

(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 8 月 23 日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/111604 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053252
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 13 日(13.02.2012)
- (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 2011-031563 2011 年 2 月 17 日(17.02.2011) 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 2 番 2 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): 加藤 真裕
(KATO, Masahiro).
- (74) 代理人: 手島 勝(TESHIMA Masaru); 〒5300041 大
阪府大阪市北区天神橋 2 丁目 3 番 8 号 M F 南森
町ビル 5 階 手島特許事務所 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), ヨー
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,

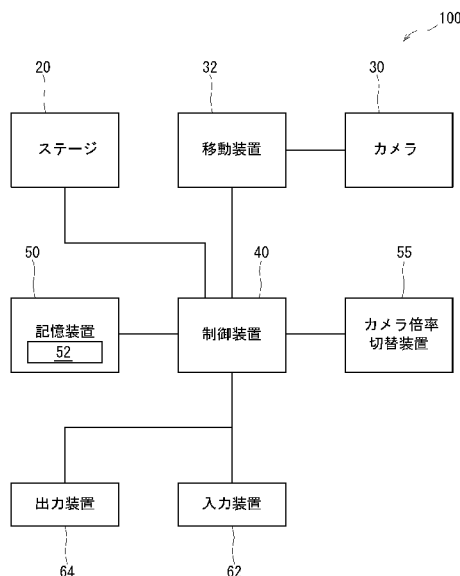
[続葉有]

(54) Title: LINE WIDTH MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 線幅測定装置

[図5]

FIG. 5



- 20 Stage
30 Camera
32 Moving device
40 Control device
50 Recording device
55 Camera magnification switching device
62 Input device
64 Output device

(57) Abstract: Provided is a line width measurement device that can accurately and efficiently measure a measurement subject. The line width measurement device (100), which measures the line width of a pattern to be measured, is provided with: a camera (30) that images the pattern to be measured; a camera moving device (32); and a control device (40) that controls the movement of the camera moving device (32). The pattern to be measured is formed on a substrate (10) for a liquid crystal panel of an at-least-four color display. The control device (40) is connected to a recording device (50) that stores an image analysis program (52) that performs image analysis on a pattern imaged by the camera (30). Also, the control device (40) is connected to a camera magnification switching device (55) that switches between a first camera magnification (normal magnification: for example, 50x) for measuring the line width of the pattern to be measured and a second camera magnification (low magnification: for example, 20x) for recognizing a pixel region contained in the substrate (10). After recognizing a pixel region using the camera (30) having the second camera magnification, the control device (40) controls the camera (30) in a manner so as to image the pattern to be measured using the camera (30) having the first camera magnification.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/111604 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).

被測定対象を正確に且つ効率的に測定することが可能な線幅測定装置を提供する。測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定装置 100 であり、測定対象のパターンを撮像するカメラ 30 と、カメラ移動装置 32 と、カメラ移動装置 32 の移動を制御する制御装置 40 とを備える。測定対象のパターンは、少なくとも 4 原色の表示による液晶パネル用の基板 10 に形成されており、制御装置 40 は、カメラ 30 が撮像したパターンを画像解析する画像解析プログラム 52 が格納された記憶装置 50 に接続されている。そして、制御装置 40 は、測定対象のパターンの線幅を測定する第 1 カメラ倍率（通常倍率：例えば 50 倍）と、基板 10 に含まれる絵素領域を認識する第 2 カメラ倍率（低倍率：例えば 20 倍）とを切り替えるカメラ倍率切替装置 55 に接続されている。制御装置 40 は、第 2 カメラ倍率を有するカメラ 30 にて絵素領域を認識した後、第 1 カメラ倍率を有するカメラ 30 にて測定対象のパターンを撮像するようにカメラ 30 を制御する。

明 細 書

発明の名称：線幅測定装置

技術分野

[0001] 本発明は、線幅測定装置に関する。特に、大型ガラス基板上に形成されたパターン線幅または間隔を測定する線幅測定装置に関する。

なお、本出願は2011年2月17日に出願された日本国特許出願2011-31563号に基づく優先権を主張しており、その出願の全内容は本明細書中に参照として組み入れられている。

背景技術

[0002] 線幅測定装置または寸法測定装置は、液晶パネル用の基板（例えば、TFT基板）のパターン線幅または間隔、あるいは、半導体装置を製造するためのマスクのパターン線幅または間隔を測定する装置である（例えば、特許文献1）。線幅測定装置（または寸法測定装置）は、例えば、透明ガラス基板の上に形成された膜パターンに照明を照射して得られるパターン像を顕微鏡で拡大した後、その画像をイメージセンサ（例えばCCDカメラ）で撮像して得られるパターン像を画像処理することによって、寸法または形状を測定する。ここでは、線幅測定装置、寸法測定装置、線幅検査装置または寸法検査装置を「線幅測定装置」と称する。

[0003] 液晶表示装置（LCD）の構成部品である液晶パネルは、一对のガラス基板を所定のギャップを確保した状態で対向させた構造を有している。液晶パネルの大型化・量産化に伴って、液晶パネル用のガラス基板（マザーガラス）は年々大型化している。マザーガラスは、例えば、1辺が1mを超えるようになっている（例えば、1100mm×1300mm（第5世代基板）から、2880mm×3130mm（第10世代基板））。そして、その大型化したマザーガラスから、1枚の液晶パネルに相当する部位が多数個取り出される。したがって、被測定対象物のマザーガラスには、同じ形状の検査すべき膜パターンが複数個存在する。

[0004] 被測定対象物がマザーガラスのような基板の場合、それに伴って、被測定対象物上に形成される膜パターンの露光誤差（位置ズレ）は一般的に増加する傾向にある。ここで、被測定対象物上に形成される膜パターンの位置ズレが大きくなる結果、線幅測定装置では、所定の測定位置を撮像するためにX-Yステージを移動しても、被対象物上でのパターン位置がずれているために、撮像した映像内に必要な被測定箇所の一部がはみ出すことがある（例えば、特許文献2）。

[0005] 上述の露光誤差（位置ズレ）の増大を小さくするために、あるいは、所定の測定位置を撮像するためにXまたはY方向に試料台を移動した場合に、撮像した映像内に画像処理に必要な被測定箇所の一部がはみ出す状況をできるだけ少なくすることが必要である。このために、従来は、被測定対象物を試料台上に搬送ロボット等によって搬入し、試料台の上に、X及びY方向にそれぞれ固定ピン等の位置決め用ストッパを設けていた。そして、一度試料台上に載置してから、ストッパに対してX及びY方向に被測定対象物を押し付けて位置決め精度を向上させていた。しかる後、例えば、吸着機構によって吸着し、被測定対象物を試料台に固定していた。

[0006] また更に、拡大画像による微細な寸法を測定しようとする線幅測定装置において、複数の撮像ヘッド部を設けたマルチ撮像ヘッドによる測定を行う場合にも、上記と同様に、被測定対象物の位置ズレを小さくするための位置決め機構を設けている。そして、その位置決め機構により、測定の精度、シーケンスを損なわないように被測定対象物の位置決めを、搬送ロボット等による搬入時に行っていた。さらには、被測定対象物の大型化に伴って、その質量、静電気などの影響によって被測定対象物を動かすこと自体が困難になり、強制的な位置決めが難しくなり、位置決め動作不良が多く発生するようにもなってきた。そのため、搬入時の位置決め動作ではなく、撮像ヘッド部の方の位置を移動させて、アライメント補正処理を行うことも提案されている（例えば、特許文献1）。

[0007] 図1は、特許文献1に開示された線幅測定装置500の概略構成を示すブ

ロック図である。図 1 に示した線幅測定装置 500 は、測定部 501 を備えている。測定部 501 は、撮像ヘッド部 508、試料台 509、位置補正部 510、エアー除振台 512、照明用電源 513、ステージ制御部 520、透過照明用電源 521、透過照明ヘッド部 522 から構成されている。撮像ヘッド部 508 は、観察用カラーカメラユニット、測定カメラユニット、電動レボルバユニット、レーザーオートフォーカスユニットなどから構成されている。また、線幅測定装置 501 には、カラーモニタ 514、測定用モニタ 515、測定結果表示用モニタ 516 が設けられている。さらに、線幅測定装置 501 には、ビデオプリンタ 517、画像処理 PC (Personal Computer) 518、制御 PC 519 が設けられている。

[0008] 線幅測定装置 500 では、撮像ヘッド部 508 の観察用カラーカメラで撮られた画像はカラーモニタ 514 に表示され、測定カメラで撮られた画像は測定用モニタ 515 に表示される。線幅測定装置 500 は、外部ホスト (HOST) または制御 PC 519 の指令によって測定を開始する。当該測定は、予め設定されたレシピに基づいて、自動またはマニュアル動作で開始され、その測定結果は、測定結果表示用モニタ 516 に表示される。そして、測定結果は、例えば制御 PC 519 内の HD (Hard Disk) 等の記憶装置の所定エリアに書き込まれる。また、それらの測定結果データは、外部ホストの要求によって、外部ホストに配信される。なお、エアー除振台 512 によって、外部の振動が試料台 509 に伝わらないようにしている。

[0009] 画像処理 PC 518 は、撮像ヘッド部 508 から入力された画像を解析して、被測定対象物中に予め設定された所定のパターンを認識する。そして、その位置座標を取得して、補正量を求める。求めた補正量の情報は、制御 PC 519 に出力され、制御 PC 519 は、ステージ制御部 520 に、補正量の情報に基づいて制御指示信号を出力する。ステージ制御部 520 は、入力された制御指示信号に対応する制御信号を位置補正部 510 に与えることによって、位置補正を行う。このように、図 1 に示した線幅測定装置 500 では、位置補正部 510 による補正によって、機械的に被測定対象物の搭載位

置を強制的に動かすことができない場合であっても位置ズレ補正を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2008-139050号公報

特許文献2：特開2004-184411号公報

特許文献3：特開2001-209047号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 特許文献1に開示された線幅測定装置500では、位置補正部510による補正によって位置ズレの補正を行うことができる。しかしながら、本願発明者の検討によると、そのような搬入時における位置ズレ補正を行っても、線幅測定装置のカメラを一度移動させるだけでは、そのカメラ内に被測定部位がおさまらないケースが生じることがわかった。以下、さらに説明する。

[0012] 図2は、所定寸法の液晶パネル部分(115)が多面取りされるマザーガラス110の上面を模式的に示している。図2に示したマザーガラス110は、第10世代のマザーガラスであり、例えば、2880mm×3130mmの寸法を有している。ここで、マザーガラス110内の各パネル領域115は、40インチの液晶パネルに相当するものである。各パネル領域115の一部を拡大すると、そのパネル領域115がアレイ基板(TFT基板)の一部であるときは、例えば、図3に示すようなパターンを含んでいる。

[0013] 具体的には、アレイ基板112の上面(アレイ基板112の液晶層の側の面、すなわち、カラーフィルタ基板に対向する面)には、スイッチング素子(例えば、TFT)144および画素電極146が設けられている。スイッチング素子144および画素電極146の周りには、格子状をなすように、ソース配線141およびゲート配線142が取り囲むようにして設けられている。ソース配線141およびゲート配線142がそれぞれ、スイッチング

素子 1 4 4 のソース電極およびゲート電極に接続されている。画素電極 1 4 6 は、例えば、ITO（インジウム・スズ・オキサイド）から構成されている。画素電極 1 4 6 は、例えば、矩形状に形成され、図 3 に示した例では、ソース配線 1 4 1 が延びる方向に沿って細長い長方形の形状に形成されている。

[0014] 線幅測定装置は、図 3 に示したパターンの一部（例えば、ソース配線 1 4 1 の幅など）を測定し、その良否を判定していく。図 3 に示したようなパターンの一部（例えば、ソース配線 1 4 1 の幅など）は、図 2 に示したパネル領域 1 1 5 の中に膨大にあり、さらに、そのパネル領域 1 1 5 は、マザーガラス 1 1 0 に複数個配置されている。したがって、線幅測定装置が測定すべきポイントは、非常に多数存在し（例えば、約 3 5 0 点またはそれ以上）、そのポイントを如何に正確に且つ効率的に測定していくかが大きなテーマとなる。

[0015] 図 4 に示したマザーガラス 1 1 0 は、図 3 に示したようなパターンが形成されたアレイ基板 1 1 2 である。線幅測定装置の一台のカメラは、マザーガラス 1 1 0 の上半分領域 1 1 1 a を撮像し、一方、線幅測定装置のもう一台のカメラは、マザーガラス 1 1 0 の下半分領域 1 1 1 b を撮像する。ここで、本願発明者の検討によれば、上半分領域 1 1 1 a のカメラ検査では、ほぼ一度の移動で正常に撮像できたが、下半分領域 1 1 1 b のカメラ検査では、一度の移動では、ほぼ全ての測定ポイントにおいて正常に撮像できなかったケースが観測された。

[0016] 簡単に述べると、上半分領域 1 1 1 a では、カメラを移動させると、そのカメラ位置に測定対象のパターンが含まれるが、下半分領域 1 1 1 b で、カメラを移動させても、そのカメラ位置に測定対象のパターンが含まれない。したがって、下半分領域 1 1 1 b では、一度カメラを移動させた後、周囲に測定対象のパターンがないかどうかカメラを移動させ、測定対象のパターンを見つけてから、当該測定対象のパターンを測定する処理が必要である。それゆえに、上半分領域 1 1 1 a と比較して、下半分領域 1 1 1 b の測定時間

は、非常に多くかかり、それは当然スループットの低下につながる。

[0017] ここで、二台のカメラとも、搬入時における搭載位置の位置ズレに対する補正を実行しているので、両カメラの位置ズレの問題は本来は無いはずである。しかしながら、実際には、一方のカメラでは、一度の移動で撮像および測定ができ、他方のカメラでは、一度の移動では撮像ができず周囲をサーチしてからでないと、撮像および測定ができない事象が存在する。このような状態で測定を行う線幅測定装置をそのままにしておけば、測定の作業効率が悪いだけでなく、線幅測定の誤作動を見逃してしまう可能性すらある。

[0018] ところで、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色からなるカラーフィルタを用いた液晶パネルの他に、近年、より広い色再現範囲を表示可能にするために、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色からなるカラーフィルタを用いた液晶パネルが提案されている（例えば、特許文献3）。3原色の液晶パネルの場合には、各色の画素領域の大きさは同じであるが、4原色の液晶パネルの場合、各色の画素領域の大きさは同じでない。すなわち、各色の画素領域におけるTFT基板の形状はそれぞれ異なるので、カメラの移動ズレによって、隣の色の画素領域を測定してしまうと、誤った測定結果を算出してしまうことになり問題である。

[0019] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、被測定対象を正確に且つ効率的に測定することが可能な線幅測定装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明に係る線幅測定装置は、測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定装置であり、測定対象のパターンを撮像するカメラと、前記カメラを移動させるカメラ移動装置と、前記カメラ移動装置の移動を制御する制御装置とを備え、前記測定対象のパターンは、少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板に形成されており、前記制御装置は、前記カメラが撮像した前記パターンを画像解析する画像解析プログラムが格納された記憶装置に接続されており、そして、前記制御装置は、前記測定対象のパターンの線幅を

測定する第1カメラ倍率と、前記第1カメラ倍率よりも低い倍率で、前記基板に含まれる絵素領域を認識する第2カメラ倍率とを切り替えるカメラ倍率切替装置に接続されており、前記制御装置は、前記第2カメラ倍率を有する前記カメラにて前記絵素領域を認識した後、前記第1カメラ倍率を有する前記カメラにて前記測定対象のパターンを撮像するように前記カメラを制御する。

[0021] ある好適な実施形態では、さらに、前記基板が載置されるステージを備えており、前記基板は、4原色表示の液晶パネル用のマザーガラスであり、前記測定対象のパターンの画像データは、前記記憶装置に登録されており、前記制御装置は、前記カメラに撮像された前記測定対象のパターンと、前記記憶装置に登録された前記測定対象のパターンの前記画像データとを照合する機能を有している。

[0022] ある好適な実施形態において、前記測定対象のパターンが形成された基板には、基準位置を示すアライメントマークが設けられており、前記画像解析プログラムは、前記カメラが前記アライメントマークを撮像するように前記カメラ移動装置を移動させるステップと、前記アライメントマークを基準にして、第1の規定座標に前記カメラを移動させるステップと、前記第1の規定座標において、前記第2カメラ倍率で前記絵素領域を認識するステップと、前記第2カメラ倍率から前記第1カメラ倍率に切り替えるステップと、前記第1カメラ倍率にて、前記記憶装置に登録された登録パターンと同一パターンをサーチするステップと、前記サーチによって、前記第1の規定座標における前記測定対象のパターンを認識するステップと、前記認識された前記測定対象のパターンの線幅を測定するステップと、前記第1の規定座標から、前記第2の規定座標に前記カメラを移動させるステップとを含む。

[0023] ある好適な実施形態において、前記基板には、前記4原色表示における色を示す色識別マークが形成されており、前記絵素領域を認識するステップでは、前記カメラが前記色識別マークを撮像することによって実行される。

[0024] ある好適な実施形態において、前記画像解析プログラムは、前記第2の規

定座標に前記カメラを移動させた後、前記第2の規定座標において、前記第2カメラ倍率で前記絵素領域を認識するステップと、前記第2カメラ倍率から前記第1カメラ倍率に切り替えるステップと、前記第1カメラ倍率にて、前記記憶装置に登録された登録パターンと同一パターンをサーチするステップと、前記サーチによって、前記第2の規定座標における前記測定対象のパターンを認識するステップと、前記認識された前記測定対象のパターンの線幅を測定するステップと、前記第2の規定座標から、前記第3の規定座標に前記カメラを移動させるステップとを含む。

[0025] ある好適な実施形態において、前記画像解析プログラムは、前記全ての規定座標における前記測定対象のパターンの線幅を測定するステップが実行された後、前記基板を搬出するステップを実行する。

[0026] ある好適な実施形態において、前記カメラは、少なくとも第1撮像部と第2撮像部とを含んでいる。

[0027] 本発明に係る線幅測定方法は、測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定方法であり、少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板をステージの上に搬入する工程と、前記基板の種類およびレイヤの情報を取得する工程と、前記基板に形成されたアライメントマークを、カメラで撮像する工程と、前記アライメントマークを基準にして、第1の規定座標に前記カメラを移動させる工程と、前記第1の規定座標において、前記第2カメラ倍率で前記絵素領域を認識する工程と、前記第2カメラ倍率から、前記第2カメラ倍率よりも高い倍率を有する第1カメラ倍率に切り替える工程と、前記第1カメラ倍率にて、前記記憶装置に登録された登録パターンと同一パターンをサーチする工程と、前記サーチによって、前記第1の規定座標における前記測定対象のパターンを認識するステップと、前記認識された前記測定対象のパターンの線幅を測定する工程と、前記第1の規定座標から、前記第2の規定座標に前記カメラを移動させる工程とを含む。

発明の効果

[0028] 本発明の線幅測定装置によれば、絵素領域を認識する第2カメラ倍率を有

するカメラにて絵素領域を認識した後、測定対象のパターンの線幅を測定する第1カメラ倍率を有するカメラにて測定対象のパターンを撮像する。したがって、カメラの移動ズレが生じることによって隣の色画素領域を測定することを抑制することができる。その結果、少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板に形成された測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]従来の線幅測定装置500の構成を模式的に示す図である。

[図2]多面取りされるマザーガラス110の上面を模式的に示す図である。

[図3]アレイ基板112の一部を拡大して示す上面図である。

[図4]マザーガラス110の上半分領域111aと下半分領域111bを示す上面図である。

[図5]本発明の実施形態に係る線幅測定装置100の構成を模式的に示すブロック図である。

[図6](a)及び(b)は、線幅測定装置100におけるカメラ30を移動させる様子を示す工程図である。

[図7](a)は、アレイ基板においてカメラが撮像する領域(80)のパターンを示す図であり、(b)は、登録された測定対象のパターン(45)を示す図である。

[図8]R・G・B・Yからなる画素領域において色識別マーク47を撮像する様子を示す上面図である。

[図9]所定の領域(G絵素領域)における測定対象のパターンを撮像する様子を示す上面図である。

[図10]本発明の実施形態に係る線幅測定方法を説明するフローチャートである。

[図11]比較例の線幅測定方法を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。以下の図面に

においては、説明の簡潔化のために、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。

[0031] 図5は、本発明に係る実施形態の線幅測定装置100の構成を模式的に示すブロック図である。本実施形態の線幅測定装置100は、測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定装置であり、線幅測定装置の他、寸法測定装置、線幅検査装置または寸法検査装置と称してもよいが、本実施形態では、「線幅測定装置」と称する。

[0032] 本実施形態の線幅測定装置100は、測定対象のパターンを撮像するカメラ30と、カメラ30を移動させるカメラ移動装置32と、カメラ移動装置32の移動を制御する制御装置40とから構成されている。本実施形態の測定対象のパターンは、少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板に形成されている。

[0033] また、本実施形態の制御装置40は、カメラ30が撮像したパターンを画像解析する画像解析プログラム52が格納された記憶装置50に接続されている。画像解析プログラム52は、カメラ30が撮像したパターンを含む画像データから、当該パターンの線幅（または間隔）を測定することができるプログラムである。

[0034] 本実施形態のカメラ30は、例えば、CCDイメージセンサ、または、CMOSイメージセンサなどである。本実施形態のカメラ移動装置32は、カメラ30をX-Y方向に移動可能な機械式装置である。また、本実施形態の制御装置40は、半導体集積回路からなり、例えばMPU（マイクロ・プロセッシング・ユニット）またはCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）である。

[0035] 本実施形態の記憶装置50は、例えば、ハードディスク（HDD）、半導体メモリ、光ディスク、光磁気ディスクなどである。また、制御装置40には、入力装置62（キーボード、マウス、タッチパネルなど）および出力装置64（ディスプレイなど）が接続されている。本実施形態の制御装置40、記憶装置50、入力装置62、出力装置64は、汎用のPC（パーソナル

・コンピュータ)のものを適用することができる。

[0036] また、本実施形態の制御装置40は、第1カメラ倍率(例えば、50倍)と、第2カメラ倍率(例えば、20倍)とを切り替えるカメラ倍率切替装置55に接続されている。第1カメラ倍率(例えば、50倍)は、測定対象のパターンの線幅を測定する倍率である。一方、第2カメラ倍率(例えば、20倍)は、第1カメラ倍率(例えば、50倍)よりも低い倍率で、基板に含まれる絵素領域を認識する倍率である。

[0037] なお、本実施形態のカメラ倍率切替装置55は、カメラ30が撮像した画像データをソフトウェア的に拡大・縮小する装置であり、言い換えると、カメラ30が撮像した画像データの倍率を変更するプログラムを備えた装置である。本実施形態のカメラ倍率切替装置55を構築するプログラムは、記憶装置50と同じ部材の中に格納されており、例えば、ハードディスク(HDD)、半導体メモリなどの中に格納されている。カメラ倍率切替装置55を構築するプログラムは、記憶装置50の一部に格納してもよいし、記憶装置50とは別の装置内に格納してもよい。記憶装置50がハードディスクの場合、そのハードディスクの一部に、カメラ倍率切替装置55を構築するプログラムを格納することができる。なお、カメラ倍率切替装置55は、ソフトウェア的な装置に限らず、カメラ30の倍率を光学的に変更する装置であっても構わない。

[0038] 本実施形態では、制御装置40は、第2カメラ倍率(例えば、20倍)を有するカメラ30にて絵素領域を認識した後、第1カメラ倍率(例えば、50倍)を有するカメラ30にて測定対象のパターンを撮像するようにカメラ30を制御する。すなわち、カメラ30は、一度、広範囲を撮像してターゲットとなる絵素領域(例えば、緑(G)絵素領域)を特定した後、ターゲットとなる絵素領域(例えば、緑(G)絵素領域)に含まれる測定対象のパターンを撮像する。これにより、カメラ移動装置32によるカメラ30の移動に移動ズレが生じたとしても、最初に、ターゲットとなる絵素領域を認識し、次いで、その絵素領域内の測定対象のパターンの線幅を測定することがで

きる。したがって、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色からなるカラーフィルタを用いた液晶パネルの線幅測定において、カメラの移動ズレが生じて、隣の色の絵素領域を測定してしまうという誤った測定を回避することができる。

[0039] なお、カメラ30の移動ズレは、基板をステージ20上に搬入する際に生じる位置決めズレではなく、カメラ30の移動に伴う座標ズレのデータである。カメラ30の移動に伴う座標ズレの発生原因は、かなり詳細に特定しても掴みきれないことが多い。したがって、その座標ズレが生じた時には、カメラ移動装置32の移動は所定座標にカメラ30を移動させたことになっているので、カメラ30がターゲットの絵素領域の測定対象のパターンを撮像しているのか、ターゲットとは別の絵素領域（例えば、隣の絵素領域）の測定対象のパターンを撮像しているのかは特定できない場合が多い。

[0040] 特に、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色からなるカラーフィルタを用いた液晶パネルの場合には、それぞれの絵素領域の寸法（面積）が異なる。それゆえに、狭い絵素領域（例えば、緑（G）領域）内の測定対象のパターンを撮像しようとして、移動ズレにより、隣の絵素領域（例えば、青（B）領域）内の同種の測定対象パターンを撮像してしまう可能性があるとともに、そのエラーに気がつきにくい。なお、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色からなるカラーフィルタを用いた液晶パネルの場合、各絵素領域の寸法（面積）は同じである（または実質的に同じである）ので、移動ズレにより、隣の絵素領域（例えば、青（B）領域）内の同種の測定対象パターンを撮像してしまう可能性は少ない。したがって、本実施形態の線幅測定装置100は、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色からなるカラーフィルタを用いた液晶パネルにおける線幅測定する際に特に効果を奏する。

[0041] 本実施形態では、各色を表示する最小単位を「絵素」又は「絵素領域」と称する。一方で、カラー表示を行うための最小単位を「画素」または「画素

領域」と称する。赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色表示の液晶パネルの場合、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の「絵素領域」を1つのまとまりの単位として「画素領域」と称する。ここで、「画素領域」をピクセルと称するならば、「絵素領域」をサブピクセルと称しても構わない。この関係は、3原色表示の液晶パネルでも、4原色を越える表示（5原色以上）の液晶パネルでも同様である。

[0042] 図6（a）及び（b）は、本実施形態の線幅測定装置100においてカメラ30を移動させる様子を示す工程図である。

[0043] まず、図6（a）に示すように、ステージ20の上に基板10を搬入する。基板10は、例えば、ガラス基板であり、本実施形態における基板10は、液晶パネル用のガラス基板である。上述したように、本実施形態の基板10は、少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板（アレイ基板）であり、この例では、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色の表示を行う基板（アレイ基板）である。

[0044] 図示した例の基板10は、液晶パネルの寸法に切り出す前のマザーガラスである。基板10としてのマザーガラスの寸法は1辺が1メートル以上あり、具体的には、基板10が第10世代のマザーガラスの場合、その寸法は2880mm（W）×3130mm（L）である。図示した基板10は、TFT（薄膜トランジスタ）および／または配線が形成されたアレイ基板である。基板10がマザーガラスである場合の一例は、図2に示す通りであり、基板10がアレイ基板である場合のパターンの一例は、図3に示す通りである。

[0045] ステージ20上に基板10が搬入されるタイミング（矢印70参照）で、基板10の内部からピン22が浮上して、ピン22の先端で基板10を支持する。ステージ20の上方には、カメラ30が配置されており、このカメラ30は、カメラ移動装置32によってステージ20の範囲（所定のX-Y座標）を移動することができる。カメラ移動装置32は、カメラ30を例えば50μm～80μmの精度で（典型的には、精度60μmで）移動させるこ

とができる。

[0046] 次に、図6（b）に示すように、ステージ20の内部にピン22を収納し、ステージ20の表面に基板10を配置する。ステージ20の表面に配置された基板10は、カメラ30によって撮像されて、そのカメラ30の画像を解析することによって、基板10におけるパターンの線幅が測定される。本実施形態では、カメラ30は、基板10において登録されている座標ポイント（例えば、約350点またはそれ以上）に移動し（矢印72参照）、そのポイントで撮像を行う。カメラ30の移動は、上述したように、制御装置40によって制御されるカメラ移動装置32によって行われる。また、基板（マザーガラス）10には、基準位置を表すアライメントマークが形成されており、そのアライメントマーク（例えば、十字マーク）を基準にしてカメラ30を移動させることもできる。

[0047] 本実施形態の線幅測定装置100におけるカメラ30は、1枚の基板10に対して1つであっても構わないが、2つにすることもできる。例えば、図4に示したように、2つのうちの1つのカメラ30を基板の上半分111aの撮像用にし、もう1つのカメラ30を下半分111bの撮像用にすることができる。基板10が1メートルを超えるマザーガラスの場合、カメラ30の移動距離は非常に長くなるので、複数のカメラ30を用いる技術的なメリットは大きい。なお、カメラ30は、2つに限らず、それ以上（例えば、4つ）使用することもできる。

[0048] 次に、図7を参照しながら、線幅測定装置100によって線幅を測定する方法について説明する。

[0049] 図7（a）は、基板10（アレイ基板）における所定の絵素領域のパターンを示している。図示した例では、行方向（横方向）にゲート配線41が延び、列方向（縦方向）にソース配線42が延びている。ゲート配線41とソース配線42との交点には、半導体層（例えば、シリコン層）44が形成されている。半導体層44の表面には、ソース配線42から延びたソース電極46sと、ドレイン配線43から延びたドレイン電極46dとが形成されて

いる。図 7 (a) に示した領域 80 は、カメラ 30 の視野領域である。

[0050] 図 7 (b) は、本実施形態の記憶装置 50 に格納されている測定対象のパターン（登録認識パターン）45 である。この例では、線幅測定を行うための登録認識パターン 45 は、ゲート配線 41 の一部 41a と、ドレイン配線 43 の一部 43a が登録されている。この登録認識パターン 45 は、図 7 (a) における領域 80 内に位置するものである。そして、線幅測定装置 100 は、登録認識パターン 45 を認識してから、所定パターンの線幅（例えば、ゲート配線 41 の線幅、ソース配線 42 の線幅など）を測定する。具体的には、線幅測定装置 100 は、基板 10 において登録されている座標ポイント（例えば、約 350 点またはそれ以上）に移動した後、そこで、登録認識パターン 45 を認識し、次いで、所定パターンの線幅の測定を実行する。

[0051] 図 8 は、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の 4 原色表示のアレイ基板における画素領域を示している。ここでは、緑（G）の絵素領域に、色識別マーク 47 が設けられている。なお、図示した例では、赤（R）及び青（B）の絵素領域の面積と比較して、緑（G）および黄（Y）の絵素領域の面積が小さい構造となっている。また、図 9 は、緑（G）の絵素領域を拡大して示した図である。図 8 および図 9 においては、便宜上、ゲート配線 41 およびソース配線 42 のパターンを示している。

[0052] まず、図 8 に示すように、カメラ 30 は、第 2 カメラ倍率（例えば、20 倍）の視野領域 82 にて、基板 10 に含まれる絵素領域（R・G・B・Y）を認識する。ここでは、緑（G）の絵素領域に設けられた色識別マーク 47 を撮像することによって、緑（G）の絵素領域を認識する。

[0053] 次に、図 9 に示すように、カメラ 30 は、カメラ倍率切替装置 55 によって第 2 カメラ倍率（例えば、20 倍）から第 1 カメラ倍率（例えば、50 倍）に変更し、そして、第 1 カメラ倍率（例えば、50 倍）の視野領域 84 にて、所定の絵素領域（ここでは、緑（G）の絵素領域）の測定対象パターンを撮像する。図 9 に示した状態においては、線幅測定装置 100 は、図 7 に示したように、まず、登録認識パターン 45 を認識してから、所定パターン

の線幅（例えば、ゲート配線 4 1 の線幅、ソース配線 4 2 の線幅など）を測定する。その後は、次の座標ポイントに移動して、同様の工程を繰り返し実行する。

[0054] このように、本実施形態の線幅測定装置 1 0 0 を用いた線幅測定によれば、絵素領域（R・G・B・Y）を認識する倍率（第 2 カメラ倍率）を有するカメラ 3 0（視野領域 8 2）にて絵素領域を認識した後、測定対象のパターンの線幅を測定する倍率（第 1 カメラ倍率）を有するカメラ 3 0（視野領域 8 4）にて測定対象のパターンを撮像することができる。したがって、カメラ移動装置 3 2 によるカメラ 3 0 の移動ズレが生じたとしても、先に、ターゲットとなる絵素領域（例えば、G）を認識することができるので、別の絵素領域に含まれるパターンを測定するようなエラーを抑制することができる。

[0055] 次に、図 1 0 を参照しながら、本実施形態の線幅測定装置 1 0 0 を用いた線幅測定方法の一例について説明する。図 1 0 は、本実施形態の線幅測定方法のフローチャートを示している。

[0056] まず、基板 1 0 をステージ 2 0 の上に搬入して設置する（ステップ S 1 1 0）。この基板 1 0 の搬入工程は、線幅測定装置 1 0 0 の制御装置 4 0 と、基板 1 0 を搬送する搬送装置（不図示）とを接続した構成で、制御装置 4 0 を用いて実行することができる。具体的には、線幅測定装置 1 0 0 の記憶装置 5 0 に、基板 1 0 の搬送を制御する基板搬送プログラムを格納しておく。そして、その基板搬送プログラムを動作させ、制御装置 4 0 の制御により、ステージ 2 0 および基板搬送装置（例えば、ローラーコンベア）を動かして、基板 1 0 をステージ 2 0 上に搬入する。基板 1 0 の搬入の開始は、入力装置 6 2 を用いて作業者が実行してもよし、基板 1 0 の線幅測定方法のステップにあわせて、例えば 1 つ前の基板 1 0 の作業完了にあわせて自動的に実行するようにしてもよい。

[0057] 次に、搬入された基板 1 0 の種類（すなわち、液晶パネルの機種）、及び／又は、基板 1 0 のレイヤー（積層構造における所定の層の情報）に該当す

るレシピを開くようにする（ステップS 1 2 0）。この基板1 0の情報のレシピは、記憶装置5 0に格納されている。レシピを開く工程は、基板1 0の搬入工程と同調させて実行してもよい。具体的には、基板1 0の搬入工程（S 1 1 0）において、入力装置6 2（例えば、マウス）を用いて作業者が基板1 0の種類などを指定し、それと同時に、基板1 0の搬入を実行しながら、基板1 0のレシピを開くようにすることもできる。また、作業者が入力装置6 2にて基板1 0を指定するのではなく、センサなどによって基板1 0の種類を読み取って、自動的に、基板1 0の搬入、及び／又は、基板1 0のレシピを開くようにしても構わない。

[0058] この基板1 0のレシピには、基板1 0の種類（液晶パネルの機種）、基板1 0のレイヤ情報の他、測定対象のパターン（図7（b）のパターン4 5）の情報（全ての登録座標、全ての登録認識パターンなど）、カメラ3 0の移動パターンなども含まれている。なお、基板1 0のレシピ（レシピデータ）は、記憶装置5 0に格納する他、カメラ倍率切替装置5 5に格納しても構わない。

[0059] 次に、カメラ3 0をカメラ移動装置3 2で移動させて、座標の基準となるアライメントマークを読みに行く（ステップS 1 3 0）。具体的には、カメラ3 0がアライメントマークを撮像するようにカメラ移動装置3 2を移動させるステップS 1 3 0を実行する。アライメントマークは、基板1 0のうちの非表示領域に設けられていることが多い。図2に示した例では、アライメントマーク（例えば、X－Y方向に延びた十字方のマーク）を、マザーガラス1 1 0のうちパネル領域1 1 5を除く領域に設けることができる。

[0060] ステップS 1 3 0において、カメラ3 0がアライメントマークを読むことで、基板1 0の搬入時の位置ズレをキャンセルすることができる。加えて、線幅測定装置1 0 0のステージ2 0の所定位置を基準点に設定するよりも、基板1 0に形成されたアライメントマークを基準点にする方が誤差を小さく抑えることができる。加えて、アライメントマークが複数形成されている場合、基準となるアライメントマーク同士の間隔を測定することにより、基板

10における膨張・収縮、反りまたは撓みなどの情報を収集することも可能である。

[0061] 次に、ステップS120で読み出したレシピの情報に基づいて、カメラ30を規定の座標に移動させる（ステップS140）。具体的には、アライメントマークを基準にして、最初の規定座標（第1の規定座標）にカメラ30を移動させる。そこで、カメラ倍率切替装置55によって低倍（例えば、20倍）のカメラ倍率（第2カメラ倍率）にして、パターンサーチを実行する（ステップS142）。

[0062] ステップS142におけるパターンサーチは、測定対象のパターンの線幅を測定するためのサーチではなく、絵素領域を認識するためのサーチである。具体的には、図8に示すように、第2カメラ倍率（例えば、20倍のような低倍）の視野領域82にて、色識別マーク47をサーチすることによって、絵素領域（例えば、緑（G）の絵素領域）を認識する。なお、ステップS140で移動する前に、第2カメラ倍率に変更しておくことも可能である。

[0063] ステップS142におけるパターンサーチによって、パターン認識が完了したら（ステップS144）、その後、線幅を測定するための第1カメラ倍率（例えば、50倍のような通常倍率）に変更する（ステップS146）。具体的には、図9に示すように、所定の絵素領域（例えば、緑（G）の絵素領域）において、第2カメラ倍率（20倍）の視野領域82を、第1カメラ倍率（50倍）の視野領域84に変更する。

[0064] 次に、視野領域84の画像データから、登録パターンをサーチするステップ、すなわち、パターン認識のステップを実行する（ステップS150）。具体的には、図7に示すように、本実施形態の記憶装置50に格納されている測定対象のパターン（登録認識パターン）45と同一のパターンを、視野領域80の画像データから認識する。

[0065] 登録認識パターン45と同一パターンを認識（ステップS152）した後は、パターン45を含む視野領域80において撮像されている画像データから、線幅を測定する（ステップS160）。ここでは、例えば、視野領域8

0の画像データから、ゲート配線41の線幅、ソース配線42の線幅、ドレイン配線43の線幅、半導体層44、ソース電極46s、ドレイン電極46dの寸法（線幅含む）のうちの少なくとも1つが測定される。

[0066] ステップS160の線幅測定は、カメラ30で撮像された画像データを記憶装置50に格納し、当該画像データを画像解析プログラム52によって画像解析することによって実行される。画像解析プログラム52を起動させた線幅測定装置100においては、記憶装置50および制御装置40の働きによって、視野領域80の画像データから各種線幅（例えば、ゲート配線41の線幅）を算出することができる。カメラ30で撮像された画像データのエッジ処理が必要であれば、典型的なエッジ処理プログラムによって、画像データに含まれる配線の画像データのエッジ処理を施して、そのエッジ処理後のデータに基づいて線幅を算出する。線幅測定は、画像データのパターン（例えば、ゲート配線41のパターン）から延長方向に延びるエッジ（両端の線）を特定し、そのエッジ間の距離を算出することによって実行可能である。

[0067] 次に、ステップS160での線幅測定が終わったら、次の測定ポイントに移動する（ステップS170）。具体的には、ステップS120で読み出したレシピの情報に基づいて、カメラ30を規定の座標（すなわち、第2の規定座標）に移動させる。そして、次の測定ポイントにおいて登録パターンをサーチする場合（ステップS150）、上述したステップS142、S144、S146を実行して、そこで、登録認識パターン45を認識する（ステップS152）。続いて、先ほどと同様に、パターン45を含む視野領域80において撮像されている画像データから、線幅を測定する（ステップS160）。

[0068] 第2の規定座標において、ステップS142、S144、S146、S150、S152、S160を実行した後は、ステップS170にて、第2の規定座標から、次の規定座標（第3の規定座標）に移動する。第3の規定座標においても、同様のステップ（S142～S160）を実行し、次いで、

第3の規定座標から、次の規定座標（第4の規定座標）に移動し（ステップS170）、これらのステップを全ての測定点（規定座標）について実行する。すなわち、全ての規定座標において、上述したステップを実行する。全ての規定座標における測定対象のパターンの線幅を測定した後は、基板10を搬出するステップを実行する（S180）。

[0069] なお、本実施形態において、制御装置40によるカメラ30の移動制御は厳密になされている。しかし、実際には10 μ m程度の誤差（公差）がある。その誤差にもクセがあり、具体的には、カメラ30を移動させるモータ（カメラ移動装置32の駆動部）およびカメラ30の重量の影響によって、カメラ30の進行方向に一定確率で移動ズレ（移動の際の位置ズレ）が起こる場合がある。逆に、カメラ30の進行方向に対してブレーキをかける際の影響によって当該進行方向とは反対の方向に移動ズレ（移動の際の位置ズレ）が起きる場合がある。

[0070] そのような移動ズレにより、ステップS150において登録パターンをサーチできない場合には、視野領域80の周辺をサーチする（ステップS154）。さらに説明すると、ステップS150におけるサーチを実行し、登録認識パターン45を認識できなかった場合、視野領域80の周辺をサーチする（ステップS154）。ステップS154の周辺サーチで、パターン認識が実行できれば（ステップS156）、線幅の測定を実行する（ステップS160）。

[0071] ただし、本実施形態の線幅測定方法では、第2カメラ倍率（低倍）でパターンをサーチするステップ（S142）を実行しているので、ステップS154及びS156を実行する回数は少なくなるか、ほとんど発生しない。これは、カメラ30の移動ズレが生じて、ステップS142にてその移動ズレによる登録座標のズレを吸収することができるからである。

[0072] なお、本実施形態のカメラ倍率切替装置55を用いずに線幅測定を行う比較例について、図11を参照しながら説明する。図11は、比較例の線幅測定方法を説明するフローチャートである。

- [0073] まず、図10に示したフローチャートと同じように、基板10をステージ20上に搬入する（ステップS210）。次に、搬入された基板10の種類、及び／又は、基板10のレイヤに該当するレシピを開く（ステップS220）。次いで、カメラ30をカメラ移動装置32で移動させて、座標の基準となるアライメントマークを読む（ステップS230）。
- [0074] その後、レシピの情報に基づいて、カメラ30を規定の座標に移動させる（ステップS240）。具体的には、アライメントマークを基準にして、最初の規定座標（第1の規定座標）にカメラ30を移動させる。このステップS240においては、第1の規定座標に、移動ズレのデータ（登録座標の補正值）は追加されていないので、カメラ30は、レシピ通りの第1の規定座標（第1の登録座標）に移動する。
- [0075] 次に、最初の規定座標（第1の規定座標）における視野領域80の画像データから、測定対象のパターン（登録認識パターン）45と同一パターンをサーチする（ステップS250）。しかし、カメラ30の移動ズレが生じた場合、第1の規定座標における視野領域80に、登録認識パターン45が含まれないことが生じる。すなわち、この比較例では、本実施形態における第2カメラ倍率（低倍）でパターンをサーチするステップ（S142）を実行しないので、第1の規定座標における視野領域80に、登録認識パターン45が含まれないことが生じる確率は比較的高い。
- [0076] ステップS250におけるサーチを実行し、登録認識パターン45を認識するステップ（S252）を実行できた場合、登録認識パターン45を含む視野領域80において撮像されている画像データから、線幅を測定する（ステップS260）。
- [0077] 一方、ステップS250におけるサーチを実行し、登録認識パターン45を認識できなかった場合、視野領域80の周辺をサーチする（ステップS254）。この周辺のサーチは、視野領域80の周囲に登録認識パターン45があるという前提で実行される。しかしながら、カメラ30の移動ズレによって、例えば隣の絵素領域に視野領域80が存在しているような場合には、

この周辺サーチ（ステップS 2 5 4）で、ターゲットとなる登録認識パターン4 5をすぐ見つけることが難しい。したがって、ステップS 2 5 4の周辺サーチにかなりの時間がかかる場合もあり得る。

[0078] なお、ステップS 2 5 4の周辺サーチによって、測定対象のパターン4 5を認識することができた場合（S 2 5 6）、カメラ3 0によって撮像されている画像データから、線幅を測定する（ステップS 2 6 0）。

[0079] 第1の規定座標における線幅測定ステップ（S 2 6 0）が終わった後は、次の測定ポイントに移動する（ステップS 2 7 0）。そして、第2の規定座標においても、ステップS 2 5 0、ステップS 2 5 2、ステップS 2 6 0、または、ステップS 2 5 4、ステップS 2 5 6を実行する。次いで、第2の規定座標でも、周辺サーチ（ステップS 2 5 4）を実行した場合、ここでも長時間の処理時間がかかってしまう。そして、これら処理は、全ての規定座標について行われるが、周辺サーチ（ステップS 2 5 4）を実行する度に、長時間の処理時間が必要となる。全ての規定座標の処理が終了したら、基板1 0を搬出する（ステップS 2 8 0）。

[0080] 本実施形態の線幅測定方法では、絵素領域を認識する第2カメラ倍率（例えば2 0倍）を有するカメラ3 0にて絵素領域（例えば、緑（G）絵素領域）を認識した後（ステップS 1 4 2、S 1 4 4）、測定対象のパターンの線幅を測定する第1カメラ倍率（例えば5 0倍）を有するカメラ3 0にて測定対象のパターンを撮像することができる（ステップS 1 4 6、S 1 5 0、S 1 5 2、S 1 6 0）。したがって、カメラ3 0の移動ズレが生じることによって隣の色の画素領域を測定するような誤った測定を抑制することができる。また、周辺サーチ（ステップS 1 5 4、ステップS 2 5 4）の回数を減らしたり、周辺サーチの実行をほぼゼロにすることにより、線幅測定の処理時間を低減することができる。

[0081] また、上述した実施形態では、第1カメラ倍率（通常倍率）を5 0倍とし、第2カメラ倍率（低倍）を2 0倍としたが、そのカメラ倍率は、測定する基板1 0に応じて適宜好適なものを採用することができる。例えば、第1カ

メラ倍率（通常倍率）を30倍～100倍とし、第2カメラ倍率（低倍）を10倍～25倍のようにすることも可能である。なお、上述の実施形態では、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）の4原色表示のアレイ基板における線幅測定について説明したが、少なくとも4原色の表示のアレイ基板であれば（例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）、白（W）の4原色表示のアレイ基板、あるいは、五原色又は六原色表示のアレイ基板）、本実施形態の技術を、他の基板についても適用することが可能である。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明によれば、被測定対象を正確に且つ効率的に測定することが可能な線幅測定装置を提供することができる。

符号の説明

- [0083] 10 基板（マザーガラス）
20 ステージ
22 ピン
30 カメラ
32 カメラ移動装置
40 制御装置
41 ゲート配線
42 ソース配線
43 ドレイン配線
44 半導体層
45 登録パターン（登録認識パターン）
46 d ドレイン電極
46 s ソース電極
47 色識別マーク
50 記憶装置
52 画像解析プログラム
55 カメラ倍率切替装置

- 6 2 入力装置
- 6 4 出力装置
- 8 0 視野領域
- 1 0 0 線幅測定装置
- 1 1 0 マザーガラス
- 1 1 2 アレイ基板
- 1 1 5 パネル領域
- 1 4 1 ソース配線
- 1 4 2 ゲート配線
- 1 4 4 スイッチング素子
- 1 4 6 画素電極
- 5 0 0 線幅測定装置

請求の範囲

[請求項1]

測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定装置であって、
測定対象のパターンを撮像するカメラと、
前記カメラを移動させるカメラ移動装置と、
前記カメラ移動装置の移動を制御する制御装置と
を備え、
前記測定対象のパターンは、少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板に形成されており、
前記制御装置は、前記カメラが撮像した前記パターンを画像解析する画像解析プログラムが格納された記憶装置に接続されており、そして、
前記制御装置は、前記測定対象のパターンの線幅を測定する第1カメラ倍率と、前記第1カメラ倍率よりも低い倍率で、前記基板に含まれる絵素領域を認識する第2カメラ倍率とを切り替えるカメラ倍率切替装置に接続されており、
前記制御装置は、前記第2カメラ倍率を有する前記カメラにて前記絵素領域を認識した後、前記第1カメラ倍率を有する前記カメラにて前記測定対象のパターンを撮像するように前記カメラを制御することを特徴とする、線幅測定装置。

[請求項2]

さらに、前記基板が載置されるステージを備えており、
前記基板は、4原色表示の液晶パネル用のマザーガラスであり、
前記測定対象のパターンの画像データは、前記記憶装置に登録されており、
前記制御装置は、前記カメラに撮像された前記測定対象のパターンと、前記記憶装置に登録された前記測定対象のパターンの前記画像データとを照合する機能を有している、請求項1に記載の線幅測定装置。

[請求項3]

前記測定対象のパターンが形成された基板には、基準位置を示すア

ライメントマークが設けられており、

前記画像解析プログラムは、

前記カメラが前記アライメントマークを撮像するように前記カメラ移動装置を移動させるステップと、

前記アライメントマークを基準にして、第1の規定座標に前記カメラを移動させるステップと、

前記第1の規定座標において、前記第2カメラ倍率で前記絵素領域を認識するステップと、

前記第2カメラ倍率から前記第1カメラ倍率に切り替えるステップと、

前記第1カメラ倍率にて、前記記憶装置に登録された登録パターンと同一パターンをサーチするステップと、

前記サーチによって、前記第1の規定座標における前記測定対象のパターンを認識するステップと、

前記認識された前記測定対象のパターンの線幅を測定するステップと、

前記第1の規定座標から、前記第2の規定座標に前記カメラを移動させるステップと

を含む、請求項2に記載の線幅測定装置。

[請求項4] 前記基板には、前記4原色表示における色を示す色識別マークが形成されており、

前記絵素領域を認識するステップでは、前記カメラが前記色識別マークを撮像することによって実行される、請求項3に記載の線幅測定装置。

[請求項5] 前記画像解析プログラムは、

前記第2の規定座標に前記カメラを移動させた後、前記第2の規定座標において、前記第2カメラ倍率で前記絵素領域を認識するステップと、

前記第2カメラ倍率から前記第1カメラ倍率に切り替えるステップと、

前記第1カメラ倍率にて、前記記憶装置に登録された登録パターンと同一パターンをサーチするステップと、

前記サーチによって、前記第2の規定座標における前記測定対象のパターンを認識するステップと、

前記認識された前記測定対象のパターンの線幅を測定するステップと、

前記第2の規定座標から、前記第3の規定座標に前記カメラを移動させるステップと

を含む、請求項3または4に記載の線幅測定装置。

[請求項6] 前記画像解析プログラムは、

前記全ての規定座標における前記測定対象のパターンの線幅を測定するステップが実行された後、前記基板を搬出するステップを実行する、請求項3から5の何れか1つに記載の線幅測定装置。

[請求項7] 前記カメラは、少なくとも第1撮像部と第2撮像部とを含んでいる、請求項1から6の何れか1つに記載の線幅測定装置。

[請求項8] 測定対象のパターンの線幅を測定する線幅測定方法であって、
少なくとも4原色の表示による液晶パネル用の基板をステージの上に搬入する工程と、

前記基板の種類およびレイヤの情報を取得する工程と、

前記基板に形成されたアライメントマークを、カメラで撮像する工程と、

前記アライメントマークを基準にして、第1の規定座標に前記カメラを移動させる工程と、

前記第1の規定座標において、前記第2カメラ倍率で前記絵素領域を認識する工程と、

前記第2カメラ倍率から、前記第2カメラ倍率よりも高い倍率を有

する第 1 カメラ倍率に切り替える工程と、

前記第 1 カメラ倍率にて、前記記憶装置に登録された登録パターン
と同一パターンをサーチする工程と、

前記サーチによって、前記第 1 の規定座標における前記測定対象の
パターンを認識するステップと、

前記認識された前記測定対象のパターンの線幅を測定する工程と、

前記第 1 の規定座標から、前記第 2 の規定座標に前記カメラを移動
させる工程と

を含む、線幅測定方法。

[図1]

FIG. 1

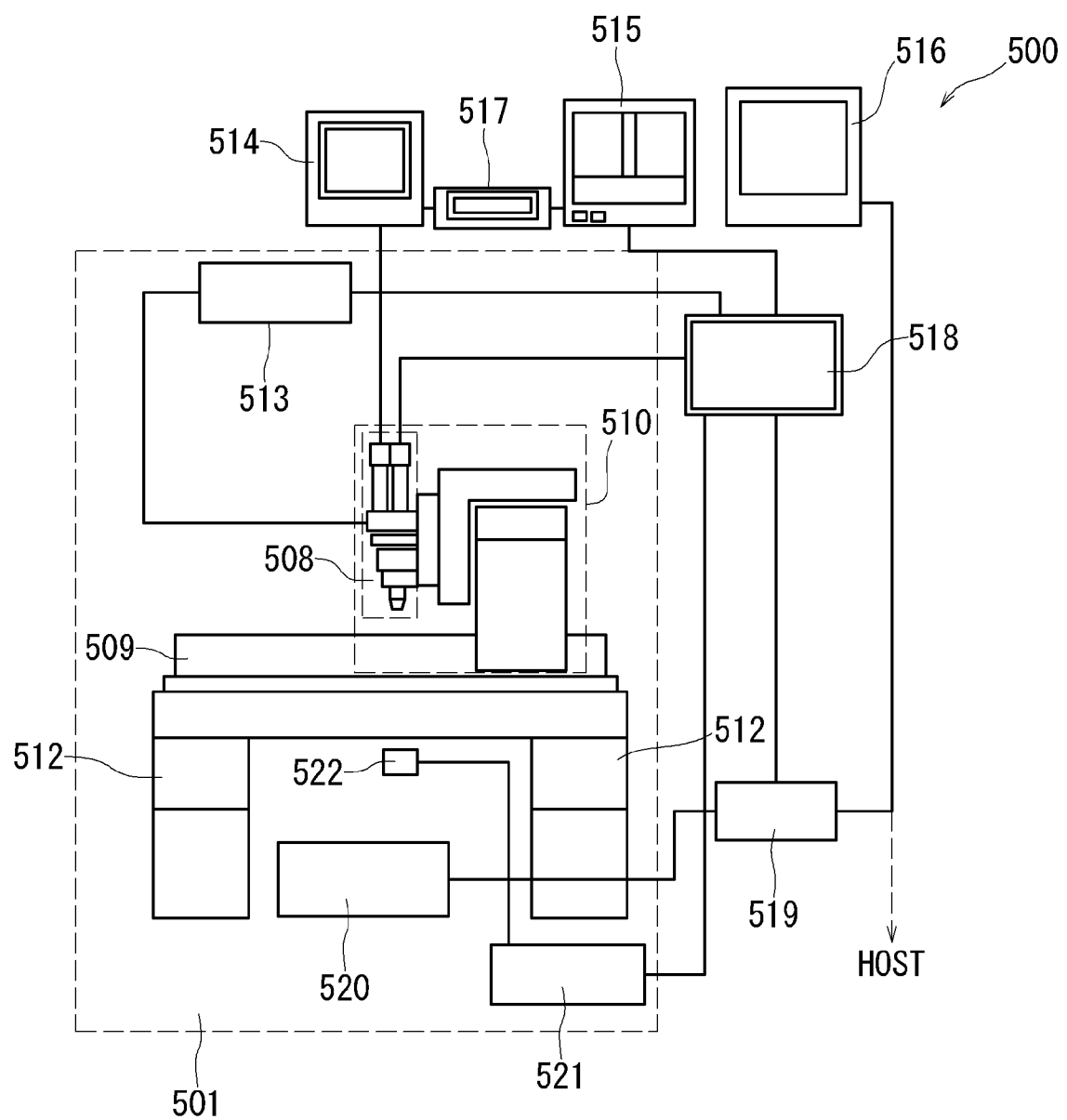
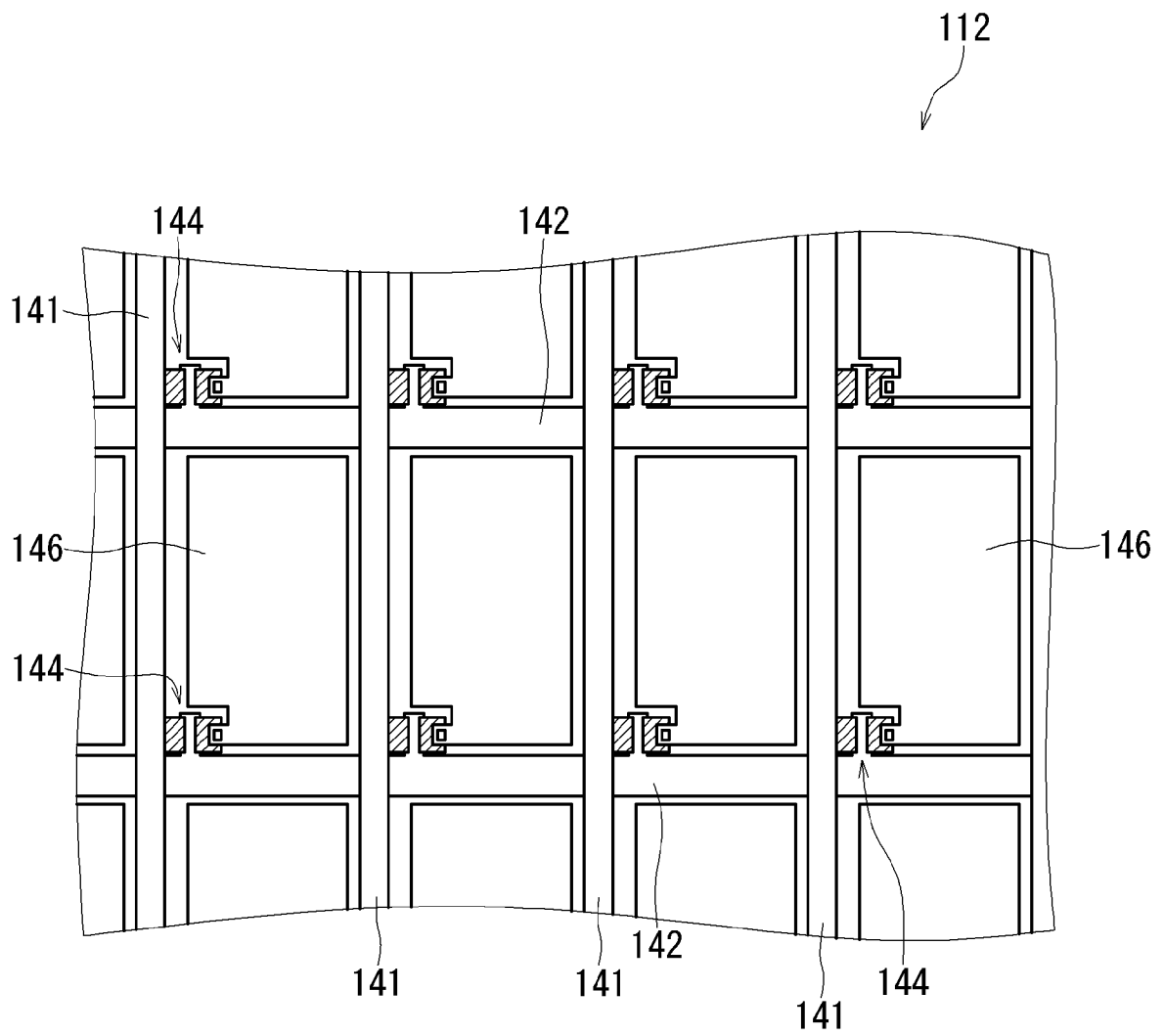


FIG. 2

	<u>115</u>	

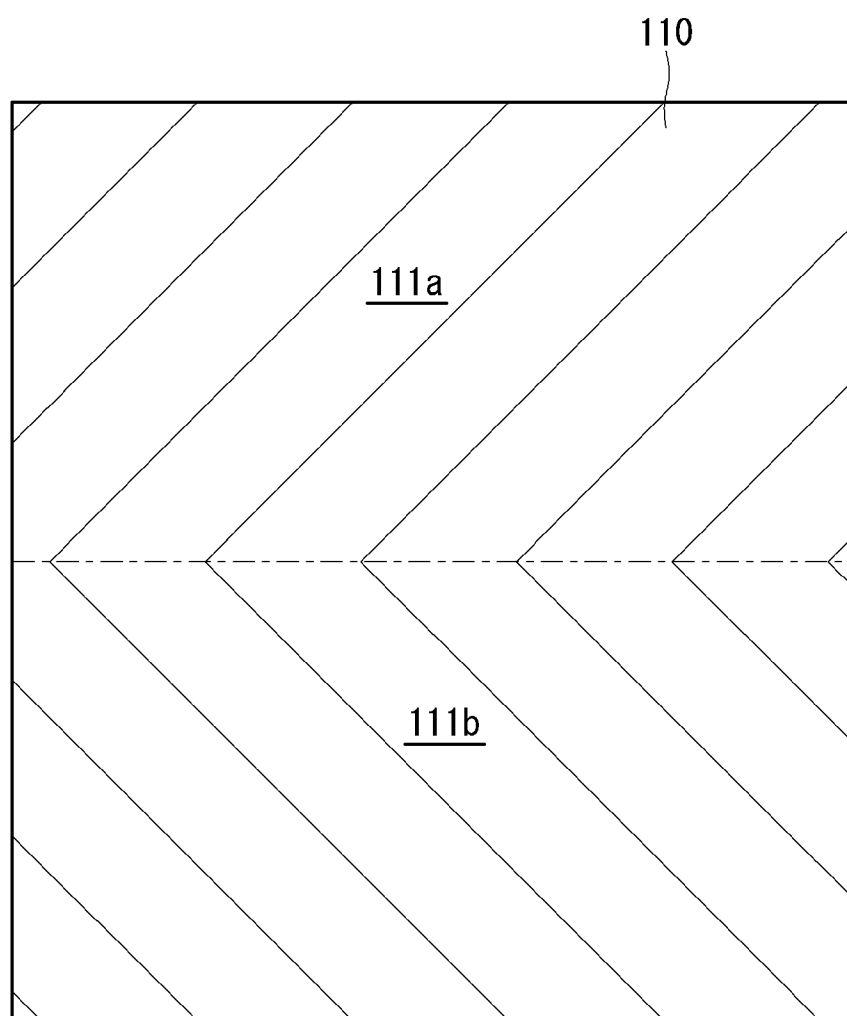
[図3]

FIG. 3



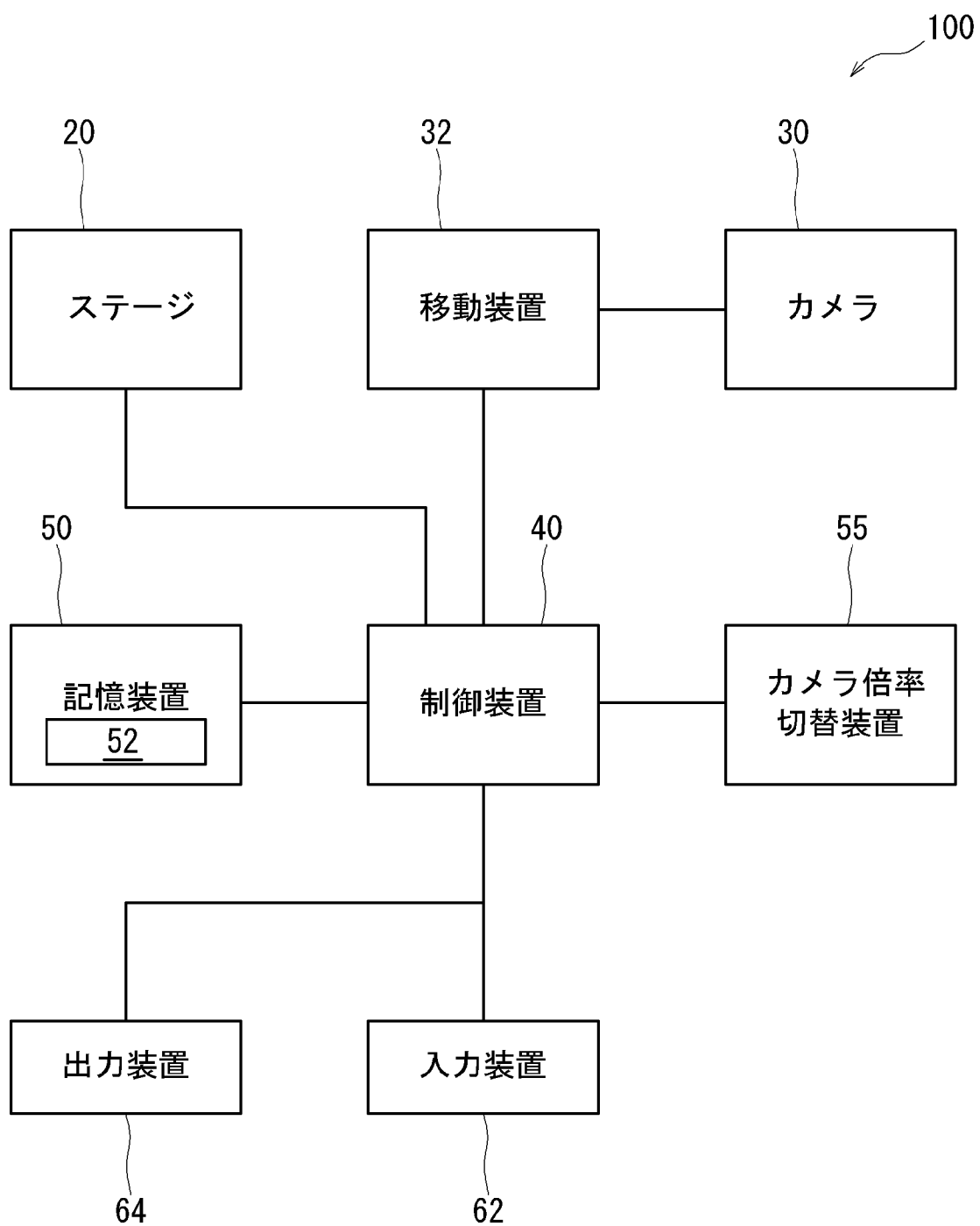
[図4]

FIG. 4



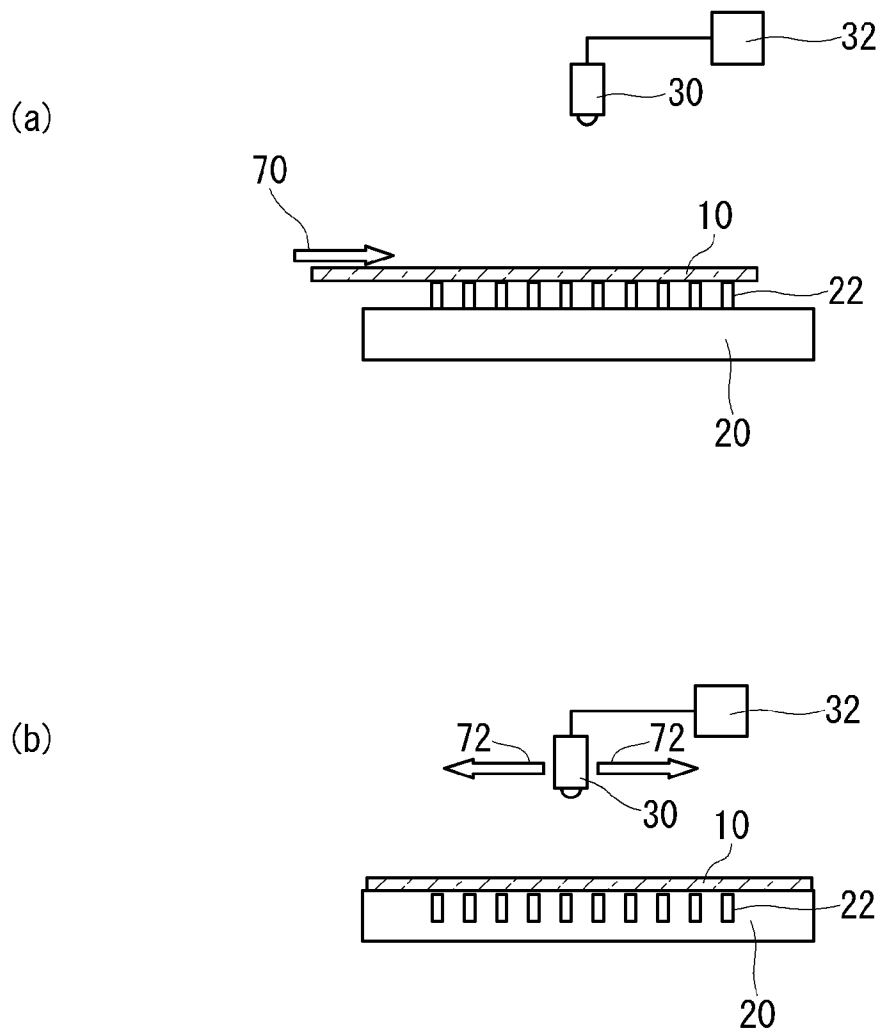
[図5]

FIG. 5



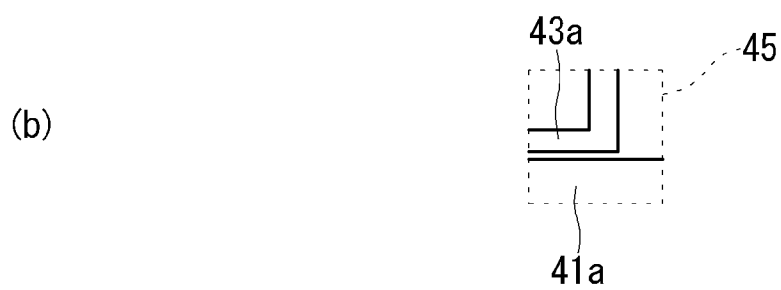
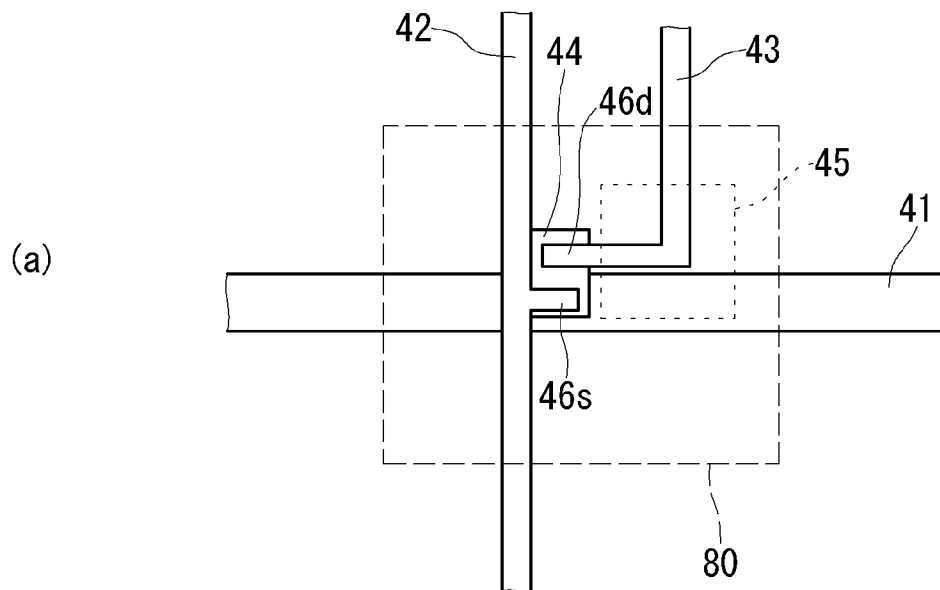
[図6]

FIG. 6



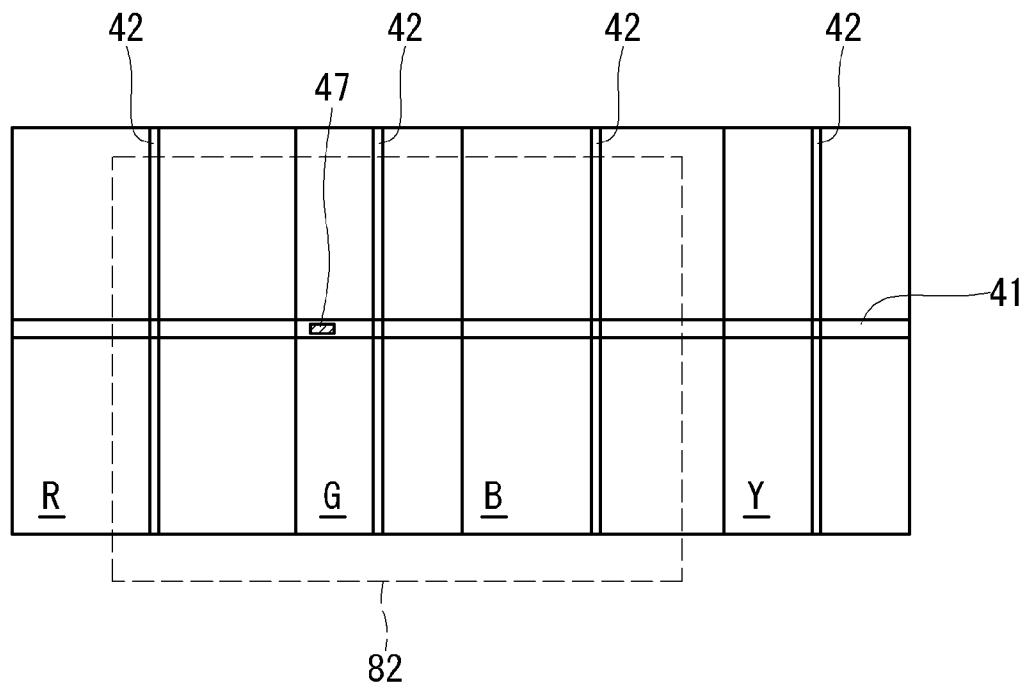
[図7]

FIG. 7



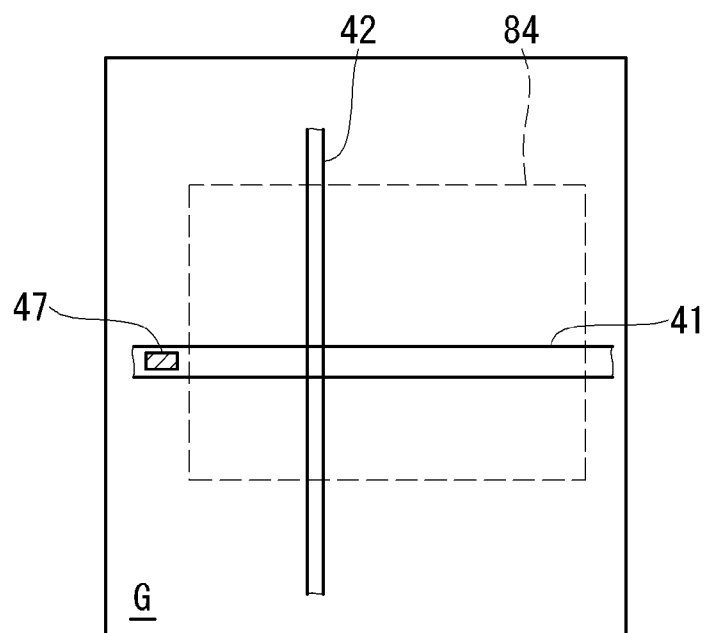
[図8]

FIG. 8



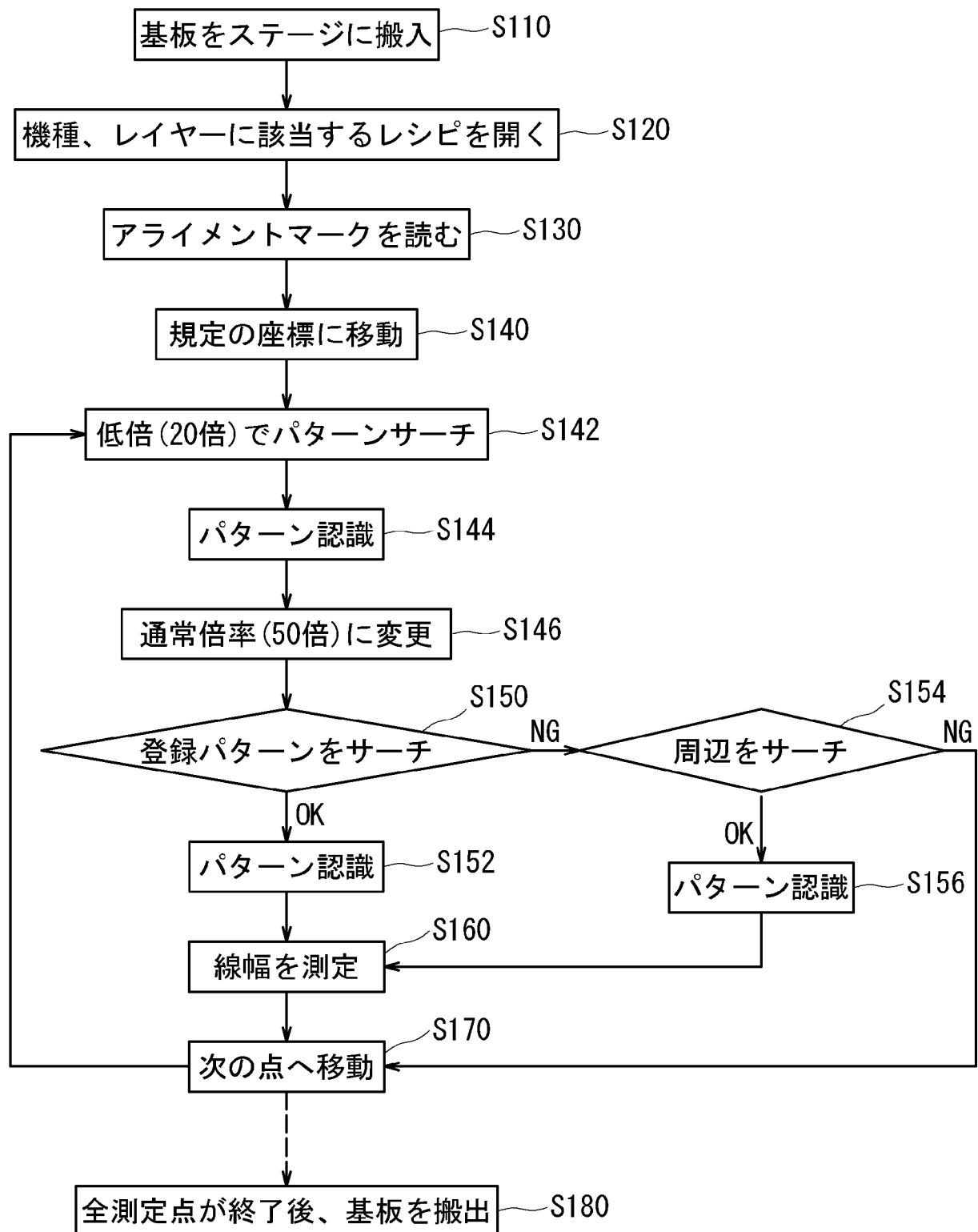
[図9]

FIG. 9



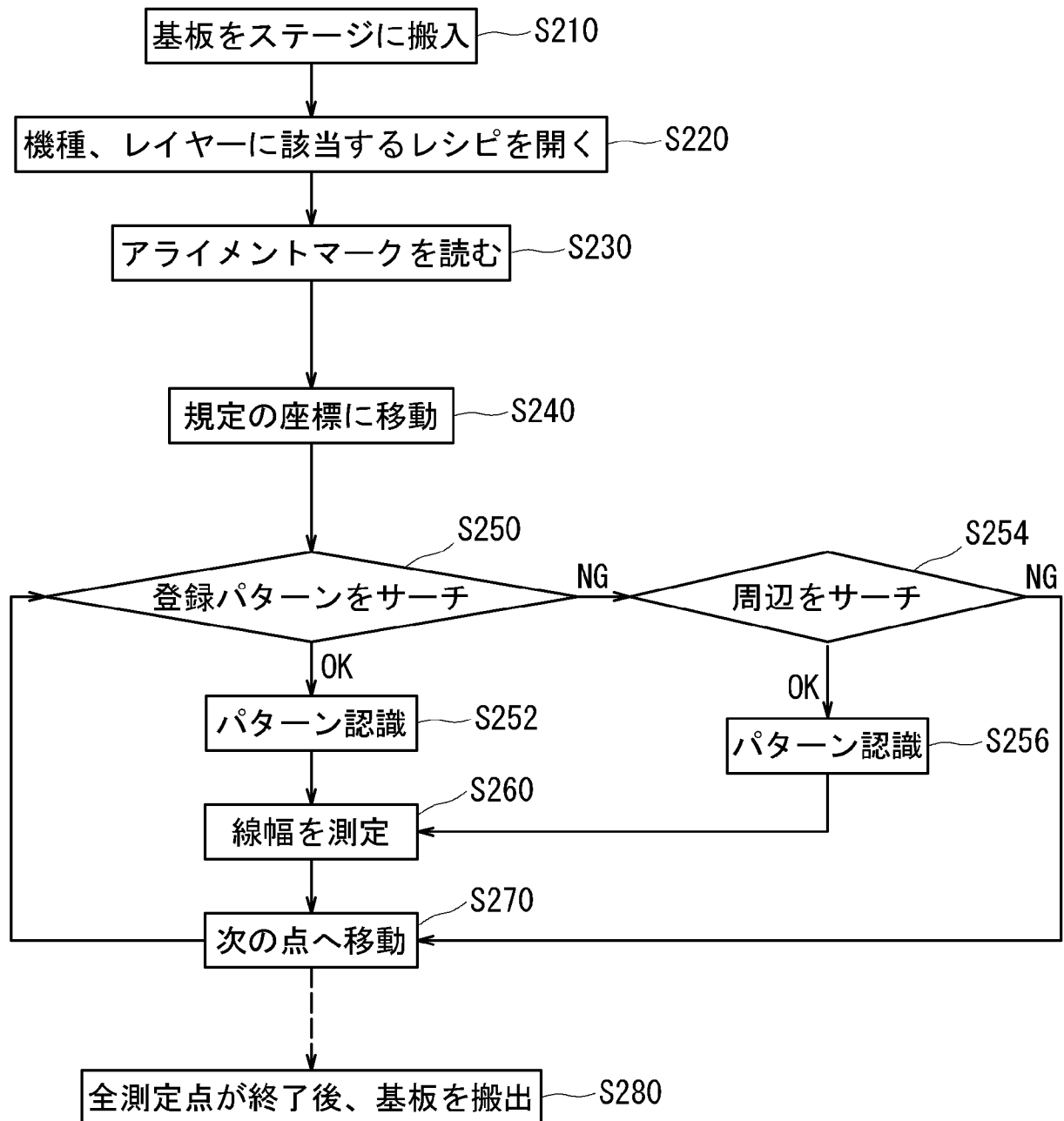
[図10]

FIG. 10



[図11]

FIG. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/02 (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)

G01B11/00-11/30

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-58377 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0002] to [0004] (Family: none)	1-8
Y	JP 2010-9064 A (Sharp Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), entire text; all drawings & US 2009/0115952 A1 & EP 2040243 A1 & WO 2007/148519 A1 & CN 101449308 A	1-8
Y	JP 2009-79915 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0037] to [0045] & WO 2009/041083 A1 & KR 10-2010-0034039 A	2-8

☒ 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
13 April, 2012 (13.04.12)

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/JP2012/053252

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 2009-281836 A (Olympus Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0119], [0120] & CN 101587080 A & KR 10-2009-0121227 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01B11/02 (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. G01B11/00-11/30

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)

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 2009-58377 A (株式会社日立国際電気) 2009.03.19, 段落【0002】 - 【0004】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2010-9064 A (シャープ株式会社) 2010.01.14, 全文, 全図 & US 2009/0115952 A1& EP 2040243 A1& WO 2007/148519 A1 & CN 101449308 A	1-8

☒ 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

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 3 . 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)

丑田 真悟

2 S

3 1 0 0

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

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 2009-79915 A (株式会社日立国際電気) 2009.04.16, 段落【0037】 - 【0045】 & WO 2009/041083 A1 & KR 10-2010-0034039 A	2-8
A	JP 2009-281836 A (オリンパス株式会社) 2009.12.03, 段落【0119】 , 【0120】 & CN 101587080 A & KR 10-2009-0121227 A	1-8