

(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  
2019年3月28日(28.03.2019)



(10) 国際公開番号  
**WO 2019/058518 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H05K 13/08* (2006.01) *H05K 13/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/034338
- (22) 国際出願日: 2017年9月22日(22.09.2017)
- (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: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 江崎 弘健(ESAKI Hirotake); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 杉山 健二(SUGIYAMA Kenji); 〒4728686 愛知県知立市

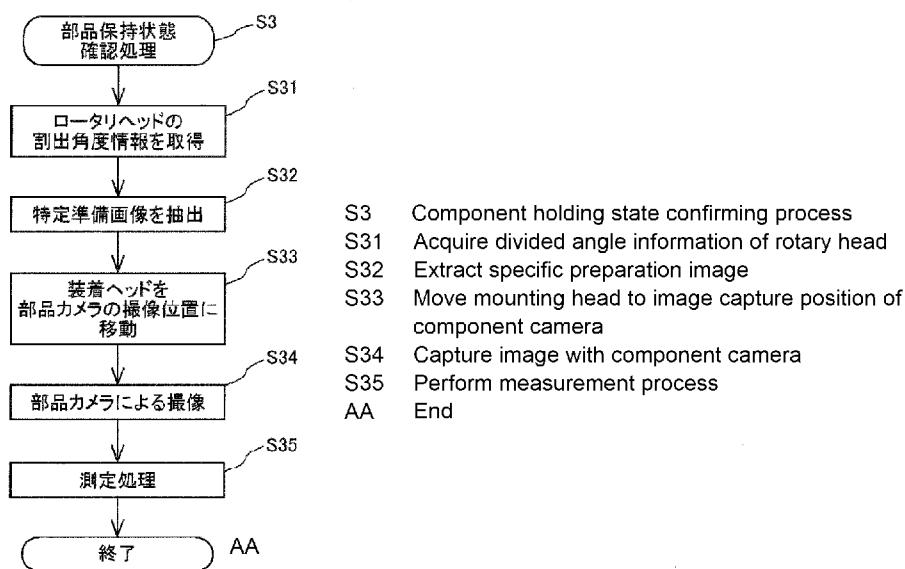
山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 小谷 一也(KOTANI Kazuya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 小林 脩, 外 (KOBAYASHI Osamu et al.); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目19番13号川島ビル2階 Aichi (JP).

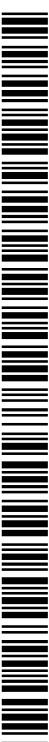
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING METHOD AND ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING MACHINE

(54) 発明の名称: 電子部品装着方法及び電子部品装着機



(57) Abstract: This electronic component mounting method is provided with: a preparation image capturing step of, in a state in which no electronic component is being held on a component holding portion, storing preparation position information relating to the component holding portion which is acquired on the basis of a preparation image captured in a state in which a rotary head is divided into a plurality of divided angles; a collecting step of collecting an electronic component; an angle information acquiring step of acquiring divided angle information about the rotary head the last



WO 2019/058518 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

time an electronic component was collected; an extracting step of, on the basis of the divided angle information and the plurality of divided angles of the rotary head of which the image has been captured in the preparation image capturing step, extracting specific position information from among a plurality of pieces of preparation position information; a component image capturing step of, in a state in which the divided angles of the rotary head are aligned with divided angles of the rotary head corresponding to the specific position information, capturing an image of the electronic component; and a measuring step of measuring a position error amount between the position of a plurality of component holding portions recognized from the specific position information and the position of the electronic component recognized from the component image obtained in the component image capturing step.

(57) 要約 : 部品保持部に電子部品が保持されていない状態で、ロータリヘッドを複数の割り出し角度にそれぞれ割り出した状態で撮像された準備画像に基づいて把握される部品保持部の準備位置情報を記憶する準備撮像工程と、電子部品を採取する採取工程と、最後に電子部品を採取した際のロータリヘッドの割り出し角度情報を取得する角度情報取得工程と、割り出し角度情報と準備撮像工程において撮像したロータリヘッドの複数の割り出し角度とに基づき、複数の準備位置情報の中から特定位置情報を抽出する抽出工程と、ロータリヘッドの割り出し角度を特定位置情報に対応するロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、電子部品を撮像する部品撮像工程と、特定位置情報から認識される複数の部品保持部の位置と、部品撮像工程で得られた部品画像から認識される電子部品の位置との位置ずれ量を測定する測定工程と、を備える電子部品装着方法。

## 明 細 書

発明の名称：電子部品装着方法及び電子部品装着機

### 技術分野

[0001] 本発明は、電子部品装着方法及び電子部品装着機に関する。

### 背景技術

[0002] 鉛直方向に平行な回転軸線まわりに回転するロータリヘッド及び部品を保持可能な複数の部品保持部を有する装着ヘッドと、ロータリヘッド及び複数の部品保持部に保持された電子部品を下方から撮像する部品カメラとを備えた電子部品装着機が知られている。特許文献1には、吸着ノズルに吸着した電子部品を回路基板上の実装位置へ移動させる途中で、吸着した電子部品を部品カメラで撮像し、その撮像した画像を処理して電子部品の吸着位置ずれ量や吸着姿勢等を判定する技術が開示されている。

[0003] ここで、電子部品の装着作業を行う前に、部品保持部に電子部品が保持されていない状態でロータリヘッドを部品カメラにより撮像し、撮像により得られた準備画像データに基づき、部品保持部の位置を把握する。電子部品装着機は、部品の装着作業時において、複数の部品保持部に保持された電子部品を部品カメラにより撮像し、撮像により得られた部品画像データに基づいて把握される電子部品の位置と、準備画像データから把握される部品保持部の位置との位置ずれ量を測定する。

[0004] この点に対し、装着ヘッドの交換を行う際に、装着ヘッドの回転軸線が鉛直方向に対して厳密に平行でない状態で、装着ヘッドが装着される場合がある。この場合、部品カメラによる撮像で得られる画像において、部品保持部の位置がロータリヘッドの割り出し角度によって異なる。そのため、従来において、電子部品装着機は、部品保持部に保持された電子部品を部品カメラで撮像する際のロータリヘッドの割り出し角度を、準備画像データにおける割り出し角度に一致させていた。

[0005] また、特許文献2には、装着ヘッドを交換する前のロータリヘッドの回転

中心と、装着ヘッドを交換した後のロータリヘッドの回転中心とのずれ量を算出し、算出したずれ量を校正分として、ノズルに保持された電子部品的位置を割り出す技術が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2016/046967号

特許文献2：特開2012-134258号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、部品保持部に保持された電子部品を部品カメラで撮像する際のロータリヘッドの割り出し角度を準備画像データにおける割り出し角度に一致させる場合に、採取すべき最後の電子部品を採取したときのロータリヘッドの割り出し角度と準備画像データにおける割り出し角度との差が大きいと、部品供給位置から部品カメラの撮像位置に移動するまでに必要とされるロータリヘッドの回転量は大きくなる。この場合、部品カメラの撮像位置に到達した時点でロータリヘッドの割り出しが完了せず、部品カメラの撮像を開始するまでの間に待ち時間が生じるおそれがあり、電子部品の装着作業の効率が低下する。

[0008] 本明細書は、電子部品の装着作業を効率よく行うことができる電子部品装着方法及び電子部品装着機を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本明細書は、部品供給位置と回路基板との間を移動すると共に、鉛直方向に平行な軸線まわりに回転することにより複数の割り出し角度に割り出されるロータリヘッドと、前記ロータリヘッドの前記軸線を中心とした周方向に配列され、電子部品を保持可能な複数の部品保持部と、前記複数の部品保持部の各々に保持された前記電子部品を撮像する部品カメラと、前記部品カメラによる撮像で得られた画像を記憶する記憶装置と、前記画像を処理し、前

記電子部品の位置ずれ量を測定する画像処理装置と、を備えた電子部品装着機の電子部品装着方法を開示する。

[0010] 前記電子部品装着方法は、前記複数の部品保持部に前記電子部品が保持されていない状態で、前記複数の部品保持部の全部が前記部品カメラの視野に収まるようにして、前記ロータリヘッドを複数の割り出し角度にそれぞれ割り出した状態で前記部品カメラにより撮像された準備画像に基づいて把握される前記部品保持部の準備位置情報を前記記憶装置に記憶する準備撮像工程と、前記電子部品を前記部品保持部によって採取する採取工程と、前記採取工程において最後に前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度情報を取得する角度情報取得工程と、前記割り出し角度情報と前記準備撮像工程において撮像した前記ロータリヘッドの複数の割り出し角度とに基づき、複数の前記準備位置情報の中から特定位置情報を抽出する抽出工程と、前記ロータリヘッドの割り出し角度を前記特定位置情報に対応する前記ロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、前記複数の部品保持部の全部が前記視野に収まるようにして、前記複数の部品保持部に保持された前記電子部品を撮像する部品撮像工程と、前記特定位置情報から認識される前記複数の部品保持部の位置と、前記部品撮像工程で得られた部品画像から認識される前記電子部品の位置との位置ずれ量を測定する測定工程と、を備える。

[0011] また、本明細書は、部品供給位置と回路基板との間を移動すると共に、鉛直方向に平行な軸線まわりに回転可能なロータリヘッドと、前記ロータリヘッドの前記軸線を中心とした周方向に配列され、電子部品を保持可能な複数の部品保持部と、前記ロータリヘッドが割り出し角度に割り出された状態で、前記複数の部品保持部の各々に保持された前記電子部品を撮像する部品カメラと、前記部品カメラによる撮像で得られた画像を記憶する記憶装置と、前記画像を処理し、前記電子部品の位置ずれ量を測定する画像処理装置と、を備えた電子部品装着機を開示する。

[0012] 前記画像処理装置は、前記複数の部品保持部に前記電子部品が保持されて

いない状態で、前記複数の部品保持部の全部が前記部品カメラの視野に収まるようにして、前記ロータリヘッドを複数の割り出し角度にそれぞれ割り出した状態で前記部品カメラにより撮像し、撮像した準備画像に基づいて把握される複数の前記部品保持部の準備位置情報を前記記憶装置に記憶する準備撮像部と、前記部品保持部が採取すべき最後の前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度情報を取得する角度情報取得部と、前記割り出し角度情報と前記準備撮像部による撮像時における前記ロータリヘッドの複数の割り出し角度とに基づき、複数の前記準備位置情報の中から特定位置情報を抽出する抽出部と、前記ロータリヘッドの割り出し角度を前記特定位置情報における前記ロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、前記複数の部品保持部の全部が前記視野に収まるようにして、前記複数の部品保持部に保持された前記電子部品を撮像する部品撮像部と、前記特定位置情報から認識される前記複数の部品保持部の位置と、前記部品撮像部による撮像で得られた部品画像から認識される前記電子部品の位置との位置ずれ量を測定する測定部と、を備える。

### 発明の効果

- [0013] 本開示の電子部品装着方法は、抽出工程において複数の準備位置情報の中から特定位置情報を抽出し、部品保持工程において、ロータリヘッドの割り出し角度を特定位置情報に対応するロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、複数の部品保持部に保持された電子部品を撮像する。この場合、電子部品装着方法は、準備位置情報が1つである場合と比べて、部品供給位置から部品カメラの撮像位置に到達するまでに必要とされるロータリヘッドの回転量を小さくすることができる。よって、電子部品装着方法は、装着ヘッドが部品カメラの撮像位置に到達してから部品カメラによる撮像を開始するまでの間に待ち時間が発生することを抑制できるので、電子部品の装着作業を効率よく行うことができる。
- [0014] また、本開示の電子部品装着機によれば、抽出部は、複数の準備位置情報の中から特定位置情報を抽出し、部品撮像部は、ロータリヘッドの割り出し

角度を特定位置情報に対応するロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、複数の部品保持部に保持された電子部品を撮像する。この場合、電子部品装着機は、準備位置情報が1つである場合と比べて、部品供給位置から部品カメラの撮像位置に到達するまでに必要とされるロータリヘッドの回転量を小さくすることができる。よって、電子部品装着機は、装着ヘッドが部品カメラの撮像位置に到達してから部品カメラによる撮像を開始するまでの間の待ち時間が発生することを抑制できるので、電子部品の装着作業を効率よく行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本明細書の第一実施形態における電子部品装着機の斜視図である。
- [図2]装着ヘッドの構成を説明する図である。
- [図3]制御装置のブロック図である。
- [図4]装着ヘッドをロータリヘッドの割り出し角度ごとに撮像して得られる準備画像について説明する図である。
- [図5]部品画像及び特定準備画像について説明する図である。
- [図6]制御装置により実行される電子部品装着処理のフローチャートである。
- [図7]部品装着処理において実行される準備撮像処理のフローチャートである。
- [図8]部品装着処理において実行される部品保持状態確認処理のフローチャートである。
- [図9]部品装着処理において実行される装着処理のフローチャートである。
- [図10]第二実施形態の部品装着処理において実行される部品保持状態確認処理2のフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

#### [0016] 1. 第一実施形態

##### 1-1. 電子部品装着機1の概略構成

以下、本明細書に開示する電子部品装着方法及び電子部品装着機を適用した各実施形態について、図面を参照しながら説明する。まず、図1を参照し

て、第一実施形態における電子部品装着機 1（以下「部品装着機 1」と称す）の構成を説明する。

[0017] 図 1 に示すように、部品装着機 1 は、基板搬送装置 10 と、部品供給装置 20 と、部品移載装置 30 と、部品カメラ 41 と、基板カメラ 42 と、制御装置 100（図 3 参照）と、を主に備える。なお、以下において、部品装着機 1 の左右方向を X 軸方向、前後方向を Y 軸方向、鉛直方向を Z 軸方向と定義する。

[0018] 基板搬送装置 10 は、X 軸方向に架け渡された一对のベルトコンベア 11 等により構成される。基板搬送装置 10 は、搬入された回路基板 K を X 軸方向へ順次搬送し、所定位置まで搬送された回路基板 K の位置決めを行う。また、基板搬送装置 10 は、位置決めされた回路基板 K に対する電子部品 P（以下「部品 P」と称する）の装着処理が終了すると、回路基板 K を部品装着機 1 の機外へ搬出する。

[0019] 部品供給装置 20 は、回路基板 K に装着する部品 P を供給する。部品供給装置 20 は、X 軸方向に配列された複数のスロット 21 を備える。さらに、部品供給装置 20 は、複数のスロット 21 の各々に交換可能にセットされる複数のフィーダ 22 を備える。フィーダ 22 は、リール 23 に巻回されたキャリアテープを送り移動させ、キャリアテープに収納された部品 P を、フィーダ 22 の先端側（図 1 右上側）に設けられた部品供給位置に供給する。

[0020] 部品移載装置 30 は、部品供給装置 20 によって供給された部品 P を採取し、採取した部品 P を位置決めされた回路基板 K に装着する。部品移載装置 30 は、XY ロボット 31 と、装着ヘッド 32 とを主に備える。

[0021] XY ロボット 31 は、一对の Y 軸ガイドレール 51 と、Y 軸スライダ 52 と、Y 軸モータ 53（図 3 参照）と、一对の X 軸ガイドレール 54 と、X 軸スライダ 55 と、X 軸モータ 56（図 3 参照）とを備える。一对の Y 軸ガイドレール 51 は、Y 軸方向へ平行に延びる長尺の部材である。Y 軸スライダ 52 は、一对の Y 軸ガイドレール 51 に架け渡され、Y 軸モータ 53 に駆動されることで Y 軸方向へ移動可能に設けられる。一对の X 軸ガイドレール 5



4は、X軸方向へ平行に延びる長尺の部材である。X軸スライダ55は、一对のX軸ガイドレール54に取り付けられ、X軸モータ56に駆動されることでX軸方向へ移動する。

[0022] 装着ヘッド32は、X軸スライダ55に対して着脱可能に設けられ、部品供給位置に供給された部品Pを保持可能に構成される。なお、装着ヘッド32の詳細な構成については、後述する。

[0023] 部品カメラ41及び基板カメラ42は、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を有するデジタル式の撮像装置である。部品カメラ41及び基板カメラ42は、通信可能に接続された制御装置100による制御信号に基づいてカメラ視野に収まる範囲の撮像を行い、当該撮像により取得した画像データを制御装置100へ送信する。部品カメラ41は、光軸がZ軸方向となるように部品装着機1の基台に固定され、装着ヘッド32に保持された部品Pを下方から撮像する。基板カメラ42は、光軸がZ軸方向となるようにX軸スライダ55に固定され、回路基板Kを上方から撮像する。

[0024] 1-2. 装着ヘッド32の構成

ここで、図2を参照して、装着ヘッド32の詳細な構成について説明する。図2に示すように、装着ヘッド32は、ロータリヘッド33と、8本のノズルホルダ34と、8本の部品保持部35と、R軸駆動装置70と、Q軸駆動装置80と、第一Z軸駆動装置90A及び第二Z軸駆動装置90Bと、を備える。なお、図2では、図面を簡略化するため、8本のノズルホルダ34のうち2本のノズルホルダ34を実線で図示し、他のノズルホルダ34は、一点鎖線で一部のみを図示する。また、図2では、8本の部品保持部35のうち2本の部品保持部35を実線で図示し、他の部品保持部35は、一点鎖線で図示する。

[0025] ロータリヘッド33は、Z軸方向に平行なR軸線まわりに回転することにより、複数の割り出し角度に割り出される回転体である。8本のノズルホルダ34及び8つの部品保持部35は、R軸線を中心とした周方向に配列され

、8つの部品保持部35は、8つのノズルホルダ34の各々の下端部分に着脱可能に取り付けられる。ロータリヘッド33は、部品供給位置と回路基板Kとの間を移動し、部品保持部35は、部品供給位置に供給された部品Pを吸着により保持する。

[0026] 各々のノズルホルダ34は、ロータリヘッド33に対して昇降可能に支持され、各々のノズルホルダ34には、図示しないスプリングが挿通される。このスプリングは、後述するノズルギヤ82とロータリヘッド33との間に配置され、ノズルギヤ82をロータリヘッド33に対して上方へ付勢する。

[0027] さらに、各々のノズルホルダ34の上端には、R軸線方向から見て径方向外方へ延びる係合片36が形成されている。ノズルホルダ34及び部品保持部35は、係合片36がスプリングの付勢力に抗して押し下げられることにより下降する。また、押し下げられたノズルホルダ34及び部品保持部35は、係合片36の押し下げが解除されると、スプリングの付勢力により上昇する。

[0028] R軸駆動装置70は、ロータリヘッド33をR軸線まわりに回転させることにより、部品保持部35をR軸線まわりに公転させる装置である。R軸駆動装置70は、R軸部材71と、R軸従動ギヤ72と、R軸駆動ギヤ73と、R軸モータ74と、R軸位置センサ75（図3参照）とを備える。

[0029] R軸部材71は、R軸線と同軸に配置された軸部材である。R軸部材71の下端には、ロータリヘッド33が固定され、ロータリヘッド33は、R軸部材71の回転に伴ってR軸線まわりに回転する。R軸従動ギヤ72は、R軸部材71の上端に固定されたギヤであり、R軸駆動ギヤ73は、R軸従動ギヤ72に噛合するギヤである。R軸モータ74は、R軸駆動ギヤ73を回転させるための駆動力を付与するモータであり、R軸モータ74の駆動軸74aには、R軸駆動ギヤ73が駆動軸74aと一体回転可能に連結される。R軸位置センサ75は、R軸モータ74の回転位置を検知するセンサであり、R軸位置センサ75としては、例えばエンコーダ等が用いられる。

[0030] 即ち、R軸モータ74の駆動力は、R軸駆動ギヤ73、R軸従動ギヤ72

及びR軸部材71を介してロータリヘッド33に伝達される。このように、R軸駆動装置70は、R軸モータ74の駆動力をロータリヘッド33に伝達させることにより、ロータリヘッド33をR軸線まわりに回転させる。

[0031] Q軸駆動装置80は、全ての部品保持部35をQ軸線まわりに同期回転させる装置である。Q軸駆動装置80は、Q軸従動ギヤ81と、8つのノズルギヤ82と、Q軸駆動ギヤ83と、Q軸モータ84と、Q軸位置センサ85（図3参照）とを備える。Q軸従動ギヤ81は、外径が異なる2つの小ギヤ81a及び大ギヤ81bが一体回転可能に連結された段付ギヤである。Q軸従動ギヤ81には、R軸部材71が挿通される挿通孔71aが貫通形成されており、Q軸従動ギヤ81は、R軸部材71と同軸に、且つ、R軸部材71に対して相対回転可能に配置される。

[0032] ノズルギヤ82は、Q軸従動ギヤ81のうち外径が小さいギヤである小ギヤ81aに噛合するギヤである。なお、小ギヤ81aは、ノズルギヤ82と比べて、軸線方向における長さ寸法が大きく、ノズルギヤ82は、小ギヤ81aに対して噛合した状態を維持しながら、Z軸方向へスライドする。また、8つのノズルギヤ82は、8つのノズルホルダ34に1つずつ、一体回転可能に固定される。

[0033] Q軸駆動ギヤ83は、Q軸従動ギヤ81のうち外径が大きいギヤである大ギヤ81bに噛合するギヤである。Q軸モータ84は、Q軸駆動ギヤ83を回転させるための駆動力を付与するモータであり。Q軸モータ84の駆動軸84aには、Q軸駆動ギヤ83が駆動軸84aと一体回転可能に連結される。Q軸位置センサ85は、Q軸モータ84の回転位置を検知するセンサであり、Q軸位置センサ75としては、例えばエンコーダ等が用いられる。

[0034] 即ち、Q軸モータ84の駆動力は、R軸駆動ギヤ83、R軸従動ギヤ81及びノズルギヤ82を介してノズルホルダ34に伝達される。このように、Q軸駆動装置80は、Q軸モータ84の駆動力をノズルホルダ34に伝達させることにより、部品保持部35をQ軸線まわりに回転させる。

[0035] 第一Z軸駆動装置90A及び第二Z軸駆動装置90Bは、ノズルホルダ3

4をZ軸方向へ昇降させる昇降装置であり、第一Z軸駆動装置90A及び第二Z軸駆動装置90Bは、R軸線まわりに位相を180度ずらした位置に設けられる。第一Z軸駆動装置90A及び第二Z軸駆動装置90Bは、Z軸スライダ91A、91Bと、ボールねじ92A、92Bと、Z軸モータ93A、93Bと、Z軸位置センサ94A、94B（図3参照）とを備える。Z軸スライダ91A、91Bは、ボールねじ92A、92Bに取り付けられる。ボールねじ92A、92Bは、Z軸モータ93A、93Bから付与される駆動力によってZ軸スライダ91A、91BをZ軸方向に昇降させ、Z軸位置センサ94A、94Bは、Z軸スライダ91A、91Bの昇降位置を検知する。

[0036] また、Z軸スライダ91A、91Bは、R軸線方向から見て径方向内方へ張り出す上下に対向する一对の挟持部95A、95Bを備える。一对の挟持部95A、95Bの間には、ノズルホルダ34の上端に設けられた係合片36を挿入可能な隙間が設けられ、係合片36は、ノズルホルダ34がスプリング（図示せず）により上方へ付勢された状態において、Z軸方向において一对の挟持部95A、95Bに対応する位置（昇降位置）に配置される。

[0037] ロータリヘッド33がR軸線まわりに回転すると、ノズルホルダ34は、R軸線まわりを公転し、係合片36は、一对の挟持部95A、95Bの間を通過する。そして、ロータリヘッド33が割り出し角度に割り出されると、ノズルホルダ34のR軸線方向から見た周方向位置は、Z軸スライダ91A、91BのR軸線方向から見た周方向位置と一致し、係合片36は、一对の挟持部95A、95Bの間に挿入される。そして、第一Z軸駆動装置90A及び第二Z軸駆動装置90Bは、一对の挟持部95A、95Bの間に係合片36が挿入された状態でZ軸スライダ91A、91Bを下降させる。これにより、係合片36は、係合する挟持部95A、95Bにより押し下げられ、ノズルホルダ34は、Z軸スライダ91A、91Bの下降に伴って下降する。

[0038] このように、装着ヘッド32は、ロータリヘッド33が割り出し角度に割

り出された状態で、昇降位置に配置されたノズルホルダ 34 及び部品保持部 35 を、昇降装置である第一 Z 軸駆動装置 90A 及び第二 Z 軸駆動装置 90B によって昇降させることにより、部品 P の採取及び装着を行う。

[0039] 1-3. 制御装置 100 について

次に、図 3 を参照して、制御装置 100 について説明する。図 3 に示すように、制御装置 100 は、主に、CPU や各種メモリ等により構成される。制御装置 100 は、記憶装置 110 と、装着制御部 120 と、画像処理装置 130 と、入出力インターフェース 140 とを備える。これら記憶装置 110、装着制御部 120、画像処理装置 130 及び入出力インターフェース 140 は、バス 150 を介して互いに接続されている。

[0040] 制御装置 100 には、XY ロボット 31 の各種モータからの検知信号や、装着ヘッド 32 の各種モータや各種センサから検知信号、部品カメラ 41 及び基板カメラ 42 からの画像信号等が、入出力インターフェース 140 を介して入力される。また、装着制御部 120 及び画像処理装置 130 からは、基板搬送装置 10、部品供給装置 20、XY ロボット 31 の各種モータ、装着ヘッド 32 の各種モータや各種センサ、部品カメラ 41 や基板カメラ 42 への制御信号等が入出力インターフェース 140 を介して出力される。

[0041] 記憶装置 110 は、ハードディスク装置等の光学ドライブ装置やフラッシュメモリ等により構成される。この記憶装置 110 には、制御プログラム、制御情報、部品カメラ 41 及び基板カメラ 42 による撮像で得られた画像及びその画像から得られる情報等が記憶される。

[0042] 装着制御部 120 は、装着ヘッド 32 及び部品保持部 35 の位置及び回転角度を制御する。具体的に、装着制御部 120 は、各種モータや各種センサ等から出力される情報や各種認識処理の結果等を入力する。そして、装着制御部 120 は、記憶装置 110 に記憶された制御プログラムや制御情報、各種センサによる情報、画像処理や認識処理の結果に基づき、基板搬送装置 10 や部品供給装置 20、部品移載装置 30 に制御信号を出力する。画像処理装置 130 は、部品カメラ 41 及び基板カメラ 42 の撮像による画像を取得

し、用途に応じた画像処理を実行する。

[0043] 1-4. 画像処理装置130について

また、画像処理装置130は、部品撮像部131と、準備撮像部132と、角度情報取得部133と、抽出部134と、測定部135と、基板撮像部136とを備える。

[0044] 部品撮像部131は、部品保持部35が採取すべき部品Pを全て採取した状態で、部品保持部35の全部が部品カメラ41の視野に収まるようにして、部品保持部35に保持された部品Pを部品カメラ41により撮像する。

[0045] 準備撮像部132は、部品保持部35に部品Pが保持されていない状態で、部品保持部35の全部が部品カメラ41の視野に収まるようにして、部品カメラ41による装着ヘッド32の撮像を行う。即ち、部品保持部35に部品Pが保持された状態で、部品カメラ41が装着ヘッド32を下方から撮像した場合、撮像により得られる画像から部品Pの奥に隠れた部品保持部35の位置を把握することができない。

[0046] そこで、画像処理装置130は、部品装着機1による部品Pの装着作業を行う前の下準備として、準備撮像部132による撮像を行い、撮像により得られた準備画像gに基づいて把握される部品保持部35の中心座標35Pに関するデータを、準備位置情報として記憶装置110に記憶する。

[0047] ここで、部品装着機1において、部品撮像部131による撮像位置は、準備撮像部132による撮像位置に一致する。しかしながら、装着ヘッド32は、XYロボット31に着脱可能に装着されるため、ロータリヘッド33の回転軸線であるR軸線やノズルホルダ34及び部品保持部35の回転軸線であるQ軸線は、Z軸方向に対して厳密に平行であるとは限らない。即ち、装着ヘッド32は、Z軸方向に対してR軸線又はQ軸線が僅かに傾いた状態で、XYロボット31に装着されるおそれがある。この場合、同じ位置で装着ヘッド32を撮像したとしても、ロータリヘッド33の割り出し角度が異なると、撮像により得られる画像における部品保持部35の位置に位置ずれが生じる。

- [0048] そこで、準備撮像部132は、図4に示すように、ロータリヘッド33の全ての割り出し角度の各々に割り出した状態で、装着ヘッド32を部品カメラ41により撮像する。具体的に、本実施形態では、装着ヘッド32が8本の部品保持部35を備えているため、ロータリヘッド33の割り出し角度を45度ずつ回転させる毎に、部品カメラ41による装着ヘッド32の撮像を行う。そして、準備撮像部132は、撮像により得られる合計8パターンの準備画像g1～g8の各々について部品保持部35の中心座標35Pを把握し、把握した中心座標35Pに関するデータを、撮像時におけるロータリヘッド33の割り出し角度に関連づけて記憶装置110に記憶する。
- [0049] なお、図4には、準備画像g1～g8では見えない各ノズルホルダ34の係合片36と、第一Z軸駆動装置90Aの一对の挟持部95A及び第二Z軸駆動装置90Bの一对の挟持部95Bが、二点鎖線で図示されている。
- [0050] また、画像処理装置130は、ロータリヘッド33の8パターンの割り出し角度のうち1パターンの割り出し角度を0度と定義する。そして、本実施形態において、ロータリヘッド33の割り出し角度が0度のとき、第一Z軸駆動装置90Aの一对の挟持部95Aに係合片36が挿入されるノズルホルダ34に取り付けられた部品保持部35を「第一部品保持部35A」と定義する。さらに、ロータリヘッド33の割り出し角度が45度のときに、一对の挟持部95Aに係合片36が挿入されるノズルホルダ34に取り付けられた部品保持部35を「第二部品保持部35B」と定義する。以下同様に、ロータリヘッド33の割り出し角度が90度～315度のときに、一对の挟持部95Aに係合片36が挿入されるノズルホルダ34に取り付けられた部品保持部35を「第三部品保持部35C～第八部品保持部35H」とそれぞれ定義する。
- [0051] ここで、記憶装置110に記憶する準備位置情報（部品保持部35の中心座標35Pに関するデータ）が1つである場合、装着ヘッド32は、部品保持部35が採取すべき最後の部品Pの採取が終了してから部品カメラ41による撮像を行うまでの間に、ロータリヘッド33の割り出し角度を、準備位

置情報におけるロータリヘッド33の割り出し角度と一致させる必要がある。従って、必要とされるロータリヘッド33の回転量が大きい場合に、装着ヘッド32が部品カメラ41による撮像位置に到達するまでにロータリヘッド33の回転（割り出し）が終了しないおそれがある。この場合、制御装置100は、部品カメラ41による撮像を開始できず、待ち時間が生じる。

[0052] これに対し、画像処理装置130は、ロータリヘッド33の全ての割り出し角度の各々に割り出した状態で部品カメラ41により撮像された8パターンの準備画像g1～g8毎に部品保持部35の中心座標35Pを把握し、その中心座標35Pを準備位置情報として記憶装置110に記憶する。

[0053] 従って、制御装置100は、部品保持部35が採取すべき最後の部品Pの採取を行った際のロータリヘッド33の割り出し角度に関係なく、ロータリヘッド33の割り出し角度を維持した状態で、装着ヘッド32を部品供給位置から部品カメラ41による撮像位置へ移動させた後、そのまま部品カメラ41による撮像を行うことができる。即ち、制御装置100は、部品供給位置から部品カメラ41による撮像位置へ移動するまでの間にロータリヘッド33を回転させる必要がなく、部品カメラ41の撮像位置に到着した後、すぐに部品カメラ41による撮像を開始することができる。よって、部品装着機1は、部品Pの装着作業を円滑に行うことができる。

[0054] 角度情報取得部133は、ロータリヘッド33の割り出し角度情報を取得する。本実施形態において、画像処理装置130は、部品保持部35が採取すべき最後の部品Pの採取した際に、ロータリヘッド33の割り出し角度情報を、角度情報取得部133により取得する。

[0055] 抽出部134は、記憶装置110に記憶された8パターンの準備位置情報の中から、角度情報取得部133が取得したロータリヘッド33の割り出し角度に一致する割り出し角度に関連付けられた準備位置情報を、特定位置情報として抽出する。

[0056] 測定部135は、部品撮像部131が部品カメラ41の撮像により得られた部品画像Gを、抽出部134が抽出した特定位置情報と比較し、特定位置



情報から認識される部品保持部35の各々の位置と、部品画像Gから認識される部品Pの位置との位置ずれ量を測定する。

[0057] 基板撮像部136は、回路基板Kに設けられた基板マーク（図示せず）を基板カメラ42により撮像する。装着制御部120は、回路基板Kに対する部品Pの装着位置を、基準マークの位置と測定部135による測定で得られた位置ずれ量とに基づいて算出し、算出により得られた装着位置に部品Pを装着する。

[0058] 1-5. 部品装着処理の概要

次に、図6に示すフローチャートを参照しながら、制御装置100により実行される部品装着処理の概要を説明する。図6に示すように、部品装着処理において、制御装置100は、最初に、準備撮像処理を実行する（S1：準備撮像工程）。準備撮像処理（S1）は、部品Pを保持していない状態の装着ヘッド32を、ロータリヘッド33の割り出し角度ごとに部品カメラ41で撮像する処理である。そして、準備撮像処理（S1）は、部品カメラ41による撮像で得られる8パターンの準備画像g1～g8に基づいて把握される部品保持部35の中心座標35Pに関するデータを、準備位置情報として記憶装置110に記憶する。

[0059] 準備撮像処理（S1）の終了後、制御装置100は、採取処理を実行する（S2：採取工程）。採取処理（S2）は、部品供給位置に供給された部品Pを部品保持部35により採取する処理である。採取処理（S2）の終了後、制御装置100は、部品保持状態確認処理（S3）を実行する。この部品保持状態確認処理（S3）は、部品保持部35の位置に対する部品Pの位置ずれ量を確認する処理である。部品保持状態確認処理（S3）の終了後、制御装置100は、装着処理を実行する（S4）。この装着処理（S4）は、部品保持部35に保持された部品を回路基板Kに装着する処理である。

[0060] 次に、図7に示すフローチャートを参照しながら、部品装着処理において実行される準備撮像処理（S1）について説明する。図7に示すように、準備撮像処理（S1）は、装着制御部120による制御を行い、装着ヘッド3

2を部品カメラ41の撮像位置に移動させる(S11)。次に、準備撮像処理(S1)は、装着制御部120による制御を行い、ロータリヘッド33の割り出し角度を0度に設定する(S12)。

[0061] その後、準備撮像処理(S1)は、準備撮像部132による制御を行い、部品カメラ41による装着ヘッド32の撮像を行う(S13)。そして、準備撮像処理(S1)は、S13の処理で得られた準備画像gに基づいて把握される部品保持部35の中心座標35Pを記憶装置110に記憶する。続いて、準備撮像処理(S1)は、装着制御部120による制御を行い、ロータリヘッド33をR軸線まわりに45度回転させた後(S15)、ロータリヘッド33の割り出し角度が0度であるか否かを判定する(S16)。

[0062] S16の処理において、ロータリヘッド33の割り出し角度が0度でなければ(S16:No)、準備撮像処理(S1)は、S13の処理に戻り、部品カメラ41による装着ヘッド32の撮像を行う。S13からS15までの処理は、ロータリヘッド33の割り出し角度の数と同数回繰り返され、S14の処理後、ロータリヘッド33が0度に到達したとき(S16:Yes)、準備撮像処理(S1)は、ロータリヘッド33の割り出し角度ごとの撮像が全て終了したと判断し、本処理を終了する。

[0063] このようにして、準備画像処理(S1)は、ロータリヘッド33の全ての割り出し角度の各々に割り出した状態の準備画像g1~g8に基づいて部品保持部35の中心座標35Pを把握し、把握した部品保持部35の中心座標35Pを、準備位置情報として記憶装置110に記憶する。なお、準備撮像部132は、S13の処理において、部品保持部35の全部が部品カメラ41の視野に収まるようにして、部品カメラ41による撮像を行う。これにより、準備撮像処理(S1)は、S13の処理に要する時間の短縮を図ることができる。

[0064] 次に、図8に示すフローチャートを参照しながら、部品装着処理において実行される部品保持状態確認処理(S3)について説明する。図8に示すように、部品保持状態確認処理(S3)は、最初に、角度情報取得部133に

よる制御を行い、採取処理（S2）において採取すべき最後の部品Pを採取した際のロータリヘッド33の割り出し角度を取得する（S31：角度情報取得工程）。

[0065] 続いて、部品保持状態確認処理（S3）は、抽出部134による制御を行い、記憶装置110に記憶された8パターンの準備位置情報の中から、角度情報取得部133が取得したロータリヘッド33の割り出し角度に一致する特定位置情報を抽出する（S32：抽出工程）。

[0066] また、部品保持状態確認処理（S3）は、装着制御部120による制御を行い、装着ヘッド32を部品カメラ41の撮像位置へ移動させる（S33）。なお、このS33の処理は、S31及びS32の処理と並行して行われる。S31～S33の処理後、部品保持状態確認処理（S3）は、部品撮像部131による制御を行い、部品保持部35の全部が部品カメラ41の視野に収まるようにして、部品保持部35に保持された部品Pを部品カメラ41による撮像を行う（S34：部品撮像工程）。部品撮像部131は、S34の処理において、部品保持部35の全部が部品カメラ41の視野に収まるようにして、部品カメラ41による撮像を行うことにより、S34の処理に要する時間の短縮を図ることができる。

[0067] S34の処理後、部品保持状態確認処理（S3）は、測定部135による制御を行い、特定位置情報から認識される部品保持部35の位置（中心座標35Pの位置）と、S34の処理で得られた部品画像Gから認識される部品Pの位置との位置ずれ量を測定する（S35：測定工程）。S35の処理後、部品装着処理は、部品保持状態確認処理（S3）を終了し、装着処理（S4）へ移行する。

[0068] 次に、図9に示すフローチャートを参照しながら、部品装着処理において実行される装着処理（S4）について説明する。図9示すように、装着処理（S4）は、最初に、装着制御部120による制御を行い、ロータリヘッド33の割り出し角度を0度又は180度に設定する（S41：装着前割出工程）。このS41の処理は、回路基板Kに対する部品Pの装着を、第一部品

保持部 35A に保持された部品 P から開始するために行う処理である。即ち、S41 において、第一部品保持部 35A が装着されたノズルホルダ 34 の係合片 36 は、第一 Z 軸駆動装置 90A の一对の挟持部 95A 又は第二 Z 軸駆動装置 90B の一对の挟持部 95B の何れかと対応する位置（昇降位置）に配置される。また、装着処理（S4）は、S41 の処理と並行して、装着制御部 120 による制御を行い、装着ヘッド 32 を基板カメラ 42 の撮像位置へ移動させる（S42）。

[0069] この場合、部品装着機 1 は、ロータリヘッド 33 の割り出しを装着ヘッド 32 の移動と並行して行うにあたり、部品カメラ 41 による撮像位置から回路基板 K まで（基板カメラ 42 の撮像位置まで）の移動に要する時間が長い分、ロータリヘッド 33 を割り出すための時間を長く確保できる。よって、電子部品装着処理は、装着ヘッド 32 が部品カメラ 41 の撮像位置に到達してから部品カメラ 41 による撮像を開始するまでの間に待ち時間が発生することを抑制できるので、部品 P の装着作業を効率よく行うことができる。

[0070] また、本実施形態において、部品装着機 1 には、昇降装置としての Z 軸駆動装置（第一 Z 軸駆動装置 90A 及び第二 Z 軸駆動装置 90B）が複数設けられている。よって、装着処理（S4）は、S41 の処理において、ロータリヘッド 33 の回転量を小さくすることができる。従って、電子部品装着処理は、第一部品保持部 35A に保持された部品 P の装着動作を開始する前に、ロータリヘッド 33 の割り出すための待ち時間が発生することを抑制できるので、部品 P の装着作業を効率よく行うことができる。

[0071] S41 及び S42 の処理後、装着処理（S4）は、装着制御部 120 による制御を行い、部品保持部 35 に保持された部品 P を、回路基板 K に装着する。このとき、制御装置 100 は、画像処理装置 130 による制御を行い、回路基板 K に設けられた基板マークを基板カメラ 42 により撮像する。そして、装着制御部 120 は、基板マークの位置と測定部 135 により測定された位置ずれ量とに基づいて算出された位置に、部品 P を装着する。

[0072] 以上説明したように、電子部品装着処理は、部品保持状態確認処理（S3

）において、抽出部 134 が、8 パターンの準備位置情報の中から特定準備画像を抽出し、ロータリヘッド 33 の割り出し角度を特定位置情報に対応するロータリヘッド 33 の割り出し角度に一致させた状態で、8 本の部品保持部 35 に保持された部品 P を撮像する。この場合、準備位置情報が 1 つである場合と比べて、部品供給位置から部品カメラ 41 の撮像位置に到達するまでに必要とされるロータリヘッド 33 の回転量を小さくすることができる。これにより、電子部品装着処理は、部品供給位置から部品カメラ 41 の撮像位置へ移動する間において、ロータリヘッド 33 の割り出しに要する時間の削減を図ることができる。

[0073] 特に、準備撮像部 132 は、S1 の処理において、ロータリヘッド 33 の全ての割り出し角度の各々に割り出した状態で部品カメラ 41 により撮像された 8 パターンの準備画像 g1 ~ g8 に基づいて部品保持部 35 の中心座標 35P を把握し、把握した中心座標 35P を準備位置情報として記憶する。そして、部品撮像部 131 は、S34 の処理において、採取処理 (S2) で最後に部品 P を採取した際のロータリヘッド 33 の割り出し角度で、部品保持部 35 に保持された部品 P を撮像する。

[0074] 従って、電子部品装着処理は、装着ヘッド 32 が部品カメラ 41 の撮像位置に到達してから部品カメラ 41 による撮像を開始するまでの間に、ロータリヘッド 33 を割り出すための待ち時間が発生することを回避できる。よって、部品装着機 1 は、部品 P の装着作業を効率よく行うことができる。

[0075] 2. 第二実施形態

次に、第二実施形態について説明する。第一実施形態では、準備撮像処理において、準備撮像部 132 がロータリヘッド 33 の全ての割り出し角度で装着ヘッド 32 の撮像を行った。これに対し、第二実施形態では、準備撮像部 132 は、ロータリヘッド 33 の全ての割り出し角度のうちの一部の割り出し角度で撮像を行う。なお、上記した第一実施形態と同一の部品には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0076] 2-1. 準備撮像処理

最初に、第二実施形態における準備撮像処理について説明する。本実施形態において、準備撮像部132は、ロータリヘッド33の8パターンの割り出し角度のうち2パターンの割り出し角度に割り出した装着ヘッド32について、部品カメラ41による撮像を行う。具体的に、第一実施形態の準備撮像処理(S1)は、S15の処理でロータリヘッド33を45度回転させるのに対し、第二実施形態の準備撮像処理は、S15の処理に相当する処理でロータリヘッド33を180度回転させる。これにより、第二実施形態の準備撮像処理において、記憶装置110には、ロータリヘッド33の割り出し角度が0度及び180度に設定された準備画像g1, g5に基づいて把握される2パターンの準備位置情報が記憶される。

[0077] 2-2. 部品保持状態確認処理2

次に、図10に示すフローチャートを参照しながら、制御装置100により実行される部品保持状態確認処理2について説明する。部品保持状態確認処理2は、第一実施形態で説明した部品装着処理で実行する部品保持状態確認処理(S3)の代わりに実行される処理である。

[0078] 図10に示すように、部品保持状態確認処理2は、採取処理において採取すべき最後の部品Pを採取した際のロータリヘッド33の割り出し角度を取得する(S31)。続いて、部品保持状態確認処理2は、S31の処理で取得した角度情報に基づき、ロータリヘッド33の割り出し角度が、記憶装置110に記憶された2パターンの準備位置情報の割り出し角度の何れかと一致するか否かの判定を行う(S131)。

[0079] そして、ロータリヘッド33の割り出し角度が、何れかの準備位置情報の割り出し角度と一致する場合(S131: Yes)、部品保持状態確認処理2は、抽出部134による制御を行い、ロータリヘッド33と割り出し角度が一致する準備位置情報を、特定位置情報として抽出し(S32: 抽出工程)、S33の処理へ移行する。

[0080] これに対し、ロータリヘッド33の割り出し角度が2パターンの何れの割り出し角度とも一致しない場合(S131: No)、部品保持状態確認処理

2は、抽出部134による制御を行い、2パターンの位置情報のうちロータリヘッド33との割り出し角度の差が小さい準備位置情報を、特定位置情報として抽出する（S132：抽出工程）。そして、部品保持状態確認処理2は、装着制御部120による制御を行い、ロータリヘッド33の割り出し角度を特定位置情報の割り出し角度に一致させ（S133：部品撮像前割出工程）、S33の処理へ移行する。

[0081] よって、部品保持状態確認処理2は、ロータリヘッド33の割り出し角度に対応する位置情報が記憶装置110に記憶されていない場合であっても、部品供給位置から部品カメラ41の撮像位置までに必要とされるロータリヘッド33の回転量を小さくすることができる。従って、電子部品装着処理は、装着ヘッド32が部品カメラ41の撮像位置に到達してから部品カメラ41による撮像を開始するまでの間に、ロータリヘッド33を割り出すための待ち時間が発生することを抑制できる。

[0082] また、部品保持状態確認処理2は、S33の処理を、S31、S131～S133の処理と並行して行う。そして、部品保持状態確認処理2は、S33の処理以降、第一実施形態の部品保持状態確認処理（S3）と同一の処理を行う。

[0083] ここで、S133の処理について、採取処理（S2）において最後に部品Pを採取した際のロータリヘッド33の割り出し角度が45度である（図5参照）場合を例に挙げて説明する。この場合、ロータリヘッド33が一方向（図5時計回り方向）にのみ回転可能であれば、装着制御部120は、ロータリヘッド33を図5に示す時計回り方向へ135度回転し、ロータリヘッド33の割り出し角度を180度に設定する。一方、ロータリヘッド33が両方向に回転可能であれば、装着制御部120は、ロータリヘッド33を図5に示す反時計回り方向へ回転し、ロータリヘッド33の割り出し角度を0度に設定する。

[0084] このように、抽出部134は、S133の処理において、採取処理（S2）で最後に部品Pを採取した際のロータリヘッド33の割り出し角度から部

品カメラ41により撮像する際のロータリヘッド33の割り出し角度までの回転量が最小となるように、2パターンの準備位置情報の中から特定位置情報を抽出する。従って、部品保持状態確認処理2は、S133の処理において、装着ヘッド32を部品供給位置から部品カメラ41の撮像位置に移動させるまでに必要とされるロータリヘッド33の回転量を小さくすることができる。

[0085] 従って、電子部品装着処理は、装着ヘッド32が部品カメラ41の撮像位置に到達してから部品カメラ41による撮像を開始するまでの間に、ロータリヘッド33を割り出すための待ち時間が発生することを抑制できる。よって、部品装着機1は、部品Pの装着作業を効率よく行うことができる。

[0086] 3. その他

以上、上記各実施形態に基づいて本明細書に開示する部品装着方法及び部品装着機について説明したが、上記形態に何ら限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変形改良が可能であることは容易に推察できるものである。

[0087] 例えば、上記各実施形態では、装着ヘッド32に昇降装置（第一Z軸駆動装置90A及び第二Z軸駆動装置90B）が複数設けられる場合について説明したが、Z軸駆動装置が1つである装着ヘッド32を備えた部品装着機1に、本明細書に開示する部品装着方法を適用することは、当然可能である。

[0088] また、上記第二実施形態では、準備撮像処理（S1）において、準備撮像部132がロータリヘッド33の8パターンの割り出し角度のうち2パターンの割り出し角度の準備位置情報を記憶装置110に記憶する場合を例に挙げて説明したが3パターン以上の準備位置情報を記憶装置110に記憶してもよい。この場合、装着ヘッド32は、部品供給位置から部品カメラ41の撮像位置までのロータリヘッド33の回転量を小さくすることができる。これにより、部品保持状態確認処理2は、ロータリヘッド33の割り出しに要する時間の削減を図ることができるので、部品カメラ41による撮像を開始する際に待ち時間が発生することを抑制できる。



[0089] また、第一実施形態では、部品供給位置から部品カメラ41の撮像位置へ移動するまでの間にロータリヘッド33の割り出しを行わず、部品カメラ41の撮像位置から基板カメラ42の撮像位置に移動するまでの間に、ロータリヘッド33の割り出しを行う場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、採取処理(S2)で採取すべき最後の部品Pを採取した際のロータリヘッド33の割り出し角度から、装着処理(S4)で最初の部品Pを装着する際のロータリヘッド33の割り出し角度と一致させる際に必要とされるロータリヘッド33の回転を、部品供給位置から部品カメラ41の撮像位置に移動するまでの間と、部品カメラ41の撮像位置から基板カメラ42の撮像位置に移動するまでの間とで、分割して行ってもよい。

[0090] これにより、電子部品装着処理は、部品カメラ41の撮像位置から基板カメラ42の撮像位置に移動するまでの間において必要とされるロータリヘッド33の回転量を小さくすることができる。

[0091] 上記各実施形態では、準備撮像処理(S1)において、準備撮像部132が、部品カメラ41による撮像で得られた準備画像gに基づいて把握される部品保持部35の中心座標35Pを、準備位置情報として記憶装置110に記憶する場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。例えば、準備撮像処理(S1)において、準備撮像部132が、部品カメラ41による撮像で得られた準備画像gを、位置情報として記憶装置110に記憶し、部品保持状態確認処理(S3)又は部品保持状態確認処理2の中で実行される測定処理(S35)の際に、記憶装置110に記憶された準備画像gに基づいて部品保持部35の中心座標35Pを把握してもよい。

### 符号の説明

[0092] 1：電子部品装着機（部品装着機）、33：ロータリヘッド、35：部品保持部、41：部品カメラ、90A：第一Z軸駆動装置（昇降装置）、90B：第二Z軸駆動装置（昇降装置）、110：記憶装置、130：画像処理装置、131：部品撮像部、132：準備撮像部、133：角度情報取得部、134：抽出部、135：測定部、g：準備

画像、 G : 部品画像、 K : 回路基板、 P : 電子部品 (部品)、 S 1  
: 準備撮像処理 (準備撮像工程)、 S 2 : 採取処理 (採取工程)、 S 3  
1 : 角度情報取得工程、 S 3 2 : 抽出工程、 S 3 4 : 部品撮像工程、  
S 3 5 : 測定工程、 S 4 1 : 装着前割出工程、 S 1 3 3 : 部品撮像前割  
出工程

## 請求の範囲

### [請求項1]

部品供給位置と回路基板との間を移動すると共に、鉛直方向に平行な軸線まわりに回転することにより複数の割り出し角度に割り出されるロータリヘッドと、

前記ロータリヘッドの前記軸線を中心とした周方向に配列され、電子部品を保持可能な複数の部品保持部と、

前記複数の部品保持部の各々に保持された前記電子部品を撮像する部品カメラと、

前記部品カメラによる撮像で得られた画像を記憶する記憶装置と、

前記画像を処理し、前記電子部品の位置ずれ量を測定する画像処理装置と、

を備えた電子部品装着機の電子部品装着方法であって、

前記複数の部品保持部に前記電子部品が保持されていない状態で、前記ロータリヘッドを複数の割り出し角度にそれぞれ割り出した状態で前記部品カメラにより撮像された準備画像に基づいて把握される複数の前記部品保持部の準備位置情報を前記記憶装置に記憶する準備撮像工程と、

前記電子部品を前記部品保持部によって採取する採取工程と、

前記採取工程において最後に前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度情報を取得する角度情報取得工程と、

前記割り出し角度情報と前記準備撮像工程において撮像した前記ロータリヘッドの複数の割り出し角度とに基づき、複数の前記準備位置情報の中から特定位置情報を抽出する抽出工程と、

前記ロータリヘッドの割り出し角度を前記特定位置情報に対応する前記ロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、前記複数の部品保持部に保持された前記電子部品を撮像する部品撮像工程と、

前記特定位置情報から認識される前記複数の部品保持部の位置と、前記部品撮像工程で得られた部品画像から認識される前記電子部品の

位置との位置ずれ量を測定する測定工程と、

を備える、電子部品装着方法。

[請求項2] 前記抽出工程は、前記採取工程において最後に前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度から前記部品カメラにより撮像する際の前記ロータリヘッドの割り出し角度までの回転量が最小となるように、複数の前記準備位置情報の中から前記特定位置情報を抽出する、請求項1に記載の電子部品装着方法。

[請求項3] 前記準備撮像工程は、前記ロータリヘッドの全ての割り出し角度の各々に割り出した状態で前記部品カメラにより撮像された前記複数の準備画像に基づいて把握される前記準備位置情報を前記記憶装置に記憶する、請求項1又は2に記載の電子部品装着方法。

[請求項4] 前記部品撮像工程は、前記採取工程において最後に前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度で、前記複数の部品保持部に保持された前記電子部品を撮像する、請求項3に記載の電子部品装着方法。

[請求項5] 前記準備撮像工程は、前記ロータリヘッドの全ての割り出し角度のうち一部の割り出し角度の各々に割り出した状態で前記部品カメラにより撮像された前記複数の準備画像に基づいて把握される前記準備位置情報を前記記憶装置に記憶し、

前記電子部品装着方法は、前記抽出工程の終了後に、前記採取工程において最後に前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度が、前記特定位置情報に対応する前記ロータリヘッドの割り出し角度と一致しない場合に、前記ロータリヘッドの割り出し角度が前記特定位置情報に対応する前記ロータリヘッドの割り出し角度と一致するように前記ロータリヘッドを回転させる部品撮像前割出工程を備える、請求項2に記載の電子部品装着方法。

[請求項6] 前記電子部品装着機は、前記ロータリヘッドが割り出し角度に割り出された状態で、昇降位置に配置された前記部品保持部を昇降させる

ことにより、前記電子部品の採取及び装着を行う昇降装置を備え、

前記電子部品装着方法は、前記部品撮像工程の終了後に、前記回路基板に最初に装着する前記電子部品を保持する前記部品保持部が前記昇降位置に配置される割り出し角度となるように前記ロータリヘッドを回転させる装着前割出工程を備える、請求項 1 - 5 の何れか一項に記載の電子部品装着方法。

[請求項7]

前記電子部品装着機には、前記昇降位置が複数設けられ、  
前記昇降装置は、

前記複数の部品保持部のうち、複数の前記昇降位置に配置された前記複数の部品保持部の各々を昇降させる、請求項 6 に記載の電子部品装着方法。

[請求項8]

前記準備撮像工程は、前記複数の部品保持部の全部が前記部品カメラの視野に収まるようにして、前記ロータリヘッドを前記部品カメラにより撮像し、

前記部品撮像工程は、前記複数の部品保持部の全部が前記部品カメラの視野に収まるようにして、前記複数の部品保持部に保持された前記電子部品を撮像する、請求項 1 - 7 の何れか一項に記載の電子部品装着方法。

[請求項9]

部品供給位置と回路基板との間を移動すると共に、鉛直方向に平行な軸線まわりに回転可能なロータリヘッドと、

前記ロータリヘッドの前記軸線を中心とした周方向に配列され、電子部品を保持可能な複数の部品保持部と、

前記複数の部品保持部の各々に保持された前記電子部品を撮像する部品カメラと、

前記部品カメラによる撮像で得られた画像を記憶する記憶装置と、

前記画像を処理し、前記電子部品の位置ずれ量を測定する画像処理装置と、

を備え、

前記画像処理装置は、

前記複数の部品保持部に前記電子部品が保持されていない状態で、前記複数の部品保持部の全部が前記部品カメラの視野に収まるようにして、前記ロータリヘッドを複数の割り出し角度にそれぞれ割り出した状態で前記部品カメラにより撮像し、撮像した準備画像に基づいて把握される前記部品保持部の準備位置情報を前記記憶装置に記憶する準備撮像部と、

前記部品保持部が採取すべき最後の前記電子部品を採取した際の前記ロータリヘッドの割り出し角度情報を取得する角度情報取得部と、

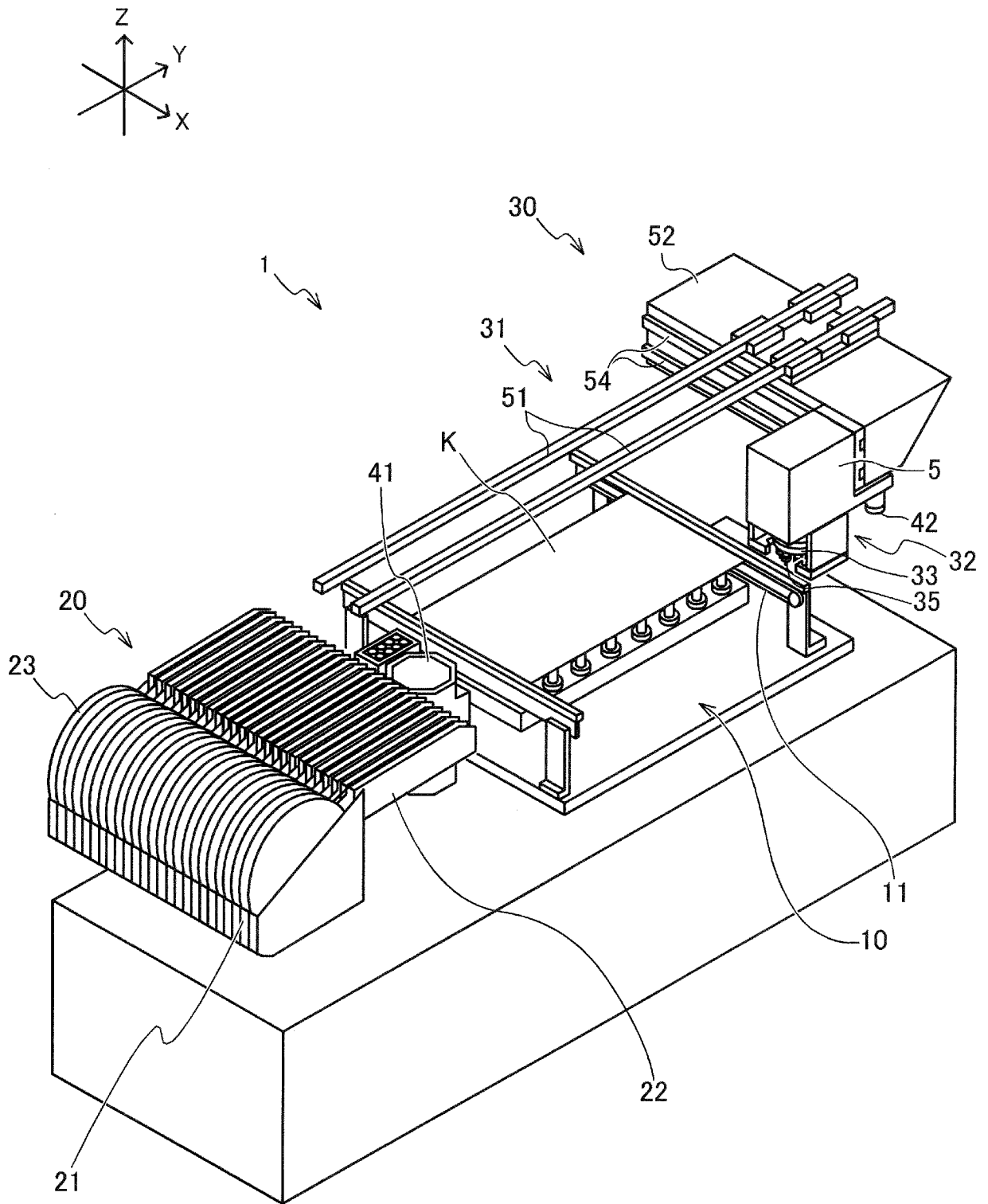
前記割り出し角度情報と前記準備撮像部による撮像時における前記ロータリヘッドの複数の割り出し角度とに基づき、複数の前記準備位置情報の中から特定位置情報を抽出する抽出部と、

前記ロータリヘッドの割り出し角度を前記特定位置情報における前記ロータリヘッドの割り出し角度に一致させた状態で、前記複数の部品保持部の全部が前記視野に収まるようにして、前記複数の部品保持部に保持された前記電子部品を撮像する部品撮像部と、

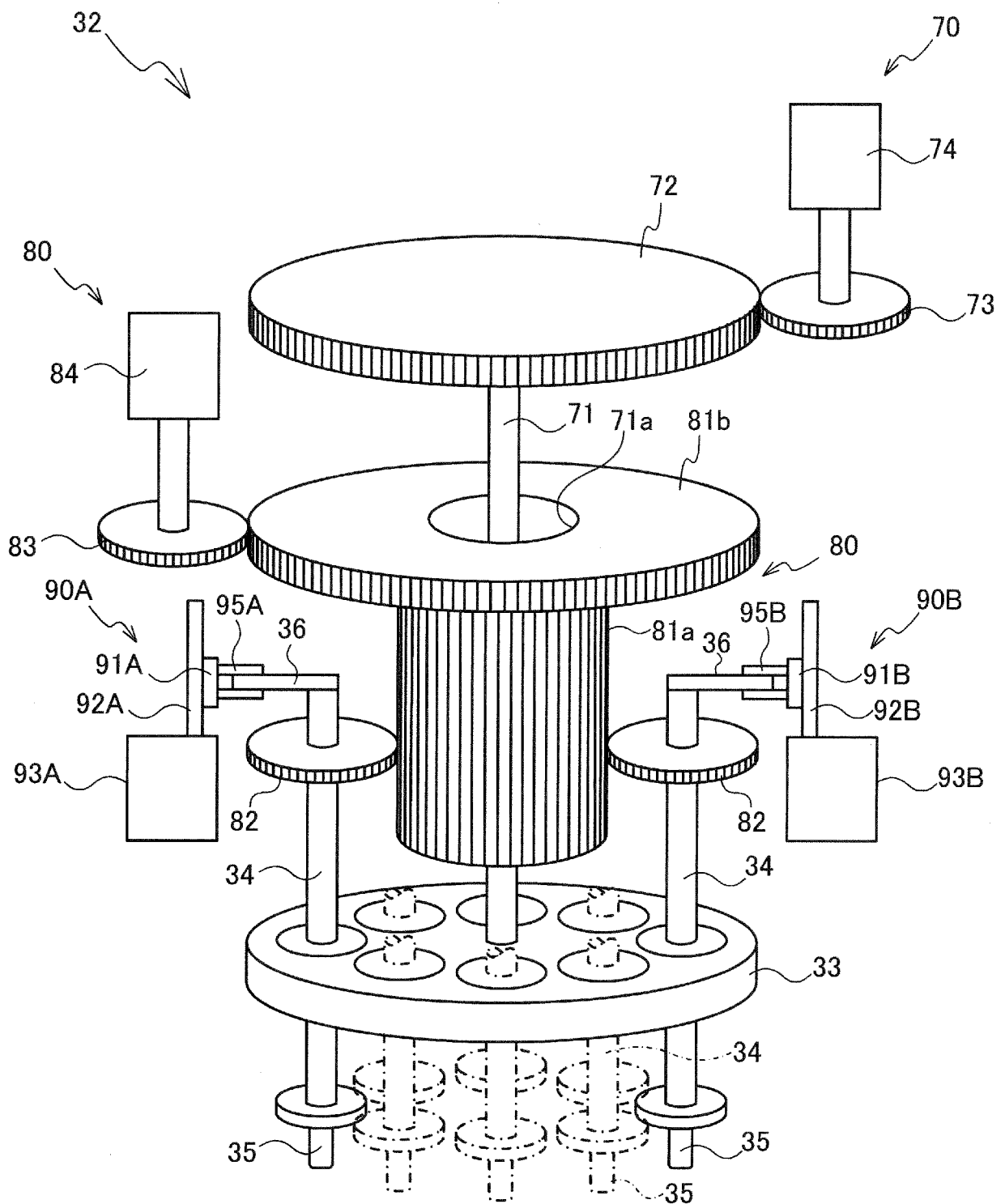
前記特定位置情報から認識される前記複数の部品保持部の位置と、前記部品撮像部による撮像で得られた部品画像から認識される前記電子部品の位置との位置ずれ量を測定する測定部と、

を備える、電子部品装着機。

[図1]

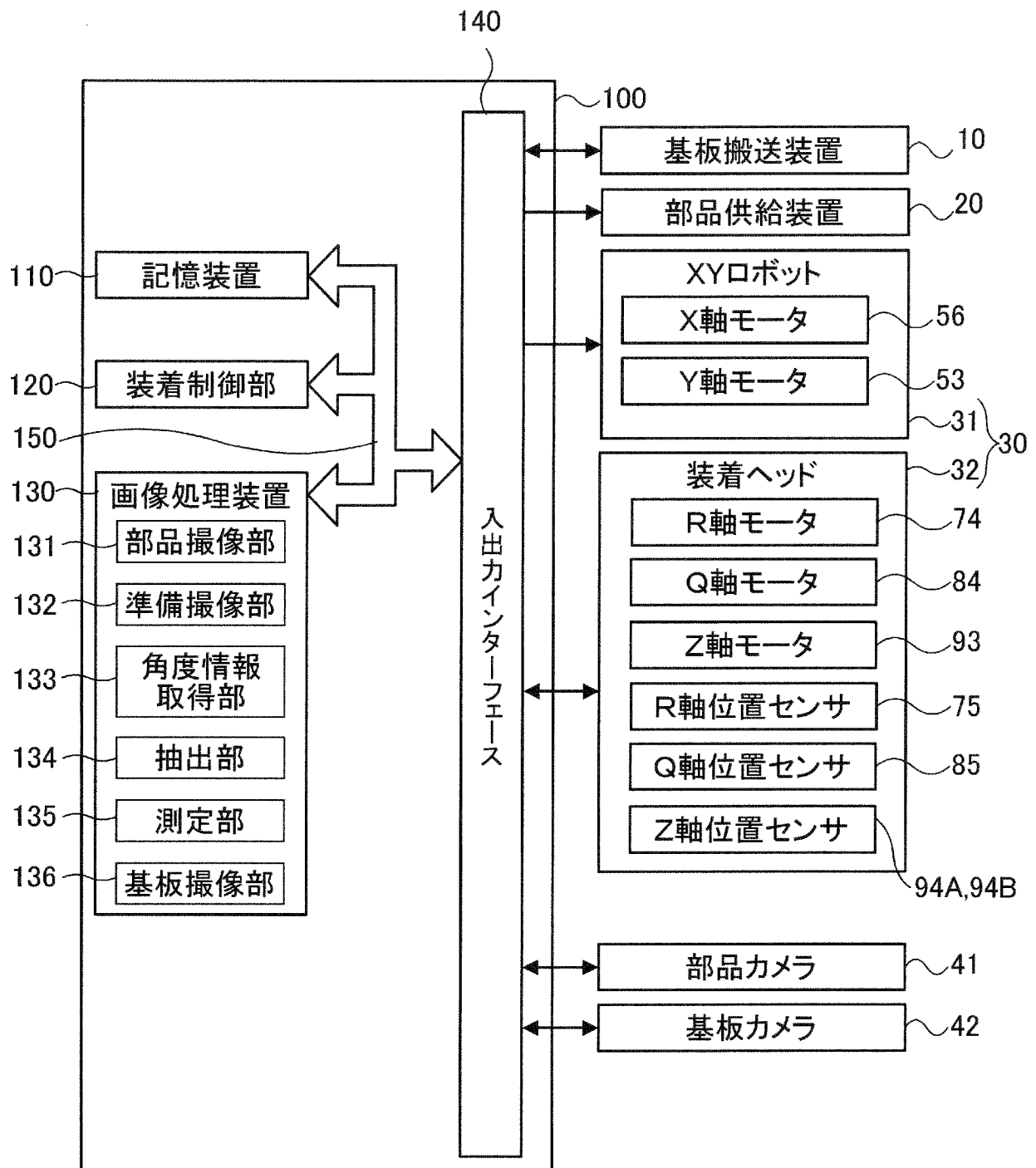


[図2]

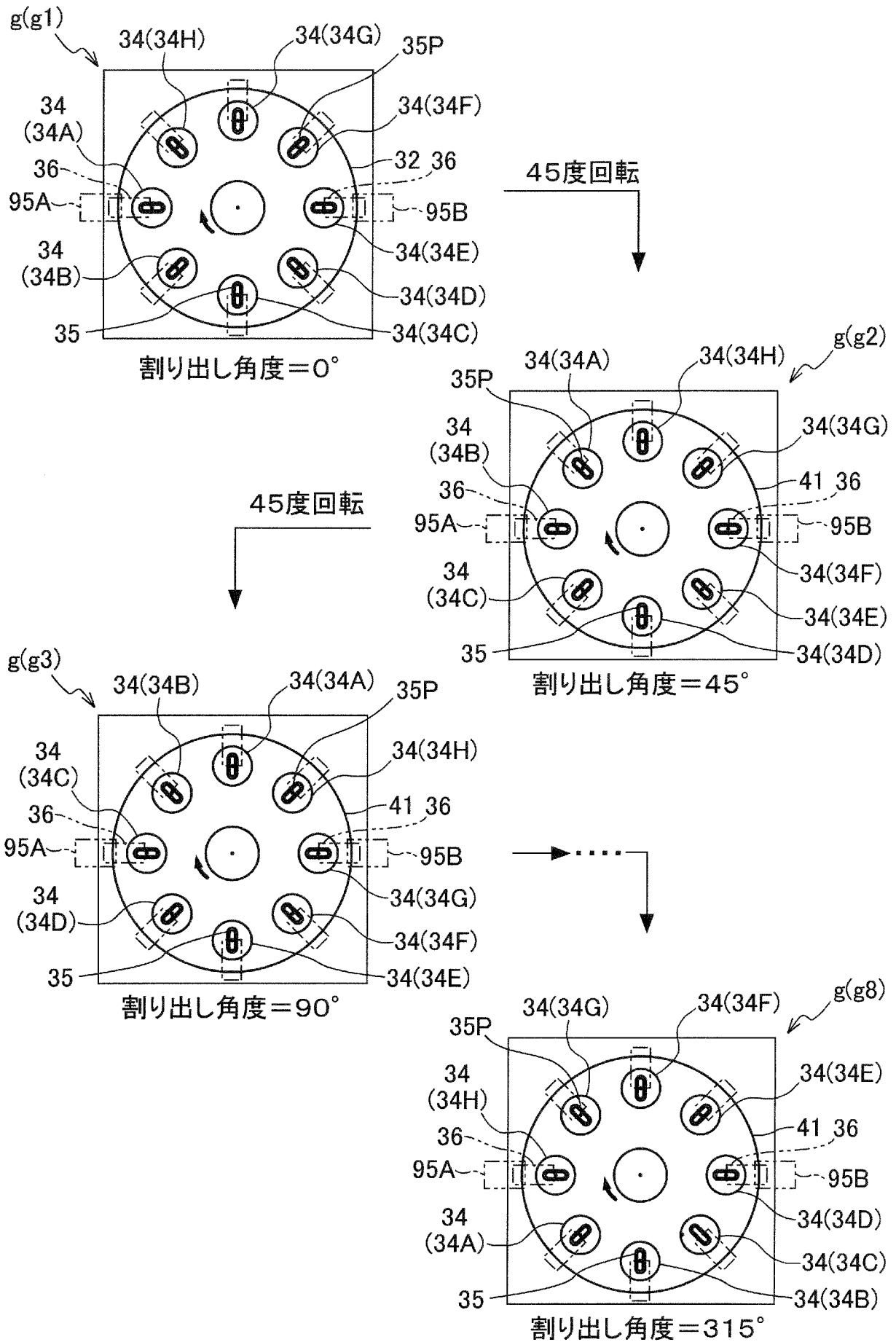




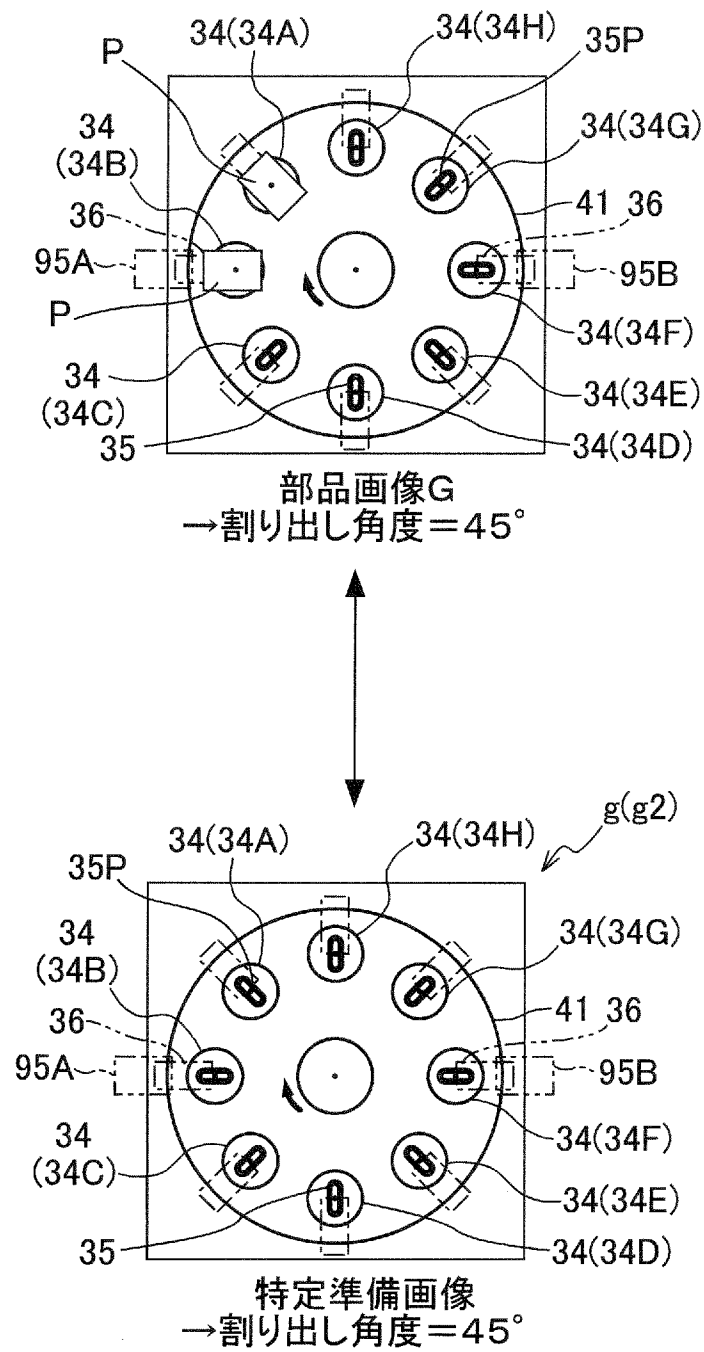
[図3]



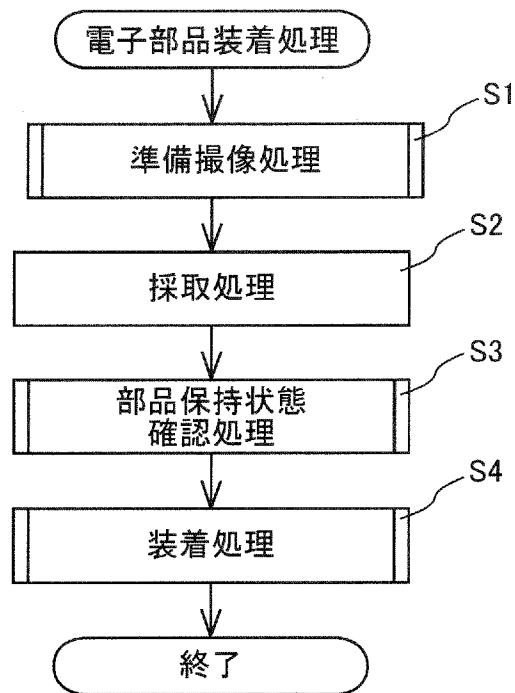
[図4]



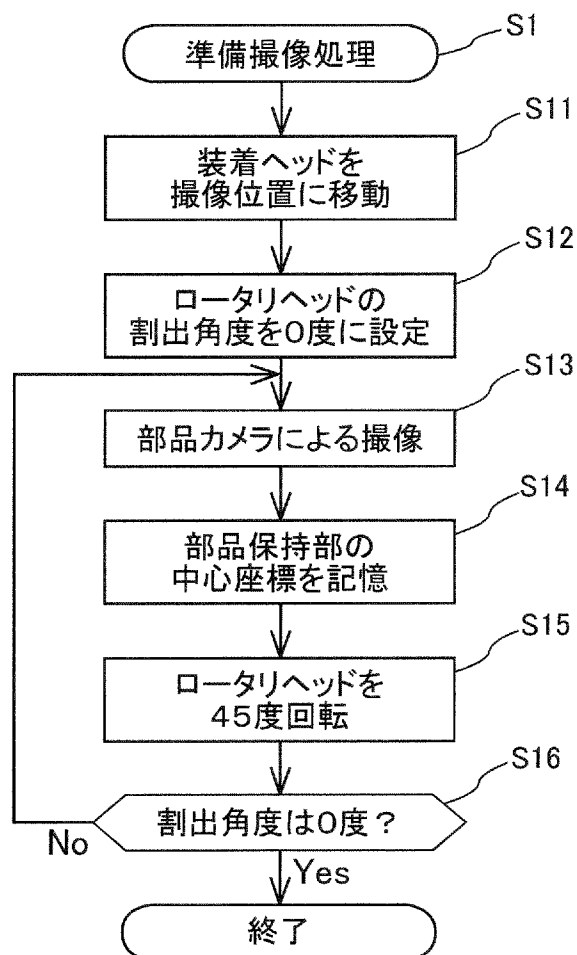
[図5]



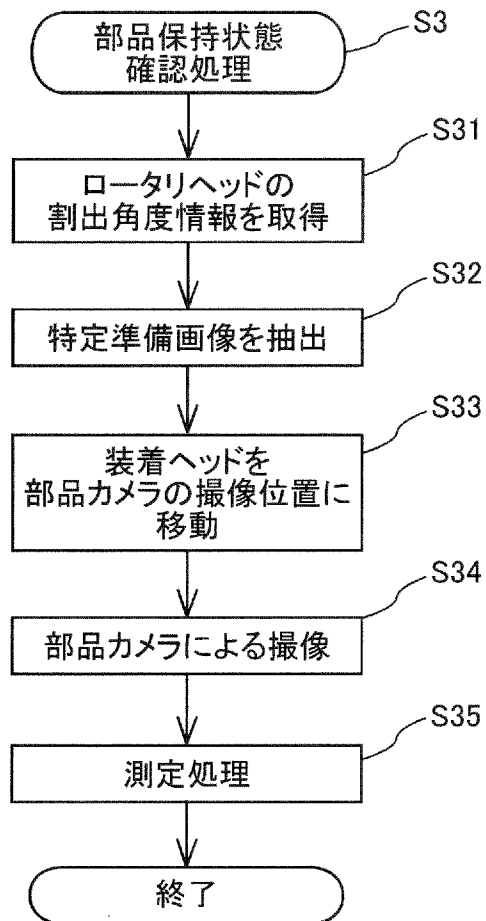
[図6]



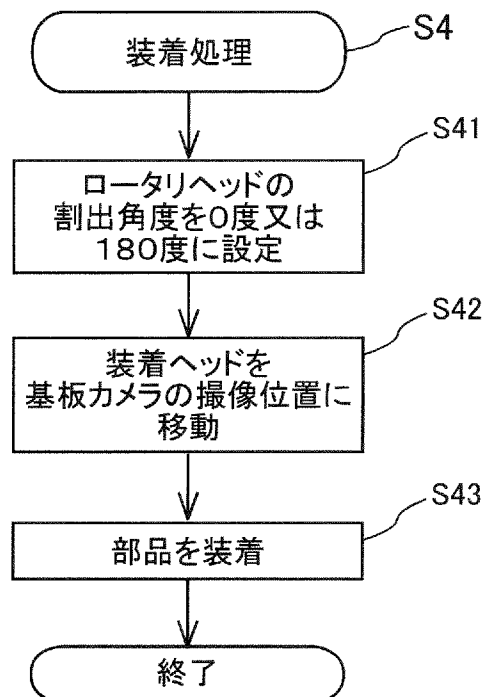
[図7]



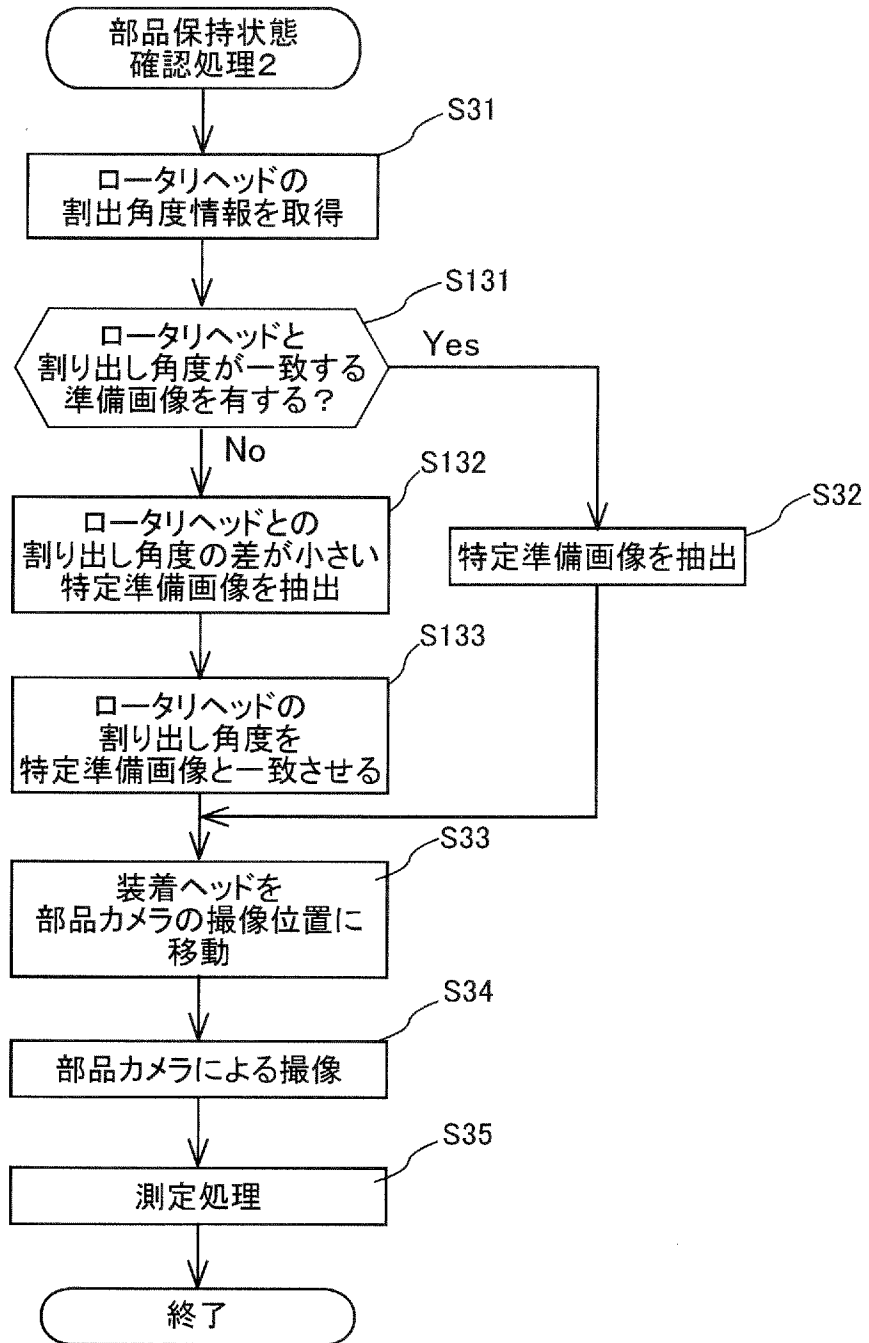
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/034338

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. H05K13/08 (2006.01) i, H05K13/04 (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)

Int.Cl. H05K13/08, H05K13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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.
A	JP 2017-112249 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 22 June 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2012-134258 A (SAMSUNG TECHWIN CO., LTD.) 12 July 2012, entire text, all drawings & KR 10-2012-0069505 A	1-9
A	JP 2010-10726 A (FUJI MACHINE MFG) 14 January 2010, entire text, all drawings & US 2004/0188642 A1, entire text, all drawings & CN 1501770 A	1-9

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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 08.12.2017	Date of mailing of the international search report 19.12.2017
---	--

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/JP2017/034338

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/047512 A1 (FUJI MACHINE MFG) 03 June 2004, entire text, all drawings & US 2006/0085973 A1, entire text, all drawings & CN 1714611 A	1-9



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05K13/08(2006.01)i, H05K13/04(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. H05K13/08, H05K13/04			
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	
A	JP 2017-112249 A（ヤマハ発動機株式会社）2017.06.22, 全文,全図（ファミリーなし）	1-9	
A	JP 2012-134258 A（三星テクウィン株式会社）2012.07.12, 全文,全図 & KR 10-2012-0069505 A	1-9	
A	JP 2010-10726 A（富士機械製造株式会社）2010.01.14, 全文,全図 & US 2004/0188642 A1, 全文,全図 & CN 1501770 A	1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>			
* 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 08.12.2017	国際調査報告の発送日 19.12.2017		
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） 中田 誠二郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3351	3 F	9252

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	WO 2004/047512 A1 (富士機械製造株式会社) 2004.06.03, 全文, 全図 & US 2006/0085973 A1, 全文, 全図 & CN 1714611 A	1 - 9