

(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
2025年7月3日(03.07.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/141733 A1

(51) 国際特許分類:

G03F 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/046809

(22) 国際出願日: 2023年12月26日(26.12.2023)

(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: 伯東株式会社 (HAKUTO CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1608910 東京都新宿区新宿 1
丁目1番13号 (JP).

(72) 発明者: 仲野 健一 (NAKANO, Kenichi);
〒1608910 東京都新宿区新宿 1 丁目1番13
号 伯東株式会社内 (JP). 鈴木 一之 (SUZUKI,
Kazuyuki); 〒1608910 東京都新宿区新宿 1 丁
目1番13号 伯東株式会社内 (JP). 落合 亮
(OCHIAI, Ryo); 〒1608910 東京都新宿区新宿 1

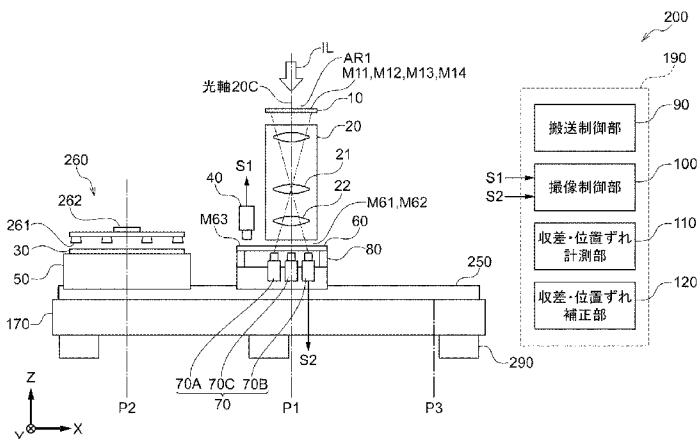
丁目1番13号 伯東株式会社内 (JP). 渡邊 幸
二 (WATANABE, Koji); 〒1608910 東京都新宿
区新宿 1 丁目1番13号 伯東株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(TAIYO,
NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿
区新宿 4 丁目3番17号 (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,

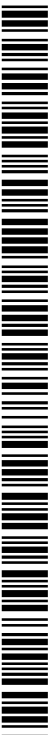
(54) Title: PROJECTION EXPOSURE DEVICE

(54) 発明の名称: 投影露光装置



20C Optical axis
90 Conveyance control unit
100 Image capturing control unit
110 Aberration and position deviation measurement unit
120 Aberration and position deviation correction unit

(57) Abstract: The present invention measures a change in the performance of a projection lens with high accuracy without affecting a tact time. This projection exposure device comprises: a conveyance control unit that controls conveyance of a substrate stage and an aberration and position deviation measurement stage so that the aberration and position deviation measurement stage is positioned at a projection exposure position while the substrate stage is positioned at a substrate replacement position; and an image capturing control unit that controls image capturing of an alignment mark image capturing unit and an aberration detection mark image capturing unit so that an image of a position deviation detection mark is captured by the alignment mark image capturing unit and images of a mask-side aberration detection mark and a reference mask-side aberration detection mark are captured by the aberration detection mark image capturing unit while the aberration and position deviation measurement stage is positioned at the projection exposure position by the conveyance control unit.



WO 2025/141733 A1

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, 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))

(57) 要約: 投影レンズの性能変化をタクトタイムに影響を与えることなくかつ高精度に測定する。投影露光装置は、基板ステージが基板交換位置に位置されている間に、収差・位置ずれ測定ステージが投影露光位置に位置されるように、基板ステージ及び収差・位置ずれ測定ステージの搬送を制御する搬送制御部と、搬送制御部によって収差・位置ずれ測定ステージが投影露光位置に位置されている間に、アライメントマーク撮像部によって位置ずれ検出用マークが撮像されると共に、収差検出用マーク撮像部によってマスク側収差検出用マークと基準マスク側収差検出用マークが撮像されるように、アライメントマーク撮像部及び収差検出用マーク撮像部の撮像を制御する撮像制御部を備えている。

明 細 書

発明の名称： 投影露光装置

技術分野

[0001] 本発明は、投影露光装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1（特開平9-50959号公報）には、投影露光装置において、投影光学系を介することなく広帯域波長の第1検出光を基板マークに照明し、基板マークからの第1検出光を投影光学系を介することなく受光することにより、基板マークを検出するための基板マーク検出光学系と、第2検出光で投影光学系を介してマスクマークを照明し、マスクマークからの光を受光することにより、マスクマークを検出するためのマスクマーク検出光学系と、基板において反射された第2検出光に対する投影光学系の色収差（軸上色収差、倍率色収差（ディストーション）など）を補正するためにマスクと基板との間に配置された補正手段とを備える態様が記載されている。すなわち、この特許文献1には、マスクに設けたマークと、投影露光位置側に設けたマークとを比較することによって投影光学系の収差を検出して補正する態様が記載されている。

[0003] 特許文献2（特開平10-172907号公報）には、投影露光装置において、露光用照明光と波長が異なる第1アライメント光を、投影光学系の像面側に配置される第1基準マークに照射するとともに、投影光学系を介して第1基準マークから生じる光情報を検出する第1アライメント系と、露光用照明光とほぼ同一波長の第2アライメント光を、マスク上のマークと、投影光学系の像面側に配置される第2基準マークとに照射し、投影光学系を介して2つのマークを検出し、色収差に起因したオフセット量を検出する第2アライメント系と、を備える態様が記載されている。すなわち、この特許文献2には、マスクに設けたマークと、投影露光位置側に設けたマークとを比較することによって投影光学系の収差を検出して補正する態様が記載されている。

- 。
- [0004] 特許文献3（米国特許公報US7403264B2）には、リソグラフィ投影装置において、パターンニングされたビームを基板の対象部分上に投影し、イメージを形成するための投影システムを備え、測定した収差値に対して時間経過による投影システムの収差の変化を予測し、選択されたパターン用の少なくとも1つのイメージのパラメータへの、予測した投影システムの収差の変化によるアプリケーション固有の影響を決定し、予測した投影システムの収差変化、及び少なくとも1つのイメージのパラメータへのアプリケーション固有の影響にしたがって、選択されたパターンに固有の制御信号を生成し、制御信号に応答し、予測した投影システムの収差変化のイメージへのアプリケーション固有の影響を補償する態様が記載されている。
- [0005] 特許文献4（特開平11-168062号公報）には、基板ステージと、投影光学系と、投影光学系の投影視野の外側であって、投影光学系の光軸から一定間隔だけ離れた第1位置に検出中心を有し、感光基板上のマークを光学的に検出可能な第1のマーク検出手段と、マスクの複数のマークのうち、投影光学系の視野内のほぼ一定した第2位置に存在する特定のマークを光学的に検出する第2のマーク検出手段とを備えた投影露光位置において、基板ステージの一部に設けられ、第1のマーク検出手段によって検出可能な第1基準マークと、投影光学系を介して第2のマーク検出手段によって検出可能な第2基準マークとを、第1位置と第2位置の間隔に応じた一定の位置関係で並設した基準マーク板と、第2のマーク検出手段によって第2基準マークが検出されるように、基板ステージを位置決めする第1位置決め手段と、第2のマーク検出手段によってマスクの特定のマークと第2基準マークとの両方を検出し、2つのマークが所定の位置関係になるようにマスクステージを位置決めする第2位置決め手段と、第1のマーク検出手段によって検出中心と第1基準マークとの位置ずれ量を検出し、位置ずれ量をベースライン誤差量として記憶する態様が記載されている。すなわち、この特許文献4には、感光基板上の第1基準マークと第1のマーク検出手段の検出中心との位置ずれ

量を検出する態様が記載されている。

[0006] 特許文献5（特開平10-12520号公報）には、マスク上の第1マークから出射する光ビームと、マスクのパターンが転写される基板上のショット領域に付設された第2マークから出射して第1マークから第1方向に所定間隔だけ離れた位置でマスクを通過する光ビームとをそれぞれ検出して、第1マークと第2マークとの第1方向に垂直な第2方向への位置ずれ量を計測し、ショット領域とマスクとの回転角を検出し、計測された位置ずれ量を計測された回転角に応じたオフセット分で補正し、補正された第1マークと第2マークとの位置ずれ量に基づいてマスクとショット領域との第2方向の位置合わせを行う態様が記載されている。

[0007] 特許文献6（米国公開公報US20110027542A1）には、アライメントカメラによりワークのアライメントマークとマスクのアライメントマークを検出し、アライメントカメラにより検出された両アライメントマークのずれ量に基づいて、マスクとワークとの位置ずれ量およびワークの歪みを算出し、算出された位置ずれ量に基づいて、ワークとマスクとのアライメントを調整する態様が記載されている。

[0008] 特許文献7（特開平9-260273号公報）には、感光基板上の位置合わせマークを投影光学系を介して観察し、自身の有する基準マークとのずれを計測する第1の計測手段と、感光基板を搭載して投影光学系の光軸に対し平行方向および垂直方向へ駆動するステージと、そのステージの平行および垂直方向の駆動位置を計測する第2の計測手段と、マスク上のパターンと感光基板上のパターンおよびマスク上のパターンと第1の計測手段のキャリブレーションに使用するため第1のステージ上に設けられたキャリブレーションパターンをそれぞれ投影レンズを介して重ね合わせて同時に計測する第3の計測手段と、マスク基準マークを備えマスク上のマークとマスク基準マークを重ね合わせて同時に計測する第4の計測手段と、マスクをX、Yおよび θ 方向へ駆動するマスク駆動手段とを備える露光装置が記載されている。すなわち、この特許文献7には、マスク側の基準パターンとキャリブレーション

マークとをオンアクシスアライメント系を用いてアライメントすることによりマスクの座標と投影レンズの倍率誤差を求めて補正する態様が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開平9-50959号公報
特許文献2：特開平10-172907号公報
特許文献3：米国特許公報US7403264B2
特許文献4：特開平11-168062号公報
特許文献5：特開平10-12520号公報
特許文献6：米国公開公報US20110027542A1
特許文献7：特開平9-260273号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 投影露光装置（ステッパ）では、形成するパターンの解像性と重ね合わせ（アライメント）精度が最も重要な性能となる。また製造装置であるため、高い生産性（短いタクトタイム）も併せて求められる。

一方、マスクのパターンを投影するレンズ（投影レンズ）は、気圧や温度変化に弱く、生産稼働中の気圧変化や温度変化、さらには露光する際の光エネルギーにより、そのレンズ性能が逐次変化してしまう。その変化は露光性能に大きく影響を与えるため、生産稼働中にその変化を測定または予測し、様々な補正をしながら常に性能を一定に保つ必要がある。

補正制御には、投影レンズの性能（収差）変化を測定する技術が必要であり、個々の収差を図る技術はさまざまな方法が開発されている。しかし、それら収差を高精度に測定する従来の技術は生産の動きを停止して測定する必要があり、その動作が生産性を大きく悪化させてしまう原因となっていた。

本発明は、投影レンズの性能変化をタクトタイムに影響を与えることなく

かつ高精度に測定することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 第1の態様は、マスクのパターンを、投影光学系を介して投影露光位置に搬送された基板に投影する投影露光装置であって、前記マスクには、前記投影光学系の収差又は収差変動を検出するためのマスク側収差検出マークが形成され、前記基板に設けられたアライメントマークを撮像するアライメントマーク撮像部と、前記基板が搭載される基板ステージと、前記投影光学系の収差又は収差変動を検出するための基準マスク側収差検出マークが形成され、かつ前記アライメントマーク撮像部の基準位置に対する位置ずれを計測するための位置ずれ検出用マークが形成された基準マスクが搭載されると共に、前記基準マスクを挟んで前記投影光学系の反対側から前記マスク側収差検出用マークと前記基準マスク側収差検出用マークを撮像する収差検出用マーク撮像部が搭載された収差・位置ずれ測定ステージと、前記基板ステージが基板交換位置に位置されている間に、前記収差・位置ずれ測定ステージが前記投影露光位置に位置されるように、前記基板ステージ及び前記収差・位置ずれ測定ステージの搬送を制御する搬送制御部と、前記搬送制御部によって前記収差・位置ずれ測定ステージが前記投影露光位置に位置されている間に、前記アライメントマーク撮像部によって前記位置ずれ検出用マークが撮像されると共に、前記収差検出用マーク撮像部によって前記マスク側収差検出用マークと前記基準マスク側収差検出用マークが撮像されるように、前記アライメントマーク撮像部及び前記収差検出用マーク撮像部の撮像を制御する撮像制御部、を備えた投影露光装置である。
- [0012] 第2の態様は、第1の態様において、前記基板交換位置で、前記基板ステージに搭載される基板が交換される毎に、前記撮像制御部による撮像の制御が実行される、投影露光装置である。

[0013] 第3の態様は、第2の態様において、前記基板交換位置で、前記基板ステージに搭載される基板が交換される毎に、前記撮像制御部による前記撮像の結果に基づいて前記アライメントマーク撮像部の位置ずれが補正される共に前記投影光学系の収差又は収差変動が補正される、投影露光装置である。

発明の効果

[0014] 第1の態様、第2の態様及び第3の態様によれば、投影レンズの性能変化をタクトタイムに影響を与えることなくかつ高精度に測定することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、実施形態の投影露光装置の全体構成を示す斜視図である。

[図2A]図2Aは、実施形態の投影露光装置の一部の構成を抜き出して示す図である。

[図2B]図2Bは、実施形態の投影露光装置の一部の構成を抜き出して示す図である。

[図3A]図3Aは、マスクの構成例を示す図である。

[図3B]図3Bは、マスク上のマークを拡大して示す図である。

[図3C]図3Cは、マスク上のマークを拡大して示す図である。

[図3D]図3Dは、マスク上のマークを拡大して示す図である。

[図4]図4は、投影光学系の構成例を示す図である。

[図5]図5は、基板を上面からみた図で、アライメントマーク撮像部との位置関係を示す図である。

[図6A]図6Aは、基準マスクの構成例を示す図である。

[図6B]図6Bは、基準マスク上のマークを拡大して示す図である。

[図6C]図6Cは、基準マスク上のマークを拡大して示す図である。

[図6D]図6Dは、基準マスク上のマークを拡大して示す図である。

[図6E]図6Eは、撮像画像中のマスク上のマークと基準マスク上のマークの関係を示す図である。

[図6F]図6Fは、撮像画像中のマスク上のマークと基準マスク上のマークの

関係を示す図である。

[図7]図7は、実施形態の投影露光装置の制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図8A]図8Aは、図2Aに対応する図で、実施形態の投影露光装置の一部の構成を抜き出して示す図である。

[図8B]図8Bは、図2Bに対応する図で、実施形態の投影露光装置の一部の構成を抜き出して示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して本発明に係る投影露光装置の実施の形態について説明する。

[0017] 図1は、実施形態の投影露光装置200の全体構成を示す斜視図である。

[0018] 図2A、図2Bは、実施形態の投影露光装置200の一部の構成を抜き出して示す図である。

[0019] 図2A、図2Bは、図1を矢視Aで見た図である。

[0020] 図1に示すように投影露光装置200は、ランプハウス210と、マスクブラインド投影光学系220と、マスクステージ230と、投影光学系20と、基板ステージ50と、収差・位置ずれ測定ステージ80と、基板搬送部250と、基板交換部260と、マスクライブラリ270と、マスク搬送用多関節ロボット280と、サスペンション290を含んで構成されている。

[0021] ランプハウス210は、露光用の照明光Lを射出する露光用光源211としての例えば水銀ランプが内部に配置された筐体である。水銀ランプは、例えば波長365nmの水銀のスペクトル線を射出するものが使用される。

[0022] マスクブラインド投影光学系220は、露光領域を制限するブラインド221を、専用の光学系220を介してマスク10に投影させる。

[0023] マスクステージ230には、マスク10が載置、保持される。

[0024] 投影光学系20は、マスク10の照射領域AR1に描画されたパターン像を、投影露光位置P1に搬送された基板30の投影露光領域AR2に結像させる。

- [0025] 基板ステージ50には、基板30が載置、保持される。
- [0026] 収差・位置ずれ測定ステージ80は、投影光学系20の収差又は収差変動及びアライメントマーク撮像部40の位置ずれを計測するためのステージであり、基準マスク60が載置、保持される。
- [0027] 基板搬送部250は、基板ステージ50をX方向の基板交換位置P2、投影露光位置P1の各位置に搬送すると共に収差・位置ずれ測定ステージ80をX方向の投影露光位置P1、退避位置P3の各位置に搬送する。
- [0028] 基板交換部260は、基板交換位置P2に位置された基板ステージ50上の基板30を交換する。
- [0029] マスクライブラリ270は、マスク10の表面への異物の付着を防止しつつ複数枚の交換用のマスク30を保管する保管棚であり、複数枚のマスク10を、間隔を空けて並べて収納する。
- [0030] マスク搬送用多関節ロボット280は、基板30に結像される投影露光パターン像の変更要請に応じて、マスクステージ230上のマスク10を交換するためのハンドリングを行うロボットである。マスク搬送用多関節ロボット280は、ロボット各軸が駆動制御されると共にアーム先端のハンド281の把持、開放が制御されることによって、マスクステージ230上からマスク10を搬出すると共にマスクライブラリ270から新たなマスク10を取り出しマスクステージ230上に搬入する。
- [0031] サスペンション290は、投影光学系20、基板ステージ50、マスクステージ230が装着された架台170と、クリーンルームの床面との間に介在して設けられている。サスペンション290は、投影光学系20と基板30とマスク10の位置関係を高精度に維持し、振動が投影光学系20、基板ステージ50及びマスクステージ230に伝達されるのを防止あるいは抑制する。
- [0032] 図2Bに示すように、投影露光装置200は、マスク10のパターンを、投影光学系20を介して投影露光位置P1に搬送された基板30に投影するものである。

[0033] 図2A、図2Bに示すように投影露光装置200は、マスク10と、投影光学系20と、基板30と、アライメントマーク撮像部40と、基板ステージ50と、基準マスク60と、収差検出用マーク撮像部70と、収差・位置ずれ測定ステージ80と、搬送制御部90と、撮像制御部100と、収差・位置ずれ計測部110と、収差・位置ずれ補正部120を含んで構成されている。搬送制御部90と、撮像制御部100と、収差・位置ずれ計測部110と、収差・位置ずれ補正部120は、投影露光装置200のコントローラ190を構成している。

[0034] (マスク)

[0035] 図3Aは、マスク10の構成例を示す。図3Aは、マスク10を上面からみた図である。

[0036] マスク10は、例えばガラス基板上の照射領域AR1に回路パターンとしての投影パターンPT1が描画された露光像の原板である。マスク10には、投影パターンPT1以外に、マスク側収差検出マークM11、M12、M13、M14が形成されている。マスク側収差検出マークM11、M12、M13、M14は、投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR を検出するためのマークである。マスク側収差検出マークM11、M12、M13、M14は、照射領域AR1から外れた箇所に形成されている。

[0037] 図3Bに拡大して示すようにマスク側収差検出マークM11、M12はそれぞれ、マスク10の位置ずれを検出するためのマークであり、照明光ILを透過しない部分が例えば円形状若しくは楕円形状で黒色に塗りつぶされたものとして描画されている。

[0038] 図3Cに拡大して示すようにマスク側収差検出マークM13、M14はそれぞれ、フォーカス検出用のマークであり、例えば、黒色のライン（照明光ILを透過しない部分）の横幅と各ライン間の間隔（照明光ILを透過する部分）が $5\mu\text{m}$ の複数ライン列として描画されている。

[0039] マスク側収差検出マークM11、M12は、マスク10の位置ずれを検出するものであれば任意の形状、模様を採用することができる。例えば図3D

に示すように、マスク側収差検出マークM11、M12は、十字形状のものであってもよい。

[0040] (投影光学系)

[0041] 図4は、投影光学系20の構成例を示す。図5は、基板30の上面からみた図で、各投影領域を示す。以下図3Aと図4と図5を併せ参照して説明する。

[0042] 図4に示すように、投影光学系20は、例えば平凸、両凸、平凹、両凹レンズ等の複数枚の投影レンズ群で構成された縮小若しくは拡大のレンズ光学系である。投影光学系20は、マスク10の照射領域AR1の投影パターンPT1の像を光学的に縮小するか若しくは拡大のままにして基板30上の所定の投影領域AR2に投影露光パターンPT2として投影露光する。

[0043] 図3Aに示すマスク10の照射領域AR1の像は、図5に示す基板30上の投影領域AR2に投影される。ここで図5の図中矢印で示すように、基板30上の各投影領域AR2に投影露光パターンPT2が順次露光するように露光位置が制御される。例えば基板ステージ50をX、Y方向に駆動させることによって露光位置が制御される。

[0044] (基板)

[0045] 基板30は、投影露光パターンを投影できるものであれば任意のものを適用することができる。実施形態では、例えばFC-BGA (Flip Chip-Ball Grid Array)サブストレートを想定している。FC-BGAサブストレートを対象に投影露光するには、ビルドアップを数多く繰り返すことから工程に時間を要すると共に、各層の配線パターンが微細であり高密度となる。このため投影露光装置200には、サイクルタイムの短縮化と高精度のアライメント精度と収差を極限まで抑えた高い解像度が要求されるが、本実施形態の投影露光装置200は好適である。

[0046] 図5に示すように基板30には、アライメントマークM31が形成されている。図5は、後述するアライメントマーク撮像部40と、アライメントマークM31の位置関係を示している。アライメントマークM31は、アライ

メントマーク撮像部40の配列方向であるY軸方向に沿って5つ及びX軸方向に沿って4つ配列されている。アライメントマークM31は、例えば8つの矩形の投影領域AR2それぞれの4隅に配置されている。

[0047] (アライメントマーク撮像部)

[0048] アライメントマーク撮像部40は、基板30に設けられたアライメントマークM31を撮像する。

[0049] アライメントマーク撮像部40は、例えば顕微鏡にデジタルカメラを装着した顕微鏡カメラで構成されている。図5に示すように、アライメントマーク撮像部40は、基板30上のY軸方向に沿って配列された5つのアライメントマークM31それぞれを上方から撮像できるようにY軸方向に沿って5つ配置されている。

[0050] 図2Bに示すようにアライメントマーク撮像部40で撮像された画像を示す撮像画像信号S1は、撮像制御部100に無線若しくは有線にて送信される。

[0051] (基板ステージ)

[0052] 図2Aに示すように基板ステージ50は、基板30を載置、保持しつつ、基板搬送部250によってX、Y、Zの3次元方向に駆動されると共にX軸、Y軸回りのチルト方向、Z軸回りの回転方向に駆動される。

[0053] 基板ステージ50上の基板30は、基板交換部260によって基板交換位置P2で交換される。例えば基板交換部260は、吸着パッド261を備えた基板搬送アーム262を含んで構成されている。吸着パッド261によって基板30を把持し、基板搬送アーム262を駆動制御することにより基板30の搬入及び搬出が行われる。

[0054] 実施形態の投影露光装置200では、図5に矢印で示すように、基板ステージ50をX、Y方向に駆動させるステップアンドリピート方式により基板30の各投影領域AR2に順次投影露光パターンPT2が露光される。

[0055] (基準マスク)

[0056] 図2Aに示すように基準マスク60は、収差・位置ずれ測定ステージ80

に載置、搭載されている。

[0057] 図6Aは、基準マスク60の構成例を示す。図6Aは、基準マスク60を上面からみた図である。

[0058] 基準マスク60は、例えばガラス基板で構成され、ガラス基板上に基準マスク側収差検出マークM61、M62及び位置ずれ検出用マークM63が形成されている。

[0059] 基準マスク側収差検出マークM61、M62はそれぞれ、マスク側収差検出マークM11、M12に対応するマークであり、投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR を検出するためのマークである。

[0060] 位置ずれ検出用マークM63は、アライメントマーク撮像部40の基準位置Q0に対する位置ずれ ΔQ を計測するためのマークである。

[0061] 図6Bに拡大して示すように基準マスク側収差検出マークM61、M62はそれぞれ、マスク側収差検出マークM11、M12に対する相対位置を、マスク10の位置ずれとして検出するためのマークであり、例えば照明光Lを透過しない部分が楕円形枠状又は円形枠状に描画されている。基準マスク側収差検出マークM61、M62は、マスク10の位置ずれを検出するものであれば任意の形状、模様を採用することができる。例えば基準マスク側収差検出マークM61、M62は、図6Cに示すように、照明光Lを透過しない部分が四角枠状に形成されたものであってもよい。

[0062] 図6Aに示すように位置ずれ検出用マークM63は、例えばアライメントマーク撮像部40の配列方向（Y軸方向）に沿って格子模様状に描画されている。位置ずれ検出用マークM63は、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を計測できるものであれば任意の形状、模様を採用することができる。例えば位置ずれ検出用マークM63は、図6Dに示すようにアライメントマーク撮像部40の配列方向（Y軸方向）に沿って目盛状に描画されたものであってもよい。

[0063] （収差検出用マーク撮像部）

[0064] 図2Aに示すように、収差検出用マーク撮像部70は、収差・位置ずれ測

定ステージ80に搭載されている。

[0065] 収差検出用マーク撮像部70は、図2Aの図中、基準マスク60の下方に配置されている。収差検出用マーク撮像部70は、基準マスク60を挟んで投影光学系20の反対側からマスク側収差検出用マークM11、M12、M13、M14と基準マスク側収差検出用マークM61、M62を撮像する。収差検出用マーク撮像部70は、例えばデジタルカメラで構成されている。収差検出用マーク撮像部70は、基板交換位置P2側に位置する収差検出用マーク撮像部70A、退避位置P3側に位置する収差検出用マーク撮像部70B、これらの間であって光軸20Cに位置にする収差検出用マーク撮像部70Bを含んで構成されている。

[0066] 収差検出用マーク撮像部70で撮像された画像を示す撮像画像信号S2は、撮像制御部100に無線若しくは有線にて送信される。

[0067] (収差・位置ずれ測定ステージ)

[0068] 図2Aに示すように、収差・位置ずれ測定ステージ80は、基準マスク60を上面に載置、保持すると共に、収差検出用マーク撮像部70を基準マスク60の下方に搭載しつつ、基板搬送部250によってX、Y、Zの3次元方向に駆動される。

[0069] 基板搬送部250、基板ステージ50、収差・位置ずれ測定ステージ80、投影光学系20、マスク10は、架台170を介してサスペンション290によって支持されている。

[0070] (搬送制御部)

[0071] 図2A、図2Bに示すように搬送制御部90は、基板搬送部250を駆動して基板ステージ50及び収差・位置ずれ測定ステージ80のX、Y、Zの3次元方向の位置を制御する。また搬送制御部90は、基板ステージ50のX軸、Y軸回りのチルト方向、Z軸回りの回転方向の姿勢を制御する(以下、位置、姿勢の制御という)。

[0072] 図2Aに示すように、搬送制御部90は、基板ステージ50が基板交換位置P2に位置されている間に、収差・位置ずれ測定ステージ80が投影露光

位置P1に位置されるように、基板ステージ50及び収差・位置ずれ測定ステージ80の基板搬送部250による搬送を制御する。

[0073] また図2Bに示すように、搬送制御部90は、基板ステージ50が投影露光位置P1に位置されている間に、収差・位置ずれ測定ステージ80が退避位置P3に位置されるように、基板ステージ50及び収差・位置ずれ測定ステージ80の基板搬送部250による搬送を制御する。

[0074] 実施形態では、基板ステージ50と収差・位置ずれ測定ステージ80はそれぞれ、隣り合う位置(P2、P1)又は(P1、P3)に同期して位置決めされるように搬送が制御される。

[0075] (撮像制御部)

[0076] 撮像制御部100は、搬送制御部90によって収差・位置ずれ測定ステージ80が投影露光位置P1に位置されている間に、アライメントマーク撮像部40によって位置ずれ検出用マークM63が撮像されると共に、収差検出用マーク撮像部70によってマスク側収差検出用マークM11、M12、M13、M14と基準マスク側収差検出用マークM61、M62が撮像されるように、アライメントマーク撮像部40及収差検出用マーク撮像部70の撮像を制御する。

[0077] (収差・位置ずれ計測部)

[0078] 収差・位置ずれ計測部110は、基板交換位置P2で、基板ステージ50に搭載される基板30が交換される毎に、撮像制御部100による撮像の結果に基づいてアライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を計測すると共に投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR を計測する。

[0079] (収差・位置ずれ補正部)

[0080] 収差・位置ずれ補正部120は、基板交換位置P2で、基板ステージ50に搭載される基板30が交換される毎に、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ の計測値に応じてアライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を補正すると共に投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR の計測値に応じて投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR を補正する。

[0081] (制御の処理手順)

[0082] 図7は、実施形態の投影露光装置200の制御の処理手順を示すフローチャートである。

[0083] (マスクの交換及びセット処理S11)

[0084] 図1に示すようにマスク搬送用多関節ロボット270によって、マスクステージ230上からマスク10が搬出される共にマスクライブラリ270から新たなマスク10が取り出され、マスクステージ230上にセットされる。

[0085] (基板交換処理及び収差・位置ずれ補正処理S12)

[0086] 図2Aに示すように基板ステージ50は、基板交換位置P2に位置決めされていると共に、収差・位置ずれ測定ステージ80は投影露光位置P1に位置決めされている。

[0087] 基板ステージ50上の基板30は、基板交換部260によって基板交換位置P2で交換される。なお基板30は、例えば図示しないローラコンベアを介して搬入、搬出される。

[0088] 撮像制御部100は、アライメントマーク撮像部40に撮像指令信号を送信することによってアライメントマーク撮像部40による撮像を制御する。アライメントマーク撮像部40で撮像された画像を示す撮像画像信号S1は、撮像制御部100に取り込まれる。

[0089] 収差・位置ずれ計測部110は、撮像画像信号S1に基づいてアライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を計測する。すなわち収差・位置ずれ計測部110は、投影像に対するアライメントマーク撮像部40の相対位置の変動を計測する。

[0090] アライメントマーク撮像部40が基準位置Q0に位置されている場合には、位置ずれ検出用マークM63は撮像画像中の所定の基準位置で撮像される。しかしアライメントマーク撮像部40が基準位置Q0からずれて位置されている場合には、位置ずれ検出用マークM63は撮像画像中の所定の基準位置からずれた位置で撮像される。収差・位置ずれ計測部110は、たとえば撮像

画像中の位置ずれ検出用マークM63の基準位置からのずれ量を画像処理により計測することによって、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を計測する。

[0091] 収差・位置ずれ補正部120は、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ の計測値に応じてアライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を補正する。アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ の補正は、アライメントマーク撮像部40の位置、姿勢を調整できる機構を備えていれば、アライメントマーク撮像部40の位置、姿勢を調整することによってアライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を補正することができる。またアライメントマーク撮像部40の位置、姿勢を調整できる機構を備えていなければ、後述するアライメント処理S13において、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ の計測値を加味して基板ステージ50を移動させることによって、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を補正することができる。

[0092] 撮像制御部100は、収差検出用マーク撮像部70に撮像指令信号を送信することによって収差検出用マーク撮像部70による撮像を制御する。収差検出用マーク撮像部70で撮像された画像を示す撮像画像信号S2は、撮像制御部100に取り込まれる。

[0093] 収差・位置ずれ計測部110は、撮像画像信号S2に基づいて投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR を計測する。すなわち収差・位置ずれ計測部110は、投影光学系20の光軸20Cの方向のフォーカスの変化、像面の変化、マスク10の熱膨張変化に伴う倍率、歪の変化を計測する。以下のとおり各種収差Rを計測することができる。

[0094] (マスク10の位置ずれ)

投影光学系20の収差Rが基準レベル以下である場合には、撮像画像中でマスク側収差検出用マークM11、M12と基準マスク側収差検出用マークM61、M62の相対位置ずれは所定の閾値以下に収まっている。しかし、図6Eに示すように、投影光学系20の収差Rが基準レベルを超えると、撮

撮像画像中でマスク側収差検出用マークM11、M12と基準マスク側収差検出用マークM61、M62の相対位置ずれは所定の閾値を超える。収差・位置ずれ計測部110は、マスク10の位置を動かして収差検出用マーク撮像部70A、70Bの撮像画像中のマスク側収差検出用マークM11、M12の中心位置と基準マスク側収差検出用マークM61、M62の中心位置がずれた位置から一致する位置までの相対位置ずれ量を計測する。計測した相対位置ずれ量を、投影光学系20の収差R（マスク10の位置ずれ）とする。

[0095]（投影レンズのフォーカス変化及び像面歪曲量）

また投影光学系20の収差Rが基準レベル以下である場合には、マスク側収差検出用マークM13、M14の像の面のベストフォーカス位置に対するずれは所定の閾値以下に収まっている。しかし、投影光学系20の収差Rが基準レベルを超えると、マスク側収差検出用マークM13、M14の像の面のベストフォーカス位置に対するずれは所定の閾値を超える。収差・位置ずれ計測部110は、収差検出用マーク撮像部70Cを上下方向に動かして撮像画像中のマスク側収差検出用マークM13、M14の縞模様コントラストが最も良くなる高さ位置（ベストフォーカス位置）になるまでの上下方向移動量を計測する。計測した収差検出用マーク撮像部70Cの上下方向の変化量を、投影光学系20の収差R（投影レンズのフォーカス変化及び像面歪曲量）とする。

[0096]（投影レンズの倍率変化）

また投影光学系20の収差Rが基準レベル以下である場合には、撮像画像中でマスク側収差検出用マークM11、M12と基準マスク側収差検出用マークM61、M62の間の寸法差は所定の閾値以下に収まっている。しかし、図6Fに示すように、投影光学系20の収差Rが基準レベルを超えると、撮像画像中でマスク側収差検出用マークM11、M12と基準マスク側収差検出用マークM61、M62の間の寸法差は所定の閾値を超える。収差・位置ずれ計測部110は、撮像画像中のマスク側収差検出用マークM11、M12と基準マスク側収差検出用マークM61、M62の間の寸法差のずれを

画像処理により計測する。計測した寸法差を、投影光学系 20 の収差 R (投影レンズの倍率変化) とする。

[0097] 収差・位置ずれ補正部 120 は、投影光学系 20 の収差 R の計測値に応じて投影光学系 20 の収差 R を補正する。例えば投影光学系 20 内の一部の投影レンズ 21、22 を光軸 20C の方向である Z 軸方向に駆動することによって、投影光学系 20 による焦点位置や投影倍率を調整して収差 R を補正することができる。また例えばマスクステージ 230 を X、Y 方向に駆動することによって、マスク 10 の X、Y 位置を調整して収差 R を補正することができる。

[0098] なお収差 R を補正する代わりに、前回の収差に対する今回の収差の収差変動 ΔR を補正してもよい。この結果、投影光学系 20 の収差 R 又は収差変動 ΔR を抑制することができる。(アライメント処理 S13)

[0099] つぎに図 2B に示すように搬送制御部 90 によって、基板ステージ 50 が投影露光位置 P1 まで搬送されると共に、収差・位置ずれ測定ステージ 80 が退避位置 P3 まで搬送される。

[0100] 基板ステージ 50 が投影露光位置 P1 に位置決めされると、撮像制御部 100 は、アライメントマーク撮像部 40 に撮像指令信号を送信することによってアライメントマーク撮像部 40 による撮像を制御する。アライメントマーク撮像部 40 で撮像された画像を示す撮像画像信号 S1 は、撮像制御部 100 に取り込まれる。基板 30 がアライメントマーク撮像部 40 の下を通過するとき、アライメントマーク撮像部 40 は、各アライメントマーク M31 の座標位置を撮像する。

[0101] 収差・位置ずれ計測部 110 は、撮像画像中のアライメントマーク M31 の基準位置に対する位置ずれ、基準となる各アライメントマーク M31 の配列方向に対する傾斜角を算出して、基板 30 の座標位置、傾き、倍率を計測する。計測した基板 30 の座標位置、傾き、倍率に応じて基板ステージ 50 の位置、姿勢が制御される。

[0102] ここで基板交換処理及び収差・位置ずれ補正処理 S12 で計測されたアラ

イメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ の計測値を加味して基板ステージ50の位置、姿勢が制御される。この結果アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ を補正することができる。

[0103] この結果、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ に伴う基板30のアライメント精度の低下を抑制しアライメント制度を高精度に維持できる。

[0104] (露光制御処理S14)

[0105] つぎに搬送制御部90によって、アライメント処理S13で計測された基板30の座標位置、傾き、倍率に基づいて、基板30上の各投影領域AR2に順次投影露光パターンPT2が投影露光されるように、基板ステージ50の位置、姿勢が制御される。

[0106] この結果、図5に示すように基板30上の各投影領域AR2に投影露光パターンPT2が順次露光される。

[0107] (基板搬出処理S15)

[0108] つぎに図2Aに示すように搬送制御部90によって、基板ステージ50が基板交換位置P2まで搬送されると共に、収差・位置ずれ測定ステージ80が投影露光位置P1まで搬送される。

[0109] 以後、手順は、マスク10を交換する必要がなければ(S16の判断N)、上記基板交換処理及び収差・位置ずれ補正処理S12に移行される。マスク10を交換する必要がある場合は(S16の判断Y)、手順はマスクの交換及びセット処理S11に戻る。

[0110] 上述した実施形態では、基板ステージ50と、収差・位置ずれ測定ステージ80は別体のものとしているが、基板ステージ50と、収差・位置ずれ測定ステージ80は一体のものであってもよい。

[0111] 図8A、図8Bはそれぞれ図2A、図2Bに対応する図であり、基板ステージ50と収差・位置ずれ測定ステージ80を連結部材85を介して一体のステージ86として構成した投影露光装置200の構成例を示す。

[0112] 図8Aに示すように、搬送制御部90は、基板30が基板交換位置P2に位置されると共に、基準マスク60が投影露光位置P1に位置されるように

、ステージ86の基板搬送部250による搬送を制御する。

[0113] また図8Bに示すように、搬送制御部90は、基板30が投影露光位置P1に位置されると共に、基準マスク60が退避位置P3に位置されるように、ステージ86の基板搬送部250による搬送を制御する。

[0114] 以上のように実施形態によれば、基板30を交換している間に、投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR が計測されると共に、アライメントマーク撮像部40の位置ずれ ΔQ が計測される。このため基板露光のタクトタイムに影響を与えることなく、投影光学系20の収差R又は収差変動 ΔR を抑制することができると共に基板30のアライメント精度の低下を抑制しアライメント精度を高精度に維持できる。よって本実施形態によれば、高密度パッケージ基板など、基板露光のサイクルタイムの短縮化と露光パターン像に高い解像度が要求される基板を露光するのに好適な投影露光装置200を市場に提供することができる。

符号の説明

- [0115] 10 マスク
20 投影光学系
30 基板
40 アライメントマーク撮像部
50 基板ステージ
60 基準マスク
70 収差検出用マーク撮像部
80 収差・位置ずれ測定ステージ
90 搬送制御部
100 撮像制御部
200 投影露光装置

請求の範囲

[請求項1]

マスクのパターンを、投影光学系を介して投影露光位置に搬送された基板に投影する投影露光装置であって、

前記マスクには、前記投影光学系の収差又は収差変動を検出するためのマスク側収差検出マークが形成され、

前記基板に設けられたアライメントマークを撮像するアライメントマーク撮像部と、

前記基板が搭載される基板ステージと、

前記投影光学系の収差又は収差変動を検出するための基準マスク側収差検出マークが形成され、かつ前記アライメントマーク撮像部の基準位置に対する位置ずれを計測するための位置ずれ検出用マークが形成された基準マスクが搭載されると共に、前記基準マスクを挟んで前記投影光学系の反対側から前記マスク側収差検出用マークと前記基準マスク側収差検出用マークを撮像する収差検出用マーク撮像部が搭載された収差・位置ずれ測定ステージと、

前記基板ステージが基板交換位置に位置されている間に、前記収差・位置ずれ測定ステージが前記投影露光位置に位置されるように、前記基板ステージ及び前記収差・位置ずれ測定ステージの搬送を制御する搬送制御部と、

前記搬送制御部によって前記収差・位置ずれ測定ステージが前記投影露光位置に位置されている間に、前記アライメントマーク撮像部によって前記位置ずれ検出用マークが撮像されると共に、前記収差検出用マーク撮像部によって前記マスク側収差検出用マークと前記基準マスク側収差検出用マークが撮像されるように、前記アライメントマーク撮像部及び前記収差検出用マーク撮像部の撮像を制御する撮像制御部、

を備えた投影露光装置。

[請求項2]

前記基板交換位置で、前記基板ステージに搭載される基板が交換され

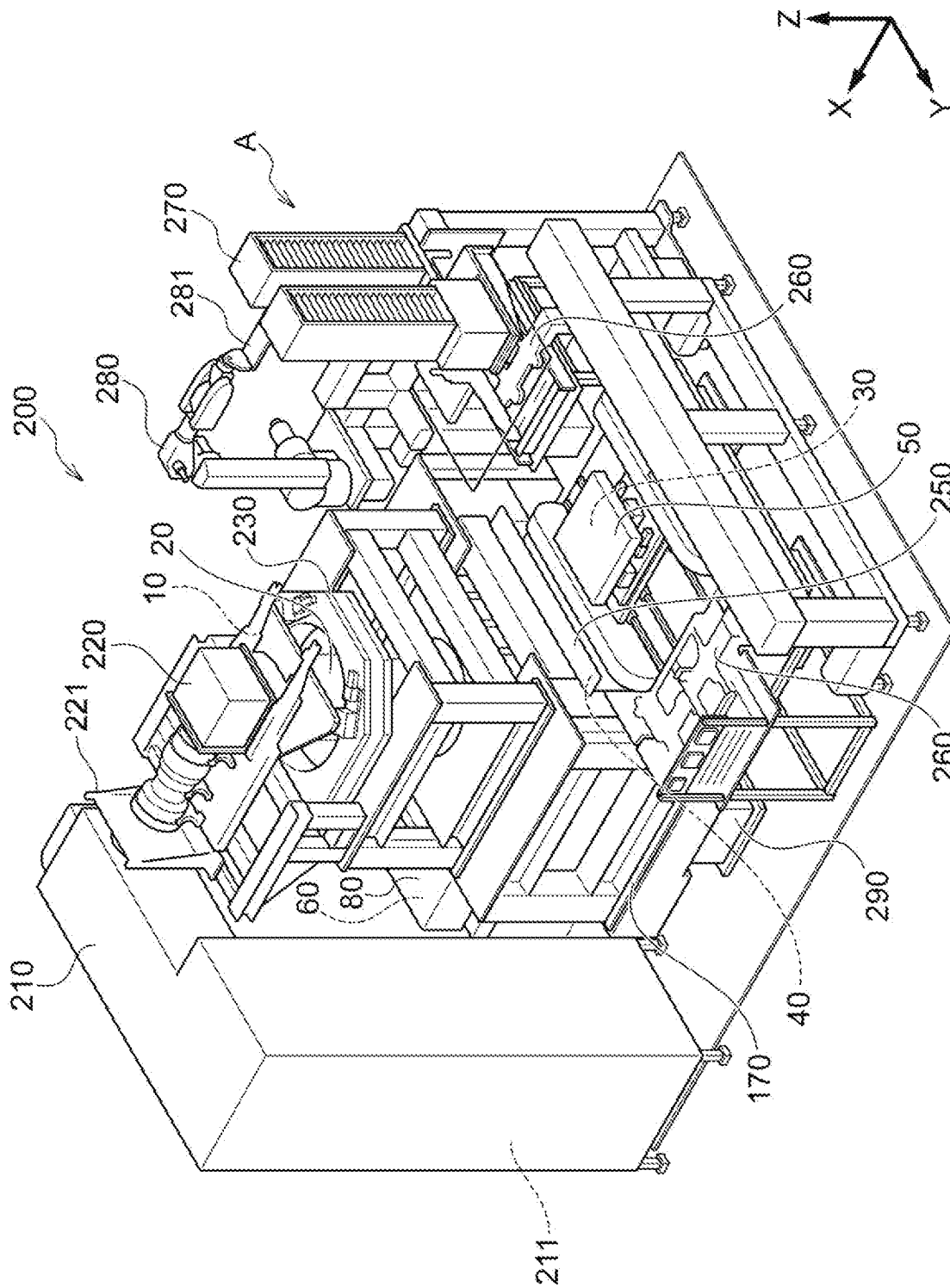
る毎に、前記撮像制御部による撮像の制御が実行される、

請求項 1 に記載の投影露光装置。

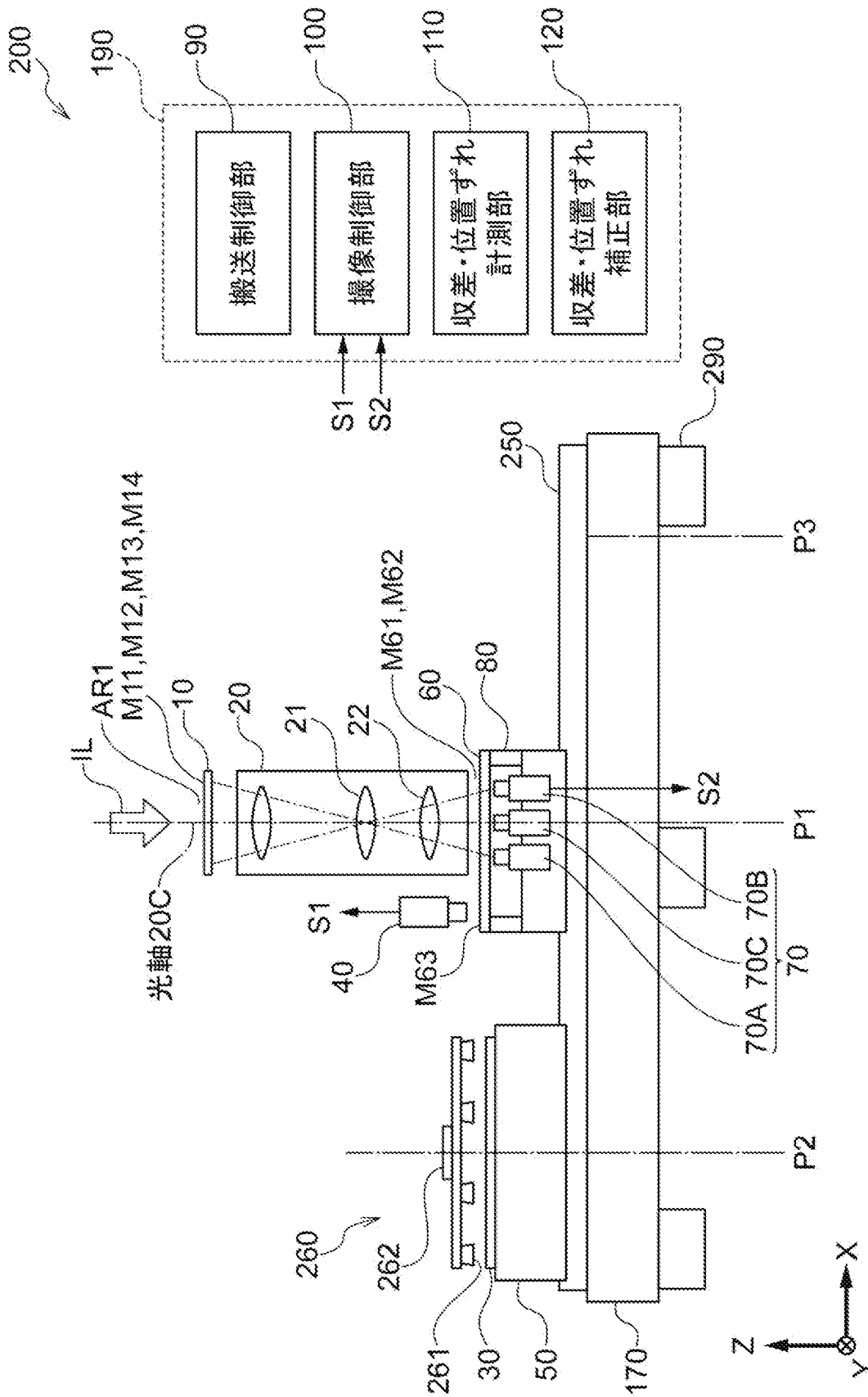
[請求項3] 前記基板交換位置で、前記基板ステージに搭載される基板が交換される毎に、前記撮像制御部による前記撮像の結果に基づいて前記アライメントマーク撮像部の位置ずれが補正される共に前記投影光学系の収差又は収差変動が補正される、

請求項 2 に記載の投影露光装置。

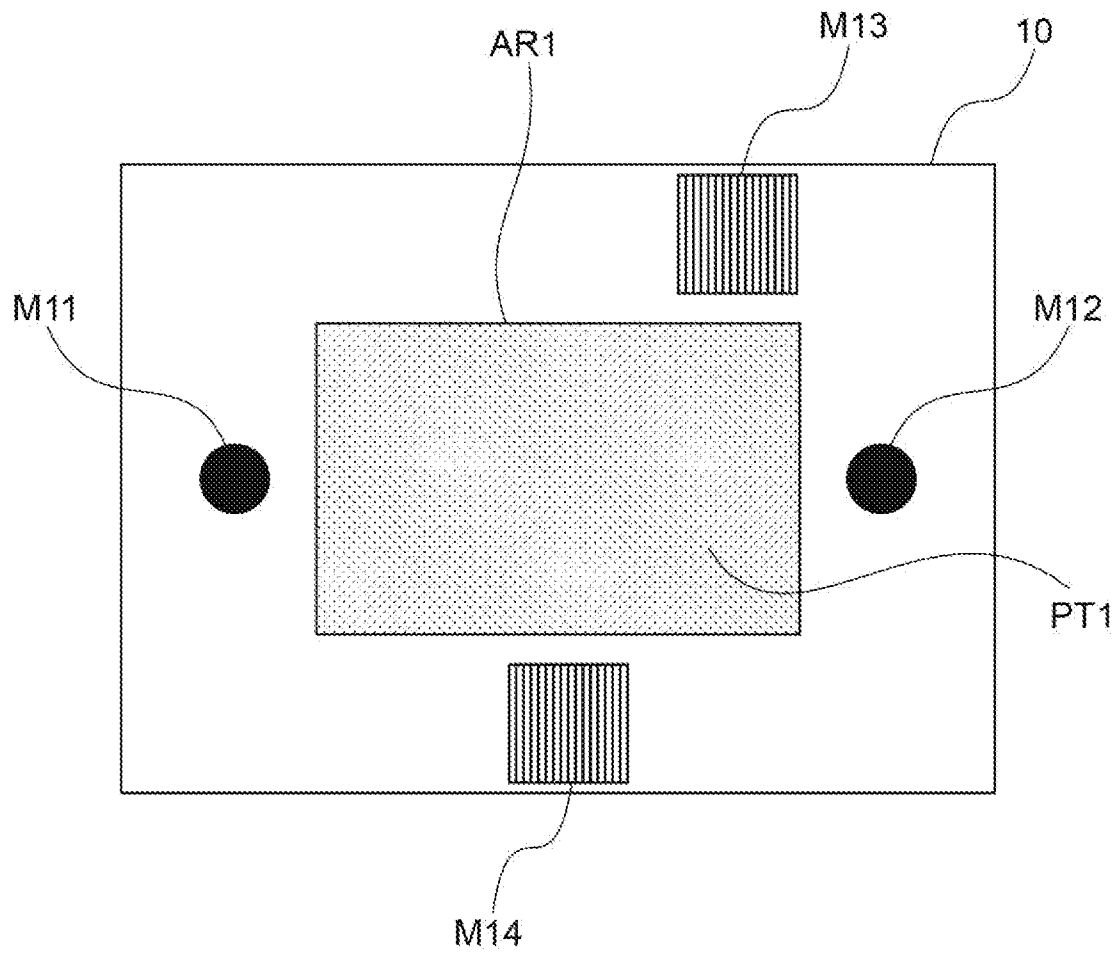
[図1]



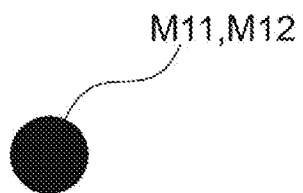
[図2A]



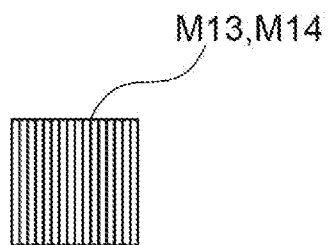
[図3A]



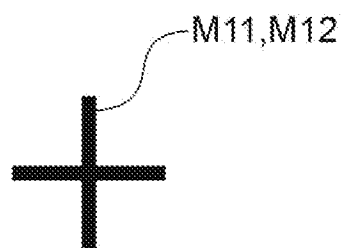
[図3B]



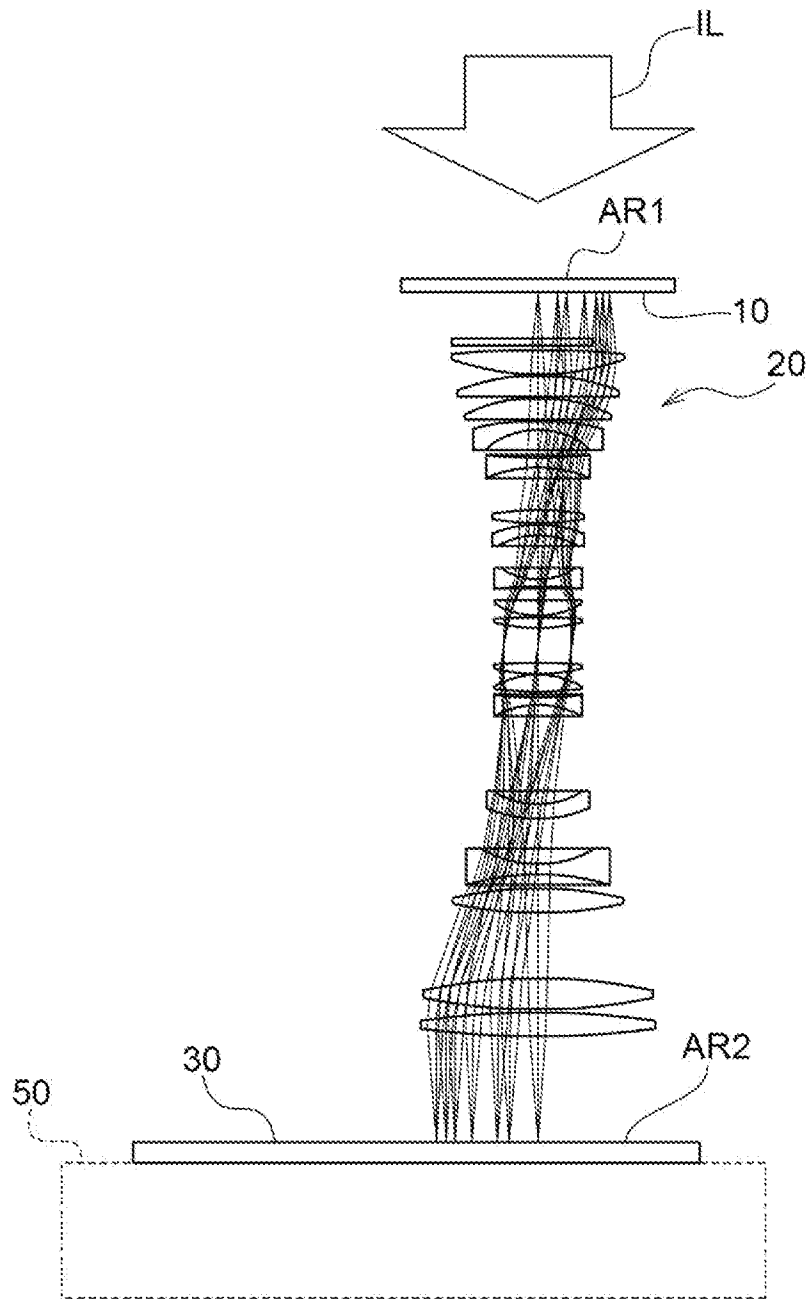
[図3C]



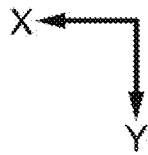
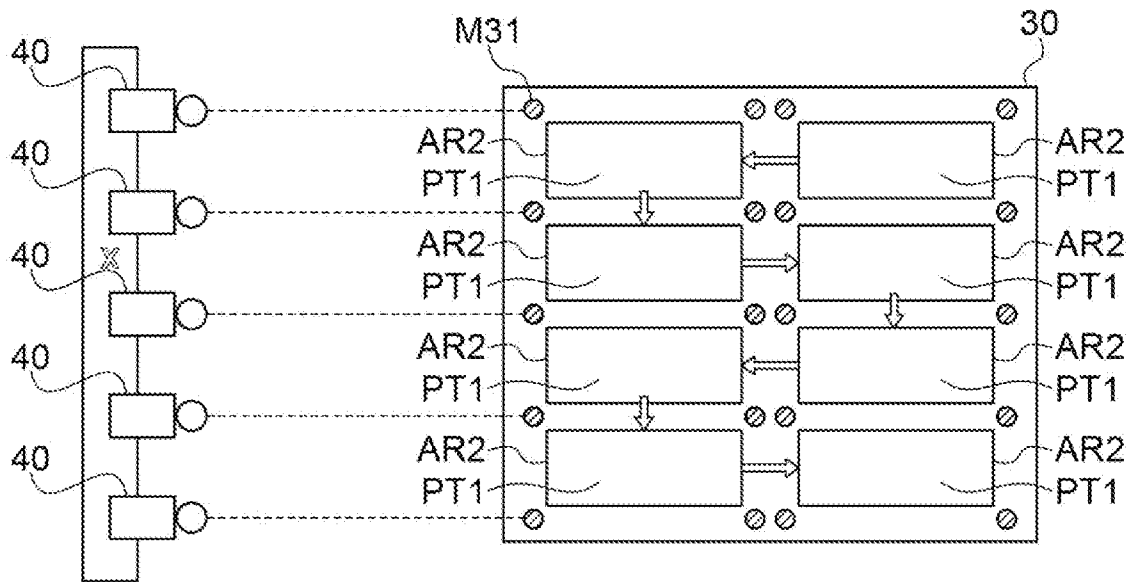
[図3D]



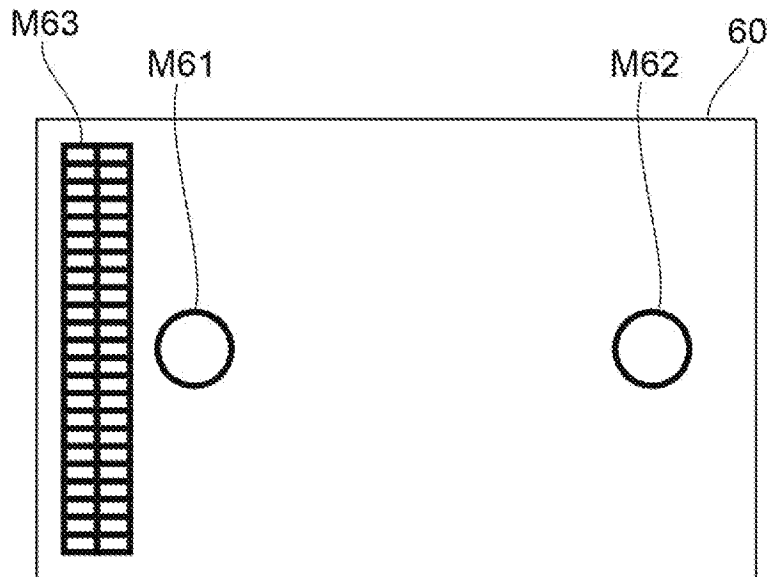
[図4]



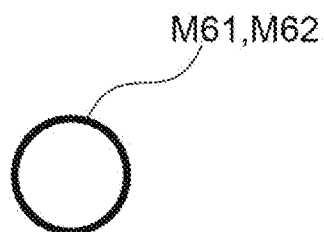
[図5]



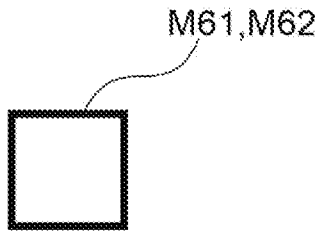
[図6A]



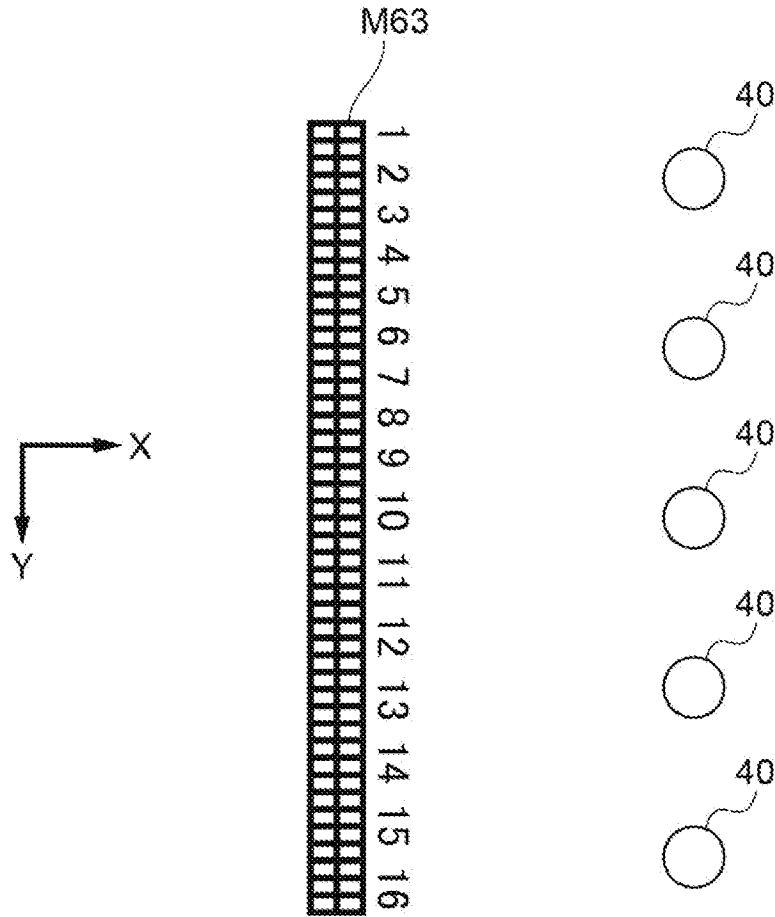
[図6B]



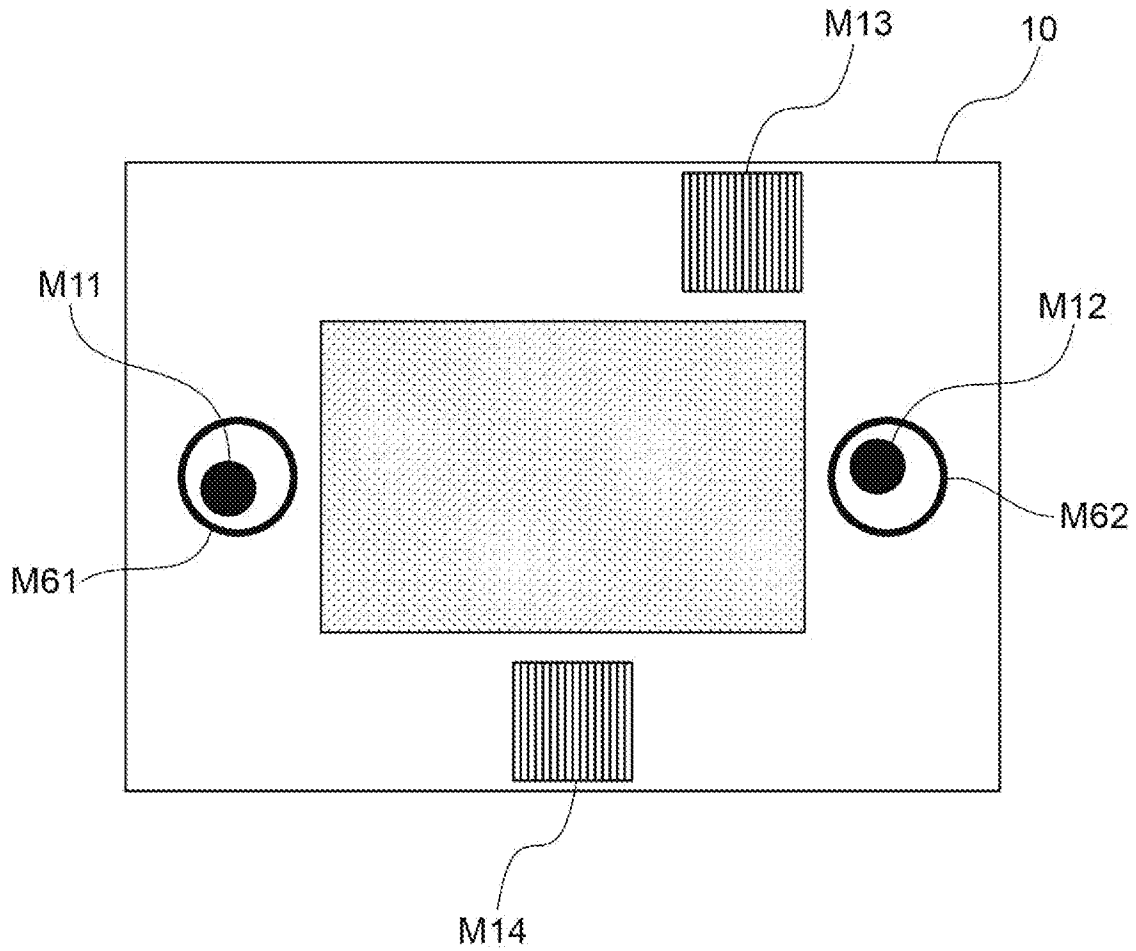
[図6C]



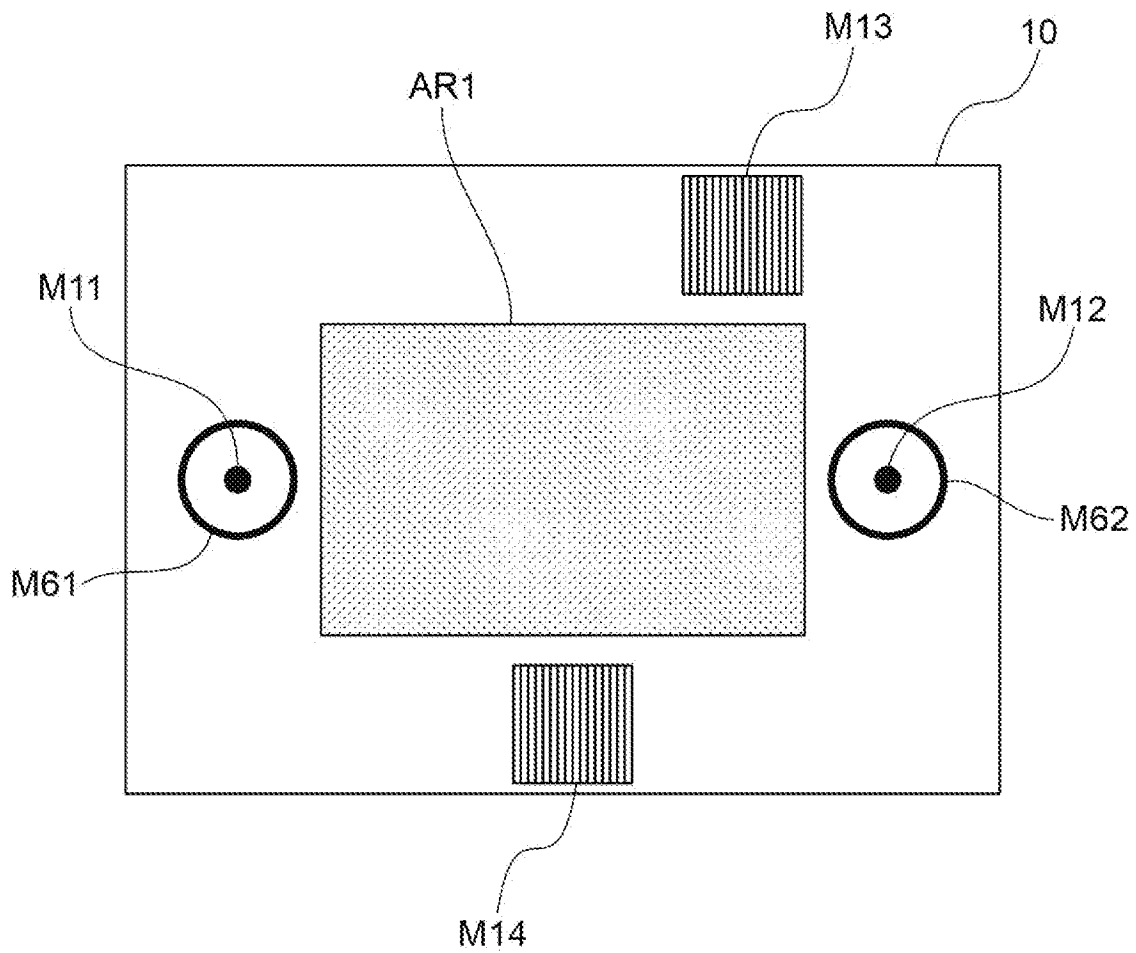
[図6D]



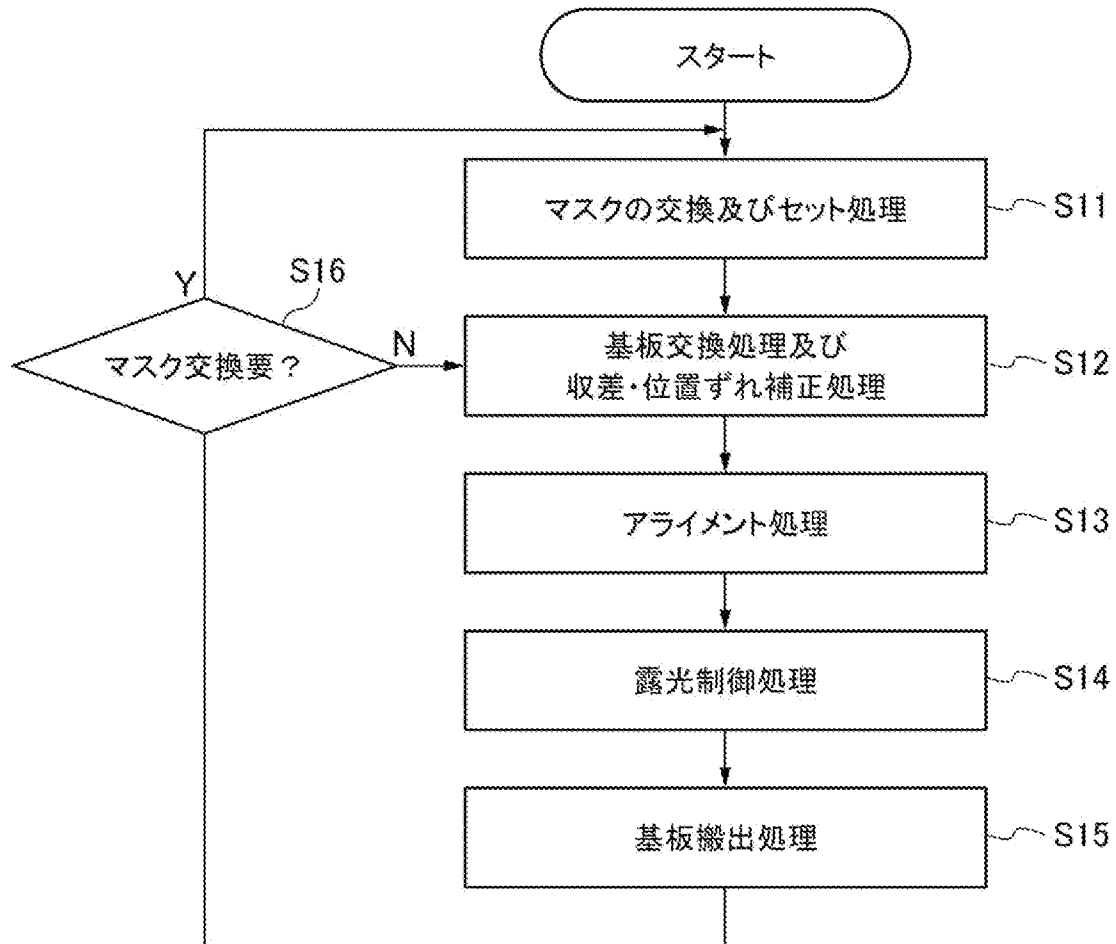
[図6E]



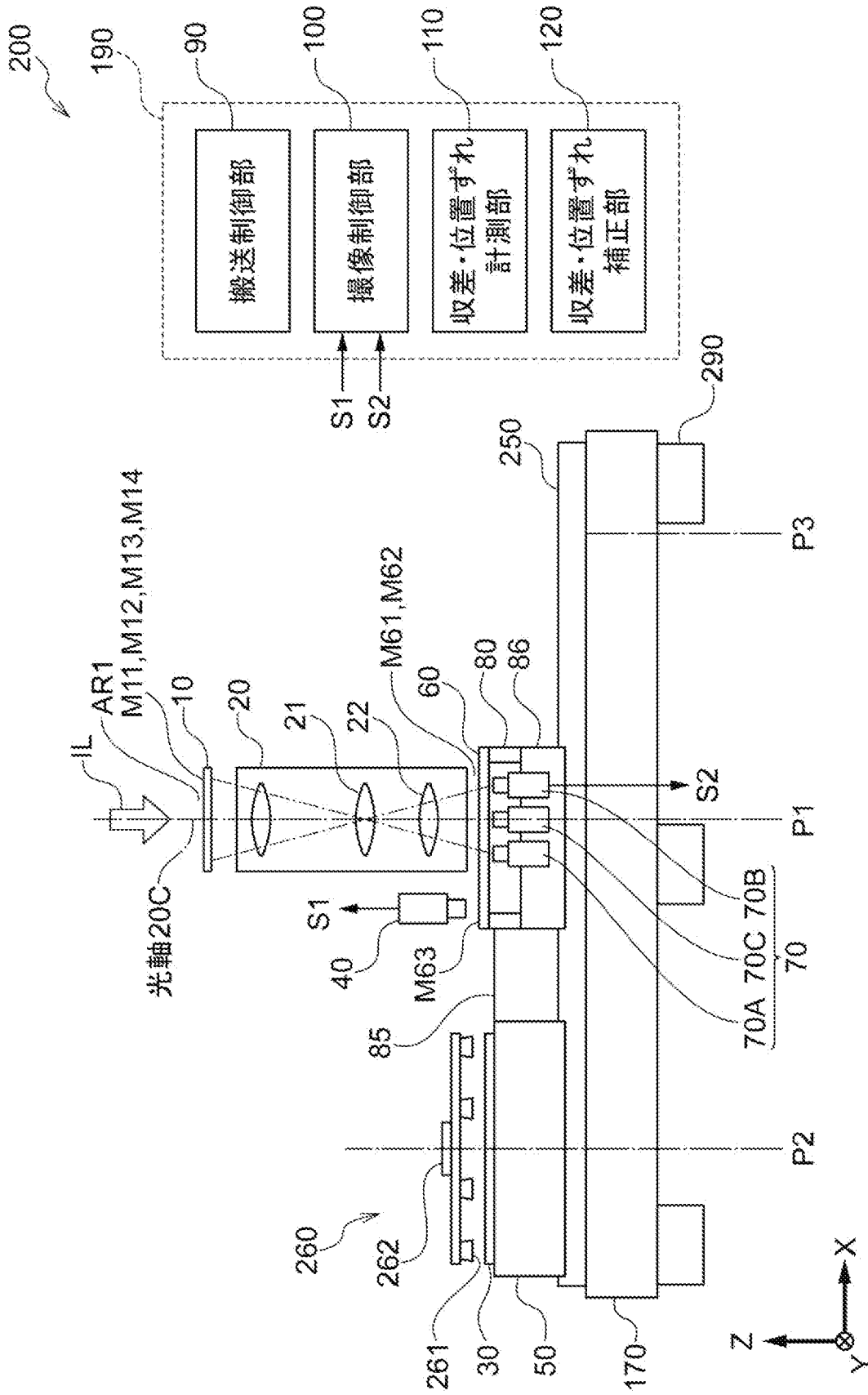
[図6F]



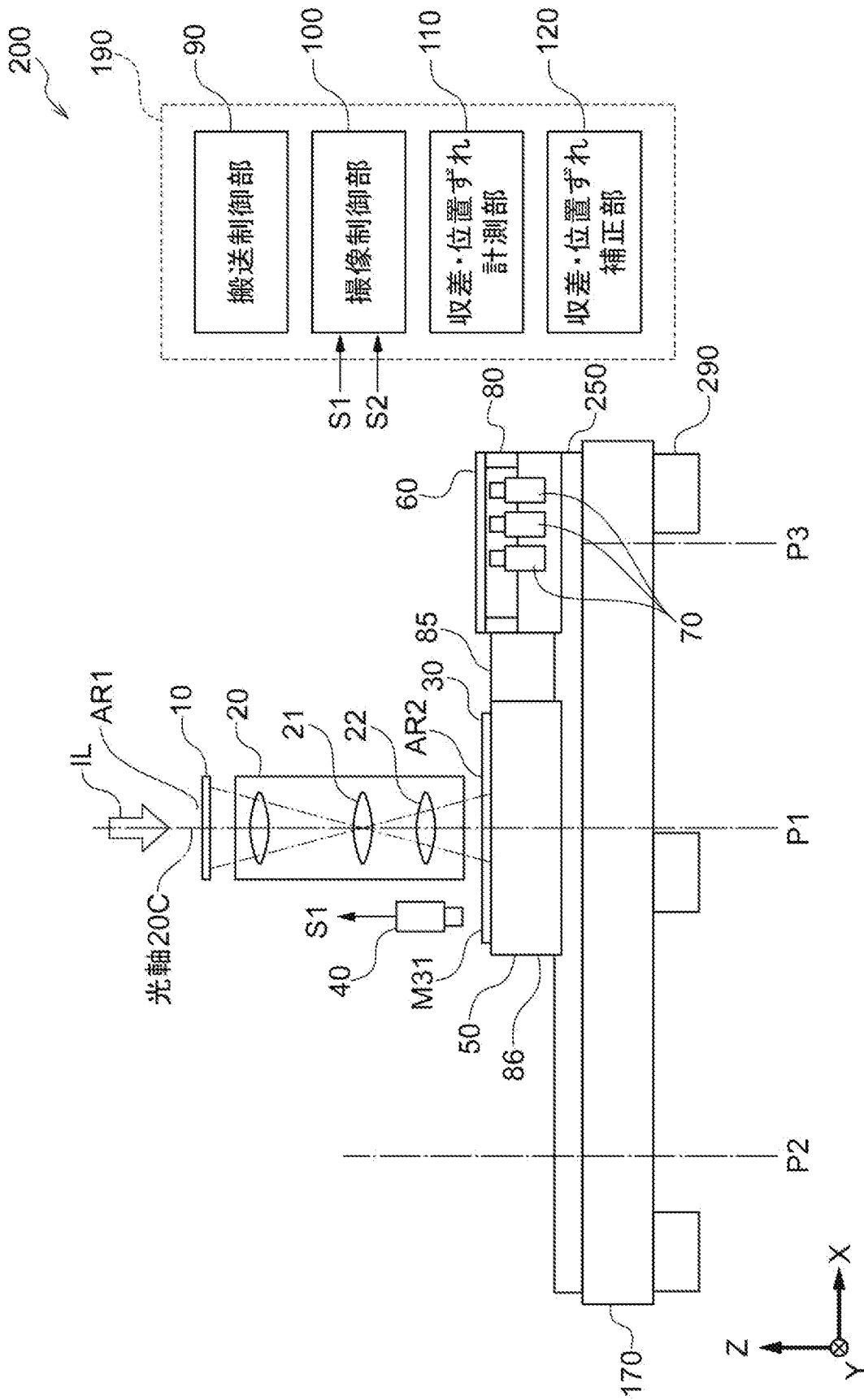
[図7]



[図8A]



[図8B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/046809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G03F 9/00</i> (2006.01)i FI: G03F9/00 H		
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) G03F9/00		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2009-182253 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 13 August 2009 (2009-08-13) paragraphs [0014]-[0048], fig. 1-10	1-2 3
Y A	JP 2015-170764 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 28 September 2015 (2015-09-28) paragraph [0023]	1-2 3
Y A	JP 2013-4942 A (RENESAS ELECTRONICS CORPORATION) 07 January 2013 (2013-01-07) paragraph [0066]	1-2 3
Y A	JP 2011-192900 A (NIKON CORPORATION) 29 September 2011 (2011-09-29) paragraphs [0059]-[0061]	2 3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 25 January 2024		Date of mailing of the international search report 13 February 2024
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

International application No.

PCT/JP2023/046809

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102253604 A (SHANGHAI MICRO ELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 23 November 2011 (2011-11-23) entire text, all drawings	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/046809

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-182253	A	13 August 2009	US 2009/0195764 A1 paragraphs [0029]-[0066], fig. 1-10 KR 10-2009-0084754 A	
JP	2015-170764	A	28 September 2015	US 2015/0253680 A1 paragraph [0032]	
JP	2013-4942	A	07 January 2013	US 2012/0329281 A1 paragraph [0077] CN 102841512 A	
JP	2011-192900	A	29 September 2011	(Family: none)	
CN	102253604	A	23 November 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G03F 9/00(2006.01)i FI: G03F9/00 H		
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）） G03F9/00 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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）		
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	JP 2009-182253 A (キヤノン株式会社) 13.08.2009 (2009 - 08 - 13) 段落0014-0048, 図1-10	1-2 3
Y A	JP 2015-170764 A (株式会社東芝) 28.09.2015 (2015 - 09 - 28) 段落0023	1-2 3
Y A	JP 2013-4942 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 07.01.2013 (2013 - 01 - 07) 段落0066	1-2 3
Y A	JP 2011-192900 A (株式会社ニコン) 29.09.2011 (2011 - 09 - 29) 段落0059-0061	2 3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 25.01.2024	国際調査報告の発送日 13.02.2024	
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） 田中 秀直 2G 3409 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	CN 102253604 A (SHANGHAI MICRO ELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 23.11.2011 (2011 - 11 - 23) 全文・全図	1-3

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/JP2023/046809

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-182253 A	13.08.2009	US 2009/0195764 A1 段落0029-0066, 図1-10 KR 10-2009-0084754 A	
JP 2015-170764 A	28.09.2015	US 2015/0253680 A1 段落0032	
JP 2013-4942 A	07.01.2013	US 2012/0329281 A1 段落0077 CN 102841512 A	
JP 2011-192900 A	29.09.2011	(ファミリーなし)	
CN 102253604 A	23.11.2011	(ファミリーなし)	