

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3994925号
(P3994925)

(45) 発行日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(24) 登録日 平成19年8月10日(2007.8.10)

(51) Int. Cl.	F I			
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04	Z		
H05K 13/08 (2006.01)	H05K 13/08	U		
G01N 21/956 (2006.01)	G01N 21/956	B		

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-157289 (P2003-157289)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成15年6月2日(2003.6.2)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-361145 (P2004-361145A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成16年12月24日(2004.12.24)		801番地
審査請求日	平成17年9月20日(2005.9.20)	(74) 代理人	100092598
特許法第30条第3項適用	平成15年5月14日~16日		弁理士 松井 伸一
6日	社団法人日本ロボット工業会主催の「2003年実装プロセステクノロジー展」	(72) 発明者	四ツ谷 輝久
に出展			京都府京都市上京区仁和寺街道千本西入五
		(72) 発明者	星谷 孝幸
			京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
			動堂町801番地 オムロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示方法および品質管理装置ならびに品質管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データと、基板を特定する基板識別情報と、を関連づけて記憶する記憶手段と、その記憶手段に記憶された画像データに基づく画像を表示装置に表示する品質管理装置における画像データの表示方法であって、

前記記憶手段に格納された前記基板識別情報に基づいて特定される同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像を示す各画像データを取得すると共に、その取得した各画像データ中に存在する検査対象の部品を含む領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成し、

その異なる実装処理工程後の複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力することを特徴とする表示方法。

【請求項2】

前記記憶手段に格納された同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像の画像データの方向を判定し、基準方向と異なる場合には前記画像データを前記基準方向に向かせる方向変換ステップと、

前記画像データのサイズを基準サイズに合わせる拡大/縮小処理ステップと、

前記画像データ中に検証対象の部品を含む領域を切り出す切り出しステップとを所定の順で実行して、前記複数の画像データ中に存在する前記領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成し、

異なる実装処理工程後の複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力することを特徴とする請求項 1 に記載の表示方法。

【請求項 3】

基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データと、基板を特定する基板識別情報と、を関連づけて記憶する記憶手段と、その記憶手段に記憶された画像データに基づく画像を表示装置に表示する品質管理装置であって、

前記記憶手段に格納された前記基板識別情報に基づいて特定される同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像を示す各画像データを取得すると共に、その取得した各画像データ中に存在する検証対象の部品を含む領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成する手段と、

その異なる実装処理工程後の複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力する出力手段とを備えたことを特徴とする品質管理装置。

【請求項 4】

前記記憶手段に格納された同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像の画像データの方向を判定し、基準方向と異なる場合には前記画像データを前記基準方向に向かせる方向変換手段と、

前記画像データのサイズを基準サイズに合わせる拡大/縮小処理手段と、

前記画像データ中に検証対象の部品を含む領域を切り出す手段と、

前記複数の画像データ中に存在する前記領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを所定のレイアウトで同一視野表示画面に出力する出力手段を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の品質管理装置。

【請求項 5】

前記同一視野表示画面を構成する同一または複数の表示装置を備えたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の品質管理装置。

【請求項 6】

前記実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データとともに、その実装処理装置が処理した前記基板に対する検査結果の情報を関連付けて取得し、

前記検証用画像データとともに、関連する前記検査結果の情報を表示するようにしたことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の品質管理装置。

【請求項 7】

基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置の後段にそれぞれ設けられた画像撮像装置と、

その画像撮像装置とネットワーク接続された請求項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載の品質管理装置とを備え、

前記画像撮像装置で撮像した前記各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データを前記品質管理装置の記憶装置に格納されるようにしたことを特徴とする品質管理システム。

【請求項 8】

前記画像撮像装置と前記品質管理装置の間にデータサーバを配置し、

そのデータサーバは、前記画像撮像装置から送られてきた画像データを所定のフォーマットに変換するとともに、その変換した画像データを前記品質管理装置に送る機能を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の品質管理システム。

【請求項 9】

前記データサーバは、少なくとも前記画像撮像装置から取得した前記画像データに関するデータを収集するとともに、その収集したデータを画像データに関連付けて前記品質管理装置に送る機能を備えたことを特徴とする請求項 8 に記載の品質管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

30

40

50

【発明の属する技術分野】

この発明は、表示方法および品質管理装置ならびに品質管理システムに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

実装生産ラインは、生産のための所定の工程を行うための装置と、その装置の後段に配置された検査装置を適宜組み合わせる構成される。例えば、プリント基板への部品実装プロセスの場合、搬送コンベアその他各種の搬送装置で形成される搬送ライン上に、上流側から順にプリント基板上の所定位置にクリームはんだを塗布するはんだ塗布装置、はんだ塗布装置が正しい位置にクリームはんだを塗布（印刷）したかを検査するはんだ塗布検査装置、プリント基板上の所定位置に部品を実装するマウンタ、マウンタで装着した部品位置の適否を判断する装着部品検査装置、はんだ付けを行うリフロー炉、はんだが正しく行われたかを含め、製品の良否判定を行うリフローはんだ検査装置を備えて構成される。もちろん、装置間の検査装置にて製品（生産途中のものも含む）の不良を検知すると、その不良品となった製品を搬送ラインから排出する。そこで、実装生産ラインにおいて、製造不良が発生したときに、その不良要因を判定する場合、実装生産ラインから不良判定されて排出されてきた製品を取得し、その取得した製品に対して目視や各種の計測器を使った再検査を行ったり、実装生産ラインを構成する各装置の状態に対して人間が実装生産ラインの問題点を考察している。

10

【0003】

上記したプリント基板への部品実装プロセスの場合、その品質管理は各生産段階における検査装置およびまたは検査員が判定した検査結果を記録し、判定結果（OK/NG）として抽象化されたものが保存されている。この品質管理方法では、記録として残るのはあくまでも良否判定結果であり、後日検証した場合にわかることは、不良品の発生率や、どの行程で異常が起こりやすいかなどの情報であり、具体的にどのような原因により異常と判断されたかが特定できない。

20

【0004】

また、係る問題を解決するため、例えば特許文献1に示す「プリント基板の部品実装プロセスにおける自動品質管理方法及びその装置」等が提案されている。この発明は、検査装置にて不良が検出された場合、その時の測定データを収集し、不良品発生に伴う処置（対応策）も含めてデータベース化しておき、不良が生じた場合には、その発生時の測定データを利用して係るデータベースを参照し、その不良発生の原因を特定するとともに対応策を迅速に決定できるようにしたものである。また、カメラモニタを用いてプリント基板を撮像して検査をする検査装置としては、特許文献2に開示された発明がある。

30

【0005】**【特許文献1】**

特開平11-298200号公報

【特許文献2】

特開平9-145632号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記した従来の管理方式では、基板の実装行程のような非可逆的な加工がなされる場合には、各工程での検査が検査装置や検査員の検査機能の不備や設定の不備、さらには、想定されていない不良に対して検証等を行うために十分有効な証拠を提示することができなかった。すなわち、良否判定などの抽象的な結果のみでは具体的な検証が困難なことはもちろんであるが、上記した特許文献1に開示された発明のように、不良時に測定データを合わせて収集する方式でも、測定データ（数値）を見ることになるので、そのように数値を見て不良の原因究明を行うためには、熟練した知識と経験が必要となり、容易に検証することができない。

40

【0007】

50

さらに、本来不良品（NG）となるどころ誤判定により良品（OK）と誤判定してしまった場合には、その不良品についてのデータが残らず、後日の検証が有効に行えないという問題もある。

【0008】

この発明は、非可逆的な加工が行われるか否かを問わず、各種の実装生産プロセスにおいて、各段階（行程）で行われた処理結果をその製品製造後に容易に検証し、品質管理をすることができる表示方法および品質管理装置ならびに品質管理システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明による表示方法は、基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データと、基板を特定する基板識別情報と、を関連づけて記憶する記憶手段と、その記憶手段に記憶された画像データに基づく画像を表示装置に表示する品質管理装置における画像データの表示方法を前提とし、前記記憶手段に格納された前記基板識別情報に基づいて特定される同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像を示す各画像データを取得すると共に、その取得した各画像データ中に存在する検証対象の部品を含む領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成し、その異なる実装処理工程後の複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力するようにした。

【0010】

係る構成にすると、各種の実装生産プロセスにおいて、各段階（行程）で行われた実装処理結果を、画像データとして記録し、そのサイズならびに方向をそろえた状態で並べて表示するようにしたので、製品製造後に容易に検証し、品質管理をすることができる。なお、このようにサイズおよび方向を統一した検証用画像データは、例えば記憶手段に格納された画像データの縮尺（サイズ）ならびに撮像方向がすべて等しい場合には、画像データを読み出して必要な領域（検証対象の同一部位）を抽出する（切り出す）ことにより簡単に行える。また、記憶手段に格納された画像データが、サイズが等しく方向のみ異なる場合には、方向を変換すればよいし、逆にサイズが異なる場合には、適宜拡大／縮小することによりサイズの統一を図ることができる。

【0011】

上記の発明を前提とし、さらに、前記記憶手段に格納された同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像の画像データの方向を判定し、基準方向と異なる場合には前記画像データを前記基準方向に向かせる方向変換ステップと、前記画像データのサイズを基準サイズに合わせる拡大／縮小処理ステップと、前記画像データ中に検証対象の部品を含む領域を切り出す切り出しステップとを所定の順で実行して、前記複数の画像データ中に存在する前記領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成し、異なる実装処理工程後の複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力するようにすることができる。このようにすると、記憶装置に格納された画像データの寸法や向きに関係なく各検証用画像データのサイズならびに方向の統一を図ることができる。

【0012】

また、基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データを記憶する記憶手段と、その記憶手段に記憶された画像データに基づく画像を表示装置に表示する品質管理装置における画像データの表示方法であって、前記記憶手段に格納された異なる基板の同一の実装処理工程後の状態画像を示す画像データ中に存在する検証対象の同一の部品の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成し、その異なる基板の同一部位についての複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力するように構成することもできる。

【0014】

また、上記した各方法の発明を実施するのに適した本発明に係る品質管理装置としては、例えば、基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置で処理された状態の前記基板

10

20

30

40

50

の各状態画像を撮像した各画像データと、基板を特定する基板識別情報と、を関連づけて記憶する記憶手段と、その記憶手段に記憶された画像データに基づく画像を表示装置に表示する品質管理装置であって、前記記憶手段に格納された前記基板識別情報に基づいて特定される同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像を示す各画像データを取得すると共に、その取得した各画像データ中に存在する検証対象の部品を含む領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを生成する手段と、その異なる実装処理工程後の複数の前記検証用画像データを同一視野表示画面に出力する出力手段とを備えて構成することができる。

【0015】

上記の発明を前提とし、さらに、基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データを記憶する記憶手段と、その記憶手段に記憶された画像データに基づく画像を表示装置に表示する品質管理装置であって、前記記憶手段に格納された同一基板に対する異なる実装処理工程後の状態画像の画像データの方向を判定し、基準方向と異なる場合には前記画像データを前記基準方向に向かせる方向変換手段と、前記画像データのサイズを基準サイズに合わせる拡大/縮小処理手段と、前記画像データ中に検証対象の部品を含む領域を切り出す手段と、前記複数の画像データに存在する前記領域の方向ならびにサイズを統一した検証用画像データを所定のレイアウトで同一視野表示画面に出力する出力手段を備えることができる。

【0016】

そして、上記した各発明において、前記同一視野表示画面を構成する同一または複数の表示装置を備えるとよい。また、前記同一部位は、部品単位で指定されるようにすることができる。

【0017】

さらにまた、前記実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データとともに、その実装処理装置が処理した前記基板に対する検査結果の情報を関連付けて取得し、前記検証用画像データとともに、関連する前記検査結果の情報を表示するようにすることができる。そして、係る検査結果の情報を修正する機能を設けるとより好ましい。これにより誤判定があった場合に、データの修正が行える。

【0018】

一方、本発明に係る品質管理システムでは、基板の部品実装ラインを構成する各実装処理装置の後段にそれぞれ設けられた画像撮像装置と、その画像撮像装置とネットワーク接続された上記した各品質管理装置とを備え、前記画像撮像装置で撮像した前記各実装処理装置で処理された状態の前記基板の各状態画像を撮像した各画像データを前記品質管理装置の記憶装置に格納されるようにすることができる。

【0019】

さらに、前記画像撮像装置と前記品質管理装置の間にデータサーバを配置し、そのデータサーバは、前記画像撮像装置から送られてきた画像データを所定のフォーマットに変換するとともに、その変換した画像データを前記品質管理装置に送る機能を備えるとよい。所定のフォーマットに変換するとは、実施の形態では、アナログデータをデジタルデータに変換したり、圧縮したりする処理に対応する。

【0020】

さらにまた、前記データサーバは、少なくとも前記画像撮像装置から取得した前記画像データに関するデータを収集するとともに、その収集したデータを画像データに関連付けて前記品質管理装置に送る機能を備えたとよい。このに関するデータとは、実施の形態では、表示データや、基板識別情報データや、検査結果データなどに対応する。

【0021】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の好適な一実施の形態が適用されるシステムの一例を示している。このシステムでは、実装生産システムとして、プリント基板上に各種の部品を実装する部品実装プロセスに適用した例を示している。図1に示すように、搬送ラインに沿って、はんだ塗

10

20

30

40

50

布装置 1 , 塗布状態検査装置 2 , マウンタ 3 , 装着部品検査装置 4 , リフロー炉 5 , リフローはんだ状態検査装置 6 が配置されている。そして、各装置 1 ~ 6 は、コンベア , ロボットその他の搬送装置で連結され、その搬送装置にしたがってプリント基板 7 が各装置 1 ~ 6 内を順次通過し、その通過の際に所定の処理が成されて最終的に、プリント基板 7 上の所定位置に、電子部品 (部品) が実装されるとともに、はんだ付けがされた完成品が生成され、実装生産ラインから搬出される。なお、各装置間の搬送は、上記したように搬送装置を用いて自動的に行うものに限ることはなく、その一部或いは全部を人手 (作業員) により行うようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

次に、各装置の構成を説明する。はんだ塗布装置 1 は、搬入されたプリント基板 7 の所定の部位に、クリームはんだを塗布するものである。必要に応じて、次段の塗布状態検査装置 2 に向けてプリント基板を送る機能を有する。また、塗布状態検査装置 2 は、はんだ塗布装置 1 にて塗布されたクリームはんだの状態を検査、つまり、所定の部位に所定の量のクリームはんだが塗布されているかを検査するものである。この検査は、例えば、プリント基板 7 の一部分を撮像して得られた画像に対して正規なクリームはんだの印刷パターンからなる基準パターンとパターンマッチングを行うことにより、良否判定をすることができる。

10

【 0 0 2 3 】

マウンタ 3 は、自動実装装置であり、プリント基板 7 の所定の位置に部品を装着するものである。そして、部品が装着されたプリント基板は、次段の装着部品検査装置 4 に送られる。

20

【 0 0 2 4 】

装着部品検査装置 4 では、マウンタ 3 によって装着された電子部品が所定の位置にあるか、装着されている部品は正しい種別、型式か等を判定する。すなわち、例えば CCD カメラなどを用いてプリント基板 7 上に実装された電子部品を撮像し、部品表面に印刷された型番等を文字認識により識別したり、その実装位置を認識することにより、正しい電子部品が正しい位置に実装されているか否かの良否判定をする。

【 0 0 2 5 】

リフロー炉 5 は、電子部品が装着されるとともにクリームはんだが塗布されたプリント基板 7 を適温に加熱して、クリームはんだを溶融させ、電子部品とプリント基板 7 上のパターンとを接合するものである。もちろん、リフロー炉 5 には図示省略する温度センサが内蔵されており、その温度センサの出力に基づいて炉内温度が制御される。

30

【 0 0 2 6 】

リフローはんだ状態検査装置 6 は、プリント基板 7 上に電子部品が正しくはんだ付けされているかを判定する。そして、ここでの検査は、はんだの状態のみでなく、製品全体の良否判定を行う。従って、このリフローはんだ状態検査装置 6 で不良品と判断された場合には、リフロー炉 5 内の状態 (温度等) が悪い場合と、それ以前のマウンタ 4 など不具合が生じた場合がある。

【 0 0 2 7 】

そして、各検査装置 2 , 4 , 6 の検査結果が不良の場合には、当該製品 (中間製品) を搬送ラインから排除されて廃棄され、良品と判定されたプリント基板のみが次段に送られるようにする。もちろん、不良品と判定した場合でもそのまま移行の処理を行うようにするのはかまわない。

40

【 0 0 2 8 】

ここで本発明では、上記した各検査装置 2 , 4 , 6 は、画像撮像装置 (図示せず) が組み込まれており、前段の装置 1 , 3 , 5 にて処理されたプリント基板 7 の状態画像を取得可能としている。画像撮像装置は、カメラ、そのカメラの動作 (ズーム , 3 次元空間内での移動等) を制御する装置、照明、撮像して得られた画像データを格納する記憶装置等を備えている。

【 0 0 2 9 】

50

また、本実施の形態では、当該画像撮像装置が通常のプリント基板7用の検査装置に組み込まれている。そして、検査装置の中にはカメラ等の画像撮像装置を持っているものもあるので、その検査装置用の画像撮像装置と、プリント基板の状態画像を取得するための画像処理装置の全部或いは一部を兼用しても良いし、別構成で実装しても良い。

【0030】

さらに、プリント基板7の状態画像を取得する画像撮像装置で取得した画像データは、例えばRGBのアナログデータで構成され、係る画像データとともに、各種の情報が検査装置2, 4, 6で収集・作成され、イメージデータサーバ10に送られる。なお、画像データは上記した例ではアナログデータとしたが、各種フォーマットのデジタルデータとしてももちろん良い。そして、画像データとともに、収集・作成する情報の具体例としては、
10
画像データを適宜加工して表示する際に必要となる「表示データ」と、どのプリント基板7についての画像データかを特定するため「基板識別情報データ」と、「検査結果データ」がある。

【0031】

表示データとしては、各処理を行う装置1, 3, 5を特定する装置IDと、装置種別(印刷・実装・はんだ)と、検査対象の部品を特定するための検査部品ポイントIDと、各部品のプリント基板7上の存在位置(部品位置)と、部品サイズと、撮像画像のピクセルサイズと、撮像方向等がある。そして、プリント基板の全体が1枚の画像データ中に収まらない場合や、部分的に拡大した詳細な画像データを取得するような場合には、1枚のプリント基板7に対して1つの行程を処理した後の状態画像を撮像した画像データが複数枚存在することになる。そこで、そのように1つの工程後の状態画像として複数の画像が出力される場合には、各画像毎に画像番号、画像位置、画像サイズ、ピクセルサイズならびに撮像方向を関連づける。部品位置や部品サイズなどのレイアウトに関する情報は、少なくともマウンタ3にて各部品を実装する際には必要な情報であるため、あるプリント基板に対する各種の実装処理を行うことが決まると、一義的に決定される情報である。従って、係る情報を予め各検査装置2, 4, 6に設定しておき、各検査装置2, 4, 6が画像データを出力する際にその情報も関連づけて出力することにより対応できる。さらに、画像サイズやピクセルならびに撮像方向等は、画像撮像装置にてプリント基板7の状態画像を撮像する際に、その画像撮像装置内で決定される情報であるので、その決定された情報を抽出し、画像データと関連づけて出力することになる。
20
30

【0032】

基板識別情報データとしては、プリント基板7を特定する基板IDと、検査日時(時刻)などがある。基板IDは、例えばプリント基板7の表面にID番号を印刷しておき、各検査装置2, 4, 6に備えたカメラで撮像し、画像認識処理により処理中のプリント基板7の基板IDを取得することができる。また、プリント基板にIDタグなどを取り付け、IDタグリーダーを用いてそのIDタグに記録されている基板IDを取得することもできる。もちろんこれ以外の方法でも良い。

【0033】

検査結果データは、部品(検査ポイント)毎の検査結果を特定するもので、良否判定(OK/NG)等がある。なお、本実施の形態では、検査装置と画像撮像装置が一体的に形成されるため、検査結果データも画像データ等と合わせて出力することができるが、仮に別の装置として構成されている場合であって検査結果も画像データ等とともに収集する必要がある場合には、例えば検査装置から基板IDとともに検査結果をイメージデータサーバ10に送り、そこにおいて基板IDをキーにして画像データ等と検査結果を関連付けすることができる。
40

【0034】

各検査装置2, 4, 6とイメージデータサーバ10とは、イーサネット(登録商標)等のネットワークにて接続されており、各検査装置2, 4, 6がそれぞれ1つのプリント基板7に対して処理を実行する都度イメージデータサーバ10へ必要なデータを送るようになっている。
50

【 0 0 3 5 】

イメージデータサーバ10は、データロガーとも称され、対応する検査装置2, 4, 6から送られてきた状態画像についての画像データをリアルタイムで圧縮し、他のデータとともに記録するデータサーバである。具体的には、取得したアナログ画像をデジタル画像に変換し、さらにそのデジタル画像を圧縮する画像変換機能を備えている。なお、アナログデジタル変換や、圧縮する機能は、画像処理の公知のアルゴリズムにより実現することができる。また、イメージデータサーバ10は、各検査装置2, 4, 6に対応して複数個設定されており、各イメージデータサーバ10で保存する画像データのフォーマットならびに圧縮形式を統一することにより、その後の画像処理・管理を容易にしている。一例としては、J P E G形式で格納することができる。

10

【 0 0 3 6 】

なお、検査装置2, 4, 6から送られてくる画像データが、デジタルデータの場合には、圧縮処理のみ行うのはもちろんである。また、イメージデータサーバ10は必ずしもなくても良い。

【 0 0 3 7 】

さらに、検査装置2, 4, 6からは、画像データとともに、表示データ、基板識別情報データ、検査結果データも合わせて送られてくるので、それらの各データも上記の圧縮した画像データに関連づけて保存する。これより、イメージデータサーバ10には、時系列で各処理後のプリント基板7の状態画像データならびにそれに関連する情報が記録される。

【 0 0 3 8 】

各イメージデータサーバ10は、ハブ12を介して品質管理装置20にネットワーク接続されている。換言すると、各イメージデータサーバ10と品質管理装置20が、ハブ12に接続されてイーサネット(登録商標)等によるネットワーク(L A N)が構成されており、イメージデータサーバ10と品質管理装置20の相互間、ならびにイメージデータサーバ10同士のデータの送受信が可能となる。本発明との関係で言うと、イメージデータサーバ10に格納された画像データならびにそれに関連する情報を所定のタイミングで品質管理装置20に伝送することである。

20

【 0 0 3 9 】

品質管理装置20は、パソコンから構成され、処理装置本体21と、キーボードやマウス(ポインティングデバイス)などの入力装置22と、表示装置23を備えている。処理装置本体21は、ハードディスクその他の記憶装置と、C P Uなどの通常のハードウェア構成を備えている。そして、本発明との関係で言うと、図2に示すように、ハブ12を介してイメージデータサーバ10から送られてきたJ P E G形式の画像データならびにそれに関連する情報(表示データ、基板識別情報データ、検査結果データ)を記憶保持するデータベースとしての記憶装置21aと、その記憶装置21aに格納された画像データ等から必要な画像部分を抽出する画像切出処理部21bと、画像データの方向を変更する方向変換処理部21cと、画像データを拡大或いは縮小処理をして所望の大きさに変換する拡大/縮小処理部21dと、所定の画像を抽出し、その抽出した画像を表示装置23の表示画面中の所定位置に表示すべく表示レイアウトを作成し、表示装置23に出力する出力部21eとを備えている。さらに、画像切出処理部21b, 方向変換処理部21c, 拡大/縮小処理部21dならびに出力部21eは、アプリケーションプログラム(ソフトウェア)で構築され、C P Uに展開されて実行される。なお、画像切出処理部21b, 方向変換処理部21cならびに拡大/縮小処理部21dにおける処理対象の画像データは、記憶装置21aに格納されている各検査装置2, 4, 6で撮像した送られてきた画像データでも良いし、それら3つの処理部21b~21dにおいて処理され画像データでも良い。

30

40

【 0 0 4 0 】

すなわち、本実施の形態における品質管理装置20は、部品個々の画像を、検査装置2, 4, 6にて状態画像を撮像した際の画像撮像設定にかかわらず、同一の大きさ、同一の向きで表示装置23のウィンドウに表示するものである。つまり、例えば図3に示すように、各検査装置2, 4, 6にて撮像したプリント基板7の状態画面(画像データ)の倍率(

50

縮尺)や方向が異なることがある。図3の例では、クリームはんだの状態を検査する塗布状態検査装置2にて撮像した画像データが図3(a)のようになり、装着部品検査装置4で撮像した部品実装後のプリント基板7の状態画面を撮像した画像データが図3(b)のようになり、リフローはんだ状態検査装置6にて撮像したはんだ処理後の最終製品の状態画面を撮像した画像データが図3(c)に示すようになったものとする。図3から明らかのように、図3(b)の状態を基本とすると、図3(a)は画像サイズが小さく、図3(c)は向きが180度回転した状態となる。

【0041】

したがって、このように異なるサイズ・向きの画像データをそのまま表示装置23に表示すると、同一部品に対する各工程後の状態画像を並べて配置しても見にくく、検証しにくくなる。そこで、図3(a)に示すような画像サイズが異なるものに対しては、拡大/縮小処理部21dにて所定倍率で図4(a)に示すように大きさを図4(b)のものに合わせる。また、図3(c)に示すように、方向が180度回転した画像に対しては方向変換処理部21cにてその画像データを180度回転することにより、図4(c)に示すように方向をそろえる。

10

【0042】

この図4に示すように、サイズならびに方向の統一を図った状態にした基板全体図から画像切出処理部21bにて表示(検証)対象の部品を含むエリア内の画像データを切り出すことにより、それぞれ図5(a)~(c)に示すような切り出し画像データを得る。なお、図5(a)は、基板Kの表面に印刷された端子パターンPの上面にクリームはんだHが塗布された状態を示している。また、図5(b)は、端子パターンP間を跨ぐようにして部品Bが実装された状態を示している。そして、図5(c)はリフロー炉5を通過させることにより、クリームはんだHを溶融させて部品Bに対してはんだ付けを行った状態を示している。

20

【0043】

そして、このようにサイズ等が統一された各画像データを出力部21eが取得し、取得した複数の画像データが同一視野画面に表示できるように所定の順で並べるとともに、必要な文字データ等を付加して出力画像を形成し、表示装置23に出力する。これにより例えば図6に示すように、同一部品に対して行った各処理後の状態画像を、同一向き・大きさを表示することができる。

30

【0044】

これにより、異常の有無の判断を視覚により簡単かつ迅速に行うことができる。つまり、各工程を実行後のプリント基板の状態画像を単独で検査・検証することはもちろんのこと、一連の工程の処理後の状態画像を比較することが容易にでき、最終製品で不良判定された場合などにおいて、その部品に対して実行した各工程処理後の状態画像データを並べて配置することにより、異常箇所を発見しやすくなる。また、検査結果(OK/NG)を合わせて表示することもできる。

【0045】

次に、上記した処理を実行するための具体的な構成を説明する。まず、前提として検査装置2,4,6側から取得し、記憶装置21aに記録した表示データとして、「基板のサイズ(x,y)」(単位:mm)、「基板の基準点の座標(x0,y0)」(単位:mm)、「個々の部品の座標点と、その点からの高さ・幅を表示する値」ならびに「画像データの1ピクセル当たりの表示サイズ(何mmに相当するか):ピクセルサイズ」があるものとする。

40

【0046】

そして、方向変換処理部21cは、図7に示すフローチャートを実行する機能を有する。ここで前提条件として基板の基準点、基板の中心点より左下にあると仮定する。また、検査装置へセットしたプリント基板7は、斜めに置くことはなく、基準の向き或いはそれから90度間隔で回転したいずれかの状態でセットするものとする。

【0047】

50

まず、プリント基板 7 のサイズから、基板の中心点の座標を求め、求めた中心点の座標を (x_1, y_1) とおく (ST 1)。そして、その中心点の座標 (x_1, y_1) と基準点の座標 (x_0, y_0) の差を求める (ST 2)。具体的には、 $X = x_1 - x_0$ と $Y = y_1 - y_0$ を算出する。そして、この X, Y の値の正 / 負により、撮像した画像データ中の基準点の位置が中心の上, 下, 左, 右のいずれの側にあるかがわかり、正しく (基準どおり) 置いた基板の場合には基板の中心点より左下に基準点があることから、撮像した画像データではどちらの方向を向いているかがわかる。

【0048】

具体的にはステップ 3 以降の判断処理に従って特定する。まず、 X, Y の値がともにプラスであるか否かを判断する (ST 3)。そして、この条件に合致する場合には、基準点が中心点に対して X 座標、 Y 座標のいずれも下にあるため、基準どおり左下にあるといえるので、方向変換はしない。

10

【0049】

一方、 X と Y の値の少なくとも 1 つがマイナスであると、基準の向きに向いていないと判断できる。そして、ともにマイナスであれば (ST 4 で Yes)、上下が反転しているため 180 度回転させる (ST 5)。これにより、基準の向きに戻すことができる。また、 X と Y のいずれか一方がマイナスの場合には、基準の向きから左或いは右に 90 度回転させたものになるので、その向きに応じて画像データを 270 度或いは 90 度回転させる (ST 6, 7, 8)。

【0050】

20

上記した処理を実行することにより、いずれの画像データも基準の向きに統一される。なお、上記した例では、基準点と中心点の位置関係から画像データの向きを特定しようとしたが、検査装置 2, 4, 6 側からその方向についての情報も取得した場合には、その方向の情報に従って所定の回転処理をするようにしても良い。

【0051】

なおまた、ステップ 5, 7, 8 における画像の回転処理は、通常の画像処理における画像を回転させるアルゴリズムにより実現することができる。また、ステップ 5 の画像を 180 度回転させる場合には、例えば、上下を反転させる処理を行うことによっても実現できる。具体的には、中心点の x 座標の値から、ある点の x 座標の値を引き、その絶対値を中心点の x 座標の値から引いた値が、ある点を 180 度回転させたときの x 座標の値となる。同様に、中心点の y 座標の値から、ある点の y 座標の値を引き、その絶対値を中心点の y 座標の値から引いた値が、ある点を 180 度回転させたときの y 座標の値となる。そこで、画像データ全ての点においてこの処理を行うことで、180 度回転した時の画像を得ることができる。

30

【0052】

拡大 / 縮小処理部 21 d は、縮尺が異なる画像を同一の大きさにしてウィンドウに表示する処理を行うもので、具体的には、以下の処理を行う。すなわち、本実施の形態では、同一の基板に対する異なる工程の処理結果を表示するため、サイズ (単位: mm) が全く同じであるが、撮像時の縮尺が異なることにより同一のウィンドウサイズの中で、装置 A の画像は X 方向 a_x (ピクセル)、 Y 方向 a_y (ピクセル) で表示され、装置 B の画像は X 方向 b_x (ピクセル)、 Y 方向 b_y (ピクセル) と表示される。

40

【0053】

そして、これら 2 つの画像中のある部品を、装置 A の縮尺に合わせて画面に表示するために、装置 B の部品の縮尺を変更する場合には、下記式に基づいて X, Y 方向それぞれの比率を求める。

$$= a_x / b_x \quad (X \text{ 方向の比率})$$

$$= a_y / b_y \quad (Y \text{ 方向の比率})$$

【0054】

もちろん、係る各方向の比率の算出処理は、方向変換処理部 21 c において同一の向きにそろえられた状態で行う。そして、装置 B の画像データの X 方向の幅に を乗算し、 Y 方

50

向の高さに を乗算することによって拡大/縮小処理を行い装置 A , B の画像データの全体図を表示するのに使うピクセル数を揃える。これにより、同じサイズのウィンドウに、縮尺を同じにした状態で画像を表示することができる。なお、本実施の形態では、まず、基板全体の各画像データのサイズと方向をそろえた後に部品部分を切り出すようにしたため、基板全体を拡大/縮小処理するようにしたが、予め切り出す部品がわかっている場合には、表示に必要なその部品およびその周辺部分に対してのみ拡大/縮小処理を行うようにしてももちろん良い。

【 0 0 5 5 】

また、このように画像データに基づいて判断するのではなく、撮像時の縮尺についての情報を取得したり、画像データの1ピクセル当たりの表示サイズ(ピクセルサイズ)を取得し、それに基づいて拡大/縮小処理をするようにしても良い。

10

【 0 0 5 6 】

画像切出処理部 2 1 b は、基板全体の画像データから指定された部品を含む所定領域の画像データ部分を切出すものである。具体的には、入力装置 2 2 からの指示に従い、切出し(表示)対象の部品を含む領域を特定し、その領域部分の画像データを切り出すものである。そして、切り出す領域の指定(特定)機能としては、例えば入力装置 2 2 から対象となる部品の部品番号(検査部品ポイント ID)の指定を受け取ると、記憶装置 2 1 a に格納した表示データ中の検査対象の部品を特定するための検査部品ポイント ID をサーチし、該当する部品のプリント基板 7 上の存在位置(部品位置)や部品サイズ等を取得し、1枚の画像データ中の当該部品を含む領域を決定する。

20

【 0 0 5 7 】

なお、表示データは、検査装置にて撮像した際の画像データに基づくものであり、方向変換や拡大/縮小処理を実行した場合は、係る処理後の画像データ上の座標とは異なることになる。そこで、係る表示データにおける存在位置や部品サイズなどの座標に関するデータは、方向変換処理部 2 1 c や拡大/縮小処理部 2 1 d において画像データの加工を行った際の変換アルゴリズムと同様のものを用いて統一した大きさに変換された画像データに適合させ、その適合させた部品位置などの座標データに基づいて切り出し処理を行うことになる。そして、係る表示データ中の座標データの変換等は、画像切出処理部 2 1 b が行う。なお、方向変換処理部 2 1 c や拡大/縮小処理部 2 1 d にて画像データの変換を行う際に、対応する表示データの変換処理を行うようにしても良い。

30

【 0 0 5 8 】

また、切り出す領域の決定アルゴリズムは、上記した部品番号の指定に限ることはなく、例えば、表示装置 2 3 に1枚のプリント基板全体を写した画像(例えば図 5 (B) など)を表示させておき、ポインティングデバイスなどにより画像中に表示された任意の部品を指定させ、その指定された部品を含む所定領域を切り出すこともできる。つまり、ポインティングデバイスにより操作される表示装置 2 3 に表示されたポインタの座標値はわかるので、表示データ中の部品位置、サイズなどからその座標値の位置に存在する部品を特定し、その後上記した部品番号による指示と同様の処理により所定領域の画像データの切り出しを行うことができる。さらにまた、ポインティングデバイスを操作し、切り出す領域自体を指定することもできる。もちろん、これ以外の方法によって切り出すこともできる

40

【 0 0 5 9 】

上記した各処理部は、入力装置を介して与えられた検査対象のプリント基板などに対し、上記した処理を行うようにしたが、実際には記憶装置 2 1 a に格納された拡大/縮小処理、方向変換処理ならびに画像切り出し処理を実行後に出力部 2 1 e にて必要な画像データを読み出して出力表示する必要がある。また、方向変換処理部 2 1 c や拡大/縮小処理部 2 1 d が、上記したように画像データに基づいて方向や縮尺を判定し、必要な処理を行うようにした場合には、各処理部 2 1 b ~ 2 1 d は任意の順番で実行することができる(処理対象の画像データは、基板識別情報データにより特定される)ものの、少なくとも出力部 2 1 e は図 5 に示すように各画像データのサイズならびに方向が統一された後で動作

50

させる必要があるし、場合によっては、各処理部 2 1 b ~ 2 1 d の処理の順番を規定することもある。

【 0 0 6 0 】

係る場合の調整は、例えば、各処理部が実行する順番がわかっており、自己が処理した場合にはその処理後の画像データ（処理が不要な場合には取得した画像データ）を次の処理部に渡すことを順次実行することにより行える。例えば、入力装置 2 2 から、基板識別情報データの指定があると、先ず方向変換処理部 2 1 c がその基板識別情報データをキーにして記憶装置 2 1 a から対応する画像データを読み出し、必要に応じて方向変換処理を行い、次の拡大/縮小処理部 2 1 d に渡す。そして、拡大/縮小処理部 2 1 d では、方向変換された画像データに対し、必要に応じて倍率を変更する処理を行い、大きさをそろえた画像データを作成し、次段の画像切出処理部 2 1 b に渡す。そして、画像切出処理部 2 1 b では、所望の部品を含む領域を切り出し、出力部 2 1 e に渡すなどである。

10

【 0 0 6 1 】

また、各処理部の動作を制御する制御部 2 1 f を設け、その制御部 2 1 f の指令に基づいて各処理部が所望の画像データを読み出して所定の処理をし、その処理後の画像データをワークメモリ等の一時記憶メモリ（RAM等）に格納することができる。つまり、制御部 2 1 f は、処理対象のプリント基板 7 についての基板識別情報データを取得すると、その基板識別情報データに対応する各検査装置から送られてきた画像データを読み出すとともに、ワークメモリに一時的に格納する。このとき、表示データその他の関連するデータも読み出す。そして、各画像データを必要なデータとともに各処理部 2 1 b ~ 2 1 d に順次与え、各処理部 2 1 b ~ 2 1 d は処理結果の画像データを上記ワークメモリに格納する。そして、サイズならびに方向の統一が図れたならば、出力部 2 1 e を稼働させ、所定のレイアウトの出力画面を作成させ、表示装置 2 3 に出力表示させる。

20

【 0 0 6 2 】

なお、説明が前後するが、イメージデータサーバ 1 0 から送られてくる画像データは圧縮されているため、記憶装置 2 1 a に格納する際に係る圧縮された画像データを解凍するようにしている。

【 0 0 6 3 】

なお、上記した実施の形態では、同一のプリント基板に対する各工程後の画像データを並列して表示するようにしたが、本発明はこれに限ることはなく、同一工程の他のプリント基板の処理結果の状態画面を同一視野画面上に表示することもできる。この場合も、もちろんサイズならびに方向を統一する。さらに、他のプリント基板の処理結果の状態画面ではなく、予め用意したテンプレートを並べて表示するようにすることもできる。

30

【 0 0 6 4 】

また、同一視野画面上に表示するようになっていれば、表示装置 2 3 は必ずしも 1 つにする必要はなく、複数の表示装置を並べて配置し、それら複数の表示装置に適宜対応するプリント基板の状態画面を表示することもできる。

【 0 0 6 5 】

なお、記憶装置 2 1 a に格納されたデータ（画像データ等）は、別のデータベースにバックアップすることもできるし、外部からの参照や編集を許可するようにするとよい。

40

【 0 0 6 6 】

【 発明の効果 】

以上のように、この発明では、各種の実装生産プロセスにおいて、各段階（行程）で行われた処理結果を、画像データとして記録し、そのサイズならびに方向をそろえた状態で並べて表示するようにしたので、製品製造後に容易に検証し、品質管理をすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明が適用されるシステムの一例を示す図である。

【 図 2 】 本発明の品質管理装置の一実施の形態の内部構成を示す図である。

【 図 3 】 作用・動作原理を説明する図で、検査装置で撮像した画像データのイメージ図で

50

ある。

【図4】作用・動作原理を説明する図で、方向変換や各隊/縮小処理を実行した画像データのイメージ図である。

【図5】作用・動作原理を説明する図で、画像切出処理を実行した画像データのイメージ図である。

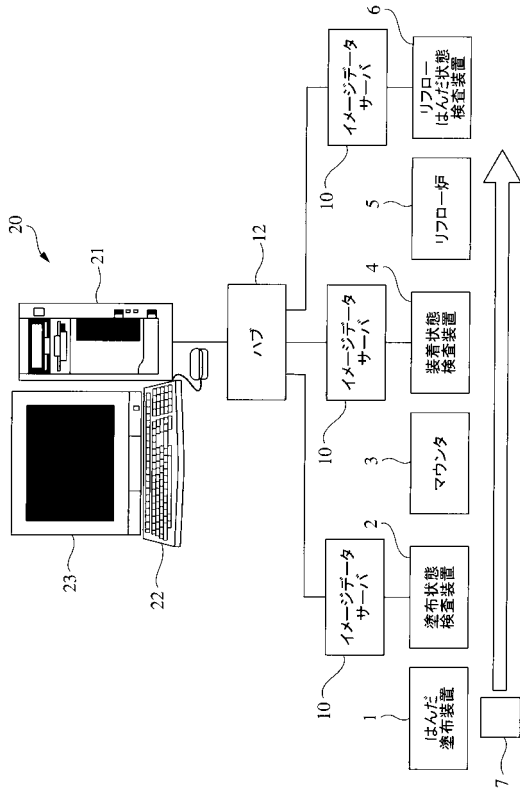
【図6】表示装置に表示する表示例を示す図である。

【図7】方向変換処理部の機能を示すフローチャートである。

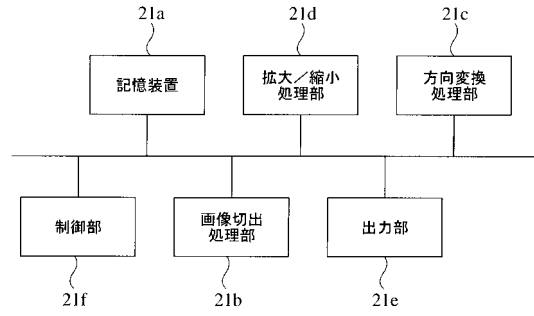
【符号の説明】

- | | | |
|-----|---------------|----|
| 1 | はんだ塗布装置 | |
| 2 | 塗布状態検査装置 | 10 |
| 3 | マウンタ | |
| 4 | 装着部品検査装置 | |
| 5 | リフロー炉 | |
| 6 | リフローはんだ状態検査装置 | |
| 7 | プリント基板 | |
| 10 | イメージデータサーバ | |
| 12 | ハブ | |
| 20 | 品質管理装置 | |
| 21 | 処理装置本体 | |
| 21a | 記憶装置 | 20 |
| 21b | 画像切出処理部 | |
| 21c | 方向変換処理部 | |
| 21d | 拡大/縮小処理部 | |
| 21e | 出力部 | |
| 21f | 制御部 | |
| 22 | 入力装置 | |
| 23 | 表示装置 | |

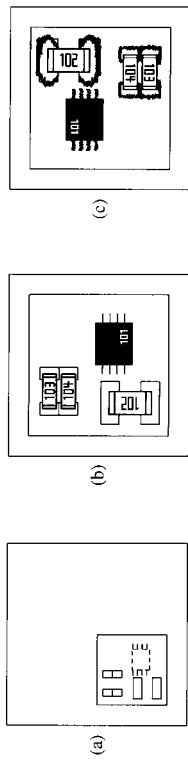
【 図 1 】



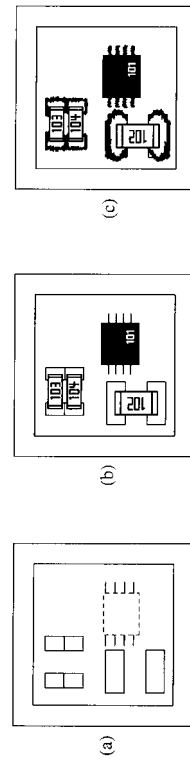
【 図 2 】



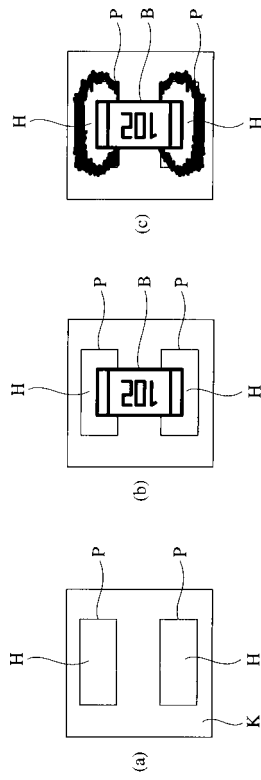
【 図 3 】



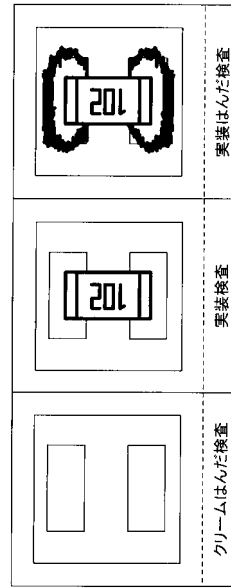
【 図 4 】



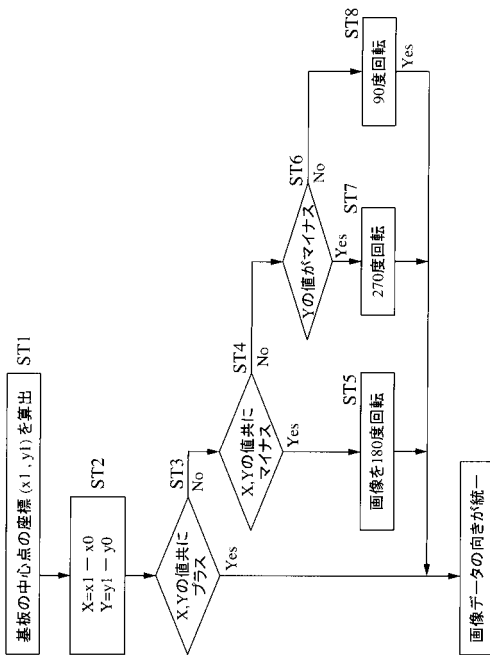
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 建夫

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

審査官 奥村 一正

(56)参考文献 特開平11-258178(JP,A)

国際公開第97/035337(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 ~ 13/04

H05K 13/08

G01N 21/956