



(43) 国際公開日
2008 年 11 月 13 日 (13.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/136111 A1

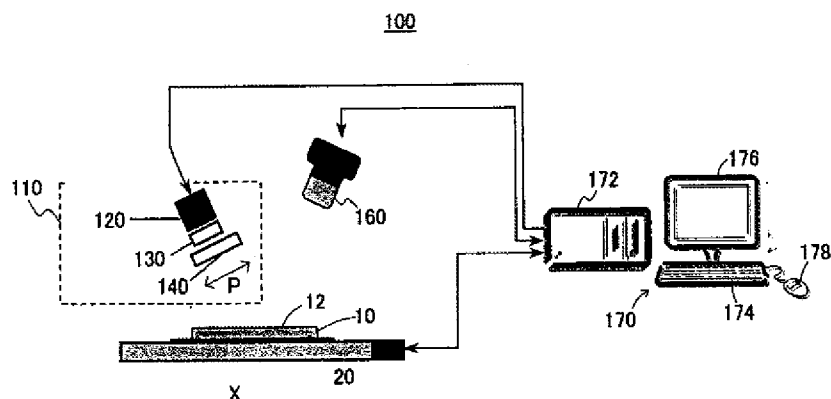
- (51) 国際特許分類:
G01B 11/30 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059018
- (22) 国際出願日: 2007 年 4 月 26 日 (26.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 若林 章浩 (WAKABAYASHI, Akihiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 藤元 亮輔 (FUJIMOTO, Ryosuke); 〒1040028 東京都中央区八重洲 2 丁目 2 番 1 0 号 八重洲名古屋ビル 6 階 藤元国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

/ 続葉有 /

(54) Title: DATA RETRIEVAL DEVICE, DATA RETRIEVAL SYSTEM, DATA RETRIEVING METHOD AND DATA RETRIEVING PROGRAM

(54) 発明の名称: 表面検査装置及び方法

[図1]



(57) Abstract: It is an object to provide a surface inspection device (100) to inspect a surface of an object (10) is characterized in comprising a line illuminating unit (120) for linearly illuminating a mask (130) with a pattern (132), a line sensor camera (160) for picking-up the pattern (132) of the mask (130) projected to the surface of the object, and an illumination width variable mechanism (140, 150) for variably changing an illumination width projected to the surface of the object by the line illuminating unit (120).

(57) 要約: 被検体 (10) の表面を検査する表面検査装置 (100) において、パターン (132) を有するマスク (130) を直線的に照明するライン照明部 (120) と、被検体の表面に投影された前記マスク (130) の前記パターン (132) を撮像するラインセンサカメラ (160) と、前記ライン照明部 (120) によって前記被検体の前記表面に投影される照明領域の幅を変変する照明幅可変機構 (140、150) を有することを特徴とする表面検査装置を提供する。

WO 2008/136111 A1



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

表面検査装置及び方法

技術分野

- [0001] 本発明は、一般には、表面検査装置及び方法に係り、特に、被検体の表面の凹凸、傷、撓み(以下、「表面欠陥」と総称する)を検出する表面検査装置及び方法に関する。本出願では、例えば、ノート型パーソナルコンピュータ(以下、「PC」と称する)、サーバー、携帯電話などの電子機器の筐体の表面欠陥を検出する表面検査装置に好適である。

技術背景

- [0002] 近年、様々な大きさや形状の電子機器が普及するにつれて、その筐体の表面欠陥を様々なレベルで高精度に検出する需要が増加している。例えば、サーバーの筐体に求められる表面欠陥の検出レベルよりもノート型PCや携帯電話の筐体に求められる表面欠陥の検出レベルのほうが高い。これは、小型で装飾性が高い電子機器の筐体にはより細かい表面欠陥を除去することが要求されるからである。
- [0003] 従来、フィルム、板状製品、生産財のボディなど平面や曲面上に存在する微小な凹凸状の表面欠陥を検査する方法としては、被検体に格子や縞のパターンを投影する方法が知られている(特許文献1及び2を参照のこと)。ここで用いるパターンはガラス板に金属膜を蒸着させたものや液晶に信号発生器にてパターンを出力するものである。
- [0004] その他の従来技術としては、特許文献1乃至3がある。

特許文献1:特許第3688520号明細書

特許文献2:特開平5-288533号公報

特許文献3:特開2001-76148号公報

特許文献4:特開2004-37134号公報

特許文献5:特開2002-107125号公報

特許文献6:特公平7-18692号公報

発明の開示

[0005] しかし、従来は、電子機器の筐体の表面欠陥を様々なレベルで高精度に検出することができなかった。まず、従来は、様々な大きさの表面欠陥を検出することができず、様々な検出レベルに対応できなかった。表面検出にラインセンサカメラを使用する場合、ラインセンサカメラの撮像線に対してライン照明の幅が固定されているからである。また、ガラス板にパターンを蒸着するものは光漏れがあり、検出精度が低かった。更に、特許文献1は明部と暗部の中間調の画像部分を抽出して処理する方法を開示しているが、かかる方法はノイズの影響を受け易く微小な表面欠陥を検出できないという問題もある。

[0006] 本発明は、電子機器の筐体の表面欠陥を様々なレベルで高精度に検出する表面検査装置に関する。

[0007] 本発明の一側面としての表面検査装置は、被検体の表面を検査する表面検査装置において、パターンを有するマスクを直線的に照明するライン照明部と、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンを撮像するラインセンサカメラと、前記ライン照明部によって前記被検体の前記表面に投影される照明領域の幅を可変する照明幅可変機構を有することを特徴とする。かかる表面検査装置は、照明領域の幅を変更することによって様々な検出レベルで被検体の表面を検査することができる。前記照明幅可変機構は、例えば、レンズと、当該レンズを光路上に配置又は前記光路から退避する移動機構、あるいは、レンズと、当該レンズを光路に沿って移動する移動機構とを有する。

[0008] 本発明の別の側面としての表面検査装置は、被検体の表面を検査する表面検査装置において、スリットによってパターンを形成するメタルマスクと、前記マスクを直線的に照明するライン照明部と、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンを撮像するラインセンサカメラとを有する。かかる表面検査装置は、メタルマスクを使用して光漏れを防止することができる。これにより、被検体の表面を高精度に検査することができる。

[0009] 本発明の別の側面としての表面検査装置は、被検体の表面を検査する表面検査装置において、パターンを有するマスクを直線的に照明するライン照明部と、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンを撮像するラインセンサカメラと、当

該ラインセンサカメラが撮像した画像を前記パターンが延びる方向とは直交する方向にシフトすることによって処理する画像処理装置とを有することを特徴とする。かかる表面検査装置は、ノイズが少なく高精度に表面を検査することができる。

[0010] 本発明の別の側面としての表面検査方法は、パターンを有するマスクを直線的に照明し、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンをラインセンサカメラによって撮像することによって被検体の表面を検査する表面検査方法において、前記被検体の表面を異なる2つのレベルで検出する際に、前記被検体の前記表面に投影される照明領域の幅を変更することを特徴とする。かかる表面検査方法は、照明領域の幅を変更することによって様々な検出レベルで被検体の表面を検査することができる。

[0011] 本発明の別の側面としての表面検査方法は、パターンを有するマスクを直線的に照明し、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンをラインセンサカメラによって撮像することによって被検体の表面を検査する表面検査方法において、当該ラインセンサカメラが撮像した画像を前記パターンが延びる方向とは直交する方向にシフトすることによって処理することを特徴とする。

[0012] 本発明の別の側面としての電子機器の製造方法は、電子機器の筐体を形成するステップと、前記筐体を塗装するステップと、上述の表面検査装置を使用して前記筐体の表面を検査するステップと、前記筐体に電子部品を搭載するステップとを有する。かかる製造方法は、上述の表面検査装置を使用して、様々な検出レベルで被検体の表面を高精度に検査することができる。

[0013] 本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施例によって明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一側面としての表面検査装置の概略ブロック図である。

[図2]図1に示すメタルマスクの平面図である。

[図3]図3(a)と図3(b)は、図1に示す表面検査装置の本発明の一実施例としての表面検査装置の概略ブロック図である。

[図4]図4(a)は、第1の照明幅のライン照明とラインセンサカメラの撮像ラインとの関

係を示す平面図であり、図4(b)は、第2の照明幅のライン照明とラインセンサカメラの撮像ラインとの関係を示す平面図である。

[図5]図5(a)は、図4(a)に示す状態のラインセンサカメラの画像であり、図5(b)は、図4(b)に示す状態のラインセンサカメラの画像である。

[図6]本発明の一側面としての表面検査方法のフローチャートである。

[図7]図7(a)乃至図7(d)は、図6に示す各工程で得られる画像である。

[図8]図6に示す表面検査工程を有する電子機器の製造方法を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、添付図面を参照して、本発明の一側面としての表面検査装置100について説明する。ここで、図1は、表面検査装置100の概略断面図である。表面検査装置100は、図1に示すように、照明装置110と、ラインセンサカメラ160と、画像処理装置170とを有する。

[0016] 照明装置110は、マスクパターンを被検体10の表面12に投影し、ライン照明部120と、メタルマスク130と、フレネルレンズ140と、駆動機構150とを有する。被検体10はスライダ20によって3次元方向に移動されるが、図1ではX方向のみを矢印で示している。被検体10は、例えば、PC、サーバ、携帯電話である。

[0017] ライン照明部120は、メタルマスク130を直線状に照明するライン状プロジェクタを有する。ライン状プロジェクタは、LEDリニアアレイ素子、レーザリニアアレイなどを使用する。

[0018] メタルマスク130は、図2に示すように、金属製の基板(遮光部分)132にP方向に一定間隔で延びる複数の矩形スリット134の縞パターンを有する。メタルマスク130は、エッチング又はレーザ加工によって形成される。エッチングの方が高精度にスリット134を形成することができる。レーザ加工は板厚がある場合に有効である。

[0019] メタルマスク130は、ガラス基板等でスリットを製作する場合と異なり、大型の縞パターンを容易に、しかも安価に作製することができる。印刷シートでスリットを製作する場合と異なり、遮光部分が完全に遮光でき、光が漏れることがないため、縞パターンのコントラストが高く、高品質な縞パターンをラインセンサカメラ160において形成する

ことができる。

- [0020] フレネルレンズ140は、高さが小さいため小型化と迷光の低減に向いている。フレネルレンズは、複数の輪帯を含み、各輪帯の最大光路長差は照明光の一波長に設定された構造を有する。また、かかる構造を有するレンズはキノフォームであってもよい。もっとも、小型化と迷光の低減を考慮しないのであれば、通常の凹レンズ、凸レンズ、その他の光学素子(ミラーなど)であってもよい。
- [0021] 駆動機構150は、複数の種類(即ち、複数のパワー)のフレネルレンズ140のいずれかを光路上に配置するか、いずれのフレネルレンズ140も光路上に配置しないように、フレネルレンズ140を移動する。移動は、回転でも直線移動でもよい。
- [0022] これにより、一又は複数のフレネルレンズ140と駆動機構150は、ライン照明部120によって被検体10の表面12に投影される照明領域の幅を可変する照明幅可変機構として機能する。かかる実施例を図3(a)に示す。図3(a)における矢印Mは駆動機構150による移動の方向である。実線と点線の四角は複数の種類のフレネルレンズ140、又は、フレネルレンズ140とレンズ無しである。もちろん、駆動機構150に搭載されるレンズの数は限定されない。
- [0023] 図4(a)は、第1の照明幅W1を有するライン照明Iとラインセンサカメラ160の撮像ラインLとの関係を示す平面図である。第1の照明幅W1は、メタルマスク130なしで、かつ、駆動機構150がフレネルレンズ140を光路から退避させてライン照明部120が被検体10を照明した時のX方向の幅である。一般に、ラインセンサカメラ160に対応して用いられるライン照明Iはライン状であるため発光面幅は狭い。被検体10の表面12が非常に平坦であれば、特に問題はない。しかしこの時、被検体10の表面12に窪み又は撓みDが点線の円で示すように存在すると、ライン照明Iが撮像ラインLから外れることになる。この結果、図5(a)に示すように、撓みD内で反射光が得られず不均一な明度の画像になる。これによって、かかる撓みDを把握することができる。撓みDの検出が必要である場合に有効である。
- [0024] そこで、駆動機構150がフレネルレンズ140を光路に挿入して、図4(b)に示すように、第1の照明幅W1よりも広い第2の照明幅W2で被検体10を照明する。この結果、図5(b)に示すように、均一な明度の画像を低コストで得ることができる。これによって

、かかる撓みDを無視することができる。撓みDが小さすぎてその検出が不要である場合に有効である。

[0025] 別の実施例の駆動機構150は、フレネルレンズ140を光路に沿って直線移動させてその焦点距離を変更するズーム機構として機能する。これにより、フレネルレンズ140とかかる実施例の駆動機構150は、ライン照明部120によって被検体10の表面12に投影される照明領域の幅を可変する照明幅可変機構として機能する。かかる実施例を図3(b)に示す。図3(b)における矢印Qは駆動機構150によるフレネルレンズ140の移動の方向である。実線と点線の四角は同一のフレネルレンズ140の異なる位置である。

[0026] 図4(a)は、第1の照明幅W1を有するライン照明Iとラインセンサカメラ160の撮像ラインLとの関係を示す平面図である。第1の照明幅W1は、メタルマスク130なしで、かつ、駆動機構150がフレネルレンズ140を光路上でメタルマスク130に近い位置に配置した時のX方向の幅である。一般に、ラインセンサカメラ160に対応して用いられるライン照明Iはライン状であるため発光面幅は狭い。被検体10の表面12が非常に平坦であれば、特に問題はない。しかしこの時、被検体10の表面12に窪み又は撓みDが点線の円で示すように存在すると、ライン照明Iが撮像ラインLから外れることになる。この結果、図5(a)に示すように、撓みD内で反射光が得られず不均一な明度の画像になる。これによって、かかる撓みDを把握することができる。撓みDの検出が必要である場合に有効である。

[0027] そこで、駆動機構150がフレネルレンズ140を光路上でメタルマスク130から遠い位置に移動し、図4(b)に示すように、第1の照明幅W1よりも広い第2の照明幅W2で被検体10を照明する。この結果、図5(b)に示すように、均一な明度の画像を低コストで得ることができる。これによって、かかる撓みDを無視することができる。撓みDが小さすぎてその検出が不要である場合に有効である。

[0028] ラインセンサカメラ160は、図4(a)及び図4(b)に示す撮像ラインLを有するCCDから構成される。

[0029] 画像処理装置170は、ラインセンサカメラ160が撮像した画像を処理する機能を有し、本体172と、入力部174と、出力部176と、ポインティングデバイス178とを有する

。本体172はPC本体として具体化され、CPUとメモリを含む。なお、CPUは表面検査装置100の各部を制御し、メモリはCPUの制御に必要な情報やプログラムを格納する。入力部174はキーボードとして具体化され、出力部176はディスプレイとして具体化され、ポインティングデバイス178はマウスとして具体化されている。

[0030] 以下、図6を参照して、表面検査装置100の動作について説明する。ここで、図6は、本発明の一側面としての表面検査方法のフローチャートである。まず、被検体10の種類に応じて予め設定した設定情報を指定する。次に、被検体10をスライダ20の規定位置に搭載後に、検査開始のトリガーを画像処理装置170の本体172に入力部174とポインティングデバイス178を介して入力する。入力情報は出力部176に表示される。次に、CPUは選択された設定情報に基づいて駆動機構150を駆動して照明領域の幅を変更するかどうかを判断する。

[0031] ラインセンサカメラ160は、図7(a)に示す画像を画像処理装置170に入力する(ステップ1302)。本実施例では、縞パターンの明暗間隔は1:1である。照明の準備が整うと、ラインセンサカメラ160とスライダ20が同期を取りながら、ライン画像を撮像し、画像処理装置170内で二次元画像を構成する。

[0032] 次に、CPUは、縞パターンの線方向(Y方向)に画像を数画素シフトして画像間で差分処理を行い、図7(b)に示す画像を取得する(ステップ1304)。この際、欠陥検出に必要な感度に応じて、差演算又は除算による画像間演算後、適当な係数を乗算して差分画像を得る。例えば、上下方向(Y方向)にn画素シフトして差分する場合は以下の数式1を利用する。なお、 $I(i, j)$ は入力画像の (i, j) 座標の画素値であり、nは画像のシフト量であり、A、Bは係数である。

[0033] [数1]

$$\begin{aligned} & (I(i, j) - I(i, j+n)) \times A + B (I(i, j+n) - I(i, j)) \\ & \times A + B | I(i, j) - I(i, j+n) | \times A + B \end{aligned}$$

[0034] このように、X方向に直交するY方向にラインセンサカメラ160が撮像した画像をシフトして差分処理を実行する。1枚の撮像画像を上下に一定量シフトして画像間で差分処理(差演算や除算を行った後、適当な係数を乗算する)することで、特許文献1に

おける明部と暗部の中間調の画像部分を抽出して処理する方法よりも、微小な欠陥についても精度良く検出することができる。特に縞パターン直交する方向にシフトすることで、撓み等の影響を受けずに縞パターンをキャンセルすることができる。この結果、本実施例の差分処理は、高精度に被検体10の表面12を検査することができる。

[0035] この段階では画像にはノイズが多く見られるため、CPUは平均化などのフィルタ処理を行い、ノイズを抑制し、図7(c)に示す画像を取得する(ステップ1306)。例えば、 3×3 の平均化フィルタ処理の場合は以下の数式で表される。

[0036] [数2]

$$F = C \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

[0037] フィルタとしては、以下の、数式3や4がある。

[0038] [数3]

$$F_1 = 1/9 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

[0039] [数4]

$$F_2 = 1/10 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

[0040] また、入力画像とフィルタ行列により処理画像 $O(i,j)$ は以下の数式5のようにして算出する。これを全画素について行う。

[0041] [数5]

$$\begin{aligned} O(i, j) = & C(a_{11} \cdot I(i-1, j-1) + a_{12} \cdot I(i, j-1) + a_{13} \cdot I(i+1, j-1) \\ & + a_{21} \cdot I(i-1, j) + a_{22} \cdot I(i, j) + a_{23} \cdot I(i+1, j) \\ & + a_{31} \cdot I(i-1, j+1) + a_{32} \cdot I(i, j+1) + a_{33} \cdot I(i+1, j+1)) \end{aligned}$$

[0042] 次に、CPUは適切なレベルで二値化を行い、図7(d)に示す画像を取得する(ステップ1308)。画像が256階調でSを予め指定した任意の階調値とすると、数式6のように記述される。

[0043] [数6]

$$O(i, j) = \begin{cases} 255, & I(i, j) \geq S \\ 0, & I(i, j) < S \end{cases}$$

[0044] 次に、CPUは残った領域についてラベリングして欠陥と考えられる特徴量を持つ領域のみを抽出して欠陥とする(ステップ1310)。

[0045] この後、CPUは設定情報に2回目の撮像が指示されていたら、その情報に基づき、また、駆動機構150の動作を制御し、1回目同様に画像の入力、検査を実施する。これで設定された検査が終了の場合は、検査結果を表面検査装置100の出力部176に出力し、一連の検査を終える。

[0046] 次に、図8を参照して、本発明の一側面としての電子機器の製造方法について説明する。まず、電子機器の筐体を形成する(ステップ1100)。次に、筐体を塗装する(ステップ1200)。次に、表面検査装置100を使用して筐体の表面を検査する(ステップ1300)。次に、筐体に電子部品を搭載する(ステップ1400)。かかる製造方法は、表面検査装置100を使用して、様々な検出レベルで被検体の表面を高精度に検査することができる。

[0047] 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その要旨の範囲内で様々な変形及び変更が可能である。

産業上の利用の可能性

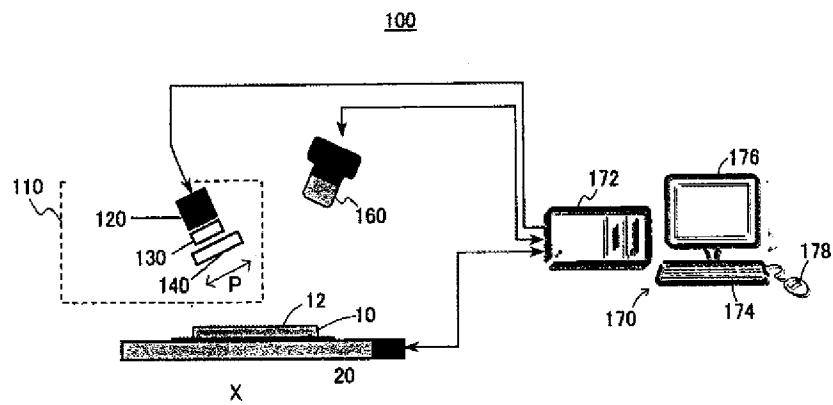
[0048] 本発明によれば、電子機器の筐体の表面欠陥を様々なレベルで高精度に検出する表面検査装置を提供することができる。

請求の範囲

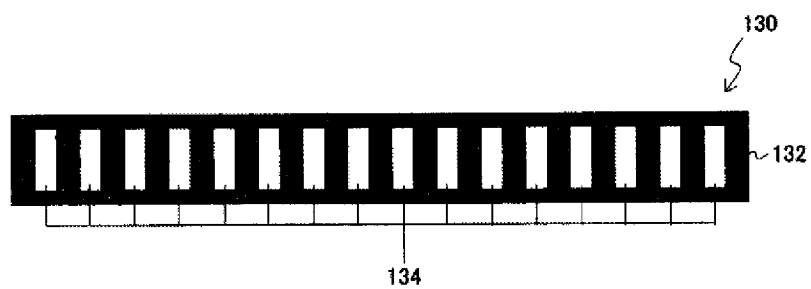
- [1] 被検体の表面を検査する表面検査装置において、
パターンを有するマスクを直線的に照明するライン照明部と、
前記被検体の前記表面に投影された前記マスクの前記パターンを撮像するラインセンサカメラと、
前記ライン照明部によって前記被検体の前記表面に投影される照明領域の幅を変する照明幅可変機構を有することを特徴とする表面検査装置。
- [2] 前記照明幅可変機構は、レンズと、当該レンズを光路上に配置又は前記光路から退避する移動機構とを有することを特徴とする請求項1記載の表面検査装置。
- [3] 前記照明幅可変機構は、レンズと、当該レンズを光路に沿って移動する移動機構とを有することを特徴とする請求項1記載の表面検査装置。
- [4] 被検体の表面を検査する表面検査装置において、
スリットによってパターンを形成するメタルマスクと、
前記マスクを直線的に照明するライン照明部と、
前記被検体の前記表面に投影された前記マスクの前記パターンを撮像するラインセンサカメラとを有することを特徴とする表面検査装置。
- [5] 被検体の表面を検査する表面検査装置において、
パターンを有するマスクを直線的に照明するライン照明部と、
前記被検体の前記表面に投影された前記マスクの前記パターンを撮像するラインセンサカメラと、
当該ラインセンサカメラが撮像した画像を前記パターンが延びる方向とは直交する方向にシフトすることによって処理する画像処理装置とを有することを特徴とする表面検査装置。
- [6] パターンを有するマスクを直線的に照明し、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンをラインセンサカメラによって撮像することによって被検体の表面を検査する表面検査方法において、
前記被検体の表面を異なる2つのレベルで検出する際に、前記被検体の前記表面に投影される照明領域の幅を変更することを特徴とする表面検査方法。

- [7] パターンを有するマスクを直線的に照明し、被検体の表面に投影された前記マスクの前記パターンをラインセンサカメラによって撮像することによって被検体の表面を検査する表面検査方法において、
- 当該ラインセンサカメラが撮像した画像を前記パターンが延びる方向とは直交する方向にシフトすることによって処理することを特徴とする表面検査方法。
- [8] 電子機器の筐体を形成するステップと、
- 前記筐体を塗装するステップと、
- 請求項1乃至5の表面検査装置を使用して前記筐体の表面を検査するステップと、
- 前記筐体に電子部品を搭載するステップとを有する電子機器の製造方法。

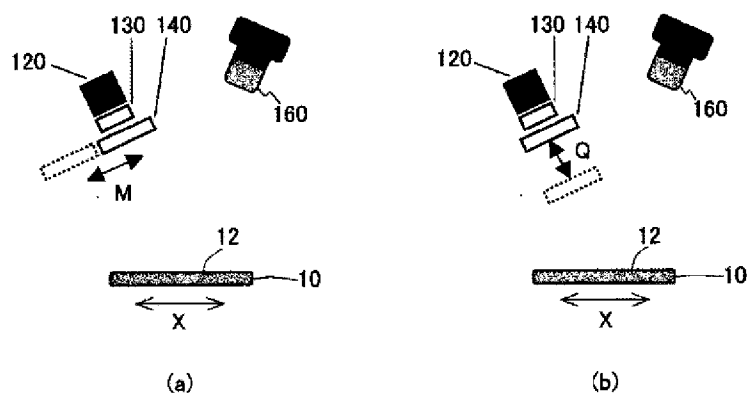
[図1]



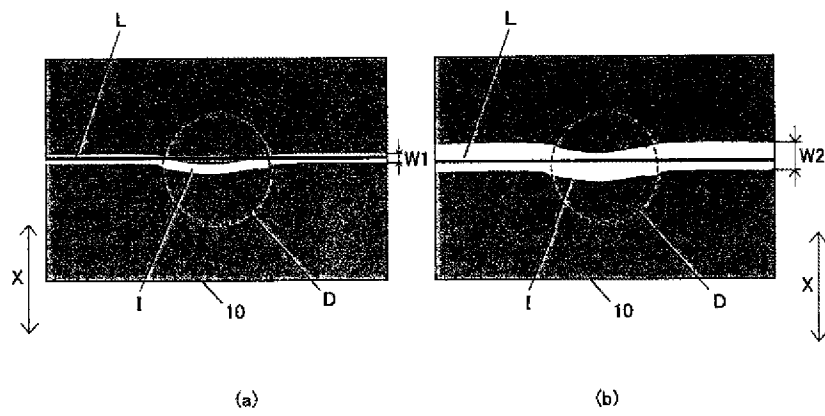
[図2]



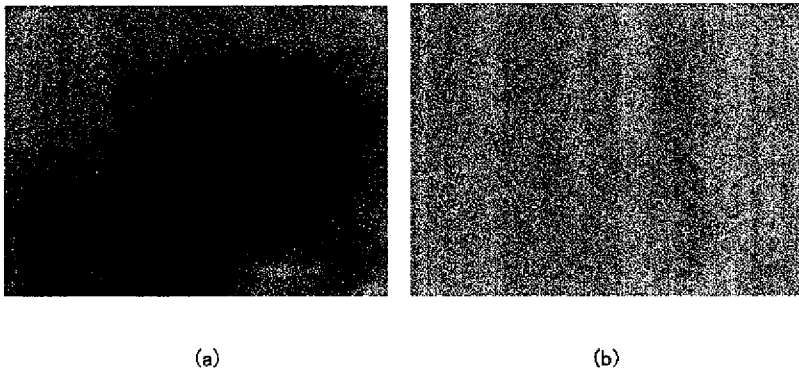
[図3]



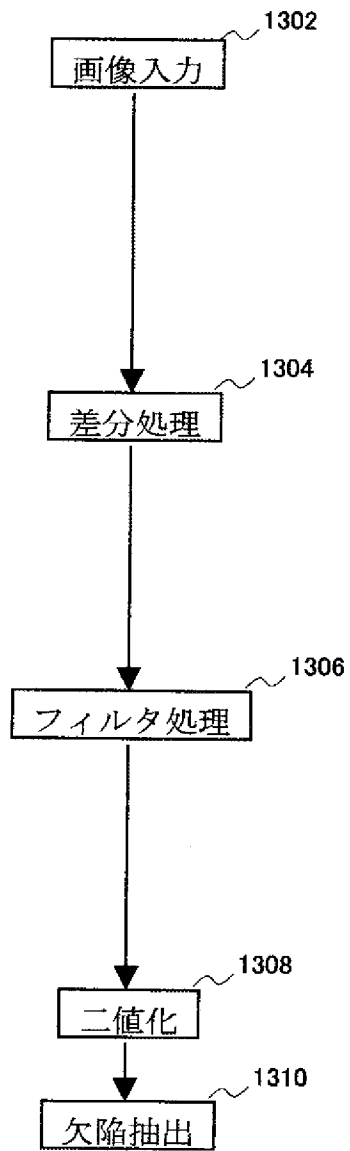
[図4]



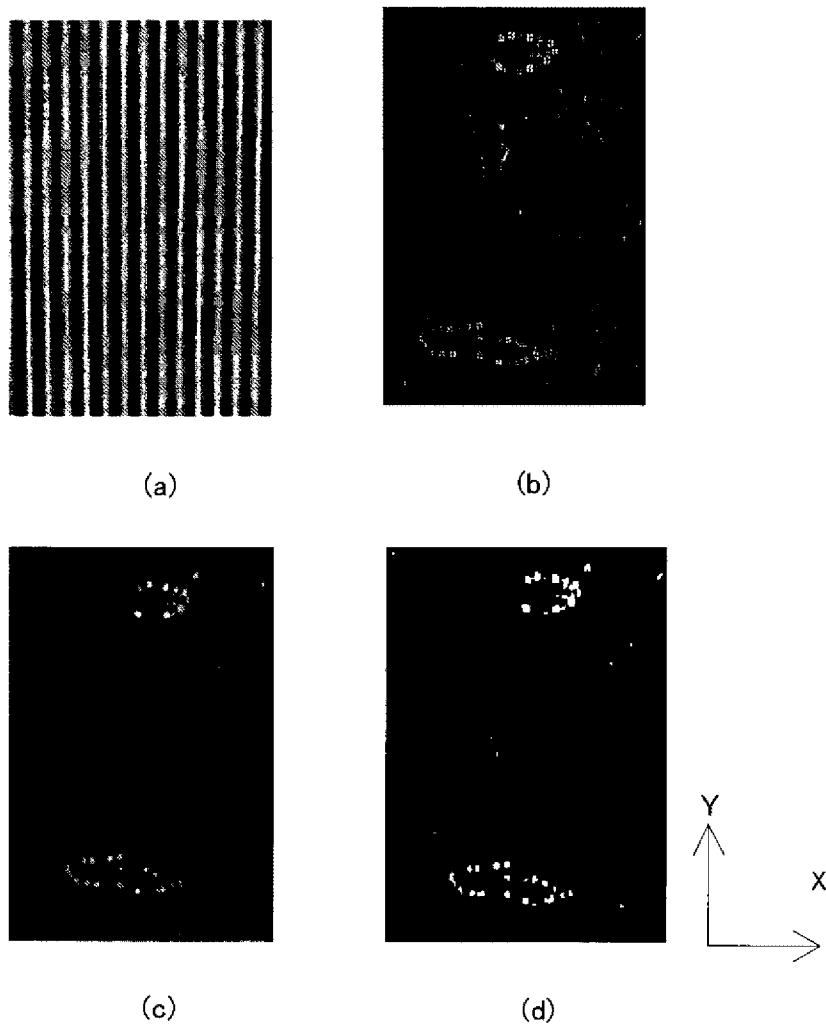
[図5]



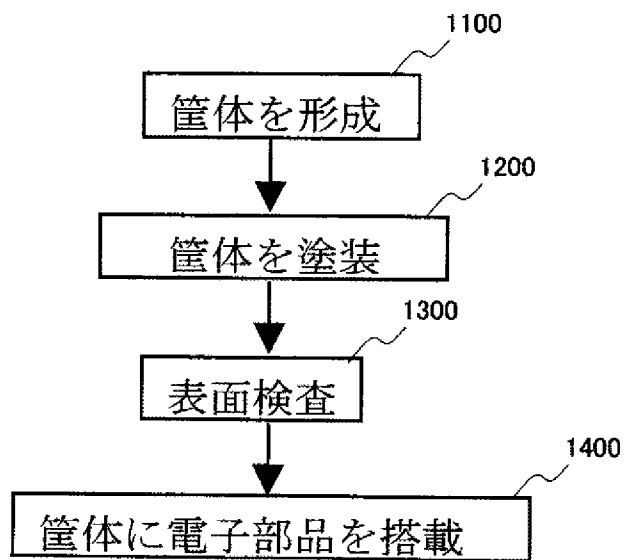
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/30(2006.01) i, G01N21/88(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B11/00-11/30, G01N21/84-21/958

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-185040 A (Canon Inc.), 09 July, 1999 (09.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 6, 8
Y	JP 2002-257528 A (Ricoh Co., Ltd.), 11 September, 2002 (11.09.02), Par. No. [0051] (Family: none)	1-3, 6, 8
A	JP 8-5344 A (Minolta Co., Ltd.), 12 January, 1996 (12.01.96), Par. Nos. [0040] to [0042] & US 5668631 A Column 44, lines 38 to 65	1-3, 6, 8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 July, 2007 (27.07.07)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2007 (07.08.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059018

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-109106 A (Fujitsu Ltd.), 08 April, 2004 (08.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 6, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059018

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1-3, 6 and 8 are directed to a surface inspection device provided with an illumination width variable mechanism for variably changing an illumination width projected to the surface of an object.

The invention in claim 4 is directed to a surface inspection device provided with a metal mask.

The inventions in claims 5 and 7 are directed to a surface inspection device provided with an image processing device for processing an image picked up by a line sensor camera by shifting the image in a direction orthogonal to a direction toward which a pattern extends.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-3, 6 and 8.

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01B11/30(2006.01)i, G01N21/88(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01B11/00-11/30, G01N21/84-21/958			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	J P 11-185040 A (キヤノン株式会社) 1999.07.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 6, 8	
Y	J P 2002-257528 A (株式会社リコー) 2002.09.11, 段落【0051】 (ファミリーなし)	1-3, 6, 8	
A	J P 8-5344 A (ミノルタ株式会社) 1996.01.12, 段落【0040】-【0042】 & U S 5668631 A, 第44欄第38-65行	1-3, 6, 8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 27.07.2007		国際調査報告の発送日 07.08.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 丑田 真悟 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	2 S 3100

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-109106 A (富士通株式会社) 2004.04.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 6, 8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、 _____
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、 _____
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1－3，6，8に係る発明は、被検体の表面に投影される照明領域の幅を可変する照明幅可変機構を有する表面検査装置に関するものである。

請求の範囲4に係る発明は、メタルマスクを有する表面検査装置に関するものである。

請求の範囲5，7に係る発明は、ラインセンサカメラが撮像した画像をパターンが延びる方向とは直交する方向にシフトすることによって処理する画像処理装置を有する表面検査装置に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1－3，6，8

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。