

(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
2018年1月25日(25.01.2018)



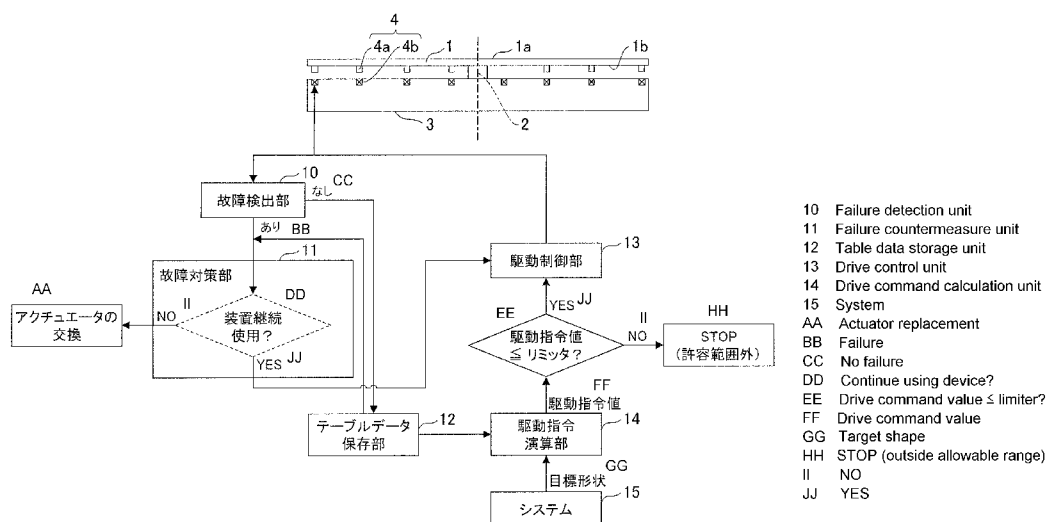
(10) 国際公開番号

WO 2018/016293 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) *G02B 7/185* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/024081
- (22) 国際出願日: 2017年6月30日(30.06.2017)
- (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 2016-141040 2016年7月19日(19.07.2016) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 崔 長植 (SAI, Choshoku); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高岡 亮一, 外 (TAKAOKA, Ryoichi et al.); 〒1710021 東京都豊島区西池袋5-4-7 池袋トーセイビル5階 高岡1P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, 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: OPTICAL DEVICE, LITHOGRAPHY DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING ARTICLE

(54) 発明の名称: 光学装置、リソグラフィ装置及び物品の製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an optical device the lowering of availability factor of which when failure in an actuator is detected can be suppressed. Provided is an optical device in which a mirror surface (1a), which is a reflective surface of a mirror (1), is deformed, wherein the optical device has: a plurality of actuators (4) that are driven such that a force that deforms the mirror surface (1a) is applied to the mirror (1); a failure detection unit (10) for detecting abnormalities in the actuators (4); and a failure countermeasure unit (11) for determining, when an abnormality is detected by the failure detection unit (10), whether or not to continue driving without replacing the actuator in which the abnormality has been detected.

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

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: アクチュエータの故障が検出された場合の稼働率の低下を抑制することができる光学装置を提供する。ミラー(1)の反射面であるミラー面(1a)を変形させる光学装置であって、ミラー面(1a)を変形させる力をミラー(1)に加えるように駆動する複数のアクチュエータ(4)と、アクチュエータ(4)の異常を検出する故障検出部(10)と、故障検出部(10)において異常が検出された場合に、異常が検出されたアクチュエータを交換せずに駆動を継続するか否かを判断する故障対策部(11)と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 光学装置、リソグラフィ装置及び物品の製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、光学装置、リソグラフィ装置及び物品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 露光装置における解像度を上げるため、可変形ミラーを用いた露光収差補正が提案されている。可変形ミラーには、ミラーを変形させるためのアクチュエータが複数組み込まれている。しかし、アクチュエータは、製作不良、組み付け不良、構成部材の経年劣化などにより故障する恐れがある。そのため、アクチュエータが故障しているかどうかを診断する故障診断手段を設けてリアルタイム、または定期的に故障診断を行う必要がある。特許文献1は、異常判別部が異常を判別した場合に、較正部による可動素子の変位と駆動信号との対応関係の更新を禁止する技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4435691号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、可変形ミラーのアクチュエータが故障した場合、可変形ミラーユニットが搭載されている露光装置はアクチュエータの交換のために装置を停止する必要がある、装置の稼働率の低下を招いてしまう。特許文献1には、マイクロアクチュエータの異常が判別した場合の装置稼働率に関する技術の開示はない。

[0005] 本発明は、例えば、アクチュエータの故障が検出された場合の稼働率の低下を抑制することができる光学装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明の一側面である光学装置は、光学素子

の反射面を変形させる光学装置であって、前記光学素子の反射面を変形させる力を前記光学素子に加えるように駆動する複数のアクチュエータと、前記アクチュエータの異常を検出する検出部と、前記検出部において異常が検出された場合に、前記異常が検出されたアクチュエータを交換せずに前記駆動を継続するか否かを判断する故障対策部と、を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、例えば、アクチュエータの故障が検出された場合の稼働率の低下を抑制することができる光学装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態の構成を示す図である。

[図2]第1実施形態の故障対策部の対処法を説明する図である。

[図3]第2実施形態の構成を示す図である。

[図4]第2実施形態の故障対策部の対処法を説明する図である。

[図5]露光装置の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態について図面などを参照して説明する。

第1実施形態

[0010] 図1は、第1実施形態に係る光学装置の基本構成を示す図である。光学装置は、ミラー1、保持部材2、ベースプレート3、および複数のアクチュエータ4を有する。また、本実施形態の光学装置は、さらに、故障検出部（検出部）10、故障対策部11、テーブルデータ保存部12、駆動制御部13、および駆動指令演算部14を有する。ミラー1は、変形可能な光学素子であり、反射面であるミラー面1aと反射面の反対側の面である裏面1bを有している。ミラー1は、保持部材2を介してベースプレート3に固定されている。アクチュエータ4は、磁石4aとコイル4bとを含む。磁石4aはミラーの裏面1bに接着され、コイル4bはベースプレート3に固定されてい

る。コイル 4 b は、隙間を介して磁石 4 a と対向するように配置されている。コイル 4 b に電流を流すことで電流に比例した力が磁石 4 a とコイル 4 b 間に発生し、ミラー 1 を変形させることができる。したがって、アクチュエータ 4 はミラー 1 の形状と位置姿勢を変えることができる。

[0011] 故障検出部 1 0 は、アクチュエータ 4 の動作状態をモニタすることで異常の検出を行う。異常の検出は、例えば、コイル 4 b に流れる電流をモニタすることで行う。なお、異常の検出方法はこれに限られるものではなく、磁石 4 a とコイル 4 b とを含めた異常を検出するために各アクチュエータ 4 における駆動変位を変位計などでモニタするなど、他の方法であってもよい。

[0012] 故障検出部 1 0 においてアクチュエータ 4 の故障が検出されなかった場合は、テーブルデータ保存部 1 2 に予め保存してある各アクチュエータの駆動指令値とミラー変形量との関係を表すテーブルデータ（情報）は、そのまま駆動指令演算部 1 4 に送られる。また、システム 1 5 側では光学性能を改善するために可変形ミラーユニットで補正させたい情報を目標形状の形で算出し、目標形状を可変形ミラーユニットの駆動指令演算部 1 4 に送る。

[0013] 駆動指令演算部 1 4 では、テーブルデータと目標形状から駆動指令値が算出される。算出された駆動指令値は、許容範囲以内の値かどうかの判断を行い、許容範囲以内であれば駆動制御部 1 3 に送られ、ミラーの変形駆動を行う。もし、駆動指令値が許容範囲を越えた場合は装置保護のためミラーの変形駆動動作を停止（STOP）させる。駆動指令値が許容範囲内であるか否かは、駆動指令値が閾値であるリミッタ以下（閾値以下）であるか否かで判断する。

[0014] 故障検出部 1 0 においてアクチュエータ 4 の故障が検出された場合は、故障対策部 1 1 において、装置の使用を継続するか否かの判断を行う。故障したアクチュエータがあっても残りのアクチュエータで所望の変形駆動精度を満たすことができれば可変形ミラーユニットが搭載された装置は継続して使用し、そうでない場合は故障したアクチュエータの交換、または修復を行う。

[0015] 図2を参照し、故障対策部11で行われる装置の使用を継続するか否かの判断の詳細を説明する。故障検出部10からアクチュエータの故障が検出された場合、該当するアクチュエータのインデックスj（j = 1、2…N。Nはアクチュエータの数）が故障対策部11に送られる。インデックスは、全てのアクチュエータに個別に付与されている。

[0016] 故障対策部11は、ステップS201で、テーブルデータ保存部12に予め保存してあるアクチュエータ4の駆動指令値とミラー変形量との関係を表すテーブルデータであるデータ行列CMを読み込む。式（1）において、Mはミラー面形状を算出するのに必要な点の数である。

[数1]

$$CM = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \cdots & C_{1j-1} & C_{1j} & C_{1j+1} & \cdots & C_{1N} \\ C_{21} & C_{22} & \cdots & C_{2j-1} & C_{2j} & C_{2j+1} & \cdots & C_{2N} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ C_{i1} & C_{i2} & \cdots & C_{ij-1} & C_{ij} & C_{ij+1} & \cdots & C_{iN} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ C_{M1} & C_{M2} & \cdots & C_{Mj-1} & C_{Mj} & C_{Mj+1} & \cdots & C_{MN} \end{bmatrix}_{M \times N} \quad \cdots (1)$$

[0017] データ行列CMの作成には、主に二通りの方法が使われる。一つ目は、各アクチュエータをそれぞれある駆動指令値で駆動した時のミラーの変形形状をミラー面上のM個の点で代表させ、M個の点の変位と駆動指令値との比を用いる方法である。二つ目は、各アクチュエータをそれぞれある駆動指令値で駆動した時のミラーの変形形状を光学分野で良く用いるZernike多項式のM項までを用いてフィッティングし、Zernike係数と駆動指令値の比を用いて表現する方法である。

[0018] 一つ目の方法はミラー形状を必要な精度で表現するのに十分な点数を用いる必要がある。よって、一般的には配置されたアクチュエータの数だけあれば良いが、ミラーの形状精度を高精度に見積もる必要がある場合は、データ行列CMにおけるMの値は数千、数万と大きくなる場合が多い。一方、二つ目の方法はデータ行列CM作成用のデータを取得するためにアクチュエータ

で駆動した場合のミラー変形状の取得には十分な点のデータ数が必要である。しかし、これをZernike多項式でフィッティングした後は、多項式の項数によってデータ行列CMのMの大きさが決まる。Zernike多項式の項数は一般的には36項までを用いることが多く、高精度を必要な場合は169項まで考慮すればほとんどの場合は満足できる。よって、二つ目の方法は、一つ目の方法に比べデータ行列CMの大きさを十分小さくすることができ、駆動指令の演算時間も短縮できるメリットがある。

[0019] ステップS202では故障したアクチュエータjに対応するデータ列（式（1）の破線で囲まれた列）を削除して式（2）のように縮小されたテーブルデータCMsを再生成し、故障対策部11に保存する。

[数2]

$$CMs = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \cdots & C_{1j-1} & C_{1j+1} & \cdots & C_{1N} \\ C_{21} & C_{22} & \cdots & C_{2j-1} & C_{2j+1} & \cdots & C_{2N} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ C_{i1} & C_{i2} & \cdots & C_{ij-1} & C_{ij+1} & \cdots & C_{iN} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ C_{M1} & C_{M2} & \cdots & C_{Mj-1} & C_{Mj+1} & \cdots & C_{MN} \end{bmatrix}_{M \times (N-1)} \quad \cdots (2)$$

[0020] ステップS203では、縮小されたテーブルデータCMsと、システム15側から送られてくる目標形状から、式（3）のように故障が検出されたアクチュエータ以外の各アクチュエータの駆動指令値を算出する。

[数3]

$$\{\text{駆動指令値}\}_{(N-1)} = [CMs]_{M \times (N-1)}^{-1} \{\text{目標形状}\}_M \quad \cdots (3)$$

[0021] ステップS204では、駆動指令値が許容範囲内であるか否か判断するため、各アクチュエータのリミッタ以内になっているかどうかを判断する。駆動指令値の中でそのアクチュエータの駆動リミッタを超えるものがあれば、該駆動指令値での変形駆動は装置の破損を招く恐れがあるので、ステップS207に進み、アクチュエータの交換プロセスに入る。駆動指令値がアクチ

ュエータのリミッタ以内である場合は、ステップS205に進む。

[0022] ステップS205では、駆動指令値を用いてアクチュエータを駆動した結果得られるミラーの変形駆動形状を、式(4)を用いて算出する。

[数4]

$$\{\text{変形駆動形状}\}_M = [CMs]_{M \times (N-1)} \{\text{駆動指令値}\}_{(N-1)} \cdots (4)$$

[0023] ステップS206では、算出した変形駆動形状と目標形状との差分形状から計算される形状誤差が許容値以内かどうかを判断する。形状誤差が許容値を超える場合、可変形ミラーユニットは所望の精度を満たさないので、異常が検出されたアクチュエータをそのまま使用することはできず、S208に進みアクチュエータの交換プロセスを実行する。形状誤差が許容範囲内の場合は、駆動指令値を駆動制御部13に送って故障していないアクチュエータに変形駆動を実行させる。

[0024] 本実施形態によると、システム15側から送られてくる目標形状によっては、異常が検出されたアクチュエータがあっても他のアクチュエータのみで目標形状まで駆動が可能な場合があり、その場合は装置を停止させずに駆動を行う。そのため、装置の稼働率低下を抑制することができる。なお、本実施形態では磁石とコイルからなるボイスコイルモータの例を用いて故障対策を説明したが、ボイスコイルモータに限定するものでない。他のアクチュエータ、例えば電磁石、ピエゾアクチュエータ、磁歪素子、マイクロアクチュエータなどを用いたアクチュエータなどでもよい。また、アクチュエータを交換した場合、交換されるアクチュエータと交換した後のアクチュエータの特性とが異なるとき、駆動指令値とミラー変形量との関係が変わるので、その関係を表すテーブルデータを更新する必要がある。

第2実施形態

[0025] 第2実施形態と第1実施形態との違いは、縮小されたテーブルデータを故障対策部11に保存しておくか、それともテーブルデータ保存部12に保存するかの違いである。本実施形態ではテーブルデータ保存部12に対して縮

小さされたテーブルデータ（式（２））に上書きするための指令を送り、テーブルデータ保存部１２のデータ更新を行っている。以下、図３および図４を参照して第２実施形態を説明するが、第１実施形態と同様の構成やステップには、第１実施形態と同じ符号を記し、その説明を省略する。

[0026] 図３は、第２実施形態における光学装置の基本構成を示す図である。故障対策部１１において、アクチュエータに故障が検出されたにもかかわらず装置の継続使用が可能であると判断された場合、テーブルデータ保存部１２にテーブルデータの更新指令が送られる。そして、更新指令を受けたテーブルデータ保存部１２は、保存しているテーブルデータを、故障したアクチュエータに関するデータを排除して縮小したテーブルデータに更新する。

[0027] 図４は、故障対策部１１で行われる装置の使用を継続するか否かの判断の詳細を説明する図である。故障対策部１１は、ステップＳ２０６で形状誤差が許容範囲内であると判断した場合、すなわち、装置の使用を継続できると判断した場合、ステップＳ４０２に進む。ステップＳ４０２で、故障対策部１１は、テーブルデータ保存部１２に対し、テーブルデータを更新するよう指令を送る。

[0028] 縮小されたテーブルデータの保存場所が異なるのみで、本実施形態においても、第１実施形態と同様に、装置の稼働率低下を抑制することができる。なお、故障による装置稼働率の低下を効果的に抑制するには、アクチュエータの数を必要最小限より余分に配置し、本発明の対処法を適用すればよい。しかし、この場合は余分にアクチュエータを配置できるスペースとコスト、メンテナンスの容易さなどのトレードオフになる。また、故障したアクチュエータがあっても、このアクチュエータを正常のようにみなして駆動指令値を算出し、駆動指令値を駆動制御部に送るときに故障したアクチュエータへの入力をゼロにおくことも考えられる。このような方法でも、アクチュエータの交換なしで装置を稼働し続けることができる。

第３実施形態

[0029] 図５は、露光装置の概略構成を示す図である。露光装置５０は、照明光学

系 I L と、投影光学系 U M と、マスク 5 5 を保持して移動可能なマスクステージ M S と、基板 5 6 を保持して移動可能な基板ステージ P S とを含む。また、露光装置 5 0 は、基板 5 6 を露光する処理を制御する制御部 5 1 を含む。

[0030] 照明光学系 I L に含まれる光源（不図示）から射出された光は、照明光学系 I L に含まれるスリット（不図示）によって、例えば、Y 方向に長い円弧状の照明領域をマスク 5 5 上に形成することができる。マスク 5 5 および基板 5 6 は、マスクステージ M S および基板ステージ P S によってそれぞれ保持されており、投影光学系 U M を介して光学的にほぼ共役な位置（投影光学系 U M の物体面および像面の位置）に配置される。投影光学系 U M は、所定の投影倍率（例えば 1 / 2 倍）を有し、マスク 5 5 に形成されたパターンを基板 5 6 に投影する。そして、マスクステージ M S および基板ステージ P S を、投影光学系 U M の物体面と平行な方向（例えば図 5 の X 方向）に、投影光学系 U M の投影倍率に応じた速度比で走査させる。これにより、マスク 5 5 に形成されたパターンを基板 5 6 に転写することができる。

[0031] 投影光学系 U M は、例えば、図 5 に示すように、平面鏡 5 2 と、凹面鏡であるミラー 1 と、凸面鏡 5 4 とを含むように構成される。照明光学系 I L から出射し、マスク 5 5 を透過した露光光は、平面鏡 5 2 の第 1 面 5 2 a により光路を折り曲げられ、ミラー 1 の第 1 面 1 a 1 に入射する。ミラー 1 の第 1 面 1 a 1 において反射した露光光は、凸面鏡 5 4 において反射し、ミラー 1 の第 2 面 1 a 2 に入射する。ミラー 1 の第 2 面 1 a 2 において反射した露光光は、平面鏡 5 2 の第 2 面 5 2 b により光路を折り曲げられ、基板 5 6 上に結像する。なお、本実施形態では、露光装置に適用する例を説明したが、上記実施形態に係る光学装置を適用可能な装置は、例えば、E U V 光の照射により基板上にレジストの潜像パターンを形成するリソグラフィ装置がある。その他、レーザ加工装置、眼底撮影装置、望遠鏡等にも適用可能である。

物品の製造方法に係る実施形態

[0032] 本実施形態にかかる物品の製造方法は、例えば、半導体デバイス等のマイ

クロデバイスや微細構造を有する素子等の物品を製造するのに好適である。本実施形態の物品の製造方法は、基板に塗布された感光剤に上記の露光装置を用いて潜像パターンを形成する工程（基板を露光する工程）と、かかる工程で潜像パターンが形成された基板を現像する工程とを含む。さらに、かかる製造方法は、他の周知の工程（酸化、成膜、蒸着、ドーピング、平坦化、エッチング、レジスト剥離、ダイシング、ボンディング、パッケージング等）を含む。本実施形態の物品の製造方法は、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストの少なくとも1つにおいて有利である。

[0033] 以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

符号の説明

- [0034]
- 1 ミラー
 - 1 a ミラー面
 - 1 b ミラー裏面
 - 4 アクチュエータ
 - 4 a 磁石
 - 4 b コイル
 - 1 0 故障検出部
 - 1 1 故障対策部

請求の範囲

- [請求項1] 光学素子の反射面を変形させる光学装置であって、
前記光学素子の反射面を変形させる力を前記光学素子に加えるように駆動する複数のアクチュエータと、
前記アクチュエータの異常を検出する検出部と、
前記検出部において異常が検出された場合に、前記異常が検出されたアクチュエータを交換せずに前記駆動を継続するか否かを判断する故障対策部と、を有することを特徴とする光学装置。
- [請求項2] 前記故障対策部は、前記検出部において異常が検出された場合に、前記複数のアクチュエータのうち、前記異常が検出されたアクチュエータ以外のアクチュエータの駆動指令値を変更し、前記変更された各アクチュエータの駆動指令値が許容範囲内であれば、前記異常が検出されたアクチュエータを交換せずに前記駆動を継続すると判断することを特徴とする請求項1に記載の光学装置。
- [請求項3] 前記故障対策部は、前記変更された駆動指令値による駆動の結果得られる前記光学素子の形状を算出し、前記算出した形状と目標形状との形状誤差が許容範囲内であれば、前記異常が検出されたアクチュエータを交換せずに前記駆動を継続すると判断することを特徴とする請求項2に記載の光学装置。
- [請求項4] 前記故障対策部は、前記複数のアクチュエータの駆動指令値と前記反射面の変形量の関係を示す情報に基づいて、前記異常が検出されたアクチュエータ以外のアクチュエータの駆動指令値の変更をすることを特徴とする請求項1ないし3のうちいずれか1項に記載の光学装置。
- [請求項5] 前記故障対策部は、前記情報に基づいて、前記変更された駆動指令値による駆動の結果得られる前記光学素子の形状を算出することを特徴とする請求項4に記載の光学装置。
- [請求項6] 前記情報を保存する保存部をさらに有し、

前記故障対策部は、前記保存部から前記情報を読み込むことを特徴とする請求項4または5に記載の光学装置。

[請求項7] 前記アクチュエータは、前記反射面の反対側の面に取り付けられた磁石と、前記磁石に対向する位置に配置されるコイルを含むことを特徴とする請求項1ないし6のうちいずれか1項に記載の光学装置。

[請求項8] 前記検出部は、前記コイルに流れる電流に基づいて、前記アクチュエータの異常を検出することを特徴とする請求項7に記載の光学装置。

[請求項9] 光学素子の反射面を変形させる力を前記光学素子に加えるように駆動する複数のアクチュエータにより、前記反射面を変形させる光学装置の制御方法であって、

前記アクチュエータの異常を検出する工程と、

前記異常が検出された場合、前記複数のアクチュエータのうち、前記異常が検出されたアクチュエータ以外のアクチュエータの駆動指令値を変更する工程と、

前記変更された各アクチュエータの駆動指令値が許容範囲内であるか否か判断する工程と、

駆動指令値が許容範囲内であると判断された場合、前記変更された駆動指令値による駆動の結果得られる前記光学素子の形状を算出する工程と、

前記算出した形状と目標形状との形状誤差が許容範囲内であるか否か判断する工程と、

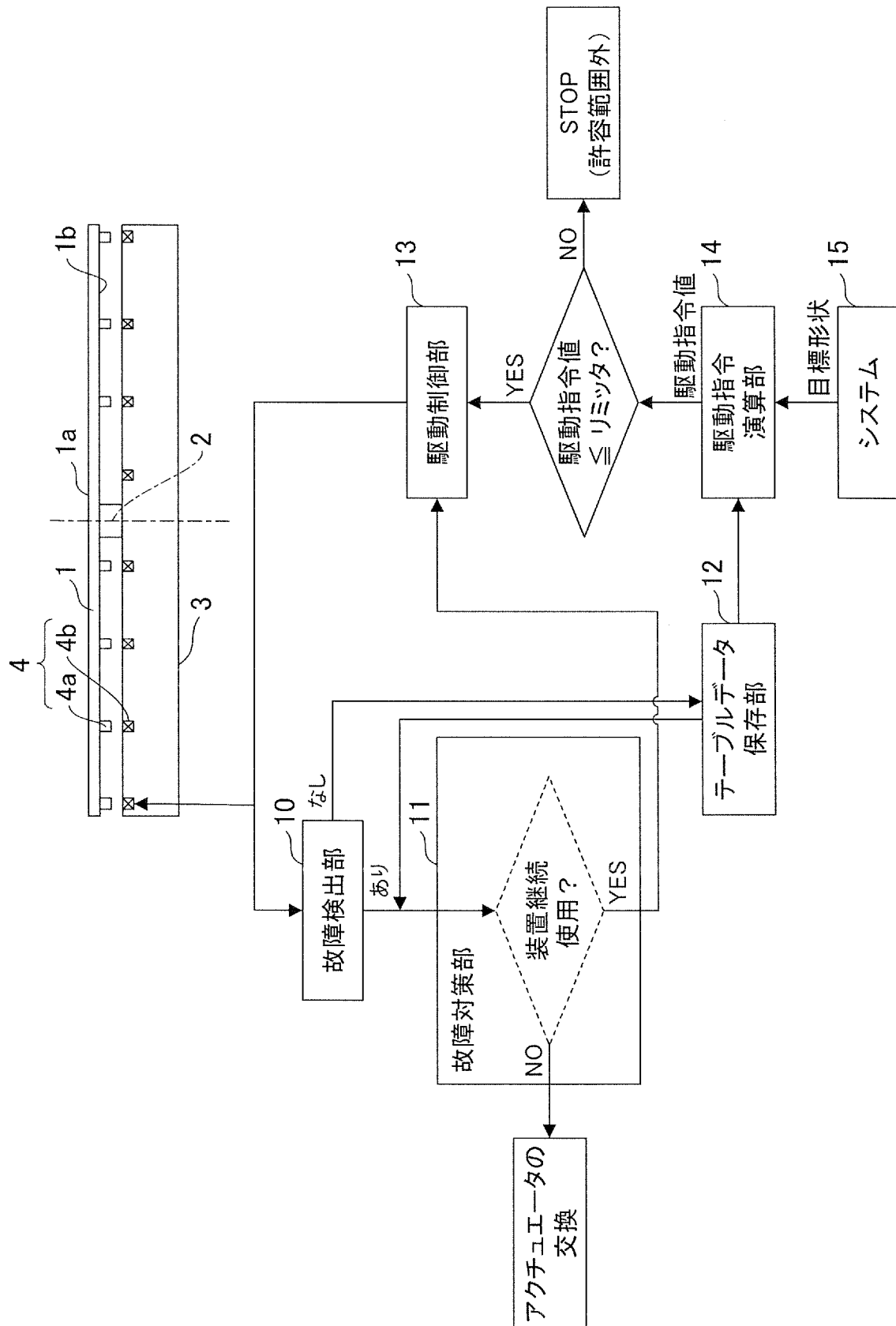
前記形状誤差が許容範囲内であると判断された場合、前記異常が検出されたアクチュエータを交換せずに前記駆動を継続する工程と、を有することを特徴とする制御方法。

[請求項10] 請求項1ないし8のいずれか1項に記載の光学装置を有することを特徴とする露光装置。

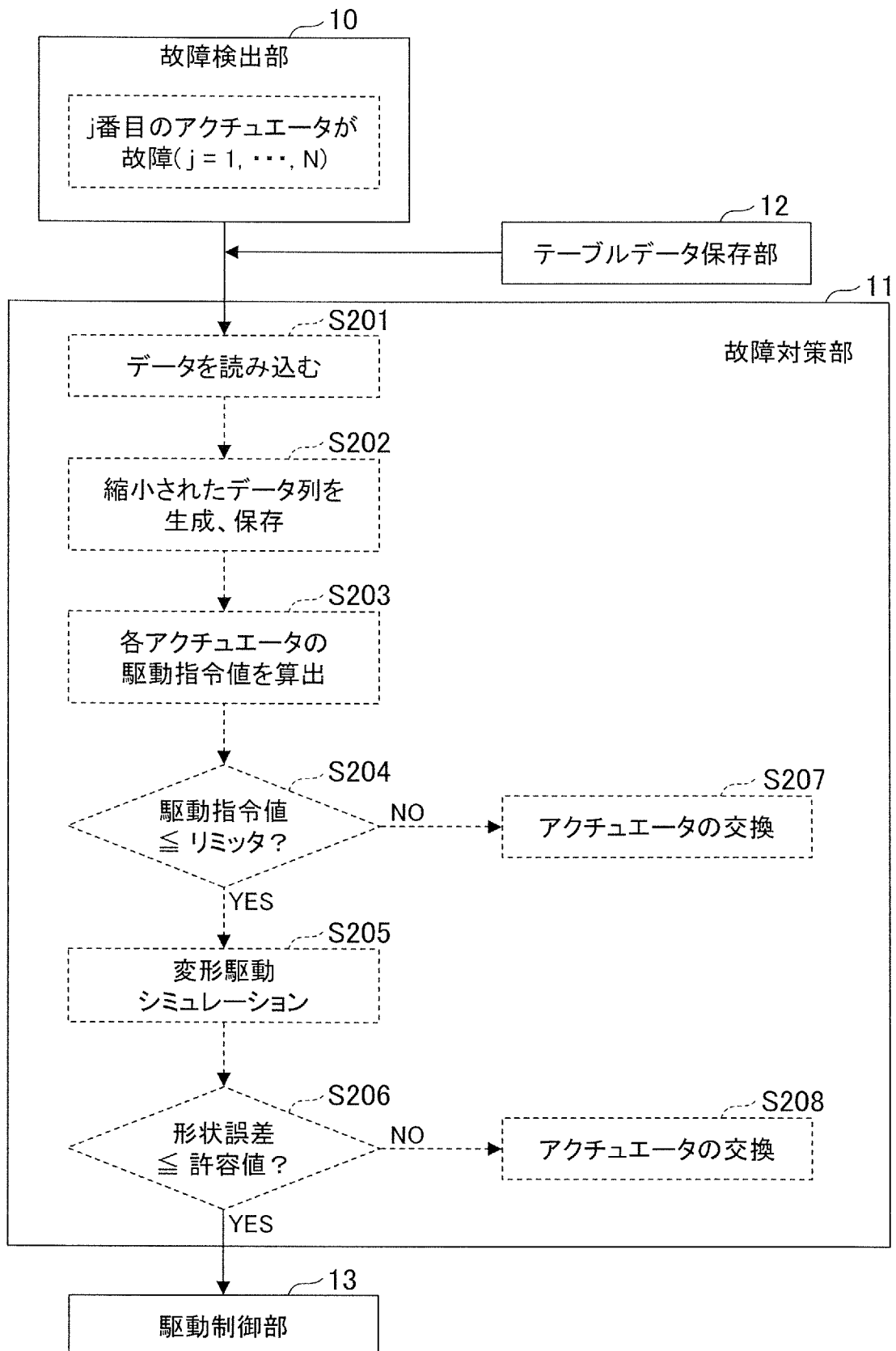
[請求項11] 請求項10に記載の露光装置を用いて基板を露光する工程と、

前記露光された前記基板を現像する工程と、を含む
ことを特徴とする物品の製造方法。

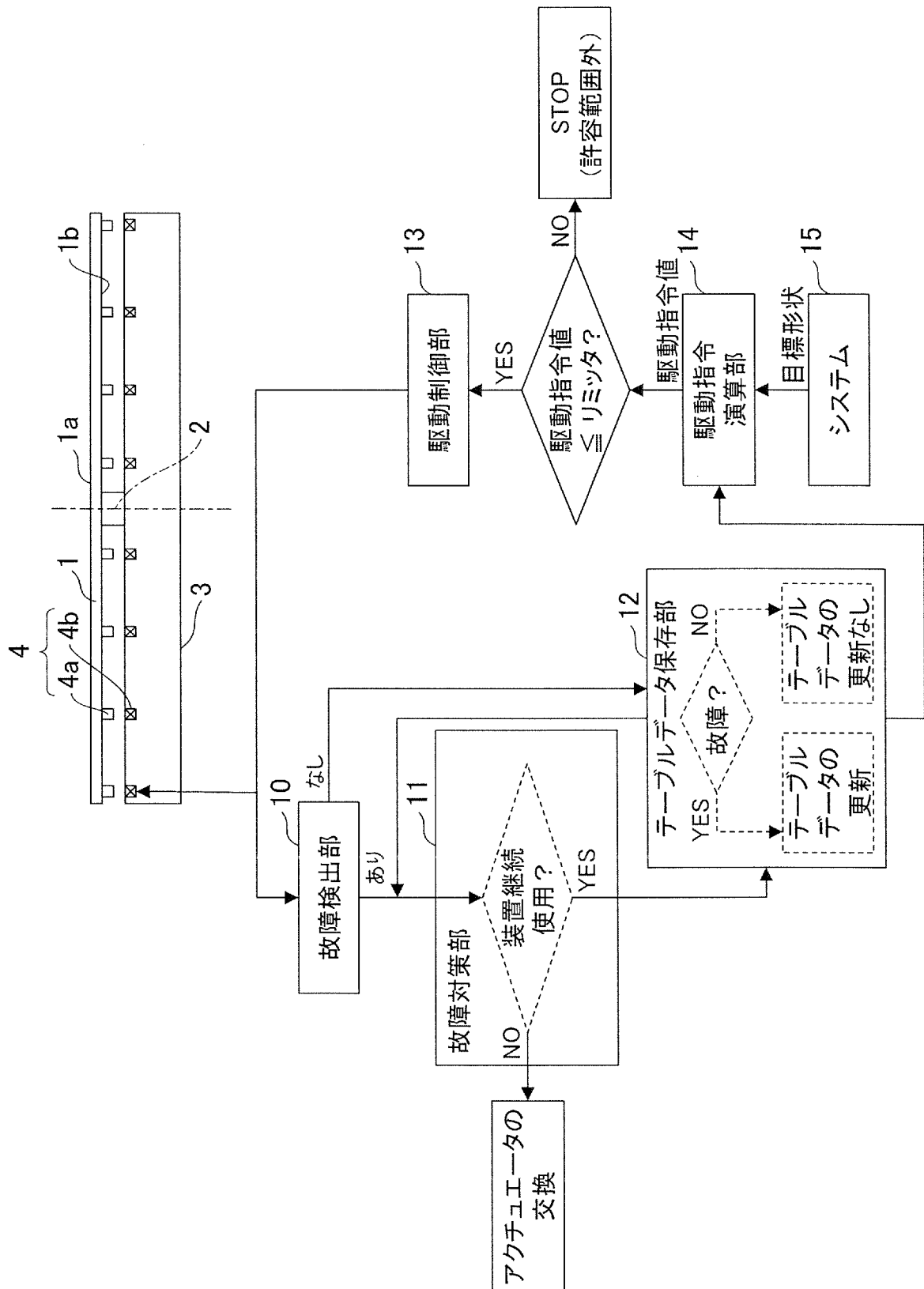
[図1]



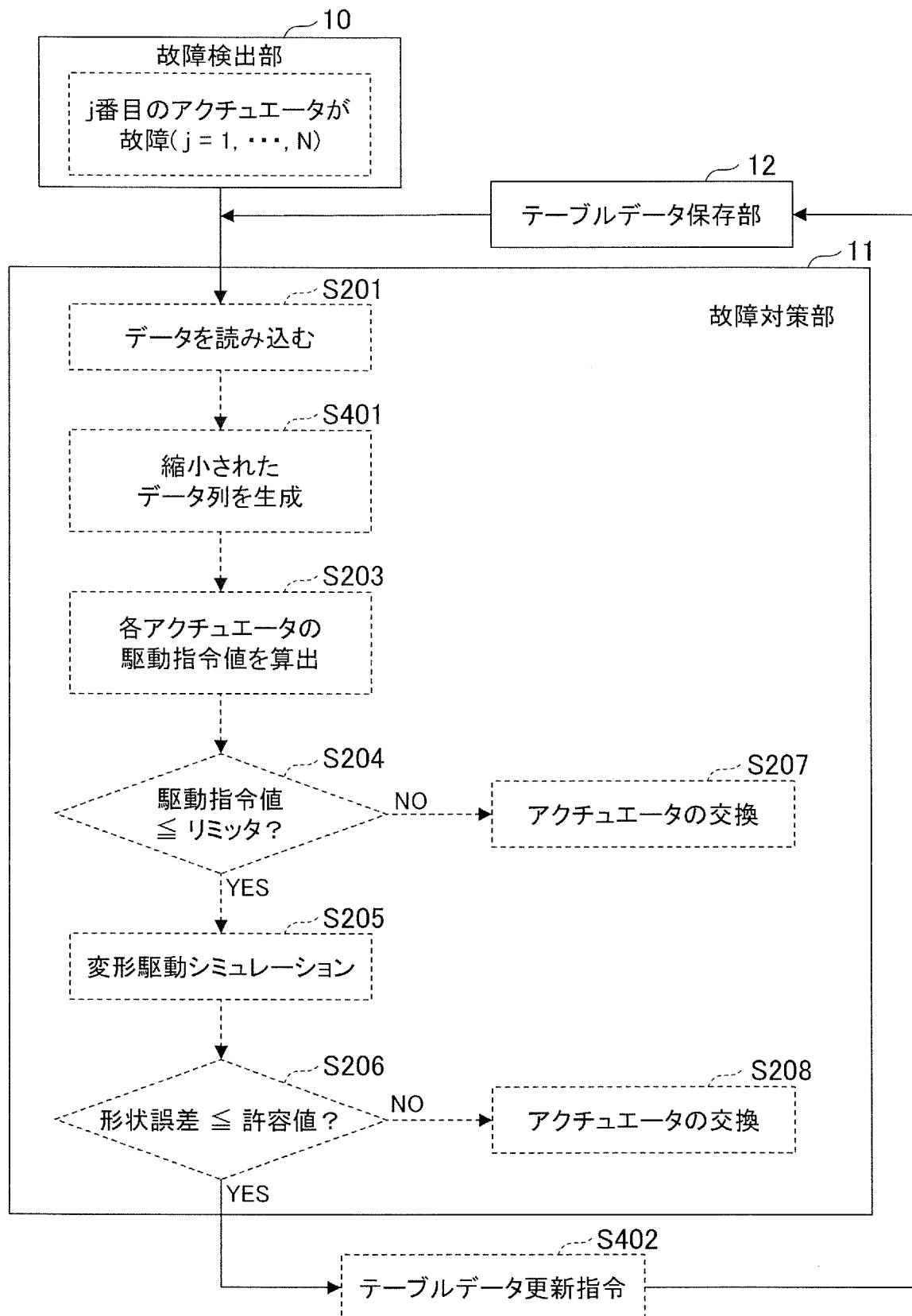
[図2]



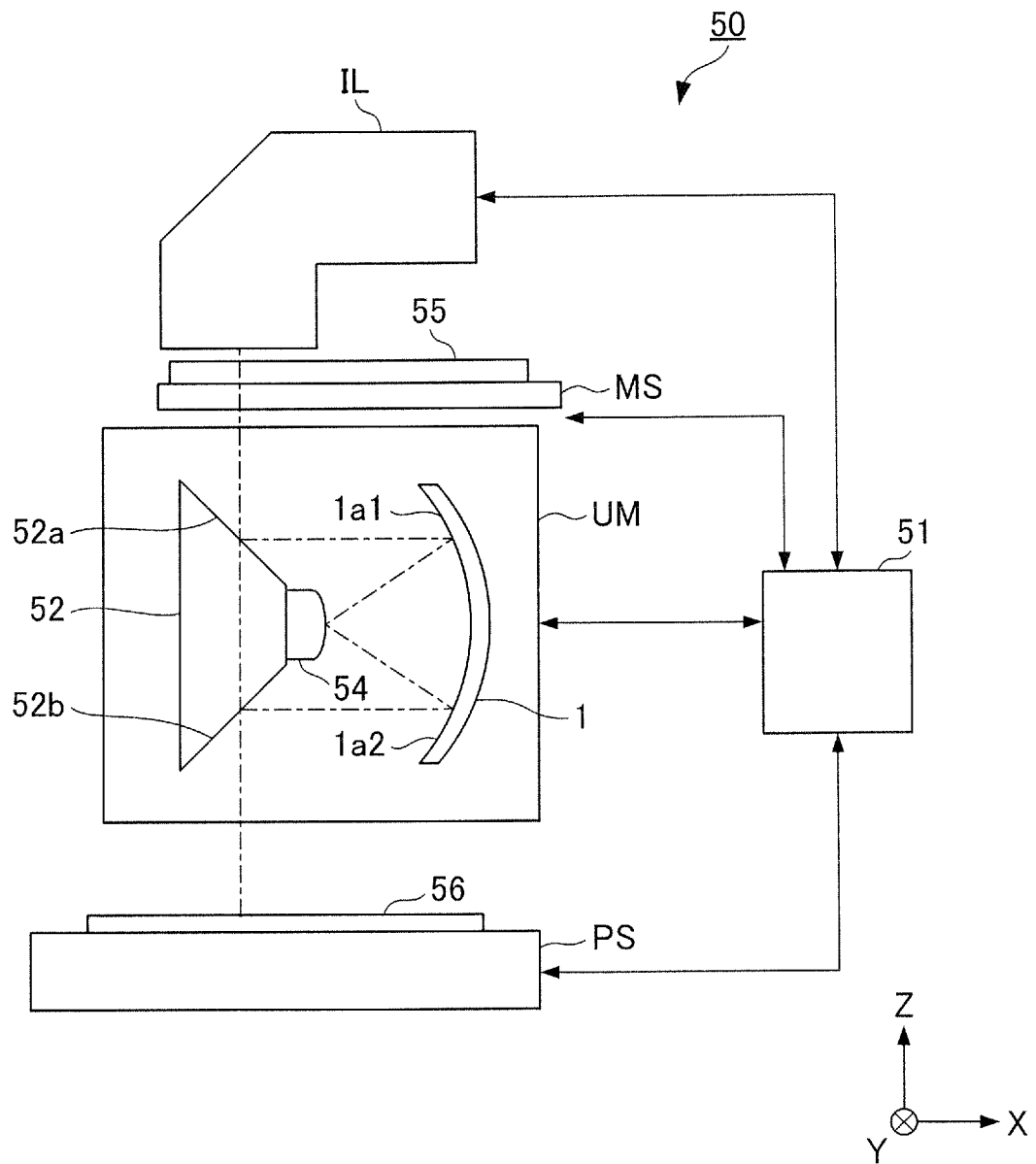
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/024081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F7/20(2006.01)i, G02B7/185(2006.01)i

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, G02B7/185

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2016-92366 A (Canon Inc.), 23 May 2016 (23.05.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2015-212775 A (Canon Inc.), 26 November 2015 (26.11.2015), entire text; all drawings & US 2015/0316852 A1 entire text; all drawings & CN 105045044 A & KR 10-2015-0126292 A & TW 201543102 A	1-11

☒ 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
19 September 2017 (19.09.17)

Date of mailing of the international search report
03 October 2017 (03.10.17)

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/JP2017/024081

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 2015-70214 A (Canon Inc.), 13 April 2015 (13.04.2015), entire text; all drawings & US 2015/0092172 A1 entire text; all drawings & CN 104516212 A & KR 10-2015-0037610 A & TW 201512704 A	1-11
A	JP 2014-160241 A (Carl Zeiss SMT GmbH), 04 September 2014 (04.09.2014), entire text; all drawings & JP 2016-177292 A & US 2014/0300882 A1 entire text; all drawings & US 2014/0204356 A1 & US 2016/0054661 A1 & US 2017/0153553 A1 & DE 102013201082 A1	1-11
A	JP 2013-535115 A (Carl Zeiss SMT GmbH), 09 September 2013 (09.09.2013), entire text; all drawings & US 2013/0100429 A1 entire text; all drawings & WO 2012/000528 A1	1-11
A	JP 2007-317713 A (Canon Inc.), 06 December 2007 (06.12.2007), entire text; all drawings & US 2007/0280609 A1 entire text; all drawings & KR 10-2007-0113114 A & TW 200745651 A	1-11
A	JP 2006-295023 A (Canon Inc.), 26 October 2006 (26.10.2006), entire text; all drawings & US 2006/0232866 A1 entire text; all drawings & EP 1712955 A2 & KR 10-2006-0108523 A	1-11
A	US 4923302 A (EALEY, Mark A), 08 May 1990 (08.05.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03F7/20(2006.01)i, G02B7/185(2006.01)i

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))

Int.Cl. G03F7/20, G02B7/185

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2016-92366 A (キヤノン株式会社) 2016.05.23, 全文全図 (ファ ミリーなし)	1-11
A	JP 2015-212775 A (キヤノン株式会社) 2015.11.26, 全文全図 & US 2015/0316852 A1, 全文全図 & CN 105045044 A & KR 10-2015-0126292 A & TW 201543102 A	1-11
A	JP 2015-70214 A (キヤノン株式会社) 2015.04.13, 全文全図 & US 2015/0092172 A1, 全文全図 & CN 104516212 A & KR 10-2015-0037610	1-11

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矛盾するものではなく、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

19.09.2017

国際調査報告の発送日

03.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新井 重雄

2G

8605

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 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
	A & TW 201512704 A	
A	JP 2014-160241 A (カール・ツァイス・エスエムティー・ゲーエム ベーハー) 2014.09.04, 全文全図 & JP 2016-177292 A & US 2014/0300882 A1, 全文全図 & US 2014/0204356 A1 & US 2016/0054661 A1 & US 2017/0153553 A1 & DE 102013201082 A1	1-11
A	JP 2013-535115 A (カール・ツァイス・エスエムティー・ゲーエム ベーハー) 2013.09.09, 全文全図 & US 2013/0100429 A1, 全文全図 & WO 2012/000528 A1	1-11
A	JP 2007-317713 A (キヤノン株式会社) 2007.12.06, 全文全図 & US 2007/0280609 A1, 全文全図 & KR 10-2007-0113114 A & TW 200745651 A	1-11
A	JP 2006-295023 A (キヤノン株式会社) 2006.10.26, 全文全図 & US 2006/0232866 A1, 全文全図 & EP 1712955 A2 & KR 10-2006-0108523 A	1-11
A	US 4923302 A (EALEY, Mark A) 1990.05.08, 全文全図 (ファミリー なし)	1-11