

(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2006-349540
(P2006-349540A)

(43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/84 (2006.01)	GO 1 N 21/84 D	2 GO 5 1
HO 5 K 3/00 (2006.01)	HO 5 K 3/00 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-177251 (P2005-177251)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成17年6月17日(2005.6.17)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	森井 英之 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	丹下 博文 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内 最終頁に続く

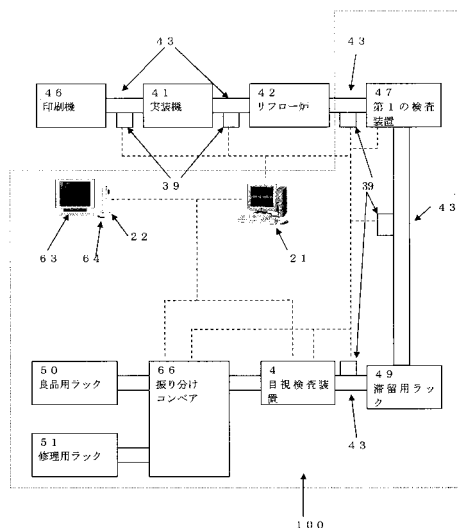
(54) 【発明の名称】 目視検査支援システム

(57) 【要約】

【課題】 NGとなった箇所のみ目視検査装置で不良箇所の画像を確認することで、迅速で確実性の高い目視検査支援システムを提供する。

【解決手段】 第1の検査装置47より被検査物体を検査した外観状態を示すデータをデータ処理する第1のコンピューター21と、第1の検査装置47の検査後の被検査物体を目視検査する目視検査装置4とを備え、目視検査装置4は、被検査物体を載置して該被検査物を固定しXY方向のいずれか一方向にのみ移動可能なテーブルと、被検査物上方に位置し、ズーム機能及び自動絞り機能を有する被検査物を撮像するカメラ5と、テーブルの垂直な面に対して30°～60°の角度で傾斜し且つ前記被検査物の回りを360°回転する当該カメラの動きと連動して前記被検査物を照明する少なくとも2個のランプを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検査物体の外観状態を検査して不良状態を判定する第 1 の検査装置と、
前記第 1 の検査装置より被検査物体を検査した外観状態を示すデータをデータ処理する第 1 のコンピュータと、
前記第 1 の検査装置の検査後の被検査物体の撮像画像を目視検査するためのカメラを有する目視検査装置とを備え、
前記第 1 の検査装置にて不良と判断された被検査物体の不良状態を示すデータに基づいて、前記目視検査装置のカメラの撮像状態を制御して得られる表示画像を目視して前記被検査物体を検査する目視検査支援システム。

10

【請求項 2】

前記目視検査装置は、前記被検査物体を載置して該被検査物体を固定し X Y 方向のいずれか一方向にのみ移動可能なテーブルと、前記被検査物体上方に位置し、ズーム機能及び自動絞り機能を有する前記被検査物体を撮像するカメラと、前記テーブルの垂直な面に対して 30° ~ 60° の角度で傾斜し且つ前記被検査物の回りを回転する当該カメラの動きと連動して前記被検査物を照明する少なくとも 2 個のランプを有する請求項 1 に記載の目視検査支援システム。

【請求項 3】

前記第 1 のコンピュータは、被検査物体の外観不良状態をデータ処理し、この処理された不良状態の不良項目に対応して前記被検査物体を撮像するカメラの倍率及び絞りの撮像条件を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の目視検査支援システム。

20

【請求項 4】

前記第 1 のコンピュータで処理されるデータを受け第 2 のコンピュータを有し、当該第 2 のコンピュータは、第 1 のコンピュータでデータ処理された被検査物体の不良箇所と不良項目に対応して前記カメラの傾斜角とランプ位置を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の目視検査支援システム。

【請求項 5】

第 2 のコンピュータで制御される前記カメラで撮像された不良箇所周辺の映像を映すモニタと該モニタに映し出される映像を保存することを特徴とする請求項 1 に記載の目視検査支援システム。

30

【請求項 6】

前記 2 つのランプの 1 つは、前記テーブルに垂直に照射し、他の 1 つは、前記カメラと同様の傾斜角度をもって配置されるとともに、照度と消灯の制御を個別に制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の目視検査支援システム。

【請求項 7】

前記カメラで撮像された画像を通信手段を用いて、目視検査支援システムと異なる場所に配置される第 3 のコンピュータに送信することを特徴とする請求項 1 に記載の目視検査支援システム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、プリント基板に抵抗器、コンデンサ、IC 等の電子部品の実装状態の不具合の検査（外観検査）に使用する、目視検査支援システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来プリント基板 1 に実装された、抵抗器、コンデンサ、IC 等の電子部品 2 の半田付け、外観状態を観察するための、目視検査支援システムを図 6、図 7 に示す。図 7 において、41 は実装機であり、プリント基板 1 に抵抗器、コンデンサ、IC 等の電子部品 2 を実装する装置である。電子部品 2 が実装されたプリント基板 1 は、リフロー口 42 を通

50

ることによって半田付けがなされることになる。半田付けがなされたプリント基板 1 は、コンベア 4 3 によって図 6 の目視検査装置 4 のテーブル 3 に運ばれてくる。

【0003】

目視検査装置 4 のテーブル 3 に運ばれた電子部品 2 の半田付けがなされたプリント基板 1 は、目視検査装置 4 の 2 つのカメラ 5 a、5 b にて、予め設定されたプリント基板 1 の要検査部をズームして、モニタ 8 に映像を映し出すことができる。作業員 1 3 はモニタ 8 に映し出された映像によって、半田付け状態の確認を行い、リモコン 4 4 のボタンを操作することで、プリント基板 1 を振り分けコンベア 6 6 に流し、修理が必要な修理用ラック 5 1 もしくは、半田付け状態が問題ない良品用ラック 5 0 に振り分ける。こうして、テーブル 3 のプリント基板 1 がなくなると次のプリント基板 1 を取り込み同様な作業を行う。

10

【0004】

カメラ 5 a、5 b で確認する要検査部は 1 箇所だけでなく複数設定することが可能であり、1 箇所のチェックが終わればリモコン 4 4 のボタンを押すことで別の要検査部に移行することができる。これとは別に、リモコン 4 4 によってプリント基板 1 の任意の場所を任意の倍率で確認することも可能である。カメラ 5 a、5 b によって映し出されるプリント基板 1 のチェックで半田付け状態が NG の場合には、修理用ラック 5 1 に振り分ける。

【0005】

プリント基板 1 の映像は保存することができ、検査時に適宜保存した映像を取り出すことが可能であり、良品の状態と不良品の状態を比べることで、作業員 1 3 の判断を手助けすることができる。(特許文献 1)

20

【特許文献 1】特開 2001-255274 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来技術の場合、予め要検査部に設定した箇所しか映像で確認することができない。その他の場所は、カメラで逐次基板の半田付け状態を確認していくしかなく、予期せぬ箇所の不良等に対応するのが困難な状態にあった。

【0007】

これに対して、レーザー技術などの光学技術を応用した第 1 の検査装置と、目視検査装置とを組み合わせることで、第 1 の検査装置で NG となった箇所のみ目視検査装置で不良箇所の画像を確認することで、迅速で確実性の高い目視検査支援システムを提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

従来の課題を解決するために、本発明の目視検査支援システムは、被検査物体の外観状態を検査して不良状態を判定する第 1 の検査装置と、前記第 1 の検査装置より被検査物体を検査した外観状態を示すデータをデータ処理する第 1 のコンピューターと、前記第 1 の検査装置の検査後の被検査物体の撮像画像を目視検査するためのカメラを有する目視検査装置とを備え、前記第 1 の検査装置にて不良と判断された被検査物体の不良状態を示すデータに基づいて、前記目視検査装置のカメラの撮像状態を制御して得られる表示画像を目視して前記被検査物体を検査する。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明の目視検査支援システムによれば、プリント基板に抵抗器、コンデンサ、IC 等の電子部品を実装した後の半田付け状態の確認を確実に、迅速に行うことが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に、本発明の目視検査支援システムの実施の形態を図面とともに詳細に説明する。

【実施例 1】

【0011】

図 1 は、本発明の実施例 1 に用いる目視検査支援システム 100 及びプリント基板 1 へ

50

の抵抗器、コンデンサ及びIC等の電子部品2の実装工程全体の概略図を示したものである。

【0012】

実装工程を図1を用いて説明すると、まず印刷機46にプリント基板1を投入するとプリント基板1の抵抗器、コンデンサ及びIC等の電子部品2が実装される側にクリーム半田が印刷される。クリーム半田が印刷されたプリント基板はコンベア43によって印刷機46から運び出されて実装機41に運び込まれる。コンベア43の途中にはバーコードリーダー39が取り付けられている。図2に示すように、プリント基板1に取り付けられたバーコード38を読み取り第1のコンピューターに読み取ったことを通知する仕組みになっている。当然のことながらプリント基板1に貼られたバーコード38の値は、個々のプリント基板1ごとに異なる数値が割り当てられておりプリント基板1のシリアル管理ができることになっている。

10

【0013】

実装機41に運び込まれたクリーム半田が印刷されたプリント基板1は、実装機41によって、抵抗器、コンデンサ及びIC等の電子部品2が、プリント基板1のクリーム半田が印刷された側に実装される。プリント基板1のどの箇所に、どの電子部品2を実装するかの情報は、予め実装機41に記憶されている。

【0014】

実装機41で電子部品2が実装されたプリント基板1はコンベア43によって運び出され、バーコードリーダーでバーコード38を読み取った後に、リフロー炉42に運び込まれる。リフロー炉42は高温の炉になっており、この中でクリーム半田が印刷され、電子部品2が実装されたプリント基板1が通ることで、プリント基板1の半田付けがなされることになる。

20

【0015】

以上で半田付け作業は終了であるが、プリント基板1へ電子部品2がきちんと実装されているか十分に確認する必要がある。実装機41、リフロー炉42と通る工程においては、どうしても電子部品2の欠品、極性間違い、部品間違い、浮き、リード曲がり、半田過多、半田過少等の不具合が発生することは避けられない。近年では実装機41、リフロー炉42の性能が上がってきて、実装工程の不良率も下がってきているが、プリント基板1に実装される電子部品2の数は多い場合で数百点を超え、1日に実装されるプリント基板1の枚数も1000枚を超える状況であり、思わぬ不具合が発生することもある。わずかに1点の電子部品2の半田付け不良、QFP、SOP等の電子部品2であれば、数10~100個以上のリードがあり、その1箇所でも半田付け不良があればそのプリント基板1は不良ということになる。

30

【0016】

このため半田付け後においてはプリント基板1への電子部品2の半田付け状態を確認するのは必須の要件であるといえる。半田付け状態の確認をプリント基板1の1枚ごと、電子部品2の1個ごとに人が目視で確認するのは大変な労力であるため、本発明の第1の検査装置47と目視検査装置4とを組み合わせた目視検査支援システムが必要になるのである。

40

【0017】

リフロー炉42で半田付けが完了したプリント基板1は、コンベア43によって第1の検査装置47に運び込まれる。リフロー炉42から第1の検査装置47へのコンベア43の途中にもバーコードリーダー39が取り付けられており、プリント基板1のバーコード38を読み込み、その情報を第1のコンピューター21に送信する。

【0018】

第1の検査装置47の構成は本発明と直接関係ないので詳細な説明は省略する。第1の検査装置47は例えば半導体レーザーのスポット光をプリント基板1の1点に照射させ、その反射波、拡散光を受光する。この作業をプリント基板1の全体にわたって行うことで、プリント基板1の各点の状況がデータとして収集される。予め、第1の検査装置に記憶

50

されているプリント基板 1 および実装される電子部品 2 を数値化したデータと比較し、実装されている部品の半田付け状態を検査することができる。

【 0 0 1 9 】

第 1 の検査装置 4 7 で N G と判断されたプリント基板 1 については、N G となった半田付け箇所（外観不良箇所）の数値データ及び N G となった箇所の座標の位置データが第 1 のコンピューター 2 1 に送信される。ここでいう数値データとは、被検査対象のプリント基板 1 の各点の状態を表すデータである。前述のように、第 1 の検査装置 4 7 はプリント基板 1 の検査される面全体に渡ってスキャンし、プリント基板 1 の各点のレーザーの反射光、拡散光のデータを取り込み、このデータを演算することでプリント基板 1 の各点の状態がわかるのである。例えば、電子部品 2 の半田付け部の半田の量、半田の位置等がわか

10

【 0 0 2 0 】

第 1 の検査装置 4 7 で検査の終わったプリント基板 1 は、コンベア 4 3 によって滞留用ラック 4 9 に運び込まれる。第 1 の検査装置 4 7 と滞留用ラック 4 9 の間のコンベア 4 3 にもバーコードリーダー 3 9 が取り付けられており、通過するプリント基板 1 のバーコード 3 8 を読み取り、そのデータ - を第 1 のコンピューター 2 1 に送信する。また滞留用ラック 4 9 の中にも図示省略のバーコードリーダーがついており、プリント基板 1 のバーコード 3 8 を読み取り、そのデータを第 1 のコンピューター 2 1 にデータ送信することができる仕組みになっている。

【 0 0 2 1 】

滞留用ラック 4 9 は例えば 1 0 0 枚のプリント基板 1 を保管することが可能であり、滞留用ラック 4 9 がプリント基板 1 で満杯になると別の滞留用ラック 4 9 と交換することも可能な構造になっている。このようにしているのは、後述の目視検査装置 4 で作業員 1 3 が 1 枚のプリント基板 1 を確認する時間が、実装機 4 1 や第 1 の検査装置 4 7 で 1 枚のプリント基板 1 を実装、検査する時間に比べて長い場合が多く、実装機 4 1 、第 1 の検査装置 4 7 の運転が停止することを防ぐために、滞留用ラック 4 9 にプリント基板 1 を一時収納する構造にしている。別の目的としては、図 3 のように第 1 の検査装置 4 7 と目視検査装置 4 とがコンベア 4 3 で接続されていない場合、つまりは目視検査装置 4 がオフライン状態にあるときでも、第 1 の検査装置 4 7 で検査されたプリント基板 1 を貯めている滞留用ラック 4 9 を取り外して、目視検査装置 4 とコンベア 4 3 を介して接続してプリント基

20

30

【 0 0 2 2 】

滞留用ラック 4 9 と目視検査装置 4 とはコンベア 4 3 で接続されており、その途中にバーコードリーダー 3 9 が取り付けられており、プリント基板 1 のバーコード 3 8 を読み込みそのデータを第 1 のコンピューター 2 1 に送信することができる。

【 0 0 2 3 】

目視検査装置 4 は図 4 に示すようになっており、図 5 のフローチャートを用いて、目視検査装置 4 の動きを詳細に説明していく。滞留用ラック 4 9 にストック第 1 の検査装置 4 7 で検査が終わった実装済のプリント基板 1 は、滞留用ラック 4 9 と目視検査装置 4 との間に接続されているコンベア 4 3 によって、目視検査装置 4 に運び込まれる。このコンベア 4 3 にもバーコードリーダー 3 9 がついており、プリント基板 1 のバーコード 3 8 を読み取りそのデータを、第 1 のコンピューター 2 1 に送信する。

40

【 0 0 2 4 】

目視検査装置 4 においてプリント基板 1 の流れは、1 2 a から 1 2 b の方向に移動する。滞留用ラック 4 9 に接続されたコンベア 4 3 からプリント基板 1 が目視検査装置 4 に運び込まれる状態にあるときは（図 5 のフローチャートでは S 2 ）、テーブル 3 は 1 2 a の方向に移動しており、プリント基板 1 を受け入れる状態にある。テーブル 3 は、図示省略のテーブル移動用モーターによってテーブル軌道上を 1 2 の方向に移動することができる。テーブル 3 にはテーブルレール 3 2 が一對ついており、プリント基板 1 の幅（1 1 の方

50

向)にあわせて、レール幅寄せ33を操作することで11の方向に移動させることができるようになっている。なお、テーブルレール32の移動する詳細な説明は本発明と直接関係ないのでここでは省略している。

【0025】

テーブルレール32の各々の内側には基板搬送用コンベア35がついており、図示省略のモーターで回転させることができる構造になっている。滞留用ラック49と目視検査装置4の間のコンベア43と、テーブルレール32の基板搬送用コンベア35の回転により、プリント基板1は12aから12bの方向に移動してテーブル3に運び込まれる。テーブル3の12bの方向にはストッパー34がついておりプリント基板1を止める役割を果たしている。テーブル3には図示省略のセンサがついており、プリント基板1がストッパー34で止められていることを感知し、滞留用ラック49と目視検査装置4との間のコンベア43と、基板搬送用コンベア35の回転を止めるようになっている。また、テーブル3にはピン36がついており、前述のように基板搬送用コンベア35の回転が止まるとピンが上昇して、プリント基板1に開けられているピン規正用穴37に上がることで、プリント基板1を固定するようになっている。ピン規正用穴37がないプリント基板1の場合には、ピン36を外すことで対応する。

10

【0026】

目視検査装置4には、アーム支え15によって固定アーム14が11の方向に設置されており、固定アーム14にはカメラ移動固定部9が11の方向に移動することができる図示省略の軌道が設けられている。カメラ移動固定部9にはカメラ部7が取り付けられており、カメラ部7にはズーム機能及び自動絞り機能を有するカメラ5が取り付けられている他、プリント基板1を照射するためのランプ10がついている。カメラ部7はカメラ移動固定部9の廻りに360°回転できる構造になっている。

20

【0027】

カメラ部7に搭載されているズーム機能及び自動絞り機能を有するカメラ5は、垂直な方向に対して45°傾いている。本実施例においては垂直な方向に対して、45°の傾きとしているが、垂直な方向に対して30°~60°の範囲であっても特段問題ない。また、カメラ部5に搭載されているランプは、垂直方向の向きのランプ甲10aと、垂直方向に対してカメラ5と同一の傾き、つまりはカメラと同じ傾斜角であるランプ乙10bの2つのランプがついている。

30

【0028】

カメラ5及びランプ乙10bが垂直な方向に対して45°傾いている理由はプリント基板1に実装されている電子部品2、特にSOP、QFP等のリード部の死角をなくすることが主な理由である。SOP、QFP等のリード部の死角がある場合には、カメラ部7が180°回転して180°反対の方向から見るできるようになっている。また、照明の具合によってははっきりと目視確認できない場合に備えて、ランプ甲10a、ランプ乙10bの照度を個別に変化させることができるようになっている。

【0029】

プリント基板1がピン36で固定されるとテーブル3はテーブル移動用軌道31を12a~12bの方向で移動することが可能となる。テーブルは12a~12bの方向でしか移動できなく、カメラ固定部11a~11bの方向でしか移動できない為、プリント基板1の任意の場所を見るためには、テーブル3が12a~12bの方向で移動及びカメラ移動固定部11a~11bの方向で互いに移動してさらにカメラ部7がカメラ移動固定部9に対して360°回転することでプリント基板1の任意の場所を確認することができる。それに加えてカメラ5のズーム及び自動絞り機能により、的確にプリント基板の1の任意の場所の電子部品2を撮像することができる。

40

【0030】

プリント基板1の目視検査装置4からの搬出の場合は、テーブル3が12bの方向に移動する。良品用ラック50、修理用ラック51と目視検査装置4との間の振り分けコンベア66とテーブルレール32の内側の基板搬送用コンベア35面がつながる程度、つまり

50

はプリント基板 1 が移動できる程度の位置まで移動する。テーブル 3 が移動後、まずピン 3 6 がさがりプリント基板 1 の固定が解除され、次にストッパー 3 4 が下がり、良品用ラック 5 0、修理用ラック 5 1 と目視検査装置 4 との間のコンベア 4 3 と基板搬送用コンベア 3 5 が回転することで、プリント基板 1 は目視検査装置 4 から搬出され、振り分けコンベア 6 6 によって良品用ラック 5 0 もしくは修理用ラック 5 1 に振り分けられ収容される。プリント基板 1 の良品用ラック 5 0、修理用ラック 5 1 への区分けについては後述するとともに、振り分けコンベア 6 6、良品用ラック 5 0、修理用ラック 5 1 の構造の説明は本発明と直接関係ないので省略する。良品用ラック 5 0 は半田付け状態が問題ないプリント基板 1 を収容するものであり、修理用ラックは半田付け状態に問題があり修理が必要なプリント基板 1 が収容されるラックである。

10

【0031】

図 5 のフローチャートによって、目視検査支援システム 1 0 0 の動きを説明すると、リフロー炉 4 2 から出てきたプリント基板 1 (この状態は S 0) は、ステップ S 1 において第 1 の検査装置 4 7 によって半田付け状態を自動検査する。第 1 の検査装置 4 7 で検査された検査データはステップ S 1 1 において、通信回線によって第 1 のコンピューターにデータ送信され、データ処理がなされる。ここでいうデータ処理とは、第 1 の検査装置 4 7 での測定データ (プリント基板 1 にレーザを照射した反射光、拡散光のデータ) を第 1 の検査装置に取り込み、プリント基板 1 の被検査面の状態を数値データとして表し、予め記憶させておく正しい実装状態を表す数値データと比較して、数値データが設定した閾値を超えていた場合、NG と判断し、閾値内であれば OK と判断する。

20

【0032】

ステップ S 1 2 において、データ処理がなされたデータは目視検査装置 4 の制御を行う第 2 のコンピューター 2 2 にデータ送信される。本実施例では目視検査装置 4 を制御するのは第 2 のコンピューター 2 2 としているが、第 1 のコンピューター 2 1 に第 2 のコンピューター 2 2 の機能を入れて、目視検査装置 4 を第 1 のコンピューター 2 1 で制御するようにしてもよい。

【0033】

次に、ステップ S 2 において、目視検査装置 4 には前記第 2 のコンピューターの他、画像及び映像を確認するモニター 8、キーボード 6 3 及びマウス 6 4 が具備されている。滞留用ラック 4 9 を経由してプリント基板 1 は目視検査装置 4 に搬入される。(この状態は S 2)。

30

【0034】

第 1 の検査装置 4 7 の検査で NG 箇所があり、なしの違いによって動きが変わってくるので、ステップ S 3 において、NG 箇所の有無の判定を行う。つまりは、目視検査支援システム 1 0 0 の役割は、第 1 の検査装置 4 7 で自動検査によって NG であった箇所を、作業員 1 3 が最終的に目視でプリント基板 1 を確認して OK、NG の判断をすることにあるからである。第 1 の検査装置 4 7 の自動検査は、自動検査で得られた数値データを過去の経験等によって閾値を設定して OK、NG の判断をするものである。完全に不良品 (NG) のプリント基板 1 をなくそうと思えば、閾値をある程度きつめ方向に設定しないと NG 品が漏れてしまう可能性がある。このため、第 1 の検査装置 4 7 の自動検査工程においては、最終的に作業員 1 3 が目視検査によって OK と判断するプリント基板であっても、NG と判断してしまうのが出ることにはやむを得ないことである。

40

【0035】

第 1 の検査装置 4 7 での自動検査で OK であったプリント基板 1 は、前述のようにあえて作業員 1 3 が目視で検査する必要がないので、ステップ S 7 において、目視検査装置 4 からはそのまま搬出され、振り分けコンベア 6 6 によって良品用ラック 5 0 に搬入される。また別の方法として第 1 の検査装置 4 7 の自動検査で OK であっても、作業員 1 3 がキーボード 6 3 で確認入力しないと目視検査装置 4 から自動搬出させない構成にしてもよい。作業員 1 3 は第 2 のコンピューター 2 2 に接続のマウス 6 4、キーボード 6 3 操作によって、プリント基板 1 の好みの位置を好みの角度から好みの倍率でプリント基板 1 の映像

50

、画像をモニター8で確認して、問題ないと判断するとキーボード63、マウス64の操作でプリント基板1を目視検査装置1から搬出させる。

【0036】

第1の検査装置47での自動検査がNGであったプリント基板1は、目視検査装置でNGであった箇所を作業員13が確認して最終的にNGであるのか、OKであるのか確認する必要がある。第1の検査装置47での自動検査でのNGの結果については、数値データとして第1のコンピューター21に送られデータ処理され、第2のコンピューター22に送られ目視検査装置4の制御を行う。第1の検査装置47から第1のコンピューター21を経由して第2のコンピューター22に送信されるデータは、第1の検査装置47でNGとなった位置情報(座標情報)とNGとなっている電子部品2の種類と数値データから推測されるNGの状況のデータ等である。ここでいうNGの状況とは数値データから推測して、電子部品2の欠品であるのか、リードの半田不良であるのか、極性の間違いであるのか、半田過多であるか等の情報のことである。

10

【0037】

第1の検査装置47での自動検査がNGであったプリント基板1の目視検査装置4での実際の動きを説明すると、目視検査装置4を制御する第2のコンピューター22に第1の検査装置47でのNG箇所の位置(座標)データが送信されているので、ステップS4において、カメラ移動固定部9が11a~11bの方向に動き、テーブル3が12a~12bの方向に移動して、さらにカメラ部7が回転してNG箇所の位置(座標)を撮像する最適の位置に移動する。そして次にそのNG箇所の電子部品2の種類、NG部位のデータにより、カメラ5のズーム及び自動絞り機能により最適な撮像を行い、モニター8に表示する。電子部品2の種類、NG部位のデータによる違いとは、例えば該当の電子部品2がSOP、QFPなのかそれともチップ抵抗器なのか等の違いのことである。また、該当NG部位の違いとは、QFPのリード部なのか、チップ抵抗器なのかの違いである。このように電子部品2の種類が違ったり、NG箇所の部位が異なればNG箇所を確認すべきカメラ5のズーム倍率は当然異なるので、ステップS5において、作業員13がモニター8の画像をみてカメラ5のズーム倍率を変えなくてもよいようにしている。

20

【0038】

作業員13が第1の検査装置47でNGであった箇所の1つをモニター8の画像を確認し、目視検査レベルでOK、NGであるかの判断を行う。OK、NGの判断を行う操作を行った時点の画像は、第2のコンピューター22に保存される。ここで、OKの場合にはステップS6に進む。目視検査レベルでもNGと判断した場合には、ステップS21に進む。ここでの一連の操作は、作業員13が第2のコンピューター22に接続しているキーボード63、マウス64を操作することで行われる。

30

【0039】

ステップS6においては、1つのプリント基板1上の第1の検査装置47でのNG箇所がさらにある場合には、ステップ4に戻り、第1の検査装置47でのNG箇所がもうない場合には、プリント基板1の基板検査工程は終了となり、ステップS7の振り分けコンベア66によって良品用ラック50に搬入される。そして次のプリント基板1が目視検査装置4に搬入されステップ2から開始される。

40

【0040】

ステップS5においてNG箇所ありの場合は、ステップS21に進み、第1の検査装置47でのNG箇所がさらにある場合には、ステップ4に戻り、第1の検査装置47でのNG箇所がもうない場合には、プリント基板1の基板検査工程は終了となりステップS22の振り分けコンベア66によって修理用ラック51に搬入される。

【0041】

また別の機能として、QFPのように多数のリードがある電子部品2の場合で、第1の検査装置47での自動検査がNGであると判断された場合には、同じQFPで他のリードのNGの可能性もあるため、同じQFPのリード全てをゆっくりと移動しながら撮像し画

50

像を確認できるようになっている。この途中でキーボード 63、マウス 64 の操作で移動速度を変えたり、停止させたり、全てのリードを確認するのを途中で停止させたりする機能も有している。

【0042】

目視検査装置 4 での確認の際に、第 2 のコンピューターに保存された第 1 の検査装置 47 での自動検査で NG となった箇所画像、映像データは、第 1 のコンピューター 21 で確認することができることはもちろんのこと、目視検査支援システム 100 とは別の場所にある第 3 のコンピューターにもデータ送信できる構造になっている。このとき併せてプリント基板 1 の NG 箇所の位置（座標）データも同時に送信される。この目的は、修理用ラック 51 に収納されたプリント基板 1 の修理を、目視検査支援システム 100 とは別の場所で行う場合に有効である。すなわち、別の場所で修理を行う時に NG 箇所がわからず探さなくても、第 3 のコンピューターに接続の図示省略のモニターで、NG 箇所の位置及び画像、映像を確認して修理すべき箇所の特定に役立てることが可能である。

10

【0043】

目視検査装置 4 には非常停止スイッチ 60 がついており、非常時においては非常停止スイッチ 60 を作業員 13 が押すことで、目視検査装置 4 の電源が落ちる仕組みになっている。また、目視検査装置 100 を構成する第 1 の検査装置 47、コンベア 43、滞留用ラック 49、振り分けコンベア 66、良品用ラック 50 及び修理用ラック 51 にもそれぞれ図示省略の非常停止スイッチがついており、それぞれ該当の装置のみの電源を落とすことができる仕組みになっている。

20

以上に詳細に説明したように、本発明によれば、プリントに電子部品を実装する実装工程において、第 1 の検査装置において自動でプリント基板の半田付け状態を検査し、第 1 の検査装置での検査で NG であった箇所を、目視検査装置で作業員が目視確認を行い、半田付け状態の不良を見逃さない実装工程を提供することができる。

【0044】

また、目視検査装置で第 1 の検査装置でプリント基板の半田付け NG 箇所を確認するとき、プリント基板の NG 箇所の部位、焦点を自動で合わせることができる仕組みになっており、作業員に負担をかけず、かつ迅速な実装プリント基板の目視検査を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

30

【0045】

本願発明は、プリント基板にコンデンサ、抵抗器及び IC 等の電子部品を実装する実装工程の、実装済みプリント基板の検査に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】本発明の目視検査支援システムの概略構成図

【図 2】本発明の目視検査支援システムにおける被検査物のプリント基板を示す図

【図 3】本発明の目視検査支援システムの他の概略構成図

【図 4】本発明の目視検査装置を表す図

【図 5】本発明の目視検査支援システムの動作のフローチャート

40

【図 6】従来の目視検査装置の概略を表す図

【図 7】従来の目視検査支援システムの概略構成図

【符号の説明】

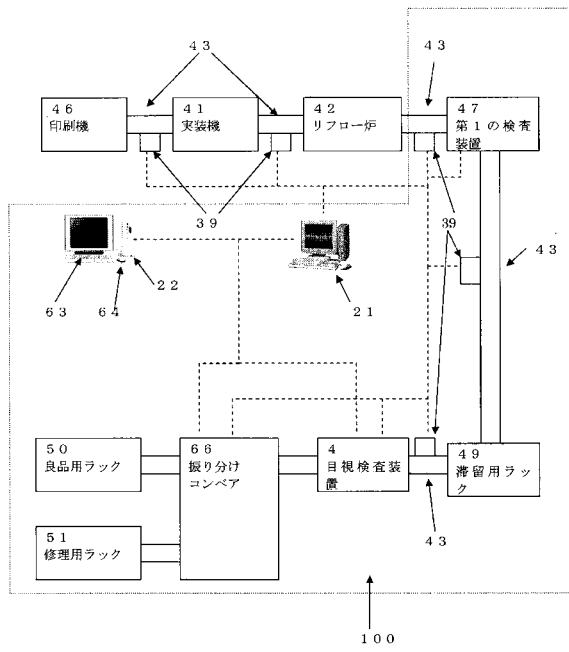
【0047】

- 1 プリント基板
- 2 電子部品
- 3 テーブル
- 4 目視検査装置
- 5、5a、5b カメラ
- 7 カメラ部

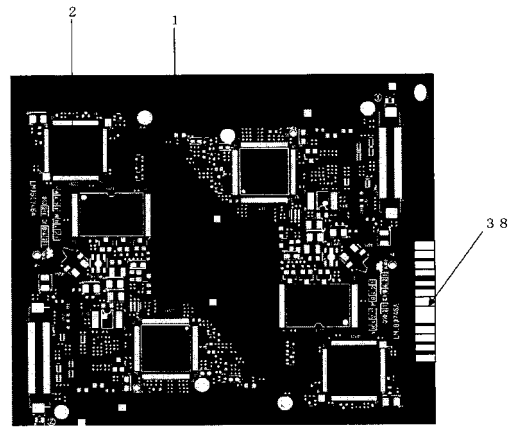
50

8	モニタ	
9	カメラ移動固定部	
10	ランプ	
10a	ランプ甲	
10b	ランプ乙	
11	X軸方向	
11a	X軸方向(一方の向き)	
11b	X軸方向(一方の向き)	
12	Y軸方向	
12a	Y軸方向(一方の向き)	10
12b	Y軸方向(一方の向き)	
13	作業者	
14	固定アーム	
15	アーム支え	
21	第1のコンピューター	
22	第2のコンピューター	
31	テーブル移動軌道	
32	テーブルレール	
33	レール幅寄せ	
34	ストッパー	20
35	基板搬送用コンベア	
36	ピン	
37	ピン規正用穴	
38	バーコード	
39	バーコードリーダー	
41	実装機	
42	リフロー炉	
43	コンベア	
44	リモコン	
46	印刷機	30
47	第1の検査装置	
49	滞留用ラック	
50	良品用ラック	
51	修理用ラック	
60	非常停止スイッチ	
63	キーボード	
64	マウス	
66	振り分けコンベア	
100	目視検査支援システム	

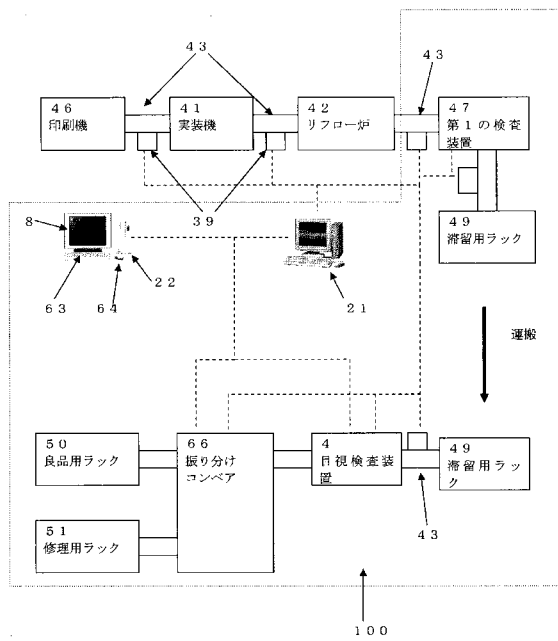
【図1】



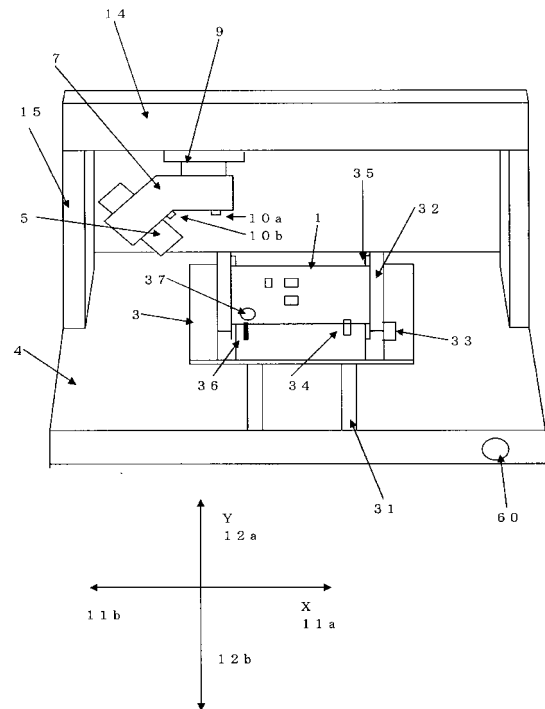
【図2】



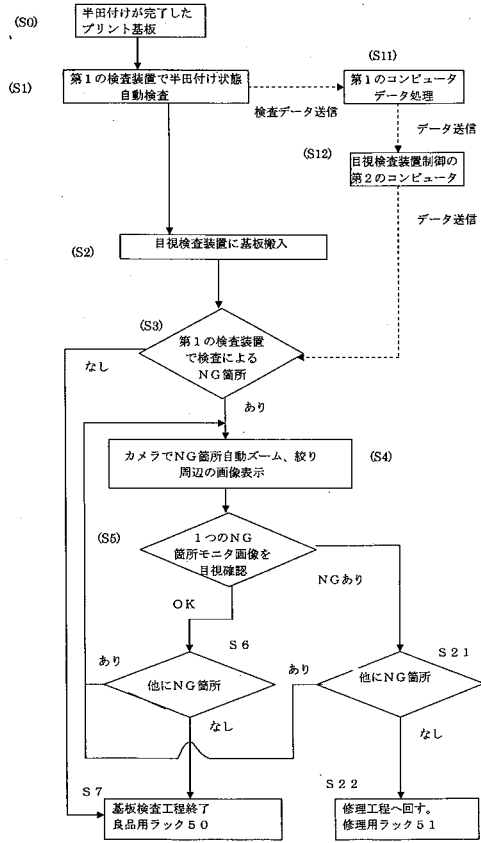
【図3】



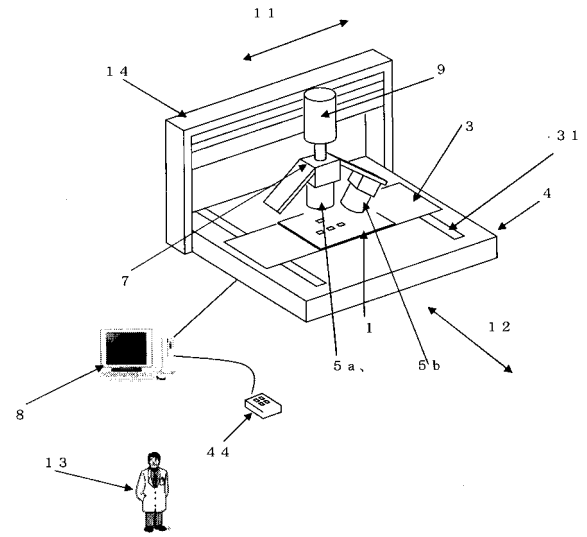
【図4】



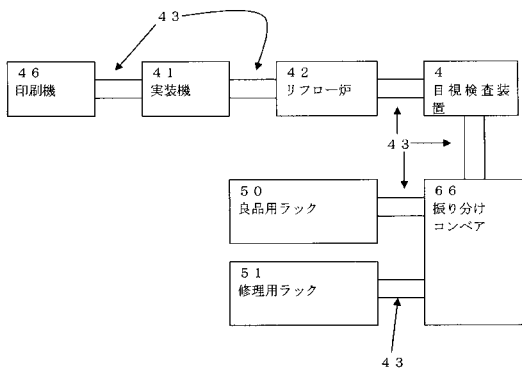
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G051 AA65 AB14 AC02 BA01 BC01 BC04 CA04 CA11 CD02 EA12