

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-14728

(P2004-14728A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 21/027

G03F 7/20

F I

H01L 21/30 529

G03F 7/20 501

G03F 7/20 505

H01L 21/30 518

テーマコード(参考)

2H097

5F046

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2002-165120(P2002-165120)

(22) 出願日

平成14年6月6日(2002.6.6)

(71) 出願人

000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(74) 代理人

100110847

弁理士 松阪 正弘

(72) 発明者

中井 一博

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1 大日本スクリーン

製造株式会社内

Fターム(参考) 2H097 AA03 CA17 KA28 LA09

5F046 AA28 BA07 CB18

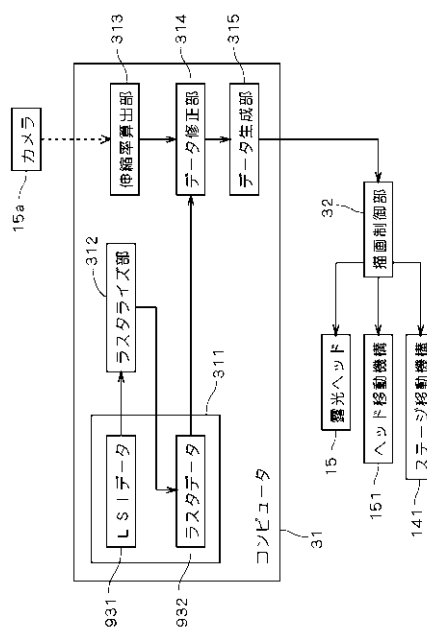
(54) 【発明の名称】 光描画装置、光描画方法および基板

(57) 【要約】

【課題】 基板の伸縮に合わせて光ビームにより複数のパターンブロックを基板上に適切に描画する。

【解決手段】 LSIチップのパターンブロックを基板上に複数配列して描画する光描画装置において、LSIデータ931をラスタライズするラスタライズ部312、カメラ15aからの画像に基づいて基板9の伸縮率を求める伸縮率算出部313、伸縮率に合わせてラスタデータ932を修正するデータ修正部314、および、修正されたデータに基づいて描画データを生成するデータ生成部315を設ける。データ生成部315にて生成される描画データにより、基板の伸縮率に応じて、パターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の非パターン領域の幅が変更されたパターンブロックの配列が基板上に描画される。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ビームを基板に照射して描画を行う光描画装置であって、
変調された光ビームを出射する光ビーム出射部と、
前記光ビーム出射部からの光ビームの基板上的照射位置を走査させる走査手段と、
描画データを生成する描画データ生成部と、
描画データに基づいて前記光ビーム出射部および前記走査手段を制御することにより、基板上に複数のパターンブロックの配列を描画する描画制御部と、
基板の伸縮を検出する検出部と、
を備え、
前記描画データ生成部が、前記検出部からの検出結果に基づいて、少なくとも一方向に関してパターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を変更した描画データを生成することを特徴とする光描画装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光描画装置であって、
前記描画データ生成部が、互いに垂直な 2 つの方向に関してパターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を変更した描画データを生成することを特徴とする光描画装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光描画装置であって、
前記走査手段が、光ビームの照射位置を主走査方向および副走査方向に走査し、前記副走査方向に伸びるストライプ状の領域の描画を前記主走査方向に繰り返し、
各パターンブロックを含む単位領域の前記主走査方向側の境界がいずれかのストライプ状の領域の境界と一致することを特徴とする光描画装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の光描画装置であって、
前記描画データ生成部が、単位領域を前記主走査方向に関して一定の幅となる複数の分割領域に分割し、分割領域ごとの部分描画データを生成することを特徴とする光描画装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の光描画装置であって、
前記描画データ生成部が、前記検出結果に基づいて、前記部分描画データを前記副走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正することを特徴とする光描画装置。

30

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載の光描画装置であって、
前記描画データ生成部が、前記検出結果に基づいて、最も前記主走査方向側の分割領域に対応する部分描画データを前記主走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正することを特徴とする光描画装置。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の光描画装置であって、
前記描画データ生成部が、前記検出結果に基づいて、各パターンブロックを含む単位領域の非パターン領域の幅を実質的に変更した描画データを生成することを特徴とする光描画装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の光描画装置であって、各パターンブロックが、半導体基板上に描画される 1 チップのパターンに相当することを特徴とする光描画装置。

【請求項 9】

光ビームを基板に照射して描画を行う光描画方法であって、
基板上に描画されるパターンブロックを含む画像データを準備する工程と、
前記基板の伸縮の検出結果を取得する工程と、
配列配置された複数のパターンブロックに対応する描画データを生成する工程と、

50

前記描画データに基づいて、前記基板上の照射位置を走査させつつ変調された光ビームを照射することにより、前記基板上に前記複数のパターンブロックを描画する工程と、

を有し、

前記描画データを生成する工程において、パターンブロックの少なくとも一の方向に関する幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を前記検出結果に基づいて変更した描画データが生成されることを特徴とする光描画方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光描画方法であって、

前記描画データを生成する工程において、互いに垂直な 2 つの方向に関してパターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を変更した描画データが生成されることを特徴とする光描画方法。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の光描画方法であって、

前記描画する工程において、光ビームの照射位置を主走査方向および副走査方向に走査して前記副走査方向に伸びるストライプ状の領域の描画が前記主走査方向に繰り返され、各パターンブロックを含む単位領域の前記主走査方向側の境界がいずれかのストライプ状の領域の境界と一致することを特徴とする光描画方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の光描画方法であって、

前記描画データを生成する工程が、単位領域を前記主走査方向に関して一定の幅となる複数の分割領域に分割する工程と、分割領域ごとの部分描画データを生成する工程と、を有することを特徴とする光描画方法。

20

【請求項 13】

請求項 12 に記載の光描画方法であって、

前記描画データを生成する工程が、前記検出結果に基づいて前記部分描画データを前記副走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正する工程を有することを特徴とする光描画方法。

【請求項 14】

請求項 12 または 13 に記載の光描画方法であって、

前記描画データを生成する工程が、前記検出結果に基づいて最も前記主走査方向側の分割領域に対応する部分描画データを前記主走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正する工程を有することを特徴とする光描画方法。

30

【請求項 15】

請求項 9 または 10 に記載の光描画方法であって、

前記描画データを生成する工程において、前記検出結果に基づいて、各パターンブロックを含む単位領域の非パターン領域の幅を実質的に変更した描画データが生成されることを特徴とする光描画方法。

【請求項 16】

請求項 9 ないし 15 のいずれかに記載の光描画方法であって、

各パターンブロックが、半導体基板上に描画される 1 チップのパターンに相当することを特徴とする光描画方法。

40

【請求項 17】

変調された光ビームを照射しつつ走査することにより描画が行われた基板であって、

主面上に配列形成された複数のパターンブロックと、

前記複数のパターンブロック間の非パターン領域と、

を有し、

前記主面の伸縮に応じてパターンブロックの少なくとも一の方向に関する幅が維持されつつパターンブロック間の間隙の幅が変更されていることを特徴とする基板。

【請求項 18】

50

請求項 17 に記載の基板であって、

前記複数のパターンブロックが配列される互いに垂直な 2 つの方向に関して、前記主面の伸縮に応じてパターンブロックの幅が維持されつつパターンブロック間の間隙の幅が変更されていることを特徴とする基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に変調された光を照射することによりパターンを描画する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、レーザ光を変調しつつ照射することにより、レジスト膜が形成されたプリント配線基板上にパターンを描画する装置が知られている。また、例えば特開 2001-264654 号公報には、プリント配線基板の伸縮に応じてレーザ光の走査制御を補正することにより、伸縮の影響を受けずに描画を行うレーザ描画装置が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、光により描画を行う光描画装置を半導体基板に対する描画へと応用しようとした場合、描画のために生成されるデータが膨大な量になってしまい、データ生成に多くの時間が費やされることとなる。

【0004】

また、プリント配線基板のように 1 つの基板全体に比較的粗い 1 ブロックのパターン（以下、「パターンブロック」という。）のみを描画する場合、基板の伸縮に合わせて一様にパターンブロックの伸縮を行うことにより適正なパターンを描画することができるが、半導体基板のように多数の非常に微細なパターンブロックが描画される場合に全パターンブロックを一様に伸縮すると、ラスタライズの際の離散化処理の影響により一部の微細パターンにおいて微小なずれが生じる可能性がある。

【0005】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、基板上に多数の微細なパターンブロックを適切に描画する技術を提供することを主たる目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、光ビームを基板に照射して描画を行う光描画装置であって、変調された光ビームを出射する光ビーム出射部と、前記光ビーム出射部からの光ビームの基板上的照射位置を走査させる走査手段と、描画データを生成する描画データ生成部と、描画データに基づいて前記光ビーム出射部および前記走査手段を制御することにより、基板上に複数のパターンブロックの配列を描画する描画制御部と、基板の伸縮を検出する検出部とを備え、前記描画データ生成部が、前記検出部からの検出結果に基づいて、少なくとも一方向に関してパターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を変更した描画データを生成する。

【0007】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の光描画装置であって、前記描画データ生成部が、互いに垂直な 2 つの方向に関してパターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を変更した描画データを生成する。

【0008】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の光描画装置であって、前記走査手段が、光ビームの照射位置を主走査方向および副走査方向に走査し、前記副走査方向に伸びるストライプ状の領域の描画を前記主走査方向に繰り返し、各パターンブロックを含む単位領域の前記主走査方向側の境界がいずれかのストライプ状の領域の境界と一致する。

【0009】

10

20

30

40

50

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の光描画装置であって、前記描画データ生成部が、単位領域を前記主走査方向に関して一定の幅となる複数の分割領域に分割し、分割領域ごとの部分描画データを生成する。

【0010】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の光描画装置であって、前記描画データ生成部が、前記検出結果に基づいて、前記部分描画データを前記副走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正する。

【0011】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 または 5 に記載の光描画装置であって、前記描画データ生成部が、前記検出結果に基づいて、最も前記主走査方向側の分割領域に対応する部分描画データを前記主走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正する。

10

【0012】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光描画装置であって、前記描画データ生成部が、前記検出結果に基づいて、各パターンブロックを含む単位領域の非パターン領域の幅を実質的に変更した描画データを生成する。

【0013】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の光描画装置であって、各パターンブロックが、半導体基板上に描画される 1 チップのパターンに相当する。

【0014】

請求項 9 に記載の発明は、光ビームを基板に照射して描画を行う光描画方法であって、基板上に描画されるパターンブロックを含む画像データを準備する工程と、前記基板の伸縮の検出結果を取得する工程と、配列配置された複数のパターンブロックに対応する描画データを生成する工程と、前記描画データに基づいて、前記基板上的照射位置を走査させつつ変調された光ビームを照射することにより、前記基板上に前記複数のパターンブロックを描画する工程とを有し、前記描画データを生成する工程において、パターンブロックの少なくとも一方向に関する幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を前記検出結果に基づいて変更した描画データが生成される。

20

【0015】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 に記載の光描画方法であって、前記描画データを生成する工程において、互いに垂直な 2 つの方向に関してパターンブロックの幅を維持しつつパターンブロック間の間隙の幅を変更した描画データが生成される。

30

【0016】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 10 に記載の光描画方法であって、前記描画する工程において、光ビームの照射位置を主走査方向および副走査方向に走査して前記副走査方向に伸びるストライプ状の領域の描画が前記主走査方向に繰り返され、各パターンブロックを含む単位領域の前記主走査方向側の境界がいずれかのストライプ状の領域の境界と一致する。

【0017】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 11 に記載の光描画方法であって、前記描画データを生成する工程が、単位領域を前記主走査方向に関して一定の幅となる複数の分割領域に分割する工程と、分割領域ごとの部分描画データを生成する工程とを有する。

40

【0018】

請求項 13 に記載の発明は、請求項 12 に記載の光描画方法であって、前記描画データを生成する工程が、前記検出結果に基づいて前記部分描画データを前記副走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正する工程を有する。

【0019】

請求項 14 に記載の発明は、請求項 12 または 13 に記載の光描画方法であって、前記描画データを生成する工程が、前記検出結果に基づいて最も前記主走査方向側の分割領域に対応する部分描画データを前記主走査方向側の非パターン領域の幅を変更したデータへと修正する工程を有する。

50

【 0 0 2 0 】

請求項 15 に記載の発明は、請求項 9 または 10 に記載の光描画方法であって、前記描画データを生成する工程において、前記検出結果に基づいて、各パターンブロックを含む単位領域の非パターン領域の幅を実質的に変更した描画データが生成される。

【 0 0 2 1 】

請求項 16 に記載の発明は、請求項 9 ないし 15 のいずれかに記載の光描画方法であって、各パターンブロックが、半導体基板上に描画される 1 チップのパターンに相当する。

【 0 0 2 2 】

請求項 17 に記載の発明は、変調された光ビームを照射しつつ走査することにより描画が行われた基板であって、主面上に配列形成された複数のパターンブロックと、前記複数のパターンブロック間の非パターン領域とを有し、前記主面の伸縮に応じてパターンブロックの少なくとも一方向に関する幅が維持されつつパターンブロック間の間隙の幅が変更されている。

10

【 0 0 2 3 】

請求項 18 に記載の発明は、請求項 17 に記載の基板であって、前記複数のパターンブロックが配列される互いに垂直な 2 つの方向に関して、前記主面の伸縮に応じてパターンブロックの幅が維持されつつパターンブロック間の間隙の幅が変更されている。

【 0 0 2 4 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は本発明の一の実施の形態に係る光描画装置 1 を示す斜視図である。光描画装置 1 は、光ビームを半導体基板（以下、「基板」という。）9 に照射することにより基板 9 上のレジスト膜に描画を行う装置であり、基板 9 を収容するカセット 9 1 が載置されるカセット台 1 1、カセット 9 1 から基板 9 を取り出して搬送する搬送口ポット 1 2、プリアライメントを行うプリアライメント部 1 3、描画時に基板 9 が載置されるステージ 1 4、および、基板 9 にレーザ光を照射する露光ヘッド 1 5 を備える。

20

【 0 0 2 5 】

ステージ 1 4 はステージ移動機構 1 4 1 により図 1 中の Y 方向（光ビームの副走査方向）へと移動し、露光ヘッド 1 5 はヘッド移動機構 1 5 1 により X 方向（光ビームの主走査方向）へと移動する。光描画装置 1 の各構成の動作は電装ラック 1 6 内の制御回路により制御され、さらに、電装ラック 1 6 には描画に必要なデータ生成を行う回路も設けられる。

30

【 0 0 2 6 】

図 2 は露光ヘッド 1 5 の主な内部構成を示す図である。露光ヘッド 1 5 内には光源であるレーザ 2 1、ビームエキスパンダ 2 2、ビームスプリッタ 2 3 および多チャンネルの音響光学変調器 2 4 が順に配置され、ビームスプリッタ 2 3 からの複数のレーザ光ビームが音響光学変調器 2 4 にて個別に変調される。音響光学変調器 2 4 からの多チャンネルの光ビームは各種レンズやミラーを有する光学ユニット 2 5 により調整され、ミラー 2 6 により反射されてポリゴンミラー 2 7 へと導かれる。

【 0 0 2 7 】

ポリゴンミラー 2 7 にて偏向された光ビームは、折り返しミラー 2 8 にて基板 9 に対して垂直な方向（図 1 中の（-Z）方向）へと向かい（図 2 では折り返しミラー 2 8 以降の様子も同一平面内に描いている。）、フィールドレンズやシリンドリカルレンズを有する光学ユニット 2 9 を介して基板 9 に照射される。ポリゴンミラー 2 7 による光ビームの主走査は、図 1 中の X 方向に対応する。

40

【 0 0 2 8 】

図 3 は光描画装置 1 にて露光によるパターンの描画が行われる基板 9 を例示する図である。基板 9 上には多数の L S I チップに相当するダイのパターンブロックが、互いに垂直な X および Y 方向に格子状に配列して描画される。図 3 において、各パターンブロックを含む領域（パターンの繰り返しの単位となる領域であり、以下、「単位領域」という。）に符号 9 0 1 を付している。図 4 は 1 つの単位領域 9 0 1 を拡大して示す図である。1 つの単位領域 9 0 1 は、パターンブロック 9 1 1 と、パターンブロック 9 1 1 の周囲の余白と

50

なる非パターン領域 9 1 2 とを合わせた領域となっている。したがって、基板 9 上には非パターン領域 9 1 2 が介在しつつ複数のパターンブロックが配列された状態となる。

【0029】

パターンの描画は、図 3 に示すように Y 方向（副走査方向）に伸びるストライプ状の領域（以下、「ストライプ」という。）9 2 1 毎に主走査方向に繰り返し行われる。光ビームの照射位置のポリゴンミラー 2 7（図 2 参照）による主走査は各ストライプ 9 2 1 内にて X 方向に行われ、ステージ 1 4 がステージ移動機構 1 4 1 により Y 方向に移動することにより（図 1 参照）、副走査が行われる。1 つのストライプ 9 2 1 への描画が完了すると、露光ヘッド 1 5 がヘッド移動機構 1 5 1 により主走査方向に移動して次のストライプ 9 2 1 の描画が開始される。

10

【0030】

ストライプ 9 2 1 への描画は符号 9 2 2 にて示す描画開始点から開始される。描画開始点 9 2 2 は、（- Y）側の単位領域 9 0 1 において（- X）側かつ（- Y）側の角の位置、および、この位置から（+ X）側へと所定の距離だけ離れた位置となっている。すなわち、描画開始点 9 2 2 は、単位領域 9 0 1 中の特定に位置に設定され、単位領域 9 0 1 の主走査方向側の境界がいずれかのストライプ 9 2 1 の境界と一致する。これにより、各単位領域 9 0 1 はストライプ 9 2 1 により同様に分割されることとなり、後述の描画データの生成に要する演算量の削減が実現される。

【0031】

図 5 は光描画装置 1 の描画制御に係る構成を示すブロック図である。コンピュータ 3 1 および描画制御部 3 2 は電装ラック 1 6 内に設けられており、カメラ 1 5 a は基板 9 上のアライメントマークを撮像するために露光ヘッド 1 5 内に設けられている（図 1 参照）。コンピュータ 3 1 は CPU やメモリ 3 1 1 等を有し、ラスタライズ部 3 1 2、伸縮率算出部 3 1 3、データ修正部 3 1 4 およびデータ生成部 3 1 5 は、コンピュータ 3 1 内の CPU が所定のプログラムに従って演算処理することにより実現される機能を示している。描画制御部 3 2 は露光ヘッド 1 5、ヘッド移動機構 1 5 1 およびステージ移動機構 1 4 1 の制御を行い、これにより、複数のパターンブロック 9 1 1 の描画が行われる。

20

【0032】

図 6 は描画に用いられるラスタデータが準備される際の光描画装置 1 の動作の流れを示す図であり、図 7 および図 8 は光描画装置 1 が描画を行う動作の流れを示す図である。以下、図 1 ないし図 8 を参照しながら光描画装置 1 の動作について説明する。

30

【0033】

図 5 および図 6 に示すように光描画装置 1 では、まず、1 つの L S I に相当する画像のデータ（パターンブロック 9 1 1 を含む単位領域 9 0 1 の画像データであり、ベクトル形式等の任意の形式の画像データであってよい。）が L S I データ 9 3 1 としてメモリ 3 1 1 に準備される（図 6：ステップ S 1 1）。L S I データ 9 3 1 は、外部の C A D 等により生成されたデータである。ラスタライズ部 3 1 2 は、L S I データ 9 3 1 が示す単位領域 9 0 1 を分割してラスタライズし、ラスタデータ 9 3 2 を生成してメモリ 3 1 1 に保存する（ステップ S 1 2, S 1 3）。

【0034】

図 9 はラスタライズ部 3 1 2 による処理を説明するための図である。ラスタライズ部 3 1 2 では、まず L S I データ 9 3 1 が示す単位領域 9 0 1 を（- X）側から主走査方向に関して所定幅 W 1 となる分割領域 9 0 1 a に分割する（ステップ S 1 2）。ただし、最も（+ X）側の分割領域 9 0 1 b の主走査方向に対する幅 W 2 は W 1 以下とされる。そして、ラスタライズ部 3 1 2 は各分割領域 9 0 1 a, 9 0 1 b をラスタライズし、分割領域ごとのラスタデータ 9 3 2（部分的な描画データ）を生成する（ステップ S 1 3）。

40

【0035】

ラスタデータ 9 3 2 が準備されると、または、ラスタデータ 9 3 2 の準備と並行して、図 1 に示す光描画装置 1 ではカセット 9 1 が搬入され、カセット台 1 1 上に配置される（図 7：ステップ S 2 1）。搬送ロボット 1 2 はカセット 9 1 から基板 9 を 1 枚取り出し、ブ

50

リアライメント部 13 へと搬送する。プリアライメント部 13 ではプリアライメントにより基板 9 のおよその位置決めが行われ (ステップ S 2 2)、搬送ロボット 12 により基板 9 がステージ 14 に載置される (ステップ S 2 3)。

【0036】

その後、ステージ移動機構 141 およびヘッド移動機構 151 により基板 9 上の各アライメントマークが順番に露光ヘッド 15 の下方に位置し、カメラ 15a により撮像が行われる。カメラ 15a からの画像のデータは電装ラック 16 内の画像処理回路 (図 5 において図示省略) により処理され、アライメントマークのステージ 14 上の位置が正確に求められる。ステージ 14 には基板 9 を Z 方向を向く軸を中心にわずかに回転させる回転機構が設けられており、基板 9 が描画に適した向きとなるように回転機構によるアライメント (位置合わせ) が行われる (ステップ S 2 4)。

10

【0037】

図 5 に示す伸縮率算出部 313 は、画像処理回路にて求められた基板 9 上のアライメントマークの位置、および、基板 9 の向きの修正量を取得し (ステップ S 2 5)、アライメント後のアライメントマークの位置、並びに、主走査方向および副走査方向に対する基板 9 の伸縮率 (すなわち、主面の伸縮率) を求める (ステップ S 2 6)。

【0038】

一方、データ修正部 314 は図 9 に示す最も (-X) 側の分割領域 901a のラスタデータ 932 を取得し (ステップ S 2 7)、伸縮の検出結果である伸縮率に基づいてデータの修正を行う (ステップ S 2 8)。図 10 はデータ修正部 314 によるデータ修正を説明するための図である。図 10 中の左側の分割領域 901a は修正前の状態を示し、中央の分割領域 901a は基板 9 が副走査方向に伸びた場合の修正後のデータに相当し、右側の分割領域 901a は基板 9 が副走査方向に縮んだ場合の修正後のデータに相当する。

20

【0039】

左側と中央の分割領域 901a を対比して分かるように、基板 9 が副走査方向に伸びた場合、分割領域 901a 内のパターンブロック 911 の部分の形状が維持された状態で副走査方向側 (+Y) 側の非パターン領域 912 の幅が増加される。左側と右側の分割領域 901a を対比して分かるように、基板 9 が副走査方向に縮んだ場合は、パターンブロック 911 の部分の形状が維持された状態で副走査側の非パターン領域 912 の幅が減少される。非パターン領域 912 の幅の変化量 $L11$ 、 $L12$ は、単位領域 901 の副走査方向の長さに基板 9 の副走査方向の伸縮率を乗じた長さとしてされる。

30

【0040】

次に、1つの分割領域 901a のデータ修正が終了すると、修正後のラスタデータ 932 がデータ生成部 315 へと送られる。データ生成部 315 では、図 11 に示すように変更後の分割領域 901a が副走査方向に繰り返された描画データ、すなわち、図 3 に示す 1つのストライプ 921 に相当するデータが生成される (ステップ S 3 3)。生成された描画データは、データ生成部 315 から描画制御部 32 へと送られ、描画制御部 32 が露光ヘッド 15 およびステージ移動機構 141 を制御することにより 1ストライプ分の描画が行われる (ステップ S 3 4)。なお、データ生成部 315 において、1つの分割領域のデータによる描画を繰り返すというコマンドを利用した形式の描画データが生成されてもよい。

40

【0041】

1つのストライプ 921 に対する描画が終了すると、主走査方向側の次の分割領域 901a に対して同様の処理が行われ、ストライプ 921 ごとの描画が繰り返される (ステップ S 3 5)。やがて、図 9 に示す最も (+X) 側の分割領域 901b に対する処理へと移行し、分割領域 901b がデータ修正部 314 に取得され (ステップ S 2 7)、基板 9 の副走査方向の伸縮率に基づいて副走査方向側の非パターン領域 912 の幅が変更される (ステップ S 2 8)。単位領域 901 の最後の分割領域 901b の場合、さらに、主走査方向側 (+X) 側の非パターン領域 912 の幅を変更するデータ修正が行われる (ステップ S 3 1, S 3 2)。

50

【0042】

図12は主走査方向側の非パターン領域912の幅の変更を説明するための図である。図12中の上側の分割領域901bは修正前の状態を示し、中央の分割領域901bは基板9が主走査方向に伸びた場合の修正後のデータに相当し、下側の分割領域901bは基板9が主走査方向に縮んだ場合の修正後のデータに相当する。

【0043】

上側と中央の分割領域901bを対比して分かるように、基板9が主走査方向に伸びた場合、分割領域901b中のパターンブロック911の部分の形状が維持された状態で主走査方向側((+X) 側)の非パターン領域912の幅が増加される。上側と下側の分割領域901bを対比して分かるように、基板9が主走査方向に縮んだ場合は、パターンブロック911の部分の形状が維持された状態で主走査方向側の非パターン領域912の幅が減少される。非パターン領域912の幅の変化量 L_{21} 、 L_{22} は、単位領域901の主走査方向の長さ L_{11} に基板9の主走査方向の伸縮率を乗じた長さ L_{21} とされる。

10

【0044】

分割領域901bの主走査方向および副走査方向に対するデータ修正が終了すると、修正後のラスタデータ932がデータ生成部315へと送られ、図13に示すように変更後の分割領域901bが副走査方向に繰り返された1ストライプ921分の描画データが生成される(ステップS33)。生成された描画データは、データ生成部315から描画制御部32へと送られ、1ストライプ921分の描画が行われる(ステップS34)。

【0045】

その後、分割領域901bに対応するストライプ921に隣接して副走査方向に並ぶ複数の単位領域901に対して同様の処理が行われ(図3参照)、基板9上の各ストライプ921に対する描画が行われる。基板9上の全ストライプ921の描画が終了すると(ステップS35)、搬送ロボット12により基板9がカセット91へと戻され(ステップS36)、次の基板9が取り出されて描画が行われる(ステップS37)。さらに、カセット91に収納されている全ての基板9に対する描画が終了すると、カセット91が光描画装置1から搬出される(ステップS38)。

20

【0046】

以上、光描画装置1について説明してきたが、光描画装置1では基板9ごとに主走査方向および副走査方向の伸縮率が検出され、伸縮率に応じて分割領域に対する主走査方向側および副走査方向側(分割領域901aに対しては副走査方向側のみ)の非パターン領域912の幅が変更される。このとき、パターンブロック911の大きさが維持されることから、主走査方向および副走査方向のそれぞれに関して基板9上に描画されるパターンブロック911の幅を維持しつつパターンブロック911間の間隙の幅を変更することが実現される。

30

【0047】

通常、基板9上の1つのパターンブロック911に対応する伸縮量は微小なものであることから、パターンブロック911の幅を維持することにより、適正な描画が実現される。すなわち、仮に、基板9の伸縮に合わせて伸縮されたパターンブロック911を描画しようとした場合、ラスタライズや走査制御における離散化誤差の影響を受けて部分的にパターンがずれてしまう可能性があるが、光描画装置1ではそのような問題が発生することはない。

40

【0048】

また、従来のように機械的に(すなわち、ステージの送りや光ビームの走査幅を変更することにより)基板9全体に描画されるパターンを伸縮しようとした場合、複雑な制御が必要となるが、光描画装置1ではパターンブロック911の大きさを変更しないため簡単に制御を行うことができる。

【0049】

さらに、光描画装置1におけるラスタライズは1つのLSIに相当するデータに対してのみ行われるため、基板9全体に描画されるパターンをラスタライズする場合に比べてデー

50

タ処理時間を大幅に削減することができる。

【0050】

図14は光描画装置1の動作の流れの他の例を示す図である。なお、光描画装置1の構成は図1、図2および図5に示すものと同様である。図14は、ラスタライズ部312にてLSIデータ931全体が予めラスタライズされ、ラスタデータ932としてメモリ311に保存された場合の動作例を示している。光描画装置1は、図7中のステップS26とステップS27との間にステップS41、S42が追加され、図8中のステップS31、S32が省かれるという点を除いて図7および図8と同様の動作を行う。

【0051】

光描画装置1において主走査方向および副走査方向の基板9の伸縮率が求められると(ステップS26)、図15に例示するようにデータ修正部314が単位領域901全体に対してパターンブロック911の形状を維持しつつ非パターン領域912の幅を変更するデータ修正を行う(ステップS41)。図15では、副走査方向の幅L1がL13だけ伸ばされ、主走査方向の幅L2がL23だけ縮められた様子を例示している。

10

【0052】

さらに、データ修正部314ではポリゴンミラー27による主走査方向の光ビームの走査幅に合わせて変更後の単位領域901の分割が行われる(ステップS42)。これにより、図9の分割領域901a、901bに相当するラスタデータが生成される。その後、1ストライプごとの描画データの生成(ステップS27、S33)および描画(図8:ステップS34)が繰り返されることにより、基板9の主面全体への描画が行われる。

20

【0053】

図14に示す動作の場合、ラスタライズは単位領域901に対して行われるため、ラスタライズ自体は露光ヘッド15の主走査の幅に拘束されず、汎用のコンピュータ31の処理によりラスタデータ932を別途準備することが容易となる。

【0054】

図16は、コンピュータ31内の機能構成の他の例を示す図である。なお、図16は図5からデータ修正部314が省略された様子を示しており、ラスタライズ部312等の図示は省略している。また、ラスタデータ932としては図4と同様に単位領域901を分割した後のデータが準備される。

【0055】

図16に示すデータ生成部315では、ラスタデータ932の修正は行われず、描画制御部32による露光ヘッド15からの光ビームの出射とステージ14の移動とを制御するデータが生成され、これにより、パターンブロック911の大きさを変更することなく非パターン領域912の幅を変更した描画が行われる。

30

【0056】

具体的には、基板9が副走査方向に伸びている場合には、1つの分割領域901a(または分割領域901b)の描画が完了する毎にステージ14を空送りし、次の分割領域の描画の開始位置へ光ビームの照射位置がシフトされる。これにより、副走査方向に対してパターンブロック911の幅を維持しつつパターンブロック911間の間隙の幅を増大させる。一方、基板9が副走査方向に縮んでいる場合には、1つの分割領域の描画が完了する前に次の分割領域の描画へと移行し、副走査方向に対してパターンブロック911の幅を維持しつつパターンブロック911間の間隙の幅を減少させる。

40

【0057】

さらに、分割領域901bに対応するストライプ921の描画が終了すると、基板9の主走査方向に対する伸縮に応じて露光ヘッド15の移動が制御され、次のストライプ921の描画の開始位置が主走査方向に関して調整される。その結果、主走査方向に対してもパターンブロック911の幅を維持しつつパターンブロック911間の間隙の幅が増減される。

【0058】

以上のように、パターンブロック911間の間隙の幅の変更は機械的に行うことも可能で

50

あり、このような手法によっても基板 9 への適切な描画が実現される。

【0059】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。

【0060】

光ビームは多チャンネルのビームに限定されず、1つのビームであってもよい。光ビームの光源もガスレーザーや半導体レーザー以外のものが使用されてよく、例えば、ランプや発光ダイオード等が使用されてよい。光ビームの主走査もガルバノミラーを用いたり、露光ヘッド 15 自体を移動させることにより行われてよい。

【0061】

上記実施の形態ではコンピュータ 31 により描画データが生成されるが、図 5 に示す各種機能の全てまたは一部が専用の電気回路により実現されてもよい。

【0062】

基板 9 の伸縮の計測は他の手法により行われてもよく、例えば、別途照射される光ビームによる非接触計測が行われてもよい。また、基板 9 の計測はステージ 14 以外の場所にて行われてもよい。

【0063】

上記実施の形態では、主走査方向および副走査方向に対して単位領域 901 中の非パターン領域 912 の幅が変更されるが、パターンブロック 911 の幅が主走査方向または副走査方向のいずれかのみに関して維持され、他の方向に関しては主走査または副走査の制御により伸縮が行われてもよい。特に、上記実施の形態における光描画装置 1 の構成の場合、主走査方向に関してはポリゴンミラー 27 の動作と光ビームの変調とを制御することにより、連続的に適切に伸縮させることが可能である。

【0064】

上記実施の形態ではラスタデータ 932 に対して修正が行われるが、LSI データ 931 に対して修正が行われてもよい。すなわち、単位領域 901 の非パターン領域 912 の幅が実質的に変更されるのであるならば、データ修正の手法は適宜変更されてよい。

【0065】

パターンブロック 911 の配列は格子状には限定されず、例えば、副走査方向には整列されるが、主走査方向に関しては整列されていない配列であってもよい。

【0066】

なお、光描画装置 1 は半導体基板に対する光を用いた描画に適しているが、複数のパターンブロック 911 が描画されるプリント配線基板等の他の基板にも利用することができる。

【0067】

【発明の効果】

請求項 1 ないし 16 の発明によれば、基板上に複数のパターンブロックを適切に描画することができる。また、請求項 3 ないし 6、並びに、請求項 11 ないし 14 の発明によれば、描画データを生成するための演算量を削減することができる。

【0068】

請求項 17 および 18 の発明によれば、複数のパターンブロックが適切に描画された基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】光描画装置を示す斜視図である。

【図 2】露光ヘッドの主な内部構成を示す図である。

【図 3】基板を例示する図である。

【図 4】単位領域を示す図である。

【図 5】光描画装置の描画制御に係る構成を示すブロック図である。

【図 6】ラスタデータが準備される際の光描画装置の動作の流れを示す図である。

【図 7】光描画装置が描画を行う動作の流れを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】光描画装置が描画を行う動作の流れを示す図である。

【図 9】分割領域を示す図である。

【図 10】データ修正部によるデータ修正を説明するための図である。

【図 11】ストライプを例示する図である。

【図 12】データ修正部によるデータ修正を説明するための図である。

【図 13】ストライプを例示する図である。

【図 14】光描画装置の動作の流れの他の例を示す図である。

【図 15】データ修正の他の例を説明するための図である。

【図 16】コンピュータ内の機能構成の他の例を示す図である。

【符号の説明】

10

1 光描画装置

9 基板

15 露光ヘッド

15 a カメラ

27 ポリゴンミラー

31 コンピュータ

32 描画制御部

141 ステージ移動機構

312 ラスタライズ部

313 伸縮率算出部

314 データ修正部

315 データ生成部

901 単位領域

901 a , 901 b 分割領域

911 パターンブロック

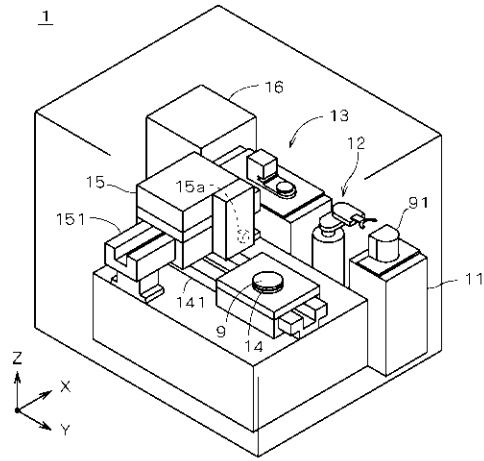
912 非パターン領域

921 ストライプ

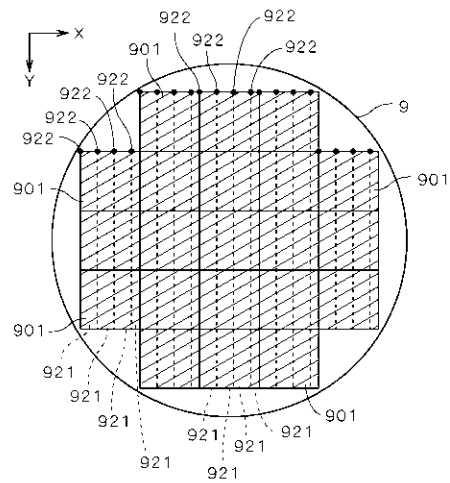
S 11 ~ S 13 , S 25 ~ S 28 , S 31 ~ S 35 ステップ

20

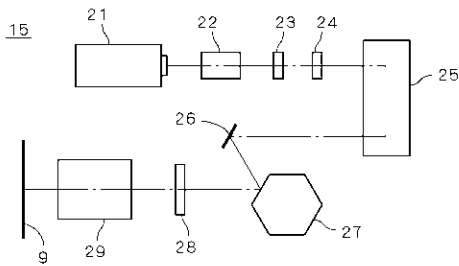
【図1】



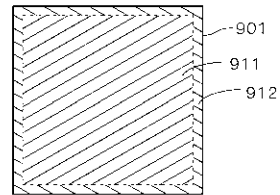
【図3】



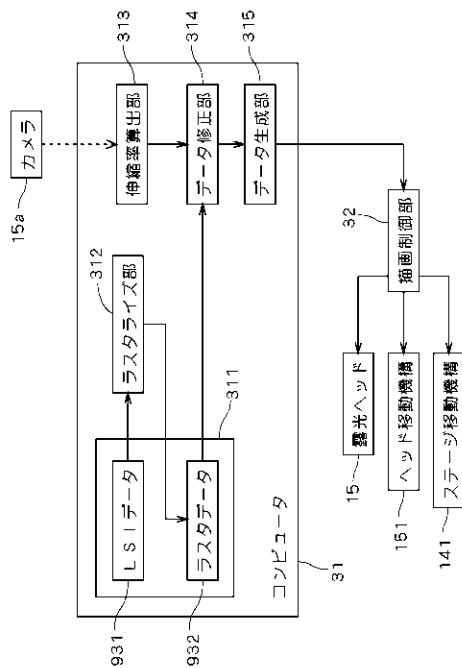
【図2】



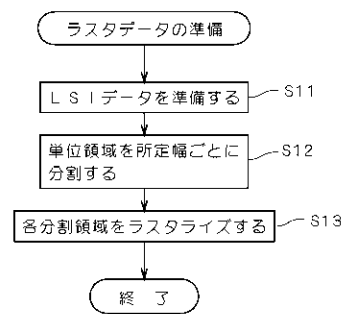
【図4】



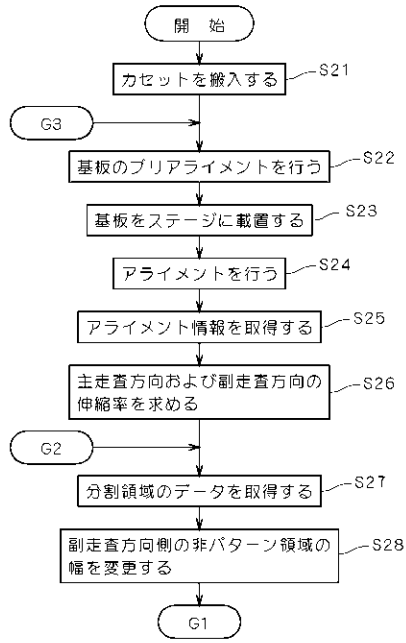
【図5】



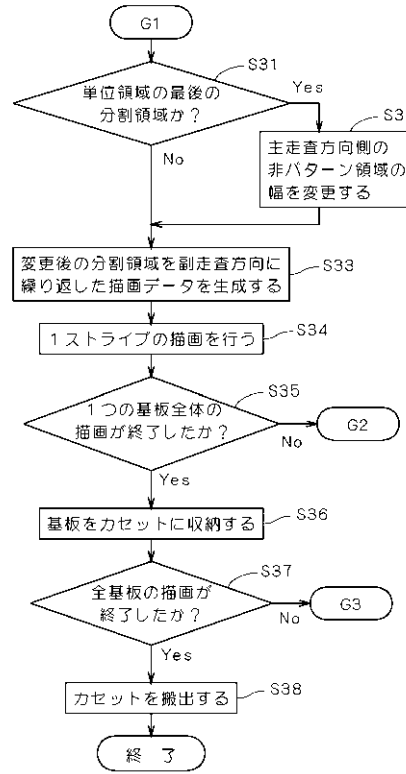
【図6】



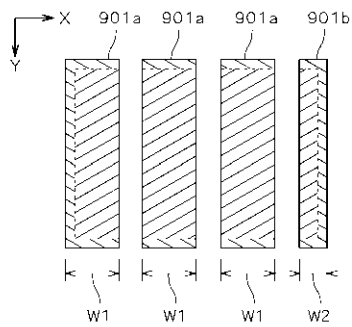
【 図 7 】



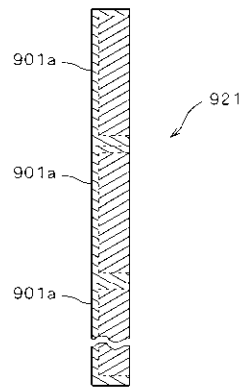
【 図 8 】



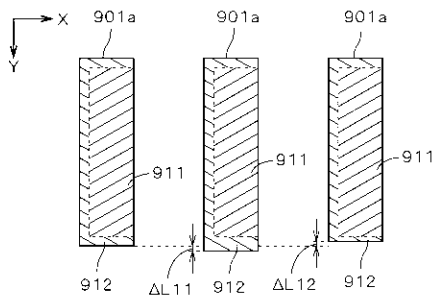
【 図 9 】



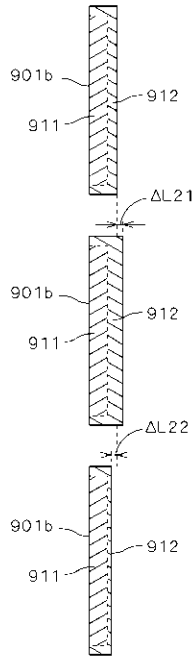
【 図 11 】



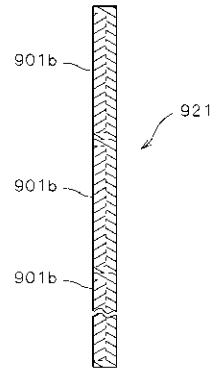
【 図 10 】



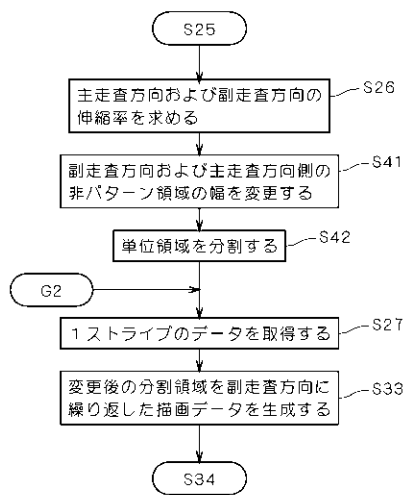
【 図 1 2 】



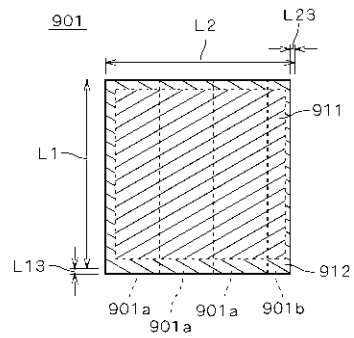
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

