

(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2004-71690  
(P2004-71690A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/027	HO 1 L 21/30	5 4 1 W 2 H O 9 7
GO 3 F 7/20	GO 3 F 7/20	5 O 4 5 C O 3 O
HO 1 J 37/04	GO 3 F 7/20	5 2 1 5 C O 3 3
HO 1 J 37/147	HO 1 J 37/04	A 5 C O 3 4
HO 1 J 37/305	HO 1 J 37/147	C 5 F O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-225973 (P2002-225973)	(71) 出願人	501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目24番14号
(22) 出願日	平成14年8月2日(2002.8.2)	(74) 代理人	100068504 弁理士 小川 勝男
		(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(71) 出願人	390005175 株式会社アドバンテスト 東京都練馬区旭町1丁目32番1号
		(74) 代理人	100068504 弁理士 小川 勝男
		(74) 代理人	100086656 弁理士 田中 恭助

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子ビーム描画装置

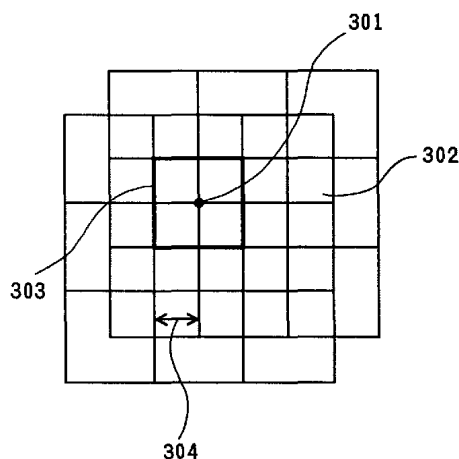
(57) 【要約】

【課題】ビームの大きさよりビームの間隔のほうが大きい離散的なマルチビームを用いた電子ビーム描画システムにおいて、描画精度の向上を図るものである。

【解決手段】複数の電子ビームを発生する手段と、描画するパターンデータに応じて前記複数の電子ビームの各々を独立にオンオフする手段と、前記複数の電子ビームをまとめて偏向する手段とを用いて試料上に描画を行う電子ビーム描画装置において、前記電子ビームの単位描画領域303の一辺が電子ビームのピッチ304の略2倍以上、もしくは略整数倍であることを特徴とする。

【選択図】 図3

図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の電子ビームを発生する手段と、描画するパターンデータに応じて前記複数の電子ビームの各々を独立にオンオフ制御する手段と、オンオフ制御された前記電子ビームをまとめて偏向走査して、試料上に所望のパターンを形成する手段とを有し、前記複数の電子ビームの各々が連続的に偏向走査され得る最大の描画領域の一辺を、前記複数の電子ビームのビーム間隔よりも大きくして描画するよう構成したことを特徴とする電子ビーム描画装置。

## 【請求項 2】

前記描画領域の一辺が、前記電子ビームのビーム間隔の略 2 倍以上であるよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。 10

## 【請求項 3】

前記描画領域の一辺が、前記電子ビームのビーム間隔の略整数倍であるよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。

## 【請求項 4】

前記複数の電子ビームの電流量を計測するために、前記複数の電子ビームに対応して配列された複数のファラデーカップを設けてなることを特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。

## 【請求項 5】

複数の電子ビームを並列的に発生する手段と、描画するパターンデータに応じて前記複数の電子ビームの各々を独立にオンオフ制御する手段と、オンオフ制御された前記複数の電子ビームをまとめて偏向走査して、試料上に所望のパターンを形成する手段とを有し、前記複数の電子ビームの各々が連続的に偏向走査され得る最大の描画領域の中心をシフトさせて重ね描画するよう構成したことを特徴とする電子ビーム描画装置。 20

## 【請求項 6】

前記描画領域の中心を、前記電子ビームのビーム間隔の略整数倍シフトさせて描画するよう構成したことを特徴とする請求項 5 記載の電子ビーム描画装置。

## 【請求項 7】

前記描画領域の中心を、前記電子ビームのビーム間隔の略整数倍と略整数分の 1 シフトさせて描画するよう構成したことを特徴とする請求項 5 記載の電子ビーム描画装置。 30

## 【請求項 8】

前記複数の電子ビームの電流量を計測するために、前記複数の電子ビームに対応して配列された複数のファラデーカップを設け、前記複数の電子ビーム間のばらつきを検出してなることを特徴とする請求項 5 記載の電子ビーム描画装置。

## 【請求項 9】

複数の電子ビームの各々を、描画するパターンデータに応じて独立にオンオフ制御し、オンオフ制御された前記複数の電子ビームをまとめて偏向走査して、試料上に所望のパターンを形成する工程を有し、前記複数の電子ビームで描画したパターンの位置をそれぞれ計測して、前記複数の電子ビーム間の相対位置を求めることにより、前記パターンの校正を行うよう構成したことを特徴とする電子ビーム描画方法。 40

## 【請求項 10】

前記複数の電子ビームの各々が連続的に偏向走査され得る最大の描画領域の一辺を、前記複数の電子ビームのビーム間隔よりも大きくして描画するよう構成したことを特徴とする請求項 9 記載の電子ビーム描画方法。

## 【請求項 11】

前記複数の電子ビームで描画したパターンの位置を、光学的に計測するよう構成したことを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の電子ビーム描画方法。

## 【請求項 12】

前記前記複数の電子ビームのうち第 1 の電子ビームの中心位置よりも隣接する第 2 の電子ビームの中心位置に近い位置に描画したパターンの位置を光学的に計測することによって 50

、前記パターンの校正を行うよう構成したことを特徴とする請求項9記載の電子ビーム描画方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体集積回路などの加工、描画に用いられる電子ビーム描画技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体集積回路の微細化に対応するために、リソグラフィ方式においても継続的に技術開発が進められている。従来の光リソグラフィーの延長では、解像度の不足やレチクル製作の困難さが問題となって来ている。一方、解像性に定評のある電子ビームリソグラフィでは、スループット向上を課題とした取り組みが進められている。

10

【0003】

スループット向上のための1つの手法として、特開平9-245708号公報に記載されているように、マルチポイントビームにより微小な単位領域を走査しながら描画を行う方式がある。この方式は、1つの電子源から放射された電子ビームをアパーチャアレイにより複数の電子ビームに分割し、このビームからレンズアレイと偏向器アレイにより中間像を形成し、ブランキングアレイにより独立にオンオフを制御した後、偏向器を含む投影光学系により試料上に中間像を投影することにより描画を行うものである。本方法は、レンズアレイと偏向器アレイにより投影光学系にて発生する像面湾曲や歪などをあらかじめ補正することが可能で、投影光学系の設計が容易になるため高解像かつ高スループットを実現できる。

20

【0004】

図1に、この方式での試料上の電子ビーム102の動きを示す。マルチ電子ビームの1つずつは、単位描画領域101（複数の電子ビームの各々が連続的に偏向走査され得る最大の描画領域）の範囲内を高速に走査される。この時に各画素104（図1では49画素）の位置でのビームのON/OFFによりパターンを形成する。複数の電子ビームの単位描画領域101をつなぎ合わせたもの（図1では64マルチビーム）をマルチビーム領域103と呼んでいる。この方式では、基本的に単位描画領域101の走査105はすべてのマルチビームに対して同じ偏向器で行っているために、大まかには同じ大きさの単位描画領域101を形成することになる。マルチビーム領域103を横に複数個つなげて、主フィールド106を形成し、それを縦につないでストライプ107を形成する。最後にストライプを並べて試料上全面が描画できる。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この方式では、マルチ電子ビームの間の相対位置、単位領域内の走査量、電流量に生じるばらつき、更には単位描画領域の変形が、試料面内全ての領域での位置精度及び寸法精度の劣化の原因となる。これらのばらつきは、電子光学素子の製作誤差、駆動回路の調整誤差あるいは電子銃の非均一性などが引き起こしている。

【0006】

この影響の一部についての改善案が、特開平1064812号公報において提示されている。図2に示すように、電子ビーム201により描画される描画パターン204が単位描画領域203をまたぐ場合には、拡張した単位描画領域202を設定し、重なった部分でパターンを2度描画することによりパターンの切断を回避している。しかし、これだけでは描画領域全体での位置精度や寸法精度を改善することは出来ない。

40

【0007】

本発明は、上記のような個々のビームの大きさよりビームの間隔のほうが大きい離散的なマルチ電子ビームを用いた電子ビーム描画システムにおいて、上記課題を解決し描画精度の向上を可能にする電子ビーム描画技術を提供することを目的とする。

【0008】

50

**【課題を解決するための手段】**

上記目的を解決するための、本発明による電子ビーム描画装置は、マルチ電子ビームの単位描画領域（複数の電子ビームの各々が連続的に偏向走査され得る最大の描画領域）の一边が電子ビームのピッチ（ビーム間隔）よりも大きく、例えば、ピッチの略2倍以上、もしくは略整数倍であるよう構成することを特徴とする。あるいは、前記描画領域の占める面積が、前記複数の電子ビームのビーム間隔の自乗よりも大きくあるよう構成する。

**【0009】**

言い換えると、1つ以上離れた他の電子ビームの描画領域と接するまで単位描画領域を大きくする必要がある。

**【0010】**

図3は、電子ビームの単位描画領域303の一边が電子ビームのピッチ304の2倍に設定した場合の例を示す。このことにより、試料上の点は周辺の複数の電子ビーム（図3では、4本）により描画されることになる。従って、マルチビームの間の相対位置、単位領域内の走査量、電流量に生じるばらつきを平均化することが出来るため、描画精度の向上を図ることが出来る。

**【0011】**

また、この方法を用いれば、仮想的に単位描画領域303の $1 / (\text{整数}) / (\text{整数})$ （本例では、 $1 / 4$ ）の領域は、その中に複数ビーム間の境界がないために、この単位でデータを扱うとすると（すなわち、単位描画領域303より小さい一塊のデータとして扱う単位データ領域302を設けると）、データの処理を円滑に行うことが出来る。これらの描画では、1つの電子ビームは隣接する電子ビームの方向に隣接する電子ビーム中心301、すなわち偏向を行わないときの電子ビームの位置、近傍まで描画していることになる。

**【0012】**

また、本発明による電子ビーム描画装置は、前記複数の電子ビームの単位描画領域の中心をシフトさせて重ね描画することを特徴とする。これを、図4に示す。

**【0013】**

図4のように、実質的にはマルチビーム領域402のシフトになる。図において、マルチビームの数は説明を簡単にするために16本にしている。

**【0014】**

この際に、図4の(a)に示すように、電子ビームの単位描画領域401の中心を電子ビームのピッチの略整数倍シフトさせて描画するか、あるいは、図4の(b)に示すように、電子ビームのピッチの略整数倍と整数分の1シフトさせて描画することが有効である。

**【0015】**

前者の場合、すなわち、図4の(a)に示す2倍分シフトの場合には、基本的に単位描画領域の境界は同じ位置になるために、単位描画領域形状に共通の特徴がある場合は、この影響を緩和することが出来ない。ただし、単位描画領域と単位データ領域の大きさを同じくすることが可能であり、データの扱いは比較的単純に出来る。

**【0016】**

これに対して、後者の場合、すなわち、図4の(b)に示す2倍と $1 / 2$ 倍のシフトの場合には、単位描画領域内の異なる位置で複数描画するために単位描画領域形状に共通の特徴があっても、その影響を緩和することが出来る。ただし、データの取り扱いは単位描画領域をシフトさせる毎にデータの分割の仕方を変えざるを得ず、その処理は複雑になる。整数分の1加えるのは重ね描画の際に出来るだけ単位描画領域内での近傍同士での描画を避け、効果を顕著にするためである。先の方法と比較してシフト動作を行う欠点はあるが、単位描画領域が小さくて済むのが特徴である。

**【0017】**

また、本発明の他一つは、マルチ電子ビームの特性のばらつきそのものを抑えることであり、前記複数の電子ビームで描画したパターンの位置を他の測定装置によって計測することによってパターン校正を行うことにある。

**【0018】**

10

20

30

40

50

より具体的には、例えば、光による位置測定装置を用いる。例えば、図5に示すようなパターンを描画してその位置を測定する。ここでも、マルチビームの数は説明を簡単にするために16本にしている。

【0019】

図5に示すマルチビーム領域402において、ONしているビーム403を黒色で、OFFしているビーム404を白色で示す。図5の(b)に示す部分ビーム使用の場合は、4個の単位描画領域401に1本のビームを使用しており、縦長の描画パターン405が電子ビームのピッチの2倍近く長くなっている。測定パターンは長いほうが測りやすいので、自らの電子ビームの中心位置より隣接する電子ビームの中心位置により近い位置に描画したパターンを用いる方法である。このときは隣接する電子ビームをOFFすることが有効であるので、平行して描画に使用する電子ビームの本数は、図5の(a)に示す全体ビーム使用の場合よりも少なくなる。光による位置測定は、通常電子ビームの位置測定よりも精度が高い。また、自らで測定しないことで、描画装置の癖の影響も除去できる。これらの手段は前記の2つの手段との併用も可能である。

10

【0020】

以下に、本発明の代表的な構成例を列挙する。

【0021】

本発明による電子ビーム描画装置は、複数の電子ビームを発生する手段と、描画するパターンデータに応じて前記複数の電子ビームの各々を独立にオンオフ制御する手段と、オンオフ制御された前記電子ビームをまとめて偏向走査して、試料上に所望のパターンを形成する手段とを有し、前記複数の電子ビームの各々の単位描画領域の一边を、前記複数の電子ビームのビーム間隔よりも大きくして描画するよう構成したことを特徴とする。また、前記単位描画領域の一边が、前記電子ビームのビーム間隔の略2倍以上であるよう構成する。また、前記単位描画領域の一边が、前記電子ビームのビーム間隔の略整数倍であるよう構成する。

20

【0022】

また、本発明による電子ビーム描画装置は、複数の電子ビームを並列的に発生する手段と、描画するパターンデータに応じて前記複数の電子ビームの各々を独立にオンオフ制御する手段と、オンオフ制御された前記複数の電子ビームをまとめて偏向走査して、試料上に所望のパターンを形成する手段とを有し、前記複数の電子ビームの単位描画領域の中心をシフトさせて重ね描画するよう構成したことを特徴とする。また、前記単位描画領域の中心を、前記電子ビームのビーム間隔の略整数倍シフトさせて描画する。また、前記単位描画領域の中心を、前記電子ビームのビーム間隔の略整数倍と略整数分の1シフトさせて描画するよう構成する。

30

【0023】

また、前記電子ビーム描画装置の構成において、前記複数の電子ビームの電流量を計測するために、前記複数の電子ビームに対応して配列された複数のファラデーカップを設け、前記複数の電子ビーム間のばらつきを検出してなることを特徴とする。

【0024】

次に、本発明による電子ビーム描画方法は、複数の電子ビームの各々を、描画するパターンデータに応じて独立にオンオフ制御し、オンオフ制御された前記複数の電子ビームをまとめて偏向走査して、試料上に所望のパターンを形成する工程を有し、前記複数の電子ビームで描画したパターンの位置をそれぞれ計測して、前記複数の電子ビーム間の相対位置を求めることにより、前記パターンの校正を行うよう構成したことを特徴とする。また、前記複数の電子ビームの各々の単位描画領域の一边を、前記複数の電子ビームのビーム間隔よりも大きくして描画するよう構成する。また、前記複数の電子ビームで描画したパターンの位置を、光学的に計測するよう構成する。

40

【0025】

また、前記電子ビーム描画方法において、前記前記複数の電子ビームのうち第1の電子ビームの中心位置よりも隣接する第2の電子ビームの中心位置に近い位置に描画したパター

50

ンの位置を光学的に計測することによって、前記パターンの校正を行うよう構成したことを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0027】

(実施例1)

図6に、本実施例で用いた装置構成を示す。電子銃601から放出される電子ビーム602は、コンデンサーレンズ603を通して複数の穴のあいたアパーチャレイ604に照射され、複数の電子ビームを形成する。アパーチャレイ604を通過した複数の電子ビームは、それぞれレンズアレイ605により中間像607であるポイントビームを形成し、それぞれはブランカーアレイ606による偏向によりON/OFF制御される。中間像607は第1投影レンズ608と第2投影レンズ612とからなるレンズダブレットによりステージ616上の試料615の上に投影される。主偏向器611と副偏向器613はこれら複数ビームに同じに作用し、試料615上の位置決めを行う。ステージ616上にはファラデーカップ617を有し、電流の計測を可能としている。

10

【0028】

なお、図中、609はブランキング絞り、610は動的焦点、非点補正器、614は電子検出器である、また、618~624は本装置構成の制御系を示し、それぞれ、フォーカス制御回路、パターン発生回路、レンズ制御回路、偏向制御回路、信号処理回路、ステージ制御回路、およびCPUである。

20

【0029】

図6では、構成を簡単にするためにレンズダブレットは1段であるが、縮小率を上げて高解像性を目指す場合には、レンズダブレットを2段直列に並べると効果的である。

【0030】

図7は、ファラデーカップの構成の一例を示している。複数の電子ビーム701の電流を配線703を介して同時に計測するために電氣的に分離された複数の微細なファラデーカップ702が二次元的に配列されている。本例では、電子ビーム701の本数は $32 \times 32$ のマトリックス状に1024本並べられている。これにより、複数のファラデーカップ702で計測された電流量から、複数の電子ビーム間のばらつきを検出することができる。

30

【0031】

図8に、描画領域の一例を示す。簡単にするために4本の電子ビームの単位描画領域803のみを示した。4本の電子ビーム中心801に囲まれた斜線部は、結果的に、この4本の電子ビームにより描画されることになる。また、単位描画領域803内の偏向位置も異なり、スムージングの効果が期待できる。単位描画領域を3倍にすれば、9本の電子ビームによる描画が可能である。

【0032】

本実施例では、電子ビームピッチは $2 \mu\text{m}$ 、単位描画領域は $4 \mu\text{m}$ 角である。単位描画領域が大きくなるが、マルチビームシステムではもともと偏向量は小さいのでこれは大きな問題とはならない。レジストへの描画の結果、従来の描画方法の寸法精度、位置精度が、それぞれ $10 \text{ nm}$ 、 $30 \text{ nm}$ であったのに対して、本発明によれば、それぞれ $6 \text{ nm}$ 、 $18 \text{ nm}$ と改善することが出来た。

40

【0033】

(実施例2)

本実施例では、実施例1と同様の装置を用い、中間像607においてピッチ $100 \mu\text{m}$ のポイントビームを形成し、2段のレンズダブレットによって $1/50$ に縮小している。この結果、実施例1と同様に電子ビームのピッチは $2 \mu\text{m}$ である。単位描画領域は、電子ビームのピッチに合わせて $2 \mu\text{m}$ 角とした。

【0034】

50

本実施例では、電子ビーム中心のシフト法を用いた。マルチビーム領域の大きさは $32 \times 32$ 本ビームなので $64 \mu\text{m}$ 角となる。本実施例では、マルチビーム領域を2方向に $31 \mu\text{m}$ ずつシフトさせて重ね描画を行った。これは電子ビームピッチの30倍+1/2倍である。2重描画であるので、シフト量の端数を1/2とし、出来るだけ異なる偏向位置での重ね描画を行った。これにより、試料は2つの異なる電子ビームと偏向位置で描画されることになる。

#### 【0035】

レジストへの描画の結果、従来の描画方法の寸法精度、位置精度が、それぞれ $10 \text{ nm}$ 、 $30 \text{ nm}$ であったのに対して、それぞれ $8 \text{ nm}$ 、 $22 \text{ nm}$ と改善することが出来た。さらに、マルチビーム領域を2方向に $20.7 \mu\text{m}$ ずつシフトさせて3回重ね描画を行った結果、寸法精度、位置精度がそれぞれ $7 \text{ nm}$ 、 $20 \text{ nm}$ と改善することが出来た。

10

#### 【0036】

(実施例3)

図9に、本実施例で使用したパターンの一部を示す。 $0.3 \mu\text{m}$ 厚のレジストに描画を行い、現像した結果を光により位置測定した。これにより、電子ビーム間のばらつきを計測することが可能であり、このデータを描画装置のデータ制御系にフィードバックすることで描画精度の向上を図ることが出来る。

#### 【0037】

現状では、光の計測装置が最も測定精度が高く、これを利用することが装置の精度向上に効果的である。特に、マルチビーム方式は1本1本の電流量は小さいため電子ビームそのものの計測の高精度化は困難である。更に、複数本の相対位置を計測する必要性は、従来ではなかったために新たな試みとなる。

20

#### 【0038】

まず、図9の(a)に示すような、 $2 \mu\text{m}$ 内に入る描画パターン405で測定を行った。1本の電子ビームに与えられている単位描画領域401が小さいために、光測定のパラメータの最適化は困難であった。しかしながら、得られた値を装置制御にフィードバックすることにより、従来の位置精度 $30 \text{ nm}$ を $25 \text{ nm}$ に改善することが出来た。

#### 【0039】

次に、同図(b)に示す描画パターン406を用いた。単位描画領域401を $4 \mu\text{m}$ 角とすることで測定精度が向上し、結果として位置精度を $22 \text{ nm}$ にまで向上させることが出来た。ただし、この方法では一度に隣接する電子ビームを使用することが出来ないため、描画を複数回分ける必要がある。しかし、マルチビーム領域402が小さいので同一試料上への描画は可能であり、大きな問題ではない。

30

#### 【0040】

更に、同図(c)に示すように、1本の電子ビーム当たりの面積を更に増やし、複数の描画パターン407を配置した。これにより、単位描画領域401内での複数の描画パターン位置を知ることが可能であり、その形状の校正が可能となる。この形状は、基本的には全ての電子ビームで共通であるが、収差の影響により場所で異なる可能性もあり、複数ビームでの計測が好ましい。これも装置のデータ制御系にフィードバックする。

#### 【0041】

単位描画領域の形状の校正は、実施例1での拡大した単位描画領域を用いる際に特に重要となり、組み合わせで使用することが有効である。この結果、位置精度は更に $20 \text{ nm}$ にまで改善され、更に実施例1の描画方法を併用することにより $15 \text{ nm}$ にまで改善することが出来た。

40

#### 【0042】

これらの実施例では、単一の電子源より複数の電子ビームを形成しているが、複数の電子源を用いて本発明を実施することも可能である。この場合、真空中での電子光学素子を減らすことが可能である利点を有するが、電子源の特性のばらつきが欠点となる。

#### 【0043】

【発明の効果】

50

以上のように、本発明によれば、マルチ電子ビーム方式の描画装置における描画精度の向上を図ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】描画領域を説明する図。

【図 2】従来における描画方法の例を説明する図。

【図 3】本発明による描画方法の一例を説明する図。

【図 4】本発明による描画方法の他の例を説明する図。

【図 5】本発明による描画パターンの一例を説明する図。

【図 6】本発明の実施例に用いた装置構成の一例を説明する図。

【図 7】ファラデーカップの構成例を示す図。

【図 8】本発明の実施例 1 の描画領域を説明する図。

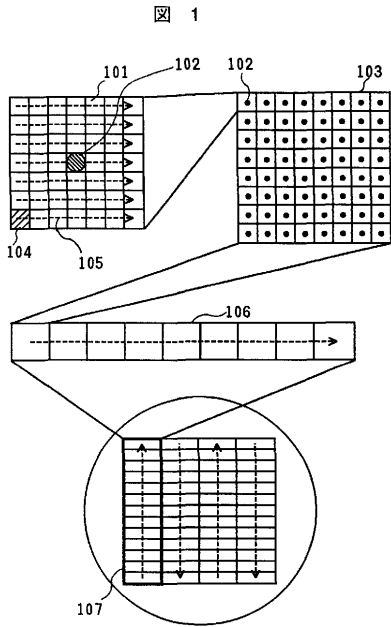
【図 9】本発明の実施例 3 の描画パターンを説明する図。

【符号の説明】

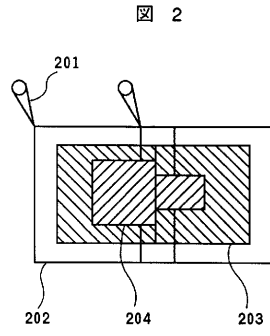
101 ... 単位描画領域、102 ... 電子ビーム、103 ... マルチビーム領域、104 ... 画素、105 ... 走査、106 ... 主フィールド、107 ... ストライプ、201 ... 電子ビーム、202 ... 拡張単位描画領域、203 ... 基本単位描画領域、204 ... 描画パターン、301 ... 電子ビーム中心、302 ... 単位データ領域、303 単位描画領域、304 ... 電子ビームピッチ、401 ... 単位描画領域、402 ... マルチビーム領域、403 ... ONビーム、404 ... OFFビーム、405、406、407 ... 描画パターン、601 ... 電子銃、602 ... 電子ビーム、603 ... コンデンサーレンズ、604 ... アパーチャアレイ、605 ... レンズアレイ、606 ... ブランカーアレイ、607 ... 中間像、608 ... 第1投影レンズ、609 ... ブランキー、609、610 ... 動的焦点非点補正器、611 ... 主偏向器、612 ... 第2投影レンズ、613 ... 副偏向器、614 ... 電子検出器、615 ... 試料、616 ... ステージ、617 ... ファラデーカップ、618 ... フォーカス制御回路、619 ... パターン発生回路、620 ... レンズ制御回路、621 ... 偏向制御回路、622 ... 信号処理回路、623 ... ステージ制御回路、624 ... CPU、701 ... 電子ビーム、702 ... 重金属、703 ... 線、704 ... 反射電子、706 ... 絶縁層、707 ... 基板、801 ... 電子ビーム中心、802 ... 電子ビームピッチ、803 ... 単位描画領域、804 ... 単位データ領域。



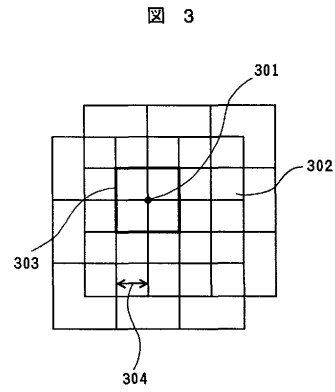
【 図 1 】



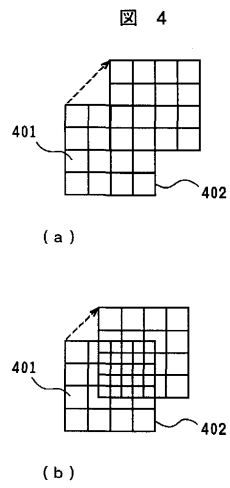
【 図 2 】



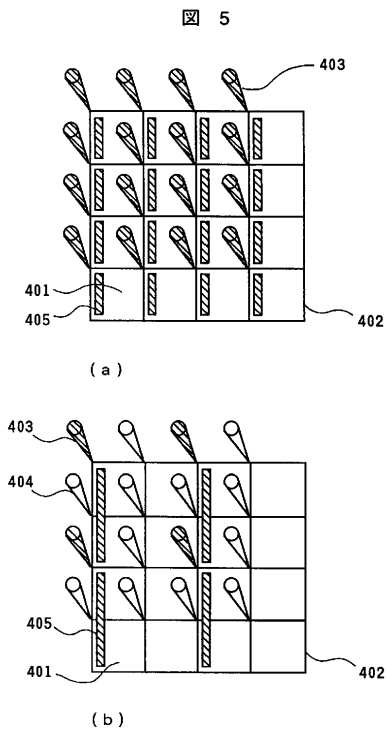
【 図 3 】



【 図 4 】

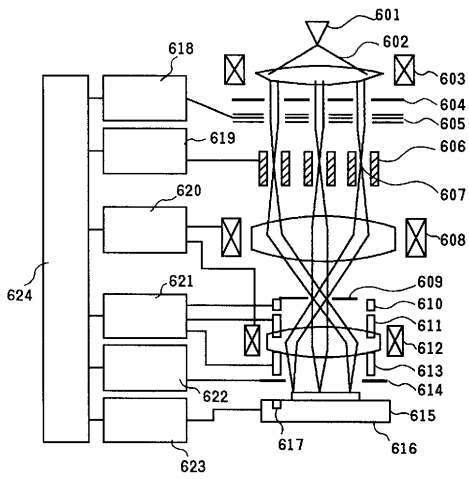


【 図 5 】



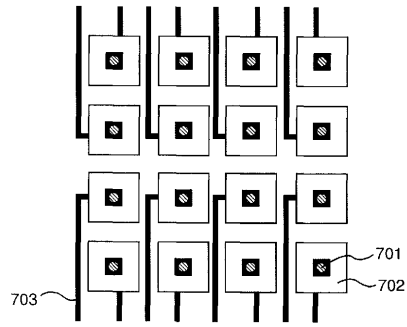
【 図 6 】

図 6



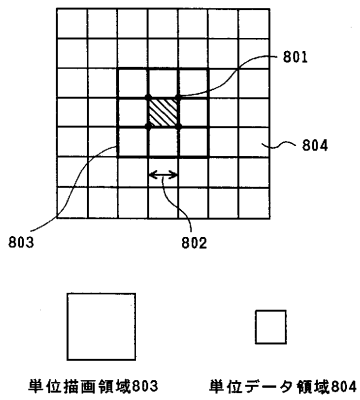
【 図 7 】

図 7



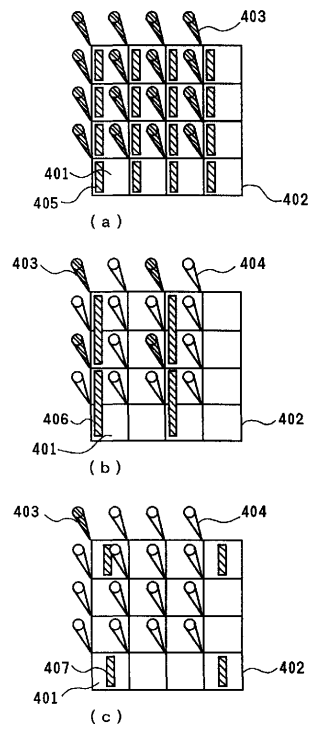
【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
	H 0 1 J 37/305	B
	H 0 1 L 21/30	5 4 1 J

(72)発明者 早田 康成  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 中山 義則  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 上村 理  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 村木 真人  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 高桑 真樹  
東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内

Fターム(参考) 2H097 AA03 BA10 CA06 CA16 LA10

5C030 AA02 AB03

5C033 GG03

5C034 BB01 BB04 BB07

5F056 AA33 CB15 EA06