

(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
2024年10月10日(10.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/209682 A1

(51) 国際特許分類:

G01M 11/00 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
G02B 26/02 (2006.01)

(74) 代理人: 片山 修平 (KATAYAMA, Shuhei);
〒1040031 東京都中央区京橋 1-6-1 三井住友海上テプコビル Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014396

(22) 国際出願日: 2023年4月7日(07.04.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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).

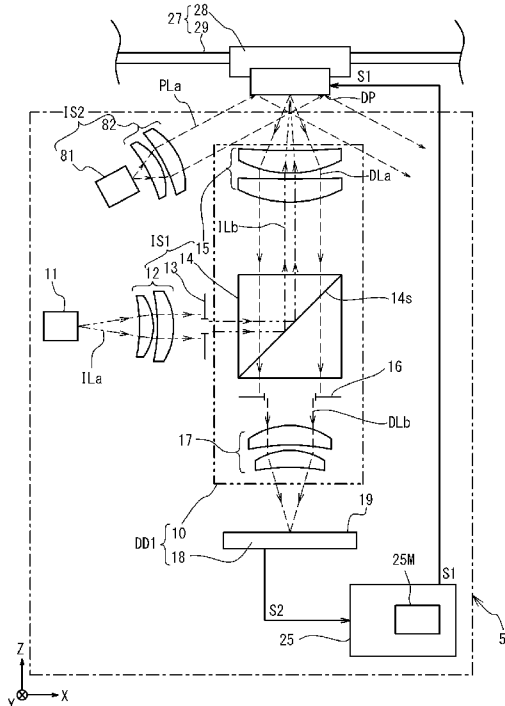
(72) 発明者: 齋藤悠佑 (SAITO, Yusuke); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, 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.

(54) Title: INSPECTION DEVICE, EXPOSURE DEVICE, INSPECTION METHOD, AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 検査装置、露光装置、検査方法、及びデバイス製造方法

[図4]



(57) Abstract: This inspection device inspects a spatial light modulator including a plurality of spatial light modulation elements each having a reflective surface that reflects light of a first wavelength band. The inspection device includes: a first illumination system that irradiates an inspection light of a second wavelength band longer than the first wavelength band onto an array surface on which the reflective surfaces of the plurality of spatial light modulation elements are arrayed; a second illumination system that irradiates a third wavelength band shorter than the second wavelength band onto the array surface; a detection device that detects the inspection light reflected by the plurality of reflective surfaces; and a determination unit that determines the state of the plurality of spatial light modulation elements on the basis of output from the detection device.

(57) 要約: 検査装置は、第1波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器を検査する検査装置であって、前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第1波長帯域よりも長波長側の第2波長帯域の検査光を照射する第1照明系と、前記第2波長帯域よりも短波長側の第3波長帯域の光を前記配列面に照射する第2照明系と、複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、前記検出装置の出力に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定する決定部と、を備える。

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

検査装置、露光装置、検査方法、及びデバイス製造方法

技術分野

[0001] 検査装置、露光装置、検査方法、及びデバイス製造方法に関する。

背景技術

[0002] 露光転写すべきパターンを形成する部材として、照射光の所定方向への反射率を可変とするデジタルミラーデバイス等の空間光変調器を用いる露光装置が提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第2019／0285988号明細書

発明の概要

[0004] 第1の開示の態様によれば、検査装置は、第1波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器を検査する検査装置であって、前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第1波長帯域よりも長波長側の第2波長帯域の検査光を照射する第1照明系と、前記第2波長帯域よりも短波長側の第3波長帯域の光を前記配列面に照射する第2照明系と、複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、前記検出装置の出力に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定する決定部と、を備える。

[0005] 第2の開示の態様によれば、露光装置は、投影光学系を介した空間光変調器からの露光光で被露光基板を露光する露光装置であって、検査光を前記空間光変調器に照射する第1照明系と、前記空間光変調器の複数の反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、を備える検査装置と、前記投影光学系と前記空間光変調器とが対向する第1位置関係と、前記検出装置と前記空間光変調器とが対向する第2位置関係との一方にする位置変更機構と、

前記第 1 位置関係とは異なる位置関係であるときに前記空間光変調器に前記露光光又は前記露光光と同波長の光を前記空間光変調器に照射する第 2 照明系と、を備える。

[0006] 第 3 の開示の態様によれば、露光装置は、投影光学系を介した空間光変調器からの露光光で被露光基板を露光する露光装置であって、検査光を前記空間光変調器に照射する検査照明系と、前記空間光変調器の複数の反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、を備える検査装置と、前記投影光学系と前記空間光変調器とが対向する第 1 位置関係と、前記検出装置と前記空間光変調器とが対向する第 2 位置関係との一方にする位置変更機構と、前記投影光学系と前記空間光変調器とが前記第 1 位置関係であるときに前記空間光変調器を除電する除電装置と、を備える。

[0007] 第 4 の開示の態様によれば、検査方法は、第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域よりも長波長側の第 2 波長帯域の検査光を照射することと、前記第 2 波長帯域よりも短波長側の第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射することと、複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出することと、前記検出することによる検出結果に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、を含む。

[0008] 第 5 の開示の態様によれば、検査方法は、第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域よりも長波長側の第 2 波長帯域の検査光を照射することと、前記複数の空間光変調素子とそれぞれ対向する複数の対向電極の各々に印加する電圧を変化させている間、前記第 2 波長帯域よりも短波長側の第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射することと、複数の前記反射面で反射された光を検出することと、前記検出することによる検出結果に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、を含む。

- [0009] 第6の開示の態様によれば、露光装置は、上記検査装置と、前記空間光変調器を露光光で照明する第3照明系と、前記空間光変調器からの前記露光光を被露光基板に投影する投影光学系と、を備える。
- [0010] 第7の開示の態様によれば、デバイス製造方法は、基板の表面上にレジストを形成することと、上記露光装置を用いて露光パターンを露光することと、前記露光パターンに基づいて回路パターンを形成することと、を含む。
- [0011] なお、後述の実施形態の構成を適宜改良しても良く、また、少なくとも一部を他の構成物に代替させても良い。更に、その配置について特に限定のない構成要件は、実施形態で開示した配置に限らず、その機能を達成できる位置に配置することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、第1実施形態に係る露光装置の概略構成を示す図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係る露光部の構成の一例を示す図である。
- [図3]図3(A)は空間光変調器を-Z方向から見た図を示し、図3(B)は、図3(A)におけるA-A線断面図である。
- [図4]図4は、第1実施形態に係る第1検査部の構成の一例を示す図である。
- [図5]図5(A)～図5(D)は、空間光変調器の状態を検査する方法の原理を概略的に説明する図である。
- [図6]図6は、第1実施形態に係る第2検査部の構成の一例を示す図である。
- [図7]図7(A)は、変形例に係る空間光変調器を-Z方向から見た図を示し、図7(B)は、図7(A)のA-A線断面図である。
- [図8]図8は、第2実施形態に係る露光部の構成の一例を示す図である。
- [図9]図9は、第2実施形態に係る第1検査部の構成の一例を示す図である。
- [図10]図10は、第2実施形態に係る第2検査部の構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 《第1実施形態》

以下、第1実施形態に係る露光装置100について、図1～図6に基づい

て説明する。なお、各図に矢印で示したX方向、Y方向およびZ方向はそれぞれ直交する方向であるとともに、X方向、Y方向およびZ方向のそれぞれは各図において同一の方向を示している。以下では、各矢印の示す方向を、それぞれ+X方向、+Y方向および+Z方向と呼ぶ。また、X方向の位置をX位置、Y方向の位置をY位置、Z方向の位置をZ位置と呼ぶ。

[0014] 図1は、第1実施形態に係る露光装置100の概略構成を示す図である。露光装置100は、露光部50と、第1検査部5と、第2検査部6と、を備える。また、露光装置100は、空間光変調器20と、位置変更機構27と、を備える。

[0015] 位置変更機構27は、空間光変調器20を保持する保持部28と、ガイド部29と、を備える。保持部28はガイド部29上を、X方向およびY方向に移動可能となっている。

[0016] 位置変更機構27は空間光変調器20を、露光部50と対向する第1位置と、第1検査部5と対向する第2位置と、第2検査部6と対向する第3位置と、のいずれか1つの位置に設定する。

[0017] 図1において点線で示した空間光変調器20aは、第2位置に設定された空間光変調器20を示しており、同じく点線で示した空間光変調器20bは、第3位置に設定された空間光変調器20を示している。また、点線で示した保持部28a、28bは、それぞれ第2位置および第3位置に設定された空間光変調器20a、20bを保持する際の保持部28の位置を表している。

[0018] 空間光変調器20が第1位置において露光部50と対向する位置関係を第1位置関係ともいう。空間光変調器20が第2位置において第1検査部5と対向する位置関係を第2位置関係ともいう。また、空間光変調器20が第3位置において第2検査部6と対向する位置関係を第3位置関係ともいう。

[0019] (露光部50)

図2は、第1実施形態に係る露光部50の構成の一例を示す図である。図2に示すように、露光部50は、送光レンズ52、分岐素子54、結像光学

系 5 5、投影開口絞り 5 6、基板ステージ 5 8、定盤 5 9、および露光制御部 6 0等を備えている。

[0020] 露光部 5 0は、空間光変調器 2 0により変調された光の明暗パターンを、表面に感光物質が形成されたシリコン基板またはガラス基板等の被露光基板 5 7上に投影する投影露光部である。

[0021] 送光レンズ 5 2および分岐素子 5 4等により、露光光源 5 1から射出される露光用照明光（露光光）を用いて、空間光変調器 2 0の配列面 D Pを照明する照明光学系 1 Sが構成されている。分岐素子 5 4、結像光学系 5 5、及び投影開口絞り 5 6等により、空間光変調器 2 0からの光を被露光基板 5 7に投影する投影光学系 5 3が構成されている。

[0022] 露光光源 5 1から射出される露光用照明光は、送光レンズ 5 2により整形され、ビームスプリッタ等の分岐素子 5 4に入射し、分岐素子 1 4の分岐面 5 4 sで反射されて空間光変調器 2 0の配列面 D Pに照射される。

[0023] 図 3（A）は空間光変調器 2 0を-Z方向から見た図を示し、図 3（B）は、図 3（A）における A-A線断面図である。

[0024] 空間光変調器 2 0の-Z側の面には、それぞれの-Z側の端部に反射面 2 2 Rを有する複数の空間光変調素子 2 2が配置されている。複数の空間光変調素子 2 2は、それぞれの反射面 2 2 Rが、空間光変調器 2 0の-Z側の端部の近傍の1つのXY平面である配列面 D Pと概ね一致するように配置されている。一例として、複数の空間光変調素子 2 2は、X方向、およびY方向に沿って配置されており、空間光変調素子 2 2のX方向の配置の周期は P X、Y方向の配置の周期は P Yである。

[0025] 空間光変調素子 2 2のそれぞれは、弾性を有する不図示の保持部材を介して、空間光変調器 2 0の筐体 2 1に保持されている。筐体 2 1の、各空間光変調素子 2 2の+Z側に対向する部分には、対向電極 2 3がそれぞれ配置されている。変調制御部 2 4からそれぞれ対向電極 2 3に対して制御信号 S aとして所定の電圧が印加されると、各空間光変調素子 2 2はZ方向に平行移動して、対向する対向電極 2 3に印加された制御信号 S aの電圧に応じたZ

位置に設定される。変調制御部 24 は、露光制御部 60 から供給される制御信号 S8 に基づいて、各対向電極 23 に制御信号 Sa を送る。

[0026] 制御信号 Sa により、空間光変調素子 22 の Z 位置は、オン位置とオフ位置との間で切り替わる。ここで、各空間光変調素子 22 のサイズが後述する投影光学系 53 で解像することのできないほど小さなサイズであるため、投影光学系 53 で解像することのできる大きさの領域の中で空間光変調素子 22 が全てオン位置又は全てオフ位置にある場合、当該領域に入射する照明光学系 1S からの露光用照明光の 0 次回折光は、投影光学系 53 に入射する。投影光学系 53 で解像することのできる大きさの領域の中に例えば 2×2 の空間光変調素子 22 が位置していてもよい。一方、照明光学系 1S からの露光用照明光が、オン位置にある空間光変調素子 22 とオフ位置にある空間光変調素子 22 とが交互に位置する領域に入射した場合、この領域で露光用照明光が回折され、露光用照明光の 0 次回折光はほぼ消失し、露光用照明光の ± 1 次以上の回折光が投影光学系 53 から外れた非露光光路に至る。空間光変調器 20 は、複数の空間光変調素子 22 の各々をオン位置及びオフ位置のいずれかに設定することにより、露光用照明光にパターンを与える。

[0027] 空間光変調器 20 によりパターンを与えられた露光用照明光は、再度分岐素子 54 に入射し、分岐素子 54 の分岐面 54s を透過して、結像光学系 55 に入射する。

[0028] 結像光学系 55 は、空間光変調器 20 の配列面 DP の像を、被露光基板 57 に、投影倍率 β （一例として $\beta = 1/200$ 、 $1/400$ 、 $1/500$ 等）で縮小投影する。即ち、空間光変調器 20 を介したエネルギービームにより、被露光基板 57 に露光パターンを形成する。

[0029] 露光制御部 60 は、空間光変調器 20 に制御信号 S8 を送り、配列面 DP 内の所定の空間光変調素子 22 に所定の変位量の変位を与える。

[0030] 被露光基板 57 は定盤 59 上に配置されている基板ステージ 58 上に載置される。被露光基板 57 は基板ステージ 58 により定盤 59 上を X 方向および Y 方向に移動可能である。また、被露光基板 57 は、基板ステージ 58 に

よりZ方向にも微小距離だけ移動可能であり、さらにX方向およびY方向を回転軸として微小角度だけ回転（チルト）可能である。

[0031] 被露光基板57のX方向およびY方向の位置は、基板ステージ58に設けられている反射鏡62の位置を介して位置計測部61により計測され、計測信号Scとして露光制御部60に伝達される。露光制御部60は、計測信号Scに基づいて基板ステージ58に位置制御信号Sdを送り、被露光基板57が所定のX位置およびY位置に配置されるように制御する。

[0032] 露光制御部60は、露光光源51に対して露光制御信号Seを送り、露光光源51の発光タイミングおよび発光量を制御する。

[0033] 露光部50は、被露光基板57および基板ステージ58を、投影光学系53に対してXY面内方向に相対的に走査しながら露光を行う走査型の露光装置であってもよい。あるいは、被露光基板57および基板ステージ58を投影光学系53に対して固定した状態で露光を行い、露光の終了後に、被露光基板57および基板ステージ58を投影光学系53に対して逐次移動させる、ステップアンドリピート型の露光装置であってもよい。

[0034] 露光光源51から発せられる露光用照明光の波長帯域は、例えば、ピーク波長が450[nm]以下の波長帯域である。露光用照明光の波長帯域は、例えば、ピーク波長が248[nm]の波長帯域であってもよいし、ピーク波長が193[nm]の波長帯域であってもよい。露光光源51は、露光部50の内部に組み込まれていてもよく、露光部50の外部に配置されていてもよい。露光用照明光は、露光光源51から光ファイバ等の導光部材を用いて、露光部50に導光されてもよい。なお、露光用照明光の波長帯域を、第1波長帯域と呼ぶ場合がある。

[0035] 露光装置100においては、露光部50における被露光基板57への露光処理前、または露光処理後に、第1検査部5および第2検査部6の少なくとも一方を用いて空間光変調器20の状態を検査する。具体的には、複数の空間光変調素子22のうちの一部のZ位置を第1設定位置とし、複数の空間光変調素子22のうちの一部のZ位置を第2設定位置とする制御信号Sa

が複数の空間光変調素子 22 に入力された場合に、複数の空間光変調素子 22 のうちの一部の Z 位置を第 1 設定位置とする電圧を対向電極 23 に印加して得られる実際の Z 位置と、複数の空間光変調素子 22 のうちの他の一部の Z 位置を第 2 設定位置とする電圧を対向電極 23 に印加して得られる実際の Z 位置との差（実 Z ストロークともいう）が所定の差となっているか否かを検査する。

[0036] 例えば、露光部 50 における被露光基板 57 への露光処理後、位置変更機構 27 は、空間光変調器 20 を、露光部 50 と対向する第 1 位置から、第 1 検査部 5 と対向する第 2 位置または第 2 検査部 6 と対向する第 3 位置まで移動させる。

[0037] （第 1 検査部 5）

図 4 は、第 1 実施形態に係る第 1 検査部 5 の構成を示す図である。第 1 検査部 5 は、検出光源 11、送光レンズ 12、照明開口絞り 13、分岐素子 14、対物レンズ 15、検出開口絞り 16、結像レンズ 17、撮像部 18、および第 1 制御部 25 を含んでいる。第 1 検査部 5 は、第 2 検査部 6 の検出視野よりも広い検出視野を有している。

[0038] 送光レンズ 12、照明開口絞り 13、分岐素子 14、および対物レンズ 15 等により、空間光変調器 20 を構成する空間光変調素子 22 の配列面 DP に対して検査光 ILb を照射する第 1 照明系 IS1 が構成されている。検査光 ILb の波長帯域は、露光用照明光の第 1 波長帯域よりも長波長側である。検査光 ILb の波長帯域は、例えば、ピーク波長が 530 [nm] の波長帯域である。なお、以後の説明において検査光 ILb の波長帯域を、第 2 波長帯域と呼ぶ場合がある。

[0039] 図 4 において、2 点鎖線で囲った部分に含まれる対物レンズ 15、分岐素子 14、検出開口絞り 16、および結像レンズ 17 等により、配列面 DP の像を、固体撮像素子等の撮像部 18 の撮像面 19 に形成する第 1 検出光学系 10 が構成されている。撮像部 18 および第 1 検出光学系 10 等により、複数の反射面 22R で反射された検査光 ILb（検出光 DL a）を検出する検

出装置 D D 1 が構成されている。

[0040] 検出光源 1 1 から射出された照明光 I L a は、送光レンズ 1 2 により略平行化され、照明開口絞り 1 3 によりその径が制限されて、検査光 I L b となる。そして、検査光 I L b は、ビームスプリッタ等の分岐素子 1 4 に入射し、分岐素子 1 4 の分岐面 1 4 s で反射された後、対物レンズ 1 5 により集光される。そして、照明開口絞り 1 3 の開口径に応じた開口数（照明 N A）を有する検査光束として、空間光変調器 2 0 の配列面 D P に照射される。

[0041] 検査光 I L b は、配列面 D P の近傍に配置されている複数の反射面 2 2 R（図 2 参照）により反射され、その一部は検出光 D L a となって対物レンズ 1 5 に入射する。検出光 D L a は、その後、分岐素子 1 4 に入射し、分岐素子 1 4 の分岐面 1 4 s を透過して、検出開口絞り 1 6 によりその径が制限されて、検出光 D L b となる。

[0042] 検出光 D L b は、結像レンズ 1 7 により集光されて、撮像部 1 8 の撮像面 1 9 に入射し、撮像面 1 9 に配列面 D P の像を形成する。配列面 D P の像は、撮像部 1 8 により検出され、すなわち光電変換されて電気信号に変換され、像信号 S 2 として第 1 制御部 2 5 に送信される。

[0043] 撮像部 1 8 を構成する撮像素子により検出された配列面 D P の像の各部の光量を、以下では「検出光量」とも呼ぶ。

[0044] 検出光源 1 1 は、一例として半導体レーザであってもよく、発光波長域が比較的狭い L E D であっても良い。送光レンズ 1 2、対物レンズ 1 5、および結像レンズ 1 7 は、図示した枚数（2 枚）のレンズを含む構成に限られるものではなく、任意の枚数のレンズを含むものであってもよく、また、いずれも反射光学系を含むものであってもよい。分岐素子 1 4 は、上述のビームスプリッタに限られるものではなく、平板ガラス等から成るハーフミラーであってもよい。

[0045] 第 1 制御部 2 5 は、空間光変調器 2 0 に制御信号 S 1 を送り、検査に際して空間光変調器 2 0 の各空間光変調素子 2 2 がそれぞれ所定の Z 位置に設定されるように制御する。第 1 制御部 2 5 は、像信号 S 2 に基づいて空間光変

調器 20 の各空間光変調素子 22 の位置情報を算出する。第 1 制御部 25 は、空間光変調器 20 の各空間光変調素子 22 の位置情報に基づいて、空間光変調器 20 の状態を決定する。

[0046] 以下、図 5 (A) ~ 図 5 (D) を参照して、像信号 S2 に基づく空間光変調器 20 の状態を検査する方法の原理について説明する。

[0047] 図 5 (A) ~ 図 5 (D) は、空間光変調器 20 の状態を検査する方法の原理を概略的に説明する図である。図 5 (A) および図 5 (B) は、図 3 (A) に示した空間光変調器 20 の、第 1 領域 A1 に配置されている複数の空間光変調素子 22 の動作状態のそれぞれの一例を、-Z 方向から見た図である。なお、第 1 領域 A1 とは、空間光変調器 20 の配列面 DP 上の任意の領域である。また、第 1 領域 A1 に含まれる空間光変調素子 22 の数は、図 3 (A) および図 5 (A) に示した 4 × 4 個に限られるものではなく、他の任意の個数であってもよい。

[0048] 図 5 (C) は、図 5 (B) に示した動作状態の第 1 領域 A1 の空間光変調素子 22 と図 4 に示した対物レンズ 15 とを +Y 方向から見た断面図である。図 5 (C) においては、図面の煩雑化を避けるために、空間光変調器 20 に -Z 方向から照射される検査光 ILb (図 4 参照) の図示を省略している。

[0049] 図 5 (A) から図 5 (C) においては、空間光変調素子 22 のうち、反射面 22R が配列面 DP に概ね一致して配置されている素子を第 1 群の空間光変調素子 22a と呼ぶ。そして、空間光変調素子 22 のうち、反射面 22R が配列面 DP から +Z 方向に離れて配置されている素子を第 2 群の空間光変調素子 22b と呼ぶ。

[0050] 第 1 群の空間光変調素子 22a の反射面 22R には 22Ra の符号を付し、第 2 群の空間光変調素子 22b の反射面 22R には 22Rb の符号を付している。また、第 1 群の空間光変調素子 22a には左上から右下に延びる斜線を、第 2 群の空間光変調素子 22b には左下から右上に延びる斜線を、それぞれ付して区別している。

- [0051] 第1群の空間光変調素子22aの反射面22Raは、第1制御部25からの制御信号S1および変調制御部24からの制御信号Saにより、Z位置が第1設定位置となるように設定されている。本実施形態では、第1群の空間光変調素子22aの反射面22Raは、Z位置が0（配列面DP上）となるように設定されている。具体的には、第1群の空間光変調素子22aの反射面22RaのZ位置を第1設定位置とするために、第1制御部25からの制御信号S1および変調制御部24からの制御信号Saに基づいて、対向電極23に予め定められた第1電圧V1を印加する。
- [0052] 他方の第2群の空間光変調素子22bの反射面22Rbは、第1制御部25からの制御信号S1および変調制御部24からの制御信号Saにより、Z位置が配列面DPから+Z方向に設定位置差H1dだけ離れた第2設定位置となるように設定されている。具体的には、第2群の空間光変調素子22bの反射面22RbのZ位置を第2設定位置とするために、第1制御部25からの制御信号S1および変調制御部24からの制御信号Saに基づいて、対向電極23に予め定められた第2電圧V2を印加する。
- [0053] 空間光変調素子22aの反射面22RaのZ位置の設定位置（第1設定位置）と、空間光変調素子22bの反射面22RbのZ位置の設定位置（第2設定値）との差を、Zストローク設定値と呼ぶ場合がある。
- [0054] しかしながら、空間光変調素子22aと対向する対向電極23に第1電圧V1を印加し、空間光変調素子22bと対向する対向電極23に第2電圧V2を印加しても、第1群の空間光変調素子22aの反射面22Raの実際のZ位置（実Z位置）および第2群の空間光変調素子22bの反射面22Rbの実際のZ位置は、それぞれの設定位置に必ずしも一致するわけではない。
- [0055] 第1群の空間光変調素子22aの反射面22Raの実Z位置と、第2群の空間光変調素子22bの反射面22Rbの実Z位置との差を、位置差H1と呼ぶ。位置差H1についても、上述した設定位置差H1dとは必ずしも一致しているわけではない。空間光変調素子22aの反射面22Raの実Z位置と、空間光変調素子22bの反射面22Rbの実Z位置との差を、実Zスト

ロークと呼ぶ場合がある。

[0056] なお、図5（C）においては、位置差 $H1$ と上述した設定位置差 $H1d$ とは、その長さの違いが図面のスケールに比べて僅かであるため、同じ部分の長さを表わすものとしている。

[0057] 図5（A）から図5（C）においては、第1制御部25からの制御信号 $S1$ に基づいて、相互にZ方向の配置の位置差 $H1$ を有する複数の第1群の空間光変調素子22aと複数の第2群の空間光変調素子22bとが、交互に配置されている。ここで、「交互に配置」とは、XY面内で所定の方角に沿って配置される複数の空間光変調素子22において、第1群の空間光変調素子22aと第2群の空間光変調素子22bとが、互い違いに配置されていることをいう。

[0058] 図5（A）は、第1群の空間光変調素子22aと第2群の空間光変調素子22bとが、X方角およびY方角の2つの方角に沿って交互に配置、換言すれば市松格子状（チェッカーフラッグ模様状）に配置された動作状態を示している。

[0059] 図5（B）は、X方角に沿って第1群の空間光変調素子22aと第2群の空間光変調素子22bとが交互に配置され、Y方角に沿って第1群の空間光変調素子22aまたは第2群の空間光変調素子22bのいずれか一方が連続して配置された動作状態を示している。

[0060] 各空間光変調素子22の反射面22Rに概ね-Z方角から検査光 ILb （図4参照）が照射されると、すなわち、配列面DPに略垂直に検査光 ILb が入射すると、それぞれの反射面22Ra、22Rbによる反射光には、各反射面22Rの実Z位置の差、すなわち位置差 $H1$ に応じた位相差が付加される。そして、この位相差と、反射面22RのX方角の配置の周期 PX 、および反射面22RのY方角の配置の周期 PY （図3（A）参照）に応じて、反射光は後述する正反射光と複数の回折光とに分離され、それぞれ異なる射出角度（回折角）を持って配列面DPから射出される。

[0061] 上述したとおり、図5（C）は、図5（B）に示した動作状態の第1領域

A 1 の空間光変調素子 2 2 からの反射光を示す図であるので、反射光は、正反射光 $DL a 0$ と、X 方向への + 1 次回折光 $DL a p$ および - 1 次回折光 $DL a m$ 等の回折光とに分離される。

[0062] 正反射光 $DL a 0$ は、配列面 DP に対して垂直な方向（- Z 方向）に射出される。

[0063] 図 5（D）は、検出開口絞り 1 6 における正反射光 $DL a 0$ 、+ 1 次回折光 $DL a p$ 、および - 1 次回折光 $DL a m$ 等の位置を示す図である。検出開口絞り 1 6 には、その中心 1 6 c を中心として、第 1 検出光学系 1 0 の空間光変調器 2 0 側の開口数 $NA 1$ に相当する半径を有する開口部 1 6 o が設けられており、開口部 1 6 o よりも外側は、光を遮蔽する遮蔽部となっている。

[0064] 図 5（D）には、図 5（A）に示した、Z 位置が異なる第 1 群の空間光変調素子 2 2 a と第 2 群の空間光変調素子 2 2 b とが市松格子状に配置されている空間光変調素子 2 2 から発生する回折光も、併せて示している。図 5（A）に示した空間光変調素子 2 2 からは、（X 側次数，Y 側次数）がそれぞれ、（0 次、+ 1 次）の回折光 $DL a 0 p$ 、（0 次、- 1 次）の回折光 $DL a 0 m$ 、（+ 1 次、0 次）の回折光 $DL a p$ 、（- 1 次、0 次）の回折光 $DL a m$ 、（+ 1 次、+ 1 次）の回折光 $DL a p p$ 、（+ 1 次、- 1 次）の回折光 $DL a p m$ 、（- 1 次、+ 1 次）の回折光 $DL a m p$ 、および（- 1 次、- 1 次）の回折光 $DL a m m$ が発生する。また、正反射光 $DL a 0$ も発生する。

[0065] ただし、いずれの場合であっても、空間光変調器 2 0 からの 1 次回折光（ $DL a 0 p$ 、 $DL a 0 m$ 、 $DL a p$ 、 $DL a m$ 、 $DL a p p$ 、 $DL a p m$ 、 $DL a m p$ 、 $DL a m m$ ）は、検出開口絞り 1 6 により遮蔽されるため、撮像部 1 8 に到達しない。

[0066] 一方、空間光変調器 2 0 からの正反射光 $DL a 0$ は、検出開口絞り 1 6 の開口部 1 6 o を通過し、結像レンズ 1 7 を経て撮像部 1 8 に至る。そして、撮像部 1 8 の撮像面 1 9 に配列面 DP の像を形成する。従って、配列面 DP

上の第1領域A1等の各領域からの正反射光DL a 0の光量が、撮像部18に含まれる各撮像画素により、配列面DPの各領域の像の光量である検出光量として検出される。

[0067] 配列面DPに所定の波長の照明光が所定の光量（強度）で照射された際の正反射光DL a 0の光量（強度）は、第1群の空間光変調素子22 aの実Z位置と第2群の空間光変調素子22 bとの実Z位置との差である位置差H1に応じて決まる。

[0068] 従って、正反射光DL a 0の強度、すなわち第1領域A1等の領域の像の検出光量から、第1領域A1等の領域内の第1群の空間光変調素子22 aと第2群の空間光変調素子22 bとの位置差H1を算出することができる。

[0069] 第1制御部25は、撮像部18が検出した像信号S2と、検出光量と位置差H1との対応関係とに基づいて、空間光変調器20の第1領域A1等の領域内の第1群の空間光変調素子22 aと第2群の空間光変調素子22 bとの位置差H1を算出する。検出光量と位置差H1との対応関係は、例えば、固体メモリまたは磁気メモリ等の記憶部25 Mに記憶しておけばよい。第1制御部25は、算出した位置差H1を記憶部25 Mに記憶する。

[0070] 第1領域A1の検査が終了すると、位置変更機構27により空間光変調器20の位置を変更して、例えば、第2領域A2を検査する。このように、空間光変調器20内の複数の領域について上述した検査（空間光変調素子22のZ方向の位置情報の取得）を行い、空間光変調器20の状態を決定する。例えば、空間光変調器20の空間光変調素子22が設定位置差H1 dで駆動できるか否かを決定する。

[0071] なお、第1検査部5は、例えば、国際公開第2022/038683号に記載されている検査方法を採用してもよい。

[0072] ここで、露光部50では、空間光変調素子22は、露光用照明光に照明されつつ、そのZ方向の位置が制御信号Saに基づいて変更される。このとき、各空間光変調素子22は、露光用照明光によって帯電する。そのため、空間光変調素子22のZ位置を設定位置とするための制御信号Saの電圧は、

露光用照明光による空間光変調素子 22 の帯電も考慮して決定されている。

[0073] 発明者らは、露光部 50 での露光後、位置変更機構 27 によって空間光変調器 20 を第 2 位置に移動させ、第 1 検査部 5 によって空間光変調器 20 の状態を検査する場合、露光用照明光によって蓄積された空間光変調素子 22 上の電荷が、空間光変調器 20 の移動中や検査中に抜けてしまい、各対向電極 23 に印加された制御信号 S_a に基づく電圧だけでは空間光変調素子 22 の Z 方向の位置を保てず、空間光変調素子 22 の Z 方向の位置が検査中に変化したり、空間光変調素子 22 の固着が発生するおそれがあることを見出した。

[0074] そこで、本実施形態に係る第 1 検査部 5 は、空間光変調器 20 を検査している間、検査光 IL_b とは別の光（養生光 PL_a ）を、空間光変調器 20 の配列面 DP 全体に照射する第 2 照明系 IS_2 を含んでいる。

[0075] 図 4 に示すように、第 2 照明系 IS_2 は、光源 81 と、送光レンズ 82 と、を含む。光源 81 は、検査光 IL_b とは別の養生光 PL_a を射出する。光源 81 から射出された養生光 PL_a は、送光レンズ 82 により略平行化され、空間光変調器 20 の配列面 DP 全体を照明する。本実施形態では、養生光 PL_a は、配列面 DP に対して斜め方向から入射する。これにより、養生光 PL_a が検出装置 DD_1 に入射することを抑制している。

[0076] 養生光 PL_a の照射を開始するタイミングは、空間光変調器 20 を検査している間に養生光 PL_a を空間光変調器 20 に照射できれば、言い換えると、複数の空間光変調素子 22 とそれぞれ対向する対向電極 23 の各々に印加する電圧を変化させている間に養生光 PL_a を空間光変調器 20 配列面 DP に照射できれば、例えば、空間光変調器 20 が第 2 位置に配置されたタイミングでもよいし、空間光変調器 20 が第 1 位置とは異なる位置に移動したタイミングでもよいし、空間光変調器 20 の検査を開始するタイミングでもよい。

[0077] 養生光 PL_a の波長帯域は、例えば、ピーク波長が 450 [nm] 以下の波長帯域である。養生光 PL_a の波長帯域は、例えば、ピーク波長が 248

[nm] の波長帯域であってもよいし、ピーク波長が193[nm] の波長帯域であってもよい。養生光PLaの波長帯域は、検査光ILbの第2波長帯域よりも短波長側であれば、または、第2波長帯域よりも露光用照明光の第1波長帯域に近ければ、露光用照明光の第1波長帯域と一致していなくともよい。なお、以後の説明において、養生光PLaの波長帯域を第3波長帯域と呼ぶ場合がある。空間光変調器20の検査期間中の空間光変調素子22の帯電状態を、露光処理中の空間光変調素子22の帯電状態と同じにする観点から、第3波長帯域は、露光用照明光の第1波長帯域と少なくとも部分的に重畳していることが好ましく、養生光PLaの第3波長帯域と露光用照明光の第1波長帯域とは一致していることがより好ましい。

[0078] 空間光変調素子22に養生光PLaを照射しているため、空間光変調素子22上の電荷が抜けるのが抑制され、検査期間中の空間光変調素子22の帯電状態を、露光期間中の空間光変調素子22の帯電状態と略同じにすることができる。そのため、空間光変調素子22のZ位置が検査期間中に変化したり、空間光変調素子22の固着が発生したりすることを抑制することができる。また、空間光変調器20が露光部50において使用される状態と同様の状態で検査を実施できるため、検査精度を向上することができる。

[0079] (第2検査部6)

図6は、第1実施形態に係る第2検査部6の構成の一例を示す図である。第2検査部6は、図6において一点鎖線で囲った領域内の、検出光源31、送光レンズ32、第1分岐素子33、第2分岐素子34、対物レンズ35、結像レンズ36、参照レンズ39、参照反射面40、可動支持部41、撮像部37、および第2制御部42を含んでいる。

[0080] 送光レンズ32、第1分岐素子33、第2分岐素子34、および対物レンズ35等により、空間光変調器20を構成する空間光変調素子22の配列面DPに対して検査光を照射する第3照明系IS3が構成されている。

[0081] 図6において2点鎖線で囲った部分に含まれる対物レンズ35、第2分岐素子34、第1分岐素子33、および結像レンズ36等により、配列面DP

の像を固体撮像素子等の撮像部 37 の撮像面 38 に形成する第 2 検出光学系 30 が構成されている。撮像部 37 および第 2 検出光学系 30 等により、反射面 22 R で反射された検査光を検出する検出装置 DD 2 が構成されている。

[0082] 検出光源 31 から射出された検査光 ILc は、照明光路 PIL を通り、送光レンズ 32 により略平行化され、第 1 分岐素子 33 に入射し、第 1 分岐素子 33 の分岐面 33 s で反射された後、第 2 分岐素子 34 に入射する。そして、検査光は、第 2 分岐素子 34 の分岐面 34 s により、分岐面 34 s を透過して検出光路 PDT を通る光である検出光と、分岐面 34 s で反射されて参照光路 PRF を通る光である参照光とに振幅分割される。検査光 ILc の波長帯域は、第 1 波長帯域よりも長波長側であり、例えば、ピーク波長が 530 [nm] の波長帯域である。なお、検査光 ILc の波長帯域を第 4 波長帯域と記載する場合がある。

[0083] 検出光路 PDT を通る検出光は、対物レンズ 35 により集光され、空間光変調器 20 の配列面 DP に照射される。そして検出光は、配列面 DP で反射され、再び対物レンズ 35 および検出光路 PDT を通り、第 2 分岐素子 34 に至る。

[0084] 参照光路 PRF を通る参照光は、参照レンズ 39 により集光され、参照反射面 40 に照射される。そして参照光は、参照反射面 40 で反射され、再び参照レンズ 39 および参照光路 PRF を通り、第 2 分岐素子 34 に至る。

[0085] 第 2 分岐素子 34 の分岐面 34 s を透過した検出光と、第 2 分岐素子 34 の分岐面 34 s で反射された参照光とは、1 つの光に合成されて結像光路 PIM を通り、結像レンズ 36 により集光されて、撮像部 37 の撮像面 38 に入射する。

[0086] すなわち、第 2 検査部 6 を構成する部材のうち、第 2 分岐素子 34、対物レンズ 35、結像レンズ 36、参照レンズ 39、参照反射面 40、および可動支持部 41 等の部材により、いわゆる干渉顕微鏡ユニットが構成されている。従って、検出光路 PDT と参照光路 PRF との光路長差が、検出光源 3

1 から発せられる検査光 ILb のコヒーレンス長以下である場合、撮像面 38 には、配列面 DP の像と参照反射面 40 の像とが振幅的に干渉して形成される像（干渉像）が形成される。配列面 DP と参照反射面 40 との干渉像は、撮像部 37 により検出され、すなわち光電変換されて電気信号に変換され、像信号 $S4$ として第 2 制御部 42 に送信される。

[0087] 参照光路 PRF の進行方向である $\pm X$ 方向に沿った参照反射面 40 の位置（ X 位置）は、参照反射面 40 を保持する可動支持部 41 により可動である。参照反射面 40 の X 方向への移動に伴って参照光路 PRF の光路長が変化するため、配列面 DP と参照反射面 40 との干渉像の強度が変動する。制御信号 $S5$ を可動支持部 41 に送り、参照反射面 40 の X 位置を変化させつつ、撮像部 37 により検出された像信号 $S4$ を信号処理する。第 2 制御部 42 は、制御信号 $S5$ を可動支持部 41 に送り、参照反射面 40 の X 位置を変化させつつ、撮像部 37 により検出された像信号 $S4$ を信号処理する。

[0088] 第 2 制御部 42 は、配列面 DP に配置されている 1 つの空間光変調素子 22 の反射面 22R の像と参照反射面 40 の像との干渉像の強度の変化と、参照反射面 40 の X 位置とに基づいて、その反射面 22R の Z 位置を計測する。これにより、空間光変調器 20 の状態が検査される。

[0089] なお、可動支持部 41 により参照反射面 40 を X 方向に移動させる代わりに、第 2 検査部 6 の全体を Z 方向に移動させることにより、検出光路 PDT の光路長を変化させてもよい。あるいは、第 2 検出光学系 30 内に配列面 DP に対する共役面を形成させ、その共役面にニプコウディスク（ニプコウフィルタ）を配置することで、第 2 検出光学系 30 を位置計測部として機能させてもよい。

[0090] 第 2 検査部 6 は、1 つの空間光変調素子 22 の反射面 22R の Z 位置を個別に計測するため、その分解能を高く設定してもよい。このために、第 2 検出光学系 30 の空間光変調器 20 側の開口数 $NA2$ は、第 1 検査部 5 が有する第 1 検出光学系 10 の空間光変調器 20 側の開口数 $NA1$ よりも、大きく設定してもよい。

- [0091] 検出光源 31 は、一例として LED であってもよい。また、上述したニプロウディスクを用いる構成であれば、検出光源 31 は、レーザ光源であってもよい。送光レンズ 32、対物レンズ 35、および結像レンズ 36 は、図示した枚数（2 枚）のレンズを含む構成に限られるものではなく、任意の枚数のレンズを含むものであってもよく、また、いずれも反射光学系を含むものであってもよい。第 1 分岐素子 33 および第 2 分岐素子 34 は、上述の第 1 実施形態の分岐素子 14 と同様に、ビームスプリッタ、または平板ガラス等から成るハーフミラー等により構成される。
- [0092] 検査に先立って、第 2 制御部 42 は、空間光変調器 20 に対し、Z 位置の計測対象となる空間光変調素子 22 の反射面 22R の Z 位置を、所定の指定位置に設定するための制御信号 S3 を送る。
- [0093] これにより、第 2 制御部 42 を含む第 2 検査部 6 は、空間光変調素子 22 の反射面 22R の設定位置と、計測された反射面 22R の実 Z 位置、すなわち反射面 22R の実 Z 位置との差を、検出結果として検出することができる。
- [0094] 第 2 制御部 42 を含む第 2 検査部 6 は、制御信号 S3 により、所定の反射面 22R をそれぞれ異なる複数の設定位置に設定させて、それぞれにおける反射面 22R の Z 位置を検出してもよい。
- [0095] 第 2 検査部 6 は、空間光変調素子 22 の全範囲に渡って反射面 22R の実 Z 位置を検出してもよく、空間光変調素子 22 の一部についてのみ実 Z 位置を検出してもよい。
- [0096] ここで、第 2 検査部 6 においても、露光用照明光によって蓄積された空間光変調素子 22 上の電荷が、空間光変調器 20 の移動中や検査中に抜けてしまい、各対向電極 23 に印加された制御信号 S_a の電圧だけでは空間光変調素子 22 の Z 方向の位置を保てず、空間光変調素子 22 の Z 方向の位置が検査中に変化したり、空間光変調素子 22 の固着が発生するおそれがある。そこで、本実施形態に係る第 2 検査部 6 は、空間光変調器 20 を検査している間、検査光 I_{Lc} とは別の光（養生光）P_{Lb} を空間光変調器 20 の配列面

D P全体に照射する第4 照明系 I S 4 を含む。

[0097] 第4 照明系 I S 4 は、光源 9 1 と、送光レンズ 9 2 と、を含む。光源 9 1 は、養生光 P L b を射出する。光源 9 1 から射出された養生光 P L b は、送光レンズ 9 2 により略平行化され、空間光変調器 2 0 の配列面 D P に照射される。本実施形態では、養生光 P L b は、配列面 D P に対して斜め方向から入射する。

[0098] 養生光 P L b の照射を開始するタイミングは、例えば、空間光変調器 2 0 が第3 位置に設置されたタイミングでもよいし、空間光変調器 2 0 の検査を開始するタイミングでもよい。

[0099] 養生光 P L b の波長帯域は、例えば、ピーク波長が 4 5 0 [nm] 以下の波長帯域である。養生光 P L b の波長帯域は、例えば、ピーク波長が 2 4 8 [nm] の波長帯域であってもよいし、ピーク波長が 1 9 3 [nm] の波長帯域であってもよい。養生光 P L b の波長帯域は、検査光 I L c の第4 波長帯域よりも短波長側であれば、露光用照明光の第1 波長帯域と一致していなくともよい。空間光変調器 2 0 の検査期間中の空間光変調素子 2 2 の帯電状態を、露光処理中の空間光変調素子 2 2 の帯電状態と同じにする観点から、養生光 P L b の波長帯域は、露光用照明光の第1 波長帯域と少なくとも部分的に重畳していることが好ましく、養生光 P L b の波長帯域と露光用照明光の第1 波長帯域とは一致していることがより好ましい。なお、養生光 P L b の波長帯域を第5 波長帯域と記載する場合がある。

[0100] 空間光変調素子 2 2 に養生光 P L b を照射しているため、空間光変調素子 2 2 上の電荷が抜けるのが抑制され、検査期間中の空間光変調素子 2 2 の帯電状態を、露光処理中の空間光変調素子 2 2 の帯電状態と同じにすることができる。そのため、空間光変調素子 2 2 の Z 位置が検査期間中に変化したり、空間光変調素子 2 2 の固着が発生することを抑制することができる。また、空間光変調器 2 0 が露光部 5 0 において使用される状態と同様の状態で検査を実施できるため、検査精度を向上することができる。

[0101] 以上詳細に説明したように、本実施形態によれば、第1 検査部 5 は、第1

波長帯域の露光用照明光を反射する反射面 2 2 R を有する複数の空間光変調素子 2 2 を備える空間光変調器 2 0 を検査する。第 1 検査部 5 は、複数の空間光変調素子 2 2 の各々の反射面 2 2 R が配列される配列面 D P に第 1 波長帯域よりも長波長側の第 2 波長帯域の検査光 I L b を照射する第 1 照明系 I S 1 と、第 2 波長帯域よりも短波長側の第 3 波長帯域の養生光 P L a を配列面 D P に照射する第 2 照明系 I S 2 と、複数の反射面 2 2 R で反射された検出光 D L a を検出する検出装置 D D 1 と、検出装置 D D 1 の出力に基づいて、複数の空間光変調素子 2 2 の状態を決定する第 1 制御部 2 5 と、を備える。

[0102] また、第 2 検査部 6 は、第 1 波長帯域の露光用照明光を反射する反射面 2 2 R を有する複数の空間光変調素子 2 2 を備える空間光変調器 2 0 を検査する。第 2 検査部 6 は、複数の空間光変調素子 2 2 の各々の反射面 2 2 R が配列される配列面 D P に第 1 波長帯域よりも長波長側の第 4 波長帯域の検査光 I L b を照射する第 3 照明系 I S 3 と、検査光 I L b の第 4 波長帯域よりも短波長側の第 5 波長帯域の養生光 P L b を配列面 D P に照射する第 4 照明系 I S 4 と、複数の反射面 2 2 R で反射された検出光 D L a を検出する検出装置 D D 2 と、検出装置 D D 1 の出力に基づいて、複数の空間光変調素子 2 2 の状態を決定する第 2 制御部 4 2 と、を備える。

[0103] これにより、露光期間中の複数の空間光変調素子 2 2 の帯電状態と、検査期間中の複数の空間光変調素子 2 2 の帯電状態と、を略同一にできるため、検査期間中に空間光変調素子 2 2 上の電荷が抜けて空間光変調素子 2 2 の Z 方向の位置が変化したり、空間光変調素子 2 2 の固着が発生したりすることを抑制することができる。

[0104] また、本実施形態において、空間光変調器 2 0 は、投影光学系 5 3 を介した空間光変調器 2 0 からの露光用照明光で被露光基板 5 7 を露光する露光装置 1 0 0 に用いられ、露光装置 1 0 0 は、投影光学系 5 3 と空間光変調器 2 0 とが対向する第 1 位置関係と、第 1 検査部 5 と空間光変調器 2 0 とが対向する第 2 位置関係との一方にする位置変更機構 2 7 を備えるものであり、第

2 照明系 1 S 2 は、第 1 検査部 5 と空間光変調器 2 0 とが第 2 位置関係であるときに第 3 波長帯域の養生光 P L a を空間光変調器 2 0 に照射する。これにより、露光部 5 0 において露光処理が終了した後、または露光部 5 0 における露光処理前に、空間光変調器 2 0 を位置変更機構 2 7 により移動させて、検査を実施することができる。

[0105] なお、上記第 1 実施形態では、空間光変調器 2 0 に含まれるすべての空間光変調素子 2 2 の Z 位置を 1 つの変調制御部 2 4 が制御していたが、例えば、空間光変調器 2 0 に含まれる空間光変調素子 2 2 の Z 位置を複数の変調制御部により制御してもよい。

[0106] 図 7 (A) は、変形例に係る空間光変調器 2 0 A を -Z 方向から見た図を示し、図 7 (B) は、図 7 (A) の A-A 線断面図である。

[0107] 図 7 (B) に示すように、空間光変調器 2 0 A は、第 1 変調制御部 2 4 a と第 2 変調制御部 2 4 b と、を備える。第 1 変調制御部 2 4 a は、図 7 において一点鎖線で囲まれた第 1 部分 P 1 に含まれる空間光変調素子 2 2 の Z 位置を制御し、第 2 変調制御部 2 4 b は、第 2 部分 P 2 に含まれる空間光変調素子 2 2 の反射面 2 2 R の Z 位置を制御する。

[0108] このように構成された空間光変調器 2 0 A を第 1 検査部 5 で検査する場合、第 1 部分 P 1 に含まれる空間光変調素子 2 2 を検査している間は、少なくとも第 1 部分 P 1 に養生光 P L a を照射するようにすればよく、第 2 部分 P 2 に含まれる空間光変調素子 2 2 を検査している間は、少なくとも第 2 部分 P 2 に養生光 P L b を照射すればよい。第 2 検査部 6 においても同様である。

[0109] なお、上記第 1 実施形態において、露光装置 1 0 0 は、第 1 検査部 5 および第 2 検査部 6 を有していたが、第 1 検査部 5 および第 2 検査部 6 のいずれか一方のみを有していてもよい。すなわち、第 1 検査部 5 および第 2 検査部 6 のいずれか一方が省略されていてもよい。

[0110] また、上記第 1 実施形態において、第 1 検査部 5 および第 2 検査部 6 の検査結果に基づいて、設定位置差 H 1 d を実現するために対向電極 2 3 に印加

する電圧値を調整してもよい。

[0111] また、上記第1実施形態では、検査光 ILb 、 ILc が配列面 DP に対して略垂直に入射し、養生光 PLa 、 PLb が配列面 DP に対して斜めに入射していたが、これに限られるものではない。例えば、検査光 ILb 、 ILc が配列面 DP に対して斜めに入射し、養生光 PLa 、 PLb が配列面 DP に対して略垂直に入射してもよい。この場合、検査光 ILb 、 ILc を配列面 DP に照射する照明光学系と、養生光 PLa 、 PLb を配列面 DP に照射する照明光学系の位置と、検出光学系の位置と、を適宜設定すればよい。

[0112] また、検査光 ILb 、 ILc 及び養生光 PLa 、 PLb のいずれもが配列面 DP に対して略垂直に入射するようにしてもよい。この場合、例えば、図4において、分岐素子14と対物レンズ15との間に、検査光 ILb の波長帯域の光を透過し、養生光 PLa の波長帯域の光を反射するダイクロイックミラー等の光合成素子を配置し、検査光 ILb と養生光 PLa とを合成した合成光を配列面 DP に照射するようにすればよい。

[0113] また、上記実施形態では、第1検査部5および第2検査部6は、Z方向に移動可能な複数の空間光変調素子22を有する空間光変調器20に対して検査を行うものとした。しかし、第1検査部5および第2検査部6の検査対象は、それぞれが所定の角度範囲内で回転可能な複数の空間光変調素子を有する、角度変調型の空間光変調器であってもよい。

[0114] 《第2実施形態》

第1実施形態では、複数の空間光変調素子22の帯電状態を検査期間中と露光処理中とで同様の状態にするために、検査期間中に空間光変調素子22の配列面 DP に検査光とは別の養生光を照射していた。第2実施形態では、露光用照明光による空間光変調素子22の帯電を除去することで、検査期間中の空間光変調素子22の帯電状態と露光処理中との空間光変調素子22の帯電状態とを略同じにする。

[0115] 図8は、第2実施形態に係る露光部50Aの構成の一例を示す図である。第2実施形態に係る露光部50Aは、イオナイザ65を有する点が、第1実

施形態に係る露光部50と異なる。イオナイザ65は、正又は負のイオンを生成させる。イオナイザ65により生成されたイオンは、空間光変調素子22上の電荷を中和（除電）する。その他の構成は、第1実施形態に係る露光部50と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0116] 図9は、第2実施形態に係る第1検査部5Aの構成の一例を示す図である。第2実施形態に係る第1検査部5Aは、第2照明系IS2を有さない点が、第1実施形態に係る第1検査部5と異なる。第2実施形態では、露光部50Aにおいてイオナイザ65により空間光変調素子22上の電荷を除電しているため、第1検査部5Aにおいて露光用照明光を空間光変調器20に照射しなくとも、露光時における空間光変調器20の空間光変調素子22の帯電状態と、検査中における空間光変調器20の空間光変調素子22の帯電状態と、を略同一の状態にできる。その他の構成は、第1実施形態に係る第1検査部5と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0117] 図10は、第2実施形態に係る第2検査部6Aの構成の一例を示す図である。第2実施形態に係る第2検査部6Aは、第4照明系IS4を有さない点が、第1実施形態に係る第2検査部6と異なる。第2実施形態では、露光部50Aにおいてイオナイザ65により空間光変調素子22上の電荷を除電しているため、第2検査部6Aにおいて露光用照明光を空間光変調器20に照射しなくとも、露光時における空間光変調器20の空間光変調素子22の帯電状態と、検査中における空間光変調器20の空間光変調素子22の帯電状態と、を略同一の状態にできる。その他の構成は、第1実施形態に係る第2検査部6と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0118] 第2実施形態によれば、露光部50Aにイオナイザ65を設けて、空間光変調素子22上の電荷を除電している。これにより、露光時における空間光変調器20の空間光変調素子22の帯電状態と、検査中における空間光変調器20の空間光変調素子22の帯電状態と、を略同一の状態にできるため、検査期間中に空間光変調素子22のZ方向の位置が変化したり、空間光変調素子22の固着が発生したりすることを抑制することができる。

[0119] なお、上記第 1 実施形態及び第 2 実施形態において、第 1 検査部および第 2 検査部は露光装置に含まれていたが、これに限られるものではない。第 1 検査部および第 2 検査部の少なくとも一方を備える検査装置を、露光装置とは別に設け、検査装置において空間光変調器 20 の状態を検査してもよい。

[0120] 上述した実施形態は本発明の好適な実施の例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施可能である。

[0121] 以上説明した実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

[付記 1]

第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器を検査する検査装置であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の検査光を照射する第 1 照明系と、

前記第 2 波長帯域よりも前記第 1 波長帯域に近い第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射する第 2 照明系と、

複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、

前記検出装置の出力に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定する決定部と、

を備える検査装置。

[付記 2]

第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の検査光を照射することと、

前記第 2 波長帯域よりも前記第 1 波長帯域に近い第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射することと、

複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出することと、

前記検出することによる検出結果に基づいて、前記複数の空間光変調素子

の状態を決定することと、
を含む検査方法。

[付記 3]

第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の検査光を照射することと、

前記複数の空間光変調素子とそれぞれ対向する複数の対向電極の各々に印加する電圧を変化させている間、前記第 2 波長帯域よりも前記第 1 波長帯域に近い第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射することと、

複数の前記反射面で反射された光を検出することと、

前記検出することによる検出結果に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、
を含む検査方法。

[付記 4]

それぞれが反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器を検査する検査装置であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に検査光を照射する第 1 照明系と、

前記検査光とは異なる方向から、前記検査光とは別の光を前記配列面に照射する第 2 照明系と、

複数の前記反射面からの光に基づいて、前記配列面の像を形成する検出光学系と、

前記検出光学系が形成した前記配列面の像を検出する検出部と、

前記検出部が検出した前記像の光量である検出光量に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定する決定部と、
を備える検査装置。

[付記 5]

それぞれが反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に検査光を照射することと、

前記検査光とは異なる方向から、前記検査光とは別の光を前記配列面に照射することと、

複数の前記反射面からの光に基づいて、前記配列面の像を形成することと、

形成した前記配列面の像を検出することと、

検出した前記像の光量である検出光量に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、
を含む検査方法。

[付記 6]

それぞれが反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に検査光を照射することと、

前記複数の空間光変調素子とそれぞれ対向する複数の対向電極の各々に印加する電圧を変化させている間、前記検査光とは異なる方向から、前記検査光とは別の光を前記配列面に照射することと、

複数の前記反射面からの光に基づいて、前記配列面の像を形成することと、

形成した前記配列面の像を検出することと、

検出した前記像の光量である検出光量に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、
を含む検査方法。

符号の説明

[0122] 5, 5 A 第 1 検査部

6, 6 A 第2検査部
2 0 空間光変調器
2 2 空間光変調素子
2 2 R 反射面
2 4 a 第1変調制御部
2 4 b 第2変調制御部
2 5 第1制御部
2 7 位置変更機構
4 2 第2制御部
5 0, 5 0 A 露光部
5 7 被露光基板
1 0 0 露光装置
D D 1 検出装置
D D 2 検出装置
D P 配列面
I S 1 第1照明系
I S 2 第2照明系
I S 3 第3照明系
I S 4 第4照明系

請求の範囲

- [請求項1] 第1波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器を検査する検査装置であって、
前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第1波長帯域よりも長波長側の第2波長帯域の検査光を照射する第1照明系と、
前記第2波長帯域よりも短波長側の第3波長帯域の光を前記配列面に照射する第2照明系と、
複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、
前記検出装置の出力に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定する決定部と、
を備える検査装置。
- [請求項2] 前記第3波長帯域は前記第1波長帯域と少なくとも部分的に重畳する
請求項1に記載の検査装置。
- [請求項3] 前記検査光は、前記配列面に略垂直に入射し、
前記第3波長帯域の光は、前記配列面に対して斜めに入射する、
請求項1または請求項2に記載の検査装置。
- [請求項4] 前記検査光は、前記配列面に対して斜めに入射し、
前記第3波長帯域の光は、前記配列面に略垂直に入射する、
請求項1または請求項2に記載の検査装置。
- [請求項5] 前記複数の空間光変調素子のうち前記配列面の中の第1領域に含まれる複数の第1の空間光変調素子と複数の第2の空間光変調素子との前記反射面の位置を、それぞれ第1設計位置と第2設計位置とに設定する第1設定部と、
前記複数の空間光変調素子のうち前記第1領域とは異なる第2領域に含まれる複数の第3の空間光変調素子と複数の第4の空間光変調素子との前記反射面の位置を、それぞれ前記第1設計位置と前記第2設

計位置とに設定する第2設定部と、を備え、

前記第1設定部が前記複数の第1の空間光変調素子と前記複数の第2の空間光変調素子との前記反射面の位置を、それぞれ前記第1設計位置と前記第2設計位置とに設定している間、

前記第1照明系は、前記配列面のうち少なくとも前記第1領域に前記検査光を照射し、

前記第2照明系は、前記配列面のうち少なくとも前記第1領域に前記第3波長帯域の光を照射する、

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の検査装置。

[請求項6] 前記空間光変調器は、投影光学系を介した前記空間光変調器からの露光光で被露光基板を露光する露光装置に用いられ、

前記第3波長帯域は、前記露光光の波長帯域と同じである

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の検査装置。

[請求項7] 前記露光装置は、前記投影光学系と前記空間光変調器とが対向する第1位置関係と、前記検出装置と前記空間光変調器とが対向する第2位置関係との一方にする位置変更機構を備えるものであり、

前記第2照明系は、前記検出装置と前記空間光変調器とが前記第2位置関係であるときに前記第3波長帯域の光を前記空間光変調器に照射する、

請求項6に記載の検査装置。

[請求項8] 投影光学系を介した空間光変調器からの露光光で被露光基板を露光する露光装置であって、

検査光を前記空間光変調器に照射する第1照明系と、前記空間光変調器の複数の反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、を備える検査装置と、

前記投影光学系と前記空間光変調器とが対向する第1位置関係と、前記検出装置と前記空間光変調器とが対向する第2位置関係との一方にする位置変更機構と、

前記第 1 位置関係とは異なる位置関係であるときに前記空間光変調器に前記露光光又は前記露光光と同波長の光を前記空間光変調器に照射する第 2 照明系と、
を備える露光装置。

[請求項9] 投影光学系を介した空間光変調器からの露光光で被露光基板を露光する露光装置であって、

検査光を前記空間光変調器に照射する検査照明系と、前記空間光変調器の複数の反射面で反射された前記検査光を検出する検出装置と、
を備える検査装置と、

前記投影光学系と前記空間光変調器とが対向する第 1 位置関係と、
前記検出装置と前記空間光変調器とが対向する第 2 位置関係との一方にする位置変更機構と、

前記投影光学系と前記空間光変調器とが前記第 1 位置関係であるときに前記空間光変調器を除電する除電装置と
を備える露光装置。

[請求項10] 第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域よりも長波長側の第 2 波長帯域の検査光を照射することと、

前記第 2 波長帯域よりも短波長側の第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射することと、

複数の前記反射面で反射された前記検査光を検出することと、

前記検出することによる検出結果に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、
を含む検査方法。

[請求項11] 第 1 波長帯域の光を反射する反射面を有する複数の空間光変調素子を備える空間光変調器の検査方法であって、

前記複数の空間光変調素子の各々の前記反射面が配列される配列面に前記第 1 波長帯域よりも長波長側の第 2 波長帯域の検査光を照射することと、

前記複数の空間光変調素子とそれぞれ対向する複数の対向電極の各々に印加する電圧を変化させている間、前記第 2 波長帯域よりも短波長側の第 3 波長帯域の光を前記配列面に照射することと、

複数の前記反射面で反射された光を検出することと、

前記検出することによる検出結果に基づいて、前記複数の空間光変調素子の状態を決定することと、

を含む検査方法。

[請求項12]

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の検査装置と、

前記空間光変調器を露光光で照明する第 3 照明系と、

前記空間光変調器からの前記露光光を被露光基板に投影する投影光学系と、

を備える露光装置。

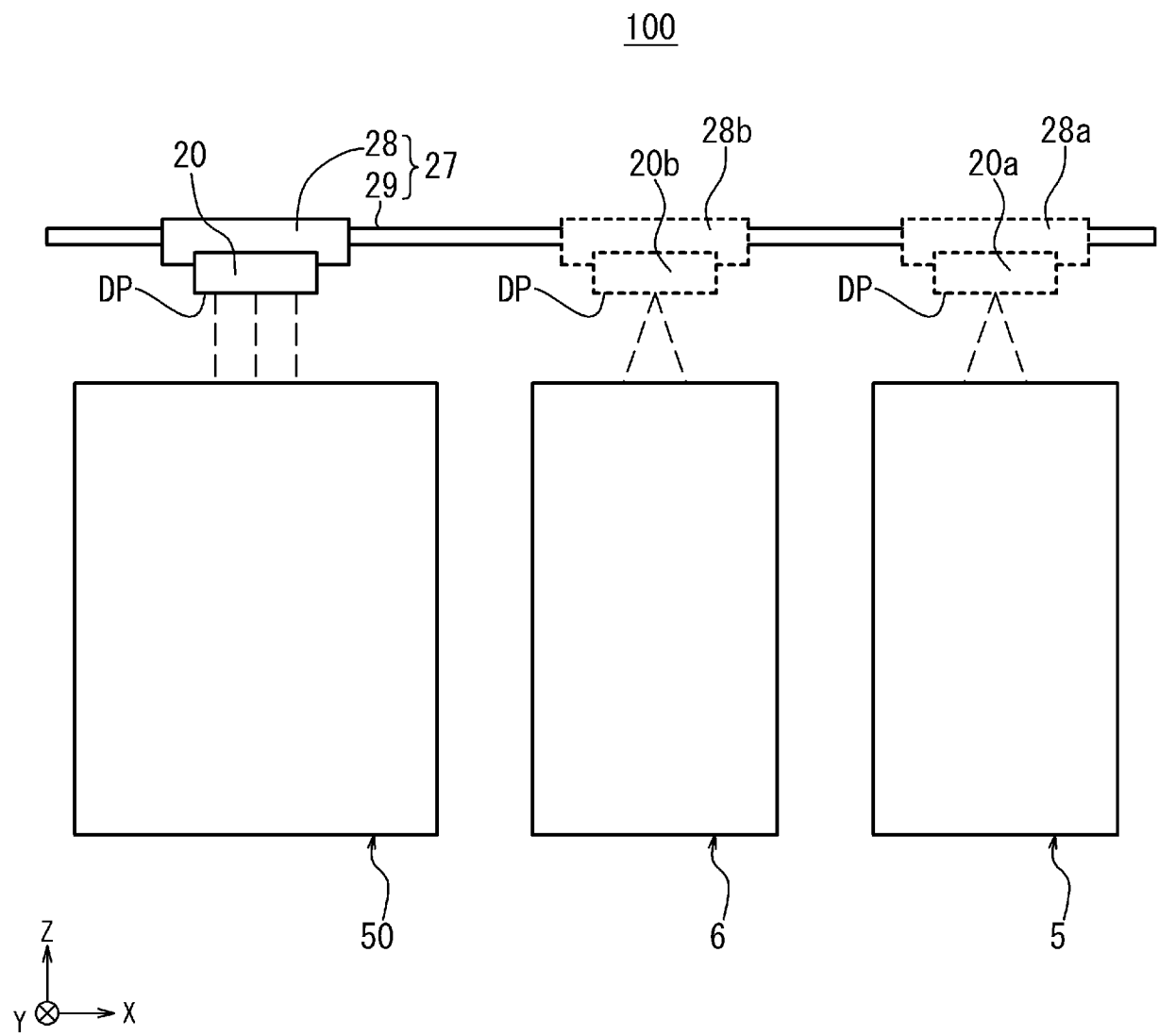
[請求項13]

基板の表面上にレジストを形成することと、

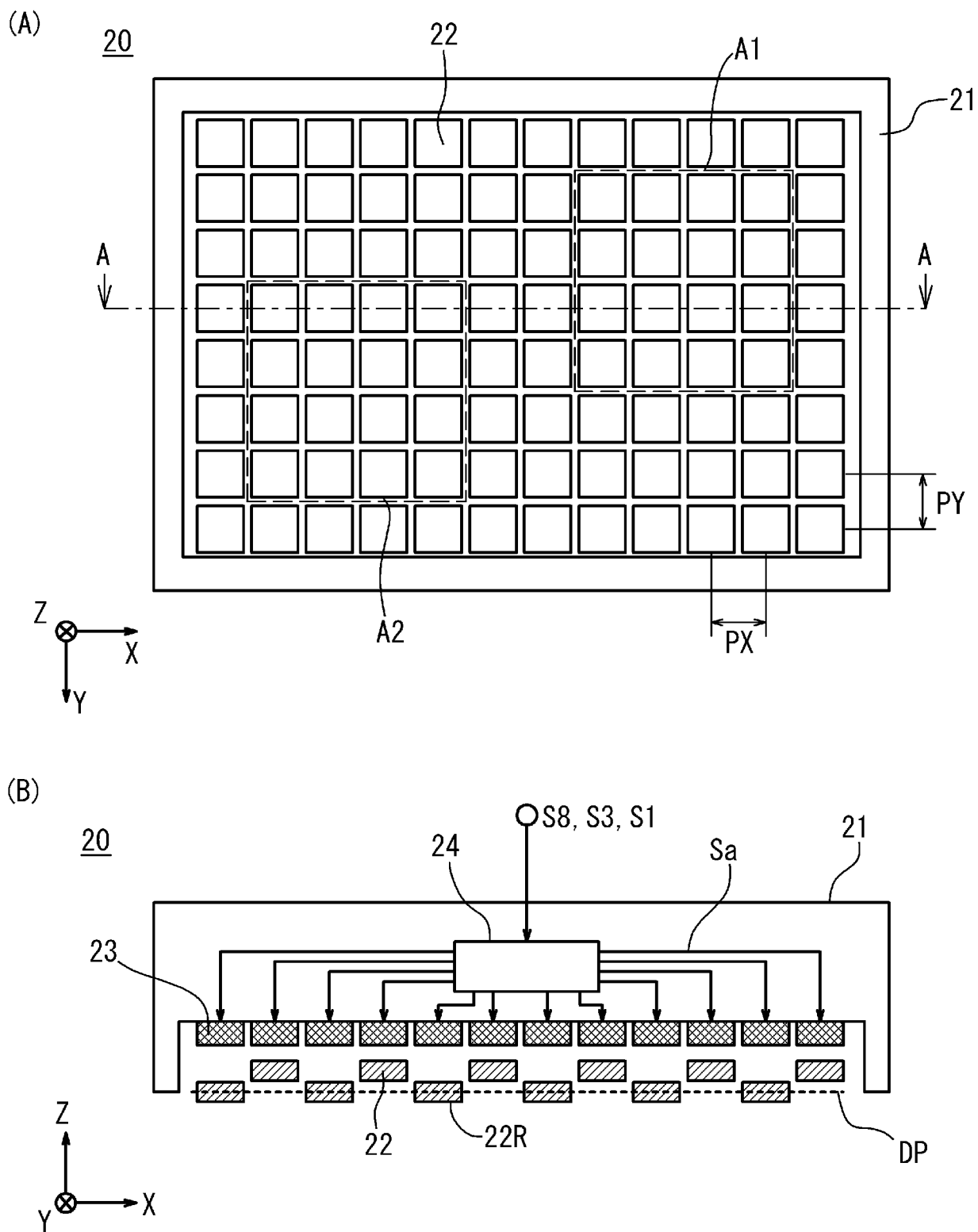
請求項 1 2 に記載の露光装置を用いて露光パターンを露光することと、

前記露光パターンに基づいて回路パターンを形成することと、
を含むデバイス製造方法。

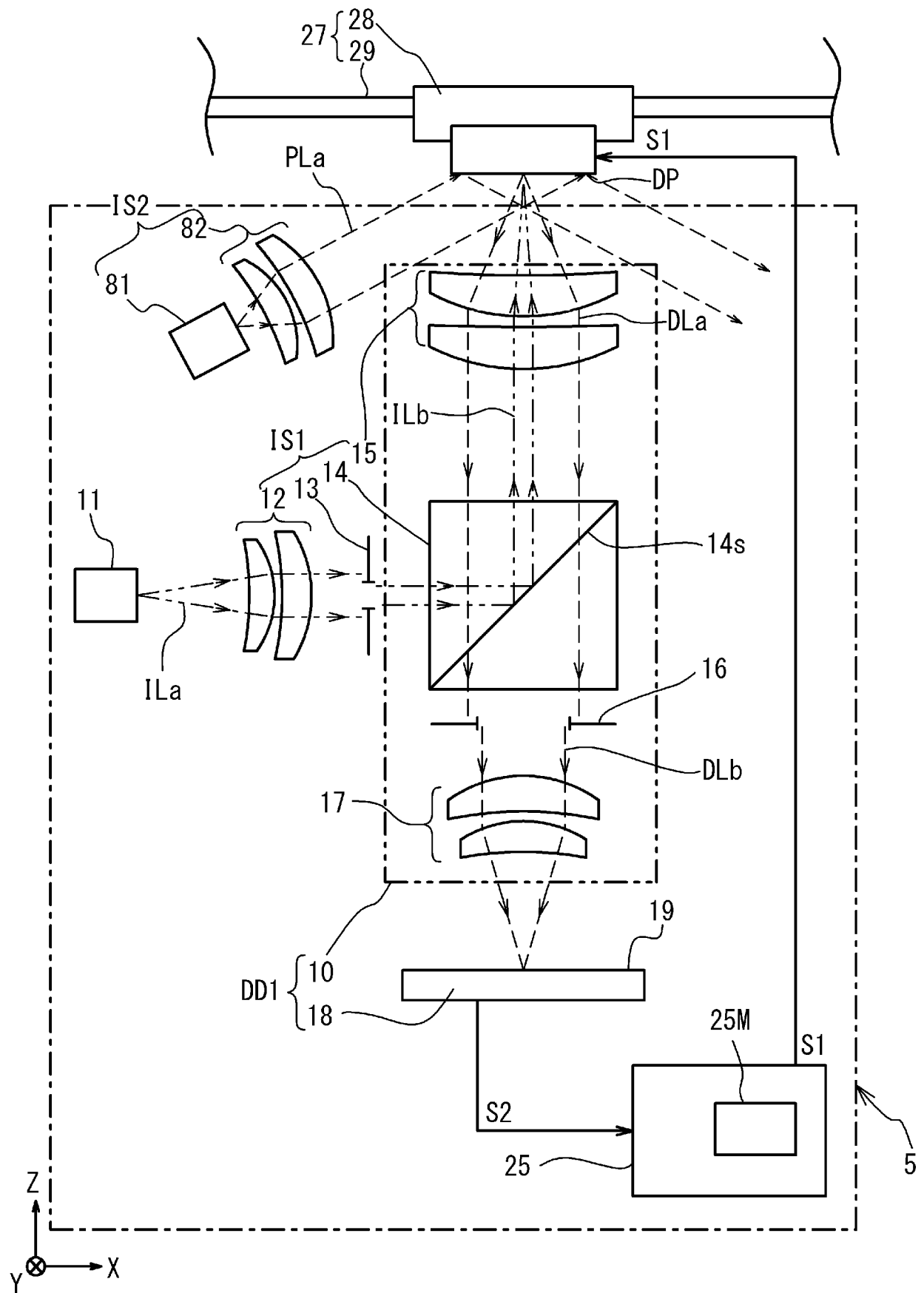
[図1]



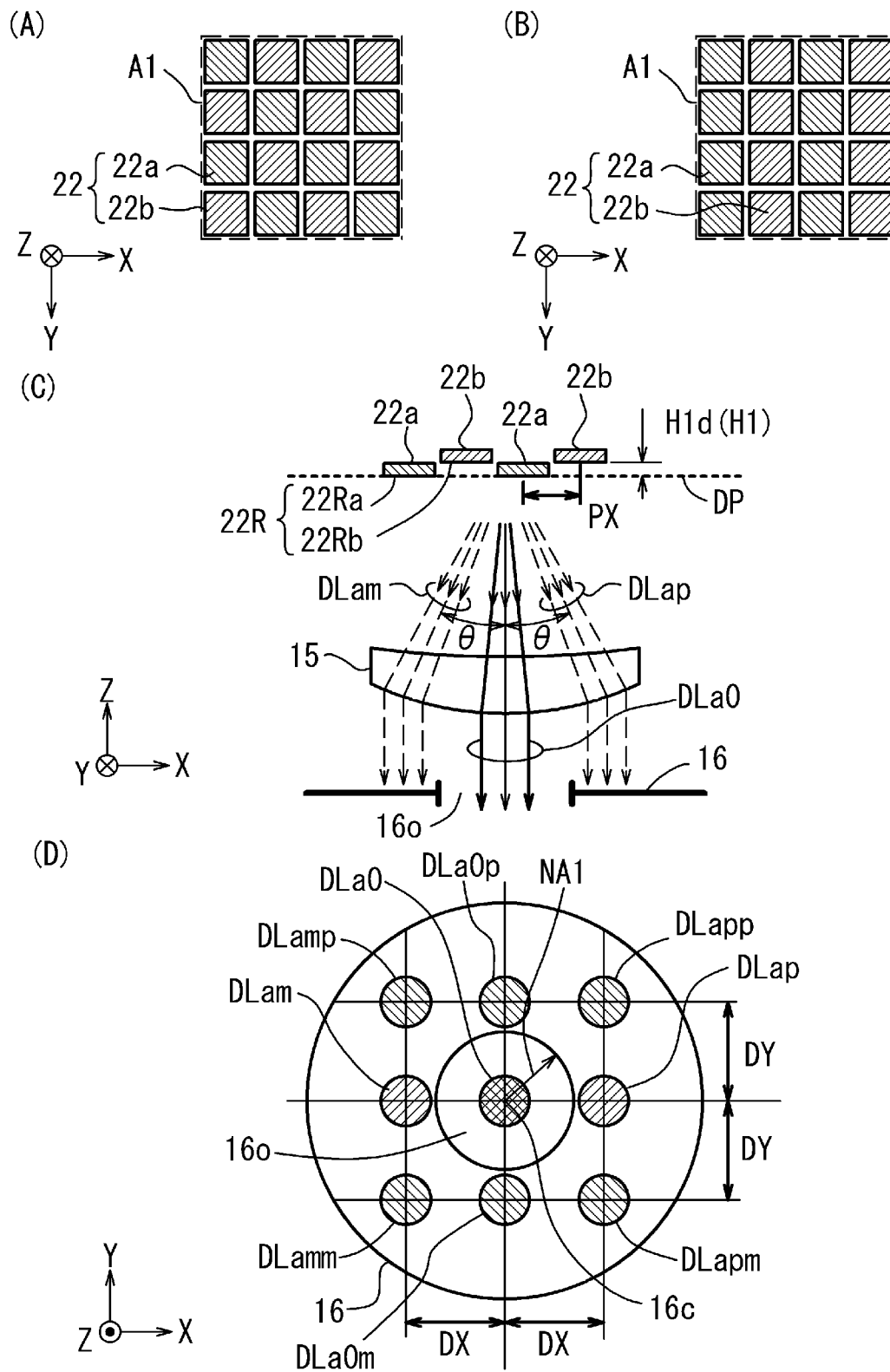
[図3]



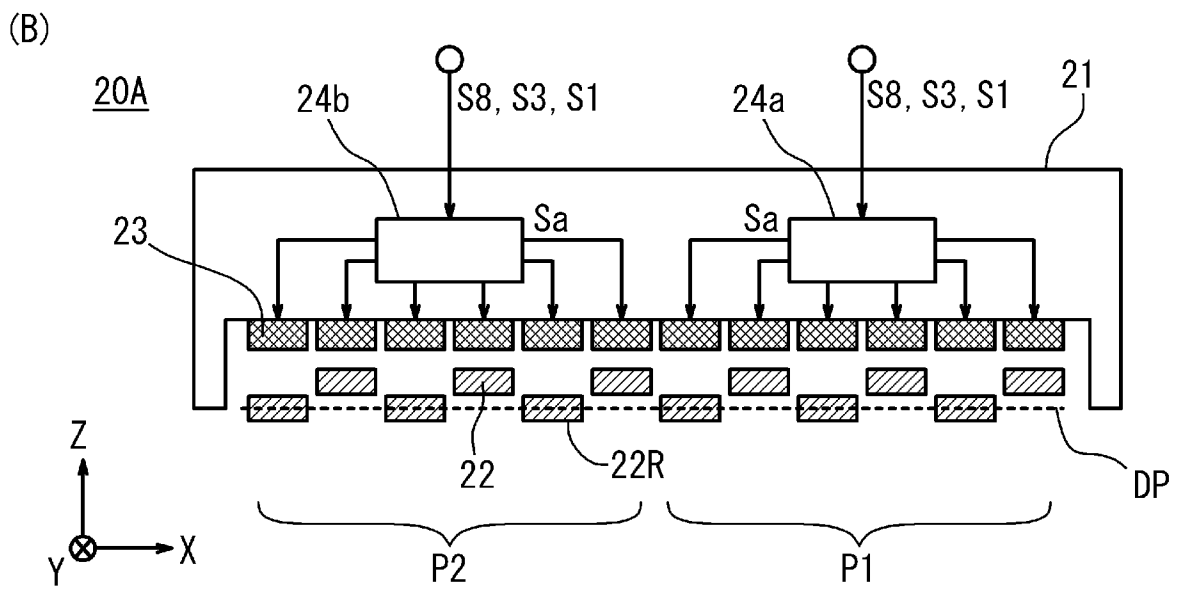
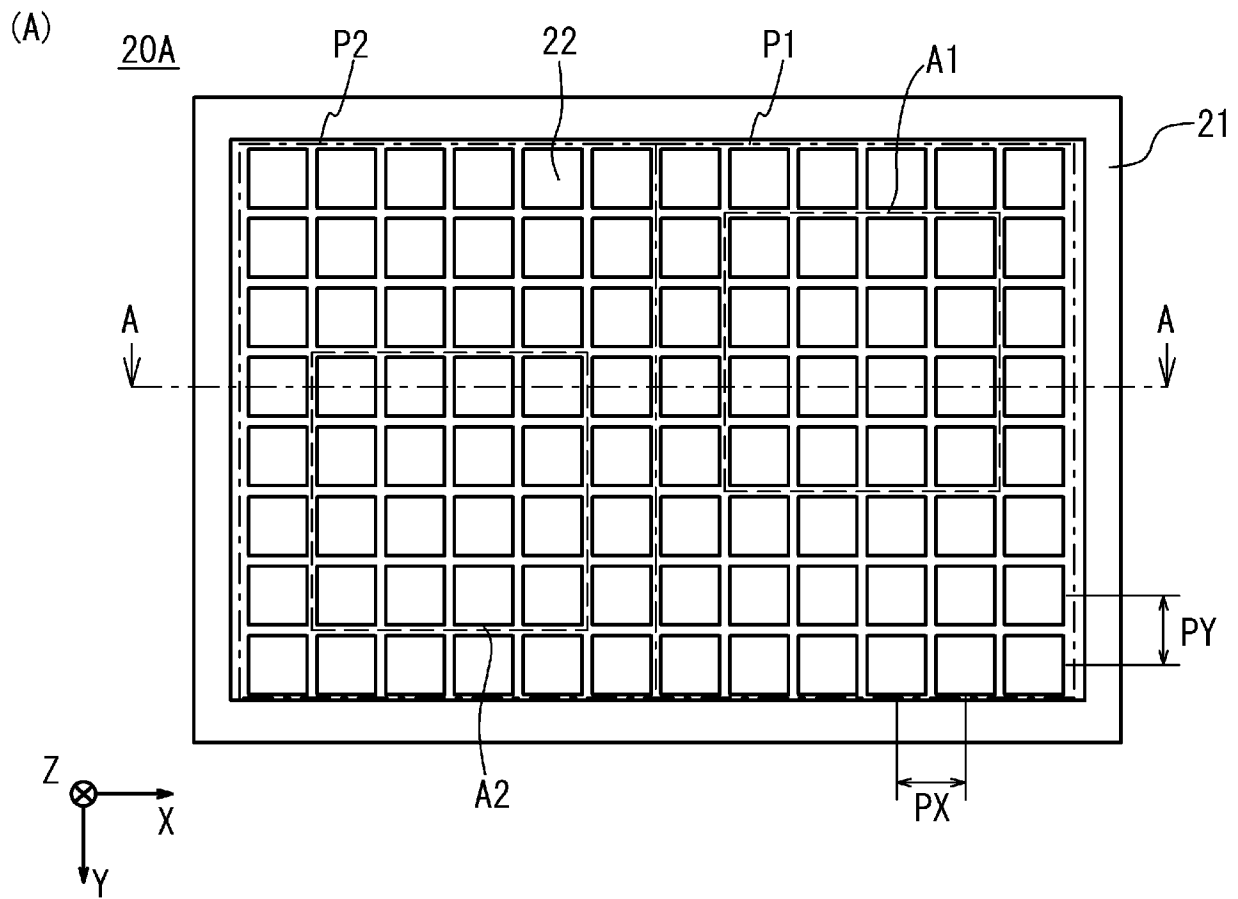
[図4]



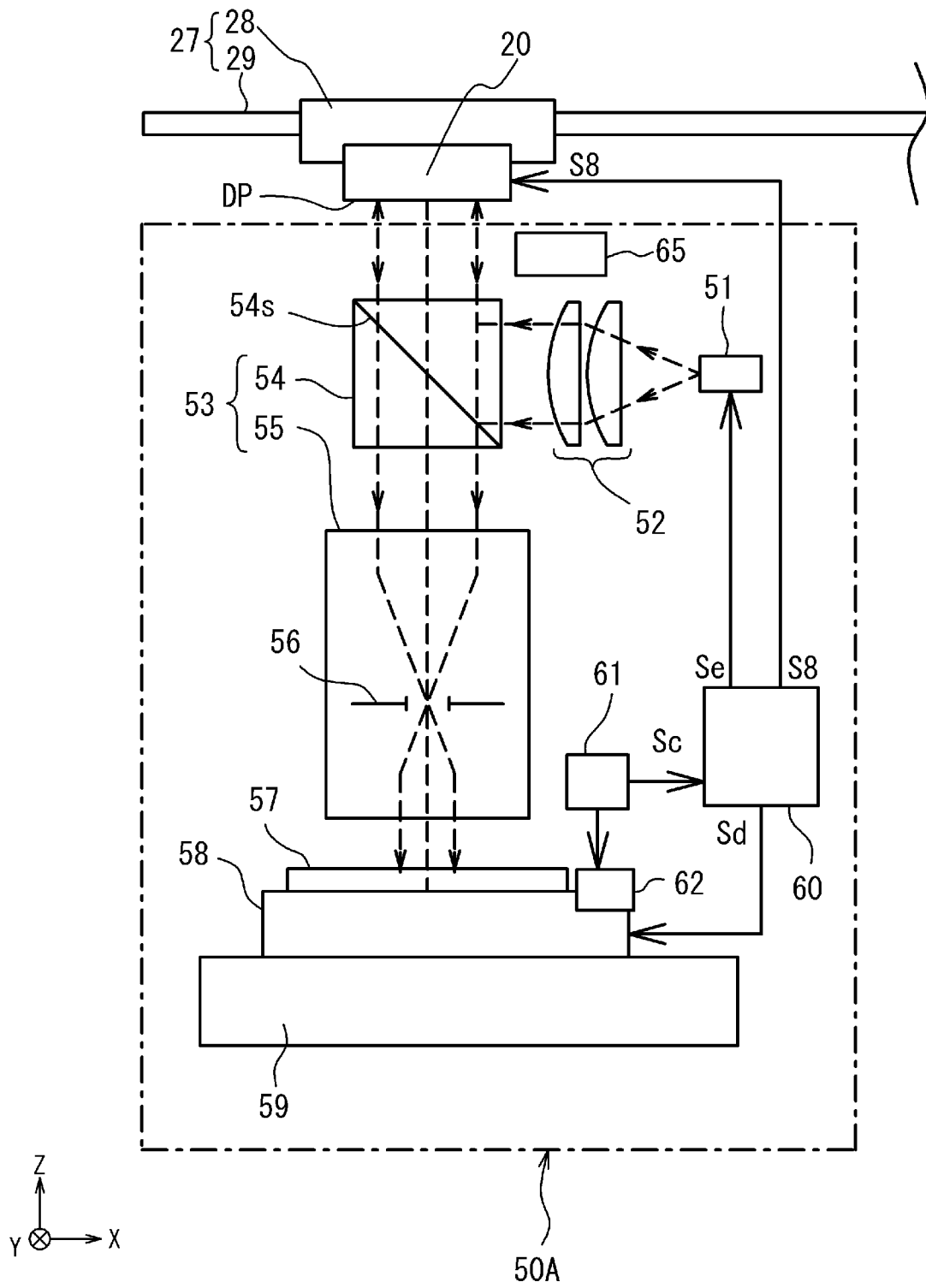
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01M 11/00**(2006.01)i; **G02B 26/02**(2006.01)i; **G03F 7/20**(2006.01)i

FI: G01M11/00 M; G02B26/02 E; 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)

G01M11/00-11/08; G02B6/35; G02B26/00-26/08; G03F7/20-7/24; G03F9/00-9/02

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JSTChina/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022/038683 A1 (NIKON CORPORATION) 24 February 2022 (2022-02-24)	9
A	paragraphs [0005]-[0148], fig. 1-9	1-8, 10-13
Y	JP 2001-83439 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 30 March 2001 (2001-03-30)	9
A	paragraph [0008]	1-8, 10-13
Y	JP 2020-197596 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 10 December 2020 (2020-12-10)	9
A	paragraphs [0028]-[0107], fig. 1-12	1-8, 10-13
A	JP 2018-205018 A (NIKON CORPORATION) 27 December 2018 (2018-12-27)	1-13
	paragraphs [0001]-[0119], fig. 1-16	

☐ 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

01 May 2023

Date of mailing of the international search report

16 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/014396

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/038683	A1	24 February 2022	KR 10-2023-0050412 A	
				TW 202209013 A	
JP	2001-83439	A	30 March 2001	(Family: none)	
JP	2020-197596	A	10 December 2020	(Family: none)	
JP	2018-205018	A	27 December 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01M 11/00(2006.01)i; G02B 26/02(2006.01)i; G03F 7/20(2006.01)i FI: G01M11/00 M; G02B26/02 E; 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）） G01M11/00-11/08; G02B6/35; G02B26/00-26/08; G03F7/20-7/24; G03F9/00-9/02 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年 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） JSTPlus/JSTChina/JST7580 (JDreamII)		
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 A	WO 2022/038683 A1 (株式会社ニコン) 24.02.2022 (2022-02-24) 段落[0005]-[0148], 図1-9	9 1-8, 10-13
Y A	JP 2001-83439 A (セイコーエプソン株式会社) 30.03.2001 (2001-03-30) 段落[0008]	9 1-8, 10-13
Y A	JP 2020-197596 A (株式会社SCREENホールディングス) 10.12.2020 (2020-12-10) 段落[0028]-[0107], 図1-12	9 1-8, 10-13
A	JP 2018-205018 A (株式会社ニコン) 27.12.2018 (2018-12-27) 段落[0001]-[0119], 図1-16	1-13
☐ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “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 “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） “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 01.05.2023		国際調査報告の発送日 16.05.2023
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） 古川 直樹 2W 3612 電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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/JP2023/014396

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/038683	A1	24.02.2022	KR 10-2023-0050412 A TW 202209013 A	
JP	2001-83439	A	30.03.2001	(ファミリーなし)	
JP	2020-197596	A	10.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2018-205018	A	27.12.2018	(ファミリーなし)	