

(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
2010 年 6 月 17 日(17.06.2010)

PCT

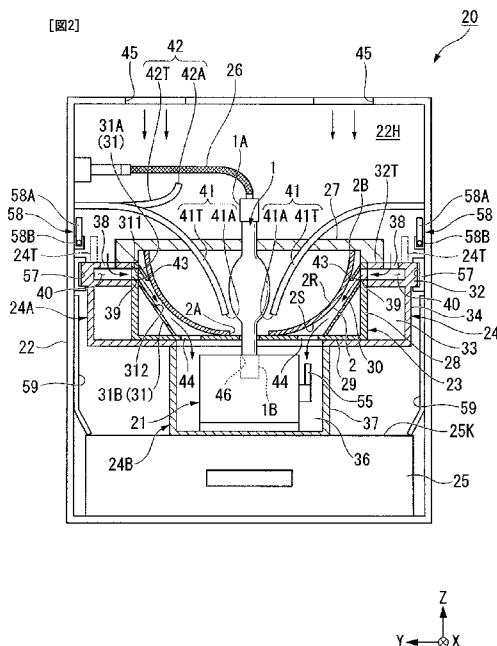
(10) 国際公開番号
WO 2010/067597 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006728
- (22) 国際出願日: 2009 年 12 月 9 日(09.12.2009)
- (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 2008-317192 2008 年 12 月 12 日(12.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菊池孝幸(KIKUCHI, Takayuki) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 阿部文彦(ABE, Fumihiko) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀正武, 外(SHIGA, Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内 一丁目 9 番 2 号 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 光源装置、露光装置、及びデバイス製造方法



(57) Abstract: Disclosed is a light source apparatus provided with: a reflective mirror having an aperture at which at least part of a lamp is arranged, and a concave-face shaped reflective surface that reflects the light emitted from the lamp and is provided at the periphery of the aperture; and a unit for supplying gas to the reflective surface, that leads gas to the reflective surface at least in the vicinity of the aperture.

(57) 要約: 光源装置は、ランプの少なくとも一部が配置される開口部と、開口部の周囲に設けられ、ランプから発した光を反射する凹面状の反射面とを有する反射鏡と、少なくとも開口部近傍の反射面に気体を導く反射面給気部とを備えている。

WO 2010/067597 A1



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：光源装置、露光装置、及びデバイス製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、光源装置、露光装置、及びデバイス製造方法に関する。

本願は、２００８年１２月１２日に出願された特願２００８－３１７１９２号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] フォトリソグラフィ工程で使用される露光装置は、光源装置から射出された露光光をマスクに照射して、マスクのパターンを介して基板を露光する。下記特許文献には、ランプから発した光を射出する光源装置に関する技術の一例が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－２９６１２５号公報

特許文献２：特開２００７－３３５１０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 光源装置を構成する部材が過剰に温度上昇すると、熱変形したり、破損したりして、所期の性能を発揮できなくなり、その結果、光源装置の稼働率が低下する可能性がある。また、光源装置の性能が低下した場合の作業（メンテナンス作業、復旧作業、交換作業等）が円滑に実行できない場合においても、光源装置の稼働率が低下する可能性がある。その結果、露光装置の稼働率、及びデバイスの生産性が低下する可能性がある。

[0005] 本発明の態様は、稼働率の低下を抑制できる光源装置、及び露光装置を提供することを目的とする。また本発明の態様は、生産性の低下を抑制できるデバイス製造方法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] 本発明の第1の態様に従えば、ランプから発した光を射出する光源装置であって、前記ランプの少なくとも一部が配置される開口部と、前記開口部の周囲に設けられ、前記光を反射する凹面状の反射面とを有する反射鏡と、少なくとも前記開口部近傍の前記反射面に気体を導く反射面給気部と、を備える光源装置が提供される。
- [0007] 本発明の第2の態様に従えば、ランプから発した光を射出する光源装置であって、前記ランプの口金部に接続されるケーブルと、前記光が照射される前記ケーブルの少なくとも一部に気体を導くケーブル給気部と、を備える光源装置が提供される。
- [0008] 本発明の第3の態様に従えば、ランプから発した光を射出する光源装置であって、前記ランプの少なくとも一部が配置される開口部と、前記開口部の周囲に設けられ、前記光を反射する凹面状の反射面とを有する反射鏡と、前記反射面で反射された光が射出される前記反射鏡の射出口の縁部に接続されるフランジ部、前記反射鏡の周囲に配置されて一端が前記フランジ部と接続される保持本体部、及び前記保持本体部の他端に接続されるプレート部を一体に含み、前記反射鏡を保持する保持部材と、前記フランジ部と前記保持本体部と前記プレート部とで形成される前記保持部材の内部空間において、前記反射面に対して反対側の前記反射鏡の裏面の周囲の少なくとも一部に配置された遮光部材と、を備える光源装置が提供される。
- [0009] 本発明の第4の態様に従えば、ランプから発した光を射出する光源装置であって、前記ランプの口金部が挿入される挿入口を有し、前記口金部を着脱可能に保持する保持機構と、出入口を有し、前記ランプを保持した前記保持機構を収容可能なハウジング部材と、前記保持機構に設けられ、前記保持機構が前記ランプを固定する第1状態及び前記ランプの固定を解除する第2状態の一方から他方へ変化するように移動可能な操作レバーと、前記口金部が前記挿入口に挿入された状態で、前記保持機構とともに移動される前記操作レバーの可動範囲を規制する規制機構と、を備える光源装置が提供される。
- [0010] 本発明の第5の態様に従えば、ランプから発した光を射出する光源装置で

あって、前記ランプの周囲の少なくとも一部に配置される反射面を有する反射鏡と、出入口を有し、前記ランプ及び前記反射鏡を収容するハウジング部材と、前記出入口を介して前記ランプ及び前記反射鏡の下方に移動可能であり、前記ハウジング部材の内部空間の異物を回収可能な引き出し部材と、を備える光源装置が提供される。

[0011] 本発明の第6の態様に従えば、パターンが形成されたパターン保持部材を支持する第1支持機構と、感光基板を支持する第2支持機構と、第1～第5のいずれか一つの態様の光源装置から射出された光を前記パターン保持部材に照射して、前記パターンを介して前記感光基板を露光する照明装置と、を備える露光装置が提供される。

[0012] 本発明の第7の態様に従えば、第6の態様の露光装置を用いて、前記パターンを前記感光基板に転写することと、前記パターンが転写された前記感光基板を現像し、前記パターンに対応する形状の転写パターン層を前記感光基板に形成することと、前記転写パターン層を介して前記感光基板を加工することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

発明の効果

[0013] 本発明の態様によれば、稼働率の低下を抑制できる照明装置、及び露光装置が提供される。また本発明の態様によれば、生産性の低下を抑制できるデバイス製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態に係る露光装置の一例を示す概略構成図である。

[図2]本実施形態に係る光源装置の一例を示す概略構成図である。

[図3]本実施形態に係る保持部材を示す図である。

[図4]本実施形態に係る支持部材を示す図である。

[図5]本実施形態に係る保持部材及び支持部材を上方から見た図である。

[図6]本実施形態に係る第1給気部及び反射面を上方から見た模式図である。

[図7]本実施形態に係る第2給気部及びケーブルを示す模式図である。

[図8]本実施形態に係る保持機構の一例を示す図である。

[図9]本実施形態に係る保持機構の一例を示す図である。

[図10A]本実施形態に係る保持機構の一例を示す図である。

[図10B]本実施形態に係る保持機構の一例を示す図である。

[図11]本実施形態に係るワイヤ部材を示す図である。

[図12]本実施形態に係る光源装置の動作の一例を説明するための図である。

[図13A]本実施形態に係るストッパ機構を説明するための図である。

[図13B]本実施形態に係るストッパ機構を説明するための図である。

[図14]本実施形態に係る光源装置の動作の一例を説明するための図である。

[図15]本実施形態に係る光源装置の動作の一例を説明するための図である。

[図16]デバイスの製造工程の一例を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下の説明においては、 X Y Z 直交座標系を設定し、この X Y Z 直交座標系を参照しつつ各部の位置関係について説明する。水平面内の所定方向を X 軸方向、水平面内において X 軸方向と直交する方向を Y 軸方向、 X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれと直交する方向（すなわち鉛直方向）を Z 軸方向とする。また、 X 軸、 Y 軸、及び Z 軸まわりの回転（傾斜）方向をそれぞれ、 θX 、 θY 、及び θZ 方向とする。

[0016] 図1は、本実施形態に係る露光装置 $E X$ の一例を示す概略構成図である。図1において、露光装置 $E X$ は、パターンが形成されたマスク M を支持して移動可能なマスクステージ14と、基板 P を支持して移動可能な基板ステージ15と、ランプ1から発した露光光 $E L$ を射出する光源装置20と、光源装置20から射出された露光光 $E L$ をマスク M に照射して、マスク M を露光光 $E L$ で照明する照明装置11と、露光光 $E L$ で照明されたマスク M のパターンの像を基板 P に投影する投影光学系12と、露光装置 $E X$ 全体の動作を制御する制御装置16とを備えている。

[0017] マスク M は、基板 P に投影されるデバイスパターンが形成されたレチクルを含み、例えばガラス板等の光透過性の板と、その板上にクロム等の遮光材

料で形成された遮光パターンとを有する。なお、光透過性の板上に形成されるパターンは、遮光パターンのみならず、位相パターン及び減光パターンの少なくとも一方でもよい。また、本実施形態においては、マスクMとして透過型のマスクを用いるが、反射型のマスクでもよい。

[0018] 基板Pは、デバイスを製造するための感光基板を含み、例えば半導体ウエハ、あるいはガラスプレート等の基材と、その基材上に形成された感光膜とを有する。感光膜は、例えば基材に塗布された感光材の膜である。

[0019] 光源装置20は、露光光ELを発生するランプ1と、ランプ1を保持する保持機構21と、ランプ1の周囲の少なくとも一部に配置される反射鏡2と、少なくともランプ1及び反射鏡2を収容するハウジング部材（ランプハウス）22とを備えている。本実施形態において、ランプ1は、放電ランプである。なお、ランプ1が、白熱ランプでもよい。反射鏡2は、ランプ1から発した露光光ELを反射する凹面状の反射面2Rを有する。本実施形態において、反射鏡2は、楕円鏡であり、反射面2Rは、回転楕円面（楕円の一部をその軸回りに回転して形成される面）である。なお、反射鏡2の反射面2Rが、回転放物面でもよいし、球面でもよい。以下の説明において、反射鏡2を適宜、楕円鏡2、と称する。

[0020] 照明装置1Lは、ダイクロイックミラー3、シャッター4、コリメータレンズ5、波長選択フィルタ6、オプティカルインテグレータ7、フィールドレンズ8、ハーフミラー9、リレーレンズ10、ブラインド装置11、コンデンサレンズ12、及び折り曲げミラー13等を備えている。照明装置1Lは、所定の照明領域に露光光ELを照射可能である。照明装置1Lは、照明領域に配置されたマスクMの一部分を、均一な照度分布の露光光ELで照明する。

[0021] なお、光源装置20が、ダイクロイックミラー3を備えてもよい。例えば、ハウジング部材22の内部にダイクロイックミラー3が配置されてもよい。

[0022] マスクステージ14は、マスクMを支持した状態で、照明領域に対して移

動可能である。マスクステージ 14 は、リニアモータ等の駆動システム 14 D の作動により、X 軸、Y 軸、及び θ Z 方向の 3 つの方向に移動可能である。

[0023] 投影光学系 PL は、所定の投影領域に露光光 EL を照射可能である。投影光学系 PL は、投影領域に配置された基板 P の一部分に、マスク M のパターンの像を所定の投影倍率で投影する。本実施形態の投影光学系 PL は、その投影倍率が例えば $1/4$ 、 $1/5$ 、 $1/8$ 等の縮小系である。なお、投影光学系 PL は等倍系及び拡大系のいずれでもよい。また、投影光学系 PL は、反射光学素子を含まない屈折系、屈折光学素子を含まない反射系、反射光学素子と屈折光学素子とを含む反射屈折系のいずれであってもよい。また、投影光学系 PL は、倒立像と正立像とのいずれを形成してもよい。

[0024] 基板ステージ 15 は、基板 P を支持した状態で、投影領域に対して移動可能である。基板ステージ 15 は、リニアモータ等の駆動システム 15 D の作動により、X 軸、Y 軸、Z 軸、 θ X、 θ Y、及び θ Z 方向の 6 つの方向に移動可能である。

[0025] マスクステージ 14、及び基板ステージ 15 の位置情報は、それぞれ干渉計システム 14 L、15 L によって計測される。基板 P の露光処理を実行するとき、あるいは所定の計測処理を実行するとき、干渉計システム 14 L、15 L の計測結果に基づいて、マスクステージ 14（マスク M）、及び基板ステージ 15（基板 P）の位置制御が実行される。

[0026] 照明装置 IL は、マスクステージ 14 が支持するマスク M を露光光 EL で照明し、そのマスク M のパターンを介して、基板ステージ 15 が支持する基板 P を露光する。投影光学系 PL は、マスクステージ 14 が支持するマスク M のパターンの像を、基板ステージ 15 が支持する基板 P に投影する。照明装置 IL は、投影光学系 PL を介して、基板 P を露光する。

[0027] 図 2 は、本実施形態に係る光源装置 20 の構成を示す図である。図 2 に示すように、光源装置 20 は、ランプ 1 と、楕円鏡 2 と、ランプ 1 を保持する保持機構 21 と、楕円鏡 2 を保持する保持部材 23 と、保持部材 23 を支持

する支持部材 24 と、それらランプ 1、楕円鏡 2、保持機構 21、保持部材 23、及び支持部材 24 を収容可能なハウジング部材 22 と、ハウジング部材 22 の内部空間 22H の異物を回収可能な引き出し部材 25 とを備えている。

[0028] ランプ 1 は、陰極及び陽極を有する超高圧水銀ランプを含む。ランプ 1 は、発光管内に封入された水銀を蒸発させて発光する。ランプ 1 は、第 1 口金部 1A と第 2 口金部 1B とを有する。第 1 口金部 1A は陽極側に設けられ、第 2 口金部 1B は陰極側に設けられている。第 1、第 2 口金部 1A、1B は、例えばモリブデン等の金属部材である。ランプ 1 は、その第 1、第 2 口金部 1A、1B を介して電力を受ける。第 1 口金部 1A は、ケーブル 26 に接続されている。第 2 口金部 1B は、保持機構 21 に接続されている。ケーブル 26 の少なくとも一部は、ランプ 1 から発した露光光 EL、あるいは反射面 2R で反射した露光光 EL が照射される位置に配置されている。

[0029] 楕円鏡 2 は、ランプ 1 の少なくとも一部が配置される開口部 2A と、開口部 2A の周囲に設けられ、ランプ 1 から発した露光光 EL を反射する反射面 2R とを有する。反射面 2R で反射された露光光 EL は、楕円鏡 2 の射出口 2B より射出される。射出口 2B は、開口部 2A より大きく、楕円鏡 2 の第 2 焦点に近い位置に配置される。楕円鏡 2 は、ガラス等から形成された基材と、基材の表面に形成された誘電導膜とを有する。反射面 2R は、誘電導膜で形成されている。誘電導膜は、蒸着法によって、基材上に形成される。ランプ 1 から発した光のうち、特定波長の光（露光光 EL）が反射面 2R で反射し、特定波長以外の光は、楕円鏡 2 を通過する。

[0030] 図 3 は、保持部材 23 を示す図である。図 2 及び図 3 に示すように、保持部材 23 は、楕円鏡 2 の射出口 2B の縁部に接続されるフランジ部 27 と、楕円鏡 2 の周囲に配置され、上端がフランジ部 27 と接続される筒状の保持本体部 28 と、保持本体部 28 の下端に接続されるプレート部 29 とを有する。フランジ部 27、保持本体部 28、及びプレート部 29 は、一体である。フランジ部 27 は、射出口 2B の縁部に固定される。プレート部 29 は、

楕円鏡 2 の下部を支持する。

[0031] また、保持部材 2 3 は、フランジ部 2 7 と保持本体部 2 8 とプレート部 2 9 とで形成される内部空間 3 0 と、内部空間 3 0 において、反射面 2 R に対して反対側の楕円鏡 2 の裏面 2 S の周囲の少なくとも一部に配置された遮光部材 3 1 とを有する。本実施形態において、遮光部材 3 1 は、楕円鏡 2 の裏面 2 S の周囲に配置された第 1、第 2 遮光部材 3 1 A、3 1 B を含む。第 1、第 2 遮光部材 3 1 A、3 1 B のそれぞれは、楕円鏡 2 を囲む筒状の部材である。第 1 遮光部材 3 1 A は、第 2 遮光部材 3 1 B より小さく、内部空間 3 0 において、保持本体部 2 8 及び楕円鏡 2 に支持されている。第 2 遮光部材 3 1 B は、内部空間 3 0 において、楕円鏡 2 の裏面 2 S と対向するように、保持本体部 2 8 及びプレート部 2 9 に支持されている。保持本体部 2 8 は、第 2 遮光部材 3 1 B の周囲に配置される。なお、保持本体部 2 8 は、筒状に限定されず、筒の側面に適宜開口が設けられた構造や、フレーム構造（例えば、バー状のフレームが円筒面状に配置された構造、網目構造等）などにしてもよい。

[0032] 図 4 は、支持部材 2 4 を示す図、図 5 は、支持部材 2 4 と支持部材 2 4 に支持された保持部材 2 3 とを上方から見た図である。図 2、図 4、図 5 に示すように、支持部材 2 4 は、保持部材 2 3 の周囲の少なくとも一部に配置される。支持部材 2 4 は、保持部材 2 3 を支持する第 1 部分 2 4 A と、保持機構 2 1 を支持する第 2 部分 2 4 B とを有する。第 1 部分 2 4 A は、フランジ部 2 7 を支持する上面 3 2 T を有するプレート部材 3 2 と、プレート部材 3 2 の下面に接続され、保持部材 2 3 の少なくとも一部が配置される内部空間 3 3 が形成された第 1 部材 3 4 とを有する。第 2 部分 2 4 B は、第 1 部材 3 4 の下面に接続され、保持機構 2 1 の少なくとも一部が配置される空間 3 6 が形成された第 2 部材 3 7 を有する。

[0033] プレート部材 3 2 は、上面 3 2 T の少なくとも一部に配置された気体流入口 3 8 と、気体流出口 3 9 と、気体流入口 3 8 と気体流出口 3 9 とを結ぶ内部流路 4 0 とを有する。図 5 に示すように、上面 3 2 T の外形は、四角形で

あり、気体流入口 38 は、上面 32 T の 4 つのコーナーそれぞれの近傍、及びフランジ部 27 に対して X 側の所定領域に形成されている。気体流入口 38 から流入した気体は、内部流路 40 を流れて、気体流出口 39 より流出する。

[0034] 図 2 に示すように、光源装置 20 は、少なくとも開口部 2A 近傍の楕円鏡 2 の反射面 2R に気体を導く第 1 給気部（反射面給気部）41 と、露光光 E が照射されるケーブル 26 の少なくとも一部に気体を導く第 2 給気部（ケーブル給気部）42 と、楕円鏡 2 の裏面 2S に気体を導く第 3 給気部（裏面給気部）43 とを備えている。

[0035] 第 1 給気部 41 は、第 1 給気口 41A 及びチューブ部材 41T を含む。第 1 給気口 41A は、反射面 2R と対向する位置に配置されている。第 1 給気口 41A は、チューブ部材 41T の先端に配置されている。第 1 給気口 41A は、チューブ部材 41T の内部流路を介して、気体供給装置（不図示）と接続されている。気体供給装置は、クリーンで温度調整された気体を第 1 給気部 41 に供給する。第 1 給気部 41 は、そのクリーンで温度調整された気体を、第 1 給気口 41A から導出して開口部 2A 近傍の反射面 2R に導く。

[0036] 図 6 は、第 1 給気口 41A、チューブ部材 41T、及び反射面 2R を上方から見た模式図である。図 2 及び図 6 に示すように、本実施形態において、第 1 給気口 41A 及びチューブ部材 41T は、2 つ配置されている。2 つの第 1 給気口 41A は、開口部 2A の中心に対して対称に配置されている。第 1 給気口 41A は、気体供給装置から供給された気体を、反射面 2R に向けて導出し、反射面 2R に沿って流動させる。

[0037] 第 2 給気部 42 は、第 2 給気口 42A 及びチューブ部材 42T を含む。第 2 給気口 42A は、ケーブル 26 の外面と対向する位置に配置されている。第 2 給気口 42A は、チューブ部材 42T の先端に配置されている。第 2 給気口 42A は、チューブ部材 42T の内部流路を介して、気体供給装置（不図示）と接続されている。気体供給装置は、クリーンで温度調整された気体を第 2 給気部 42 に供給する。第 2 給気部 42 は、そのクリーンで温度調整

された気体を、第2給気口42Aから導出してケーブル26の外面に導く。

[0038] 図7は、第2給気口42A、チューブ部材42T、及びケーブル26を示す模式図である。本実施形態において、ケーブル26は、米国特許出願公開第2008/0218049号明細書、国際公開第2008/026709号パンフレットに開示されているような、第1口金部1Aに電力を供給可能な配線部26Aと、第1口金部1Aに供給される気体の流れる流路が形成されたチューブ部26Bとを含む。チューブ部26Bを流れた気体は、第1口金部1Aに供給され、その第1口金部1Aを冷却する。第2給気部42は、気体供給装置から供給された気体を、露光光ELが照射されるケーブル26の少なくとも一部に導く。

[0039] 第3給気部43は、裏面2Sと対向可能な保持部材23の少なくとも一部に配置されている。第3給気部43は、保持本体部28に配置されている。図2に示すように、気体流出口39が、第3給気部43の近傍に配置される。保持部材23が支持部材24に支持されることによって、第3給気部43の位置と気体流出口39の位置とが一致する。気体流出口39は、気体流入口38から流入し、内部流路40を流れた気体を、第3給気部43に供給する。第3給気部43は、気体流出口39からの気体の少なくとも一部を、裏面2Sに導く。

[0040] 遮光部材31は、第3給気部43から導かれた気体を、裏面2Sに沿ってガイドする。図2及び図3に示すように、第1遮光部材31Aは、内部空間30において、第3給気部43と対向するように、且つ、第3給気部43を塞がないように、保持本体部28と楕円鏡2との間に配置される。本実施形態において、第3給気部43に面する第1遮光部材31Aの第1面311の上端は、第3給気部43の上端近傍の保持本体部28の内面に接続され、第1面311の下端は、第3給気部43（保持本体部28の内面）から離れた位置に配置される。

[0041] 第2遮光部材31Bは、内部空間30において、裏面2Sと対向するように、且つ、第3給気部43を塞がないように、保持本体部28とプレート部

２９との間に配置される。本実施形態において、第１面３１１と間隙を介して対向する第２遮光部材３１Ｂの第２面３１２の上端は、第３給気部４３の下端近傍の保持本体部２８の内面に接続され、第２面３１２の下端は、プレート部２９の上面に接続される。

[0042] 保持部材２３は、第３給気部４３と異なる位置に配置され、第３給気部４３から導かれた気体の少なくとも一部を排出する排気口４４を有する。排気口４４は、第３給気部４３から気体が導かれる内部空間３０の気体の少なくとも一部を、内部空間３０から排出する。本実施形態において、排気口４４は、プレート部２９に配置されている。排気口４４は、楕円鏡２の裏面２Ｓと第２遮光部材３１Ｂの第２面３１２との間におけるプレート部２９の一部に配置されている。

[0043] 図２に示すように、ハウジング部材２２は、外部の気体を内部空間２２Ｈに導く給気口４５を有する。本実施形態において、給気口４５の少なくとも一つは、ハウジング部材２２の上板に形成されている。また、ハウジング部材２２は、内部空間２２Ｈの気体を外部に排出する排気口（不図示）を有する。例えば特開２００４－２９６１２５号公報に開示されているように、内部空間２２Ｈにおいて、排気口の近傍には、ファン装置が配置される。ファン装置が作動することによって、外部の気体が給気口４５を介して、ハウジング部材２２の内部空間２２Ｈに導かれる。給気口４５より導かれた気体の少なくとも一部は、気体流入口３８に流入し、内部流路４０及び気体流出口３９を介して、第３給気部４３に供給される。第３給気部４３は、気体を裏面２Ｓに導く。遮光部材３１にガイドされて裏面２Ｓに沿って内部空間３０を流れた気体は、排気口４４より排出される。排気口４４から排出された気体の少なくとも一部は、ファン装置が配置された排気口より、ハウジング部材２２の外部に排出される。

[0044] 次に、保持機構２１について説明する。保持機構２１は、ランプ１の第２口金部１Ｂが挿入される挿入口４６を有し、その第２口金部１Ｂを着脱可能に保持する保持機構２１を含む。上述のように、保持機構２１は、支持部材

24（第2部分）に支持される。

[0045] 図8、図9、図10A、及び図10Bは、保持機構21の一例を示す図である。保持機構21は、ランプ1の下端の第2口金部1Bが挿入される挿入口46を有する円筒部材47と、円筒部材47の周囲に配置され、Z軸方向に移動可能な移動部材48と、ガイド部材49の周囲に配置された圧縮コイルばね50と、圧縮コイルばね50の下端に配置され、圧縮コイルばね50が発生する-Z方向への力を移動部材48に加える連結部材51と、移動部材48が-Z方向に移動したときに第2口金部1Bの被押圧面1BTと対向し、移動部材48が+Z方向に移動したときに被押圧面1BTと対向しない位置に退避するローラ52を有するアーム53と、移動部材48に対して+Z方向に向かう駆動力を作用させる切替リンク機構54と、切替リンク機構54を作動する回転レバー55とを備えている。保持機構21に設けられた回転レバー55を操作することによって、保持機構21がランプ1（第2口金部1B）を固定する第1状態、及びランプ1（第2口金部1B）の固定を解除する第2状態の一方から他方へ変化させることができる。図10Aは、ランプ1が固定されている第1状態を示し、図10Bは、ランプ1の固定が解除されている第2状態を示す。ランプ1の第2口金部1Bを着脱可能に保持する保持機構21は、米国特許出願公開第2008/0218049号明細書、国際公開第2008/026709号パンフレットに開示されている。

[0046] 図11は、光源装置20を-Y側から見た模式図である。図11に示すように、光源装置20は、一端がハウジング部材22に接続され、他端が回転レバー55に接続されたワイヤ部材56を備える。ワイヤ部材56を介して回転レバー55に力を加えることができる。

[0047] 図12は、光源装置20の動作の一例を示す図である。本実施形態において、ハウジング部材22は、-X側に開口22Kを有する。開口22Kは、十分に大きい。図12に示すように、支持部材24、その支持部材24に支持された保持機構21、ランプ1、保持部材23、及び楕円鏡2は、開口2

２Ｋを通過することができる。すなわち、開口２２Ｋは、出入口として機能する。ハウジング部材２２は、開口２２Ｋを閉じることができるドア部材を備えている。ハウジング部材２２の内部に支持部材２４が配置されたとき、ドア部材によって開口２２Ｋが閉じられる。

[0048] 図２に示すように、光源装置２０は、ハウジング部材２２に設けられ、支持部材２４が開口２２Ｋを通過するように、ハウジング部材２２に対して支持部材２４をＸ軸方向にガイドするガイド機構５７を有する。ガイド機構５７は、ハウジング部材２２の内側に配置されている。開口２２Ｋを介してハウジング部材２２の内部から支持部材２４を出すとき、あるいは開口２２Ｋを介してハウジング部材２２の外部から内部に支持部材２４を入れるとき、支持部材２４は、ガイド機構５７にガイドされながら移動することができる。

[0049] また、光源装置２０は、ハウジング部材２２に收容された支持部材２４の位置を固定するストッパ機構５８を有する。ストッパ機構５８は、ハウジング部材２２に設けられ、支持部材２４に配置された凸部材２４Ｔと接触可能なストッパ部材５８Ａと、ストッパ部材５８Ａを回転可能に支持する支持機構５８Ｂとを有する。支持機構５８Ｂは、開口２２Ｋの近傍におけるハウジング部材２２の内面に配置されている。

[0050] 図１３Ａ及び図１３Ｂは、ストッパ機構５８の動作の一例を示す図である。図１３Ａに示すように、支持部材２４がハウジング部材２２に收容された状態で、凸部材２４Ｔと対向するようにストッパ部材５８Ａが回転し、凸部材２４Ｔと接触することによって、支持部材２４の位置が固定される。これにより、支持部材２４が開口２２Ｋを介してハウジング部材２２の外部に出てしまうことが抑制される。また、図１３Ｂに示すように、凸部材２４Ｔと対向しないようにストッパ部材５８Ａが回転することによって、支持部材２４は、開口２２Ｋを通過して、ハウジング部材２２の外部に出ることができる。

[0051] 図１４は、ハウジング部材２２の外部から内部に支持部材２４が移動する動作の一例を示す。支持部材２４をハウジング部材２２に收容する際、第２

口金部 1 B が保持機構 2 1 の挿入口 4 6 に挿入された状態で、支持部材 2 4 がハウジング部材 2 2 の内部に移動する。保持機構 2 1 は、支持部材 2 4 に支持されており、支持部材 2 4 と一緒に、ハウジング部材 2 2 の内部に移動する。また、保持機構 2 1 に設けられている回転レバー 5 5 も、保持機構 2 1 と一緒に、ハウジング部材 2 2 の内部に移動する。

[0052] 一端がハウジング部材 2 2 に接続され、他端が回転レバー 5 5 に接続されたワイヤ部材 5 6 は、保持機構 2 1 とともに移動される回転レバー 5 5 の可動範囲を規制する。ワイヤ部材 5 6 は、保持機構 2 1 を支持した支持部材 2 4 が開口 2 2 K からハウジング部材 2 2 の内側に（+X 方向）に移動するとき、保持機構 2 1 とともに移動される回転レバー 5 5 の、X 軸方向に関する移動可能範囲を規制する。

[0053] 例えば、図 1 4 の（A）部に示すように、第 2 口金部 1 B が挿入口 4 6 に挿入された状態、且つ、保持機構 2 1 が第 2 状態（保持機構 2 1 によるランプ 1 の固定が解除された状態）である場合において、支持部材 2 4 がハウジング部材 2 2 の内側に移動するとき、X 軸方向に関する回転レバー 5 5 の移動可能範囲（開口 2 2 K から +X 方向への移動可能範囲）が、ワイヤ部材 5 6 によって規制される。本実施形態においては、図 1 4 の（B）部に示すように、ワイヤ部材 5 6 は、X 軸方向に関する開口 2 2 K からの回転レバー 5 5 の移動距離が、所定距離 L_1 以上にならないように、X 軸方向に関する回転レバー 5 5 の移動可能範囲を規制する。ワイヤ部材 5 6 は、回転レバー 5 5 の所定部位（例えば回転レバー 5 5 の先端部）の移動距離が、所定距離 L_1 以上にならないように、回転レバー 5 5 を作動させる。これにより、図 1 4 の（C）部に示すように、回転レバー 5 5 は、ワイヤ部材 5 6 によって、保持機構 2 1 が第 1 状態になるように（第 2 口金部 1 B が保持機構 2 1 に固定されるように）作動する。

[0054] このように、ワイヤ部材 5 6 は、第 2 口金部 1 B が挿入口 4 6 に挿入された状態で、回転レバー 5 5 の所定部位が開口 2 2 K に対して所定距離 L_1 以上進入するとき、第 2 口金部 1 B が保持機構 2 1 に固定されるように、回転

レバー 55 を作動させることができる。これにより、第 2 口金部 1 B が保持機構 2 1 に固定されていない状態で、支持部材 2 4 をハウジング部材 2 2 に收容してしまった場合でも、支持部材 2 4（保持機構 2 1）の移動に伴って、第 2 口金部 1 B が保持機構 2 1 に固定されるように、回転レバー 55 を作動することができる。したがって、第 2 口金部 1 B が保持機構 2 1 に固定されていない状態で、ランプ 1 に電力を供給してしまうといった不具合の発生を抑制できる。

[0055] 引き出し部材 2 5 は、開口 2 2 K を通過することができる。引き出し部材 2 5 は、ランプ 1 及び楕円鏡 2 の下方に移動可能である。引き出し部材 2 5 は、開口 2 2 K を介して、ランプ 1 及び楕円鏡 2 の下方に移動可能である。図 2 に示すように、本実施形態において、引き出し部材 2 5 は、支持部材 2 4 の下方に移動可能である。ハウジング部材 2 2 は、引き出し部材 2 5 が開口 2 2 K を通過するように、ハウジング部材 2 2 に対して X 軸方向にガイドするガイド機構を有する。開口 2 2 K を介してハウジング部材 2 2 の内部から引き出し部材 2 5 を出すとき、あるいは開口 2 2 K を介してハウジング部材 2 2 の外部から内部に引き出し部材 2 5 を入れるとき、引き出し部材 2 5 は、ガイド機構にガイドされながら移動することができる。

[0056] 引き出し部材 2 5 は、上部に開口 2 5 K を有する。引き出し部材 2 5 は、ハウジング部材 2 2 の内部空間 2 2 H の異物を回収可能である。引き出し部材 2 5 は、例えばランプ 1 及び楕円鏡 2 の少なくとも一方から発生する異物を回収可能である。ランプ 1 及び楕円鏡 2 の少なくとも一方が破損した場合、そのランプ 1 及び楕円鏡 2 から発生した異物は、重力の作用により、下方に配置されている引き出し部材 2 5 に回収される。これにより、異物を円滑に回収することができる。また、本実施形態においては、ハウジング部材 2 2 の内部空間 2 2 H に、ハウジング部材 2 2 の内部空間 2 2 H の異物を引き出し部材 2 5 の開口 2 5 K に導くガイド部材 5 9 が配置されている。ガイド部材 5 9 は、支持部材 2 4 の周囲の少なくとも一部に配置されている。ガイド部材 5 9 の下端と、引き出し部材 2 5 との間の間隙は、十分に小さい。こ

れにより、異物の飛散を抑制しつつ、引き出し部材 25 で異物を回収することができる。

[0057] 次に、光源装置 20 の動作の一例について説明する。光源装置 20 から露光光 E L を射出させるために、ランプ 1 に電力が供給される。ランプ 1 から発生した光の少なくとも一部は、楕円鏡 2 の反射面 2 R で反射して、照明装置 I L に供給される。また、ファン装置が駆動され、給気口 45 からハウジング部材 22 の内部空間 22 H に気体が流入する。また、第 1 給気部 41 は、反射面 2 R に気体を導き、第 2 給気部 42 は、ケーブル 26 に気体を導く。

[0058] 開口部 2 A 近傍の反射面 2 R は、ランプ 1 に近い位置に配置されており、ランプ 1 から発生する光によって加熱され、過剰に温度上昇する可能性がある。本実施形態においては、第 1 給気部 41 が開口部 2 A 近傍の反射面 2 R に気体を導いているので、その気体によって、楕円鏡 2 を冷却することができる。したがって、その開口部 2 A 近傍の楕円鏡 2 の過剰な温度上昇を未然に防ぐことができる。

[0059] 本実施形態においては、第 1 給気部 41 の第 1 給気口 41 A は、反射面 2 R と対向する位置に配置されており、ランプ 1 に対して気体をほぼ導かない。ランプ 1 が所望の光を発するためのランプ 1 の最適温度と、楕円鏡 2（誘電導膜）の耐熱温度とは異なる。一般に、ランプ 1 の最適温度のほうが、楕円鏡 2 の耐熱温度より高い。本実施形態においては、第 1 給気部 41 は、ランプ 1 に対して気体をほぼ導かず、反射面 2 R に気体を導くので、ランプ 1 の温度低下を抑制しつつ、楕円鏡 2 を良好に冷却することができる。

[0060] ケーブル 26 の少なくとも一部は、露光光 E L が照射される位置に配置されており、その露光光 E L によって加熱され、過剰に温度上昇する可能性がある。本実施形態においては、第 2 給気部 42 が、露光光 E L が照射されるケーブル 26 の少なくとも一部に気体を導いているので、その気体によって、ケーブル 26 を冷却することができる。したがって、ケーブル 26 の過剰な温度上昇を未然に防ぐことができる。本実施形態においては、ケーブル 2

6は、第1口金部1Aを冷却するための気体が流れるチューブ部26Bを含む。ケーブル26が加熱してしまうと、第1口金部1Aに供給される気体の温度が上昇してしまい、第1口金部1Aを冷却することが困難となる可能性がある。本実施形態においては、第2給気部42が導く気体によってケーブル26が冷却されるので、第1口金部1Aに供給される気体の温度上昇も未然に防ぐことができる。

[0061] ハウジング部材22の給気口45から内部空間22Hに導かれた気体の少なくとも一部は、気体流入口38に流入する。気体流入口38に流入した気体は、内部流路40、及び気体流出口39を介して、第3給気部43に供給される。第3給気部43は、楕円鏡2の裏面2Sに気体を導く。これにより、楕円鏡2を冷却することができる。第3給気部43から内部空間30に導かれ、その内部空間30を流れた気体は、排気口44より排気される。なお、ファン装置は、給気口45からハウジング部材22の内部空間22Hに導かれた気体によってランプ1が最適温度より低くならないように、所定の駆動量で駆動する。

[0062] 本実施形態においては、遮光部材31（31A、31B）が、第3給気部43からの気体を裏面2Sに沿ってガイドするガイド部材として機能しており、裏面2Sに良好に導くことができる。また、第1遮光部材31Aは、第3給気部43と対向するように配置されている。したがって、内部空間22Hの異物が第3給気部43に侵入してしまうことを抑制することができる。例えば、ランプ1及び楕円鏡2の少なくとも一方が破損して異物が発生した場合、その異物が第3給気部43に侵入してしまうことを抑制することができる。

[0063] また、ハウジング部材22の内部空間22Hの異物は、引き出し部材25に回収されるので、その引き出し部材25を引き出して、異物の処理を一括して実行することができ、メンテナンス作業、清掃作業等を円滑に実行することができる。

[0064] また、本実施形態においては、楕円鏡2と、保持部材23と、遮光部材3

１とが一体化（ユニット化）されて、楕円鏡ユニットを構成している。楕円鏡ユニットは、扱い易く、交換が容易なので、メンテナンス作業、交換作業等を円滑に実行することができる。また、楕円鏡２が保持部材２３の内部空間３０に配置されているので、楕円鏡２が破損した場合でも、破損によって発生した異物の飛散を、保持部材２３で抑制することができる。

[0065] また、図１４等を参照して説明したように、本実施形態においては、第２口金部１Ｂが挿入口４６に挿入された状態で、支持部材２４及び保持機構２１とともに移動される回転レバー５５の可動範囲（移動可能範囲）を規制するワイヤ部材５６が設けられているので、保持機構２１が第２口金部１Ｂを固定しない状態で、ハウジング部材２２に收容されてしまった場合でも、ワイヤ部材５６の作用によって、保持機構２１で第２口金部１Ｂを固定することができる。

[0066] 次に、ランプ１の交換作業の一例について説明する。ランプ１の交換作業は、例えば作業者によって実行される。

[0067] まず、ハウジング部材２２の内部に配置されているランプ１を取り出す手順について説明する。ランプ１（第１、第２口金部１Ａ、１Ｂ）に対する電力の供給を停止して、ランプ１を消灯する。例えば、ランプ１に接続されている電力供給装置の作動を停止して、ランプ１に対する電力の供給を停止する。電力供給装置の作動の停止のみならず、ブレーカー（配線用遮断器）を操作して、電力会社から電力供給装置への電力の供給を遮断することが望ましい。ランプ１を消灯してから第１の時間（例えば３０分）経過後、ドア部材を操作して、開口２２Ｋを開け、ケーブル２６の一端を第１口金部１Ａから外す。また、ケーブル２６の他端も、ハウジング部材２２に設けられているコネクタから外す。本実施形態においては、工具を使用することなく、ケーブル２６を外すことができる。

[0068] 次に、ストッパ部材５８Ａを操作して、支持部材２４に対するストッパ機構５８による固定を解除する。工具を使用することなく、ストッパ部材５８Ａを操作するだけで、支持部材２４に対する固定を解除することができる。

そして、開口 22 K を介して、支持部材 24 をハウジング部材 22 の外部に出す。ガイド機構 57 が設けられているので、支持部材 24 を円滑に移動することができる。

[0069] 支持部材 24 をハウジング部材 22 の外部に出した後、回転レバー 55 を操作して、第 2 口金部 1 B（ランプ 1）に対する保持機構 21 による固定を解除する。工具を使用することなく、回転レバー 55 を操作するだけで、第 2 口金部 1 B に対する固定を解除することができる。

[0070] そして、ランプ 1 を保持機構 21 から外す。本実施形態においては、耐熱手袋が用意されており、その耐熱手袋を使用して、ランプ 1 を保持機構 21 から外すことができる。

[0071] 次に、新たなランプ 1 を保持機構 21 に取り付けて、ハウジング部材 22 の内部に配置する手順について説明する。新たなランプ 1 の第 2 口金部 1 B を保持機構 21 の挿入口 46 に挿入した後、回転レバー 55 を操作して、第 2 口金部 1 B（ランプ 1）を保持機構 21 で固定する。工具を使用することなく、回転レバー 55 を操作するだけで、第 2 口金部 1 B を保持機構 21 で固定することができる。

[0072] そして、開口 22 K を介して、支持部材 24 をハウジング部材 22 の内部に入れる。ガイド機構 57 が設けられているので、支持部材 24 を円滑に移動することができる。また、本実施形態においては、ワイヤ部材 56 が設けられているので、図 14 を参照して説明したように、第 2 口金部 1 B が保持機構 21 に固定されていない状態で、支持部材 24 をハウジング部材 22 に収容してしまった場合でも、支持部材 24（保持機構 21）の移動に伴って、第 2 口金部 1 B を保持機構 21 で固定することができる。

[0073] 支持部材 24 をハウジング部材 22 の内部に移動した後、ストッパ部材 58 A を操作して、支持部材 24 の位置をストッパ機構 58 で固定する。工具を使用することなく、支持部材 24 をストッパ機構 58 で固定することができる。そして、ケーブル 26 の一端を第 1 口金部 1 A に接続し、他端をハウジング部材 22 に設けられているコネクタに接続する。工具を使用すること

なく、ケーブル 26 を接続することができる。なお、ケーブル 26 の一端が第 1 口金部 1 A に良好に接続されていない場合、ケーブル 26 の一端と第 1 口金部 1 A との間に間隙が形成される構造になっているので、ケーブル 26 が第 1 口金部 1 A に良好に接続されているか否かを確認することができる。同様に、ケーブル 26 の他端とハウジング部材 22 に設けられているコネクタとが良好に接続されているか否かを確認することができる。

[0074] ケーブル 26 を取り付けした後、ドア部材を操作して、開口 22 K を閉じる。そして、ランプ 1 に対して電力を供給して、ランプ 1 を点灯させる。以上により、ランプ 1 の交換作業が終了する。本実施形態においては、工具を使用することなく、ランプ 1 の交換作業を実行することができる。

[0075] なお、本実施形態においては、ランプ 1 を消灯してからの経過時間が計測される。本実施形態においては、制御装置 16 が、ランプ 1 を消灯してからの経過時間を計測する。なお、電力供給装置が計測してもよい。例えば、ランプ 1 を交換しない場合において、ランプ 1 を消灯してから点灯（再点灯）するまでの時間が短い場合、ランプ 1 が劣化したり、破損したりする可能性がある。ランプ 1 を消灯してからの経過時間が、予め定められた第 2 の時間（例えば 15 分）を超えたかどうかを確認した後、ランプ 1 を点灯することによって、ランプ 1 の破損等を防ぐことができる。また、本実施形態においては、露光装置 EX は、例えばフラットパネルディスプレイ等の表示装置を備えており、ランプ 1 を消灯してからの経過時間を表示装置で表示することができる。

[0076] 以上説明したように、本実施形態によれば、ランプ 1 の最適温度を維持しつつ、楕円鏡 2、ケーブル 26 等の過剰な温度上昇を抑制することができる。したがって、光源装置 20 は、所期の性能を発揮でき、光源装置 20 の稼働率の低下を抑制できる。

[0077] また、本実施形態によれば、ランプ 1、楕円鏡 2 の破損等により、光源装置 20 の性能が低下した場合において、光源装置 20 が所期の性能を発揮できるようにするためのメンテナンス作業、復旧作業、交換作業等を作業性良

く円滑に実行することができる。したがって、光源装置 20 の稼働率の低下を抑制できる。

[0078] なお、上述の実施形態においては、回転レバー 55 の移動可能範囲を規制する規制機構がワイヤ部材 56 を備える場合を例にして説明したが、例えば図 15 に示すように、ハウジング部材 22 の内面に固定された凸部材 56B を備えてもよい。凸部材 56B は、ハウジング部材 22 の－Y 側の内面に固定され、＋Y 側に突出している。凸部材 56B は、開口 22K から所定距離 L1 の位置に配置されている。支持部材 24 が開口 22K からハウジング部材 22 の内側に（＋X 方向）に移動するとき、保持機構 21 とともに移動される回転レバー 55B は、凸部材 56B によって、X 軸方向に関する移動可能範囲を規制される。

[0079] 例えば、図 15 の（A）部に示すように、保持機構 21 が第 2 状態である場合において、支持部材 24 がハウジング部材 22 の内側に移動するとき、図 15 の（B）部に示すように、回転レバー 55B が凸部材 56B に接触する。回転レバー 55B と凸部材 56B とが接触した状態で、支持部材 24 が＋X 方向に移動することによって、図 15 の（C）部に示すように、回転レバー 55B は、凸部材 56B によって、保持機構 21 が第 1 状態になるように作動する。

[0080] なお、上述の実施形態において、露光装置 EX が、投影光学系 PL を複数備え、マスク M と基板 P とを所定の走査方向に同期移動しながら、マスク M のパターンの像を基板 P に投影する、所謂、マルチレンズ型スキャン露光装置であってもよい。

[0081] なお、上述の実施形態の基板 P としては、ディスプレイデバイス用のガラス基板のみならず、半導体デバイス製造用の半導体ウエハ、薄膜磁気ヘッド用のセラミックウエハ、あるいは露光装置で用いられるマスクまたはレチクルの原版（合成石英、シリコンウエハ）等が適用される。

[0082] なお、露光装置 EX としては、マスク M と基板 P とを同期移動してマスク M のパターンを介した露光光 EL で基板 P を走査露光するステップ・アンド

・スキャン方式の走査型露光装置（スキャニングステッパ）の他に、マスクMと基板Pとを静止した状態でマスクMのパターンを一括露光し、基板Pを順次ステップ移動させるステップ・アンド・リピート方式の投影露光装置（ステッパ）にも適用することができる。

[0083] また、本発明は、米国特許第6341007号明細書、米国特許第6208407号明細書、米国特許第6262796号明細書等の開示されているような、複数の基板ステージを備えたツインステージ型の露光装置にも適用できる。

[0084] また、本発明は、米国特許第6897963号明細書、欧州特許出願公開第1713113号明細書等の開示されているような、基板を保持する基板ステージと、基板を保持せずに、基準マークが形成された基準部材及び／又は各種の光電センサを搭載した計測ステージとを備えた露光装置にも適用することができる。また、複数の基板ステージと計測ステージとを備えた露光装置を採用することができる。

[0085] 露光装置EXの種類としては、液晶表示素子製造用又はディスプレイ製造用の露光装置に限られず、基板Pに半導体素子パターンを露光する半導体素子製造用の露光装置、薄膜磁気ヘッド、撮像素子（CCD）、マイクロマシン、MEMS、DNAチップ、あるいはレチクル又はマスクなどを製造するための露光装置などにも広く適用できる。

[0086] なお、上述の各実施形態においては、レーザ干渉計を含む干渉計システムを用いて各ステージの位置情報を計測するものとしたが、これに限らず、例えば各ステージに設けられるスケール（回折格子）を検出するエンコーダシステムを用いてもよい。

[0087] なお、上述の実施形態においては、光透過性の基板上に所定の遮光パターン（又は位相パターン・減光パターン）を形成した光透過型マスクを用いたが、このマスクに代えて、例えば米国特許第6778257号明細書に開示されているように、露光すべきパターンの電子データに基づいて透過パターン又は反射パターン、あるいは発光パターンを形成する可変成形マスク（電

子マスク、アクティブマスク、あるいはイメージジェネレータとも呼ばれる)を用いてもよい。また、非発光型画像表示素子を備える可変成形マスクに代えて、自発光型画像表示素子を含むパターン形成装置を備えるようにしても良い。

[0088] 上述の実施形態の露光装置E Xは、各構成要素を含む各種サブシステムを、所定の機械的精度、電気的精度、光学的精度を保つように、組み立てることで製造される。これら各種精度を確保するために、この組み立ての前後には、各種光学系については光学的精度を達成するための調整、各種機械系については機械的精度を達成するための調整、各種電気系については電気的精度を達成するための調整が行われる。各種サブシステムから露光装置への組み立て工程は、各種サブシステム相互の、機械的接続、電気回路の配線接続、気圧回路の配管接続等が含まれる。この各種サブシステムから露光装置への組み立て工程の前に、各サブシステム個々の組み立て工程があることはいうまでもない。各種サブシステムの露光装置への組み立て工程が終了したら、総合調整が行われ、露光装置全体としての各種精度が確保される。なお、露光装置の製造は温度およびクリーン度等が管理されたクリーンルームで行うことが望ましい。

[0089] 半導体デバイス等のマイクロデバイスは、図16に示すように、マイクロデバイスの機能・性能設計を行うステップ201、この設計ステップに基づいたマスク(レチクル)を製作するステップ202、デバイスの基材である基板を製造するステップ203、上述の実施形態に従って、マスクのパターンからの露光光で基板を露光して、そのパターンを基板Pに転写すること、パターンが転写された基板を現像し、パターンに対応する形状の転写パターン層を基板に形成すること、及び転写パターン層を介して基板を加工することを含む基板処理ステップ204、デバイス組み立てステップ(ダイシング工程、ボンディング工程、パッケージ工程などの加工プロセスを含む)205、検査ステップ206等を経て製造される。

[0090] なお、上述の実施形態及び変形例の要件は、適宜組み合わせることができ

る。また、一部の構成要素を用いない場合もある。また、法令で許容される限りにおいて、上述の実施形態及び変形例で引用した露光装置などに関する全ての公開公報及び米国特許の開示を援用して本文の記載の一部とする。

符号の説明

[0091] 1…ランプ、1 A…第1口金部、1 B…第2口金部、2…反射鏡、2 A…開口部、2 B…射出口、2 R…反射面、2 S…裏面、1 4…マスクステージ、1 5…基板ステージ、2 0…光源装置、2 1…保持機構、2 2…ハウジング部材、2 2 H…内部空間、2 2 K…開口、2 3…保持部材、2 5…引き出し部材、2 6…ケーブル、2 7…フランジ部、2 8…保持本体部、2 9…プレート部、3 0…内部空間、3 2 T…上面、3 1…遮光部材、3 1 A…第1遮光部材、3 1 B…第2遮光部材、3 8…気体流入口、3 9…気体流出口、4 0…内部流路、4 1…第1給気部、4 2…第2給気部、4 3…第3給気部、4 4…排気口、4 6…挿入口、5 5…回転レバー、5 6…ワイヤ部材、5 7…ガイド機構、5 8…ストッパ機構、E L…露光光、I L…照明装置、M…マスク、P…基板、P L…投影光学系

請求の範囲

- [請求項1] ランプから発した光を射出する光源装置であって、
 前記ランプの少なくとも一部が配置される開口部と、前記開口部の
 周囲に設けられ、前記光を反射する凹面状の反射面とを有する反射鏡
 と、
 少なくとも前記開口部近傍の前記反射面に気体を導く反射面給気部
 と、を備える光源装置。
- [請求項2] 前記ランプの口金部に接続されるケーブルと、
 前記光が照射される前記ケーブルの少なくとも一部に気体を導くケ
 ーブル給気部とを備える請求項 1 記載の光源装置。
- [請求項3] ランプから発した光を射出する光源装置であって、
 前記ランプの口金部に接続されるケーブルと、
 前記光が照射される前記ケーブルの少なくとも一部に気体を導くケ
 ーブル給気部と、を備える光源装置。
- [請求項4] 前記反射面に対して反対側の前記反射鏡の裏面に気体を導く裏面給
 気部と、
 前記裏面の周囲の少なくとも一部に配置され、前記裏面給気部から
 導かれた気体を前記裏面に沿ってガイドするガイド部材とを備える請
 求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載の光源装置。
- [請求項5] 前記反射面で反射された光が射出される前記反射鏡の射出口の縁部
 に接続されるフランジ部、前記ガイド部材の周囲に配置されて一端が
 前記フランジ部と接続される保持本体部、及び前記保持本体部の他端
 に接続されるプレート部を一体に含み、前記反射鏡を保持する保持部
 材を備え、
 前記裏面給気部は、前記保持本体部に配置されている請求項 4 記載
 の光源装置。
- [請求項6] 前記ガイド部材は、前記フランジ部と前記保持本体部と前記プレー
 ト部とで形成される前記保持部材の内部空間において前記裏面給気部

と対向するように配置された第 1 遮光部材と、前記内部空間において前記裏面と対向するように前記保持本体部及び前記プレート部に支持された第 2 遮光部材とを含む請求項 5 記載の光源装置。

[請求項 7] 前記プレート部に配置され、前記裏面給気部から導かれた気体の少なくとも一部を排出する排気部を有する請求項 5 又は 6 記載の光源装置。

[請求項 8] ランプから発した光を射出する光源装置であって、
前記ランプの少なくとも一部が配置される開口部と、前記開口部の周囲に設けられ、前記光を反射する凹面状の反射面とを有する反射鏡と、

前記反射面で反射された光が射出される前記反射鏡の射出口の縁部に接続されるフランジ部、前記反射鏡の周囲に配置されて一端が前記フランジ部と接続される保持本体部、及び前記保持本体部の他端に接続されるプレート部を一体に含み、前記反射鏡を保持する保持部材と、

前記フランジ部と前記保持本体部と前記プレート部とで形成される前記保持部材の内部空間において、前記反射面に対して反対側の前記反射鏡の裏面の周囲の少なくとも一部に配置された遮光部材と、を備える光源装置。

[請求項 9] 前記保持部材の周囲の少なくとも一部に配置され、前記保持部材を支持する支持部材を備え、

前記保持部材は、前記裏面に気体を導く裏面給気部を有し、

前記支持部材は、前記フランジ部を支持する支持面の少なくとも一部に配置された気体流入部と、前記裏面給気部の近傍に配置された気体流出部と、前記気体流入部と前記気体流出部とを結ぶ内部流路とを有し、

前記裏面給気部は、前記気体流出部からの気体の少なくとも一部を前記裏面に導く請求項 8 記載の光源装置。

- [請求項10] 出入口を有し、前記支持部材を收容可能なハウジング部材と、
 前記ハウジング部材に設けられ、前記ハウジング部材に対して前記
支持部材を該支持部材が前記出入口を通過する方向にガイドするガイ
ド機構とを有する請求項 9 記載の光源装置。
- [請求項11] 前記ハウジング部材に收容された前記支持部材の位置を固定するス
トッパ機構を有する請求項 10 記載の光源装置。
- [請求項12] 前記支持部材に支持され、前記ランプの口金部が挿入される挿入口
を有し、前記口金部を着脱可能に保持する保持機構と、
 前記保持機構に設けられ、前記保持機構が前記ランプを固定する第
1 状態及び前記ランプの固定を解除する第 2 状態の一方から他方へ変
化するように移動可能な操作レバーと、
 前記口金部が前記挿入口に挿入された状態で、前記保持機構ととも
に移動される前記操作レバーの可動範囲を規制する規制機構とを備え
る請求項 10 又は 11 記載の光源装置。
- [請求項13] ランプから発した光を射出する光源装置であって、
 前記ランプの口金部が挿入される挿入口を有し、前記口金部を着脱
可能に保持する保持機構と、
 出入口を有し、前記ランプを保持した前記保持機構を收容可能なハ
ウジング部材と、
 前記保持機構に設けられ、前記保持機構が前記ランプを固定する第
1 状態及び前記ランプの固定を解除する第 2 状態の一方から他方へ変
化するように移動可能な操作レバーと、
 前記口金部が前記挿入口に挿入された状態で、前記保持機構ととも
に移動される前記操作レバーの可動範囲を規制する規制機構と、を備
える光源装置。
- [請求項14] 前記規制機構は、前記口金部が前記挿入口に挿入された状態で、前
記操作レバーが前記出入口に対して所定距離以上進入するとき、前記
口金部が前記保持機構に固定されるように、前記操作レバーを作動さ

せる請求項 1 2 又は 1 3 記載の光源装置。

[請求項15] 前記規制機構は、一端が前記ハウジング部材に接続され、他端が前記操作レバーに接続されたワイヤ部材を含む請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項16] 前記ランプの下方に移動可能であり、前記ランプと前記ランプの周囲の少なくとも一部に配置される反射面とを有する反射鏡の少なくとも一方から発生する異物を回収可能な引き出し部材を備える請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項記載の光源装置。

[請求項17] ランプから発した光を射出する光源装置であって、
前記ランプの周囲の少なくとも一部に配置される反射面を有する反射鏡と、

出入口を有し、前記ランプ及び前記反射鏡を収容するハウジング部材と、

前記出入口を介して前記ランプ及び前記反射鏡の下方に移動可能であり、前記ハウジング部材の内部空間の異物を回収可能な引き出し部材と、を備える光源装置。

[請求項18] パターンが形成されたパターン保持部材を支持する第 1 支持機構と、
感光基板を支持する第 2 支持機構と、

請求項 1 ～ 1 7 のいずれか一項記載の光源装置から射出された光を前記パターン保持部材に照射して、前記パターンを介して前記感光基板を露光する照明装置と、を備える露光装置。

[請求項19] 前記第 1 支持機構が支持する前記パターン保持部材のパターンの像を、前記第 2 支持機構が支持する前記感光基板に投影する投影光学系を備え、

前記照明装置は、前記投影光学系を介して前記感光基板を露光する請求項 1 8 記載の露光装置。

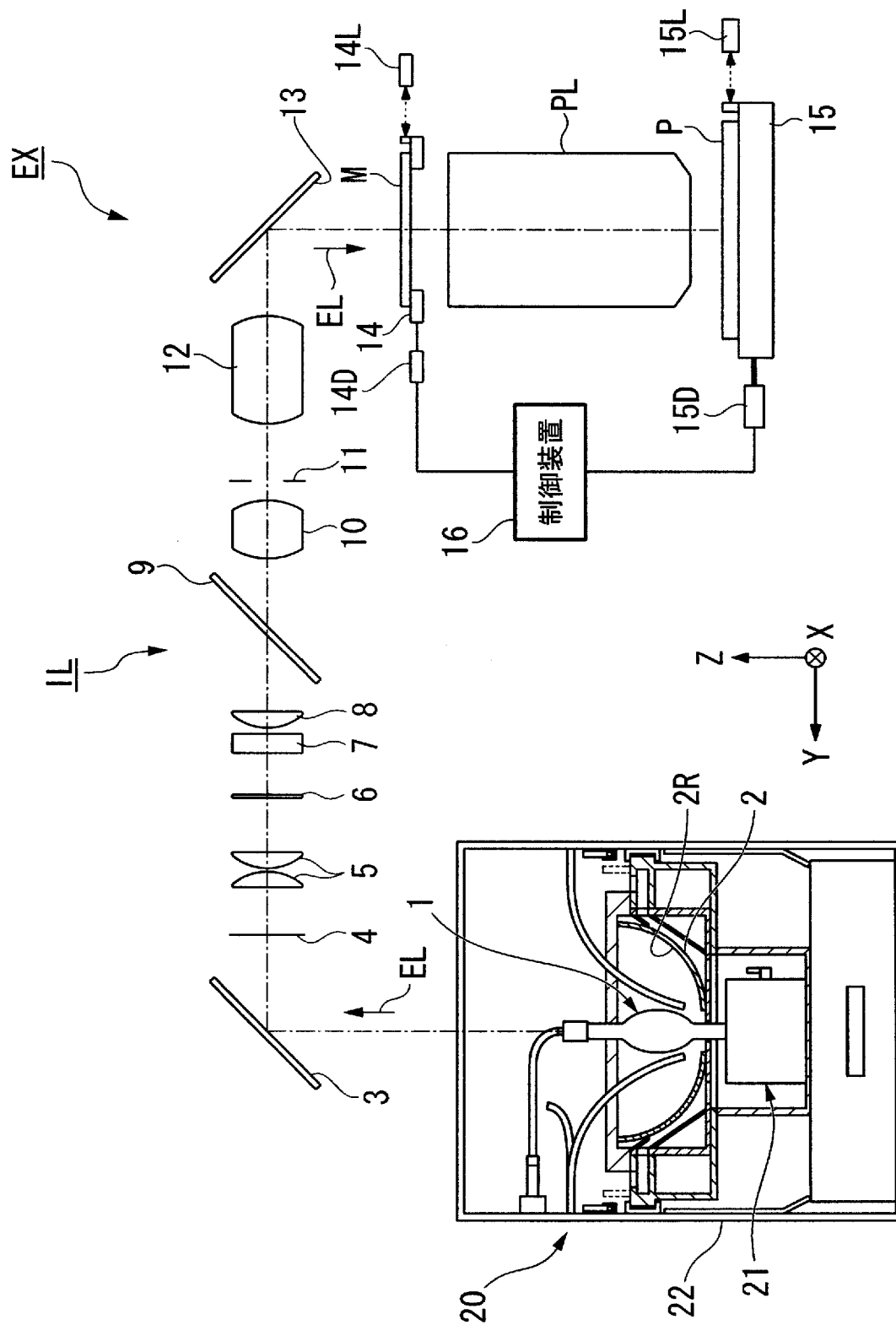
[請求項20] 請求項 1 8 又は 1 9 記載の露光装置を用いて、前記パターンを前記

感光基板に転写することと、

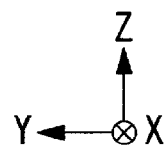
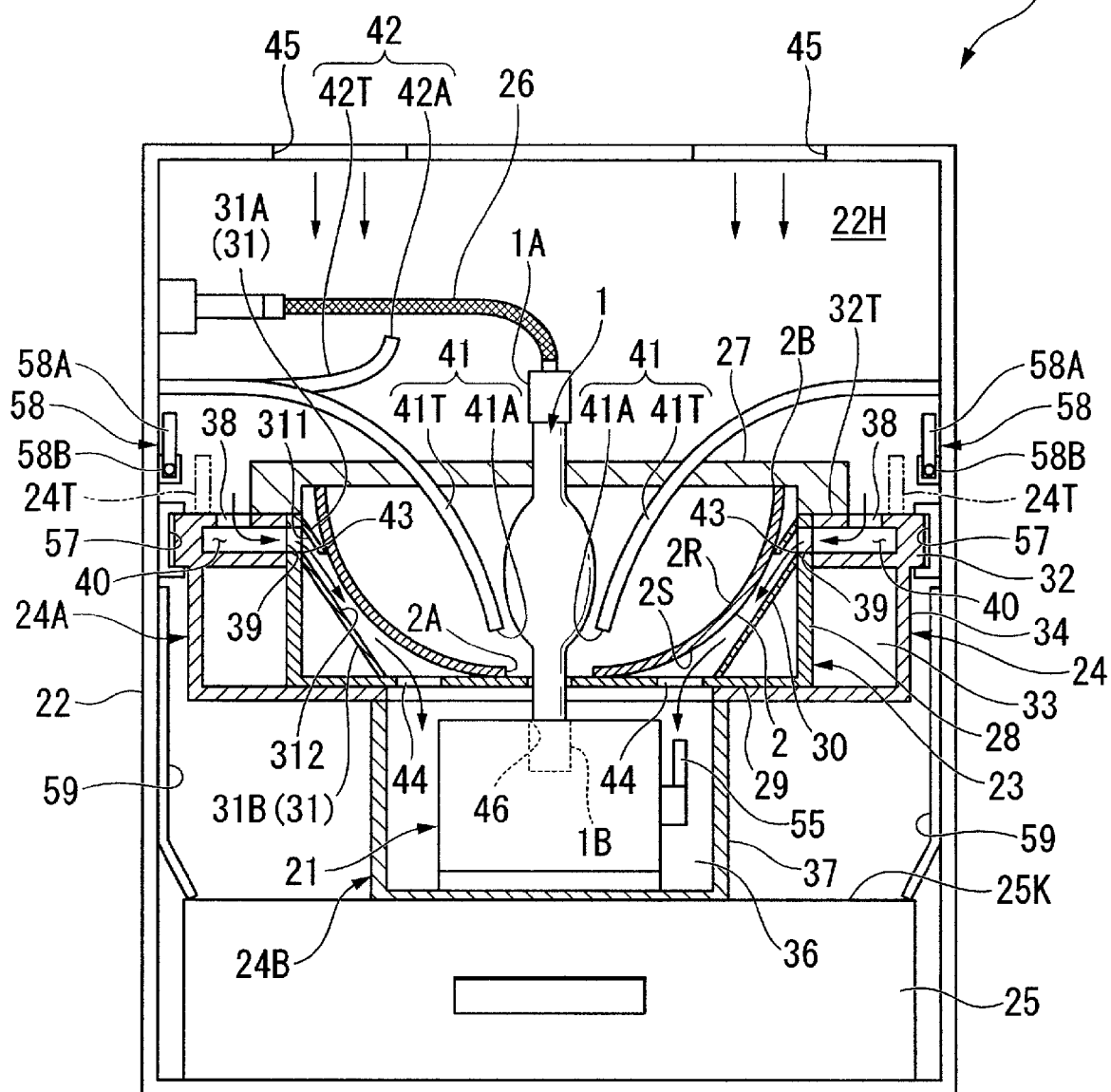
前記パターンが転写された前記感光基板を現像し、前記パターンに対応する形状の転写パターン層を前記感光基板に形成することと、

前記転写パターン層を介して前記感光基板を加工することと、を含むデバイス製造方法。

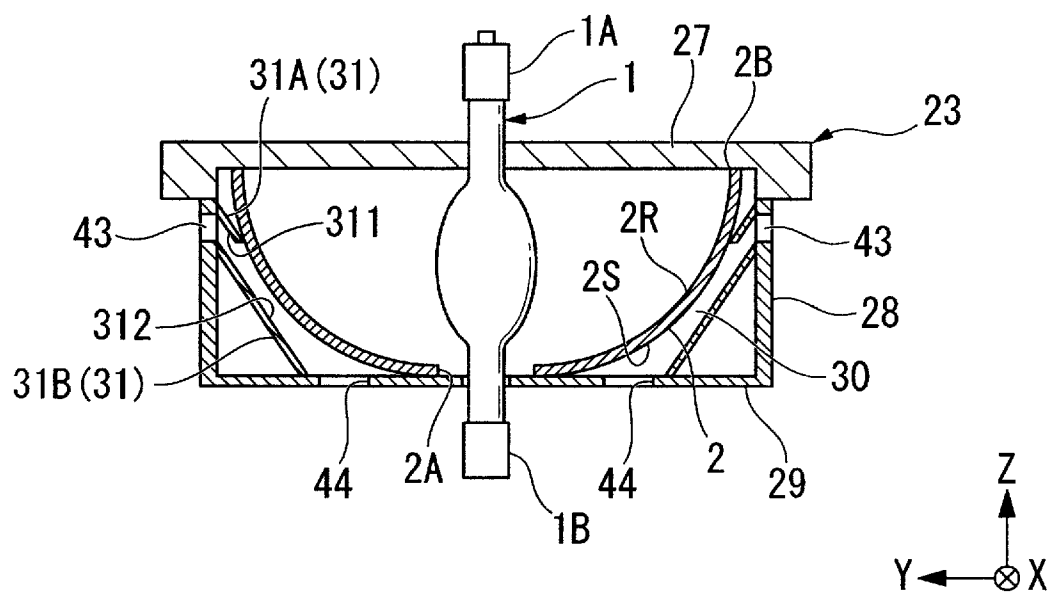
[図1]



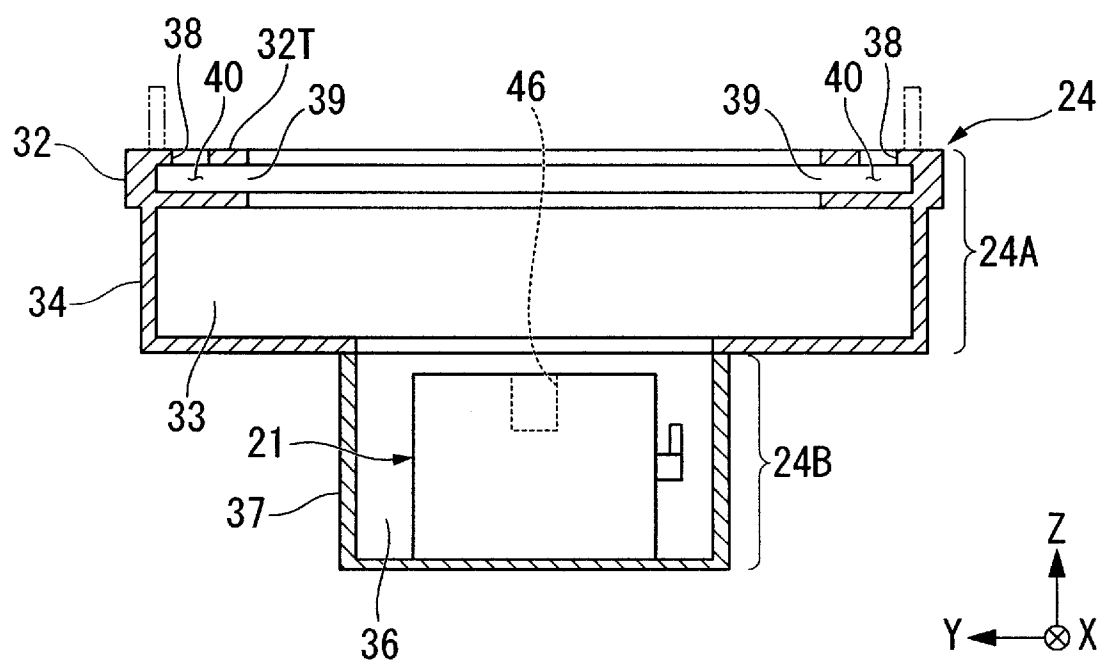
20



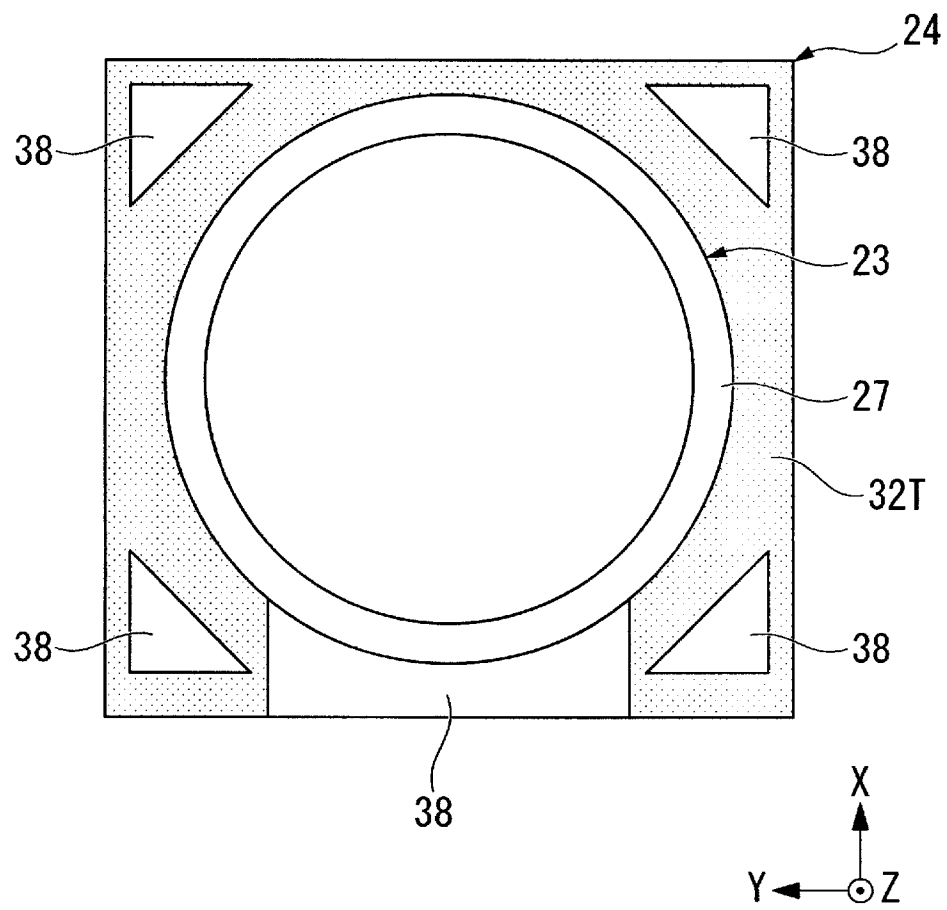
[図3]



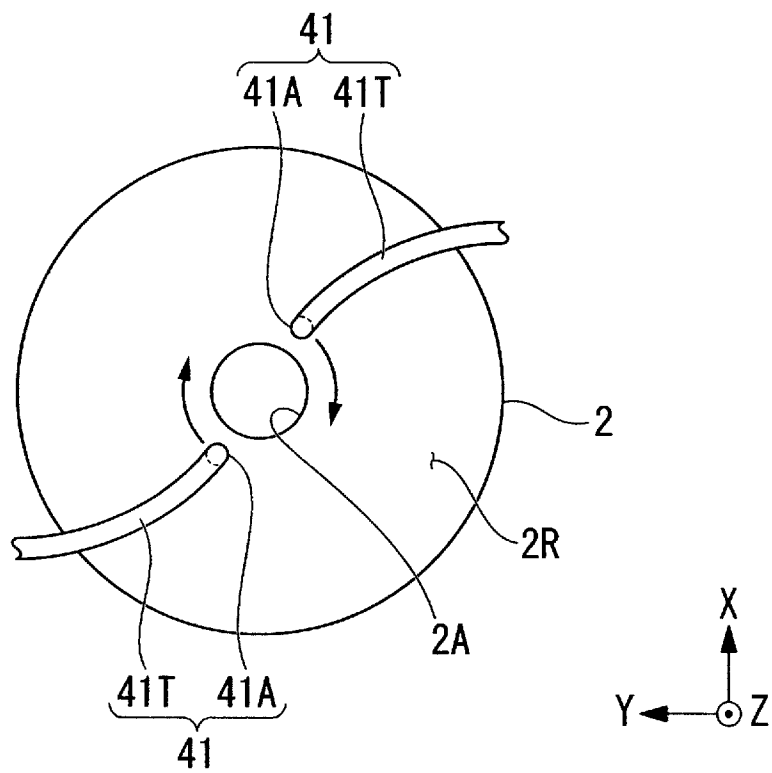
[図4]



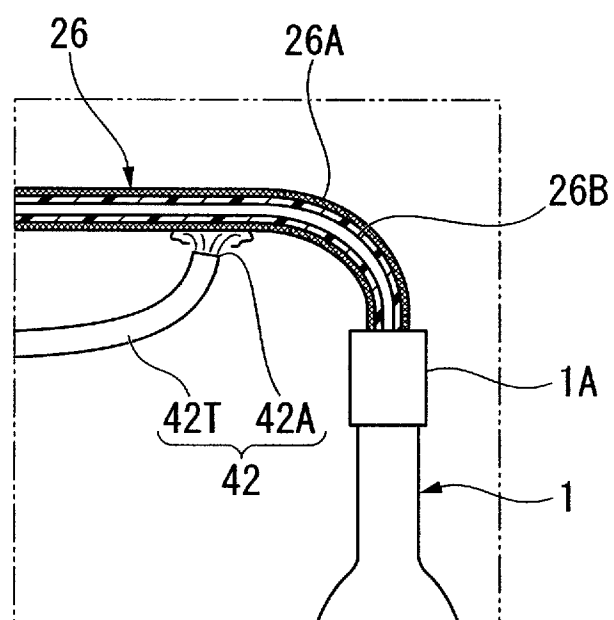
[図5]



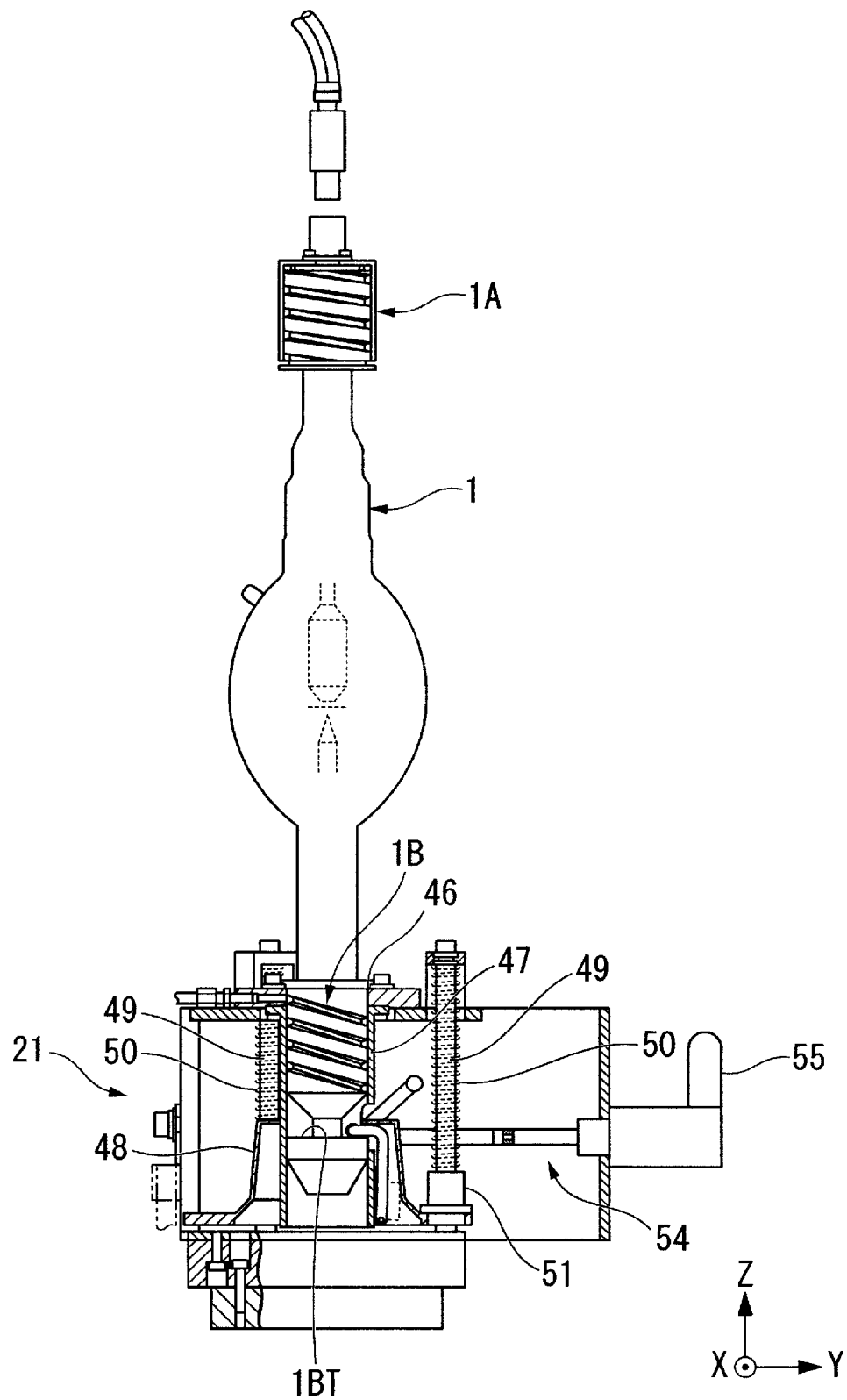
[図6]



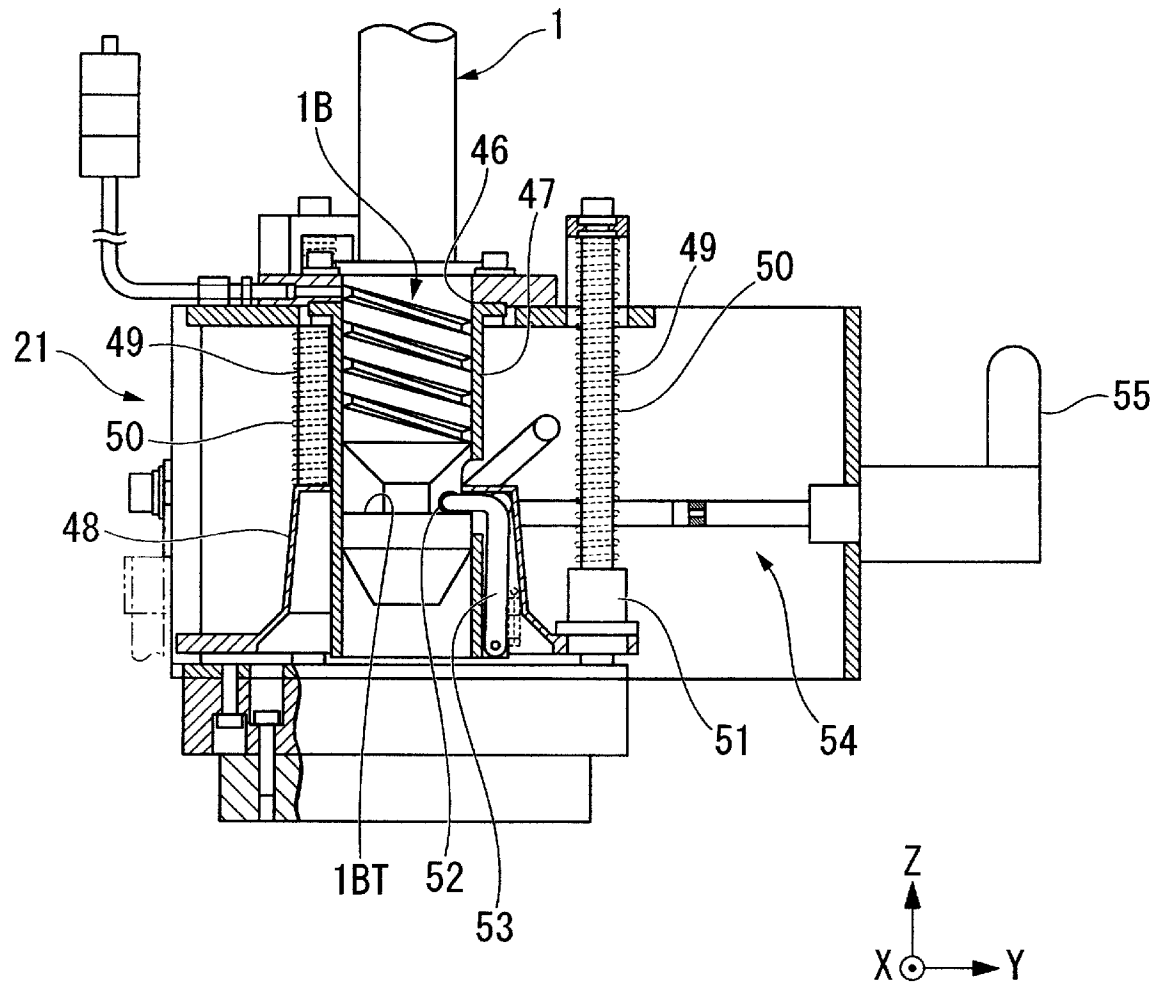
[図7]



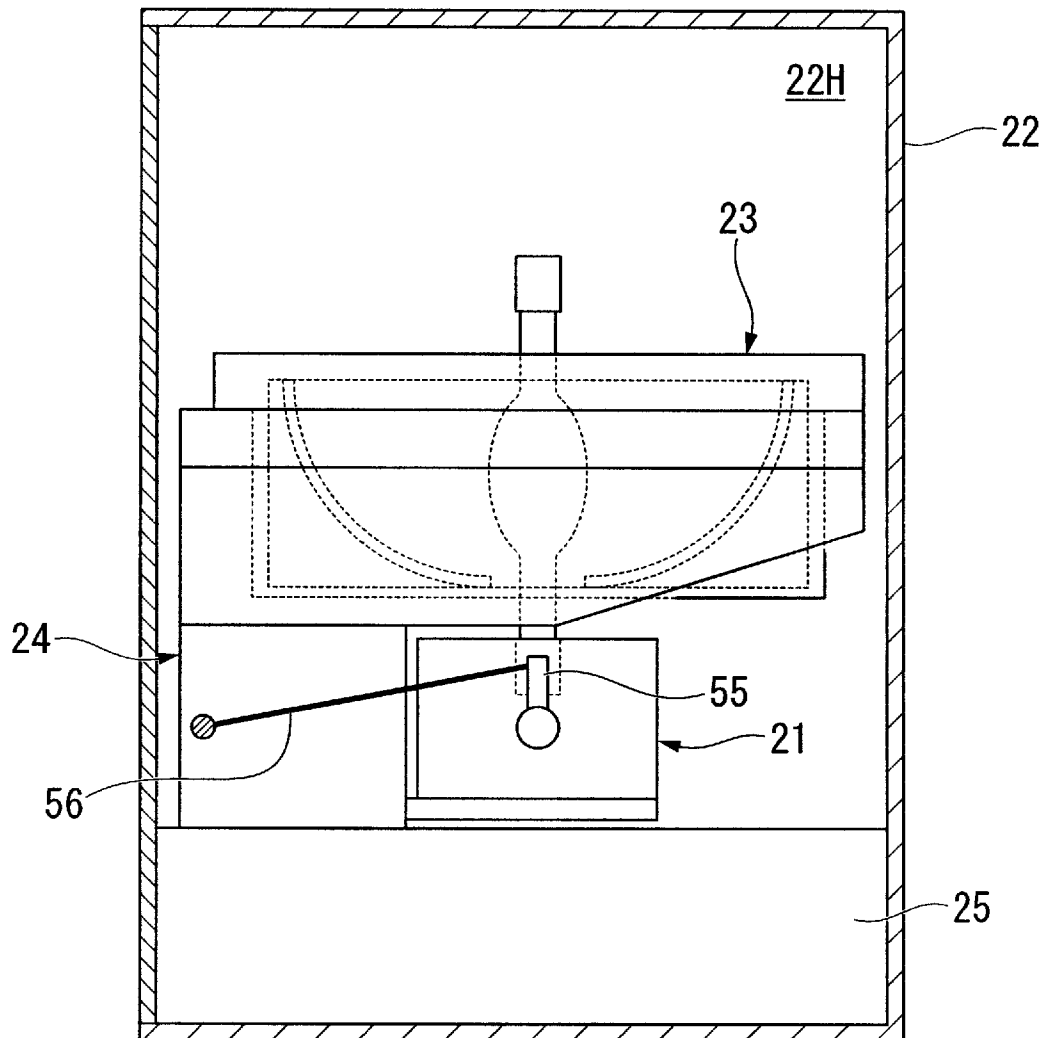
[図8]



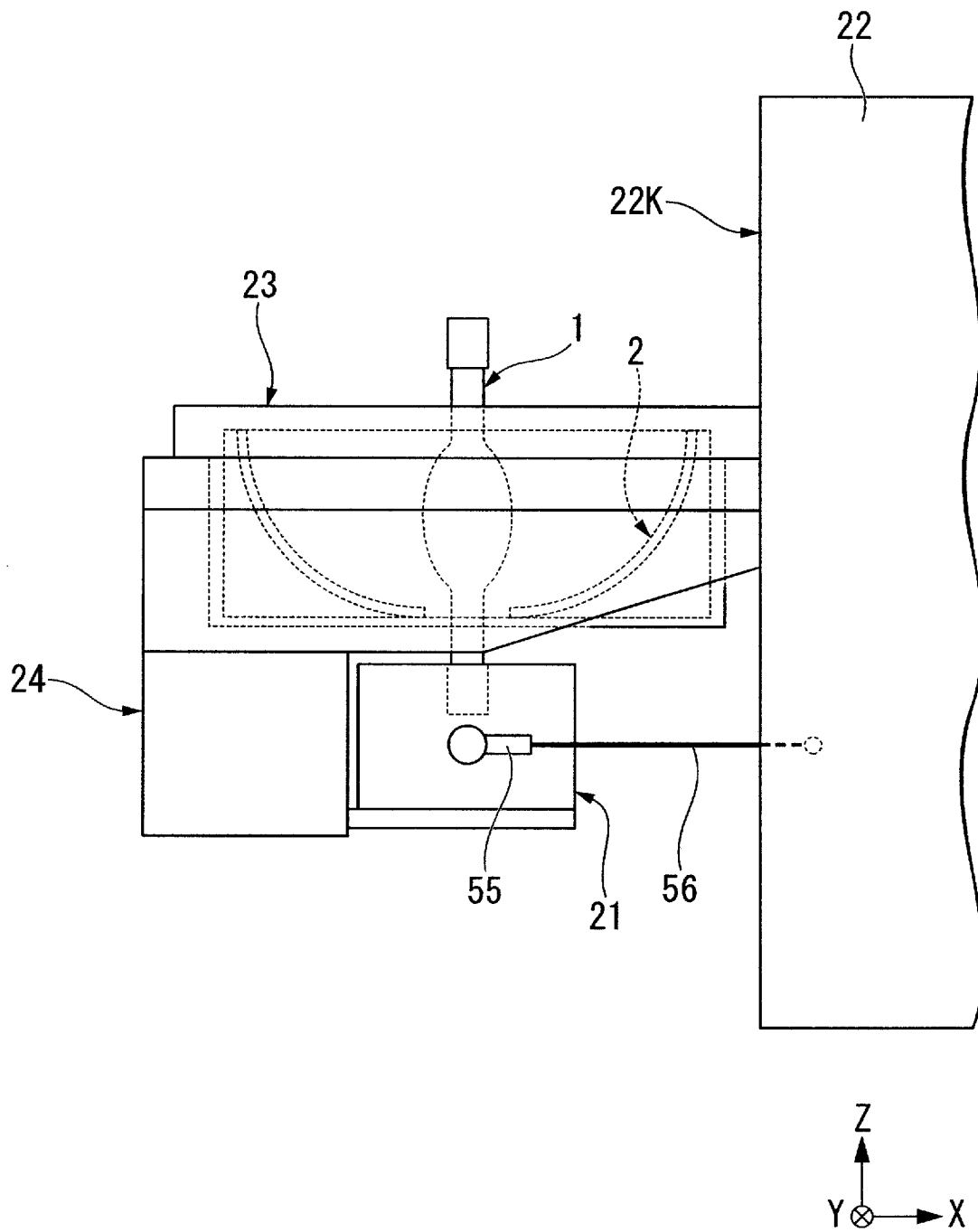
[図9]



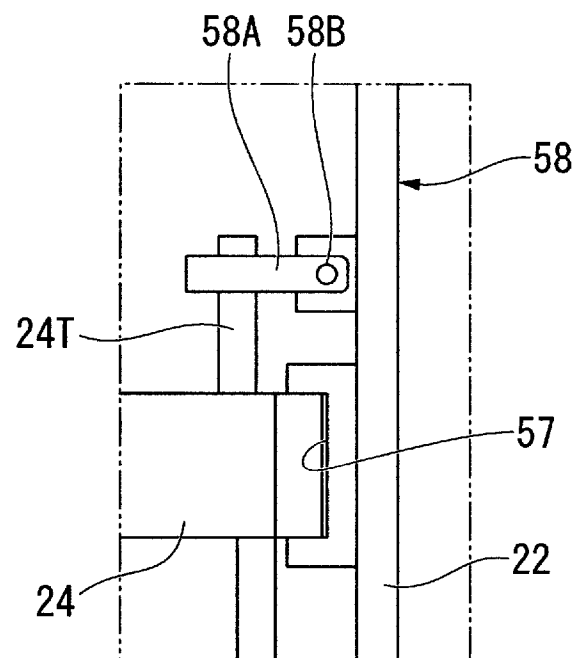
[図11]



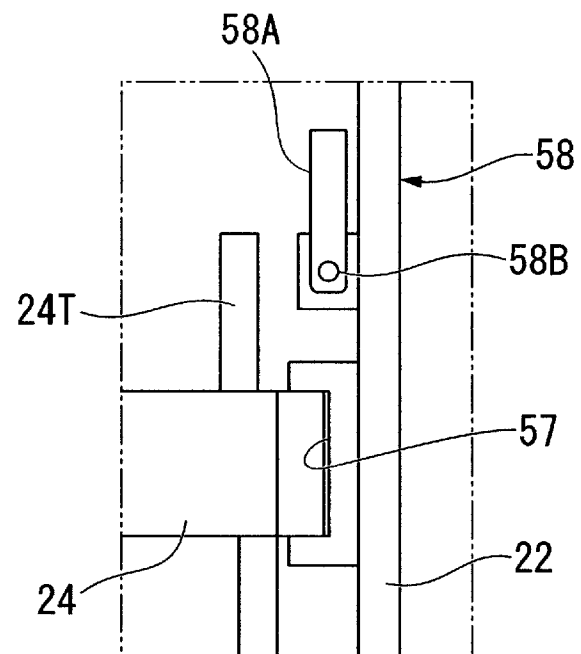
[図12]



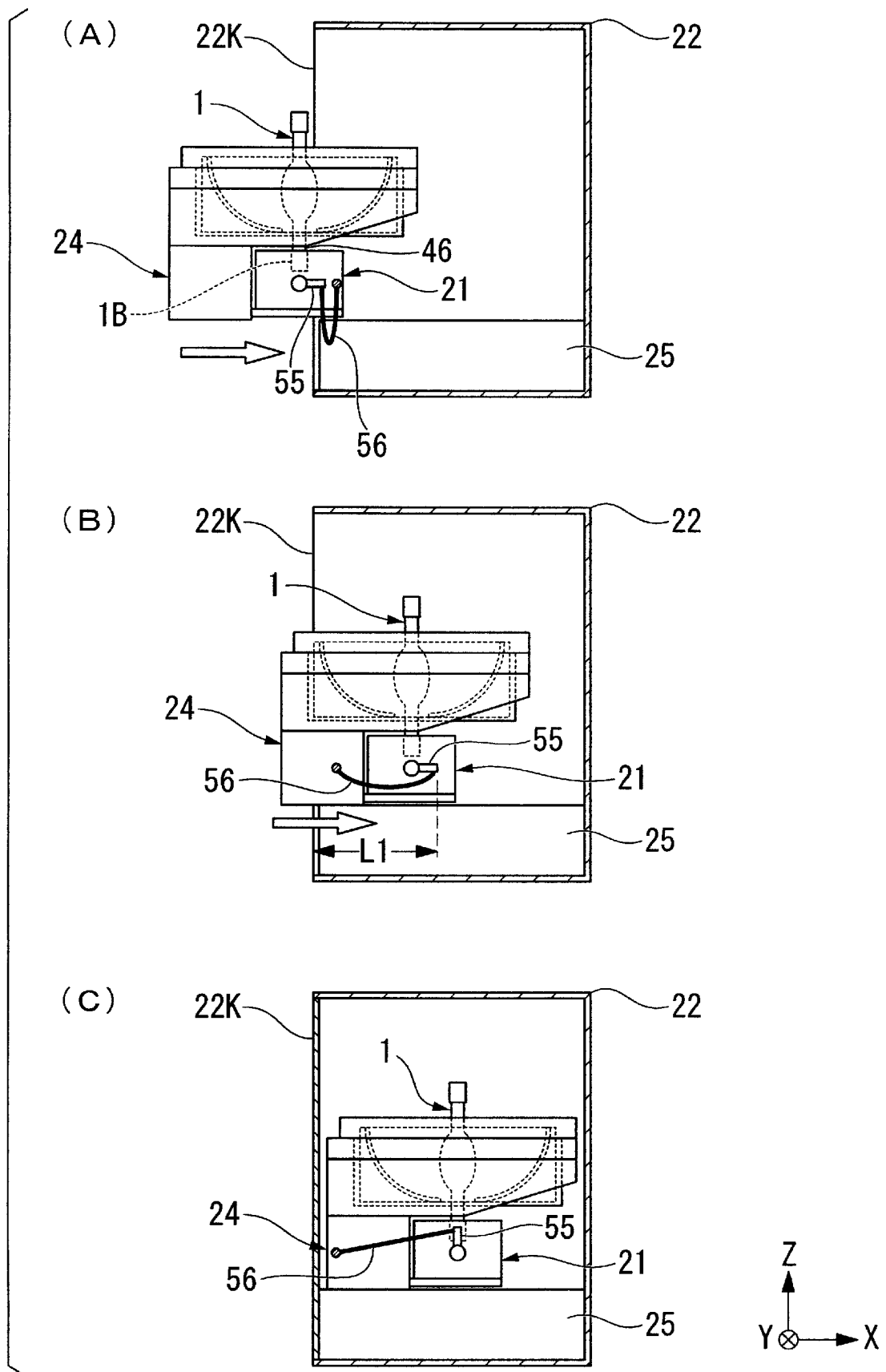
[図13A]



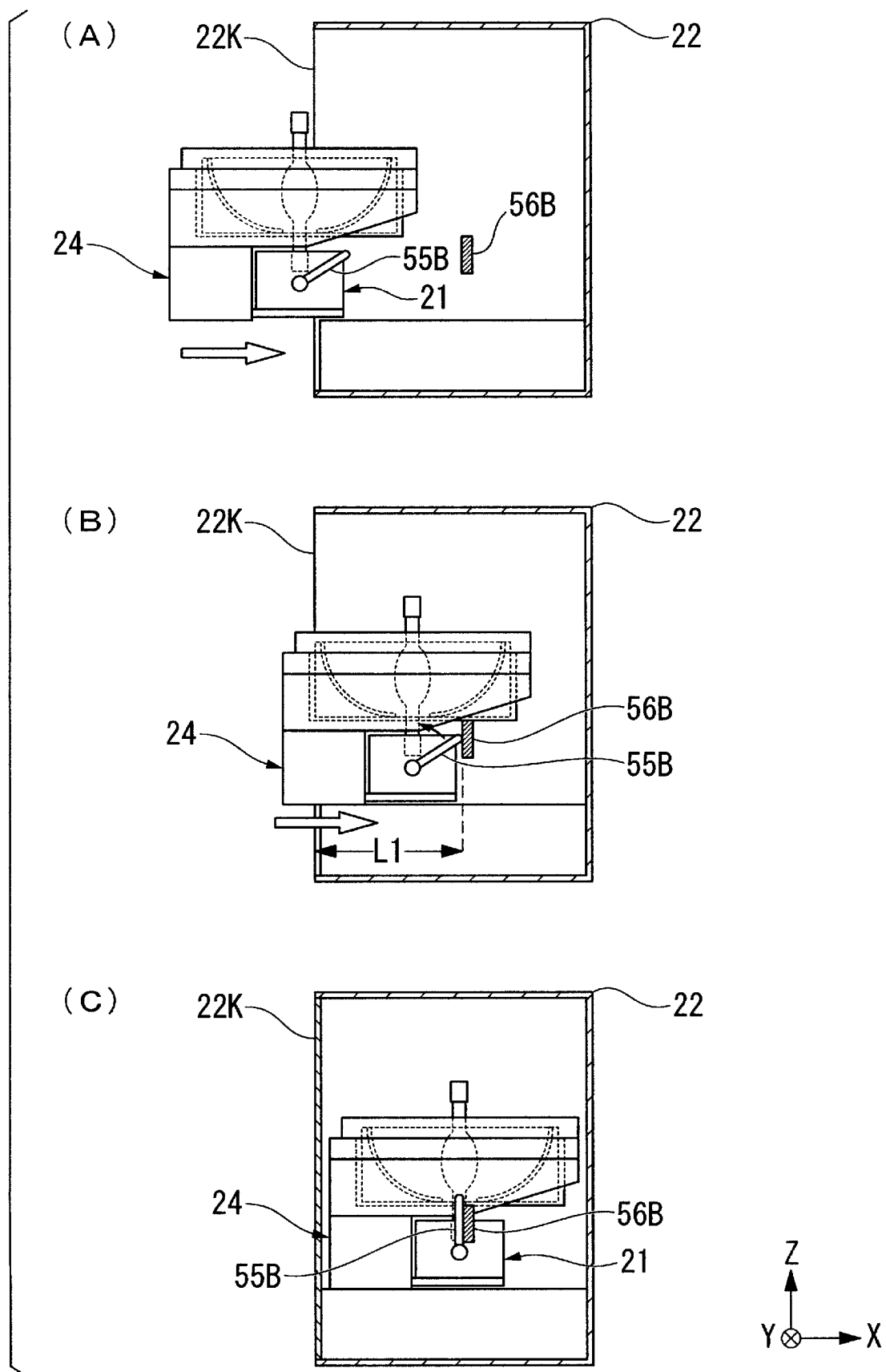
[図13B]



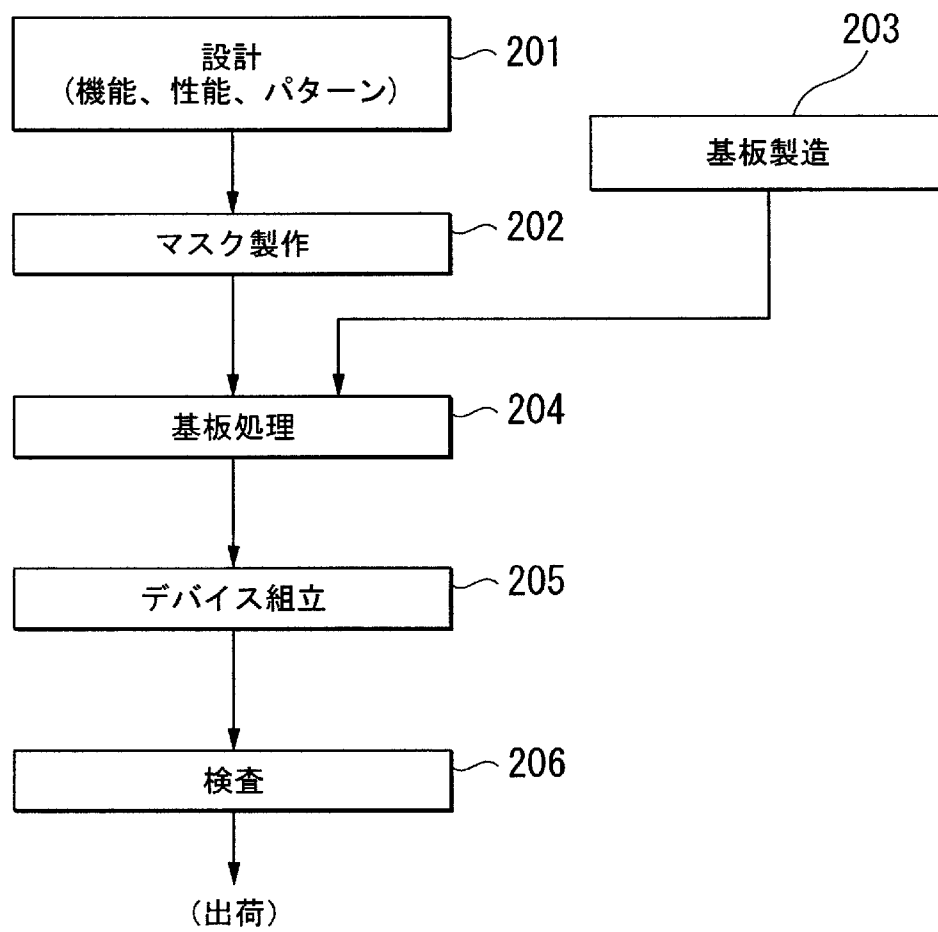
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i, H01L21/027(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)

F21S2/00, G03F7/20, H01L21/027

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 X	JP 2004-296125 A (Nikon Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraphs [0016] to [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-7, 9-20 8
Y	JP 2000-181075 A (Ushio Inc.), 30 June 2000 (30.06.2000), paragraphs [0010] to [0012] (Family: none)	1, 9-11
Y	JP 2008-262911 A (Nikon Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraphs [0032] to [0037]; fig. 4 & EP 2143995 A & WO 2008/129932 A1 & CN 101548132 A	2-7

☒ 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
15 March, 2010 (15.03.10)Date of mailing of the international search report
23 March, 2010 (23.03.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006728

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-187628 A (Canon Inc.), 04 July 2003 (04.07.2003), paragraphs [0018] to [0026]; fig. 1 to 4 (Family: none)	12-15
Y	JP 2003-45781 A (Sony Corp.), 14 February 2003 (14.02.2003), paragraph [0028]; fig. 4 (Family: none)	16-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i, H01L21/027(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（I P C））

Int.Cl. F21S2/00, G03F7/20, H01L21/027

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 X	JP 2004-296125 A（株式会社ニコン）2004.10.21, 【0016】－ 【0024】、図2（ファミリーなし）	1-7, 9-20 8
Y	JP 2000-181075 A（ウシオ電機株式会社）2000.06.30, 【0010】 －【0012】（ファミリーなし）	1、9－11
Y	JP 2008-262911 A（株式会社ニコン）2008.10.30, 【0032】－ 【0037】、図4 & EP 2143995 A & WO 2008/129932 A1 & CN 101548132 A	2－7

☒ 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

1 5 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

莊 司 英史

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

3 X

9 2 5 9

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
Y	JP 2003-187628 A (キャノン株式会社) 2003.07.04, 【0018】 －【0026】、図1－図4 (ファミリーなし)	12－15
Y	JP 2003-45781 A (ソニー株式会社) 2003.02.14, 【0028】、図 4 (ファミリーなし)	16－20