

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4381009号
(P4381009)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl. F I
G O 3 F 7/20 (2006.01) G O 3 F 7/20 5 O 1
H O 1 L 23/50 (2006.01) H O 1 L 23/50 A

請求項の数 22 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2003-66797 (P2003-66797)	(73) 特許権者	000190688 新光電気工業株式会社
(22) 出願日	平成15年3月12日(2003.3.12)		長野県長野市小島田町80番地
(65) 公開番号	特開2004-279446 (P2004-279446A)	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬
(43) 公開日	平成16年10月7日(2004.10.7)	(74) 代理人	100100871 弁理士 土屋 繁
審査請求日	平成17年11月14日(2005.11.14)	(74) 代理人	100082898 弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330 弁理士 樋口 外治
		(72) 発明者	赤川 雅俊 長野県長野市大字栗田字舎利田711番地 新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン描画装置、パターン描画方法、および検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置であって、

前記パターン描画装置は、

所定のデータに基づいて基板の両面をマスクレス露光することで露光パターンを該基板の両面に形成するマスクレス露光手段と、

前記マスクレス露光手段によって露光パターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、該露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、

前記マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、前記検出手段によって検出されたズレを用いて該露光用データを補正する補正手段と、

を備え、

前記検出手段は、マスクレス露光後の前記テスト用の基板の両面を現像する現像手段と、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、を備え、

前記テスト用の基板は、前記マスクレス露光手段による露光時は光を遮断し、前記撮像手段による撮像時は光を透過し、

前記検出手段は、前記現像手段によって形成された前記テスト用の基板の両面の露光パターンを前記撮像手段の撮像により読み取り、鏡像関係からのズレを検出することを特徴とするパターン描画装置。

10

20

【請求項 2】

前記マスクレス露光手段は、対面して設けられた露光ヘッドを備え、
各該露光ヘッドに各面が対峙するよう基板を配置し、該基板の両面をマスクレス露光する請求項 1 に記載のパターン描画装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、前記マスクレス露光手段による露光時は光を遮断し、前記撮像手段による撮像時は光を透過するよう前記テスト用の基板を制御する制御手段を備える請求項 1 に記載のパターン描画装置。

【請求項 4】

前記テスト用の基板は、前記マスクレス露光手段による露光時は露光光源からの照射光の透過を防ぎ、前記撮像手段による撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する液晶パネルを含んでなる請求項 1 または 3 に記載のパターン描画装置。

10

【請求項 5】

前記露光パターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のパターン描画装置。

【請求項 6】

基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置であって、

前記パターン描画装置は、

所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットで描画することでレジストパターンを該基板の両面に形成するインクジェットパターンニング手段と、

20

前記インクジェットパターンニング手段によってレジストパターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、該レジストパターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と

前記インクジェットパターンニング手段がレジストパターン用データに基づいてインクジェットで描画したときに基板の両面に形成されるレジストパターンの鏡像関係が維持されるように、前記検出手段によって検出されたズレを用いて該レジストパターン用データを補正する補正手段と、

を備え、

前記検出手段は、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段を備え、

30

前記テスト用の基板は、光を透過するパネルを含んでなることを特徴とするパターン描画装置。

【請求項 7】

前記インクジェットパターンニング手段は、対面して設けられたインクジェットヘッドを備え、

各該インクジェットヘッドに各面が対峙するよう基板を配置し、該基板の両面にレジストパターンを描画する請求項 6 に記載のパターン描画装置。

【請求項 8】

前記レジストパターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項 6 または 7 に記載のパターン描画装置。

40

【請求項 9】

基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画方法であって、

前記パターン描画方法は、

テスト用の基板の両面をマスクレス露光手段でマスクレス露光することでテスト露光パターンを該テスト用の基板の両面に形成するテスト露光ステップと、

前記マスクレス露光手段によって前記テスト露光パターンが両面に形成された前記テスト用の基板を用いて、該テスト露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出ステップと、

前記マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両

50

面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、前記検出ステップにおいて検出されたズレを用いて該露光用データを補正する補正ステップと、

前記マスクレス露光手段を用いて、前記補正ステップにおいて得られた補正された露光用データに基づいてマスクレス露光することで露光パターンを基板の両面に形成する本露光ステップと、

を備え、

前記検出ステップは、前記テスト露光ステップ後のテスト用の基板の両面を現像する現像ステップと、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像ステップと、を備え、

前記テスト用の基板は、前記テスト露光ステップにおける露光時は光を遮断し、前記撮像ステップにおける撮像時は光を透過し、

前記検出ステップは、前記現像ステップにより形成された前記テスト用の基板の両面の露光パターンを前記撮像ステップにおける撮像により読み取り、鏡像関係からのズレを検出することを特徴とするパターン描画方法。

【請求項 10】

前記マスクレス露光手段は、対面して設けられた露光ヘッドを備え、

各該露光ヘッドに各面が対峙するよう基板を配置し、該基板の両面をマスクレス露光する請求項 9 に記載のパターン描画方法。

【請求項 11】

前記検出ステップは、前記テスト露光ステップにおける露光時は光を遮断し、前記撮像ステップにおける撮像時は光を透過するよう前記テスト用の基板を制御する制御ステップを備える請求項 9 に記載のパターン描画方法。

【請求項 12】

前記テスト用の基板は、前記テスト露光ステップにおける露光時は露光光源からの照射光の透過を防ぎ、前記撮像ステップにおける撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する液晶パネルを含んでなる請求項 9 または 11 に記載のパターン描画方法。

【請求項 13】

前記露光パターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項 9 ~ 12 のいずれか一項に記載のパターン描画方法。

【請求項 14】

基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画方法であって、

前記パターン描画方法は、

テスト用の基板の両面をインクジェットパターンング手段で描画することでテストレジストパターンを該テスト用の基板の両面に形成するテストパターンングステップと、

前記インクジェットパターンング手段によって前記テストレジストパターンが両面に形成された前記テスト用の基板を用いて、該テストレジストパターンの鏡像関係からのズレを検出する検出ステップと、

前記インクジェットパターンング手段がレジストパターン用データに基づいてインクジェットで描画したときに基板の両面に形成されるレジストパターンの鏡像関係が維持されるように、前記検出ステップによって検出されたズレを用いて該レジストパターン用データを補正する補正ステップと、

前記インクジェットパターンング手段を用いて、前記補正ステップにおいて得られた補正されたレジストパターン用データに基づいて描画することでレジストパターンを基板の両面に形成する本パターンングステップと、

を備え、

前記検出ステップは、前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像ステップを備え

、

前記テスト用の基板は、光を透過するパネルを含んでなることを特徴とするパターン描画方法。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記インクジェットパターンニング手段は、対面して設けられたインクジェットヘッドを備え、

各該インクジェットヘッドに各面が対峙するように基板を配置し、該基板の両面にレジストパターンを描画する請求項 1 4 に記載のパターン描画方法。

【請求項 1 6】

前記レジストパターンは、リードフレーム材のリードパターンである請求項 1 4 または 1 5 に記載のパターン描画方法。

【請求項 1 7】

基板に関して鏡像関係となる露光パターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置であって、

対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段であって、各該露光ヘッドにより露光対象となる基板を挟み、該基板の両面をマスクレス露光する手段と、

光を遮断もしくは透過するテスト用の基板であって、該基板の両面に、前記マスクレス露光手段を用いたマスクレス露光によりテスト露光パターンが露光される基板と、

前記テスト露光パターンが露光されたテスト用の基板の両面を現像する現像手段と、

前記現像手段により前記露光パターンが形成された前記テスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

前記マスクレス露光手段による露光時は光を遮断し、前記撮像手段による撮像時は光を透過するよう前記テスト用の基板を制御する制御手段と、

前記撮像手段により撮像された画像に基づいて、前記テスト用の基板上における該テスト露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備えることを特徴とする検査装置。

【請求項 1 8】

前記テスト用の基板は、前記マスクレス露光手段による露光時は照射光の透過を防ぎ、前記撮像手段による撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する請求項 1 7 に記載の検査装置。

【請求項 1 9】

前記テスト用の基板は、前記マスクレス露光手段による露光時は照射光の透過を防ぎ、前記撮像手段による撮像時は検査光に対する透過率が高くなる構造を有する液晶パネルを含んでなる請求項 1 7 に記載の検査装置。

【請求項 2 0】

前記マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、前記検出手段によって検出されたズレを用いて該露光用データを補正する補正手段をさらに備える請求項 1 7 に記載の検査装置。

【請求項 2 1】

基板に関して鏡像関係となるレジストパターンを該基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置であって、

対面して設けられたインクジェットヘッドを有するインクジェットパターンニング手段であって、各該インクジェットヘッドにより基板を挟み、該基板の両面にレジストパターンを描画する手段と、

光を透過するパネルからなるテスト用の基板であって、該基板の両面に、前記インクジェットパターンニング手段を用いた描画によりテスト用レジストパターンが形成される基板と、

前記テスト用レジストパターンが形成されたテスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された画像に基づいて、前記テスト用の基板上における該テスト用レジストパターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備えることを特徴とする検査装置。

【請求項 2 2】

前記インクジェットパターンニング手段がレジストパターン用データに基づいて描画したときに基板の両面に形成されるレジストパターンの鏡像関係が維持されるように、前記検出手段によって検出されたズレを用いて該レジストパターン用データを補正する補正手段をさらに備える請求項 2 1 に記載の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置およびパターン描画方法、ならびにこのパターン描画装置における検査装置に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成する場合、基板の裏表両面に形成されるパターンの形状および位置を正確に一致させる必要がある。すなわち、基板を透視して一方の面から光学的に観察したとき、表裏各面に形成されたパターンが重なり合うように見えなければならない。

【0003】

図8は、互いに鏡像の関係にあるパターンが形成された基板の面を例示する図であり、(a)は一方の面のパターンを示し、(b)はもう一方の面のパターンを示す図である。

【0004】

基板に関して鏡像関係となるパターンの代表例として、リードフレーム材のリードパターンがある。リードフレームは、DIP(デュアルインライン)パッケージ等のICパッケージにおいて、ICチップと外部とを電氣的に接続するために使用される。

20

【0005】

リードフレームは、厚さ約0.2mmのコパール(Kovar)または銅板にNiメッキしたものをエッチング処理や打ち抜き加工することにより形成される(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

エッチング処理を利用してリードパターンを形成する場合は、所望のリードパターンに従うレジストパターンをフォトマスクを用いてリードフレーム材上に形成し、そしてエッチングを施すことによりリードを形成する(例えば、特許文献2および特許文献3参照)。

30

【0007】

図9は、互いに鏡像の関係にあるパターンを基板の表裏各面に正確に形成する際に必要なアライメントマークを例示する図である。一般に、エッチングによるリードフレームの製造工程においては、図9に示すように、露光対象となる基板の表裏両面でのパターンの位置を正確に一致させるための目印として、基板の両面の所定の位置にアライメントマーク60を予め作成しておく。図中、アライメントマークを基板のサイズに比べて極端に大きく描いているが、実際はピンホールのような小さなものである。

【0008】

アライメントマークを目印として、基板の一方の面(ここでは「A面」と呼ぶ。)に感光剤(フォトレジスト)を塗布し、A面用の露光パターンが形成されるようにフォトマスクを設けた後、A面の露光を行う。

40

【0009】

同様に、アライメントマークを目印として、もう一方の面(ここでは「B面」と呼ぶ。)に感光剤(フォトレジスト)を塗布し、B面用の露光パターンが形成されるようにフォトマスクを設けた後、B面の露光を行う。

【0010】

ここで、B面用に設けられるフォトマスクは、A面用に設けられるフォトマスクと鏡像の関係にあり、基板の表裏両面で露光パターンの位置が一致するように、A面およびB面それぞれに設けられたアライメントマークを目印として、B面用に設けられるフォトマスクの位置が調整される。本明細書では、この調整工程を「フォトマスクアライメント」と称

50

する。

【 0 0 1 1 】

基板の A 面および B 面の両方の露光が終了すると、この基板を現像してレジストパターンを形成し、基板のレジストパターンから露出した部分をエッチングすることで、所望のパターンを有するリードフレームが得られる。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】

特開平 5 - 1 9 0 5 3 1 号公報

【特許文献 2】

特開平 2 - 1 5 8 1 6 0 号公報

10

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 4 2 5 4 4 号公報

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

従来のエッチングを用いたリードフレームの製造方法においては、基板の両面に 2 パターンのフォトリソグラフィが必要であるのでコストが割高である。特に試作回数が増加するほど、コストも増大する。

【 0 0 1 4 】

また、上述のように従来例ではフォトリソグラフィを実行する必要がある。このうち、フォトリソグラフィパターンの形状についてはデータを単に鏡像変換すればよいので比較的容易に実現できる。しかし、フォトリソグラフィパターンの位置合わせについては、上述のようなアライメントマーカを目印として用いて基板の表裏両面について光学的処理を実行しなければならない、製造工程が複雑になり、時間もかかる。

20

【 0 0 1 5 】

また、基板の表裏両面について、上述のようなフォトリソグラフィアライメントおよび露光をしなければならない、すなわち、フォトリソグラフィアライメントおよび露光をそれぞれ 2 回実行しなければならないので、このやり方のままでは製造工程を短縮することは困難である。

【 0 0 1 6 】

また、通常、フォトリソグラフィは基板に密着させて使用されるが使用可能回数に限度がある。つまり、フォトリソグラフィの寿命が切れた場合には、新たなフォトリソグラフィを作成しなければならない、このための作成コストがかかり、効率が悪い。

30

【 0 0 1 7 】

したがって本発明の目的は、上記問題に鑑み、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成する場合において、低コストで、工程が短縮化されたパターン描画装置およびパターン描画方法、ならびにこのパターン描画装置における検査装置を提供することにある。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を実現するために、本発明によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置において、所定のデータに基づいて基板の両面を直接描画することでパターンを基板の両面に形成する。

40

【 0 0 1 9 】

直接描画するための手段は、対面して設けられた描画ヘッドを備えており、これら各描画ヘッドの間に基板を配置して基板の両面に直接描画する。

【 0 0 2 0 】

なお、本発明ではさらに、上述のようにしてパターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、パターンの鏡像関係からのズレを検出し、実際に描画データに基づいて直接描画したときに基板の両面に形成されたパターンの鏡像関係が維持されるように、検出されたズレを用いて描画データを補正するのが好ましい。

【 0 0 2 1 】

50

本発明の第1の態様においては、基板に関して鏡像関係となる露光パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置は、所定のデータに基づいて基板の両面をマスクレス露光することで露光パターンを基板の両面に形成するマスクレス露光手段を備える。このマスクレス露光手段は、対面して設けられた露光ヘッドを備えており、各露光ヘッドに各面が対峙するように基板を配置して、基板の両面をマスクレス露光する。

【0022】

また、本発明の第1の態様によるパターン描画装置は、マスクレス露光手段によって露光パターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、この露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、マスクレス露光手段が露光用データに基づいてマスクレス露光したときに基板の両面に形成される露光パターンの鏡像関係が維持されるように、
検出手段によって検出されたズレを用いてこの露光用データを補正する補正手段と、をさらに備えるのが好ましい。

10

【0023】

特に、基板に関して鏡像関係となる露光パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置としては、次のような構成要素を備える。

【0024】

すなわち検査装置は、対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段であって、各露光ヘッドにより露光対象となる基板を挟み、この基板の両面をマスクレス露光する手段と、

光を遮断もしくは透過するテスト用の基板であって、この基板の両面に、マスクレス露光手段を用いたマスクレス露光によりテスト露光パターンが形成される基板と、

20

テスト露光パターンが形成されたテスト用の基板の両面を現像する現像手段と、

現像手段によって現像されたテスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、

露光手段による露光時は光を遮断し、撮像手段による撮像時は光を透過するようにテスト用の基板を制御する制御手段と、

撮像手段により撮像された画像に基づいて、テスト用の基板上におけるテスト露光パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備える。

【0025】

本発明の第2の態様においては、基板に関して鏡像関係となる配線パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置は、所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットで描画することで配線パターンを基板の両面に形成するインクジェットパターンニング手段を備える。このインクジェットパターンニング手段は、対面して設けられたインクジェットヘッドを備えており、各インクジェットヘッドに各面が対峙するように基板を配置して、基板の両面に配線パターンを描画する。

30

【0026】

また、本発明の第2の態様によるパターン描画装置は、インクジェットパターンニング手段によって配線パターンが両面に形成されたテスト用の基板を用いて、配線パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、インクジェットパターンニング手段が配線用データに基づいてインクジェットで描画したときに基板の両面に形成される配線パターンの鏡像関係が維持されるように、
検出手段によって検出されたズレを用いて配線用データを補正する補正手段と、をさらに備えるのが好ましい。

40

【0027】

特に、基板に関して鏡像関係となる配線パターンを基板の両面に形成するパターン描画装置における検査装置としては、次のような構成要素を備える。

【0028】

すなわち検査装置は、

対面して設けられたインクジェットヘッドを有するインクジェットパターンニング手段であって、各インクジェットヘッドにより基板を挟み、基板の両面に配線パターンを描画する手段と、

光を透過するパネルからなるテスト用の基板であって、基板の両面に、インクジェットパ

50

ターニング手段を用いた描画によりテスト配線パターンが形成される基板と、テスト配線パターンが形成されたテスト用の基板を一方の面から撮像する撮像手段と、撮像手段により撮像された画像に基づいて、テスト用の基板上におけるテスト配線パターンの鏡像関係からのズレを検出する検出手段と、を備える。

【0029】

本発明によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、マスクレス露光もしくはインクジェット技術を用いて基板の両面にパターンを形成するので、処理の高速化および低コスト化を図ることができる。

【0030】

また、マスクレス露光ヘッドもしくはインクジェットヘッドのズレにより生じ得る基板両面に形成されるパターンの位置ズレを測定し、パターン形成処理に用いられるデータを補正すれば、電子部品の多少の位置ずれがあっても容易に調整することができ、製造コストを削減し、製造工程を短縮することができる。

【0031】

さらに、従来例のようにフォトマスクの使用回数を考慮する必要がないので、製造コストを低減することができ、資源を節約することができる。

【0032】

またさらに、マスクレス露光もしくはインクジェットのヘッドの設置位置が例えば経年変化によりずれてきたとしても、パターン形成のためにデータを補正することで柔軟に対応できる。

【0033】

【発明の実施の形態】

ここでは、基板に関して鏡像関係となるパターンとして、リードフレーム材のリードパターンを実施例に挙げて説明する。なお、理解を容易にするために、本明細書では、基板の表裏各面をそれぞれA面およびB面と称する。

【0034】

本発明の第1の実施例では、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置において、所定のデータに基づいて基板の両面を直接描画する手段として、マスクレス露光手段を備える。

【0035】

図1は、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置のマスクレス露光手段における露光ヘッドの基本原理図である。

【0036】

基板に関して鏡像関係を有するリードフレーム材のリードパターンを基板の両面に形成する本発明の第1の実施例によるパターン描画装置1は、所定のデータに基づいて基板の両面のフォトリソ層をマスクレス露光することで露光パターンをこの基板の両面に形成するマスクレス露光手段2を備える。マスクレス露光手段としては、DMD(Digital Micro mirror Device)を用いた直接露光機もしくは電子ビーム露光機などがある。

【0037】

本実施例では、マスクレス露光手段2は、ヘッド部分が対面して設けられたA面用露光ヘッド3AおよびB面用露光ヘッド3Bを有する。露光対象となる基板51のA面がA面用露光ヘッド3Aに、そして基板51のB面がB面用露光ヘッド3Bに、それぞれ対峙するように配置されて、基板51の両面がマスクレス露光される。

【0038】

本実施例によるマスクレス露光手段2では、マスクレス露光の結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、A面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとができるだけ正確に正対するように予め調整されて装備される。これにより、従来例のようなアライメントマーカを目印とした光学的処理が必要なくなるので、製造工程が簡略化される。

【0039】

10

20

30

40

50

本実施例におけるマスクレス露光処理は、好ましくは基板 5 1 の両面同時に実行されるが、これにより、基板の各面に別々にフォトマスクイメージを形成して各面別々に露光処理を行う従来例に比べて、製造に要する時間を大幅に短縮することができる。なお、本実施例の変形例として、マスクレス露光処理を基板の両面に同時に実行するのではなく各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

【 0 0 4 0 】

マスクレス露光手段 2 に入力されるデータは、露光パターンのレイアウトを規定するレイアウト設計データ 1 0 0 であり、標準的な Gerber フォーマットでデータベースに蓄積されている。このレイアウト設計データ 1 0 0 は、A 面用データ処理システム 4 A および B 面用データ処理システム 4 B に入力される。

10

【 0 0 4 1 】

A 面用データ処理システム 4 A および B 面用データ処理システム 4 B は、レイアウト設計データ 1 0 0 を、A 面用露光ヘッド 3 A および B 面用露光ヘッド 3 B の各入力データに変換する。より具体的にいえば、各データ処理システムは、A 面用露光ヘッド 3 A による露光パターンと B 面用露光ヘッド 3 B による露光パターンとが、マスクレス露光処理の結果互いに鏡像の関係を有することになるように、A 面用データもしくは B 面用データのいずれか一方を基準としてもう一方のデータを鏡像変換することで、各露光ヘッドへの入力データを作成する。

【 0 0 4 2 】

以上のようにして得られた各入力データに従って、A 面用露光ヘッド 3 A および B 面用露光ヘッド 3 B は、基板 5 1 の A 面および B 面に対してマスクレス処理を実行する。

20

【 0 0 4 3 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施例によるパターン描画装置で用いられる露光ヘッドの概念図である。

【 0 0 4 4 】

図 1 では、パターン描画装置 1 に含まれるマスクレス露光手段 2 として、互いに対面して設けられた 1 組の露光ヘッド 3 A および 3 B を示した。しかし、より効率的なマスクレス露光を実現するためには、基板 5 1 の A 面および B 面の両面をマスクレス露光するために対面して設けられる露光ヘッドの組を、図 2 に示すように並列に複数個備えるのが好ましい。この場合、露光対象である基板の基板面上の露光すべき領域が、露光ヘッドの組ごとに割り当てられ、それぞれが並列にマスクレス露光処理を実行する。これにより処理がさらに高速化される。このようなマスクレス露光の並列処理のために、図 1 で説明したデータベースでは、レイアウト設計データ 1 0 0 を、露光ヘッドごとに割り当てられるように空間的に分割して保存するのが好ましい。

30

【 0 0 4 5 】

以上説明したように、本発明の第 1 の実施例によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造において、対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段を用いて基板の両面をマスクレス露光するので、処理の高速化および低コスト化を図ることができる。

【 0 0 4 6 】

ところで、既に説明したように、本発明の第 1 の実施例によるパターン描画装置では、マスクレス露光手段は、マスクレス露光の結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、A 面用露光ヘッド 3 A と B 面用露光ヘッド 3 B とが対面するように、より詳しく言えば A 面用露光ヘッド 3 A および B 面用露光ヘッド 3 B の各ヘッド部分が正対するように装備される。しかし、機械的に実現できる精度により、誤差が生じる。

40

【 0 0 4 7 】

また、本発明の第 1 の実施例によるパターン描画装置が使用されるにつれ、振動や各 부품の劣化等により、正対して装備されたはずの A 面用露光ヘッド 3 A と B 面用露光ヘッド 3 B との間に機械的な位置ズレが生じてくるといった経年変化が生じ得る。A 面用露光ヘッド 3 A と B 面用露光ヘッド 3 B との間に機械的な位置ズレが生じたままでマスクレス露光

50

すると、基板両面に形成されたパターンの鏡像関係が崩れてしまう。本明細書では、A面用露光ヘッド3AとB面用露光ヘッド3Bとの間に機械的な位置ズレ、そしてその結果生じ得るパターンの鏡像関係のズレを、まとめて「アライメントエラー」と称する。

【0048】

図3は、アライメントエラーを例示する模式図である。

【0049】

図示のように座標軸を設定し、基板のA面上の露光パターンを実線、A面の裏面であるB面上の露光パターンを点線で表す。

【0050】

A面から基板を透視してA面およびB面に形成された各パターンを同時に観察したとき、理想的には基板の表裏各面に形成されたパターンの位置が重なり合うはずである。しかし、A面用露光ヘッドとB面用露光ヘッドとの間に機械的な位置ズレがあると、露光パターンにアライメントエラーが生じてしまう。このアライメントエラーは、図3に示すように、X軸方向のズレ x 、Y軸方向のズレ y 、および回転方向のズレ の各成分からなる。

10

【0051】

したがって、本実施例では、上述のようなアライメントエラーを除去して、表裏各面に形成されたパターンが重なり合う鏡像関係を有するようにする補正プロセスをさらに備えるのが好ましい。本明細書では、実際の基板の製造ラインでのプロセスを「オンライン製造モード」と称し、これに対応して、アライメントエラーの検出プロセスを「オフライン調整モード」と称する。

20

【0052】

オフライン調整モードでは、現在の露光ヘッドのセッティング状態でマスクレス露光を行った場合にどの程度の鏡像関係からのズレ(すなわち「アライメントエラー」)が生じるかを、テスト用の基板にテスト用露光パターンを用いて検査し、この検査の結果得られたアライメントエラーデータを利用して、実際の製造に用いられる露光用データを補正する。

【0053】

一方、オンライン製造モードでは、実際の製造に用いられる露光用データを、マスクレス露光処理の前に、上述のアライメントエラーデータを利用して補正しておく。そして、補正された露光用データを用いて基板をマスクレス露光する。

30

【0054】

ここで、本発明の第1の実施例によるパターン描画装置のオフライン調整モードおよびオンライン製造モードにおける動作の詳細について説明する。

【0055】

まず、オフライン調整モードについて説明する。

【0056】

図4は、本発明の第1の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

【0057】

オフライン調整モードでは、図4に示すように、まず、テスト用露光パターンデータ10を標準的なGerberフォーマットで準備する。上述のように、現在の露光ヘッドのセッティング状態でマスクレス露光を行った場合にどの程度の鏡像関係からのズレが生じているか、すなわちアライメントエラーがどの程度生じているかを検査するために、テスト用の基板にテスト用露光パターンを形成する。テスト用露光パターンは、どのようなパターンであってもよく、例えば、直方形を組み合わせた図形や、図3に示したようなF字のような図形などでもよい。また、オンライン製造モードで用いられる実際の露光用データをそのまま用いてもよい。このようなテスト用露光パターンを形成するためにマスクレス露光手段に入力される設計データがテスト用露光パターンデータ10である。

40

【0058】

50

テスト用露光パターンデータ10は、基板のA面に露光パターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム30と、基板のB面に露光パターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム20とにそれぞれ入力される。

【0059】

A面用データ処理システム30のステップ31では、Gerberフォーマットのテスト用露光パターンデータ10をA面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。ベクトルデータは、図形の輪郭情報を抽出したものであり、その内容は幾何学的な情報である。このようにベクトルデータフォーマットにすれば処理すべきデータ量を削減できるので、プロセッサの処理速度を上げることができる。

【0060】

次にステップ33において、ステップ31で作成したベクトルデータを、A面用露光ヘッドへの入力データ34に変換する。

【0061】

そして、ステップ35において、テスト用の基板のA面に対し、入力データ34に従ってA面用露光ヘッドでマスクレス露光する。

【0062】

一方、B面用データ処理システム20のステップ21では、Gerberフォーマットのテスト用露光パターンデータ10をB面用のベクトルデータに変換する。

【0063】

次にステップ22において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。例えば図3に示したように座標軸を設定したとすると、座標平面上のA面用のベクトルデータをY軸対象に反転して、A面用のベクトルデータの鏡像であるB面用のベクトルデータを得る。

【0064】

次にステップ23において、ステップ22で作成したベクトルデータを、B面用露光ヘッドへの入力データ24に変換する。

【0065】

そして、ステップ25において、テスト用の基板のB面に対し、入力データ24に従ってB面用露光ヘッドでマスクレス露光する。

【0066】

なお、本実施例では、ステップ25およびステップ35のマスクレス露光は同時に実行されるのが好ましい。すなわち、既に説明したように、マスクレス露光手段のA面用露光ヘッドとB面用露光ヘッドとは対面して装備されており、テスト用の基板のA面がA面用露光ヘッドに、そしてテスト用の基板のB面がB面用露光ヘッドに、それぞれ対峙するように配置される。そして、テスト用の基板が各露光ヘッドに対して相対的に移動していき、テスト用の基板の両面が同時にマスクレス露光される。これにより、テスト用の基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う場合に比べて時間を大幅に短縮することができる。なお、本実施例の変形例として、マスクレス露光処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

【0067】

次いで、ステップ40において、マスクレス露光の終わったテスト用の基板を現像する。

【0068】

そして、ステップ50において、現像の終わったテスト用の基板の両面を光学的に検査し、アライメントエラーを検出する。アライメントエラーは、X軸方向のズレ x 、Y軸方向のズレ y 、および回転方向のズレ θ の各成分からなるアライメントエラーデータ60としてデータベースに保存される。

【0069】

ここで、ステップ50の光学的検査についてさらに詳しく説明する。

【0070】

一方の面から基板を透視して、基板の両面に形成されたパターンの位置および形状を同時

10

20

30

40

50

に撮像しデータ処理すれば、基板の両面に形成されたパターンの鏡像関係がどの程度崩れているか、すなわちアライメントエラーがどの程度生じているかを検出することが可能である。

【0071】

本実施例において、基板の両面に形成されたパターンの位置および形状を、基板の各面ごとに個別に撮像するのではなく、一方の面から同時に撮像するのは次の理由による。すなわち、基板を各面ごとに個別に撮像するには各面ごとに撮像手段を用意する必要がある。露光ヘッド同様、撮像手段も正確に正対させて設置する必要があり、設置後も撮像手段自体に位置ズレが生じてしまう可能性があるからである。

【0072】

一般的に、エッチング処理を用いたリードフレームの製造工程では、導通性に優れ強度が大きい金属材料の薄板を露光対象基板として用いる。

【0073】

これに対し、本実施例では、オフライン調整モードにおいては、アライメントエラーの光学的検出を容易にするために、少なくともある程度の時間は光を透過することができる部材を用いることで、テスト用の基板を実現する。

【0074】

テスト用の基板を少なくともある程度の時間は光を透過することができるようにするのは次の理由による。上述したステップ25、35における露光処理では、各面に対して光源が設けられる。このとき、ある面の露光を目的としてその面に対応する光源から発生された光が基板を透過してもう一方の面側に漏洩してしまうと露光パターンを正常に露光することができない。したがって、露光処理時には基板が光を遮断すれば正常な露光処理が可能であり、光学的検査時には光を透過させれば基板の両面のパターンを基板の一方の面側から一度に観察可能である。

【0075】

そこで、本実施例では、テスト用の基板を、露光処理時は露光光源からの照射光を遮断し、光学的検査時は検査光の透過率が高くなる構造を有するように実現すればよい。テスト用基板は、好ましくは、露光時は露光光源からの照射光を完全に遮断し、光学的検査時は検査光と完全に透過する構造を有する。

【0076】

具体的には、例えば、液晶パネルを用いてテスト用の基板を実現すれば、現像処理時には黒、光学的検査時は透明になるように印加電圧を制御するだけでテスト用の基板を容易に制御することができる。この場合、液晶パネルの保護および再利用を考慮して、液晶パネルの両面に透明パネルをさらに張り合わせてテスト用の基板を実現してもよい。

【0077】

また例えば、露光光源の照射光を遮断する黒色フィルムを抜き差し可能な形で透明パネルで挟み込むようにしてテスト用の基板を実現してもよい。この場合、露光処理時には黒色フィルムを透明パネルで挟み込んだままにしておき、光学的検査時は検査光に対し透明になるように黒色フィルムを引き抜くようにテスト用の基板を制御すればよい。

【0078】

このように、A面用データ処理システム30およびB面用データ処理システム20の各システムで実行される処理は、データの鏡像変換機能の有無に違いがあるのみで、それ以外は同一である。

【0079】

なお、本実施例では、A面用露光ヘッド3Aによる露光パターンとB面用露光ヘッド3Bによる露光パターンとが、マスクレス露光処理の結果互いに鏡像の関係性を有することになるように、A面用データを基準としてB面用データを鏡像変換したが、これとは逆にB面用データを基準としてA面用データを鏡像変換してもよい。

【0080】

以上説明したように、本実施例におけるオフライン調整モードでは、パターン描画装置が

10

20

30

40

50

使用されるにつれて生じ得る A 面用露光ヘッド 3 A と B 面用露光ヘッド 3 B との間の機械的な位置ズレを起因とするパターンの鏡像関係のズレをアライメントエラーデータとして抽出することができる。このアライメントエラーデータを利用して補正した露光用データに基づいて、オンライン製造モードでのマスクレス露光を実行すれば、パターンの鏡像関係を正確に維持した基板を容易に生成することができる。また、本実施例のパターン描画装置の稼動開始後、上述のオフライン調整モードを必要に応じて実施すれば、最新のアライメントエラーデータを獲得することができる。

【 0 0 8 1 】

続いて、オンライン製造モードについて説明する。

【 0 0 8 2 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

【 0 0 8 3 】

オンライン製造モードでは、図 5 に示すように、まず、レイアウト設計データ 1 0 0 を標準的な Gerber フォーマットで準備する。レイアウト設計データ 1 0 0 は、基板に所望の露光パターンを形成するためにマスクレス露光手段に設計データとして入力される露光用データである。

【 0 0 8 4 】

このレイアウト設計データ 1 0 0 は、基板の A 面に露光パターンを形成するための各種処理を実行する A 面用データ処理システム 3 0 と、基板の B 面に露光パターンを形成するための各種処理を実行する B 面用データ処理システム 2 0 とにそれぞれ入力される。

【 0 0 8 5 】

A 面用データ処理システム 3 0 のステップ 3 0 1 では、Gerber フォーマットのレイアウト設計データ 1 0 0 を A 面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。

【 0 0 8 6 】

次にステップ 3 0 3 において、ステップ 3 0 1 で作成したベクトルデータを、A 面用露光ヘッドへの入力データ 3 0 4 に変換する。

【 0 0 8 7 】

そして、ステップ 3 0 5 において、基板の A 面に対し、入力データ 3 0 4 に従って A 面用露光ヘッドでマスクレス露光する。

【 0 0 8 8 】

一方、B 面用データ処理システム 2 0 のステップ 2 0 1 では、Gerber フォーマットのレイアウト設計データ 1 0 0 を B 面用のベクトルデータに変換する。

【 0 0 8 9 】

次にステップ 2 0 2 において、B 面用のベクトルデータを、A 面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。例えば図 3 に示したように座標軸を設定したとすると、座標平面上の A 面用のベクトルデータを Y 軸対象に反転して、A 面用のベクトルデータの鏡像である B 面用のベクトルデータとする。

【 0 0 9 0 】

次いで、ステップ 2 0 6 において、図 3 および 4 を参照して説明したオフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータ 6 0 を利用して、ステップ 2 0 2 で生成されたベクトルデータを補正する。具体的な補正方法としては、アライメントエラーデータ 6 0 の X 軸方向のズレ x 、Y 軸方向のズレ y 、および回転方向のズレ θ の各パラメータの、ベクトル変換後の各成分を、ステップ 2 0 2 で生成されたベクトルデータから減算処理する。

【 0 0 9 1 】

ステップ 2 0 3 では、ステップ 2 0 6 で補正したベクトルデータを、B 面用露光ヘッドへの入力データ 2 0 4 に変換する。

【 0 0 9 2 】

そして、ステップ 2 0 5 において、基板の B 面に対し、入力データ 2 0 4 に従って B 面用

10

20

30

40

50

露光ヘッドでマスクレス露光する。なお、ステップ205およびステップ305のマスクレス露光は、同時に実行されるのが好ましい。これにより、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う場合に比べて時間を大幅に短縮することができ、特に大量生産する場合は効果が大きい。なお、本実施例の変形例として、マスクレス露光処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

【0093】

なお、正対しているはずのA面用露光ヘッドとB面用露光ヘッドとの間に仮に位置ズレが発生していたとしても、A面用露光ヘッドおよびB面用露光ヘッドへの入力データ304および204が、オフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータを用いて予め補正されてあるので、マスクレス露光による基板各面の露光パターンは、アライメントエラーが除去された状態、すなわち基板の表裏面で鏡像関係を有した正常な状態で形成される。

10

【0094】

次いで、ステップ400において、マスクレス露光の終わった基板を現像する。

【0095】

そして、ステップ500において、現像の終わった基板をエッチングする。

【0096】

以上説明したように、本発明の第1の実施例によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、対面して設けられた露光ヘッドを有するマスクレス露光手段を用いて基板の両面にパターンを形成するので、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う従来例に比べて、製造に要する時間を大幅に短縮することができる。

20

【0097】

また、フォトマスクを使わずに露光パターンを形成するので、製造コストを低減することができ、資源を節約することができる。

【0098】

マスクレス露光の結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、できるだけ正確に正対するように露光ヘッドの位置が予め調整されて装備されるので、従来例のようなアライメントマーカを利用する光学的処理は必要なくなり、製造工程を簡略化することができる。

30

【0099】

なお、互いに正対しているはずの各露光ヘッドの間に位置ズレが発生していたとしても、各露光ヘッドの入力データを、オフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータを用いて予め補正できるので、マスクレス露光による基板各面の露光パターンは、アライメントエラーが除去された状態すなわち基板の表裏面で鏡像関係を有した正常な状態で形成することが可能である。このように露光ヘッドの多少の位置ずれがあっても容易に調整することができ、製造コストを削減し、製造工程を短縮することができる。例えばマスクレス露光の露光ヘッドの設置位置が例えば経年変化によりずれてきたとしても、パターン形成のためにデータを補正することで柔軟に対応できる。

【0100】

続いて、本発明の第2の実施例について説明する。

40

【0101】

本発明の第2の実施例では、基板に関して鏡像関係となるパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置において、所定のデータに基づいて基板の両面を直接描画する手段として、インクジェットパターンニング手段を備える。

【0102】

インクジェット技術は、液滴を小さい穴の開いたノズルから吐出する技術である。このインクジェット技術は、一般にプリンタに用いられることが多いが、本実施例のようにインクジェットパターンニングに適用する場合は、ノズルから吐出する液滴をエッチングレジストとなる液状の樹脂等とすればよい。なお、インクジェット技術は、電圧を加えると変形

50

する圧電素子を使い、瞬間的にインク室の液圧を高めることでノズルから液滴を押し出すピエゾ式と、ヘッドに取り付けたヒータによって、液体内に気泡を発生させ、液体を押し出すサーマル式とに大別されるが、どちらの場合も本実施例に適用可能である。

【0103】

本実施例は、既に説明した本発明の第1の実施例におけるマスクレス露光手段をインクジェットパターンニング手段に置き換えたものである。

【0104】

インクジェットパターンニング手段のインクジェットヘッドは、図1を参照して説明したマスクレス露光手段の露光ヘッドの設置の仕方と同様である。すなわち、本実施例では、基板に関して鏡像関係となるエッチングレジストパターンを基板の両面に形成するパターン描画装置は、所定のデータに基づいて基板の両面にインクジェットで描画することでエッチングレジストパターンを基板の両面に形成するインクジェットパターンニング手段を備える。

10

【0105】

インクジェットパターンニング手段は、ヘッド部分が対面して設けられたA面用インクジェットヘッドおよびB面用インクジェットヘッドを有する。描画対象となる基板のA面がA面用インクジェットヘッドに、B面がB面用インクジェットヘッドに、それぞれ対峙するように配置され、基板の両面にパターンがインクジェットで直接描画される。

【0106】

インクジェットパターンニング手段では、インクジェットパターンニングの結果形成される基板両面のパターンが互いに鏡像の関係を有するように、A面用インクジェットヘッドとB面用インクジェットヘッドとができるだけ正確に正対するように予め調整されて装備される。

20

【0107】

本実施例においても、第1の実施例の場合と同様に、より効率的なパターンニングを実現するためには、基板のA面およびB面の両面をインクジェットパターンニングする対面して設けられるインクジェットヘッドの組を、図2に示すように並列に複数個備えるのが好ましい。この場合、描画対象である基板の基板面上の描画すべき領域が、インクジェットヘッドの組ごとに割り当てられ、基板の相対的な動きに同期して、それぞれが並列にインクジェットパターンニング処理を実行する。この並列処理のために、レイアウト設計データを、インクジェットヘッドごとに割り当てられるように空間的に分割してデータベースに保存するのが好ましい。

30

【0108】

本実施例においても、インクジェットヘッドに機械的な位置ズレが生じ、アライメントエラーが発生し得る。そこで、第1の実施例の場合と同様に、上述のようなアライメントエラーを除去して、表裏各面に形成されたパターンが重なり合う鏡像関係を有するようにする補正プロセスをさらに備えるのが好ましい。

【0109】

ここで、本発明の第2の実施例によるパターン描画装置のオフライン調整モードおよびオンライン製造モードにおける動作について説明する。本実施例によるパターン描画装置の動作の基本原理は、既に説明した第1の実施例の場合と同様であるので、具体的な動作フロー、および第1の実施例との差異のみについて説明する。

40

【0110】

まず、オフライン調整モードについて説明する。

【0111】

図6は、本発明の第2の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

【0112】

オフライン調整モードでは、図6に示すように、まず、テスト用エッチングレジストパターンデータ110を標準的なGerberフォーマットで準備する。

50

【0113】

テスト用エッチングレジストパターンデータ110は、基板のA面にエッチングレジストパターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム130と基板のB面にエッチングレジストパターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム120とにそれぞれ入力される。

【0114】

A面用データ処理システム130のステップ131では、Gerberフォーマットのテスト用エッチングレジストパターンデータ110をA面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。

【0115】

次にステップ133において、ステップ131で作成したベクトルデータを、A面用インクジェットヘッドへの入力データ134に変換する。

【0116】

そして、ステップ135において、テスト用の基板のA面に対し、入力データ134に従ってA面用インクジェットヘッドでパターンニングする。

【0117】

一方、B面用データ処理システム120のステップ121では、Gerberフォーマットのテスト用エッチングレジストパターンデータ110をB面用のベクトルデータに変換する。

【0118】

次にステップ122において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。

【0119】

次にステップ123において、ステップ122で作成したベクトルデータを、B面用インクジェットヘッドへの入力データ124に変換する。

【0120】

そして、ステップ125において、テスト用の基板のB面に対し、入力データ124に従ってB面用インクジェットヘッドでパターンニングする。

【0121】

なお、ステップ125およびステップ135におけるインクジェットパターンニングは同時に実行されるのが好ましい。具体的には、インクジェットパターンニング手段のA面用インクジェットヘッドとB面用インクジェットヘッドとは対面して装備されており、描画対象となるテスト用の基板のA面がA面用インクジェットヘッドに、そしてテスト用の基板のB面がB面用インクジェットヘッドに、それぞれ対峙するように配置される。そして、テスト用の基板がインクジェットヘッドに対して相対的に移動していき、テスト用の基板の両面が同時にインクジェットパターンニングされる。なお、本実施例の変形例として、インクジェットパターンニング処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

【0122】

次に、ステップ150において、インクジェットパターンニングの終わったテスト用の基板の両面を光学的に検査し、アライメントエラーを検出する。

【0123】

本実施例では、オフライン調整モードにおけるアライメントエラーの光学的検出を容易にするために、光の透過率の高い部材、好ましくは検査光に対し透明もしくは半透明の部材を用いて、テスト用の基板を実現する。

【0124】

なお、既に説明した第1の実施例では、マスクレス露光時にテスト用の基板を光が透過してしまうと各面に露光パターンが正常に形成できないので、光がテスト用の基板を透過しないように制御していた。しかし、本発明の第2の実施例では、露光、現像およびエッチングの各処理は必要とせず、基板にインクジェット技術を用いて設計データに従ってエッチングレジストパターンを直接描画できるので、第1の実施例のように、テスト用の基板

10

20

30

40

50

の光の透過率を制御する必要がない。したがって、本発明の第2の実施例では、テスト用の基板は、光を透過する構造さえ有すればよい。例えばガラスなどの透明パネルで実現すればよい。

【0125】

続いて、オンライン製造モードについて説明する。

【0126】

図7は、本発明の第2の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

【0127】

オンライン製造モードでは、図7に示すように、まず、レイアウト設計データ1100を標準的なGerberフォーマットで準備する。

【0128】

レイアウト設計データ1100は、基板のA面にレジストパターンを形成するための各種処理を実行するA面用データ処理システム130と、基板のB面にレジストパターンを形成するための各種処理を実行するB面用データ処理システム120とにそれぞれ入力される。

【0129】

A面用データ処理システム130のステップ1301では、Gerberフォーマットのレイアウト設計データ1100をA面用のベクトルデータのフォーマットに変換する。

【0130】

次にステップ1303において、ステップ1301で作成したベクトルデータを、A面用インクジェットヘッドへの入力データ1304に変換する。

【0131】

そして、ステップ1305において、基板のA面に対し、入力データ1304に従ってA面用インクジェットヘッドでパターンニングする。

【0132】

一方、B面用データ処理システム120のステップ1201では、Gerberフォーマットのレイアウト設計データ1100をB面用のベクトルデータに変換する。

【0133】

次にステップ1202において、B面用のベクトルデータを、A面用のベクトルデータと鏡像関係を有するよう、鏡像変換する。

【0134】

次いで、ステップ1206において、オフライン調整モードで得られたアライメントエラーデータ160を利用して、ステップ1202で生成されたベクトルデータを補正する。

【0135】

ステップ1203では、ステップ1206で補正したベクトルデータを、B面用インクジェットヘッドへの入力データ1204に変換する。

【0136】

そして、ステップ1205において、基板のB面に対し、入力データ1204に従ってB面用インクジェットヘッドでパターンニングする。

【0137】

なお、ステップ1205およびステップ1305のインクジェットパターンニングは、上述のオフライン調整モードの場合と同様、同時に実行されるのが好ましい。なお、本実施例の変形例として、インクジェットパターンニング処理を基板の各面ごとに時間的な差を設けて実行してもよい。

【0138】

以上説明したように、本発明の第2の実施例によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、対面して設けられたインクジェットヘッドを有するインクジェットヘッドパターンニング手段を用いて基板の両面にパターンを形成するので、上述の第1の実施例の場合と同様の効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 9 】

また、特に第 2 の実施例では、フォトマスクを必要としないだけでなく、露光処理、現像処理およびエッチング処理をも必要としないので、製造に要する時間およびコストをさらに低減することができる。

【 0 1 4 0 】

なお、上述の第 1 および第 2 の実施例では、リードフレーム材のリードパターンの作成を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、基板に関して鏡像関係となるパターンをこの基板の両面に作成する場合であれば適用可能である。

【 0 1 4 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板に関して鏡像関係となるパターンが基板の両面に形成される基板の製造にあたり、マスクレス露光もしくはインクジェットパターンニングなど、パターンを基板に直接描画する手法を用いて基板の両面にパターンを形成するので、基板の各面に別々にフォトマスクを形成して各面別々に露光処理を行う従来例に比べて、製造に要する時間およびコストを大幅に短縮することができる。また、従来例のようなアライメントマーカを目印とした光学的処理も必要なくなるので、製造工程が簡略化される。

【 0 1 4 2 】

また、本発明によれば、マスクレス露光ヘッドもしくはインクジェットヘッドのズレにより生じ得る基板両面に形成されるパターンの位置ズレを測定し、パターン形成処理に用いられるデータを補正するので、パターンの鏡像関係を正確に維持した基板を容易に生成することができる。マスクレス露光ヘッドもしくはインクジェットヘッドの多少の位置ずれがあっても、また、経年変化により次第にずれてきたとしても、パターン形成処理に用いられるデータを予め補正するというやり方でアライメントエラーを除去することができる。その結果、製造工程を短縮でき、機器の調整やメンテナンスの負担も軽減できる。

【 0 1 4 3 】

また、従来例のようにフォトマスクの使用回数を考慮する必要がないので、製造コストを低減ことができ、資源を節約することができる。

【 0 1 4 4 】

特に、本発明の第 2 の実施例の場合は、フォトリソグラフィ工程を使わずにインクジェットパターンニング手段を用いてパターンを形成することができるので、製造に要する時間およびコストを大幅に短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例によるパターン描画装置のマスクレス露光手段における露光ヘッドの基本原理図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例によるパターン描画装置で用いられる露光ヘッドの概念図である。

【図 3】アライメントエラーを例示する模式図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 1 の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の第 2 の実施例におけるオフライン調整モードの動作を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の第 2 の実施例におけるオンライン製造モードの動作を示すフローチャートである。

【図 8】互いに鏡像の関係にあるパターンが形成された基板の面を例示する図であり、(a) は一方の面のパターンを示し、(b) はもう一方の面のパターンを示す図である。

【図 9】互いに鏡像の関係にあるパターンを基板の表裏各面に正確に形成する際に必要なアライメントマークを例示する図である。

10

20

30

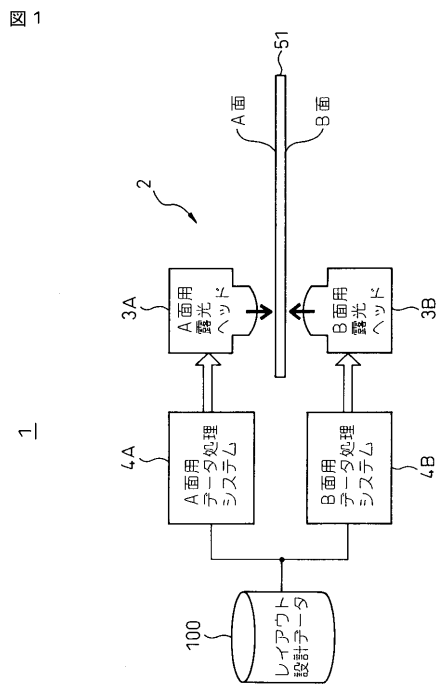
40

50

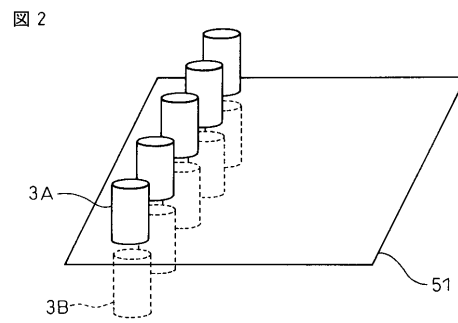
【符号の説明】

- 1 ... パターン描画装置
- 2 ... マスクレス露光手段
- 3 A ... A面用露光ヘッド
- 3 B ... B面用露光ヘッド
- 5 1 ... 基板

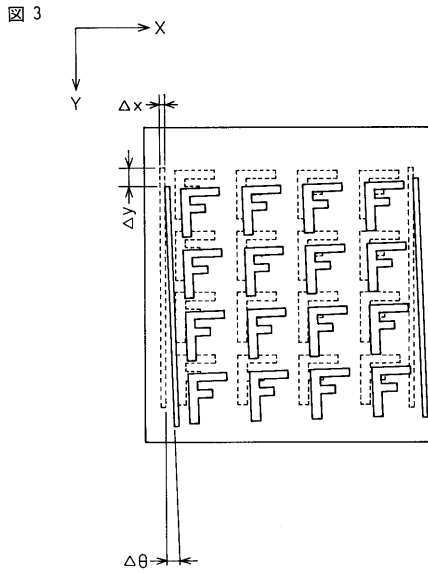
【図1】



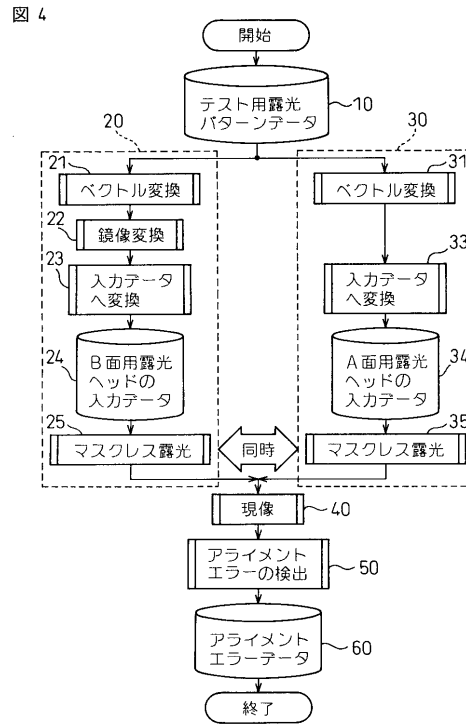
【図2】



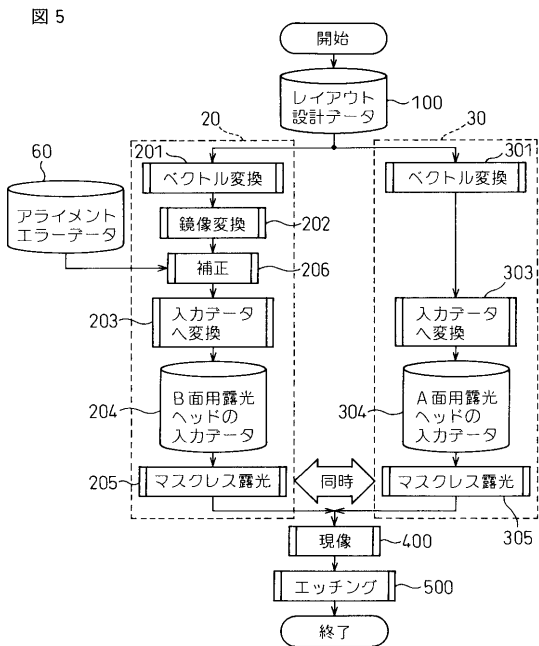
【図3】



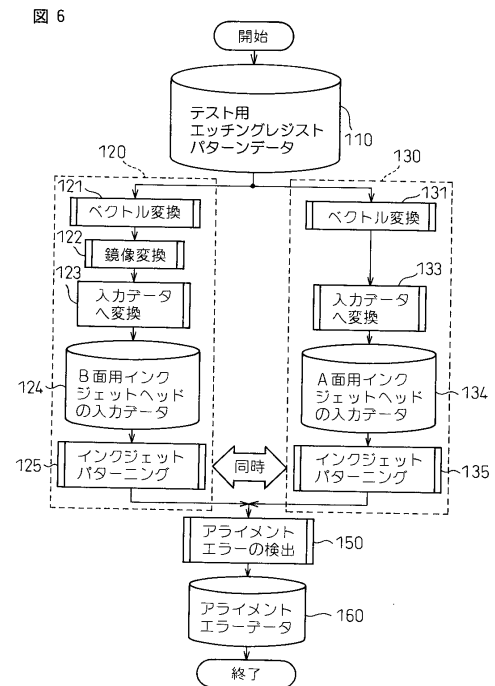
【図4】



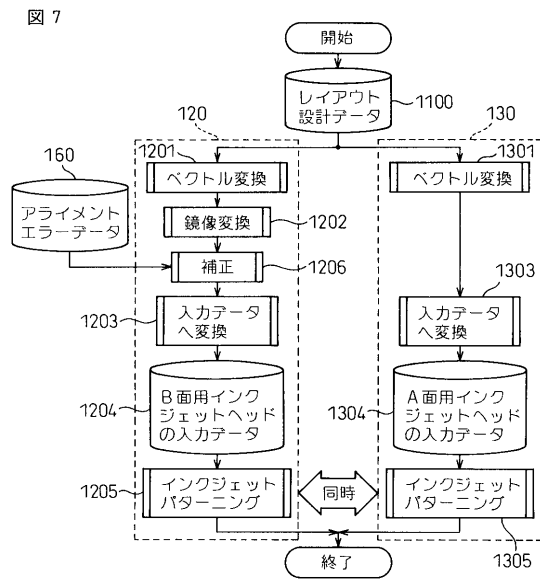
【図5】



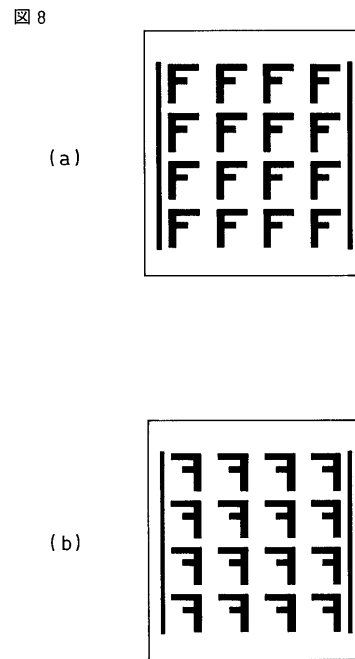
【図6】



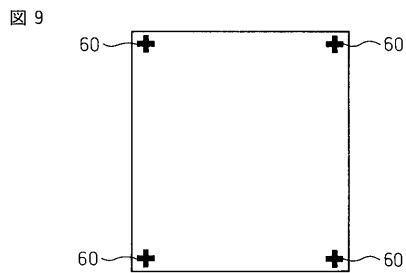
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 関川 和成

長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地 新光電気工業株式会社内

審査官 新井 重雄

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 0 7 2 2 1 6 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 2 3 3 7 8 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 5 6 3 2 0 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 5 7 8 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G03F 7/207

H01L 23/50