

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-18989

(P2015-18989A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 M	5E313
H05K 13/08 (2006.01)	H05K 13/08 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-146128 (P2013-146128)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成25年7月12日 (2013.7.12)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100104732
			弁理士 徳田 佳昭
		(74) 代理人	100115554
			弁理士 野村 幸一
		(72) 発明者	岡田 康一
			大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック
			ファクトリーソリューションズ株式会社
			内
		(72) 発明者	森 秀雄
			大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック
			ファクトリーソリューションズ株式会社
			内

最終頁に続く

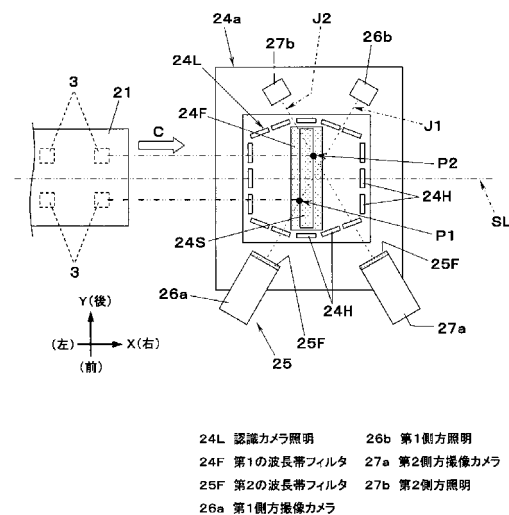
(54) 【発明の名称】 部品実装装置

(57) 【要約】

【課題】 部品の下からの撮像と部品の側方からの撮像とを同時並行的に行うにおいて、それぞれの方向からの撮像精度を向上させることができる部品実装装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 第1の部品認識カメラ24aは、認識カメラ照明24Lから照射される第1の波長帯から成る照明光により部品3を下方から撮像し、第1側方撮像カメラ26a及び第2側方撮像カメラ27aは、第1側方照明26b及び第2側方照明27bから照射される、第1の波長帯とは異なる第2の波長帯から成る照明光により、第1の部品認識カメラ24aによる部品3の下方からの撮像と同時並行的に、部品3を側方から撮像する。第1の部品認識カメラ24aは第2の波長帯をカットする第1の波長帯フィルタ24Fを通して撮像を行い、第1側方撮像カメラ26a及び第2側方撮像カメラ27aは第1の波長帯をカットする第2の波長帯フィルタ25Fを通して撮像を行う。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板を搬送して所定の位置に位置決めする基板搬送機構と、
吸着ノズルにより部品供給部から供給される部品を吸着して前記基板搬送機構により位置決めされた基板に装着する装着ヘッドと、
前記吸着ノズルに吸着された前記部品を下方から撮像する第 1 の撮像カメラと、
前記第 1 の撮像カメラによる前記部品の撮像のために第 1 の波長帯から成る照明光を照射する第 1 の照明部と、
前記第 1 の撮像カメラによる前記部品の下方から撮像と同時並行的に前記吸着ノズルに吸着された前記部品を側方から撮像する第 2 の撮像カメラと、
前記第 2 の撮像カメラによる前記部品の撮像のために前記第 1 の波長帯とは異なる第 2 の波長帯から成る照明光を照射する第 2 の照明部とを備え、
前記第 1 の撮像カメラは前記第 2 の波長帯をカットする第 1 の波長帯フィルタを通して撮像を行い、
前記第 2 の撮像カメラは前記第 1 の波長帯をカットする第 2 の波長帯フィルタを通して撮像を行うことを特徴とする部品実装装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の撮像カメラは、前記吸着ノズルに前記部品を吸着させた前記装着ヘッドが上方を前記基板搬送機構による前記基板の搬送方向に移動する際に前記部品を下方から撮像することを特徴とする請求項 1 に記載の部品実装装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 の撮像カメラ及び前記第 2 の照明部は、前記第 1 の撮像カメラと一体的に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の部品実装装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、装着ヘッドが備える吸着ノズルにより部品供給部から供給された部品を吸着して基板に装着する部品実装装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、部品実装装置は部品の装着精度の向上のため、チップ部品等の微小部品を基板に装着する場合には、部品を下方からだけではなく側方からも撮像し、その撮像結果に基づいて、基板への装着時の補正を行っている(例えば、特許文献 1)。この場合、部品の側方撮像は、部品認識カメラによる部品の下方撮像と並行して行われ、吸着ノズルに部品を吸着させた装着ヘッドを部品認識カメラに対して相対移動させている状態で、撮像視野を側方に向けた側方撮像カメラによって部品を連続的に撮像する。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2009 - 054820 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記従来のもものでは、部品認識カメラによる部品の下方からの撮像と側方撮像カメラによる部品の側方からの撮像とを同時並行的に行うため、それぞれのカメラの照明光が互いにカメラの撮像結果に悪影響を与え、撮像精度が低下してしまうという問題点があった。

【0005】

そこで本発明は、部品の下方からの撮像と部品の側方からの撮像とを同時並行的に行うにおいて、それぞれの方向からの撮像精度を向上させることができる部品実装装置を提供

50

することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の部品実装装置は、基板を搬送して所定の位置に位置決めする基板搬送機構と、吸着ノズルにより部品供給部から供給される部品を吸着して前記基板搬送機構により位置決めされた基板に装着する装着ヘッドと、前記吸着ノズルに吸着された前記部品を下方から撮像する第1の撮像カメラと、前記第1の撮像カメラによる前記部品の撮像のために第1の波長帯から成る照明光を照射する第1の照明部と、前記第1の撮像カメラによる前記部品の下方から撮像と同時並行的に前記吸着ノズルに吸着された前記部品を側方から撮像する第2の撮像カメラと、前記第2の撮像カメラによる前記部品の撮像のために前記第1の波長帯とは異なる第2の波長帯から成る照明光を照射する第2の照明部とを備え、前記第1の撮像カメラは前記第2の波長帯をカットする第1の波長帯フィルタを通して撮像を行い、前記第2の撮像カメラは前記第1の波長帯をカットする第2の波長帯フィルタを通して撮像を行う。

10

【0007】

請求項2に記載の部品実装装置は、請求項1に記載の部品実装装置であって、前記第1の撮像カメラは、前記吸着ノズルに前記部品を吸着させた前記装着ヘッドが上方を前記基板搬送機構による前記基板の搬送方向に移動する際に前記部品を下方から撮像する。

【0008】

請求項3に記載の部品実装装置は、請求項1又は2に記載の部品実装装置であって、前記第2の撮像カメラ及び前記第2の照明部は、前記第1の撮像カメラと一体的に設けられている。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明では、第1の照明部が照射する照明光と第2の照明部が照射する照明光とは互いに波長帯が異なっており、第1の撮像カメラは第2の照明部が照射する照明光の波長帯をカットする第1の波長帯フィルタを通して撮像を行い、第2の撮像カメラは第1の照明部が照射する照明光の波長帯をカットする第2の波長帯フィルタを通して撮像を行うようになっているので、第1の撮像カメラの撮像にとって第2の照明部が照射する照明光が妨げとなることはなく、第2の撮像カメラによる撮像にとって第1の照明部が照射する照明光が妨げとなることはない。このため、部品の下方からの撮像と部品の側方からの撮像とを同時並行的に行う場合において、それぞれの方向からの撮像精度を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施の形態における部品実装装置の平面図

【図2】本発明の一実施の形態における部品実装装置の側面図

【図3】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備える前方フィードベースに装着されたテープフィーダの(a)斜視図(b)側面図

【図4】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備える後方フィードベースに装着された(a)テープフィーダの側面図(b)手置きトレイフィーダの側面図

40

【図5】本発明の一実施の形態における(a)後方フィードベースの斜視図(b)後方フィードベースをテープフィーダとともに示す斜視図

【図6】(a)(b)本発明の一実施の形態における後方フィードベースを手置きトレイフィーダとともに示す斜視図

【図7】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備える装着ヘッドの斜視図

【図8】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備える第1の部品認識カメラ及び厚み検出部を装着ヘッドとともに示す平面図

【図9】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第1の部品認識カメラ及び厚み検出部において行う部品の撮像動作のタイミングチャート

50

【図 10】(a)(b) 本発明の一実施の形態における部品実装装置が備える第 1 の部品認識カメラ及び厚み検出部を装着ヘッドとともに示す平面図

【図 11】本発明の一実施の形態における部品実装装置の厚み検出部が備える第 1 側方撮像カメラ又は第 2 側方撮像カメラが取得した部品の画像の一例を示す図

【図 12】本発明の一実施の形態における部品実装装置の制御系統を示すブロック図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 及び図 2 において、部品実装装置 1 は、上流工程側の装置から送られてきた基板 2 を搬入して位置決めし、基板 2 上の電極部（図示せず）に部品 3 を装着して下流工程側の装置に搬出する部品実装動作を繰り返し実行する装置である。以下、説明の便宜上、基板 2 の搬送方向を X 軸方向（作業員 OP から見た左右方向）とし、X 軸方向と直交する水平面内方向を Y 軸方向（作業員 OP から見た前後方向）とする。また、上下方向を Z 軸方向とする。

【0012】

図 1 及び図 2 において、部品実装装置 1 は、基台 11 の中央部に基板 2 を X 軸方向に搬送して所定の位置に位置決めする基板搬送機構としての一对の基板搬送コンベア 12 を備えており、基台 11 上の基板搬送コンベア 12 を前後方向に挟む位置（側方）には前方領域 11A（第 1 の領域）と後方領域 11B（第 2 の領域）が設けられている。

【0013】

基台 11 の前方領域 11A には複数（ここでは左右 2 つ）のフィーダベース 13（第 1 のフィーダベースとしての前方フィーダベース 13a）が X 軸方向に並んで設けられており、基台 11 の後方領域 11B には複数（ここでは左右 2 つ）のフィーダベース 13（第 2 のフィーダベースとしての後方フィーダベース 13b）が X 軸方向に並んで設けられている。前方フィーダベース 13a にはテーブルフィーダ 14 が装着されており（図 3（a）、（b）も参照）、後方フィーダベース 13b にはテーブルフィーダ 14 又は手置きトレイフィーダ 15 が部品供給部として選択的に装着されている（図 4（a）、（b）も参照）。図 1 は左側の後方フィーダベース 13b にテーブルフィーダ 14 が装着され、右側の後方フィーダベース 13b に手置きトレイフィーダ 15 が装着された状態の例を示している。

【0014】

図 3（a）、（b）及び図 4（a）において、テーブルフィーダ 14 はキャリヤテーブル CT の搬送動作によってキャリヤテーブル CT に保持された部品 3 を部品供給口 14a に供給する。テーブルフィーダ 14 のフィーダベース 13（前方フィーダベース 13a 又は後方フィーダベース 13b）への装着は、テーブルフィーダ 14 の下面に設けられた連結部 14R をフィーダベース 13 の上面に並設されたスロット 13S（図 3（a）及び図 5（a））のひとつに係合させて基板搬送コンベア 12 側にスライドさせて行う（図 3（a）及び図 5（b）中に示す矢印 A）。

【0015】

図 6（a）、（b）において、手置きトレイフィーダ 15 は平板状のテーブル部 15a にパレット 15p が載置されて成り、パレット 15p にはトレイ 15T が保持されている。トレイ 15T 内には部品 3（主として BGA 等の比較的大型の部品）が整列状態で収容されている。手置きトレイフィーダ 15 の後方フィーダベース 13b への装着は、手置きトレイフィーダ 15 の下面に設けられた連結部 15R を後方フィーダベース 13b のスロット 13S に係合させて基板搬送コンベア 12 側にスライドさせて行う（図 6（a）→図 6（b）。図 6（a）中に示す矢印 B）。これにより、トレイ 15T 内の部品 3 が後述する装着ヘッド 21 の部品吸着可能範囲内に位置される。すなわち、手置きトレイフィーダ 15 は、トレイ 15T に部品 3 を載置した状態で供給する。

【0016】

図 1 及び図 2 において、各フィーダベース 13 と基板搬送コンベア 12 との間の領域にはシュート 16 が設けられている。シュート 16 は、フィーダベース 13 に装着されたテーブルフィーダ 14 が部品 3 を供給した後に排出するキャリヤテーブル CT（空テーブル）を基

10

20

30

40

50

台 1 1 上に設けられた開口部 1 1 K から基台 1 1 の下部に設置された廃棄部（図示せず）へ案内する部材であり、基台 1 1 に対して立設状態で取付けられている（図 3（a）及び図 5（a），（b）も参照）。前方フィーダベース 1 3 a と基板搬送コンベア 1 2 との間の領域に設けられたシュート 1 6 は上記起立姿勢で基台 1 1 上に固定して設けられた固定型シュート 1 6 a となっており、後方フィーダベース 1 3 b と基板搬送コンベア 1 2 との間の領域に設けられたシュート 1 6 は起立姿勢から基板搬送コンベア 1 2 側に倒伏した倒伏姿勢へ揺動させることができる揺動型シュート 1 6 b となっている。

【0017】

揺動型シュート 1 6 b は、図 5（a），（b）及び図 6（a），（b）に示すように、基台 1 1 上に固定された固定部 1 6 A と、固定部 1 6 A に対して揺動軸 1 6 J 回りに揺動自在な可動部 1 6 B から成っており、可動部 1 6 B は上方に起立した起立姿勢と基板搬送コンベア 1 2 の側に倒伏した倒伏姿勢との間で姿勢の切り替えをすることができるようになっている。揺動軸 1 6 J の近傍位置には、揺動軸 1 6 J の相対位置に基づいて、揺動型シュート 1 6 b が起立姿勢と倒伏姿勢のいずれにあるかを検出するエンコーダ等の姿勢検出センサ 1 7（姿勢検出手段）が設けられている。

10

【0018】

図 5（a），（b）及び図 6（a），（b）に示すように、手置きトレイフィーダ 1 5 の基板搬送コンベア 1 2 側の端部には、手置きトレイフィーダ 1 5 が後方フィーダベース 1 3 b に装着されているか否かを検出する装着検出センサ 1 8（装着検出手段）が設けられている。装着検出センサ 1 8 は、例えば、手置きトレイフィーダ 1 5 が後方フィーダベース 1 3 b に装着された状態で手置きトレイフィーダ 1 5 の基板搬送コンベア 1 2 側の先頭部から水平方向に突出して延びた突起 1 5 b を受容孔 1 8 a に受容している状態で装着検出信号を出力するスイッチ部材から構成される。

20

【0019】

揺動型シュート 1 6 b は、後方フィーダベース 1 3 b にテープフィーダ 1 4 を装着する場合には起立姿勢にされ（図 5（a），（b））、後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着する場合には倒伏姿勢にされる（図 6（a），（b））。後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着する場合に揺動型シュート 1 6 b が倒伏姿勢にされるのは、後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着した場合の手置きトレイフィーダ 1 5 の装着方向の先頭部は、後方フィーダベース 1 3 b にテープフィーダ 1 4 を装着した場合のテープフィーダ 1 4 の装着方向の先頭部よりも基板搬送コンベア 1 2 側に突出して位置することから、後方フィーダベース 1 3 b に装着した手置きトレイフィーダ 1 5 が揺動型シュート 1 6 b と干渉しないようにするためである。すなわち揺動型シュート 1 6 b は、キャリアテープ C T（空テープ）を廃棄部へ案内する起立姿勢と後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 が装着される場合に手置きトレイフィーダ 1 5 と干渉しないように倒伏された倒伏姿勢との間で揺動自在に設けられたものとなっている。

30

【0020】

また、本実施の形態における部品実装装置 1 は、後方フィーダベース 1 3 b と基板搬送コンベア 1 2 との間には、後方フィーダベース 1 3 b に装着された場合の手置きトレイフィーダ 1 5 の先頭部が後方フィーダベース 1 3 b に装着された場合のテープフィーダ 1 4 の先頭部よりも基板搬送コンベア 1 2 側に突出して位置することができるスペース（何も設置されていないスペース）1 1 S P が設けられたものとなっている（図 1、図 5（a），（b）及び図 6（a），（b））。

40

【0021】

図 1 及び図 2 において、基台 1 1 上には、Y 軸方向に延びて X 軸方向に対向配設された一对の Y 軸テーブル 2 0 a、X 軸方向に延びてその両端部が一对の Y 軸テーブル 2 0 a に支持された X 軸テーブル 2 0 b 及び X 軸テーブル 2 0 b 上を X 軸方向に移動自在に設けられた移動ステージ 2 0 c から成る直交座標ロボット型のヘッド移動機構 2 0 が設けられている。ヘッド移動機構 2 0 の移動ステージ 2 0 c には装着ヘッド 2 1 が取付けられており

50

、一対の Y 軸テーブル 20 a による X 軸テーブル 20 b の Y 軸方向への駆動と X 軸テーブル 20 b による移動ステージ 20 c の X 軸方向への駆動との組合せによって装着ヘッド 21 が基台 11 の上方を水平面内方向に移動される。

【0022】

図 7 において、装着ヘッド 21 には下方に延びた複数の吸着ノズル 22 が X 軸方向（すなわち基板 2 の搬送方向）に延びる前後 2 つのノズル列（前方のノズル列及び後方のノズル列）を形成して設けられている。各吸着ノズル 22 は装着ヘッド 21 に対して上下方向への移動（昇降）と上下軸回りの回動が自在であり、真空圧の供給を受けてテープフィーダ 14 又は手置きトレイフィーダ 15 から成る部品供給部から供給される部品 3 を真空吸着する。

10

【0023】

図 1 及び図 7 において、装着ヘッド 21 には撮像視野を下方に向けた基板カメラ 23 が設けられている。また、吸着ノズル 22 に吸着された状態での部品 3 の姿勢を認識するために、基台 11 上の前方領域 11 A のうち、X 軸方向に並ぶ 2 つの前方フィーダベース 13 a の間の領域には、撮像視野を上方に向けた第 1 の部品認識カメラ 24 a が設けられている。同様に、基台 11 上の後方領域 11 B のうち、X 軸方向に並ぶ 2 つの後方フィーダベース 13 b の間の領域には、同じく撮像視野を上方に向けた第 2 の部品認識カメラ 24 b が設けられている。

【0024】

図 8 において、第 1 の部品認識カメラ 24 a は、Y 軸方向に並べられた多数の受光素子（図示せず）から成るラインセンサ部 24 S を備えており、そのラインセンサ部 24 S を平面視において取り囲む位置には、複数の照明体 24 H から成る認識カメラ照明 24 L が設けられている（第 2 の部品認識カメラ 24 b についても同じ）。

20

【0025】

装着ヘッド 21 が吸着ノズル 22 によって前方フィーダベース 13 a に装着されたテープフィーダ 14 から吸着した各部品 3 は、基板 2 に装着される前に、第 1 の部品認識カメラ 24 a によって下方から撮像され、装着ヘッド 21 が吸着ノズル 22 によって後方フィーダベース 13 b に装着されたテープフィーダ 14 若しくは手置きトレイフィーダ 15 から吸着した各部品 3 は、基板 2 に装着される前に、第 2 の部品認識カメラ 24 b によって下方から撮像される。第 1 の部品認識カメラ 24 a 又は第 2 の部品認識カメラ 24 b による部品 3 の撮像時には、装着ヘッド 21 は、第 1 の部品認識カメラ 24 a 又は第 2 の部品認識カメラ 24 b が備えるラインセンサ部 24 S の中心部の直上を X 軸方向（基板 2 の搬送方向）に移動し（このときの装着ヘッド 21 の移動軌道 S L を図 8 中に示す）、吸着した全ての部品 3 がラインセンサ部 24 S の上方領域を X 軸方向に通過（すなわちラインセンサ部 24 S に対して相対移動）するようにする（図 8 中に示す矢印 C）。

30

【0026】

認識カメラ照明 24 L を構成する各照明体 24 H は第 1 の波長帯から成る照明光を照射する LED（例えば赤色 LED）から成っており、認識カメラ照明 24 L はラインセンサ部 24 S の上方領域に第 1 の波長帯から成る照明光を照射する。第 1 の部品認識カメラ 24 a のラインセンサ部 24 S は、ラインセンサ部 24 S の上方を通過する部品 3 で反射した認識カメラ照明 24 L からの第 1 の波長帯から成る照明光（反射光）を受光してその部品 3 の下方からの撮像を行う。

40

【0027】

認識カメラ照明 24 L は、上記の装着ヘッド 21 の移動によって、全ての部品 3 がラインセンサ部 24 S の上方領域を通過してしまうまでの間、ラインセンサ部 24 S の上方領域に向けて第 1 の波長帯から成る照明光を継続的に照射し（図 9）、この間（ラインセンサ部 24 S が撮像動作を行っている間）、ラインセンサ部 24 S は撮像動作を継続実行して、各部品 3 の下方からの画像データを取得する。図 9 中、時間軸 T 1 点は、装着ヘッド 21 の進行方向先端部がラインセンサ部 24 S に差し掛かった時間であってラインセンサ部 24 S による撮像開始時間を示しており、時間軸 T 2 点は、装着ヘッド 21 の進行方向

50

後端がラインセンサ部 2 4 S を通過し終わった時間であって、ラインセンサ部 2 4 S による撮像終了時間を示している。

【 0 0 2 8 】

図 1 及び図 8 において、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a の近傍位置には厚み検出部 2 5 が設けられている。厚み検出部 2 5 は、撮像光軸を水平に向けた 2 つの側方撮像カメラ（第 1 側方撮像カメラ 2 6 a 及び第 2 側方撮像カメラ 2 7 a ）と照射光軸を水平に向けた 2 つの側方照明（第 1 側方照明 2 6 b 及び第 2 側方照明 2 7 b ）を有して成り、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a と一体的に設けられている。厚み検出部 2 5 で部品 3 を側方から撮像して部品 3 の厚みを検出することにより、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a 又は第 2 の部品認識カメラ 2 4 b による部品 3 の下方からの撮像だけでは十分認識が困難な微小部品等に対して

10

【 0 0 2 9 】

図 8 において、第 1 側方撮像カメラ 2 6 a は、ラインセンサ部 2 4 S の上方領域を X 軸方向に通過する装着ヘッド 2 1 が備える前後 2 つのノズル列のうち、前方のノズル列を構成する吸着ノズル 2 2 が吸着した部品 3 が通過する所定の位置（第 1 の位置 P 1 とする）に焦点を合わせている。一方、第 2 側方撮像カメラ 2 7 a は、ラインセンサ部 2 4 S の上方領域を X 軸方向に通過する装着ヘッド 2 1 が備える前後 2 つのノズル列のうち、後方のノズル列を構成する吸着ノズル 2 2 が吸着した部品 3 が通過する所定の位置（第 2 の位置 P 2 とする）に焦点を合わせている。図 8 に示すように、上記第 1 の位置 P 1 と第 2 の位置 P 2 は、平面視において、ラインセンサ部 2 4 S の近傍の位置であって、X 軸方向に若干ずれた位置に設定されている。

20

【 0 0 3 0 】

図 8 及び図 1 0 (a) , (b) において、第 1 側方撮像カメラ 2 6 a は、その撮像光軸 J 1 を平面視において Y 軸方向から傾けた姿勢をとっており、これにより、後方のノズル列を構成する吸着ノズル 2 2 によって吸着された部品 3 によって妨げられることなく第 1 の位置 P 1 を通過する部品 3 を側方から撮像することができるようになっている。第 2 側方撮像カメラ 2 7 a も、その撮像光軸 J 2 を平面視において Y 軸方向から（第 1 側方撮像カメラ 2 6 a の撮像光軸 J 1 とは反対の方向に）傾けた姿勢をとっており、これにより、前方のノズル列を構成する吸着ノズル 2 2 によって吸着された部品 3 によって妨げられることなく第 2 の位置 P 2 を通過する部品 3 を側方から撮像することができるようになっている。

30

【 0 0 3 1 】

第 1 側方照明 2 6 b は、第 1 側方撮像カメラ 2 6 a の撮像光軸 J 1 上であってラインセンサ部 2 4 S を挟む位置に位置しており、第 1 側方撮像カメラ 2 6 a に向けて照明光 L 1 を照射する（図 1 0 (a) , (b) ）。第 2 側方照明 2 7 b は、第 2 側方撮像カメラ 2 7 a の撮像光軸 J 2 上であってラインセンサ部 2 4 S を挟む位置に位置しており、第 2 側方撮像カメラ 2 7 a の側に向けて照明光 L 2 を照射する（図 1 0 (a) , (b) ）。本実施の形態では、図 1 及び図 8 に示すように、第 1 側方撮像カメラ 2 6 a と第 2 側方撮像カメラ 2 7 a はラインセンサ部 2 4 S よりも外側（基板搬送コンベア 1 2 とは反対の側）の領域に位置し、第 1 側方照明 2 6 b と第 2 側方照明 2 7 b はラインセンサ部 2 4 S よりも内側（基板搬送コンベア 1 2 側）の領域に位置している。

40

【 0 0 3 2 】

第 1 側方照明 2 6 b 及び第 2 側方照明 2 7 b はそれぞれ、第 1 の波長帯と異なる第 2 の波長帯から成る照明光を照射する L E D （例えば緑色 L E D ）から成っており、ラインセンサ部 2 4 S の上方領域に第 2 の波長帯から成る照明光を照射する。すなわち、認識カメラ照明 2 4 L の照明光（第 1 の波長帯から成る照明光）と第 1 側方照明 2 6 b 及び第 2 側方照明 2 7 b の照明光（第 2 の波長帯から成る照明光）とは、波長帯が異なっている。第 1 側方撮像カメラ 2 6 a は、ラインセンサ部 2 4 S の上方を通過する部品 3 を透過した第 1 側方照明 2 6 b からの第 2 の波長帯から成る照明光（透過光）を受光してその部品 3 の撮像を行い、第 2 側方撮像カメラ 2 7 a は、ラインセンサ部 2 4 S の上方を通過する部品

50

3を透過した第2側方照明27bからの第2の波長帯から成る照明光(透過光)を受光してその部品3の撮像を行う。

【0033】

ここで、第1の部品認識カメラ24aが備えるラインセンサ部24Sのカバーガラスには、第1側方照明26b及び第2側方照明27bからの第2の波長帯から成る照明光をカットできる第1の波長帯フィルタ24Fが取付けられており、第2の波長帯から成る照明光の影響を受けない状態で部品3の撮像を行うことができるようになっている。また、第1側方撮像カメラ26a及び第2側方撮像カメラ27aのそれぞれ(具体的には撮像レンズ又はそのカバーガラス)には、第1の部品認識カメラ24aからの第1の波長帯から成る照明光をカットできる第2の波長帯フィルタ25Fが取付けられており、それぞれ第1

10

【0034】

このように本実施の形態において、第1側方撮像カメラ26aは、第1の部品認識カメラ24aに対して移動する装着ヘッド21の2つのノズル列のうちの一方のノズル列を構成する各吸着ノズル22が吸着した部品3が通過する第1の位置P1に焦点を合わせてその第1の位置P1を通過する部品3を側方から撮像するものであり、第2側方撮像カメラ27aは、2つのノズル列のうちの他方のノズル列を構成する各吸着ノズル22が吸着した部品3が通過する第2の位置P2に焦点を合わせてその第2の位置P2を通過する部品3を側方から撮像するものとなっている。

20

【0035】

第1側方照明26bは、第1側方撮像カメラ26aが第1の位置P1に達した部品3を撮像する瞬間のみ第2の波長帯から成る照明光L1を照射し、第1側方撮像カメラ26aは第1側方照明26bが照射した第2の波長帯から成る照明光L1を背景にして第1の位置P1を通過した部品3のシルエット画像を取得する。一方、第2側方照明27bは、第2側方撮像カメラ27aが第2の位置P2に達した部品3を撮像する瞬間のみ第2の波長帯から成る照明光L2を照射し、第2側方撮像カメラ27aは第2側方照明27bが照射した第2の波長帯から成る照明光L2を背景にして第2の位置P2を通過した部品3のシルエット画像を取得する。図11に、第1側方撮像カメラ26a(又は第2側方撮像カメラ27a)が部品3の撮像により取得した部品3のシルエット画像G2の例を示す。なお、前述のように、厚み検出部25は第1の部品認識カメラ24aと一体的に設けられており、これにより第1の位置P1と第2の位置P2とは、ラインセンサ部24Sの近傍に設定されていることから、第1側方撮像カメラ26aと第2側方撮像カメラ27aによる部品3の側方からの撮像は、第1の部品認識カメラ24aによる部品3の下方からの撮像と同時並行的に行われる(図9参照)。

30

【0036】

また、前述したように、第1の位置P1と第2の位置P2とはX軸方向にずれた位置に設定されていることから、第1側方撮像カメラ26aが第1の位置P1に達した部品3を撮像するタイミング(図10(a))と、第2側方撮像カメラ27aが第2の位置P2に達した部品3を撮像するタイミング(図10(b))とは同時ではない。第1側方撮像カメラ26aによる部品3の撮像動作と第2側方撮像カメラ27aによる部品3の撮像動作を交互に行うことができるため(図9)、第2側方照明27bの第2の波長帯から成る照明光L2が第1側方撮像カメラ26aによる部品3の撮像の妨げとなることはなく、第1側方照明26bの第2の波長帯から成る照明光L1が第2側方撮像カメラ27aによる部品3の撮像の妨げとなることはない。したがって、第1側方撮像カメラ26aと第2側方撮像カメラ27aは相互に相手方の第2の波長帯から成る照明光の悪影響を受けることなく、精度のよい部品3の側方撮像結果を得ることができる。

40

【0037】

このように、本実施の形態における部品実装装置1は、吸着ノズル22に吸着された部品3を下方から撮像する第1の撮像カメラとしての第1の部品認識カメラ24a、第1の

50

部品認識カメラ 24 a による部品 3 の撮像のために第 1 の波長帯から成る照明光を照射する第 1 の照明部としての認識カメラ照明 24 L、第 1 の部品認識カメラ 24 a による部品 3 の下方から撮像と同時並行的に吸着ノズル 22 に吸着された部品 3 を側方から撮像する第 2 の撮像カメラとしての第 1 側方撮像カメラ 26 a 及び第 2 側方撮像カメラ 27 a、第 1 側方撮像カメラ 26 a 及び第 2 側方撮像カメラ 27 a による部品 3 の撮像のために第 2 の波長帯から成る照明光を照射する第 2 の照明部としての第 1 側方照明 26 b 及び第 2 側方照明 27 b を備えた構成を有している。そして、そのうえで、第 1 の部品認識カメラ 24 a に対して相対移動する装着ヘッド 21 の前後 2 つのノズル列のうちの前方のノズル列に対応する部品 3 を第 1 側方撮像カメラ 26 a の焦点が合わせられた第 1 の位置 P1 を通るときに撮像し、後方のノズル列に対応する部品 3 を第 2 側方撮像カメラ 27 a の焦点が合わせられた第 2 の位置 P2 を通るときに撮像するようになっているので、第 1 側方撮像カメラ 26 a と第 2 側方撮像カメラ 27 a はそれぞれ単一の焦点において撮像を行うことができ、部品 3 の撮像精度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0038】

また、第 1 側方撮像カメラ 26 a と第 2 側方撮像カメラ 27 a は互いに独立して部品 3 の撮像を行うので、一方のノズル列に対応する部品 3 の撮像と他方のノズル列に対応する部品 3 の撮像とを並行して行うことができる。ひとつのカメラで 2 列のノズルに吸着された全ての部品 3 の撮像を行う場合には、そのカメラの光軸を装着ヘッド 21 の進行軸に近い姿勢（浅い角度）となるように構成されるが、本実施の形態では第 1 側方撮像カメラ 26 a と第 2 側方撮像カメラ 27 a が並行して撮像を行うので、走査距離が短くなり、部品 3 の撮像に要する時間を短くすることができ、基板 2 の生産性を向上させることができる。

【0039】

また、ひとつのカメラで 2 列のノズルに吸着された全ての部品 3 を撮像する場合、そのカメラの位置は、そのカメラの光軸を装着ヘッド 21 の進行軸に近い姿勢（浅い角度）となるように構成されるため、部品 3 の撮像位置（第 1 の部品認識カメラ 24 a の上方位置）から或る程度離れた位置に設置する必要があるが、本実施の形態のように、2 つのカメラ（第 1 側方撮像カメラ 26 a 及び第 2 側方撮像カメラ 27 a）で一方のノズル列の部品 3 と他方ノズル列の部品 3 とを分けて撮像するようにすれば、これら 2 つのカメラを部品 3 の撮像位置に近接して設けることができる。このため本実施の形態のように、第 1 側方撮像カメラ 26 a 及び第 2 側方撮像カメラ 27 a とこれらの照明部（第 1 側方照明 26 b 及び第 2 側方照明 27 b）を、第 1 の部品認識カメラ 24 a と一体的に設けた構成をとった場合において、そのサイズをコンパクトなものとすることができる。

【0040】

前述のように、第 1 の部品認識カメラ 24 a による部品 3 の下方からの撮像と、厚み検出部 25（第 1 側方撮像カメラ 26 a 及び第 2 側方撮像カメラ 27 a）による部品 3 の側方からの撮像とは同時並行的に行われるため、第 1 の部品認識カメラ 24 a による撮像のための第 1 の波長帯から成る照明光が認識カメラ照明 24 L から継続的に照射されている状況で、厚み検出部 25 による撮像のための第 2 の波長帯から成る照射光が第 1 側方照明 26 b 又は第 2 側方照明 27 b から断続的に照射されることになる（図 9）。そうすると、厚み検出部 25 による撮像時には、第 1 の部品認識カメラ 24 a による撮像のための第 1 の波長帯から成る照明光と厚み検出部 25 による撮像のための第 2 の波長帯から成る照射光とが同時に照射されることとなる。その結果、厚み検出部 25 による撮像のための第 2 の波長帯から成る照射光は第 1 の部品認識カメラ 24 a の撮像結果に悪影響を与え、第 1 の部品認識カメラ 24 a による撮像のための第 1 の波長帯から成る照射光は厚み検出部 25 の撮像結果に悪影響を与えることになるため、互いに撮像精度が低下してしまう。

【0041】

しかし、第 1 の部品認識カメラ 24 a による撮像のための第 1 の波長帯から成る照明光（認識カメラ照明 24 L が照射する照明光）と厚み検出部 25 による撮像のための第 2 の波長帯から成る照明光（第 1 側方照明 26 b 又は第 2 側方照明 27 b が照射する照明光）

の波長帯を互いに異ならせ、第１の部品認識カメラ２４ａは第１の波長帯フィルタ２４Ｆによって厚み検出部２５側の第２の波長帯から成る照明光の波長帯をカットした状態で撮像を行い、厚さ検出部２５側は第２の波長帯フィルタ２５Ｆによって第１の部品認識カメラ２４ａ側の第１の波長帯から成る照明光の波長帯をカットした状態で撮像を行うので、第１の部品認識カメラ２４ａにとって厚さ検出部２５側の第２の波長帯から成る照明光は撮像の妨げとなることはなく、厚さ検出部２５側にとって第１の部品認識カメラ２４ａ側の第１の波長帯から成る照明光は撮像の妨げとなることはない。

【００４２】

図１において、一方（ここでは右側）の前方フィーダベース１３ａと基板搬送コンベア１２との間には前方領域１１Ａ側のノズルストッカである第１のノズルストッカ２８ａが設置されており、他方（ここでは左側）の前方フィーダベース１３ａと基板搬送コンベア１２との間には廃棄ボックス２９が設置されている。ノズルストッカ（第１のノズルストッカ２８ａ及び後述の第２のノズルストッカ２８ｂ）は、装着ヘッド２１が備える吸着ノズル２２の交換用の吸着ノズル２２を保持する部材であり、廃棄ボックス２９は、廃棄扱いとなった部品３が投入される容器状の部材である。第１のノズルストッカ２８ａは２つの前方フィーダベース１３ａの少なくとも一方と基板搬送コンベア１２との間に設けられていればよい。

【００４３】

また、２つの後方フィーダベース１３ｂの間の領域には後方領域１１Ｂ側のノズルストッカである第２のノズルストッカ２８ｂが設置されている。生産タクトに比較的影響が小さいノズルストッカ（第２のノズルストッカ２８ｂ）の配置を変更するため、生産タクトを低下させることなく、後方フィーダベース１３ｂと基板搬送コンベア１２との間に前述のスペース１１ＳＰを確保することが可能となっている。

【００４４】

図１２において、基板搬送コンベア１２による基板２の搬送及び位置決め動作、各テーブルフィーダ１４による部品３の供給動作、ヘッド移動機構２０による装着ヘッド２１の移動動作は部品実装装置１が備える制御装置３０によってなされる。各吸着ノズル２２の昇降及び回転の各動作は制御装置３０が装着ヘッド２１内に設けられたノズル駆動機構２１ａの作動制御を行うことによってなされ、各吸着ノズル２２による部品３の吸着動作は制御装置３０が吸着機構２１ｂの作動制御を行うことによってなされる。また、各揺動型シュート１６ｂの姿勢検出センサ１７から送られてくる情報（その揺動型シュート１６ｂが起立姿勢となっているか倒伏姿勢となっているかの情報）及び装着検出センサ１８から送られてくる情報（後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されているか否かの状態の情報）は制御装置３０に入力される。

【００４５】

基板カメラ２３、第１の部品認識カメラ２４ａ及び第２の部品認識カメラ２４ｂによる撮像動作制御と第１の部品認識カメラ２４ａ及び第２の部品認識カメラ２４ｂそれぞれが備える認識カメラ照明２４Ｌの照明動作制御は制御装置３０によってなされる。また、厚み検出部２５を構成する第１側方撮像カメラ２６ａ及び第２側方撮像カメラ２７ａの各撮像動作制御と第１側方照明２６ｂ及び第２側方照明２７ｂの照明動作制御も制御装置３０によってなされる。基板カメラ２３、第１の部品認識カメラ２４ａ、第２の部品認識カメラ２４ｂ、第１側方撮像カメラ２６ａ及び第２側方撮像カメラ２７ａの撮像動作によって得られた画像データはそれぞれ制御装置３０に送信され、制御装置３０の画像認識部３０ａ（図１２）において画像認識がなされる。

【００４６】

制御装置３０は、基板カメラ２３の撮像動作によって得られた基板２上のマーク（図示せず）の画像データの画像認識を行って基板２の位置認識を行い、第１の部品認識カメラ２４ａの撮像動作によって得られた部品３の画像データの画像認識を行ってその部品３の認識を行い、第２の部品認識カメラ２４ｂの撮像動作によって得られた部品３の画像データの画像認識を行ってその部品３の認識を行う。また、制御装置３０は、第１側方撮像カ

メラ 2 6 a の撮像動作によって得られた第 1 の位置 P 1 を通過した部品 3 のシルエット画像の画像認識を行ってその部品 3 の厚みを検出し、第 2 側方撮像カメラ 2 7 a の撮像動作によって得られた第 2 の位置 P 2 を通過した部品 3 のシルエット画像の画像認識を行ってその部品 3 の厚みを検出する。図 1 1 のシルエット画像 G Z の例では、図中に示す部品 3 の縦方向寸法がその部品 3 の厚み T に相当する。この厚み T が既知の部品 3 の厚みデータと比較したときの大小関係により、吸着ノズル 2 2 に吸着された状態での部品 3 の姿勢を認識することができる。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 において、制御装置 3 0 のプログラム記憶部 3 0 b には、基板 2 の生産に関する生産動作プログラムが記憶されており、その生産動作プログラムには、部品供給部の部品供給形態に応じて予め定められた揺動型シュート 1 6 b の姿勢の情報が記録されている。そして、制御装置 3 0 の第 1 警報制御部 3 0 c は、姿勢検出センサ 1 7 により検出される揺動型シュート 1 6 b の姿勢と、生産動作プログラムに記録された部品供給部の部品供給形態に応じて予め定められた揺動型シュート 1 6 b の姿勢の情報を比較し、姿勢検出センサ 1 7 により検出される揺動型シュート 1 6 b の姿勢が、予め定められた揺動型シュート 1 6 b の姿勢と一致していない場合に、制御装置 3 0 に繋がるブザー等の警報機 3 1 を介して作業員 O P に警報を発するようになっている。なお、この場合、予め定められた揺動型シュート 1 6 b の姿勢は、後方フィーダベース 1 3 b にテープフィーダ 1 4 を装着して行う部品供給形態である場合には起立姿勢であり、後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着して行う部品供給形態である場合には倒伏姿勢である。

10

20

【 0 0 4 8 】

また、図 1 2 において、制御装置 3 0 の第 2 警報制御部 3 0 d は、部品供給部の部品供給形態が後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着して行う部品供給形態である場合であって、装着検出センサ 1 8 により後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 が装着されていない状態が検出されているときには、上記警報機 3 1 を介して作業員 O P に警報を発するようになっている。

【 0 0 4 9 】

このように本実施の形態では、制御装置 3 0 の第 1 警報制御部 3 0 c と警報機 3 1 は、姿勢検出センサ 1 7 により検出される揺動型シュート 1 6 b の姿勢が、部品供給部の部品供給形態に応じて予め定められた揺動型シュート 1 6 b の姿勢と一致していない場合に警報を発する第 1 の警報手段となっている。また、制御装置 3 0 の第 2 警報制御部 3 0 d と警報機 3 1 は、部品供給部の部品供給形態が後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着して行う部品供給形態である場合であって、装着検出センサ 1 8 により後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 が装着されていない状態が検出されているときに警報を発する第 2 の警報手段となっている。

30

【 0 0 5 0 】

次に、部品実装装置 1 により基板 2 に部品 3 を装着する作業（部品実装作業）の手順を説明する。これには制御装置 3 0 は先ず、基板搬送コンベア 1 2 を作動させて上流工程側の装置から送られてきた基板 2 を受け取って搬入し、所定の作業位置に位置決めする。次いで装着ヘッド 2 1 を移動させ、基板カメラ 2 3 による前述の図示しない基板 2 上のマークの撮像を行って画像認識を実行し、得られた基板 2 上のマークの位置から基板 2 の位置ずれを求める。

40

【 0 0 5 1 】

制御装置 3 0 は、基板 2 の位置ずれを求めたら、装着ヘッド 2 1 を移動させて吸着ノズル 2 2 による部品 3 の吸着を行う。制御装置 3 0 は、装着ヘッド 2 1 にテープフィーダ 1 4 が供給する部品 3 を吸着させるときには、テープフィーダ 1 4 に部品 3 の供給動作を行わせながら、装着ヘッド 2 1 をテープフィーダ 1 4 の上方に位置させて、テープフィーダ 1 4 が部品供給口 1 4 a に供給した部品 3 を吸着ノズル 2 2 に吸着させる。一方、制御装置 3 0 は、装着ヘッド 2 1 に手置きトレイフィーダ 1 5 が供給する部品 3 を吸着させるときには、装着ヘッド 2 1 を手置きトレイフィーダ 1 5 の載置されたパレット 1 5 p 上のト

50

レイ 1 5 T の上方に位置させて、トレイ 1 5 T 内の部品 3 を吸着ノズル 2 2 に吸着させる。

【 0 0 5 2 】

制御装置 3 0 は、上記のようにして装着ヘッド 2 1 に部品 3 を吸着させたら、装着ヘッド 2 1 を移動させ、装着ヘッド 2 1 が前後 2 つのノズル列を構成する各吸着ノズル 2 2 により吸着した部品 3 の認識を行う。ここで制御装置 3 0 は、装着ヘッド 2 1 が前方領域 1 1 A 内の前方フィーダベース 1 3 a に装着されたテーブルフィーダ 1 4 から吸着した部品 3 について認識を行う場合には、吸着ノズル 2 2 に吸着させた部品 3 が第 1 の部品認識カメラ 2 4 a の上方を移動軌道 S L に沿って X 軸方向に通過するように装着ヘッド 2 1 を移動させる。そして、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a に各部品 3 を下方から撮像させて認識を行い、部品 3 の異常の有無の判断や、吸着ノズル 2 2 に対する吸着姿勢の把握（吸着ずれの算出）等を行う。また、制御装置 3 0 は、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a により部品 3 の下方からの撮像を行うときには、これと並行して、厚み検出部 2 5 による各部品 3 の厚み検出を行う。

10

【 0 0 5 3 】

一方、制御装置 3 0 は、装着ヘッド 2 1 が後方領域 1 1 B 内の後方フィーダベース 1 3 b に装着されたテーブルフィーダ 1 4 から吸着した部品 3 又は後方フィーダベース 1 3 b に装着された手置きトレイフィーダ 1 5 から吸着した部品 3 について認識を行う場合には、吸着ノズル 2 2 に吸着させた部品 3 が第 2 の部品認識カメラ 2 4 b の上方を移動軌道 S L に沿って X 軸方向に通過するように装着ヘッド 2 1 を移動させる。そして、第 2 の部品認識カメラ 2 4 b に各部品 3 を下方から撮像させて認識を行い、部品 3 の異常の有無の判断や、吸着ノズル 2 2 に対する吸着姿勢の把握（吸着ずれの算出）等を行う。

20

【 0 0 5 4 】

なお、制御装置 3 0 は、後方領域 1 1 B 内の後方フィーダベース 1 3 b に装着されたテーブルフィーダ 1 4 から吸着した部品 3 又は後方フィーダベース 1 3 b に装着された手置きトレイフィーダ 1 5 から吸着した部品 3 に対して第 1 の部品認識カメラ 2 4 a により下方からの撮像を行うときには、第 2 の部品認識カメラ 2 4 b の上方を移動軌道 S L に沿って X 軸方向に通過するように装着ヘッド 2 1 を移動させることなく、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a の上方を移動軌道 S L に沿って X 軸方向に通過するように装着ヘッド 2 1 を移動させる。そして、制御装置 3 0 は、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a により部品 3 の下方からの撮像を行うときには、これと並行して、厚み検出部 2 5 による各部品 3 の厚み検出を行う。

30

【 0 0 5 5 】

制御装置 3 0 は、上記のようにして部品 3 の吸着ノズル 2 2 に対する位置ずれ、更にはこれと併せて部品 3 の厚みを検出したら、装着ヘッド 2 1 を基板 2 の上方に位置させ、吸着ノズル 2 2 に吸着させた部品 3 を基板 2 に接触させて真空吸着を解除し、部品 3 を基板 2 に装着する。この部品 3 の装着時には、上記のようにして求めた基板 2 の位置ずれと、部品 3 の吸着ずれ及び部品 3 の厚みに基づいて求められる部品 3 の姿勢のずれがキャンセルされるような補正を行う。

【 0 0 5 6 】

制御装置 3 0 は、装着ヘッド 2 1 の各吸着ノズル 2 2 に吸着した部品 3 の基板 2 への装着を行ったら、基板 2 に装着すべき全ての部品 3 の装着が終了したか否かの判断を行う。そして、その結果、基板 2 に装着すべき全ての部品 3 の装着が終了していなかったときには、続いて新たな部品 3 の吸着を行い、基板 2 に装着すべき全ての部品 3 の装着が終了していたときには基板搬送コンベア 1 2 を作動させて基板 2 を部品実装装置 1 から搬出する。

40

【 0 0 5 7 】

上記手順による部品実装作業を実行させる生産動作プログラムにおいて、後方フィーダベース 1 3 b からの部品供給形態がテーブルフィーダ 1 4 から手置きトレイフィーダ 1 5 に変化した場合には、姿勢検出センサ 1 7 によって検出される現在の揺動型シュート 1 6 b

50

の姿勢（起立姿勢）が生産動作プログラムに記録された部品供給部の部品供給形態に応じて予め定められた姿勢（倒伏姿勢）と一致しないこととなる。また、装着検出センサ１８は、後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されているべき状況で、後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されていない状態を検出していることになる。このため制御装置３０は、前述の警報機３１を通じてその旨（揺動型シュート１６ｂの姿勢が倒伏姿勢になっていないこと及び後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されていないこと）を作業者ＯＰに通知するとともに、制御装置３０に繋がるディスプレイ装置３２（図１２）の画面等を通じて、作業者ＯＰに、後方フィーダベース１３ｂに装着されているテーブルフィーダ１４を取外し、揺動型シュート１６ｂを倒伏姿勢にしたうえで手置きトレイフィーダ１５を装着すべき旨の作業指示を与える。

10

【００５８】

作業者ＯＰは、ディスプレイ装置３２の画面等を通じて制御装置３０より上記作業指示を受けたときは、対象となっている後方フィーダベース１３ｂからテーブルフィーダ１４を取外し、起立姿勢にある揺動型シュート１６ｂを倒伏姿勢にした後、後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５を装着する。これにより、揺動型シュート１６ｂの姿勢は予め定められた姿勢（倒伏姿勢）と一致することとなり、後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着された状態となるので、制御装置３０は警報機３１を通じた上記通知を停止したうえで、生産動作プログラムを進行させる。

20

【００５９】

また、これとは反対に、生産動作プログラムにおいて、後方フィーダベース１３ｂからの部品供給形態が手置きトレイフィーダ１５からテーブルフィーダ１４に変化した場合には、姿勢検出センサ１７によって検出される現在の揺動型シュート１６ｂの姿勢（倒伏姿勢）が部品供給部の部品供給形態に応じて予め定められた姿勢（起立姿勢）と一致しないこととなる。また、装着検出センサ１８は、後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が非装着となっているべき状況で、後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されている状態を検出していることとなる。このため制御装置３０は、前述の警報機３１を通じてその旨（揺動型シュート１６ｂの姿勢が起立姿勢になっていないこと及び後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されていること）を作業者ＯＰに通知するとともに、ディスプレイ装置３２の画面等を通じて、作業者Ｏ

30

【００６０】

作業者ＯＰは、ディスプレイ装置３２の画面等を通じて制御装置３０より上記作業指示を受けたときは、対象となっている後方フィーダベース１３ｂから手置きトレイフィーダ１５を取外し、倒伏姿勢にある揺動型シュート１６ｂを起立姿勢にした後、後方フィーダベース１３ｂにテーブルフィーダ１４を装着する。これにより、揺動型シュート１６ｂの姿勢は予め定められた姿勢（起立姿勢）と一致することとなり、後方フィーダベース１３ｂに対して手置きトレイフィーダ１５が非装着状態となるので、制御装置３０は警報機３１を通じた上記通知を停止したうえで、生産動作プログラムを進行させる。

40

【００６１】

このように、本実施の形態における部品実装装置１では、姿勢検出センサ１７により検出される揺動型シュート１６ｂの姿勢が、部品供給部の部品供給形態に応じて予め定められた揺動型シュート１６ｂの姿勢と一致していない場合に警報（第１の警報手段による警報）が発せられ、また、部品供給部の部品供給形態が後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５を装着して行う部品供給形態である場合であって、装着検出センサ１８により後方フィーダベース１３ｂに手置きトレイフィーダ１５が装着されていない状態が検出されているときに警報（第２の警報手段による警報）が発せられるようになっている。このため、作業者ＯＰによる揺動型シュート１６ｂのセットミス防止して、後方フ

50

ィーダベース 1 3 b にテープフィーダ 1 4 を装着すべきときには確実にテープフィーダ 1 4 を装着することができ、手置きトレイフィーダ 1 5 を装着すべきときには確実に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着することができる。特に、後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 を装着すべきときには、揺動型シュート 1 6 b が倒伏姿勢になっており、かつ、後方フィーダベース 1 3 b に手置きトレイフィーダ 1 5 が装着されていなければ第 2 の警報手段による警報が発せられることになるので、二重のチェックにより、作業
者 O P による手置きトレイフィーダ 1 5 の装着ミス（装着し忘れを含む）を確実に防止
することができる。

【 0 0 6 2 】

以上説明したように、本実施の形態における部品実装装置 1 では、第 1 の照明部（認識
カメラ照明 2 4 L ）が照射する照明光と第 2 の照明部（第 1 側方照明 2 6 b 及び第 2 側方
照明 2 7 b ）が照射する照明光とは互いに波長帯が異なっており、第 1 の撮像カメラ（第
1 の部品認識カメラ 2 4 a ）は第 2 の照明部（第 1 側方照明 2 6 b 及び第 2 側方照明 2 7
b ）が照射する照明光の波長帯をカットする第 1 の波長帯フィルタ 2 4 F を通して撮像を
行い、第 2 の撮像カメラ（第 1 側方撮像カメラ 2 6 a 及び第 2 側方撮像カメラ 2 7 a ）は
第 1 の照明部（認識カメラ照明 2 4 L ）が照射する照明光の波長帯をカットする第 2 の波
長帯フィルタ 2 5 F を通して撮像を行うようになっているので、第 1 の撮像カメラによる
撮像にとって第 2 の照明部が照射する照明光が妨げとなることはなく、第 2 の撮像カメラ
による撮像にとって第 1 の照明部が照射する照明光が妨げとなることはない。このため、
部品 3 の下方からの撮像と部品 3 の側方からの撮像とを同時並行的に行う場合において、
それぞれの方向からの撮像精度を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

なお、上述の実施の形態に示したように、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a （第 1 の撮像カ
メラ）が、吸着ノズル 2 2 に部品 3 を吸着させた装着ヘッド 2 1 が上方を基板搬送コンベ
ア 1 2 による基板 2 の搬送方向に移動する際に部品 3 を下方から撮像する形態のものであ
る場合、すなわち、第 1 の部品認識カメラ 2 4 a がラインセンサ部 2 4 S を備えたライン
カメラである場合には、部品 3 の撮像時はその照明光を照射状態に維持する必要があり、
厚み検出部 2 5 による部品 3 の撮像のタイミングと撮像のタイミング（すなわち照明光の
照射のタイミング）をずらすことができない状況となることから、上記の効果は特に大き
なものとなる。

【 0 0 6 4 】

また、上述の実施の形態に示したように、第 2 の撮像カメラ（第 1 側方撮像カメラ 2 6
a 及び第 2 側方撮像カメラ 2 7 a ）と第 2 の照明部（第 1 側方照明 2 6 b 及び第 2 側方照
明 2 7 b ）が、第 1 の撮像カメラ（第 1 の部品認識カメラ 2 4 a ）と一体的に設けられて
いる場合には、第 1 の撮像カメラと第 2 の撮像カメラは互いの照明が撮像の妨げになり
易いので、特に大きな効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 5 】

部品の下方からの撮像と部品の側方からの撮像とを同時並行的に行うにおいて、それぞ
れの方向からの撮像精度を向上させることができる部品実装装置を提供する。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

- 1 部品実装装置
- 2 基板
- 3 部品
- 1 2 基板搬送コンベア（基板搬送機構）
- 1 4 テープフィーダ（部品供給部）
- 2 1 装着ヘッド
- 2 2 吸着ノズル
- 2 4 a 第 1 の部品認識カメラ（第 1 の撮像カメラ）

10

20

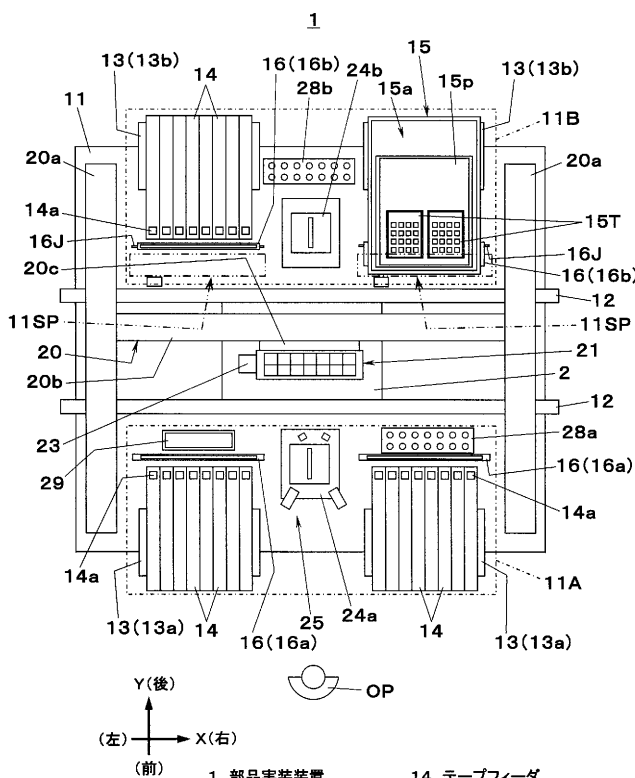
30

40

50

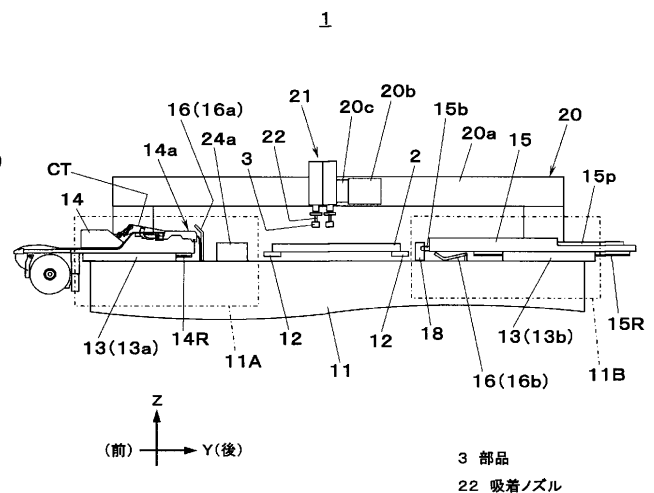
- 2 4 L 認識カメラ照明（第 1 の照明部）
 2 4 F 第 1 の波長帯フィルタ
 2 5 F 第 2 の波長帯フィルタ
 2 6 a 第 1 側方撮像カメラ（第 2 の撮像カメラ）
 2 6 b 第 1 側方照明（第 2 の照明部）
 2 7 a 第 2 側方撮像カメラ（第 2 の撮像カメラ）
 2 7 b 第 2 側方照明（第 2 の照明部）

【図 1】



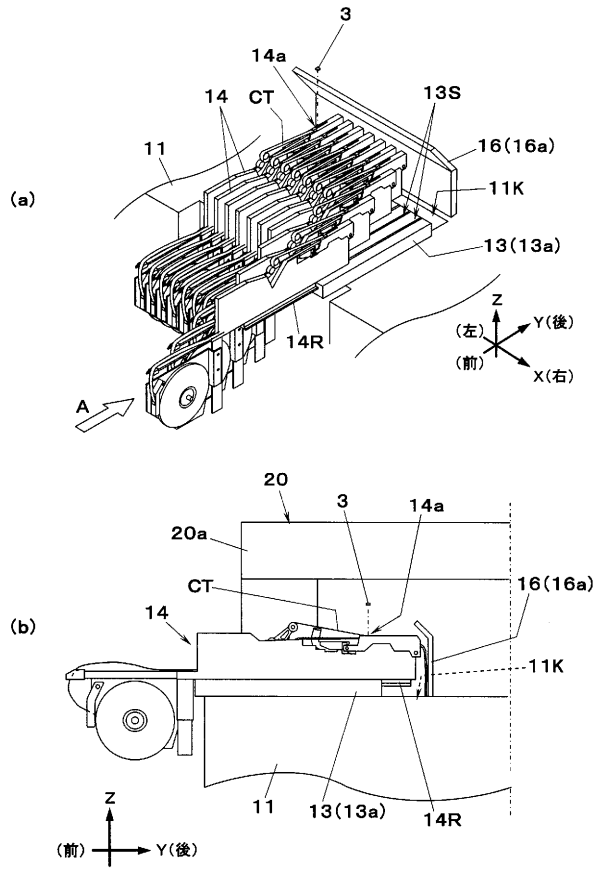
- 1 部品実装装置
 2 基板
 12 基板搬送コンベア
 14 テープフィーダ
 21 装着ヘッド
 24a 第1の部品認識カメラ

【図 2】

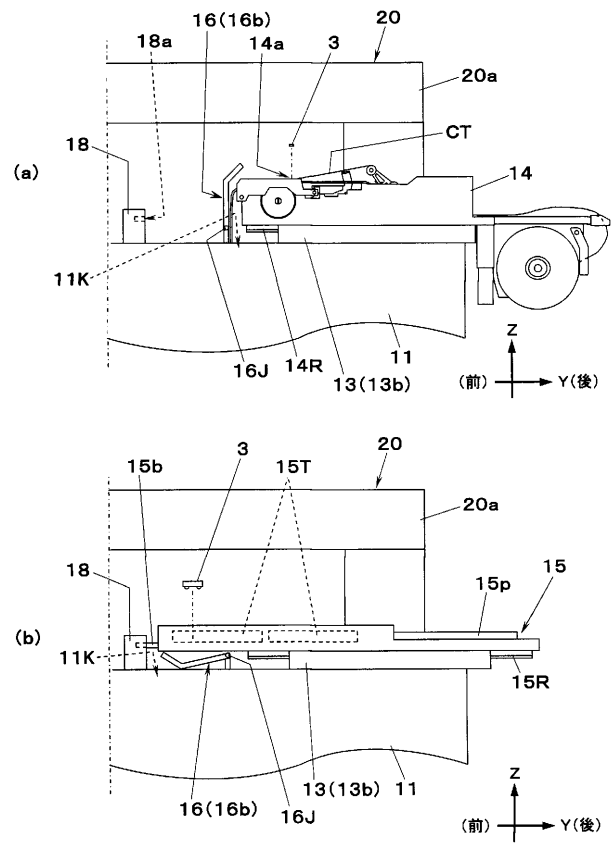


- 3 部品
 22 吸着ノズル

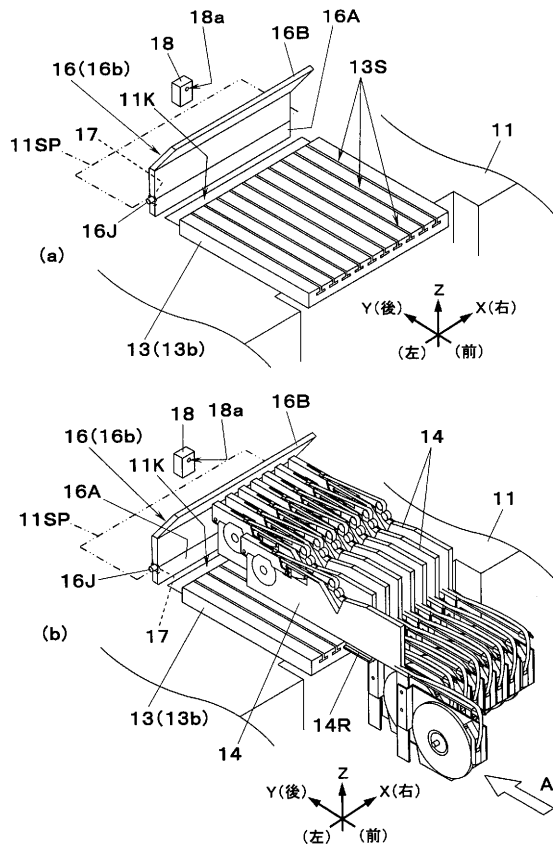
【図 3】



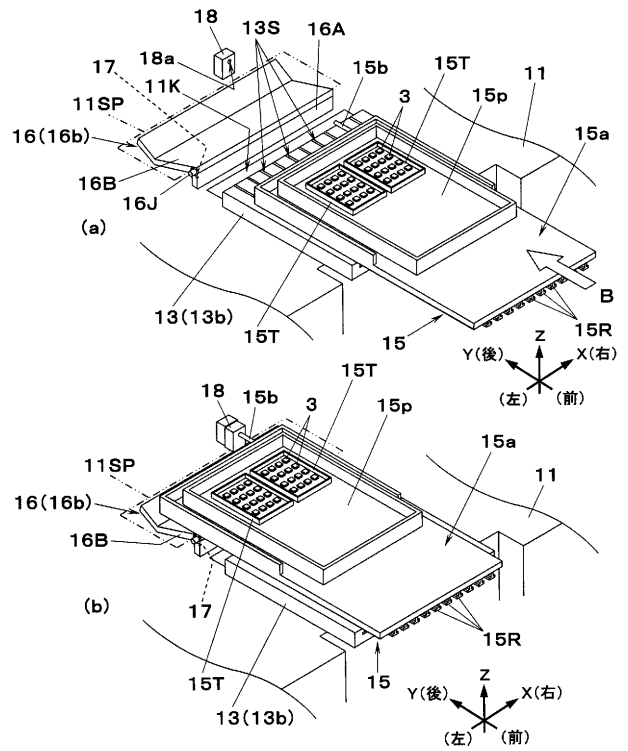
【図 4】



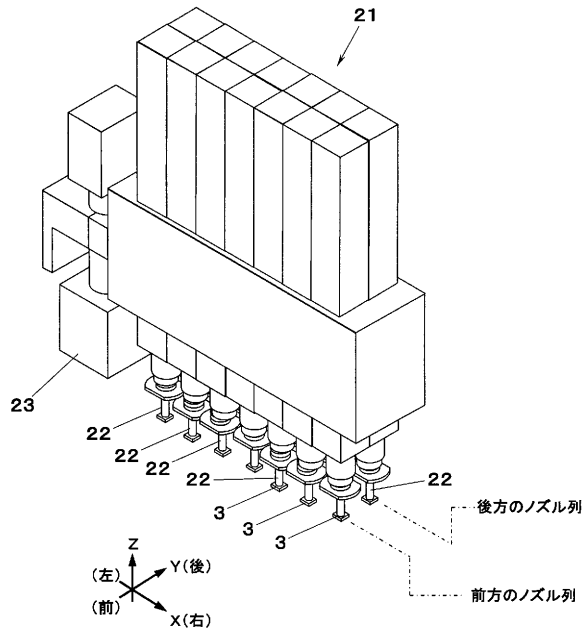
【図 5】



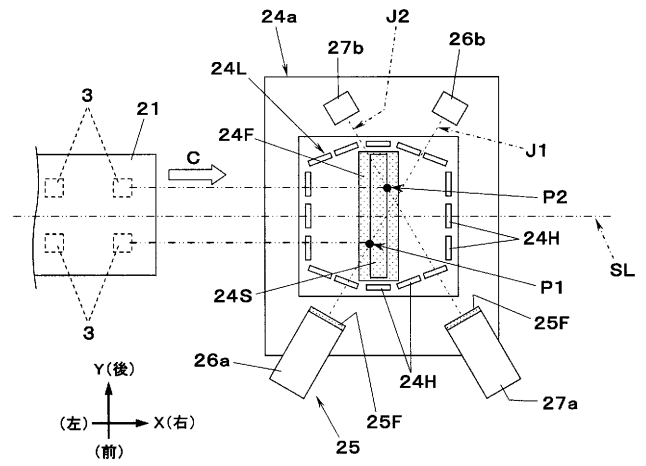
【図 6】



【図 7】

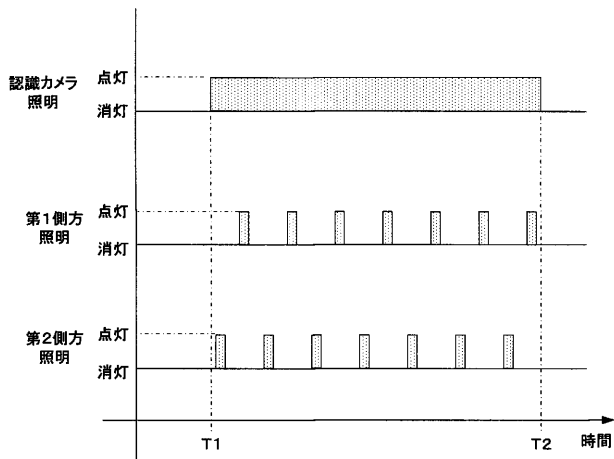


【図 8】

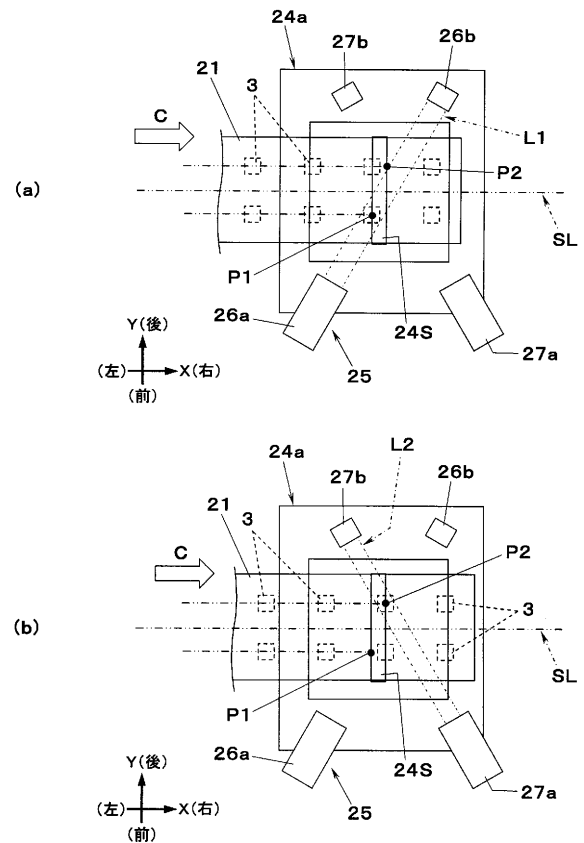


- 24L 認識カメラ照明 26b 第1側方照明
 24F 第1の波長帯フィルタ 27a 第2側方撮像カメラ
 25F 第2の波長帯フィルタ 27b 第2側方照明
 26a 第1側方撮像カメラ

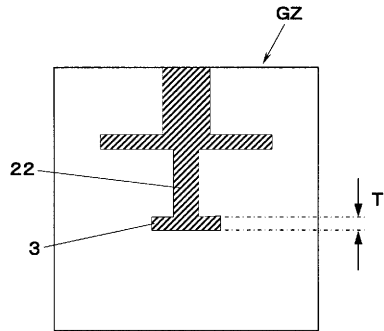
【図 9】



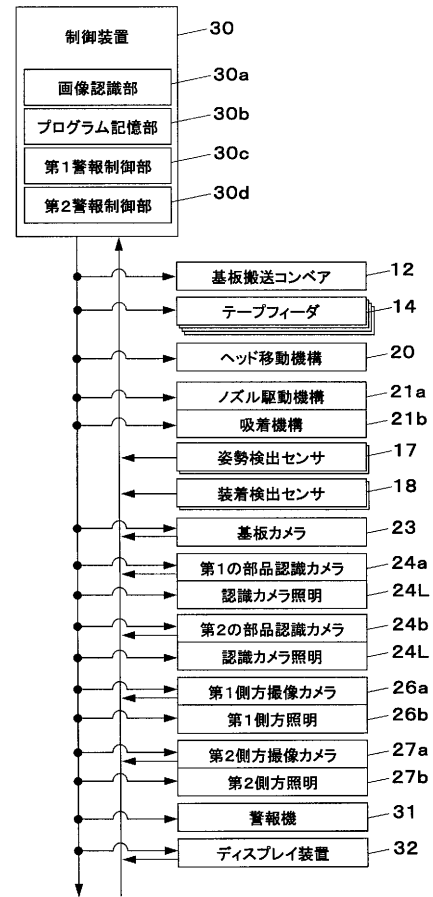
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E313 AA02 AA11 AA15 CC04 DD01 DD12 EE01 EE02 EE03 EE25
EE37 FF28