

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3872007号
(P3872007)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 B 11/02 (2006. 01)	GO 1 B 11/02 H
GO 1 B 11/24 (2006. 01)	GO 1 B 11/24 K
GO 1 B 11/25 (2006. 01)	GO 1 B 11/25 H

請求項の数 22 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2002-363771 (P2002-363771)	(73) 特許権者	000106760
(22) 出願日	平成14年12月16日(2002. 12. 16)		シーケーディ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-198129 (P2004-198129A)		愛知県小牧市応時二丁目250番地
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004. 7. 15)	(74) 代理人	100111095
審査請求日	平成15年1月7日(2003. 1. 7)		弁理士 川口 光男
		(72) 発明者	二村 伊久雄
			愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー
			ケーディ 株式会社 内
		(72) 発明者	石垣 裕之
			愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー
			ケーディ 株式会社 内
		(72) 発明者	多賀 僚治
			愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー
			ケーディ 株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計測装置及び検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、
前記所定の光の照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と

、
少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測又は三次元計測を行う計測手段と
を備えた計測装置であって、

前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を調整可能な移動手段と、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量を測定するずれ量測定手段と、

前記ずれ量測定手段により測定された高さ方向のずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かを判定する判定手段とを設け、

前記判定手段にて前記ずれ量が予め定められた許容範囲内にあると判定された場合には、前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を保持したまま、当該所定の撮像エリアでの前記計測用の撮像を行い、次の撮像エリアに移行するときに、前記移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正し、

前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、当該所定の撮像エリアでの前記計測用の撮像を行うよう構成したことを特徴とする計測装置。

【請求項 2】

基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、
前記所定の光の照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と

、
少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測又は三次元計測を行う計測手段と

を備えた計測装置であって、

前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を調整可能な Z 軸方向移動手段と、

撮像エリアを切り換えるべく前記基板と前記撮像手段との相対位置関係を調整可能な X Y 軸方向移動手段と、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、各撮像エリアにおいて、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量を測定するずれ量測定手段と、

前記ずれ量測定手段により測定された高さ方向のずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、

第 1 の撮像エリアにおいて、前記判定手段にて前記ずれ量が予め定められた許容範囲内にあると判定された場合には、前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を保持したまま、当該第 1 の撮像エリアでの前記計測用の撮像を許容し、前記 X Y 軸方向移動手段を制御して第 2 の撮像エリアに撮像エリアを切り換えるときに、前記 Z 軸方向移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正し、

第 1 の撮像エリアにおいて、前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記 Z 軸方向移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、当該第 1 の撮像エリアでの前記計測用の撮像を許容する制御手段とを設けたことを特徴とする計測装置。

【請求項 3】

前記第 1 の撮像エリアにおいて、前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記 Z 軸方向移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、当該第 1 の撮像エリアでの前記計測用の撮像を許容し、前記 X Y 軸方向移動手段を制御して第 2 の撮像エリアに撮像エリアを切り換えるときには、前記相対高さ関係を保持するものであることを特徴とする請求項 2 に記載の計測装置。

【請求項 4】

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、計測対象を抽出する計測対象抽出手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の計測装置。

【請求項 5】

前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に青色又はそれに準じる波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであることを特徴とする請求項 4 に記載の計測装置。

【請求項 6】

前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に赤色又はそれに準じる波長域の小入射角での光照射と、青色又はそれに準じる波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであることを特徴とする請求項 4 に記載の計測装置。

【請求項 7】

前記ずれ量測定手段は、

補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定の光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の計測装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記補正用照射手段から照射される所定の光は、ライン光であることを特徴とする請求項 7 に記載の計測装置。

【請求項 9】

前記ずれ量測定手段は、

補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記計測対象抽出手段により計測対象が抽出される際に照射される光の波長域とは異なる波長域の光であることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の計測装置。

10

【請求項 10】

前記ずれ量測定手段は、

補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記抽出用照射手段からの照射光とは異なる、緑色又はそれに準じる波長域の光であることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の計測装置。

【請求項 11】

前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に所定の波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであって、

20

さらに、前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記抽出用照射手段より照射される光の波長域とは異なる波長域の光であることを特徴とする請求項 4 に記載の計測装置。

【請求項 12】

前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に第 1 の波長域の小入射角での光照射と、該第 1 の波長域とは異なる第 2 の波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであって、

30

さらに、前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記抽出用照射手段より照射される光の第 1、第 2 の波長域とは異なる第 3 の波長域の光であることを特徴とする請求項 4 に記載の計測装置。

40

【請求項 13】

前記補正用照射手段からの所定の光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の計測装置。

【請求項 14】

基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記計測用照射手段の光とは異なる所定の波長域のパターン光を前記基板面に対し斜めに照射可能な補正用照射手段と、

前記所定の光及びパターン光が同時に照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

50

前記撮像手段にて撮像された前記所定の光の画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段と、

前記撮像手段にて撮像して得られた前記パターン光の画像データに基づき、基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と
を備えたことを特徴とする計測装置。

【請求項 15】

基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段と
を備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、所定の波長域のパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記基板上に前記所定の波長域とは異なる波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記計測対象の領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【請求項 16】

プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射されたクリームハンダを、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記クリームハンダに関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段と
を備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、所定の波長域のパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記プリント基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記プリント基板上に前記所定の波長域とは異なる波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【請求項 17】

プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射されたクリームハンダを、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記クリームハンダに関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段と
を備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、第3の波長域のパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記プリント基板

10

20

30

40

50

面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記プリント基板上に前記第3の波長域とは異なる第1の波長域の小入射角での光照射と、前記第3及び第1の波長域とは異なる第2の波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【請求項18】

プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射されたクリームハンダを、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記クリームハンダに関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、緑色又はそれに準じるパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記プリント基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記プリント基板上に赤色又はそれに準じる波長域の小入射角での光照射と、青色又はそれに準じる波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【請求項19】

前記ずれ量演算手段の演算結果に基づいて、前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を調整するよう構成したことを特徴とする請求項14乃至18のいずれかに記載の計測装置。

【請求項20】

前記補正用照射手段から照射されるパターン光は、ライン光であることを特徴とする請求項14乃至19のいずれかに記載の計測装置。

【請求項21】

前記計測手段による計測が、撮像エリアの移行の際に行われるよう構成したことを特徴とする請求項1乃至20のいずれかに記載の計測装置。

【請求項22】

請求項1乃至21のいずれかに記載の計測装置を具備し、前記計測手段の計測結果に基づき、前記計測対象に関する良否判定を行うよう構成したことを特徴とする検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板等の計測装置及び検査装置に係り、より詳しくは、プリント基板上に配設されたクリームハンダ等の計測対象を計測するための計測装置及び当該計測装置を具備する検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

10

20

30

40

50

プリント基板の製造過程にあって、主要な工程として基板上に電子部品を実装する工程がある。電子部品の実装に際しては、まずプリント基板上に配設された所定の電極パターン上にクリームハンダが印刷される。次に、該クリームハンダの粘性に基づいてプリント基板上に電子部品が仮止めされる。その後、前記プリント基板がリフロー炉へ導かれ、所定のリフロー工程を経ることでハンダ付けが行われる。リフロー炉に導かれる前段階においてクリームハンダの印刷状態を検査する必要がある、かかる検査に際して三次元計測装置が用いられることがある。

【 0 0 0 3 】

近年、光を用いたいわゆる非接触式の三次元計測装置が種々提案されており、計測に際し採用される手法としては、例えば位相シフト法、光切断法、空間コード法、合焦法等が挙げられる。

10

【 0 0 0 4 】

ところで、三次元計測に際し、基板が反ったままの状態では、ハンダ等の位置関係が狂ってしまい、正確な計測に支障を来す。このため、基板の反りを矯正（補正）した上で計測を行う必要がある。

【 0 0 0 5 】

従来、このような反りを矯正するべく、水平状態に配置された基板の端部を支持固定した状態で、下方から上方に向けて押し上げピンを基板下面に当てて押し上げたりすることで、基板の反りを矯正することが行われている。しかしながら、このような物理的な矯正では、必ずしも基板が正確にフラットに矯正できるとは限らない。また、矯正のための機構を必要とし、装置の複雑化、大型化を招くおそれもある。

20

【 0 0 0 6 】

これに対し、センサヘッドをZ軸（高さ）方向に移動させることで計測に際し反り分を補正するという技術がある（例えば、特許文献1参照）。この技術では、センサヘッドをプリント基板に対して相対的にXY軸方向に走査することによって、高さデータを得、高さデータの平均値が設定範囲内に納まっているときには次回のセンサヘッドによる走査時におけるZ軸移動手段の高さ制御を実行せず、プリント基板とセンサヘッドの間隔が一定の状態で行走を実行させる。一方、高さデータの平均値が設定範囲から外れた場合には、次回のセンサヘッドによる走査時にZ軸移動手段の高さ制御を実行する。

【 0 0 0 7 】

30

【特許文献1】

特開2001-156425号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記技術では、基板表面に急激な高低差（例えば段差等）が存在していると、次回にその分を適正に反映できない場合がある。また、初回の測定に際し、上記高低差があった場合、それを踏まえて補正してしまうと、次回の測定に適正に反映されていないといった事態が生じるおそれがある。さらに、最後に測定を行うときに、急激な段差等が存在している場合、最後であるために当該段差分が補正に反映されなかったりする不具合もある。このような場合、ピン트가合わないままの状態で行走が進行してしまうおそれがある。その結果、正確な計測に支障を来すおそれがある。

40

【 0 0 0 9 】

なお、上記の不具合は、必ずしも高さ計測を含む三次元計測のみならず、二次元計測を行う場合にも同様にして起こりうる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、基板に反り等がある場合であっても、物理的な矯正を行わずとも、より正確な計測を行うことの可能な計測装置及び検査装置を提供することを主たる目的の一つとしている。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

50

上記目的を達成し得る特徴的手段について以下に説明する。また、各手段につき、特徴的な作用及び効果を必要に応じて記載する。

【0012】

手段1．基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、前記所定の光の照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測又は三次元計測を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を調整可能な移動手段と、各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量を測定するずれ量測定手段と、前記ずれ量測定手段により測定された高さ方向のずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かを判定する判定手段とを設け、

10

前記判定手段にて前記ずれ量が予め定められた許容範囲内にあると判定された場合には、前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を保持したまま、当該所定の撮像エリアでの前記計測用の撮像を行い、次の撮像エリアに移行するときに、前記移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正し、

前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、当該所定の撮像エリアでの前記計測用の撮像を行うよう構成したことを特徴とする計測装置。

【0013】

20

手段1によれば、計測用照射手段により、基板上に配設された計測対象に対し、所定の光が照射され、撮像手段により、所定の光の照射された計測対象が、複数の各撮像エリア毎に撮像される。そして、少なくとも撮像手段にて撮像された画像データに基づき、計測手段では、計測対象に関し二次元計測又は三次元計測が行われる。さて、ずれ量測定手段では、各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量が測定される。判定手段では、ずれ量測定手段により測定された高さ方向のずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かが判定される。そして、判定手段にて前記ずれ量が予め定められた許容範囲内にあると判定された場合には、基板と撮像手段との相対高さ関係を保持したまま、当該所定の撮像エリアでの計測用の撮像が行われる。その後、次の撮像エリアに移行するときに、移動手段が制御されることで、前記ずれ量分だけ、基板と撮像手段との相対高さ関係が補正される。このため、いちいち各撮像エリア毎に相対高さ関係を調整するような場合に比べて、計測に関する高速性が確保される。また、判定手段にて前記ずれ量が許容範囲内にないと判定された場合には、移動手段が制御されることで前記ずれ量分だけ相対高さ関係が補正された上で、当該所定の撮像エリアでの計測用の撮像が行われる。従って、所定の撮像エリアにおいて急激な高低差（例えば段差等）が存在していたとしても、その場で速やかに相対高さ関係が補正されることから、高低差分をその場で反映させて計測することが可能となる。結果として、各撮像エリア毎に、ピントを合わせた状態で正確に計測を行うことができる。

30

【0014】

40

なお、「前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、再度、前記ずれ量測定手段にてずれ量を測定するとともに、前記判定手段にてそのずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かを判定し、許容範囲内にある場合に、当該所定の撮像エリアでの前記計測用の撮像を行うよう構成」してもよく、また、「前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、再度、前記ずれ量測定手段にてずれ量を測定するとともに、前記判定手段にてそのずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かを判定し、所定回数許容範囲内にないと判定された場合には、エラー判定するよう構成」してもよい。

50

【 0 0 1 5 】

手段 2 . 基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、前記所定の光の照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測又は三次元計測を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を調整可能な Z 軸方向移動手段と、

撮像エリアを切り換えるべく前記基板と前記撮像手段との相対位置関係を調整可能な X Y 軸方向移動手段と、各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、各撮像エリアにおいて、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量を測定するずれ量測定手段と、

10

前記ずれ量測定手段により測定された高さ方向のずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、

第 1 の撮像エリアにおいて、前記判定手段にて前記ずれ量が予め定められた許容範囲内にあると判定された場合には、前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を保持したまま、当該第 1 の撮像エリアでの前記計測用の撮像を許容し、前記 X Y 軸方向移動手段を制御して第 2 の撮像エリアに撮像エリアを切り換えるときに、前記 Z 軸方向移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正し、

第 1 の撮像エリアにおいて、前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記 Z 軸方向移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、当該第 1 の撮像エリアでの前記計測用の撮像を許容する制御手段とを設けたことを特徴とする計測装置。

20

【 0 0 1 6 】

手段 2 によれば、Z 軸方向移動手段により、基板と撮像手段との相対高さ関係が調整される。また、X Y 軸方向移動手段により、基板と撮像手段との相対位置関係が調整されることで撮像エリアが切り換えられる。さて、ずれ量測定手段では、各撮像エリアでの撮像及び計測に先だって、各撮像エリアにおいて、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量が測定され、判定手段では、そのずれ量が予め定められた許容範囲内にあるか否かが判定される。そして、第 1 の撮像エリアにおいて、判定手段にて前記ずれ量が予め定められた許容範囲内にあると判定された場合には、制御手段により、基板と前記撮像手段との相対高さ関係が保持されたまま、当該第 1 の撮像エリアでの計測用の撮像が許容される。さらに、X Y 軸方向移動手段が制御されて第 2 の撮像エリアに撮像エリアが切り換えられるときに、Z 軸方向移動手段が制御されてずれ量分だけ相対高さ関係が補正される。このため、いちいち各撮像エリア毎に相対高さ関係を調整するような場合に比べて、計測に関する高速性が確保される。また、第 1 の撮像エリアにおいて、判定手段にて前記ずれ量が許容範囲内にないと判定された場合には、Z 軸方向移動手段が制御されて前記ずれ量分だけ相対高さ関係が補正された上で、当該第 1 の撮像エリアでの計測用の撮像が許容される。従って、第 1 の撮像エリアにおいて急激な高低差（例えば段差等）が存在していたとしても、その場で速やかに相対高さ関係が補正されることから、高低差分をその場で反映させて計測することが可能となる。結果として、各撮像エリア毎に、ピントを合わせた状態で正確に計測を行うことができる。

30

40

【 0 0 1 7 】

手段 3 . 前記第 1 の撮像エリアにおいて、前記判定手段にて前記ずれ量が前記許容範囲内にないと判定された場合には、前記 Z 軸方向移動手段を制御して前記ずれ量分だけ前記相対高さ関係を補正した上で、当該第 1 の撮像エリアでの前記計測用の撮像を許容し、前記 X Y 軸方向移動手段を制御して第 2 の撮像エリアに撮像エリアを切り換えるときには、前記相対高さ関係を保持するものであることを特徴とする手段 2 に記載の計測装置。

【 0 0 1 8 】

手段 3 によれば、第 1 の撮像エリアにて既に大幅な補正が行われている場合には、第 2 の撮像エリアに切り換えられるときに、その補正された相対高さ関係がとりあえず保持される。従って、第 2 の撮像エリアにおいて補正が必要なければ、計測に関しての高速性が

50

より一層確保されることとなる。

【 0 0 1 9 】

手段 4 . 前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、計測対象を抽出する計測対象抽出手段を設けたことを特徴とする手段 1 乃至 3 のいずれかに記載の計測装置。

【 0 0 2 0 】

手段 4 によれば、計測対象抽出手段により計測対象が抽出され、その上で各撮像エリアでの撮像及び計測が行われる。このため、計測対象に関し、より正確な計測が可能となる。

【 0 0 2 1 】

手段 5 . 前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に青色又はそれに準じる波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであることを特徴とする手段 4 に記載の計測装置。

10

【 0 0 2 2 】

手段 5 によれば、プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに関し、計測が行われる。ここで、抽出用照射手段により、プリント基板上に青色又はそれに準じる波長域の光照射が行われ、計測対象抽出手段では、その照射面が撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づきクリームハンダの領域が抽出される。通常、プリント基板においては、銅箔は赤色系統の色を有し、クリームハンダは、青色系統の色を有する。それ故、青色系統の光は銅箔部分からは暗くしか反射されない。これにより、銅箔部分がより暗く明暗の差が大きくなる。従って、クリームハンダをより正確に抽出した上で、撮像、計測を行うことができる。

20

【 0 0 2 3 】

手段 6 . 前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に赤色又はそれに準じる波長域の小入射角での光照射と、青色又はそれに準じる波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであることを特徴とする手段 4 に記載の計測装置。

30

【 0 0 2 4 】

手段 6 によれば、プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに関し、計測が行われる。ここで、抽出用照射手段により、プリント基板上に赤色又はそれに準じる波長域の小入射角での光照射と、青色又はそれに準じる波長域の大入射角での光照射とが同時に行われ、計測対象抽出手段では、その照射面が撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づきクリームハンダの領域が抽出される。通常、プリント基板においては、銅箔は赤色系統の色を有し、クリームハンダは、青色系統の色を有する。それ故、赤色系統の光はクリームハンダ部分からは暗くしか反射されず青色系統の光は銅箔部分からは暗くしか反射されない。これにより、青色画像としては銅箔部分がより暗く、赤色画像としてはクリームハンダ部分がより暗くなることから、各色画像とも、明暗の差が大きくなる。従って、クリームハンダをより正確に抽出した上で、撮像、計測を行うことができる。

40

【 0 0 2 5 】

手段 7 . 前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定の光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであることを特徴とする手段 1 乃至 6 のいずれかに記載の計測装置。

【 0 0 2 6 】

手段 7 によれば、ずれ量測定手段では、補正用照射手段から基板面に対し斜めに照射された所定の光が、撮像手段にて撮像されて得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量が演算される。そのため、構造の複雑化を招くことなく、比

50

較的簡素な構造でずれ量を測定することができる。

【 0 0 2 7 】

手段 8 . 前記補正用照射手段から照射される所定の光は、ライン光であることを特徴とする手段 7 に記載の計測装置。

【 0 0 2 8 】

手段 8 によれば、補正用照射手段から照射される所定の光が、ライン光であることから、基準高さからのずれ量を比較的把握しやすい。

【 0 0 2 9 】

手段 9 . 前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記計測対象抽出手段により計測対象が抽出される際に照射される光の波長域とは異なる波長域の光であることを特徴とする手段 4 乃至 6 のいずれかに記載の計測装置。

10

【 0 0 3 0 】

手段 9 によれば、補正用照射手段から基板面に対し斜めに照射される所定のライン光が、計測対象抽出手段により計測対象が抽出される際に照射される光の波長域とは異なる波長域の光であることから、所定のライン光と、計測対象が抽出される際の光とを同時に照射しても、撮像手段がカラーカメラ等の如く色彩の相違を区別可能なものであれば、両者を比較的容易に区別することができる。それ故、1 回の撮像で、計測対象の抽出と、ずれ量の演算とを併せて行うことができる。結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。

20

【 0 0 3 1 】

手段 1 0 . 前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記抽出用照射手段からの照射光とは異なる、緑色又はそれに準じる波長域の光であることを特徴とする手段 5 又は 6 に記載の計測装置。

【 0 0 3 2 】

手段 1 0 によれば、補正用照射手段から基板面に対し斜めに照射される所定のライン光が緑色又はそれに準じる波長域の光であって、抽出用照射手段から照射される青色系統、或いは、青色系統及び赤色系統の光の波長域とは異なる。このため、ライン光と、計測対象が抽出される際の光とを同時に照射しても、撮像手段がカラーカメラ等の如く色彩の相違を区別可能なものであれば、両者を比較的容易に区別することができる。それ故、1 回の撮像で、計測対象の抽出と、ずれ量の演算とを併せて行うことができる。結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。

30

【 0 0 3 3 】

手段 1 1 . 前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に所定の波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであって、

40

さらに、前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記抽出用照射手段より照射される光の波長域とは異なる波長域の光であることを特徴とする手段 4 に記載の計測装置。

【 0 0 3 4 】

手段 1 1 によれば、1 回の撮像で、計測対象の抽出と、ずれ量の演算とを併せて行うことができる。結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。

50

【 0 0 3 5 】

手段 1 2 . 前記基板はプリント基板であり、前記計測対象はプリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダであり、前記計測対象抽出手段は、前記プリント基板上に第 1 の波長域の小入射角での光照射と、該第 1 の波長域とは異なる第 2 の波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出するものであって、

さらに、前記ずれ量測定手段は、補正用照射手段から前記基板面に対し斜めに照射された所定のライン光を、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するものであって、前記所定のライン光は、前記抽出用照射手段より照射される光の第 1、第 2 の波長域とは異なる第 3 の波長域の光であることを特徴とする請求項 4 に記載の計測装置。

10

【 0 0 3 6 】

手段 1 2 によれば、1 回の撮像で、計測対象の抽出と、ずれ量の演算とを併せて行うことができる。結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。また、特に、第 1 の波長域と第 2 の波長域とを前記銅箔やクリームハンダの色に適合した波長域に設定することで、計測対象たるクリームハンダをより明確に抽出することができる。

【 0 0 3 7 】

手段 1 3 . 前記補正用照射手段からの所定の光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする手段 1 0 乃至 1 2 のいずれかに記載の計測装置。

20

【 0 0 3 8 】

手段 1 3 によれば、補正用照射手段からの所定の光と、抽出用照射手段からの光とが同時に照射された上で、実際に撮像手段にて撮像が行われるため、上記作用効果がより確実に奏される。

【 0 0 3 9 】

手段 1 4 . 基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記計測用照射手段の光とは異なる所定の波長域のパターン光を前記基板面に対し斜めに照射可能な補正用照射手段と、

30

前記所定の光及びパターン光が同時に照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

前記撮像手段にて撮像された前記所定の光の画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段と、

前記撮像手段にて撮像して得られた前記パターン光の画像データに基づき、基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段とを備えたことを特徴とする計測装置。

【 0 0 4 0 】

手段 1 4 によれば、基板上に配設された計測対象に対し、計測用照射手段からは所定の光が照射される。また、補正用照射手段からは、計測用照射手段の光とは異なる所定の波長域のパターン光が基板面に対し斜めに照射される。そして、所定の光及びパターン光が同時に照射された計測対象が、撮像手段によって、複数の各撮像エリア毎に撮像される。そして、撮像手段にて撮像された所定の光の画像データに基づき、計測手段では、計測対象に関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方が行われる。また、撮像手段にて撮像して得られた前記パターン光の画像データに基づき、ずれ量演算手段によって、基準高さに対するずれ量が演算される。このため、構造の複雑化を招くことなく、比較的簡素な構造でずれ量を測定することができる。そして、そのずれ量を反映して計測を行うことができる。さらに、本手段では、補正用照射手段からのパターン光と、計測用照射手段からの光とが同時に照射された上で、実際に撮像手段にて撮像が行われる。このため、従

40

50

来では複数回の撮像を行った上で、計測と、ずれ量の演算とを行わざるを得なかったのに対し、1回の撮像で演算されたずれ量を加味した計測を行うことができる。結果として、計測時間のさらなる短縮を図ることができる。また、所定の光と光パターンとの波長域がそれぞれ相違するため、両者を区別しやすく、ずれ量演算及び計測に支障が生じることが起こりにくい。

【0041】

手段15．基板上に配設された計測対象に対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射された計測対象を、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記計測対象に関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、所定の波長域のパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記基板上に前記所定の波長域とは異なる波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記計測対象の領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【0042】

手段15によれば、抽出用照射手段により、基板上に光照射が行われ、計測対象抽出手段では、その照射面が撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき計測対象の領域が抽出される。従って、計測対象をより正確に抽出した上で、撮像、計測を行うことができる。また、ずれ量測定手段では、補正用照射手段から基板面に対し斜めに所定の波長域のパターン光が照射され、その照射面が撮像手段にて撮像されて得られた画像データに基づき、基準高さに対するずれ量が演算される。そのため、構造の複雑化を招くことなく、比較的簡素な構造でずれ量を測定することができる。そして、そのずれ量を反映して計測を行うことができる。さらに、本手段では、補正用照射手段からのパターン光と、抽出用照射手段からの光とが同時に照射された上で、実際に撮像手段にて撮像が行われる。このため、従来では複数回の撮像を行った上で、抽出及びずれ量の演算を行わざるを得なかったのに対し、1回の撮像で計測対象領域の抽出とずれ量の演算とを行うことができ、結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。また、各光の波長域がそれぞれ相違するため、抽出や演算に支障が生じることがない。

【0043】

手段16．プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射されたクリームハンダを、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記クリームハンダに関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、所定の波長域のパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記プリント基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記プリント基板上に前記所定の

10

20

30

40

50

波長域とは異なる波長域の光照射を行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【0044】

手段16によれば、抽出用照射手段により、プリント基板上に光照射が行われ、計測対象抽出手段では、その照射面が撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づきクリームハンダの領域が抽出される。従って、クリームハンダをより正確に抽出した上で、撮像、計測を行うことができる。また、ずれ量測定手段では、補正用照射手段から基板面に対し斜めに所定の波長域のパターン光が照射され、その照射面が撮像手段にて撮像されて得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量が演算される。そのため、構造の複雑化を招くことなく、比較的簡素な構造でずれ量を測定することができる。そして、そのずれ量を反映して計測を行うことができる。さらに、本手段では、補正用照射手段からのパターン光と、抽出用照射手段からの光とが同時に照射された上で、実際に撮像手段にて撮像が行われる。このため、従来では複数回の撮像を行った上で、抽出及びずれ量の演算を行わざるを得なかったのに対し、1回の撮像でクリームハンダ領域の抽出とずれ量の演算とを行うことができ、結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。また、各光の波長域がそれぞれ相違するため、抽出や演算に支障が生じることがない。

【0045】

手段17、プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射されたクリームハンダを、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記クリームハンダに関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、第3の波長域のパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記プリント基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記プリント基板上に前記第3の波長域とは異なる第1の波長域の小入射角での光照射と、前記第3及び第1の波長域とは異なる第2の波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【0046】

手段17によれば、抽出用照射手段により、プリント基板上に第1の波長域の小入射角での光照射と、第2の波長域の大入射角での光照射とが同時に行われ、計測対象抽出手段では、その照射面が撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づきクリームハンダの領域が抽出される。通常、プリント基板上の銅箔とクリームハンダとは異なる色を呈しているため、各波長域を適宜それらの色彩に適合させることで、クリームハンダ部分を明確に抽出することができる。従って、クリームハンダをより正確に抽出した上で、撮像、計測を行うことができる。また、ずれ量測定手段では、補正用照射手段から基板面に対し斜めにパターン光が照射され、その照射面が撮像手段にて撮像されて得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量が演算される。そのため、構造の複雑化を招くことなく、比較的簡素な構造でずれ量を測定することができる。そして、その

ずれ量を反映して計測を行うことができる。さらに、本手段では、補正用照射手段からのパターン光と、抽出用照射手段からの光とが同時に照射された上で、実際に撮像手段にて撮像が行われる。このため、1回の撮像でクリームハンダ領域の抽出とずれ量の演算とを行うことができ、結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。また、各光の波長域がそれぞれ相違するため、抽出や演算に支障が生じることがない。

【0047】

手段18．プリント基板の銅箔上に配設されたクリームハンダに対し、所定の光を照射可能な計測用照射手段と、

前記所定の光の照射されたクリームハンダを、複数の各撮像エリア毎に撮像可能な撮像手段と、

10

少なくとも前記撮像手段にて撮像された画像データに基づき、前記クリームハンダに関し二次元計測及び三次元計測のうち少なくとも一方を行う計測手段とを備えた計測装置であって、

各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、所定の撮像エリアにおいて、緑色又はそれに準じるパターン光を照射可能な補正用照射手段から、当該パターン光を前記プリント基板面に対し斜めに照射して、その照射面を前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量を演算するずれ量演算手段と、

前記各撮像エリアでの前記撮像及び計測に先だって、前記プリント基板上に赤色又はそれに準じる波長域の小入射角での光照射と、青色又はそれに準じる波長域の大入射角での光照射とを同時に行うことのできる抽出用照射手段からの光を、前記プリント基板に照射して、前記撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づき前記クリームハンダの領域を抽出する計測対象抽出手段とを設け、

20

前記補正用照射手段からのパターン光と、前記抽出用照射手段からの光とを同時に照射した上で、前記撮像手段にて撮像を行うようにしたことを特徴とする計測装置。

【0048】

手段18によれば、抽出用照射手段により、プリント基板上に赤色又はそれに準じる波長域の小入射角での光照射と、青色又はそれに準じる波長域の大入射角での光照射とが同時に行われ、計測対象抽出手段では、その照射面が撮像手段にて撮像して得られた画像データに基づきクリームハンダの領域が抽出される。通常、プリント基板においては、銅箔は赤色系統の色を有し、クリームハンダは、青色系統の色を有する。それ故、赤色系統の光はクリームハンダ部分からは暗くしか反射されず青色系統の光は銅箔部分からは暗くしか反射されない。これにより、青色画像としては銅箔部分がより暗く、赤色画像としてはクリームハンダ部分がより暗くなることから、各色画像とも、明暗の差が大きくなる。従って、クリームハンダをより正確に抽出した上で、撮像、計測を行うことができる。また、ずれ量測定手段では、補正用照射手段から基板面に対し斜めにパターン光が照射され、その照射面が撮像手段にて撮像されて得られた画像データに基づき、三角測量の原理にて基準高さに対するずれ量が演算される。そのため、構造の複雑化を招くことなく、比較的簡素な構造でずれ量を測定することができる。そして、そのずれ量を反映して計測を行うことができる。さらに、本手段では、補正用照射手段からのパターン光と、抽出用照射手段からの赤色系統及び青色系統の光とが同時に照射された上で、実際に撮像手段にて撮像が行われる。このため、1回の撮像でクリームハンダ領域の抽出とずれ量の演算とを行うことができ、結果として、計測時間のさらなる短縮、データの簡素化を図ることができる。また、各光の波長域がそれぞれ相違するため、抽出や演算に支障が生じることがない。

30

40

【0049】

手段19．前記ずれ量演算手段の演算結果に基づいて、前記基板と前記撮像手段との相対高さ関係を調整するよう構成したことを特徴とする手段14乃至18のいずれかに記載の計測装置。

【0050】

50

手段 19 によれば、実際に相対高さ関係が調整された上での計測が可能となることから、より正確な計測を担保することができる。

【0051】

手段 20 . 前記補正用照射手段から照射されるパターン光は、ライン光であることを特徴とする手段 14 乃至 19 のいずれかに記載の計測装置。

【0052】

手段 20 によれば、基準高さからのずれ量を比較的把握しやすい。

【0053】

手段 21 . 前記計測手段による計測が、撮像エリアの移行の際に行われるよう構成したことを特徴とする手段 1 乃至 20 のいずれかに記載の計測装置。

10

【0054】

手段 21 によれば、計測手段による計測が、撮像エリアの移行の際に行われる。換言すれば、計測が完了するのを待って撮像エリアを移行したりすることがない。そのため、効率的な計測を行うことができ、総合的な計測時間の短縮化を図ることができる。

【0055】

手段 22 . 手段 1 乃至 21 のいずれかに記載の計測装置を具備し、前記計測手段の計測結果に基づき、前記計測対象に関する良否判定を行うよう構成したことを特徴とする検査装置。

【0056】

手段 22 によれば、上記各手段に対応する作用効果が、良否判定を行う検査に際し奏される。

20

【0057】

【発明の実施の形態】

以下、一実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0058】

図 1 は、本実施の形態における計測装置としての三次元計測装置 1 を模式的に示す概略構成図である。なお、本実施の形態では、三次元計測装置 1 は、プリント基板 K (の銅箔) 上に印刷されてなるクリームハンダ (主として計測対象を構成する) の印刷状態を検査するための印刷状態検査装置として具現化されている。

【0059】

30

三次元計測装置 1 は、基台 2 を備えているとともに、基台 2 上には、X 軸移動機構 3 及び Y 軸移動機構 4 が設けられている。Y 軸移動機構 4 上には、レール 10 が配設されており、該レール 10 上に基板としてのプリント基板 K が載置されるようになっている。そして、X 軸移動機構 3 及び Y 軸移動機構 4 が作動することで、プリント基板 K が X 軸方向及び Y 軸方向に移動するようになっている。これら X 軸移動機構 3 及び Y 軸移動機構 4 は X Y 軸方向移動手段を構成する。

【0060】

三次元計測装置 1 はまた、計測用照射手段としての三次元計測用照射手段 5 と、撮像手段としての CCD カメラ (カラーカメラ) 6 と、CCD カメラ 6 に対し電氣的に接続された主制御手段 7 とを備えている。三次元計測用照射手段 5 は、プリント基板 K の表面に対し斜め上方から所定の光パターンを照射するように構成されている。CCD カメラ 6 は、プリント基板 K の真上に配置され、プリント基板 K 上の前記光パターンの照射された部分を撮像可能となっている。そして、主制御手段 7 では、所定の三次元計測方法によって、前記 CCD カメラ 6 にて撮像された画像データに基づき、画像処理が行われ、クリームハンダの三次元計測 (主として高さ計測) 及びクリームハンダの印刷状態の検査が行われるようになっている。つまり、主制御手段 7 は、クリームハンダの高さ (体積) に基づいて印刷状態を検査する検査手段 8 を具備している (図 4 参照) 。なお、本実施の形態における三次元計測に際しては、位相シフト法、光切断法、空間コード法、合焦法等、任意の計測方法が適宜採用される。

40

【0061】

50

本実施の形態では、前記ＣＣＤカメラ６は、Ｚ軸移動機構９に取付けられている。すなわち、Ｚ軸移動機構９が駆動されることで、ＣＣＤカメラ６が上下方向に移動可能となっている。これにより、プリント基板ＫとＣＣＤカメラ６との相対高さ関係が変更させられるようになっている。

【００６２】

また、本実施の形態における三次元計測装置１は、前記三次元計測に際し（先だって）、クリームハンダの配設されてなる領域を抽出するための手段を具備している（計測対象抽出手段）。当該手段には、ハンダ抽出用照射手段１１が含まれる。ハンダ抽出用照射手段１１は、三次元計測用照射手段５による光パターンの照射に先だってプリント基板Ｋに対し、所定の光を照射するものである。より詳しく説明すると、ハンダ抽出用照射手段１１は、図２に示すように、上下一対のリングライト１２，１３を具備している。

10

【００６３】

上部のリングライト１２は、小入射角での光照射を行うようになっているとともに、赤色の光を照射可能に構成されている。下部のリングライト１３は、大入射角での光照射を行うようになっているとともに、青色の光を照射可能に構成されている。通常、プリント基板Ｋにおいては、基板Ｋには赤色系統の銅箔が設けられており、その上に青色系統のクリームハンダが印刷されていることから、赤色光はクリームハンダ部分からは暗くしか反射されず青色光は銅箔部分からは暗くしか反射されない。これにより、青色画像としては銅箔部分がより暗く、赤色画像としてはクリームハンダ部分がより暗くなることから、各色画像とも、明暗の差が大きくなる。そこで、本実施の形態では、三次元計測に先だって、計測対象たるクリームハンダの領域抽出を行うべく、両リングライト１２，１３により赤色青色の光を照射し、その照射面をＣＣＤカメラ６で撮像し、主制御手段７において、クリームハンダの配設領域を特定（抽出）する作業が行われるようになっている。

20

【００６４】

また、本実施の形態における三次元計測装置１は、前記三次元計測に際し（先だって）、プリント基板Ｋの反りを補正するための手段を具備している。当該手段には、Ｚ軸補正用照射手段１４が含まれる。Ｚ軸補正用照射手段１４は、前記三次元計測用照射手段５による光パターンの照射に先だって、前記ハンダ抽出用照射手段１１による光の照射とともに、プリント基板Ｋに対し、所定のパターン光としてのライン光を照射するものである。より詳しく説明すると、Ｚ軸補正用照射手段１４は、前記リングライト１２，１３とは異なる波長域のパターン光（本実施の形態では緑色のライン光）を照射可能となっている。

30

【００６５】

Ｚ軸補正用照射手段１４による緑色のライン光の照射は、プリント基板Ｋの反りに起因する基準高さからの「高さずれ量」を把握するために行われるものである。すなわち、図３に示すように、Ｚ軸補正用照射手段１４によりライン光が照射され、その光がＣＣＤカメラ６により撮像される場合、ある撮像エリアにおいて、図示するようにプリント基板Ｋの高さ位置が相違すると、ＣＣＤカメラ６で撮像されるライン光の位置が左右方向に相違することとなる。本実施の形態では、主制御手段７において、前記ライン光の位置に基づいて、三角測量の原理によって、プリント基板Ｋの高さずれ量が演算されるようになっている。つまり、主制御手段７は、プリント基板Ｋの高さずれ量を演算するずれ量測定手段としてのＺ軸ずれ量演算手段１５を具備している（図４参照）。

40

【００６６】

次に、主制御手段７を中心とする三次元計測装置１の電氣的構成について説明する。

【００６７】

図４に示すように、ＣＣＤカメラ６は、主制御手段７に対し電氣的に接続されている。主制御手段７は、上述したように、検査手段８及びＺ軸ずれ量演算手段１５を備えている。これとともに、主制御手段７は、Ｚ軸ずれ量演算手段１５の演算結果に基づき、「ずれ量」の適否を判定する判定手段としてのずれ量判定手段１６を具備している。

【００６８】

主制御手段７は、照射制御手段２１に接続されている。照射制御手段２１は、前記三次

50

元計測用照射手段 5、ハンダ抽出用照射手段 1 1（リングライト 1 2，1 3）及び、Z 軸補正用照射手段 1 4 に接続されており、前記主制御手段 7 からの制御信号に基づき、各照射手段 5，1 1，1 4 の照射を切換制御する。

【0069】

主制御手段 7 は、X 軸移動制御手段 2 2 及び Y 軸移動制御手段 2 3 に接続されている。これら X 軸移動制御手段 2 2 及び Y 軸移動制御手段 2 3 は、各撮像エリアの切り換えを行うべく、前記 X 軸移動機構 3 及び Y 軸移動機構 4 を適宜駆動制御する。これにより、プリント基板 K が X 軸方向、Y 軸方向へと適宜移動させられるようになっている。

【0070】

主制御手段 7 はまた、Z 軸移動制御手段 2 4 に接続されている。当該 Z 軸移動制御手段 2 4 は、主制御手段 7、特にずれ量判定手段 1 6 からの入力信号に基づいて、前記 Z 軸移動機構 9 を駆動制御する。これにより、CCD カメラ 6 とプリント基板 K との相対高さ関係が調整される（反り等がある場合には、それが補正される）ようになっている。

【0071】

次に、上記のように構成されてなる三次元計測装置 1 における作用効果を、主制御手段 7 によって行われる制御内容を中心として説明する。

【0072】

主制御手段 7 は、まず、第 1 の撮像エリアにおいて、クリームハンダ領域の抽出及び高さずれ量の測定を行うべく、前記照射制御手段 2 1 を介して、ハンダ抽出用照射手段 1 1 の両リングライト 1 2，1 3 からの光を照射させるとともに、Z 軸補正用照射手段 1 4 からのライン光を照射させる。そして、CCD カメラ 6 にて、抽出用の照射光及びライン光の照射された第 1 の撮像エリアを撮像する。このとき、撮像により得られた画像データに関して、両リングライト 1 2，1 3 からの赤色青色の光と、Z 軸補正用照射手段 1 4 からの緑色のライン光とが混在する。しかしながら、各光の波長域がそれぞれ異なるため、1 つの画像データであっても、それらを容易に区別することができる。そして、前記画像データに基づき、一旦クリームハンダ領域の抽出を行う。

【0073】

次に、主制御手段 7（Z 軸ずれ量演算手段 1 5）は、前記画像データのうち、緑色のライン光に基づき、高さずれ量 Z_a を算出する。例えば、図 5（a）において、ライン光が基準高さ位置（反り等がなければ、ライン光は当該位置にくるであろうという位置）から所定量（図では α ）だけずれていたとする。Z 軸ずれ量演算手段 1 5 では、当該所定のずれ量に基づき、上述した三角測量の原理により、基準高さ位置からの Z 軸方向（高さ方向）のずれ量 Z_a を算出する。

【0074】

続いて、主制御手段 7（ずれ量判定手段 1 6）は、前記ずれ量 Z_a が、予め定められた基準範囲内にあるか否かを判定する。そして、その判定結果により、以下に記す制御を行う。

【0075】

（1）ずれ量 Z_a が予め定められた基準範囲内にある場合

ずれ量 Z_a が基準範囲内にある場合には、主制御手段 7 は、当該第 1 の撮像エリアにおいて、前記抽出されたクリームハンダ領域に関し三次元計測を実行する。すなわち、照射制御手段 2 1 を介して、三次元計測用照射手段 5 から所定の光パターンを照射する。そして、CCD カメラ 6 にて照射された光パターンを撮像する。

【0076】

撮像完了後、主制御手段 7 は X 軸移動制御手段 2 2 及び Y 軸移動制御手段 2 3 を介して、X 軸移動機構 3 及び Y 軸移動機構 4 を駆動せしめ、次の撮像エリア（第 2 の撮像エリア）へと撮像エリアを切換制御する。

【0077】

そして、この撮像エリアの切換の途中で、主制御手段 7 は、Z 軸移動制御手段 2 4 を介して Z 軸移動機構 9 を駆動せしめ、CCD カメラ 6 を前記ずれ量 Z_a だけ移動させ、その

10

20

30

40

50

高さ位置を補正（調整）する。これにより、次の撮像エリアにおいては、前回の撮像エリアでの許容範囲内でのずれ量が補正され、多くの場合において、ＣＣＤカメラ６とプリント基板Ｋ表面との高さ位置関係が適正なものとなる。

【００７８】

また、当該撮像エリアの切換の間に、主制御手段７（検査手段８）は、前記第１の撮像エリアにおける抽出データ及び画像データに基づき、三次元計測（クリームハンダの高さ計算及び体積計算）を行い、クリームハンダの印刷状態が適正であるか否かの判断を行う。このように、撮像エリアの移行の間に計測（演算）が行われることで、効率的な計測を行うことができ、総合的な計測時間の短縮化を図ることができる。

【００７９】

10

（２）ずれ量Ｚａが予め定められた基準範囲内にない場合

一方、前記ずれ量Ｚａが基準範囲内にない場合には、主制御手段７は、当該第１の撮像エリアにおいて、まず、プリント基板Ｋの反り等が著しく、速やかに補正を行う必要があるものとして、三次元計測に先だって、Ｚ軸移動制御手段２４を介してＺ軸移動機構９を駆動せしめ、ＣＣＤカメラ６を前記ずれ量Ｚａだけ移動させ、その高さ位置を補正（調整）する。これにより、当該第１の撮像エリアにおいて、速やかにずれ量が補正され、ＣＣＤカメラ６の異常等特殊な事情がない限りは、ＣＣＤカメラ６とプリント基板Ｋ表面との高さ位置関係が適正なものとなる。

【００８０】

補正後、再度、主制御手段７は、照射制御手段２１を介して、ハンダ抽出用照射手段１１の両リングライト１２，１３からの光を照射させるとともに、Ｚ軸補正用照射手段１４からのライン光を照射させる。そして、ＣＣＤカメラ６にて、抽出用の照射光及びライン光の照射された第１の撮像エリアを撮像し、再度クリームハンダ領域の抽出を行う。

20

【００８１】

なお、この時点で、前記補正により、高さ位置関係が適正なものとなっている筈であるため、基本的には再度ずれ量までは確認する必要はないが、念のため、再度前記ライン光に基づいてずれ量Ｚａを算出することとしてもよい。そして、再度算出したずれ量Ｚａが（繰り返し）許容範囲を逸脱するような場合には、異常が生じたものとしてエラー判定することとしてもよい。

【００８２】

30

ただし、基本的には、前記補正により当該第１の撮像エリアにおける高さ位置関係は適正なものとなっている筈であるため、主制御手段７は、次に、三次元計測の実行を許容する。すなわち、照射制御手段２１を介して、三次元計測用照射手段５から所定の光パターンを照射する。そして、ＣＣＤカメラ６にて照射された光パターンを撮像する。撮像完了後、主制御手段７はＸ軸移動制御手段２２及びＹ軸移動制御手段２３を介して、Ｘ軸移動機構３及びＹ軸移動機構４を駆動せしめ、次の撮像エリア（第２の撮像エリア）へと撮像エリアを切換制御する。

【００８３】

そして、この撮像エリアの切換に際しては、主制御手段７は、Ｚ軸移動機構９を駆動させることなく（ＣＣＤカメラ６の高さ位置を補正することなく）撮像エリアを切り換える。これは、前記第１の撮像エリアにおいて、既に補正が完了しているためである。

40

【００８４】

当該撮像エリアの切換の間に、主制御手段７（検査手段８）は、前記第１の撮像エリアにおける再度の抽出データ及び画像データに基づき、三次元計測（クリームハンダの高さ計算及び体積計算）を行い、クリームハンダの印刷状態が適正であるか否かの判断を行う。このように、撮像エリアの移行の間に計測（演算）が行われることで、効率的な計測を行うことができ、総合的な計測時間の短縮化を図ることができる。

【００８５】

本実施の形態では、主制御手段７により、各撮像エリア毎に、上記の作業が繰り返し行われる。そして、全ての撮像エリアにおける検査が完了した時点で、三次元計測及び検査

50

が終了することとなる。

【 0 0 8 6 】

以上詳述したように、本実施の形態では、各撮像エリアでの三次元計測に先だって、予め定められた基準高さ位置に対する高さ方向のずれ量 Z_a が測定され、そのずれ量 Z_a が許容範囲内にあると判定された場合には、プリント基板 K と CCD カメラ 6 との相対高さ関係が保持されたまま、当該撮像エリアでの撮像が行われる。その後、次の撮像エリアに移行するときに、Z 軸移動機構 9 が制御されることで、前記ずれ量 Z_a 分だけ、高さ位置関係が補正される。

【 0 0 8 7 】

例えば図 5 (a) に示すように、検査エリア (撮像エリア) A において、基準高さからのずれ量 Z_a が許容範囲内の α であったとする。この場合には、当該検査エリア A においては、CCD カメラ 6 の高さが補正されることなく三次元計測用の撮像が行われる。そして、次の検査エリア B に移行するときに、演算、検査が行われるとともに、前記 α 分だけ CCD カメラ 6 の高さが補正される。そして、次の検査エリア B において、同様のことが行われる。検査エリア B への移行に際し、CCD カメラ 6 の高さ位置が補正されているため、多くの場合、基準高さ位置からのずれ量は少なくて済む。

【 0 0 8 8 】

このため、いちいち各撮像エリア毎に相対高さ関係を調整するような場合に比べて、計測に関する高速性が確保される。

【 0 0 8 9 】

また、ずれ量 Z_a が許容範囲内ないと判定された場合には、即座に Z 軸移動機構 9 が制御されることで、前記ずれ量 Z_a 分だけ、高さ位置関係が補正される。その上で、当該撮像エリアでの撮像及び計測が行われる。

【 0 0 9 0 】

例えば、図 5 (b) に示すように、検査エリア A において、基準高さからのずれ量 Z_a が許容範囲内の α であったとする。この場合には、上述したように当該検査エリア A においては、CCD カメラ 6 の高さが補正されることなく三次元計測用の撮像が行われる。そして、次の検査エリア B に移行するときに、演算、検査が行われるとともに、前記 α 分だけ CCD カメラ 6 の高さが補正される。そして、次の検査エリア B において、同様のことが行われる。このとき、当該検査エリア B において、急激な高低差等が存在すると、ずれ量 Z_a が許容範囲を逸脱することがある。この場合、本実施の形態では、当該検査エリア B において CCD カメラ 6 の高さ位置が補正される。

【 0 0 9 1 】

従って、所定の撮像エリアにおいて急激な高低差が存在していたとしても、その場で速やかに相対高さ位置が補正されることから、高低差分をその場で反映させて計測することが可能となる。結果として、各撮像エリア毎に、ピントを合わせた状態で正確に計測を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

また、図 5 (b) の如く、検査エリア B にて既に大幅な補正が行われた場合には、次の検査エリア (撮像エリア) に切り換えられるときに、その補正された相対高さ関係がとりあえず保持される。換言すれば、切換の途中で高さ位置が補正されない。従って、次の検査エリアにおいて補正が必要なければ、計測に関しての高速性がより一層確保されることとなる。

【 0 0 9 3 】

さらに、本実施の形態では、各検査エリアでの撮像及び計測に先だって、計測対象を抽出することとしている。このため、計測対象に関し、より正確な計測が可能となる。

【 0 0 9 4 】

しかも、当該抽出用の照射光と、ずれ量 Z_a を算出するためのライン光とは波長域が異なるため、抽出用の照射光とライン光とを同時に照射しても、CCD カメラ 6 が色彩の相違を区別可能なものであれば、両者を比較的容易に区別することができる。それ故、

10

20

30

40

50

回の撮像で、クリームハンダの抽出と、ずれ量 Z_a の算出とを併せて行うことができる。結果として、計測時間のさらなる短縮、データ量の削減を図ることができる。

【0095】

併せて、本実施の形態では、クリームハンダの高さ計算及び検査を、撮像エリアの移行の際に行われるようにしている。つまり、計測が完了するのを待って撮像エリアを移行したりすることがない。そのため、効率的な計測を行うことができ、総合的な計測時間の短縮化を図ることができる。

【0096】

尚、上述した実施の形態の記載内容に限定されることなく、例えば次のように実施してもよい。

10

【0097】

(a) 上記実施の形態では、クリームハンダの主として高さ計測(三次元計測)を行う場合に具体化しているが、例えばクリームハンダの面積計測等の二次元計測を行う場合にも具体化することができる。この場合、クリームハンダの抽出と二次元計測とを兼用することも可能である。換言すれば、抽出作業を省略して、ずれ量演算のための照射と計測のための照射とを同時に行った上で、撮像し、その画像データに基づいてずれ量を演算し、それを反映して計測を行うことも可能である。

【0098】

(b) 撮像手段としては、上記実施の形態のようなエリアを撮像可能なCCDカメラ以外にも、ラインカメラであってもよい。さらに、例えば、CMOSカメラなど、エリア状又はライン状に撮像可能なカメラであってもよく、必ずしもCCDカメラに限定されるものではない。

20

【0099】

(c) 上記実施の形態では、クリームハンダ領域を抽出し、その上で三次元計測を行うこととしているが、かかる抽出手段を省略してもよい。

【0100】

(d) 各照射手段5, 11, 14を構成する光源は、ハロゲンランプでもよいし、LEDであってもよい。また、レーザー光を照射可能な照射手段を採用してもよい。

【0101】

(e) 上記実施の形態では、XY軸方向へは、プリント基板Kが、Z軸方向へはCCDカメラ6がそれぞれ移動する構成となっているが、両者が相対移動可能であればよく、例えばプリント基板Kが上下動可能となっていてよいし、CCDカメラ6がXY軸方向へ移動可能となっていてよい。

30

【0102】

(f) 上記実施の形態では、クリームハンダの印刷状態を検査するための検査装置に具現化されている。これに対し、上記のような構成を、基板の製造等に関連する他の装置に具現化することも可能である。例えば、基板上に実装された電子部品の実装状態や、キズ等の有無を検査するための検査装置に具体化してもよい。

【0103】

(g) 上記実施の形態では、Z軸補正用照射手段14からは緑色のライン光が照射されることとなっているが、抽出のための照射光とは異なる波長域であれば、必ずしも緑に限定されるものではなく、例えば赤外線や紫外線を照射可能な構成となっていてよい。また、抽出のための照射光とは別に撮像するのであれば、抽出用の光と同じ波長域の光を照射することとしてもよい。

40

【0104】

(h) 上記実施の形態では、Z軸補正用照射手段14からライン光が照射されることとなっているが、このライン光は一本であってもよいし、複数であってもよい。ライン光が複数の場合には、それぞれが平行であってもよいし、(互いに交わるよう)所定の角度をもっていてよい(例えば直交していてもよい)。また、それぞれのライン光の幅は、撮像エリアを超える幅であってもよいし、それよりも十分に短くても、例えば点、或いは、

50

ポイントであってもよい。ただし、検査エリアをカバーする幅であれば、例えば銅箔部など、高さずれ量を安定して測定できる部分を、より確実に含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一実施の形態における計測装置を模式的に示す概略斜視図である。

【図 2】ハンダ抽出用照射手段及び Z 軸補正用照射手段等の配置構成を示す模式図である。

。

【図 3】ずれ量算出に際しての概念を説明するための模式図である。

【図 4】主制御手段等の電氣的構成を説明するためのブロック図である。

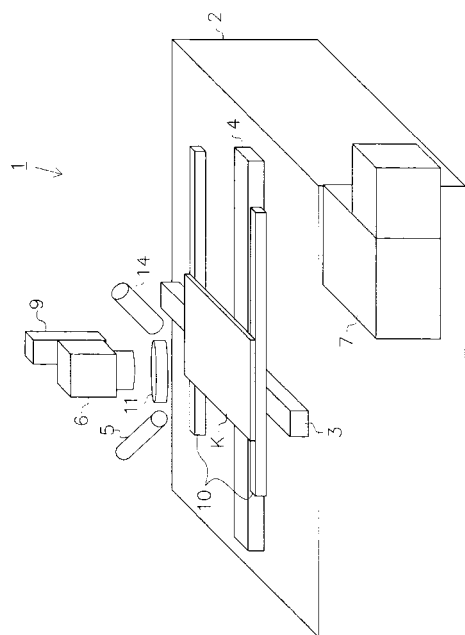
【図 5】(a) , (b) はともに実施の形態の作用効果を説明するための検査エリア毎の画像データ等を模式的に示す図である。

10

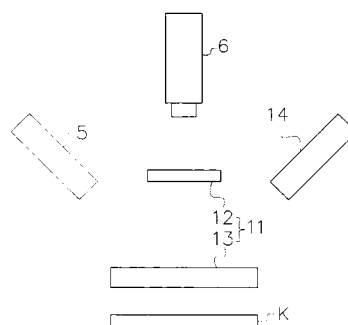
【符号の説明】

1 ... 三次元計測装置、3 ... X Y 軸方向移動手段としての X 軸移動機構、4 ... X Y 軸方向移動手段としての Y 軸移動機構、5 ... 三次元計測用照射手段、6 ... 撮像手段としての C C D カメラ、7 ... 主制御手段、8 ... 検査手段、9 ... Z 軸移動機構、11 ... ハンダ抽出用照射手段、12 , 13 ... リングライト、14 ... Z 軸補正用照射手段、15 ... Z 軸ずれ量演算手段、16 ... ずれ量判定手段、K ... プリント基板。

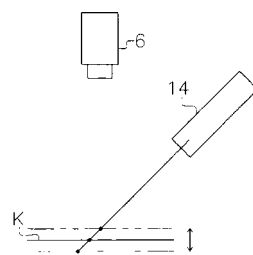
【図 1】



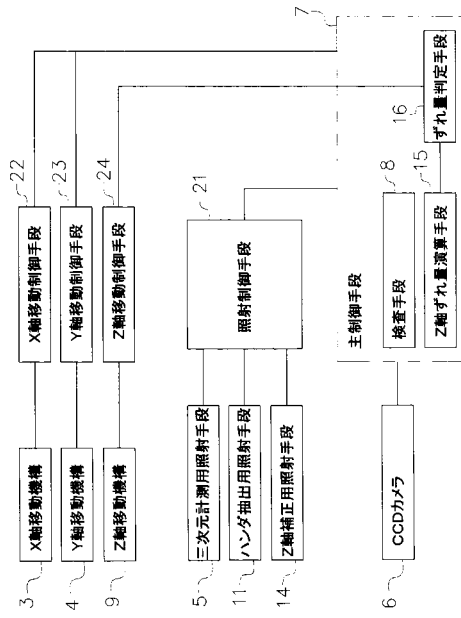
【図 2】



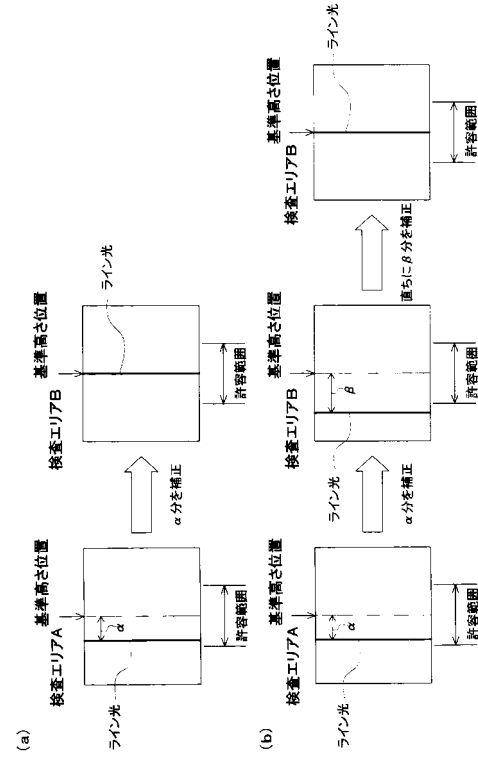
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 山下 雅人

- (56)参考文献 特許第2741971(JP, B2)
特開2000-230812(JP, A)
特開2000-193432(JP, A)
特開2002-48523(JP, A)
特開2001-133231(JP, A)
特開平08-94332(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01B 11/00 - 11/30
G01N 21/88
G02B 7/28