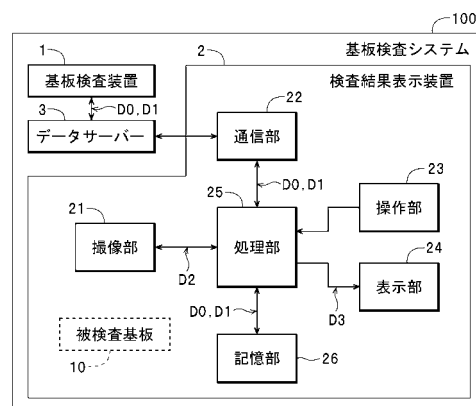




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

個別的に付与された基板情報が二次元コードによって基板表面に記されると共に各検査ポイントについての検査結果を特定可能な検査結果データが当該基板情報に関連付けて記録されている被検査基板を撮像して撮像データを出力する撮像部と、

前記撮像データに基づいて、当該撮像データの画像内における前記二次元コードの位置決め用シンボルの位置を特定すると共に、前記被検査基板に記された前記二次元コードの前記位置決め用シンボルと当該被検査基板に規定された前記各検査ポイントとの位置関係を特定可能な位置データに基づいて当該撮像データの画像内における当該検査ポイントの位置を特定し、かつ、前記検査結果データに基づいて前記各検査ポイント毎の検査結果を特定すると共に、当該特定した検査結果を示す結果表示を前記撮像データの画像内における前記検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面を表示部に表示させる処理部とを備えている検査結果表示装置。

10

【請求項 2】

前記処理部は、前記撮像データに基づいて、前記二次元コードによって記された前記基板情報を取得すると共に、当該取得した基板情報に関連付けられている前記検査結果データ、および当該取得した基板情報に対応する前記被検査基板の前記位置データを取得する請求項 1 記載の検査結果表示装置。

【請求項 3】

前記撮像部は、前記被検査基板を所定時間間隔で撮像して撮像データを順次出力し、

20

前記処理部は、前記撮像部から出力される前記撮像データに対応して前記検査結果表示画面を逐次更新する請求項 1 または 2 記載の検査結果表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の検査結果表示装置と、前記被検査基板についての検査処理を実行して前記検査結果データを生成する基板検査装置とを備えている基板検査システム。

【請求項 5】

個別的に付与された基板情報が二次元コードによって基板表面に記されると共に各検査ポイントについての検査結果を特定可能な検査結果データが当該基板情報に関連付けて記録された被検査基板を撮像した撮像データに基づいて、当該撮像データの画像内における前記二次元コードの位置決め用シンボルの位置を特定すると共に、前記被検査基板に記された前記二次元コードの前記位置決め用シンボルと当該被検査基板に規定された前記各検査ポイントとの位置関係を特定可能な位置データに基づいて当該撮像データの画像内における当該検査ポイントの位置を特定し、かつ、前記検査結果データに基づいて前記各検査ポイント毎の検査結果を特定すると共に、当該特定した検査結果を示す結果表示を前記撮像データの画像内における前記検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面を表示部に表示させる検査結果表示方法。

30

【請求項 6】

前記被検査基板を所定時間間隔で撮像して当該撮像した撮像データに対応して前記検査結果表示画面を逐次更新する請求項 5 記載の検査結果表示方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検査基板についての検査結果を表示する検査結果表示装置および検査結果表示方法、並びに、基板検査装置と検査結果表示装置とを備えて被検査基板を検査可能に構成された基板検査システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、特開 2006-253567 号公報には、生産ラインにおいて電子部品が半田付けされた回路基板（被検査基板）の良否を検査可能に構成された集計分析装置が開示さ

50

れている。この集計分析装置では、半田外観検査装置、外観目視検査装置およびファイルサーバーが通信ネットワークを介して相互に接続されており、半田外観検査装置において各被検査基板における半田付け部の外観が検査され、この検査処理において不良品と検査された被検査基板を対象として外観目視検査装置において半田付け部に不良が生じているか否かが最終的に判定される。

【0003】

具体的には、まず、複数の被検査基板をラックに収容した状態で半田外観検査装置の設置場所に搬送し、半田外観検査装置のパソコンに接続された読み取り機によって、ラックの一面に貼付されている機種管理表から収納回路基板データ（被検査基板の完成日、生産ライン番号、生産台数および被検査基板が使用される製品の機種名を示すバーコード）を読み取る。次いで、ラックから被検査基板を取り出して半田外観検査装置に順次供給する。この際には、半田外観検査装置によって、半田付け部に向けて照射したレーザー光の反射光を受光して得た画像、半田付け部の外観を撮像した外観写真、および半田付け部の断面を撮像した断面写真が順次取得されて、これらの画像（写真）がパソコンのモニタに表示される。

10

【0004】

したがって、オペレータは、モニタに表示された各画像（写真）を参照して、半田付け部に不良が生じているか否かを検査する。この際に、良品と判定した被検査基板については、パソコンを操作して、検査結果が「良品」である旨をその被検査基板に対応付けてファイルサーバーの検査データに記録すると共に、良品用ラックに収容する。また、不良品と判定した被検査基板については、不良が生じていると検査した半田付け部の場所をその被検査基板に対応付けてファイルサーバーの検査データに記録すると共に、保留品ラックに収容する。

20

【0005】

次に、不良品と判定された被検査基板が収容された保留品ラックを外観目視検査装置の設置場所に搬送し、外観目視検査装置のパソコンに接続された読み取り機によって、保留品ラックの一面に貼付されている機種管理表から収納回路基板データ（バーコード）を読み取る。この際には、ファイルサーバーから読み出された検査データがパソコンのモニタに表示されて、不良と判定された被検査基板の不良箇所についての情報が示される。次いで、保留品ラックから被検査基板が外観目視検査装置にセットする。この際には、不良が生じていると判定された半田付け部にカメラが移動して、その半田付け部（不良箇所）が撮像される。これにより、不良箇所の画像がモニタに表示される。

30

【0006】

したがって、オペレータは、モニタに表示されている検査データ（半田外観検査装置における検査結果）および不良箇所の画像や、顕微鏡を用いた拡大像に基づき、被検査基板が誤判定品（良品）か不良品かを判定する。この際に、誤判定品については、その被検査基板の検査データに「誤判定」との情報を入力して、対象箇所にマーキングをした後に、同一製品の良品ラックに収納して、次の工程に払い出す。また、不良品については、その被検査基板の検査データに「不良項目」を入力すると共に、バーコードプリンターによってプリントアウトしたバーコードを被検査基板に貼付し、かつ不良箇所に特殊なマーキングをして、調整工程に払い出す。

40

【0007】

さらに、外観目視検査装置において不良品と判定された被検査基板については、調整工程において、ファイルサーバーに記録されている検査データと、被検査基板に付与されたバーコードおよびマーキングとに基づき、電子部品の修理または交換が実施されたり、廃棄されたりする。

【0008】

この場合、この集計分析装置では、各被検査基板についての半田外観検査装置や外観目視検査装置における検査結果を、被検査基板における電子部品の各半田付け部に対応させて（リード端子別に）表示させることが可能となっている。具体的には、所定の操作によ

50

って検査結果の集計値の表示画面を表示させると、画面中央部に、電子部品の画像（電子部品の外枠を示す枠線、およびその名称等を示す文字列からなる画像：仮想的な電子部品の画像）が表示されると共に、上記の検査データの集計値（不良判定状態）が、リード端子の番号と共に各半田付け部毎に表示される。これにより、電子部品のいずれの半田付け部（リード端子）にどの程度の頻度で不良が生じているかをオペレータに認識させることが可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2006-253567号公報（第4-7頁、第1-6図）

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところが、従来の集計分析装置には、以下の問題点が存在する。すなわち、従来の集計分析装置では、仮想的な電子部品の画像に対応させて各半田付け部毎の検査結果の集計値（検査データの集計結果）を表示する構成が採用されている。この場合、同じ型式の被検査基板において生じている不良の傾向の把握を目的とするときには、電子部品の仮想的な画像に対応させて各半田付け部毎の検査データの集計結果を表示する上記の表示画面によって、その目的を達することができる可能性がある。

【0011】

20

しかしながら、例えば、不良品と判定された被検査基板の電子部品を調整工程において修理または交換する際に、上記の集計値の表示画面のような表示形態によって、不良が生じている電子部品およびリード端子（半田付け部）をオペレータに認識させようとしても、作業対象の被検査基板に実装されている実際の電子部品と、表示画面に表示される仮想的な電子部品の画像とで見た目が相違していることに起因して、不良が発生している箇所の特定が困難となる。具体的には、表示画面に表示されている「不良が生じている電子部品」が作業対象の被検査基板に実装されている各電子部品のうちのいずれであるか、および、表示画面に表示されている「不良が生じているリード端子（半田付け部）」が実際の電子部品のいずれのリード端子（半田付け部）であるかを特定するのが非常に困難となる。

30

【0012】

このため、上記の公開公報には、調整工程においてどのように検査結果を表示しているかに関する具体的な開示が存在しないが、仮に、上記の集計値の表示画面と同様に電子部品の仮想的な画像に対応させて各半田付け部毎の検査結果を表示させたとしたならば、修理または交換すべき電子部品（リード端子）の特定が困難であることに起因して、修理または交換の作業が非常に煩雑になるという問題が生じる。

【0013】

この場合、上記の公開公報には、具体的な方法や構成に関しては明示されていないものの、電子部品の実際の画像（電子部品を撮像した実画像）に対応させて各半田付け部毎の検査結果の集計値を表示することもできると開示されている。しかしながら、このような方法・構成を採用して、各半田付け部毎の検査結果を電子部品の実画像に対応させて表示させようとしたときには、各被検査基板毎に、撮像時におけるカメラと被検査基板との位置関係が相違するため、撮像データの画像における電子部品やリード端子の像の位置が、各被検査基板毎に相違することとなる。したがって、そのような画像を利用して電子部品の実画像に対応させて各半田付け部毎の検査結果を表示させた場合には、不良が生じているリード端子の像から位置ずれした部位に検査結果が表示されることとなり、実際の電子部品のいずれのリード端子に不良が生じているかを特定するのが非常に困難であるだけでなく、位置ずれの程度が大きい場合には、正常なリード端子に不良が生じているとの誤認を招くおそれもある。

40

【0014】

50

また、従来の集計分析装置では、半田外観検査装置において不良品と判定された被検査基板に関し、外観目視検査装置において、保留品ラックの一面に貼付されている機種管理表から収納回路基板データ（バーコード）を読み取ることで、外観目視検査を実行すべき被検査基板を特定し、その被検査基板についての不良箇所の撮像や、その被検査基板についての検査データの読み出しを実行している。すなわち、従来の従来の集計分析装置では、各被検査基板を個別に管理することなく、複数の被検査基板を収容するラック単位で管理する構成が採用されている。

【0015】

したがって、半田外観検査装置において、保留品ラックに対する被検査基板の収容順序が検査順序とは相違する順序となったり、保留品ラックから外観目視検査装置に被検査基板をセットする順序が、保留品ラックに対する被検査基板の収容順序とは相違する順序となったりしたときには、他の被検査基板についての不良箇所が撮像されたり、他の被検査基板についての検査データが読み出されたりすることとなる。このため、複数の被検査基板をラック単位で管理している従来の半田外観検査装置では、外観目視検査装置において、不良が生じているリード端子についての外観目視検査が実行されずに、不良が生じていないリード端子についての外観目視検査が実行されて、被検査基板が「誤判定品（良品）」と判定されることがあるという問題点も存在する。

【0016】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、不良が生じている検査ポイント、および正常な検査ポイントを確実にかつ容易に認識させ得る検査結果表示装置および検査結果表示方法、並びに基板検査システムを提供することを主目的とする。また、所望の被検査基板についての検査結果を確実にかつ容易に表示させ得る検査結果表示装置および検査結果表示方法、並びに基板検査システムを提供することを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記目的を達成すべく請求項1記載の検査結果表示装置は、個別的に付与された基板情報が二次元コードによって基板表面に記されると共に各検査ポイントについての検査結果を特定可能な検査結果データが当該基板情報に関連付けて記録されている被検査基板を撮像して撮像データを出力する撮像部と、前記撮像データに基づいて、当該撮像データの画像内における前記二次元コードの位置決め用シンボルの位置を特定すると共に、前記被検査基板に記された前記二次元コードの前記位置決め用シンボルと当該被検査基板に規定された前記各検査ポイントとの位置関係を特定可能な位置データに基づいて当該撮像データの画像内における当該検査ポイントの位置を特定し、かつ、前記検査結果データに基づいて前記各検査ポイント毎の検査結果を特定すると共に、当該特定した検査結果を示す結果表示を前記撮像データの画像内における前記検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面を表示部に表示させる処理部とを備えている。

【0018】

また、請求項2記載の検査結果表示装置は、請求項1記載の検査結果表示装置において、前記処理部は、前記撮像データに基づいて、前記二次元コードによって記された前記基板情報を取得すると共に、当該取得した基板情報に関連付けられている前記検査結果データ、および当該取得した基板情報に対応する前記被検査基板の前記位置データを取得する。

【0019】

さらに、請求項3記載の検査結果表示装置は、請求項1または2記載の検査結果表示装置において、前記撮像部は、前記被検査基板を所定時間間隔で撮像して撮像データを順次出力し、前記処理部は、前記撮像部から出力される前記撮像データに対応して前記検査結果表示画面を逐次更新する。

【0020】

また、請求項4記載の基板検査システムは、請求項1から3のいずれかに記載の検査結果表示装置と、前記被検査基板についての検査処理を実行して前記検査結果データを生成

する基板検査装置とを備えている。

【0021】

また、請求項5記載の検査結果表示方法は、個別的に付与された基板情報が二次元コードによって基板表面に記されると共に各検査ポイントについての検査結果を特定可能な検査結果データが当該基板情報に関連付けて記録された被検査基板を撮像した撮像データに基づいて、当該撮像データの画像内における前記二次元コードの位置決め用シンボルの位置を特定すると共に、前記被検査基板に記された前記二次元コードの前記位置決め用シンボルと当該被検査基板に規定された前記各検査ポイントとの位置関係を特定可能な位置データに基づいて当該撮像データの画像内における当該検査ポイントの位置を特定し、かつ、前記検査結果データに基づいて前記各検査ポイント毎の検査結果を特定すると共に、当該特定した検査結果を示す結果表示を前記撮像データの画像内における前記検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面を表示部に表示させる。

10

【0022】

さらに、請求項6記載の検査結果表示方法は、請求項5記載の検査結果表示方法において、前記被検査基板を所定時間間隔で撮像して当該撮像した撮像データに対応して前記検査結果表示画面を逐次更新する。

【発明の効果】

【0023】

請求項1記載の検査結果表示装置、および請求項5記載の検査結果表示方法では、個別的に付与された基板情報が二次元コードによって基板表面に記されると共に検査結果データが基板情報に関連付けて記録されている被検査基板を撮像した撮像データに基づいて、撮像データの画像内における二次元コードの位置決め用シンボルの位置を特定すると共に、位置データに基づいて撮像データの画像内における検査ポイントの位置を特定し、かつ、検査結果データに基づいて各検査ポイント毎の検査結果を特定すると共に、特定した検査結果を示す結果表示を撮像データの画像内における検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面を表示部に表示させる。また、請求項4記載の基板検査システムは、上記の検査結果表示装置と、被検査基板についての検査処理を実行して検査結果データを生成する基板検査装置とを備えている。

20

【0024】

したがって、請求項1記載の検査結果表示装置、請求項4記載の基板検査システム、および請求項5記載の検査結果表示方法によれば、製造時に記された二次元コードの各位置決め用シンボルに基づいて被検査基板の各検査ポイントの位置が特定されて、この特定された位置に検査結果を示す結果表示を重ねて表示させるため、この結果表示が検査ポイントの像から位置ずれすることなく、対応する検査ポイントの像の上に正しく重ねられて表示される。このため、正常な検査ポイントが「不良」と認識されたり、不良が生じている検査ポイントが「正常」と認識されたりする事態を招くことなく、各検査ポイントの検査結果を確実にかつ容易に認識させることができる。また、検査結果の表示に際して撮像部から出力された撮像データの像の角度や倍率を変更する画像処理を行うことなく、撮像部から出力された撮像データをそのまま使用して、その画像における各検査ポイントの像の上に結果表示を重ねて検査結果表示画面を表示させるため、処理部に対して大きな負荷をかけることなく、検査結果表示画面を表示させるための表示用データを容易に生成することができるだけでなく、撮像部によって撮像している被検査基板の姿勢と、検査結果表示画面内の被検査基板の姿勢とが一致するため、撮像している被検査基板における各検査ポイントと、検査結果表示画面内の被検査基板における各検査ポイントとの対応関係を確実に特定させることができる。さらに、撮像データの画像における二次元コードのデータ領域のマトリックスパターンに基づいて、撮像部によって撮像している被検査基板の基板情報を取得して、その基板情報に対応する位置データや検査結果データを取得するため、他の被検査基板についての位置データや検査結果データを誤って取得して、他の被検査基板についての検査結果が検査結果表示画面内に表示される事態を回避することができる。

30

40

50

【0025】

また、請求項2記載の検査結果表示装置によれば、撮像データに基づいて、二次元コードによって記された基板情報を取得すると共に、取得した基板情報に関連付けられている検査結果データ、および取得した基板情報に対応する被検査基板の位置データを自動的に取得して、検査結果表示画面を表示させることにより、撮像データにおける二次元コードのデータ領域のマトリックスパターンに基づいて特定される位置データや検査結果データを手動操作によって取得する構成とは異なり、他の被検査基板についての位置データや検査結果データを誤って取得する事態を確実に回避することができるため、他の被検査基板についての検査結果が検査結果表示画面内に表示される事態を確実に回避して、正しい検査結果を検査結果表示画面内に表示させることができる。

10

【0026】

さらに、請求項3記載の検査結果表示装置、および請求項6記載の検査結果表示方法によれば、被検査基板を所定時間間隔で撮像して撮像した撮像データに対応して検査結果表示画面を逐次更新することにより、検査結果表示画面内の被検査基板における各検査ポイントが見難いときなどに、被検査基板の姿勢（または、撮像部による撮像アングル）を任意に変更するだけで、所望の姿勢で被検査基板を検査結果表示画面内に表示することができるため、各検査ポイントの検査結果を一層容易に認識させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】基板検査システム100の構成を示すブロック図である。

20

【図2】被検査基板10の平面図である。

【図3】検査結果表示画面30の一例を示す表示画面図である。

【図4】検査結果表示画面30の他の一例を示す表示画面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、検査結果表示装置、基板検査システムおよび検査結果表示方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0029】

図1に示す基板検査システム100は、基板検査装置1、検査結果表示装置2およびデータサーバー3を備えて、被検査基板10の検査および検査結果の表示を実行可能に構成されている。この場合、被検査基板10は、図2に示すように、電子部品11～14が基材10aの一面に実装されると共に、一例として、その型式番号、製造ロット番号、製造年月日、およびユニークなシリアル番号（「個別的に付与された基板情報」の一例）などの情報がQRコード（登録商標：「二次元コード」の一例）15によって電子部品11～14の実装面に印刷されている。なお、本例では、発明に関する理解を容易とするために、4つの電子部品11～14が実装された被検査基板10を例に挙げて説明するが、この基板検査システム100では、さらに多くの電子部品が実装された基板を「被検査基板」として検査して検査結果を表示することができる。

30

【0030】

また、本例の被検査基板10では、上記のQRコード15における各位置決め用シンボル15a（データ領域15bにマトリックスパターンで記された情報を読み取るために画像内のQRコード15の姿勢（回転状態）や大きさ等の情報を取得するためのマーク）と、各電子部品11～14の接続端子11a～11f、12a～12l、13a、13b、14a、14b（「被検査基板に規定された各検査ポイント」の一例：以下、これらの接続端子の位置を「検査ポイント」ともいう）との位置関係が統一されており（位置関係が等しくなるように製造されており）、この位置関係を特定可能な位置データD0がデータサーバー3に登録されている。なお、QRコード15における各位置決め用シンボル15a、およびデータ領域15b内のマトリックスパターンについては公知であるため、このQRコード15についての詳細な説明を省略する。

40

【0031】

50

基板検査装置 1 は、被検査基板 10 を電氣的に検査可能に構成された装置であって、データサーバー 3 に登録されている位置データ D 0 と、各検査ポイント毎の検査用基準値とに基づいて被検査基板 10 を検査する。また、基板検査装置 1 は、その検査結果を各被検査基板 10 に対応付けて（被検査基板 10 に付与されたシリアル番号に対応付けて）検査結果データ D 1 を生成し、生成した検査結果データ D 1 をデータサーバー 3 に記録する。

【0032】

検査結果表示装置 2 は、基板検査装置 1 による検査の結果を表示する表示装置であって、図 1 に示すように、撮像部 2 1、通信部 2 2、操作部 2 3、表示部 2 4、処理部 2 5 および記憶部 2 6 を備えて構成されている。撮像部 2 1 は、被検査基板 10 を撮像して撮像データ D 2 を処理部 2 5 に出力する。この場合、本例の撮像部 2 1 は、一例として、30 f p s 程度のフレームレートで被写体を撮像して撮像データ D 2 を出力可能に構成されている。この場合、本例の検査結果表示装置 2 では、各種の「被検査基板」を対象として検査結果表示画面 30 を表示可能とするために、一例として、撮像部 2 1 が X-Y 移動機構に取り付けられて、被写体（この例では、被検査基板 10 などの「被検査基板」）に対する撮像位置を任意に変更することができるように構成されている。

【0033】

通信部 2 2 は、処理部 2 5 の制御に従ってデータサーバー 3 から位置データ D 0 や検査結果データ D 1 などを読み出す。操作部 2 3 は、複数の操作スイッチやポインティングデバイスを備えて、これらの操作に対応する操作信号を処理部 2 5 に出力する。表示部 2 4 は、後述するように、処理部 2 5 から出力される表示用データ D 3 に従い、被検査基板 10 についての検査結果を示す検査結果表示画面 30（図 3，4 参照）などを表示する。なお、専用の表示部 2 4 を備えて構成した検査結果表示装置 2 を例に挙げて説明するが、「表示部」を備えることなく、外部装置としての「表示部」に各種の表示画面を表示させる構成を採用することもできる。

【0034】

処理部 2 5 は、検査結果表示装置 2 を総括的に制御する。具体的には、処理部 2 5 は、撮像部 2 1 を制御して被検査基板 10 を撮像させる。また、処理部 2 5 は、撮像部 2 1 から出力される撮像データ D 2 に基づき（撮像データ D 2 に対する画像解析処理を実行することにより）、撮像データ D 2 の画像内における QR コード 1 5 のデータ領域 1 5 b の内容（この例では、被検査基板 10 の型式番号、製造ロット番号、製造年月日およびシリアル番号）を取得する。この場合、本例の検査結果表示装置 2 では、処理部 2 5 が、撮像データ D 2 に対する画像解析処理を実行して取得した情報に基づいて、撮像部 2 1 によって撮像された被検査基板 10 を特定し、特定した被検査基板 10 についての位置データ D 0 および検査結果データ D 1 を、通信部 2 2 を介してデータサーバー 3 から読み出す構成が採用されている。

【0035】

さらに、処理部 2 5 は、撮像データ D 2 に基づき（撮像データ D 2 に対する画像解析処理を実行することにより）、撮像データ D 2 の画像内における QR コード 1 5 の各位置決め用シンボル 1 5 a の位置を特定すると共に、上記の位置データ D 0 に基づいて、撮像データ D 2 の画像内における各検査ポイントの位置を特定する。また、処理部 2 5 は、検査結果データ D 1 に基づいて、各検査ポイント毎の「検査結果」を特定すると共に、図 3，4 に示すように、特定した「検査結果」を示す検査結果表示用マーク 3 1，3 2（「結果表示」の一例）を撮像データ D 2 の画像内における各検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面 30 を表示部 2 4 に表示させる。なお、この検査結果表示画面 30 については、後に詳細に説明する。記憶部 2 6 は、処理部 2 5 の演算結果や、データサーバー 3 から読み出された位置データ D 0 および検査結果データ D 1 などを一時的に記憶する。

【0036】

この基板検査システム 100 では、まず、電子部品 1 1～1 4 の実装が完了した各被検査基板 10 を基板検査装置 1 によって電氣的に検査する。この際に、基板検査装置 1 においては、一例として、被検査基板 10 の設計時に生成された位置データ D 0 に基づいて、

各検査位置にコンタクトプローブを接触させた状態において、電流値、電圧値および抵抗値などの電氣的パラメータが測定され、その測定結果と、検査用基準データとの比較によって各検査ポイントの良否が判別される。また、被検査基板10についての検査結果は、各被検査基板10に対応付けて（具体的には、上記の「シリアル番号」に対応付けて）検査結果データD1としてデータサーバー3に記録される。なお、基板検査装置1による検査は、上記の例示のようにコンタクトプローブを使用した電氣的検査に限定されるものではなく、非接触型プローブを使用した電氣的検査や、撮像データに基づいて良否を検査する画像検査などを実行することもできる。

【0037】

一方、基板検査装置1による電氣的検査に際して不良箇所が存在すると検査された被検査基板10に関し、不良箇所を再検査するときや、不良箇所を補修するときには、検査結果表示装置2によって、不良箇所を特定する。具体的には、まず、操作部23を操作して、検査結果の表示処理を開始する。この際には、一例として、撮像部21による上記のフレームレートでの撮像が開始されて撮像部21から撮像データD2が順次出力され、処理部25が撮像データD2に基づく表示用データD3を生成して表示部24に出力することにより、撮像データD2の画像（例えば、撮像部21によって撮像されている作業台の上面の像）が検査結果表示画面30内に表示される。

【0038】

次いで、電子部品11～14の実装面を上向きにして作業台の上に被検査基板10を載置して、表示部24の検査結果表示画面30内に表示されている画像を参照しつつ、各電子部品11～14およびQRコード15が検査結果表示画面30内に含まれるように、撮像部21の下方に被検査基板10を移動させるか、または、載置した被検査基板10の上方に撮像部21を移動させる。この際に、処理部25は、撮像データD2に基づき（撮像データD2に対する画像解析処理を実行することにより）、まず、撮像データD2の画像内から被検査基板10に印刷されているQRコード15における各位置決め用シンボル15aの像を検出する。次いで、処理部25は、検出した位置決め用シンボル15aの像の位置関係に基づき、QRコード15がどのような縮尺で、どのような回転状態で撮像されているかを特定する。この際に特定した情報（QRコード15の撮像時における縮尺や回転状態に関する情報）は、後に、被検査基板10の像における各検査ポイントの位置を特定する際にも使用される。

【0039】

続いて、処理部25は、特定した情報に応じて、撮像データD2の画像内におけるQRコード15のデータ領域15bからマトリックスパターンを読み取ってコード変換することにより、被検査基板10にQRコード15によって印刷された各種情報（型式番号、製造ロット番号、製造年月日およびシリアル番号）を特定する（「二次元コードによって記された基板情報を取得する」との処理の一例）。次いで、処理部25は、特定した情報に基づき、通信部22を制御して、撮像部21によって撮像されている被検査基板10の型式に応じた位置データD0、および撮像部21によって撮像されている被検査基板10についての検査結果データD1をデータサーバー3から読み出して記憶部26に記憶させる（「取得した基板情報に関連付けられている検査結果データ、および取得した基板情報に対応する被検査基板の位置データを取得する」との処理の一例）。

【0040】

また、処理部25は、撮像データD2の回折によって取得した「QRコード15の撮像時における縮尺や回転状態に関する情報」、および記憶部26に記憶させた位置データD0に基づき、撮像部21によって撮像されている被検査基板10における各検査ポイントの撮像データD2の画像内における各位置をそれぞれ演算して求める。この場合、被検査基板10は、前述したように、その製造時にQRコード15が印刷によって基材10aの表面（基板表面）に記されると共に、各検査ポイントと各位置決め用シンボル15aとの位置関係が統一されて、その情報が位置データD0に記録されている。したがって、この被検査基板10を撮像した撮像データD2の画像内における各位置決め用シンボル15a

の位置関係に基づいて、この位置決め用シンボル15aに対する各検査ポイントの位置（方向、および離間距離（離間画素数））を求めることができる。

【0041】

次いで、処理部25は、記憶部26に記憶させた検査結果データD1に基づき、撮像部21によって撮像されている被検査基板10の各検査ポイント毎の検査結果を特定する。また、処理部25は、図3に示すように、検査結果データD1に基づいて特定した各検査ポイント毎の検査結果を、撮像データD2の画像内における各検査ポイントの位置に重ねて検査結果表示画面30に表示させる。なお、同図および後に参照する図4では、実際の被検査基板10や、実際の被検査基板10における各電子部品11～14、およびその接続端子11a～11f、12a～12l、13a、13b、14a、14bと、検査結果表示画面30に表示されるこれらの像とを区別するために、検査結果表示画面30内に表示される像に関しては、符号の末尾に「z」を付して図示している。

10

【0042】

この検査結果表示装置2では、一例として、検査結果データD1に基づいて「正常」と特定した検査ポイントについての検査結果を検査結果表示用マーク31（「○」のマーク）で表示すると共に、検査結果データD1に基づいて「不良」と特定した検査ポイントについての検査結果を検査結果表示用マーク32（「●」のマーク）で表示する構成が採用されている。したがって、検査結果表示画面30を見たオペレータは、電子部品12zの接続端子12izに重なって表示された検査結果表示用マーク32、および電子部品13zの接続端子13bzに重なって表示された検査結果表示用マーク32に基づき、撮像部21によって撮像している被検査基板10における電子部品12の接続端子12iの検査ポイント、および電子部品13の接続端子13bの2つの検査ポイントが「不良」で、その他の検査ポイントが「正常」であることを認識する。

20

【0043】

この場合、この検査結果表示装置2では、検査結果の表示を所望する検査ポイントおよびQRコード15が撮像される限り、作業台上への被検査基板10の載置姿勢（撮像部21による被検査基板10の撮像アングル）がどのような姿勢（アングル）であったとしても、撮像データD2の画像内におけるQRコード15zの各位置決め用シンボル15azに基づいて、撮像データD2の画像内における被検査基板10z（被検査基板10zにおける各電子部品11z～14zの接続端子11az～11fz、12az～12lz、13az、13bz、14az、14bz）の位置が特定されて、特定された位置に、「検査結果」を示す検査結果表示用マーク31、32がそれぞれ表示される。したがって、ある程度無造作に被検査基板10を作業台上に載置したとしても（撮像部21による撮像アングルをある程度無造作に決定したとしても）、被検査基板10のいずれの検査ポイントに「不良」が生じているか（いずれの検査ポイントが「正常」であるか）を認識することが可能となっている。

30

【0044】

また、この検査結果表示装置2では、撮像部21によって30fps程度のフレームレートで被検査基板10が撮像されて撮像データD2が順次出力され、これに応じて、処理部25が、撮像部21から出力される撮像データD2に応じて検査結果表示画面30の表示内容を逐次更新する。したがって、検査結果表示画面30を視認したオペレータがその表示内容を見難いと判断したときには、作業台上への被検査基板10の載置姿勢（撮像部21による被検査基板10の撮像アングル）を任意に変更して（例えば、被検査基板10を基板面に沿って任意に回転させて）、所望の表示状態で検査結果表示画面30内に被検査基板10zを表示させることが可能となっている。

40

【0045】

さらに、作業台上の被検査基板10における各検査ポイントについての「検査結果」の特定が完了し、他の被検査基板10における各検査ポイントについての「検査結果」の特定を所望するときには、「検査結果」の特定が完了した被検査基板10を作業台上（撮像部21の下方）から任意の場所に移動させると共に、「検査結果」の特定を所望する被検

50

査基板 10 を作業台上（撮像部 21 の下方）に載置する。この際には、前述したように、撮像部 21 によって撮像された撮像データ D2 に対する回折が実行されて、QRコード 15z におけるデータ領域 15bz のマトリックスパターンに基づいて、撮像部 21 によって撮像されている被検査基板 10 についての型式番号、製造ロット番号、製造年月日およびシリアル番号が特定されて、その被検査基板 10 についての位置データ D0 や検査結果データ D1 がデータサーバー 3 から自動的に読み出される。

【0046】

また、QRコード 15z における位置決め用シンボル 15az の位置、および位置データ D0 に基づいて、被検査基板 10z における各検査ポイントの位置が特定されると共に、図 4 に示すように、検査結果データ D1 に基づいて特定される検査結果を示す検査結果表示用マーク 31, 32 が特定された位置に重ねて表示される。このように、この検査結果表示装置 2 では、作業台上の被検査基板 10 を任意に入れ替えるだけで、その時点において作業台上に載置されている（撮像部 21 によって撮像されている）被検査基板 10 についての「検査結果」を示す検査結果表示画面 30 が表示部 24 に表示される。

【0047】

このように、この検査結果表示装置 2、および検査結果表示装置 2 による検査結果表示方法では、個別的に付与された「基板情報」が QRコード 15 によって基材 10a の表面に記されると共に検査結果データ D1 が「基板情報」に関連付けて記録された被検査基板 10 を撮像した撮像データ D2 に基づいて、撮像データ D2 の画像内における QRコード 15 の位置決め用シンボル 15a の位置を特定すると共に、位置データ D0 に基づいて撮像データ D2 の画像内における検査ポイントの位置を特定し、かつ、検査結果データ D1 に基づいて各検査ポイント毎の検査結果を特定すると共に、特定した検査結果を示す検査結果表示用マーク 31, 32 を撮像データ D2 の画像内における検査ポイントの位置に重ねた検査結果表示画面 30 を表示部 24 に表示させる。また、この基板検査システム 100 では、上記の検査結果表示装置 2 と、被検査基板 10 についての検査処理を実行して検査結果データ D1 を生成する基板検査装置 1 とを備えている。

【0048】

したがって、この検査結果表示装置 2、検査結果表示装置 2 による検査結果表示方法、および基板検査システム 100 によれば、製造時に記された（本例では、印刷された）QRコード 15 の各位置決め用シンボル 15a に基づいて被検査基板 10 の各検査ポイントの位置が特定されて、この特定された位置に「検査結果」を示す検査結果表示用マーク 31, 32 を重ねて表示させるため、この検査結果表示用マーク 31, 32 が検査ポイントの像から位置ずれすることなく、対応する検査ポイントの像の上に正しく重ねられて表示される。このため、正常な検査ポイントが「不良」と認識されたり、不良が生じている検査ポイントが「正常」と認識されたりする事態を招くことなく、各検査ポイントの「検査結果」を確実に認識させることができる。また、「検査結果」の表示に際して撮像部 21 から出力された撮像データ D2 の像の角度や倍率を変更する画像処理を行うことなく、撮像部 21 から出力された撮像データ D2 をそのまま使用して、その画像における各検査ポイントの像の上に検査結果表示用マーク 31, 32 を重ねて検査結果表示画面 30 を表示させるため、処理部 25 に対して大きな負荷をかけることなく、検査結果表示画面 30 を表示させるための表示用データ D3 を容易に生成することができるだけでなく、撮像部 21 によって撮像している被検査基板 10 の姿勢と、検査結果表示画面 30 内の被検査基板 10z の姿勢とが一致するため、撮像している被検査基板 10 における各検査ポイントと、検査結果表示画面 30 内の被検査基板 10z における各検査ポイントとの対応関係を確実に特定させることができる。さらに、撮像データ D2 の画像における QRコード 15z のデータ領域 15bz のマトリックスパターンに基づいて、撮像部 21 によって撮像している被検査基板 10 の「基板情報」を取得して、その「基板情報」に対応する位置データ D0 や検査結果データ D1 を取得するため、他の被検査基板 10 についての位置データ D0 や検査結果データ D1 を誤って取得して、他の被検査基板 10 についての「検査結果」が検査結果表示画面 30 内に表示される事態を回避することができる。

【0049】

また、この検査結果表示装置2、および検査結果表示装置2による検査結果表示方法によれば、撮像データD2に基づいて、QRコード15によって記された「基板情報」を取得すると共に、取得した「基板情報」に関連付けられている検査結果データD1、および取得した「基板情報」に対応する被検査基板10の位置データD0を自動的に取得して、検査結果表示画面30を表示させることにより、QRコード15zにおけるデータ領域15bzのマトリックスパターンに基づいて特定される位置データD0や検査結果データD1を手動操作によって取得する構成とは異なり、他の被検査基板10についての位置データD0や検査結果データD1を誤って取得する事態を確実に回避することができるため、他の被検査基板10についての「検査結果」が検査結果表示画面30内に表示される事態を確実に回避して、正しい「検査結果」を検査結果表示画面30内に表示させることができる。

10

【0050】

さらに、この検査結果表示装置2、および検査結果表示装置2による検査結果表示方法によれば、被検査基板10を所定時間間隔で撮像して撮像した撮像データD2に対応して検査結果表示画面30を逐次更新することにより、検査結果表示画面30内の被検査基板10zにおける各検査ポイントが見難いときなどに、被検査基板10の姿勢（または、撮像部21による撮像アングル）を任意に変更するだけで、所望の姿勢で被検査基板10zを検査結果表示画面30内に表示することができるため、各検査ポイントの「検査結果」を一層容易に認識させることができる。

20

【0051】

なお、「結果表示」としての検査結果表示用マーク31、32を検査ポイントの像の上に重ねて表示させる例について説明したが、「結果表示」は、検査結果表示用マーク31、32のようなマークに限定されるものではなく、例えば「良」および「否」等の文字列や、「検査ポイント（上記の例では、接続端子）の像」を検査結果に応じて予め規定された色で塗り潰すなどの各種の表示形態を採用することができる。また、位置データD0や検査結果データD1をデータサーバー3に記録しておき、これらを読み出して使用する構成の検査結果表示装置2を例に挙げて説明したが、これらのデータについては、リムーバブルメディアを介して「検査結果表示装置」に供給する構成や、「検査結果表示装置」自体に登録しておく構成を採用することもできる。

30

【符号の説明】

【0052】

100 基板検査システム

1 基板検査装置

2 検査結果表示装置

3 データサーバー

10 被検査基板

10a 基材

11～14 電子部品

11a～11f, 12a～12l, 13a, 13b, 14a, 14b 接続端子

40

15 QRコード

15a 位置決め用シンボル

15b データ領域

21 撮像部

22 通信部

23 操作部

24 表示部

25 処理部

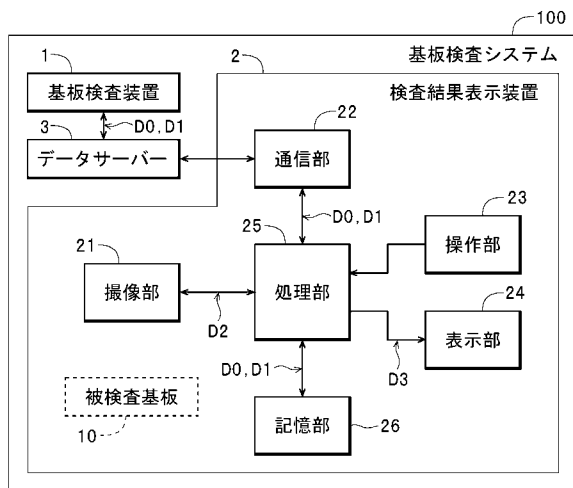
26 記憶部

30 検査結果表示画面

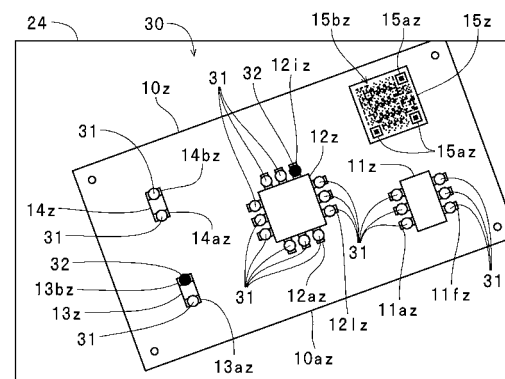
50

- 31, 32 検査結果表示用マーク
 D0 位置データ
 D1 検査結果データ
 D2 撮像データ
 D3 表示用データ

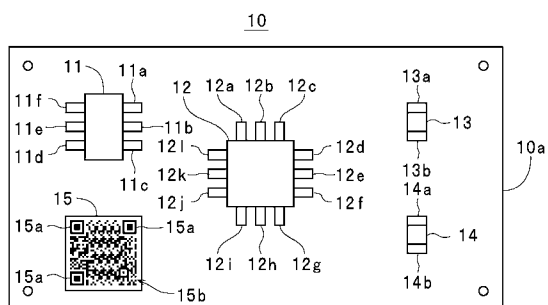
【図 1】



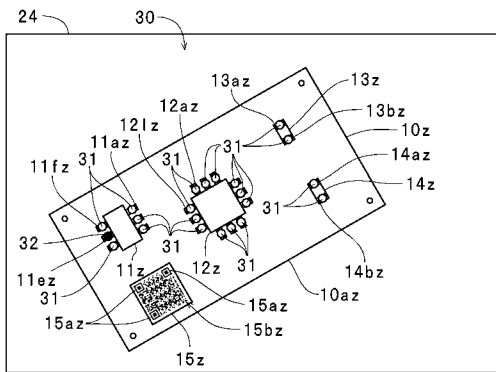
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 1 N 21/956	B
Fターム(参考)	5E319 AA03 AA07 AC02 BB05 CC33 CD04 CD53 GG09	
	5E338 AA01 AA02 DD18 DD32 DD34 EE44	