

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4803006号  
(P4803006)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl. F I  
G O 1 R 31/26 (2006.01) G O 1 R 31/26 Z

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-322466 (P2006-322466)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成18年11月29日(2006.11.29)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-139024 (P2008-139024A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成20年6月19日(2008.6.19)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成21年4月3日(2009.4.3)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	前田 直久
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン 株式会社 内
		(72) 発明者	長谷川 信夫
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン 株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ICハンドラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャトルと検査用ソケットの間で押圧保持装置にて電子部品を把持して搬送し、前記電子部品を撮影して得た画像のデータを画像処理して該電子部品の位置補正を行なえる位置調整装置を備えたICハンドラにおいて、

前記シャトルには、前記押圧保持装置に把持された電子部品を撮影できるカメラを備えたことを特徴とするICハンドラ。

【請求項2】

請求項1に記載のICハンドラにおいて、

前記シャトルは、両側にチェンジキットを備え、前記カメラは両チェンジキットの中間位置に備えられていることを特徴とするICハンドラ。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のICハンドラにおいて、

前記シャトルには、前記電子部品を照明するストロボを備えることを特徴とするICハンドラ。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1つに記載のICハンドラにおいて、

前記押圧保持装置は、アライメントマークを備えることを特徴とするICハンドラ。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1つに記載のICハンドラにおいて、

10

20

前記押圧保持装置は、カメラの焦点距離まで移動することを特徴とするICハンドラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ICハンドラに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体チップ等の電子部品の試験装置（ICハンドラ）には、電子部品を搬送するための複数の搬送用ロボットが備えられている。そして、搬送用ロボットによって、検査前の電子部品は、測定を行う検査用ソケットへ搬送され、検査が済んだ後、検査用ソケットから回収される。

10

【0003】

具体的には、例えば、検査前の電子部品は、供給用ロボットによって吸着把持されて供給シャトルのポケットに離脱配置された後、測定用ロボットが吸着把持する位置まで供給シャトルによって移動される。検査前の電子部品は、測定用ロボットによって供給シャトルから検査用ソケットに離脱配置され、検査が済んだ後、再び測定用ロボットによって吸着把持されて検査用ソケットから回収シャトルのポケットに離脱配置される。そして、検査後の電子部品は、回収ロボットの位置まで回収シャトルによって移動されて、回収ロボットによってテスト結果に応じた回収トレイに離脱配置される。

【0004】

20

各ロボットによって検査用ソケットや各ポケットを順次搬送される際に、電子部品は、該検査用ソケットや該各ポケットの所定位置に配置される必要がある。特に、電子部品が検査用ソケットに配置される際には、検査用ソケットの測定端子と電子部品の端子とが好適に接触する必要があるため、電子部品と検査用ソケットとの相対ズレは微少であることが望まれている。また、その他の各ポケットに配置される際についても、各ポケットと電子部品との相対ズレは少ないことが望ましい。

【0005】

電子部品と検査用ソケット等との相対ズレを少なくするために、カメラで電子部品や検査用ソケット等を撮影した画像データを画像処理して相対ズレの量を演算し、該演算結果に基づいて、相対ズレの分だけ位置補正を行う、様々な方法がある。又、相対ズレの補正を行う一連の処理には時間を要することが多く、その処理に要する時間を短縮することも望まれている。

30

【0006】

そこで、ソケット等と電子部品との相対ズレを補正する1つの方法が提案されている（特許文献1）。特許文献1のICハンドラは、シャトルから検査前の電子部品をテスト装置へ搬送する際に、該電子部品を吸着把持した搬送ヘッドを、シャトルとテスト装置の間に備えられたカメラの上方に移動させて、該カメラにて電子部品の吸着状態を撮影する。ICハンドラの制御装置は、撮影で取得した画像データを画像処理して、電子部品とテスト装置の相対ズレを算出し、算出結果に基づいて搬送装置の調整機構を作動させ、テスト装置に対する電子部品の相対ズレを補正する。

40

【0007】

又、ICハンドラは、シャトルから検査済みの電子部品をトレイに搬送する際に、該電子部品を吸着把持したP&Pロボットを、その可動範囲に配設されたカメラの上方に移動させて、該カメラにて電子部品の吸着状態を撮影する。制御装置は、撮影で取得した画像データを画像処理して、電子部品とトレイの相対ズレを算出し、算出結果に基づいてロボットの調整機構を作動させ、トレイに対する電子部品の相対ズレを補正する。

【0008】

しかし、特許文献1では、カメラを単独で配設する場所が必要であった。さらに、検査前及び検査済みの電子部品を撮影するためにはそれぞれカメラが必要であった。又、搬送ヘッドやP&Pロボットが、カメラの上方まで移動して電子部品を撮影するため電子部品

50

の移載に時間を要していた。

【0009】

そこで、ズレ補正の処理時間を短くする方法が提案されている（特許文献2）。特許文献2のICハンドラは、搬送装置に把持された検査前の電子部品がテスト装置の上方に、そのテスト装置と相対向して配置された際に、該電子部品と該テスト装置の間に配設した鏡を介して、該電子部品と該テスト装置との鏡像を、鏡と同じ支持部材に取り付けられたカメラで同時に撮影する。

【特許文献1】再公表特許公報WO2003/023430

【特許文献2】特許第3063899号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、特許文献2では、鏡の鏡像を撮影するため、鏡などの配置及び調整が複雑であった。さらに、ICハンドラに鏡とカメラとを取り付けた支持部材を配設する場所が必要であった。

【0011】

本発明の目的は、ICハンドラのカメラの設置スペースを小さくできるとともに、カメラによる撮影に要する時間を短縮させるICハンドラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明のICハンドラは、シャトルと検査用ソケットの間で押圧保持装置にて電子部品を把持して搬送し、前記電子部品を撮影して得た画像のデータを画像処理して該電子部品の位置補正を行なえる位置調整装置を備えたICハンドラにおいて、前記シャトルには、前記押圧保持装置に把持された電子部品を撮影できるカメラを備えた。

【0013】

本発明のICハンドラによれば、シャトルに押圧保持装置にて把持される電子部品を撮影できるカメラを備えた。従って、カメラを単独でICハンドラ上に配設するスペースを確保する必要が無く、シャトルと検査用ソケットの間隔を短くすることができる。その結果、ICハンドラを小さくすることができ、さらに、押圧保持装置が電子部品の搬送に要する時間を短くすることができる。

【0014】

本発明のICハンドラは、前記シャトルは、両側にチェンジキットを備え、前記カメラは両チェンジキットの中間位置に備えられると好適である。

本発明のICハンドラによれば、シャトルの両側のチェンジキットの中央位置にカメラを備えたので、シャトルが押圧保持装置の左右どちら側に配置されていても、迅速に押圧保持装置の下方にカメラを配置することができる。その結果、電子部品をカメラで撮影するのに要する時間を短くすることができる。

【0015】

本発明のICハンドラは、前記シャトルには、前記電子部品を照明するストロボを備えると好ましい。

本発明のICハンドラによれば、シャトルに電子部品を照明するストロボを備えたので、ストロボを単独でICハンドラ上に配設するスペースを確保する必要が無い。その結果、ICハンドラを小さくすることができる。又、ストロボによって、画像認識に好適な電子部品の画像のデータを取得することができる。

【0016】

本発明のICハンドラは、前記押圧保持装置は、アライメントマークを備えると好ましい。

本発明のICハンドラによれば、押圧保持装置にアライメントマークを備えたので、アライメントマークを単独でICハンドラ上に配設するスペースを確保する必要が無い。その結果、ICハンドラを小さくすることができる。又、カメラによって電子部品と一緒に

10

20

30

40

50

アライメントマークを撮影することで、位置補正に必要な撮影の回数を減らすことができる。

【0017】

本発明のICハンドラは、前記押圧保持装置は、カメラの焦点距離まで移動すると好適である。

本発明のICハンドラによれば、押圧保持装置はカメラの焦点距離まで移動するので、カメラに焦点距離調節機能を備えなくてもよい。その結果、カメラやICハンドラのコストを削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図11に従って説明する。図1は、ICハンドラ10を示す平面図である。

ICハンドラ10は、ベース11、安全カバー12、高温チャンバ13、供給ロボット14、回収ロボット15、第1シャトル16、第2シャトル17、複数のコンベアC1～C6を備えている。

【0021】

ベース11は、その上面に前記各要素を搭載している。安全カバー12は、ベース11の大きな領域を囲っていて、この内部には、供給ロボット14、回収ロボット15、第1シャトル16及び第2シャトル17が収容されている。

【0022】

複数のコンベアC1～C6は、その一端部側が、安全カバー12の外に位置し、他端部が安全カバー12内に位置するように、ベース11に設けられている。各コンベアC1～C6は、半導体チップとしてのICチップTを複数収容したトレイ18を、安全カバー12の外から安全カバー12の中へ搬送したり、反対に、トレイ18を、安全カバー12の中から安全カバー12の外へ搬送したりする。

【0023】

供給ロボット14は、X軸フレームFXと第1のY軸フレームFY1により構成されている。回収ロボット15は、該X軸フレームFXと第2のY軸フレームFY2により構成されている。X軸フレームFXは、X方向に配置されている。第1のY軸フレームFY1及び第2のY軸フレームFY2は、Y方向に沿って互いに平行となるように配置され、前記X軸フレームFXに対して、X方向に移動可能に支持されている。そして、第1のY軸フレームFY1及び第2のY軸フレームFY2は、X軸フレームFXに設けた図示しないそれぞれのモータによって、該X軸フレームFXに沿ってX方向に往復移動する。

【0024】

第1のY軸フレームFY1の下側には、供給側ロボットハンドユニット20がY方向に移動可能に支持されている。供給側ロボットハンドユニット20は、第1のY軸フレームFY1に設けた図示しないそれぞれのモータによって、該第1のY軸フレームFY1に沿ってY方向に往復移動する。そして、供給側ロボットハンドユニット20は、例えば、コンベアC1のトレイ18に収容された検査前のICチップTを、例えば、第1シャトル16に供給する。

【0025】

第2のY軸フレームFY2の下側には、回収側ロボットハンドユニット21がY方向に移動可能に支持されている。回収側ロボットハンドユニット21は、第2のY軸フレームFY2に設けた図示しないそれぞれのモータによって、該第2のY軸フレームFY2に沿ってY方向に往復移動する。そして、回収側ロボットハンドユニット21は、例えば、第1シャトル16に供給された検査後のICチップTを、例えば、コンベアC6のトレイ18に供給する。

【0026】

ベース11の上面であって、供給ロボット14と回収ロボット15の間には、2本のレール30がX軸方向に平行して固設されている。一方のレール30には、第1シャトル1

10

20

30

40

50

6がX軸方向に往復動可能に備えられており、他方のレール30には、第2シャトル17がX軸方向に往復動可能に備えられている。

【0027】

図2は、第1及び第2シャトル16, 17を示す平面図である。第1及び第2シャトル16, 17は同様の構造をしているので、説明の都合上、第1シャトル16の構造についてのみ説明し、第2シャトル17の説明は省略する。

【0028】

第1シャトル16の下部は、X軸方向に長い略板状のベース部材16aで形成されている。ベース部材16aの底面には、図示しないレール受けが固設されていて、該レール受けが、レール30に摺接されている。そして、第1シャトル16に設けた第1シャトルモータM1(図7参照)によって、レール30に沿って往復動される。

【0029】

第1シャトル16の上面左側(供給ロボット14側)には、供給側チェンジキット31がネジなどで交換可能に固着されている。供給側チェンジキット31の上面には、図2(a)及び図3に示すように、供給用ポケット32が4つ凹設されている。

【0030】

各供給用ポケット32は、その周囲はICチップTよりも大きく形成されて、その内部にICチップTが載置される。各供給用ポケット32の底面には、それぞれ吸着穴33が設けられ、その吸着穴33は、シャトル用切替えバルブV1(図7参照)を介して吸引装置41(図7参照)に接続されている。そして、シャトル用切替えバルブV1の切替えによって、吸着穴33と吸引装置41が接続されると、吸着穴33に負圧が供給されて、負圧の作用によりICチップTを供給用ポケット32の底面に吸着する。反対に、シャトル用切替えバルブV1の切替によって、吸着穴33が吸引装置41から大気に接続されると、吸着穴33は大気圧になり、ICチップTの供給用ポケット32底面への吸着を解除する。従って、供給用ポケット32に吸着されたICチップTは、第1シャトル16の移動の際にも、供給用ポケット32の所定の位置に保持される。

【0031】

第1シャトル16の上面右側(回収ロボット15側)には、回収側チェンジキット34がネジなどで交換可能に固着されている。回収側チェンジキット34の上面には、図2(a)及び図4(a)に示すように、回収用ポケット35が4つ凹設されている。

【0032】

各回収用ポケット35は、その周囲がICチップTよりも大きく形成されていて、その内部にICチップTが載置される。回収用ポケット35の底面には、ディンプルプレート36が交換可能に嵌合されている。

【0033】

ディンプルプレート36は、図4(b)に示すように、回収用ポケット35に嵌合される大きさの板状部材であって、ディンプルプレート36の表面には、図4(c)に示すように、ICチップTの底面のパンプ(突起状電極)Bを嵌合する多数のディンプル36dが、ICチップTと略同じか、それよりも広い範囲に設けられている。従って、各回収用ポケット35に載置されて、その底面のパンプBがディンプルプレート36のディンプル36dに嵌合した各ICチップTは、第1シャトル16の移動の際にも、回収用ポケット35の所定の位置に保持される。

【0034】

第1及び第2シャトル16, 17の上面中央には、それぞれ第1及び第2カメラ37, 38が上方を撮影可能に備えられている。第1及び第2カメラ37, 38は、後記する測定ロボット22によって把持されているICチップTを撮影し、その撮影データを出力するものであり、測定ロボット22の直下位置においては、該把持されている全て(4個)のICチップTを一度に撮影できる。そして、第1及び第2カメラ37, 38が撮影した画像データは画像処理される。尚、本実施形態においては、第1及び第2カメラ37, 38はCCDカメラであるが、これに限られない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

図 1 において、ベース 1 1 の上面であって、供給側及び回収側チェンジキット 3 1 , 3 4 を備えた第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 の間には、検査用ソケット 2 3 が設けられている。検査用ソケット 2 3 は、供給側チェンジキット 3 1 の供給用ポケット 3 2 の数 ( 4 個 ) に対応した数だけ設けられている。各検査用ソケット 2 3 は、それぞれ対応する供給用ポケット 3 2 に収容された IC チップ T が装着される。

## 【 0 0 3 6 】

詳述すると、各検査用ソケット 2 3 にそれぞれ対応する IC チップ T は、後記する測定ロボット 2 2 によって、それぞれ対応する検査用ソケット 2 3 の直上位置に配置される。その後、各 IC チップ T は、下方に移動し、IC チップ T の各バンプ B が、上方からそれぞれ対応する検査用ソケット 2 3 の接触部と当接しスプリングピンを下方に押し下げることによって、該検査用ソケット 2 3 に装着される。

10

## 【 0 0 3 7 】

そして、各検査用ソケット 2 3 に装着された IC チップ T は電気的検査が行われる。そして、検査が終了すると、各検査用ソケット 2 3 に装着された IC チップ T は、後記する測定ロボット 2 2 によって、それぞれ対応する検査用ソケット 2 3 から抜き取られて、回収側チェンジキット 3 4 の直上位置に配置される。その後、各 IC チップ T は、下方に移動し、それぞれ対応する回収側チェンジキット 3 4 の回収用ポケット 3 5 に収容されるようになっている。

## 【 0 0 3 8 】

20

そして、本実施形態では、供給側ロボットハンドユニット 2 0 によって、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 の供給側チェンジキット 3 1 の各供給用ポケット 3 2 に対して IC チップ T を供給するときには、図 6 ( a ) に示すように、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 は、最もレール 3 0 の左側の位置 ( 以下、供給位置という ) に移動される。

## 【 0 0 3 9 】

また、供給側チェンジキット 3 1 の各供給用ポケット 3 2 から対応する検査用ソケット 2 3 に IC チップ T を装着させるときは、図 6 ( b ) に示すように、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 は、該供給側チェンジキット 3 1 が検査用ソケット 2 3 と相対向する位置 ( 以下、検査前移載位置という ) に移動される。

## 【 0 0 4 0 】

30

さらに、測定ロボット 2 2 によって把持されている IC チップ T を第 1 及び第 2 カメラ 3 7 , 3 8 で撮影するときには、図 6 ( c ) に示すように、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 は、該第 1 及び第 2 カメラ 3 7 , 3 8 が検査用ソケット 2 3 と相対向する位置 ( 以下、チップ撮影位置という ) に移動される。

## 【 0 0 4 1 】

さらにまた、検査用ソケットから対応する回収側チェンジキット 3 4 の回収用ポケット 3 5 に IC チップ T を収容させるときは、図 6 ( d ) に示すように、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 は、該回収側チェンジキット 3 4 が検査用ソケット 2 3 と相対向する位置 ( 以下、検査後移載位置という ) に移動される。

## 【 0 0 4 2 】

40

また、回収側ロボットハンドユニット 2 1 によって、回収側チェンジキット 3 4 の各回収用ポケット 3 5 から IC チップを回収するときには、図 6 ( e ) に示すように、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 は、最もレール 3 0 の右端の位置 ( 以下、回収位置という ) に移動される。

## 【 0 0 4 3 】

次に、測定ロボット 2 2 を図 5 に従って説明する。

高温チャンバ 1 3 内は、第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 及び検査用ソケット 2 3 の上方を跨ぐように Y 方向に配設された図示しない測定フレームが備えられている。

## 【 0 0 4 4 】

測定フレームの下面は、図示しないレールに対して、Y 方向に往復移動可能に測定ロボ

50

ット 2 2 が支持されている。測定ロボット 2 2 は、測定フレームに備えられた Y 軸モータ MY ( 図 7 参照 ) によって、Y 方向に往復動させられる。

【 0 0 4 5 】

図 5 ( a ) は測定ロボット 2 2 の側面図であり、図 5 ( b ) は測定ロボット 2 2 の底面図である。

測定ロボット 2 2 は、図 5 ( a ) に示すように、支持部 2 2 a、連結部 2 2 b、及び押圧保持装置としての押圧保持部 2 2 c を有している。支持部 2 2 a の上部は、図示しないレールに対して、Y 方向に往復移動可能に支持されている。支持部 2 2 a の下面は、連結部 2 2 b が、該支持部 2 2 a に対して Z 方向に往復可能に連結支持されている。連結部 2 2 b は、支持部 2 2 a に備えられた Z 軸モータ MZ ( 図 7 参照 ) によって、Z 方向に往復動させられる。該連結部 2 2 b の下端には、押圧保持部 2 2 c が固着されている。押圧保持部 2 2 c は、連結部 2 2 b とともに Z 方向に往復動する。つまり、測定ロボット 2 2 の押圧保持部 2 2 c は、測定フレームに対して Y 方向及び Z 方向に移動可能に構成されている。

10

【 0 0 4 6 】

尚、押圧保持部 2 2 c は、測定ロボット 2 2 を Y 方向に移動して第 1 及び第 2 シャトル 1 6 , 1 7 の中間に配置したとき、検査用ソケット 2 3 の直上に位置するように配設されている。

【 0 0 4 7 】

押圧保持部 2 2 c の一側面には、下方に位置する検査用ソケット 2 3 を撮影するための第 3 カメラ 2 4 が下方を撮影可能に備えられている。第 3 カメラ 2 4 は、押圧保持部 2 2 c の側面に連結された下方に L 字状に屈曲した支柱 2 4 a の先端に連結固定されている。従って、第 3 カメラ 2 4 は、測定ロボット 2 2 が Y 方向に移動して下方に位置する検査用ソケット 2 3 を撮影することができる。

20

【 0 0 4 8 】

尚、第 3 カメラ 2 4 のレンズ側の下端は、少なくとも押圧保持部 2 2 c の下端よりも高い位置になるように構成されている。

押圧保持部 2 2 c の下側には、各検査用ソケット 2 3 及び各ポケット 3 2 , 3 5 に対応して X 方向に 2 台、Y 方向に 2 台の計 4 台の押圧装置 2 6 が備えられている。

【 0 0 4 9 】

各押圧装置 2 6 下部の中心には、それぞれ下方向に延出する吸着ノズル 2 7 が設けられている。4 個の吸着ノズル 2 7 は、それぞれ前記供給側チェンジキット 3 1 の各供給用ポケット 3 2 及び回収側チェンジキット 3 4 の各回収用ポケット 3 5、及び、各検査用ソケット 2 3 に対応して設けられている。

30

【 0 0 5 0 】

各吸着ノズル 2 7 は、その下端に開口端を備え、該開口端は、吸着ノズル 2 7 の内部を連通し、ノズル用切替えバルブ V 2 ( 図 7 参照 ) を介して吸引装置 4 1 に接続されている。つまり、ノズル用切替えバルブ V 2 の切替えによって、吸着ノズル 2 7 と吸引装置 4 1 が接続されると、吸着ノズル 2 7 の開口端が負圧となり、その負圧により IC チップ T を吸着ノズル 2 7 の開口端に吸着する。反対に、ノズル用切替えバルブ V 2 の切替えによって、吸着ノズル 2 7 が吸引装置 4 1 から大気に接続されると、吸着ノズル 2 7 の開口端は大気圧になり、吸着していた IC チップ T を吸着ノズル 2 7 の開口端から開放する。

40

【 0 0 5 1 】

押圧保持部 2 2 c の内部には、各押圧装置 2 6 に対応してそれぞれ位置調整装置 2 5 が設けられている。各位置調整装置 2 5 は、押圧保持部 2 2 c に対して各押圧装置 2 6 ( 吸着ノズル 2 7 ) を X 方向及び Y 方向に移動可能にするとともに、該 X Y 平面に対して吸着ノズル 2 7 の中心軸を回転中心として回転するようになっている。

【 0 0 5 2 】

又、押圧保持部 2 2 c の Y 方向側の両側面には、各押圧装置 2 6 に対応して、支柱 2 8 a がそれぞれ固着されている。各支柱 2 8 a は、コ字状に形成され、その先端部はそれぞ

50

れ対応する押圧装置 26 と相対向配置されている。各支柱 28 a の先端部には、アライメントマーク 28 がそれぞれ取付されている。各アライメントマーク 28 は、円柱状をなし、その円形の下面をマーク部 28 b としている。

【 0 0 5 3 】

次に、以上のように構成した測定ロボット 22 の電氣的構成を図 7 に従って説明する。

図 7 において、制御装置 40 は、CPU (中央演算装置) 61, ROM 62, RAM 63、画像プロセッサ 64 及び画像メモリ 65 を備えている。制御装置 40 (CPU 61) は、ROM 62 に記憶された各種データ及び各種制御プログラムに従って、供給側チェンジキット 31 の供給用ポケット 32 から検査前の IC チップ T を吸着把持して取り出して検査用ソケット 23 に装着する処理を実行する。又、検査後の IC チップ T を検査用ソケット 23 から吸着把持して取り出して回収側チェンジキット 34 の回収用ポケット 35 に収容する処理等を実行する。

10

【 0 0 5 4 】

制御装置 40 は、各種スイッチとディスプレイを有した入出力装置 70 と接続されている。入出力装置 70 は、前記各処理の実行を開始する指令信号や、各処理を実行するための初期値データ等を制御装置に出力する。

【 0 0 5 5 】

制御装置 40 は、Y 軸モータ駆動回路 71 と電氣的に接続されている。制御装置 40 は、Y 軸モータ駆動回路 71 を介して Y 軸モータ MY を駆動制御する。そして、制御装置 40 は、Y 軸モータ MY を駆動制御して、押圧保持部 22 c を検査用ソケット 23 の上方位置と第 1 又は第 2 シャトル 16, 17 の上方位置に配置する。

20

【 0 0 5 6 】

制御装置 40 は、Z 軸モータ駆動回路 72 と電氣的に接続されている。制御装置 40 は、Z 軸モータ駆動回路 72 を介して Z 軸モータ MZ を駆動制御する。そして、制御装置 40 は、Z 軸モータ MZ を駆動制御して、連結部 22 b を介して押圧保持部 22 c (吸着ノズル 27) を下動開始位置である上方原点位置や吸着開始位置に配置する。

【 0 0 5 7 】

制御装置 40 は、バルブ駆動回路 73 と電氣的に接続されている。制御装置 40 は、バルブ駆動回路を介して、シャトル用切替えバルブ V1 とノズル用切替えバルブ V2 とをそれぞれ個別に駆動制御する。そして、制御装置 40 は、シャトル用切替えバルブ V1 を駆動制御して、供給用ポケット 32 の吸着穴 33 を、吸引装置 41 と大気とのいずれかに切り替える。吸着穴 33 が吸引装置 41 に接続されると、IC チップ T は供給用ポケット 32 の底面に吸着保持される。また、制御装置 40 は、ノズル用切替えバルブ V2 を駆動制御して、吸着ノズル 27 の開口端を、吸引装置 41 と大気とのいずれかに切り替える。開口端が吸引装置 41 に接続されると IC チップ T は吸着ノズル 27 の開口端に吸着把持される。

30

【 0 0 5 8 】

制御装置 40 は、各押圧装置 26 に対応して設けられた電空レギュレータ回路 74 が接続されている。制御装置 40 は、各電空レギュレータ回路 74 を駆動制御し、それぞれ対応する押圧装置 26 (吸着ノズル 27) を、空圧力にて押圧保持部 22 c に対して吸着開始位置から下方の装着位置まで移動させる。

40

【 0 0 5 9 】

制御装置 40 は、押圧保持部 22 c に設けた各位置調整装置 25 と電氣的に接続されている。制御装置 40 は、各位置調整装置 25 を駆動制御し、該各位置調整装置 25 を介して各押圧装置 26 (吸着ノズル 27) を、押圧保持部 22 c に対して X 方向及び Y 方向に移動可能にするとともに、該 XY 平面に対して吸着ノズル 27 の中心軸を回転中心として回転する。

【 0 0 6 0 】

制御装置 40 は、第 1 モータ駆動回路 75 と電氣的に接続されている。制御装置 40 は、第 1 モータ駆動回路 75 を介して第 1 シャトルモータ M1 を駆動制御する。制御装置 4

50



0 は、第 1 シャトルモータ M 1 を駆動制御して、第 1 シャトル 1 6 を、供給位置、検査前移載位置、チップ撮影位置、検査後移載位置、及び回収位置に配置する。

【 0 0 6 1 】

制御装置 4 0 は、第 2 モータ駆動回路 7 6 と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 2 モータ駆動回路 7 6 を介して第 2 シャトルモータ M 2 を駆動制御する。制御装置 4 0 は、第 2 シャトルモータ M 2 を駆動制御して、第 2 シャトル 1 7 を、供給位置、検査前移載位置、チップ撮影位置、検査後移載位置、及び回収位置に配置する。

【 0 0 6 2 】

制御装置 4 0 は、第 1 カメラ駆動回路 7 7 と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 1 カメラ駆動回路 7 7 を介して第 1 カメラ 3 7 を駆動制御する。そして、制御装置 4 0 は、第 1 カメラ 3 7 を駆動制御して、第 1 カメラ 3 7 が撮影した画像のデータ（画像データ）を取得する。制御装置 4 0 は、画像プロセッサ 6 4 によって、取得した画像データを使って、各吸着ノズル 2 7 に吸着した IC チップ T の画像処理を行なう。そして、制御装置 4 0 は、各 IC チップ T について、吸着ノズル 2 7 に対する IC チップ T の吸着位置とその向きを演算する。つまり、吸着ノズル 2 7 に対する IC チップ T の吸着ズレを演算する。また、制御装置 4 0 は、吸着ノズル 2 7 の中心軸が、IC チップ T の上面の中心位置に対して、X 方向及び Y 方向にどれだけ偏倚しているか、また、IC チップ T の各辺が X 方向及び Y 方向に対してどれだけ回転しているかを演算する。

【 0 0 6 3 】

制御装置 4 0 は、第 1 ストロボ駆動回路 7 7 s と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 1 ストロボ駆動回路 7 7 s を介して第 1 カメラ 3 7 の撮影に合わせて第 1 ストロボ 3 7 s を駆動制御する。そして、制御装置 4 0 は、第 1 ストロボ 3 7 s を駆動して、第 1 カメラ 3 7 がより鮮明に画像を撮影できるように周辺を明るくする。

【 0 0 6 4 】

制御装置 4 0 は、第 2 カメラ駆動回路 7 8 と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 2 カメラ駆動回路 7 8 を介して第 2 カメラ 3 8 を駆動制御する。そして、制御装置 4 0 は、第 2 カメラ 3 8 を駆動制御して、第 2 カメラ 3 8 が撮影した画像のデータ（画像データ）を取得する。制御装置 4 0 は、画像プロセッサ 6 4 によって、取得した画像データを使って、各吸着ノズル 2 7 に吸着した IC チップ T の画像処理を行なう。そして、制御装置 4 0 は、各 IC チップ T について、吸着ノズル 2 7 に対する IC チップ T の吸着位置とその向きを演算する。つまり、吸着ノズル 2 7 に対する IC チップ T の吸着ズレを演算する。また、制御装置 4 0 は、吸着ノズル 2 7 の中心軸が、IC チップ T の上面の中心位置に対して、X 方向及び Y 方向にどれだけ偏倚しているか、また、IC チップ T の各辺が X 方向及び Y 方向に対してどれだけ回転しているかを演算する。

【 0 0 6 5 】

制御装置 4 0 は、第 2 ストロボ駆動回路 7 8 s と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 2 ストロボ駆動回路 7 8 s を介して第 2 カメラ 3 8 の撮影に合わせて第 2 ストロボ 3 8 s を駆動制御する。そして、制御装置 4 0 は、第 2 ストロボ 3 8 s を駆動して、第 2 カメラ 3 8 がより鮮明に画像を撮影できるように周辺を明るくする。

【 0 0 6 6 】

制御装置 4 0 は、第 3 カメラ駆動回路 7 9 と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 3 カメラ駆動回路 7 9 を介して第 3 カメラ 2 4 を駆動制御する。そして、制御装置 4 0 は、第 3 カメラ 2 4 を駆動制御して、第 3 カメラ 2 4 が撮影した画像（検査用ソケット 2 3）のデータ（画像データ）を取得する。制御装置 4 0 は、画像プロセッサ 6 4 によって、取得した画像データを使って、検査用ソケット 2 3 の画像処理を行なう。そして、制御装置 4 0 は、検査用ソケット 2 3 の位置を演算する。つまり、検査用ソケット 2 3 の位置に対する測定ロボット 2 2 の相対位置を演算する。

【 0 0 6 7 】

制御装置 4 0 は、第 3 ストロボ駆動回路 7 9 s と電氣的に接続されている。制御装置 4 0 は、第 3 ストロボ駆動回路 7 9 s を介して第 3 カメラ 2 4 の撮影に合わせて第 3 ストロ

10

20

30

40

50

ボ 2 4 s を駆動制御する。そして、制御装置 4 0 は、第 3 ストロボ 2 4 s を駆動して、第 3 カメラ 2 4 がより鮮明に画像を撮影できるように周辺を明るくする。

【 0 0 6 8 】

次に、図 8 に従って、第 3 カメラ 2 4 によって、検査用ソケット 2 3 を撮影して検査用ソケット 2 3 に対する測定ロボット 2 2 の相対位置の位置ズレを演算する手順について説明する。

【 0 0 6 9 】

制御装置 4 0 は、測定ロボット 2 2 が図 8 ( a ) に示すように、第 1 シャトル 1 6 のレール 3 0 直上に配置されている場合には、測定ロボット 2 2 を検査用ソケット 2 3 の方向に移動させる。

【 0 0 7 0 】

制御装置 4 0 は、測定ロボット 2 2 を移動させて、図 8 ( b ) に示すように、第 3 カメラ 2 4 を 4 つの検査用ソケット 2 3 ( X 方向から見える 2 つのみ図示 ) の上方中央に配置させる。制御装置 4 0 は、測定ロボット 2 2 が検査用ソケット 2 3 の上方中央に配置されたときに、連結部 2 2 b を Z 方向に往復動させて、第 3 カメラ 2 4 と検査用ソケットとの距離を第 3 カメラ 2 4 の焦点距離に合わせる。制御装置 4 0 は、第 3 カメラ 2 4 を焦点距離まで移動したら、第 3 カメラ 2 4 によって、第 3 ストロボ 2 4 s に照明された 4 つの検査用ソケット 2 3 のすべてを一度に撮影する。

【 0 0 7 1 】

制御装置 4 0 は、撮影した画像データを画像メモリ 6 5 に記憶させて、画像プロセッサ 6 4 により画像処理を行ない、各検査用ソケット 2 3 の位置を演算させる。制御装置 4 0 は、該演算結果に基づいて、各検査用ソケット 2 3 に対応する吸着ノズル 2 7 の X 方向、Y 方向及び該 X Y 平面における回転角度の位置ズレを演算して、RAM 6 3 の各レジスタに記憶する。そして、制御装置 4 0 は、RAM 6 3 に記憶された各位置ズレに基づいて、各 IC チップ T を対応する検査用ソケット 2 3 に装着する際に、位置調整装置 2 5 を介して、対応する吸着ノズル 2 7 の位置調整を行う。

【 0 0 7 2 】

次に、図 9 に従って、第 1 カメラ 3 7 によって、検査前の IC チップ T を撮影して吸着ノズル 2 7 に対する IC チップ T の吸着ズレを演算する手順について説明する。尚、説明の都合上、以下では第 1 シャトル 1 6 についてのみ説明するが、第 2 シャトル 1 7 についても同様である。

【 0 0 7 3 】

制御装置 4 0 は、図 9 ( a ) に示すように、第 1 シャトル 1 6 を検査前移載位置に移動して、供給側チェンジキット 3 1 に載置された検査前の 4 つの IC チップ T ( Y 方向から見える 2 つのみ図示 ) を測定ロボット 2 2 に吸着把持させて上昇させる。

【 0 0 7 4 】

制御装置 4 0 は、IC チップ T が上昇したら、図 9 ( b ) に示すように、第 1 シャトル 1 6 をチップ撮影位置まで移動させる。制御装置 4 0 は、測定ロボット 2 2 の直下に第 1 カメラ 3 7 を配置してから、連結部 2 2 b を Z 方向に往復動させて第 1 カメラ 3 7 と IC チップ T の距離を第 1 カメラ 3 7 の焦点距離に合わせる。制御装置 4 0 は、初回のみ測定ロボット 2 2 による第 1 カメラ 3 7 と IC チップ T の焦点距離を合わせる動作を行い、該焦点距離を RAM 6 3 のレジスタに記憶して、次回からは、直に測定ロボット 2 2 をその高さまで移動させる。

【 0 0 7 5 】

そして、制御装置 4 0 は、測定ロボット 2 2 が焦点距離まで移動してから、第 1 カメラ 3 7 によって、第 1 ストロボ 3 7 s に照明された 4 つの IC チップ T と対応するアライメントマーク 2 8 とを一度に撮影する。

【 0 0 7 6 】

制御装置 4 0 は、前記撮影した画像データを画像メモリ 6 5 に記憶させて、画像プロセッサ 6 4 により画像処理を行ない、各 IC チップ T の吸着位置と向きを演算する。制御装

10

20

30

40

50

置 40 は、該演算結果に基づいて、各 IC チップ T の上面中央部の位置と対応する吸着ノズル 27 との X 方向、Y 方向及び該 X Y 平面における回転角度の位置ズレを演算して、RAM 63 の各レジスタに記憶する。そして、制御装置 40 は、各位置ズレに基づいて、各 IC チップ T を対応する検査用ソケット 23 に装着する際に、位置調整装置 25 を介して、対応する吸着ノズル 27 の位置調整を行う。その後、制御装置 40 は、測定ロボット 22 にて IC チップ T を検査用ソケット 23 へ搬送する。

【0077】

つまり、IC チップ T を検査用ソケット 23 に配置する際には、IC チップ T は、各検査用ソケット 23 との位置ズレと、アライメントマーク 28 との位置ズレとの両方の位置ズレの演算結果によって位置調整装置 25 を介して、各吸着ノズル 27 により位置調整される。

10

【0078】

次に、図 10 に従って、第 1 カメラ 37 によって、検査済みの IC チップ T を撮影して吸着ノズル 27 に対する IC チップ T の吸着ズレを演算する手順について説明する。尚、説明の都合上、以下では第 1 シャトル 16 についてのみ説明するが、第 2 シャトル 17 についても同様である。

【0079】

制御装置 40 は、図 10 (a) に示すように、チップ撮影位置にある第 1 シャトル 16 の直上に、検査済みの IC チップ T を吸着把持して焦点距離まで上昇した測定ロボット 22 を移動させる。そして、制御装置 40 は、測定ロボット 22 を第 1 カメラ 37 の直上に配置してから、第 1 カメラ 37 によって、第 1 ストロボ 37s に照明された 4 つの IC チップ T と対応するアライメントマーク 28 とを一度に撮影する。

20

【0080】

制御装置 40 は、前記撮影した画像データを画像メモリ 65 に記憶させて、画像プロセッサ 64 により画像処理を行ない、各 IC チップ T の吸着位置と向きを演算する。制御装置 40 は、該演算結果に基づいて、各 IC チップ T の上面中央部の位置と対応する吸着ノズル 27 との X 方向、Y 方向及び該 X Y 平面における回転角度の位置ズレを演算して、RAM 63 の各レジスタに記憶する。そして、制御装置 40 は、各位置ズレに基づいて、各 IC チップ T を対応する、回収側チェンジキット 34 の回収用ポケット 35 に収容する際に、位置調整装置 25 を介して、対応する吸着ノズル 27 の位置調整を行う。

30

【0081】

再度、制御装置 40 は、チップ撮影位置において、第 1 カメラ 37 によって、第 1 ストロボ 37s に照明された 4 つの IC チップ T を一度に撮影する。制御装置 40 は、撮影した画像データを画像メモリ 65 に記憶させて、画像プロセッサ 64 により画像処理を行ない、各 IC チップ T 底面のパンプの状態を検査する。制御装置 40 は、画像プロセッサ 64 による画像処理により IC チップの底面のパンプの良否を判断して、良否の結果を RAM 63 のレジスタに記憶する。

【0082】

次に、測定ロボット 22 が、供給側チェンジキット 31 の供給用ポケット 32 から検査前の IC チップ T を取り出して検査用ソケット 23 に装着した後、検査後の IC チップ T を検査用ソケット 23 から取り出して回収側チェンジキット 34 の回収用ポケット 35 に収容するまでの動作を図 11 に示すフローチャート図に従って説明する。

40

【0083】

まず、制御装置 40 は、IC ハンドラ 10 の電源投入時や測定対象の IC チップ T を変更した際に、初期設定動作を行なう。その初期設定動作において、制御装置 40 は、図 8 (b) に示すように、第 3 カメラ 24 にて撮影した各検査用ソケット 23 の画像データを、画像プロセッサ 64 にて画像処理して各検査用ソケット 23 の位置を演算する。制御装置 40 は、演算された各検査用ソケット 23 の位置に基づいて、対応する吸着ノズル 27 の X 方向、Y 方向及び該 X Y 平面における回転角度の位置ズレを演算して、RAM 63 のレジスタに記憶する (ステップ S100)。

50

## 【 0 0 8 4 】

初期設定動作が終了すると、制御装置 4 0 は、図 6 ( a ) に示す、供給位置にある第 1 シャトル 1 6 の供給側チェンジキット 3 1 の各供給用ポケット 3 2 に、供給側口ポットハンドユニット 2 0 から IC チップ T を供給する。

## 【 0 0 8 5 】

そして、各供給用ポケット 3 2 に IC チップ T が供給されると、制御装置 4 0 は、シャトル用切替えバルブ V 1 を吸引装置 4 1 側に切替える。IC チップ T が供給用ポケットに 3 2 の底面に吸着固定されると、制御装置 4 0 は、第 1 シャトル 1 6 を、図 6 ( b ) に示す、検査前移載位置に移動させる。

## 【 0 0 8 6 】

第 1 シャトル 1 6 が検査前移載位置に移動すると、制御装置 4 0 は、各吸着ノズル 2 7 を、供給側チェンジキット 3 1 の供給用ポケット 3 2 からそれぞれ対応する IC チップ T が吸着可能の上方位置に移動させる。各吸着ノズル 2 7 が上方位置に位置すると、制御装置 4 0 は、各吸着ノズル 2 7 を下降させて、各 IC チップ T の上面に各吸着ノズル 2 7 の開口端を接触させる。

## 【 0 0 8 7 】

IC チップ T に吸着ノズル 2 7 の開口端が接触したら、制御装置 4 0 は、ノズル用切替えバルブ V 2 を吸引装置 4 1 側に切替えて各吸着ノズル 2 7 によってそれぞれの IC チップ T を吸着把持する。同時に、制御装置 4 0 は、シャトル用切替えバルブ V 1 を吸引装置 4 1 側から大気側に切替えて、IC チップ T の供給用ポケット 3 2 への吸着を解除する。

## 【 0 0 8 8 】

そして、図 6 ( b ) に示すように、吸着ノズル 2 7 に吸着された IC チップ T は、上昇して供給用ポケット 3 2 から離脱される。そして、上昇した IC チップ T は、第 1 シャトル 1 6 の直上で待機する。

## 【 0 0 8 9 】

続いて、制御装置 4 0 は、図 6 ( c ) に示すように、第 1 シャトル 1 6 をチップ撮影位置に移動させて、第 1 シャトル 1 6 の直上で待機している各 IC チップ T の直下に第 1 カメラ 3 7 を移動させる。制御装置 4 0 は、第 1 カメラ 3 7 から各吸着ノズル 2 7 によって吸着把持されている 4 つの IC チップ T の画像データを取得し画像認識を実行して (ステップ S 1 0 2 )、各 IC チップ T の位置ズレ (吸着ズレ) を求める (ステップ S 1 0 4 )。制御装置 4 0 は、前記求められた各位置ズレ及び初期設定で求められた検査用ソケット 2 3 に対する位置ズレに基づいて、位置調整装置 2 5 による位置補正が必要かどうか判断する (ステップ S 1 0 6 )。

## 【 0 0 9 0 】

位置補正が必要な場合 (ステップ S 1 0 6 において YES )、制御装置 4 0 は、位置調整装置 2 5 によって検査用ソケット 2 3 に対して好適な向きになるように各 IC チップ T を調整する (ステップ S 1 0 8 )。反対に、位置補正が不要な場合 (ステップ S 1 0 6 において NO )、制御装置 4 0 は、位置調整装置 2 5 による位置補正を行わずステップ S 1 1 0 に進む。

## 【 0 0 9 1 】

尚、カメラ 3 7 による IC チップ T の撮影が終了しても、制御装置 4 0 は、IC チップ T の回収の際の撮影のために、第 1 シャトル 1 6 をチップ撮影位置に待機させておく。

調整が完了すると、制御装置 4 0 は、各吸着ノズル 2 7 を検査用ソケット 2 3 の上方に移動させてから、押圧保持部 2 2 c を吸着開始位置に下降させ、さらに押圧装置 2 6 を装着位置まで下降させ、各 IC チップ T を対応する検査用ソケット 2 3 に装着し、電気的検査を行う (ステップ S 1 1 0 )。そして、電気的検査を終了すると (ステップ S 1 1 2 )、制御装置 4 0 は、吸着ノズル 2 7 にて、IC チップ T を吸着把持して検査用ソケット 2 3 から外して、第 1 シャトル 1 6 のカメラ 3 7 の上方まで移動させる。

## 【 0 0 9 2 】

カメラ 3 7 の上方まで移動すると、制御装置 4 0 は、第 1 カメラ 3 7 から各吸着ノズル

10

20

30

40

50

27に吸着把持されたICチップTの画像データを取得し画像認識を実行する(ステップS120)。そして、制御装置40は、各ICチップTの位置ズレを求める(ステップS122)。続いて、制御装置40は、前記求められた各位置ズレに基づいて、位置調整装置25によって位置補正が必要かどうか判断する(ステップS124)。

【0093】

位置補正が必要な場合(ステップS124でYES)、制御装置40は、前記求められた各位置ズレに基づいて、位置調整装置25によって回収用ポケット35に対して好適な向きになるように各ICチップTを調整する(ステップS126)。反対に、位置補正が不要な場合(ステップS124でNO)、制御装置40は、位置調整装置25による位置補正を行わずステップS128に進む。

10

【0094】

制御装置40は、再度、カメラ37から各吸着ノズル27に吸着把持されたICチップTの画像データを取得し、ICチップT底面のバンプの良否を検出する(ステップS128)。

【0095】

第1カメラ37による撮影が完了すると、図6(d)に示すように、制御装置40は、第1シャトル16を検査後移載位置に移動させる。即ち、第1シャトル16の回収側チェンジキット34の各回収用ポケット35が、各吸着ノズル27に把持された対応する各ICチップTの直下に位置するようにする。

【0096】

その後、制御装置40は、吸着ノズル27を下降させ、回収用ポケット35にICチップTを載置する(ステップS130)。その際に、ICチップTの底面のバンプBは、回収用ポケット35底面のディンプルプレート36のディンプル36dに嵌合される(図4(c)参照)。

20

【0097】

そして、制御装置40は、吸着ノズル27用のノズル用切替えバルブV2を吸引装置41側から大気側に切替え、吸着ノズル27開口端がICチップTを吸引することを解除する。

【0098】

次に、制御装置40は、第1シャトル16を回収位置に移動させて、回収用ポケット35のICチップTを回収側ロボットハンドユニット21に搬出させる。その後、制御装置40は、全てのICチップTの検査が終了したか否かを判断する(ステップS132)。全てのICチップTの検査が終了していない場合はステップS102に戻る。一方、全てのICチップTの検査が終了した場合は、処理を終了する。

30

【0099】

本実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1)本実施形態によれば、第1及び第2シャトル16,17の上面に、第1及び第2カメラ37,38を備えた。従って、ベース11にカメラを設置する場所を必要としない。その結果、第1及び第2シャトル16,17と検査用ソケット23との間隔を短くすることができるので、ICハンドラ10を小さくすることができる。

40

【0100】

又、第1及び第2シャトル16,17上面の第1及び第2カメラ37,38にてICチップTを撮影するので、測定ロボット22は吸着把持したICチップTをカメラの位置まで移動させる必要がない。その結果、測定ロボット22は、ICチップTを各シャトル16,17と検査用ソケット23との最短距離で搬送できるので、ICチップTの搬送時間が短縮され、ICチップTの検査工程に要する時間を短縮することができる。

【0101】

さらに又、第1及び第2カメラ37,38は、測定ロボット22に比較して高速に移動する第1及び第2シャトル16,17によって迅速にチップ撮影位置に移動させられるので、ICチップTの撮影に要する時間を短縮させることができる。

50

## 【 0 1 0 2 】

( 2 ) 本実施形態によれば、ＩＣチップＴとともにアライメントマーク２８を撮影した。従って、ＩＣチップＴと同時に撮影したアライメントマーク２８を基準にして画像処理をし、ＩＣチップＴの位置ズレ（吸着ズレ）を演算できる。その結果、ＩＣチップＴの位置ズレの演算をする際にアライメントマーク２８等を別途撮影する必要が無いので、撮影に要する時間を短縮させることができる。

## 【 0 1 0 3 】

又、アライメントマーク２８を測定ロボット２２に備えたので、ベース１１にアライメントマーク２８等を配設するスペースを確保する必要がなく、ＩＣハンドラ１０を小さくすることができる。

10

## 【 0 1 0 4 】

( 3 ) 本実施形態によれば、第１及び第２カメラ３７，３８は、測定ロボット２２が吸着把持したＩＣチップＴを下方から撮影した。従って、第１及び第２カメラ３７，３８に焦点距離調節機能を備えなくても、測定ロボット２２の押圧保持部２２ｃをＺ方向に移動させてＩＣチップＴと第１及び第２カメラ３７，３８との焦点距離を合わせることができる。その結果、第１及び第２カメラ３７，３８を簡単な構造にすることができる。

## 【 0 1 0 5 】

( 4 ) 本実施形態によれば、第１及び第２カメラ３７，３８は、検査前と検査済みのＩＣチップＴの位置ズレの演算を行う為の、及び検査済みのＩＣチップＴ底面のパンプの状態の検査を行う為の画像データの取得に用いた。従って、一つのカメラを多用途に用いることができるので、高性能なＩＣハンドラ１０を、簡単な構造で安価に提供することができる。

20

## 【 0 1 0 6 】

尚、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・上記実施形態では、第３カメラ２４は、すべての検査用ソケット２３を一度に撮影できた。しかし、これに限らず、第３カメラ２４は、各検査用ソケット２３を複数回に分けて撮影しても良い。その場合は、Ｙ方向に測定ロボット２２を移動させて、順次、第３カメラ２４を撮影対象の各検査用ソケット２３と対向する位置にそれぞれ合わせて撮影するとよい。そうすれば、カメラ一台で検査用ソケット２３を次々と撮影をすることができる。

30

## 【 0 1 0 7 】

例えば、第３カメラ２４がＸ方向に並んだ２つの検査用ソケット２３を一度に撮影する場合について説明する。このとき、画像プロセッサ６４は、好適に２つの検査用ソケット２３を抽出して画像処理できる設定に変更しておく。図１２（ a ）に示すように、測定ロボット２２を第１シャトル１６上に配置してから、検査用ソケット２３の方向に移動する。図１２（ b ）に示すように、第３カメラ２４が第１シャトル１６寄りの検査用ソケット２３の直上に配置されたときに、該検査用ソケット２３を撮影する。さらに、測定ロボット２２を検査用ソケット２３の方向に移動する。図１２（ c ）に示すように、第３カメラ２４が次の検査用ソケット２３の直上に配置されたときに、該検査用ソケット２３を撮影すると良い。

40

## 【 0 1 0 8 】

・上記実施形態では、第１及び第２カメラ３７，３８は、測定ロボット２２に把持されたすべてのＩＣチップＴを一度に撮影できた。しかし、これに限らず、第１及び第２カメラ３７，３８は、各ＩＣチップＴを複数回に分けて撮影しても良い。複数のＩＣチップＴを、Ｘ方向に分割して撮影する場合は第１又は第２シャトル１６，１７を移動させ、Ｙ方向に分割して撮影する場合は測定ロボット２２を移動させ、順次、第１及び第２カメラ３７，３８を撮影対象の各ＩＣチップＴ対向する位置にそれぞれ合わせて撮影するとよい。そうすれば、カメラ一台でＩＣチップＴを次々と撮影をすることができる。

## 【 0 1 0 9 】

例えば、第１カメラ３７がＹ方向に並んだ２つの検査前のＩＣチップＴを一度に撮影す

50

る場合について説明する。このとき、画像プロセッサ64は、好適に2つのICチップTを抽出して画像処理できる設定に変更しておく。図13(a)に示すように、供給側位置にてICチップTを吸着把持した測定ロボット22は、その位置にて上昇する。第1シャトル16が回収位置方向に移動する。図13(b)に示すように、第1カメラ37が測定ロボット22の回収側にあるICチップTbの直下(以下、第1チップ撮影位置という)に配置されたときに、ICチップTbを撮影する。さらに第1シャトル16が回収位置方向に移動する。図13(c)に示すように、第1カメラ37が測定ロボット22の供給側にあるICチップTaの直下(以下、第2チップ撮影位置という)に配置されたときに、ICチップTaを撮影すると良い。

【0110】

又、例えば、第1カメラ37がY方向に並んだ2つの検査済みのICチップTを一度に撮影できる場合について説明する。このとき、画像プロセッサ64は、好適に2つのICチップTを抽出して画像処理できる設定に変更しておく。図14(a)に示すように、第1シャトル16が第2チップ撮影位置にあるところで、測定ロボット22が検査済みのICチップTを吸着把持して第1シャトル16の直上に移動して、ICチップTaを撮影する。第1シャトル16が第1チップ撮影位置に移動する。図14(b)に示すように、第1シャトル16が第1チップ撮影位置に配置されたときに、ICチップTbを撮影する。次に、同位置でパンプ検査用にICチップTbを撮影する。第1シャトル16が第2チップ撮影位置に移動する。図14(c)に示すように、同位置でパンプ検査用にICチップTaを撮影する。その後、図14(d)に示すように、第1シャトル16が回収位置に移動すると良い。

【0111】

・上記実施形態では、第1及び第2カメラ37, 38は、ICチップTを撮影する際にICチップTの直下に配置された。しかし、これに限らず、第1及び第2シャトル16, 17を移動させたまま、第1及び第2カメラ37, 38は、第1及び第2カメラ37, 38がICチップTの直下を通過する際にICチップTを撮影してもよい。そうすれば、撮影に要する時間を短縮することができる。

【0112】

尚、第1及び第2シャトル16, 17を移動させたまま撮影した画像は、撮影した画像が流れている場合があるが、第1及び第2ストロボ37s, 38s光量を増加させて発光時間を短くすれば、画像の流れを減らすことができる。又、流れた画像であっても、画像プロセッサ64においてICチップT底面のパンプ、及びアライメントマーク28の認識アルゴリズムに重心計測を用いることで、流れた画像から好適にICチップTの位置を求めることができ、制御装置40でICチップTの位置ズレを演算することができる。

【0113】

・本実施形態においては、第1～第3カメラ37, 38, 24は焦点距離調整機能を備えなかった。しかし、これに限らず、各カメラ37, 38, 24は焦点距離調整機能を備えても良い。

【0114】

・上記実施形態では、ICハンドラ10に第1及び第2シャトル16, 17を備えた。しかし、これに限らず、シャトルは、1台でも、2台よりも多くてもよい。

・上記実施形態では、シャトル16, 17には供給側チェンジキット31と回収側チェンジキット34を備えた。しかし、これに限らず、ICハンドラ10に好適であれば第1及び第2シャトル16, 17上に配置するチェンジキットはどのような組み合わせはでもよい。又、チェンジキットは1つでも、2つより多くてもよい。この場合は、チェンジキットには、供給側チェンジキット31、又は、回収側チェンジキット34等のうち、好適なチェンジキットを用いればよい。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】本実施形態のICハンドラの平面図。

10

20

30

40

50

【図 2】(a) は本実施形態のシャトルの平面図、(b) 同じくシャトルの側面図。

【図 3】本実施形態の供給側チェンジキットの斜視図。

【図 4】(a) は本実施形態のディンプルプレートが嵌合した回収側チェンジキットの斜視図、(b) 同じくディンプルプレートの斜視図、(c) 同じくパンプとディンプルが嵌合した部分断面図。

【図 5】(a) は本実施形態の測定ロボットの側面図、(b) 同じく測定ロボットの底面図。

【図 6】(a) は本実施形態のシャトルの供給位置を説明する説明図、(b) 同じく検査前移載位置を説明する説明図、(c) 同じくチップ撮影位置を説明する説明図、(d) 同じく検査後移載位置を説明する説明図、(e) 同じく回収位置を説明する説明図。

【図 7】本実施形態の測定ロボットの電気ブロック図。

【図 8】(a) は本実施形態の第 3 カメラによる検査用ソケット撮影前の説明図、(b) 同じく検査用ソケットの撮影の説明図。

【図 9】(a) は本実施形態の第 1 カメラによる検査前の IC チップ T の撮影前の説明図、(b) 同じく IC チップ T の撮影の説明図。

【図 10】(a) は本実施形態の第 1 カメラによる検査済みの IC チップ T の撮影の説明図、(b) 同じく IC チップ T を撮影した後の説明図。

【図 11】本実施形態の測定ロボットの撮影動作を説明するフローチャート図。

【図 12】(a) (b) (c) は本実施形態の第 3 カメラによる検査用ソケットを撮影する別例の説明する説明図。

【図 13】(a) (b) (c) は本実施形態の第 1 カメラによる検査前の IC チップ T を撮影する別例の説明図。

【図 14】(a) (b) (c) (d) は本実施形態の第 1 カメラによる検査済みの IC チップ T を撮影する別例の説明図。

【符号の説明】

【0116】

T ... IC チップ、10 ... IC ハンドラ、11 ... ベース、12 ... 安全カバー、13 ... 高温チャンバ、14 ... 供給ロボット、15 ... 回収ロボット、16 ... 第 1 シャトル、17 ... 第 2 シャトル、18 ... トレイ、20 ... 供給側ロボットハンドユニット、21 ... 回収側ロボットハンドユニット、22 ... 測定ロボット、23 ... 検査用ソケット、24 ... 第 3 カメラ、27 ... 吸着ノズル、30 ... レール、31 ... 供給側チェンジキット、32 ... 供給用ポケット、33 ... 吸着穴、34 ... 回収側チェンジキット、35 ... 回収用ポケット、37 ... 第 1 カメラ、38 ... 第 2 カメラ。

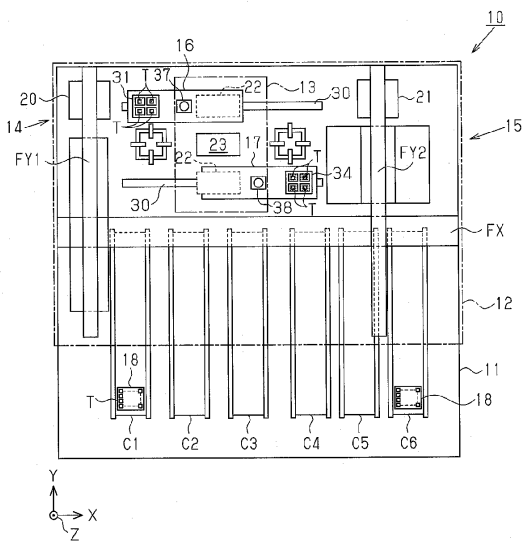
10

20

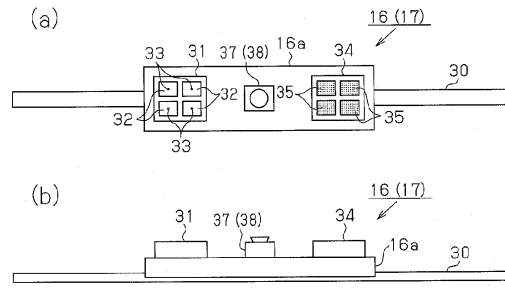
30



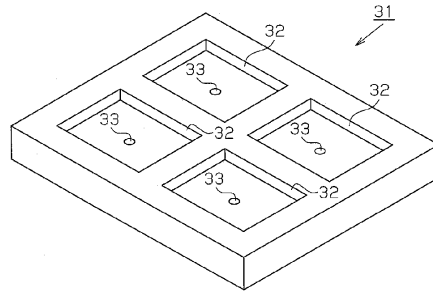
【図1】



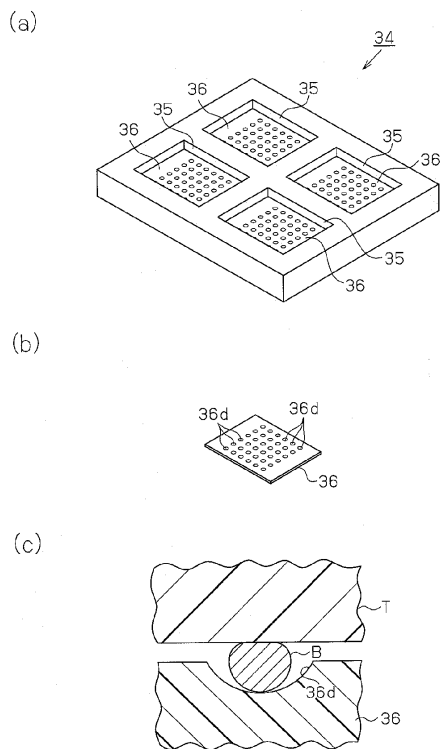
【図2】



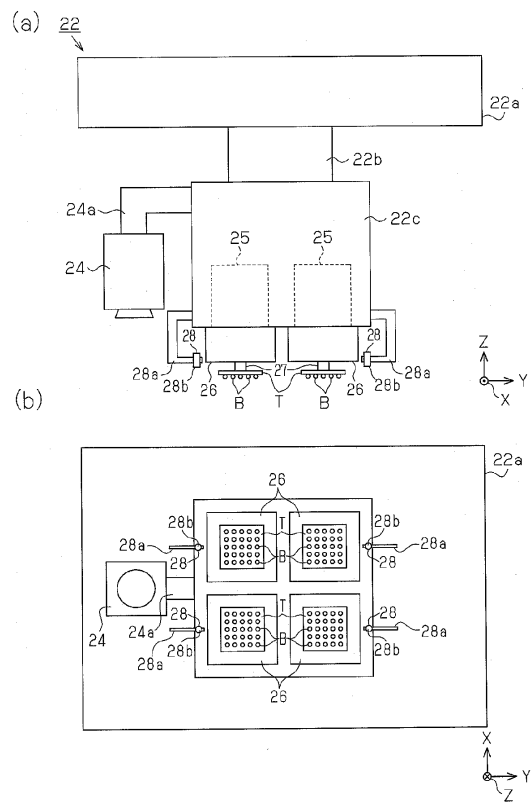
【図3】



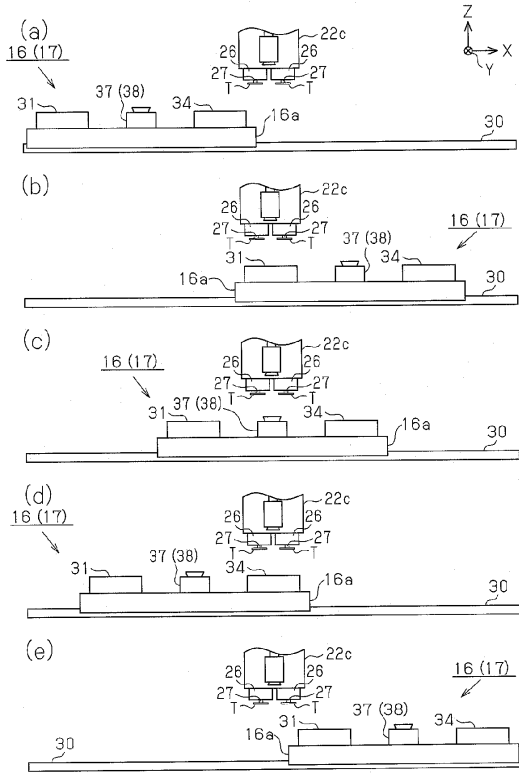
【図4】



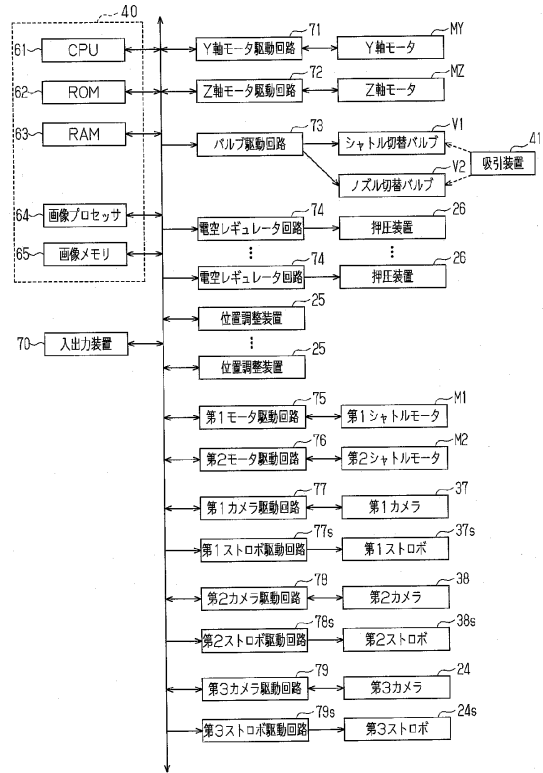
【図5】



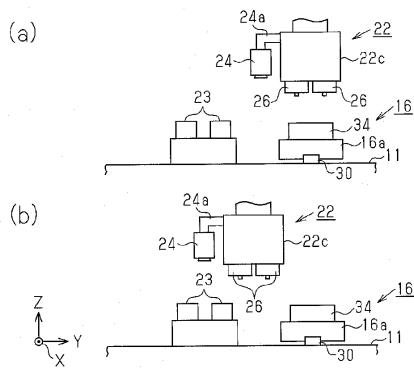
【図6】



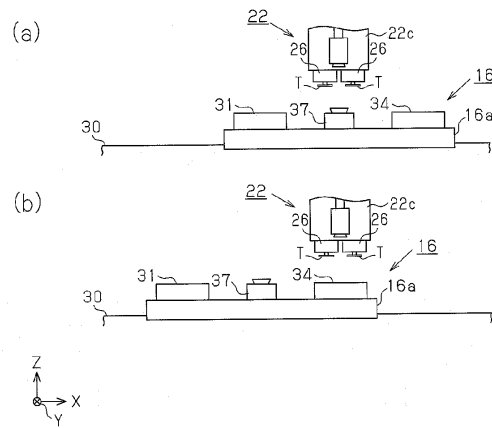
【図7】



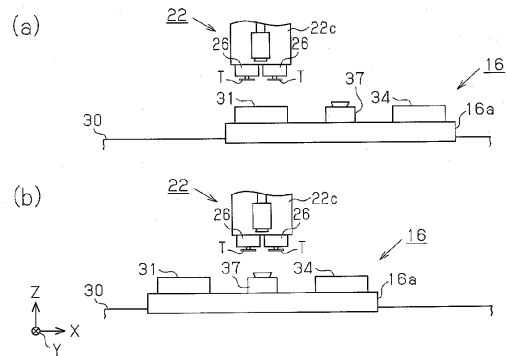
【図8】



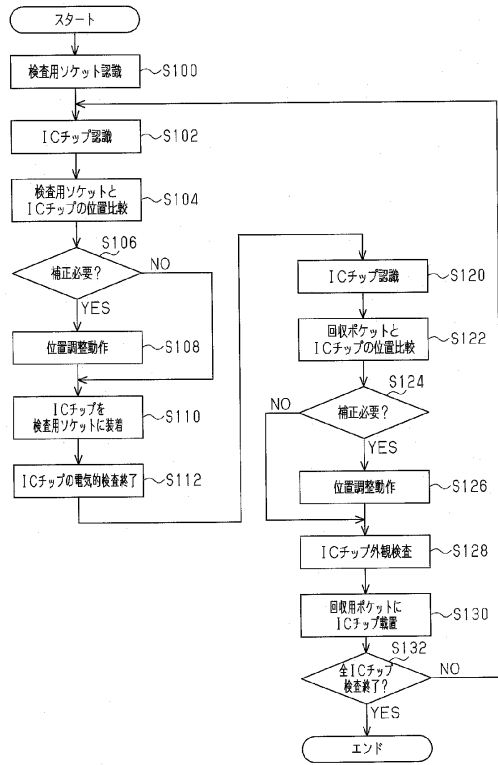
【図10】



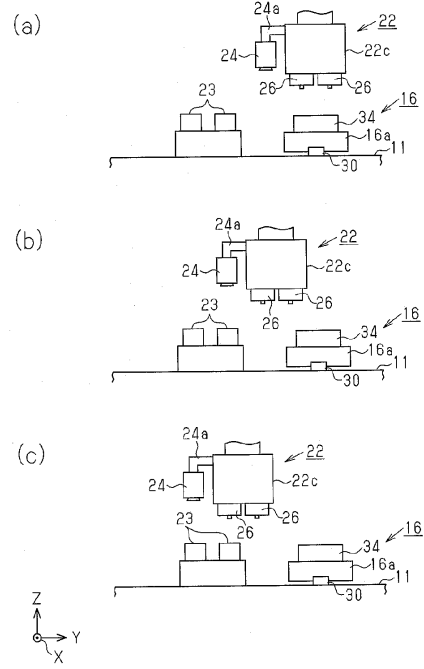
【図9】



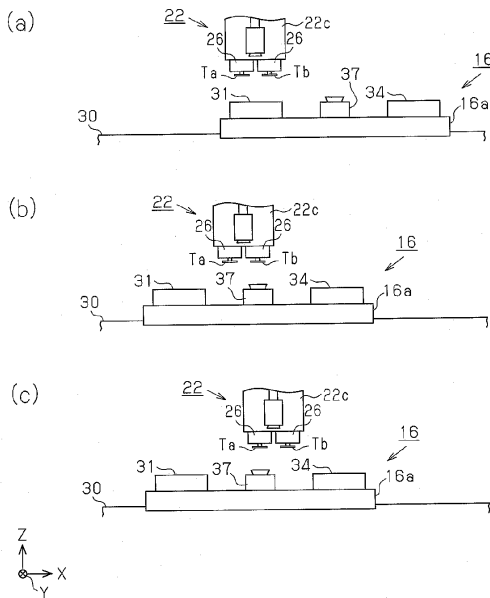
【図11】



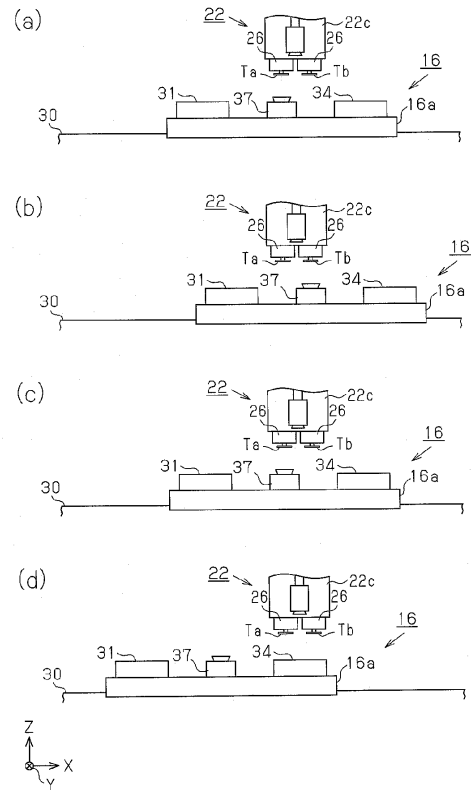
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 桐原 大輔  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン 株式会社 内
- (72)発明者 山崎 孝  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン 株式会社 内

審査官 吉岡 一也

- (56)参考文献 特開2003-035746(JP,A)  
特開2002-162439(JP,A)  
特開2003-185703(JP,A)  
特開平08-115954(JP,A)  
特開平03-108735(JP,A)  
実開平06-077246(JP,U)  
特開平05-036767(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01R 31/26