

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7437212号  
(P7437212)

(45)発行日 令和6年2月22日(2024.2.22)

(24)登録日 令和6年2月14日(2024.2.14)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 3 F 7/20 (2006.01) G 0 3 F 7/20 5 0 1

請求項の数 9 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-56863(P2020-56863)	(73)特許権者	000128496 株式会社オーク製作所 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6
(22)出願日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(74)代理人	100156199 弁理士 神崎 真
(65)公開番号	特開2021-157039(P2021-157039 A)	(74)代理人	100090169 弁理士 松浦 孝
(43)公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(74)代理人	100124497 弁理士 小倉 洋樹
審査請求日	令和4年12月19日(2022.12.19)	(72)発明者	奥山 隆志 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6 株式会社オーク製作所内
		審査官	藤本 加代子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 露光装置および露光方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数の光変調素子を2次元配列させた光変調素子アレイと、  
主走査方向に対して所定の傾斜角度で傾斜する、前記光変調素子アレイの露光エリアを、  
被描画体に対して主走査方向に相対移動させる走査部と、  
所定のピッチ間隔で前記複数の光変調素子を変調し、多重露光動作を行う露光制御部と  
を備え、  
前記所定のピッチ間隔をP、光変調素子の単位露光領域の幅をC、mを2以上の整数、n  
を任意の整数、uをmより小さい整数、aをCより小さい値とすると、 $P = (n + u / m)$   
 $) C + a$ であって、

前記露光制御部が、所定の単位露光領域において、前記傾斜角度に沿った複数の露光点  
ラインの間で、露光動作毎に、露光点を定める露光点ラインを切り替えることを特徴とする  
露光装置。

## 【請求項2】

前記露光制御部が、隣り合って並ぶ複数の露光点ラインの間で、露光点ラインを順に切り  
替えることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

## 【請求項3】

前記露光制御部が、次の露光動作で露光点が前記所定の単位露光領域内に移る露光点ラ  
インを、次の露光動作で露光点が前記所定の単位露光領域から外れる露光点ラインと切り  
替えることを特徴とする請求項1または2に記載の露光装置。

10

20

## 【請求項 4】

前記露光制御部が、各露光点ラインの露光点間隔が等しくなるピッチ間隔で、多重露光動作を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の露光装置。

## 【請求項 5】

前記露光制御部が、隣り合う露光点ラインの主走査方向に沿った露光点位置がずれるピッチ間隔で、多重露光動作を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の露光装置。

## 【請求項 6】

前記露光制御部が、前記所定の単位露光領域内において、 $2k - 1$  ( $k = 1, 2, \dots$ ) 番目の露光点ラインと  $2k$  番目の露光点ラインとの間で、露光点ラインを交互に切り替えることを特徴とする請求項 5 に記載の露光装置。

## 【請求項 7】

前記露光制御部が、隣り合う露光点ラインの主走査方向に沿った露光点位置が同じピッチ間隔で、多重露光動作を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の露光装置。

## 【請求項 8】

前記露光制御部が、前記所定の単位露光領域内において、 $3k - 2$  ( $k = 1, 2, \dots$ ) 番目の露光点ラインと、 $3k - 1$  番目の露光点ラインと  $3k$  番目の露光点ラインとの間で、露光点ラインを順に切り替えることを特徴とする請求項 7 に記載の露光装置。

## 【請求項 9】

複数の光変調素子を 2 次元配列させた光変調素子アレイを配置し、

前記光変調素子アレイの露光エリアを主走査方向に対して所定の傾斜角度で傾斜させて

、前記露光エリアを被描画体に対し主走査方向に相対移動させ、

所定のピッチ間隔で前記複数の光変調素子を変調し、多重露光動作を行う露光方法であって、

前記所定のピッチ間隔を  $P$ 、光変調素子の単位露光領域の幅を  $C$ 、 $m$  を 2 以上の整数、 $n$  を任意の整数、 $u$  を  $m$  より小さい整数、 $a$  を  $C$  より小さい値とすると、 $P = (n + u / m) C + a$  であって、

所定の単位露光領域において、前記傾斜角度に沿った複数の露光点ラインの間で、露光動作毎に、露光点を定める露光点ラインを切り替えることを特徴とする露光方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光変調素子アレイを用いてパターンを形成する露光装置に関し、特に、多重露光に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

マスクレス露光装置では、基板が搭載されるステージを走査方向に沿って移動させながら、DMD (Digital Micro-mirror Device) などの光変調素子アレイによってパターン光を基板に投影する。そこでは、ステージに搭載され、フォトレジスト層を形成した基板上での投影エリア (露光エリア) の位置に応じてパターン光を投影するように、2 次元状に配列された光変調素子 (マイクロミラーなど) を制御する。

## 【0003】

マイクロオーダーのパターン解像度では、マイクロミラーなどの投影サイズ (セルサイズ) 以下でパターンを形成する必要があるため、露光領域をオーバーラップさせながら繰り返し露光する多重露光が行われる (例えば、特許文献 1、2 参照)。そこでは、露光動作のピッチ間隔をセルサイズの整数倍にせず、露光エリアが主走査方向に対して微小傾斜するように、光変調素子アレイあるいは基板搭載ステージを配置する。

## 【0004】

多重露光におけるピッチ間隔を  $P$ 、マイクロミラーの単位露光領域 (1 つのミラー像のエリア) のサイズを  $C$  とすると、ピッチ間隔  $P = A + a$  ( $A$  は任意の整数、 $C > a$ ) に従って多重露光が行われる。これによって、単位露光領域 (1 つのミラー像のエリア) に、

10

20

30

40

50

多数の露光点（ショット中心位置）が2次元的に分散する（特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許第4203649号公報

【文献】特表2004-514280号公報

【文献】特許第4728536号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

近年、フォトレジストの高感度化が進み、また、光源出力の上昇、光学系の性能向上、スループット向上などに伴い、単位露光領域に対して行うショット数が減少傾向にある。そのため、単位露光領域内における露光点が分散せず不均一となり、パターン線幅や輪郭が所望する精度にならない恐れがある。

【0007】

したがって、露光点を均一に分散させることができる新たな多重露光が求められる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の露光装置は、複数の光変調素子を2次元配列させた光変調素子アレイと、主走査方向に対して所定の傾斜角度で傾斜する、前記光変調素子アレイの露光エリアを、被描画体に対して主走査方向に相対移動させる走査部と、所定のピッチ間隔で前記複数の光変調素子を変調し、多重露光動作を行う露光制御部とを備える。

【0009】

本発明では、前記露光制御部が、所定の単位露光領域において、前記傾斜角度に沿った複数の露光点ラインの間で、露光動作毎に、露光点を定める露光点ラインを切り替える。「所定単位露光領域」は、基板上から見て1つの光変調素子の投影領域に相当するサイズをもつ領域を示す。また、「露光点ライン」は、多重露光動作を所定のピッチ間隔で行ったとき、基板上から見て傾斜角度方向に沿って露光点を結んだラインを表し、互いに平行な複数の露光点ラインが基板上において規定される。露光制御部が露光動作毎に露光点ラインを切り替えることで、露光点は、順次異なる露光点ライン上にある露光点に切り替わっていく。

【0010】

露光制御部は、隣り合って並ぶ複数の露光点ラインの間で、露光点ラインを順に切り替えることが可能である。また、露光制御部が、次の露光動作で露光点が前記所定の単位露光領域内に移る露光点ラインを、次の露光動作で露光点が前記所定の単位露光領域から外れる露光点ラインと切り替えることができる。

【0011】

露光制御部は、各露光点ラインの露光点間隔が等しくなるピッチ間隔で、多重露光動作を行うことができる。あるいは、露光制御部は、隣り合う露光点ラインの主走査方向に沿った露光点位置がずれるピッチ間隔で、多重露光動作を行うことも可能である。例えば露光制御部は、前記所定の単位露光領域内において、 $2k-1$  ( $k=1, 2, \dots$ ) 番目の露光点ラインと $2k$ 番目の露光点ラインとの間で、露光点ラインを交互に切り替える。

【0012】

一方、露光制御部は、隣り合う露光点ラインの主走査方向に沿った露光点位置が同じピッチ間隔で、多重露光動作を行うことができる。例えば、露光制御部は、前記所定の単位露光領域内において、 $3k-2$  ( $k=1, 2, \dots$ ) 番目の露光点ラインと、 $3k-1$ 番目の露光点ラインと $3k$ 番目の露光点ラインとの間で、露光点ラインを順に切り替える。

【0013】

上述した多重露光動作のピッチ間隔としては、例えば、ピッチ間隔を $P$ 、光変調素子の単位露光領域を $C$ 、 $m$ を2以上の整数、 $n$ を任意の整数、 $u$ を $m$ より小さい整数、 $a$ を $C$

10

20

30

40

50

より小さい値とすると、以下の式

$$P = (n + u / m) C + a$$

で表すことができる。

【0014】

本発明の一態様である露光方法は、複数の光変調素子を２次元配列させた光変調素子アレイを配置し、前記光変調素子アレイの露光エリアを主走査方向に対して所定の傾斜角度で傾斜させて、前記露光エリアを被描画体に対し主走査方向に相対移動させる走査部と、所定のピッチ間隔で前記複数の光変調素子を変調し、多重露光動作を行う露光方法であって、所定の単位露光領域において、前記傾斜角度に沿った複数の露光点ラインの間で、露光動作毎に、露光点を定める露光点ラインを切り替える。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、露光装置において、高解像のパターンを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施形態である露光装置のブロック図である。

【図2】ステージに対する露光ヘッドの配置を示した図である。

【図3】基板W上に描かれたパターンを部分的に示した図である。

【図4】複数の露光点ラインを用いた多重露光動作の一例を示した図である。

【図5】複数の露光点ラインを用いた多重露光動作の他の例を示した図である。

20

【図6】図5に示した多重露光動作の変形例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下では、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0018】

図1は、第1の実施形態である露光装置のブロック図である。図2は、ステージに対する露光ヘッドの配置を示した図である。

【0019】

露光装置10は、フォトリソなどの感光材料を塗布、あるいは貼り付けた基板（露光対象）Wへ光を照射することによってパターンを形成するマスクレス露光装置であり、基板Wを搭載するステージ12が主走査方向に沿って移動可能に設置されている。ステージ駆動機構15は、ステージ12を主走査方向X、副走査方向Yに沿って移動させる。

30

【0020】

露光装置10には、DMD22、照明光学系23、投影光学系25とを備え、パターン光を投影する複数の露光ヘッド18が設けられている（図1では1つの露光ヘッドのみ図示）。複数の露光ヘッド18は、図2に示すように、副走査方向Yに沿って千鳥配列されている。光源20は、例えば放電ランプ（図示せず）によって構成され、光源駆動部21によって駆動される。

【0021】

ベクタデータなどで構成されるCAD/CAMデータが露光装置10へ入力されると、ベクタデータがラスタ変換回路26に送られ、ベクタデータがラスタデータに変換される。生成されたラスタデータは、バッファメモリ（図示せず）に一時的に格納された後、DMD駆動回路24へ送られる。

40

【0022】

DMD22は、微小マイクロミラーを２次元配列させた光変調素子アレイであり、各マイクロミラーは、姿勢を変化させることによって光の反射方向を選択的に切り替える。DMD駆動回路24によって各ミラーが姿勢制御されることにより、パターンに応じた光が、投影光学系25を介して基板Wの表面に投影（結像）される。これによって、パターン像が基板Wに形成される。

【0023】

50

ステージ駆動機構 15 は、コントローラ 30 からの制御信号に従い、ステージ 12 を移動させる。コントローラ（露光制御部）30 は、露光装置 10 の動作を制御し、位置検出部 27 から送られてくるステージ位置情報に基づいて、ステージ駆動機構 15、DMD 駆動回路 24 へ制御信号を出力する。

【0024】

露光動作中、ステージ 12 は一定速度で移動し、DMD 22 全体の投影エリア（以下、露光エリアという）EA は、基板 W の移動に伴って基板 W の上を主走査方向 X に沿って相対移動する。図 2 に示すように、複数の露光ヘッド 18 は、その副走査方向 Y に沿った配列方向が副走査方向 Y と一致せず、所定角度だけ傾斜している。そのため、ステージ 12 が矢印 A で示す方向に移動すると、露光エリア EA は、主走査方向 X に対して所定角度傾斜した領域となり、傾斜した状態で主走査方向 X に相対移動していく。なお、図 2 では、傾斜角度を誇張して描いている。

10

【0025】

コントローラ 30 は、多重露光、すなわち、前の露光エリアの一部領域と重なる位置で次の露光を行うオーバーラップ露光を実行する。露光動作は所定のピッチ間隔に従って行なわれ、DMD 22 の各マイクロミラーを露光エリアの相対位置（ステージ位置）に応じて変調することにより、露光エリアの位置に描くべきパターンの光が順次投影される。複数の露光ヘッド 18 によって基板 W 全体を描画することによって、基板 W 全体にパターンが形成される。なお、ステージ 12 は、連続的移動の代わりに間欠移動してもよい。

【0026】

20

上述したように、露光エリア EA は主走査方向 X に対して傾斜しているため、各マイクロミラーを所定のピッチ間隔で変調したときの露光中心点（ショット中心位置、以下では露光点という）は、基板を基準に見ると、その傾斜角度に沿ったライン上に位置する。本実施形態では、そのようなライン（以下、露光点ラインという）を選択的に切り替えながら多重露光動作を行う。以下、これについて詳述する。

【0027】

図 3 は、基板 W 上に投影されたパターンを部分的に示した図である。主走査方向 X、副走査方向 Y は、基板 W 上における描画座標系を規定する。

【0028】

DMD 22 の 1 つのマイクロミラーによるパターンは、正方形のマイクロミラーに従って幅 C の方形パターンとなる。例えば、C は 10  $\mu\text{m}$  以下となる。オーバーラップ露光を必要とする多重露光動作では、C の整数倍ではないピッチ間隔で露光動作が繰り返される。

30

【0029】

パターン S1 を形成した露光点 N1 を露光開始点とすると、次の露光点 N2 は、露光エリア EA の主走査方向 X に対する傾斜角度の分だけ副走査方向 Y へ上にシフトする。図 3 では、続けて露光されたパターン S1 とパターン S2 とを示している。DMD 22 は、副走査方向 Y に応じた縦方向、主走査方向 X に応じた横方向に沿ってマイクロミラーが所定数並ぶ（例えば、3840  $\times$  2160）構造であり、パターン S1、S2 は、主走査方向 X に沿った横方向に並ぶマイクロミラーによって露光される。ピッチ間隔一定で露光動作が繰り返し行われると、以降の露光点は、露光点 N1 から傾斜角度に沿って延びる露光点ライン L1 上の位置に定められる。

40

【0030】

一方で、DMD 22 の横方向に多数のマイクロミラーが並んでいることから、露光開始点よりも主走査方向 X と反対側（-X 方向）に次のパターンを形成することも可能である。図 3 では、露光開始点となる露光点 N3 のパターン S3 と、次の露光点 N4 のパターン S4 を示している。パターン S4 の露光点 N4 は、露光点 N3 から傾斜角度に沿って延びる露光点ライン L2 とは異なる露光点ライン L3 上に位置する。

【0031】

ところで、1 つのマイクロミラーの投影領域に相当する大きさの基板上の領域を単位露光

50

領域としたとき、露光するパターン解像度を単位露光領域のサイズ以下にするためには、単位露光領域以下のピッチで多重露光して露光点を分散させる必要があるが、ある単位露光領域内における最初の露光点（以下、基準露光点）は、必ず単位露光領域の端部に位置するとは限らず、その位置を任意に設定することができる。

【 0 0 3 2 】

例えば、従来のように基準露光点 N 5 が正方領域端点となる単位露光領域 E 1 の代わりに、正方領域の中間点を基準露光点 N 6 とする単位露光領域 E 2 を定めることもできる。そうすると、露光ピッチを調整することによって、基準露光点 N 6 の次の露光点を、基準露光点 N 6 から傾斜角度  $\theta$  の方向に伸びる露光点ライン L 4 ではなく、それと平行であって単位露光領域 E 2 内に露光点が収まる露光点ライン L 5 に定めることができる。

10

【 0 0 3 3 】

露光エリア E A が相対移動する間、単位露光領域内に位置する露光点（ショット中心位置）が露光タイミングごとにいずれかの露光点ラインにあれば、露光点ラインを順に変えながら露光動作を繰り返すことができる。これは、ピッチ間隔が一定である主走査方向 X とは違って、副走査方向 Y の隣り合う露光点間隔を狭めることを可能にする。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、露光動作のピッチ間隔は以下の式によって定められる。ただし、ピッチ間隔を P、光変調素子の単位露光領域のサイズ（幅）を C、m を 2 以上の整数、n を任意の整数、u を m より小さい整数とする。また、a は C よりも小さい値を表す。

$$P = (n + u / m) C + a \quad \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (1)$$

20

【 0 0 3 5 】

図 4 は、複数の露光点ラインを用いた多重露光動作の一例を示した図である。

【 0 0 3 6 】

ここでは、単位露光領域 E の端辺を主走査方向 X に 2 等分した中間点を基準露光点 N 1 とする。そして、隣り合う 2 つの露光点ラインの間で交互に露光点に移り変わるように、ピッチ間隔 P で露光動作が行われる。具体的には、( 1 ) 式において、m = 2、u = 1 と定められる。

【 0 0 3 7 】

基準露光点 N 1 で露光動作が行われて（図 4（A）参照）ピッチ間隔 P だけ進むと、基準露光点 N 1 から主走査方向 X とは逆側で単位露光領域 E の端辺から距離 a だけ離れた位置に、新たな露光点 N 2 が設定される。露光点 N 1 の露光点ライン L 1 上に位置しない露光点 N 2 で次の露光動作が行われる。露光点ライン L 1 上では、マイクロミラーを変調せずに露光しない（図 4（B）参照）。

30

【 0 0 3 8 】

さらにピッチ距離間隔 P だけ進むと、露光点ライン L 1 1 上にある露光点 N 3 において露光動作が行われる（図 4（C）参照）。これをピッチ間隔 P 進むごとに繰り返すことによって、露光点ライン L 1 と L 2 との間で交互に露光点に移り変わる。図 4（D）では、時系列的に順に定められる露光点 N 1 ~ N 9 を示している。

【 0 0 3 9 】

露光点ライン L 1 における露光点 N 5 は、単位露光領域 E の端に位置し、露光点ライン L 1 上における次の露光点は単位露光領域 E から外れる。それとともに、露光点 N 7 が単位露光領域 E の他方端に分布する。そして、その後の露光動作では、露光点 N 7 から伸びる露光点ライン L 3 が露光点ライン L 1 と入れ替わり、露光点ライン L 2 と露光点ライン L 3 との間で交互に露光点が移動する露光動作が行われる。各露光点ライン上の露光点は、距離間隔 2 a で露光動作が行われるため、主走査方向 X に距離間隔 2 a だけ互いに離れている。

40

【 0 0 4 0 】

このように、単位露光領域 E 内において、下から 2 k - 1 番目（k は 1 以上の整数）の露光点ラインと 2 k 番目の露光点ラインとの間で、露光点ラインを交互に切り替えながら露光動作が行われる結果、隣り合う露光点ラインでは主走査方向 X に沿った露光点位置が

50

互いにずれ、また、副走査方向 Y に沿ってより多くの位置で露光点が分布する多重露光動作を行うことができる。そのため、単位露光領域 E 内の露光回数（露光点分布数）を抑えながら均一に露光量を分散させたパターン形成が可能となる。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、複数の露光点ラインを用いた多重露光動作の他の例を示した図である。

【 0 0 4 2 】

ここでは、単位露光領域 E の端辺を主走査方向 X に三等分したときの 1 つの分割点を基準露光点 N 1 とする。そして、隣り合って並ぶ 3 つの露光点ラインの間で交互に露光点が移り変わるピッチ間隔 P で露光動作が行われる。具体的には ( 1 ) 式に対し、 $m = 3$ 、 $u = 1$  と定められる。

10

【 0 0 4 3 】

基準露光点 N 1 において露光動作が行われ（図 5 ( A ) 参照）、ピッチ間隔 P だけ進むと、もう 1 つの単位露光領域 E の端辺を 3 等分した分割位置から主走査方向 X に距離 a だけ離れた位置に、露光点 N 2 が単位露光領域 E 内に設定される。この露光点 N 2 で次の露光動作が行われる（図 5 ( B ) 参照）。露光点 N 2 は、露光点 N 1 の露光点ライン L 1 上に位置せず、露光点ライン L 1 上において露光動作は行われない。

【 0 0 4 4 】

さらにピッチ間隔 P だけ進むと、単位露光領域 E の端から主走査方向 X に距離 a だけ離れた位置に露光点 N 3 が設定される。この露光点 N 3 において露光動作が行われる（図 5 ( C ) 参照）。露光点ライン L 1、露光点ライン L 2 では露光動作は行われない。露光点ライン L 1 ~ L 3 との間では、このような順次異なる露光点ラインへ露光点を移す露光動作が繰り返される。図 5 ( D ) では、時系列的に順に定められる露光点 N 1 ~ N 9 を示している。

20

【 0 0 4 5 】

露光点ライン L 1 における露光点 N 5 は、単位露光領域 E の端に位置し、露光点ライン L 1 上における次の露光点は単位露光領域 E から外れる。一方で、2 ピッチ間隔 P だけ進んだとき、露光点 N 8 が単位露光領域 E の他方の端に分布する。その後の露光動作では、露光点 N 8 から延びる露光点ライン L 4 が露光点ライン L 1 と入れ替わり、露光点ライン L 2 ~ 露光点ライン L 3 との間で順に露光点が移り変わる露光動作が行われる。各露光点ライン上に沿って位置する露光点は、いずれも距離間隔 3 a だけ離れていて同じである。

30

【 0 0 4 6 】

このように、単位露光領域 E 内において、 $3k - 2$  番目の露光点ラインと、 $3k - 1$  番目の露光点ラインと  $3k$  番目の露光点ラインとの間で、露光点ラインを順に切り替える露光動作が行われる結果、副走査方向 Y に沿ってより多くの位置に露光点が分布することになり、露光量に偏りのない多重露光動作を行うことができる。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、図 5 に示した多重露光動作の変形例を示した図である。

【 0 0 4 8 】

ここでは、( 1 ) 式において  $m = 3$ 、 $u = 2$  に定められるピッチ間隔 P で露光動作が行われる。図 5 ( A ) に示すように、基準露光点 N 1 は、単位露光領域 E の端辺を三等分したときの主走査方向 X 側に位置する。そして、ピッチ間隔 P だけ進むたびに、露光点 N 2、露光点 N 3 が単位露光領域 E 内に設定される。ここでも、図 5 と同じような露光点分布を得ることができる。u は、3 つ以上の露光点ラインが存在する場合、基準露光点の位置を表す。

40

【 0 0 4 9 】

このように本実施形態によれば、露光装置 10 において、上記 ( 1 ) 式に基づく上記ピッチ間隔 P による多重露光動作が行われる。単位露光領域内における基準露光点の位置を設定することで、複数の露光点ラインの間で露光点を順に移動させることで、主走査方向 X とともに副走査方向 Y に関して露光点を散在させることが可能となる。

【 0 0 5 0 】

50

上述した基準露光点とは異なる基準露光点を設定してもよく、4つ以上の隣り合って並ぶ露光点ラインの間で露光点に移り変わるようにしてもよい。さらには、隣り合わない露光点ライン間で露光点に移り変えるようにしてもよい。

【0051】

露光装置10は、単一露光ヘッドによる構成も可能であり、また、コントローラ30以外の制御構成によって多重露光動作を行ってもよい。マイクロミラー以外の光変調素子でパターンを形成することも可能である。

【符号の説明】

【0052】

10 露光装置

22 DMD(光変調素子アレイ)

30 コントローラ(露光制御部)

10

20

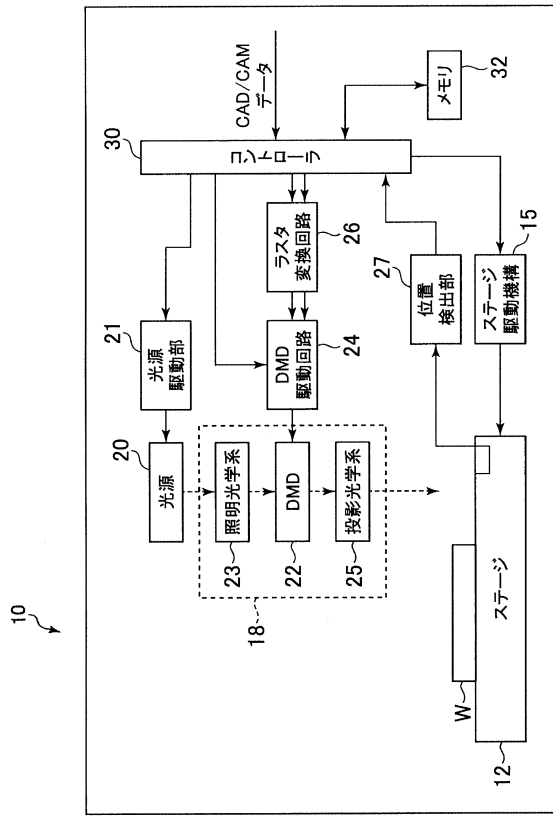
30

40

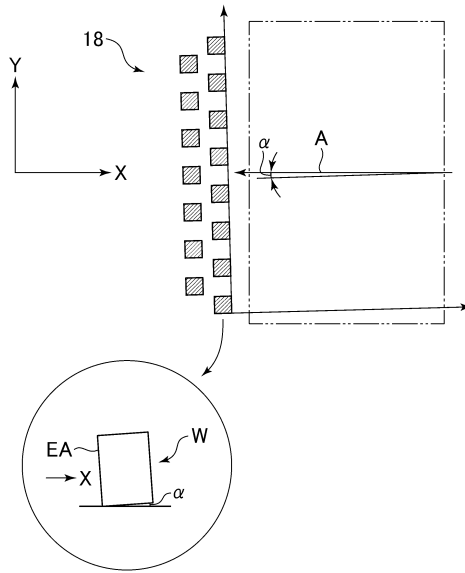
50



【図面】  
【図 1】



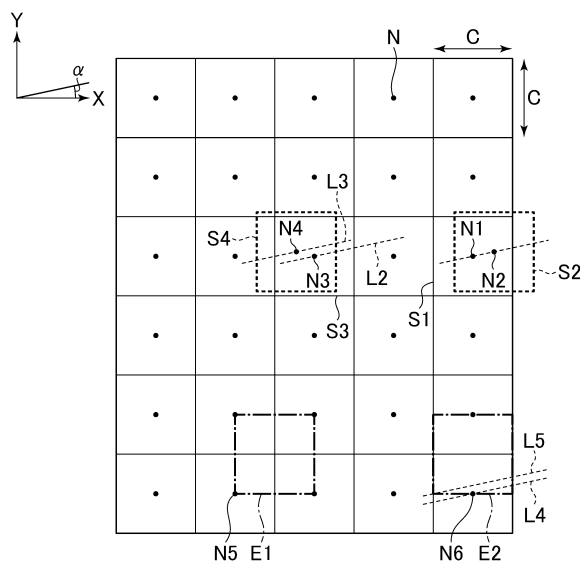
【図 2】



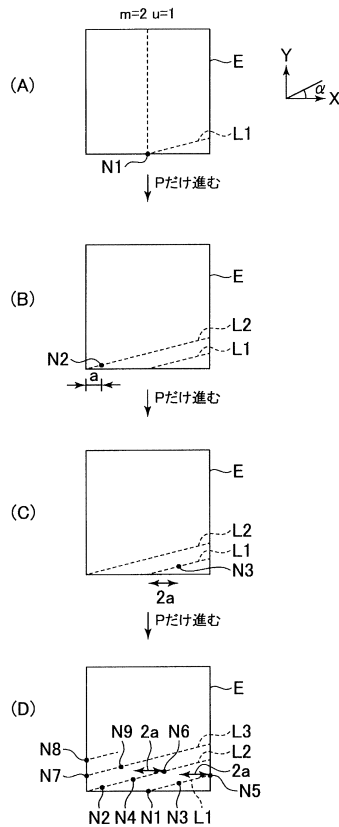
10

20

【図 3】



【図 4】

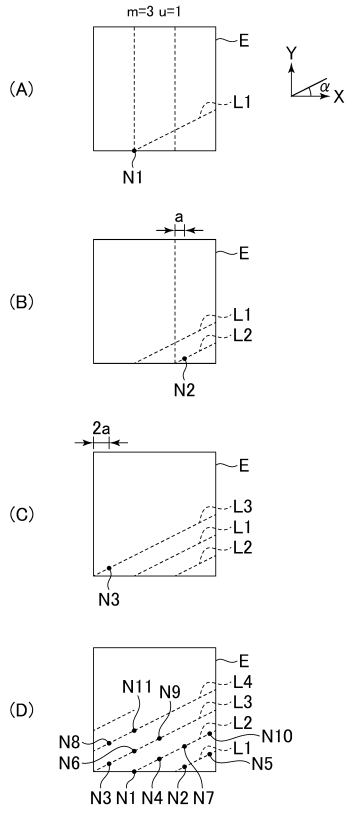


30

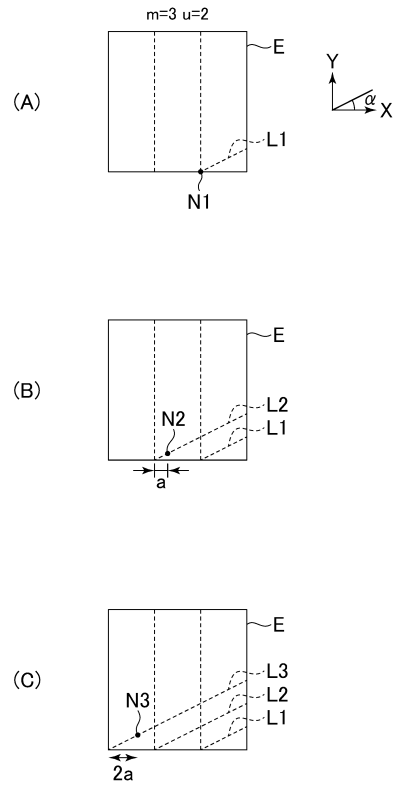
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2004-514280(JP,A)  
米国特許出願公開第2002/0092993(US,A1)  
特開2003-084444(JP,A)  
米国特許出願公開第2003/0011860(US,A1)  
特開2005-084198(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0060874(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G03F 7/20 - 7/24  
G03F 9/00 - 9/02  
G02B 26/00 - 26/08  
G02B 6/35