

(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
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/187923 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
G06T 3/00 (2006.01)

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.);
〒5406207 大阪府大阪市中央区域見2丁目
1番61号 パナソニックIPマネジメ
ント株式会社内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014327

(22) 国際出願日: 2017年4月6日(06.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-087443 2016年4月25日(25.04.2016) JP

(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
大阪府大阪市中央区域見2丁目1
番61号 Osaka (JP).

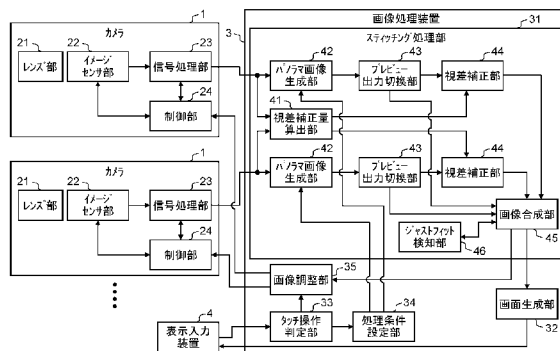
(72) 発明者: 荻野 亮司 (OGINO Ryoji). 桑田 純
哉(KUWADA Junya).

(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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGING SYSTEM PROVIDED THEREWITH, AND CALIBRATION METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置及びこれを備えた撮像システムならびにキャリブレーション方法



- 1 Camera
- 3 Image processing device
- 4 Display input device
- 21 Lens unit
- 22 Image sensor unit
- 23 Signal processing unit
- 24 Control unit
- 31 Stitching processing unit
- 32 Screen generation unit
- 33 Touch operation determination unit
- 34 Processing condition setting unit
- 35 Image adjustment unit
- 41 Disparity correction amount calculation unit
- 42 Panoramic image generation unit
- 43 Preview output switching unit
- 44 Disparity correction unit
- 45 Image composition unit
- 46 Perfect fit detection unit

(57) Abstract: An image processing device is provided with: a stitching processing unit that composites composition source images generated from captured images under a preset processing condition to generate a composite image; a screen generation unit that generates a screen displaying the composite image and outputs the screen to a display input device; a touch operation determination unit that, on the basis of a detection result of a touch operation on the screen, determines a camera image region to be adjusted, and determines an adjustment item corresponding to the operation mode of the touch operation; and a processing condition setting unit that sets a temporary processing condition relating to the camera image region to be adjusted. The stitching processing unit generates a composition source image from the captured image by the camera corresponding to the camera image region to be adjusted under the temporary processing condition, and updates the composite image by compositing this composition source image.

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, 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)）

(57) 要約：画像処理装置は、予め設定された処理条件により撮像画像から生成した合成元画像を合成して合成画像を生成するスティッチング処理部と、合成画像を表示する画面を生成して表示入力装置に出力する画面生成部と、画面上でのタッチ操作の検出結果に基づいて、調整対象となるカメラ画像領域を判定すると共に、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定するタッチ操作判定部と、調整対象となるカメラ画像領域に関する暫定的な処理条件を設定する処理条件設定部と、を備える。スティッチング処理部は、暫定的な処理条件により調整対象となるカメラ画像領域に対応するカメラの撮像画像から合成元画像を生成して、この合成元画像を合成して合成画像を更新する。

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置及びこれを備えた撮像システムならびにキャリブレーション方法

技術分野

[0001] 本開示は、複数のカメラごとの画像に対して画像合成処理を行って合成画像を出力する画像処理装置及びこれを備えた撮像システム、ならびに合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーション方法に関する。

背景技術

[0002] 複数のカメラにより撮像された画像を合成して1つの合成画像を生成する、いわゆるスティッチング処理を行うことで、1台のカメラでは得ることができない広角画像をシームレスな状態で生成することができる。このようなスティッチング処理では、隣り合う2つのカメラを、各々の撮像エリアが一部重複するように配置して、2つのカメラの撮像エリアの重複部分に対応する境界部の画像領域を重ね合わせ、また、適宜にトリミングを行って画像を合成する。

[0003] 一方、2つのカメラの撮像エリアの重複部分に、カメラからの距離が大きく異なる被写体が存在する、すなわち、遠景となる被写体と近景となる被写体とが存在すると、2つのカメラの各撮像画像の間には、遠景となる被写体の像と近景となる被写体の像との位置関係がずれた状態、いわゆる視差が発生し、合成画像に、近景の像2重に現れたり、近景の像の一部が消失したりする不具合が発生する。そこで、スティッチングでは、視差に起因する画像の不具合を抑制する視差補正が行われる。

[0004] このような視差補正に関するものとして、エッジや特徴量に基づくブロックマッチングにより、2つのカメラの各撮像画像に現れる被写体の像の位置関係を取得して、この情報に基づいて画像を変形させる視差補正を行う技術

が知られている（特許文献1参照）。特にこの技術では、視差補正時の画像の変形度合いを規定するスティッチングポイントをフレームごとに変化させて、フレームごとに適切な合成画像を生成するようにしている。

[0005] ところで、複数のカメラが搭載されたカメラユニットでは、カメラを構成する光学系を組み付ける際に、位置や角度などの機構的配置に誤差が発生する。この機構的配置の誤差は、画像合成処理で得られた合成画像において、カメラごとの画像領域が適切に整合しない状態を招き、合成画像の品質を低下させる原因となる。

[0006] 一方、製品出荷後に機構的配置自体をユーザが調整することは難しい。また、機構的配置の誤差は、設置された環境の違いにより変化し、また、時間が経過することでも変化する。このため、画像処理の処理条件を変更することで、合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーションを行い、特に、撮影の直前などの適宜なタイミングで、キャリブレーションのための調整作業をユーザが手際よく行うことができる技術が望まれる。

[0007] 本開示は、合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーションのための調整作業をユーザが手際よく行うことを目的とする。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2010-50842号公報

発明の概要

[0009] 本開示の画像処理装置は、複数のカメラごとの画像に対して画像合成処理を行って合成画像を出力する画像処理装置であって、予め設定された処理条件に基づいて、前記カメラごとの撮像画像からそれぞれ複数の合成元画像を生成して、その複数の合成元画像に対して画像合成処理を行って、プレビュー用の合成画像を生成する画像処理部と、前記プレビュー用の合成画像を表示するプレビュー表示画面を生成して表示入力装置に出力する画面生成部と、前記表示入力装置に表示された前記プレビュー表示画面上でユーザが行っ

たタッチ操作の検出結果に基づいて、前記レビュー用の合成画像における調整対象となるカメラ画像領域を判定するとともに、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定するタッチ操作判定部と、このタッチ操作判定部の判定結果に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に関する暫定的な処理条件を設定する処理条件設定部と、を備え、前記画像処理部は、前記暫定的な処理条件に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に対応する前記カメラの撮像画像から合成元画像を生成して、この合成元画像に対して前記画像合成処理を行って前記レビュー用の合成画像を更新する。

[0010] また、本開示の撮像システムは、前記画像処理装置と、前記複数のカメラと、前記表示入力装置とを備える。

[0011] また、本開示のキャリブレーション方法は、複数のカメラごとの画像に対して画像合成処理を行って生成した合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーション方法であって、予め設定された処理条件に基づいて、前記カメラごとの撮像画像からそれぞれ複数の合成元画像を生成して、その複数の合成元画像に対して画像合成処理を行って、レビュー用の合成画像を生成し、このレビュー用の合成画像を表示するレビュー表示画面を生成して表示入力装置に出力し、前記表示入力装置に表示された前記レビュー表示画面上でユーザが行ったタッチ操作の検出結果に基づいて、前記レビュー用の合成画像における調整対象となるカメラ画像領域を判定するとともに、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定し、この判定結果に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に関する暫定的な処理条件を設定し、この暫定的な処理条件に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に対応する前記カメラの撮像画像から合成元画像を生成して、この合成元画像に対して前記画像合成処理を行って前記レビュー用の合成画像を更新する。

[0012] 本開示によれば、合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーションを、表示入力装置に表示されるレビュー表示画面上でユーザがタッチ操作を行うことで実施することができる。これにより、キャ

リブレーションのための調整作業をユーザが直感的な操作で手際よく行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図 1 は、本実施形態に係る撮像システムの全体構成図である。
- [図2]図 2 は、画像処理装置 3 で生成されて表示入力装置 4 で表示される合成画像を示す説明図である。
- [図3]図 3 は、画像処理装置 3 の概略構成を示す機能ブロック図である。
- [図4]図 4 は、画像処理装置 3 で行われるスティッチング処理の概要を説明する説明図である。
- [図5]図 5 は、視差補正を実施しない場合および視差補正を実施した場合の画像の状態を模式的に示す説明図である。
- [図6]図 6 は、カメラ画像領域 1 2 の調整の要領を説明する説明図である。
- [図7]図 7 は、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目の一覧を示す説明図である。
- [図8]図 8 は、横向きのカメラ 1 の各カメラ画像領域 1 2 を個別に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。
- [図9]図 9 は、上向きのカメラ 1 のカメラ画像領域 1 2 を個別に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。
- [図10]図 1 0 は、全てのカメラ画像領域 1 2 を一体的に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。
- [図11]図 1 1 は、全てのカメラ画像領域 1 2 を一体的に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。
- [図12]図 1 2 は、ユーザのタッチ操作に応じて画像処理装置 3 で行われる処理の手順を示すフロー図である。
- [図13]図 1 3 は、ユーザのタッチ操作に応じて画像処理装置 3 で行われる処理の手順を示すフロー図である。
- [図14]図 1 4 は、ユーザのタッチ操作に応じて画像処理装置 3 で行われる処理の手順を示すフロー図である。

[図15]図 1 5 は、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 の視認性を向上させる画像処理を説明する説明図である。

[図16]図 1 6 は、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 のジャストフィット状態をユーザに認識させる制御を説明する説明図である。

[図17]図 1 7 は、カメラ画像領域 1 2 の色合いおよび明るさを調整する際のタッチ操作を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

[0015] 図 1 は、本実施形態に係る撮像システムの全体構成図である。図 2 は、画像処理装置 3 で生成されて表示入力装置 4 で表示される合成画像を示す説明図である。

[0016] 本撮像システムは、図 1 に示すように、複数のカメラ 1 を有するカメラユニット 2 と、画像処理装置 3 と、表示入力装置 4 と、を備えている。

[0017] カメラユニット 2 には、光軸が略垂直方向上向きとなるように配置された 1 つの上向きのカメラ 1 と、光軸が略水平方向の放射状となるように周方向に等間隔をおいて配置された 6 つの横向きのカメラ 1 との合計 7 つのカメラ 1 が搭載されている。各カメラ 1 は、広角な画角（例えば 120°）を有するものであり、隣り合う 2 つのカメラ 1 同士で撮像エリアが一部重複するように配置される。

[0018] 画像処理装置 3 では、図 2 に示すように、各カメラ 1 により撮像された撮像画像を合成して 1 つの合成画像 1 1 を生成するスティッチング処理が行われ、合成画像 1 1 には、各カメラ 1 により撮像された各撮像画像に基づくカメラ画像領域 1 2 が結合された状態で現れる。また、スティッチング処理は撮像画像のフレームごとに行われ、このフレームごとの合成画像が表示入力装置 4 に出力されて、表示入力装置 4 に合成画像が動画で表示される。

[0019] なお、本実施形態では、画像処理装置 3 において、合成画像がリアルタイムに生成されて表示入力装置 4 に出力されて、ユーザが合成画像をリアルタイムで閲覧することができるが、この画像処理装置 3 で生成した合成画像を

、画像処理装置 3 が備える情報記憶部や、画像処理装置 3 に接続された情報記憶装置に記憶するようにしてもよい。

[0020] 表示入力装置 4 は、表示パネル（表示装置）とタッチパネル（位置入力装置）とを組み合わせた、いわゆるタッチパネルディスプレイであり、画像処理装置 3 から出力される合成画像の画面を表示するとともに、その画面上でユーザがタッチ操作を行うことで、合成画像における各カメラ画像領域 1 2 に対して各種の調整を行うことができる。

[0021] ここで、カメラユニット 2 では、カメラ 1 を構成する光学系を組み付ける際や、カメラ 1 自体を基台に組み付ける際に、位置や角度などの機構的配置に誤差が発生する。この機構的配置の誤差は、画像合成処理で得られた合成画像において、各カメラ画像領域 1 2 が適切に整合しない状態を招き、合成画像の品質を低下させる原因となる。

[0022] そこで、本実施形態では、合成画像における各カメラ画像領域 1 2 間の整合性を確保するキャリブレーションとして、画像処理装置 3 で行われる画像処理の処理条件を変更することで、合成画像 1 1 において隣り合うカメラ画像領域 1 2 同士の繋ぎ目部分が概ね整合するように、カメラ画像領域 1 2 の位置、角度、および大きさを調整する操作をユーザが行う。

[0023] また、合成画像 1 1 では、異なるカメラ画像領域 1 2 同士で、本来であれば色合いや明るさが一致すべき部分において明るさや色合いに差異が生じる場合がある。そこで、本実施形態では、合成画像におけるカメラ画像領域 1 2 間の整合性を確保するキャリブレーションとして、カメラ 1 の撮像条件を変更することで、カメラ画像領域 1 2 の色合いおよび明るさを調整する操作をユーザが行う。

[0024] また、本実施形態では、このような合成画像におけるカメラ画像領域 1 2 間の整合性を確保するキャリブレーションのための調整作業を、表示入力装置 4 におけるタッチ操作で行い、不具合のあるカメラ画像領域 1 2 で所定のタッチ操作を行うことで、キャリブレーションが実施される。

[0025] 次に、画像処理装置 3 の概略構成について説明する。図 3 は、画像処理装

置 3 の概略構成を示す機能ブロック図である。図 4 は、画像処理装置 3 で行われるスティッチング処理の概要を説明する説明図である。

- [0026] カメラ 1 は、レンズ部 2 1 と、イメージセンサ部 2 2 と、信号処理部 2 3 と、制御部 2 4 と、を備えている。
- [0027] イメージセンサ部 2 2 は、レンズ部 2 1 を介して被写体を撮像して、画像信号を出力する。信号処理部 2 3 は、イメージセンサ部 2 2 から出力される画像信号に対して所要の信号処理を実施して、撮像画像を出力する。制御部 2 4 は、イメージセンサ部 2 2 および信号処理部 2 3 の動作を制御する。
- [0028] 画像処理装置 3 は、スティッチング処理部（画像処理部）3 1 と、画面生成部 3 2 と、タッチ操作判定部 3 3 と、処理条件設定部 3 4 と、画像調整部 3 5 と、を備えている。スティッチング処理部 3 1 は、視差補正量算出部 4 1 と、パノラマ画像生成部 4 2 と、プレビュー出力切換部 4 3 と、視差補正部 4 4 と、画像合成部 4 5 と、ジャストフィット検知部 4 6 と、を備えている。
- [0029] なお、ここでは、2つのカメラ 1 の撮像画像を処理する部分のみを示しているが、図 1 に示したように、本実施形態では、7つのカメラ 1 が設けられており、視差補正量算出部 4 1 は、隣り合う2つのカメラ 1 の組み合わせごとに設けられ、また、パノラマ画像生成部 4 2、プレビュー出力切換部 4 3 および視差補正部 4 4 はカメラ 1 ごとに設けられる。
- [0030] 視差補正量算出部 4 1 では、視差補正時の画像の変形度合いを規定する視差補正量をフレームごとに算出する処理が行われる。具体的には、図 4 に示すように、平行化（円柱への投影）、処理領域切り出し、および視差算出の各処理が行われる。視差算出処理では、2つの撮像画像間のブロックマッチングにより視差（ずれ量）を算出する。すなわち、2つの撮像画像を少しずつずらしながら2つの撮像画像間の差分を算出し、その差分が最も小さくなる位置関係から視差を求める。
- [0031] パノラマ画像生成部 4 2 では、カメラ 1 からそれぞれ出力される撮像画像に対してパノラマ化（球への投影）を行って、パノラマ画像（合成元画像）

を生成する処理が行われる。このパノラマ画像生成部 4 2 では、まず、予め設定された制御パラメータ（処理条件）に基づいてパノラマ画像を生成し、ユーザのタッチ操作に応じて、処理条件設定部 3 4 において暫定的な制御パラメータが設定されると、その暫定的な制御パラメータに基づいてパノラマ画像を生成する。

[0032] プレビュー出力切換部 4 3 では、通常時には、パノラマ画像生成部 4 2 で生成したパノラマ画像を視差補正部 4 4 に出力し、プレビュー表示画面を表示する際には、パノラマ画像生成部 4 2 で生成したパノラマ画像を画像合成部 4 5 に出力する。これにより、プレビュー表示画面を表示する際には、視差補正処理を行わずに画像合成処理が行われる。

[0033] 視差補正部 4 4 では、視差補正量算出部 4 1 から出力される視差補正量に基づいて、パノラマ画像生成部 4 2 で生成したパノラマ画像に対して視差補正を行って、視差補正画像を生成する処理が行われる。

[0034] 画像合成部 4 5 では、通常時には、視差補正部 4 4 で生成した複数の視差補正画像に対して画像合成処理を行って合成画像を生成する処理が行われる。また、プレビュー表示画面を表示する際には、パノラマ画像生成部 4 2 で生成した複数のパノラマ画像に対して画像合成処理を行ってプレビュー用の合成画像を生成する処理が行われる。このプレビュー用の合成画像は、通常時の合成画像より解像度が低くなっている。

[0035] なお、プレビュー表示画面を表示する際には、タッチ操作に応じて調整対象となるカメラ画像領域 1 2 のみが変わることから、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 を元の合成画像に重畳することで、新たな合成画像に生成することができる。

[0036] ジャストフィット検知部 4 6 では、合成画像において調整対象となるカメラ画像領域 1 2 とこれに隣り合うカメラ画像領域 1 2 と間の繋ぎ目部分の整合性が高いジャストフィット状態を検知する。

[0037] ここで、ジャストフィット状態を検知するには、まず、隣り合うカメラ画像領域 1 2 の繋ぎ目部分に位置する画素同士、すなわち、カメラ画像領域 1

2の境界線を挟んで隣り合う画素同士で、画素値の差分の絶対値を求め、その差分の絶対値を加算して、差分の絶対値の和を求める。そして、その差分の絶対値の和の大小により、隣り合うカメラ画像領域12の位置ずれの程度（誤差）を判断し、差分の絶対値の和が、周辺で最小値となるとときにジャストフィット状態と判定する。

[0038] このようにしてジャストフィット検知部46でジャストフィット状態が検知されると、そのタイミングでの合成画像を所定の範囲で継続して出力する。これにより、プレビュー表示画面において、調整対象となるカメラ画像領域12が所定の範囲でタッチ操作に連動せずに静止した状態で表示されるようになる。

[0039] 画面生成部32では、通常時には、画像合成部45において視差補正画像に対して画像合成処理を行って生成した合成画像を表示する正規の表示画面を生成して表示入力装置4に出力する処理が行われる。また、画像合成部45においてパノラマ画像に対して画像合成処理を行って生成したプレビュー用の合成画像を表示するプレビュー表示画面を生成して表示入力装置4に出力する処理が行われる。

[0040] タッチ操作判定部33では、表示入力装置4に表示されたプレビュー表示画面上でユーザが行ったタッチ操作の検出結果を表示入力装置4から取得して、そのタッチ操作の検出結果に基づいて、合成画像11における調整対象となるカメラ画像領域12を判定するとともに、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目（パン調整、チルト調整、ローリング調整、ズーム調整）を判定する。

[0041] 本実施形態では、1本又は2本の指でタッチ操作が行われた場合には、タッチ操作が行われた1つのカメラ画像領域12を調整対象とし、各カメラ画像領域12を個別に調整する個別調整が行われる。また、3本以上の指でタッチ操作が行われた場合には、全てのカメラ画像領域12を調整対象とし、全てのカメラ画像領域12を一体的に調整する全体調整が行われる。

[0042] また、タッチ操作の操作形態が、2本の指による異なるカメラ画像領域1

2に対するタッチ操作である場合に、タッチ操作が行われた2つのカメラ画像領域12を調整対象として、その2つのカメラ画像領域12間の画像調整を行うものと判定する。

[0043] 処理条件設定部34では、タッチ操作判定部33の判定結果に基づいて、調整対象となるカメラ画像領域12に関する暫定的な処理条件を設定する処理が行われる。本実施形態では、処理条件として、パノラマ画像生成部42でのパノラマ画像（合成元画像）の生成に関する制御パラメータを設定する。

[0044] この処理条件設定部34において、暫定的な処理条件が設定されると、スティッチング処理部31において、その暫定的な処理条件に基づいて、調整対象となるカメラ画像領域12に対応するカメラ1の撮像画像から合成元画像を生成して、この合成元画像に対して画像合成処理を行ってプレビュー用の合成画像を更新する。

[0045] 画像調整部35では、2つのカメラ画像領域12間の画像調整が行われる。本実施形態では、2つのカメラ画像領域12におけるタッチ領域の色合いおよび明るさの少なくともいずれかが一致するように画像調整を行う。この画像調整は、タッチ操作の操作形態が、2本の指による異なるカメラ画像領域12に対するタッチ操作である場合に実施される。

[0046] また、本実施形態では、2つのカメラ画像領域12におけるタッチ領域の色合いおよび明るさが一致するように、カメラ1の撮像条件、すなわち、色合いおよび明るさに関する制御パラメータが設定され、この制御パラメータが画像調整部35からカメラ1の制御部24に出力され、制御部24において、制御パラメータに基づいてイメージセンサ部22および信号処理部23が制御される。

[0047] なお、図3に示した画像処理装置3は、汎用的な情報処理装置で構成することができ、この画像処理装置3の各部は、メモリに記憶された画像処理用のプログラムをプロセッサに実行させることで実現することができる。また、画像処理装置3の少なくとも一部を、画面処理専用のハードウェア（画面

処理回路)により実現することもできる。

[0048] 次に、視差補正部44で行われる視差補正について説明する。図5は、視差補正を実施しない場合および視差補正を実施した場合の画像の状態を模式的に示す説明図である。なお、ここでは、説明の便宜上、隣り合う2つのカメラ1の画像を処理する例を示す。

[0049] 図5の(A)は、隣り合う2つのカメラ1による撮像状況を示している。この図5の(A)に示す例では、人物とその背景となる山とが2つのカメラ1により同時に撮像される。

[0050] 図5の(B-1)及び(B-2)は、2つのカメラ1による撮像画像を示している。この図5の(B-1)及び(B-2)に示すように、2つのカメラ1による撮像画像には、2つのカメラ1の撮像エリアの重複部分に対応する境界部の画像領域に、山を表す遠景の像と人物を表す近景の像とが現れる。ここで、遠景となる山と近景となる人物とでは、カメラ1からの距離が大きく異なり、2つの撮像画像では、遠景の像と近景の像との位置関係がずれた状態となる。

[0051] 図5の(C-1)及び(C-2)は、2つのカメラ1による撮像画像に対して遠景の像を基準にした単純合成を行って得られた合成画像を示している。前記のように、2つの撮像画像では遠景の像と近景の像との位置関係がずれているため、遠景の像を基準にして2つの撮像画像を単純に合成すると、図5の(C-1)及び(C-2)に示すように、合成画像に、近景の像が2重に現れたり、近景の像の一部が消失したりする不具合が発生する。

[0052] ここで、遠景の像を基準にしたときの近景の像のずれは、2つのカメラ1の各撮像画像の間の視差を表している。2つのカメラ1にそれぞれ現れる遠景の像の位置関係は、近景がない状態で予め求めておくことができ、この情報に基づいて画像合成が行われる。したがって、近景の像がない状態では2つのカメラ1の撮像画像には視差は存在せず、近景の像が現れると、2つのカメラ1の撮像画像間に視差が発生する。

[0053] このように、2つのカメラ1の撮像画像における境界部の画像領域に遠景

の像と近景の像とが現れる状態では、2つの撮像画像間に発生する視差が原因で、合成画像に近景の像が2重に現れるなどの不具合が発生する。そこで、この不具合を解消するための視差補正が必要となり、この視差補正には代表的には2種類の補正方式がある。図5の(C-3)は、第1の補正方式による場合であり、図5の(C-4)は、第2の補正方式による場合である。

[0054] 図5の(C-3)に示すように、第1の補正方式は、2つのカメラ1の撮像画像の間で遠景の像と近景の像との位置関係が整合するように、2つのカメラ1の撮像画像に対して、主に近景の像が現れる画像領域を横方向にずらすように画像を変形させる視差補正を行った上で画像合成するものである。

[0055] 図5の(C-4)に示すように、第2の補正方式は、近景の像が現れる画像領域を避けるように屈曲したスティッチング境界を設定し、このスティッチング境界に沿って2つのカメラ1の撮像画像を切り出すトリミングを行った上で画像合成するものである。

[0056] このように視差補正を行うことで適切な画像を生成することができ、本実施形態では、第1の補正方式、すなわち、2つのカメラ1の撮像画像の間で遠景の像と近景の像との位置関係が整合するように、2つのカメラ1の撮像画像に対して、主に近景の像が現れる画像領域を横方向にずらすように画像を変形させる視差補正を行う。

[0057] 次に、カメラ画像領域12の調整の要領について説明する。図6は、カメラ画像領域12の調整の要領を説明する説明図である。

[0058] 本実施形態では、プレビュー表示画面を表示する際に、パノラマ画像生成部42において、カメラ1から取得した撮像画像に対してパノラマ化（球への投影）を行ってパノラマ画像（合成元画像）を生成し、このパノラマ画像から所要の領域を切り出して画像合成を行う。このとき、パノラマ化における投影位置（投影領域の中心位置）および投影サイズ（投影領域の大きさ）に応じて、合成画像11上での各カメラ画像領域12の位置および大きさが規定される。

[0059] 一方、各カメラ1では被写体を広角で撮像することで、撮像画像51には

、最終的に合成画像上に表示されるカメラ画像領域 1 2 に対応する使用領域 5 2 の外側に、余白領域 5 3 が形成されており、この余白領域 5 3 の範囲内で、パノラマ化における投影位置および投影サイズを調整することができる。

[0060] ここで、本実施形態では、タッチ操作により、パン調整、チルト調整、ローリング調整およびズーム調整を行うことができる。

[0061] 図 6 の (A) に示すように、パン調整（水平方向位置調整）では、カメラ画像領域 1 2 を横方向に移動させることができ、このとき、画像の水平方向の投影位置を調整する処理が行われる。図 6 の (B) に示すように、チルト調整（垂直方向位置調整）では、カメラ画像領域 1 2 を縦方向に移動させることができ、このとき、画像の縦方向の投影位置を調整する処理が行われる。図 6 の (C) に示すように、ローリング調整（回転方向位置調整）では、カメラ画像領域 1 2 を回転させることができ、このとき、画像の回転方向の投影位置を調整する処理が行われる。図 6 の (D) に示すように、ズーム調整（拡大縮小調整）では、カメラ画像領域 1 2 を拡大したり縮小したりすることができ、このとき、画像の投影サイズを調整する処理が行われる。

[0062] また、本実施形態では、処理条件設定部 3 4 において、タッチ操作に応じて、投影位置および投影サイズに関する設定値が、パノラマ画像（合成元画像）の生成に関する制御パラメータとして設定され、この制御パラメータに基づいて、パノラマ画像生成部 4 2 において、パノラマ化における投影位置および投影サイズの調整が行われる。

[0063] ここで、各カメラ画像領域 1 2 に関して、パン調整、チルト調整、ローリング調整およびズーム調整の各調整項目に関する制御パラメータが予め設定されており、パン調整、チルト調整、ローリング調整およびズーム調整のいずれかに関するタッチ操作が行われると、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 の該当する調整項目に関する制御パラメータが更新される。

[0064] 次に、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目について説明する。図 7 は、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目の一覧を示す説明図である。

[0065] 本実施形態では、1本又は2本の指でタッチ操作が行われた場合には、タッチ操作が行われた1つのカメラ画像領域12を調整対象として、各カメラ画像領域12を個別に調整する個別調整を行うことができる。また、3本以上の指でタッチ操作が行われた場合には、全てのカメラ画像領域12を調整対象として、全てのカメラ画像領域12を一体的に調整する全体調整を行うことができる。

[0066] また、本実施形態では、調整対象となるカメラ画像領域12を横方向に移動させるパン調整（水平方向位置調整）と、調整対象となるカメラ画像領域12を縦方向に移動させるチルト調整（垂直方向位置調整）と、調整対象となるカメラ画像領域12を回転させるローリング調整（回転方向位置調整）と、調整対象となるカメラ画像領域12を拡大したり縮小したりするズーム調整（拡大縮小調整）と、を行うことができる。

[0067] 以下に、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を具体的に説明する。

[0068] まず、各カメラ画像領域12を個別に調整する場合について説明する。図8は、横向きのカメラ1の各カメラ画像領域12を個別に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。図9は、上向きのカメラ1のカメラ画像領域12を個別に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。

[0069] 本実施形態では、1本又は2本の指でタッチ操作が行われた場合に、タッチ操作が行われた1つのカメラ画像領域12を調整対象として、そのカメラ画像領域12を個別に調整することができる。

[0070] まず、横向きのカメラ1に関するカメラ画像領域12の場合には、図8の（A）に示すように、画面に触れた1本の指を横方向（画面の左右方向）にスライドさせるスワイプ操作により、操作対象となるカメラ画像領域12を横方向に移動させるパン調整（水平方向位置調整）を行うことができる。

[0071] また、図8の（B）に示すように、画面に触れた1本の指を縦方向（画面の上下方向）にスライドさせるスワイプ操作により、操作対象となるカメラ画像領域12を縦方向に移動させるチルト調整（垂直方向位置調整）を行うことができる。

- [0072] また、図 8 の（C）に示すように、画面に触れた 2 本の指を円を描くように動かす回転操作により、操作対象となるカメラ画像領域 1 2 を回転させるローリング調整（回転方向位置調整）を行うことができる。
- [0073] また、図 8 の（D）に示すように、画面に触れた 2 本の指の間隔を広げたり狭めたりするように指を動かすピンチ操作（ピンチイン操作、ピンチアウト操作）により、操作対象となるカメラ画像領域 1 2 を拡大したり縮小したりするズーム調整（拡大縮小調整）を行うことができる。
- [0074] 一方、上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 の場合には、図 9 の（A-1）に示すように、画面に触れた 1 本の指を横方向（画像の左右方向）にスライドさせるスワイプ操作により、カメラ画像領域 1 2 に現れる像を横方向に移動させることができる。
- [0075] ここで、上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 では、合成画像 1 1 上の横方向の移動が、図 9 の（A-2）に示すように、投影球体 6 1 上で投影領域 6 2 を緯線方向に回転させることに相当する。このため、横方向のスワイプ操作が行われると、画像の回転方向の投影位置を調整するローリング調整（回転方向位置調整）が実施される。
- [0076] また、図 9 の（B-1）に示すように、画面に触れた 1 本の指を縦方向（画像の上下方向）にスライドさせるスワイプ操作により、カメラ画像領域 1 2 に現れる像を縦方向に移動させることができる。
- [0077] ここで、上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 では、合成画像 1 1 上の縦方向の移動が、図 9 の（B-2）に示すように、投影球体 6 1 上で投影領域 6 2 を経線方向に移動させることに相当する。このため、縦方向のスワイプ操作が行われると、画像の縦方向の投影位置を調整するチルト調整（径方向位置調整）が実施される。
- [0078] 次に、全てのカメラ画像領域 1 2 を一体的に調整する場合について説明する。図 1 0 および図 1 1 は、全てのカメラ画像領域 1 2 を一体的に調整する場合のタッチ操作を示す説明図である。
- [0079] 本実施形態では、3 本以上の指でタッチ操作が行われた場合に、全てのカ

メラ画像領域 1 2 を調整対象として、全てのカメラ画像領域 1 2 を一体的に調整することができる。

[0080] まず、図 1 0 の (A-1) に示すように、画面に触れた 3 本以上の指を横方向（画面の左右方向）にスライドさせるスワイプ操作により、全てのカメラ画像領域 1 2 を横方向に移動させるパン調整（水平方向位置調整）を行うことができる。このとき、横向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 の移動に応じて、上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 に現れる像が横方向に移動する。

[0081] この場合、スワイプ操作を大きく行うことで、横向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 が循環するように表示される。これにより、例えば、図 1 0 の (A-1) に示す状態では左右の端に位置していたカメラ画像領域 1 2 を、図 1 0 の (A-2) に示すように、画面の中心に配置することができる。

[0082] また、図 1 0 の (B-1) に示すように、画面に触れた 3 本以上の指を縦方向（画面の上下方向）にスライドさせるスワイプ操作により、全てのカメラ画像領域 1 2 を縦方向に移動させるチルト調整（垂直方向位置調整）を行うことができる。

[0083] この場合、スワイプ操作を大きく行うことで、カメラ画像領域 1 2 が縦方向に循環するように表示される。これにより、例えば、図 1 0 の (B-1) に示す状態では画面の上端に位置していた上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 を、図 1 0 の (B-2) に示すように、画面の中心に配置することができる。この場合、上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 を挟んで、横向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 1 2 がそれぞれ 2 つに分割された状態で表示される。

[0084] また、図 1 1 の (A) に示すように、画面に触れた 3 本以上の指を円を描くように動かす回転操作により、全てのカメラ画像領域 1 2 を回転させるローリング調整（回転方向位置調整）を行うことができる。

[0085] また、図 1 1 の (B) に示すように、画面に触れた 3 本以上の指の間隔を

広げたり狭めたりするように指を動かすピンチ操作（ピンチイン操作、ピンチアウト操作）により、全てのカメラ画像領域 12 を拡大したり縮小したりするズーム調整（拡大縮小調整）を行うことができる。

[0086] 次に、ユーザのタッチ操作に応じて画像処理装置 3 で行われる処理の手順について説明する。図 12、図 13 および図 14 は、ユーザのタッチ操作に応じて画像処理装置 3 で行われる処理の手順を示すフロー図である。

[0087] まず、タッチ操作判定部 33 において、タッチ操作が検出されたか否かを判定する（ST101）。ここで、タッチ操作が検出された場合には（ST101でYes）、視差補正を解除する（ST102）。そして、1本指による操作か否かを判定する（ST103）。

[0088] ここで、1本指による操作である場合には（ST103でYes）、次に、操作対象が上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 12 であるか否かを判定する（ST104）。

[0089] ここで、操作対象が上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 12 でない、すなわち、操作対象が横向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 12 である場合には（ST104でNo）、次に、横方向のスイープ操作か否かを判定する（ST105）。ここで、横方向のスイープ操作である場合には（ST105でYes）、処理条件設定部 34 において、指の動きに応じてパン調整（水平方向位置調整）を実施し、パンの制御パラメータを更新する（ST106）。

[0090] また、横方向のスイープ操作でない場合には（ST105でNo）、次に、縦方向のスイープ操作か否かを判定する（ST107）。ここで、縦方向のスイープ操作である場合には（ST107でYes）、処理条件設定部 34 において、指の動きに応じてチルト調整（垂直方向位置調整）を実施し、チルトの制御パラメータを更新する（ST108）。

[0091] 一方、操作対象が上向きのカメラ 1 に関するカメラ画像領域 12 である場合には（ST104でYes）、次に、横方向のスイープ操作か否かを判定する（ST109）。ここで、横方向のスイープ操作である場合には（ST

109でYes)、処理条件設定部34において、指の動きに応じてローリング調整(回転方向位置調整)を実施し、ローリングの制御パラメータを更新する(ST110)。

[0092] また、横方向のスイプ操作でない場合には(ST109でNo)、次に、縦方向のスイプ操作か否かを判定する(ST111)。ここで、縦方向のスイプ操作である場合には(ST111でYes)、処理条件設定部34において、指の動きに応じてチルト調整(垂直方向位置調整)を実施し、チルトの制御パラメータを更新する(ST112)。

[0093] 一方、1本指による操作でない場合には(ST103でNo)、次に、2本指による操作か否かを判定する(ST113)。

[0094] ここで、2本指による操作である場合には(ST113でYes)、次に、回転操作か否かを判定する(ST114)。ここで、回転操作である場合には(ST114でYes)、処理条件設定部34において、指の動きに応じてローリング調整(回転方向位置調整)を実施し、ローリングの制御パラメータを更新する(ST115)。

[0095] また、回転操作でない場合には(ST114でNo)、次に、ピンチ操作か否かを判定する(ST116)。ここで、ピンチ操作である場合には(ST116でYes)、処理条件設定部34において、指の動きに応じてズーム調整(拡大縮小調整)を実施し、ズームの制御パラメータを更新する(ST117)。

[0096] 一方、2本指による操作でない場合には(ST113でNo)、3本以上の指による操作と判断して、次に、横方向のスイプ操作か否かを判定する(ST118)。ここで、横方向のスイプ操作である場合には(ST118でYes)、処理条件設定部34において、指の動きに応じてパン調整(水平方向位置調整)を実施し、パンの制御パラメータを更新する(ST119)。

[0097] また、横方向のスイプ操作でない場合には(ST118でNo)、次に、縦方向のスイプ操作か否かを判定する(ST120)。ここで、縦方向

のスイープ操作である場合には（ST120でYes）、処理条件設定部34において、指の動きに応じてチルト調整（垂直方向位置調整）を実施し、チルトの制御パラメータを更新する（ST121）。

[0098] 一方、縦方向のスイープ操作でない場合には（ST120でNo）、次に、回転操作か否かを判定する（ST122）。ここで、回転操作である場合には（ST122でYes）、処理条件設定部34において、指の動きに応じてローリング調整（回転方向位置調整）を実施し、ローリングの制御パラメータを更新する（ST123）。

[0099] また、回転操作でない場合には（ST122でNo）、次に、ピンチ操作か否かを判定する（ST124）。ここで、ピンチ操作である場合には（ST124でYes）、処理条件設定部34において、指の動きに応じてズーム調整（拡大縮小調整）を実施し、ズームの制御パラメータを更新する（ST125）。

[0100] このようにして、ユーザのタッチ操作に応じて、パン、チルト、ローリング、ズームの制御パラメータが更新されると、スティッチング処理部31のパノラマ画像生成部42において、更新された制御パラメータに基づいてパノラマ画像を生成する処理を行い、次に、画像合成部45において、パノラマ画像を合成する処理を行い、ここで生成した合成画像をプレビュー表示画面に表示する（ST126）。

[0101] 次に、調整対象となるカメラ画像領域12の視認性を向上させる画像処理について説明する。図15は、調整対象となるカメラ画像領域12の視認性を向上させる画像処理を説明する説明図である。

[0102] 本実施形態では、画像合成部45において、合成画像11において調整対象外のカメラ画像領域12の色合いを初期の色合いから変更して、調整対象となるカメラ画像領域12を際立たせる視認性向上の画像処理が行われる。特に本実施形態では、調整対象外のカメラ画像領域12に対して少なくとも輝度を変更する画像処理が行われる。図15に示す例では、調整対象外のカメラ画像領域12に対して輝度を下げる画像処理が行われ、調整対象外のカ

メラ画像領域 1 2 がグレースケールで暗く表示されている。

[0103] これにより、合成画像 1 1 を表示するプレビュー表示画面において、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 が目立つようになり、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 をユーザが直感的に把握することができる。

[0104] 次に、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 のジャストフィット状態をユーザに認識させる制御について説明する。図 1 6 は、調整対象となるカメラ画像領域 1 2 のジャストフィット状態をユーザに認識させる制御を説明する説明図である。

[0105] 本実施形態では、プレビュー表示画面でカメラ画像領域 1 2 を調整するタッチ操作が行われると、そのタッチ操作に応じて、スティッチング処理部 3 1 の処理条件（パノラマ画像生成に関する制御パラメータ）が定期的に更新され、これに応じて合成元画像が更新されて、その合成元画像を合成した合成画像がスティッチング処理部 3 1 から定期的に出力される。これにより、プレビュー表示画面では合成画像が動画で表示され、このとき、操作対象となるカメラ画像領域 1 2 が指の動きに連動して変化するアニメーションが実行される。

[0106] また、本実施形態では、ジャストフィット検知部 4 6 において、操作対象となるカメラ画像領域 1 2 とこれに隣り合うカメラ画像領域 1 2 との間における繋ぎ目部分の整合性が高いジャストフィット状態を検知する。そして、ジャストフィット検知部 4 6 でジャストフィット状態が検知されると、操作対象となるカメラ画像領域 1 2 のアニメーション、すなわち、指の動きに連動するカメラ画像領域 1 2 の動きを停止する。

[0107] このとき、画像合成部 4 5 では、ジャストフィット状態が検知されたタイミングで取得した合成元画像（パノラマ画像）に基づく合成画像を所定の範囲で継続して出力する。これにより、プレビュー表示画面において、操作対象となるカメラ画像領域 1 2 が、指の動きに連動せずに静止した状態で表示される。

[0108] また、アニメーションの停止は所定の範囲で行われ、その範囲外となると

、アニメーションの停止を解除する。この場合、アニメーションの停止を解除するタイミングを距離で規定することができる。すなわち、ジャストフィット状態の位置からタッチ位置までの距離が所定の距離より大きくなると、アニメーションの停止を解除する。また、アニメーションの停止を解除するタイミングを時間で規定することができる。すなわち、ジャストフィット状態が検知されてから所定の時間（例えば１秒間）が経過すると、アニメーションの停止を解除する。

[0109] 図１６に示す例は、画面に触れた１本の指を縦方向（画像の上下方向）にスライドさせるスワイプ操作を行う場合である。図１６の（Ａ）に示すように、指を動かすと、指の動きに応じて操作対象となるカメラ画像領域１２が縦方向に移動する。そして、図１６の（Ｂ）に示すタイミングで、ジャストフィット状態が検知されると、図１６の（Ｃ）に示すように、指をさらに動かしても、操作対象となるカメラ画像領域１２は静止したままである。そして、図１６の（Ｄ）に示すように、指をさらに動かすと、指の動きに応じて操作対象となるカメラ画像領域１２が縦方向に移動する。

[0110] このように本実施形態では、調整対象となるカメラ画像領域１２のジャストフィット状態が検知されると、そのカメラ画像領域１２のアニメーションが停止するため、ジャストフィット状態をユーザが直感的に把握することができ、調整操作を迅速に行うことができる。

[0111] なお、本実施形態では、操作対象となるカメラ画像領域１２のアニメーションを停止することで、ジャストフィット状態をユーザに認識させるようにしたが、ジャストフィット状態をユーザに認識させる方法はこれに限定されるものではない。例えば、ジャストフィットのタイミングで、カメラ画像領域１２をフラッシュ（点滅）させるようにしてもよい。また、ジャストフィットのタイミングで、カメラ画像領域１２を取り囲む枠線を表示するようにしてもよい。

[0112] 次に、カメラ画像領域１２の色合いおよび明るさを調整する際のタッチ操作について説明する。図１７は、カメラ画像領域１２の色合いおよび明るさ

を調整する際のタッチ操作を示す説明図である。

- [0113] 本実施形態では、2本の指で2つのカメラ画像領域12に対して同時にタッチ操作が行われた場合に、そのタッチ操作が行われた2つのカメラ画像領域12を調整対象として、その2つのカメラ画像領域12間の画像調整が画像調整部35で行われる。
- [0114] 特に本実施形態では、タッチ操作が行われた2つのカメラ画像領域12におけるタッチ領域71（タッチ位置を中心とした所定の範囲）の色合いおよび明るさが一致するように画像調整が行われる。図17に示す例では、2つのカメラ画像領域12における空の色合いおよび明るさが一致するように、2つのカメラ画像領域12における空の領域でタッチ操作が行われている。
- [0115] これにより、2つのカメラ画像領域12同士で、本来であれば色合いや明るさが一致すべき領域で、明るさや色合いに差異が生じている場合に、その領域でタッチ操作を行うことで、2つのカメラ画像領域12の色合いや明るさを簡単に一致させることができる。
- [0116] この画像調整では、調整対象となる2つのカメラ画像領域12におけるタッチ領域の色合いおよび明るさに関する情報を取得し、この情報に基づいて、2つのカメラ画像領域12におけるタッチ領域の色合いおよび明るさが一致するように、2つのカメラ画像領域12の撮像元のカメラ1が制御される。
- [0117] このとき、2つのカメラ画像領域12におけるタッチ領域の色合いおよび明るさが一致するように、カメラ1の撮像条件、すなわち、色合いおよび明るさに関する制御パラメータを調整する。具体的には、色合い（ホワイトバランス）に関する制御パラメータとして、信号処理部23におけるホワイトバランスゲイン値を調整する。また、明るさ（露出）に関する制御パラメータとして、イメージセンサ部22におけるシャッタ値（シャッタ速度）およびセンサゲイン値、ならびに信号処理部23におけるデジタルゲイン値を調整する。
- [0118] なお、本実施形態では、2本の指で2つのカメラ画像領域12に対して同

時にタッチ操作を行うことで、2つのカメラ画像領域12の画像調整を行うようにしたが、3本以上の指で3つ以上のカメラ画像領域12に対して同時にタッチ操作を行えば、3つ以上のカメラ画像領域12の画像調整を行うことができる。また、本実施形態では、色合いおよび明るさの両方が一致するように制御したが、色合いおよび明るさのいずれか一方、例えば色合いのみが一致するように制御してもよい。

[0119] 以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施形態にも適用できる。また、上記の実施形態で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施形態とすることも可能である。

[0120] 例えば、前記の実施形態では、複数のカメラを備えたカメラユニットと別に設けられた画像処理装置（PCを含む）で、画像合成処理などを行って合成画像を出力するようにしたが、画像処理装置を内蔵するカメラユニット（撮像装置）として構成することもできる。

[0121] また、前記の実施形態では、上向きのカメラおよび横向きのカメラを備えた構成としたが、上向きのカメラの代わりに下向きのカメラを備えた構成としてもよい。また、上向きのカメラおよび下向きのカメラの両方を備えた構成としてもよい。

[0122] また、前記の実施形態では、プレビュー表示画面を表示する際に、プレビュー出力切換部において、入力された合成元画像（パノラマ画像）を画像合成部に出力して、合成元画像を視差補正部に入力しないようにしたが、合成元画像を視差補正部に入力した上で、視差補正量を0とすることで、実質的に視差補正処理を行わないようにしてもよい。

[0123] また、前記の実施形態では、通常の合成画像を生成する画像処理装置において、合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーションを実施するようにしたが、キャリブレーション専用の装置として構成し、また、情報処理装置にキャリブレーション専用のプログラムをインストール

ールして、キャリブレーションを実施するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0124] 本開示に係る画像処理装置及びこれを備えた撮像システムならびにキャリブレーション方法は、合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーションのための調整作業をユーザが手際よく行うことができる効果を有し、複数のカメラごとの画像に対して画像合成処理を行って合成画像を出力する画像処理装置及びこれを備えた撮像システム、ならびに合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーション方法などとして有用である。

符号の説明

- [0125]
- 1 カメラ
 - 2 カメラユニット
 - 3 画像処理装置
 - 4 表示入力装置
 - 1 1 合成画像
 - 1 2 カメラ画像領域
 - 3 1 スティッチング処理部（画像処理部）
 - 3 2 画面生成部
 - 3 3 タッチ操作判定部
 - 3 4 処理条件設定部
 - 3 5 画像調整部
 - 4 1 視差補正量算出部
 - 4 2 パノラマ画像生成部
 - 4 3 プレビュー出力切換部
 - 4 4 視差補正部
 - 4 5 画像合成部
 - 4 6 ジャストフィット検知部

請求の範囲

- [請求項1] 複数のカメラごとの画像に対して画像合成処理を行って合成画像を出力する画像処理装置であって、
- 予め設定された処理条件に基づいて、前記カメラごとの撮像画像からそれぞれ複数の合成元画像を生成して、その複数の合成元画像に対して画像合成処理を行って、プレビュー用の合成画像を生成する画像処理部と、
- 前記プレビュー用の合成画像を表示するプレビュー表示画面を生成して表示入力装置に出力する画面生成部と、
- 前記表示入力装置に表示された前記プレビュー表示画面上でユーザが行ったタッチ操作の検出結果に基づいて、前記プレビュー用の合成画像における調整対象となるカメラ画像領域を判定するとともに、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定するタッチ操作判定部と、
- このタッチ操作判定部の判定結果に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に関する暫定的な処理条件を設定する処理条件設定部と、
- を備え、
- 前記画像処理部は、前記暫定的な処理条件に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に対応する前記カメラの撮像画像から合成元画像を生成して、この合成元画像に対して前記画像合成処理を行って前記プレビュー用の合成画像を更新する画像処理装置。
- [請求項2] 前記タッチ操作判定部は、1本又は2本の指でタッチ操作が行われた場合には、タッチ操作が行われた1つの前記カメラ画像領域を調整対象とし、3本以上の指でタッチ操作が行われた場合には、全ての前記カメラ画像領域を調整対象とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] さらに、2つの前記カメラ画像領域間の画像調整を行う画像調整部を備え、

前記タッチ操作判定部は、タッチ操作の操作形態が、2本の指による異なる前記カメラ画像領域に対するタッチ操作である場合には、そのタッチ操作が行われた2つのカメラ画像領域間の画像調整を行うものとする請求項2に記載の画像処理装置。

[請求項4] 前記タッチ操作判定部は、1本又は2本の指でタッチ操作が行われた場合に、そのタッチ操作が行われた1つの前記カメラ画像領域を調整対象として、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定する請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記タッチ操作判定部は、タッチ操作の操作形態が、1本の指による横方向のスイープ操作である場合には、1つの前記カメラ画像領域を調整対象としてパン調整を行うものとし、タッチ操作の操作形態が、1本の指による縦方向のスイープ操作である場合には、1つの前記カメラ画像領域を調整対象としてチルト調整を行うものとし、タッチ操作の操作形態が、2本の指による回転操作である場合には、1つの前記カメラ画像領域を調整対象としてローリング調整を行うものとし、タッチ操作の操作形態が、2本の指によるピンチ操作である場合には、1つの前記カメラ画像領域を調整対象としてズーム調整を行うものとする請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記画像処理部は、前記レビュー用の合成画像における調整対象外の前記カメラ画像領域の色合いを初期の色合いから変更する画像処理を行う請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記画像処理部は、前記調整対象外のカメラ画像領域に対して少なくとも輝度を変更する画像処理を行う請求項6に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記タッチ操作判定部は、3本以上の指でタッチ操作が行われる場合に、全ての前記カメラ画像領域を調整対象として、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定する請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記タッチ操作判定部は、タッチ操作の操作形態が、3本以上の指

による横方向のスワイプ操作である場合には、全ての前記カメラ画像領域を調整対象としてパン調整を行うものとし、タッチ操作の操作形態が、3本以上の指による縦方向のスワイプ操作である場合には、全ての前記カメラ画像領域を調整対象としてチルト調整を行うものとし、タッチ操作の操作形態が、3本以上の指による回転操作である場合には、全ての前記カメラ画像領域を調整対象としてローリング調整を行うものとし、タッチ操作の操作形態が、3本以上の指によるピンチ操作である場合には、全ての前記カメラ画像領域を調整対象としてズーム調整を行うものとする請求項8に記載の画像処理装置。

[請求項10] さらに、前記プレビュー用の合成画像において調整対象となる前記カメラ画像領域とこれに隣り合う前記カメラ画像領域と間の繋ぎ目部分の整合性が高いジャストフィット状態を検知するジャストフィット検知部を備え、

前記画像処理部は、前記ジャストフィット検知部でジャストフィット状態が検知されると、そのタイミングでの前記プレビュー用の合成画像を所定の範囲で継続して出力する請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項11] さらに、2つの前記カメラ画像領域間の画像調整を行う画像調整部を備え、

この画像調整部は、2つの前記カメラ画像領域に対して同時にタッチ操作が行われた場合に、その2つのカメラ画像領域におけるタッチ領域の色合いおよび明るさの少なくともいずれかが一致するように画像調整を行う請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記画像処理部は、通常時には、前記画像合成処理の前段で前記合成元画像に対して視差補正処理を行い、前記プレビュー表示画面を表示する際には、前記合成元画像に対して前記視差補正処理を非実行とする請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項13] 請求項1から請求項12のいずれかに記載の前記画像処理装置と、

前記複数のカメラと、前記表示入力装置とを備えた撮像システム。

[請求項14]

複数のカメラごとの画像に対して画像合成処理を行って生成した合成画像におけるカメラ画像領域間の整合性を確保するキャリブレーション方法であって、

予め設定された処理条件に基づいて、前記カメラごとの撮像画像からそれぞれ複数の合成元画像を生成して、その複数の合成元画像に対して画像合成処理を行って、プレビュー用の合成画像を生成し、

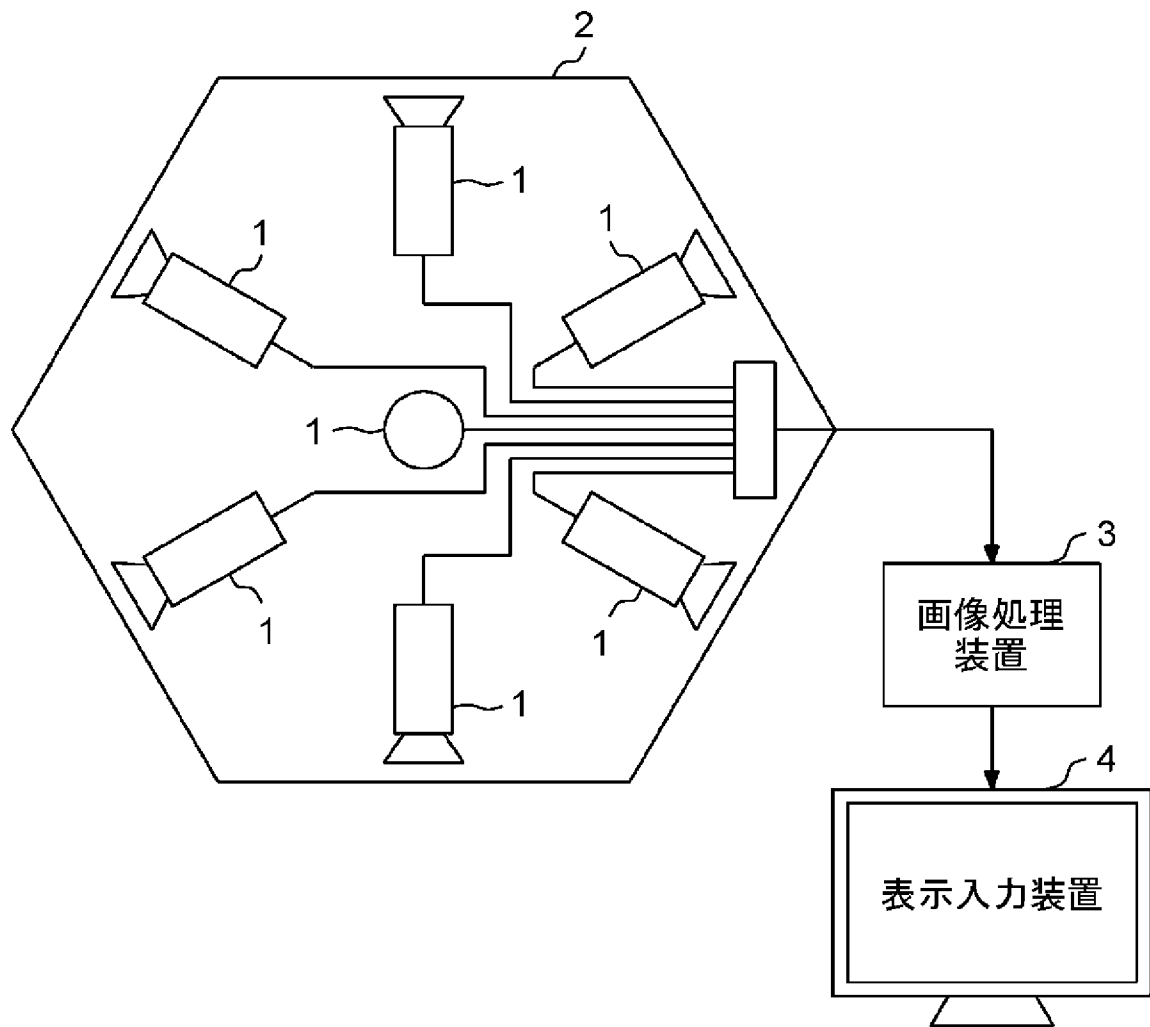
このプレビュー用の合成画像を表示するプレビュー表示画面を生成して表示入力装置に出力し、

前記表示入力装置に表示された前記プレビュー表示画面上でユーザが行ったタッチ操作の検出結果に基づいて、前記プレビュー用の合成画像における調整対象となるカメラ画像領域を判定するとともに、タッチ操作の操作形態に応じた調整項目を判定し、

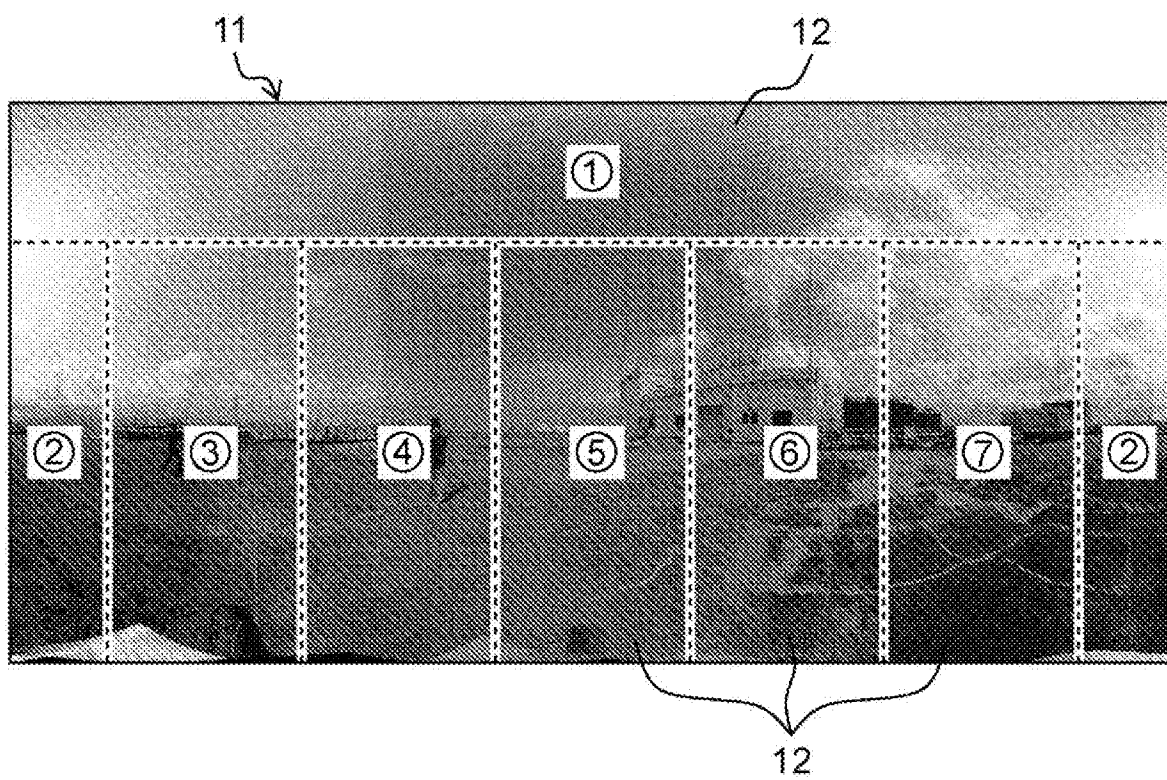
この判定結果に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に関する暫定的な処理条件を設定し、

この暫定的な処理条件に基づいて、前記調整対象となるカメラ画像領域に対応する前記カメラの撮像画像から合成元画像を生成して、この合成元画像に対して前記画像合成処理を行って前記プレビュー用の合成画像を更新するキャリブレーション方法。

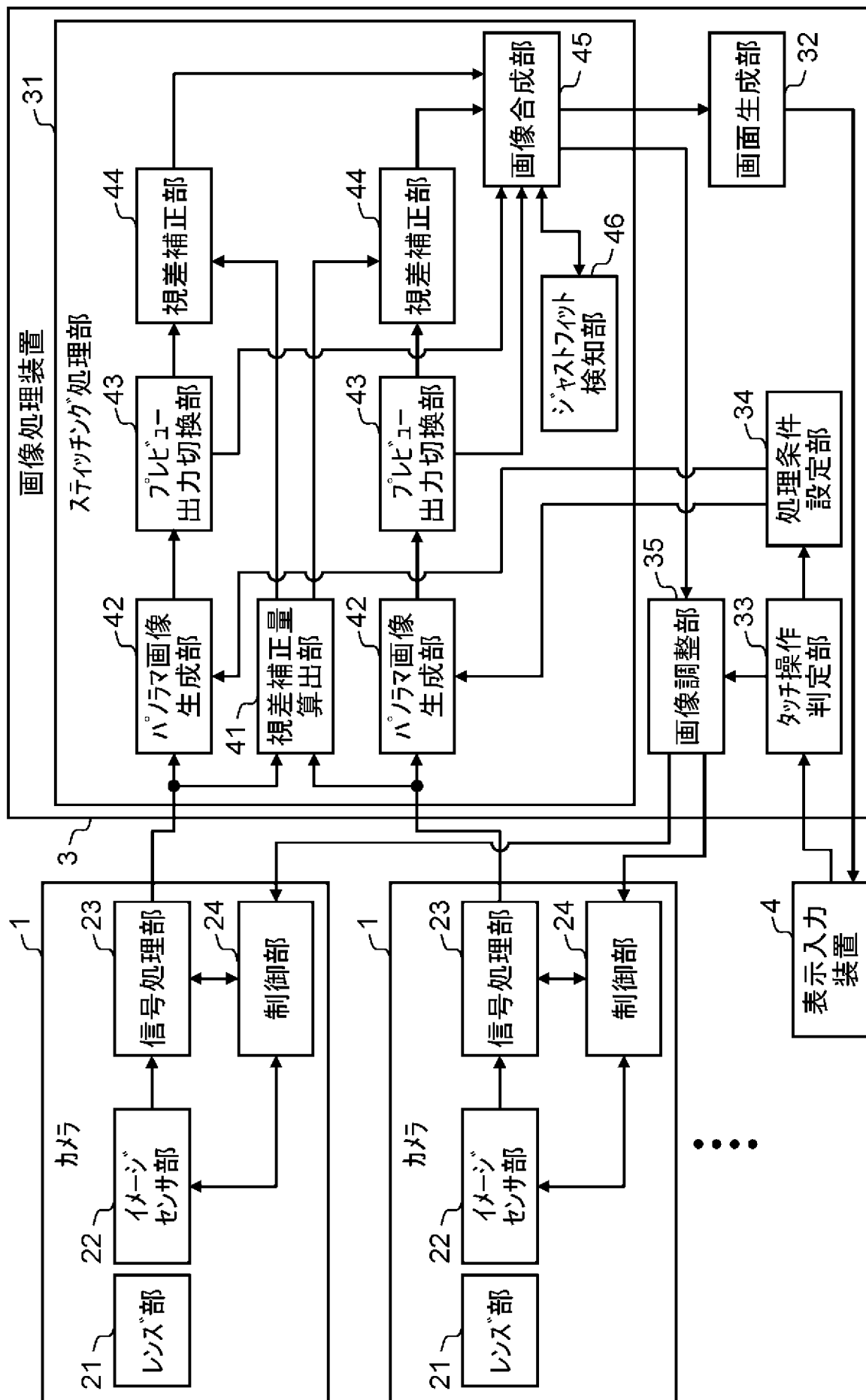
[図1]



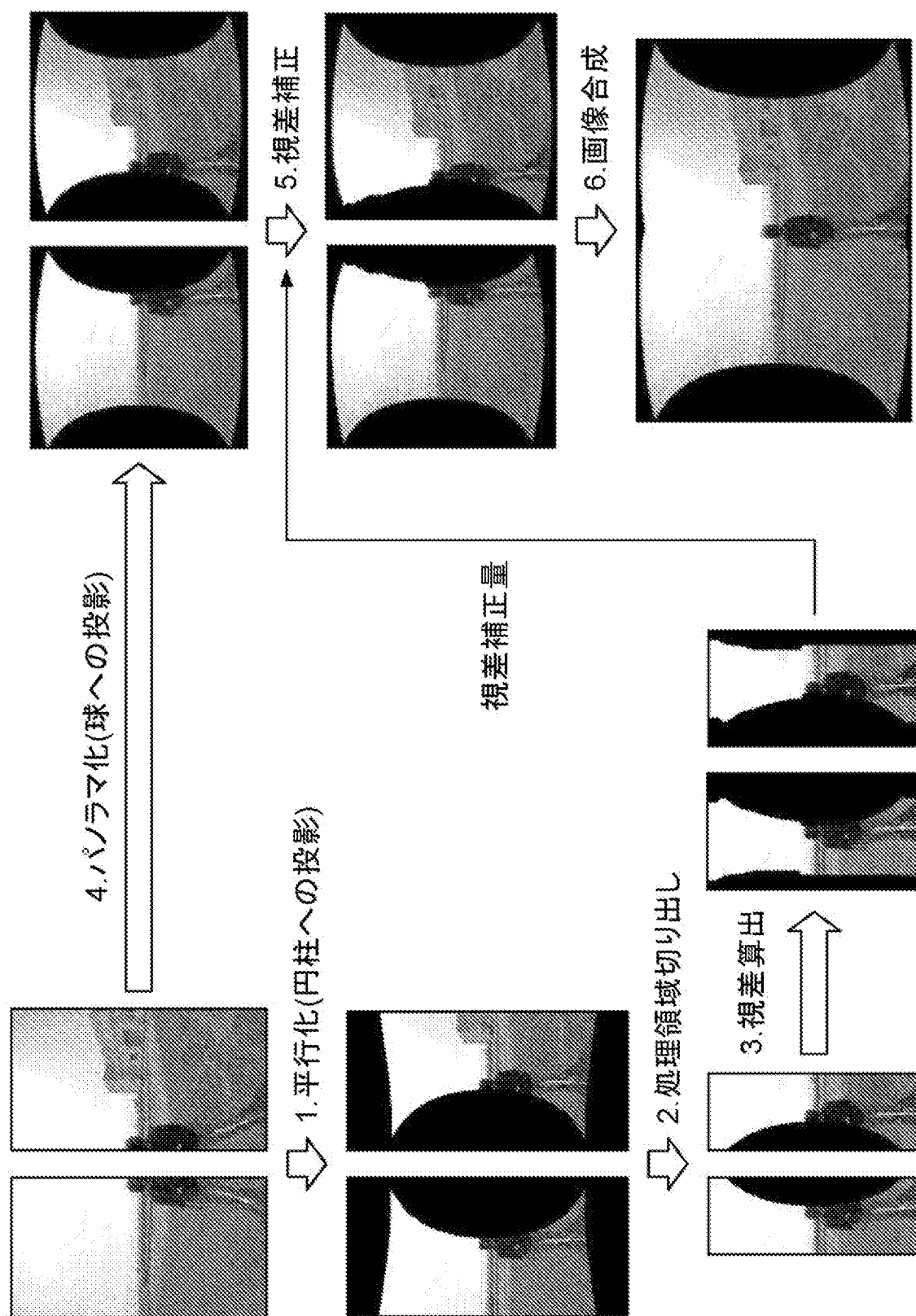
[図2]



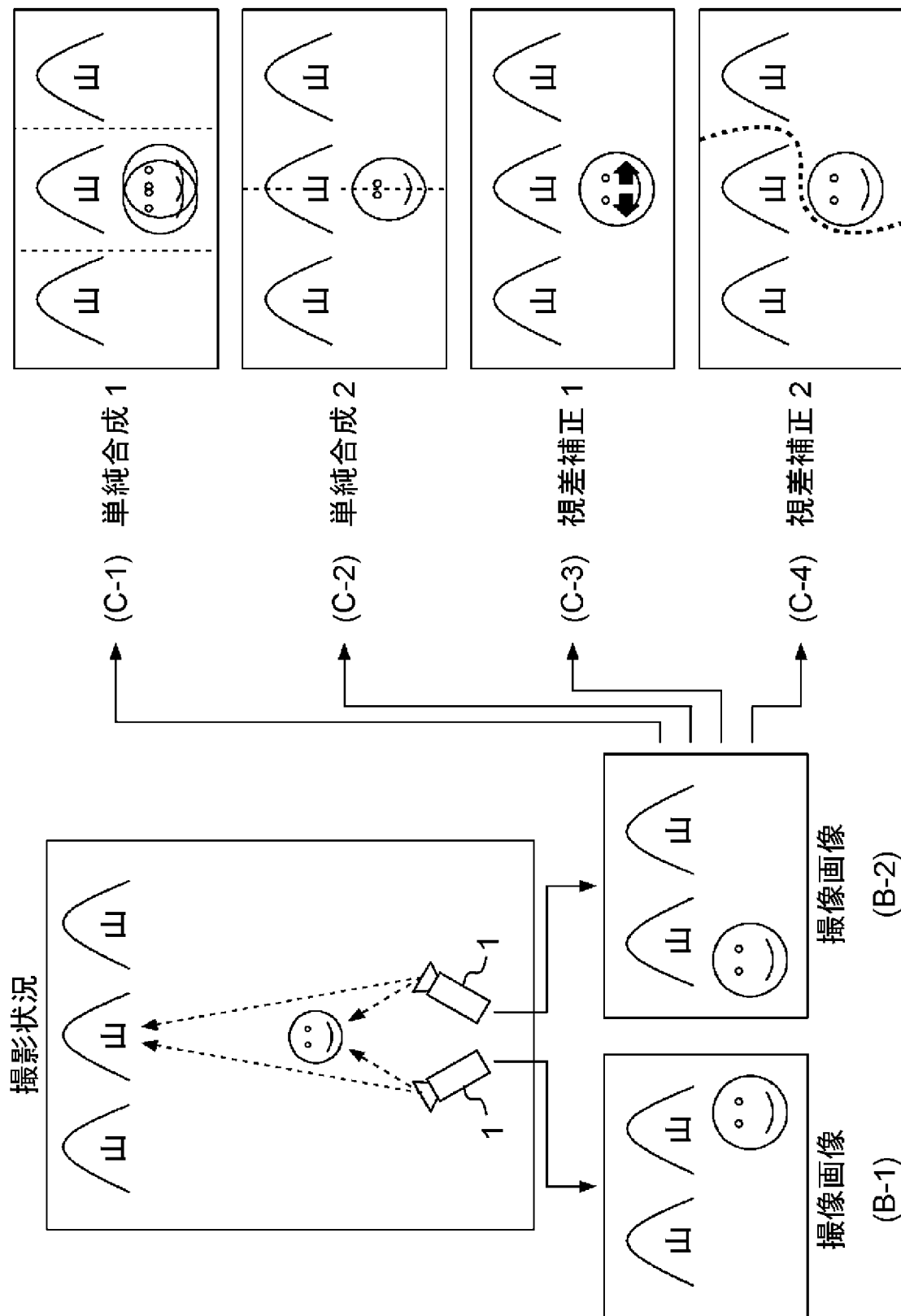
[図3]



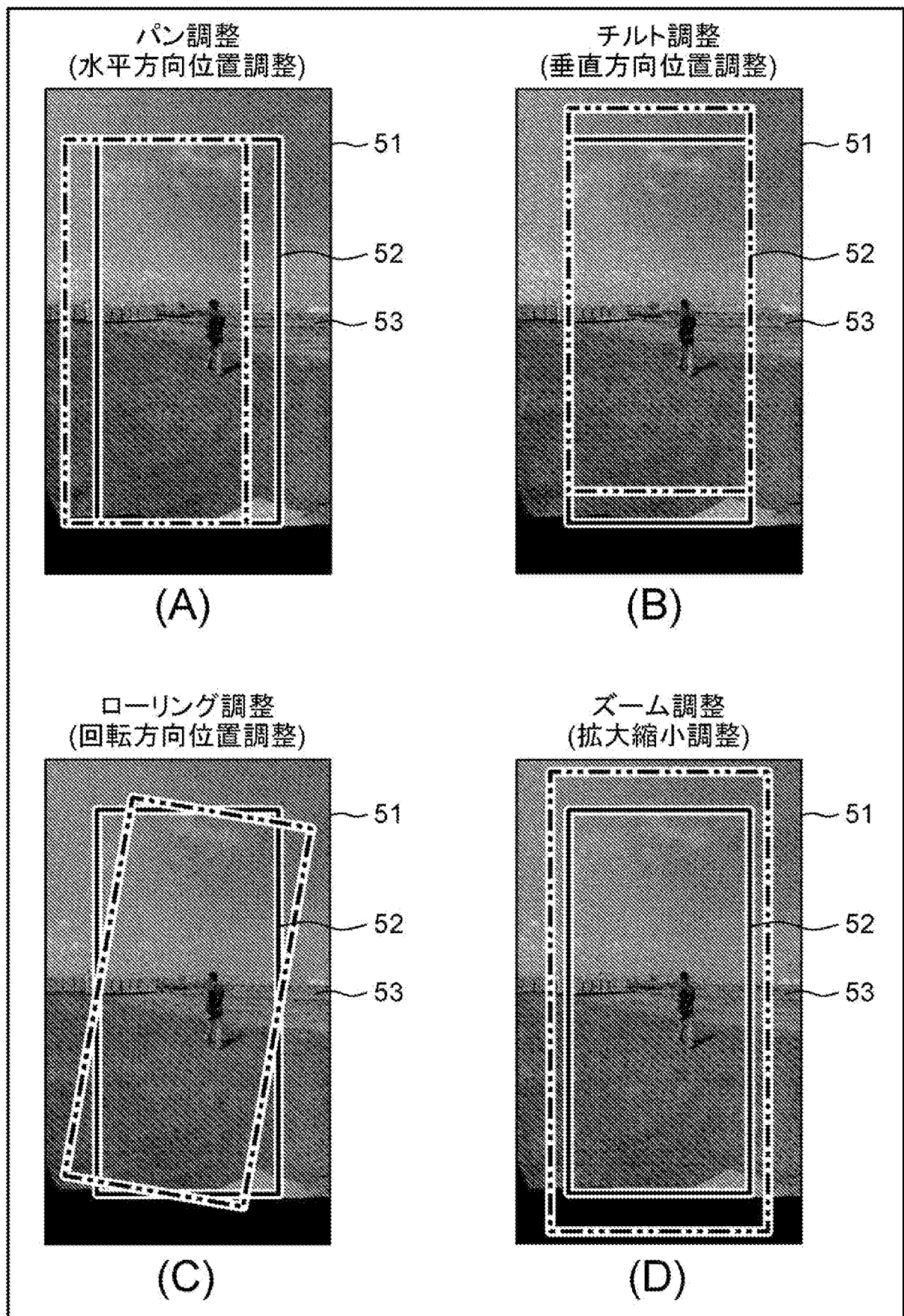
[図4]



[図5]



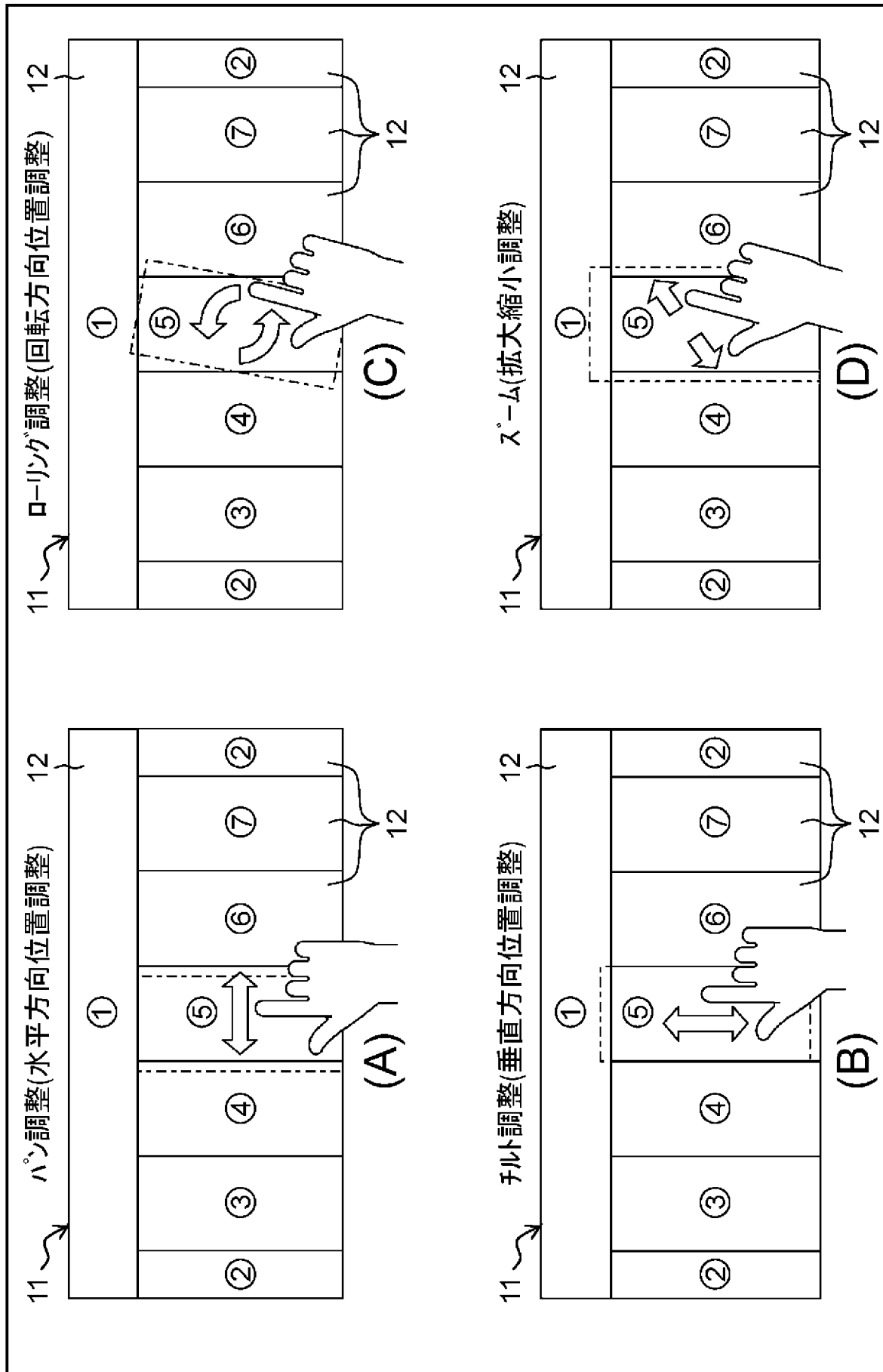
[図6]



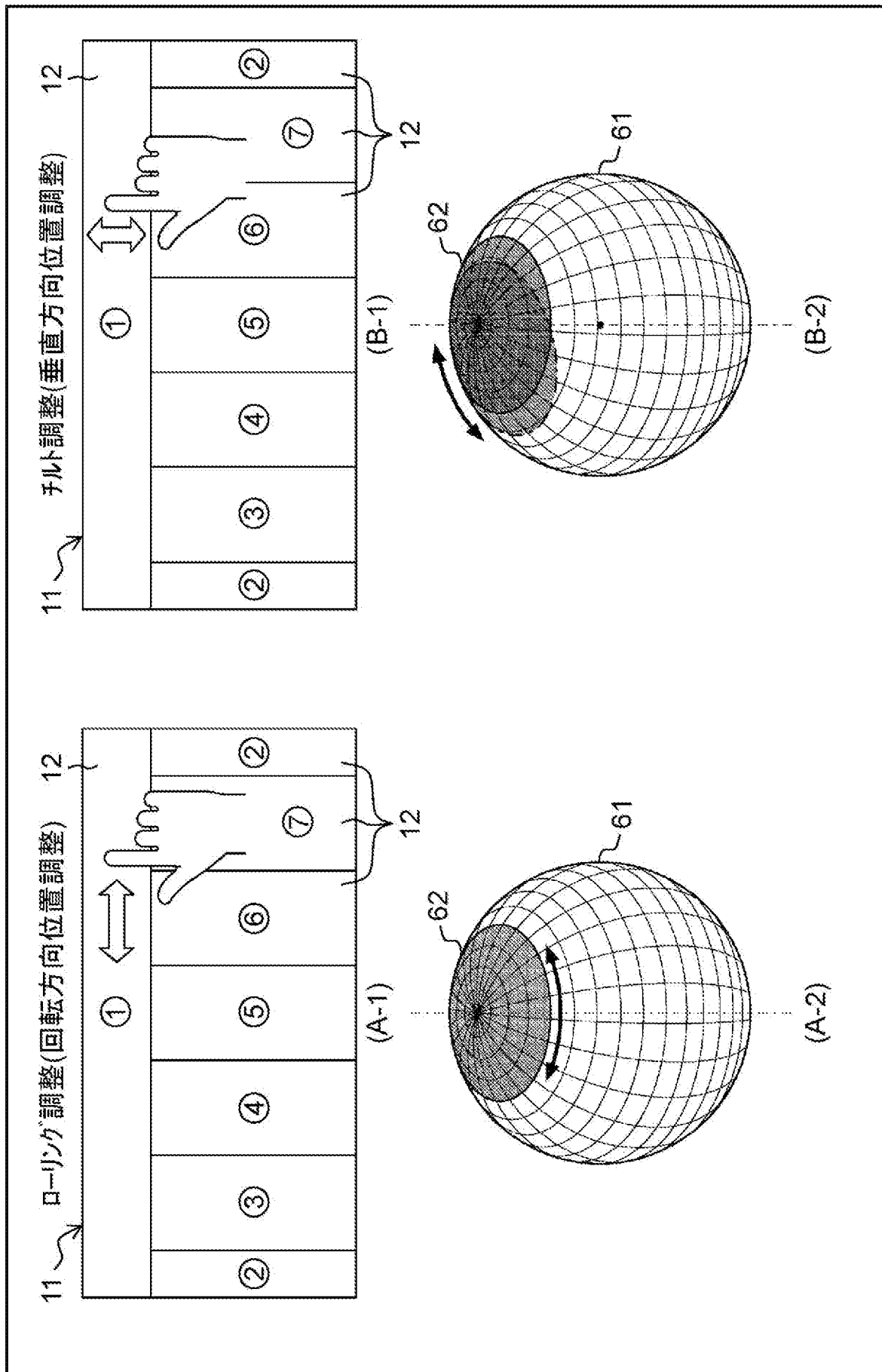
[図7]

	操作形態	調整項目
横向きのカメラの 画像に関する調整	1本の指による 横方向のスワイプ操作	パン(水平方向位置調整)
	1本の指による 縦方向のスワイプ操作	チルト(垂直方向位置調整)
	2本の指による 回転操作	ローリング(回転方向位置調整)
	2本の指による ピンチ操作	ズーム(拡大縮小調整)
上向きのカメラの 画像に関する調整	1本の指による 横方向のスワイプ操作	ローリング(回転方向位置調整)
	1本の指による 縦方向のスワイプ操作	チルト(垂直方向位置調整)
全てのカメラの 画像に関する調整	3本以上の指による 横方向のスワイプ操作	パン(水平方向位置調整)
	3本以上の指による 縦方向のスワイプ操作	チルト(垂直方向位置調整)
	3本以上の指による 回転操作	ローリング(回転方向位置調整)
	3本以上の指による ピンチ操作	ズーム(拡大縮小調整)

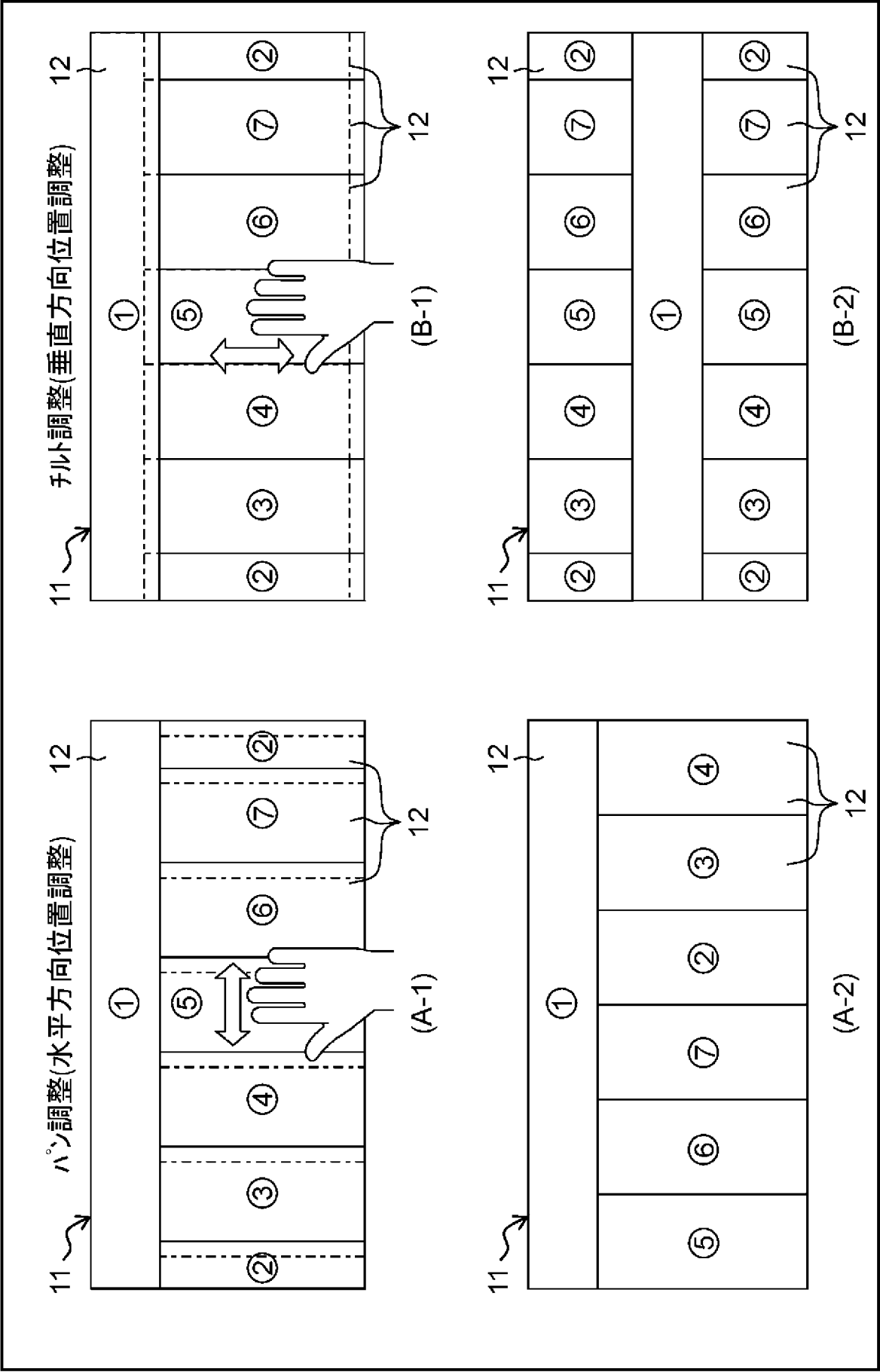
[図8]



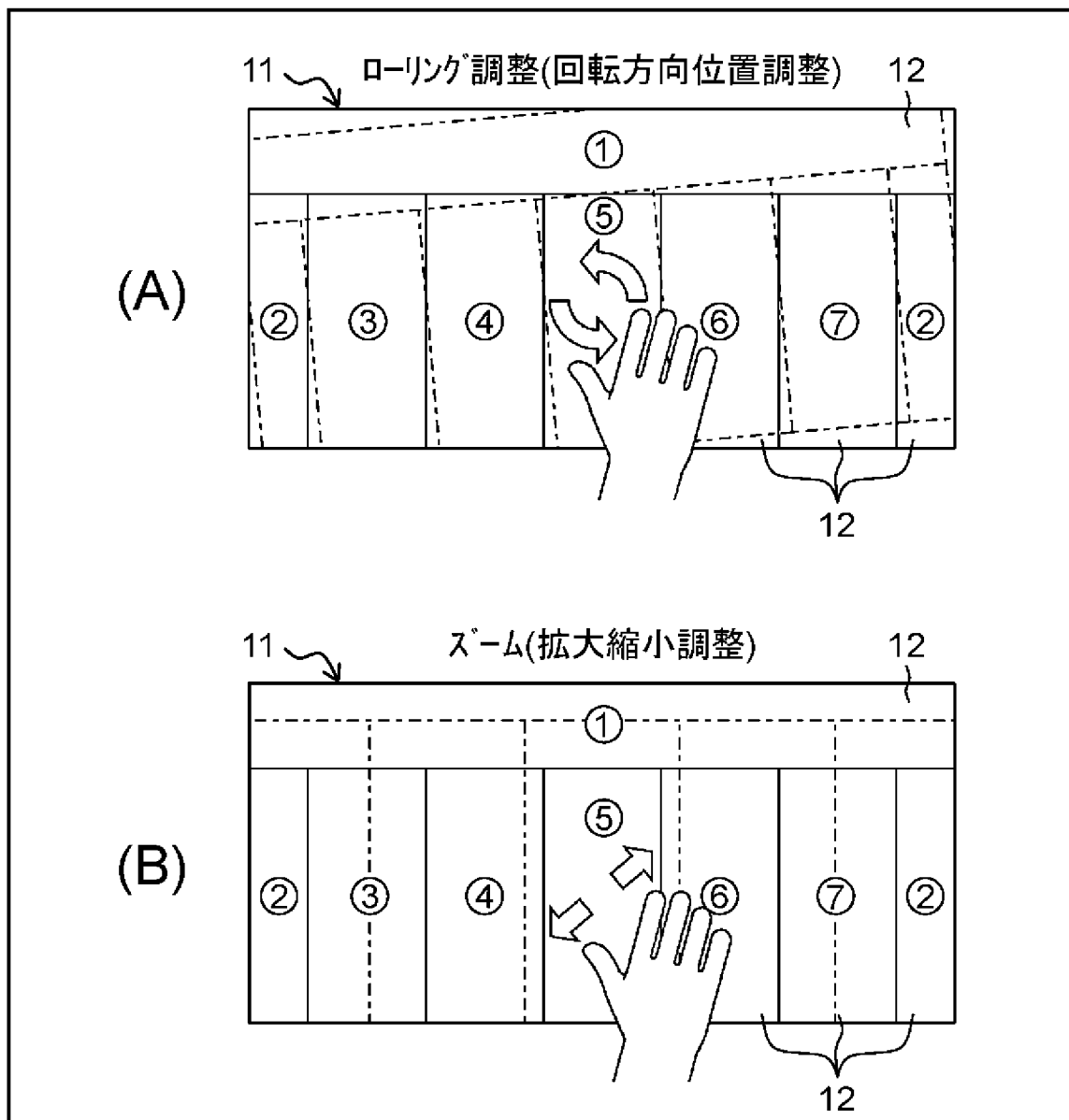
[図9]



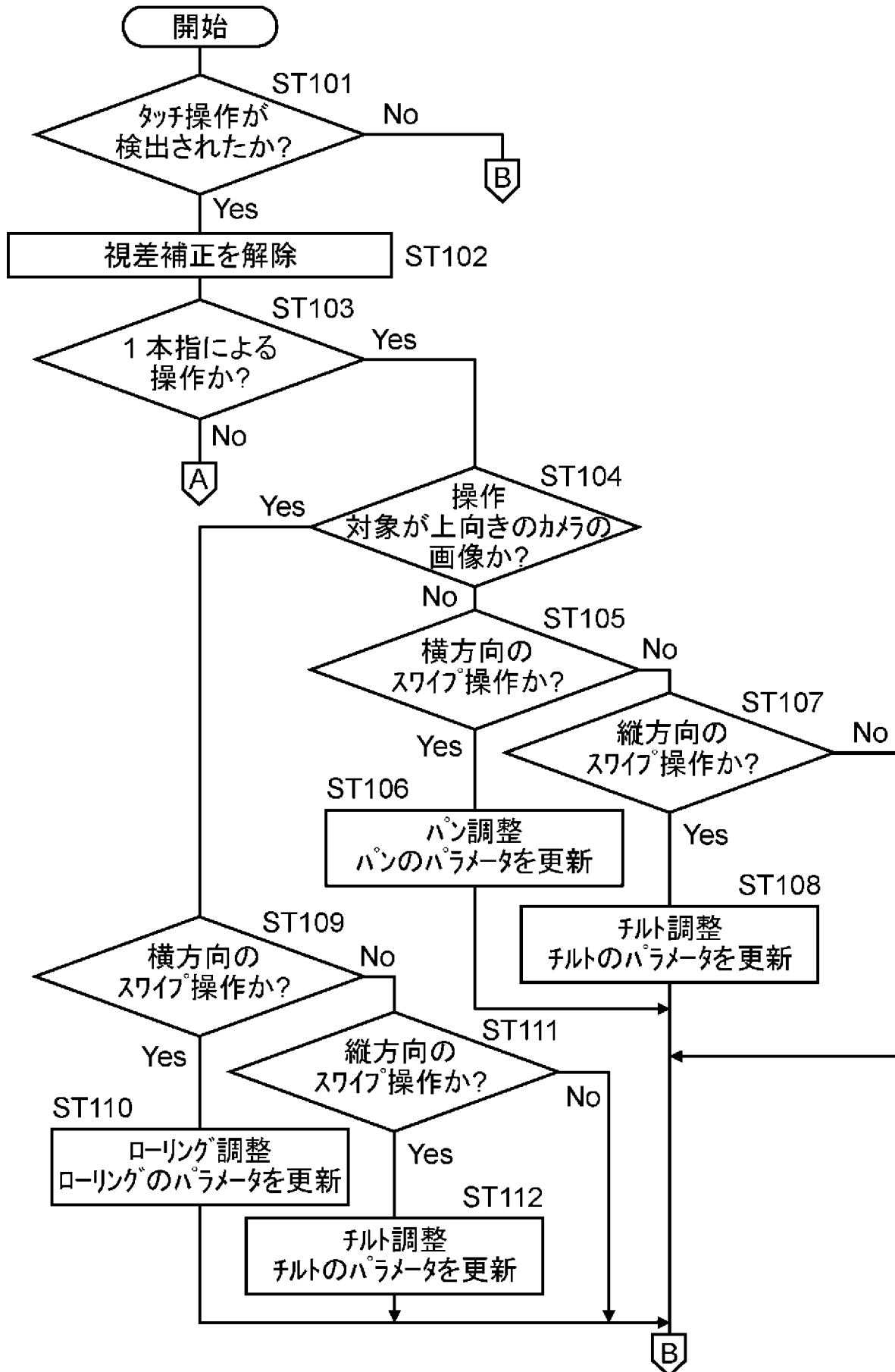
[図10]



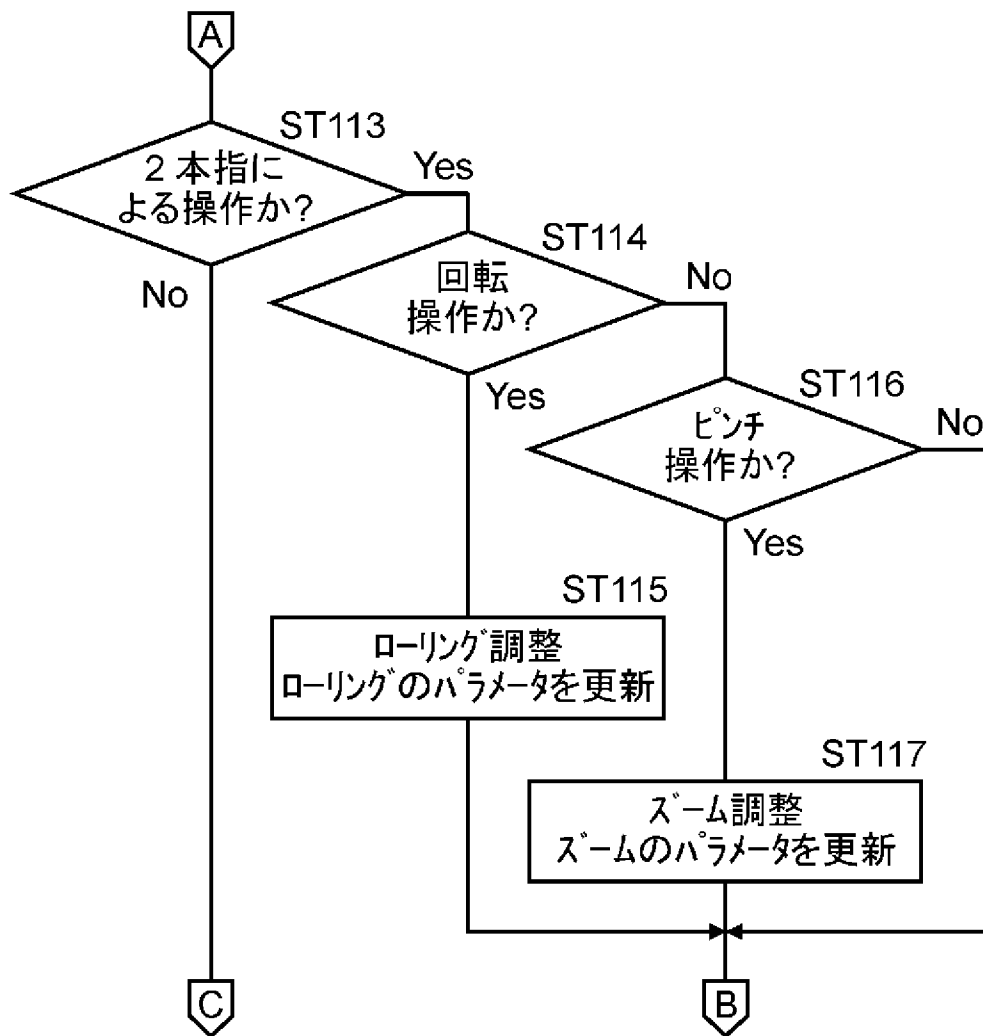
[図11]



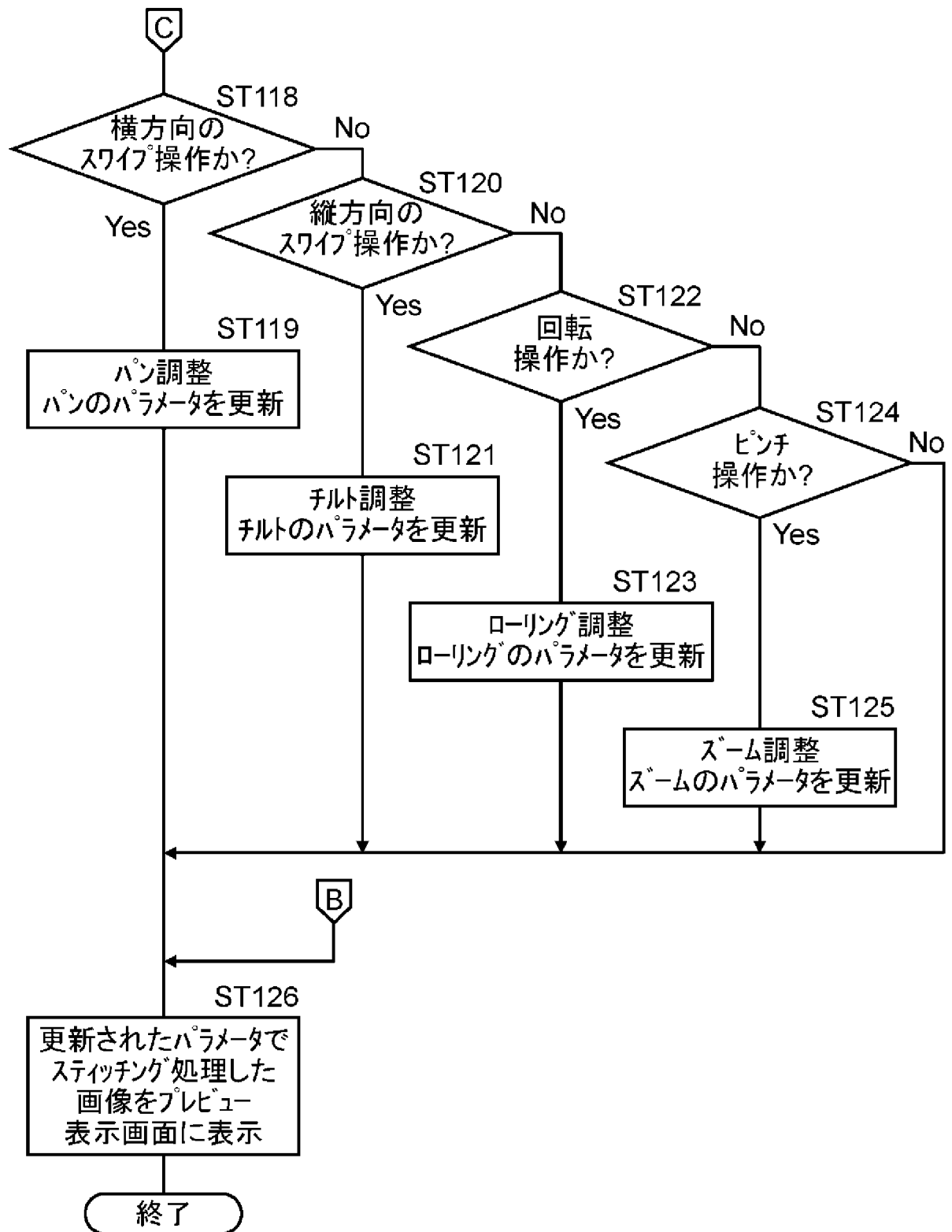
[図12]



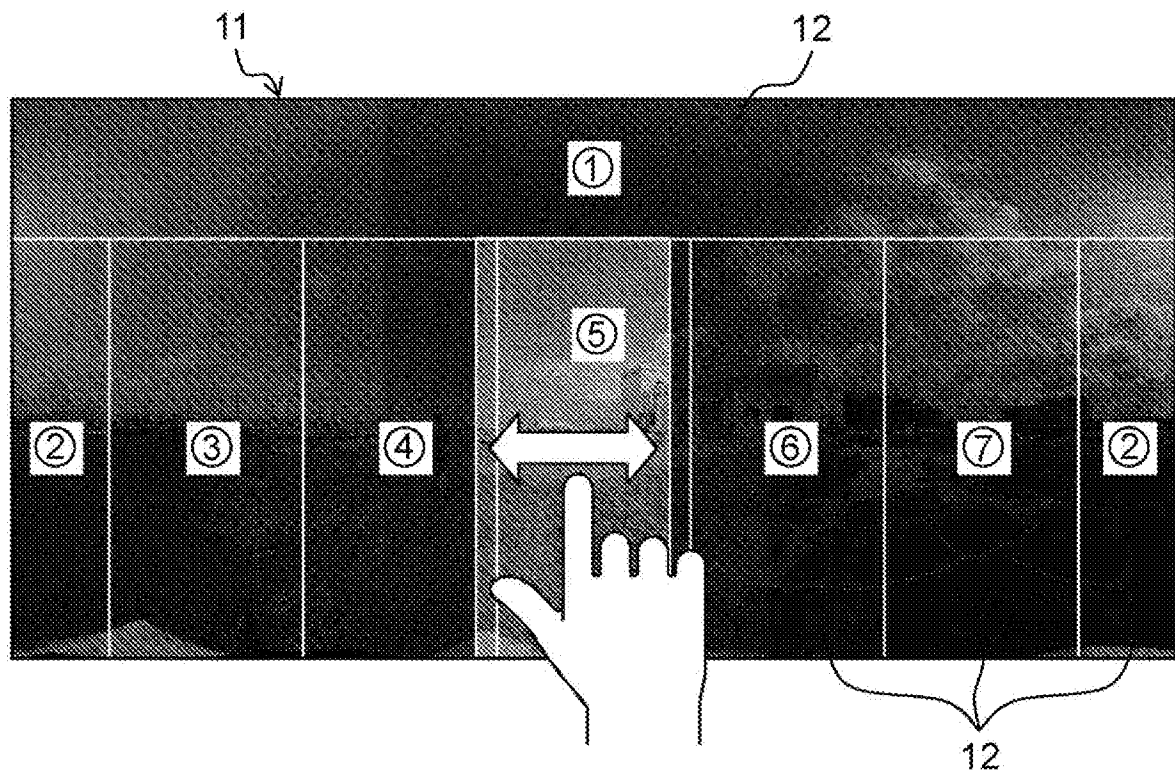
[図13]



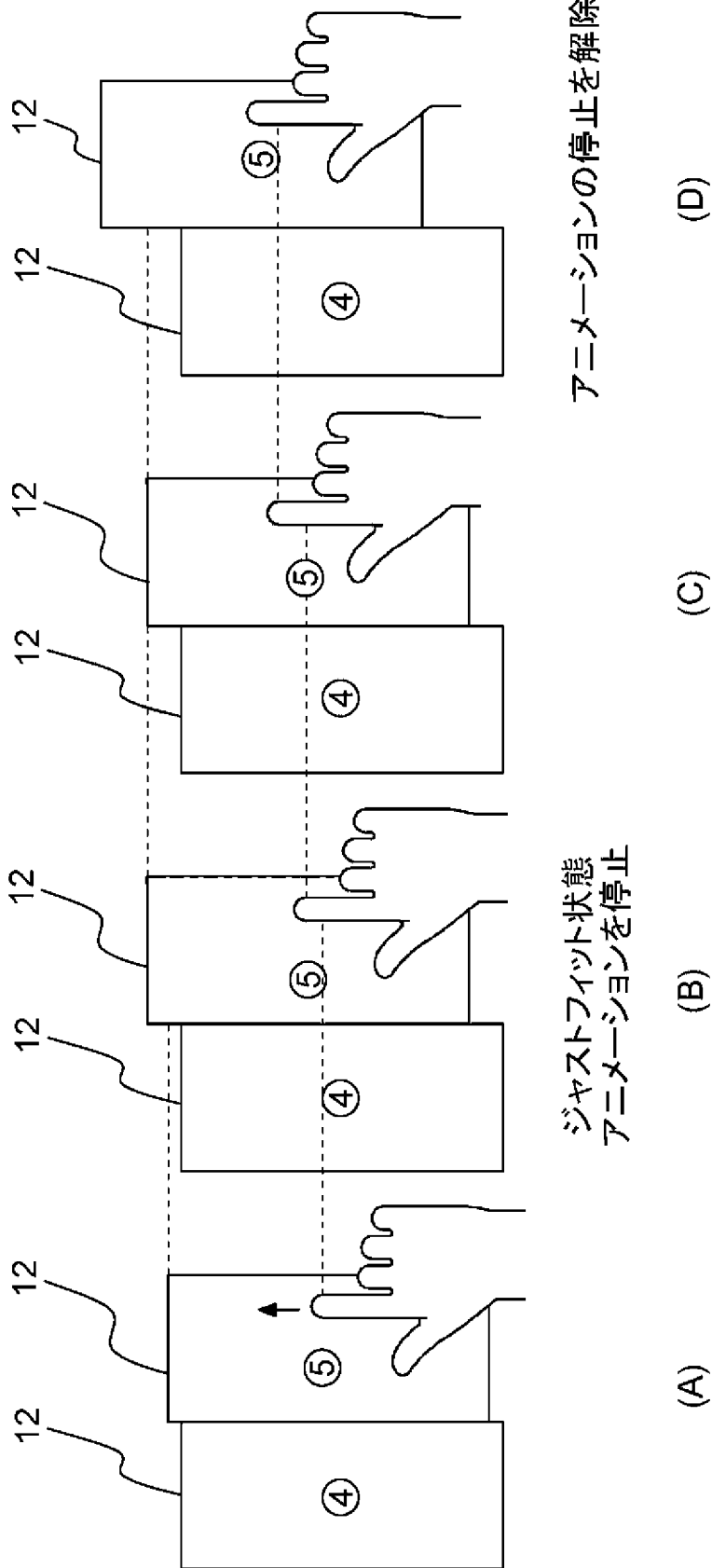
[図14]



[図15]



[図16]



ジャストフィット状態
アニメーションを停止

アニメーションの停止を解除

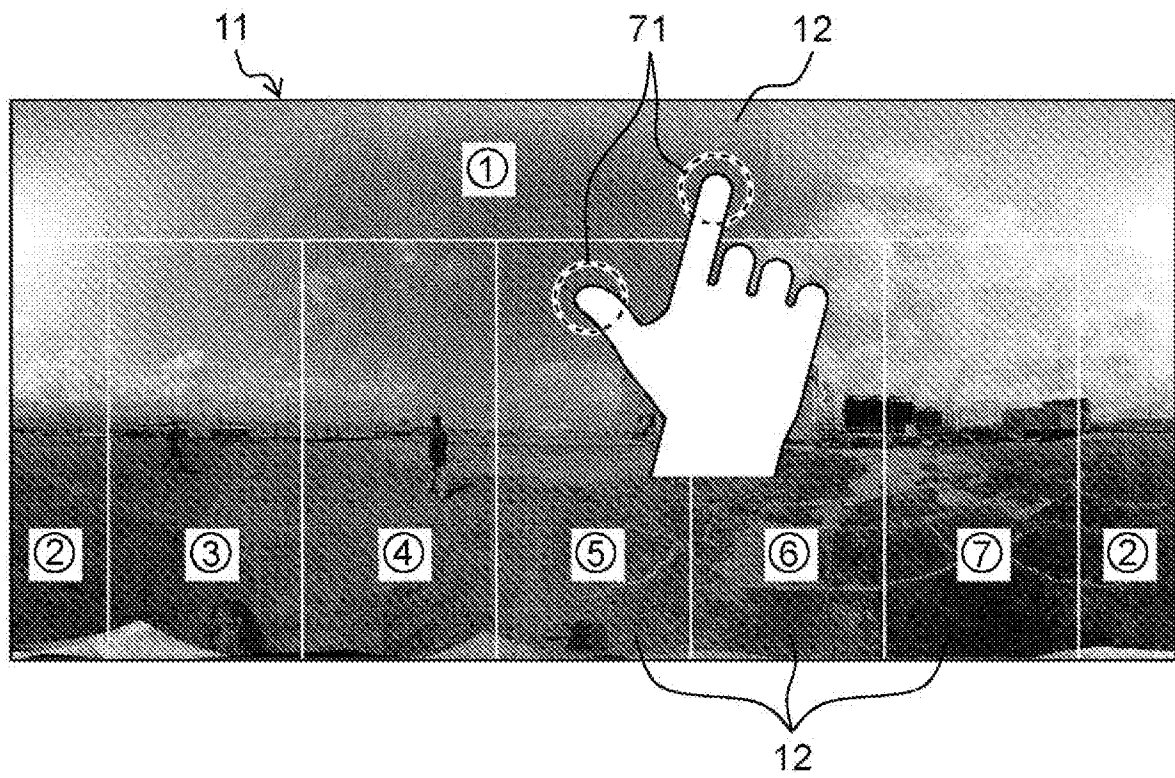
(A)

(B)

(C)

(D)

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G06T3/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/18(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)

H04N5/232, G03B15/00, G06T3/00, H04N5/225, H04N7/18

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2014-147057 A (Fujitsu Ten Ltd.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0011] to [0091]; fig. 1 to 7 & US 2015/0356735 A1 paragraphs [0024] to [0103]; fig. 1 to 7 & WO 2014/119081 A1 & CN 104956668 A	1, 4-7, 13, 14 2, 3, 8-12
Y A	WO 2012/160833 A1 (Panasonic Corp.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0079] to [0085], [0153], [0154]; fig. 10, 11, 23 & US 2014/0082491 A1 paragraphs [0116] to [0122], [0190], [0191]; fig. 10, 11, 23 & JP 5971632 B2 & CN 103026328 A	1, 4-7, 13, 14 2, 3, 8-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
14 June 2017 (14.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014327

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-070968 A (Funai Electric Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), abstract; paragraph [0026] (Family: none)	5 2, 3, 8-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G06T3/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/18(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（I P C））

Int.Cl. H04N5/232, G03B15/00, G06T3/00, H04N5/225, H04N7/18

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y A	JP 2014-147057 A（富士通テン株式会社） 2014.08.14, 段落 11-91, 第 1-7 図 & US 2015/0356735 A1, 段落 24-103, 第 1-7 図 & WO 2014/119081 A1 & CN 104956668 A	1, 4-7, 13, 14 2, 3, 8-12
Y A	WO 2012/160833 A1（パナソニック株式会社） 2012.11.29, 段落 79-85, 153, 154, 第 10, 11, 23 図 & US 2014/0082491 A1, 段落 116-122, 190, 191, 第 10, 11, 23 図 & JP 5971632 B2 & CN 103026328 A	1, 4-7, 13, 14 2, 3, 8-12

☑ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

14.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

藤原 敬利

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

3354

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-070968 A (船井電機株式会社) 2008.03.27, 要約, 段落 26 (ファミリーなし)	5 2, 3, 8-12