

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年9月13日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/120973 A1

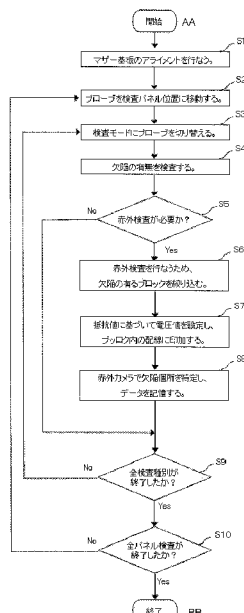
- (51) 国際特許分類:
G01N 21/956 (2006.01) *G01N 27/20* (2006.01)
G01B 11/00 (2006.01) *G01R 31/02* (2006.01)
G01N 25/72 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053180
- (22) 国際出願日: 2012年2月10日(10.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-051123 2011年3月9日(09.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柳瀬 正和
(YANASE, Masakazu).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2
番6号 大和南森町ビル Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: DEFECT INSPECTION METHOD, DEFECT INSPECTION APPARATUS, AND METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 欠陥検査方法、欠陥検査装置、及び基板の製造方法

[図4]



AA Start
S1 Align mother substrate
S2 Move probe to inspection panel position
S3 Switch probe mode to inspection mode
S4 Inspect presence/absence of defect
S5 Infrared inspection required?
S6 Narrow down range of defective blocks to perform infrared inspection
S7 Set voltage value on the basis of resistance value, and apply voltage to wiring in block
S8 Specify defective area using infrared camera and store data
S9 All kinds of inspections completed?
S10 All panel inspections completed?
BB End

(57) Abstract: According to one embodiment of the present invention, a defect inspection method for detecting a defect position on a mother substrate having a plurality of wiring substrates formed thereon includes: a step of detecting a defective substrate, which has a defective portion, or a defective block, which includes the defective portion, by performing resistance inspection to each of the wiring substrates; a step of having the defective portion generate heat by applying a voltage to the defective substrate or the defective block; a step of photographing, by means of a first infrared camera, the defective substrate or the defective block where the defective portion has generated heat; and a step of measuring the position of the defective portion by means of macro-measurement, on the basis of an image photographed by means of the first infrared camera.

(57) 要約: 本発明の一形態である、複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から欠陥位置を検出するための欠陥検査方法は、複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、欠陥基板または欠陥ブロックに電圧を印加し、欠陥部を発熱させる工程と、欠陥部が発熱した欠陥基板または欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、第1の赤外カメラで撮影した画像から欠陥部の位置をマクロ計測する工程とを含む。

WO 2012/120973 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：欠陥検査方法、欠陥検査装置、及び基板の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、液晶パネルや太陽電池パネル等、多数の配線が形成された配線基板の欠陥検出に好適な配線の欠陥検査方法及び欠陥検査装置に関するものである。

背景技術

[0002] 配線基板の一例として、例えば、液晶パネルの製造プロセスは、アレイ（T F T）工程、セル（液晶）工程、モジュール工程に大別される。このうち、アレイ工程では、透明基板上に、ゲート電極、半導体膜、ソース・ドレイン電極、保護膜、透明電極が形成された後、アレイ検査が行なわれ、電極や配線等の配線の短絡や断線等の欠陥の有無が検査される。

[0003] 通常、アレイ検査では、このような欠陥を、配線の端部にプローブを接触させ、配線両端における電気抵抗や、隣接する配線間の電気抵抗、電気容量を測定することにより検出している。しかしながら、アレイ検査において、配線部の欠陥の有無を検出できても、その欠陥の位置を特定するのは容易ではなかった。

[0004] 例えば、欠陥の位置の特定する検査方法として、作業者が基板を顕微鏡で観察して特定する目視検査があるが、この検査方法は作業者の負担が大きく、また、目視では欠陥の判別が難しく、欠陥の位置を誤ることもあった。このため、基板を赤外カメラで撮影して画像処理を行い、欠陥位置を自動で特定する赤外検査が提案されている。

[0005] 特許文献１は赤外検査に関するものであり、図６に示すように、薄膜トランジスタ基板の走査線６１と信号線６２の、いずれも一方の端子を電氣的に接続した状態で、従来の電氣的検査方法と同様に導通検査がおこなわれた後、導通検査で不良と判定された基板を対象に短絡画素番地が特定される。

[0006] 短絡画素番地特定では、走査線６１と信号線６２の間に電位差を与え、短

絡の発生した走査線 6 1 と信号線 6 2 に流れる電流による発熱を検出し、短絡位置 6 3 を特定する。これには、10～30 μm 程度の微小領域の発熱部から放射される赤外光の強度に応じた赤外顕微鏡 6 5 を用い、走査線 6 1 と信号線 6 2 の端子部を破線 6 6 に沿って走査し、発熱している配線を検出する。これにより、短絡位置 6 3、または、短絡欠陥が発生している可能性がある短絡候補領域 6 3 として特定される。また、短絡候補領域 6 3 は、短絡画素番地の配線パターンを赤外顕微鏡 6 5 の視野内に順次位置決めし、その赤外画像を検出してその強度から短絡位置 6 3 を特定する。これらにより短絡位置 6 3 が特定され、レーザ 6 7 等の配線修正法により短絡が修正される。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平4－72552号公報（公開日：平成4年3月6日）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、従来の赤外検査では以下に示す問題がある。例えば、特許文献1の検査方法は、赤外画像検出器 6 5 が微小領域の赤外光強度を検出するものであり、発熱部を検出するためには、基板上の走査線 6 1 や信号線 6 2 を走査しなければならなかった。したがって、大型液晶パネルや、複数の液晶パネルが形成されるマザー基板のように、検査領域が広範囲に至るほど、赤外検査に要する時間が長くなり、スループットを低下させる問題があった。

- [0009] そこで本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、抵抗検査と赤外検査を効果的に組み合わせることにより、欠陥個所を短時間で特定することができる配線の欠陥検査方法及び欠陥検査装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から欠陥位置を検出するための欠陥検査方法であって、複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、欠陥基板または欠陥ブロックに電圧を印加し、欠陥部を発熱させる工程と、欠陥部が発熱した欠陥基板または欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、第1の赤外カメラで撮影した画像から欠陥部の位置をマクロ計測する工程とからなることを特徴とする。
- [0011] また、本発明に係る別の欠陥検査方法は、複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から配線の欠陥位置を検出するための欠陥検査方法であって、前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または前記欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、前記欠陥基板または前記欠陥ブロックに電圧を印加し、前記欠陥部を発熱させる工程と、前記欠陥部が発熱した前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、前記第1の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置を計測する工程と、を含むことを特徴とする。
- [0012] また、本発明に係る、基板の製造方法は、基板上に、ゲート電極、ソース電極、および、ドレイン電極のうちの少なくとも1つの配線を形成して、複数の配線基板が形成されたマザー基板を形成する基板形成工程と、前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または前記欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、前記欠陥基板または前記欠陥ブロックに電圧を印加し、前記欠陥部を発熱させる工程と、前記欠陥部が発熱した前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、前記第1の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置をマクロ計測する工程と、を含むことを特徴とする。
- [0013] また本発明に係る欠陥検査装置は、複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から欠陥位置を検出するための欠陥検査装置であって、前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査する抵抗測定部と、前記抵抗測定部による抵抗検

査により欠陥を有すると判明した欠陥基板あるいは欠陥ブロックに電圧を印加する電圧印加部と、前記電圧印加部により電圧が印加された前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを撮影する赤外カメラと、前記赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置を計測する制御部と、を備えていることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、配線の欠陥個所を短時間に効率よく検出することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の欠陥検査装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の欠陥検査装置の構成を示す斜視図である。

[図3]液晶パネルとプローブの平面図である。

[図4]本発明の欠陥検査方法を示すフローチャートである。

[図5]画素部の欠陥を示す模式図である。

[図6]従来の欠陥検査方法を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図1から図5に示す図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、本実施形態では、液晶パネルの欠陥検査に適用した例について説明するが、PDP、有機EL等の他の表示パネルや太陽電池パネルなど、多数の配線が形成される配線基板について広く適用することが可能である。

実施例 1

[0017] 図1は、実施例1の欠陥検査装置100の構成を示すブロック図である。実施例1の欠陥検査装置100は、マザー基板1上に形成された複数の液晶パネル2において配線等の欠陥を検査するものであり、液晶パネル2と導通させるためのプローブ3と、プローブ3を各液晶パネル2上に移動させるプローブ移動手段4と、赤外画像を取得するための赤外カメラ5と、赤外カメ

ラ5を液晶パネル2上で移動させるカメラ移動手段6と、プローブ移動手段4とカメラ移動手段6を制御する主制御部7を備えている。

[0018] また、プローブ3には、液晶パネル2の配線間の抵抗を測定するための抵抗測定部8と、液晶パネル2の配線間に電圧を印加するための電圧印加部9が接続されており、抵抗測定部8と電圧印加部9は主制御部7により制御されるようになっている。

[0019] また、主制御部7は、配線間の抵抗値や画像データを記憶するデータ記憶部10と接続されている。

[0020] 図2は、実施例1の欠陥検査装置100の構成を示す斜視図である。欠陥検査装置100は、基台上にアライメントステージ11が設置されており、アライメントステージ11にはマザー基板1が載置され、プローブ移動手段4及びカメラ移動手段6のXY座標軸と平行に位置調整される。また、アライメントステージ11の上方には、マザー基板1の位置を確認するための光学カメラ12が配置されている。

[0021] プローブ移動手段4は、アライメントステージ11の外側に配置されたガイドレール13aにスライド可能に設置されている。また、プローブ移動手段4の本体側にもガイドレール13b、13cが設けられており、マウント部14aがこれらのガイドレール13に沿ってXYZの各座標方向に移動できるように設けられている。このマウント部14aには、液晶パネル2に対応したプローブ3が搭載されている。

[0022] カメラ移動手段6は、プローブ移動手段4の外側に配置されたガイドレール13dにスライド可能に設置されている。また、カメラ移動手段6の本体にもガイドレール13e、13fが設けられており、3箇所のマウント部14b、14c、14dがこれらのガイドレール13に沿ってXYZの各座標方向に別々に移動できるようになっている。

[0023] マウント部14bと14cには、欠陥部を計測する計測用のカメラが搭載されている。本実施形態では、マクロ計測用の第1の赤外カメラ5aとミクロ計測用の第2の赤外カメラ5bが搭載され、また、マウント部14dには

、光学カメラ 16 が搭載されている。

[0024] 赤外カメラ 5a は、視野が 520×405 mm 程度まで広げられたマクロ計測するための赤外カメラである。赤外カメラ 5a は、視野を広げるため、例えば、4 台の赤外カメラを組合わせて構成されている。また、赤外カメラ 5b は、視野が 32×24 mm 程度と小さいが高分解能の撮影が行える、ミクロ計測するための赤外カメラである。

[0025] なお、カメラ移動手段 5 には、マウント部 14 を追加して、欠陥個所を修正するためのレーザ照射装置を搭載することもできる。レーザ照射装置を搭載することにより、欠陥部の位置を特定した後、欠陥部にレーザ照射をして、欠陥修正を連続して行うことができる。

[0026] プローブ移動手段 4 とカメラ移動手段 6 は、別々のガイドレール 13a、13d に設置されているため、アライメントステージ 13 の上方を X 座標方向に、互いに干渉されずに移動することができる。このため、液晶パネル 2 にプローブ 3 を接触させた状態で、さらに、液晶パネル 2 上に赤外カメラ 5a、5b、光学カメラ 16 を移動させることができる。

[0027] 図 3 (a) は、マザー基板 1 に形成される液晶パネル 2 の平面図である。液晶パネル 2 には、走査線と信号線が交差する各交点に TFT が形成された画素部 17 と、走査線と信号線をそれぞれ駆動する駆動回路部 18 が形成されている。液晶パネル 2 の縁部には、端子部 19a～19d が設けられており、端子部 19a～19d は画素部 17 や駆動回路部 18 の各配線と繋がっている。

[0028] なお、この液晶パネル 2 は、透明基板上に、ゲート電極、半導体膜、ソース電極、ドレイン電極、保護膜、及び透明電極が形成されることで作製されている。

[0029] 図 3 (b) は、液晶パネル 2 に設けられた端子部 19a～19d と導通させるためのプローブ 3 の平面図である。プローブ 3 は、液晶パネル 2 の大きさとほぼ同じ大きさの枠状の形状をなしており、端子部 19a～19d に対応した複数のプローブ針 21a～21d を備えている。複数のプローブ針 2

1 a～2 1 dは、図示しないスイッチングリレーを介して、プローブ針2 1の一本づつを個別に、抵抗測定部8、電圧印加部9に接続できるようになっている。このため、プローブ3は、端子部1 9 a～1 9 dにつながる複数の配線を選択的に接続させたり、複数の配線をまとめて接続させることができる。

[0030] また、プローブ3は、液晶パネル2とほぼ同じ大きさの枠状の形状をなしているため、端子部1 9 a～1 9 dとプローブ針2 1 a～2 1 dの位置を合わせる際に、プローブ3の枠部の内側から光学カメラ1 6で確認することができる。

[0031] 上記のように、実施例1の欠陥検査装置1 0 0は、プローブ3と、プローブ3と接続された抵抗測定部8を備えており、プローブ3を液晶パネル2に導通させて、それぞれの配線の抵抗値や、隣接する配線間の抵抗値などを測定することができる。

[0032] また、実施例1の欠陥検査装置1 0 0は、プローブ3と、プローブ3と接続された電圧印加部9と、赤外カメラ5 a、5 bとを備えており、プローブ3を介して液晶パネル2の配線や配線間に電圧を印加し、欠陥部に電流が流れることによる発熱を、赤外カメラ5 a、5 bで計測し、欠陥部の位置を特定することができる。

[0033] したがって、本発明の欠陥検査装置1 0 0によれば、1台の検査装置により、抵抗検査と赤外検査を兼用して行なうことができる。

[0034] 図4は、実施例1の欠陥検査装置1 0 0を用いた欠陥検査方法のフローチャートである。本発明の欠陥検査方法は、図4に示すように、マザー基板1に形成された複数の液晶パネル2について、S 1からS 1 0のステップにより、順次、欠陥検査が実施される。

[0035] ステップS 1では、欠陥検査装置1 0 0のアライメントステージ1 1にマザー基板1が載置され、X Y座標軸と平行になるよう基板の位置が調整される。

[0036] ステップS 2では、プローブ移動手段9によりプローブ2が検査対象とな

る液晶パネル 2 の上部に移動され、プローブ針 2 1 a ～ 2 1 d が液晶パネル 2 の端子部 1 9 a ～ 1 9 d に接触される。

[0037] ステップ S 3 では、各種欠陥のモードに対応して、抵抗検査するための配線や配線間が選択され、導通させるプローブ針 2 1 の切り替えが行なわれる。

[0038] ステップ S 4 では、抵抗検査が行なわれ、選択された配線や配線間の抵抗値が測定され、正常な抵抗値との比較により欠陥の有無が検査される。

[0039] 図 5 は、一例として、画素部 1 7 に生じる欠陥の位置を模式的に示している。図 5 (a) は、例えば、走査線と信号線のように、配線 X と配線 Y が上下に交差する位置で短絡した欠陥 2 3 を示している。このような欠陥 2 3 は、導通させるプローブ針 1 9 を、図 3 に示した 1 9 a と 1 9 d、若しくは、1 9 b と 1 9 c に切り替えて、配線 X 1 ～ X 1 0 と配線 Y 1 ～ Y 1 0 について一対一で配線間の抵抗値を測定することにより、短絡の有無と位置を特定できる。

[0040] 図 5 (b) は、例えば、走査線と補助容量線のように、隣接する配線 X の配線間で短絡した欠陥 2 3 を示している。このような欠陥 2 3 は、導通させるプローブ針 1 9 を、1 9 b の奇数番と 1 9 d の偶数番に切り替えて、配線 X 1 ～ X 1 0 の隣り合う配線間の抵抗値を測定することにより、短絡の有る配線を特定できる。

[0041] 図 5 (c) は、例えば、信号線と補助容量線のように、隣接する配線 Y の配線間で短絡した欠陥 2 3 を示している。このような欠陥 2 3 は、導通させるプローブ針 1 9 を、1 9 a の奇数番と 1 9 c の偶数番に切り替えて、配線 Y 1 ～ Y 1 0 の隣り合う配線間の抵抗値を測定することにより、短絡の有る配線を特定できる。

[0042] ステップ S 5 では、欠陥 2 3 の有無と状態により赤外検査を行なうかどうか判断しており、欠陥 2 3 が有る場合はステップ 6 の赤外検査を行ない、欠陥 2 3 がない場合は赤外検査を行わずにステップ 9 に移行する。例えば、図 5 (a) に示すように、配線 X と配線 Y が交差する個所で短絡 2 3 が生じ

る場合は、配線間の抵抗検査により、配線X4と配線Y4に異常が検出されるので、短絡の位置まで特定することができるが、図5(b)や図5(c)のように、隣接する配線間で短絡23生じる場合は、一对の配線、例えば、配線X3と配線X4の間に短絡が有ることは特定できるが、その配線の長さ方向においては短絡の位置を特定できないため、短絡位置を赤外検査により特定することが必要となる。

[0043] ステップS6では、赤外検査が行なわれるが、ここで、赤外カメラ5を走査する時間を短縮するため、赤外検査の範囲を欠陥ブロック24に絞り込んでいる。この欠陥ブロック24は、欠陥の有る配線とその周辺が赤外カメラの視野に収まるように設定される。

[0044] 例えば、図5(b)のような欠陥がある場合、抵抗検査の結果から、X3-X4間とX5-X6間の2つの配線間に短絡があることが判っているので、検査対象とする範囲を斜線で囲むX3からX6の欠陥ブロック24に絞込み、この欠陥ブロック24についてのみ赤外検査が行なわれる。もし、複数の短絡があって一つの視野内に収まらない場合は、別の欠陥ブロック24に分かれて設定される。

[0045] ステップ7は、欠陥ブロック24内の配線に印加する電圧値を設定している。配線に印加する電圧値は、電圧印加部10によって調整され、通常、数十ボルト程度の電圧が印加される。

[0046] ステップ8は、欠陥部に電流が流れて発熱した欠陥ブロック24を、赤外カメラ5で撮影し、欠陥部23から放出される赤外光を検出している。ここで、欠陥ブロック24の全体を視野内に収めることができるマクロ計測用の第1の赤外カメラ5aを用いている。このため、赤外カメラ5aを走査せずに欠陥ブロック24の全体を計測することができ、赤外検査の時間を短縮することができる。計測された熱画像は、電流が流れる欠陥部23とその配線の温度が周辺よりも高く表示されるので、欠陥部23と配線の位置関係から欠陥位置が特定され、データ記憶部10に記憶される。特に、欠陥部23の抵抗値は配線よりも大きい場合が多く、発熱が欠陥部23に集中し点状に見

えるため、熱画像において欠陥位置を容易に特定することができる。

[0047] なお、ステップ8において、さらに、発熱部の周辺をミクロ計測用の第2の赤外カメラ5bで詳細に計測してもよい。マクロ計測用の第1の赤外カメラ5aにより、発熱部の位置が特定されているため、ミクロ計測用の第2の赤外カメラ5bを、直接、発熱部に合わせることができ、欠陥部23の修正に必要となる形状などの情報について、さらに詳細な計測を短時間で行なうことができる。

[0048] ステップ9は、検査中の液晶パネル2について、各種欠陥モードの全検査が終了しているか判断され、未検査の欠陥モードがあれば、ステップS3に戻り、次の欠陥モードに合せてプローブ3の接続が切り替えられ、欠陥検査が繰り返される。

[0049] ステップ10は、検査中のマザー基板1について、全ての液晶パネル2の欠陥検査が終了しているか判断され、未検査の液晶パネル2が残っていれば、ステップS1に戻り、次の検査対象となる液晶パネル2にプローブが移動されて、欠陥検査が繰り返される。

[0050] 本発明の欠陥検査方法によれば、抵抗検査により欠陥の有無を判断し、赤外検査の範囲を欠陥部が含まれる欠陥ブロック24に絞込み、赤外カメラの視野内に収まるようにしているため、赤外カメラ5を基板全体に走査させる必要がなく、赤外検査の時間を短縮することができる。

[0051] また、赤外検査において、マクロ計測用の第1の赤外カメラ5aとミクロ計測用の第2の赤外カメラ5bの2段階で行なうことにより、マクロ計測用の第1の赤外カメラ5aで発熱部の位置を特定し、ミクロ計測用の第2の赤外カメラ5bを基板全体に走査させずに、直接、発熱部の位置に合わせることができ、欠陥部の詳細な計測を短時間で行うことができる。

[0052] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施の形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施の形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0053] 例えば、別の抵抗検査装置により測定した抵抗値を、本発明の欠陥検査方法で用いて、赤外検査を行なう欠陥ブロックを絞り込んでもよい。

符号の説明

- [0054] 1 マザー基板
2 液晶パネル
3 プローブ
4 プローブ移動手段
5、5 a、5 b 赤外カメラ
6 カメラ移動手段
7 主制御部
8 抵抗測定部
9 電圧印加部
10 データ記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から欠陥位置を検出するための欠陥検査方法であって、
- 前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または前記欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、
- 前記欠陥基板または前記欠陥ブロックに電圧を印加し、前記欠陥部を発熱させる工程と、
- 前記欠陥部が発熱した前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、
- 前記第1の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置をマクロ計測する工程とからなることを特徴とする欠陥検査方法。
- [請求項2] 前記欠陥部の位置を、第2の赤外カメラで撮影する工程と、
- 前記第2の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥位置をミクロ計測する工程とを含むことを特徴とする請求項1に記載の欠陥検査方法。
- [請求項3] 複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から配線の欠陥位置を検出するための欠陥検査方法であって、
- 前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または前記欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、
- 前記欠陥基板または前記欠陥ブロックに電圧を印加し、前記欠陥部を発熱させる工程と、
- 前記欠陥部が発熱した前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、
- 前記第1の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置を計測する工程と、
- を含むことを特徴とする欠陥検査方法。

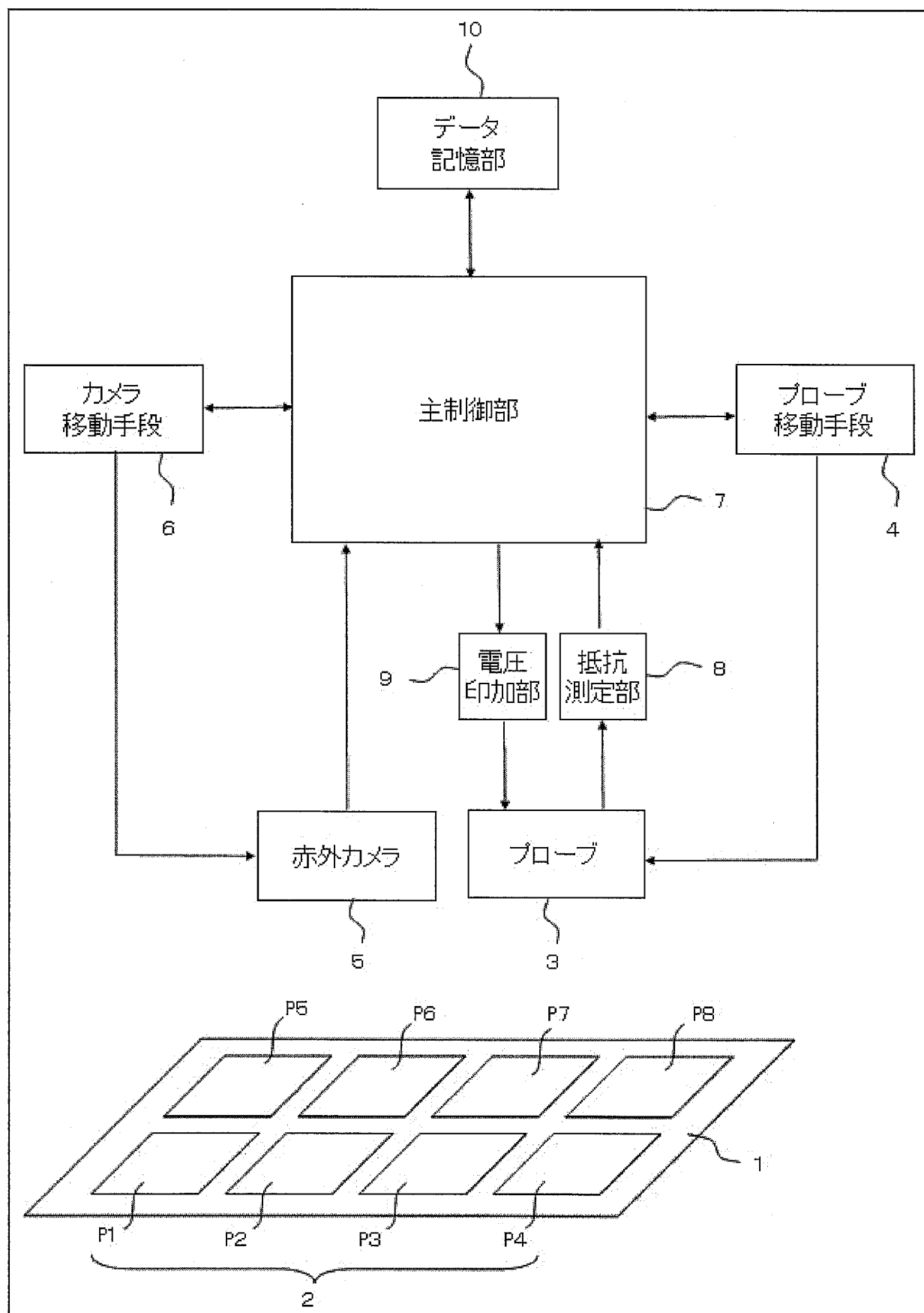
- [請求項4] 前記計測する工程は、マクロ計測工程であり、
上記欠陥検査方法は、さらに、
前記欠陥部の位置を、第2の赤外カメラで撮影する工程と、
前記第2の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥位置をミクロ計測する工程と、
を含むことを特徴とする請求項3に記載の欠陥検査方法。
- [請求項5] 基板上に、ゲート電極、ソース電極、および、ドレイン電極のうちの少なくとも1つの配線を形成して、複数の配線基板が形成されたマザー基板を形成する基板形成工程と、
前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査することにより、欠陥部を有する欠陥基板または前記欠陥部が含まれる欠陥ブロックを検出する工程と、
前記欠陥基板または前記欠陥ブロックに電圧を印加し、前記欠陥部を発熱させる工程と、
前記欠陥部が発熱した前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを第1の赤外カメラで撮影する工程と、
前記第1の赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置をマクロ計測する工程と、
を含むことを特徴とする基板の製造方法。
- [請求項6] 複数の配線基板が形成されたマザー基板の中から欠陥位置を検出するための欠陥検査装置であって、
前記複数の配線基板をそれぞれ抵抗検査する抵抗測定部と、
前記抵抗測定部による抵抗検査により欠陥を有すると判明した欠陥基板あるいは欠陥ブロックに電圧を印加する電圧印加部と、
前記電圧印加部により電圧が印加された前記欠陥基板または前記欠陥ブロックを撮影する赤外カメラと、
前記赤外カメラで撮影した画像から前記欠陥部の位置を計測する制御部と、

を備えていることを特徴とする欠陥検査装置。

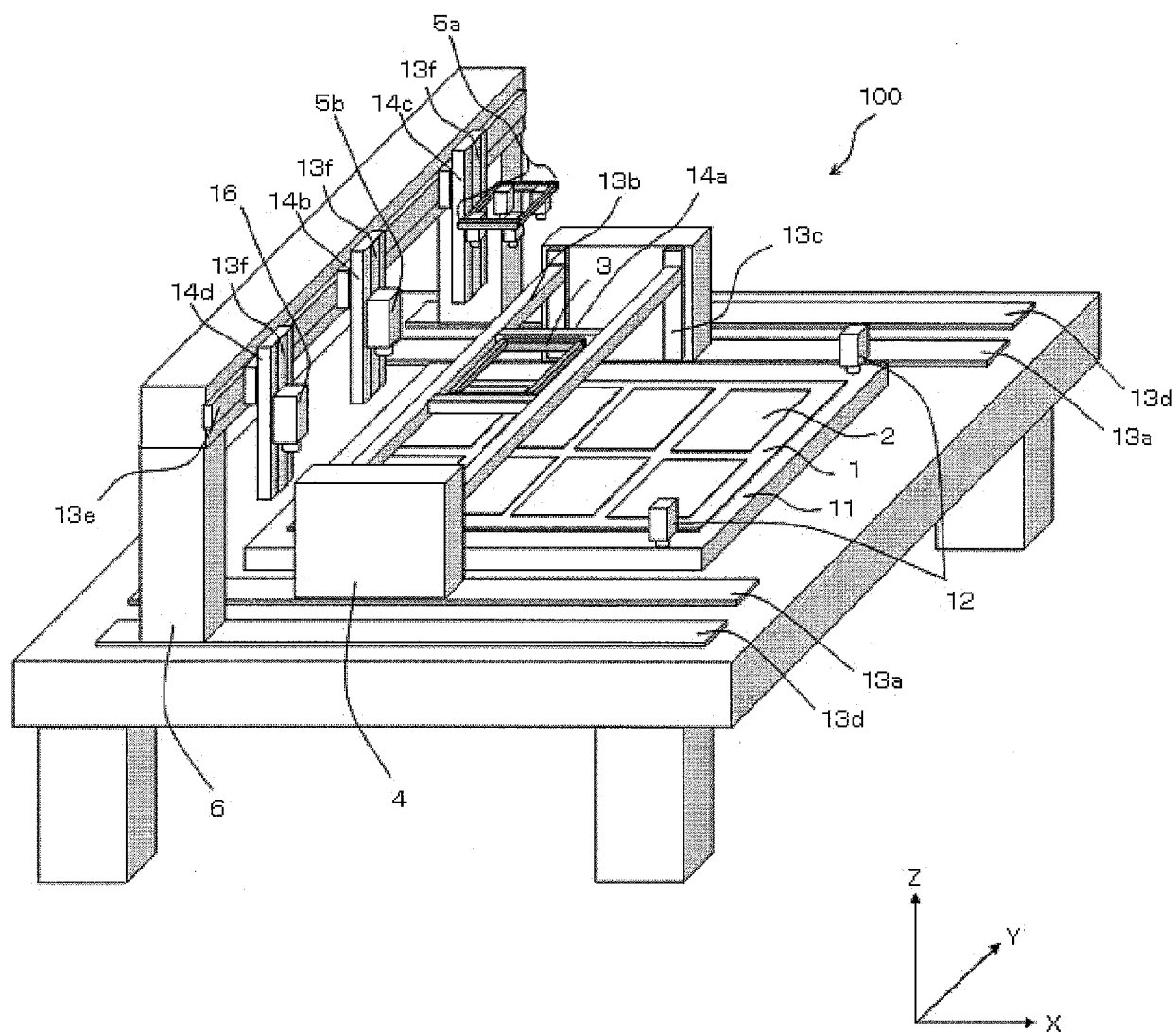
[請求項7] 上記赤外カメラは、第1の赤外カメラと、第2の赤外カメラとを有し、

 上記第1の赤外カメラは、上記第2の赤外カメラよりも視野が広く、また、前記第2の赤外カメラは、上記第1の赤外カメラよりも分解能が高いことを特徴とする請求項6に記載の欠陥検査装置。

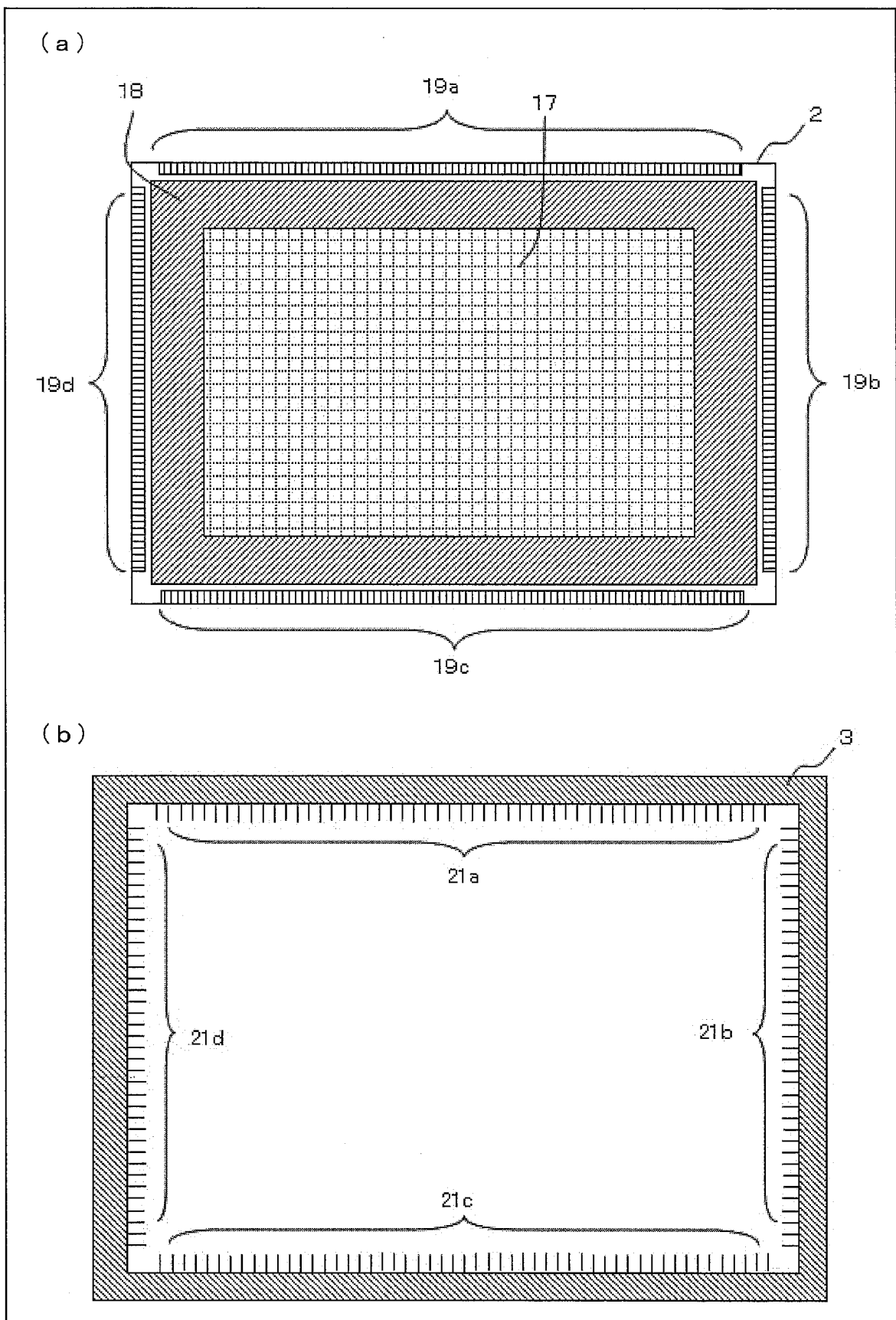
[図1]



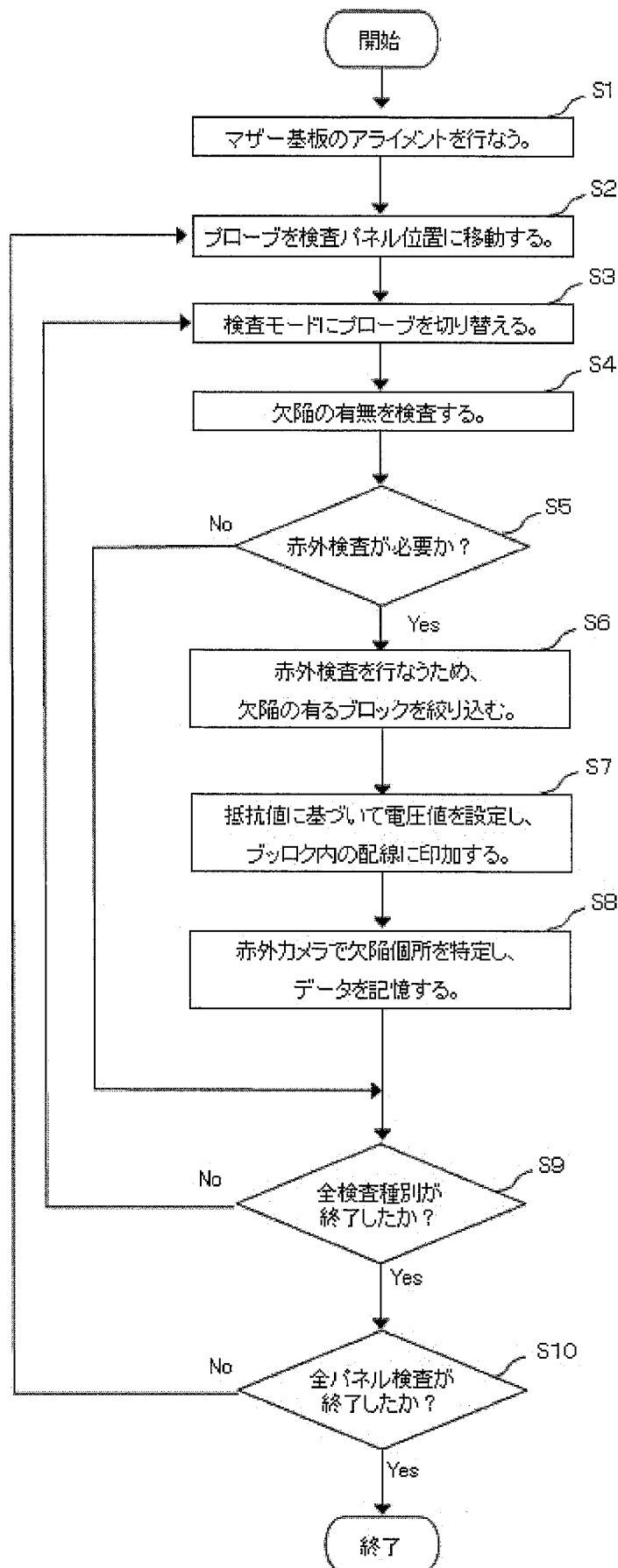
[図2]



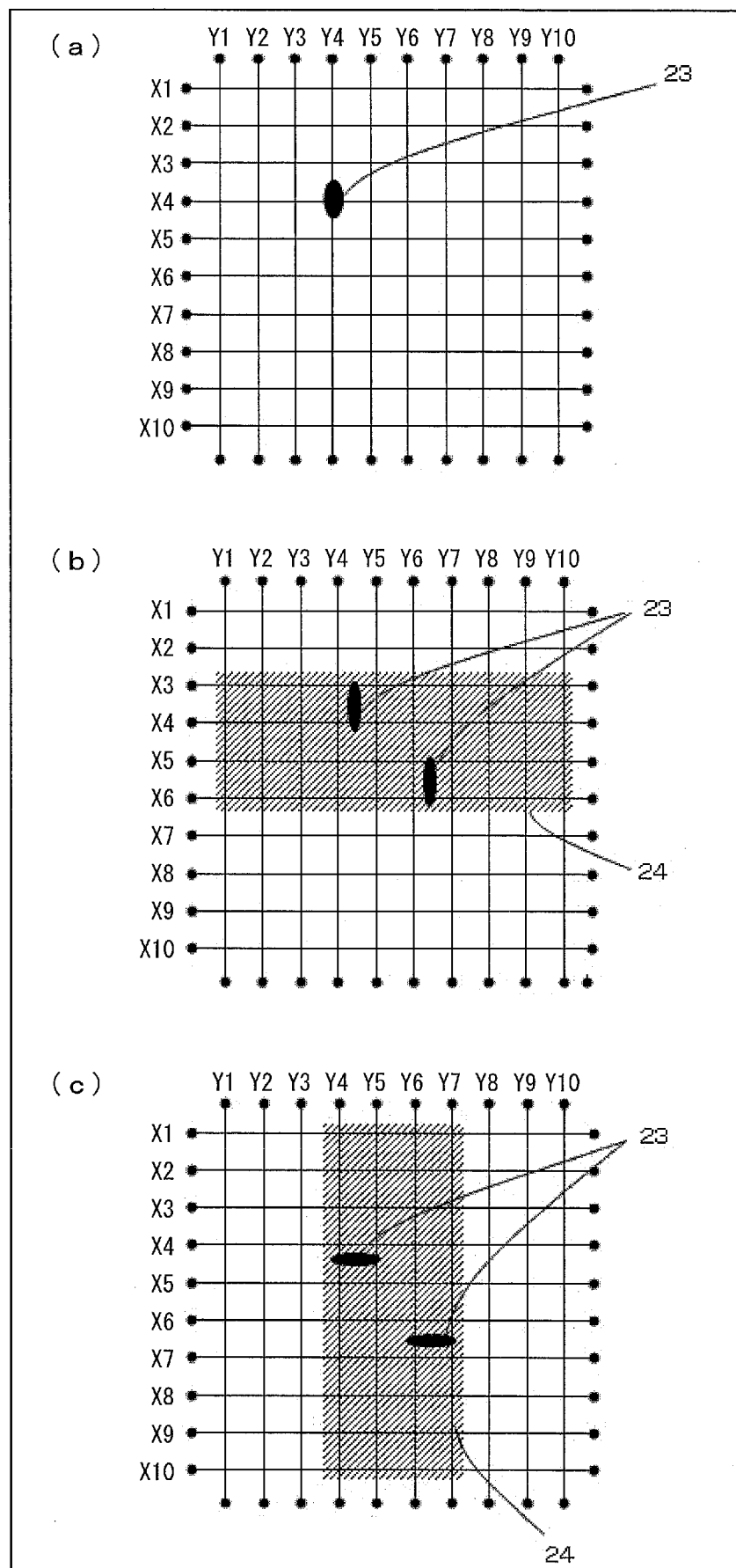
[図3]



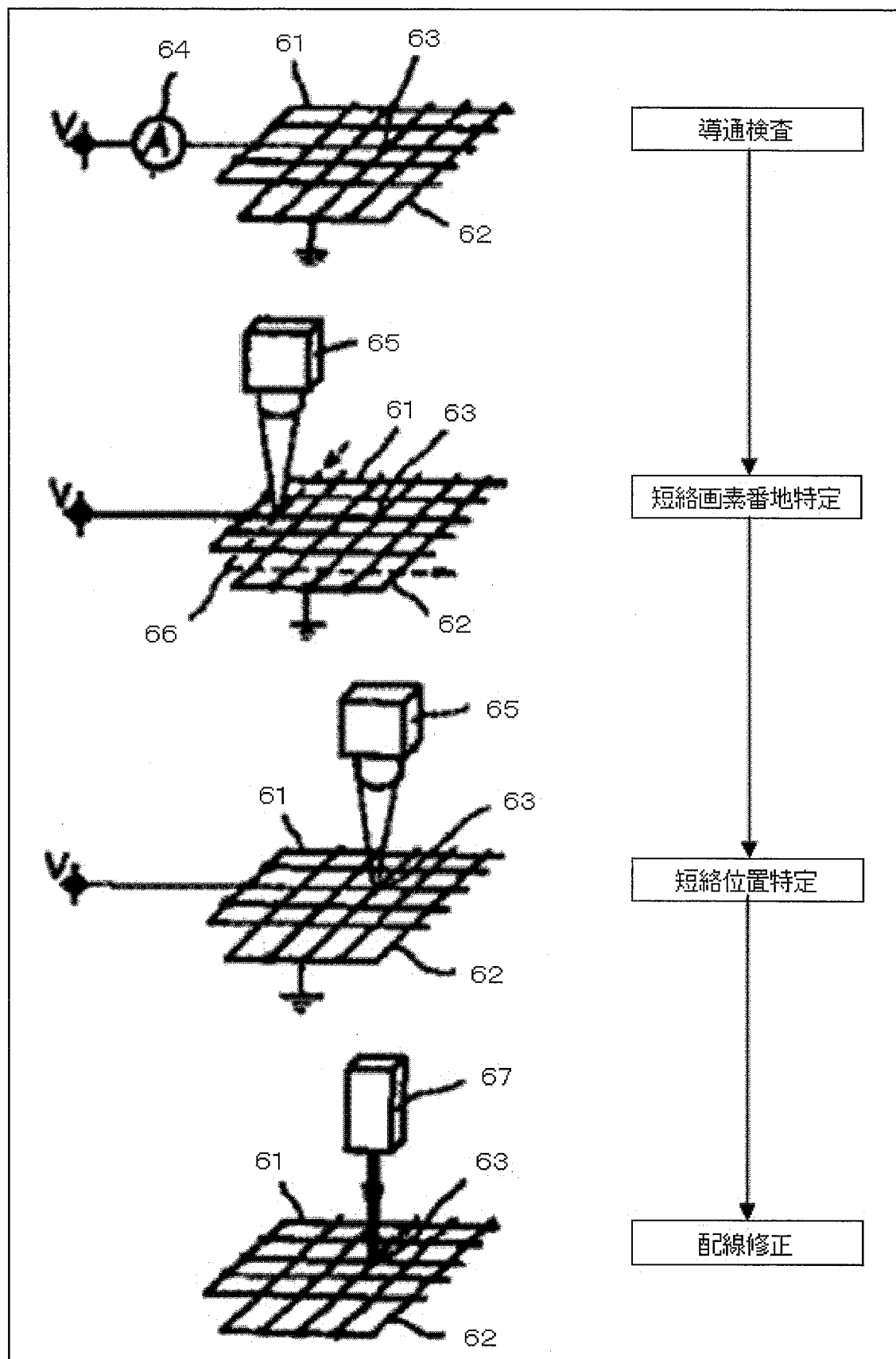
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/956(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G01N25/72(2006.01)i, G01N27/20(2006.01)i, G01R31/02(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)

G01N21/84-G01N21/958, G01B11/00-G01B11/30, G01N25/00-G01N25/72, G01N27/00-G01N27/24, G01R31/02-G01R31/06

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-72552 A (Hitachi, Ltd.), 06 March 1992 (06.03.1992), page 2, lower left column, lines 2 to 4; page 3, lower right column, lines 4 to 18; page 4, upper right column, line 17 to lower left column, line 7; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-301658 A (Shimadzu Corp.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraph [0002] (Family: none)	1-7

☒ 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
10 April, 2012 (10.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053180

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-503532 A (Candescent Technologies Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), paragraphs [0001], [0029]; fig. 2 & US 2002/0093354 A1 & EP 1405091 A & WO 2002/045277 A2 & AU 3049602 A & TW 581874 B	2, 4, 7
Y	JP 2006-505764 A (Marena Systems Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraph [0014] & JP 2009-8687 A & US 2003/0137318 A1 & US 2003/0222220 A1 & WO 2003/062809 A1 & CN 1620603 A	2, 4, 7
A	JP 8-233559 A (Sharp Corp.), 13 September 1996 (13.09.1996), entire text & US 5740272 A & KR 10-0214186 B	1-7
A	JP 9-49759 A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), 18 February 1997 (18.02.1997), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2009-121894 A (Fujitsu Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N21/956(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G01N25/72(2006.01)i, G01N27/20(2006.01)i, G01R31/02(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. G01N21/84-G01N21/958, G01B11/00-G01B11/30, G01N25/00-G01N25/72, G01N27/00-G01N27/24, G01R31/02-G01R31/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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)

WPI

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 請求項の番号
Y	JP 4-72552 A (株式会社日立製作所) 1992.03.06, 第2頁左下欄第2-4行, 第3頁右下欄第4-18行, 第4頁右上欄第17行-左下欄第7行, 第1図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2004-301658 A (株式会社島津製作所) 2004.10.28, 【0002】 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

の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

1 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

越柴 洋哉

2 W

4 4 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	JP 2005-503532 A (キャンデゼント テクノロジーズ コーポレイ ション) 2005. 02. 03, 【0001】 , 【0029】 , 図 2 & US 2002/0093354 A1 & EP 1405091 A & WO 2002/045277 A2 & AU 3049602 A & TW 581874 B	2, 4, 7
Y	JP 2006-505764 A (マレナ システムズ コーポレーション) 2006. 02. 16, 【0014】 & JP 2009-8687 A & US 2003/0137318 A1 & US 2003/0222220 A1 & WO 2003/062809 A1 & CN 1620603 A	2, 4, 7
A	JP 8-233559 A (シャープ株式会社) 1996. 09. 13, 全文 & US 5740272 A & KR 10-0214186 B	1-7
A	JP 9-49759 A (日立電子エンジニアリング株式会社) 1997. 02. 18, 全 文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-121894 A (富士通株式会社) 2009. 06. 04, 全文 (ファミリ ーなし)	1-7