

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6574163号
(P6574163)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 21/956 (2006.01)	GO 1 N 21/956 B
GO 1 B 11/25 (2006.01)	GO 1 B 11/25 H
HO 5 K 3/00 (2006.01)	HO 5 K 3/00 Q

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-506234 (P2016-506234)	(73) 特許権者	506414749
(86) (22) 出願日	平成26年4月1日(2014.4.1)		コー・ヤング・テクノロジー・インコーポ
(65) 公表番号	特表2016-519768 (P2016-519768A)		レーテッド
(43) 公表日	平成28年7月7日(2016.7.7)		大韓民国 08588 ソウル クムチョ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/002784		ン-グ カサン デジタル 2-ロ 53
(87) 国際公開番号	W02014/163375		14階 15階
(87) 国際公開日	平成26年10月9日(2014.10.9)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成27年9月30日(2015.9.30)		弁理士 中島 淳
審査番号	不服2018-9296 (P2018-9296/J1)	(74) 代理人	100084995
審査請求日	平成30年7月5日(2018.7.5)		弁理士 加藤 和詳
(31) 優先権主張番号	10-2013-0036076		
(32) 優先日	平成25年4月2日(2013.4.2)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板の異物質検査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一つの格子パターン光を用いて測定する測定印刷回路基板に対する高さ情報を含む3次元情報を獲得する段階と、

前記3次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階と、

複数のカラー光を用いて前記測定印刷回路基板に対するカラー別2次元情報を獲得する段階と、

前記カラー別2次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階と、

前記3次元情報による異物質検出結果と前記カラー別2次元情報による異物質検出結果を併合する段階と、を含み、

前記3次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階及び前記カラー別2次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階以前に、前記測定印刷回路基板に対するマスク情報を獲得する段階と、

前記マスク情報に基づいてマスクを生成して前記異物質の検出のための検査対象から除外させる段階と、をさらに含み、

前記カラー別2次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階は、

前記複数のカラー光を用いてマスターとするマスター印刷回路基板に対するカラー別マスターイメージを獲得する段階と、

10

20

前記複数のカラー光を用いて前記測定印刷回路基板に対するカラー別測定イメージを獲得する段階と、

前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比較して異物質を検出する段階と、を含むことを特徴とする印刷回路基板の異物質検査方法。

【請求項 2】

前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比較して異物質を検出する段階は、

前記カラー別測定イメージの明度値をピクセル別に合せて測定印刷回路基板イメージを形成する段階と、

前記カラー別マスターイメージの明度値をピクセル別に合せてマスター印刷回路基板イメージを形成する段階と、

前記測定印刷回路基板イメージと前記マスター印刷回路基板イメージとの差異を比較して異物質を検出する段階と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷回路基板の異物質検査方法。

【請求項 3】

前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比較して異物質を検出する段階は、

前記カラー別測定イメージを用いて前記測定印刷回路基板に対する彩度マップを形成する段階と、

前記カラー別マスターイメージを用いて前記マスター印刷回路基板に対する彩度マップを形成する段階と、

前記測定印刷回路基板に対する彩度マップと前記マスター印刷回路基板に対する彩度マップとの差異を比較して異物質を検出する段階と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷回路基板の異物質検査方法。

【請求項 4】

前記 3 次元情報による異物質検出結果と前記カラー別 2 次元情報による異物質検出結果を併合する段階は、

前記 3 次元情報による異物質検出結果及び前記カラー別 2 次元情報による異物質検出結果の両方とも異物質で判定される時、最終異物質として判定する段階を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷回路基板の異物質検査方法。

【請求項 5】

少なくとも一つの格子パターン光を用いて測定する測定印刷回路基板に対する高さ情報を含む 3 次元情報を獲得する段階と、

前記 3 次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階と、

複数のカラー光を用いて前記測定印刷回路基板に対するカラー別 2 次元情報を獲得する段階と、

前記カラー別 2 次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階と、

前記 3 次元情報による異物質検出結果と前記カラー別 2 次元情報による異物質検出結果を併合する段階と、を含み、

前記 3 次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階及び前記カラー別 2 次元情報を用いて前記測定印刷回路基板に対する異物質を検出する段階以前に、前記測定印刷回路基板に対するマスク情報を獲得する段階と、

前記マスク情報に基づいてマスクを生成して前記異物質の検出のための検査対象から除外させる段階と、をさらに含み、

前記測定印刷回路基板に対するマスク情報を獲得する段階は、

赤外線照明を用いて前記測定印刷回路基板に対するマスク情報を獲得することを特徴とする印刷回路基板の異物質検査方法。

【請求項 6】

前記マスク情報は前記測定印刷回路基板に形成されたホール情報を含むことを特徴とす

10

20

30

40

50

る請求項 5 に記載の印刷回路基板の異物質検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は基板の異物質検査方法に関わり、より詳細には基板の検査過程で遂行される基板の異物質検査方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、電子装置内には少なくとも一つの印刷回路基板 (printed circuit board ; PCB) が備えられ、このような印刷回路基板には回路パターン、連結パッド部、前記連結パッド部と電氣的に連結された駆動チップなど多様な回路素子が実装されている。前記のような多様な回路素子が前記印刷回路基板にまともに形成または配置されているかを確認するために形状測定装置が使用される。

【0003】

従来の形状測定装置は、作業者が一連の検査作業を遂行できるように基板のイメージをモニター画面上に全体的にディスプレイするが、この際、ガーバ (gerber) データを用いて鉛が塗布される部分、即ち、パッド領域などを表すようにディスプレイする。

【0004】

しかし、このようにディスプレイされる基板のイメージは基板の実際イメージとは異なってパッド領域など一部分のみがディスプレイされステンシル (stencil)、ホール (hole) などはディスプレイされないので、作業者が一連の検査作業を遂行することにおいてディスプレイされるイメージと実際イメージとの差異に起因して容易に基板上の所望する部分を認識しにくいという問題がある。

【0005】

例えば、ディスプレイされる基板のイメージから検査結果の問題が発生した部分が実際基板のどの部分に該当するか位置を把握するに難しさが時間が必要とされる。

【0006】

従って、作業者がディスプレイされる基板のイメージの特定部分に対して実際基板の該当部分の位置を容易に把握することのできるディスプレイ方法が要請される。

【0007】

一方、前記のように一連の検査作業を遂行するためにディスプレイされる基板のイメージは実際基板のイメージでないため、実際基板上に存在する異物質を直接把握するに難しい。

【0008】

このような異物質は基板の動作に問題を発生させる場合があるので、前記異物質を検査することのできる基板の異物質検査方法が要請される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、本発明が解決しようとする課題は、基板上に存在する異物質を容易で正確に検査することのできる基板の異物質検査方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の例示的な実施形態による基板の異物質検査方法は、少なくとも一つの格子パターン光を用いて測定基板に対する高さ基盤の 3 次元情報を獲得する段階と、前記高さ基盤の 3 次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階と、複数のカラー光を用いて前記測定基板に対するカラー別 2 次元情報を獲得する段階と、前記カラー別 2 次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階と、前記高さ基盤の 3 次元情報による異物質検出結果と前記カラー別 2 次元情報による異物質検出結果を併合する段階と

10

20

30

40

50

、を含む。

【0011】

一実施形態として、前記カラー別2次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階は、前記複数のカラー光を用いてマスター基板に対するカラー別マスターイメージを獲得する段階と、前記複数のカラー光を用いて前記測定基板に対するカラー別測定イメージを獲得する段階と、前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比較して異物質を検出する段階と、を含んでいても良い。

【0012】

前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比べて異物質を検出する段階は、前記カラー別測定イメージを合して測定基板イメージを形成する段階と、前記カラー別マスターイメージを合してマスター基板イメージを形成する段階と、前記測定基板イメージと前記マスター基板イメージとの差異を比較して異物質を検出する段階と、を含んでいても良い。

10

【0013】

前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比較して異物質を検出する段階は、前記カラー別測定イメージを用いて前記測定基板に対する彩度マップを形成する段階と、前記カラー別マスターイメージを用いて前記マスター基板に対する彩度マップを形成する段階と、前記測定基板に対する彩度マップと前記マスター基板に対する彩度マップとの差異を比較して異物質を検出する段階と、を含んでいても良い。

【0014】

一実施形態として、前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果と前記カラー別2次元情報による異物質検出結果を併合する段階は、前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果及び前記カラー別2次元情報による異物質検出結果の両方とも異物質と判定される時、最終異物質として判定する段階を含んでいても良い。

20

【0015】

前記基板の異物質検査方法は、前記高さ基盤の3次元の情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階及び前記カラー別2次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階以前に、赤外線(infrared, IR)照明を用いて前記測定基板に対するマスク情報を獲得する段階と、前記マスク情報に基づいてマスクを生成して前記異物質検出のための検査対象から除外させる段階と、をさらに含んでいても良い。例えば、前記マスク情報は前記測定基板に形成されたホール(hole)情報を含んでいても良い。

30

【0016】

本発明の例示的な他の実施形態による基板の異物質検査方法は、複数のカラー光を用いてマスター基板に対するカラー別マスターイメージを獲得する段階と、前記複数のカラー光を用いて測定基板に対するカラー別測定イメージを獲得する段階と、前記カラー別マスターイメージと合してマスター基板イメージを形成し、前記カラー別測定イメージを合して測定基板イメージを形成する段階と、前記測定基板イメージと前記マスター基板イメージとの差異を比較して第1異物質を検出する段階と、前記カラー別マスターイメージを用いて前記マスター基板に対する彩度マップを形成し、前記カラー別測定イメージを用いて前記測定基板に対する彩度マップを形成する段階と、前記測定基板に対する彩度マップと前記マスター基板に対する彩度マップとの差異を比較して第2異物質を検出する段階と、前記第1異物質と前記第2異物質に対する異物質検出結果を併合する段階を含む。

40

【0017】

一実施形態として、前記第1異物質と前記第2異物質に対する異物質検出結果を併合する段階は、前記第1異物質の検出結果及び前記第2異物質の検出結果のうちいずれか一つ以上から異物質と検出された時異物質として判定する段階を含んでいても良い。

【0018】

一実施形態として、前記基板の異物質検査方法は、前記第1異物質を検出する段階及び前記第2異物質を検出する段階以前に、前記測定基板に対するマスク情報を獲得する段階

50

と、前記マスク情報に基づいてマスクを生成して前記異物質検出のための検査対象から除外させる段階と、をさらに含んでも良い。前記マスク情報に基づいてマスクを生成して前記異物質検出のための検査対象から除外させる段階は、前記測定基板に形成されたホールを含むようにホールマスクを生成する段階と、前記測定基板に形成された回路パターンを含むようにエッジマスクを生成する段階と、前記ホールマスク及び前記エッジマスクを前記異物質検出のための検査対象から除外させる段階と、を含んでも良い。

【0019】

一実施形態として前記基板の異物質検査方法は、少なくとも一つの格子パターン光を用いて測定基板に対する高さ基盤の3次元情報を獲得する段階と、前記高さ基盤の3次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階と、をさらに含み、前記高さ基盤の3次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する段階及び前記第1異物質と前記第2異物質に対する異物質検出結果を併合する段階以後に、前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果と前記カラー別2次元情報による異物質検出結果を併合する段階と、をさらに含んでも良い。前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果と前記カラー別2次元情報による異物質検出結果を併合する段階は、前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果及び前記カラー別2次元情報による異物質検出結果の両方とも異物質と判定される時、最終異物質として判定する段階を含んでも良い。

10

【0020】

本発明の例示的なさらに他の実施形態による基板の異物質検査方法は、鉛の塗布される前の基板のイメージ情報をディスプレイする段階と、前記基板上の少なくとも一つの測定領域を撮像して、前記撮像された測定領域のイメージを獲得する段階と、前記ディスプレイされるイメージ情報を前記獲得された測定領域のイメージに更新してディスプレイする段階と、前記獲得された測定領域のイメージを前記基板の基準イメージと比較して異物質があるかの可否を検査する段階と、を含む。

20

【0021】

一実施形態として、前記鉛が塗布される前の前記基板のイメージ情報をディスプレイする段階において、前記基板のイメージ情報は前記基板のガーバ(gerber)情報を含み、前記ガーバ情報は白黒イメージ情報であってもよく、前記獲得された測定領域のイメージに更新してディスプレイする段階において、前記更新されたイメージ情報はカラーイメージ情報であってもよい。

30

【0022】

一実施形態として、前記基板上の少なくとも一つの測定領域を撮像して、前記撮像された測定領域のイメージを獲得する段階は、前記測定領域に格子パターン光を前記基板に向かって照射して撮像する段階と、前記測定領域に少なくとも一つのカラー光を前記基板に向かって照射して撮像する段階のうち少なくとも一つの段階を含んでも良い。

【0023】

一実施形態として、鉛の塗布される前の前記基板のイメージ情報をディスプレイする段階以前に、前記基板の基準イメージを獲得する段階をさらに含み、前記基板の基準イメージは、前記測定領域に少なくとも一つのカラー光を既選定された基準基板に向かって撮像して獲得されたイメージ及び、前記測定領域に少なくとも一つの格子パターン光を前記基準基板に向かって照射して撮像して獲得されたイメージのうち少なくとも一つを含んでも良い。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明によると、検査作業を遂行するためにディスプレイされる基板のイメージが撮像された測定領域のイメージに更新されるので、作業者がディスプレイされる基板のイメージの特定部分に対応して、実際基板の該当部分の位置を容易に把握できる。

【0025】

また、獲得された測定領域のイメージを基板の基準イメージと比較することで、基板上に存在する異物質を容易に検出することができる。

50

【0026】

また、測定基板に対する異物質検査を遂行することにおいて、明るい属性の異物質と暗い属性の異物質を別に検出して併合することで、異物質検出の信頼性を向上させることができる。

【0027】

また、測定基板に対する異物質検査を遂行することにおいて、高い基盤の3次元情報を通じて異物質検出とカラー別2次元情報を通じて異物質検出を併合することで、測定基板に対する異物質検出の信頼性を向上させることができる。

【0028】

また、赤外線照明を用いる方式などを通じて事前に異物質検出のための検査対象から不必要であるか誤謬を誘発する可能性のある部分は除外させることにより容易にまたはより正確に異物質検出を遂行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施形態による3次元形状測定装置を示す概念図である。

【図2】本発明の一実施形態による基板検査方法及び基板の異物質検査方法を示す流れ図である。

【図3】図2において基板のイメージ情報をディスプレイする過程でディスプレイされる基板のイメージ情報の一例を示す平面図である。

【図4】図3の基板のイメージに対応される実際基板の模様を示す平面図である。

【図5】図2において基板の測定領域のイメージを獲得する過程の一例を示す概念図である。

【図6】図2において更新されたイメージ情報をディスプレイする過程を説明するための平面図である。

【図7】本発明の他の実施形態による異物質検査方法を示す流れ図である。

【図8】明るい属性の異物質を検出する過程を示す流れ図である。

【図9】測定基板のイメージとマスター基板のイメージとの差異を比較して明るい属性の異物質を検出する過程を示す概念図である。

【図10】暗い属性の異物質を検出する過程を示す流れ図である。

【図11】測定基板に対する彩度マップとマスター基板に対する彩度マップとの差異を比較して暗い属性の異物質を検出する過程を示す概念図である。

【図12】本発明のさらに他の実施形態による異物質検査方法を示す流れ図である。

【図13】本発明のさらに他の実施形態による異物質検査方法を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

本発明は多様な変更を加えることができ、多様な形態を有することができる。ここでは、特定の実施形態を図面に例示し本文に詳細に説明する。しかし、これは本発明を特定の開示形態に限定するものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変更、均等物乃至代替物を含むこととして理解されるべきである。

【0031】

第1、第2などの用語は多様な構成要素を説明するのに使用されることがあるが、前記構成要素は前記用語によって限定解釈されない。前記用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみとして使用される。例えば、本発明の権利範囲を外れることなく第1構成要素を第2構成要素ということができ、類似に第2構成要素も第1構成要素ということができる。

【0032】

本出願において使用した用語は単なる特定の実施形態を説明するために使用されたもので、本発明を限定しようとする意図ではない。単数の表現は文脈上明白に示さない限り、複数の表現を含む。本出願において、「含む」または「有する」などの用語は明細書に記載された特徴、数字、ステップ、段階、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせ

10

20

30

40

50

たものが存在することを意味し、一つまたはそれ以上の他の特徴や数字、ステップ、段階、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせたものの存在または付加可能性を予め排除しないこととして理解されるべきである。

【0033】

特別に定義しない限り、技術的、科学的用語を含んでここで使用される全ての用語は本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者によって一般的に理解されるのと同一の意味を有する。

【0034】

一般的に使用される辞書に定義されている用語と同じ用語は関連技術の文脈上有する意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、本出願で明白に定義しない限り、理想的または過度に形式的な意味に解釈されない。

10

【0035】

以下、図面を参照して本発明の好適な一実施形態をより詳細に説明する。

【0036】

図1は本発明の一実施形態による3次元形状測定装置を示す概念図である。

【0037】

図1を参照すると、本実施形態による3次元形状測定方法に使用される3次元形状測定装置は測定ステージ部100、画像撮影部200、第1投影部300、第2投影部400、照明部450、画像獲得部500、モジュール制御部600及び中央制御部700を含んでいても良い。

20

【0038】

前記測定ステージ部100は測定対象物10を支持するステージ110及び前記ステージ110を移送させるステージ移送ユニット120を含んでいても良い。本実施形態において、前記ステージ110によって前記測定対象物10が前記画像撮影部200と前記第1及び第2投影部300、400に対して移送することによって、前記測定対象物10での測定位置が変更される。

【0039】

前記画像撮影部200は前記ステージ110の上部に配置され、前記測定対象物10から反射されて来た光の印加を受けて前記測定対象物10に対する画像を測定する。即ち、前記画像撮影部200は前記第1及び第2投影部300、400から出射されて前記測定対象物10から反射された光の印加を受けて、前記測定対象物10の平面画像を撮影する。

30

【0040】

前記画像撮影部200はカメラ210、結像レンズ220、フィルタ230及び円形ランプ240を含んでいても良い。前記カメラ210は前記測定対象物10から反射される光の印加を受けて前記測定対象物10の平面画像を撮影し、一例として、CCDカメラやCMOSカメラのうちいずれか一つが採用されてもよい。前記結像レンズ220は前記カメラ210の下部に配置され、前記測定対象物10から反射される光を前記カメラ210で結像させる。前記フィルタ230は前記結像レンズ220の下部に配置され、前記測定対象物10で反射される光を濾過させて前記結像レンズ220に提供し、一例として、周波数フィルタ、カラーフィルタ及び光強度調節フィルタのうちいずれか一つからなってもよい。前記円形ランプ240は前記フィルタ230の下部に配置され、前記測定対象物10の2次元形状のような特異画像を撮影するために前記測定対象物10に光を提供することができる。

40

【0041】

前記第1投影部300は例えば、前記画像撮影部200の右側に前記測定対象物10を支持する前記ステージ110に対して傾斜するように配置されてもよい。前記第1投影部300は第1照明ユニット310、第1格子ユニット320、第1格子移送ユニット330及び第1集光レンズ340を含んでいても良い。前記第1照明ユニット310は照明源と少なくとも一つのレンズから構成され光を発生させ、前記第1格子ユニット320は前

50

記第1照明ユニット310の下部に配置され前記第1照明ユニット310から発生された光を格子柄パターンを有する第1格子パターン光に変更させる。第1格子移送ユニット330は第1格子ユニット320と連結され前記第1格子ユニット320を移送させ、一例としてPZT(Piezoelectric)移送ユニットや微細直線移送ユニットのうちいずれか一つを採用してもよい。前記第1集光レンズ340は前記第1格子ユニット320の下部に配置され前記第1格子ユニット320から出射された前記第1格子パターン光を前記測定対象物10に集光させる。

【0042】

前記第2投影部400は例えば、前記画像撮影部200の左側に前記測定対象物10を支持する前記ステージ110に対して傾斜するように配置してもよい。前記第2投影部400は第2照明ユニット410、第2格子ユニット420、第2格子移送ユニット430及び第2集光レンズ440を含んでも良い。前記第2投影部400は前述した前記第1投影部300と実質的に同一であるので、重複される詳細な説明は省略する。

10

【0043】

前記第1投影部300は前記第1格子移送ユニット330が前記第1格子ユニット320を順次に移動させながら前記測定対象物10にN個の第1格子パターン光を照射する時、前記画像撮影部200は前記測定対象物10から反射された前記N個の第1格子パターン光を順次に印加を受けてN個の第1パターン画像を撮影することができる。また、前記第2投影部400は前記第2格子移送ユニット430が前記第2格子ユニット420を順次に移動させながら前記測定対象物10にN個の第2格子パターン光を照射する時、前記画像撮影部200は前記測定対象物10から反射された前記N個の第2格子パターン光を順次に印加を受けてN個の第2パターン画像を撮影することができる。ここで、前記Nは自然数で、一例として3または4であってもよい。

20

【0044】

一方、本実施形態においては前記第1及び第2格子パターン光を発生させる装置として前記第1及び第2投影部300、400のみを説明したが、これとは異なり、前記投影部の個数は3個以上であってもよい。即ち、前記測定対象物10に照射される格子パターン光が多様な方向から照射されて、多様な種類のパターン画像が撮影されてもよい。例えば、3個の投影部が前記画像撮影部200を中心として正三角形形態に配置される場合、3個の格子パターン光が互いに異なる方向から前記測定対象物10に印加されてもよく、4個の投影部が前記画像撮影部200を中心として正四角形形態に配置される場合、4個の格子パターン光が互いに異なる方向から前記測定対象物10に印加されてもよい。また、前記投影部は8個であってもよく、この場合8個の方向から格子パターン光を照射して画像を撮影することができる。

30

【0045】

前記照明部450は前記測定対象物10の2次元画像を獲得するための光を前記測定対象物10に照射する。一例として、前記照明部450は赤色照明452、緑色照明454及び青色照明456を含んでも良い。例えば、前記赤色照明452、前記緑色照明454及び前記青色照明456は前記測定対象物10の上部で円形に配置されて前記測定対象物10にそれぞれ赤色光、緑色光及び青色光を照射することができ、図1に示されたようにそれぞれ高さが異なるように形成されてもよい。

40

【0046】

前記画像獲得部500は前記画像撮影部200のカメラ200と電気的に連結され、前記カメラ210から前記第1及び第2投影部300、400によるパターン画像を獲得して貯蔵する。また、前記画像獲得部500は前記カメラ210から前記照明部450による2次元画像を獲得して貯蔵する。例えば、前記画像獲得部500は前記カメラ210から撮影された前記N個の第1パターン画像及び前記N個の第2パターン画像の印加を受けて貯蔵するイメージシステムを含む。

【0047】

前記モジュール制御部600は前記測定ステージ100、前記画像撮影部200、前記

50

第1投影部300及び前記第2投影部400と電氣的に連結されて制御する。前記モジュール制御部600は例えば、照明コントローラ、格子コントローラ及びステージコントローラを含む。前記照明コントローラは前記第1及び第2照明ユニット310、410をそれぞれ制御して光を発生させ、前記格子コントローラは前記第1及び第2格子移送ユニット330、430をそれぞれ制御して前記第1及び第2格子ユニット320、420を移動させる。前記ステージコントローラは前記ステージ移送ユニット120を制御して前記ステージ110を上下左右に移動させることができる。

【0048】

前記中央制御部700は前記画像獲得部500及び前記モジュール制御部600と電氣的に連結されてそれぞれを制御する。具体的に、前記中央制御部700は前記画像獲得部500のイメージシステムから前記N個の第1パターン画像及び前記N個の第2パターン画像の印加を受け、それを処理して前記測定対象物の3次元形状を測定することができる。また、前記中央制御部700は前記モジュール制御部600の照明コントローラ、格子コントローラ及びステージコントローラをそれぞれ制御することができる。このように、前記中央制御部はイメージ処理ボード、制御ボード、及びインターフェースボードを含んでいても良い。

10

【0049】

以下、前記のような3次元形状測定装置を用いて測定対象物10として採用された基板に対する基板検査方法及び基板の異物質検査方法を図面を参照してより詳細に説明する。

【0050】

20

図2は本発明の一実施形態による基板検査方法及び基板の異物質検査方法を示す流れ図であり、図3は図2において基板のイメージ情報をディスプレイする過程でディスプレイされる基板のイメージ情報の一例を示す平面図であり、図4は図3の基板のイメージに対応される実際の基板の模様を示す平面図である。

【0051】

図2乃至図4を参照すると、本発明の一実施形態によって基板10を検査するために、まず鉛の塗布される前の基板10のイメージ情報をディスプレイする(S110)。

【0052】

一実施形態として、前記基板10のイメージ情報は前記基板10のガーバ情報を含んでいても良い。前記基板10のガーバ情報は鉛の塗布される前の基板10の設計基準を示す情報であってもよく、図3に示されたようにガーバイメージGIで作業者のモニターにディスプレイされてもよい。

30

【0053】

前記ガーバイメージGIには図3に示されたように、鉛の塗布される多様な形態のパッドGI-Pが示され、前記ガーバ情報は白黒イメージ情報であってもよい。

【0054】

続いて、前記基板10上の少なくとも一つの測定領域を撮像し、前記撮像された測定領域のイメージを獲得する(S120)。

【0055】

前記測定領域は前記基板10上で測定または検査しようとする領域として、自動に設定するか作業員から設定を受けることができる。前記測定領域は前記基板10上の一定の範囲に分けて設定するものの、前記基板10全体を測定してもよく、前記基板10の一部のみを測定してもよい。例えば、前記一定の範囲は図1に示された画像撮像部200のカメラ210の視野範囲(field of view)によって定義される。

40

【0056】

図5は図2で基板の測定領域のイメージを獲得する過程の一例を示す概念図である。

【0057】

図5を参照すると、前記基板10の測定領域FOVはカメラの視野範囲によって定義され、矢印方向に撮像される。

【0058】

50

図5では、前記基板10の全体領域を撮像することを示すが、これとは異なり所望する領域のみを選択的に撮像してもよい。

【0059】

前記測定領域F O Vの撮像は、例えば、図1に示された投影部300、400及び照明部450のうち少なくとも一つによって行われてもよい。

【0060】

即ち、前記投影部300、400を用いて、前記測定領域F O Vに格子パターン光を前記基板10に向かって照射して撮像することができ、この場合、前記測定領域F O Vのイメージは高さ情報を基盤とした3次元的イメージを含む。

【0061】

また、前記照明部450を用いて、前記測定領域F O Vに少なくとも一つのカラー光を前記基板10に向かって照射して撮像することができ、この場合前記測定領域F O Vのイメージは2次元の平面イメージを含む。

【0062】

次に、前記獲得された測定領域F O Vのイメージを用いて前記ディスプレイされるイメージ情報を更新し、前記更新されたイメージ情報をディスプレイする(S130)。

【0063】

この際、前記更新されたイメージ情報はカラーイメージ情報であってもよい。

【0064】

前記更新されるイメージ情報を提供する前記カメラ210はカラーカメラであってもよい。これとは異なり、前記測定領域F O Vのイメージを獲得する前記カメラ210は白黒カメラであってもよい。前記カメラ210が白黒カメラである場合にも、前記測定領域F O Vのイメージが前記照明部450によって獲得されたイメージである場合、前記照明部450のカラー光によって獲得されるイメージは一定の差異を有するので、前記差異を用いて前記更新されたイメージ情報はカラーにすることができる。

【0065】

図6は図2において更新されたイメージ情報をディスプレイする過程を説明するための平面図である。

【0066】

図6を参照すると、更新されたイメージ情報は太い線の内部の領域に該当し、更新されていないイメージ情報は太い線の外部の領域に該当する。

【0067】

図5のように撮影される測定領域は図6のように実時間で更新されて示される。

【0068】

このように、検査作業を遂行するためにディスプレイされる基板10のイメージが撮像された測定領域F O Vのイメージに更新されるので、作業者はディスプレイされる基板10のイメージを実際基板10と容易に対応させることができる。また、前記ガーバ情報が白黒であり前記更新されたイメージ情報がカラーである場合、作業者はカラーイメージに更新されてディスプレイされる基板10のイメージを用いるので、より容易に実際基板10の位置などを把握することができる。

【0069】

一方、本段階は異物質検査方法においては省略されてもよい。

【0070】

次に、前記獲得された測定領域F O Vのイメージを前記基板10の基準イメージと比較して異物質があるかの可否を検査する(S140)。

【0071】

一実施形態として、前記基板10の基準イメージは、既選定された基準基板をティーチングして獲得される。一実施形態として、前記基準基板は所定の模範となる基板(マスター基板)であってもよい。前記基準基板を予め選定して、前述した測定領域F O Vの撮像と同一の方法で事前に予め撮像して基準イメージを獲得することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

即ち、前記基板 1 0 の基準イメージは、一例として、前記照明部 4 5 0 を用いて前記測定領域 F O V に少なくとも一つのカラー光を前記基準基板に向かって照射して撮像することで獲得されたイメージを含むことができる。

【 0 0 7 3 】

この場合、前記基準イメージは 2 次元的平面イメージであり、前記基準イメージと前記獲得された測定領域 F O V のイメージとを比較して差異のある部分を異物質として判断することができる。

【 0 0 7 4 】

例えば、図 4 のように、基板 1 0 上に第 1 及び第 2 異物質 F S 1、F S 2 が存在する場合、前記基準イメージにはこのような異物質 F S 1、F S 2 が存在しなが、図 6 のように、測定イメージ C I では第 1 異物質 C I - F S 1 が示される。従って、前記基準イメージと前記獲得された測定領域 F O V の測定イメージ C I とを比較して差異のある部分 C I - F S 1 を異物質として判断することができる。

10

【 0 0 7 5 】

また、前記基板 1 0 の基準イメージは、一例として、前記投影部 3 0 0、4 0 0 を用いて前記測定領域 F O V に少なくとも一つの格子パターン光を前記基準基板に向かって照射して撮像することで獲得されたイメージをさらに含むことができる。

【 0 0 7 6 】

この場合、前記基準イメージは高さ基盤の 3 次元的イメージであり、前記基準イメージと前記獲得された測定領域 F O V のイメージを比較して差異のある部分を異物質として判断する。

20

【 0 0 7 7 】

例えば、図 4 のように、基板 1 0 上に第 1 及び第 2 異物質 F S 1、F S 2 が存在する場合、前記基準イメージにはこのような異物質 F S 1、F S 2 が存在しないが、測定イメージでは前記第 1 及び第 2 異物質 F S 1、F S 2 の高さが前記基準イメージとは異なって示される。従って、基準イメージと前記獲得された測定領域 F O V の測定イメージ C I とを比較して差異のある部分を異物質として判断することができる。

【 0 0 7 8 】

一方、本段階において、前記獲得された測定領域 F O V のイメージを前記基板 1 0 の基準イメージと比較して異物質があるかの可否を検査する代わりに、前記獲得された測定領域 F O V の高さ基盤の 3 次元的イメージのみを用いて異物質のあるかの可否を検査することもできる。

30

【 0 0 7 9 】

即ち、前記獲得された測定領域 F O V のイメージが前記投影部 3 0 0、4 0 0 によって獲得された高さ基盤の 3 次元的イメージである場合、高さが急激に変化する場合や高さが既設定された基準値を超過する場合異物質として判断することができる。

【 0 0 8 0 】

例えば、図 4 のように、基板 1 0 上に第 1 及び第 2 異物質 F S 1、F S 2 が存在する場合、高さ基盤の 3 次元的測定イメージでは前記第 1 及び第 2 異物質 F S 1、F S 2 の高さが周辺に比べて急激に増加するか、既設定された基準値を超過する。従って、この場合、前記基準イメージと前記測定イメージとを比較することなしに高さが急激に変化する場合や高さが既設定された基準値を超過する場合異物質として判断することができる。

40

【 0 0 8 1 】

一方、前記基準イメージの獲得は鉛の塗布される前の基板 1 0 のイメージ情報をディスプレイする過程 (S 1 1 0) 以前に予め獲得できる。

【 0 0 8 2 】

前記のような本発明によると、検査作業を遂行するためにディスプレイされる基板のイメージが撮像された測定領域のイメージに更新されるので、作業者がディスプレイされる基板のイメージの特定部分に対応して、実際の基板の該当部分の位置を容易に把握できる

50

。

【0083】

また、獲得された測定領域のイメージを基板の基準イメージと比較することで、基板上に存在する異物質を容易に検出することができる。

【0084】

図7は本発明の他の実施形態による異物質検査方法を示す流れ図である。

【0085】

図7を参照すると、本発明の他の実施形態により基板の異物質を検査するために、まず、複数のカラー光を用いてマスター基板に対するカラー別マスターイメージを獲得する(S210)。

【0086】

一実施形態として、赤色照明452から照射される赤色光を用いて前記マスター基板に対する赤色マスターイメージを獲得し、緑色照明454から照射される緑色光を用いて前記マスター基板に対する緑色マスターイメージを獲得し、青色照明456から照射される青色光を用いて前記マスター基板に対する青色マスターイメージを獲得する。

【0087】

次に、前記複数のカラー光を用いて測定基板10に対するカラー別測定イメージを獲得する(S220)。

【0088】

一実施形態として、赤色照明452から照射される赤色光を用いて前記測定基板10に対する赤色測定イメージを獲得し、緑色照明454から照射される緑色光を用いて前記測定基板10に対する緑色測定イメージを獲得し、青色照明456から照射される青色光を用いて前記測定基板10に対する青色測定イメージを獲得する。

【0089】

続いて、前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージを比較して異物質を検出することができる。

【0090】

前記異物質は互いに異なる属性の異物質からなり、例えば、前記異物質は明るい属性の異物質と暗い属性の異物質を含んでいても良い。

【0091】

前記明るい属性の異物質と暗い属性の異物質は、一例として、測定基板10に対する相対的な明るさによって区分できる。前記異物質は明るい属性の異物質と暗い属性の異物質によって互いに異なる方式を用いて検出でき、それによってより正確な検出が行われる。

【0092】

以下、前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージとを比較して属性によって異物質を検出する過程を説明する。

【0093】

まず、前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージを用いてまず、チップなどのような明るい属性の異物質を検出する(S230)。

【0094】

図8は明るい属性の異物質を検出する過程を示す流れ図である。

【0095】

図8を参照すると、前記カラー別測定イメージを合して測定基板10に対する測定基板イメージを形成する(S232)。例えば、前記赤色測定イメージ、前記緑色測定イメージ及び青色測定イメージそれぞれの明度値をピクセル別に合して一つに統合された前記測定イメージを形成する。

【0096】

前記測定基板イメージの形成とは別途に、前記カラー別マスターイメージを合して前記マスター基板に対するマスターイメージを形成する(S234)。例えば、前記赤色マスターイメージ、前記緑色マスターイメージ及び前記青色マスターイメージそれぞれの明度

10

20

30

40

50

値をピクセル別に合して一つに統合された前記マスター基板イメージを形成する。

【0097】

前記測定基板イメージと前記マスター基板イメージを形成した後、前記測定基板イメージと前記マスター基板イメージとの差異を比較して前記明るい属性の異物質を検出する(S236)。

【0098】

図9は測定基板イメージとマスター基板イメージとの差異を比較して明るい属性の異物質を検出する過程を示す概念図である。

【0099】

図9を参照すると、測定基板イメージISIからマスター基板イメージMSIを引いて比較イメージPIを生成する。マスター基板イメージMSIは異物質のない綺麗なイメージであるので、測定基板イメージISI上に異物質FMが存在する場合、比較イメージPI上には異物質FMのみが見えるようになる。

【0100】

一方、比較イメージPI上の異物質FMに対する検出性能を高めるために特定基準値を基準で捕獲イメージPIに対する2進化を進行して2進化イメージBIを生成することができる。2進化イメージBI上では異物質FM領域と異物質でない領域が克明に対比されるので、異物質FMの検出力を向上させることができる。また、2進化イメージBIに対してノイズ除去を遂行する段階をさらに進行することで、より明確に異物質FMを検出することができる。

【0101】

再度、図7を参照すると、明るい属性の異物質を検出した後、前記カラー別マスターイメージと前記カラー別測定イメージを用い髪の毛、絶縁テープなどのような暗い属性の異物質を検出する(S240)。

【0102】

図10は暗い属性の異物質を検出する過程を示す流れ図である。

【0103】

図10を参照すると、前記カラー別測定イメージを用いて前記測定基板10に対する彩度マップを形成する(S242)。

【0104】

また、前記カラー別マスターイメージを用いて前記マスター基板に対する彩度マップを形成する(S244)。

【0105】

例えば、前記彩度マップは赤色イメージ、緑色イメージ及び青色イメージの各ピクセル彩度情報を用いて生成することができる。具体的に前記彩度マップは次の<数式1>を通じて算出されたピクセル別彩度に基づいて生成することができる。

<数式1>

【数1】

$$\text{saturation} = (1 - 3 * \text{Min}(R, G, B)) / (R + G + B)$$

【0106】

前記<数式1>において、Rは赤色イメージからの各ピクセルに対する彩度情報であり、Gは緑色イメージからの各ピクセルに対する彩度情報であり、Bは青色イメージからの各ピクセルに対する彩度情報である。

【0107】

前記<数式1>を通じて生成された彩度マップ300はピクセル別に0~1の値を有し、1に近いほど原色であることを示す。一般的に、暗い異物質は無彩色に近いので、前記彩

10

20

30

40

50

度マップ上で0に近い値を有する領域で表示される。

【0108】

前記<数式1>を通じて前記測定基板に対する彩度マップと前記マスター基板に対する彩度マップを形成した後、前記測定基板に対する彩度マップと前記マスター基板に対する彩度マップとの差異を比較して前駆暗い属性の異物質を検出する(S246)。

【0109】

図11は測定基板に対する彩度マップとマスター基板に対する彩度マップの差異を比較して暗い属性の異物質を検出する過程を示す概念図である。

【0110】

図11を参照すると、マスター基板に対する彩度マップMSMから測定基板に対する彩度マップTSMを引いて比較イメージPMを生成する。測定基板に対する彩度マップTSM上に異物質FMが存在する場合、比較イメージPM上には異物質FMが見えるようになる。

10

【0111】

一方、比較イメージPM上の異物質FMに対する検出性能を高めるために、特定基準値を基準で比較イメージPMに対する2進化を進行して2進化イメージBMを生成することができる。2進化イメージBM上では異物質FM領域と異物質でない領域が克明に対比されるので、異物質FMの検出力を向上させることができる。

【0112】

また、2進化イメージBMを用いて異物質FMのある領域を一次的に確認した後、異物質FMのある領域のみを関心領域ROIに設定し、前記関心領域ROIに対するカラー成分の分析を通じて異物質FMの検出力をさらに向上させることができる。例えば、全体基板イメージに対する彩度マップの比較分析後、異物質FMが存在する領域を関心領域ROIに設定する。以後、残りの領域はマスク処理で除外した状態で、設定された前記関心領域ROIのみを選択的に増幅し、増幅された前記関心領域ROIに対するカラーイメージ(例えば、赤色イメージ、緑色イメージ及び青色イメージ)を合して関心領域イメージを生成する。以後、前記関心領域イメージに対する2進化処理及びノイズ除去を通じてより明確に異物質を検出することができる。

20

【0113】

再度、図7を参照すると、前記明るい属性の異物質と前記暗い属性の異物質に対する異物質検出結果を併合する(S250)。即ち、前記明るい属性の異物質を検出する過程で検出された異物質検出結果と前記暗い属性の異物質を検出する過程で検出された異物質検出結果を併合して測定基板に対して最終的に異物質を検出する。

30

【0114】

このように、測定基板に対する異物質検査を遂行することにおいて、明るい属性の異物質と暗い属性の異物質を別に検出して併合することで、異物質検出の信頼性を向上させることができる。

【0115】

一方、異物質の属性を事前に予測して検出するかいずれか一つの属性の異物質のみを検出することが必要である場合、該当属性の異物質を検出する方式のみを採用して異物質を検出することができる。

40

【0116】

これとは異なり、異物質の属性を事前に予測して検出するかいずれか一つの属性の異物質のみを検出することが不必要である場合、2つの属性の異物質を検出する方式を全部採用して異物質を検出することができ、適用の順序には制限されない。

【0117】

一方、前記明るい属性の異物質と前記暗い属性の異物質は通常いずれか一方に該当するので、前記明るい属性の異物質の検出結果及び前記暗い属性の異物質の検出結果のうちいずれか一つ以上から異物質で検出される時異物質として判定できる。

【0118】

50

図12は本発明のさらに他の実施形態による異物質検査方法を示す流れ図である。

【0119】

図12を参照すると、本発明のさらに他の実施形態による基板の異物質を検査するために、まず、少なくとも一つの格子パターン光を用いて測定基板に対する高さ基盤の3次元情報を獲得する(S310)。即ち、少なくとも一つの投影部300、400から照射される格子パターン光を用いて前記測定基板に対する高さ情報を含む3次元情報を獲得する。

【0120】

以後、前記高さ基盤の3次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する(S320)。

10

【0121】

一実施形態として、前記測定基板に対する前記高さ基盤の3次元情報から、高さが周辺に比べて急激に変化するか、既設定された高さ基準値を超過する領域を選別して異物質を検出することができる。

【0122】

前記3次元情報を用いて異物質を検出するのは別途に、複数のカラー光を用いて前記測定基板に対するカラー別2次元情報を獲得する(S330)。

【0123】

以後、前記カラー別2次元情報を用いて前記測定基板に対する異物質を検出する(S340)。ここで、前記カラー別2次元情報を用いて異物質を検出する方法は前述した図7乃至図11を参照して説明した実施形態と同一であるので、これに対する詳細な説明は省略する。

20

【0124】

以後、前記高さ基盤の3次元情報による異物質と前記カラー別2次元情報による異物質検出結果を併合する(S350)。即ち、前記高さ基盤の3次元情報を用いて検出された異物質検出結果と前記カラー別2次元情報を用いて検出された異物質検出結果を併合して、測定基板に対して最終的に異物質を検出する。

【0125】

このように、測定基板に対する異物質検査を遂行することにおいて、高さ基盤の3次元情報を通じた異物質検出とカラー別2次元情報を通じた異物質検出を並行することで、測定基板に対する異物質検出の信頼性を向上させることができる。

30

【0126】

一方、真性異物質に対する検出力向上と過検発生の最小化のために、前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果及び前記カラー別2次元情報による異物質検出結果に基づいて最終異物質を判断する時、両方とも異物質で判定される時最終異物質として判定できる。

【0127】

これとは異なり、前記高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果及び前記カラー別2次元情報による異物質検出結果に基づいて最終異物質として判断する時、いずれか一方から異物質で判定される時最終異物質として判定することもできる。

40

【0128】

一方、前記のような高さ基盤の3次元情報による異物質検出結果及び前記カラー別2次元情報による異物質検出以前に、異物質検出のための検査対象に必要であるか誤謬を誘発する可能性のある部分は除外させることができる。

【0129】

図13は本発明のさらに他の実施形態による異物質検査方法を示す流れ図である。

【0130】

図13を参照すると、本発明のさらに他の実施形態による基板の異物質を検査するために、まず、前記測定基板に対するマスク情報を獲得する(S410)。

【0131】

50

例えば、前記マスク情報は前記測定基板に形成されたホール情報を含む。前記測定基板に形成されたホールと前記マスター基板に形成されたホールは互いに異なる大きさに形成され得るので、ホールを前記異物質検出のための検査対象に含ませる場合異物質と誤認される可能性がある。従って、前記誤認可能性を除去するために、事前にホールを前記異物質検出のための検査対象から除外させることができる。この際、前記ホール情報のようなマスク情報は赤外線（IR）照明を用いて獲得できる。

【0132】

例えば、前記マスク情報は前記測定基板に形成された回路パターン情報を含んでいても良い。前記回路パターンは通常エッチング工程によって形成され、それによって測定基板に形成された回路パターンと前記マスター基板に形成された回路パターンは多少異なる一に形成され得るので、回路パターンを前記異物質検出のための検査対象に含ませる場合異物質として誤認される可能性がある。従って、前記誤認可能性を除去するために、事前に回路パターンを前記異物質検出のための検査対象から除外させることができる。

10

【0133】

一方、前記測定基板に対するマスク情報は前記測定基板から獲得されてもよく、前記マスター基板から獲得されてもよい。

【0134】

次に、前記マスク情報に基づいてマスクを生成して前記異物質検出のための検査対象から除外させる（S420）。

【0135】

例えば、前記測定基板に形成されたホールを含むようにホールマスクを生成し、前記測定基板に形成された回路パターンを含むようにエッジマスクを生成することができる。生成された前記ホールマスク及び前記エッジマスクは前記異物質検出のための検査対象から除外させることができる。

20

【0136】

前記のようにマスクを生成して前記異物質検出のための検査対象から除外させた後には、前述したように高さ基盤の3次元情報による異物質検出及び/またはカラー別2次元情報による異物質検出を遂行することができる（S430）。

【0137】

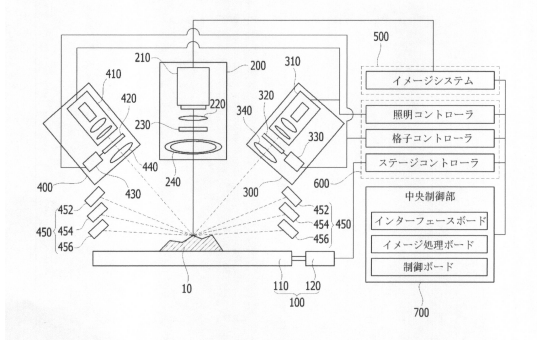
このように、赤外線照明を用いる方式などを通じて事前に異物質検出のための検査対象から不必要であるか誤謬を誘発する可能性のある部分は除外させることでより容易にまたはより正確に異物質検出を遂行することができる。

30

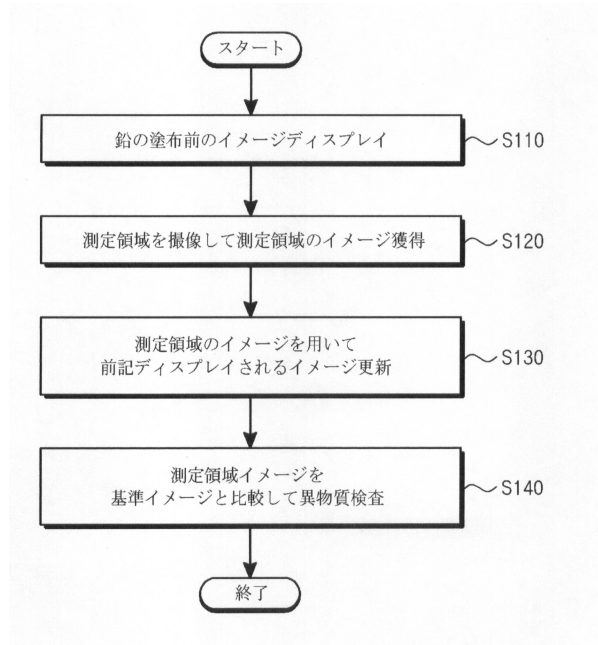
【0138】

以上、本発明の実施形態によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば、本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

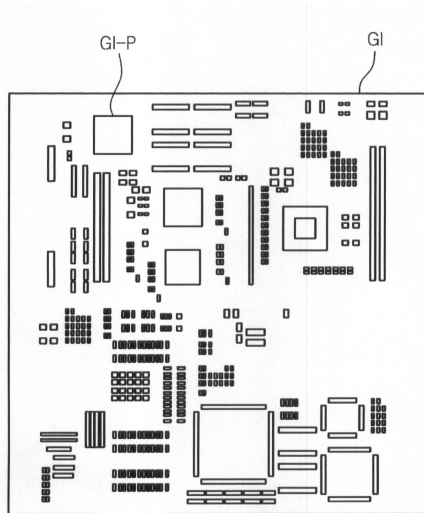
【図1】



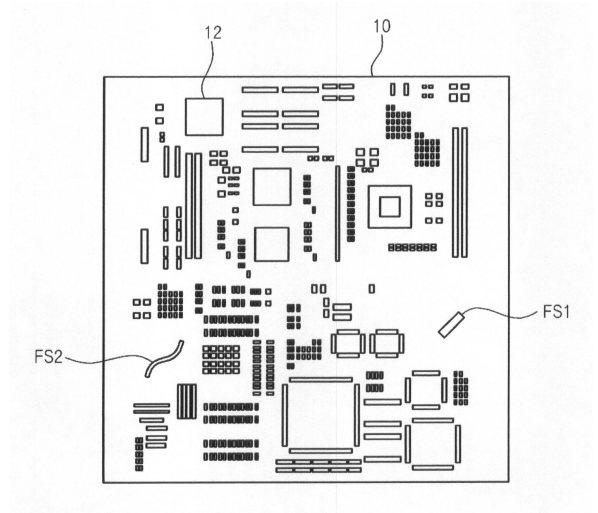
【図2】



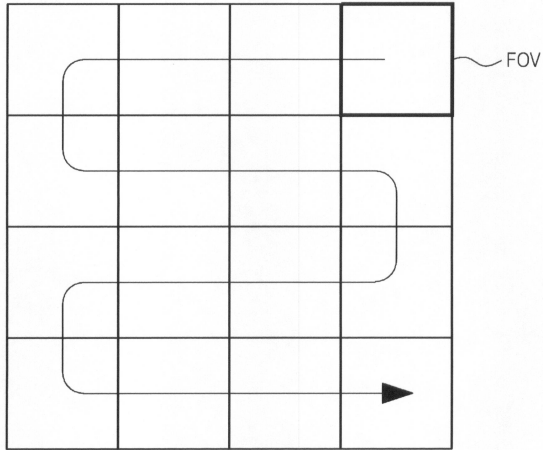
【図3】



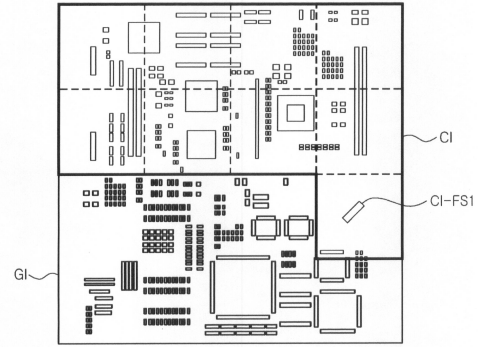
【図4】



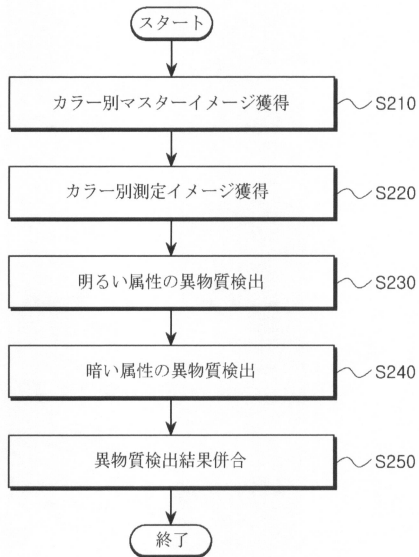
【図5】



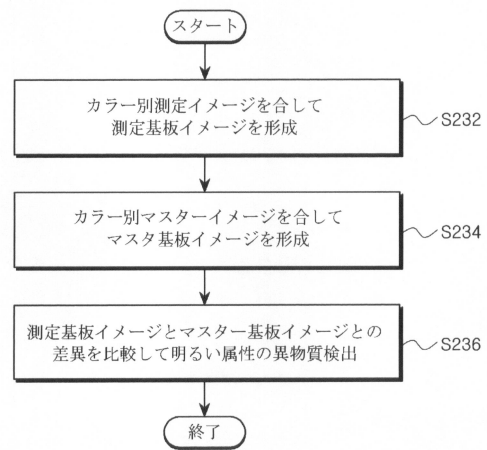
【図6】



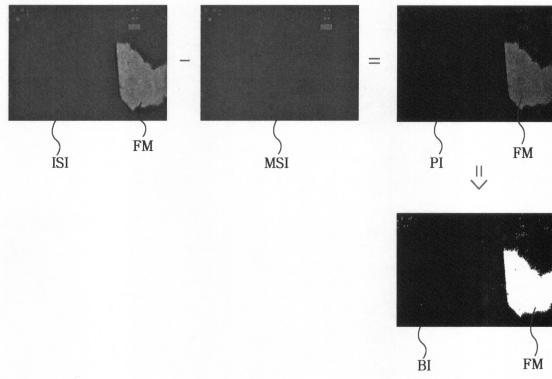
【図7】



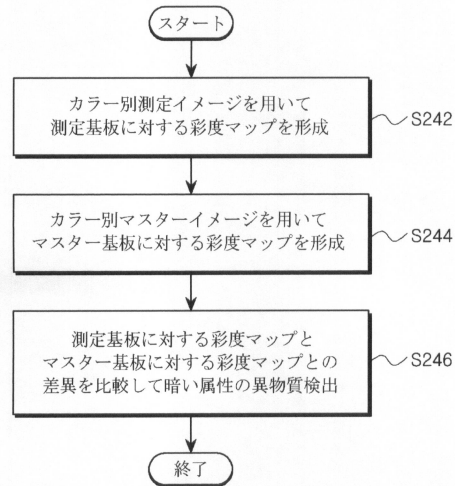
【図8】



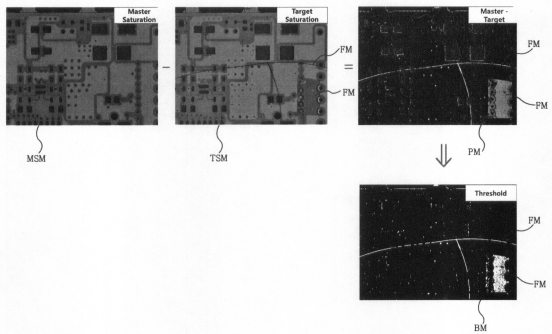
【図9】



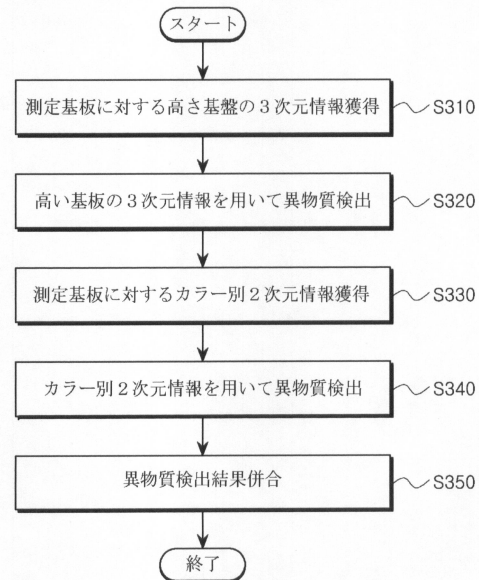
【図10】



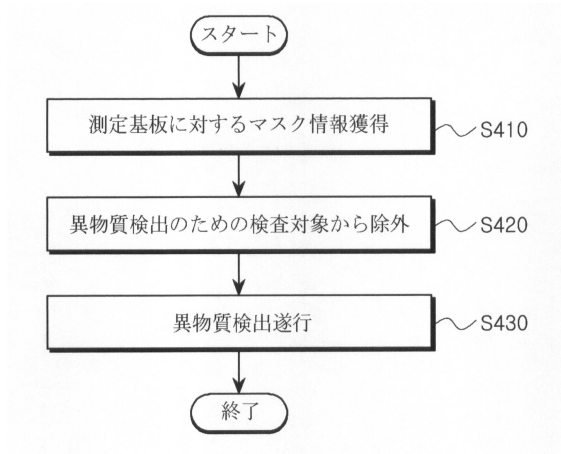
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2014-0032676

(32)優先日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)

(72)発明者 リ、 ヒュン ソク

大韓民国 402-765 インチョン ナム ク キョンウォン デロ 884 ナンバー10
2-1303 (ジャン ドン、 ザ ワールド ステート アパート)

(72)発明者 ヤン、 ジェ シク

大韓民国 153-706 ソウル、 クムチョン-グ、 カサンデジタル 2 口、 53、
14階 (カサン ドン、 ハラ シグマ バレー)

(72)発明者 キム、 ジャ クン

大韓民国 446-916 キョンギ ド ヨンイン シ キフン ク トンベク 2 口 39
ナンバー4103-903 (ジュン ドン、 オウンモクマウル テウォン カンタビル ア
パート)

(72)発明者 キム、 ヘ テ

大韓民国 446-916 キョンギ ド ヨンイン シ キフン ク トンベク 2 口 39
ナンバー4103-903 (ジュン ドン、 オウンモクマウル テウォン カンタビル ア
パート)

(72)発明者 ユ、 ヘ ウォク

大韓民国 431-773 キョンギ ド アンヤン シ トンガン ク ダラン 口 62 ナ
ンバー602-1905 (ピサン ドン、 セトビョル ハンヤン アパート)

合議体

審判長 伊藤 昌哉

審判官 信田 昌男

審判官 渡戸 正義

(56)参考文献 特開2012-108134(JP,A)

特開2005-164455(JP,A)

特開2004-301574(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N21/84-21/958

G01B11/00-11/30