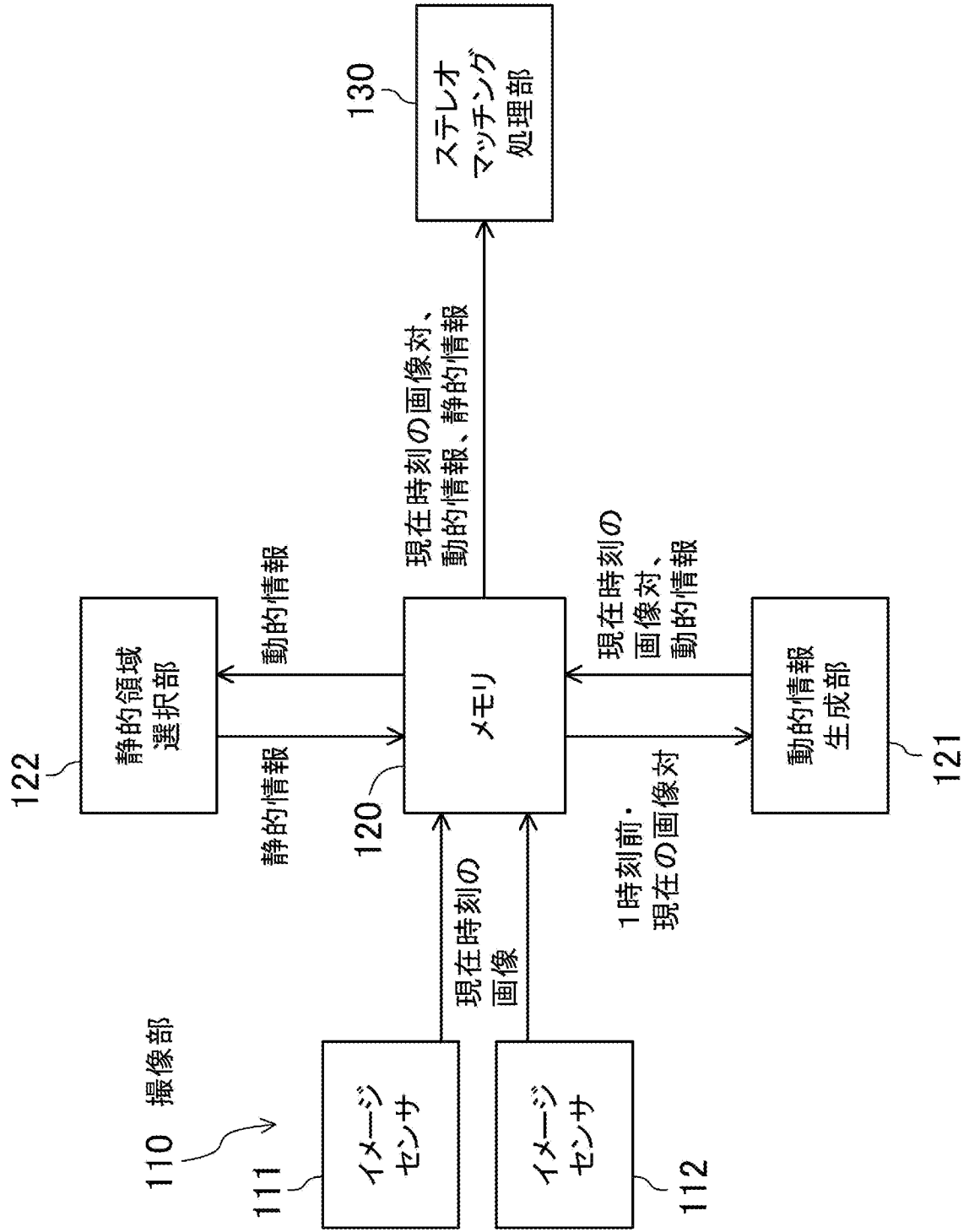
複数の対応点のグラフィメージ



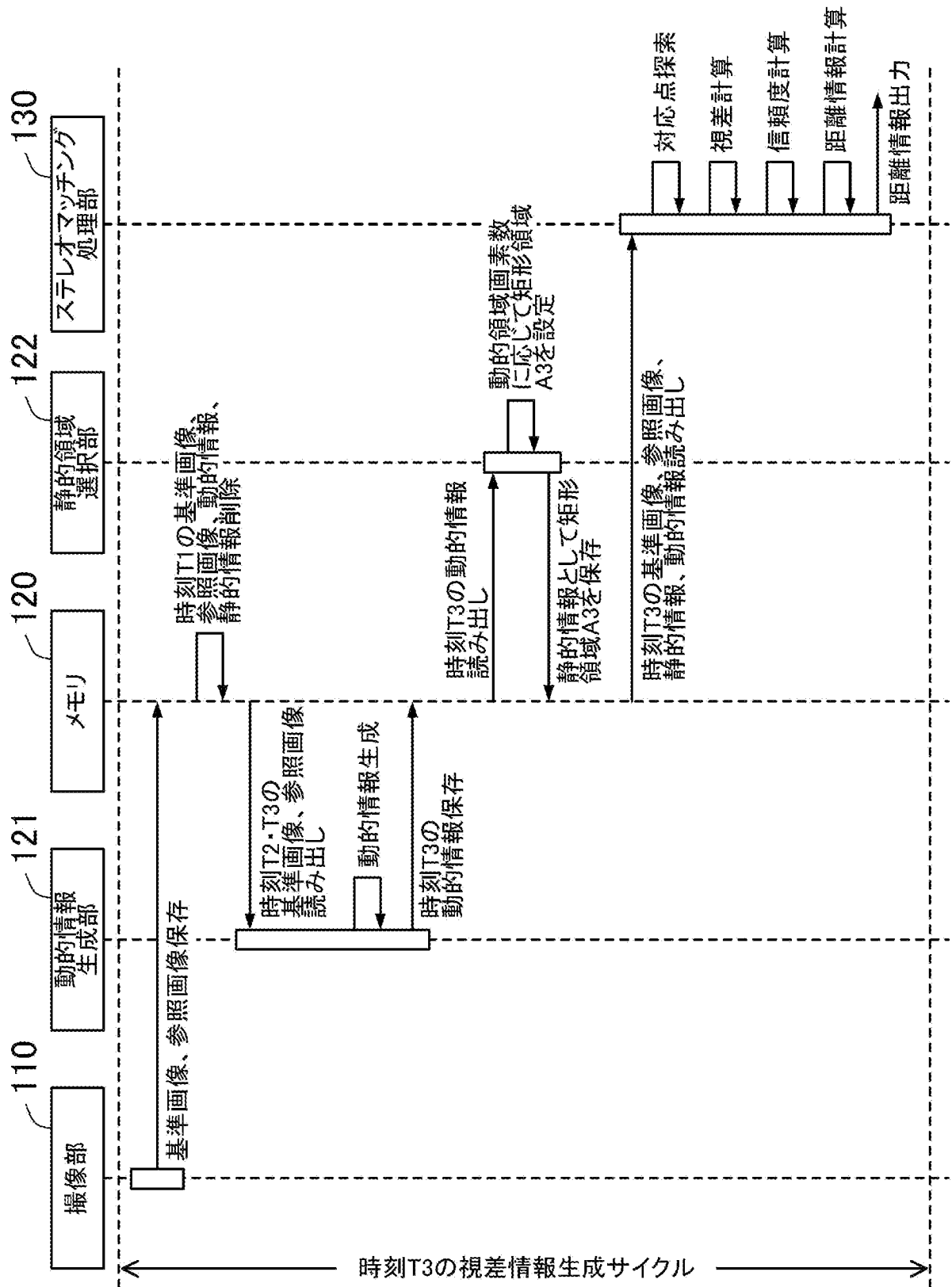
[図12]



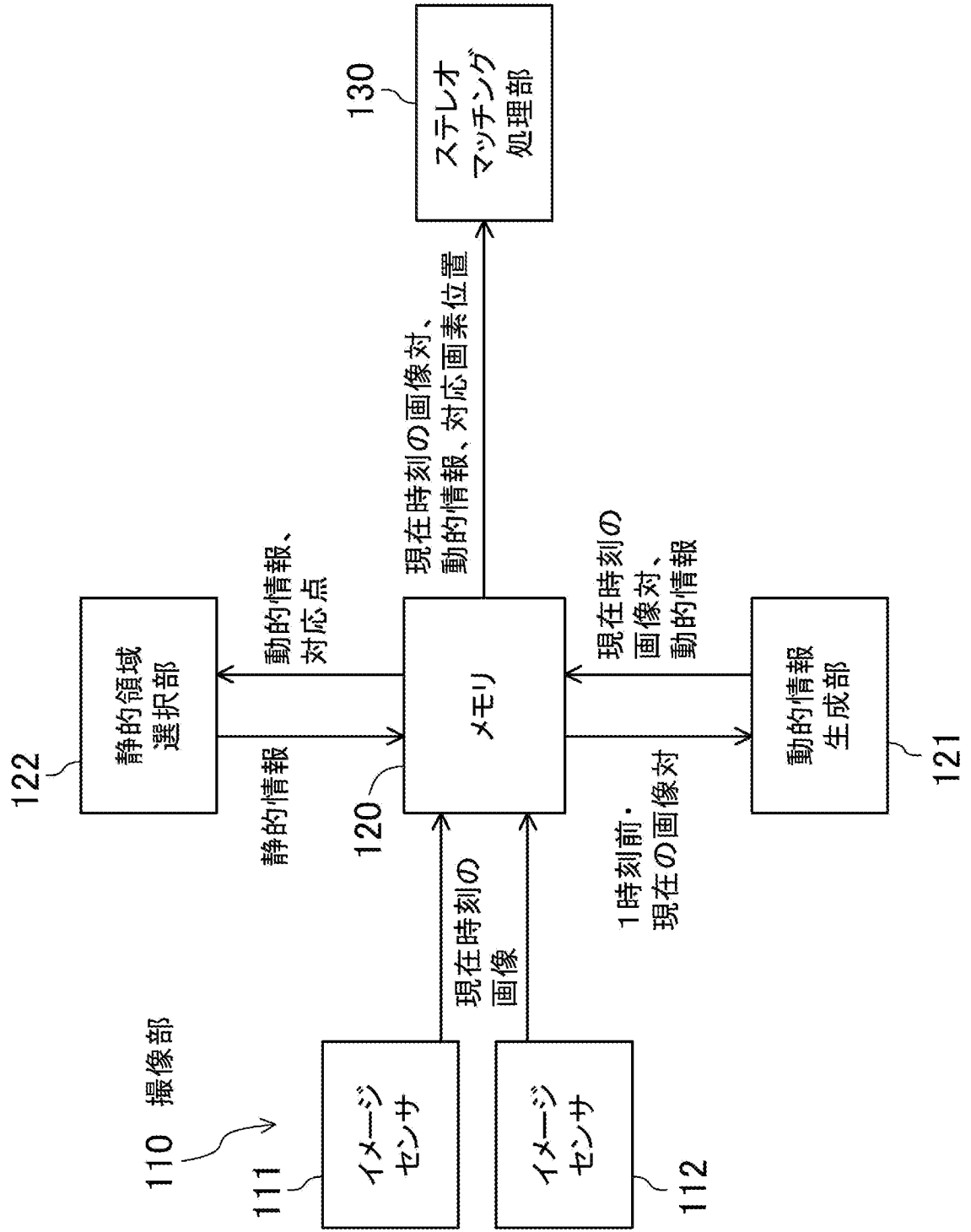
[図13]



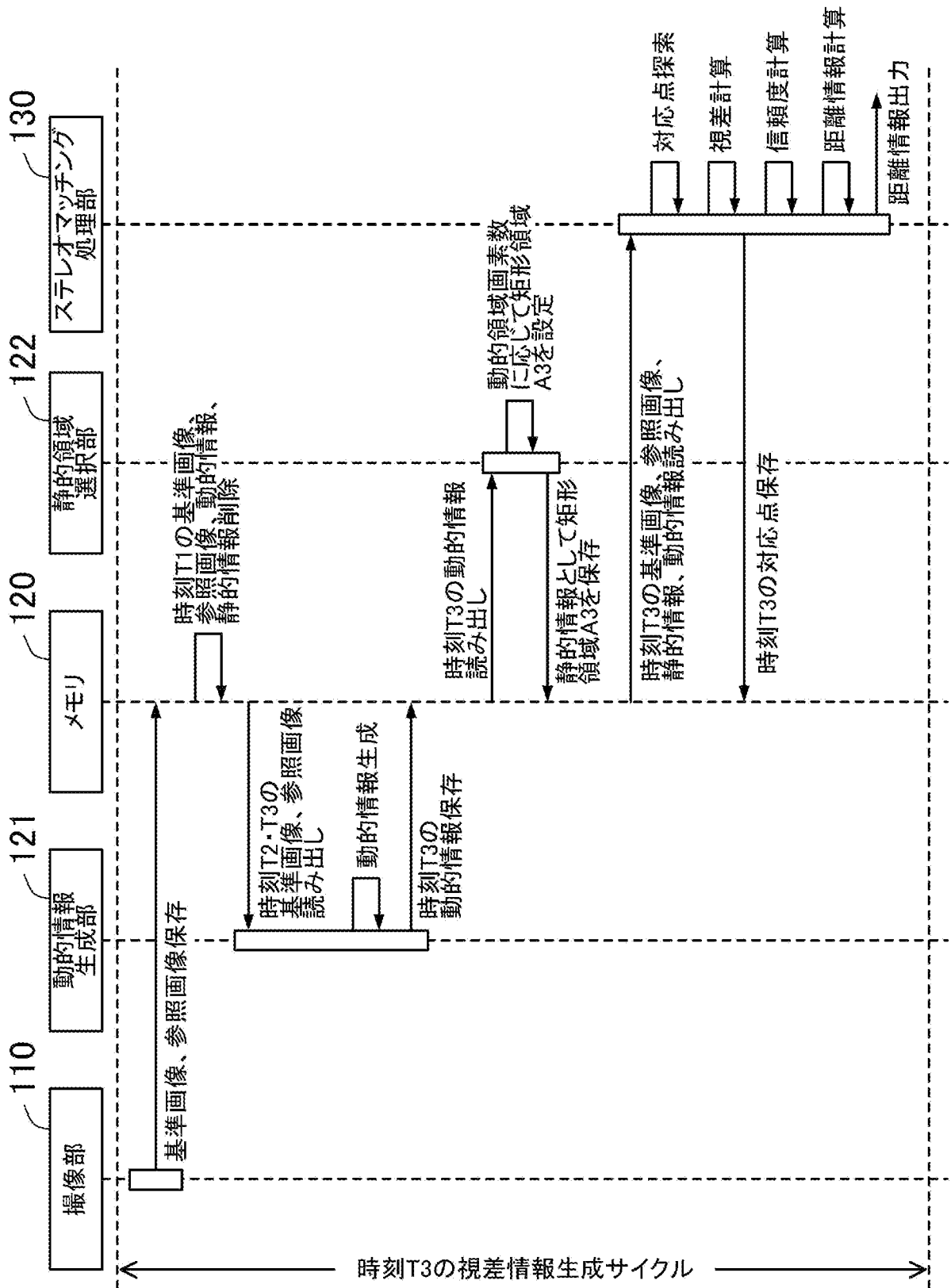
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G06T 7/593</i> (2017.01)i; <i>G01C 3/06</i> (2006.01)i; <i>H04N 23/60</i> (2023.01)i FI: G06T7/593; G01C3/06 110V; H04N23/60 500		
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) G06T7/593; G01C3/06; H04N23/60		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
Y	JP 2012-216946 A (SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC) 08 November 2012 (2012-11-08) paragraphs [0012]-[0015], [0022]-[0023], [0027]	1-2, 5, 9-13
A		3-4, 6-8
Y	JP 2014-138691 A (OLYMPUS CORP) 31 July 2014 (2014-07-31) paragraph [0069]	1-2, 5, 9-13
Y	WO 2012/099108 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 26 July 2012 (2012-07-26) paragraphs [0039]-[0042]	9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 26 May 2023		Date of mailing of the international search report 06 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/010948

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-216946 A	08 November 2012	US 2014/0002604 A1 paragraphs [0021]-[0024], [0031]-[0032], [0037]	
JP 2014-138691 A	31 July 2014	US 2015/0287192 A1 paragraph [0122]	
WO 2012/099108 A1	26 July 2012	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G06T 7/593(2017.01)i; G01C 3/06(2006.01)i; H04N 23/60(2023.01)i</p> <p>FI: G06T7/593; G01C3/06 110V; H04N23/60 500</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G06T7/593; G01C3/06; H04N23/60</p> <p>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</p> <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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-216946 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 08.11.2012 (2012 - 11 - 08) 段落0012-0015, 0022-0023, 0027</td> <td>1-2, 5, 9-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3-4, 6-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-138691 A (オリンパス株式会社) 31.07.2014 (2014 - 07 - 31) 段落0069</td> <td>1-2, 5, 9-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2012/099108 A1 (シャープ株式会社) 26.07.2012 (2012 - 07 - 26) 段落0039-0042</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			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	Y	JP 2012-216946 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 08.11.2012 (2012 - 11 - 08) 段落0012-0015, 0022-0023, 0027	1-2, 5, 9-13	A		3-4, 6-8	Y	JP 2014-138691 A (オリンパス株式会社) 31.07.2014 (2014 - 07 - 31) 段落0069	1-2, 5, 9-13	Y	WO 2012/099108 A1 (シャープ株式会社) 26.07.2012 (2012 - 07 - 26) 段落0039-0042	9
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															
Y	JP 2012-216946 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 08.11.2012 (2012 - 11 - 08) 段落0012-0015, 0022-0023, 0027	1-2, 5, 9-13															
A		3-4, 6-8															
Y	JP 2014-138691 A (オリンパス株式会社) 31.07.2014 (2014 - 07 - 31) 段落0069	1-2, 5, 9-13															
Y	WO 2012/099108 A1 (シャープ株式会社) 26.07.2012 (2012 - 07 - 26) 段落0039-0042	9															
<p>国際調査を完了した日</p> <p>26.05.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>06.06.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP)</p> <p>〒100-8915</p> <p>日本国</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>佐藤 直樹 5P 9562</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3581</p>																

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/010948

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-216946 A	08.11.2012	US 2014/0002604 A1 段落 0021-0024, 0031-0032, 0037	
JP 2014-138691 A	31.07.2014	US 2015/0287192 A1 段落0122	
WO 2012/099108 A1	26.07.2012	(ファミリーなし)	