

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5653724号
(P5653724)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015. 1. 14)

(24) 登録日 平成26年11月28日(2014. 11. 28)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 21/84 (2006. 01)

GO 1 N 21/84 C

GO 1 N 21/88 (2006. 01)

GO 1 N 21/88 J

GO 1 N 21/956 (2006. 01)

GO 1 N 21/956 A

GO 1 N 21/958 (2006. 01)

GO 1 N 21/956 B

GO 6 T 1/00 (2006. 01)

GO 1 N 21/958

請求項の数 6 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-250948 (P2010-250948)
 (22) 出願日 平成22年11月9日(2010. 11. 9)
 (65) 公開番号 特開2012-103072 (P2012-103072A)
 (43) 公開日 平成24年5月31日(2012. 5. 31)
 審査請求日 平成25年10月29日(2013. 10. 29)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 加藤 陽治
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 審査官 遠藤 孝徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置合わせ装置、位置合わせ方法および位置合わせプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像部を有する光学ユニットと基板とを相対移動させ、レシピに登録された前記基板上の測定座標位置に光学ユニットを位置決めする位置合わせ装置であって、

前記測定座標位置における測定対象のパターンを含む検査測定のための高倍レシピ画像、および前記高倍レシピ画像の視野領域が含まれる低倍レシピ画像を記憶する記憶部と、

前記測定座標位置において前記撮像部により高倍率で撮像された検査画像を前記低倍レシピ画像と同等の画素分解能となるように縮小処理し、この縮小画像が前記低倍レシピ画像のどの位置にあるか検索する検索部と、

前記検査画像に測定箇所がない場合に、前記検索部による検索結果に基づいて前記縮小画像と前記低倍レシピ画像に設定された前記高倍レシピ画像の視野領域とのずれ量と方向を算出する算出部と、

前記算出部で算出したずれ量と方向をもとに、前記基板上の測定座標位置に前記光学ユニットの視野が合うように前記光学ユニットと前記基板を相対移動させた後、前記撮像部で検査画像を撮像させる制御を行う制御部と、
 を備えたことを特徴とする位置合わせ装置。

【請求項 2】

前記高倍レシピ画像は、前記低倍レシピ画像の一部を拡大した画像で、測定対象となるパターンが含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の位置合わせ装置。

【請求項 3】

10

20

前記低倍レシピ画像の視野領域の面積は、前記高倍レシピ画像の視野領域の面積の2倍以上であることを特徴とする請求項1に記載の位置合わせ装置。

【請求項4】

前記高倍レシピ画像と前記低倍レシピ画像とは、視野中心の位置が一致することを特徴とする請求項1に記載の位置合わせ装置。

【請求項5】

撮像部を有する光学ユニットと基板とを相対移動させ、レシピに登録された前記基板上の測定座標位置に光学ユニットを位置決めする位置合わせ方法であって、

前記測定座標位置における測定対象のパターンを含む検査測定のための高倍レシピ画像、および前記高倍レシピ画像の視野領域が含まれる低倍レシピ画像を記憶部に登録させるレシピ登録ステップと、

前記測定座標位置に前記光学ユニットを移動させ、前記測定座標位置において前記撮像部により前記高倍レシピ画像と同等の倍率で撮像する検査画像撮像ステップと、

前記検査画像撮像ステップで取得された検査画像を前記低倍レシピ画像と同等の画素分解能となるように縮小処理する縮小処理ステップと、

前記縮小処理ステップで縮小された縮小画像が前記低倍レシピ画像のどの位置にあるか検索する検索ステップと、

前記検査画像に測定箇所がない場合に、前記検索ステップによる検索結果に基づいて前記縮小画像と前記低倍レシピ画像に設定された前記高倍レシピ画像の視野領域とのずれ量と方向を算出する算出ステップと、

前記算出ステップで算出したずれ量と方向をもとに、前記基板上の測定座標位置に前記光学ユニットの視野が合うように前記光学ユニットと前記基板を相対移動させた後、前記撮像部で検査画像を撮像させる移動撮像ステップと、

を含むことを特徴とする位置合わせ方法。

【請求項6】

撮像部を有する光学ユニットと基板とを相対移動させ、レシピに登録された基板上の測定座標位置に光学ユニットを合わせる位置合わせ装置に、

前記測定座標位置における測定対象のパターンを含む検査測定のための高倍レシピ画像、および前記高倍レシピ画像の視野領域が含まれる低倍レシピ画像を記憶部に登録させるレシピ登録手順と、

前記測定座標位置に前記光学ユニットを移動させ、前記測定座標位置において前記撮像部により前記高倍レシピ画像と同等の倍率で撮像する検査画像撮像手順と、

前記検査画像撮像手順で取得された検査画像を前記低倍レシピ画像と同等の画素分解能となるように縮小処理する縮小処理手順と、

前記縮小処理手順で縮小された縮小画像が前記低倍レシピ画像のどの位置にあるか検索する検索手順と、

前記検査画像に測定箇所がない場合に、前記検索手順による検索結果に基づいて前記縮小画像と前記低倍レシピ画像に設定された前記高倍レシピ画像の視野領域とのずれ量と方向を算出する算出手順と、

前記算出手順で算出したずれ量と方向をもとに、前記基板上の測定座標位置に前記光学ユニットの視野が合うように前記光学ユニットと前記基板を相対移動させた後、前記撮像部で検査画像を撮像させる移動撮像手順と、

を実行させることを特徴とする位置合わせプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、フラットパネルディスプレイ用のガラス基板や半導体基板やプリント基板などを検査する検査装置に用いる位置合わせ装置、位置合わせ方法および位置合わせプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶ディスプレイ(LCD: Liquid Crystal Display)やPDP(Plasma Display Panel)や有機EL(Electro Luminescence)ディスプレイや表面伝導型電子放出素子ディスプレイ(SED: Surface-conduction Electro-emitter Display)などのFPD(Flat Panel Display)基板や、半導体ウエハや、プリント基板など、各種基板の製造では、その歩留りを向上するために、各パターンングプロセス後、逐次、配線の短絡や接続不良や断線やパターン不良などの欠陥が存在するか否かが検査される。基板検査装置は、基板が載置される浮上プレートより下方から基板を照明しつつ検査対象の基板を撮像して基板検査を行う、いわゆる透過照明型の基板検査装置である。また、検査対象の基板によっては、基板を撮像する撮像素子側から照明する落射照明型の基板検査装置も用いられる。

10

【0003】

ところで、ガラス基板などの広い検査対象面を持つ基板に対して検査や測定などの処理を行う基板検査装置では、検査対象面の特定位置を検査する際、レシピに登録されている座標に基づいて登録されたテンプレートを参照して検査対象基板の対象パターンのパターンマッチングを行い、位置合わせを行っていた。ただし、レシピに登録された対象パターンの座標と、ステージ上の実際の対象パターンの座標とは、必ずしも一致するものではなく、場合によっては撮像部または基板を移動させて、複数回パターンマッチングを繰り返して対象パターンを検索しなければならなかった。

20

【0004】

そこで、高倍率で取得された第1のテンプレートと、検索対象画像を含む広い領域を縮小した画像とパターンマッチングさせる第2のテンプレートと、を予め設定しておき、第1のテンプレートでのパターンマッチングで対象パターンが得られなかった場合に、第2のテンプレートを用いてパターンマッチングを行う位置合わせ方法が開示されている(例えば、特許文献1を参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3246616号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1が開示する位置合わせ方法は、撮像した画像が検査領域から外れた場合、撮像した位置で光学系を低倍率に切り替えて広範囲の低倍率画像を取得した後、再度パターンマッチングをする必要があるため、検査時間の増大を招いていた。また、複数回に及ぶ撮像部または基板の移動によっても検査時間の増大を招いていた。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、撮像した検査対象の画像が、検査領域から外れた場合であっても、検査対象の位置合わせにかかる検索時間を短縮して、検査時間の増大を抑制することができる位置合わせ装置、位置合わせ方法および位置合わせプログラムを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる位置合わせ装置は、撮像部を有する光学ユニットと基板とを相対移動させ、レシピに登録された前記基板上の測定座標位置に光学ユニットを位置決めする位置合せ装置であって、前記測定座標位置、検査測定のための高倍レシピ画像、および前記高倍レシピ画像の視野領域が含まれる低倍レシピ画像を記憶する記憶部と、前記測定座標位置において前記撮像部により高倍率で撮像された検査画像を前記低倍レシピ画像と同等の画素分解能となるように縮小処理し、この

50

縮小画像が前記低倍レシビ画像のどの位置にあるか検索する検索部と、前記検索部による検索結果に基づいて前記縮小画像と前記低倍レシビ画像に設定された前記高倍レシビ画像の視野領域とのずれ量と方向を算出する算出部と、前記算出部で算出した位置情報をもとに、前記基板上的測定座標位置に前記光学ユニットの視野が合うように前記光学ユニットと前記基板を相対移動させた後、前記撮像部で検査画像を撮像させる制御を行う制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる位置合わせ方法は、撮像部を有する光学ユニットと基板とを相対移動させ、レシビに登録された前記基板上的測定座標位置に光学ユニットを位置決めする位置合せ方法であって、前記測定座標位置、検査測定のための高倍レシビ画像、および前記高倍レシビ画像の視野領域が含まれる低倍レシビ画像を記憶部に登録させるレシビ登録ステップと、前記測定座標位置に前記光学ユニットを移動させ、前記測定座標位置において前記撮像部により前記高倍レシビ画像と同等の倍率で撮像する検査画像撮像ステップと、前記検査画像撮像ステップで取得された検査画像を前記低倍レシビ画像と同等の画素分解能となるように縮小処理する縮小処理ステップと、縮小処理ステップで縮小された縮小画像が前記低倍レシビ画像のどの位置にあるか検索する検索ステップと、前記検索ステップによる検索結果に基づいて前記縮小画像と前記低倍レシビ画像に設定された前記高倍レシビ画像の視野領域とのずれ量と方向を算出する算出ステップと、前記算出ステップで算出した位置情報をもとに、前記基板上的測定座標位置に前記光学ユニットの視野が合うように前記光学ユニットと前記基板を相対移動させた後、前記撮像部で検査画像を撮像させる移動撮像ステップと、を含むことを特徴とする。

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる位置合わせプログラムは、撮像部を有する光学ユニットと基板とを相対移動させ、レシビに登録された基板上的測定座標位置に光学ユニットを合わせる位置合わせ装置に、前記測定座標位置、検査測定のための高倍レシビ画像、および前記高倍レシビ画像の視野領域が含まれる低倍レシビ画像を記憶部に登録させるレシビ登録手順と、前記測定座標位置に前記光学ユニットを移動させ、前記測定座標位置において前記撮像部により前記高倍レシビ画像と同等の倍率で撮像する検査画像撮像手順と、前記検査画像撮像手順で取得された検査画像を前記低倍レシビ画像と同等の画素分解能となるように縮小処理する縮小処理手順と、縮小処理手順で縮小された縮小画像が前記低倍レシビ画像のどの位置にあるか検索する検索手順と、前記検索手順による検索結果に基づいて前記縮小画像と前記低倍レシビ画像に設定された前記高倍レシビ画像の視野領域とのずれ量と方向を算出する算出手順と、前記算出手順で算出した前記位置情報をもとに、前記基板上的測定座標位置に前記光学ユニットの視野が合うように前記光学ユニットと前記基板を相対移動させた後、前記撮像部で検査画像を撮像させる移動撮像手順と、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明にかかる位置合わせ装置、位置合わせ方法および位置合わせプログラムは、測定箇所を含む高倍レシビ画像と、高倍レシビ画像を含み、高倍レシビ画像と比して広範囲な視野を有する低倍レシビ画像とを予め登録し、高倍率で取得した検査画像が検査領域から外れた場合に、検査画像を低倍レシビ画像の倍率と同等の画素分解能にして、検査画像の低倍レシビ画像における位置を検索するようにしたので、撮像した検査対象の画像が、検査領域から外れた場合であっても、検査対象の位置合わせにかかる検索時間を短縮して、検査時間の増大を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかかるフラットパネルディスプレイ(FPD)検査装置の構成を模式的に示す模式図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態にかかるレシピ画像登録処理を示すフローチャートである。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態にかかる F P D 検査装置のレシピ画像を示す模式図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態にかかる F P D 検査装置のレシピ画像を示す模式図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態にかかる線幅測定処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態にかかる F P D 検査装置の検査画像を示す模式図である。

10

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態にかかる F P D 検査装置のレシピ画像および検査画像を示す模式図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態にかかる F P D 検査装置のレシピ画像および検査画像を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を実施するための形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解し得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに

20

【 0 0 1 4 】

まず、本発明の実施の形態にかかる検査装置について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、位置合わせ装置の例として検査対象の基板に対して光学系ユニットを移動するタイプの基板検査装置を説明する。ただし、本実施の形態は、これに限定されず、光学ユニットに対して基板を移動するタイプの基板検査装置に適用することも可能である。また、基板検査装置は、オフライン型であるものとして説明するが、インライン型であってもよい。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本実施の形態にかかるフラットパネルディスプレイ（F P D）検査装置の概略構成を示す模式図である。図 1 に示すように、F P D 検査装置 1 は、搬送された矩形をなす基板 W を載置して検査する基板処理部 1 a と、F P D 検査装置 1 全体の制御を行う制御機構 1 b と、を備える。

30

【 0 0 1 6 】

また、基板処理部 1 a は、架台としてのベースフレーム 1 1 と、ベースフレーム 1 1 の天板である略矩形をなすステージ 1 2 と、ステージ 1 2 上に固定されて基板 W を保持する基板ホルダ 1 3 と、ステージ 1 2 を一方の辺に沿って跨ぐ門型フレーム 1 4 と、門型フレーム 1 4 に保持された光学ユニット 1 6 と、光学ユニット 1 6 を門型フレーム 1 4 ごと移動させる移動機構 1 8 と、を備える。

【 0 0 1 7 】

40

また、門型フレーム 1 4 に設けられた移動機構 1 8 は、たとえばステージ 1 2 の下に設置される。ステージ 1 2 の下には、門型フレーム 1 4 の長手方向に直交する方向（X 方向）に沿って延在する X 軸部材 1 9 も設けられている。移動機構 1 8 は、制御部 2 0 の制御の下、X 軸部材 1 9 に沿って移動することで、光学ユニット 1 6 を門型フレーム 1 4 ごと X 方向に沿って移動させる。門型フレーム 1 4 は、いわゆるガントリステージと呼ばれるものであり、移動機構 1 8 の移動方向（X 方向）に直交する方向（Y 方向）に設けられた Y 軸部材 1 5 を備える。光学ユニット 1 6 は、門型フレーム 1 4 を Y 軸部材 1 5 に沿って移動可能な移動機構 1 7 によって門型フレーム 1 4 に保持されている。移動機構 1 7 は、制御部 2 0 の制御の下、門型フレーム 1 4 を Y 軸部材 1 5 に沿って移動する。

【 0 0 1 8 】

50

ベースフレーム 11 は、たとえばブロック状の大理石やスチール材を組み合わせたフレームなど、耐震性の高い部材によって構成される。加えて、ベースフレーム 11 と設置面（たとえば床）との間には、たとえばスプリングや油圧ダンパなどで構成された振動吸収機構が設けられる。これにより、ステージ 12 および光学ユニット 16 の振動がさらに防止される。

【0019】

ステージ 12 は、Y 方向に延び、搬送面上で基板 W を浮上させて載置する略板状をなす複数の浮上プレートを用意する。浮上プレートを X 方向に沿って並べることで、基板 W の搬送経路が形成される。このように、ステージ 12 は、各浮上プレートが X 方向に沿ってすのこ状に並べられた構造を有する。各浮上プレートには、図示しないエア供給部からのエアの供給によって鉛直上方に向けてエアを吹き出す複数の吹出穴が設けられる。なお、吹出穴は、ラグランジュ点の間隔のように、基板 W の撓み振動が発生しないような間隔で配置されることが好ましい。また、基板 W の位置決め方法としては、ステージ 12 上に搬入された基板 W を支持してステージ 12 に載置するリフトピン、およびステージ 12 に載置された基板 W を整列させる整列機構等を用いる方法が挙げられる。

【0020】

光学ユニット 16 は、視野領域を調節する顕微鏡 161 と、顕微鏡 161 によって視野領域または焦点位置が調節された基板 W を撮像する撮像部 162 とを有する。この光学ユニット 16 によって取得された画像を解析することで、基板 W に欠陥が存在するか否かを検出することができる。なお、光学ユニット 16 は、たとえば基板 W の欠陥部分に対して行うレーザ照射修復や塗布修正等を行う修復ユニット、配線等の寸法測定、膜厚測定、色測定などを行う測定ユニットなどの処理を所定の位置で施す処理ユニットを適用することができる。また、光学ユニット 16 は、顕微鏡 161 を有さない撮像形態であってもよい。

【0021】

顕微鏡 161 は、撮像部 162 の撮像視野を縮小して所望の拡大倍率の画像取得を実現するための拡大光学系である。また、撮像部 162 は、例えば、LED 等の照明部と、集光レンズ等の光学系と、CMOS イメージセンサまたは CCD 等の撮像素子とを有する。照明部は、撮像素子の撮像視野に白色光等の照明光を発光して、撮像視野内の被写体を照明する。この光学系は、この撮像視野からの反射光を撮像素子の撮像面に集光して、撮像素子の撮像面に撮像視野の被写体画像（基板 W 画像）を結像する。撮像素子は、この撮像視野からの反射光を、撮像面を介して受光し、この受光した光信号を光電変換処理して、この撮像視野の被写体画像を撮像する。顕微鏡 161 は、制御部 20 の制御のもと、顕微鏡 161 自身または顕微鏡 161 が内部に有するレンズ系が、基板 W の撮像面に対して垂直な方向（Z 方向）に移動して自動で被写体に合焦するオートフォーカス機能を有する。オートフォーカスは、コントラストが最大となる位置を検出して合焦させるものであってもよいし、レーザを用いて合焦させるものであってもよい。

【0022】

また、FPD 検査装置 1 が、少なくとも基板処理部 1a を囲み、光学ユニット 16 の上方に設けられるクリーンな空気（以下、クリーンエアという）を送り込む FFU を有する外装を備えていれば、クリーンルームを形成することができるので好ましい。このクリーンルームは、基板の搬入口および搬出口ならびに下部のダクト以外、密閉された内部空間である。

【0023】

FFU は、例えば、パーティクルなどのダストが除去されたクリーンエアを送出する。この結果、特に光学ユニット 16 の移動領域を、ダストの少ないクリーンな状態とする。また、光学ユニット 16 近傍に集中して送出されたクリーンな空気は、クリーンルーム内でダウンフローを形成したのち、排気口から排気される。

【0024】

制御機構 1b は、制御部 20、送受信部 21、入力部 22、出力部 23、検索部 24、

10

20

30

40

50

算出部 25 および記憶部 26 を備える。制御機構 1b は、ROM、RAM 等を備えたコンピュータで実現される。

【0025】

制御部 20 は、FPD 検査装置 1 全体の制御を行う。送受信部 21 は、所定の形式にしたがった情報の送受信を行うインターフェースとしての機能を有し、例えば、光学ユニット 16 の撮像部 161 と接続されている。なお、図示しない通信ネットワークを介してもよい。

【0026】

入力部 22 は、キーボード、マウス、マイクロフォン等を用いて構成され、検体の分析に必要な諸情報や分析動作の指示情報等を外部から取得する。出力部 23 は、ディスプレイ、プリンタ、スピーカー等を用いて構成される。

10

【0027】

検索部 24 は、光学ユニット 16 の撮像部 161 によって撮像された基板 W の高倍率画像が、後述する低倍レシビ画像 D2 内のどの位置にあるかを検索する。また、検索部 24 は、検索結果をもとに、高倍率画像内に検査対象のパターンが含まれているか否かを判断する。

【0028】

算出部 25 は、検索部 24 によって検索された高倍率画像の低倍率レシビ画像 D2 に対する位置から、高倍率画像と高倍レシビ画像 D1 との距離を算出する。なお、高倍レシビ画像 D1 は、後述するように、低倍レシビ画像の一部分を拡大した画像であって、検査対象のパターンを含む画像である。

20

【0029】

記憶部 26 は、情報を磁気的に記憶するハードディスクと、基板処理部 1a が処理を実行する際にその処理にかかわる、本実施の形態にかかる位置合わせプログラムを含む各種プログラムをハードディスクからロードして電氣的に記憶するメモリとを用いて構成される。また、記憶部 26 は、後述する線幅測定処理に用いられる高倍レシビ画像 D1 および低倍レシビ画像 D2 を記憶している。

【0030】

続いて、パターンマッチングに用いるレシビ画像について説明する。図 2 は、FPD 検査装置 1 が行うレシビ画像登録処理を示すフローチャートである。また、図 3、4 は、レシビ画像を示す模式図である。まず、制御部 20 は、送受信部 21 を介して、撮像部 161 によって撮像されたレシビに登録されている測定座標における測定対象のパターンを含む画像を高倍率（倍率 S1 とする）で取得する（ステップ S102）。取得された画像は、例えば、図 3 に示すように、少なくとも測定対象のパターン R1 を含む高倍レシビ画像 D1 である。なお、高倍レシビ画像 D1 には、測定対象のパターン R1 のほか、パターン R2 の一部もフレーム内に入るように撮像されているが、パターン R2 がフレーム内に入らない画像であってもよい。

30

【0031】

高倍レシビ画像 D1 を取得後、高倍レシビ画像 D1 上で測定箇所を設定する（ステップ S104）。図 3 に示すように、パターン R1 における線幅を測定する測定箇所である測定ポイント P1、P2 を設定する。測定ポイント P1、P2 を設定することで、撮像画像内にパターン R1 がある場合に、測定ポイント P1、P2 間の距離を測定するように設定される。測定ポイント P1、P2 は、例えば、パターン R1 と基板表面との間の濃淡が変化する境界部分に設定される。

40

【0032】

高倍レシビ画像 D1 における測定箇所の設定が終了すると、制御部 20 は、この高倍レシビ画像 D1 を記憶部 26 に記憶させる（ステップ S106）。

【0033】

次に、この測定座標における画像を低倍率（倍率 S2（ $< S1$ ）とする）で取得する（ステップ S108）。取得された画像は、図 4 に示すように、少なくとも高倍レシビ画像

50

D 1 が含まれる低倍レシビ画像 D 2 である。このとき、低倍レシビ画像 D 2 の視野領域の面積は、高倍レシビ画像 D 1 の視野領域の面積の 2 倍以上である。なお、図 3 , 4 に示すように、高倍レシビ画像 D 1 の視野中心 C 1 と低倍レシビ画像 D 2 の視野中心 C 2 は、一致していることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

低倍レシビ画像 D 2 を取得すると、制御部 2 0 は、記憶部 2 6 にこの低倍レシビ画像 D 2 を記憶させる (ステップ S 1 1 0) 。上述したレシビ画像登録処理は、レシビに登録されている測定座標に関して行われる。測定座標が複数ある場合は、その測定座標分の高倍レシビ画像 D 1 および低倍レシビ画像 D 2 が取得され、記憶される。なお、基板 W に同一のパターンが複数形成されている場合は、各測定座標に共通してそれぞれ高倍レシビ画像 および低倍レシビ画像を 1 画像ずつ登録してもよい。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 は、F P D 検査装置 1 が行う線幅測定処理を示すフローチャートである。また、図 6 ~ 8 は、検査画像およびレシビ画像を示す模式図である。まず、制御部 2 0 は、光学ユニット 1 6 を測定座標に移動させる (ステップ S 2 0 2) 。そして、制御部 2 0 は、測定座標における基板 W の画像を高倍率 (倍率 S 1) で撮像し、図 6 に示す検査画像 3 0 として画像を取得する (ステップ S 2 0 4) 。

【 0 0 3 6 】

検査画像 3 0 を取得後、制御部 2 0 は、ステップ S 2 0 4 で取得した検査画像 3 0 を (S 2 / S 1) 倍に縮小する (ステップ S 2 0 6) 。この縮小処理によって、検査画像 3 0 と低倍レシビ画像 D 2 とが同等の画素分解能となる。

20

【 0 0 3 7 】

制御部 2 0 は、検査画像 3 0 を縮小した縮小画像 4 0 が、低倍レシビ画像 D 2 上のどこに位置するかを検索部 2 4 に検索させる (ステップ S 2 0 8) 。検索部 2 4 は、図 7 に示すように、縮小画像 4 0 の低倍レシビ画像 D 2 内の位置の検索を行い、検査画像 3 0 が低倍レシビ画像 D 2 上で位置する場所を判断する。

【 0 0 3 8 】

縮小画像 4 0 の低倍レシビ画像 D 2 内における位置の検索が終了すると、制御部 2 0 は、検査画像 3 0 における測定箇所的位置を算出する (ステップ S 2 1 0) 。このとき、制御部 2 0 は、例えば、検査画像 3 0 の視野中心 C 3 の座標を算出する。

30

【 0 0 3 9 】

検査画像 3 0 の視野中心 C 3 の座標が算出されると、制御部 2 0 は、算出された座標をもとに、検査画像 3 0 内に測定箇所があるか否かを判断する (ステップ S 2 1 2) 。ここで、検査画像 3 0 内に測定箇所があると判断した場合 (ステップ S 2 1 2 : Y e s) 、制御部 2 0 は、ステップ S 2 1 8 に移行して測定箇所の線幅測定処理を行う。制御部 2 0 は、例えば、図 3 に示した測定ポイント P 1 , P 2 間の距離を測定する。線幅測定終了後、制御部 2 0 は、次の測定座標がある場合 (ステップ S 2 2 0 : Y e s) 、ステップ S 2 0 2 に移行して次の測定座標における線幅測定処理を行う。また、制御部 2 0 は、次の測定座標がない場合 (ステップ S 2 2 0 : N o) 、処理を終了する。

【 0 0 4 0 】

40

一方、制御部 2 0 は、検査画像 3 0 内に測定箇所がない (検査領域から外れている) と判断した場合 (ステップ S 2 1 2 : N o) 、検査画像 3 0 の測定箇所からのずれ量を算出する (ステップ S 2 1 4) 。具体的には、図 8 に示すように、制御部 2 0 が、縮小画像 4 0 (検査画像 3 0) の視野中心 C 3 と低倍レシビ画像 D 2 の視野中心 C 2 との距離および方向を算出部 2 5 に算出させる。制御部 2 0 は、算出部 2 5 が算出したずれ量の距離および方向をもとに、光学ユニット 1 6 を高倍率 (倍率 S 1) における視野が領域 5 0 となるように移動させる。

【 0 0 4 1 】

制御部 2 0 は、光学ユニット 1 6 を移動後、高倍率 (倍率 S 1) で画像を取得する (ステップ S 2 1 6) 。画像を取得後、制御部 2 0 は、ステップ S 2 1 8 に移行して線幅測定

50

処理を行う。

【 0 0 4 2 】

上述した本実施の形態によれば、測定箇所を含む高倍レシピ画像と、高倍レシピ画像を含み、高倍レシピ画像と比して広範囲な視野を有する低倍レシピ画像とを予め登録し、高倍率で取得した検査画像が検査領域から外れた場合に、検査画像を低倍レシピ画像の倍率と同等の画素分解能にして、検査画像の低倍レシピ画像における位置を検索するようにしたので、検査画像が検査領域から外れた場合であっても、光学系の倍率を切り替えることなく、測定箇所を含む検査画像を取得できる。また、複数回の取り直しおよびパターンマッチングを行うことなく、一度の移動動作で測定箇所を含む検査領域に光学ユニットを移動させることができる。これにより、検査対象の位置合わせにかかる検索時間を短縮して、検査時間の増大を抑制することができる。

10

【 0 0 4 3 】

また、低倍レシピ画像の視野領域を、高倍レシピ画像の視野領域の2倍以上とすることで、検査画像が測定箇所から大きく外れたとしても、低倍レシピ画像内に検査画像が存在するため、低倍レシピ画像内にける検査画像の検索を確実なものとすることができる。

【 0 0 4 4 】

なお、算出部25が、画像の視野中心の座標を基準としてずれ量を算出するものとして説明したが、算出するための基準点(座標)は、画像のフレーム内の如何なる場所でもよい。例えば、フレームの角を基準点としてもよく、高倍レシピ画像D1内の測定箇所に対応する点を基準としてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

以上のように、本発明にかかる位置合わせ装置、位置合わせ方法および位置合わせプログラムは、効率的なパターンマッチングを行ない、検査時間を短縮させることに有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

- 1 FPD検査装置
- 1 a 基板処理部
- 1 b 制御機構
- 1 1 ベースフレーム
- 1 2 ステージ
- 1 3 基板ホルダ
- 1 4 門型フレーム
- 1 5 Y軸部材
- 1 6 光学ユニット
- 1 7 , 1 8 移動機構
- 1 9 X軸部材
- 2 0 制御部
- 2 1 送受信部
- 2 2 入力部
- 2 3 出力部
- 2 4 検索部
- 2 5 算出部
- 2 6 記憶部
- 3 0 検査画像
- 4 0 縮小画像
- 1 6 1 顕微鏡
- 1 6 2 撮像部
- C 1 ~ C 3 視野中心
- D 1 高倍レシピ画像

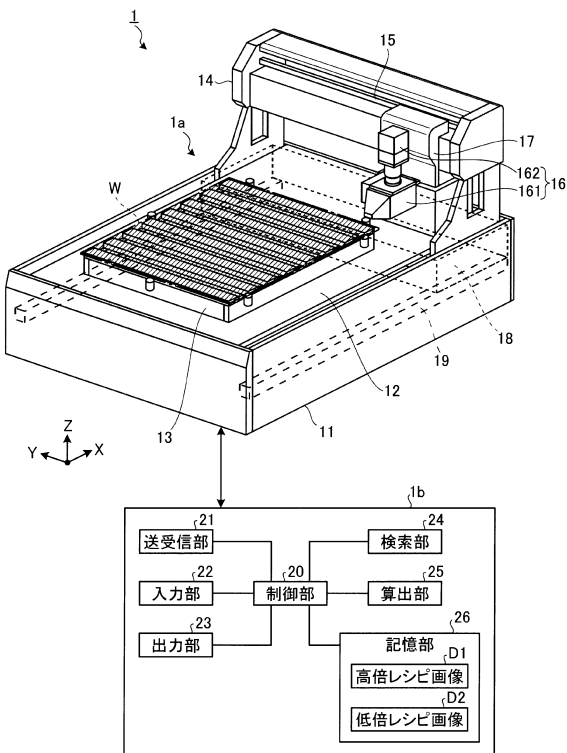
30

40

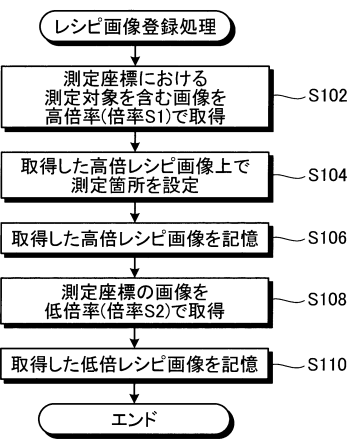
50

D 2 低倍レシピ画像
R 1 , R 2 パターン
W 基板

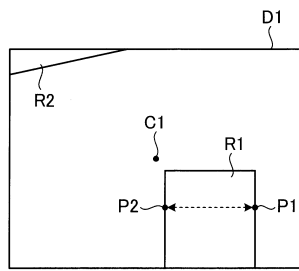
【図 1】



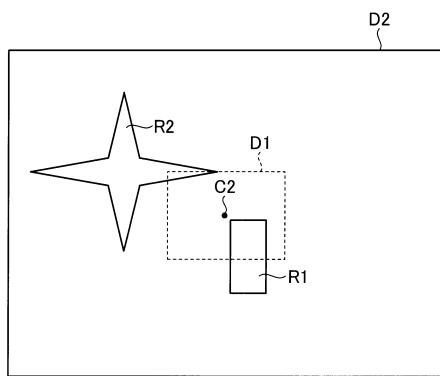
【図 2】



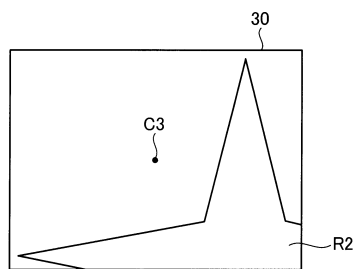
【図 3】



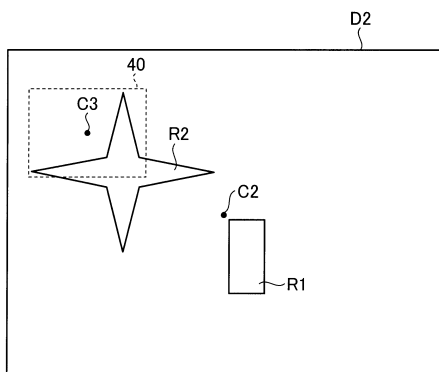
【図 4】



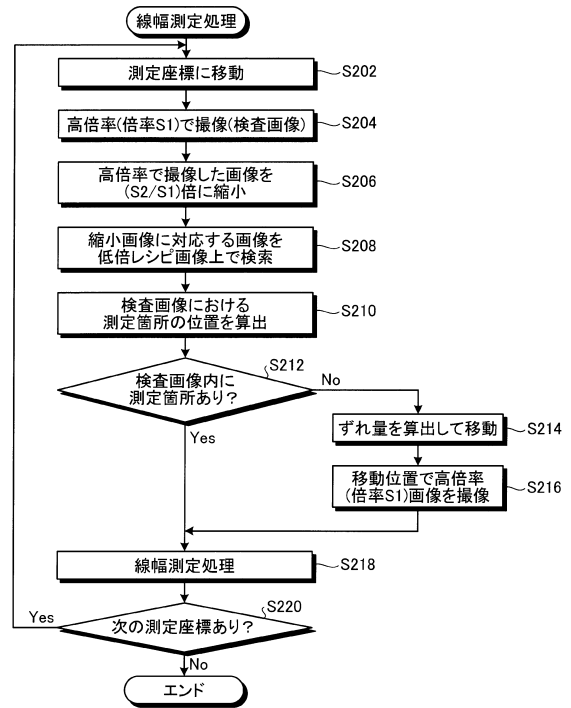
【図 6】



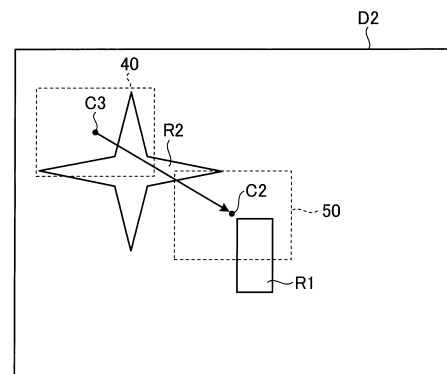
【図 7】



【図 5】



【図 8】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 6 T	1/00	3 0 0
	G 0 6 T	1/00	3 0 5 C

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 3 1 1 6 6 8 (J P , A)
 特許第 3 2 4 6 6 1 6 (J P , B 2)
 特開 2 0 1 0 - 1 0 7 4 1 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 2 0 1 3 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 1 0 8 0 5 (J P , A)
 特公平 6 - 3 4 2 3 3 (J P , B 2)
 特開 2 0 1 0 - 1 8 2 8 9 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 3 1 3 6 8 0 (J P , A)
 特許第 3 9 9 3 8 1 7 (J P , B 2)
 特開 2 0 0 8 - 1 5 2 5 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
 G 0 1 N 2 1 / 8 4 - 2 1 / 9 5 8
 G 0 6 T 1 / 0 0
 G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0
 G 0 6 T 3 / 0 0 - 3 / 6 0
 H 0 1 L 2 1 / 6 6
 J S T P l u s (J D r e a m I I I)
 J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)