

(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2016-92019
(P2016-92019A)

(43) 公開日 平成28年5月23日(2016.5.23)

(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	5E319
H05K 3/34 (2006.01)	H05K 3/34 505D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-220417 (P2014-220417)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成26年10月29日(2014.10.29)	(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494 弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	八朔 陽介 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック 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

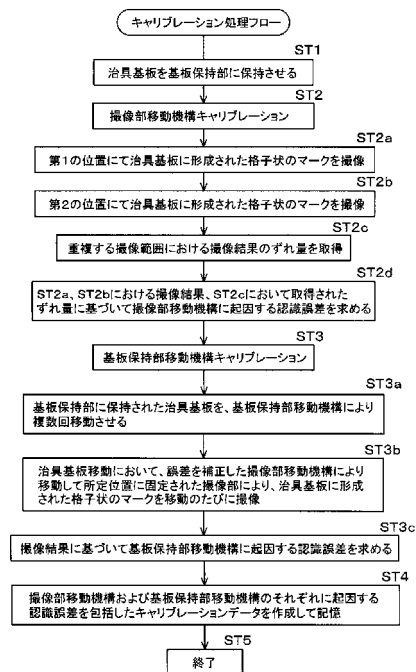
(54) 【発明の名称】 部品実装用装置におけるキャリブレーション方法

(57) 【要約】

【課題】カメラおよび基板保持部を移動させて複数位置において基板認識を行う構成において、認識誤差を簡便な方法で高精度に補正することができる部品実装用装置におけるキャリブレーション方法を提供することを目的とする。

【解決手段】第1の位置と第2の位置との間で基板保持部を移動可能な構成において、撮像部移動機構に起因する認識誤差を求める撮像部移動機構キャリブレーション工程にて第1の位置と第2の位置に個別に位置する治具基板を撮像した撮像結果と、第1の位置と第2の位置に位置する治具基板の重複範囲における位置ずれ検出結果とに基づいて認識補正データを求め、基板保持部移動機構に起因する認識誤差を求める基板保持部移動機構キャリブレーション工程にて、治具基板を基板保持部移動機構により複数回移動させる都度治具基板を撮像した撮像結果に基づいて、基板保持部移動機構4に起因する認識誤差を求める。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板搬入方向に搬入された基板を保持する基板保持部と、
前記基板搬入方向と直交する方向に設定された第 1 の位置と第 2 の位置との間で、前記
基板保持部を移動可能とする基板保持部移動機構と、
前記基板保持部に保持された前記基板を撮像する撮像部と、
前記撮像部で取得された画像を認識処理することにより前記基板の位置認識を行う認識
処理部と、

前記位置認識の対象となる認識エリアを含む範囲内で、前記撮像部を移動可能とする撮
像部移動機構と、

前記基板に対して所定の部品実装用の作業動作を実行する作業機構と、を備えた部品実
装用装置において、

前記認識エリア内における前記位置認識の固有の認識誤差を認識補正データとして予め
求める部品実装用装置におけるキャリブレーション方法であって、

前記撮像部移動機構に起因する前記認識誤差を求める撮像部移動機構キャリブレーシ
ョン工程と、

前記基板保持部移動機構に起因する前記認識誤差を求める基板保持部移動機構キャリブ
レーション工程と、を含み、

前記撮像部移動機構キャリブレーション工程は、

前記第 1 の位置にて前記基板保持部に保持された治具基板に形成された格子状のマー
クを撮像する第 1 の撮像工程と、

前記第 2 の位置にて前記基板保持部に保持された前記治具基板に形成された格子状の
マークを撮像する第 2 の撮像工程と、

前記第 1 の撮像工程と前記第 2 の撮像工程において重複する撮像範囲における撮像結
果のずれ量を取得するずれ取得工程とを含み、

前記第 1 の撮像工程における撮像結果、前記第 2 の撮像工程における撮像結果及び前
記ずれ取得工程におけるずれ量に基づいて、前記撮像部移動機構に起因する前記認識誤
差を求め、

前記基板保持部移動機構キャリブレーション工程は、

前記基板保持部に保持された前記治具基板を前記基板保持部移動機構により複数回移
動させる治具基板移動工程と、

治具基板移動工程において、前記誤差を補正した撮像部移動機構により移動して所定
位置に固定された前記撮像部により、前記治具基板に形成された格子状のマークを前
記移動の度に撮像する第 3 の撮像工程とを含み、

前記第 3 の撮像工程における撮像結果に基づいて、前記基板保持部移動機構に起因
する前記認識誤差を求めることを特徴とする部品実装用装置におけるキャリブレーシ
ョン方法。

【請求項 2】

前記第 3 の撮像工程において、前記撮像部を前記重複する撮像範囲に位置させること
を特徴とする請求項 1 記載の部品実装用装置におけるキャリブレーション方法。

【請求項 3】

前記部品実装用装置は前記基板保持部に保持された前記基板をスクリーンマスクに当
接させてペーストを印刷するスクリーン印刷装置であり、

前記第 1 の位置は、前記スクリーンマスクの下方において平面視して当該スクリーン
マスクと重なる位置に設定されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の部品実装
用装置におけるキャリブレーション方法。

【請求項 4】

前記第 2 の位置は、前記第 1 の位置から前記スクリーン印刷装置における基板搬送
方向と直交する方向に隔てられて、平面視して前記スクリーンマスクと重ならない
位置に設定されることを特徴とする請求項 3 記載の部品実装用装置におけるキャリ
ブレーション方法

10

20

30

40

50

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品実装ラインに用いられる部品実装用装置において、認識エリア内における固有の認識誤差を認識補正用に予め求めるキャリブレーション方法に関するものである。

。

【背景技術】

【0002】

基板に部品を実装して実装基板を製造する部品実装ラインは、基板に半田を印刷するスクリーン印刷装置や、半田が印刷された基板に電子部品を搭載する部品搭載装置などの部品実装用装置が用いられる。これらの部品実装用装置においては、印刷位置精度や搭載位置精度を確保することを目的として、カメラによる撮像結果を認識処理することによって基板などの位置を検出する光学的な位置認識が多用される。

10

【0003】

この位置認識においては基板の複数位置を認識対象とすることから、カメラ移動機構によってカメラを基板に対して移動させるようになっており、カメラ移動機構に機構誤差が存在する場合には、カメラが移動する位置によって認識結果に誤差が生じる。このような誤差を抑制して認識精度を向上させるため、従来より、カメラの移動に起因する認識誤差を補正するキャリブレーションが行われている（特許文献1参照）。この特許文献例に示す先行技術においては、所定の位置精度の基準マークが格子状に形成された治具基板を用い、カメラの認識画面における基準マークの位置ずれを計測することにより、認識補正データを取得するようにしている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-353899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで部品実装用装置の構成によっては、上述の先行技術例のように固定位置に保持された基板に対してカメラを移動させるのみならず、可動に構成された基板保持部によって保持した基板を移動させる場合がある。このような構成においては、基板保持部を移動させることに起因する認識誤差をも併せて補正する必要がある。しかしながら、上述の先行技術においてはカメラおよび基板保持部の両者の移動に起因する複合的な認識誤差を簡便な方法で高精度に補正する手法は開示されていなかった。

30

【0006】

そこで本発明は、カメラおよび基板保持部を移動させて複数位置において基板認識を行う構成において、認識誤差を簡便な方法で高精度に補正することができる部品実装用装置におけるキャリブレーション方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の部品実装用装置におけるキャリブレーション方法は、基板搬入方向に搬入された基板を保持する基板保持部と、前記基板搬入方向と直交する方向に設定された第1の位置と第2の位置との間で、前記基板保持部を移動可能とする基板保持部移動機構と、前記基板保持部に保持された前記基板を撮像する撮像部と、前記撮像部で取得された画像を認識処理することにより前記基板の位置認識を行う認識処理部と、前記位置認識の対象となる認識エリアを含む範囲内で、前記撮像部を移動可能とする撮像部移動機構と、前記基板に対して所定の部品実装用の作業動作を実行する作業機構と、を備えた部品実装用装置において、前記認識エリア内における前記位置認識の固有の認識誤差を認識補正データとし

50

て予め求める部品実装用装置におけるキャリブレーション方法であって、前記撮像部移動機構に起因する前記認識誤差を求める撮像部移動機構キャリブレーション工程と、前記基板保持部移動機構に起因する前記認識誤差を求める基板保持部移動機構キャリブレーション工程と、を含み、前記撮像部移動機構キャリブレーション工程は、前記第1の位置にて前記基板保持部に保持された治具基板に形成された格子状のマークを撮像する第1の撮像工程と、前記第2の位置にて前記基板保持部に保持された前記治具基板に形成された格子状のマークを撮像する第2の撮像工程と、前記第1の撮像工程と前記第2の撮像工程において重複する撮像範囲における撮像結果のずれ量を取得するずれ取得工程とを含み、前記第1の撮像工程における撮像結果、前記第2の撮像工程における撮像結果及び前記ずれ取得工程におけるずれ量に基づいて、前記撮像部移動機構に起因する前記認識誤差を求め、前記基板保持部移動機構キャリブレーション工程は、前記基板保持部に保持された前記治具基板を前記基板保持部移動機構により複数回移動させる治具基板移動工程と、治具基板移動工程において、前記誤差を補正した撮像部移動機構により移動して所定位置に固定された前記撮像部により、前記治具基板に形成された格子状のマークを前記移動の度に撮像する第3の撮像工程とを含み、前記第3の撮像工程における撮像結果に基づいて、前記基板保持部移動機構に起因する前記認識誤差を求める。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、カメラおよび基板保持部を移動させて複数位置において基板認識を行う構成において、認識誤差を簡便な方法で高精度に補正することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の側断面図

【図2】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の平面図

【図3】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の機能説明図

【図4】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の制御系の構成を示すブロック図

【図5】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置におけるキャリブレーション処理のフロー図

【図6】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置におけるキャリブレーション処理の工程説明図

30

【図7】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置におけるキャリブレーション処理の工程説明図

【図8】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置におけるキャリブレーション処理の工程説明図

【図9】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の動作説明図

【図10】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の動作説明図

【図11】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の動作説明図

【図12】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の動作説明図

【発明を実施するための形態】

【0010】

40

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。まず、図1、図2、図3を参照して、部品実装用装置としてのスクリーン印刷装置1の構造および機能を説明する。スクリーン印刷装置1は、基板に電子部品を実装して実装基板を生産する部品実装ラインにおいて、基板に対して所定の部品実装用の作業動作であるスクリーン印刷動作を実行する機能を有している。

【0011】

図1において、スクリーン印刷装置1は基板搬入方向であるX方向(図1において紙面垂直方向)に搬入された基板2を保持する基板保持部3を備えており、基板保持部3は基板保持部移動機構4によって移動可能となっている。基板保持部移動機構4は、基台1a上に配設されたY軸テーブル11aに、X軸テーブル11b、Z軸テーブル11cを積層

50

し、軸テーブル 11c の上面に移動ベース部 11d を結合した構成となっている。基板保持部移動機構 4 を駆動することにより、基板保持部 3 は X 方向、Y 方向に水平移動するとともに、方向の回転移動が可能となっている。

【0012】

ここで基板保持部移動機構 4 による移動ストロークのうち、X 方向と直交する Y 方向のストロークが最も大きく設定されており、基板保持部移動機構 4 は、図 2、図 3 に示すように、基板保持部 3 を第 1 の位置 [P 1]、第 2 の位置 [P 2] との間で移動可能となっている（矢印 a、b 参照）。第 1 の位置 [P 1] は、図 3 に示すように、マスクユニット 6 のスクリーンマスク 20 の下方において平面視して当該スクリーンマスク 20 と重なる位置に設定され、第 2 の位置 [P 2] は、第 1 の位置 [P 1] から Y 方向に隔てられて、平面視してスクリーンマスク 20 と重ならない位置に設定される。

10

【0013】

基板保持部 3 の構成を説明する。移動ベース部 11d の上面側には、第 1 の昇降モータ 13 を駆動源とする直動機構によって昇降可能な第 1 の昇降プレート 12 が配設されており、さらに第 1 の昇降プレート 12 の上面側には、第 2 の昇降モータ 14 を駆動源とする直動機構によって昇降可能な第 2 の昇降プレート 15 が配設されている。第 1 の昇降プレート 12 の上面には 1 対のフレーム部材 16 が X 方向に配設されており、フレーム部材 16 は基板保持部 3 において基板 2 を搬送する基板搬送機構 17 を保持している。

【0014】

フレーム部材 16 の上端部には、搬入された基板 2 をクランプ固定するためのクランプ部材 18 が配設されており、一方側のフレーム部材 16 に設けられたクランプ開閉機構 18a を駆動することにより、搬入された基板 2 を 1 対のクランプ部材 18 によって両側から挟み込んで固定することが可能となっている。印刷対象の基板 2 は、上流側（図 2 において左側）から基板搬入コンベア 27 に搬入され、第 1 の位置 [P 1] に位置する基板搬送機構 17 に受け渡される。そして印刷後の基板 2 は基板搬送機構 17 から基板搬出コンベア 28 に受け渡されて、下流側（図 2 において右側）に搬出される。

20

【0015】

第 2 の昇降プレート 15 の上面には基板下受け部 19 が配置されており、基板搬送機構 17 によって基板 2 が搬入された状態で第 2 の昇降プレート 15 を上昇させることにより、基板 2 は基板下受け部 19 によって下面側から下受けされる。そしてこの状態でクランプ部材 18 を作動させることにより、基板 2 は基板保持部 3 において固定保持される。図 2 に示すように、基板 2 には印刷対象の電極部 2a および基板 2 の位置認識のための認識マーク 2m が形成されている。

30

【0016】

基板保持部 3 の上方にはスクリーン印刷動作を実行するためのスクリーン印刷機構 5 が配設されている。スクリーン印刷機構 5 は、スキージ駆動モータ 8a、送りねじ 8b より成る直動機構を備えたスキージ駆動機構 8 によって、スキージヘッド 7 をマスクユニット 6 のスクリーンマスク 20 の上面でスキージング方向である Y 方向に水平往復動させる構成となっている。図 2 に示すように、スクリーンマスク 20 には基板 2 に形成された電極部 2a のパターンに対応してパターン孔 20a が形成されている。さらに認識マーク 2m に対応した位置には、認識マーク 20m が形成されている。基板 2 をスクリーンマスク 20 に対して位置合わせする際には、認識マーク 2m、認識マーク 20m をそれぞれ撮像して位置認識した結果に基づき、基板保持部移動機構 4 を駆動する。

40

【0017】

スクリーン印刷装置 1 は基板保持部 3 に保持された基板 2 を撮像する撮像部 9 を備えている。撮像部 9 は撮像方向をそれぞれ下向き・上向きにした姿勢で配設された基板認識カメラ 9a、マスク認識カメラ 9b を一体にした構成となっている。認識マーク 2m、認識マーク 20m の撮像は、撮像部 9 を撮像部移動機構 25 によって X 方向、Y 方向に移動させることにより行われる。図 2 に示すように撮像部移動機構 25 は、撮像部 9 が X 方向に移動自在に装着された X 軸ビーム 25X を、Y 軸ビーム 25Y によって Y 方向に移動させ

50

る構成となっている。本実施の形態では撮像部移動機構 25 による撮像部 9 の移動範囲は、第 1 の位置 [P 1]、第 2 の位置 [P 2] を包含するように設定されている。

【0018】

これにより、基板 2 を対象とする撮像を、第 1 の位置 [P 1]、第 2 の位置 [P 2] のいずれの位置においても行えるようになっている。すなわち図 3 に示すように、基板 2 を保持した基板保持部 3 をマスクユニット 6 の下方の第 1 の位置 [P 1] に位置させた状態で、撮像部 9 を基板 2 とスクリーンマスク 20 との間の進出させることにより、基板認識カメラ 9a、マスク認識カメラ 9b によってそれぞれ基板 2 とスクリーンマスク 20 とを対象とする位置認識を並行して行うことができる。

【0019】

また基板 2 を保持した基板保持部 3 を第 2 の位置 [P 2] に位置させた状態で、撮像部 9 を基板 2 の上方へ進出させることにより、基板認識カメラ 9a によって基板 2 を対象とする位置認識を行うことが可能となっている。すなわち撮像部移動機構 25 は、基板 2 を対象とする位置認識の対象となる認識エリアを含む範囲内で撮像部 9 を移動可能に構成されている。

【0020】

スキージヘッド 7 は、送りねじ 8b に沿って水平移動する移動ブロック 21 の下面から突出する 1 対のスキージ 22 を備えており、移動ブロック 21 の上面に設けられたスキージ昇降機構 23 を駆動することにより、スキージ 22 は個別に昇降する。スクリーン印刷機構 5 によるスクリーン印刷動作においては、ペースト 24 が供給されたスクリーンマスク 20 の上面に一方のスキージ 22 を摺接させる。

【0021】

そしてこの状態でスキージヘッド 7 をスキージング方向に移動させることにより、スクリーンマスク 20 に形成されたパターン孔 20a を介して、基板 2 にペースト 24 がスクリーン印刷される。したがって、マスクユニット 6、スキージヘッド 7、スキージ駆動機構 8 を含むスクリーン印刷機構 5 は、基板 2 に対して所定の部品実装用の作業動作であるスクリーン印刷動作を実行する作業機構となっている。

【0022】

スクリーン印刷後のスクリーンマスク 20 の下面は、印刷時のにじみなどの汚損を除去するために、クリーニングユニット 10 によるクリーニングが行われる。図 1、図 2 に示すように、スクリーンマスク 20 の下面に摺接する高さ位置には、クリーニングユニット 10 がユニット移動機構 26 によって Y 方向に水平移動自在に配設されている。

【0023】

クリーニングユニット 10 はクリーニングシートによってスクリーンマスク 20 の下面のペーストを拭き取る構成のクリーニングヘッドを備えており、X 方向に延出した保持部 26X に沿って配設されている。保持部 26X は Y 方向に配設された Y 軸ビーム 26Y に Y 方向に移動自在に結合されており、Y 軸ビーム 26Y を駆動することにより、クリーニングユニット 10 はスクリーンマスク 20 の下面をクリーニングする（図 10 (a) 参照）。

【0024】

本実施の形態においては、前述のように第 1 の位置 [P 1] のみならず第 2 の位置 [P 2] においても撮像部 9 による基板 2 の撮像が可能となっている。これにより、第 2 の位置 [P 2] における撮像部 9 による基板 2 の基板認識と、第 1 の位置 [P 1] におけるクリーニングユニット 10 によるスクリーンマスク 20 のマスククリーニングとを、並行的に行うことが可能となっている。

【0025】

次に図 4 を参照して、制御系の構成を説明する。図 4 において、スクリーン印刷装置 1 は、制御部 30、記憶部 31、機構駆動部 32、認識処理部 33 を備えており、さらに制御部 30 は印刷制御部 30a、キャリアレーション処理部 30b を備えている。印刷制御部 30a は以下に説明する各部によるスクリーン印刷動作を制御する。このスクリーン印

10

20

30

40

50

刷動作に際しては、記憶部 3 1 に記憶された各種の印刷データ（図示省略）が参照される。キャリブレーション処理部 3 0 b は、撮像部 9 の基板認識カメラ 9 a によって基板 2 の認識マーク 2 m を認識する際に、基板保持部移動機構 4 による基板保持部 3 の移動や撮像部移動機構 2 5 による撮像部 9 の移動に起因して生じる位置認識の誤差を較正するキャリブレーションのための処理を行う。

【 0 0 2 6 】

記憶部 3 1 は、スクリーン印刷装置 1 によってスクリーン印刷作業を実行するために必要なデータのほか、キャリブレーション実行データ 3 1 a、キャリブレーションデータ 3 1 b を記憶する。キャリブレーション実行データ 3 1 a は、キャリブレーション処理部 3 0 b によってキャリブレーションを実行するのに必要なデータであり、キャリブレーションデータ 3 1 b はキャリブレーションの結果として取得された位置補正データである。

10

【 0 0 2 7 】

機構駆動部 3 2 は印刷制御部 3 0 a に制御されて、基板搬送機構 1 7、基板保持部 3、基板保持部移動機構 4、撮像部移動機構 2 5、スキージヘッド 7、スキージ駆動機構 8、クリーニングユニット 1 0、ユニット移動機構 2 6 を駆動する。これにより、スクリーン印刷装置 1 によるスクリーン印刷作業のための各種動作が実行される。認識処理部 3 3 は、撮像部 9 の基板認識カメラ 9 a、マスク認識カメラ 9 b で取得された画像を認識処理する。これにより、基板 2、スクリーンマスク 2 0 における認識マーク 2 m、認識マーク 2 0 m の位置認識が行われる。

【 0 0 2 8 】

次に図 5 を参照して、スクリーン印刷装置 1 におけるキャリブレーション処理フローについて説明する。このキャリブレーションは、スクリーン印刷装置 1 の組み立て完了の立ち上げ時などにおいて、基板認識カメラ 9 a による認識エリアである第 1 の位置 [P 1] 第 2 の位置 [P 2] 内の複数位置における位置認識の固有の認識誤差を認識補正データとして予め求めるものである。

20

【 0 0 2 9 】

図 5 において、治具基板 4 0 を基板保持部 3 に保持させる (S T 1)。治具基板 4 0 は、ガラスなど伸縮が少ない材質の矩形基板に、マーク 4 1 を所定ピッチの高い位置精度で格子状に形成したものである。キャリブレーション処理に際しては、まず撮像部移動機構 2 5 に起因する認識誤差を求める撮像部移動機構キャリブレーションを実行する (S T 2) (撮像部移動機構キャリブレーション工程)。

30

【 0 0 3 0 】

すなわち図 6 (a) に示すように、第 1 の位置 [P 1] にて治具基板 4 0 に形成された格子状のマーク 4 1 を撮像する (S T 2 a) (第 1 の撮像工程)。このとき、治具基板 4 0 に形成された複数のマーク 4 1 の全てを所定の撮像順序に従って順次撮像する。これにより、図 6 (c) に示す認識画像 W が取得される。この撮像では、基板認識カメラ 9 a の移動は制御データ上では光学座標系の光学中心 9 c が n 番目のマーク 4 1 n (機械座標系での位置座標 (X n , Y n)) の中心に一致するように制御されるが、実際には撮像部移動機構 2 5 の機構誤差に起因する移動誤差のため、光学中心 9 c はかならずしもマーク 4 1 n の中心とは一致せず、 x n 、 y n の位置ずれが検出されている。

40

【 0 0 3 1 】

すなわち機械座標系での位置座標 (X n , Y n) の近傍が位置認識対象となっている場合には、基板認識カメラ 9 a による認識位置に対してさらに x n 、 y n の補正を加える必要がある。したがって、位置ずれ (x n 、 y n) を全てのマーク 4 1 n について求めておくことにより、撮像部移動機構 2 5 の機械座標系に固有の位置ずれを補正するためのキャリブレーションデータを求めることができる。図 6 (a) に示す第 1 の撮像工程においては、第 1 の位置 [P 1] に位置する基板 2 を対象としたキャリブレーションデータが求められる。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態においては、基板 2 の位置認識は、基板 2 を保持した基板保持部 3 が第 2

50

の位置[P 2]に位置している状態においても行われる。このため、第2の位置[P 2]に位置する基板2を対象としたキャリブレーションデータを併せて求める必要がある。すなわち、治具基板40を保持した基板保持部3を第2の位置[P 2]に移動させ、図6(b)に示すように、第2の位置[P 2]にて治具基板40に形成された格子状のマーク41を、第1の撮像工程と同様に撮像する(ST2b)(第2の撮像工程)。

【0033】

このとき、第1の位置[P 1]に位置した治具基板40の先端部(移動方向における前部)と、第2の位置[P 2]に位置した治具基板40の末尾部(移動方向における後部)のそれぞれにおける撮像範囲が部分的に重複した重複範囲Zが形成されるように、治具基板40のY方向への移動量を設定する。すなわち重複範囲Zについては、第1の位置[P 1]における撮像時と第2の位置[P 2]における撮像時の2回撮像される。ここでは、治具基板40の先端部と後端部におけるX方向のマーク41が列状に並んだマーク列がそれぞれ1列ずつ含まれるように、重複範囲Zが設定される例を示している。

10

【0034】

次いで重複する撮像範囲(重複範囲Z)における撮像結果のずれ量を取得する(ST2c)(ずれ取得工程)。すなわち図7(a)に示すように、重複範囲Zには第1の位置[P 1]に位置する治具基板40(P 1)の最先端のマーク列L1と、第2の位置[P 2]に位置する治具基板40(P 2)の最末尾のマーク列L2が含まれている。第1の位置[P 1]から第2の位置[P 2]への治具基板40の移動においては、基板保持部移動機構4のY軸テーブル11aの機構誤差により、マーク列L1とマーク列L2を構成する各マークに対応する位置ずれデータ点41*群は一致せず、マーク列L1とマーク列L2とは位置ずれした状態にある。

20

【0035】

ここで目的とするキャリブレーションは、第1の位置[P 1]、第2の位置[P 2]を包含する認識エリアの全体を対象とするものであることから、上述のマーク列L1とマーク列L2を構成する各マークの位置ずれデータ点41*群は一致している必要がある。このため、ここではマーク列L1とマーク列L2を構成する各マーク41の位置ずれを検出し、この位置ずれ分だけ第2の位置[P 2]に位置した治具基板40を対象とする撮像結果を修正するデータ変換を行うようにしている。

【0036】

この位置ずれの検出およびデータ変換例について説明する。図7(b)は、このデータ変換処理を図式的に表したものである。図7(b)において、マーク列L1, L2上の各点はそれぞれ各位置における位置ずれを示すデータ点であり、各データ点には当該位置のマーク41nの位置を検出することにより求められた位置ずれ量(x_n , y_n)が対応している。データ変換に際して、まず図7(b)に示すように、マーク列L1に属する最左端のマークの位置ずれを示すデータ点41*(1)と、マーク列L2に属する最左端のマークの位置ずれを示すデータ点41*(2)との差異を示す誤差データ d_x , d_y を求める。

30

【0037】

次いで、第2の位置[P 2]に位置する治具基板40(2)において求められたすべての位置ずれ量(x_n , y_n)のデータについて、前記誤差データ d_x , d_y だけ補正する。すなわち、図7(c)に示すように、データ点41*(2)がデータ点41*(1)に重なるように数値データの平行移動を行う。これにより、図7(b)に示すように、データ点41*(1)、41*(2)は重ね合わされる。次いで、マーク列L1とマーク列L2に属するすべてのデータ点を重ね合わせるためのデータ変換処理を行う。ここでは、図7(c)に示すように、マーク列L1, L2の交角を求め、第2の位置[P 2]に位置する治具基板40(P 2)において求められたすべての位置ずれ量(x_n , y_n)のデータについて、データ点41*(1)(データ点41*(2))を中心にしてだけ回転させるデータ変換を行う。

40

【0038】

50

なお、ここでは、それぞれのマーク列 L 1、L 2 の最左端のデータ点 4 1 * (1)、4 1 * (2) との差異およびマーク列 L 1、L 2 の交角 を誤差データとして用いているが、マーク列 L 1、L 2 のすべての対応するデータ点についてそれぞれ差異を求め、その平均値を誤差データとして用いるようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

このデータ変換処理により、図 7 (d) に示すように、第 1 の位置 [P 1] に位置する治具基板 4 0 (P 1) の先端部のマーク列 L 1 に属する認識マークについて求められた位置ずれデータと、第 2 の位置 [P 2] に位置する治具基板 4 0 (P 2) の最末尾のマーク列 L 2 について求められた位置ずれデータが、数値データ上で同一値となるように重ね合わせられる。これにより、第 1 の位置 [P 1]、第 2 の位置 [P 2] のそれぞれに位置する治具基板 4 0 について、別個に求められた 2 つの位置ずれデータを、第 1 の位置 [P 1]、第 2 の位置 [P 2] を包含する認識エリアを対象として、1 つの連続した治具基板を用いて求めた場合と同様の位置ずれデータに合成することが出来る。すなわち上述のデータ変換では、(S T 2 a)、(S T 2 b) における撮像結果、(S T 2 c) において取得されたずれ量に基づいて撮像部移動機構 2 5 に起因する認識誤差を求めるようにしている (S T 2 d) 。

10

【 0 0 4 0 】

なお本実施の形態では、重複範囲 Z にマーク列が 1 列のみ含まれている例について説明したが、重複範囲 Z に複数のマーク列が含まれるように範囲設定を行ってもよい。この場合には、対応する各マーク列間の差異の平均値を求め、この平均値によって上述のデータ変換を行う。また、データ変換例としては、ここに示す例には限定されず、所望の位置認識精度に応じてさらに簡略化されたデータ変換方式を用いてもよい。

20

【 0 0 4 1 】

次いで、基板保持部移動機構に起因する認識誤差を求める基板保持部移動機構キャリブレーションを実行する (S T 3) (基板保持部移動機構キャリブレーション工程)。ここでは図 6 (b) に示す状態から、図 8 (a) に示すように、基板保持部 3 を再度第 1 の位置 [P 1] に移動させるとともに、撮像部 9 を図 6 (b) における重複範囲 Z の上方に移動させ、位置を固定する。この撮像部 9 の移動においては、上述の撮像部移動機構キャリブレーションによって誤差を補正した状態の撮像部移動機構 2 5 によって撮像部 9 を移動させる。

30

【 0 0 4 2 】

次いで図 8 (b) に示すように、基板保持部 3 に保持された治具基板 4 0 を、基板保持部移動機構 4 により所定ピッチ刻みで (矢印 c 参照) 複数回移動させる (S T 3 a) (治具基板移動工程)。この治具基板 4 0 の複数回の移動において、所定位置に固定された撮像部 9 の基板認識カメラ 9 a により、治具基板 4 0 に形成された格子状のマーク 4 1 を移動の度に撮像する (S T 3 b) (第 3 の撮像工程)。ここでは、治具基板 4 0 の Y 方向の中心線近傍を撮像対象とし、治具基板 4 0 の移動によってこの撮像範囲に配列された複数のマーク 4 1 を順次撮像する。そしてこの撮像結果に基づいて、基板保持部移動機構 4 に起因する認識誤差を求める (S T 3 c)。この第 3 の撮像工程において、撮像部 9 を図 6 (b) における重複範囲 Z の上方に位置させることにより、以下に説明するデータ変換におけるデータ点数を極力多くすることができ、キャリブレーションの精度を向上させることができる。

40

【 0 0 4 3 】

図 8 (c) を参照して、この認識誤差を求めるためのデータ変換を説明する。マーク列 L 3 は、上述の (S T 2 a) にて第 1 の位置 [P 1] に位置した治具基板 4 0 を撮像して得られたデータ点 4 1 * のうち、上述の撮像範囲に対応するデータ点 4 1 * に対応するマーク列を示している。そしてマーク列 L 4 は、第 3 の撮像工程において治具基板 4 0 の移動の度に撮像範囲を撮像して得られたデータ点 4 1 * に対応するマーク列を示している。

【 0 0 4 4 】

ここでマーク列 L 3 の再下端のデータ点 4 1 * (3) と、マーク列 L 4 の再下端の 4 1

50

* (4) とは一致しており、治具基板 40 の Y 方向への移動に伴って基板保持部移動機構 4 の機構誤差によりマーク列 L3 のデータ点 41* とマーク列 L4 のデータ点 41* とは一致しなくなる。すなわち、マーク列 L3 とマーク列 L4 との不一致の度合いは、基板保持部移動機構 4 の機構誤差に起因する認識誤差の程度を示している。ここでは撮像部移動機構キャリブレーション工程にて図 7 (c) にて説明したデータ変換と同様に、マーク列 L3 とマーク列 L4 が一致するようなデータ変換を行い、このデータ変換結果を (ST2d) にて求めた撮像部移動機構 25 に起因する認識誤差に適用する。これにより、基板保持部移動機構 4 の機構誤差に起因して治具基板 40 の Y 方向への移動に伴って生じる認識誤差を近似的に補正する基板保持部移動機構キャリブレーションが行われる。

【0045】

次いで、撮像部移動機構 25 および基板保持部移動機構 4 のそれぞれに起因する認識誤差を包括したキャリブレーションデータを作成して記憶させる (ST4)。すなわち、撮像部移動機構キャリブレーション工程、基板保持部移動機構キャリブレーション工程のそれぞれにおいて取得された位置認識補正データを合成してキャリブレーションデータを作成し、記憶部 31 にキャリブレーションデータ 31b として記憶させ、キャリブレーション処理を終了する (ST5)。

【0046】

次に、スクリーン印刷装置 1 によるスクリーン印刷作業について、図 9 ~ 図 12 を参照して説明する。まず図 9 (a) に示すように、基板保持部 3 を第 1 の位置 [P1] に位置させた状態で、上流側装置から基板搬送機構 17 に基板 2 を搬入する。次いで図 9 (b) に示すように、基板保持部移動機構 4 を駆動して基板保持部 3 を第 2 の位置 [P2] に移動させる (矢印 d)。このとき、第 2 の昇降モータ 14 を駆動して第 2 の昇降プレート 15 を基板下受け部 19 とともに上昇させて基板 2 を下面側から下受けし (矢印 e)、クランプ部材 18 によって基板 2 を挟み込んでクランプ固定する (矢印 f)。

【0047】

次いで、図 10 (a) に示すように、撮像部 9 による基板認識動作とクリーニングユニット 10 によるマスククリーニングが並行して行われる。すなわち第 2 の位置 [P2] に位置する基板保持部 3 に保持された基板 2 の上方で撮像部 9 を移動させ、基板 2 に形成された認識マーク 2m (図 2 参照) を撮像する。これとともに、マスクユニット 6 の下面側にはユニット移動機構 26 によってクリーニングユニット 10 が進出し、スクリーンマスク 20 の下面にクリーニングユニット 10 のクリーニングヘッドを摺接させて、マスククリーニングを実行する (矢印 g)。

【0048】

基板認識動作とマスククリーニング動作が終了したならば、図 10 (b) に示すように、基板保持部 3 をマスクユニット 6 の下面側の第 1 の位置 [P1] へ移動させる (矢印 h)。そして前述の基板認識結果と予め撮像部 9 のマスク認識カメラ 9b によってスクリーンマスク 20 の下面を撮像して取得した認識マーク 20m の認識結果とに基づいて、基板 2 をスクリーンマスク 20 に対して位置合わせする。

【0049】

次に図 11 (a) に示すように、第 1 の昇降モータ 13 を駆動して第 1 の昇降プレート 12 とともにフレーム部材 16 を上昇させる (矢印 i)。これにより、基板下受け部 19 によって下受けされクランプ部材 18 によってクランプされた状態の基板 2 は、スクリーンマスク 20 の下面に当接する。次いで、図 11 (b) に示すように、一方側のスキージ 22 を下降させてペースト 24 が供給されたスクリーンマスク 20 の上面に当接させた状態で、スキージヘッド 7 をスキージング方向へ移動させる (矢印 j)。これにより、ペースト 24 はスクリーンマスク 20 のパターン孔 20a を介して基板 2 の電極部 2a に印刷される (図 2 参照)。

【0050】

次いで印刷後の基板 2 をスクリーンマスク 20 から離脱させる版離れが行われる。図 12 (a) に示すように、第 1 の昇降モータ 13 を駆動して第 1 の昇降プレート 12 ととも

10

20

30

40

50

にフレーム部材 16 を下降させる（矢印 k）。これにより、上面にペースト 24 が印刷されてクランプ部材 18 によってクランプ固定された状態の基板 2 は、スクリーンマスク 20 の下面から離隔する。

【0051】

次に基板 2 のクランプ解除が行われる。すなわち図 12 (b) に示すように、クランプ部材 18 によるクランプを解除（矢印 l）した後に、第 2 の昇降モータ 14 を駆動して第 2 の昇降プレート 15 とともに基板下受け部 19 を下降させる（矢印 m）。これにより、基板 2 の基板下受け部 19 による下受け状態は解除され、基板 2 は基板搬送機構 17 によって支持された状態となる。そしてこの状態で基板搬送機構 17 を駆動することにより、印刷後の基板 2 は基板搬出コンベア 28（図 2）に乗り移って下流側へ搬出される。これにより、1 枚の基板 2 を対処としたスクリーン印刷作業が終了する。

10

【0052】

上記説明したように、本実施の形態に示す部品実装用装置におけるキャリブレーション方法では、第 1 の位置と第 2 の位置との間で基板保持部を移動可能な構成において、撮像部移動機構 25 に起因する認識誤差を求める撮像部移動機構キャリブレーション工程にて第 1 の位置 [P1]、第 2 の位置 [P2] に個別に位置する治具基板 40 を撮像した撮像結果と、第 1 の位置 [P1]、第 2 の位置 [P2] に位置する治具基板 40 の重複範囲における位置ずれ検出結果とに基づいて認識補正データを求め、基板保持部移動機構に起因する認識誤差を求める基板保持部移動機構キャリブレーション工程にて、治具基板 40 を基板保持部移動機構により複数回移動させる都度治具基板 40 を撮像した撮像結果に基づいて、基板保持部移動機構 4 に起因する認識誤差を求めるようにしている。これにより、撮像部 9 および基板保持部 3 を移動させて複数位置において基板認識を行う構成において、認識誤差を簡便な方法で高精度に補正することができる。

20

【0053】

なお上記実施の形態においては、部品実装用装置として基板 2 にペースト 24 をスクリーン印刷するスクリーン印刷装置 1 が示されているが、本発明の適用はスクリーン印刷装置 1 に限定されるものではなく、部品実装ラインに用いられる設備であって基板搬入方向と直交する方向に設定された第 1 の位置と第 2 の位置との間で基板保持部を移動可能とする構成であれば、本発明の適用対象となる。

【産業上の利用可能性】

30

【0054】

本発明の部品実装用装置におけるキャリブレーション方法は、カメラおよび基板保持部を移動させて複数位置において基板認識を行う構成において、認識誤差を簡便な方法で高精度に補正することができるという効果を有し、基板を対象としてスクリーン印刷などの部品実装用の作業動作を実行する分野において有用である。

【符号の説明】

【0055】

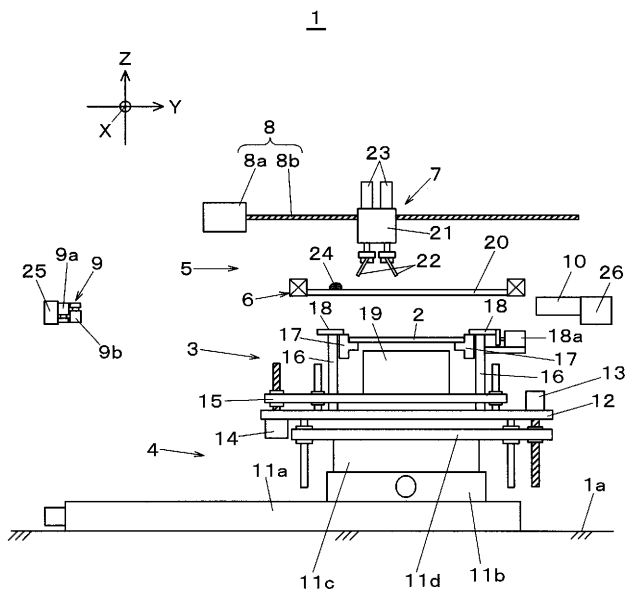
- 1 スクリーン印刷装置
- 2 基板
- 3 基板保持部
- 4 基板保持部移動機構
- 5 スクリーン印刷機構
- 7 スキージヘッド
- 8 スキージ駆動機構
- 9 撮像部
- 10 クリーニングユニット
- 20 スクリーンマスク
- 25 撮像部移動機構
- 40 治具基板
- 41 マーク

40

50

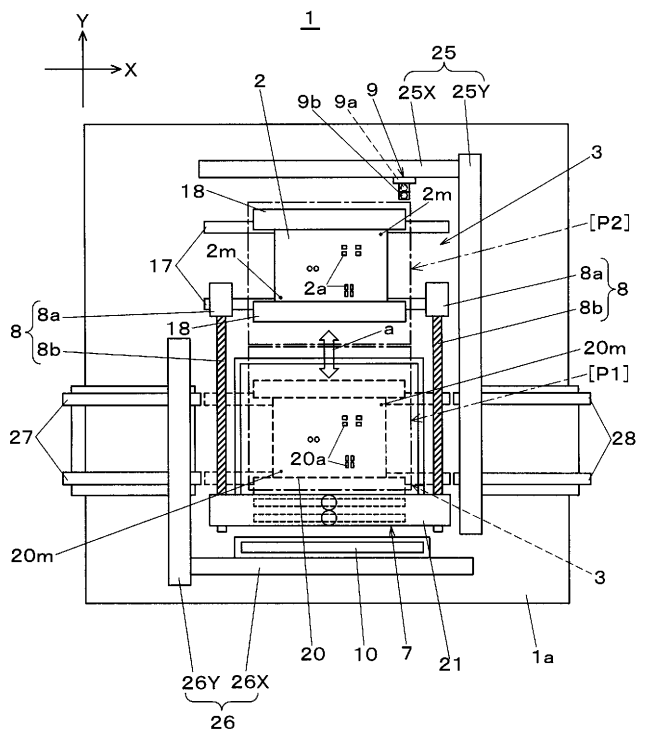
[P 1] 第 1 の 位 置
 [P 2] 第 2 の 位 置
 Z 重 複 範 囲

【 図 1 】



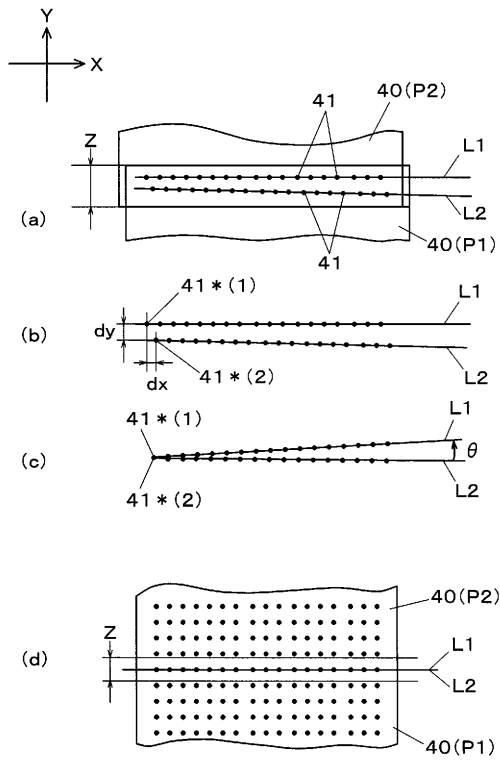
- | | |
|-------------|---------------|
| 1 スクリーン印刷装置 | 8 スキージ駆動機構 |
| 2 基板 | 9 撮像部 |
| 3 基板保持部 | 10 クリーニングユニット |
| 4 基板保持部移動機構 | 20 スクリーンマスク |
| 5 スクリーン印刷機構 | 25 撮像部移動機構 |
| 7 スキージヘッド | |

【 図 2 】

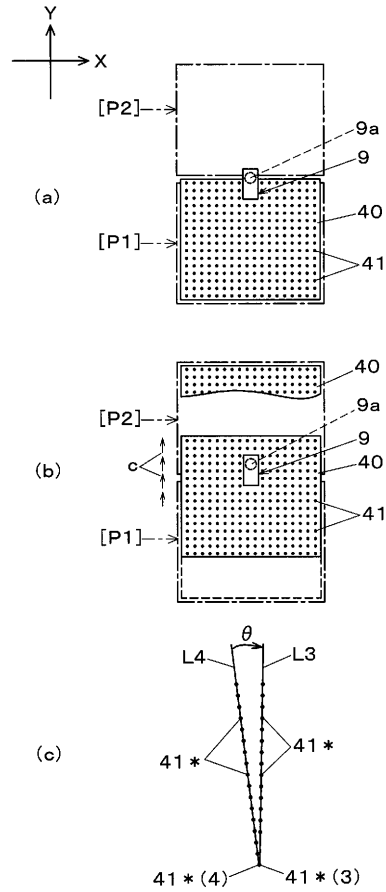


[P 1] 第 1 の 位 置 [P 2] 第 2 の 位 置

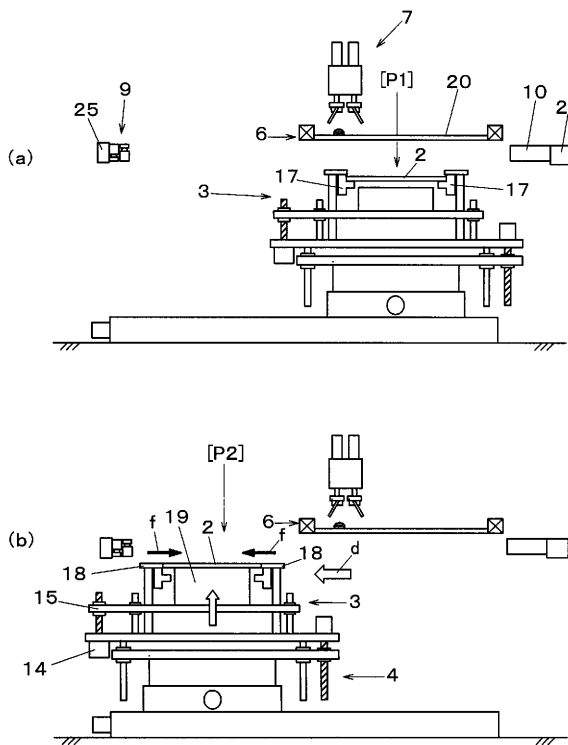
【 図 7 】



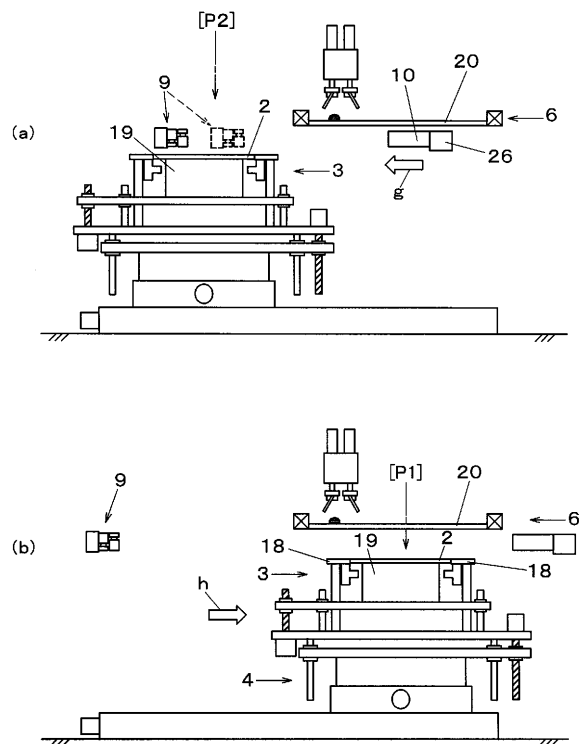
【 図 8 】



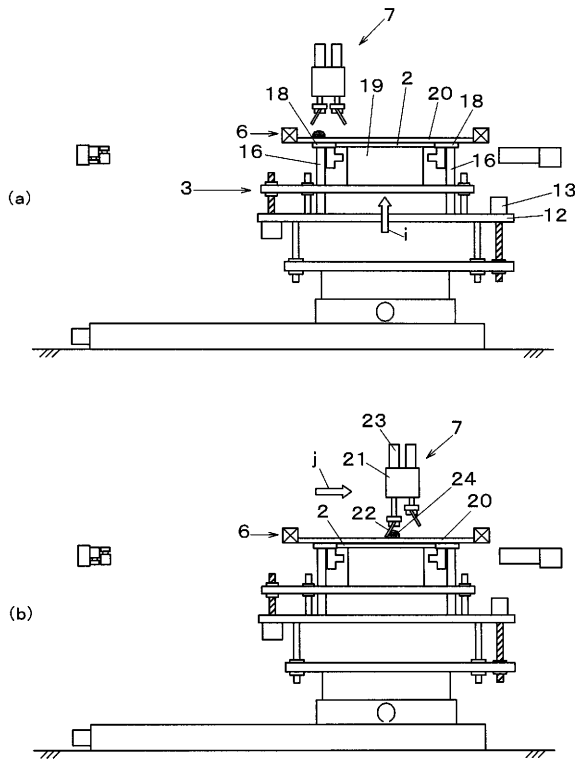
【 図 9 】



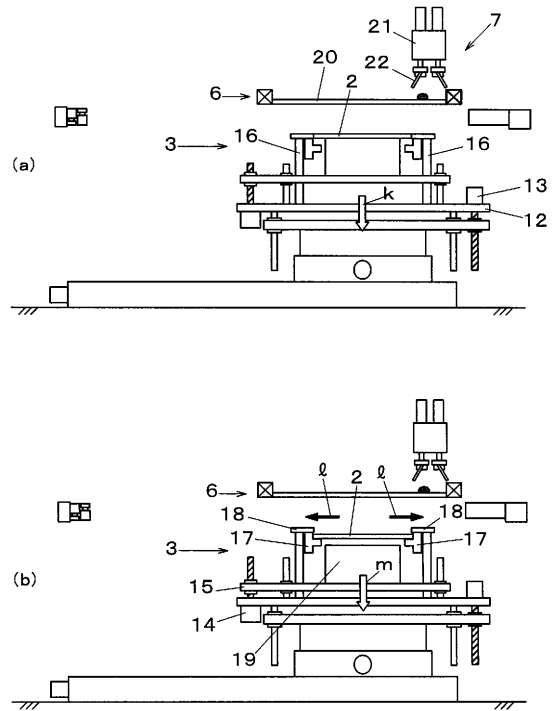
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 矢澤 隆

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

Fターム(参考) 5E313 AA11 DD01 DD02 DD03 DD12 FF29 FF32 FG01

5E319 BB05 CD29 GG09