

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月8日(08.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/203111 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010475
- (22) 国際出願日: 2020年3月11日(11.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-069149 2019年3月29日(29.03.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 亮平 (YOSHIDA, Ryohei); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 井田 真高 (IDA, Masataka); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 吉田 大輔 (YOSHIDA, Daisuke); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン

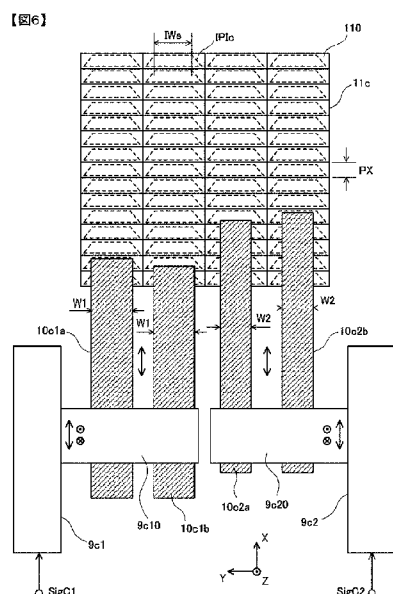
内 Tokyo (JP). 野嶋 琢己 (NOJIMA, Takumi); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 松橋 佑介 (MATSUHASHI, Yusuke); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 渡辺 暢章 (WATANABE, Nobuaki); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 永井 冬紀, 外 (NAGAI, Fuyuki et al.); 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番41号 品川クリスタルスクエア 901 永井特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: EXPOSURE DEVICE, ILLUMINATION OPTICAL SYSTEM, AND DEVICE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 露光装置、照明光学系、およびデバイス製造方法



(57) Abstract: This exposure device is provided with: an illumination optical system that includes a fly-eye lens having a plurality of lens elements; a projection optical system; an illuminance change member that covers a region through which illumination light to which a first region is exposed passes such that, with respect to the illuminance of illumination light to which a second region where respective portions of a first exposure region and a second exposure region overlap each other is exposed, the illuminance in a first region other than the second region becomes relatively lower; and a control unit that controls the relative movement of the illuminance change member with respect to the lens elements. The region covered by the illuminance change member is changed by the relative movement, and while the exposure amount distribution in the first region in a non-scanning direction orthogonal to a scanning direction is maintained, the exposure amount distribution in the second region in the non-scanning direction is changed.

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 露光装置は、複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含む照明光学系と、投影光学系と、第1露光領域および第2露光領域のそれぞれの一部が重複する第2領域を露光する照明光の照度に対して、第2領域以外の第1領域の照度が相対的に低くなるよう第1領域を露光する照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、照度変更部材のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部とを備え、相対移動により、照度変更部材に覆われる領域が変更され、走査方向に直交する非走査方向における第1領域の露光量分布を維持したまま、非走査方向における第2領域の露光量分布が変更される。

明 細 書

発明の名称：露光装置、照明光学系、およびデバイス製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、露光装置、照明光学系、およびデバイス製造方法に関する。

背景技術

[0002] マスク上のパターン原版を大型基板に露光転写するための装置として、マスクおよび基板を、投影光学系に対して相対走査して露光を行なうスキャン型露光装置が知られている。スキャン露光により、露光視野はスキャン方向（走査方向）に拡大されるが、さらにスキャン方向と交差する方向（非スキャン方向）にも露光視野を拡大するために、複数回のスキャン露光を、その露光領域を非スキャン方向にオーバーラップさせて行う露光装置も知られている。

さらに、複数の投影光学系を非スキャン方向に並列的に備え、複数の投影光学系が露光する露光視野の一部をオーバーラップさせつつ露光を行うことで、一回の走査により基板上に電子回路を露光転写する方法も知られている（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2016-54230号公報

発明の概要

[0004] 第1の態様によると、露光装置は、被露光基板を走査方向へ移動させながら第1時間に前記被露光基板上の第1露光領域を露光する第1露光と、前記被露光基板を走査方向へ移動させながら前記第1時間とは異なる第2時間に前記被露光基板上の第2露光領域を露光する第2露光とを行う露光装置において、複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含み、照明光を供給する照明光学系と、投影光学系と、前記第1露光領域および前記第2露光領域のそれぞれの一部が重複する第2領域を露光する前記照明光の照度に

対して、前記第 1 露光領域の他部および前記第 2 露光領域の他部の領域である第 1 領域を露光する前記照明光の照度を相対的に低くするよう、前記フライアイレンズの入射側で前記第 1 領域を露光する前記照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、前記照度変更部材の前記複数のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、前記相対移動により、前記照度変更部材に覆われる前記領域が変更され、前記相対移動により、前記走査方向に直交する非走査方向における前記第 1 領域の露光量分布を維持したまま、前記非走査方向における前記第 2 領域の露光量分布が変更される。

第 2 の態様によると、露光装置は、複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを有し、照明光を供給する照明光学系と、投影光学系と、被露光基板上に所定パターンが露光されるよう、前記被露光基板を前記投影光学系に対して走査方向に相対移動させる基板ステージと、前記露光において、前記投影光学系の走査露光視野により時間的に連続的に露光される前記被露光基板上の第 1 領域における露光量が、前記走査露光視野により時間的に離散的に露光される前記被露光基板上の第 2 領域における露光量に比べて小さくするよう、前記フライアイレンズの入射側で前記第 2 領域を露光する前記照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、前記照度変更部材の前記複数のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、前記相対移動により、前記照度変更部材に覆われる前記領域が変更され、前記相対移動により、前記走査方向に直交する非走査方向における前記第 1 領域の露光量分布を維持したまま、前記非走査方向における前記第 2 領域の露光量分布が変更される。

第 3 の態様によると、デバイス製造方法は、第 1 または第 2 の態様による露光装置で被露光基板を露光処理することと、露光された前記被露光基板を現像処理することと、を含む。

第 4 の態様によると、照明光学系は、基板に照明光を照明する露光装置に用いられる照明光学系であって、第 1 時間に走査方向へ移動される物体上の第 1 照明領域に照明光を照射し、前記第 1 時間とは異なる第 2 時間に前記走

査方向へ移動される前記物体上の第2照明領域に前記照明光を照射する照明光学系において、複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズと、前記第1照明領域および前記第2照明領域の各照明領域の一部が重複する第2領域を照射する前記照明光の照度を、前記第1照明領域の他部および前記第2照明領域の他部の照明領域である第1領域を照明する前記照明光の照度に対して相対的に低くするよう、前記フライアイレンズの入射側で前記第1領域を照明する前記照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、前記照度変更部材の前記複数のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、前記相対移動により、前記照度変更部材に覆われる前記領域が変更され、前記相対移動により、前記走査方向に直交する非走査方向における前記第1領域の露光量分布を維持したまま、前記非走査方向における前記第2領域の露光量分布が変更される。

第5の態様によると、露光装置は、第4の態様による照明光学系と、前記基板を保持し、前記基板上に前記物体が有する所定パターンが露光されるように、前記照明光に対して、前記基板を第1方向へ相対移動させる基板ステージと、を備える。

第6の態様によると、露光装置は、被露光基板を走査方向へ移動させながら第1時間に前記被露光基板上の第1露光領域を露光する第1露光と、前記被露光基板を走査方向へ移動させながら前記第1時間とは異なる第2時間に前記被露光基板上の第2露光領域を露光する第2露光とを行う露光装置において、複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含み、照明光を供給する照明光学系と、投影光学系と、前記フライアイレンズの入射面側に配置され、前記複数のレンズエレメントの少なくとも一つの少なくとも一部への照明光の入射を制限して、前記第1露光領域と前記第2露光領域がオーバーラップする第2領域に照射される照明光の照度と、前記第1露光領域の前記第2露光領域とオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度と、前記第2露光領域の前記第1露光領域とオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度の少なくとも一つを変更する照度変更部材と、

前記照度変更部材の前記フライアイレンズに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、前記照度変更部材は、前記走査方向に光学的に対応する第1方向に関して、前記フライアイレンズの一側に配置された第1部材と他側に配置された第2部材とを有し、前記制御部は、前記第1部材と前記第2部材の少なくとも一方の、前記フライアイレンズに対する相対移動を制御する。

第7の態様によると、露光装置は、被露光基板を走査方向へ移動させながら第1時間に前記被露光基板上の第1露光領域を露光する第1露光と、前記被露光基板を走査方向へ移動させながら前記第1時間とは異なる第2時間に前記被露光基板上の第2露光領域を露光する第2露光とを行う露光装置において、複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含み、照明光を供給する照明光学系と、投影光学系と、前記フライアイレンズの入射面側に配置され、前記複数のレンズエレメントの少なくとも一つの少なくとも一部への照明光の入射を制限して、前記第1露光領域と前記第2露光領域がオーバーラップする第2領域に照射される照明光の照度と、前記第1露光領域の前記第2露光領域とはオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度と、前記第2領域の前記第1露光領域とはオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度の少なくとも一つを変更する照度変更部材と、前記照度変更部材の前記フライアイレンズに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、前記照度変更部材は、前記走査方向に光学的に対応する第1方向に長手方向を有し、前記照度変更部材は、前記第1方向および前記照明光学系の光軸に直交する第2方向の幅を有し、前記照度変更部材の前記第2方向の幅は、前記第1方向において、連続的または段階的に変化する。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]第1実施形態の露光装置の構成を示す側面図。

[図2]第1実施形態の露光装置の一部分を示す斜視図。

[図3]第1実施形態の露光装置のフライアイレンズからマスクまでを拡大して示した斜視図。

[図4]第1実施形態の露光装置のマスク上の視野と基板上の視野との関係を表

す図。図4（a1）、図4（a2）および図4（a3）は、それぞれ図1中の投影光学系19cにおけるマスク上の視野、投影光学系内の視野絞り、基板上の視野を示す図、図4（b1）、図4（b2）および図4（b3）は、それぞれ図1中の投影光学系19bにおけるマスク上の視野、投影光学系内の視野絞り、基板上の視野を示す図。

[図5]第1実施形態の露光装置が基板に対して走査露光する際に、基板上に照射される露光エネルギー、および感光材料における実効感光量の一例を示す図。図5（a）は各投影光学系の基板上の露光視野を示す図、図5（b）は基板22上に形成される露光領域を示す図、図5（c）は基板上に照射される露光量の一例を示す図、図5（d）は基板上に照射される露光量の他の一例を示す図。

[図6]第1実施形態の露光装置のフライアイレンズ、減光部材および減光部材保持部を、インพุットレンズ側から見た図。

[図7]第1実施形態の露光装置が基板に対して走査露光する際に、基板上に照射される露光エネルギー、および感光材料における実効感光量の一例を示す図。図7（a）は各投影光学系の基板上の露光視野を示す図、図7（b）は基板上に照射される露光量の一例を示す図、図7（c）は感光材料における実効感光量の一例を示す図。

[図8]オーバーラップ部における露光量の分布を示す図。

[図9]変形例1の減光部材および減光部材保持部を、インพุットレンズ側から見た図。

[図10]図10（a）は、変形例2の減光部材および減光部材保持部をインพุットレンズ側から見た上面図。図10（b）は、変形例2の減光部材および減光部材保持部の側面図。

[図11]変形例3の減光部材および減光部材保持部を、インพุットレンズ側から見た図。

[図12]変形例4の減光部材および減光部材保持部を、インพุットレンズ側から見た図。

発明を実施するための形態

[0006] (露光装置の第1実施形態)

図1は、第1実施形態の露光装置100を示す側面図である。後述するように露光装置100は、5本の投影光学系19a～19eを備えているが、図1には、そのうちの2本である投影光学系19a、19bのみが示されている。

投影光学系19a～19eは、投影倍率（横倍率）が+1倍の正立正像を形成する光学系であり、マスク15に描画されているパターンを、基板22の上面に形成されている感光材料に露光転写する。なお、感光材料が形成された基板22は、被露光基板と解釈することができる。

[0007] 基板22は、不図示の基板ホルダーを介して基板ステージ27により保持される。基板ステージ27は、不図示のリニアモータ等により、基板ステージ定盤28上をX方向に走査するとともに、Y方向に移動可能となっている。基板ステージ27のX方向の位置は、基板ステージ27に取り付けられている移動鏡24の位置を介してレーザー干渉計25により計測される。同様に基板ステージ27のY方向の位置も、不図示のレーザー干渉計により計測される。

位置検出光学系23は、基板22上に形成されているアライメントマーク等の既存のパターンの位置を検出する。

[0008] マスク15は、マスクステージ16により保持される。マスクステージ16は、不図示のリニアモータ等により、マスクステージ定盤17上をX方向に走査するとともに、Y方向に移動可能となっている。マスクステージ16のX方向の位置は、マスクステージ16に取り付けられている移動鏡13の位置を介してレーザー干渉計14により計測される。同様にマスクステージ16のY方向の位置も、不図示のレーザー干渉計により計測される。

[0009] 不図示の制御系は、レーザー干渉計14、25等の計測値に基づいて、不図示のリニアモータ等を制御して、マスクステージ16および基板ステージ27のXY位置を制御する。不図示の制御系は、基板22へのマスクパター

ンの露光に際しては、マスク 15 と基板 22 とを、投影光学系 19 a ~ 19 e による結像関係を保ったまま、投影光学系 19 a ~ 19 e に対して相対的に、X 方向に略同一速度で走査させる。

本明細書では、露光に際して、基板 22 が走査される方向（X 方向）を「走査方向」および「スキャン方向」とも呼ぶ。また、基板 22 の面内に含まれる方向であって X 方向と直交する方向（Y 方向）を「非走査方向」および「非スキャン方向」とも呼ぶ。Z 方向は、X 方向および Y 方向と直交する方向である。

なお、図 1 および以下の各図に矢印で示した X 方向、Y 方向、および Z 方向は、その矢印の指し示す方向を + 方向とする。

[0010] 図 2 は、第 1 実施形態の露光装置 100 の照明光学系 1 L a ~ 1 L e の下流部から基板 22 までの部分を示す斜視図である。以下、図 2 も参照して説明を続ける。

図 2 に示したとおり、5 つの投影光学系 19 a ~ 19 e のうち、3 つの投影光学系 19 a、19 c、19 e（以下、総称してまたは個々に「第 1 列の投影光学系 19 F」とも呼ぶ）は、Y 方向に並んで配置されている。そして、2 つの投影光学系 19 b、19 d（以下、総称してまたは個々に「第 2 列の投影光学系 19 R」とも呼ぶ）は、Y 方向に並んで、第 1 列の投影光学系 19 F よりも + X 側に配置されている。

第 1 列の投影光学系 19 F の各投影光学系は、その光軸が Y 方向に所定の間隔で離れて配置される。第 2 列の投影光学系 19 R の各光学系も第 1 列の投影光学系 19 F と同様に配置される。また、投影光学系 19 b は、その光軸の Y 方向の位置が、投影光学系 19 a と投影光学系 19 c のそれぞれの光軸を結んだ直線の略中心と一致するように、配置される。また、投影光学系 19 d も、投影光学系 19 b と同様に、配置される。

[0011] 第 1 実施形態の露光装置 100 は、各投影光学系 19 a ~ 19 e のそれぞれに対応して、複数の照明光学系 1 L a ~ 1 L e を備えている。一例として、図 1 に示されるように、投影光学系 19 a に対応する照明光学系 1 L a は

、光軸 I X a に沿って、インプットレンズ 8 a、フライアイレンズ 11 a およびコンデンサーレンズ 12 a を備えている。他の照明光学系 I L b ~ I L e も同様に、インプットレンズ 8 b ~ 8 e、フライアイレンズ 11 b ~ 11 e、およびコンデンサーレンズ 12 b ~ 12 e を含んでいる。なお、上述のように図 2 には、各照明光学系 I L a ~ I L e のうち、フライアイレンズ 11 a ~ 11 e、およびコンデンサーレンズ 12 a ~ 12 e のみが示されている。

なお、側面図である図 1 には、投影光学系 19 c ~ 19 e は、投影光学系 19 a または 19 b と X 方向の位置が重なるため示していない。同様に、照明光学系 I L c ~ I L e も、照明光学系 I L a または I L b と X 方向の位置が重なるため示していない。

[0012] ランプ等の光源 1 から供給される照明光は、楕円ミラー 2、折り曲げミラー 3、リレーレンズ 4、折り曲げミラー 5、リレーレンズ 6、光ファイバー 7 等の導光光学系を介して、各照明光学系 I L a ~ I L e に供給される。光ファイバー 7 は、1 つの入射側 7 1 に入射した照明光を略均等に分岐して、5 つの射出側 7 2 a ~ 7 2 e に射出する。光ファイバー 7 の 5 つの射出側 7 2 a ~ 7 2 e のそれぞれから射出された照明光は、各照明光学系 I L a ~ I L e の中のインプットレンズ 8 a ~ 8 e に入射する。そして、照明光は、さらにフライアイレンズ 11 a ~ 11 e、およびコンデンサーレンズ 12 a ~ 12 e を経て、マスク 15 上の各照明領域 M I a ~ M I e に照射される。

[0013] フライアイレンズ 11 a ~ 11 e は、その入射側面（インプットレンズ 8 b ~ 8 e 側の面）が、投影光学系 19 a ~ 19 e、コンデンサーレンズ 12 a ~ 12 e およびフライアイレンズ 11 a ~ 11 e を介して、基板 22 の上面（基板 22 が載置される基板ホルダーの上面もしくはその近傍）と共役（結像関係）である共役面 C P と一致もしくはその近傍に位置するように配置されている。

[0014] 図 3 は、一例として、照明光学系 I L c に含まれるフライアイレンズ 11 c、およびコンデンサーレンズ 12 c と、マスク 15 上の照明領域 M I c を

拡大して示した斜視図である。

フライアイレンズ 11c は、照明領域 M1c と相似形の、Y 方向に長い長方形の断面形状（XY 面内の形状）を有するレンズエレメント 110 が、X 方向および Y 方向に複数個配列されて形成されている。各レンズエレメント 110 の入射面（図 3 中の上方の面、すなわち +Z 側の面）は、各レンズエレメント 110 およびコンデンサーレンズ 12c からなる光学系により、マスク 15 上の照明領域 M1c（マスク 15 が載置されるマスクステージの上面もしくはその近傍）に対する共役面 CP となっている。従って、基板 22 上の露光視野 P1c に対する共役面 CP でもある。それぞれのレンズエレメント 110 の入射面に照射される照明光は、マスク 15 上の照明領域 M1c に重畳して照射される。これにより、照明領域 M1c 内の照明光の照度が略均一化される。

[0015] 照明光学系 1Lc を除く他の照明光学系 1La ~ 1Le の構成も、図 3 に示した構成と同様である。

フライアイレンズ 11a ~ 11e は、それぞれの照明領域 M1a ~ 照明領域 M1e に照明光を重畳して照射するオプティカルインテグレーターの一例である。

フライアイレンズ 11a ~ 11e の入射面側（インพุットレンズ 8a ~ 8e 側）には、後述する減光部材 10a ~ 10e が、減光部材保持部 9a ~ 9e により保持され、配置されている。

[0016] 投影光学系 19a ~ 19e のそれぞれは、正立正像の像を形成するために、例えば 2 回結像型の光学系により構成される。この場合、各投影光学系 19a ~ 19e の上半分を構成する光学系により、各投影光学系 19a ~ 19e の光軸 PAXa ~ PAXe の方向（Z 方向）の中間付近にある中間像面 20 に、マスク 15 のパターンの中間像が形成される。中間像は、各投影光学系 19a ~ 19e の下半分を構成する光学系により再度結像され、基板 22 上に、マスク 15 のパターンの像が形成される。

[0017] 中間像面 20 は基板 22 と共役であるため、各投影光学系 19a ~ 19e

内の中間像面20にそれぞれ視野絞り21a~21eを配置することにより、基板22上の各投影光学系19a~19eによる露光視野P1a~P1eを規定することができる。

[0018] 図4は、マスク15上の照明領域M1a~M1eと、視野絞り21a~21eと、露光視野P1a~P1eとの関係を示す図である。

図4(a1)は、投影光学系19cに対応するマスク15上の照明領域M1cを示す図であり、照明領域M1cは、フライアイレンズ11cのレンズエレメント110の断面形状と相似な長方形となっている。

[0019] 図4(a2)は、投影光学系19c内の視野絞り21cと、そこに照射される照明光M1c2を示す図である。視野絞り21cには、マスク15上の照明領域M1cの中間像である破線で示した照明光M1c2が照射される。照明光M1c2のうち、視野絞り21cの遮光部(斜線で示した部分)に照射された照明光は視野絞り21cにより遮光される。一方、視野絞り21cの開口部21coを透過した照明光は、投影光学系19cの下半分を構成する光学系により基板22上で再度結像し、基板22上に露光視野P1cを形成する。

[0020] 図4(a3)は、基板22上の露光視野P1cを示す図である。

一例として、投影光学系19c~19eが全屈折光学系から成るとき、中間像である照明光M1c2は照明領域M1cに対する倒立正像(像のX方向およびY方向が共に反転し、鏡像ではない像)であり、露光視野P1cは視野絞り21cに対する倒立正像となる。従って、図4(a2)および図4(a3)に示したとおり、視野絞り21cの開口部21coの形状と、露光視野P1cの形状は、相互にZ軸回りに180度回転したものと一致する。

[0021] 露光視野P1cは、一例として、Y方向に平行な2辺のうちの短辺が+X側に、長辺が-X側にある台形である。ここで、露光視野P1cのうち、+X側の短辺の全てと-X側の長辺の一部で囲まれた長方形の領域を、中心領域P1ccと呼ぶ。一方、露光視野P1cのうち、中心領域P1ccに含まれない+Y方向の端部を左端領域P1clと呼び、露光視野P1cのうち、

中心領域 $P|c|c$ に含まれない $-Y$ 方向の端部を右端領域 $P|c|r$ と呼ぶ。

中心領域 $P|c|c$ の Y 方向の長さ（幅）を幅 W_s と呼び、左端領域 $P|c|l$ および右端領域 $P|c|r$ の Y 方向の長さ（幅）は等しく、これを幅 W_o と呼ぶ。

[0022] 一方、図4（b1）～図4（b3）は、それぞれ投影光学系19bに対応する、マスク15上の照明領域 $M|b$ と、視野絞り21bと、露光視野 $P|b$ とを示す図である。図4（b2）に示すとおり、投影光学系19bにおいては、視野絞り21bの開口部21boの形状は、投影光学系19cの視野絞り21cの開口部21coの形状を X 方向に反転した形状となっている。その結果、図4（b3）に示すとおり、投影光学系19bの露光視野 $P|b$ の形状は、投影光学系19cの露光視野 $P|c$ の形状を X 方向に反転した形状となっている。

[0023] 上述の露光視野 $P|c$ と同様に、露光視野 $P|b$ についても、 $-X$ 側の短辺の全てと $+X$ 側の長辺の一部で囲まれた長方形の領域を、中心領域 $P|b|c$ と呼ぶ。露光視野 $P|b$ のうち、中心領域 $P|b|c$ に含まれない $+Y$ 方向の端部を左端領域 $P|b|l$ と呼び、露光視野 $P|b$ のうち、中心領域 $P|b|c$ に含まれない $-Y$ 方向の端部を右端領域 $P|b|r$ と呼ぶ。

[0024] 図5（a）は、基板22上での、5つの投影光学系19a～19eの各露光視野 $P|a|$ ～ $P|e|$ を示す図である。第1列の投影光学系19Fである投影光学系19a、19eの露光視野 $P|a|$ 、 $P|e|$ は、上述した投影光学系19cの露光視野 $P|c|$ と同様に、 Y 方向に平行な2辺のうちの短辺が $+X$ 側に、長辺が $-X$ 側にある台形である。一方、第2列の投影光学系19Rである投影光学系19dの露光視野 $P|d|$ は、上述した投影光学系19bの露光視野 $P|b|$ と同様に、 Y 方向に平行な2辺のうちの短辺が $-X$ 側に、長辺が $+X$ 側にある台形である。

[0025] 投影光学系19a、19d、19eの露光視野 $P|a|$ 、 $P|d|$ 、 $P|e|$ についても、上述の露光視野 $P|b|$ 、 $P|c|$ と同様に、中心領域 $P|a|c$ 、 $P|d|c$ 、 $P|e|c$ 、および左端領域 $P|a|l$ 、 $P|d|l$ 、 $P|e|l$ 、右端領

域P l a r、P l d r、P l e rを定義できる。ただし、－Y方向の端に配置されている露光視野P l aは、視野絞り2 1 aにより、その－Y方向の端部がX方向に平行となるように照明光を遮光するため右端領域P l a rは存在しない。また、＋Y方向の端に配置されている露光視野P l eは、視野絞り2 1 aにより、その＋Y方向の端部がX方向に平行となるように照明光を遮光するため左端領域P l e lは存在しない。なお、視野絞り2 1 aと2 1 eとの形状を、視野絞り2 1 cの形状と異ならせるようにしても良いし、別の部材を用いて、露光視野P l aでは右端領域P l a rが存在しないよう、照明光を遮光するようにしてもよい。

[0026] 各露光視野P l a～P l eの各中心領域P l a c～P l e cのY方向の長さはいずれも幅W sに等しく、左端領域P l a l～P l d lおよび右端領域P l b r～P l e rの長さは、いずれも幅W oに等しい。そして、露光視野P l a～P l eのうちY方向に隣接する2つの露光視野において、隣接する左端領域P l a l～P l d lと右端領域P l b r～P l e rのY方向の位置は、一致している。

各露光視野P l a～P l eのこのような形状および位置の設定は、投影光学系1 9 a～1 9 eの配置位置、および視野絞り2 1 a～2 1 eの開口部2 1 a o～2 1 e oの形状および位置を設定することにより行なう。

[0027] 図5（b）は、基板2 2が基板ステージ2 7によりX方向に走査され、図5（a）に示した露光視野P l a～P l eにより露光された際に、基板2 2上に形成される露光領域を示す図である。基板2 2上には、走査露光により各露光視野P l a～P l eにより露光される走査露光視野S l a～S l eが形成される。図5（b）において、第1列の投影光学系1 9 a、1 9 c、1 9 eが形成する走査露光視野S l a、S l c、S l eは2点鎖線で示し、第2列の投影光学系1 9 b、1 9 dが形成する走査露光視野S l b、S l dは1点鎖線で示している。

[0028] これらの走査露光視野S l a～S l eは、露光視野P l a～P l eがX方向への走査露光によりX方向に延長されたものである。各走査露光視野S l

a～S l eのY方向（非走査方向）の端部は、それぞれ隣接する他の走査露光視野S l a～S l eの非走査方向の端部とオーバーラップしている。たとえば、左端領域P l a lによる露光領域と右端領域P l b rによる露光領域とが一致する。他の露光領域においても同様であるため、説明は省略する。

[0029] 以下では、Y方向のうち、各走査露光視野S l a～S l eの1つにより露光された部分を非オーバーラップ部S a～S eとも呼び、各走査露光視野S l a～S l eの2つがオーバーラップして露光された部分をオーバーラップ部O a～O dとも呼ぶ。

露光視野P l a～P l eのうち、左端領域P l a l～P l d lと右端領域P l b r～P l e rは、オーバーラップ部O a～O dに対応する露光視野であり、中心領域P l a c～P l e cは、非オーバーラップ部S a～S eに対応する露光視野である。

[0030] 図5（c）は、X方向への走査露光により基板22上に露光される露光量Eを示すグラフである。グラフの縦軸は露光量、横軸はY方向の座標である。図5（a）に示したとおり、Y方向の各微小区間で各露光視野P l a～P l eをX方向に積算した値は等しく、かつ、フライアイレンズ11の作用等により各露光視野P l a～P l e内の照度は均一であるため、基板22上の露光量Eは一定の値E1となる。

すなわち、Y方向のうち、非オーバーラップ部S a～S eにおける露光量Eと、オーバーラップ部O a～O dにおける露光量Eとは、共に露光量Eの値がE1となり等しくなる。

[0031] 電子デバイス等の製造工程で使用されているフォトリソ等感光材料では、実効的な感光量（以下、「実効感光量」とも呼ぶ）は露光量に比例する。すなわち露光量が同一であれば、その露光が時間的に連続して行われた場合であっても、時間的に複数に分割して行われた場合であっても、感光材料の実効感光量は変わらない。

従って、露光量が一定値であれば、フォトリソ等の感光材料への実効感光量も一定値となる。

[0032] しかし、一部の感光材料では、露光が時間的に連続して行われた場合と、時間的に複数に分割して行われた場合では、露光量が同一であっても感光材料の実効感光量に変化する。具体的には、露光が時間的に複数に分割して行われた場合には、時間的に連続して行われた場合に比べて、実効感光量が低下する。

[0033] 図5（d）は、このような一部の感光材料（以下、「非加算性感光材料」とも呼ぶ）に対して、図5（a）に示した露光視野 $P1a \sim P1e$ を用いてX方向に走査露光した場合の、非加算性感光材料の実効感光量 EE を示すグラフである。

各走査露光視野 $S1a \sim S1e$ の2つがオーバーラップして露光されたオーバーラップ部 $Oa \sim Od$ は、始めに第1列の投影光学系 $19a$ 、 $19c$ 、 $19e$ により露光され、その後第2列の投影光学系 $19b$ 、 $19d$ により露光されるため、露光が時間的に分割されて行われている。換言すると、オーバーラップ部 $Oa \sim Od$ は、時間的に離散的に露光が行われる。従って、各走査露光視野 $S1a \sim S1e$ の1つにより時間的に分割されずに連続的に露光された非オーバーラップ部 $Sa \sim Se$ の実効感光量 EE に対して、オーバーラップ部 $Oa \sim Od$ の実効感光量 EE が低下している。具体的には、非オーバーラップ部 $Sa \sim Se$ の実効感光量 EE の値が $EE1$ に対して、オーバーラップ部 $Oa \sim Od$ の実効感光量 EE の値は $EE1$ よりも小さくなる。

[0034] この結果、非加算性感光材料を使用してパターンの露光転写を行った場合には、オーバーラップ部 $Oa \sim Od$ と非オーバーラップ部 $Sa \sim Se$ とで、実効感光量 EE が異なることから、転写されたパターンの線幅や厚さが変化してしまうことになる。

時間的に連続的に露光が行われる非オーバーラップ部 $Sa \sim Se$ を、第1領域と解釈することもできる。一方、時間的に離散的に露光が行われるオーバーラップ部 $Oa \sim Od$ を、第2領域と解釈することもできる。

[0035] そこで、第1実施形態の露光装置100では、照明光学系 $1La \sim 1Le$ のそれぞれのフライアイレンズ $11a \sim 11e$ の入射面側、つまりインプ

トレンズ8 a～8 eとフライアイレンズ11 a～11 eとの間の位置、且つフライアイレンズ11 a～11 eの入射面の近傍に、照度変更部材の一例である減光部材10 a～10 eを設けている。減光部材10 a～10 eの位置は、制御部50からの制御信号Sig A～Sig Eにより制御される。

[0036] 図6は、照明光学系1 L cに設けられているフライアイレンズ11 c、減光部材10 c (10 c 1 a、10 c 1 b、10 c 2 a、10 c 2 b)、および減光部材保持部9 c (9 c 1、9 c 2)を、インพุットレンズ8 c側から見た図である。以下、図6を参照して、照明光学系1 L cに設けられている減光部材10 c、および減光部材保持部9 cについて説明するが、他の照明光学系1 L a～1 L eに設けられている減光部材10 a～10 e、および減光部材保持部9 a～9 eについても同様である。

[0037] フライアイレンズ11 cは、断面がY方向に長い長方形であるレンズエレメント110がX方向に複数配列されたレンズブロックが、Y方向に複数配列されている。上述のとおり、図6は、フライアイレンズ11 cを入射面側であるインพุットレンズ8 c側から見た図である。そして、各レンズエレメント110の入射側面は、基板22上に形成される露光視野P1 cに対する共役面CPとなっている。そのため、図6には、各レンズエレメント110の中に、露光視野P1 cに対応する領域である露光視野対応領域1 P1 cを破線で示している。なお、露光視野P1 cに対する露光視野対応領域1 P1 cの横倍率は β 倍であり、露光視野対応領域1 P1 cのうち、露光視野P1 cの中心領域P1 c cに対応する部分のY方向の幅1 W sは、 $\beta \times W s$ であるとする。

[0038] 減光部材10 cのうち、Y方向の幅が幅W1である減光部材10 c 1 a、10 c 1 bは、減光部材保持部9 c 1の一部であるスライダー9 c 10に保持され、X方向及びZ方向に可動となっている。減光部材10 c 1 a、10 c 1 bのX方向の位置(フライアイレンズ11 cへの挿入量)、およびZ方向の位置は、制御部50から減光部材保持部9 c 1に伝達される制御信号Sig c 1に従って制御される。

[0039] Y方向の幅が幅W2である減光部材10c2a、10c2bは、減光部材保持部9c2の一部であるスライダ9c20に保持され、減光部材10c1a、10c1bとは独立してX方向及びZ方向に可動となっている。減光部材10c2a、10c2bのX方向の位置、およびZ方向の位置は、制御部50から減光部材保持部9c2に伝達される制御信号Sigc2に従って制御される。スライダ9c10と減光部材保持部9c1の本体との相対位置関係、およびスライダ9c20と減光部材保持部9c2の本体との相対位置関係は、エンコーダ等により計測される。

[0040] 一例として、減光部材10c1a、10c1bの幅W1は上述の幅IW_sより僅かに大きく、幅W2は上述の幅IW_sより僅かに小さいが、幅W1と幅W2は、幅IW_sと概ね同程度の幅である。従って、減光部材10c1a、10c1bを、いくつかのレンズエレメント110の露光視野対応領域IPlcの中の露光視野Plcの中心領域Plccに対応する部分を覆って配置することで、基板22上の非オーバーラップ部Scの露光量を減らすことができる。

[0041] また、スライダ9c10をX方向に移動させることにより、減光部材10c1a、10c1bが覆うレンズエレメント110の数、および1つのレンズエレメント110内の遮光された部分の比率を変更することができる。これにより、露光視野Plcのうち中心領域Plccの照度を、左端領域Plclおよび右端領域Plcrの照度に対して、略連続して可変に低下させることができる。

スライダ9c20をX方向に移動させることにより、減光部材10c2a、10c2bをX方向に移動させることによっても、同様の効果が得られる。

[0042] 従って、減光部材10c（10c1a、10c1b、10c2a、10c2b）は、基板22上の非オーバーラップ部Scへの露光量を、オーバーラップ部への露光量に対して小さくする、照度変更部材と解釈することができる。

減光部材 10c は、金属製の薄板であっても良く、透明なガラス板上に減光部材により形成された遮光膜であってもよい。減光部材 10c は、金属板のように照明光を完全に遮光するものに限られず、一部の照明光のみを遮光、透過させる部材であっても良い。つまり減光部材 10c は、照度を変更するための照度変更部材であればよい。

他の照明光学系 1La ~ 1Le が備える減光部材 10a ~ 10e、および減光部材保持部 9a ~ 9e についても、上述の減光部材 10c および減光部材保持部 9c の構造と、同様である。

[0043] 図 7 は、減光部材 10c ~ 10e を備えた第 1 実施形態の露光装置 100 において、非加算性感光材料を使用してパターンの露光転写を行った場合の結果を説明する図である。図 7 (a) は、図 5 (a) と同様に、基板 22 上の各露光視野 P1a ~ P1e を示す。図 7 (b) は、図 5 (c) と同様に、X 方向への走査露光により基板 22 上に露光される露光量 E を示すグラフである。図 7 (b) に示した場合においては、減光部材保持部 9a ~ 9e により減光部材 10a ~ 10e がフライアイレンズ 11a ~ 11e の入射面内に挿入されている。従って、各走査露光視野 S1a ~ S1e の 1 つにより露光された非オーバーラップ部 Sa ~ Se の露光量 E2 は、各走査露光視野 S1a ~ S1e の 2 つがオーバーラップして露光されたオーバーラップ部 Oa ~ Od の Y 方向の中心位置での露光量 E3 と比較して少ない。

[0044] 図 7 (c) は、図 7 (b) に示した露光量により、上述の非加算性感光材料に生じる実効感光量 EE を示すグラフである。時間的に分割されずに露光される非オーバーラップ部 Sa ~ Se の露光量 E2 を、時間的に分割されて露光されるオーバーラップ部 Oa ~ Od の露光量 E3 に比べて低減することにより、非加算性感光材料の非加算特性が相殺され、実効感光量 EE をほぼ一定の値 EE2 とすることができる。

これにより、非加算性感光材料を使用してパターンの露光転写を行った場合であっても、オーバーラップ部 Oa ~ Od と非オーバーラップ部 Sa ~ Se との間での、転写されたパターンの線幅や厚さの変化を防止することがで

きる。

[0045] 減光部材 10c は、フライアイレンズ 11c の入射面から Z 方向に所定距離だけ離れた位置に配置されるので、フライアイレンズ 11c の入射面においては、減光部材 10c の XY 方向のエッジは、ぼやけて投影される。逆に言えば、減光部材 10c をフライアイレンズ 11c の入射面から Z 方向にどれだけ離して配置すれば良いかは、基板 22 上における減光部材 10c のエッジの半影ボケの量を決定するパラメータである、フライアイレンズ 11c の入射面と基板 22 との横倍率、およびフライアイレンズ 11c の入射面における照明光の開口数に基づいて、決定することができる。

[0046] 一例として、オーバーラップ部 Oa～Od の Y 方向の幅を DW、フライアイレンズ 11c の入射面に対する基板 22 の横倍率を β 、フライアイレンズ 11c の入射面における照明光の開口数を NA とするとき、減光部材 10c の、フライアイレンズ 11c の入射面からの Z 方向の距離 D は、

$$0 \leq D \leq 1.2 \times DW / (\beta \cdot NA) \quad \dots (1)$$

とするのが良い。

距離 D が式 (1) を満たす場合、減光部材 10c のエッジによる基板 22 上の露光量変化（露光量ムラ）の影響をさらに低減することができ、かつ、オーバーラップ部 Oa～Od の露光量が必要以上に低下することを防止できる。

[0047] 非加算性感光材料の非加算特性は、個々の非加算性感光材料に固有であるとともに、基板 22 上に非加算性感光材料を形成してからの時間等によっても変動する。従って、露光対象である非加算性感光材料の非加算特性を正確に相殺するためには、オーバーラップ部 Oa～Od における露光量の分布を、非加算特性に合わせて正確に制御する必要がある。

[0048] 第 1 実施形態の露光装置 100 では、図 6 に示したとおり、Y 方向の幅が異なる 2 種類の減光部材 10c1a、10c1b、および減光部材 10c2a、1

0c2b を備えている。そして、制御部 50 からの制御信号 SigC1、SigC

2により、幅 $W1$ の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ と、幅 $W2$ の減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ との X 方向の位置（フライアイレンズ $11c$ への挿入量）を制御する。これにより、オーバーラップ部 $Oa \sim Od$ における露光量の分布を、正確に制御することができる。

[0049] 図8は、第1実施形態の露光装置100におけるオーバーラップ部 Oc における露光量分布 Ea 、 Eb を示す図である。

露光量分布 Ea は、照明光学系 ILc のフライアイレンズ $11c$ および照明光学系 ILd のフライアイレンズ $11d$ の入射面側に、幅 $W1$ の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ が挿入されている場合の、オーバーラップ部 Oc における露光量を示す。露光量分布 Eb は、照明光学系 ILc のフライアイレンズ $11c$ および照明光学系 ILd のフライアイレンズ $11d$ の入射面側に、幅 $W2$ の減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ が挿入されている場合の、オーバーラップ部 Oc における露光量を示す。なお、幅 $W1$ の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ の $+X$ 方向の端部は、幅 $W2$ の減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ の $+X$ 方向の端部よりも、 $+X$ 側にあるとしている。

[0050] 幅 $W1 (>W2)$ の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ は、非オーバーラップ部 Sc 、 Sd の露光量を露光量 $E4$ に減光するのみでなく、オーバーラップ部 Oc の両端の露光量も減光する。一方、幅 $W2 (<W1)$ の減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ は、非オーバーラップ部 Sc 、 Sd の露光量を露光量 $E5$ に減光するが、オーバーラップ部 Oc の露光量は減光しない。ただし、減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ 、 $10c2a$ 、 $10c2b$ が挿入されたとしても、非オーバーラップ部 Sc 、 Sd の露光量は減光されるが、非走査方向における露光量の分布は変更されない。

従って、露光量分布 Ea においては、オーバーラップ部 Oc における露光量の増加分 Da の半値幅 Wa は、露光量分布 Eb のオーバーラップ部 Oc における露光量の増加分 Db の半値幅 Wb よりも狭い。

[0051] 図8に示した露光量分布 Ea は、幅 $W1$ の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ のみが挿入されている場合の露光量分布であり、露光量分布 Eb は、幅 W

2の減光部材10c2a、10c2bのみが挿入されている場合の露光量分布である。実際には、幅W1の減光部材10c1a、10c1bと幅W2の減光部材10c2a、10c2bとを、それぞれ任意の長さだけフライアイレンズ11c、11dの入射側面に挿入することができる。これにより、第1実施形態の露光装置100においては、露光量分布Ea、Ebを内挿または外挿して得られる自由度の高い光量分布をオーバーラップ部Ocに形成することができる。

[0052] 換言すれば、上述の第1実施形態においては、幅(W1、W2)の異なる複数の減光部材10c1a、10c1b、10c2a、10c2bのフライアイレンズ11の入射側面への挿入量(X方向の位置)を制御することにより、減光部材10のY方向の実効幅を変更していると解釈することができる。

[0053] また、上述のように、減光部材10cを、照明光学系1Lc、1Ldの光軸1Xcの方向(光軸方向)に移動することによっても、フライアイレンズ11cの入射面における減光部材10cのXY方向のエッジのボケ量を変更することができる。減光部材10cとフライアイレンズ11cの入射面とのZ方向の間隔(光軸方向の距離)を広くするとオーバーラップ部Oにおける露光量の増加分Daの半値幅は広がり、間隔を狭くすることで半値幅狭くすることができる。従って、照明光学系1Lc、1Ld内の減光部材10c1a、10c1bおよび減光部材10c2a、10c2bのZ方向位置(光軸方向の位置)をそれぞれ制御することによっても、オーバーラップ部Ocにおける露光量の分布を調整することができる。減光部材10c1a、10c1bおよび減光部材10c2a、10c2bの光軸方向の位置は、制御部50からの制御信号SigC、SigDにより、それぞれ制御することができる。図8のように、幅W2の減光部材10c2a、10c2bのみが挿入されている露光量分布Ebにおいて、減光部材10c2a、10c2bとフライアイレンズ11cとのZ方向間隔を狭くすることで、半値幅Wbを半値幅Waに近づけることができる。これにより、オーバーラップ部Oにおける露光量を

変更することなく、半値幅 W_b を、半値幅 W_a へ近づけるように変更をすることができ。同様に、幅 W_1 の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ のみが挿入されている露光量分布 E_a において、減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ とフライアイレンズ $11c$ との Z 方向間隔を広げることで、半値幅 W_a を半値幅 W_b に近づけることもできる。

[0054] 上述のように、制御部50からの制御信号SigC、SigDにより、減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ および減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ の光軸方向の位置を制御することにより、フライアイレンズ $11c$ の入射面における減光部材 $10c$ の XY 方向のエッジのボケ量を変更することができることを説明した。このように、フライアイレンズ $11c$ の入射面における減光部材 $10c$ の Z 方向の間隔を変更すると、ボケ量により、非オーバーラップ部 S_c 、 S_d におけるそれぞれの非オーバーラップ部 S_c 、 S_d の非走査方向の端部の露光量が中央付近の露光量と略等しくなくなる恐れがある。その際に、減光部材 $10c$ 、 $10d$ の幅を変更することで、非オーバーラップ部 S_c 、 S_d の非走査方向の端部の露光量が中央付近の露光量とを略等しくできる。

[0055] なお、時間的に分割して行う露光に対する非加算性感光材料の実効感光量と積算露光量との関係は、それぞれの非加算性感光材料により異なる。従って、特定の非加算性感光材料に対して実際の露光を行う前に、例えば、減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ および減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ の挿入量（ X 方向の位置）を異なる数段階に設定した複数の条件でテスト露光を行うと良い。そして、テスト露光の結果から減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ および減光部材 $10c2a$ 、 $10c2b$ の最適な挿入量を決定すると良い。

また、減光部材 $10c$ の挿入量の決定に際しては、基板ステージ27上に設けた照度センサ26を使用して、露光視野 $P1c$ 内の中心領域 $P1cc$ 、左端領域 $P1cl$ 、および右端領域 $P1cr$ の照度を計測しながら行うと良い。

[0056] なお、図6に示した幅 W_1 の2本の減光部材 $10c1a$ 、 $10c1b$ の+

X方向の端部は、それぞれフライアイレンズ11cのレンズエレメント110のX方向の配列のピッチPXの半分だけずれている。幅W2の2本の減光部材10c2a、10c2bについても同様である。上述のとおり、各レンズエレメント110中には、露光視野Plcに対応する露光視野対応領域lPlcwが存在するが、露光視野対応領域lPlcwは、レンズエレメント110のX方向の全面に渡って広がっているわけではない。すなわち、レンズエレメント110のX方向の両端部は、基板22上の露光視野Plcとは対応せず、投影光学系19c内の視野絞り21c上に投影され、視野絞り21cにより遮光される部分である。

[0057] 従って、例えば減光部材10c1aの+X方向の端部が、レンズエレメント110のX方向の両端部の近傍にある場合には、減光部材10c1aをX方向に移動しても、基板22上の露光量を変更することができない。

そこで、第1実施形態においては、2本の減光部材10c1a、10c1b、および2本の減光部材10c2a、10c2bのそれぞれの+X方向の端部を、レンズエレメント110のX方向の配列のピッチPXの半分だけずらしている。

[0058] このような配置により、2本の減光部材10c1a、10c1bのうちの一方の+X方向端部が、レンズエレメント110のX方向の両端部の近傍にある場合には、他方の+X方向端部はレンズエレメント110のX方向の中心の近傍に配置される。よって、2本の減光部材10c1a、10c1bをともにX方向に移動することにより、常に基板22上の露光量を変更することができる。なお、2本の減光部材10c1a、10c1bをそれぞれX方向に独立して移動させられる構成としても良い。2本の減光部材10c2a、10c2bについても同様である。

[0059] なお、減光部材10c1a、10c1bは上述の2本に限られるわけではなく3本以上であって、それぞれが異なるレンズブロックに配置されていてもよい。この場合にも、減光部材の本数がm本（mは2以上の自然数）であれば、各減光部材の+X方向の端部は、ピッチPXに対して、 PX/m だけ

ずれて設定されていることが好ましい。

[0060] なお、減光部材 10c (10c1a、10c1b、10c2a、10c2b) は、フライアイレンズ 11c の入射面から Z 方向に所定距離だけ離れた位置に配置されるとしたが、これに限定されない。減光部材 10c は、フライアイレンズ 11c の入射面、つまり基板 22 の上面に対する共役面 CP に設けられても良い。減光部材 10c が照明光を完全に遮光するものであると、それを共役面 CP に一致して配置した場合には、オーバーラップ部 Oa～Od の露光量と、非オーバーラップ部 Sa～Se 部の露光量とが不連続的に変化してしまう恐れがある。従って、この場合には、減光部材 10c は、形状を変形させたり、フィルタのような Y 方向の位置に応じて照明光の遮光率が連続的に変化させたりするものであると良い。

[0061] (変形例 1)

図 9 は、変形例 1 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c を、インプットレンズ 8c 側から見た図である。変形例 1 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c は、上述の第 1 実施形態における減光部材 10c および減光部材保持部 9c とほぼ同様である。従って、同一部材には同一の符号を付すとともに、以下では相違点のみを説明する。

[0062] 変形例 1 においては、減光部材 10c (10c1a、10c1b、10c2a、10c2b) のうち、減光部材 10c1a、10c1b はフライアイレンズ 11c の -X 側に配置され、減光部材 10c2a、10c2b はフライアイレンズ 11c の +X 側に配置されている。これに合わせて、減光部材保持部 9c1 もフライアイレンズ 11c の -X 側に配置され、減光部材保持部 9c2 フライアイレンズ 11c の +X 側に配置されている。

[0063] 減光部材 10c1a、10c1b により、フライアイレンズ 11c のうちの -X 側の端部の近傍に配置されているレンズエレメント 110 のみを減光すると、基板 22 上における、いわゆる照明テレセン（入射する照明光の光量重心の方向）が変動する恐れがある。変形例 1 においては、フライアイレンズ 11c のうちの -X 側の端部の近傍のレンズエレメント 110 は減光部

材 10c1a、10c1b により減光される一方で、+X 側の端部の近傍のレンズエレメント 110 は減光部材 10c2a、10c2b により減光される。これにより、フライアイレンズ 11c の入射面における照明光の X 方向における光量分布がバランスされ、照明テレセンの変動を抑制することができる。

[0064] (変形例 2)

図 10 (a) は、変形例 2 の減光部材 10c (10c3a、10c4a、10c3b、10c4b) および減光部材保持部 9c (9c3、9c4) を、インพุットレンズ側 8c から見た図 (上面図) である。図 10 (b) は、変形例 2 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c の側面図である。以下では、上述の第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付すとともに、以下では相違点のみを説明する。

[0065] 変形例 2 の減光部材 10c は、Y 方向の端部が Z 方向 (照明光学系 1L9 の光軸 1Xc の方向) に重なって配置されている 2 つの減光部材 10c3a、10c4a の組と、2 つの減光部材 10c3b、10c4b の組とを備えている。減光部材 10c3a と減光部材 10c3b は、スライダ 9c30 を介して、減光部材保持部 9c3 により、X 方向、Z 方向および Y 方向に移動自在に保持されている。減光部材 10c4a と減光部材 10c4b も同様に、スライダ 9c40 を介して、減光部材保持部 9c4 により、X 方向、Z 方向および Y 方向に移動自在に保持されている。

[0066] 図 10 (b) に示すように、2 つの減光部材 10c3a、10c4a の組の全体としての Y 方向の幅 W3 は、それぞれを保持するスライダ 9c30 が +Y 方向に移動し、スライダ 9c40 が -Y 方向に移動すると増大する。一方、幅 W3 は、スライダ 9c30 が -Y 方向に移動し、スライダ 9c40 が +Y 方向に移動すると減少する。

従って、変形例 2 の減光部材 10c においては、その Y 方向の実質的な幅 W3 (実効幅) を可変とすることができる。これにより、オーバーラップ部 0a~0d における露光量の分布を制御することができる。この幅 W3 は、

制御部 50 からの制御信号 SigC 3、SigC 4 が減光部材保持部 9c 3 および減光部材保持部 9c 4 を制御することにより、設定することができる。

[0067] 変形例 2 においても、制御部 50 は、スライダー 9c 30 およびスライダー 9c 40 の位置を介して、減光部材 10c を Z 方向に制御することもできる。

なお、制御部 50 は、減光部材 10c 3a と減光部材 10c 4a の +X 方向の端部の位置が一致するように、および、減光部材 10c 3b と減光部材 10c 4b の +X 方向の端部の位置が一致するように、スライダー 9c 30 およびスライダー 9c 40 の X 方向の位置を制御する。

[0068] (変形例 3)

図 11 は、変形例 3 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c を、インプットレンズ側 8c から見た図である。変形例 3 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c は、上述の変形例 1 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c とほぼ同様である。従って、同一部材には同一の符号を付すとともに、以下では相違点のみを説明する。

なお、図 11 には、図 9 に示した変形例 3 の減光部材 10c および減光部材保持部 9c のうち、フライアイレンズ 11c よりも -X 側に配置されている減光部材 10c 1a、10c 1b と減光部材保持部 9c 1 に対応する部材のみを示している。

[0069] 変形例 3 においては、減光部材 10c 1a、10c 1b の Y 方向の幅 W10 は、減光部材 10c 1a、10c 1b 内の X 方向の位置に応じて変化する。一例として、幅 W10 は、X 方向の位置に応じて単調減少している。

従って、減光部材 10c 1a、10c 1b がフライアイレンズ 11c 内の X 方向に並ぶ複数のレンズエレメント 110 を覆うとき、減光される部分の Y 方向の幅は、各レンズエレメント 110 により異なる。また、減光される部分の Y 方向の幅は、1 つのレンズエレメント 110 の中においても、その +X 方向の端と -X 方向の端とでは異なる。

[0070] この結果、X 方向に走査露光された基板 22 上における減光部材 10c 1

a、10c1bのY方向のエッジによる半影ボケの量を一層大きくし、半影ボケによる露光量の変化を緩やかにすることができる。

なお、減光部材10c1a、10c1bのY方向の幅W10は、X方向の位置に応じて単調増加するものであっても良い。

[0071] なお、変形例3においては、図9に示した変形例1においてフライアイレンズ11cよりも+X側に配置されている減光部材10c2a、10c2bについても、そのY方向の幅を減光部材10c2a、10c2b内のX方向の位置に応じて変化させても良い。さらに、減光部材10c2a、10c2bと、減光部材10c2a、10c2bとで、X方向の位置の変化に対するY方向の幅の変化の割合を異ならせてもよい。

また、上述の変形例2の減光部材10c3a、10c4a、10c3b、10c4bにおいても、そのW方向の幅が、そのX方向の位置に応じて変化するものであっても良い。

[0072] (変形例4)

図12は、変形例4の減光部材10c(10c1a、10c1b)および減光部材保持部9cを、インプットレンズ側8cから見た図である。変形例4の減光部材10cおよび減光部材保持部9cは、上述の変形例3の減光部材10cおよび減光部材保持部9cとほぼ同様である。従って、同一部材には同一の符号を付すとともに、以下では相違点のみを説明する。

[0073] 変形例4の減光部材10c1a、10c1bは、そのY方向の幅W20が、減光部材10c1a、10c1b内のX方向の位置に応じて増減している。従って、上述の変形例3と同様に、X方向に走査露光された基板22上における減光部材10c1a、10c1bのY方向のエッジによる半影ボケの量を一層大きくし、半影ボケによる露光量の変化を緩やかにすることができる。

[0074] 減光部材10c1a、10c1b内のX方向の位置に応じたY方向の幅W20の増減は、一例として周期P1により周期的に変化するものであってもよい。また、周期P1は、一例として、フライアイレンズ11cのレンズエ

メント 110 の X 方向の配列のピッチ P_X よりも短くても良い。

なお、変形例 4 の、その Y 方向の幅 W_{20} が X 方向の位置に応じて増減する減光部材 10c1a、10c1b を、上述の変形例 2 または変形例 3 の減光部材 10a～10e に適用しても良い。

[0075] 以上の第 1 実施形態および各変形例においては、露光装置 100 は、5 つの投影光学系 19a～19e を有するものとしたが、投影光学系の本数は 5 つに限られるわけではなく、3 つや 8 つなど、いくつであってもよい。

また、以上の第 1 実施形態および各変形例においては、複数の投影光学系 19a～19e を有し、1 度の X 方向の走査により、各投影光学系が形成する複数の走査露光視野 $S_{1a} \sim S_{1e}$ が相互に Y 方向にオーバーラップするとしている。

[0076] しかし、投影光学系 19 は 1 つであり、基板 22 の X 方向への走査露光を、基板 22 およびマスク 15 を Y 方向に移動させつつ複数回行い、各走査露光により形成される複数の露光視野を相互に Y 方向にオーバーラップさせてもよい。この場合にも、1 つの投影光学系 19 に対応する照明光学系 1L は、上述の照明光学系 1La～1Le と同様の構成を備えることが望ましい。

なお、上述の第 1 実施形態のように複数の投影光学系 19a～19e を有する装置は、一度の走査露光で基板 22 上の、より多くの面積を露光することができ、処理能力に優れている。

[0077] 以上の第 1 実施形態および各変形例においては、複数の投影光学系 19a～19e は全屈折光学系から成るとしたが、これに限らず、反射屈折光学系や全反射光学系を採用することもできる。

また、以上の第 1 実施形態および各変形例においては、露光視野 $P_{1a} \sim P_{1e}$ の形状は台形であるとしたが、これは台形に限られるものではなく、例えば、その上記中心部分に相当する部分の形状が円弧であり、円弧の両端に三角形の右端領域および左端領域を備える視野であってもよい。

[0078] 以上の第 1 実施形態および各変形例においては、各投影光学系 19a～19e の光軸 $PAX_a \sim PAX_e$ 、および各照明光学系 1La～1Le の光軸

1 X a ~ 1 X e は、基本的には Z 方向と平行に設定されているものとしている。ただし、いずれかの光学系の中に折り曲げミラーが採用されている場合には、光軸の向きは Z 方向とは平行ではなくなる。

また、いずれかの光学系の中に折り曲げミラーが採用されている場合には、減光部材 1 0 a ~ 1 0 e の移動方向も基板 2 2 の走査方向（X 方向）とは異なる方向になる。しかし、この場合であっても、減光部材 1 0 a ~ 1 0 e は、折り曲げミラーを含めた基板 2 2 とフライアイレンズ 1 1 a ~ 1 1 e の共役関係に基づいて基板 2 2 の走査方向に光学的に対応する方向（第 1 方向）に移動自在とすれば良い。さらに、減光部材 1 0 a ~ 1 0 e を、照明光学系 1 L の光軸 1 X の方向と、第 1 方向および光軸 1 X の方向と直交する方向との、計 3 方向に移動自在とすれば良い。

[0079] また、以上の実施形態においては、各投影光学系 1 9 a ~ 1 9 e は、X 方向に第 1 列の投影光学系 1 9 F および第 2 列の投影光学系 1 9 R の 2 列の光学系が配置されているものとしたが、これは 2 列に限られるものではなく、X 方向に 3 列以上の光学系が配置されていてもよい。

[0080] オプティカルインテグレーターとして、上述のフライアイレンズ 1 1 に代えて、ロッドインテグレーターを採用することもできる。ロッドインテグレーターを採用した場合には、基板 2 2 およびマスク 1 5 との共役面 C P は、ロッドインテグレーターの射出側（マスク 1 5 の側）になるので、減光部材 1 0 もロッドインテグレーターの射出側の近傍に配置する。そして、ロッドインテグレーターの射出面の X 側の一端の近傍を部分的に減光する構成とする。

[0081] 減光部材 1 0 a ~ 1 0 e を照明光学系 1 L a ~ 1 L e 内に配置する代わりに、投影光学系 1 9 a ~ 1 9 e の中間像面 2 0 近傍に配置してもよい。この場合にも、減光部材は、中間像面 2 0 の近傍において、露光視野 P 1 a ~ P 1 e の中心領域 P 1 a c ~ P 1 e c に対応する部分を減光する構成とする。

[0082] 投影光学系 1 9 a ~ 1 9 e 内に視野絞り 2 1 a ~ 2 1 e を配置する代わりに、照明光学系 1 L a ~ 1 L e の内部に中間像面（マスク 1 5 に対する共役

面)を設け、照明光学系1La~1Le内の中間像面に基板22上の露光視野Pla~Pleの形状を規定する視野絞り設けてもよい。

[0083] 以上の実施形態においては、投影光学系19a~19eおよび照明光学系1La~1Leは固定され、基板22が基板ステージ27により移動するものとしたが、代わりに、投影光学系19a~19eおよび照明光学系1La~1Leが基板ステージ上に設けられ、基板22に対して走査する構成としてもよい。

また、マスク15は、ガラス基板上にパターンが形成されたマスクに限らず、デジタルマルチミラーデバイスや液晶デバイスからなる可変整形マスクであってもよい。

[0084] 露光装置100の用途としては、ガラスプレートに液晶表示素子パターンを転写する液晶用の露光装置であり、例えば有機EL(Electro-Luminescence)パネル製造用の露光装置にも適用できる。また、半導体素子などのマイクロデバイスだけでなく、光露光装置、EUV露光装置、X線露光装置、及び電子線露光装置などで使用されるマスク又はレチクルを製造するために、ガラス基板又はシリコンウエハなどに回路パターンを転写する露光装置にも適用できる。

露光装置100により露光された基板(ガラスプレート等)は、不図示の現像装置により現像処理され、必要に応じて、露光および現像処理により形成された感光材料のパターンに基づいてエッチング加工等が行われる。

[0085] また、露光対象はガラス基板に限られず、例えばウエハ、セラミック基板、フィルム部材、あるいはマスクブランクスなど、他の物体でも良い。また、露光対象物がフラットパネルディスプレイ用の基板である場合、その基板の厚さは特に限定されず、例えばフィルム状(可撓性を有するシート状の部材)のものも含まれる。なお、本実施形態の露光装置は、一辺の長さ、又は対角長が500mm以上の基板が露光対象物である場合に特に有効である。また、露光対象の基板が可撓性を有するシート状である場合には、該シートがロール状に形成されていても良い。

[0086] 上述した第1実施形態および変形例によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 第1実施形態または変形例の露光装置100は、被露光基板22を走査方向(X方向)へ移動させながら第1時間に被露光基板22上の第1露光領域S1a、S1c、S1eを露光する第1露光と、被露光基板22を走査方向へ移動させながら第1時間とは異なる第2時間に被露光基板22上の第2露光領域S1b、S1dを露光する第2露光とを行う露光装置において、複数のレンズエレメント110を有するフライアイレンズ11a~11eを含み照明光を供給する照明光学系1La~1Leと、投影光学系19a~19eと、第1露光領域および第2露光領域のそれぞれの一部が重複する第2領域(オーバーラップ部Oa~Od)を露光する照明光の照度に対して、第1露光領域の他部および第2露光領域の他部の領域である第1領域(非オーバーラップ部Sa~Se)を露光する照明光の照度を相対的に低くするよう、フライアイレンズの入射側で第1領域を露光する照明光が通過する領域を覆う照度変更部材10a~10dと、を備えている。

さらに、照度変更部材10a~10dの複数のレンズエレメント110に対する相対移動を制御する制御部50を備え、相対移動により、照度変更部材10a~10eに覆われる領域が変更され、相対移動により、走査方向に直交する非走査方向(Y方向)における第1領域の露光量分布を維持したまま、非走査方向における第2領域の露光量分布が変更される。

この構成により、露光が時間的に複数に分割して行われた場合に時間的に連続して行われた場合に比べて実効感光量が低下する非加算性感光材料を使用してパターンの露光転写を行った場合であっても、第2領域(オーバーラップ部Oa~Od)と、第1領域(非オーバーラップ部Sa~Se)との間での、転写されたパターンの線幅や厚さの変化を防止することができる。

[0087] (2) 第1実施形態または変形例の露光装置100は、複数のレンズエレメント110を有するフライアイレンズ11a~11eを有し、照明光を供給する照明光学系1La~1Leと、投影光学系19a~19eと、被露光基板22上に所定パターンが露光されるよう、被露光基板22を投影光学系に

対して走査方向（X方向）に相対移動させる基板ステージ27と、露光において、投影光学系の走査露光視野S1a～S1eにより時間的に連続的に露光される被露光基板22上の第1領域（非オーバーラップ部Sa～Se）における露光量が、走査露光視野により時間的に離散的に露光される被露光基板上の第2領域（オーバーラップ部Oa～Od）における露光量に比べて小さくするよう、フライアイレンズの入射側で第2領域を露光する照明光が通過する領域を覆う照度変更部材10a～10eと、照度変更部材の複数のレンズエレメント110に対する相対移動を制御する制御部50と、を備えている。

そして、相対移動により照度変更部材に覆われる領域が変更され、相対移動により走査方向に直交する非走査方向（Y方向）における第1領域（非オーバーラップ部Sa～Se）の露光量分布を維持したまま、非走査方向における第2領域（オーバーラップ部Oa～Od）の露光量分布が変更される。

この構成により、露光が時間的に複数に分割して行われた場合に時間的に連続して行われた場合に比べて実効感光量が低下する非加算性感光材料を使用してパターンの露光転写を行った場合であっても、第2領域（オーバーラップ部Oa～Od）と、第1領域（非オーバーラップ部Sa～Se）との間での、転写されたパターンの線幅や厚さの変化を防止することができる。

[0088] （3）照度変更部材10a～10eを照明光学系1La～1Leの中の被露光基板22の共役面CPまたは共役面CPの近傍に配置することで、第1領域（非オーバーラップ部Sa～Se）の露光量、および第2領域（オーバーラップ部Oa～Od）の露光量を、正確に制御することができる。

（4）制御部50が、照度変更部材10a～10eの、第1方向および照明光学系の光軸方向とそれぞれ直交する第2方向の実効幅を制御し、領域を覆う大きさを変更することによっても、第2領域の非走査方向における露光量分布を高精度に制御することができる。

[0089] 上述では、種々の実施形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。また、各実施形態および変形例は、それぞ

れ単独で適用しても良いし、組み合わせて用いても良い。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0090] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特願2019-069149号（2019年3月29日出願）

符号の説明

[0091] 100：露光装置、1：光源、1La～1Le：照明光学系、10a～10e：減光部材（照度変更部材）、11a～11e：フライアイレンズ、12a～12e：コンデンサーレンズ、15：マスク、M1a～M1e：照明視野、19a～19e：投影光学系、21a～21e：視野絞り、22：基板、S1a～S1e：走査露光視野、Sa～Se：非オーバーラップ部（第1領域）、Oa～Od：オーバーラップ部（第2領域）、50：制御部

請求の範囲

[請求項1]

被露光基板を走査方向へ移動させながら第1時間に前記被露光基板上の第1露光領域を露光する第1露光と、前記被露光基板を走査方向へ移動させながら前記第1時間とは異なる第2時間に前記被露光基板上の第2露光領域を露光する第2露光とを行う露光装置において、

複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含み、照明光を供給する照明光学系と、

投影光学系と、

前記第1露光領域および前記第2露光領域のそれぞれの一部が重複する第2領域を露光する前記照明光の照度に対して、前記第1露光領域の他部および前記第2露光領域の他部の領域である第1領域を露光する前記照明光の照度を相対的に低くするよう、前記フライアイレンズの入射側で前記第1領域を露光する前記照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、

前記照度変更部材の前記複数のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、

前記相対移動により、前記照度変更部材に覆われる前記領域が変更され、

前記相対移動により、前記走査方向に直交する非走査方向における前記第1領域の露光量分布を維持したまま、前記非走査方向における前記第2領域の露光量分布が変更される露光装置。

[請求項2]

複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを有し、照明光を供給する照明光学系と、

投影光学系と、

被露光基板上に所定パターンが露光されるよう、前記被露光基板を前記投影光学系に対して走査方向に相対移動させる基板ステージと、

前記露光において、前記投影光学系の走査露光視野により時間的に連続的に露光される前記被露光基板上の第1領域における露光量が、

前記走査露光視野により時間的に離散的に露光される前記被露光基板上の第2領域における露光量に比べて小さくするよう、前記フライアイレンズの入射側で前記第2領域を露光する前記照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、

前記照度変更部材の前記複数のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、

前記相対移動により、前記照度変更部材に覆われる前記領域が変更され、

前記相対移動により、前記走査方向に直交する非走査方向における前記第1領域の露光量分布を維持したまま、前記非走査方向における前記第2領域の露光量分布が変更される露光装置。

[請求項3] 請求項1又は2に記載の露光装置において、

前記照度変更部材は、前記照明光学系の中の前記被露光基板の共役面または前記共役面の近傍に配置される、露光装置。

[請求項4] 請求項3に記載の露光装置において、

前記フライアイレンズは、前記照明光の入射面が前記被露光基板の上面に対して共役面となる位置に設けられる、露光装置。

[請求項5] 請求項4に記載の露光装置において、

前記制御部は、前記フライアイレンズへ入射される前記照明光の照度を変更するように、前記照度変更部材を前記フライアイレンズに対して、前記照明光学系の光軸方向と略直交する方向であって前記走査方向に光学的に対応する第1方向へ移動させる、露光装置。

[請求項6] 請求項4または請求項5に記載の露光装置において、

前記制御部は、前記照度変更部材の、前記走査方向に光学的に対応する第1方向および前記照明光学系の前記照明光学系の光軸方向とそれぞれ直交する第2方向の実効幅を制御し、前記領域を覆う大きさを変更する、露光装置。

[請求項7] 請求項4または請求項5に記載の露光装置において、

前記照度変更部材の、前記走査方向に光学的に対応する第1方向および前記照明光学系の光軸方向とそれぞれ直交する第2方向の幅が異なる複数の減光部材を有する、露光装置。

[請求項8] 請求項6に記載の露光装置において、
前記照度変更部材は、前記第1方向の位置に応じて、前記実効幅が異なる、露光装置。

[請求項9] 請求項6に記載の露光装置において、
前記照度変更部材は、少なくとも一部が前記照明光学系の前記光軸方向に重なって配置される第1減光部材と第2減光部材とを含み、
前記制御部は、前記第1減光部材及び第2減光部材のうち一方の減光部材を他方の減光部材に対して前記第2方向へ相対移動させ、前記実効幅を制御する、露光装置。

[請求項10] 請求項4から請求項9までのいずれか一項に記載の露光装置であって、
前記照度変更部材は、前記第2領域の前記非走査方向の幅、前記共役面と前記被露光基板との横倍率、および前記共役面における照明光の開口数に応じて定まる所定の範囲の距離だけ、前記共役面から前記照明光学系の光軸方向に離れた位置に設けられている、露光装置。

[請求項11] 請求項1から請求項9までのいずれか一項に記載の露光装置において、
前記フライアイレンズは、前記複数のレンズエレメントが前記走査方向に光学的に対応する第1方向に複数配列されレンズブロックを形成し、前記レンズブロックが前記第1方向と交差する方向に複数配列され、
前記照度変更部材は、少なくとも1つの前記レンズブロックの中に配置されている1つ以上のレンズエレメントの、前記第1領域に対応する部分の少なくとも一部を減光する、露光装置。

[請求項12] 請求項11に記載の露光装置において、

前記照度変更部材は、複数の前記レンズブロックのうちの m 個（ m は2以上の自然数）のレンズブロックのそれぞれに対応して、 m 個配置される、露光装置。

[請求項13] 請求項12に記載の露光装置において、

前記 m 個の前記照度変更部材の前記第1方向の一方の端部は、前記レンズブロック内の前記レンズエレメントの前記第1方向の配列の周期を P として、前記第1方向にそれぞれ P/m だけ異なる位置に設定されている、露光装置。

[請求項14] 請求項12又は請求項13に記載の露光装置において、

前記 m 個の前記照度変更部材は、それぞれ前記第1方向と直交する方向の幅が異なり、前記制御部は、前記 m 個の前記照度変更部材のそれぞれについて、前記第1方向の位置を制御する、露光装置。

[請求項15] 請求項1から請求項14までのいずれか一項に記載の露光装置において、

前記投影光学系および前記照明光学系は、前記走査方向と交差する方向に複数並んで配置され、

前記被露光基板上の前記第2領域は、前記露光において、前記複数の投影光学系のうち第1投影光学系の走査露光視野により前記被露光基板上の露光される第1露光領域の一部と、前記第1投影光学系に対して前記走査方向および前記非走査方向に離間して設けられた第2投影光学系の走査露光視野により前記被露光基板上の露光される第2露光領域の一部とが重複された領域である、露光装置。

[請求項16] 請求項15に記載の露光装置において、

前記被露光基板上の前記第1領域は、前記露光において、前記第1投影光学系の走査露光視野により前記被露光基板上の露光される前記第1露光領域の他部の領域、または、前記第2投影光学系の走査露光視野により前記被露光基板上の露光される第2露光領域の他部の領域である、露光装置。

- [請求項17] 請求項 1 から請求項 1 6 の露光装置で被露光基板を露光処理することと、
 露光された前記被露光基板を現像処理することと、
 を含むデバイス製造方法。
- [請求項18] 基板に照明光を照明する露光装置に用いられる照明光学系であって、
 第 1 時間に走査方向へ移動される物体上の第 1 照明領域に照明光を照射し、前記第 1 時間とは異なる第 2 時間に前記走査方向へ移動される前記物体上の第 2 照明領域に前記照明光を照射する照明光学系において、
 複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズと、
 前記第 1 照明領域および前記第 2 照明領域の各照明領域の一部が重複する第 2 領域を照射する前記照明光の照度を、前記第 1 照明領域の他部および前記第 2 照明領域の他部の照明領域である第 1 領域を照明する前記照明光の照度に対して相対的に低くするよう、前記フライアイレンズの入射側で前記第 1 領域を照明する前記照明光が通過する領域を覆う照度変更部材と、
 前記照度変更部材の前記複数のレンズエレメントに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、
 前記相対移動により、前記照度変更部材に覆われる前記領域が変更され、
 前記相対移動により、前記走査方向に直交する非走査方向における前記第 1 領域の露光量分布を維持したまま、前記非走査方向における前記第 2 領域の露光量分布が変更される照明光学系。
- [請求項19] 請求項 1 8 に記載の照明光学系において、
 照度変更部材は、前記照明光学系の中の前記物体の共役面または前記共役面の近傍に配置される、照明光学系。
- [請求項20] 請求項 1 9 に記載の照明光学系において、
 前記フライアイレンズは、前記照明光の入射面が前記物体上の前記

照明領域に対して共役面となる位置に設けられる、照明光学系。

[請求項21]

請求項20に記載の照明光学系において、

前記制御部は、前記フライアイレンズへ入射される前記照明光の照度を変更するように、前記照度変更部材を前記フライアイレンズに対して、前記照明光学系の光軸方向と略直交する方向であって前記走査方向に光学的に対応する第1方向へ移動させる、照明光学系。

[請求項22]

請求項20または請求項21に記載の照明光学系において、

前記制御部は、前記照度変更部材の、前記走査方向に光学的に対応する第1方向および前記照明光学系の光軸方向とそれぞれ直交する第2方向の実効幅を制御し、前記領域を覆う大きさを変更する、照明光学系。

[請求項23]

請求項20または請求項21に記載の照明光学系において、

前記照度変更部材の、前記走査方向に光学的に対応する第1方向および前記照明光学系の光軸方向とそれぞれ直交する第2方向の幅が異なる複数の減光部材を有する、照明光学系。

[請求項24]

請求項22に記載の照明光学系において、

前記照度変更部材は、前記第1方向の位置に応じて、前記実効幅が異なる、照明光学系。

[請求項25]

請求項22に記載の照明光学系において、

前記照度変更部材は、少なくとも一部が前記照明光学系の前記光軸方向に重なって配置される第1減光部材と第2減光部材とを含み、

前記制御部は、前記第1及び第2減光部材のうち一方の減光部材を他方の減光部材に対して前記第2方向へ相対移動させ、前記実効幅を制御する、照明光学系。

[請求項26]

請求項18から請求項25のいずれか一項に記載の照明光学系と、

前記基板を保持し、前記基板上に前記物体が有する所定パターンが露光されるように、前記照明光に対して、前記基板を第1方向へ相対移動させる基板ステージと、を備える露光装置。

- [請求項27] 被露光基板を走査方向へ移動させながら第1時間に前記被露光基板上の第1露光領域を露光する第1露光と、前記被露光基板を走査方向へ移動させながら前記第1時間とは異なる第2時間に前記被露光基板上の第2露光領域を露光する第2露光とを行う露光装置において、
- 複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含み、照明光を供給する照明光学系と、
- 投影光学系と、
- 前記フライアイレンズの入射面側に配置され、前記複数のレンズエレメントの少なくとも一つの少なくとも一部への照明光の入射を制限して、前記第1露光領域と前記第2露光領域がオーバーラップする第2領域に照射される照明光の照度と、前記第1露光領域の前記第2露光領域とオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度と、前記第2露光領域の前記第1露光領域とオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度の少なくとも一つを変更する照度変更部材と、
- 前記照度変更部材の前記フライアイレンズに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、
- 前記照度変更部材は、前記走査方向に光学的に対応する第1方向に関して、前記フライアイレンズの一側に配置された第1部材と他側に配置された第2部材とを有し、
- 前記制御部は、前記第1部材と前記第2部材の少なくとも一方の、前記フライアイレンズに対する相対移動を制御する露光装置。
- [請求項28] 請求項27に記載の露光装置において、
- 前記第1部材と前記第2部材の少なくとも一方は、前記第1方向に移動可能であり、
- 前記制御部は、前記第1方向における前記第1部材の位置と前記第2部材の位置のそれぞれを制御する、露光装置。
- [請求項29] 請求項27または請求項28に記載の露光装置において、

前記第 1 部材と前記第 2 部材の少なくとも一方は、前記照明光学系の光軸方向において移動可能である、露光装置。

[請求項30] 請求項 27 から請求項 29 までのいずれか一項に記載の露光装置において、

前記第 1 方向は、前記照明光学系の光軸に直交しており、

前記第 1 部材と前記第 2 部材の少なくとも一方は、前記第 1 方向および前記光軸に直交する方向の幅が可変である、露光装置。

[請求項31] 請求項 27 から請求項 30 までのいずれか一項に記載の露光装置において、

前記第 1 方向は、前記照明光学系の光軸に直交しており、

前記第 1 部材と前記第 2 部材のそれぞれは、前記第 1 方向に長手方向を有し、

前記第 1 部材と前記第 2 部材のそれぞれは、前記第 1 方向および前記光軸に直交する第 2 方向の幅を有し、

前記第 1 部材と第 2 部材の少なくとも一方の前記第 2 方向の幅は、前記第 1 方向において連続的または段階的に変化する、露光装置。

[請求項32] 被露光基板を走査方向へ移動させながら第 1 時間に前記被露光基板上の第 1 露光領域を露光する第 1 露光と、前記被露光基板を走査方向へ移動させながら前記第 1 時間とは異なる第 2 時間に前記被露光基板上の第 2 露光領域を露光する第 2 露光とを行う露光装置において、

複数のレンズエレメントを有するフライアイレンズを含み、照明光を供給する照明光学系と、

投影光学系と、

前記フライアイレンズの入射面側に配置され、前記複数のレンズエレメントの少なくとも一つの少なくとも一部への照明光の入射を制限して、前記第 1 露光領域と前記第 2 露光領域がオーバーラップする第 2 領域に照射される照明光の照度と、前記第 1 露光領域の前記第 2 露光領域とはオーバーラップしない第 1 領域に照射される照明光の照度

と、前記第2領域の前記第1露光領域とはオーバーラップしない第1領域に照射される照明光の照度の少なくとも一つを変更する照度変更部材と、

前記照度変更部材の前記フライアイレンズに対する相対移動を制御する制御部と、を備え、

前記照度変更部材は、前記走査方向に光学的に対応する第1方向に長手方向を有し、前記照度変更部材は、前記第1方向および前記照明光学系の光軸に直交する第2方向の幅を有し、

前記照度変更部材の前記第2方向の幅は、前記第1方向において、連続的または段階的に変化する露光装置。

[請求項33] 請求項32に記載の露光装置において、

前記照度変更部材は、前記第1方向に移動可能であり、

前記制御部は、前記第1方向における前記照度変更部材の位置を制御する、露光装置。

[請求項34] 請求項32または請求項33に記載の露光装置において、

前記照度変更部材は、前記照明光学系の光軸方向において移動可能である、露光装置。

[請求項35] 請求項27から請求項34までのいずれか一項に記載の露光装置において、

前記制御部は、前記照度変更部材の相対移動を制御して、前記第1領域の露光量を制御する、露光装置。

[請求項36] 請求項35に記載の露光装置において、

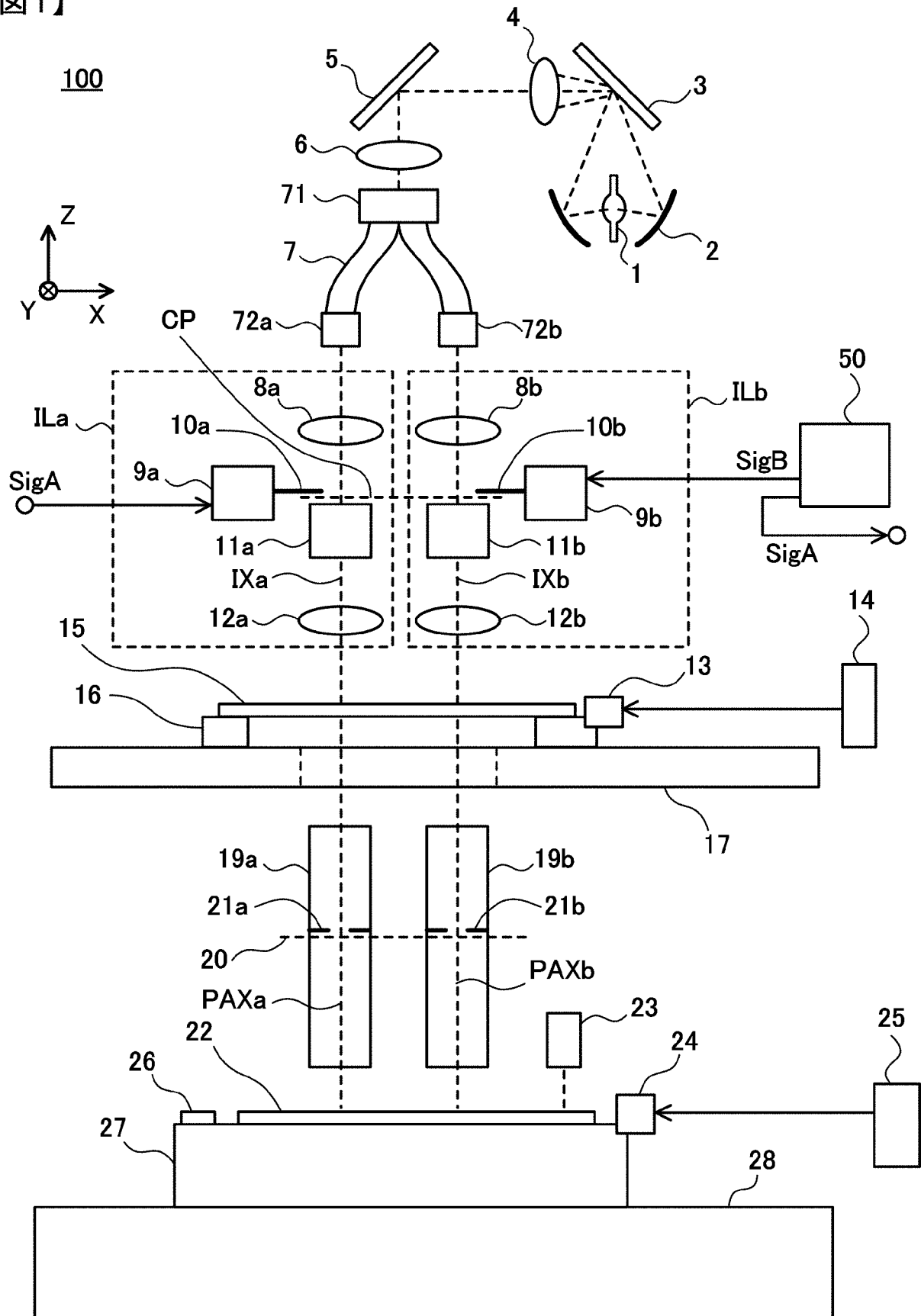
前記制御部は、前記照度変更部材の相対移動を制御して、前記第2領域の露光量を制御する、露光装置。

[請求項37] 請求項35または請求項36に記載の露光装置において、

前記制御部は、前記照度変更部材の相対移動を制御して、前記第1領域の露光量と前記第2領域の露光量との比を制御する、露光装置。

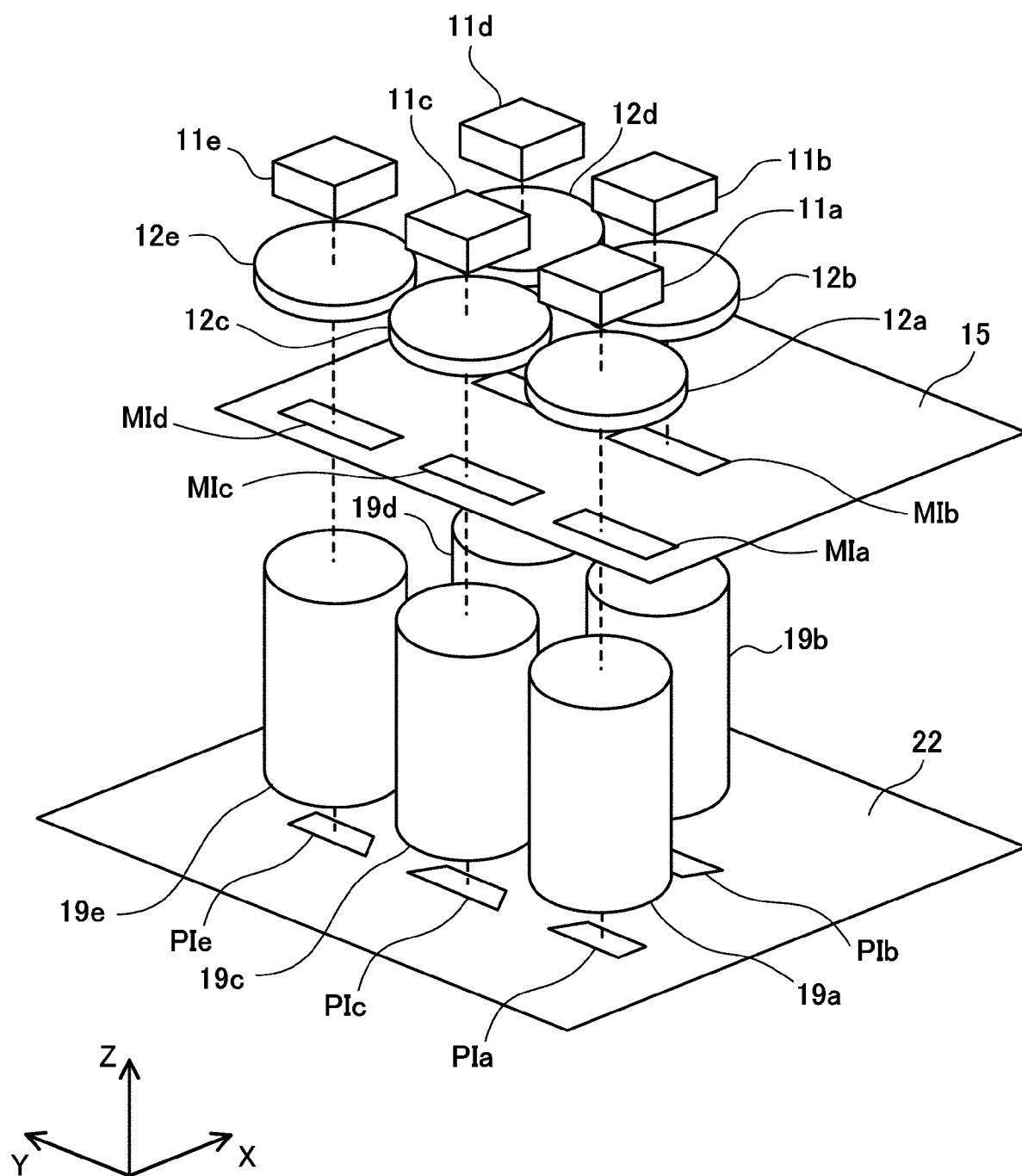
[図1]

【図1】



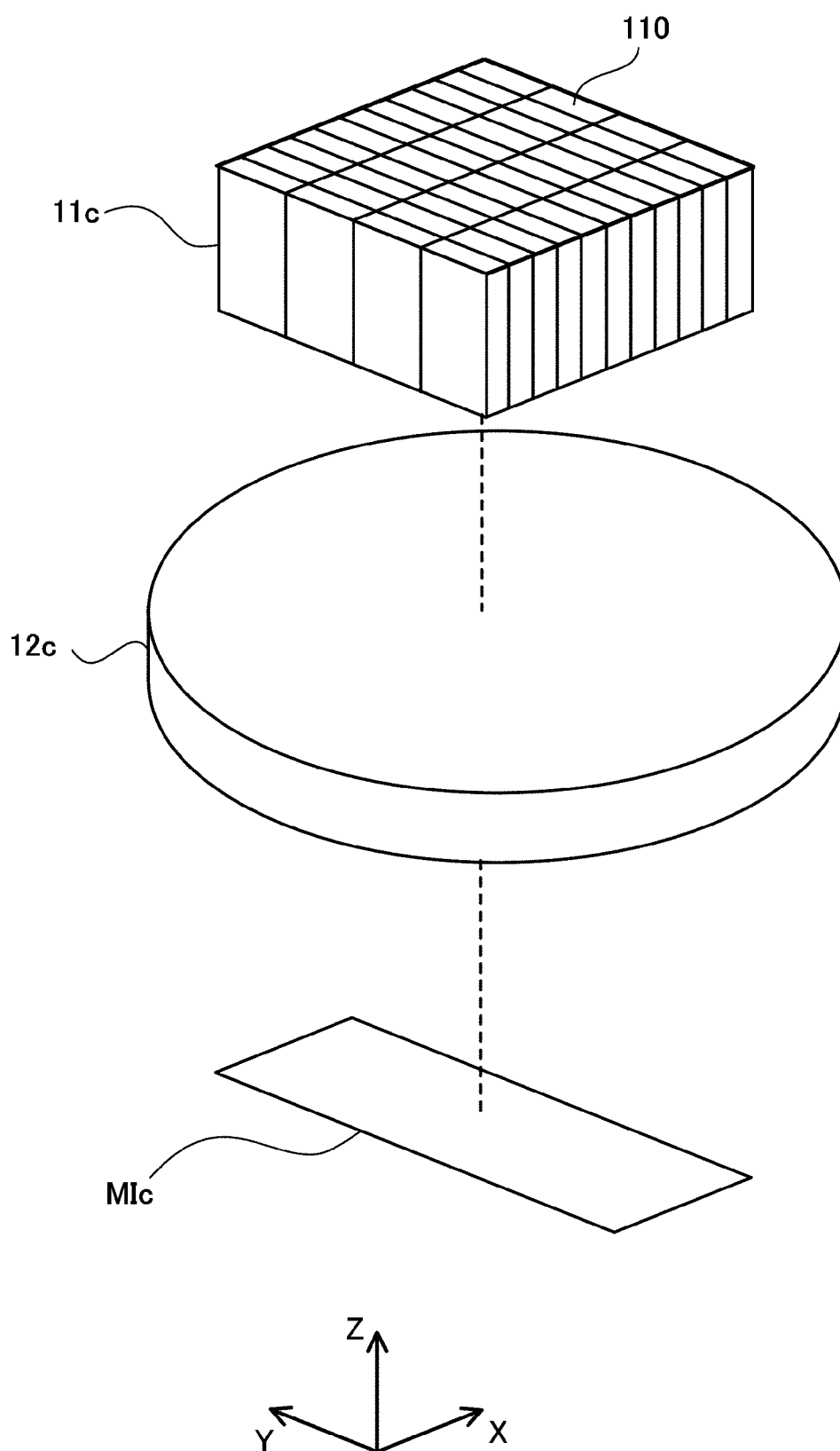
[図2]

【図2】



[図3]

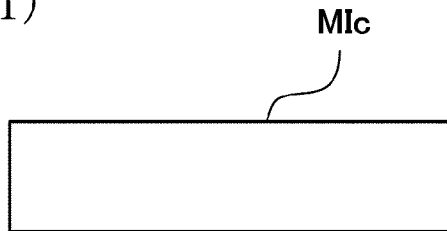
【図3】



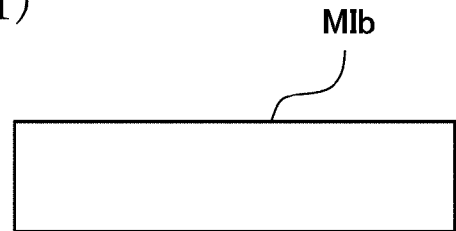
[図4]

【図4】

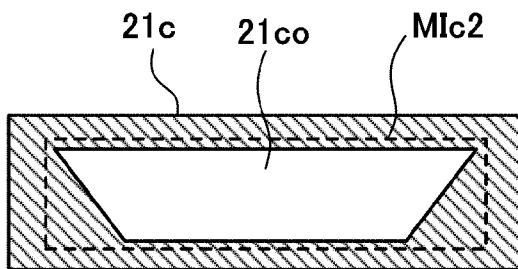
(a1)



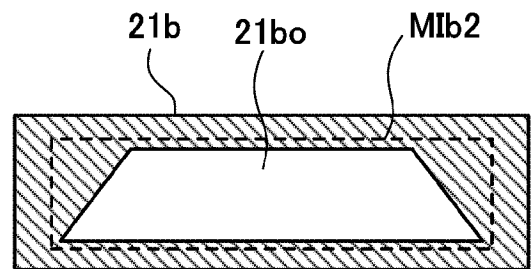
(b1)



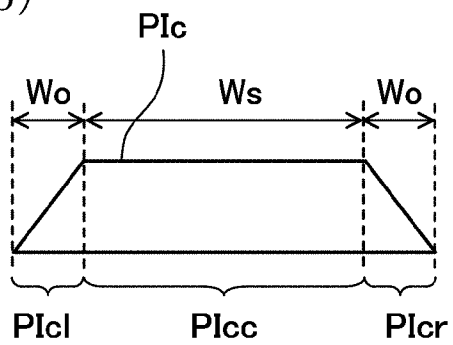
(a2)



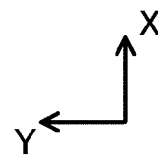
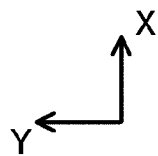
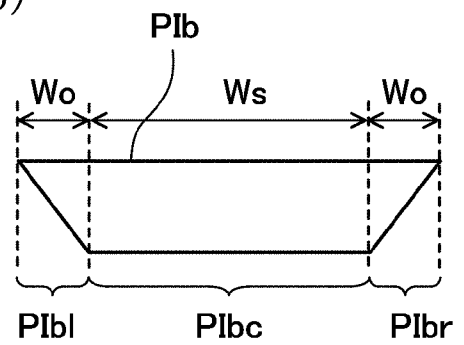
(b2)



(a3)



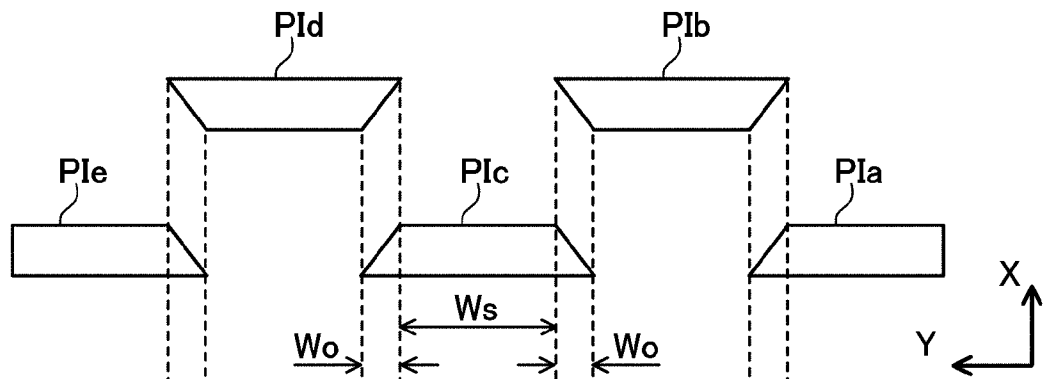
(b3)



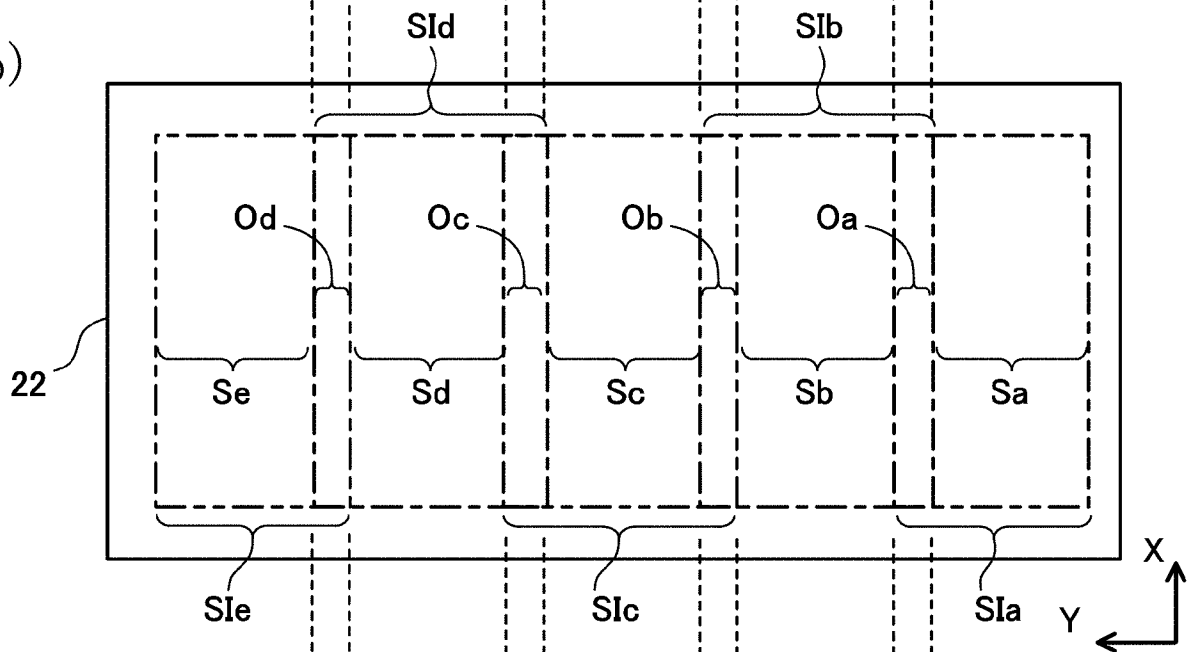
[図5]

【図5】

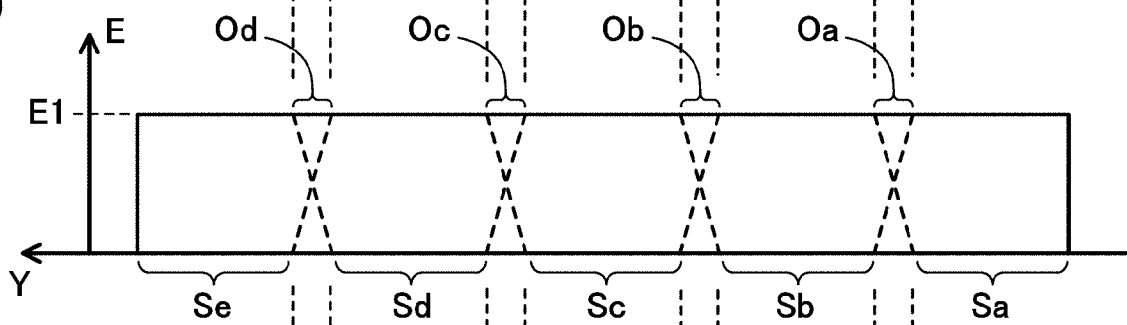
(a)



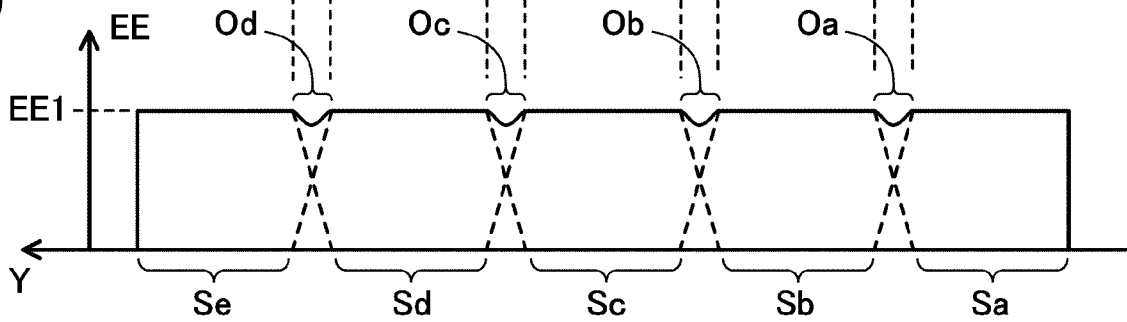
(b)



(c)

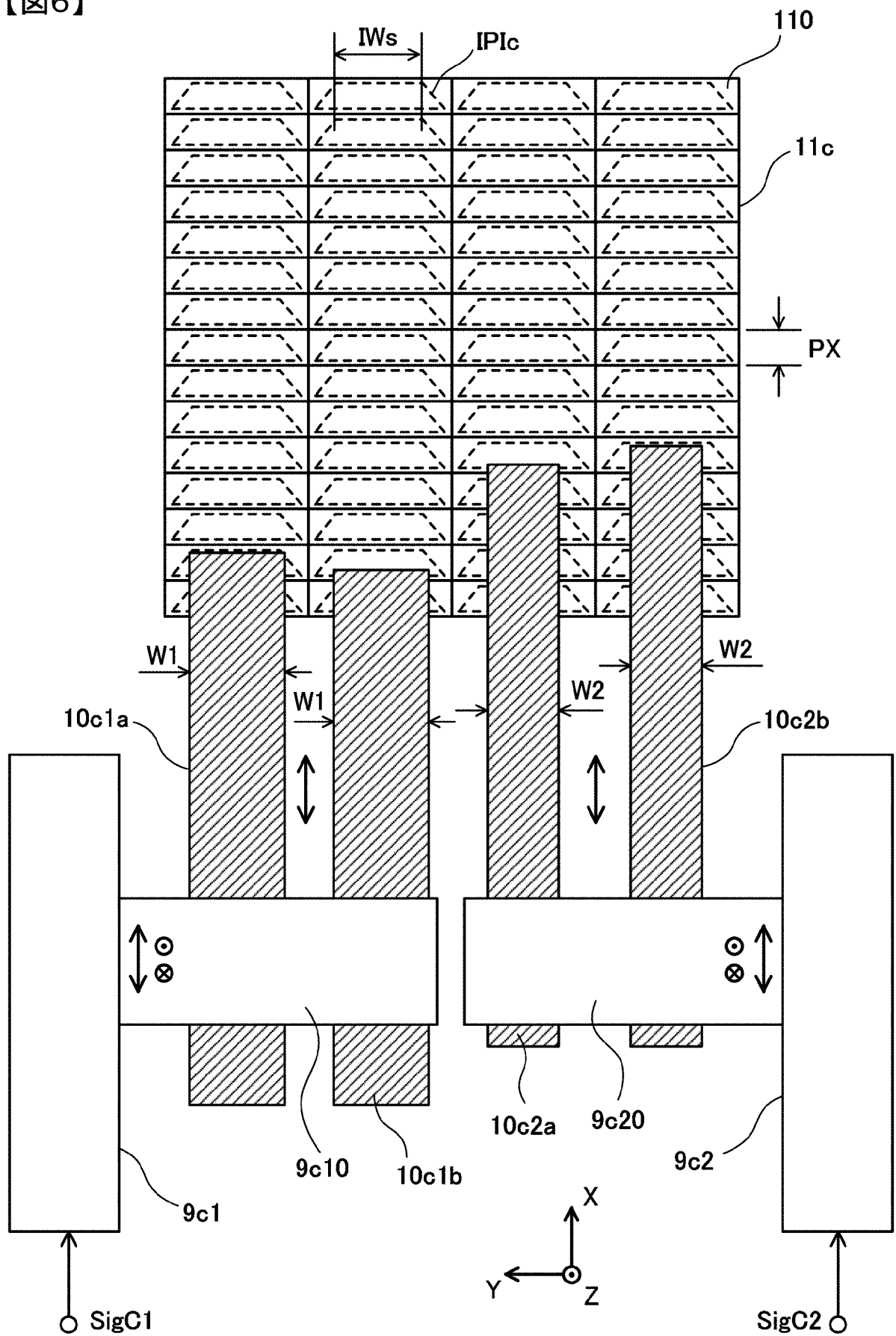


(d)



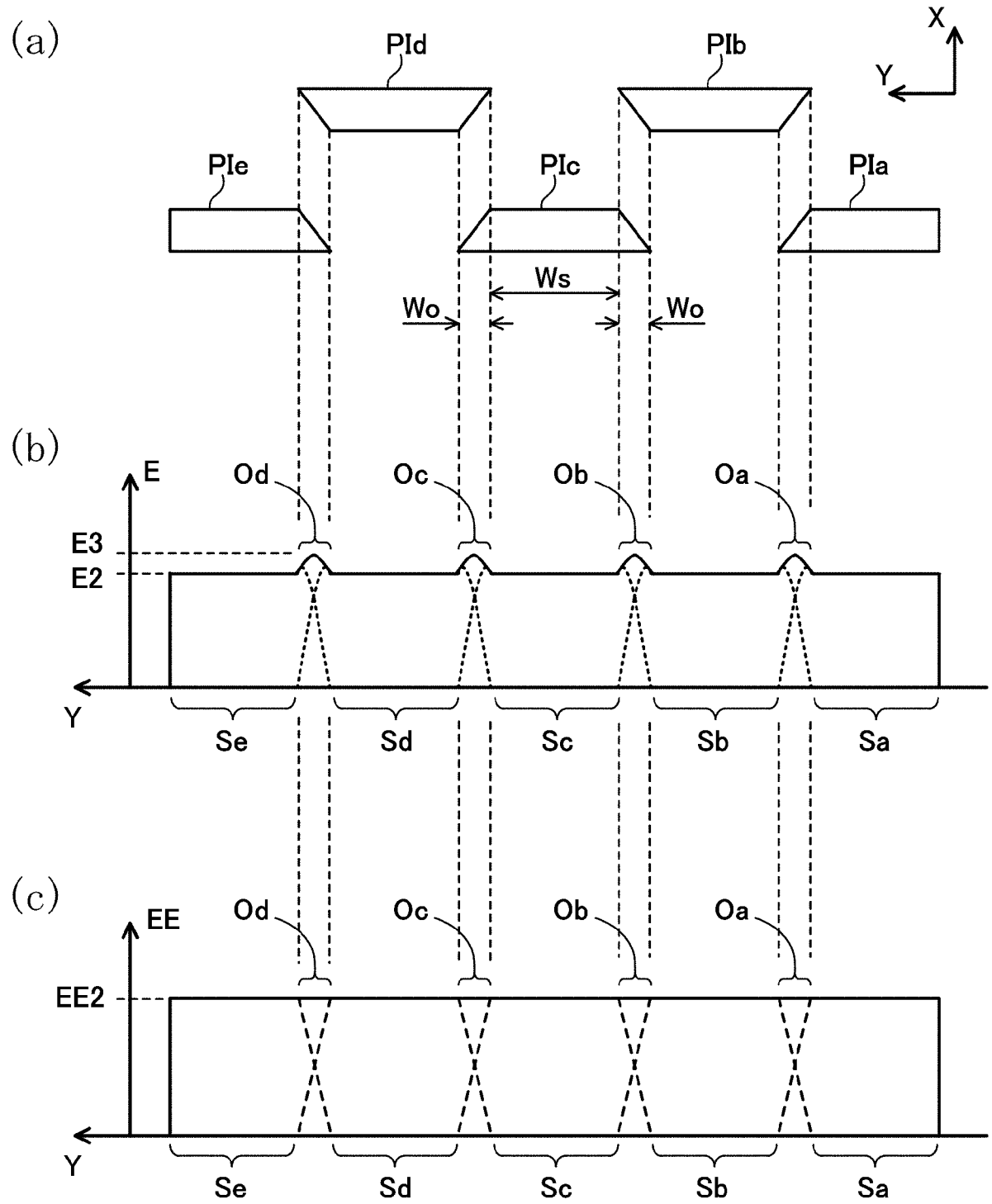
[図6]

【図6】



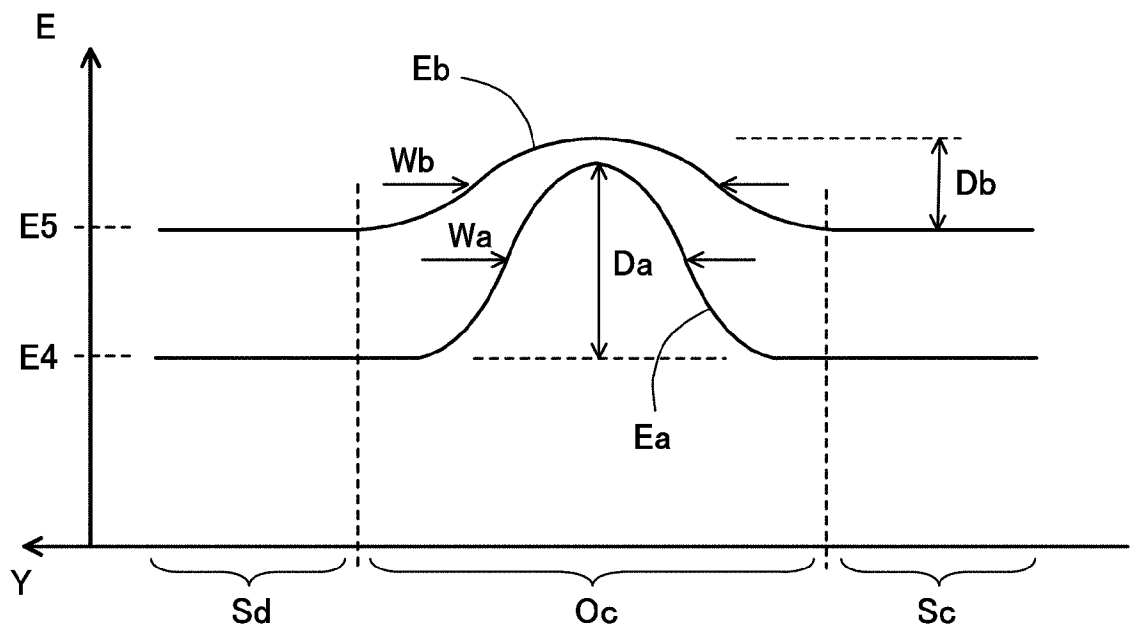
[図7]

【図7】



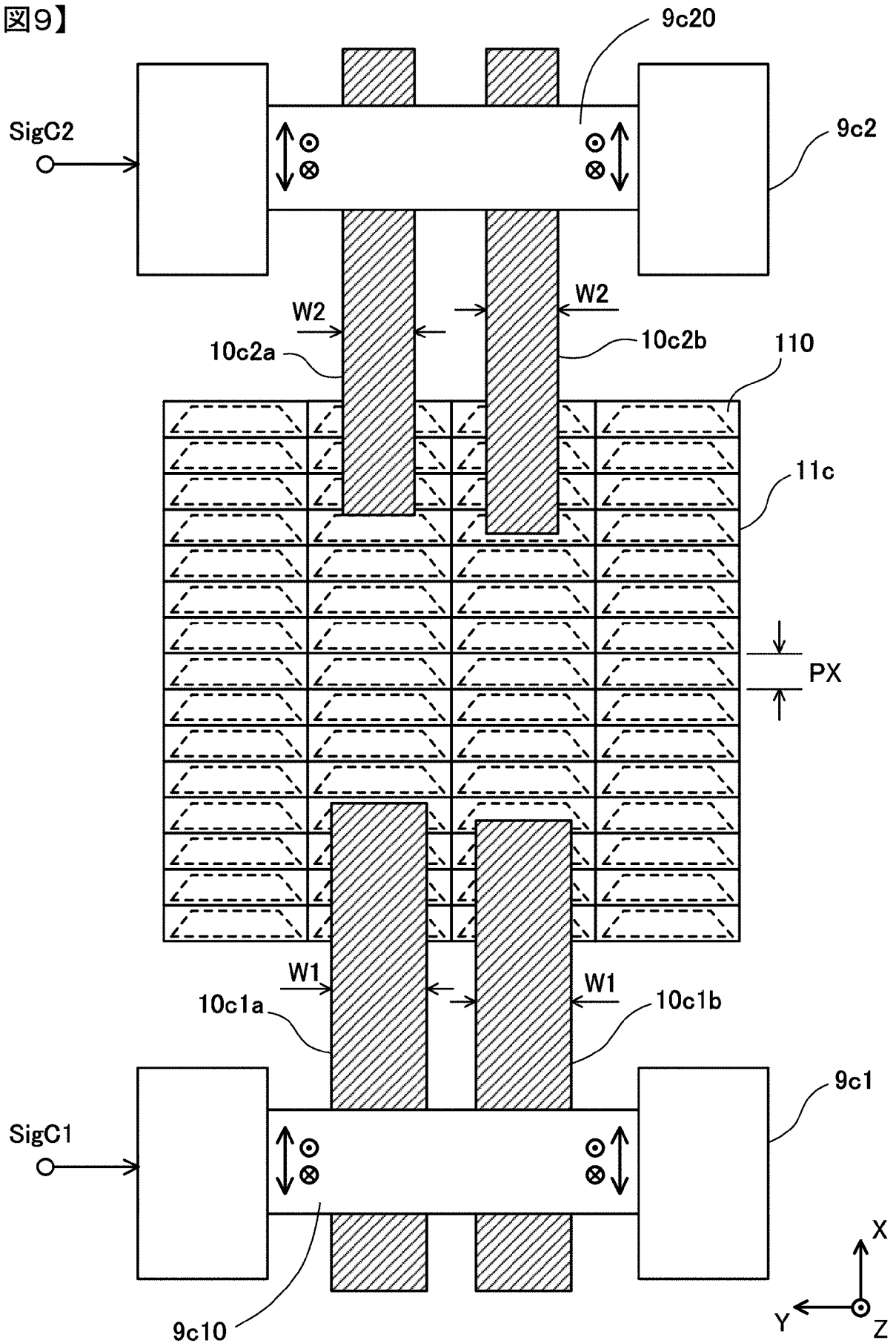
[図8]

【図8】

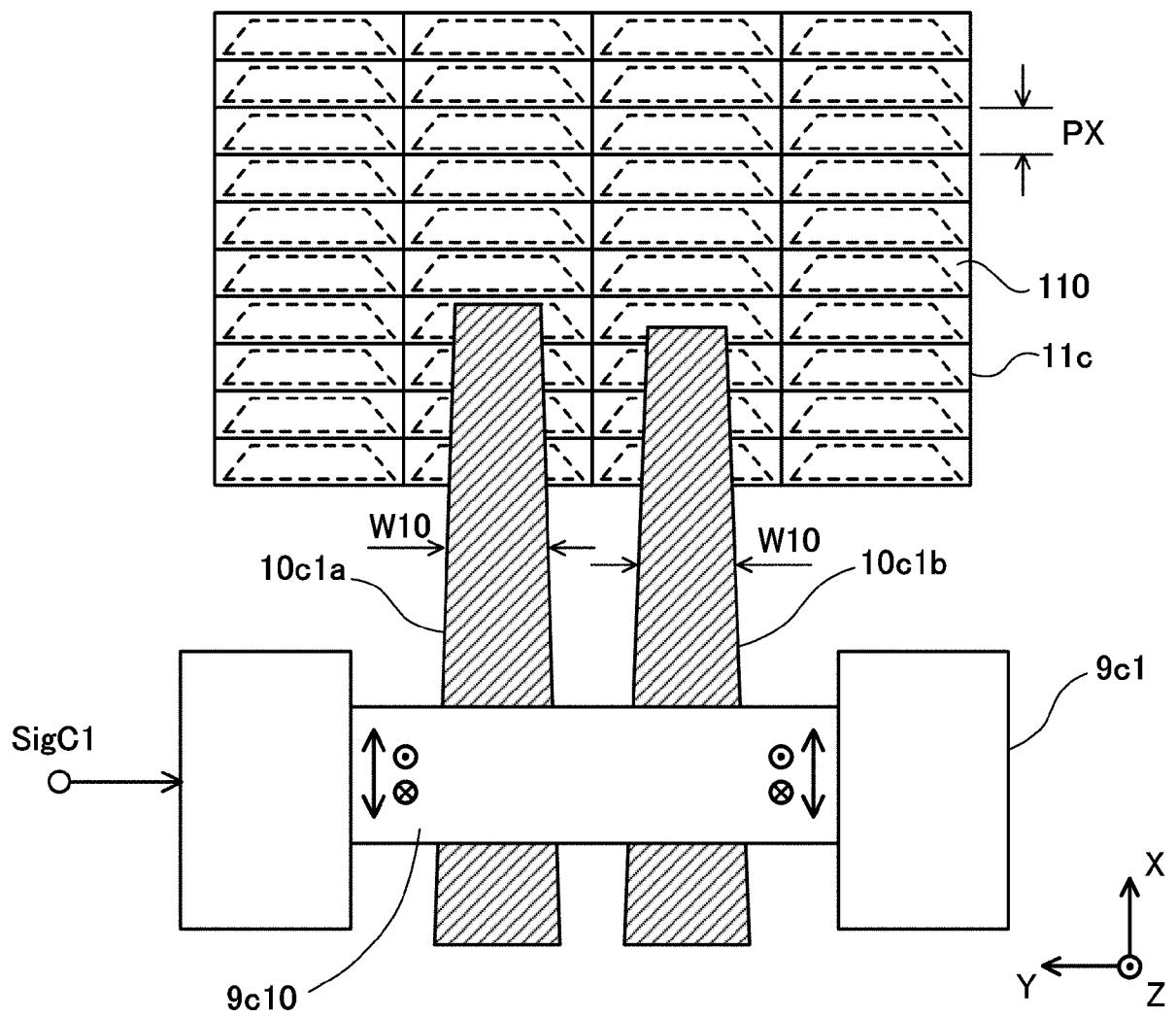


[図9]

【図9】

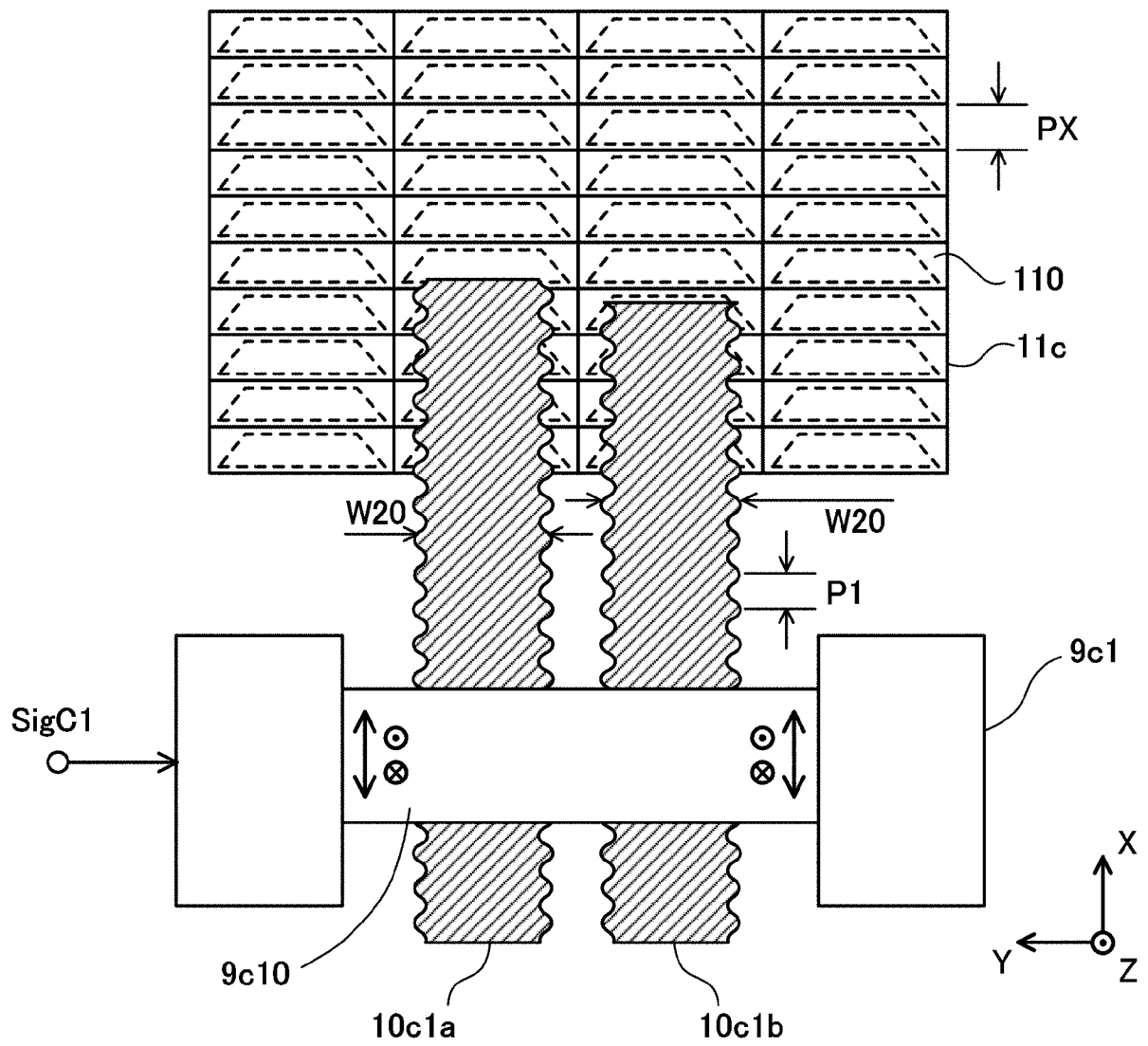


【図11】



[図12]

【図12】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G03F 7/20 (2006.01) i FI: G03F7/20 501; G03F7/20 521 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G03F7/20 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-297975 A (NIKON CORP.) 26.10.2001 (2001-10-26) claim 1, paragraphs [0051], [0060]-[0076], fig. 1-6</td> <td>1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-258489 A (NIKON CORP.) 11.09.2002 (2002-09-11) claim 1, paragraphs [0006]-[0008], [0035]-[0060], [0081], fig. 1-7, 22-23</td> <td>1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 10-199800 A (NIKON CORP.) 31.07.1998 (1998-07-31) claims 1, 3, 4, paragraphs [0034]-[0061], fig. 1-5</td> <td>6, 8, 10-14, 22, 24, 32-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001-305745 A (NIKON CORP.) 02.11.2001 (2001-11-02) claim 1, paragraphs [0013]-[0052], fig. 1-8</td> <td>1-67</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004-335864 A (NIKON CORP.) 25.11.2004 (2004-11-25) claim 1, paragraphs [0012]-[0155], fig. 1-30</td> <td>1-37</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2001-297975 A (NIKON CORP.) 26.10.2001 (2001-10-26) claim 1, paragraphs [0051], [0060]-[0076], fig. 1-6	1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37	Y	JP 2002-258489 A (NIKON CORP.) 11.09.2002 (2002-09-11) claim 1, paragraphs [0006]-[0008], [0035]-[0060], [0081], fig. 1-7, 22-23	1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37	Y	JP 10-199800 A (NIKON CORP.) 31.07.1998 (1998-07-31) claims 1, 3, 4, paragraphs [0034]-[0061], fig. 1-5	6, 8, 10-14, 22, 24, 32-37	A	JP 2001-305745 A (NIKON CORP.) 02.11.2001 (2001-11-02) claim 1, paragraphs [0013]-[0052], fig. 1-8	1-67	A	JP 2004-335864 A (NIKON CORP.) 25.11.2004 (2004-11-25) claim 1, paragraphs [0012]-[0155], fig. 1-30	1-37
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y	JP 2001-297975 A (NIKON CORP.) 26.10.2001 (2001-10-26) claim 1, paragraphs [0051], [0060]-[0076], fig. 1-6	1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37																		
Y	JP 2002-258489 A (NIKON CORP.) 11.09.2002 (2002-09-11) claim 1, paragraphs [0006]-[0008], [0035]-[0060], [0081], fig. 1-7, 22-23	1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37																		
Y	JP 10-199800 A (NIKON CORP.) 31.07.1998 (1998-07-31) claims 1, 3, 4, paragraphs [0034]-[0061], fig. 1-5	6, 8, 10-14, 22, 24, 32-37																		
A	JP 2001-305745 A (NIKON CORP.) 02.11.2001 (2001-11-02) claim 1, paragraphs [0013]-[0052], fig. 1-8	1-67																		
A	JP 2004-335864 A (NIKON CORP.) 25.11.2004 (2004-11-25) claim 1, paragraphs [0012]-[0155], fig. 1-30	1-37																		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 27 April 2020 (27.04.2020)		Date of mailing of the international search report 19 May 2020 (19.05.2020)																		
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010475

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-198990 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 02.11.2017 (2017-11-02) claim 1, paragraphs [0066]-[0184], fig. 1-15	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010475

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2001-297975 A	26 Oct. 2001	TW 486741 B	
JP 2002-258489 A	11 Sep. 2002	TW 486741 B	
JP 10-199800 A	31 Jul. 1998	US 6051842 A	
		claims 1, 3, 4, column 8, line 28 to column 12, line 60, fig. 1-5	
JP 2001-305745 A	02 Nov. 2001	TW 507269 B	
JP 2004-335864 A	25 Nov. 2004	(Family: none)	
JP 2017-198990 A	02 Nov. 2017	US 2017/0315451 A1	
		claim 1, paragraphs [0086]-[0210], fig. 5-19	
		CN 107340690 A	
		KR 10-2017-0123141 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G03F 7/20(2006.01)i FI: G03F7/20 501; G03F7/20 521														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G03F7/20 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2001-297975 A（株式会社ニコン）26.10.2001（2001-10-26） [請求項1] , 段落 [0051] , [0060] - [0076] , 図1-6	1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37												
Y	JP 2002-258489 A（株式会社ニコン）11.09.2002（2002-09-11） [請求項1] , 段落[0006]- [0008] , [0035]- [0060] , [0081] , 図1-7, 図22-23	1-6, 8, 10-22, 24, 26, 32-37												
Y	JP 10-199800 A（株式会社ニコン）31.07.1998（1998-07-31） [請求項1] , [請求項3] , [請求項4] , 段落[0034]- [0061] , 図1-5	6, 8, 10-14, 22, 24, 32-37												
A	JP 2001-305745 A（株式会社ニコン）02.11.2001（2001-11-02） [請求項1] , 段落[0013]- [0052] , 図1-8	1-37												
A	JP 2004-335864 A（株式会社ニコン）25.11.2004（2004-11-25） [請求項1] , 段落[0012]- [0155] , 図1-30	1-37												
A	JP 2017-198990 A（エルジーディスプレイカンパニーリミテッド）02.11.2017 （2017-11-02） [請求項1] , 段落[0066]- [0184] , 図1-15	1-37												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献	"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 27.04.2020	国際調査報告の発送日 19.05.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 植木 隆和 2G 3706 電話番号 03-3581-1101 内線 3226													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010475

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2001-297975	A	26.10.2001	TW	486741	B	
JP	2002-258489	A	11.09.2002	TW	486741	B	
JP	10-199800	A	31.07.1998	US	6051842	A	
				[請求項1] , [請求項3] , [請求項4] , 第8欄第28行－ 第12欄第60行, 図1-5			
JP	2001-305745	A	02.11.2001	TW	507269	B	
JP	2004-335864	A	25.11.2004	(ファミリーなし)			
JP	2017-198990	A	02.11.2017	US	2017/0315451	A1	
				[請求項1] , 段落[0086]- [0210], 図5-19			
				CN	107340690	A	
				KR	10-2017-0123141	A	