

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7080103号
(P7080103)

(45)発行日 令和4年6月3日(2022.6.3)

(24)登録日 令和4年5月26日(2022.5.26)

(51)国際特許分類

| | | | | | |
|---------|-----------------|-----|---------|-------|-------|
| H 0 4 N | 5/232(2006.01) | F I | H 0 4 N | 5/232 | 3 8 0 |
| G 0 3 B | 15/00 (2021.01) | | G 0 3 B | 15/00 | H |
| G 0 3 B | 19/07 (2021.01) | | G 0 3 B | 15/00 | W |
| G 0 3 B | 37/00 (2021.01) | | G 0 3 B | 19/07 | |
| G 0 6 T | 5/50 (2006.01) | | G 0 3 B | 37/00 | A |

請求項の数 13 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-94758(P2018-94758)
 (22)出願日 平成30年5月16日(2018.5.16)
 (65)公開番号 特開2019-201325(P2019-201325)
 A)
 (43)公開日 令和1年11月21日(2019.11.21)
 審査請求日 令和3年4月20日(2021.4.20)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 110003281
 特許業務法人大塚国際特許事務所
 伊勢 保章
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 審査官 佐藤 直樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置、その制御方法、および、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の撮像部を備える撮像装置であって、

前記複数の撮像部のそれぞれは、隣接する撮像部と撮像画角の一部が重複するように配置され、

前記複数の撮像部のそれぞれで撮像された画像を結合する合成処理を行って合成画像を生成する合成手段と、
を備え、

前記合成手段は、前記合成画像に同一の被写体の被写体像である第1の被写体像と第2の被写体像が重複して含まれることになる場合に、前記第2の被写体像の位置に対応する背景画像を前記合成画像に重畳することにより、前記合成画像から前記第2の被写体像を非表示にすることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

複数の撮像部を備える撮像装置であって、

前記複数の撮像部のそれぞれは、隣接する撮像部と撮像画角の一部が重複するように配置され、

前記複数の撮像部のそれぞれで撮像された画像を結合する合成処理を行って合成画像を生成する合成手段と、
を備え、

前記合成手段は、前記合成画像に同一の被写体の被写体像である第1の被写体像と第2の

被写体像が重複して含まれることになる場合に、前記第2の被写体像の位置に対応する背景画像を前記第2の被写体像を含む前記撮像された画像に重畠し、前記背景画像が重畠された画像を用いて前記合成処理を行うことにより、前記合成画像から前記第2の被写体像を非表示にすることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】

前記合成手段は、

前記合成画像において被写体像が重複して含まれ得る第1の領域を設定し、

前記第1の領域に被写体像が含まれない合成画像における前記第1の領域の画像を前記背景画像とし、前記背景画像から得られた前記第2の被写体像の位置に対応する画像を前記合成画像から前記第2の被写体像を非表示にするために用いる

ことを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記合成手段は、前記第1の被写体像が欠損して前記合成画像に含まれることになる場合に、該第1の被写体像を含む前記撮像された画像から得られる欠損していない被写体像を前記合成画像に更に重畠することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記合成手段は、前記同一の被写体の被写体像が重複して含まれることになる場合に、それぞれの被写体像の欠損の度合い、または、前記合成画像における位置に応じて前記第1の被写体像と前記第2の被写体像とを決定することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記合成手段は、前記欠損の度合いがより小さい被写体像を前記第1の被写体像とすることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記合成手段は、同一の被写体の被写体像が前記合成画像における結合された画像の境界をまたいで移動していく場合に、前記第1の被写体像と前記第2の被写体像とを前記境界を基準に切り替えることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記画像の境界は、撮像された第1の画像と第2の画像とが結合された境界あって、前記被写体像が、前記合成画像における前記第1の画像が含まれる第1の部分から前記境界をまたいで前記第2の画像が含まれる第2の部分に移動する場合に、

前記合成手段は、前記被写体像が前記第1の部分に対応する第1の画像に含まれる場合に、前記第1の画像における被写体像を前記第1の被写体像に決定し、前記被写体像が前記第2の部分に対応する第2の画像に含まれる場合に、前記第2の画像における被写体像を前記第1の被写体像に決定する

ことを特徴とする請求項7に記載の撮像装置。

【請求項9】

前記合成手段は、前記被写体像が前記第1の部分に対応する第1の画像に含まれている間は、前記第1の画像における被写体像を前記第1の被写体像に決定することを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項10】

前記合成手段は、前記被写体像が前記第1の部分に対応する前記第1の画像に含まれなくなつても、前記被写体像が前記第2の部分に対応する前記第2の画像に含まれていない場合、前記第2の画像における被写体像を前記第1の被写体像に決定し、かつ、前記被写体像を前記境界の位置において前記合成画像に重畠することを特徴とする請求項8または9に記載の撮像装置。

【請求項11】

隣接する撮像部と撮像画角の一部が重複するように配置された複数の撮像部を備える撮像装置の制御方法であつて、

10

20

30

40

50

前記複数の撮像部のそれぞれが、撮像を行って画像を生成する工程と、
合成手段が、前記複数の撮像部のそれぞれで撮像された画像を結合する合成処理を行って
合成画像を生成する合成工程と
を含み、

前記合成工程では、前記合成画像に同一の被写体の被写体像である第1の被写体像と第2の被写体像が重複して含まれることになる場合に、前記第2の被写体像の位置に対応する背景画像を前記合成画像に重複することにより、前記合成画像から前記第2の被写体像が非表示にされることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項12】

隣接する撮像部と撮像画角の一部が重複するように配置された複数の撮像部を備える撮像装置の制御方法であって、

10

前記複数の撮像部のそれぞれが、撮像を行って画像を生成する工程と、
合成手段が、前記複数の撮像部のそれぞれで撮像された画像を結合する合成処理を行って
合成画像を生成する合成工程と
を含み、

前記合成工程では、前記合成画像に同一の被写体の被写体像である第1の被写体像と第2の被写体像が重複して含まれることになる場合に、前記第2の被写体像の位置に対応する背景画像を前記第2の被写体像を含む前記撮像された画像に重複し、前記背景画像が重複された画像を用いて前記合成処理を行うことにより、前記合成画像から前記第2の被写体像が非表示にされることを特徴とする撮像装置の制御方法。

20

【請求項13】

コンピュータを請求項1から10のいずれか1項に記載の撮像装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、その制御方法、および、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

広視野の画像を撮像可能な撮像装置として、レンズと撮像素子を複数配置し、得られた画像を合成することにより広視野を実現する撮像装置が提案されている。特許文献1は、複数のカメラにより撮像された撮像画像を合成してパノラマ画像を表示するカメラ監視システムを開示する。また、監視などの用途に使用される撮像装置においては、画像解析機能として設定領域内を通過した人物の有無の判定や、領域内の人数を数える人数検出機能が実装されることがある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2006-229789号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の撮像装置により得られた合成画像を用いて画像解析を行う場合、以下のような問題が発生する。

40

【0005】

複数の撮像装置の配置構成により、被写体の位置によっては合成画像における画像の結合部に二重像が生じる領域と、欠損が生じる領域が発生する場合がある。特に、特許文献1が開示する撮像装置では、被写体像に対して位置を合わせて画像の合成を行うため、被写体像以外の被写体の位置がずれてしまい、合成位置によっては、二重像や欠損を発生するおそれがある。よって、このような合成画像を画像解析して人数検出を行う場合、対象と

50

なる被写体が画像の合成領域を通過する際に不具合が生ずるおそれがある。具体的には、被写体の一部或いは全体が欠損することで検出できなくなる、或いは、重複することで人数を数え間違えるといったことが考えられ、誤検知の要因となっていた。

【0006】

そこで本発明は、合成領域における誤検出を防止可能とする合成画像を提供するための技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するための本発明は、複数の撮像部を備える撮像装置であって、前記複数の撮像部のそれぞれは、隣接する撮像部と撮像画角の一部が重複するように配置され、

10

前記複数の撮像部のそれぞれで撮像された画像を結合する合成処理を行って合成画像を生成する合成手段と、

を備え、

前記合成手段は、前記合成画像に同一の被写体の被写体像である第1の被写体像と第2の被写体像が重複して含まれることになる場合に、第2の被写体像の位置に対応する背景画像を前記合成画像に重畳することにより、前記合成画像から前記第2の被写体像を非表示にする。

【発明の効果】

【0008】

20

本発明によれば、合成領域における誤検出を防止可能とする合成画像を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】発明の実施形態に係る撮像装置の構成例を示す図、及び、当該撮像装置における撮像部の配置を説明するための図。

【図2】発明の実施形態に係る撮像装置100及びクライアント装置180の機能構成及びハードウェア構成の例を示す図。

【図3】発明の実施形態に係る合成画像の一例を示す図、及び、被写体と撮像装置100の各撮像部の撮像画角との関係を説明するための図。

30

【図4】発明の実施形態に対応する撮像装置100における処理の一例を示すフローチャート。

【図5】発明の実施形態に係る被写体像の重複欠損の発生について説明するための図。

【図6】発明の実施形態に係る合成画像生成方法の概要を示すフローチャート。

【図7】発明の実施形態1に係る合成画像の生成方法を説明するための図。

【図8】発明の実施形態1に係る合成画像の生成方法の一例を示すフローチャート。

【図9】発明の実施形態1に係る合成画像の生成方法の他の一例を示すフローチャート。

【図10】発明の実施形態2に係る合成画像の生成方法の一例を示すフローチャート。

【図11】発明の実施形態2に係る合成画像の生成方法を説明するための図。

【図12】発明の実施形態3に係る合成画像の生成方法を説明するための図。

40

【図13】発明の実施形態4に係る合成画像の生成方法を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、発明の実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】

【実施形態1】

以下の実施形態では、複数の撮像部で撮像した画像を合成して得られる広角画像または広角動画像を生成可能な撮像装置に発明を適用した実施形態について説明する。

【0012】

まず、図1(A)は、本実施形態における撮像装置100の構成を示す概略図である。図

50

1 (B) は、撮像装置 100 内における各撮像部の配置を平面状に示した模式図である。図 1 (B) に示すように、本実施形態では撮像装置 100 が 8 つの撮像部 101 ~ 108 で構成される例を示す。更に、追加の撮像部 109 を有する。撮像部 101 ~ 108 のそれぞれはレンズ光学系と撮像素子を備えた撮像ユニットであり、撮像装置 100 の中心に對して放射状に配置され 360 度の範囲を撮像可能とする。撮像部 109 は、レンズ光学系と撮像素子の他、パン・チルト・ズーム (P T Z) 機構を更に備える撮像ユニットである。本実施形態では、8 つの撮像部 101 ~ 108 により、360 度の範囲を網羅しているが、撮像部の数はこれに限定されるものではなく、また、撮像可能とする範囲は 360 度よりも狭くてもよい。例えば、撮像範囲は、設置上場所に応じて決定することができる。撮像装置 100 は、複数の撮像部からなる水平方向に広視野を備えた第一の撮像部と、任意の撮像方向に向け撮像画角を変更可能な第二の撮像部を備えた構成とすることができる。

10

【 0013 】

各撮像部は撮像画角を有しており、図 1 (B) ではそれらを実線と点線とで交互に示している。例えば、撮像部 101 の撮像画角 121 と隣接した撮像部 102 の撮像画角 122 のように、それぞれ撮像画角の一部が重複するように配置される。撮像装置 100 は各撮像部で撮像した画像を合成し、最大 360 ° の水平視野を持つ広角動画像を生成することができる。

【 0014 】

次に、撮像装置 100 及びクライアント装置 180 の機能構成及びハードウェア構成について図 2 を参照して説明する。図 2 (A) は、発明の実施形態に対応する撮像装置 100 及びクライアント装置 180 の機能構成例を示す概略図である。制御部 150 は、例えば C P U , M P U 、その他の専用演算回路などで構成することができ、撮像装置 100 全体の制御を司る。メモリ 160 は不揮発性メモリと R A M 等で構成される。不揮発性メモリは制御部 150 の処理手順 (制御プログラム) や、各種パラメータを記憶する。 R A M は制御部 150 のワークエリアとして使用され、画像処理を行うための記憶領域としても使用される。また、制御部 150 は、画像処理部 151 、画像合成部 152 、圧縮伸長部 153 、重複欠損判定部 154 、及び、被写体像検出部 155 を含むことができ、これらのプロックが有する処理機能は、例えば、 C P U がメモリ 160 に記憶されている対応するプログラムを実行することにより実現することができる。あるいは、制御部 150 を構成する専用演算回路により実現されてもよい。

20

【 0015 】

撮像部 101 ~ 108 は、撮像素子 131 ~ 138 およびレンズ光学系 111 ~ 118 をそれぞれが含むユニット構成となっている。各撮像部は制御部 150 と接続して制御され、互いに同期した撮像が行われる。このような同期撮像により得られた撮像信号は後段の合成処理を経て 1 フレームの合成画像データを構成することとなる。そこで、これ以降、「フレームごと」という場合には、同期撮像により得られた撮像信号や、当該撮像信号から得られた画像データのことを意味するものである。撮像部 101 等から送信された撮像信号は制御部 150 において各種画像処理が施される。撮像素子 131 ~ 138 は、 C M O S センサ等により構成され、撮像面に結像された被写体像を電気信号に変換して出力する。撮像素子 131 等から出力された電気信号としての撮像信号は、制御部内の画像処理部 151 に入力される。

30

【 0016 】

画像処理部 151 は、撮像信号に対して画素補間処理や色変換処理等の画像処理を行って、撮像部ごとの撮像画像データ (「撮像画像」、あるいは、合成処理の対象となる画像として「合成前画像」ともいう。) を生成する。当該画像処理には、例えば画素欠陥補正やレンズ補正などの各種補正処理、黒レベルやフォーカス、露出などの調整を行うための検波処理、デモザイク処理、ホワイトバランス処理、ホワイトバランス処理やガンマ補正処理、エッジ強調処理、ノイズ抑制処理などが含まれる。各撮像画像データはメモリ 160 に保存される。さらにメモリ 160 に保存された撮像部ごとの撮像画像データは、画像合

40

50

成部 152 にてフレームごとに順次、画像合成され、広角の合成画像データとしてメモリ 160 に保存される。

【 0017 】

制御部 150 はさらに、合成画像データを圧縮伸長部 153 にて圧縮して圧縮画像データを生成する。圧縮伸長部 153 は、静止画圧縮及び動画像圧縮を実行し、画像圧縮方式は、例えば、H.264、H.265、MPEG または JPEG などの規格に基づくことができる。さらに、mp4 や avi 形式などを含む任意の形式の画像データを生成しても良い。圧縮伸長部 153 において生成された圧縮画像データは、撮像装置 100 に装着された不図示の記録媒体や内蔵メモリ等に記録されるとともに、通信部 170 からネットワーク 190 を介して外部の情報処理装置であるクライアント装置 180 に送信される。

10

【 0018 】

重複欠損判定部 154 は、合成を行う複数の合成前画像を比較し、合成後の被写体像の重複、欠損が発生するかどうかを判定する。また、合成を行う 1 組の画像に含まれる被写体像が同一被写体のものであるかどうかを判定する。被写体像検出部 155 は、指示された画像領域内の被写体像を検出し、検出結果を画像合成部 152 及び重複欠損判定部 154 に通知する。通信部 170 は、ネットワーク処理回路であり、圧縮された合成画像データを通信プロトコルに準拠した通信信号に変換した上で、ネットワーク 190 上へと配信する。

【 0019 】

クライアント装置 180 は、典型的にはパーソナルコンピュータなどの情報処理装置であり、ネットワーク 190 を介して撮像装置 100 と接続されている。クライアント装置 180 の制御部 181 は、CPU, MPU、その他の専用演算回路などで構成することができ、クライアント装置 180 全体の制御を司る。また、制御部 181 は、撮像装置 100 から合成画像データを受信し、伸長処理を行うとともに、撮像装置 100 をコントロールするための制御情報を送信することで各種制御を行う。画像解析部 182 は、撮像装置 100 から受信した合成画像データの画像解析を行う。また、画像解析部 182 において伸長処理を行ってもよい。画像解析では、例えば合成画像データ内の特定の領域に存在する被写体を検出し人数のカウントを行う、被写体の動きを検出し所定の領域への侵入を検出する等の処理を行う。表示部 183 は、クライアント装置 180 の操作者へ画像解析結果や撮像装置 100 から受信した合成画像データの表示を行う。通信部 184 は、ネットワーク処理回路であり、ネットワーク 190 を介して撮像装置 100 と通信を行い、撮像装置 100 が配信した合成画像データを受信するとともに、撮像装置 100 の動作を制御することが可能である。

20

【 0020 】

上述の撮像装置 100 及びクライアント装置 180 のハードウェア構成の一例を図 2 (B) に示す。図 2 は、撮像装置 100 及びクライアント装置 180 の、主に制御部や処理部に関わるハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

30

【 0021 】

図 2 (B) において、CPU210 は、ハードディスク装置（以下、HD と呼ぶ）215 に格納されているオペレーティングシステム（OS）や制御プログラム、処理プログラム等を実行して、発明の実施形態に対応する処理を実現する。さらには、インターフェース（I/F）218 を介した外部の装置とのデータ送受信を制御する。CPU210 は、図 2 (A) の制御部 150 や 181 にして機能しえる。

40

【 0022 】

ROM211 は、内部に基本 I/O プログラムの他、所定の処理を実行するアプリケーションプログラム等の各種データを記憶する。RAM212 は各種データを一時記憶し、CPU210 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。外部記憶ドライブ 213 は、記録媒体へのアクセスを実現するための外部記憶ドライブであり、メディア（記録媒体）214 に記憶されたプログラム等を本コンピュータシステムにロードすることができる。ハードディスク装置 215 は、本実施形態では大容量メモリとして機能する HD（ハードデ

50

イスク)を用いている。H D 2 1 5には、アプリケーションプログラム、O S、制御プログラム、関連プログラム等が格納される。なお、ハードディスクの代わりに、フラッシュ(登録商標)メモリ等の不揮発性記憶装置を用いても良い。これらのR O M、R A M、H D等は、図2(A)のメモリ160として機能しえる。

【0023】

指示入力装置216は、キーボードやポインティングデバイス(マウス等)、タッチパネル等がこれに相当する。出力装置217は、指示入力装置216から入力されたコマンドや、それに対する応答出力等を出力する。出力装置217にはディスプレイ、スピーカ、ヘッドフォン端子等を含むことができる。図2(A)の表示部183に対応する。システムバス219は、装置内のデータの流れを司る。

10

【0024】

インターフェース(以下、I / Fという)218は、外部装置とのデータのやり取りを仲介する役割を果たす。具体的に、I / F 218は、無線通信モジュールを含むことができ、当該モジュールはアンテナシステム、R F送受信器、1つ以上の増幅器、同調器、1つ以上の発振器、デジタル信号プロセッサ、C O D E Cチップセット、加入者識別モジュールカード、メモリなどを含む、周知の回路機構を含むことができる。また、有線接続のための有線通信モジュールを含むことができる。有線通信モジュールは1つ以上の外部ポートを介して他のデバイスとの通信を可能とする。また、データを処理する様々なソフトウェアコンポーネントを含むことができる。外部ポートは、イーサーネット、U S BやI E E E 1 3 9 4等を介して、直接的に、又はネットワークを介して間接的に他のデバイスと結合する。尚、以上の各装置と同等の機能を実現するソフトウェアにより、ハードウェア装置の代替として構成することもできる。当該インターフェース218は、図2(A)の通信部170や184として機能しえる。

20

【0025】

次に、図3及び図4を参照しながら、本実施形態における画像の合成処理について説明を行う。以下では、特に広角動画像を生成する場合について説明する。図3は、発明の実施形態に対応する被写体と撮像装置100の各撮像部の撮像画角との関係を説明するための図である。図3(A)は、撮像部101から104で撮像された各撮像画像を結合して得られた合成画像300の一例を示す。図3(B)は、合成画像300のような合成画像を得るために実行する撮像部101から104で撮像された各撮像画像の画像合成処理を説明するための図である。図3(B)において、破線121～124は、図1(A)の撮像部101～104の撮像画角121～124に対応する。ここに示すように各撮像部の撮像画角は、一部において互いに重複するように設定されている。

30

【0026】

各撮像部で撮像された画像を結合する場合、撮像部の配置によっては隣接する撮像部で視差が存在するため、撮像画角の重複する画像領域(画像重複領域)において、フレームごとに合成する画像の合成位置調整が必要となる。合成位置調整は、画像重複領域における同一被写体像が重なるように行われる。図3(B)に示す例において、網掛け領域301～303が画像重複領域となる。画像重複領域は、撮像装置100の設置時に、被写体距離に応じて撮像画角を設定することで任意に設定できる。また、画像重複領域は被写体に応じて適宜変更可能に構成しても構わない。撮像装置100は、各撮像部からの撮像画像を合成し、合成画像300を得る。ここでは、4枚の撮像画像を合成しているが、同期して撮像されたすべての撮像画像、図1に示す撮像装置100の場合には8枚を合成して1枚の合成画像としてもよいし、あるいは、撮像画像のサブグループ単位に合成を行って複数の合成画像を生成してもよい。例えば、4枚ずつのサブグループについて合計2枚の合成画像を生成してもよい。更に、合成枚数はこれらに限定されるものではない。

40

【0027】

次に、図4を参照して本実施形態における画像の合成処理を説明する。図4は、発明の実施形態に対応する画像の合成処理の一例を示すフローチャートである。該フローチャートに対応する処理は、例えば、制御部150として機能する1以上のプロセッサ(制御部1

50

50のCPU、MPU)が対応するプログラム(メモリ160等に格納)を実行することにより実現できる。

【0028】

まず、S401において制御部150は、撮像部101～108の各撮像素子に対して撮像指示を行う。各撮像素子は制御部150からの撮像指示に基づき撮像動作を行い、各撮像部から出力された撮像信号は、メモリ160のRAMに記憶される。撮像部から受信した撮像信号は、画像処理部151にて画素補間処理や色変換処理等の所定の画像処理を行つて撮像画像データとして再度メモリへ保持される。

【0029】

続くS402において、制御部150はメモリ160に記憶された撮像画像データから画像重複領域に該当する部分画像データを選択し、画像合成部152に供給する。続くS403において、画像合成部152が合成位置の調整を行う。画像合成部152は合成を行う2つの画像間で、それぞれの画像重複領域の画像データ内の同一被写体を検出し、合成前画像で検出した同一被写体の位置が一致するように、合成するための合成パラメータを算出する。合成パラメータには、各撮像画像データの拡大、縮小、歪曲補正等の変形処理を行うパラメータや、補正処理後の撮像画像データからの画像切り出し等を行うためのパラメータが含まれる。同一被写体の検出には、例えば、背景差分等でエッジ検出を行い被写体の輪郭形状を抽出する、或いは動きベクトルの抽出や、色画素情報と併せて判定することで同一被写体であるかを判定できる。なお、S402及びS403の処理は、画像合成部152がまとめて実行してもよい。

10

【0030】

続くS404において、画像合成部152は、各撮像部から得られた撮像画像データを結合して合成画像データを生成する合成処理を行う。算出した合成パラメータに基づき、各撮像画像データに合成位置の補正処理を行い、フレームごとに合成を行う。その後、適切な変倍処理を行い、指定の画角サイズに切り出しを行い、広角の合成画像データを生成する。生成した合成画像データは、画像合成部152が行った画像合成処理に関する情報(画像合成情報)と共にメモリ160に保存される。続くS405において、圧縮伸長部153は合成された合成画像データを順次圧縮処理して、動画像データとして通信部170に出力する。このとき、動画像データには、画像合成部152が生成した画像合成情報が付加される。続くS406において、通信部170は、動画像データを所定のプロトコルに基づきネットワーク190を経由してクライアント装置180に配信する。

20

【0031】

次に、図5を参照して、画像合成部152の画像合成処理における被写体像の重複、欠損の発生について説明する。まず、図5(A)は、撮像装置100の撮像画角と被写体位置との関係を説明するための図である。ここでは、撮像部101と撮像部102との関係を示しているが、これはあくまで一例を示すために他の撮像部を省略しているだけであって、他の撮像部についても同様の関係が成立しえる。撮像装置100の各撮像部101及び102は、設置位置が異なるため、撮像画角と光軸中心の位置が一致しない。このため、被写体の位置によってはこれらの撮像部の撮像画角に入らないことがある。被写体501～503は、撮像装置100からの距離が異なる被写体である。被写体501、502は、撮像画角121と122に入る被写体であるが、被写体503の位置ではいずれの撮像画角からも外れることになる。

30

【0032】

図5(B)、図5(C)は図5(A)の被写体を撮像した各撮像部の画像データと、合成後の合成画像の一例を示す。まず、図5(B)の例では、画像データ511と画像データ512とを合成して合成画像513を得る。また、図5(C)の例では、撮像画像511と撮像画像512を合成して合成画像514を得る。合成画像513と合成画像514とでは、合成位置が互いに異なっている。図5(B)に示す合成画像513は、被写体501に対して位置合わせを行つており、被写体501は像全体が良好に合成画像内に納まっている。しかしながら、被写体502は合成画像513内に2つの重複する像(多重像)

40

50

として発生してしまう。

【0033】

図5(C)に示す合成画像514は、被写体502に対して位置合わせを行っており、被写体502は像全体が良好に合成画像内に納まっている。しかし、被写体501は像の一部領域が欠損した状態で合成されてしまい、元の被写体501を判別するのが困難な状態になっている。

【0034】

以上のように、被写体の位置と合成位置の関係に応じて、合成画像内の被写体像に重複、あるいは、欠損を生じてしまう。これによって、合成画像を受信したクライアント装置180は画像解析を行う際に誤検知するおそれがある。そこで、本実施形態に対応する撮像装置100は、クライアント装置180での誤検知を防ぐために、画像合成部152において、被写体像の重複、欠損が発生しないように合成画像を生成する。画像合成部152は、重複する被写体像については一方の被写体像のみを残して他方の被写体像は消去（また、消す、削除、除去、隠す、隠蔽）するように合成画像を生成する。また、欠損が発生する被写体像については、欠損のない被写体像が含まれるように合成画像を生成する。以下、多重像の誤検知を防ぐための合成画像の生成方法の詳細について説明する。

10

【0035】

次に、図6を参照して、本実施形態に対応する画像合成処理の概要を説明する。図6は、発明の実施形態に対応する画像合成処理の一例に対応するフローチャートである。図6において、S601からS604までの処理は撮像装置100の設置時の合成処理動作に対応し、S605からS612までの処理は撮像開始から被写体として被写体像が撮像される場合の処理に対応する。該フローチャートに対応する処理は、例えば、制御部150として機能する1以上のプロセッサ(CPU、MPU)が対応するプログラムを実行することにより実現できる。

20

【0036】

まず、S601において、撮像装置100が撮像環境に設置されると、まず、画像合成部152は画像合成を行うための調整動作を行う。撮像部101等で撮像された各撮像画像（合成前画像）から画像合成部152が背景画像となる静止物を選択し特徴点を抽出する。設置時の画像合成を行うための調整動作はユーザによる背景画像の選択でもよいし、撮像装置100による自動調整でも構わない。

30

【0037】

続くS602において、画像合成部152は、背景画像が連続した像として合成されるように、撮像画像の合成位置を調整する。画像合成部152は合成を行う2つの画像間で、それぞれの画像重複領域内の特徴点の位置が一致するように、合成するための合成パラメータを算出する。合成パラメータには、各撮像画像の拡大、縮小、歪曲補正等の変形処理を行う情報や、補正処理後の撮像画像からの画像切り出し等を行うための設定値等が含まれる。合成パラメータは画像の合成位置毎に生成される。例えば、図5に示すように2枚の画像を合成する場合は2つ、図3に示す画像のように4枚の画像を一列に合成する場合は、3か所の合成位置に応じた3つの合成パラメータとなる。画像を画像合成に用いた合成パラメータは、合成画像上の各合成位置に対応させてメモリに記憶する。

40

【0038】

続いて、S603において、画像合成部152は、特徴点として抽出した背景被写体（基準被写体）の被写体距離を算出する。算出した被写体距離は、背景被写体と関連付けてメモリ160に記憶する。被写体距離の算出は、撮像部の配置と撮像画角が既知の情報であるため、対象となる被写体の2枚の合成前画像上における座標から三角測量によって算出できる。また、例えば撮像装置100が、撮像素子上に結像する被写体像の位相差を検出可能な撮像素子を備えた場合、撮像素子に結像した被写体像から被写体距離を算出してもよい。或いは、一般的なコントラストAF（オートフォーカス）動作のように、被写体像の結像するコントラスト値から被写体距離を検出する方法をとってもよい。また、撮像装置100が測距センサ等の距離測定手段を備える構成でも構わない。

50

【0039】

次にS604において、画像合成部152は、位置合わせした背景画像の合成を行う。静止物を基準に位置合わせを行い合成した背景画像を以降、「背景合成画像」という。生成した背景合成画像の一部或いは全体を、座標情報と共にメモリ160に保持する。続くS605において画像合成部152は、合成前の各画像と合成画像に対して重複欠損の判定対象領域となる、重複欠損判定領域を設定する。重複欠損判定領域は、上述の画像重複領域を含む領域として設定される。

【0040】

続くS606において被写体像検出部155は、画像合成部152が設定した重複欠損判定領域内で被写体像の検出を行う。被写体像検出部155は、重複欠損判定領域内の被写体像を検出し、検出結果を画像合成部152、重複欠損判定部154に通知する。被写体像の検出は、例えば、背景差分等でエッジ検出を行い被写体の輪郭形状を抽出し、抽出した輪郭形状を複数の撮像フレーム間で比較し動きベクトルを検出することで行うことができる。被写体像検出部155は、抽出した被写体像の情報をメモリ160に保持する。保持する被写体像の情報は、例えば、検出した被写体像の輪郭形状、または被写体像の輪郭形状を簡略化した簡略形状の形状情報と、各形状内の画像を含むことができる。

10

【0041】

続くS607において、重複欠損判定部154は、被写体像検出部155が検出した被写体像について、同一被写体のものであるかどうかを判定する。同一被写体の判定は、動きベクトルの一致、被写体形状、被写体の色等が一致するかを評価することで行うことができる。

20

【0042】

続くS608において、重複欠損判定部154は、撮像画像において被写体像が存在する位置が、合成画像を生成した際に、重複、欠損を発生させる位置であるかどうかを判定する。本ステップにおいて重複欠損判定部154は、被写体像の位置を算出し、重複欠損が発生するかどうかを判定する。撮像部101等の配置と撮像画角は既知の情報であるため、対象となる被写体の2枚の合成前画像上における座標を視差情報として用いることで、撮像画角内の被写体の位置と距離とを算出できる。被写体が多重像発生領域に入っている場合、その被写体の被写体像は合成後に多重像となる。多重像発生領域については図7に示す。

30

【0043】

続くS609において被写体像検出部155は、重複欠損が発生すると判定された被写体像の抽出を行い、被写体像の情報（形状情報や、画像）をメモリ160に保持する。続くS610において被写体像検出部155は、対象の被写体像が多重像発生領域にいる場合、発生する多重像に対して優先順位をつける。これにより、合成画像に残す被写体像（表示被写体像）と、合成画像から消去する被写体像（非表示被写体像）とを決定する。続くS611において、画像合成部152は、合成対象の撮像画像を合成して合成画像を生成する。続くS612において、画像合成部152は、メモリ160に保存した背景合成画像から、非表示被写体像に対応する画像を切り出し、合成画像に重畠する。

40

【0044】

続くS612で背景合成画像を合成するための合成位置を変更するかを判定し、クライアント装置180等から背景合成位置の変更指示がある場合、処理はS601に戻り再び上述の処理を行う。背景合成画像の合成位置に変更を行わない場合は、S613で撮像動作の終了が選択されるまで、S606からの処理を繰り返す。以上のステップにより、合成処理が行われる。

【0045】

以下、図7を参照して図6の合成処理で生成される合成画像について説明を行う。ここでは、合成後の画像に多重像が発生する場合に背景画像を重畠させることで重複する被写体像のうちの一つを消す方法について説明する。併せて、合成時のより詳細な処理の流れを図8のフローチャートを参照して説明する。該フローチャートに対応する処理は、例え

50

、制御部 150 として機能する 1 以上のプロセッサ (CPU、MPU) が対応するプログラムを実行することにより実現できる。

【0046】

図 7 (A) は、撮像部 101、102 の撮像画角内を移動する被写体 701 を撮像している場面を、上空から見た模式図である。ここでは被写体 701 が位置 T1 ~ T3 へ矢印方向に移動している場合を示している。

【0047】

被写体 702 は撮像装置 100 の設置時から撮像環境に存在する静止している被写体である。撮像装置 100 は、被写体 702 を基準に合成位置の調整を行い背景画像の合成を行うことができる。図 7 (A) に示す例では、被写体 701 は被写体 702 よりも撮像装置から遠い位置を横切る。空間 705、706、707 は撮像部 101、102 の撮像画角が重複する画像重複領域である。ここでは、空間 706 が多重像発生領域となり、この空間 706 内に存在する被写体は、生成される合成画像において被写体像が重複して存在することになる。

10

【0048】

図 7 (B) は、図 7 (A) での撮像画像を示し、画像 711、712、721、722 は各撮像部が撮像した合成前の撮像画像 (合成前画像)、画像 713、723 ~ 726 は合成後の撮像画像 (合成画像) である。また、被写体 701 の位置が位置 T1 から位置 T3 に変化する場合の撮像結果及び合成結果を示している。領域 715、716 は、それぞれ合成前画像上に設定した重複欠損判定領域である。重複欠損判定領域には、図 7 (A) の画像重複領域 705 から 707 の撮像画像が少なくとも含まれるように設定され、領域の大きさは任意の大きさで設定できる。破線 714 は、撮像前画像の合成位置を示しており、ここでは、被写体 702 を基準に画像合成位置調整を行った合成位置を示している。破線 717 は、合成画像 713 における、画像の境界を示す。当該境界は破線 714 に対応し、境界 717 の左側の部分が合成前画像 711 に対応し、境界 717 の右側の部分が合成前画像 712 に対応する。

20

【0049】

次に、具体的に被写体 701 が位置 T1 から T3 に移動する場合の合成処理の流れを図 8 のフローチャートに沿って説明する。S801において重複欠損判定部 154 は、合成画像に重複欠損が発生するかどうかを判定する。まず、被写体 701 が位置 T1 の時、重複欠損判定領域 715 及び 716 の外側にいるため、合成画像 713 において被写体 701 の被写体像の重複欠損は発生しない。被写体像検出部 155 は、重複欠損判定領域内に被写体像がないことを検出し、画像合成部 152 へ通知する。その後、処理は S807 に進み、画像合成部 152 は、合成前画像 711 と 712 を合成して合成画像 713 を生成すると、続く S808 において、重複欠損判定領域を合成して得られた合成画像 713 内の背景合成画像 719 をメモリ 160 に記憶させる。

30

【0050】

背景画像合成は合成パラメータに基づいて行われるため、生成される合成画像は合成パラメータを変更しない限り、同じ合成位置で合成される事になる。合成パラメータは例えば、設置時に背景画像合成を行った際のパラメータであり、メモリ 160 に保持している。続く S809 において、画像合成を終了するか否かを判定し、終了しない場合処理は S801 に戻る。画像合成を終了する場合は、本処理を終了する。図 7 の例では被写体 701 は位置 T3 に移動するので、処理は継続する。

40

【0051】

S801に戻ると重複欠損判定部 154 は再度判定を行う。このとき被写体 701 が位置 T3 に移動していれば、被写体 701 は重複欠損判定領域 715 及び 716 の内側に位置することになるため、合成画像 723 において被写体 701 の被写体像の重複が発生し多重像となる。重複欠損判定部 154 は撮像画像 711、712 の重複欠損判定領域内をそれぞれ探索して被写体像を検出し、さらに同一被写体であることを検出する。続いて、重複欠損判定部 154 は 2 つの画像の視差情報から三角側量によって被写体 701 の存在す

50

る空間位置を算出し、重複欠損が発生するかを判定する。被写体 701 は空間 706 の中にいるため、重複欠損判定部 154 は被写体 701 が多重像となると判定することができる。

【0052】

S801において重複欠損判定部 154 が多重像の発生を判定すると、処理は S802 に進む。S802において被写体像検出部 155 は、多重像となる被写体像 731、732 をそれぞれ抽出し、形状情報を座標情報と共にメモリ 160 に記憶する。この形状情報及び座標情報は、重複欠損判定領域 715 及び 716 における、被写体像 731 に対応する領域 735、被写体像 732 に対応する領域 736 をそれぞれ特定するための情報である。形状情報は、被写体像 731 や 732 の形状を厳密に特定する情報でなく、例えば、当該被写体像を包含することのできる円形領域、あるいは、矩形領域を特定する情報であってもよい。座標情報は、当該円形領域、または、矩形領域の中心位置を特定する座標情報であってもよい。

10

【0053】

さらに S803において被写体像検出部 155 は、発生する多重像に優先順位付けを行い、例えば、被写体像 731 を合成画像上に表示する被写体である表示被写体像、被写体像 732 を合成画像上に表示されない非表示被写体像に設定する。

【0054】

続く S804において、画像合成部 152 は、メモリ 160 に保持された非表示被写体像 732 の座標情報及び形状情報に基づき、非表示被写体像に対応する画像 746 を背景合成画像 719 から切り出して取得する。続く S805において画像合成部 152 は、合成前画像 721 と 722 とを合成して合成画像 723 を生成する。続く S806において、画像合成部 152 は、背景合成画像 719 から非表示被写体像に対応する画像として切り出した画像 746 を合成画像 723 に重畠する。これにより合成画像 724 を得ることができる。撮像装置 100 は、生成した合成画像に画像合成時の情報を付帯しクライアント装置へ画像データを配信する。続く S809において合成処理を終了するかどうかを判定し、終了しない場合には S801 に戻り処理を継続する。これにより、被写体像 731 のみが表示される合成画像 724 を得ることが可能となる。これによりクライアント装置 180 で画像解析時の誤検出を防ぐことが可能となる。

20

【0055】

さらに、S803において被写体像 732 を表示被写体像に設定した場合、画像合成部 152 は、S804において非表示被写体像 731 の座標情報と形状情報に基づき、非表示被写体像 731 に対応する画像 745 を背景合成画像 719 から切り出す。そして、S806において、合成画像 723 に画像 745 を重畠させることで合成画像 725 を得る。これにより、被写体像 732 のみが表示される合成画像 725 を得ることが可能となる。これによりクライアント装置 180 で画像解析時の誤検出を防ぐことが可能となる。

30

【0056】

上記では、背景画像から切り出した非表示被写体像を消去するための画像を合成画像に重畠させる方法について説明を行ったが、背景画像を重畠する対象の画像は合成画像に限られず、または、合成順序もこの順序に限らない。例えば、非表示被写体像を合成画像から消去するために背景画像の切り出しを行い、当該画像を合成前画像に重畠させ、その後に画像合成を行っても、同様の効果を得ることができる。このときの合成処理の流れを図 9 のフローチャートに示す。図 9 のフローチャートにおいては、図 8 とほぼ同様に処理を実行することができるが、切り出した背景画像を合成前画像に重畠する処理が、S805 の画像合成よりも前に行われる点が異なる。

40

【0057】

図 7 (B) を参照して具体的に説明すると、S901 では、合成前画像 721 に切り出した背景合成画像 745 を重畠し、その後、S805 では、合成前画像 722 と合成位置 714 で画像合成を行う。これにより、図 8 の処理と同様に被写体像 732 のみが表示される合成画像 726 を得ることが出来る。

50

【0058】

また上記では、合成前画像に重畠する画像を、合成後の背景合成画像 719 から切り出していたが、S808において、合成前画像の重複欠損判定領域 715、716 を背景画像としてメモリ 160 にさらに記憶しておき、これらの画像から重畠する画像を切り出してもよい。この場合でも上記と同様に、メモリ 160 に記憶した背景画像 715 から非表示被写体像に対応する画像を切り出し、合成前画像 721 に重畠させてから合成前画像 722 と合成することでも合成画像 726 が得られる。

【0059】

以上の本実施形態によれば、合成画像において重複して存在する被写体像のうち一方を画像中から消去（隠す）して、単一の被写体像のみが表示される合成画像を得ることが可能となる。これによりクライアント装置 180 での画像解析時において誤検出を防ぐことが可能となる。

10

【0060】

[実施形態 2]

上記実施形態 1 では、合成画像において被写体像の重複が発生する場合について記載したが、本実施形態では、被写体像の重複と欠損とが両方発生する場合について説明する。

【0061】

本実施形態における撮像装置の構成は実施形態 1 における図 1 及び図 2 で示した構成と同様である。以下、図 10 及び図 11 を参照して本実施形態における画像合成処理を説明する。図 10 は、本実施形態に対応する画像合成処理の一例を示すフローチャートであり、図 11 は本実施形態における画像合成処理を説明するための図である。

20

【0062】

図 11 (A) は、図 7 (A) と同様に撮像部 101、102 が移動する被写体 1101 を撮像している場面を上空から見た模式図である。図 7 と対応する構成については同一の参考番号を振っている。

【0063】

図 11 (B) は、図 11 (A) での撮像画像を示し、画像 1111、1112、1121、1122 は各撮像部が撮像した合成前の撮像画像（合成前画像）、画像 1113、1123～1125 は合成後の撮像画像（合成画像）である。また、被写体 1101 の位置が、位置 T1 から位置 T3 に変化する場合の撮像結果及び合成結果を示している。領域 1115、1116 は、それぞれ合成前画像上に設定した重複欠損判定領域である。

30

【0064】

S1001において重複欠損判定部 154 は、合成画像に重複欠損が発生するかどうかを判定する。被写体 1101 が位置 T1 の時、重複欠損判定領域 1115 及び 1116 の外側にいるため、合成画像 1113 において被写体 1101 の被写体像の重複は発生しない。被写体像検出部 155 は、重複欠損判定領域内に被写体像がいないことを検出し、画像合成部 152 へ通知する。その後、処理は S1007 に進み、画像合成部 152 は、合成前画像 1111 と 1112 を合成して合成画像 1113 を生成すると、続く S1008 において、重複欠損判定領域を合成して得られた合成画像 1113 内の背景合成画像 1119 をメモリ 160 に記憶させる。背景画像合成は合成パラメータに基づいて行われるため、生成される合成画像は合成パラメータを変更しない限り、同じ合成位置で合成される事になる。合成パラメータは例えば、設置時に背景画像合成を行った際のパラメータであり、メモリ 160 に保持している。続く S1009 において、画像合成を終了するか否かを判定し、終了しない場合処理は S1001 に戻る。画像合成を終了する場合は、本処理を終了する。図 11 の例では被写体 1101 は位置 T3 に移動するので、処理は継続する。

40

【0065】

背景合成画像は S1008 において保存されるが、合成時に使用する背景合成画像は、その後も定期的に更新することができる。背景合成画像の更新は、一部の領域ごとに更新しても構わない。重複欠損判定領域内に複数の被写体像がいる場合、被写体像の存在する領域の画像データを更新することができない。そこで、被写体像が存在していない領域であ

50

り、且つ、前回保存した背景合成画像の同座標の領域と現在の画像の評価値が一定以上変化した場合に、部分的に更新を行うことができる。

【0066】

また、背景合成画像の更新に関して、画像合成部152は、現在合成した合成画像上の背景画像領域とメモリに保持した背景合成画像の差分を評価し評価値を算出することができる。評価値の算出は背景合成画像を分割した領域毎に行われ、所定の評価値以上となった場合に、メモリに保持する背景合成画像を更新する。例えば、背景画像領域の色や輝度値、コントラスト値の差が閾値以上であることを検出してもよい。また、画像データの比較だけでなく、評価値として、合成時の時間情報を用いてもよい。前回の背景合成時から所定時間が経過したことを検出して背景画像を更新してもよい。

10

【0067】

S1001に戻ると、重複欠損判定部154は再度判定を行う。このとき被写体1101が位置T3に移動していれば、被写体1101は重複欠損判定領域1115及び1116の内側に位置することになるため、合成画像1123において被写体1101の被写体像の重複が発生する。重複欠損判定部154は撮像画像1121、1122の重複欠損判定領域内をそれぞれ探索して被写体像を検出し、さらに検出した被写体像が同一被写体のものであることを検出する。続いて、重複欠損判定部154は2つの画像上の座標から、被写体1101が存在する空間位置を算出し、重複欠損が発生するかを判定する。被写体1101は空間706の中にいるため、重複欠損判定部は被写体1101が多重像となることを判定する。

20

【0068】

S1001において、重複欠損判定部154が多重像の発生を判定すると、処理はS1002に進む。S1002において被写体像検出部155は、多重像となる被写体像1131、1132をそれぞれ抽出し、形状情報を座標情報と共にメモリ160に記憶する。さらにS1003において被写体像検出部155は、発生する多重像に優先順位付けを行い、例えば、被写体像1131を合成画像上に表示する被写体である表示被写体像、被写体像1132を合成画像上に表示されない非表示被写体像に設定する。

30

【0069】

表示被写体像の選択は、クライアント装置180からの優先順位情報に基づいて行うこともできる。例えば、図3のように4枚の画像を合成する場合、合成画像の表示中心に近い側の画像を優先して、表示被写体としてもよい。また、例えば、クライアント装置180で画像解析領域が設定されている場合は、より画像解析領域に近い被写体像を表示被写体として選択してもよい。また、合成画像上で被写体像の一部が欠損する場合には、欠損の度合いに応じて、例えばより表示面積の大きい被写体像を表示被写体に設定してもよい。或いは、対象となる被写体像が人物である場合、顔などの重要な器官が含まれる被写体像を表示被写体として設定してもよい。

【0070】

続くS1004において、画像合成部152は、メモリ160に保持された非表示被写体像1132の座標情報及び形状情報に基づき、非表示被写体像に対応する画像1143を背景合成画像1119から切り出す。また、メモリ160に保持された表示被写体像1131の座標情報及び形状情報に基づき、表示被写体像に対応する画像1131を重複欠損判定領域1115から切り出す。続くS1005において画像合成部152は、合成前画像1121と1122とを合成して合成画像1123を生成する。更に、続くS1006において、画像合成部152は、背景合成画像1119から非表示被写体像に対応する画像として切り出した画像1143と、重複欠損判定領域1115から切り出した被写体像1131とを合成画像1123に重畠する。

40

【0071】

これにより、合成画像1124上には非表示被写体像1132が表示されなくなるとともに、表示被写体像1131が完全な形で表示される。撮像装置100は、生成した合成画像に画像合成時の情報を付帯しクライアント装置へ画像データを配信する。続くS100

50

9において合成処理を終了するかどうかを判定し、終了しない場合にはS 8 0 1に戻り処理を継続する。

【0 0 7 2】

以上により、被写体像1 1 3 1のみが表示される合成画像1 1 2 4を得ることが可能となる。これによりクライアント装置1 8 0で画像解析時の誤検出を防ぐことが可能となる。

【0 0 7 3】

上記では、被写体像1 1 3 1を表示被写体像とし、被写体像1 1 3 2を非表示被写体像に設定したが、被写体像1 1 3 2を表示被写体像に設定した場合、S 1 0 0 4において背景合成画像1 1 1 9から非表示被写体像1 1 3 1に対応する画像を背景画像1 1 4 1から切り出し、S 1 0 0 6で合成画像1 1 2 3に重畠させる。また、S 1 0 0 4において表示被写体像1 1 3 2を切り出して置き、S 1 0 0 6で更に重畠させて、合成画像1 1 2 5を得ることができる。

10

【0 0 7 4】

さらに、図1 1 (B)に示すような合成画像において被写体像の欠損が生ずる場合には、欠損する被写体像を合成前画像において消去した後に合成処理を行ってもよい。図1 1 (B)では、位置T 3において被写体像1 1 3 1が合成画像1 1 2 3において欠損を生ずる。そこで、図9のフローチャートに従い、S 8 0 3において、被写体像1 1 3 1を非表示被写体に設定し、S 9 0 1において合成前画像1 1 2 1に切り出した背景画像1 1 4 1を重畠することにより、合成前画像1 1 2 1から被写体像1 1 3 1を消すことができる。その後S 8 0 5において画像合成を行うことにより、合成画像1 1 2 5を得ることができる。以上により、被写体像1 1 3 2のみが表示される合成画像1 1 2 5を得ることが可能となる。これによりクライアント装置1 8 0で画像解析時の誤検出を防ぐことが可能となる。

20

【0 0 7 5】

以上では、2枚の画像を合成する場合について説明を行ったが、3枚以上の画像を合成する場合においても同様に多重像の発生を防ぐことができる。また、発生する多重像の数は複数であっても構わない。多重像の発生する被写体像が複数存在する場合は、重複欠損判定部1 5 4が被写体のいる空間を判定し、被写体距離の遠い被写体像から順番に合成画像上に重畠させる。これにより被写体像の前後関係を維持したまま被写体像の重複を防ぐことができる。

30

【0 0 7 6】

以上、重複する被写体を選択して背景画像に重畠させることで、被写体像の重複の発生を防ぐ方法について説明した。これにより、クライアント装置1 8 0で画像解析時の誤検出を防ぐことが可能となる。

【0 0 7 7】

【実施形態3】

本実施形態では、背景画像を合成する基準となる被写体よりも手前に被写体像被写体が存在している場合の画像合成処理について説明を行う。図5を参照して説明したように合成位置の基準となる被写体より手前の像は欠損を発生する可能性がある。本実施形態に対応する画像合成処理では、このような合成画像上での被写体像の欠損を防止することを可能とする。

40

【0 0 7 8】

本実施形態における撮像装置の構成は実施形態1における図1及び図2で示した構成と同様である。以下、図1 2を参照して本実施形態における画像合成処理を説明する。図1 2は本実施形態における画像合成処理を説明するための図である。

【0 0 7 9】

図1 2 (A)は、図7 (A)と同様に撮像部1 0 1、1 0 2が移動する被写体1 2 0 1を撮像している場面を上空から見た模式図である。図7と対応する構成については同一の参考番号を振っている。図1 2 (A)において、被写体1 2 0 1は、背景合成画像の基準となる静止した被写体7 0 2よりも、撮像装置1 0 0に近距離において位置T 1から位置T 3へ移動している。図1 2 (B)は、図1 2 (A)の配置で撮像部1 0 1、1 0 2が被

50

写体 1201 を撮像した画像の合成処理を示す模式図である。画像 1211、1212、1221、1222 は撮像部 101、102 が撮像した合成前の撮像画像（合成前画像）、画像 1213、1223 は合成後の撮像画像（合成画像）である。背景合成画像の基準となる被写体 702 で位置合わせを行い画像合成を行うため、合成画像 1223 では被写体像 1226 の像の一部が欠損することになる。また、被写体像 1226 は、合成前画像 1221 の被写体像 1224 に対応するが、合成前画像 1222 の被写体像 1225 に対応する被写体像は合成画像 1223 には含まれない。これは、被写体像 1225 が合成処理により削除される画像領域にのみ存在しているからである。

【0080】

本実施形態における画像合成処理の流れは、図 10 と同様である。S1001において重複欠損判定部 154 は、合成画像に重複欠損が発生するかどうかを判定する。被写体 1201 が位置 T1 の時、重複欠損判定領域の外側にいるため、合成画像に被写体 1201 の重複は発生しない。処理は S1007 に進み、画像合成部 152 は、合成前画像 1211 と 1212 を合成して合成画像 1213 を生成すると、続く S1008 において、重複欠損判定領域を合成して得られた合成画像 1213 内の被写体像背景合成画像 1219 をメモリ 160 に記憶させる。続く S1009 において、画像合成を終了するか否かを判定し、終了しない場合処理は S1001 に戻る。画像合成を終了する場合は、本処理を終了する。図 12 の例では被写体 1201 は位置 T3 に移動するので、処理は継続する。

10

【0081】

S1001 に戻り、被写体 1201 が移動し、重複欠損判定領域内に入ると被写体 1201 は被写体像として検出される。さらに撮像画像 1221、1222 の両画像内で被写体像として検出されると同一被写体として判定されるが、被写体位置の算出により図 12 (A) の多重像発生領域 706 内に居ないことが分かるので、多重像は発生しないと判定される。続いて、重複欠損判定部 154 は、被写体像 1224、1225 が画像合成位置 714 を跨いだ位置にいるかを判定する。被写体 1201 が位置 T3 の時、被写体像 1224 は合成位置をまたぐため、合成後に欠損が発生すると判定される。被写体像 1225 は合成位置を跨がず、かつ、合成位置 714 よりも外側に位置するので合成画像 1223 上に発生しない像と判定される。

20

【0082】

S1001において欠損ありと判定されると、処理は S1002 に進み、被写体像検出部 155 は、撮像画像 1221、1222 から被写体像 1231、1232 を抽出し、形状情報を座標情報をと共にメモリ 160 に記憶する。さらに、S1003において被写体像検出部 155 は、被写体像 1231 を表示被写体像、被写体像 1232 を非表示被写体像に設定する。続く S1004 において、画像合成部 152 は、メモリ 160 に保持された表示被写体像 1231 の座標情報を基づき、表示被写体像に対応する画像 1231 を重複欠損判定領域から切り出す。続く S1005 において画像合成部 152 は、合成前画像 1221 と 1222 を合成して合成画像 1223 を生成する。更に、続く S1006 において、画像合成部 152 は、合成画像 1223 の表示被写体像の座標上に被写体像 1231 を重畳させ、合成画像 1233 を得る。

30

【0083】

以上のように、被写体の欠損の発生を判定し、被写体を選択して背景画像に重畳させることで、被写体像の欠損の発生を防ぐことが可能となる。

40

【0084】

[実施形態 4]

本実施形態では、合成する 2 つの画像上を被写体像が横断する場合の表示被写体の選択方法について説明する。本実施形態における撮像装置の構成は実施形態 1 における図 1 及び図 2 で示した構成と同様である。

【0085】

図 13 は、本実施形態に対応する表示被写体の選択方法を説明するための図である。図 13 (A) は、図 11 (A) に示すような、背景画像を合成する基準被写体 702 に対して

50

、被写体像選択対象の被写体 1101 が撮像画角の奥側にいる場合の合成前画像及び合成画像を示す。図 13 (B) は、図 12 (A) に示すような、背景画像を合成する基準被写体 702 に対して、選択対象の被写体 1201 が撮像画角の手前側にいる場合の合成前画像及び合成画像を示す。被写体像本実施形態では、被写体像が一定方向に移動していく多重像が発生すると判定した場合に、合成画像上における被写体像の表示が不連続とならないように、表示被写体像と非表示被写体像とを切り替える方法を説明する。

【0086】

図 13 (A) は、合成前画像 1301、1302 を合成して合成画像 1303 を得る場合を示している。破線 1304 は合成位置を示し、被写体像 1305 は合成位置 1304 付近を移動している。被写体像 1305 は、合成前画像 1301 を左から右へ移動し、合成前画像 1302 へ移りさらに右方向へ移動していく。合成前画像 1301 及び 1302 において被写体像 1305 が示される位置は、時間 T1 から T5 のそれぞれの時点での被写体像の位置である。撮像部 101、102 の配置位置による視差を生じるため、撮像画像 1301 と撮像画像 1302 とで、同一時刻であっても、被写体像 1305 が表示される位置が異なる。例えば、時間 T3 において、合成前画像 1301 では被写体像 1305 は合成位置 1304 上に位置しているが、合成前画像 1302 ではすでに合成位置 1304 を通過してしまっている。

10

【0087】

被写体像 1305 は、合成画像 1303 において、合成位置 1304 に対応する画像の境界を跨いで移動する。このとき、合成画像 1303 の合成位置 1304 よりも左側の部分は合成前画像 1301 に対応し、合成位置 1304 よりも右側の部分は合成前画像 1302 に対応している。本実施形態では、この合成位置 1304 を基準として、合成画像上に表示する表示被写体像と、合成画像上に表示されない非表示被写体像とを切り替えることとする。具体的に、画像合成部 152 は、合成前画像 1301 における被写体像 1305 が合成位置 1304 に達したことを検知すると、合成前画像 1302 の被写体像 1305 を表示被写体像に切り替える。これによって、合成画像 1303 上に合成される被写体像 1305 は、時間 T1、T2 においては合成前画像 1301 の被写体像であり、時間 T3 以降で合成前画像 1302 の被写体像となる。ここでは、被写体像を切り替える位置を合成位置 1304 としたが、これに限定するものではなく、画像重複領域上の任意の位置に設定できる。

20

【0088】

以上により、撮像画像の左側から移動してきた被写体が T1 ~ T5 の位置へ順番に移動することになり、合成画像 1303 上に表示される被写体像 1305 の移動は違和感のない動作となる。

30

【0089】

次に、図 13 (B) は、合成前画像 1311、1312 を合成して合成画像 1313 を得る場合を示している。破線 1314 は合成位置を示し、被写体像 1315 は合成位置 1314 付近を移動している。被写体像被写体像 1315 は、合成前画像 1311 を左から右へ移動し、合成前画像 1312 へ移りさらに右方向へ移動していく。合成前画像 1311 及び 1312 において被写体像 1315 が示される位置は、時間 T1 から T5 のそれぞれの時点での被写体像の位置である。被写体像 1315 は、合成画像 1313 においても、合成位置 1314 に対応する画像の境界を跨いで移動する。但し、図 12 (A) に示すように被写体 1201 は合成位置の基準被写体 702 よりも撮像装置に近い位置を移動するため、2つの合成前画像上に発生する位置がずれることになる。合成前画像 1311 で時間 T3 に合成位置 1314 をまたぐが、合成前画像 1312 では、時間 T5 で合成位置 1314 をまたぐことになる。このため、合成位置 1314 を基準として切り替えを行うと時間 T4 では被写体像 1315 が合成前画像上に存在するにも関わらず、合成画像上から一時的に消えてしまうことになる。

40

【0090】

そこで、2つの画像を横断する被写体の場合、移動元の画像上の被写体像を切り出し、座

50

標を変更して、合成画像上に重畠させる。ここでは一例として、被写体像の×座標は合成位置1314に固定し、被写体像のy座標のみを被写体像の移動に応じて変更する。例えば、画像合成部152は合成前画像1311における被写体像1315が、合成位置1314を跨いだことを検出すると、重複欠損判定領域内の被写体像1315を抽出し、メモリ160に保持する。画像合成部152は、メモリ160に保持した被写体像の座標情報を変更し、合成画像1313の合成位置1314上に重畠させる。

【0091】

続いて合成前画像1312上で被写体像1315が合成位置1314に達したことを検出すると、合成位置1314上に表示する被写体像を合成前画像1312の被写体像1315に切り替える。これにより、合成画像1313上に合成される被写体像は、T1～T5までが合成前画像1311の被写体像であり、T6以降で合成前画像1312の被写体像となる。

10

【0092】

合成画像1313上を移動する被写体像の見え方としては、被写体1201は、時間T1～T3で移動する被写体像として表示され、時間T3～T5の期間で合成位置1314上にとどまり、時間T6から移動を再開するように振る舞うこととなる。

【0093】

また、被写体像の座標を固定させる場合、合成位置1314の取り方によって変更してもよい。ここでは左右の2枚の画像を合成する場合を説明したが、例えば上下2枚を合成する場合は、表示被写体像のy座標を固定し×座標のみを変更してもよい。

20

【0094】

以上により、合成位置を移動してまたぐ被写体であっても、被写体像が合成画像上を連続して移動するように表示することができる。

【0095】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

20

【0096】

(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

30

【符号の説明】

【0097】

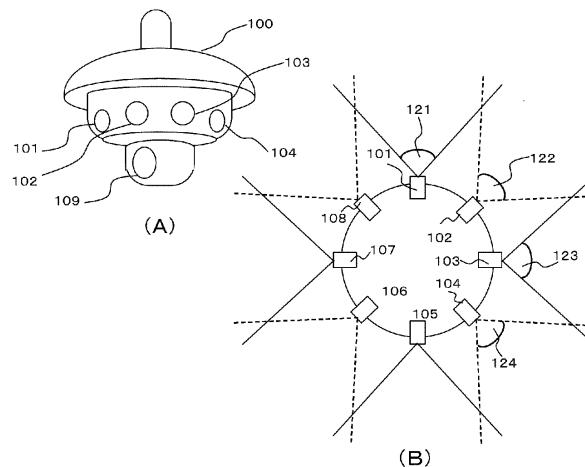
100：撮像装置、180：情報処理装置

40

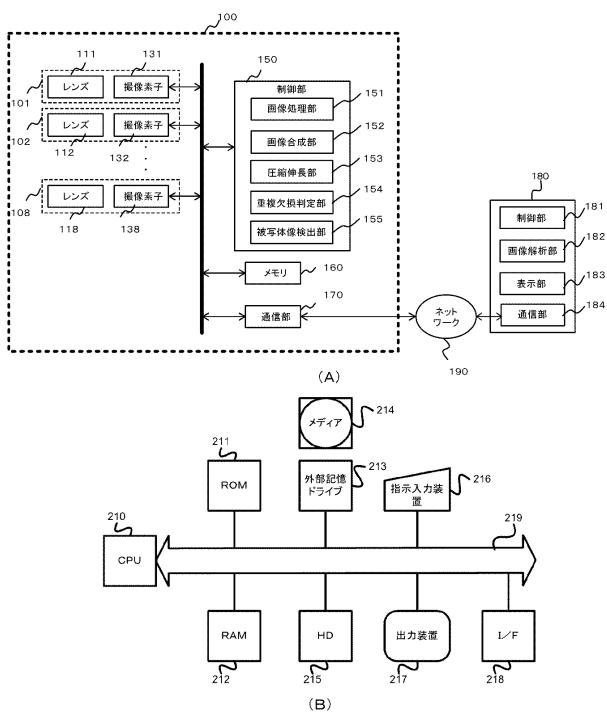
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



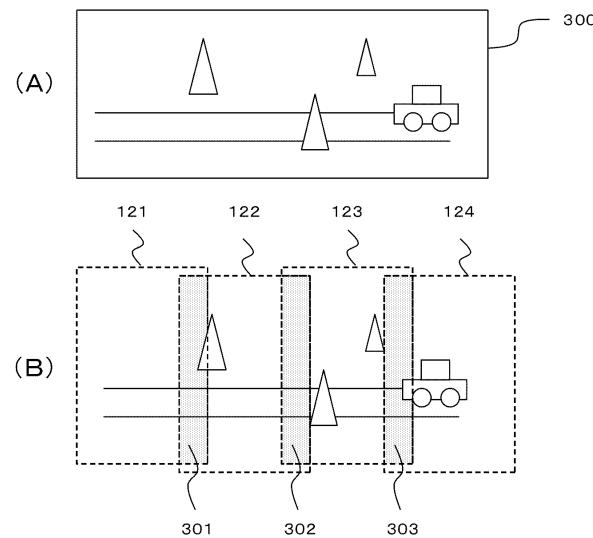
10

20

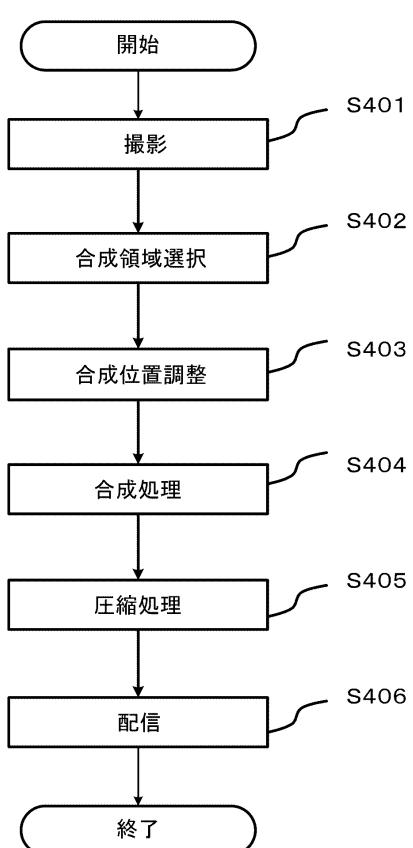
30

40

【図 3】

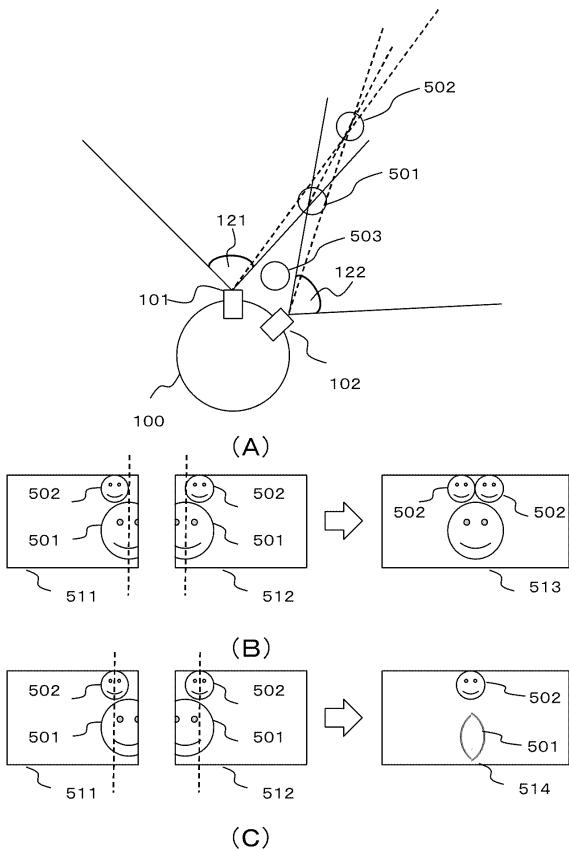


【図 4】

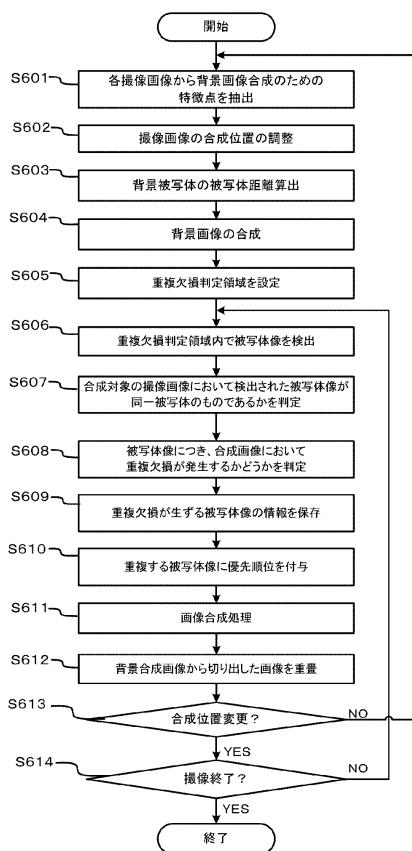


50

【図 5】



【図 6】

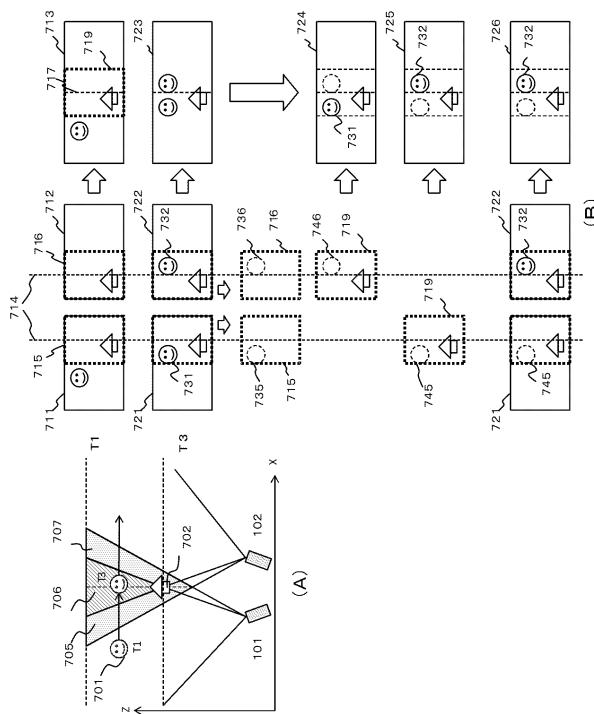


20

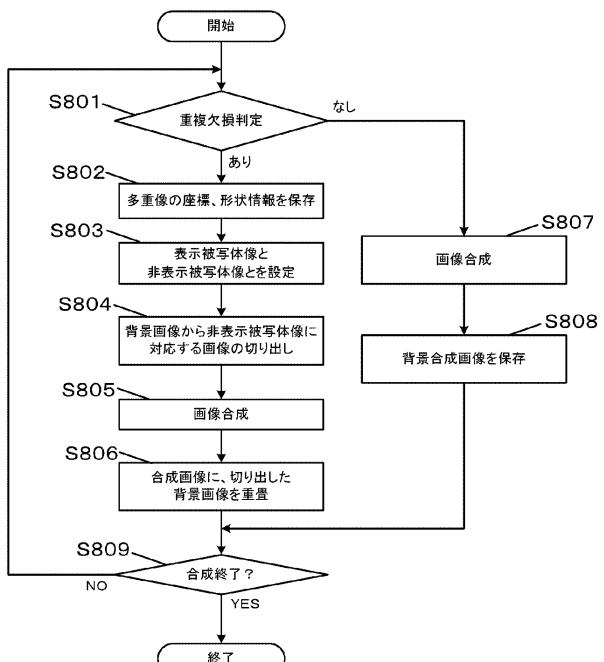
30

40

【図 7】

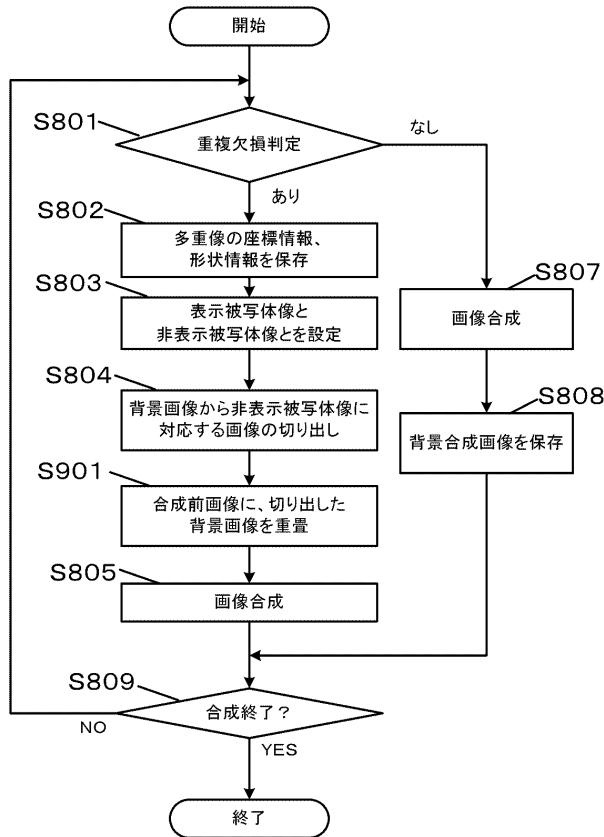


【図 8】

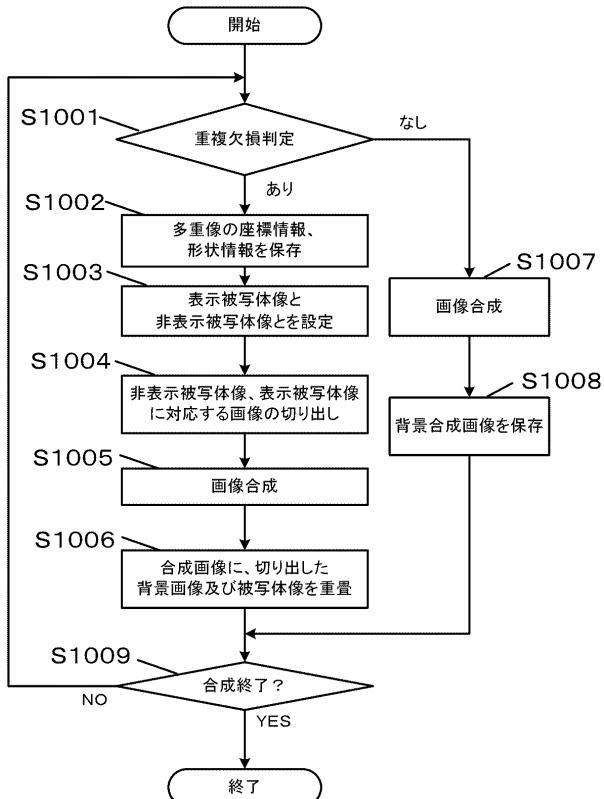


50

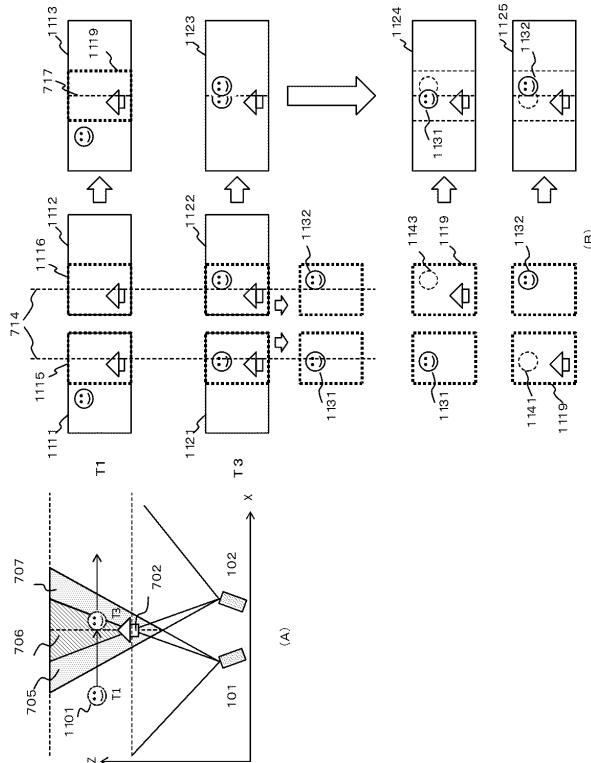
【図9】



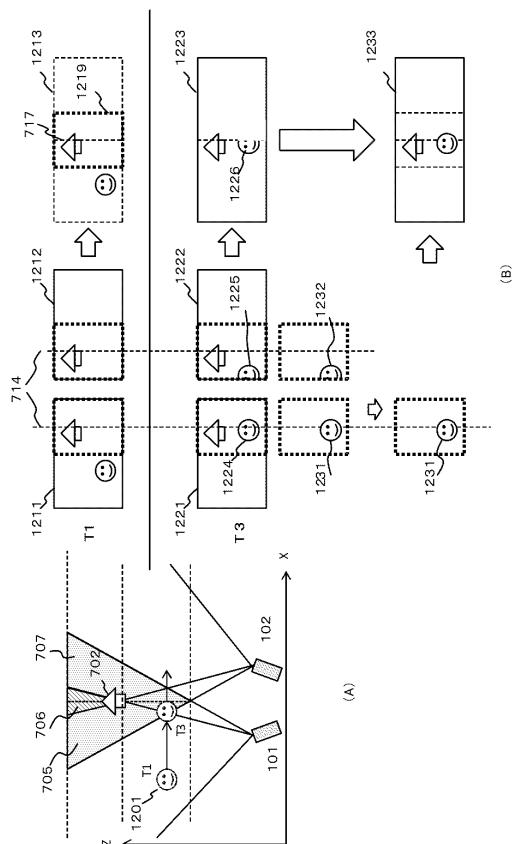
【図10】



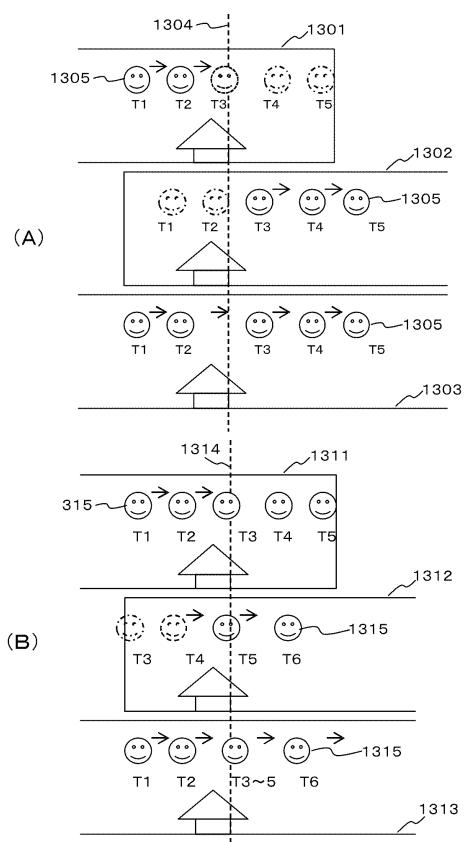
【図11】



【図12】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 04 N 7/18 (2006.01)

| F | I | | |
|--------|-------|-------|---|
| G 06 T | 5/50 | | |
| H 04 N | 5/232 | 2 9 0 | |
| H 04 N | 7/18 | | D |
| H 04 N | 7/18 | | K |

(56)参考文献

特開平06-141237 (JP, A)

特開2016-208306 (JP, A)

特開2016-048573 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

| | |
|--------|---------|
| H 04 N | 5 / 232 |
| G 03 B | 15 / 00 |
| G 03 B | 19 / 07 |
| G 03 B | 37 / 00 |
| G 06 T | 5 / 50 |
| H 04 N | 7 / 18 |