

(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
2018年1月18日(18.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/011949 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070868

(22) 国際出願日: 2016年7月14日(14.07.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 神藤 高広(JINDO, Takahiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 大石 信夫(OISHI, Nobuo); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 酒井 啓悦(SAKAI, Takayoshi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

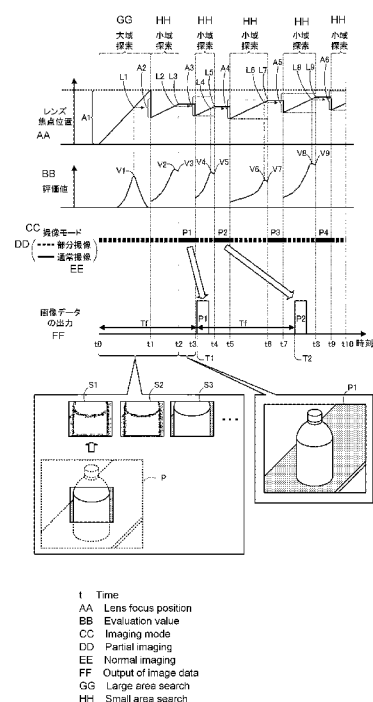
(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 6 番 2 6 号 S C 伏見ビル Aichi (JP).

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



(57) Abstract: Between times t1 and t2, an imaging control unit of an imaging device performs small area search processing for performing processing for causing an imaging unit to generate partial image data (S1, S2, S3, ...) and causing an evaluation value derivation unit to derive evaluation values of the partial image data multiple times while changing the focus position of a variable-focus lens, and on the basis of the derived plurality of evaluation values, detecting a focusing position (focus position L2) that is a focus position at which focusing is obtained. Between times t2 and t3, the imaging control unit performs normal image data generation processing for causing the imaging unit to generate normal image data P1 at a focus position L3 based on the detected focusing position (focus position L2).

(57) 要約: 撮像装置の撮像制御部は、時刻 t 1 ~ t 2 において、撮像部に部分画像データ (S 1, S 2, S 3, ...) を生成させ部分画像データの評価値を評価値導出部に導出させる処理を可変焦点レンズの焦点位置を変化させながら複数回行って、導出された複数の評価値に基づいて合焦が得られる焦点位置である合焦位置 (焦点位置 L 2) を検出する小域探索処理を行う。そして、時刻 t 2 ~ t 3 において、撮像制御部は、検出された合焦位置 (焦点位置 L 2) に基づく焦点位置 L 3 において撮像部に通常画像データ P 1 を生成させる通常画像データ生成処理を行う。

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)）

明 細 書

発明の名称 : 撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、撮像装置としては、1フィールド期間内に複数供給される画像データのうち、最大コントラスト値が得られる画像データを選択してモニター系に映出するものが知られている（特許文献1）。特許文献1では、これにより、ピントのボケない安定した映像のみを出力できるとしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-170439号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献1に記載の撮像装置では、目的とする画像（最大コントラスト値が得られる画像）を得るために複数の画像を撮像する必要があり、目的とする画像を得るまでに時間がかかるという問題があった。

[0005] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、ピントの合った画像データをより短時間で得ることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上述した主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本発明の撮像装置は、

可変焦点レンズと、

前記可変焦点レンズを通過した光を受光して画像データを生成する撮像部であって、該画像データとして通常画像データを生成する通常撮像モードと、該画像データとして該通常画像の一部の領域に相当する部分画像データを生成する部分撮像モードと、を有する撮像部と、

前記撮像部が生成した画像データに基づいて該画像データの合焦度合いを表す評価値を導出する評価値導出部と、

前記撮像部に前記部分撮像モードで前記部分画像データを生成させ該部分画像データの前記評価値を前記評価値導出部に導出させる処理を前記可変焦点レンズの焦点位置を変化させながら複数回行って、該導出された複数の評価値に基づいて合焦が得られる焦点位置である合焦位置を検出する合焦位置探索処理と、該検出された合焦位置に基づく焦点位置において前記撮像部に前記通常撮像モードで前記通常画像データを生成させる通常画像データ生成処理と、を行う撮像制御部と、

を備えたものである。

発明の効果

[0008] この撮像装置では、合焦位置探索処理では複数の部分画像データに基づく処理を行って合焦位置を検出する。こうすれば、部分画像データは通常画像データと比べてデータ量が小さいため、合焦位置探索処理において複数の通常画像データを用いる場合と比較して短時間で合焦位置探索処理を行うことができる。そして、合焦位置が検出された場合には通常画像データ生成処理を行うから、ピントの合った通常画像データが得られる。以上により、ピントの合った画像データ（通常画像データ）をより短時間で得ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]作業実行システム100の概略説明図。

[図2]ロボットアーム1の概略説明図。

[図3]作業実行システム100における電氣的な接続関係を表すブロック図。

[図4]撮像ルーチンの一例を示すフローチャート。

[図5]動画生成ルーチンの一例を示すフローチャート。

[図6]部分撮像モードと通常撮像モードを切り替えながら合焦位置の探索と動画の生成とを行う様子を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施形態を図面を参照しながら以下に説明する。図1は、本発明の撮像装置60を備えた作業実行システム100の概略説明図である。図2は、ロボットアーム1の概略説明図である。図3は、作業実行システム100における電氣的な接続関係を表すブロック図である。なお、作業実行システム100の左右方向（X軸）、前後方向（Y軸）及び上下方向（Z軸）は、図1に示した通りとする。また、ロボットアーム1は全方位に可動するため固定される特定の方向はないが、説明の便宜のため、ロボットアーム1に対しては、図2に示した方向を左右方向（X軸）、前後方向（Y軸）及び上下方向（Z軸）として説明する。

[0011] 作業実行システム100は、作業対象の物品（ワーク）に対して複数の所定の作業を行う装置として構成されている。作業実行システム100は、ロボットアーム1と、ロボットアーム1に取り付けられた撮像装置60と、ロボットアーム1が配設される基台101と、本実施形態におけるワークであるボトル106を搬送するベルトコンベアとして構成された搬送装置102と、表示装置107と、装置全体を制御する制御装置80（図3参照）と、を備えている。なお、本実施形態では、図1に示すようにロボットアーム1が搬送装置102の後方に1つ配設されているが、作業実行システム100は搬送装置102の前方又は後方の少なくとも一方に配設された1以上のロボットアーム1を他にも備えていてもよい。

[0012] ロボットアーム1は、ワークに対して所定の作業を行う装置として構成されている。ワークは、特に限定されないが、例えば、機械部品、電気部品、電子部品、化学部品など各種の部品のほか、食品、バイオ、生物関連の物品などが挙げられる。また、所定の作業としては、例えば、初期位置から所定位置まで採取、移動、配置する処理や、所定の部位に対して変形、接続、接合させる処理、又はワークを検査する処理などが挙げられる。本実施形態では、ロボットアーム1は、少なくとも、ワークであるボトル106を撮像し撮像された画像に基づいてボトル106の外観を検査する処理を行う。

[0013] ロボットアーム1は、垂直多関節ロボットとして構成された多軸ロボット

であり、第1アーム11と、第2アーム12と、第3支持部13と、台座部14と、先端部50と、を備えている。また、ロボットアーム1は、複数（本実施形態では4個）の回転機構である第1～第4回転機構21～24と、複数（本実施形態では4個）の第1～第4モータ31～34と、複数（本実施形態では4個）の第1～第4エンコーダ41～44と、を備えている（図3参照）。

[0014] 第1アーム11は、図2に示すように、ワークに対して作業を行う作業部である先端部50が配設された長手部材である。第1アーム11は、第2アーム12とは反対側の端部に配設され回転軸及び歯車機構を有する第1回転機構21を介して、先端部50と接続されている。第1アーム11の内部には、第1モータ31及び第1エンコーダ41が収納されている。第1モータ31は、回転駆動力を出力して第1回転機構21の回転軸を回転させる。そのため、先端部50は第1アーム11に対して回動可能に配設されている。第1エンコーダ41は、第1モータ31に取り付けられており、第1モータ31の回転位置を検出可能なパルスであるエンコーダ信号を出力する。

[0015] 第2アーム12は、回転軸及び歯車機構を有する第2回転機構22を介して第1アーム11が接続された長手部材である。第2アーム12の内部には、第2モータ32及び第2エンコーダ42が収納されている。第2モータ32は、回転駆動力を出力して第2回転機構22の回転軸を回転させる。そのため、第1アーム11は第2アーム12に対して回動可能に配設されている。第2エンコーダ42は、第2モータ32に取り付けられており、第2モータ32の回転位置を検出可能なパルスであるエンコーダ信号を出力する。

[0016] 第3支持部13は、回転軸及び歯車機構を有する第3回転機構23を介して第2アーム12が接続された部材である。第3支持部13の内部には、第3モータ33及び第3エンコーダ43が収納されている。第3モータ33は、回転駆動力を出力して第3回転機構23の回転軸を回転させる。そのため、第2アーム12は第3支持部13に対して回動可能に配設されている。第3エンコーダ43は、第3モータ33に取り付けられており、第3モータ3

３の回転位置を検出可能なパルスであるエンコーダ信号を出力する。

[0017] 台座部１４は、上下方向に形成された支持軸を含む第４回転機構２４を介して第３支持部１３を支持する。台座部１４の内部には、第４モータ３４及び第４エンコーダ４４が収納されている。第４モータ３４は、回転駆動力を出力して第４回転機構２４の支持軸を回転させる。そのため、第３支持部１３は台座部１４に対して回動可能に配設されている。第４エンコーダ４４は、第４モータ３４に取り付けられており、第４モータ３４の回転位置を検出可能なパルスであるエンコーダ信号を出力する。

[0018] 先端部５０は、ワークに対して所定の作業を行うものである。先端部５０は、図２に示すように、装着部５２と、撮像装置６０と、を備えている。装着部５２は、先端部５０本体の下面に配設されている。装着部５２の下面には、ワークに対して所定の作業を行うための種々の部材を装着可能であり、例えばワークを把持するメカニカルチャックなどを装着可能である。

[0019] 撮像装置６０は、画像を撮像可能な装置であり、例えば搬送装置１０２によって搬送中のボトル１０６及びその周辺を撮像する。撮像装置６０は、照射部６１と、可変焦点レンズ６２と、駆動部６３と、撮像部６４と、記憶部６７と、評価値導出部６８と、撮像制御部６９と、を備える（図３参照）。照射部６１は、例えば、可変焦点レンズ６２の外周に円状に配設された照明であり、ワーク及びワークの周辺に対して光を照射可能である。可変焦点レンズ６２は、駆動部６３により移動することで光軸方向（図３の左右方向）に移動可能に構成されており、これにより焦点位置が変更可能である。駆動部６３は、可変焦点レンズ６２を移動させる機構である。駆動部６３は、例えばモータとモータの回転位置を検出可能なエンコーダとを備えた構成としてもよい。

[0020] 撮像部６４は、可変焦点レンズを通過した光を受光して画像データを生成するモジュールであり、撮像素子６５と、信号処理部６６と、を備えている。撮像素子６５は、可変焦点レンズ６２を通過した光を受光しその光を光電変換して各々の画素に対応する電荷を生成する。撮像素子６５は、例えばＣ

MOSイメージセンサとしてもよい。信号処理部66は、撮像素子65で生成された電荷を読み出して各々の画素の情報を含むデジタルデータである画像データを生成する。撮像部64は、画像データとして通常画像データを生成する通常撮像モードと、画像データとして通常画像の一部の領域に相当する部分画像データを生成する部分撮像モードと、を有する。本実施形態において、通常撮像モードでは、撮像素子65が生成した各々の画素に対応する電荷を全て信号処理部66が読み出して通常画像データを生成する。すなわち、本実施形態では、通常画像データは撮像部64が生成可能な最大の大きさ（画素数）の画像とした。一方、本実施形態において、部分撮像モードでは、撮像素子65が生成した電荷のうち一部の領域に相当する電荷のみを信号処理部66が読み出して部分画像データを生成する。そのため、部分画像データは、通常画像データよりも画素数の小さい画像となる。本実施形態では、部分画像データは、通常画像データのうち中央の矩形の領域の画素を切り出した画像に相当する画像データとした（後述する図6の部分画像データS1～S3参照）。部分画像データの画素数は、例えば通常画像データの $1/3 \sim 1/10$ の画素数としてもよい。

[0021] 記憶部67は、信号処理部66で生成された画像データや、評価値導出部68が導出した評価値などの各種データを記憶可能である。評価値導出部68は、撮像部64が生成した画像データに基づいて、画像データにおける被写体の合焦度合いを表す評価値を導出する。本実施形態では、評価値導出部68は、画像データの輝度情報に基づいて被写体のコントラストを導出し、このコントラストに基づいて評価値を導出するものとした。

[0022] 撮像制御部69は、撮像装置60全体を制御するものである。撮像制御部69は、照射部61に制御信号を出力して照射部61からの光の照射を制御したり、撮像部64に制御信号を出力して画像の撮像を行わせたり、評価値導出部68に制御信号を出力して評価値の導出を行わせたりする。また、撮像制御部69は、駆動部63に制御信号を出力して可変焦点レンズ62の焦点位置を変化させたり、駆動部63のエンコーダからの信号を入力して可変

焦点レンズ 6 2 の焦点位置を検出したりする。撮像制御部 6 9 は、撮像部 6 4 が生成した複数の画像データを動画として制御装置 8 0 及び表示装置 1 0 7 に出力したり、制御装置 8 0 からの指令を入力したりする。

[0023] なお、本実施形態では、信号処理部 6 6，評価値導出部 6 8，及び撮像制御部 6 9 の各々は、専用の処理回路としてのハードウェア回路で構成されているものとした。ただし、これらの 1 以上について、撮像装置 6 0 が有する CPU 上で実行されるプログラムなどのソフトウェアで実現してもよい。

[0024] 制御装置 8 0 は、CPU を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、作業実行システム 1 0 0 の装置全体を制御する。この制御装置 8 0 は、第 1 ～第 4 モータ 3 1 ～3 4，撮像装置 6 0，及び搬送装置 1 0 2 へ信号を出力する。また、制御装置 8 0 には、第 1 ～第 4 エンコーダ 4 1 ～4 4 からのエンコーダ信号や、撮像装置 6 0 からの動画が入力される。

[0025] 表示装置 1 0 7 は、液晶ディスプレイなどの装置として構成されており、例えば作業実行システム 1 0 0 の作業者に情報を表示する。表示装置 1 0 7 は、撮像装置 6 0 から入力した動画を表示する。表示装置 1 0 7 は、撮像装置 6 0 から入力した動画を記憶する記憶部を有していてもよい。

[0026] 次に、こうして構成された本実施形態の作業実行システム 1 0 0 の動作、特に、撮像装置 6 0 により撮像されたボトル 1 0 6 の画像データに基づいてボトル 1 0 6 の外観を検査する処理について説明する。まず、外観検査の概略について説明する。制御装置 8 0 は、まず、ロボットアーム 1 の第 1 ～第 4 モータ 3 1 ～3 4 を制御して、搬送装置 1 0 2 により搬送されるボトル 1 0 6 を撮像可能な位置まで撮像装置 6 0 を移動させ、撮像装置 6 0 に撮像開始指令を出力する。撮像開始指令を入力した撮像装置 6 0 は、ボトル 1 0 6 を撮像してボトル 1 0 6 を含む複数の通常画像データを継続的に制御装置 8 0 及び表示装置 1 0 7 に出力する。すなわち、撮像装置 6 0 は制御装置 8 0 及び表示装置 1 0 7 に動画を出力する。制御装置 8 0 は、入力した動画に含まれる複数の通常画像データに基づいてボトル 1 0 6 の位置、移動方向、移動速度などを認識し、ボトル 1 0 6 を追跡して撮像装置 6 0 が複数の向きか

らボトル106を撮像するようロボットアーム1を制御する。また、制御装置80は、入力した動画に含まれる複数の通常画像データに基づいてボトル106の外観の異常の有無を検査する外観検査を行う。また、作業者は、必要に応じて表示装置107に表示された動画を確認して、目視でのボトル106の外観検査や撮像装置60及び制御装置80の動作異常の有無などを確認する。このように、制御装置80はロボットアーム1を制御してボトル106のうち外観検査に必要な通常画像データを撮像可能な位置に撮像装置60を移動させ続け、撮像装置60はその間に動画を生成し続ける。以下、撮像開始指令を入力した撮像装置60が制御装置80及び表示装置107に動画を出力する際の動作について詳細に説明する。

[0027] 図4は、撮像ルーチンの一例を示すフローチャートである。図5は、動画生成ルーチンの一例を示すフローチャートである。図6は、部分撮像モードと通常撮像モードを切り替えながら合焦位置の探索と動画の生成とを行う様子を示す説明図である。図6では、横軸が時刻 t であり、最上段に示す折れ線は可変焦点レンズ62の焦点位置の時間変化を示している。また、2段目に示す曲線は後述する合焦位置探索処理（ここでは大域探索及び小域探索）で導出される評価値の時間変化を示している。3段目に示す太線は撮像モードの時間変化を示しており、太破線が部分撮像モード、太実線が通常撮像モードを表している。4段目は、動画を構成する個々の通常画像データの出力タイミングを示している。最下段は、部分画像データS1～S3と、通常画像データP1とを示している。

[0028] 撮像制御部69は、制御装置80から撮像開始指令を入力すると、図4、5のルーチンを開始する。まず図4の撮像ルーチンについて説明する。この撮像ルーチンを開始すると、撮像制御部69は、まず、被写体の合焦が得られる可変焦点レンズ62の焦点位置である合焦位置を探索する処理である大域探索処理を行う（ステップS100）。大域探索処理では、撮像制御部69は、まず、可変焦点レンズ62の焦点位置を変化させる領域である探索領域を設定する（ステップS110）。例えば、図6のように時刻 t_0 で探索

領域 A 1 を設定する。この探索領域 A 1 は、後述する小域探索処理（S 2 0 0）の探索領域 A 2 ～ A 6 に比して大きい領域として設定されており、例えば可変焦点レンズ 6 2 が変化可能な焦点位置の上限から下限までの全ての領域として設定されている。続いて、撮像制御部 6 9 は、ステップ S 1 0 0 で設定した探索領域内で可変焦点レンズ 6 2 の焦点位置を粗く変化させる処理を開始するよう駆動部 6 3 を制御する（ステップ S 1 2 0）。これにより、駆動部 6 3 は、例えば設定した探索領域の一端側から他端側に向けて、比較的粗くすなわち単位時間当たりの変化幅が比較的大きくなるように可変焦点レンズ 6 2 の焦点位置を順次変化させていく。また、撮像制御部 6 9 は、部分撮像モードで部分画像データの生成を開始するよう撮像部 6 4 を制御する（ステップ S 1 3 0）。これにより、撮像部 6 4 は、部分撮像モードで連続的に部分画像データの生成を行って、記憶部 6 7 に部分画像データを順次記憶していく。続いて、撮像制御部 6 9 は、記憶部 6 7 に記憶された部分画像データに基づいて評価値の導出を開始するよう評価値導出部 6 8 を制御する（ステップ S 1 4 0）。これにより、評価値導出部 6 8 は、記憶部 6 7 に新たな部分画像データが記憶されると、それに基づく評価値を導出して記憶部 6 7 に記憶する。撮像制御部 6 9 がこのステップ S 1 2 0 ～ S 1 4 0 を行うことで、図 6 の時刻 $t_0 \sim t_1$ に示すように、駆動部 6 3 が可変焦点レンズ 6 2 の焦点位置を探索領域 A 1 内で変化させている間、撮像部 6 4 は連続的に部分画像データを生成し、評価値導出部 6 8 は生成された部分画像データの評価値を順次導出していき、これらの部分画像データや評価値が記憶部 6 7 に記憶されていく。なお、可変焦点レンズ 6 2 の焦点位置、部分画像データ、及び評価値は、例えば時刻を表す情報などを介して互いに対応づけられて記憶部 6 7 に記憶されるものとした。

[0029] 続いて、撮像制御部 6 9 は、ステップ S 1 1 0 で設定した探索領域内の一端側から他端側までの焦点位置の変化が完了するまで待つ（ステップ S 1 5 0）。すなわち撮像制御部 6 9 は探索領域内の探索が完了するまで待つ。焦点位置の変化が完了すると、撮像制御部 6 9 は、導出された評価値のピーク

に基づいて合焦位置を検出し記憶部 67 に記憶し（ステップ S 160）、大域探索処理を終了する。例えば、図 6 の時刻 $t_0 \sim t_1$ の間の大域探索処理では、評価値のピークは値 V_1 であるから、この値 V_1 が得られたときの焦点位置 L_1 を合焦位置として記憶部 67 に記憶する。

[0030] ステップ S 100 の大域探索処理を行うと、撮像制御部 69 は、小域探索処理を行う（ステップ S 200）。小域探索処理は、設定する探索領域が小さい点、可変焦点レンズ 62 の焦点位置の変化を細かくする点、及び評価値のピークが検出されたら処理を終了する点、以外は大域探索処理と同様の処理を行う。小域探索処理では、撮像制御部 69 は、まず、前回検出された合焦位置に基づいて、大域探索処理における探索領域よりも小さい範囲で探索領域を設定する（ステップ S 210）。したがって、大域探索処理の次に実行する小域探索処理では、直前の大域探索処理のステップ S 160 で検出された合焦位置に基づいて探索領域を設定する。本実施形態では、図 6 に示すように、撮像制御部 69 は、検出された合焦位置（焦点位置 L_1 ）を中心とする所定の範囲を次の探索領域 A_2 に設定する。続いて、撮像制御部 69 は、設定した探索領域内で焦点位置を細かく変化させる処理と（ステップ S 220）、部分画像データの生成を開始する処理と（ステップ S 230）、評価値を導出する処理と（ステップ S 240）、を駆動部 63、撮像部 64、及び評価値導出部 68 にそれぞれ開始させる。ステップ S 220～S 240 の処理は、ステップ S 220 においてステップ S 120 と比べて可変焦点レンズ 62 の焦点位置を比較的細かくすなわち単位時間当たりの変化幅が比較的小さくなるように順次変化させていく点以外は、ステップ S 120～S 140 と同様である。

[0031] 続いて、撮像制御部 69 は、評価値のピークすなわち合焦位置が検出されるまで待ち（ステップ S 250）、合焦位置を検出すると小域探索処理を終了する。撮像制御部 69 は、例えば、順次導出されていく評価値がピークを越えたか否かによって、評価値のピークを検出することができる。例えば図 6 の時刻 $t_1 \sim t_2$ 間の小域探索処理では、時間の経過に伴い評価値が値 V

2まで上昇したあとに低下した値V3が導出された場合に、値V2が評価値のピークであり焦点位置L2が合焦位置であると検出する。なお、撮像制御部69は、ピークの検出の精度を高めるために、導出された評価値が複数回（例えば2回）連続で低下したときにピークを越えたと判定したり、導出された評価値が所定の変化幅以上に低下したときにピークを越えたと判定したりしてもよい。撮像制御部69は、検出した合焦位置を記憶部67に記憶しておく。

[0032] ステップS200の小域探索処理を終了すると、撮像制御部69は、通常撮像モードで通常画像データを生成するよう撮像部64を制御する通常画像データ生成処理を行って、生成された通常画像データを評価値と対応づけて記憶部67に記憶する（ステップS300）。これにより、直前の小域探索処理のステップS250で検出された合焦位置に基づく焦点位置における通常画像データが生成される。本実施形態では、撮像制御部69は、ステップS250で合焦位置が検出されたと判定したときに焦点位置の変化を停止するよう駆動部63を制御して、その状態で通常画像データ生成処理を行う。例えば図6の時刻t1～t2間の小域探索処理では、可変焦点レンズ62の焦点位置が焦点位置L3にあるときに合焦位置（焦点位置L2）が検出されるため、そのまま焦点位置L3の状態で時刻t2～t3間に通常画像データP1が生成される。このように、本実施形態では、評価値がピークを越えたときに可変焦点レンズ62の焦点位置をピーク側に戻すことなく通常画像データ生成処理を行う。なお、本実施形態では撮像制御部69はステップS250で合焦位置が検出されたと判定したときに焦点位置の変化を停止するよう駆動部63を制御したが、停止させずにそのままさらに焦点位置が変化した状態で通常画像データ生成処理を行ってもよい。また、ステップS300では、撮像制御部69は、生成された通常画像データと評価値とを対応づけて記憶するが、この評価値は通常画像データに基づいて評価値導出部68が導出した値としてもよいし、通常画像データの評価値とみなせる値としてもよい。通常画像データの評価値とみなせる値としては、直前に検出された合

焦位置に対応する評価値（例えば図6の焦点位置L2に対応する値V2）、合焦位置が検出されたときの焦点位置に対応する評価値（例えば図6の焦点位置L3に対応する値V3）、などが挙げられる。本実施形態では、撮像制御部69は、合焦位置が検出されたときの焦点位置に対応する評価値、言い換えると直前に導出された評価値、を通常画像データの評価値とみなして、この値と通常画像データとを対応づけて記憶部67に記憶するものとした。

[0033] このように、撮像制御部69は、ステップS100の大域探索処理で比較的大きい探索領域を設定して大まかな合焦位置を検出し、次にステップS200の小域探索処理で比較的小さい探索領域を設定して詳細な合焦位置を検出し、検出された合焦位置付近の焦点位置における通常画像データを生成する。そして、大域探索処理及び小域探索処理では撮像部64は部分撮像モードで撮像を行い、小域探索処理で合焦位置が検出された後にのみ通常撮像モードで撮像を行う。そのため、部分撮像モードでは、例えば図6の最下段に示すように、撮像部64は通常画像データPの一部に相当する部分画像データS1しか生成しないから、通常画像データを生成する場合と比較して、画像データ（部分画像データ）の生成や評価値の導出を短時間で行うことができる。大域探索処理及び小域探索処理では複数回の部分画像データの生成（例えば図6の部分画像データS1, S2, S3, ...）と複数回の評価値の導出とが行われるため、通常画像データではなく部分画像データを用いることによる時間短縮効果もその分だけ大きくなる。一方、小域探索処理で合焦位置が検出された場合には通常画像データ生成処理を行うから、ピントの合った通常画像データが得られる。なお、大域探索処理や小域探索処理は合焦位置を探索する処理であるから、これらの処理の間に生成される部分画像データには、合焦が得られていない画像すなわちピントのボケた画像も含まれる（例えば図6の部分画像データS1, S2）。

[0034] ステップS300の処理を行うと、撮像制御部69は、ステップS200以降の処理を実行する。すなわち、ステップS200の小域探索処理と、ステップS300で通常画像データを生成して記憶する処理と、を繰り返す。

これにより、図6に示すように、時刻 t_3 からさらに複数回の小域探索処理（時刻 $t_3 \sim t_4$ 間、時刻 $t_5 \sim t_6$ 間、時刻 $t_7 \sim t_8$ 間、 $\dots$ ）と、複数回の通常画像データ生成処理（時刻 $t_4 \sim t_5$ 間、時刻 $t_6 \sim t_7$ 間、時刻 $t_8 \sim t_9$ 間、 $\dots$ ）が交互に行われて、複数の通常画像データ（ P_2 , P_3 , P_4 , $\dots$ ）が生成される。なお、小域探索の次の小域探索処理では、撮像制御部69は、ステップS210において、探索領域を前回の小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定する。例えば図6では、撮像制御部69は、時刻 t_3 において、合焦位置（焦点位置 L_2 ）に基づいて焦点位置 L_2 を中心とする範囲として探索領域 A_3 を設定する。なお、図6における2回目の小域探索処理以降の処理や、探索領域 $A_4 \sim A_6$, 焦点位置 $L_4 \sim L_9$, 評価値の値 $V_4 \sim V_9$ については、上述した時刻 $t_1 \sim$ 時刻 t_3 の処理（小域探索処理及びステップS300）と同様の処理を繰り返す内容であるから、詳細な説明は省略する。なお、上述したようにロボットアーム1は制御装置80により制御されて移動しボトル106も移動するため、時間の経過と共に合焦位置は変化していく。

[0035] 次に、図5の動画生成ルーチンについて説明する。この動画生成ルーチンは、図4の撮像ルーチンと並行して実行される。動画生成ルーチンは、図4の撮像ルーチンで記憶部67に記憶された通常画像データに基づいて動画を生成して制御装置80及び表示装置107に出力する処理である。この動画生成ルーチンが開始されると、撮像制御部69は、まず、画像データの選択タイミングになるまで待つ（ステップS400）。画像データの選択タイミングは、例えば画像データの制御装置80及び表示装置107への出力タイミングの直前として設定されていてもよい。本実施形態では、撮像制御部69は、図4, 5のルーチンを開始した時刻 t_0 を基準として、動画の1フレーム分の画像の出力周期 T_f が経過する毎に画像データを出力開始する。例えば、図6では、時刻 t_0 から出力周期 T_f が経過した時刻 T_1 やさらに出力周期 T_f が経過した時刻 T_2 が画像データの出力タイミングである。そのため、時刻 T_1 , T_2 の直前が選択タイミングとして設定されている。ステ

ップS 4 0 0で画像データの選択タイミングと判定すると、撮像制御部6 9は、前回の画像データ出力後に記憶部6 7に記憶した通常画像データのうち最も評価値が高いデータを選択し（ステップS 4 1 0）、選択した通常画像データを画像データの出力タイミングで出力して（ステップS 4 2 0）、ステップS 4 0 0以降の処理を実行する。

[0036] 例えば、図6では、時刻T 1の直前の選択タイミングでは通常画像データP 1だけが記憶部6 7に記憶されている。そのため、撮像制御部6 9は、この通常画像データP 1を選択して、時刻T 1において制御装置8 0及び表示装置1 0 7への出力を開始する。時刻T 2の直前の選択タイミングでは、前回の通常画像データの出力後に通常画像データP 2, P 3が記憶されているため、撮像制御部6 9は対応する評価値の高い方（値 $V 5 > V 7$ ）である通常画像データP 2を選択する。そして、撮像制御部6 9は時刻T 2において制御装置8 0及び表示装置1 0 7への通常画像データP 2の出力を開始する。このように、動画生成ルーチンでは、撮像制御部6 9は、1フレーム分の画像の出力周期 T_f 経過毎に通常画像データを1つずつ出力することで、所定のフレームレート（1フレーム／出力周期 T_f ）の動画を出力する。また、1フレーム分の画像の出力周期 T_f の間に複数の通常画像データが生成されていたときには、撮像制御部6 9は、対応する評価値がより高い通常画像データを選択して出力する。なお、出力する動画のフレームレートは、例えば制御装置8 0から指定されてもよい。

[0037] 以上説明した本実施形態の作業実行システム1 0 0では、撮像装置6 0の撮像制御部6 9は、撮像部6 4に部分撮像モードで部分画像データを生成させ部分画像データの評価値を評価値導出部6 8に導出させる処理を可変焦点レンズ6 2の焦点位置を変化させながら複数回行って、導出された複数の評価値に基づいて合焦が得られる焦点位置である合焦位置を検出する合焦位置探索処理（ここでは大域探索処理及び小域探索処理）を行う。そして、撮像制御部6 9は、検出された合焦位置に基づく焦点位置において撮像部6 4に通常撮像モードで通常画像データを生成させる通常画像データ生成処理（ス

テップS300)を行う。部分画像データは通常画像データと比べてデータ量が小さいため、合焦位置探索処理において複数の通常画像データを用いる場合と比較して短時間で合焦位置探索処理を行うことができる。そして、合焦位置が検出された場合には通常画像データ生成処理を行うから、ピントの合った通常画像データが得られる。以上により、ピントの合った画像データ(通常画像データ)をより短時間で得ることができる。

[0038] また、撮像制御部69は、合焦位置探索処理として、可変焦点レンズ62の焦点位置を変化させる領域である探索領域を設定して合焦位置を粗く探索する大域探索処理と、大域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定され大域探索処理と比べて小さい範囲の探索領域で可変焦点レンズ62の焦点位置を大域探索処理と比べて細かく変化させる小域探索処理と、を行う。そして、撮像制御部69は、小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて通常画像データ生成処理を行う。これにより、大域探索処理の後の小域探索処理では、大域探索処理と比べて小さい範囲の探索領域で可変焦点レンズ62の焦点位置を変化させるから、より短時間で合焦位置探索処理を行うことができる。例えば、小域探索処理を行わず大域探索処理において焦点位置を細かく変化させる場合と比較して、より短時間で詳細な合焦位置を探索することができる。その結果、ピントの合った通常画像データもより短時間で得ることができる。また、小域探索処理では、大域探索処理で検出された合焦位置に基づいて探索領域を設定するから、探索領域を小さくしても適切に合焦位置を検出することができる。

[0039] さらに、撮像制御部69は、大域探索処理を行った後に小域探索処理を繰り返し行うにあたり、大域探索処理の次の小域探索処理では、探索領域を大域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定する。一方、撮像制御部69は、小域探索の次の小域探索処理では、探索領域を前回の小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定する。これにより、2回目以降の小域探索処理では前回の小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて探索領域を設定するから、例えば2回目以降の小域探索処理でも大域探索処理で検出さ

れた合焦位置に基づいて探索領域を設定する場合と比較して、時間の経過と共に合焦位置が変化していく場合でも適切な探索領域を設定しやすい。

[0040] さらにまた、撮像制御部 69 は、小域探索処理において、導出された複数の評価値に基づいて評価値がピークを越えたか否かを判定してピークを越えたときに合焦位置を検出したとみなし、ピークを越えたときに可変焦点レンズ 62 の焦点位置をピーク側に戻すことなく通常画像データ生成処理を行う。これにより、評価値がピークを越えたときに可変焦点レンズ 62 の焦点位置をピーク側に戻してから通常画像データ生成処理を行う場合と比較して、通常画像データをより短時間で得ることができる。なお、評価値がピークのとくと評価値がピークを越えたときとは、焦点位置のずれはわずかであるため、ピークを越えたときに通常画像データ生成処理を行っても十分ピントの合った通常画像データは得られる。

[0041] そしてまた、撮像制御部 69 は、合焦位置探索処理及び通常画像データ生成処理を繰り返し行って、得られた複数の通常画像データに基づく動画を生成する。したがって、合焦位置探索処理中の画像データ（本実施形態では部分画像データ）は動画に含めないから、動画に含まれる画像の各々がピントの合った画像となる。ピントの合っていない画像は、制御装置 80 によるボトル 106 の外観検査の誤検出や誤不検出を生じる場合があるが、そのようなことを低減できる。また、作業者が表示装置 107 に表示された動画を確認する際にピントの合っていない画像が含まれると違和感を持つが、そのようなことを低減できる。また、動画の各々の画像をピントのあった画像にするためには、出力周期 T_f よりも短い周期で画像データを生成して合焦位置を検出する必要がある。本実施形態の作業実行システム 100 では、合焦位置を検出する際には部分撮像モードで短い周期での撮像が可能であるため、通常画像データを生成可能な周期が比較的長い撮像装置 60 であっても、要求される出力周期 T_f でのピントのあった通常画像データの生成が可能になりやすい。

[0042] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の

技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0043] 例えば、上述した実施形態では、大域探索処理の後に小域探索処理を繰り返し行ったが、これに限らず合焦位置探索処理を行うものであればよい。例えば、小域探索処理を行わず大域探索処理で検出された合焦位置に基づいて通常画像データを生成してもよい。また、小域探索処理で合焦位置が検出されなかったときには大域探索処理を行ってもよい。また、上述した実施形態では、撮像制御部69は大域探索処理のステップS150において探索領域内の焦点位置の変化が完了するまで待ったが、これに限らず小域探索処理のステップS250と同様に評価値のピークが検出されたらステップS160に進んでもよい。また、上述した実施形態では、大域探索処理で検出された合焦位置に基づく通常画像データは生成しなかったが、生成してもよい。

[0044] 上述した実施形態では、撮像制御部69は、小域探索の次の小域探索処理では、探索領域を前回の小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定したが、これに限られない。例えば、小域探索の次の小域探索処理においても、直近の大域探索処理で検出された合焦位置に基づいて探索範囲を設定してもよい。

[0045] 上述した実施形態では、撮像制御部69は、評価値がピークを越えたときに可変焦点レンズ62の焦点位置をピーク側に戻すことなくステップS300の通常画像データ生成処理を行ったが、ピーク側に戻してもよい。例えば図6の時刻t2において、撮像制御部69は焦点位置をL3からL2に移動させるよう駆動部63を制御し、焦点位置L2において撮像部64に通常画像データを生成させてもよい。

[0046] 上述した実施形態では、撮像制御部69は、複数の通常画像データを動画として出力すなわち所定の出力周期 T_f で出力したが、これに限られない。例えば、ステップS300で得られた複数の通常画像データの各々を画像ファイルとして順次出力してもよい。また、上述した実施形態では、撮像制御部69は制御装置80及び表示装置107に通常画像データを出力したが、これらのいずれか一方に出力してもよいし、他の装置に出力してもよいし、

出力せず記憶部 67 に記憶してもよい。

[0047] 上述した実施形態では、ロボットアーム 1 の先端部 50 に撮像装置 60 が配設されていたが、これに限られない。例えば、ボトル 106 を撮像可能な位置に撮像装置 60 が固定配置されていてもよい。

[0048] 上述した実施形態では、制御装置 80 がロボットアーム 1 を制御してワークであるボトル 106 の外観検査を行う場合について説明したが、これに限られない。例えば制御装置 80 が、ロボットアーム 1 の装着部 52 に装着されたメカニカルチャックなどの採取部材を用いてワークの採取及び移動を行うものとし、この際のワークの認識用に撮像装置 60 が通常画像データを生成してもよい。

[0049] 上述した実施形態では、ロボットアーム 1 と撮像装置 60 と制御装置 80 と表示装置 107 とを備える作業実行システム 100 として説明したが、例えばロボットアーム 1 に接続される制御装置 80 と撮像装置 60 とを備えた撮像システムとしてもよいし、制御装置 80 に加えて又は代えて表示装置 107 を備えた撮像システムとしてもよい。また、ロボットアーム 1 に接続される撮像装置 60 単体としてもよい。

産業上の利用可能性

[0050] 本発明は、ワークの外観検査などの処理を行う装置の技術分野に利用可能である。

符号の説明

[0051] 1 ロボットアーム、11, 12 第1, 第2アーム、13 第3支持部、14 台座部、21～24 第1～第4回転機構、31～34 第1～第4モータ、41～44 第1～第4エンコーダ、50 先端部、52 装着部、60 撮像装置、61 照射部、62 可変焦点レンズ、63 駆動部、64 撮像部、65 撮像素子、66 信号処理部、67 記憶部、68 評価値導出部、69 撮像制御部、80 制御装置、100 作業実行システム、101 基台、102 搬送装置、106 ボトル、107 表示装置。

請求の範囲

[請求項1]

可変焦点レンズと、

前記可変焦点レンズを通過した光を受光して画像データを生成する撮像部であって、該画像データとして通常画像データを生成する通常撮像モードと、該画像データとして該通常画像の一部の領域に相当する部分画像データを生成する部分撮像モードと、を有する撮像部と、

前記撮像部が生成した画像データに基づいて該画像データの合焦度合いを表す評価値を導出する評価値導出部と、

前記撮像部に前記部分撮像モードで前記部分画像データを生成させ該部分画像データの前記評価値を前記評価値導出部に導出させる処理を前記可変焦点レンズの焦点位置を変化させながら複数回行って、該導出された複数の評価値に基づいて合焦が得られる焦点位置である合焦位置を検出する合焦位置探索処理と、該検出された合焦位置に基づく焦点位置において前記撮像部に前記通常撮像モードで前記通常画像データを生成させる通常画像データ生成処理と、を行う撮像制御部と、

を備えた撮像装置。

[請求項2]

前記撮像制御部は、前記合焦位置探索処理として、前記可変焦点レンズの焦点位置を変化させる領域である探索領域を設定して前記合焦位置を粗く探索する大域探索処理と、該大域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定され該大域探索処理と比べて小さい範囲の前記探索領域で前記可変焦点レンズの焦点位置を該大域探索処理と比べて細かく変化させる小域探索処理と、を行い、該小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて前記通常画像データ生成処理を行う、

請求項1に記載の撮像装置。

[請求項3]

前記撮像制御部は、前記大域探索処理を行った後に前記小域探索処理を繰り返し行うにあたり、前記大域探索処理の次の前記小域探索処理では、前記探索領域を前記大域探索処理で検出された合焦位置に基

づいて設定し、前記小域探索の次の前記小域探索処理では、前記探索領域を前回の前記小域探索処理で検出された合焦位置に基づいて設定する、

請求項 2 に記載の撮像装置。

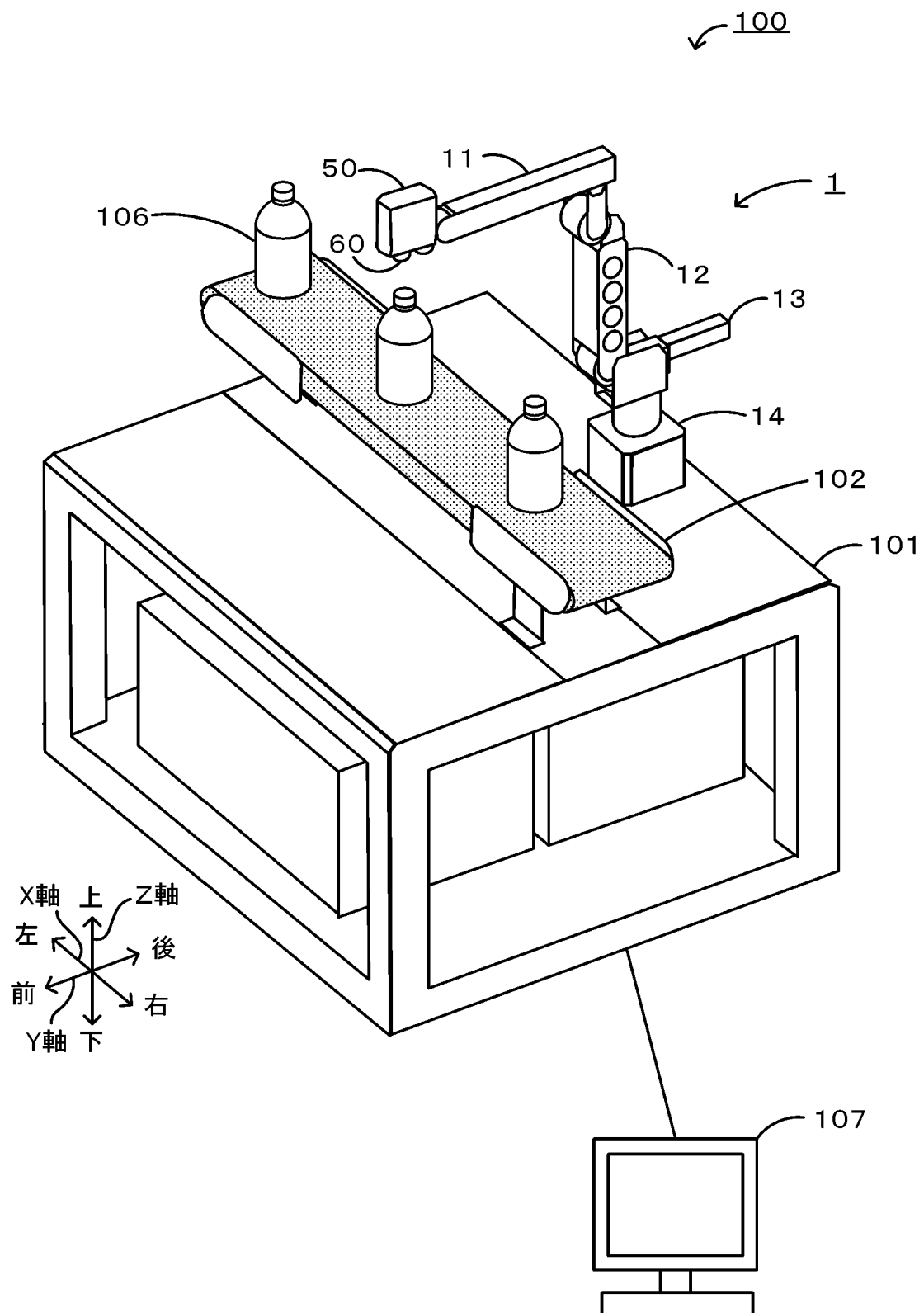
[請求項4] 前記撮像制御部は、前記合焦位置探索処理において、前記導出された複数の評価値に基づいて該評価値がピークを越えたか否かを判定して該ピークを越えたときに前記合焦位置を検出したとみなし、該ピークを越えたときに前記可変焦点レンズの焦点位置を該ピーク側に戻すことなく前記通常画像データ生成処理を行う、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

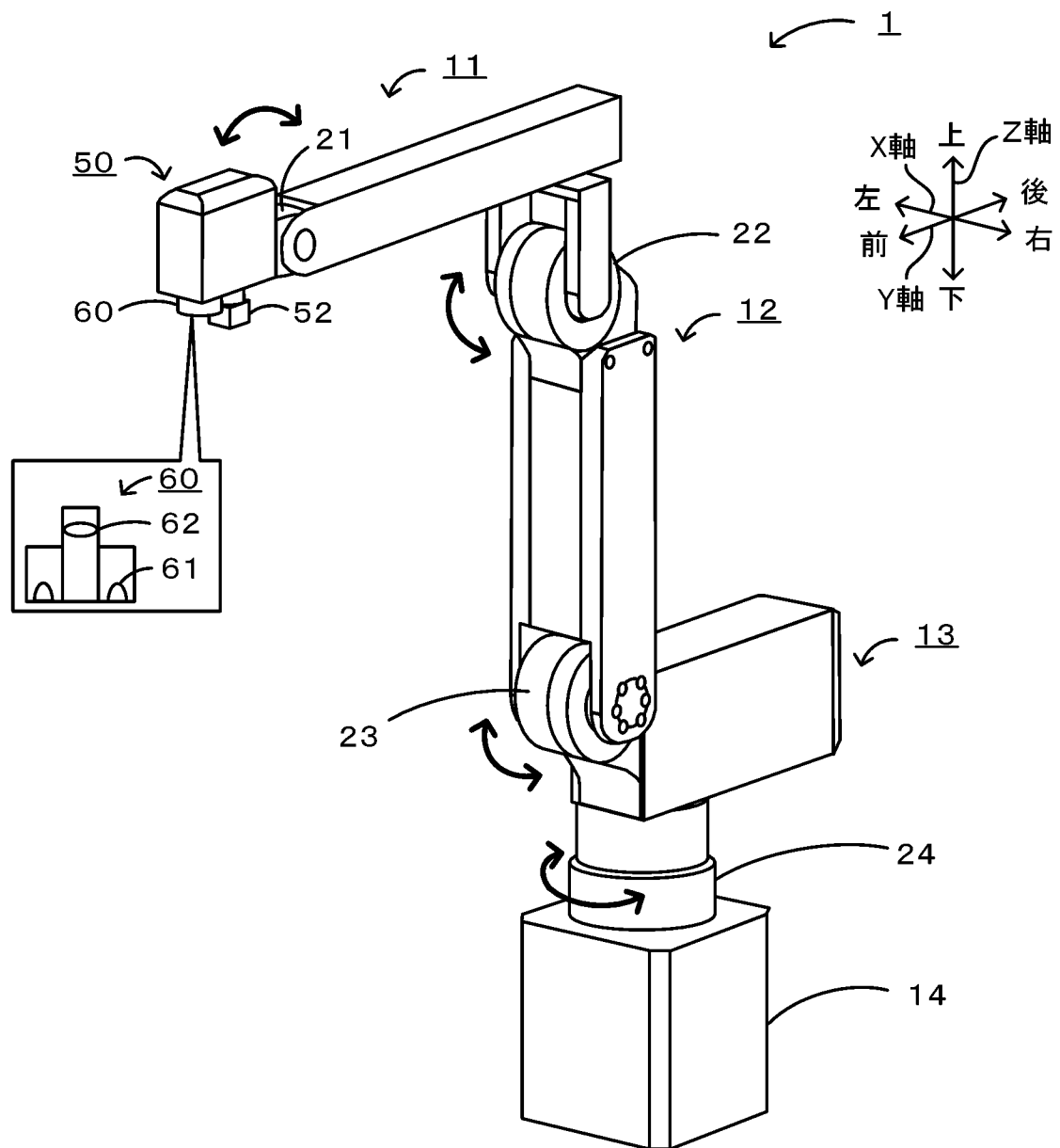
[請求項5] 前記撮像制御部は、前記合焦位置探索処理及び前記通常画像データ生成処理を繰り返し行って、得られた複数の前記通常画像データに基づく動画を生成する、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

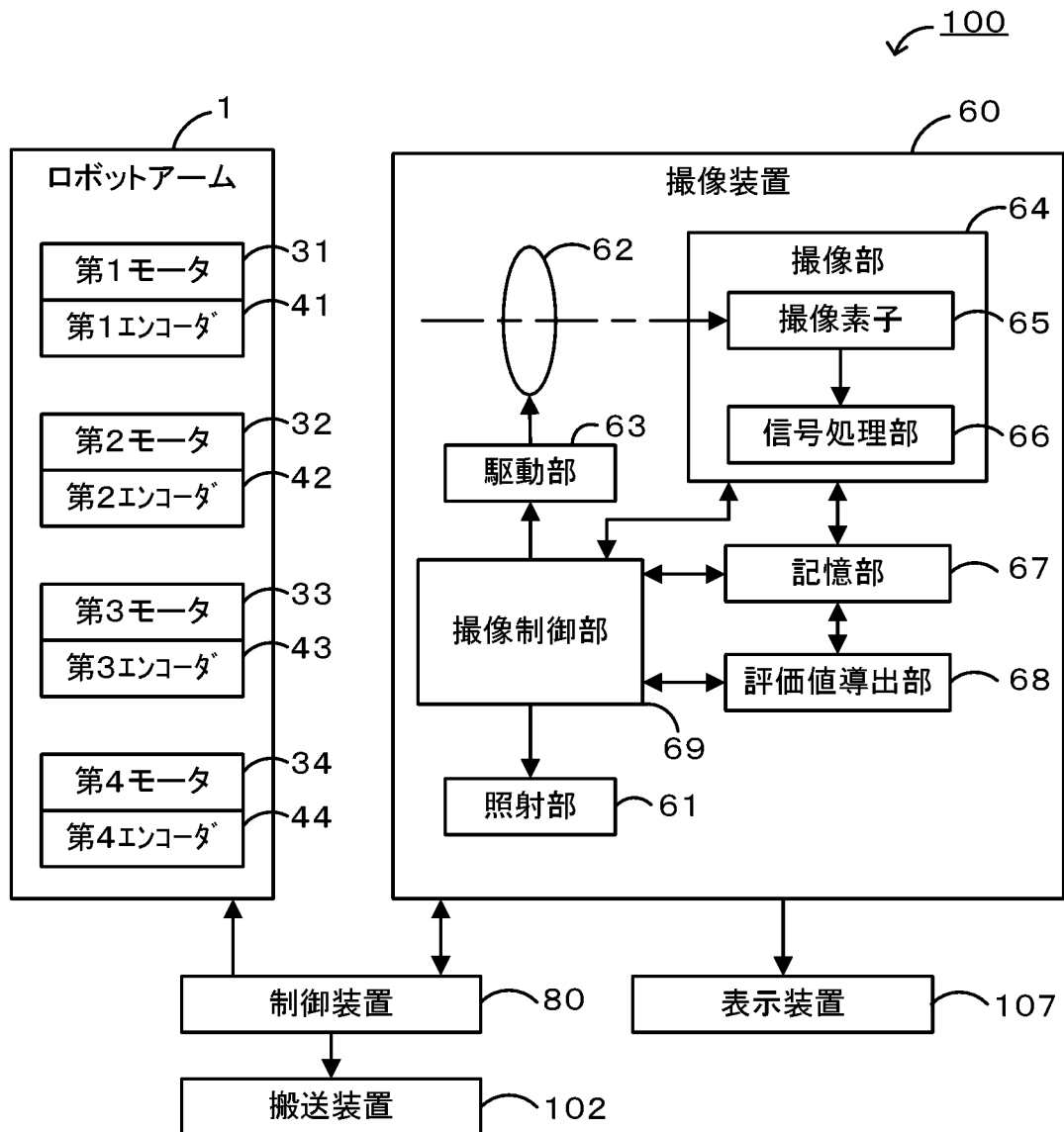
[図1]



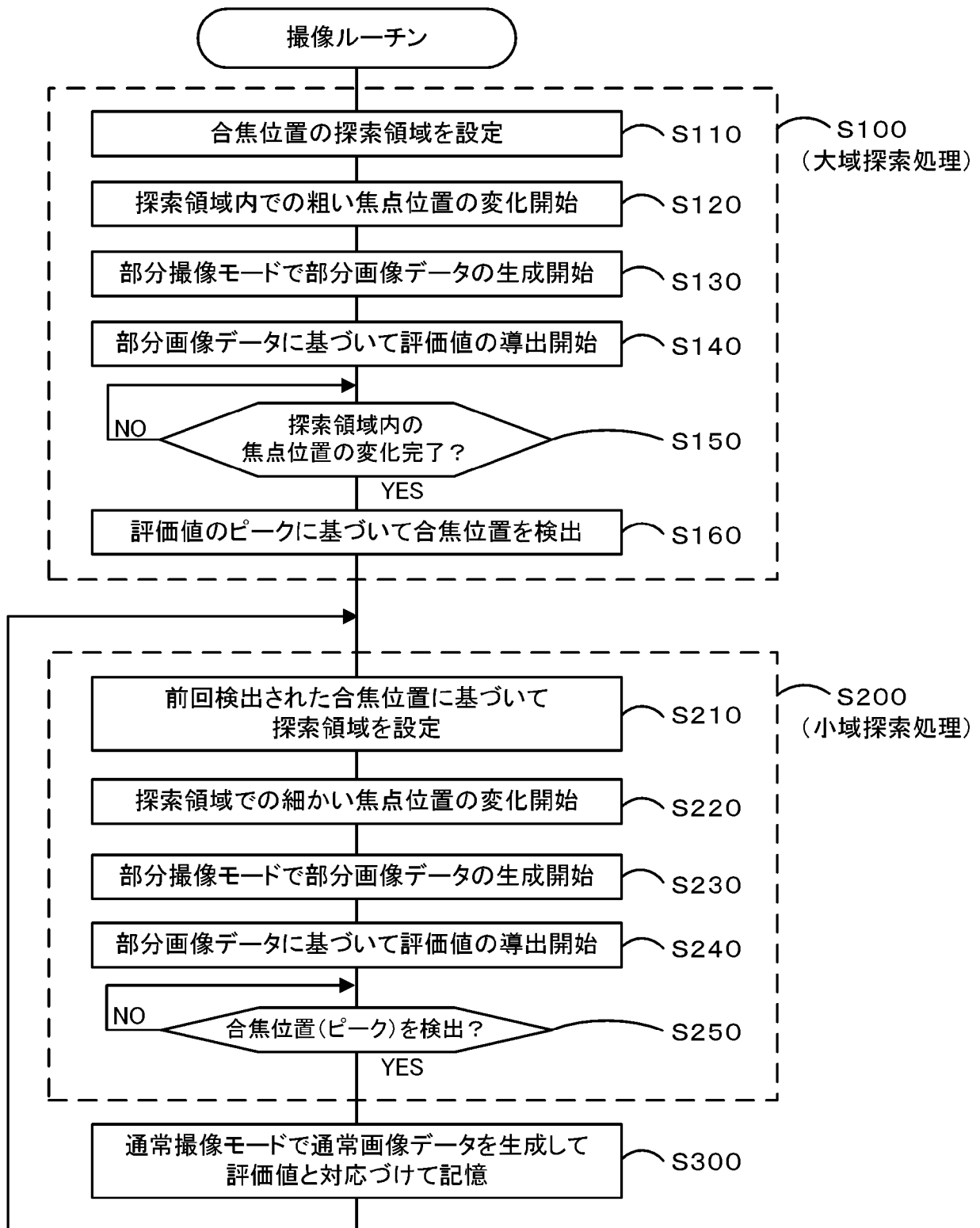
[図2]



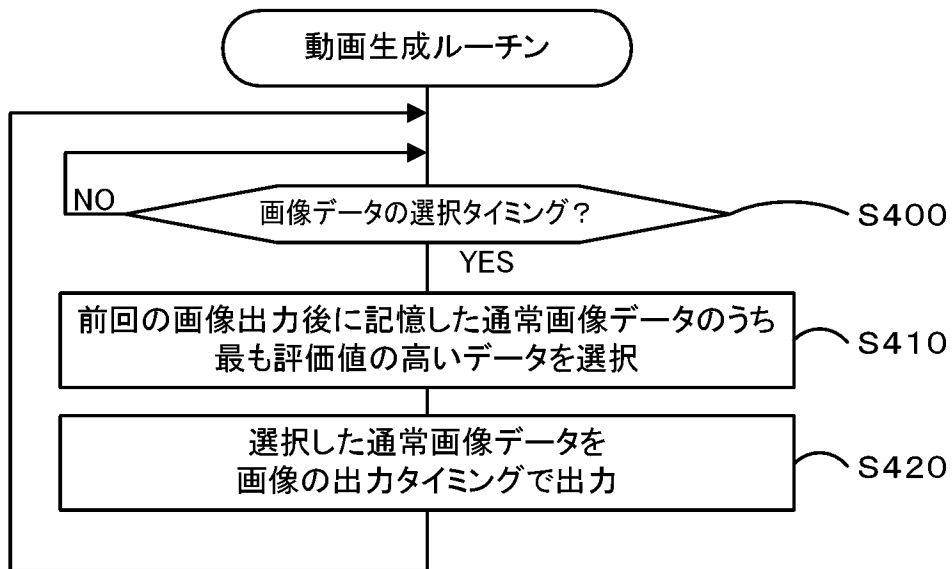
[図3]



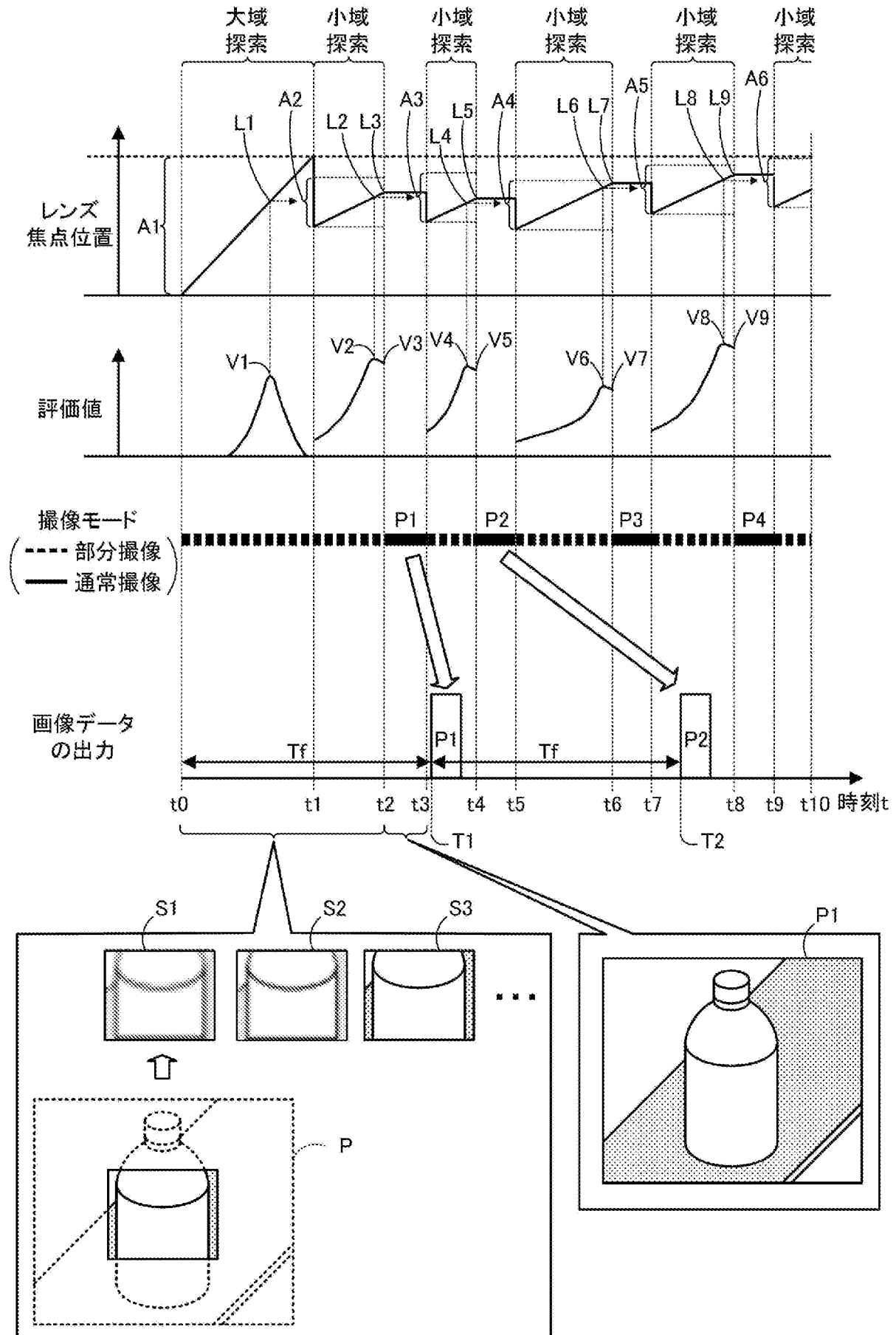
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(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

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2016-15017 A (Sony Corp.), 28 January 2016 (28.01.2016), paragraphs [0042], [0044], [0120] to [0123], [0130], [0200] (Family: none)	1-5
Y	JP 2003-262783 A (Minolta Co., Ltd.), 19 September 2003 (19.09.2003), paragraph [0139] (Family: none)	1-5
Y	JP 4-318509 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 10 November 1992 (10.11.1992), paragraphs [0005], [0017] (Family: none)	2, 3

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August 2016 (03.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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/JP2016/070868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-39191 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 February 2011 (24.02.2011), paragraphs [0068] to [0069] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/232

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2016-15017 A（ソニー株式会社）2016.01.28, 段落 [0042], [0044], [0120]-[0123], [0130], [0200]（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2003-262783 A（ミノルタ株式会社）2003.09.19, 段落[0139]（フ ァミリーなし）	1-5
Y	JP 4-318509 A（株式会社三協精機製作所）1992.11.10, 段落 [0005], [0017]（ファミリーなし）	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

鹿野 博嗣

5 P

4063

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

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
A	JP 2011-39191 A (三洋電機株式会社) 2011.02.24, 段落 [0068]-[0069] (ファミリーなし)	1-5