

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4654829号
(P4654829)

(45) 発行日 平成23年3月23日 (2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(51) Int. Cl.

F I

H05K 13/08 (2006.01)

H05K 13/08 U

H05K 13/04 (2006.01)

H05K 13/04 B

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 21/60 311T

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-236803 (P2005-236803)
 (22) 出願日 平成17年8月17日 (2005.8.17)
 (65) 公開番号 特開2007-53207 (P2007-53207A)
 (43) 公開日 平成19年3月1日 (2007.3.1)
 審査請求日 平成20年7月25日 (2008.7.25)

(73) 特許権者 000005821
 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 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 山田 晃
 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】 部品実装状態検査装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の端部に設けられた複数の電極部にそれぞれ部品を実装した後、各部品の実装状態を検査する部品実装状態検査装置であって、基板を載置して基板の受け渡し位置と検査位置との間で移動可能な基板保持部と、検査位置に位置決めされた基板の端部付近を端部に沿って吸着して支持する基板吸着支持部と、基板の電極部に対する部品の実装位置ずれを検出するずれ検出カメラと、電極部に対する部品の圧着状態を検出する圧痕検出カメラと、ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを基板の端部に沿って移動させる移動テーブル装置とを備え、

前記移動テーブル装置は、第1の送りねじ機構にて駆動される第1の移動体と第2の送りねじ機構にて駆動される第2の移動体を備え、前記第1の移動体に前記ずれ検出カメラを搭載し、また前記第2の移動体に前記圧痕検出カメラを搭載し、前記ずれ検出カメラと前記圧痕検出カメラを独立して移動させるようにしたことを特徴とする部品実装状態検査装置。

【請求項 2】

前記第1の移動体上に一对の前記ずれ検出カメラを設け、一方のずれ検出カメラは前記第1の移動体上に設けられた取付ブラケットに設置し、他方のずれ検出カメラは前記第1の移動体上に設けられた間隔変更テーブル装置の移動体上に設置し、この一对のずれ検出カメラ間の間隔を部品の大きさに応じて可変できるようにしたことを特徴とする請求項1記載の部品実装状態検査装置。

10

20

【請求項 3】

圧痕検出カメラを基板表面に対して接近離間方向に移動させるカメラ軸方向駆動部を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の部品実装状態検査装置。

【請求項 4】

基板に設けられたマークを検出する基板マーク認識カメラを別に設け、この基板マーク認識カメラで基板の姿勢を検出し、検出結果に応じて基板保持部が基板を基準姿勢に位置決めすることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の部品実装状態検査装置。

【請求項 5】

基板の端部に設けられた複数の電極部にそれぞれ部品を実装した後、請求項 1 ~ 4 の何れかに記載された部品実装状態検査装置を用いて各部品の実装状態を検査する部品実装状態検査方法であって、基板を検査位置に移動させる工程と、検査位置で基板の端部付近を端部に沿って吸着支持する工程と、ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを基板の端部に沿って移動させ、各電極部に実装された部品の電極部に対する実装位置ずれと電極部に対する部品の圧着状態を順次検出する工程とを備えたことを特徴とする部品実装状態検査方法。

【請求項 6】

ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを予め設定された間隔をあけた状態で同期して移動させることを特徴とする請求項 5 記載の部品実装状態検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の端部に設けられた複数の電極部にそれぞれ実装された部品の実装位置ずれと圧着状態を検査する部品実装状態検査装置及び方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどのフラットパネルディスプレイ（以下、FPDと記す）は、大画面化並びにハイビジョン放送などに対応するために、基板の大型化が進行するとともに実装する部品の高精細度化と部品数の増加を来しており、その結果、部品実装位置の位置ずれ検査や、部品と基板の電極の圧着状態の検査を行う工程に、多くの時間と手間がかかるとともに、大掛かりな検査設備が必要になり、大型のFPDのコスト高の原因となっている。

【0003】

従来のFPDにおける部品実装状態の検査装置としては、部品実装後の実装位置ずれを検査する装置として、基板の電極部に設けられた位置マークと部品に設けられた位置マークを、基板の部品実装面とは反対側から認識カメラで画像認識し、両位置マークの相対位置関係から実装位置ずれを検査するようにしたものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。なお、位置マークに代えて、部品のリードと基板の電極の位置を認識するようにしたものも知られている。

【0004】

また、部品の圧着状態の検査装置として、基板の電極と部品の電極の間に異方導電材を介装した状態で熱圧着することにより実装された部品の圧着状態を検査するために、異方導電材中の導電粒子の圧着箇所における基板の電極の隆起状態を微分干渉顕微鏡により観察するようにしたものが知られている（例えば、特許文献2参照。）。この検査装置においては、微分干渉顕微鏡に対して基板を載置したステージを移動させ、検査箇所が自動的に順次微分干渉顕微鏡の下に位置決めされるように構成されている。

【0005】

また、部品の実装位置ずれと部品の圧着状態の検査を同一のカメラで行うようにしたものも知られている（例えば、特許文献3参照。）。

【特許文献1】特許第2929926号明細書

【特許文献2】特開2003-269934号公報

【特許文献3】特許第3323395号明細書

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、基板に部品を実装した後、その実装位置ずれと圧着状態の検査を行う場合に、特許文献1と特許文献2にそれぞれ開示された検査装置に部品を実装された基板を順次搬送して検査を行うようにすると、設備が大掛かりとなるとともに、検査装置間での搬送・位置決めなどに時間がかかり、検査工程の生産性が良くなく、特に基板の大型化と高精細度の進展に伴い、極めて大きな問題となって来ている。

【0007】

また、これに対して特許文献3に開示されているように、単一の装置で基板にIC部品を接合し、実装位置ずれの検査と圧着状態の検査を1台の共通の認識カメラで行うようにした構成では、検査装置間での搬送位置決めが必要でない点では生産性が向上するが、逆に認識カメラとして視野切替や微分干渉顕微鏡機能への切替が行える構成とする必要があって極めて高価な認識カメラが必要となるため、コスト高になるとともに、位置ずれと圧着状態の検査を別々に順次行う必要があるため、検査に時間がかかるため、やはり検査工程の生産性が良くないという問題がある。

【0008】

本発明は、上記従来課題を解決するもので、基板の端部に部品を圧着して実装した基板における実装位置ずれと圧着状態の検査を効率的に生産性良く行うことができる部品実装状態検査装置及び方法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】

本発明の部品実装状態検査装置は、基板の端部に設けられた複数の電極部にそれぞれ部品を実装した後、各部品の実装状態を検査する部品実装状態検査装置であって、基板を載置して基板の受け渡し位置と検査位置との間で移動可能な基板保持部と、検査位置に位置決めされた基板の端部付近を端部に沿って吸着して支持する基板吸着支持部と、基板の電極部に対する部品の実装位置ずれを検出するずれ検出カメラと、電極部に対する部品の圧着状態を検出する圧痕検出カメラと、ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを基板の端部に沿って移動させる移動テーブル装置とを備え、前記移動テーブル装置は、第1の送りねじ機構にて駆動される第1の移動体と第2の送りねじ機構にて駆動される第2の移動体を備え、前記第1の移動体に前記ずれ検出カメラを搭載し、また前記第2の移動体に前記圧痕検出カメラを搭載し、前記ずれ検出カメラと前記圧痕検出カメラを独立して移動させるようにしたものである。

【0010】

また、本発明の部品実装状態検査方法は、基板の端部に設けられた複数の電極部にそれぞれ部品を実装した後、請求項1～4の何れかに記載された部品実装状態検査装置を用いて各部品の実装状態を検査する部品実装状態検査方法であって、基板を検査位置に移動させる工程と、検査位置で基板の端部付近を端部に沿って吸着支持する工程と、ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを基板の端部に沿って移動させ、各電極部に実装された部品の電極部に対する実装位置ずれと電極部に対する部品の圧着状態を順次検出する工程とを備えたものである。

【0011】

この構成によると、基板を基板保持部にて位置決めし、基板の端部付近を基板吸着支持部にて吸着支持した状態で、ずれ検出カメラを移動させて各部品の実装位置ずれの検査を順次行うと同時に、それと並行して圧痕検出カメラを移動させて各部品の圧着状態の検査を順次行うことにより、部品の実装位置ずれと圧着状態の検査を同時に並行して行うことができ、効率的に短時間で両検査を行うことができ、また部品が実装されている基板の端部近傍を吸着保持するので、大型の基板においても撓みを生じることなく高精度に位置規制され、焦点合わせなどの調整に時間がかからず、速やかに適正な検査を行うことができ、また基板を固定してカメラを移動させるので、基板が大型化してもコンパクトな装置に

10

20

30

40

50

でき、また単一の装置でかつずれ検出カメラと圧痕検出カメラはそれぞれ単機能であるためコスト的にも高価にならず、かくして実装位置ずれと圧着状態の検査を効率的に生産性良く行うことができる。また、ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを独立して移動させるように構成することで、例えば部品の実装位置ずれは全数検査し、検査に時間を要する圧着状態は両端だけ、又は両端と中央部についてのみ検査するだけで良い場合など、種々の検査態様に効率的に対応することができる。

【 0 0 1 2 】

また、ずれ検出カメラと圧痕検出カメラを予め設定された間隔をあけた状態で同期して移動させるようにすると、両カメラを各部品に対応して個々に位置決めする必要がないので、一層効率的に検査することができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、第 1 の移動体上に一对のずれ検出カメラを設け、一方のずれ検出カメラは第 1 の移動体上に設けられた取付ブラケットに設置し、他方のずれ検出カメラは第 1 の移動体上に設けられた間隔変更テーブル装置の移動体上に設置し、この一对のずれ検出カメラ間の間隔を部品の大きさに応じて可変できるようにすると、一对のずれ検出カメラにて各部品の複数の認識箇所を一度に検出して位置ずれを検査することができる。また、部品の種類に応じて認識箇所の間隔が異なるが、ずれ検出カメラの間隔を可変することで対応することができる。

【 0 0 1 5 】

また、圧痕検出カメラを基板表面に対して接近離間方向に移動させるカメラ軸方向駆動部を設けることで、圧痕検出カメラを基板表面に対して接近離間方向に移動させて焦点合わせを精度良く行うことができ、的確な検査を確実に行うことができる。

20

【 0 0 1 6 】

また、基板に設けられたマークを検出する基板マーク認識カメラを別に設け、この基板マーク認識カメラで基板の姿勢を検出し、検出結果に応じて基板保持部が基板を基準位置に位置決めするのが好適である。基板保持部による基板の位置決め、ずれ検出カメラを利用することもできるが、専用の基板マーク検出カメラを用いることにより、シンプルな構成と制御によって効率的に検査することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明の部品実装状態検査装置及び方法によれば、部品の実装位置ずれと圧着状態の検査を同時に並行して行うことができ、効率的に短時間で両検査を行うことができ、また基板の端部近傍を吸着保持するので、大型の基板においても撓みを生じることなく速やかに適正な検査を行うことができ、基板を固定してカメラを移動させるので、基板が大型化してもコンパクトな装置にでき、また単一の装置でかつ単機能のずれ検出カメラと圧痕検出カメラを用いるのでコスト高にならず、実装位置ずれと圧着状態の検査を効率的に生産性良く行うことができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の部品実装状態検査装置の一実施形態について、図 1 ～ 図 5 を参照しながら説明する。本実施形態は、液晶パネル（以下、基板と称する）の端部に設けられた電極部に、異方導電材を介して T A B（以下、部品と称する）の電極部を仮固着した後、本圧着することで、基板に部品を実装したものを検査対象としたものであり、その部品の電極部と基板の電極部の位置ずれ検査と、異方導電材中の導電粒子による圧痕の検出による部品の圧着状態の検査とを行うものである。尚、本発明においては、基板は、液晶パネルに限定されるものではなく、プラズマディスプレイパネルなどの F P D やその他の各種基板に適用でき、部品も T A B に限らず、フリップチップ実装される I C チップ等の各種部品にも同様に適用できる。

40

【 0 0 1 9 】

先行する部品実装工程で、基板 2 の 3 辺の端部にそれぞれ複数の部品 3 が所定間隔あけ

50

て実装されており（図4参照）、この基板2が、図1に示すように、所定の基板受け渡し位置で、部品実装状態検査装置1の基板保持部4に受け渡される。基板保持部4は、基板受け渡し位置で載置された基板2を所定の検査位置に移送して位置決めするものであり、昇降部（図示せず）上に、X方向に移動・位置決めするX方向テーブル5とY方向に移動・位置決めするY方向テーブル6と回転方向の位置決めをする回転テーブル7とが設置され、回転テーブル7に基板2を吸着して保持する保持面8を設けた構成とされている。X方向テーブル5は、レールガイド5aにて移動自在に支持され、送りねじ機構5bにて駆動され、Y方向テーブル6は、レールガイド6aにて移動自在に支持され、送りねじ機構6bにて駆動される。

【0020】

X方向の一端側には、検査位置に位置決めされた基板2の端部の近傍を端部に沿って吸着して支持する基板吸着支持部9が配設されている。この基板吸着支持部9は、X方向に狭幅で、Y方向に長い門型に構成され、その上面に多数の吸着穴9aが設けられ、基板2の電極部が配置された端部の近傍を載置して吸着保持するように構成されている。

【0021】

基板吸着支持部9の基板保持部4側に隣接した位置に、基板2の4隅に設けられた基板位置決め用の基板マーク2a（図4参照）を認識するための一対の基板マーク認識カメラ10a、10bが配設されている。一方の基板マーク認識カメラ10aはY方向の一端部に固定設置され、他方の基板マーク認識カメラ10bは、移動テーブル装置11にて基板2の大きさに応じてY方向に移動可能に構成されている。

【0022】

基板吸着支持部9の基板保持部4とは反対側に隣接した位置に、基板2の電極部に対する部品3の実装位置ずれを観察する一対のずれ検出カメラ12a、12bと、電極部に対する部品3の圧着状態を検出する圧痕検出カメラ13が配設されている。圧痕検出カメラ13は、圧着時に生じた異方導電材中の導電粒子による微小な圧痕を検出できるように、光学顕微鏡に干涉装置を組み込んだ微分干涉顕微鏡と認識カメラにて構成されている。これらずれ検出カメラ12a、12bと圧痕検出カメラ13は、カメラ駆動部としての移動テーブル装置14にてそれぞれY方向に移動及び位置決め可能に構成されている。移動テーブル装置14は、レールガイド14aに沿って移動可能に支持された第1の移動体15、第2の移動体16を備え、第1の送りねじ機構14bにて駆動される第1の移動体15にずれ検出カメラ12a、12bが搭載され、第2の送りねじ機構14cにて駆動される第2の移動体16に圧痕検出カメラ13が搭載されている。

【0023】

第1の移動体15上の一対のずれ検出カメラ12a、12bは、部品3の長手方向両端近傍に設けられた2箇所の認識マークと基板2の電極部に対応して設けられた認識マークを同時にそれぞれ検出できるように設けられたものであり、図2に示すように、一方のずれ検出カメラ12aは第1の移動体15上に立設された取付ブラケット15aに設置され、他方のずれ検出カメラ12bは第1の移動体15上に設けられた間隔変更テーブル装置17の移動体17a上に設置され、ずれ検出カメラ12a、12b間の間隔Aを部品3の大きさ等に応じて可変できるように構成されている。17bは移動体17aを移動自在に支持するレールガイド、17cは送りねじ機構である。

【0024】

第2の移動体16上の圧痕検出カメラ13は、XY平面に対して垂直なZ軸方向に移動・位置決め可能なZ軸移動テーブル装置18の移動体18aに設置されている。このZ軸移動テーブル装置18が、圧痕検出カメラ13を基板2の表面に対して接近離間方向に移動させて自動的に高精度に焦点合わせを行うためのカメラ軸方向駆動部を構成している。18bは、移動体18aを移動自在に支持するレールガイド、18cは移動体18aを駆動する送りねじ機構である。

【0025】

以上の構成の部品実装状態検査装置1による検査方法を、主として図4を参照して説明

10

20

30

40

50

する。まず、部品 3 が実装された基板 2 が、部品実装状態検査装置 1 に対する所定の受け渡し位置に供給されると、その基板 2 を基板保持部 4 の保持面 8 で受け取って吸着保持し、基板保持部 4 にて基板 2 の検査すべき側の端部を X 方向の一端側に向け、図 4 (a) に示すように、その端部を基板吸着支持部 9 に隣接する位置に一旦位置決めする。そして、基板 2 の当該端部の両端の基板マーク 2 a を基板マーク認識カメラ 1 0 a、1 0 b にて検出し、基板 2 の保持面 8 の中心に対する X Y 方向の位置ずれ及び回転姿勢の位置ずれを検出する。基板マーク認識カメラ 1 0 b は基板 2 の大きさに応じて予め移動テーブル装置 1 1 にて位置決めされている。

【 0 0 2 6 】

次に、基板保持部 4 にて、基板 2 の位置ずれ検出結果に応じて、基板 2 の位置と回転姿勢の補正を行いつつ、基板 2 を検査時の基準位置に位置決めする。この基板 2 の位置決め状態で、図 4 (b) に示すように、部品 3 が実装されている電極部が設けられている基板 2 の端部が基板吸着支持部 9 から突出し、その端部に隣接する部分が基板吸着支持部 9 にて吸着保持される。このように基板 2 の検査すべき端部近傍を基板吸着支持部 9 にて吸着保持することで、基板 2 が大型であっても検査部位が撓み等によって位置ずれすることがなく、簡単かつ速やかに適正な検出が可能となる。

【 0 0 2 7 】

この状態で、まず一番端に実装されている部品 3 の電極と基板 2 側の電極部との位置ずれを検査するため、部品 3 の両端部に設けられている位置マーク 3 M とそれと対応して基板の端部に設けられている位置マーク 2 M を、ずれ検出力カメラ 1 2 a、1 2 b にて画像認識する。これらずれ検出力カメラ 1 2 a、1 2 b の間隔 A は、部品 3 の大きさに応じて予め間隔変更テーブル装置 1 7 にて適切に設定されている。また、基板の位置マーク 2 M 及び部品 3 の位置マーク 3 M としては、図 5 (a) ~ (e) に示すように、種々の形態のものが考えられ、両マーク 2 M、3 M の相対的な位置関係を求めることで、基板 2 の電極部と部品 3 の電極の位置ずれ量を検出することができ、検出した位置ずれ量が所定の許容範囲内に収まったものは適正に位置決めされて実装されていると判定し、許容値を超えている場合は実装不良であると判定される。

【 0 0 2 8 】

一番端の部品 3 の実装位置検査が終了すると、移動テーブル装置 1 4 を作動させ、第 1 の移動体 1 5 と第 2 の移動体 1 6 を同期して同時に移動させ、図 4 (c) に示すように、第 1 の移動体 1 5 上のずれ検出力カメラ 1 2 a、1 2 b を二番目の部品 3 の電極と基板 2 の電極部との位置ずれを検査する位置に位置決めするとともに、第 2 の移動体 1 6 上の圧痕検出力カメラ 1 3 を最初の部品 3 の任意の電極とそれが接合されている基板 2 側の電極の圧着状態を検出する位置に位置させる。

【 0 0 2 9 】

この状態で、二番目の部品 3 の実装位置ずれをずれ検出力カメラ 1 2 a、1 2 b にて上記と同様に検出し、それと同時に圧痕検出力カメラ 1 3 にて圧着時に生じた導電粒子による圧痕の状態を検出し、それによって圧着状態を検査する。その際、圧痕検出力カメラの焦点深度は ± 数十 μ m 程度で、ずれ検出力カメラの焦点深度が ± 0 . 1 mm 程度であるのに対して小さいため、高精度のピント合わせが必要であり、そのため Z 軸移動テーブル装置 1 8 にて圧痕検出力カメラ 1 3 を基板 2 の表面に対して接近離間方向に移動調整し、自動焦点合わせ制御を行うことで、簡単かつ短時間に精度の良い検査を行うことができる。

【 0 0 3 0 】

以後、図 4 (b) から (c) への過程と同様の過程を繰り返して、ずれ検出力カメラ 1 2 a、1 2 b と圧痕検出力カメラ 1 3 を基板 2 の端部に沿って順次移動させて、各部品 3 の基板 2 側の電極部に対する実装位置ずれと電極部に対する部品 3 の圧着状態を順次検出して当該端部の全ての部品 3 の検査を行う。また、基板 2 の他の側辺の端部に実装された部品 3 についても同様検査する場合は、基板保持部 4 の回転テーブル 7 にて基板 2 を回転させて同様の検査を行う。また、当該基板 2 に対する検査が終了すると、この基板 2 を所定の受け渡し部に移動させて搬出し、次の基板 2 を受け取って上記と同様に検査を行う。

【 0 0 3 1 】

上記実施形態では、ずれ検出カメラ 1 2 a、1 2 b と圧痕検出カメラ 1 3 を予め設定された間隔をあけた状態で同期して移動させるようにした例を説明したが、ずれ検出カメラ 1 2 a、1 2 b と圧痕検出カメラ 1 3 を独立して移動させるようにしても良い。そのようにすると、例えば部品 3 の実装位置ずれは全数検査し、圧痕検出カメラ 1 3 による検査は、時間を要する場合があるので、両端だけ、又は両端と中央部についてのみ検査するだけで良い場合など、種々の検査態様に効率的に対応することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 2 】

本発明の部品実装状態検査装置によれば、部品の実装位置ずれと圧着状態の検査を同時に並行して行うことができ、効率的に短時間で両検査を行うことができ、また基板の端部近傍を吸着保持するので、大型の基板においても撓みを生じることなく速やかに適正な検査を行うことができ、また単一の装置でかつ単機能のずれ検出カメラと圧痕検出カメラを用いるのでコスト高にならず、実装位置ずれと圧着状態の検査を効率的に生産性良く行うことができるため、大型の F P D などの基板における部品の実装状態の検査に有効に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明の部品実装状態検査装置の一実施形態の全体斜視図。

【図 2】同実施形態におけるずれ検出カメラの配設状態を示す斜視図。

【図 3】同実施形態における圧痕検出カメラの配設状態を示す斜視図。

【図 4】同実施形態における部品実装状態検査工程を順次示す平面図と側面図。

【図 5】同実施形態における基板の位置マークと部品の位置マークの各種組合せ例の説明図。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

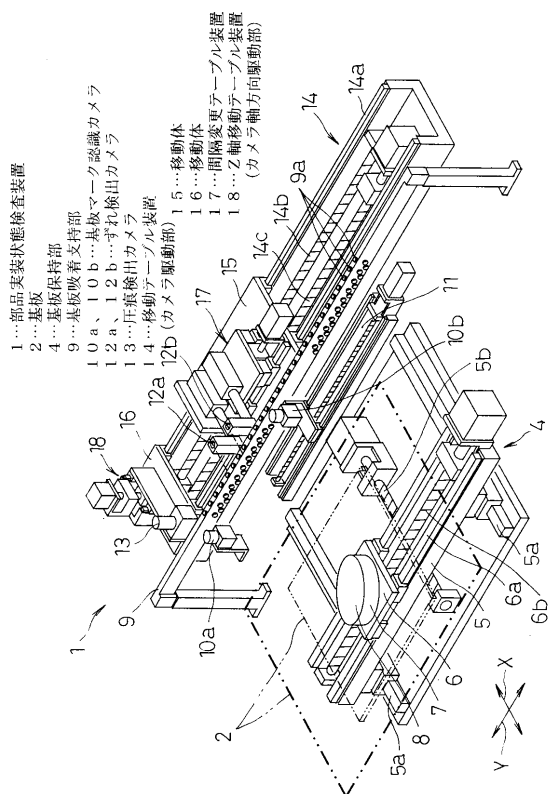
- 1 部品実装状態検査装置
- 2 基板
- 3 部品
- 4 基板保持部
- 9 基板吸着支持部
- 1 0 a、1 0 b 基板マーク認識カメラ
- 1 2 a、1 2 b ずれ検出カメラ
- 1 3 圧痕検出カメラ
- 1 4 移動テーブル装置（カメラ駆動部）
- 1 5 移動体
- 1 6 移動体
- 1 7 間隔変更テーブル装置
- 1 8 Z 軸移動テーブル装置（カメラ軸方向駆動部）

10

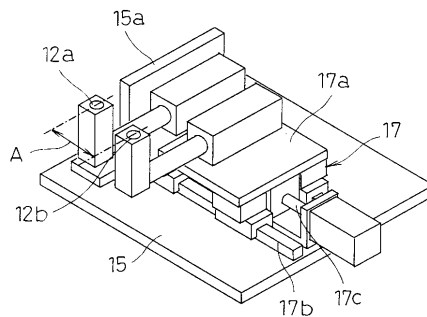
20

30

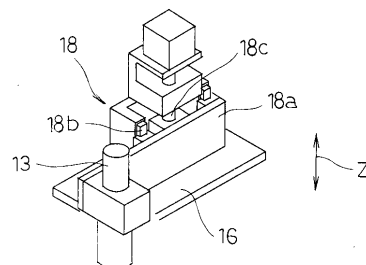
【圖 1】



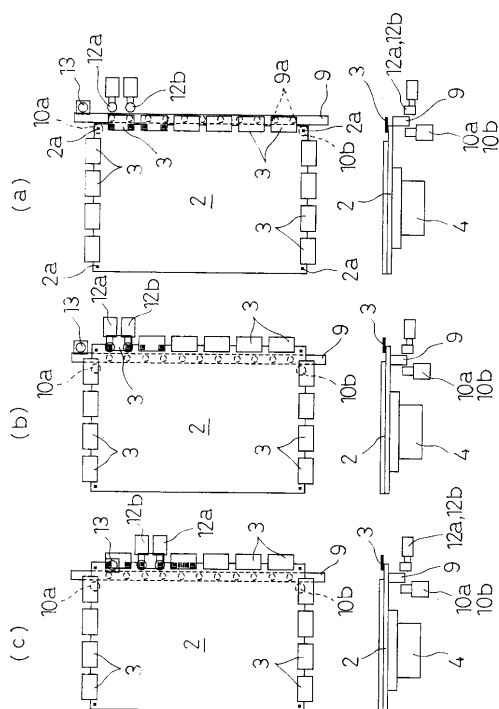
【圖 2】



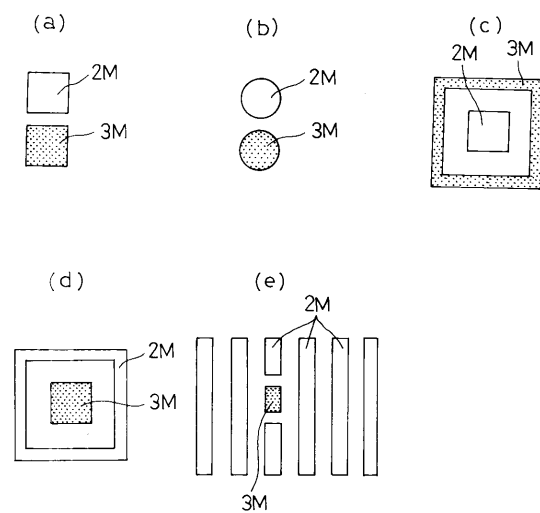
【圖 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 片野 良一郎

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 辻 慎治郎

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

審査官 奥村 一正

(56)参考文献 特開平08-330393(JP,A)

実開昭62-067248(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/08

H01L 21/60

H05K 13/00 - 13/04