

(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10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

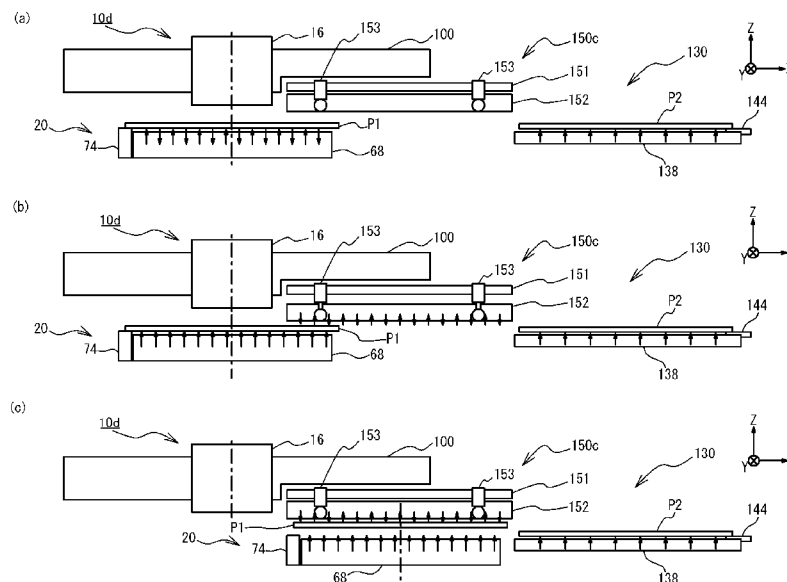
WO 2018/180969 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01) *H01L 21/68* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011656
- (22) 国際出願日: 2018年3月23日(23.03.2018)
- (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 2017-071087 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木保夫(AOKI, Yasuo); 〒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). 牛島康之(USHIJIMA, Yasuyuki); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 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).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: OBJECT REPLACEMENT DEVICE, OBJECT PROCESSING DEVICE, PRODUCTION METHOD FOR FLAT PANEL DISPLAY, DEVICE PRODUCTION METHOD, OBJECT REPLACEMENT METHOD, AND OBJECT PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 物体交換装置、物体処理装置、フラットパネルディスプレイの製造方法、デバイス製造方法、物体交換方法、及び物体処理方法

[図9]



(57) Abstract: In order to shorten the time required for substrate replacement, this object replacement device comprises: a first support unit (68) that supports a first surface of an object (P1); a second support unit (152) that receives the object from the first support unit and supports a second surface differing to the first surface of the object; and a drive unit (43)

[続葉有]



WO 2018/180969 A1



KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,
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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

that drives the first support unit (68), that has handed over the object to the second support unit, to an object replacement position at which an object (P2) different from the object is brought to the first support unit.

(57) 要約：基板交換にかかる時間を短縮するため、物体交換装置は、物体（P 1）の第 1 面を支持する第 1 支持部（6 8）と、前記第 1 支持部から前記物体を受け取り、前記物体の前記第 1 面とは異なる第 2 面を支持する第 2 支持部（1 5 2）と、前記第 2 支持部に前記物体を受け渡した前記第 1 支持部（6 8）を、前記物体とは異なる別の物体（P 2）が前記第 1 支持部に搬入される物体交換位置へ駆動する駆動部（4 3）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

物体交換装置、物体処理装置、フラットパネルディスプレイの製造方法、デバイス製造方法、物体交換方法、及び物体処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、物体交換装置、物体処理装置、フラットパネルディスプレイの製造方法、デバイス製造方法、物体交換方法、及び物体処理方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示素子、半導体素子等の電子デバイスを製造するリソグラフィ工程では、マスク（又はレチクル）に形成されたパターンを、エネルギービームを用いてガラス基板（又はウエハ）上に転写する露光装置が用いられている。

[0003] この種の露光装置としては、所定の基板搬送装置を用いて基板ステージ装置上の露光済みのガラス基板を搬出した後、別のガラス基板を、上記基板搬送装置を用いて基板ステージ装置上に搬入することにより、基板ステージ装置に保持されるガラス基板を順次交換し、複数のガラス基板に対して連続して露光処理を行うものが知られている（例えば、特許文献1参照）。複数のガラス基板に対して連続して露光を行う場合には、全体的なスループットの向上のためにも基板ステージ装置上のガラス基板を迅速に交換することが好ましい。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第2010／0266961号明細書

発明の概要

[0005] 第1の態様によれば、物体の第1面を支持する第1支持部と、前記第1支持部から前記物体を受け取り、前記物体の前記第1面とは異なる第2面を支持する第2支持部と、前記第2支持部に前記物体を受け渡した前記第1支持部を、前記物体とは異なる別の物体が前記第1支持部に搬入される物体交換

位置へ駆動する駆動部と、を備える物体交換装置が提供される。

[0006] 第2の態様によれば、上記の物体交換装置と、前記物体交換位置とは異なる処理位置にて、前記第1支持部上の前記物体又は前記別の物体の前記第2面に対して所定処理を行う処理部と、を備える物体処理装置が提供される。

[0007] 第3の態様によれば、上記の物体処理装置を用いて物体を露光することと、露光された前記物体を現像することと、を含むフラットパネルディスプレイの製造方法が提供される。

[0008] 第4の態様によれば、上記の物体処理装置を用いて物体を露光することと、露光された前記物体を現像することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

[0009] 第5の態様によれば、第1支持部により第1面が支持された物体を受け取り、第2支持部により前記物体の前記第1面とは異なる第2面を支持することと、前記第2支持部に前記物体を受け渡した前記第1支持部を、前記物体とは異なる別の物体が前記第1支持部に搬入される物体交換位置へ駆動することと、を含む物体交換方法が提供される。

[0010] 第6の態様によれば、上記の物体交換方法と、前記物体交換位置とは異なる処理位置にて、前記第1支持部上の前記物体又は前記別の物体の前記第2面に対して所定処理を行うことと、を含む物体処理方法が提供される。

[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実施形態に係る液晶露光装置の構成を概略的に示す図である。

[図2]図2は、図1の液晶露光装置（一部省略）の平面図である。

[図3]図3（a）～図3（c）は、図1の液晶露光装置が有する基板搬入装置の動作を説明するための図である。

[図4]図4（a）～図4（c）は、第1実施形態における基板交換動作を説明するための図（その1）である。

[図5]図5（a）～図5（c）は、第1実施形態における基板交換動作を説明するための図（その2）である。

[図6]図6（a）及び図6（b）は、第1実施形態の変形例1における基板交換動作を説明するための図である。

[図7]図7（a）は、第1実施形態の変形例2に係る液晶露光装置の構成を概略的に示す図であり、図7（b）は、図7（a）の液晶露光装置（一部省略）を－Z側から見た平面図である。

[図8]図8は、第1実施形態の変形例3に係る液晶露光装置の構成を概略的に示す図である。

[図9]図9（a）は、第2実施形態に係る液晶露光装置の構成を概略的に示す図であり、図9（b）及び図9（c）は、第2実施形態における基板交換動作を説明するための図である。

[図10]図10（a）は、第3実施形態に係る液晶露光装置の構成を概略的に示す図であり、図10（b）は、第3実施形態における基板交換動作を説明するための図（その1）である。

[図11]図11（a）及び図11（b）は、第3実施形態における基板交換動作を説明するための図（その2）である。

[図12]図12は、第4実施形態に係る液晶露光装置の構成を概略的に示す図である。

[図13]図13（a）及び図13（b）は、第4実施形態の変形例1における基板交換動作を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] 《第1実施形態》

まず、第1実施形態について、図1～図5（c）に基づいて説明する。

[0014] 図1には、第1実施形態に係る液晶露光装置10の構成が概略的に示されている。また、図2には、第1実施形態に係る液晶露光装置10の平面図（

一部省略) が示されている。液晶露光装置 10 は、例えば液晶表示装置 (フラットパネルディスプレイ) などに用いられる矩形 (角型) のガラス基板 P (以下、単に基板 P と称する) を露光対象物とするステップ・アンド・スキャン方式の投影露光装置、いわゆるスキャナである。

[0015] 液晶露光装置 10 は、照明系 12、回路パターン等のパターンが形成されたマスク M を保持するマスクステージ 14、投影光学系 16、一对のステージ架台 18、表面 (図 1 で +Z 側を向いた面) にレジスト (感応剤) が塗布された基板 P を保持する基板ステージ装置 20、懸垂支持装置 150、基板搬入装置 130、及びこれらの制御系等を有している。以下、露光時にマスク M と基板 P とが投影光学系 16 に対してそれぞれ相対走査される方向を X 軸方向とし、水平面内で X 軸に直交する方向を Y 軸方向、X 軸及び Y 軸に直交する方向を Z 軸方向として説明を行うとともに、X 軸、Y 軸、及び Z 軸回りの回転 (傾斜) 方向をそれぞれ θ_x 、 θ_y 、及び θ_z 方向として説明を行う。また、X 軸、Y 軸、及び Z 軸方向に関する位置をそれぞれ X 位置、Y 位置、及び Z 位置として説明を行う。

[0016] 照明系 12 は、例えば米国特許第 5,729,331 号明細書などに開示される照明系と同様に構成されている。照明系 12 は、図示しない光源 (例えば、水銀ランプ) から射出された光を、それぞれ図示しない反射鏡、ダイクロイックミラー、シャッター、波長選択フィルタ、各種レンズなどを介して、露光用照明光 (照明光) IL としてマスク M に照射する。照明光 IL としては、例えば i 線 (波長 365 nm)、g 線 (波長 436 nm)、h 線 (波長 405 nm) などの光 (あるいは、上記 i 線、g 線、h 線の合成光) が用いられる。

[0017] マスクステージ 14 は、光透過型のマスク M を保持している。マスクステージ 14 は、例えばリニアモータを含む駆動系 (不図示) を介してマスク M を照明系 12 (照明光 IL) に対して X 軸方向 (スキャン方向) に所定の長ストロークで駆動するとともに、Y 軸方向、及び θ_z 方向に微少駆動する。マスク M の水平面内の位置情報は、例えばレーザ干渉計またはエンコーダー

を含むマスクステージ位置計測系（不図示）により求められる。

[0018] 投影光学系 16 は、マスクステージ 14 の下方に配置されている。投影光学系 16 は、例えば米国特許第 6, 552, 775 号明細書などに開示される投影光学系と同様な構成の、いわゆるマルチレンズ型の投影光学系であり、例えば正立正像を形成する両側テレセントリックな複数の光学系を備えている。

[0019] 液晶露光装置 10 では、照明系 12 からの照明光 I L によって所定の照明領域内に位置するマスク M が照明されると、マスク M を通過した照明光により、投影光学系 16 を介してその照明領域内のマスク M のパターンの投影像（部分的なパターンの像）が、基板 P 上の露光領域に形成される。そして、照明領域（照明光 I L）に対してマスク M が走査方向に相対移動するとともに、露光領域（照明光 I L）に対して基板 P が走査方向に相対移動することで、基板 P 上の 1 つのショット領域の走査露光が行われ、そのショット領域にマスク M に形成されたパターン（マスク M の走査範囲に対応するパターン全体）が転写される。ここで、マスク M 上の照明領域と基板 P 上の露光領域（照明光の照射領域）とは、投影光学系 16 によって互いに光学的に共役な関係になっている。

[0020] 一对のステージ架台 18 は、それぞれ Y 軸方向に延びる部材から成り、X 軸方向に離間して配置されている。ステージ架台 18 は、複数の防振装置 17 を介してクリーンルームの床 11 上に設置されている。

[0021] （基板ステージ装置 20）

基板ステージ装置 20 は、例えば国際公開第 2016/169176 号に開示される基板ステージ装置と同様に構成されている。基板ステージ装置 20 は、X 粗動ステージ 40、Y 粗動ステージ 30、重量キャンセル装置 50、基板テーブル 60、基板ホルダ 68、及び基板キャリア 70 を有している。

[0022] X 粗動ステージ 40 及び Y 粗動ステージ 30 は、基板テーブル 60 を X 軸方向及び Y 軸方向にそれぞれ所定の長ストローク駆動するための装置である

。X粗動ステージ40は、X駆動機構43によりX軸方向に所定のストロークで駆動される。また、Y粗動ステージ30は、Y駆動機構33によりY軸方向に所定のストロークで駆動される。

[0023] 重量キャンセル装置50は、重力方向上向きの力を発生して基板テーブル60、及び基板ホルダ68を含む系の自重を支持する。重量キャンセル装置50の構成として、例えば米国特許出願公開第2010/0018950号明細書に開示される重量キャンセル装置と同様の構成を用いることができる。

[0024] 基板テーブル60は、X軸方向を長手方向とする平面視矩形の部材から成る。基板テーブル60は、その中央部が球面軸受け装置（不図示）を介して重量キャンセル装置50に下方から支持されている。

[0025] 基板テーブル60は、複数のフレクシャを介してX粗動ステージ40に機械的に接続されている。基板テーブル60は、当該複数のフレクシャによって、X粗動ステージ40に対してXY平面に平行な方向（X軸、Y軸、 θ_z 方向）に関して拘束されるとともに、X粗動ステージ40に対してXY平面に交差する方向（Z軸、 θ_x 、 θ_y 方向）に関して微小範囲で相対移動可能な状態となっている。基板テーブル60は、例えば4つのフレクシャのいずれかを介してX粗動ステージ40に牽引されることにより、該X粗動ステージ40と一体的にX軸及びY軸方向の少なくとも一方に移動する。

[0026] 基板テーブル60は、複数のZボイスコイルモータ64を介してX粗動ステージ40に対してZ軸方向、 θ_x 方向、及び θ_y 方向（以下、Z・チルト方向と称する）に微小駆動される。Zボイスコイルモータ64は、基板テーブル60の四隅部に対応して、例えば4つ設けてもよいが、これに限られず、少なくとも同一直線上にない3箇所に設けられていれば良い。基板テーブル60のZ・チルト方向の位置情報は、基板テーブル60の下面に固定されたプローブと、重量キャンセル装置50に固定されたターゲットとを含む複数のZセンサを用いて不図示の主制御装置により求められる。Zセンサは、Z軸に平行な軸線回りに所定間隔で、例えば4つ（少なくとも3つ）配置さ

れている。不図示の主制御装置は、上記複数のZセンサの出力に基づいて、基板テーブル60（すなわち基板P）のZ・チルト位置制御を行う。

[0027] 基板テーブル60の下面には、複数（例えば4つ）のガイド板66が片持ち支持状態で固定されている。例えば4つのガイド板66それぞれは、基板テーブル60の+X側、-X側、+Y側、及び-Y側それぞれの端部から基板テーブル60の外側に向けて放射状（十字状）に突き出して配置されている。ガイド板66の上面は、平面度が非常に高く仕上げられている。

[0028] 基板Pを支持する基板ホルダ68は、X軸方向を長手方向とする平面視矩形の板状の部材から成り、基板テーブル60の上面上に固定されている。基板ホルダ68の長手方向、及び幅方向それぞれの寸法は、基板テーブル60の長手方向、及び幅方向それぞれの寸法よりも長く、且つ基板Pの長手方向、及び幅方向それぞれの寸法と同程度に（実際には幾分短く）設定されている。基板Pは、基板ホルダ68の上面上に載置される。基板ホルダ68の上面には、不図示の微小な孔部が複数形成されている。

[0029] 基板ホルダ68には、加圧気体（例えば空気）を供給する加圧気体供給装置、及び真空吸引装置（それぞれ不図示）が接続されている。基板ホルダ68は、加圧気体供給装置から供給される加圧気体（圧縮空気）を複数の微小な孔部の一部を介して基板Pの下面に対して噴出することにより、基板Pの下面と基板ホルダ68の上面との間に気体を介在させる（すなわち、気体膜を形成する）。また、基板ホルダ68は、真空吸引装置を用いて、残りの微小な孔部を介して基板ホルダ68の上面と基板Pの下面との間の気体を吸引し、基板Pに対して重力方向下向きの力（プリロード）を作用させることにより、上記気体膜に重力方向の剛性を付与する。

[0030] そして、基板ホルダ68は、加圧気体の圧力及び流量と真空吸引力とのバランスにより、基板Pを重力方向（Z軸方向）に微小なクリアランスを介して浮上させて非接触で支持しつつ、基板Pに対してその平面度を制御する力（例えば、平面度を矯正または補正する力）を作用させる。従って、基板ホルダ68は、Z・チルト方向に関しては、基板Pを拘束するのに対し、水平

面内の3自由度方向に関しては、基板Pを拘束しない。また、基板ホルダ68では、加圧気体の噴出（給気）と真空吸引（吸気）とのバランス調整（以下、エア調整と称する）により、基板Pと基板ホルダ68との間隔を制御することができるようになっている。また、このエア調整は、基板ホルダ68の上面の位置に対応して制御可能とされている。なお、基板ホルダ68は、基板Pの下面のうち、少なくとも基板P上のショット領域（すなわち、マスクMのパターンが転写される領域）に対応する部分を支持可能なように配置されている。このため、基板Pを支持するための基板ホルダ68の上面は、少なくとも基板P上に形成される1つのショット領域を支持可能な大きさにすることが好ましい。なお、本実施形態では、加圧気体の噴出と真空吸引との併用により基板Pに重力方向下向きの力を作用させつつ該基板Pを非接触支持するが、これに限られず、例えば基板Pと基板ホルダ68との間に高速で気体を通過させ、ベルヌーイ効果を利用して基板Pに重力方向下向きの力を作用させつつ該基板Pを非接触支持しても良い。

[0031] 基板キャリア70は、ベース72、及びキャリア本体74を有している。ベース72は、図2に示すように、平面視（+Z側から見て）矩形の枠状の部材から成る。ベース72に形成された平面視矩形の開口部内には、基板テーブル60が配置されている。

[0032] ベース72の下面には、上記基板テーブル60に固定された、例えば4つのガイド板66に対応して、例えば4つのエアベアリング78が固定されている。例えば4つのエアベアリング78それぞれは、軸受け面（気体噴出面）が対応するガイド板66の上面に対向して配置されており、上記軸受け面から加圧気体（例えば圧縮空気）を対応するガイド板66の上面に噴出する。ベース72は、例えば4つのエアベアリング78それぞれから、対応するガイド板66に噴出される加圧気体の静圧により、上記例えば4つのガイド板66上に微小なクリアランスを介して浮上している。

[0033] ベース72の開口部を規定する壁面には、例えば、基板キャリア70をX軸方向及びY軸方向に駆動する駆動機構（例えば、電磁力駆動方式のボイス

コイルモータ）が取り付けられている。

[0034] キャリア本体 7 4 は、図 2 に示すように、例えば + X 側が開放された平面視 U 字状の部材から成る。キャリア本体 7 4 は、ベース 7 2 の上面上に載置され、該ベース 7 2 に固定されている。キャリア本体 7 4 の内側には、基板ホルダ 6 8 が配置されている。また、キャリア本体 7 4 の内壁面と、基板ホルダ 6 8 の側面との間には、基板キャリア 7 0 が基板テーブル 6 0 に対して水平面内の 3 自由度方向（X 軸、Y 軸、 θz 方向）に微小駆動されても互いに接触しない程度のクリアランスが形成されている。

[0035] キャリア本体 7 4 上には、図 1 に示すように、基板 P が載置される。基板 P の + X 側、- X 側、+ Y 側、及び - Y 側それぞれの端部近傍は、マスクパターンが転写されない領域（以下、余白領域と称する）とされており、キャリア本体 7 4 上に基板 P が載置された状態で、上記余白領域がキャリア本体 7 4 に下方から支持される。また、キャリア本体 7 4 の上面には、不図示の微小な孔部が複数形成されている。キャリア本体 7 4 は、不図示の真空吸引装置に接続されており、上記複数の孔部を介して基板 P の余白領域を吸着保持することができるようになっている。

[0036] 上述したように、基板ホルダ 6 8 は、Z・チルト方向に関しては、基板 P を拘束するのに対し、水平面内の 3 自由度方向（X 方向、Y 方向、 θz 方向）に関しては、基板 P を拘束しない。そのため、基板キャリア 7 0 を使って、基板 P を 3 自由度方向に駆動する。不図示の主制御装置は、上述した基板キャリア 7 0 を X 軸方向及び Y 軸方向に駆動する駆動機構（例えば、電磁力駆動方式のボイスコイルモータ）により、基板テーブル 6 0 に対して X 軸方向及び Y 軸方向に、それぞれ基板キャリア 7 0 を微小駆動する。また、不図示の主制御装置は、基板キャリア 7 0 を X 軸方向又は Y 軸方向に駆動する駆動機構（例えば、電磁力駆動方式のボイスコイルモータ）により基板テーブル 6 0 に対して基板キャリア 7 0 を θz 方向に微小駆動する。

[0037] 上述した基板ステージ装置 2 0 では、基板ホルダ 6 8 と基板キャリア 7 0 とが、互いに非接触に配置されており、物理的（機械的）に分離された構造

であり、基板ホルダ68を駆動することなく基板キャリア70ひいては基板Pを微小駆動させることができる。すなわち、基板キャリア70は、基板Pを基板ホルダ68に対して相対駆動させることができる。これにより、基板Pを非接触保持していても、高精度に位置決めすることができる。

[0038] (懸垂支持装置150)

懸垂支持装置150は、基板搬入装置130と共に、基板ホルダ68に保持された基板Pの基板ホルダ68からの搬出動作に用いられる。懸垂支持装置150は、基板ステージ装置20を基板交換位置に位置させた状態で、基板ホルダ68の上方に位置するように配置されている。

[0039] 懸垂支持装置150は、非接触支持装置152を備えている。本第1実施形態において、非接触支持装置152は、投影光学系16が取り付けられた基準定盤100(図1には不図示。図4(a)等を参照)に取り付けられている。

[0040] 非接触支持装置152の下面には、不図示の微小な孔部が複数形成されており、非接触支持装置152には、加圧気体(例えば空気)を供給する加圧気体供給装置、及び真空吸引装置(それぞれ不図示)が接続されている。非接触支持装置152は、加圧気体供給装置から供給される加圧気体(圧縮空気)を上記複数の微小な孔部の一部を介して基板Pの上面に対して噴出し、残りの微小な孔部を介して非接触支持装置152の下面と基板Pの上面との間の気体を、上記真空吸引装置を用いて吸引する。そして、非接触支持装置152は、加圧気体の圧力及び流量と真空吸引力とのバランスにより、基板Pを重力方向(Z軸方向)に微小なクリアランスを介して非接触で支持する。なお、本実施形態では、加圧気体の噴出と真空吸引との併用により基板Pに重力方向上向きの力を作用させつつ該基板Pを非接触支持するが、これに限られず、例えば基板Pと非接触支持装置152との間に高速で気体を通過させ、ベルヌーイ効果を利用して基板Pに重力方向上向きの力を作用させつつ該基板Pを非接触支持してもよい。つまり、基板Pの上面と非接触支持装置152とが接触しないように支持されれば、支持方法は問わない。

[0041] また、懸垂支持装置 150 は、非接触支持装置 152 の +X 側、-X 側、+Y 側、及び -Y 側の端部近傍に、非接触支持された基板 P の XY 平面に平行な方向への不用意な移動を制限するための基板流れ止め装置（不図示）を備える。これは、非接触支持装置 152 が、Z・チルト方向に関しては、基板 P を拘束するのに対し、水平面内の 3 自由度方向（X 方向、Y 方向、 θ_z 方向）に関しては、基板 P を拘束できず、非接触支持された基板 P が移動してしまうためである。基板流れ止め装置は、基板 P の外周を囲むように配置されている。基板流れ止め装置の数は、基板 P の不用意な移動を制限できればよく、特に限定されない。

[0042] なお、本第 1 実施形態では、1 台の非接触支持装置 152 が配置されているが、非接触支持装置 152 の大きさ、数、及び配置は、これに限らない。非接触支持装置 152 は、新しい基板 P が基板ホルダ上に搬入されるような空間を露光済み基板と基板ホルダ 68 上との間に作ることができればよく、例えば基板 P の大きさなどに応じて適宜変更が可能である。

[0043] （基板搬入装置 130）

基板搬入装置 130 は、空の（基板 P を保持していない）基板ホルダ 68 に対する基板 P の搬入を行う。また、基板搬入装置 130 は、上述した懸垂支持装置 150 により支持された露光済み基板 P の搬出を行う。基板搬入装置 130 は、図 1 に示すように、基板ステージ装置 20 の +X 側の領域に配置され、床 11 上に設置されている。よって、基板搬入装置 130 により発生する振動が、基板ステージ装置 20 に伝わらない。基板ステージ装置 20 と基板搬入装置 130 とは、液晶露光装置 10 が有する不図示のチャンバ内に収容されている。

[0044] 基板搬入装置 130 は、基板移動装置 136、エアガイド装置 138、エアガイド装置駆動機構 133 を有している。

[0045] 基板移動装置 136 は、基板ホルダ 68 上の基板 P の交換動作時に搬入対象、又は搬出対象の基板 P を移動させる。基板移動装置 136 は、例えば国際公開第 2014/024483 号に開示された基板移動装置と同様に構成

されている。基板移動装置 136 は、X 駆動機構 140、支柱 142、及び吸着パッド 144 を備えている。X 駆動機構 140 は、吸着パッド 144 を、X 軸方向に、例えば基板 P の X 軸方向の寸法と同程度のストロークで直進駆動する。X 駆動機構 140 としては、例えば、リニアモータ、送りネジ装置、ベルト駆動装置などを使用すればよい。

[0046] 吸着パッド 144 は、XZ 断面逆 L 字状の部材から成り、XY 平面に平行な部分は、平面視矩形の板状に形成されている。吸着パッド 144 は、不図示のバキューム装置に接続されており、上記 XY 平面に平行な部分の上面が基板吸着面として機能する。吸着パッド 144 は、YZ 平面に平行な部分の一面が支柱 142 の上端部近傍における一面（-X 側を向いた面）に対向している。吸着パッド 144 は、上記支柱 142 の一面（-X 側面）に固定された Z 軸駆動機構 146 を介して、支柱 142 に対して Z 軸方向に移動可能に取り付けられている。また、吸着パッド 144 は、Z アクチュエータ 148（例えば、エアシリンダなど）により、上面（基板吸着面）が基板ホルダ 68、及び 2 つのエアガイド装置 138 それぞれの上面よりも +Z 側に突き出した位置と、基板ホルダ 68、及び 2 つのエアガイド装置 138 の上面よりも下がった位置との間で Z 軸方向に駆動される。

[0047] 本実施形態におけるエアガイド装置 138 は、X 軸方向を長手方向とする直方体の部材から成る。エアガイド装置 138 は、エアガイド装置駆動機構 133 によって、適宜 X 軸方向に所定のストロークで駆動される。また、エアガイド装置 138 は、Z アクチュエータ 137（例えば、エアシリンダなど）により、Z 軸方向に駆動可能となっている。

[0048] エアガイド装置 138 は、図 2 に示すように、基板 P の下面をほぼ均等に支持できるように、所定間隔で互いに離間して配置されている。本第 1 実施形態では、2 台のエアガイド装置 138 により基板 P が下方から支持される。なお、エアガイド装置 138 の大きさ、数及び配置、並びにエアガイド装置 138 により形成される基板ガイド面の形状などは、例えば基板 P の大きさなどに応じて適宜変更可能である。

[0049] エアガイド装置 138 の上面には、図 2 に示すように、微少な孔部が複数形成されており、エアガイド装置 138 には、不図示の加圧気体供給装置、及び真空吸引装置（それぞれ不図示）が選択可能に接続されている。エアガイド装置 138 は、上記加圧気体供給装置から上記複数の孔部を介して供給される加圧気体により、その上面に載置された基板 P を浮上支持（非接触支持）すること、及び上記真空吸引装置から上記複数の孔部（あるいは別の孔部）を介して供給される真空吸引力により、その上面に載置された基板 P を吸着保持することができるようになっている。エアガイド装置 138 を基板 P よりも Y 方向の寸法が若干短い大きさにより構成し、基板移動装置 136 を Y 方向に関してエアガイド装置 138 の両隣に設けるようにしてもよい。その結果、基板移動装置 136 をエアガイド装置 138 の中央に設けた場合に、X 駆動機構 140 による基板 P の中央部に加圧気体が当たらず基板 P が撓んでしまうことを回避することができる。

[0050] ここで、基板搬入装置 130 を用いた基板 P の搬入動作について図 3（a）～図 3（c）を用いて説明する。第 1 実施形態に係る液晶露光装置 10 において、基板ホルダ 68 への基板 P の搬入動作は、基板ホルダ 68 が所定の基板交換位置に位置した状態で行われる。基板交換位置は、例えば、X 粗動ステージ 40 の可動域の +X 側端部近傍に設定されている。

[0051] 基板搬入装置 130 を用いて基板 P を基板ステージ装置 20 へ搬入する際、基板ホルダ 68 の上面の Z 位置と、2 つのエアガイド装置 138 の上面の Z 位置とがほぼ同じとなるように（あるいは基板ホルダ 68 側が幾分低くなるように）基板ホルダ 68 の Z 位置が位置決めされる。これにより、2 つのエアガイド装置 138 が形成する基板ガイド面と基板ホルダ 68 の上面とにより連続したガイド面が形成される。

[0052] 基板搬入装置 130 は、基板 P の +X 側の端部近傍における Y 軸方向に関する中央部を吸着保持した吸着パッド 144 を、-X 方向に駆動させる。これにより、基板 P が上記ガイド面に沿って移動する。

[0053] そして、図 3（b）に示すように、基板 P の +X 側の端部が所定の位置に

到達すると、図3(c)に示すように、吸着パッド144は、基板Pの吸着保持を解除し、+X方向に駆動される。なお、図3(a)に示される基板Pの移動中に吸着パッド144による基板Pの吸着保持を解除し、該吸着パッド144と基板Pとを分離して、基板Pを慣性力により移動させてもよい。

[0054] 上述のようにして構成された液晶露光装置10(図1参照)では、不図示の主制御装置の管理の下、不図示のマスクローダによって、マスクステージ14上へのマスクMのロードが行われるとともに、基板搬入装置130によって、基板ホルダ68上への基板Pのロードが行われる。その後、主制御装置により、不図示のアライメント検出系を用いてアライメント計測が実行され、そのアライメント計測の終了後、基板P上に設定された複数のショット領域に逐次ステップ・アンド・スキャン方式の露光動作が行われる。なお、この露光動作は従来から行われているステップ・アンド・スキャン方式の露光動作と同様であるので、その詳細な説明は省略するものとする。そして、露光処理が終了した基板Pを懸垂支持装置150により基板ホルダ68から退避するとともに、基板搬入装置130により次に露光される別の基板Pが基板ホルダ68に搬送される。これにより、基板ホルダ68上の基板Pの交換が行われ、複数の基板Pに対し、露光動作などが連続して行われる。

[0055] 以下、第1実施形態に係る液晶露光装置10における基板ホルダ68上の基板Pの交換動作について、図4(a)～図5(c)を用いて説明する。なお、基板ホルダ68上の露光済み基板を基板P1、基板ホルダ68上に搬送する新たな基板を基板P2とする。以下の基板交換動作は、不図示の主制御装置の管理の下で行われる。なお、図面の簡略化のため、図4(a)～図5(c)では、基板ステージ装置20、基板搬入装置130、及び懸垂支持装置150それぞれが、簡略化(一部の要素については不図示)して示されている。

[0056] 図4(a)に示すように、露光処理を終えた基板ステージ装置20が基板交換位置に到着すると、基板ホルダ68は真空吸引力を弱めるとともに、基板キャリア70はキャリア本体74による基板P1の吸着保持を解除する。

- [0057] 次に、基板ホルダ68は、図4（b）に示すように、加圧気体供給装置から供給される加圧気体の圧力及び／または流量を増加させて、基板P1の下面と基板ホルダ68との距離が広がるように、基板P1の下面に浮上力を付与する。これにより、基板P1が、基板ホルダ68上で浮上する。浮上した基板P1は、懸垂支持装置150の非接触支持装置152の真空吸引によって懸垂支持装置150に受け取られる。これにより、基板P1の下面が基板ホルダ68の上面から離間する。
- [0058] 一方、基板搬入装置130では、2つのエアガイド装置138から基板P2の下面に対して加圧気体が噴出され、該基板P2を2つのエアガイド装置138上で浮上させる。また、吸着パッド144が基板P2の下面を吸着保持する。
- [0059] その後、図4（c）に示すように、吸着パッド144が-X方向に駆動される。これにより、基板P2が2つのエアガイド装置138の上面、及び基板ホルダ68の上面により形成されるガイド面に沿って移動する。
- [0060] 図5（a）に示すように、基板P2が基板ホルダ68上に搬入された後、キャリア本体74が基板P2を吸着保持すると、基板ステージ装置20は、図5（b）に示すように、基板P2に対する露光動作のため、基板交換位置から所定の露光動作開始位置に向けて移動する。
- [0061] 基板ステージ装置20が基板交換位置から離れると、図5（b）に示すように、基板搬入装置130のエアガイド装置138及び吸着パッド144が上昇駆動される。この際、吸着パッド144は、吸着パッド144の上面が基板P1の下面を吸着保持できる高さ（Z位置）に位置決めされる。
- [0062] その後、図5（c）に示すように、基板P1の下面を吸着保持した吸着パッド144が+X方向に駆動され、これにより基板P1が非接触支持装置152の下面、及び2つのエアガイド装置138の上面により形成されるガイド面に沿って移動する。つまり、基板搬入装置130は、基板P1を搬出することができる。よって、基板搬入装置130は、基板搬出装置として機能し、さらに基板の搬入動作および搬出動作が可能であることから、総称して

基板搬送装置であるといえる。

[0063] この後、基板 P 1 は、不図示の外部搬送ロボットのハンド部材により液晶露光装置 1 0（図 1 参照）の外部に搬出される。

[0064] 以上詳細に説明したように、本第 1 実施形態によれば、液晶露光装置 1 0 は、基板 P 1 の下面を支持する基板ホルダ 6 8 と、基板ホルダ 6 8 から基板 P 1 を受け取り、基板 P 1 の上面を支持する懸垂支持装置 1 5 0（非接触支持装置 1 5 2）と、基板ホルダ 6 8 を、基板 P 2 が基板ホルダ 6 8 に搬入される基板交換位置へ駆動する X 駆動機構 4 3 と、を備える。これにより、露光済み基板 P 1 を基板交換位置で待機（次に露光予定の基板 P 2 の搬入経路から退避）させた状態で、基板 P 2 の搬入動作を行い、該基板 P 2 の基板ステージ装置 2 0 への受け渡しを行った後に、基板 P 1 を上記待機位置から搬出するので、例えば露光済み基板 P 1 の搬出動作が完了した後に、基板 P 2 の基板ステージ装置 2 0 への搬入動作を開始する場合に比べ、基板交換にかかる時間を短縮できる。

[0065] なお、上記説明では、基板ステージ装置 2 0 が基板交換位置に到着してから、基板ホルダ 6 8 は真空吸引力を弱め、基板 P 1 の下面に浮上力を付与していたが、これに限られるものではない。基板ホルダ 6 8 は、基板ステージ装置 2 0 が基板交換位置に到着する前に（例えば、基板ホルダ 6 8 の + X 側端部が非接触支持装置 1 5 2 の X 軸方向における中央付近に到達した場合に）、真空吸引力を弱め、基板 P 1 の下面に浮上力を付与してもよい。これにより、基板ステージ装置 2 0 が基板交換位置に到着する前に、非接触支持装置 1 5 2 への基板 P 1 の受け渡しを開始でき、基板交換にかかる時間をより短縮できる。なお、基板ホルダ 6 8 が真空吸引力を弱め、基板 P 1 の下面に浮上力を付与するタイミングは、基板 P 1 が基準定盤 1 0 0 等の他の構成部品に接触せずに非接触支持装置 1 5 2 に適切に受け取られることができる範囲で、適宜決定することができる。

[0066] また、本第 1 実施形態によれば、基板ホルダ 6 8 は、基板 P 1 が非接触支持装置 1 5 2 に支持されるように、基板 P 1 に対して浮上力を付与する。こ

れにより、基板ホルダ 68 が既に備えている装置（加圧気体供給装置）を用いて、非接触支持装置 152 が基板 P1 を支持可能な位置まで基板 P1 を移動させることができるため、基板ステージ装置 20 の構成を簡素化できる。

[0067] また、本第 1 実施形態において、基板ホルダ 68 は、基板 P1 の下面と基板ホルダ 68 との間の距離が広がるように、基板 P1 に対して浮上力を付与する。基板 P1 の下面が基板ホルダ 68 から離間すれば、新たな基板 P2 を搬入することができるため、基板交換にかかる時間をより短縮できる。

[0068] また、本第 1 実施形態において、基板搬入装置 130 は、基板ホルダ 68 に支持されるように、基板 P2 を、基板ホルダ 68 と基板 P1 との間に搬入する。これにより、基板 P1 を搬出しなくとも、基板 P2 を基板ホルダ 68 に搬入することができるので、基板交換にかかる時間を短縮できる。

[0069] また、本第 1 実施形態において、基板ホルダ 68 は、基板 P1 又は基板 P2 を浮上支持可能な力を基板 P1 又は基板 P2 に付与し、基板搬入装置 130 は、浮上支持された基板 P2 を基板ホルダ 68 に搬入する。これにより、基板 P1 及び P2 を傷つけることなく交換することができる。

[0070] また、本第 1 実施形態において、基板搬入装置 130 は、基板 P1 を非接触支持装置 152 から搬出する。これにより、基板搬出用の装置を別途設ける必要がなく、液晶露光装置 10 の構成を簡素化できる。

[0071] また、本第 1 実施形態において、液晶露光装置 10 は、基板搬入装置 130 により基板ホルダ 68 に搬入され、基板ホルダ 68 に浮上支持された基板 P2 を保持し、基板 P2 を基板ホルダ 68 に対して相対駆動させる基板キャリア 70 を備える。これにより、浮上支持された基板 P2 を高精度に位置決めすることができる。

[0072] また、本第 1 実施形態において、非接触支持装置 152 は、基板キャリア 70 による保持が解除された基板 P1 を支持する。これにより、基板 P1 を基板ホルダ 68 から非接触支持装置 152 に受け渡すことができる。

[0073] また、本第 1 実施形態において、非接触支持装置 152 は、基板 P1 の上面と非接触支持装置 152 との間の気体を制御し、基板 P1 の上面を非接触

支持する。これにより、露光済み基板 P 1 の露光面を傷つけることなく、基板 P 1 を支持することができる。

[0074] (変形例 1)

第 1 実施形態の変形例 1 に係る液晶露光装置 10 a においては、基板搬入装置 130 a が、加圧気体（例えば空気）を供給する加圧気体供給装置（不図示）を更に備えている。その他の構成については、第 1 実施形態に係る液晶露光装置 10 と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0075] 図 6 (a) 及び図 6 (b) を参照して、本変形例 1 における基板交換動作について説明する。

[0076] 液晶露光装置 10 a では、基板ステージ装置 20 が基板交換位置に到着すると、基板搬入装置 130 a は、図 6 (a) に示すように、加圧気体 A 1 R 1 を基板ホルダ 68 上の基板 P 1 の +X 側端部下面に吹き付けることにより、基板 P 1 の下面に上向きの力を付与する。すなわち、基板搬入装置 130 a は、基板 P 1 の +X 側端部が非接触支持装置 152 に受け渡されるのをアシストする。これにより、基板 P 1 は +X 側端部から -X 側端部の順に、非接触支持装置 152 に支持される。

[0077] 基板ホルダ 68 の上面から基板 P 1 の +X 側端部の下面が離間すると、図 6 (b) に示すように、基板搬入装置 130 は、基板 P 2 を +X 側から -X 側に向かって基板ホルダ 68 へ搬入する。基板ホルダ 68 は、基板 P 1 が非接触支持装置 152 に受け渡された箇所から、加圧気体の圧力及び／または流量を減少させるとともに、気体の吸引を開始し、基板 P 2 を非接触支持する。これにより、基板 P 1 が非接触支持装置 152 に受け渡された箇所から（基板 P 1 と基板ホルダ 68 とが離間した箇所から）順次、基板ホルダ 68 に基板 P 2 を搬入することができる。基板ホルダ 68 は、基板 P 1 が非接触支持装置 152 に受け渡された箇所から、加圧気体の圧力及び／または流量を減少させ、基板 P 2 全体が基板ホルダ 68 上に搬送されてから、気体の吸引を開始し、基板 P 2 を非接触支持するようにしてもよい。

[0078] 以上詳細に説明したように、第 1 実施形態の変形例 1 によれば、基板搬入

装置 130a は、基板 P2 を、基板 P1 の一部（本変形例 1 では、－X 側端部）が支持された基板ホルダ 68 へ搬入する。これにより、基板 P1 の一部が基板ホルダ 68 に支持されている状態であっても、基板 P2 の基板ホルダ 68 への搬入を開始できるので、基板交換にかかる時間をより短縮できる。

[0079] また、本変形例 1 において、基板搬入装置 130a は、基板ホルダ 68 において基板 P1 の一端部（＋X 側端部）を支持する側から他端部（－X 側端部）を支持する側へ、基板 P2 を搬入する。これにより、基板 P1 の他端部が支持された状態であっても、基板 P2 の搬入を開始することができるので、基板交換にかかる時間をより短縮できる。

[0080] また、本変形例 1 において、基板搬入装置 130a は、基板 P2 を基板ホルダ 68 に搬入しながら、基板 P1 が非接触支持装置 152 に受け渡されるように、基板 P1 の下面（第 1 面）に力を付与する。これにより、基板 P1 を非接触支持装置 152 に受け渡しつつ、基板 P2 を基板ホルダ 68 に搬入することができるので、基板交換にかかる時間をより短縮できる。

[0081] なお、上記変形例 1 の基板搬入装置 130a において、エアガイド装置 138 が、加圧気体供給装置（不図示）を備え、基板 P1 の下面に力を付与する加圧気体を吹き出してもよい。

[0082] また、上記変形例 1 において、基板搬入装置 130a は、基板ステージ装置 20 が基板交換位置に到着する前から、加圧気体 A1R1 を基板 P1 の下面に吹き付けてもよい。

[0083] （変形例 2）

図 7（a）及び図 7（b）には、上記第 1 実施形態の変形例 2 に係る液晶露光装置 10b の構成が示されている。変形例 2 に係る液晶露光装置 10b が備える懸垂支持装置 150a は、複数（例えば、4 つ）の基板運搬装置 158 を備えている。その他の構成については、第 1 実施形態に係る液晶露光装置 10 と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0084] 基板運搬装置 158 は、基板 P1 の下面の一部を保持する保持部 158a と、保持部 158a を Y 軸方向及び Z 軸方向に駆動させる駆動部材 158b

と、を備えている。駆動部材 158b は、基準定盤 100 に取り付けられている。保持部 158a は、例えば、不図示のバキューム装置に接続された吸着パッドである。

[0085] 変形例 2 の液晶露光装置 10b では、基板ステージ装置 20 が基板交換位置に到着すると、駆動部材 158b が、保持部 158a を -Z 方向に駆動し、保持部 158a の上面の Z 位置が基板 P1 の下面の Z 位置よりも少し低くなるよう位置合わせをする。このとき、保持部 158a の基板 P1 側の端部の Y 位置は、基板 P1 に当たらないような位置に調整されている。

[0086] その後、保持部 158a が基板 P1 の下面を保持できるように、駆動部材 158b により保持部 158a を Y 軸方向に駆動した後、保持部 158a を +Z 方向に駆動し、基板 P1 の一部を保持部 158a により保持する。これにより、基板 P1 の一部が懸垂支持装置 150a により保持される。その後、駆動部材 158b は、基板 P1 の他部が非接触支持装置 152 により非接触支持されるよう、保持部 158a を +Z 方向（基板交換位置側）に更に駆動する。これにより、基板 P1 が基板ホルダ 68 から離間するので、基板搬入装置 130 は、基板 P2 を基板ホルダ 68 上に搬入することができる。

[0087] その後、基板 P1 の上面は、非接触支持装置 152 により非接触保持される。このとき、保持部 158a は、非接触支持装置 152 が非接触支持した基板 P1 が落下しないように基板 P1 の下面を保持する落下防止部として機能する。

[0088] なお、駆動部材 158b は、保持部 158a を Y 軸方向及び Z 軸方向だけでなく、X 軸方向に駆動させるようにしてもよい。基板ステージ装置 20 が基板交換位置に到着する前に、駆動部材 158b が、保持部 158a を -Z 方向に駆動し、保持部 158a の上面の Z 位置が基板 P1 の下面の Z 位置よりも少し低くなるよう位置合わせをし、保持部 158a を Y 軸方向へ駆動し、基板 P1 の一部を保持する。その後、基板ホルダ 68 を基板交換位置へ向かうように X 軸方向へ駆動させつつ、基板 P1 の一部を保持した保持部 158a を +Z 方向かつ +X 方向へ駆動するようにしてもよい。また、保持部 1

58aの長さが基板P1と同程度の長さを有するようにし、+X方向へ駆動せず、基板P1を保持部158a上で滑らせるように駆動させてもよい。これにより、基板ホルダ68が基板交換位置へ到着すると、基板ホルダ68上には基板がない状態となるので、基板P2を搬入できる。よって、基板交換にかかる時間を短縮することができる。

[0089] 以上詳細に説明したように、第1実施形態の変形例2によれば、懸垂支持装置150aは、基板P1の一部を保持する保持部158aと、基板P1の一部が懸垂支持装置150aに保持されるように保持部158aを駆動する駆動部材158bと、を有する。さらに、駆動部材158bは、基板P1の他部が懸垂支持装置150a（非接触支持装置152）に支持されるように、基板P1の一部を保持する保持部158aを基板交換位置側へ駆動する。これにより、基板ホルダ68において加圧気体供給装置から供給される加圧気体の圧力及び流量を増加させて基板P1を高く浮上させなくても、基板P1を基板ホルダ68から離間させ、非接触支持装置152に支持させることができる。

[0090] また、懸垂支持装置150aは、非接触支持した基板P1が落下しないよう基板P1の下面側を保持する保持部158aを備える。これにより、非接触支持装置152が非接触支持した基板P1が落下して、新たな基板P2を破損する等の事態を防ぐことができる。

[0091] なお、上記第1実施形態の変形例2では、保持部158aが落下防止部を兼ねていたが、懸垂支持装置150aは、非接触支持した基板P1が落下しないよう基板P1の下面側を保持する落下防止装置を保持部158aとは別に備えていてもよい。

[0092] （変形例3）

上記第1実施形態及びその変形例1，2では、投影光学系16が取り付けられた基準定盤100に懸垂支持装置が取り付けられていたが、懸垂支持装置は、基準定盤100とは分離して配置されていてもよい。

[0093] 図8には、第1実施形態の変形例3に係る液晶露光装置10cの構成が概

略的に示されている。変形例 3 に係る液晶露光装置 10c では、図 8 に示すように、懸垂支持装置 150b は、懸垂支持装置取付フレーム 151 を備えており、投影光学系 16 が取り付けられた基準定盤 100 とは分離して配置されている。これにより、懸垂支持装置 150b からの振動が投影光学系 16 に伝わるのを防止することができる。その他の構成については、第 1 実施形態に係る液晶露光装置 10 と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0094] 《第 2 実施形態》

次に第 2 実施形態について、図 9 (a) ~ 図 9 (c) を用いて説明する。なお、以下に説明する第 2 実施形態において、上記第 1 実施形態及びその変形例と同じ構成の要素については、上記第 1 実施形態と同じ符号を付してその説明を省略する。なお、本第 2 実施形態においても、基板ステージ装置 20 (基板ホルダ 68) は、X 駆動機構 43 により基板交換位置へと駆動される。

[0095] 図 9 (a) は、第 2 実施形態に係る液晶露光装置 10d の構成を概略的に示す図である。図 9 (a) に示すように、第 2 実施形態では、懸垂支持装置 150c が、投影光学系 16 が取り付けられた基準定盤 100 とは分離して配置されている。懸垂支持装置 150c は、非接触支持装置 152 を上下動させるための駆動装置 153 を備えている。駆動装置 153 は、懸垂支持装置取付フレーム 151 に取り付けられている。

[0096] 次に、図 9 (b) 及び図 9 (c) を参照して、第 2 実施形態における基板交換動作について説明する。

[0097] 第 2 実施形態に係る液晶露光装置 10d では、露光済み基板 P1 を保持した基板ステージ装置 20 が基板交換位置へ駆動されると、駆動装置 153 による非接触支持装置 152 の降下を開始される。なお、基板ステージ装置 20 が基板交換位置へ駆動されるタイミングと、非接触支持装置 152 の降下を開始されるタイミングとは、同一でもよいし、異なってもよい。基板ステージ装置 20 の +X 側端部が基板交換位置の -X 側端部に到着するまでに、非接触支持装置 152 が基板ホルダ 68 から基板 P1 を受け取れる位置

まで降下していればよい。

[0098] そして、例えば、基板 P 1 の + X 側端部が、基板交換位置の - X 側端部、あるいは、非接触支持装置 1 5 2 の - X 側端部と重なると、基板ホルダ 6 8 は、真空吸引力を弱める。これにより、図 9 (b) に示すように、基板 P 1 の + X 側端部が、降下した非接触支持装置 1 5 2 に受け渡され支持される。すなわち、非接触支持装置 1 5 2 は、基板ホルダ 6 8 が基板交換位置へ移動している最中に、基板 P 1 を基板ホルダ 6 8 から受け取る。基板 P 1 の + X 側端部が非接触支持装置 1 5 2 に支持されると、駆動装置 1 5 3 によって非接触支持装置 1 5 2 は上昇を開始する一方、基板ホルダ 6 8 は基板交換位置への移動を継続する。したがって、基板ホルダ 6 8 が基板交換位置へ駆動する方向に関して、基板ホルダ 6 8 と非接触支持装置 1 5 2 との間の距離が連続して変化する。そして、基板ステージ装置 2 0 の基板交換位置へ移動するのに伴い、基板 P 1 は、+ X 側端部から - X 側端部の順に非接触支持装置 1 5 2 に受け渡され支持される。

[0099] 上記の制御によって、基板ステージ装置 2 0 が基板交換位置（懸垂支持装置 1 5 0 c の下方）に到着したときには、図 9 (c) に示すように、基板 P 1 は、すでに基板ステージ装置 2 0 から退避されている。これにより、直ちに、新たな基板 P 2 を基板ホルダ 6 8 に搬入することができ、基板交換にかかる時間をより短縮することができる。

[0100] 以上詳細に説明したように、第 2 実施形態によれば、液晶露光装置 1 0 d は、基板 P 1 の下面を支持する基板ホルダ 6 8 と、基板ホルダ 6 8 から基板 P 1 を受け取り、基板 P 1 の上面を支持する懸垂支持装置 1 5 0 c（非接触支持装置 1 5 2）と、非接触支持装置 1 5 2 に基板 P 1 を受け渡した基板ホルダ 6 8 を、基板 P 2 が基板ホルダ 6 8 に搬入される基板交換位置へ駆動する X 駆動機構 4 3 と、を備える。これにより、基板ホルダ 6 8 上の基板 P 1 を非接触支持装置 1 5 2 に退避させ、新たな基板 P 2 を基板交換位置において基板ホルダ 6 8 に搬入することができるので、基板 P 1 を排出した後、新たな基板 P 2 を搬入する場合と比較して、基板交換のサイクルタイムを短縮

することができる。

[0101] また、本第2実施形態において、非接触支持装置152は、X駆動機構43により基板ホルダ68を基板交換位置へ駆動中に、基板P1を基板ホルダ68から受け取る。これにより、基板ホルダ68が基板交換位置（懸垂支持装置150cの下方）に到着するまでに、基板P1を非接触支持装置152へと退避させることができ、基板ホルダ68が基板交換位置に到着後、直ちに、新たな基板P2を基板ホルダ68に搬入することができる。そのため、基板交換にかかる時間をより短縮することができる。

[0102] また、本第2実施形態において、非接触支持装置152は、基板交換位置側に位置する基板P1の一端部（本第2実施形態では、+X側端部）から他端部（-X側端部）の順に基板P1を支持する。これにより、非接触支持装置152は、基板ホルダ68の基板交換位置への移動に連動して、スムーズに基板P1を受け取ることができる。

[0103] また、本第2実施形態において、懸垂支持装置150cは、基板P1を基板ホルダ68から非接触支持装置152へ受け渡す方向（Z軸方向）に関して、基板ホルダ68と非接触支持装置152との相対距離が短くなるように、非接触支持装置152を駆動する駆動装置153を備える。これにより、基板P1を基板ホルダ68から非接触支持装置152に安定して受け渡すことができる。

[0104] さらに、本第2実施形態において、基板ホルダ68が基板交換位置へ駆動する方向に関して、基板ホルダ68と非接触支持装置152との間の距離が連続して変化する。これにより、基板ホルダ68が基板交換位置（懸垂支持装置150cの下方）に到着するまでに、図9（c）に示すように、基板P1を、基板ホルダ68から退避させることができる。これにより、直ちに、新たな基板P2を基板ホルダ68に搬入することができ、基板交換にかかる時間をより短縮することができる。

[0105] なお、上記第2実施形態では、基板ホルダ68と非接触支持装置152との相対距離が短くなるように、駆動装置153により非接触支持装置152

を下降させたが、これに限られるものではない。例えば、基板ホルダ68と非接触支持装置152との相対距離が短くなるように、基板ホルダ68を駆動装置により上昇させてもよい。また、駆動装置153により非接触支持装置152を下降させるとともに、基板ホルダ68を駆動装置により上昇させてもよい。

[0106] また、上記第2実施形態において、基板ステージ装置20が基板交換位置に到着後、非接触支持装置152を下降させて、基板P1を基板ホルダ68から非接触支持装置152に受け渡してもよい。

[0107] また、上記第2実施形態において、駆動装置153を基準定盤100に取り付けてもよい。

[0108] また、基板ホルダ68上に基板P2が搬入された後、基板ステージ装置20が露光開始位置へ向かうために-X方向へ駆動した後、駆動装置153により非接触支持装置152に支持された基板P1を、エアガイド装置138とほぼ同じ高さになるように-Z方向へ駆動するようにしても良い。その結果、基板移動装置136とエアガイド装置138を+Z方向へ駆動することなく、非接触支持装置152に支持された基板P1を搬出することができる。

[0109] ≪第3実施形態≫

図10(a)は、第3実施形態に係る液晶露光装置10eの構成を概略的に示す図である。図10(a)に示すように、第3実施形態に係る懸垂支持装置150dにおいて、非接触支持装置152aの+X側端部下面のZ位置は、-X側端部下面のZ位置よりも低くなっている。また、非接触支持装置152aの+X側の端部には、基板流れ止め装置154が取り付けられている。さらに、本第3実施形態において、基板搬入装置130bは、エアガイド装置138の-X側の端部を上下動させる駆動装置145を備えている。駆動装置145は、例えば、エアシリンダである。

[0110] 第3実施形態に係る液晶露光装置10eにおける基板交換動作について、図10(b)～図11(b)を参照して説明する。

[0111] 第3実施形態に係る液晶露光装置10eでは、図10(b)に示すように、露光済み基板P1を非接触支持装置152aが支持すると、基板搬入装置130bにより新たな基板P2が基板ホルダ68上に搬入される。このとき、非接触支持装置152aに支持された露光済み基板P1は、重力の作用により、常に+X側に移動し、基板流れ止め装置154に接触する。このため、-X側の基板流れ止め装置を省略することができる。

[0112] 新たな基板P2を基板ホルダ68上に搬入すると、吸着パッド144は、図11(a)に示すように、+X方向へと移動する。そして、基板搬入装置130bは、駆動装置145によってエアガイド装置138の-X側の端部を上昇させる。

[0113] その後、図11(b)に示すように、基板流れ止め装置154を外すと、基板P1は基板P1の自重と重力とにより+X方向へ搬出される。なお、このとき、基板P1を吸着パッド144で保持しながら移動させてもよいし、吸着パッド144を使用しなくてもよい。

[0114] 以上詳細に説明したように、第3実施形態によれば、非接触支持装置152aにより支持された基板P1は、基板P1の自重と重力とにより非接触支持装置152aから搬出される。これにより、基板P1を非接触支持装置152aから搬出するための機構を簡素化できる。

[0115] なお、上記第3実施形態において、非接触支持装置152aを基準定盤100に取り付けてもよい。

[0116] なお、新たな基板P2を基板ホルダ68上に搬入する際に、駆動装置145を-Z方向へ駆動することでエアガイド装置138を傾斜させるようにしてもよい。その結果、重力により基板P2の基板ホルダ68上への搬入が容易に行える。

[0117] <<第4実施形態>>

図12は、第4実施形態に係る液晶露光装置10fの構成を概略的に示す図である。第4実施形態は、非接触支持装置の形状を変更している。第4実施形態に係る懸垂支持装置150eにおいて、非接触支持装置152bは、

図 1 2 に示すように、Y 軸方向に湾曲したかまぼこ型をしており、Y 軸方向中央部が最も低くなっている（-Z 軸方向に最も突出している）。このため、非接触支持装置 1 5 2 b に支持された基板 P 1 は、矢印で示すように常に Y 軸方向中央に寄ろうとするので、Y 軸方向の基板流れ止め装置を省略することができる。なお、この場合、X 軸方向の基板流れ止め装置は必要である。

[0118] （変形例 1）

図 1 3（a）は、第 4 実施形態の変形例 1 に係る液晶露光装置 1 0 g の構成を概略的に示す図である。変形例 1 に係る液晶露光装置 1 0 g において、懸垂支持装置 1 5 0 f は、非接触支持装置 1 5 2 c を X 軸方向にガイドするガイド機構 1 5 9 を備えている。さらに、非接触支持装置 1 5 2 c の形状は、Y 軸方向だけでなく、X 軸方向にも湾曲した、曲率の大きな球体的一部分となっている。

[0119] 当該変形例 1 に係る液晶露光装置 1 0 g における基板交換動作を図 1 3（a）及び図 1 3（b）を用いて説明する。

[0120] 露光済み基板 P 1 を非接触支持装置 1 5 2 c が支持すると、基板搬入装置 1 3 0 により新たな基板 P 2 が基板ホルダ 6 8 上に搬入される。このとき、非接触支持装置 1 5 2 c に支持された基板 P 1 は、図 1 3（a）及び図 1 3（b）において矢印で示すように、常に中央部に寄ろうとするので、X 軸方向及び Y 軸方向の基板流れ止め装置を省略できる。

[0121] 非接触支持装置 1 5 2 c が露光済み基板 P 1 を支持すると、図 1 3（b）に示すように、基板搬入装置 1 3 0 は、基板ホルダ 6 8 への基板 P 2 の搬入を行う。このとき、ガイド機構 1 5 9 によって、非接触支持装置 1 5 2 c は、基板搬入装置 1 3 0 の上方に移動する。

[0122] 以上詳細に説明したように、第 4 実施形態の変形例 1 によれば、非接触支持装置 1 5 2 c は、基板 P 1 の上面を支持した状態で基板 P 1 を搬出する。これにより、基板搬入装置 1 3 0 において非接触支持装置 1 5 2 c から基板 P 1 を搬出するための機構を省略することができる。

- [0123] なお、上記第4実施形態の変形例1において、非接触支持装置152cに代えて、第1及び第2実施形態に係る非接触支持装置152を用いてもよい。すなわち、非接触支持装置の下面は平面であってもよい。
- [0124] なお、上記第1～第4実施形態並びにその変形例において、基板P1及び基板P2のサイズが大きいほど（例えば、500mm以上）、基板交換にかかる時間を短縮する効果がより顕著となる。
- [0125] なお、上記第1～第4実施形態及びその変形例を適宜組み合わせてもよい。例えば、第2実施形態と第1実施形態の変形例2とを組み合わせ、第2実施形態に係る懸垂支持装置150bが基板運搬装置158を備えるように構成してもよい。この場合、基板運搬装置158の駆動部材158bは、懸垂支持装置取付フレーム151に取り付けられよい。
- [0126] また、例えば、第1実施形態と第3実施形態とを組み合わせ、第1実施形態の非接触支持装置152を、+X側端部のZ位置が-Z側端部のZ位置よりも低くなるように傾斜させてもよい。また、第1実施形態と第4実施形態又は第4実施形態の変形例1とを組み合わせ、第1実施形態の非接触支持装置152の形状をY軸方向に湾曲したかまぼこ型としてもよいし、Y軸方向だけでなく、X軸方向にも湾曲した、曲率の大きな球体的一部分としてもよい。また、基準定盤100にガイド機構159を取り付けて、第1実施形態の非接触支持装置152が基板P2を支持した状態で基板P2を搬出するようにしてもよい。
- [0127] なお、上記第1～第4実施形態及びその変形例において、液晶露光装置を例に説明したが、これに限られるものではない。第1～第4実施形態並びにその変形例を、基板Pの表面を検査する検査装置に適用してもよい。
- [0128] また、上記第1～第4実施形態並びにその変形例に係る液晶露光装置は、液晶表示装置に用いられるガラス基板を露光対象物としていたが、これに限られるものではない。液晶露光装置10は、半導体素子等に用いられるウエハ等を露光対象物としてもよい。
- [0129] また、上記第1～第4実施形態並びにその変形例に係る液晶露光装置は、

1つの基板ステージ装置を備えていたが、複数の基板ステージ装置を備える露光装置にも、第1～第4実施形態並びにその変形例の構成を適用することができる。

[0130] また、上記第1～第4実施形態並びにその変形例において、基板キャリア70が備えるキャリア本体74は平面視Uの字状に形成されていたが（図2参照）、これに限られるものではない。キャリア本体74は、その上面において基板を吸着保持することができるのであれば、平面視矩形の枠状に形成されていてもよいし、平面視で三角形の枠状に形成されていてもよい。また、キャリア本体74は、例えば、X軸方向又はY軸方向において基板ホルダ68を挟んで設けられた1対の断面矩形の部材により構成されていてもよいし、一本の棒状の部材から構成され、X軸方向又はY軸方向において基板Pの一端部近傍のみを吸着保持してもよい。また基板キャリア70は、例えば米国特許第8,699,001号明細書などに開示される基板キャリアと同様な構成であってもよく、基板の端部を吸着する吸着部と上記吸着部が取り付けられた本体部とを有する構成であってもよい。吸着部の数は問わない。また吸着部は、本体部に対してX方向、Y方向、Z方向に相対駆動可能に設けられてもよい。

[0131] 《デバイス製造方法》

次に、上記各実施形態に係る液晶露光装置10、10a～10gをリソグラフィ工程で使用したマイクロデバイスの製造方法について説明する。上記実施形態の液晶露光装置10、10a～10gでは、プレート（ガラス基板）上に所定のパターン（回路パターン、電極パターン等）を形成することによって、マイクロデバイスとしての液晶表示素子を得ることができる。

〈パターン形成工程〉

まず、上述した各実施形態に係る露光装置を用いて、パターン像を感光性基板（レジストが塗布されたガラス基板等）に形成する、いわゆる光リソグラフィ工程が実行される。この光リソグラフィ工程によって、感光性基板上には多数の電極等を含む所定パターンが形成される。その後、露光された基

板は、現像工程、エッチング工程、レジスト剥離工程等の各工程を経ることによって、基板上に所定のパターンが形成される。

〈カラーフィルタ形成工程〉

次に、R (Red)、G (Green)、B (Blue) に対応した3つのドットの組がマトリックス状に多数配列された、又はR、G、Bの3本のストライプのフィルタの組を複数水平走査線方向に配列したカラーフィルタを形成する。

〈セル組み立て工程〉

次に、パターン形成工程にて得られた所定パターンを有する基板、及びカラーフィルタ形成工程にて得られたカラーフィルタ等を用いて液晶パネル（液晶セル）を組み立てる。例えば、パターン形成工程にて得られた所定パターンを有する基板とカラーフィルタ形成工程にて得られたカラーフィルタとの間に液晶を注入して、液晶パネル（液晶セル）を製造する。

〈モジュール組立工程〉

その後、組み立てられた液晶パネル（液晶セル）の表示動作を行わせる電気回路、バックライト等の各部品を取り付けて液晶表示素子として完成させる。

[0132] この場合、パターン形成工程において、上記各実施形態に係る液晶露光装置を用いて高スループットかつ高精度でプレートの露光が行われるので、結果的に、液晶表示素子の生産性を向上させることができる。

[0133] なお、これまでの説明で引用した全ての公報、国際公開公報、米国特許出願公開明細書及び米国特許明細書の開示を援用して本明細書の記載の一部とする。

[0134] 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。

符号の説明

[0135] 10, 10a～10g 液晶露光装置
43 X駆動機構

68 基板ホルダ
70 基板キャリア
130, 130a, 130b 基板搬入装置
150, 150a～150f 懸垂支持装置
152, 152a～152c 非接触支持装置
153 駆動装置
158a 保持部
158b 駆動部材
P, P1, P2 基板

請求の範囲

- [請求項1] 物体の第1面を支持する第1支持部と、
 前記第1支持部から前記物体を受け取り、前記物体の前記第1面とは異なる第2面を支持する第2支持部と、
 前記第2支持部に前記物体を受け渡した前記第1支持部を、前記物体とは異なる別の物体が前記第1支持部に搬入される物体交換位置へ駆動する駆動部と、を備える物体交換装置。
- [請求項2] 前記第2支持部は、前記駆動部により前記第1支持部を前記物体交換位置へ駆動中に、前記物体を前記第1支持部から受け取る請求項1に記載の物体交換装置。
- [請求項3] 前記第2支持部は、前記物体交換位置側に位置する前記物体の一端部側から他端部側の順に前記物体を支持する請求項1又は2に記載の物体交換装置。
- [請求項4] 前記第2支持部は、前記物体の一部を保持する保持部と、前記物体の一部が前記第2支持部に支持されるように前記保持部を駆動する駆動部材と、を有する請求項1から3の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項5] 前記駆動部材は、前記物体の他部が前記第2支持部に支持されるように、前記物体の一部を保持する前記保持部を前記物体交換位置側へ駆動する請求項4に記載の物体交換装置。
- [請求項6] 前記第1支持部は、前記物体が前記第2支持部に支持されるように、前記第1面に対して浮上力を付与する請求項1から5の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項7] 前記第1支持部は、前記第1面と前記第1支持部との間の距離が広がるように、前記物体に対して前記浮上力を付与する請求項6に記載の物体交換装置。
- [請求項8] 前記別の物体を、前記第1面に対向する前記第1支持部上の載置面に沿って前記第1支持部に搬入する搬入装置を更に備える請求項1か

ら 7 の何れか一項に記載の物体交換装置。

- [請求項9] 前記搬入装置は、前記第 1 支持部に支持されるように前記別の物体を、前記第 1 支持部と前記物体との間に搬入する請求項 8 に記載の物体交換装置。
- [請求項10] 前記搬入装置は、前記別の物体を、前記物体の一部が支持された前記第 1 支持部へ搬入する請求項 8 又は 9 に記載の物体交換装置。
- [請求項11] 前記搬入装置は、前記別の物体を前記第 1 支持部に搬入しながら、前記物体が前記第 2 支持部に受け渡されるように前記第 1 面に力を付与する請求項 8 から 10 の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項12] 前記別の物体を、前記第 1 面に対向する前記第 1 支持部上の載置面に沿って前記第 1 支持部に搬入する搬入装置を更に備え、
前記搬入装置は、前記第 1 支持部において前記物体の一端部を支持する側から前記他端部を支持する側へ、前記別の物体を搬入する請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項13] 前記第 1 支持部は、前記物体又は前記別の物体を浮上支持可能な力を付与し、
前記搬入装置は、浮上支持された前記別の物体を前記第 1 支持部に搬入する請求項 8 から 12 の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項14] 前記別の物体を前記第 1 支持部に搬入した前記搬入装置は、前記物体を前記第 2 支持部から搬出する請求項 8 から 13 の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項15] 前記搬入装置により前記第 1 支持部に搬入され、前記第 1 支持部に浮上支持された前記別の物体を保持し、前記別の物体を前記第 1 支持部に対して相对駆動させる保持装置を更に備える請求項 8 から 14 の何れか一項に記載の物体交換装置。
- [請求項16] 前記第 2 支持部は、前記保持装置による保持が解除された前記物体を支持する請求項 15 に記載の物体交換装置。
- [請求項17] 前記第 2 支持部により支持された前記物体は、前記物体の自重と重

力とにより前記第 2 支持部から搬出される請求項 1 から 1 6 の何れか一項に記載の物体交換装置。

[請求項18] 前記第 2 支持部は、前記第 2 面を支持した状態で前記物体を搬出する請求項 1 から 1 6 の何れか一項に記載の物体交換装置。

[請求項19] 前記第 2 支持部は、前記第 2 面と前記第 2 支持部との間の気体を制御し、前記物体の前記第 2 面を非接触支持する請求項 1 から 1 8 の何れか一項に記載の物体交換装置。

[請求項20] 前記第 1 支持部が前記物体交換位置へ駆動する方向に関して、前記第 1 支持部と前記第 2 支持部との間の距離は連続して変化する請求項 1 から 1 9 の何れか一項に記載の物体交換装置。

[請求項21] 前記第 2 支持部は、前記非接触支持した前記物体が落下しないように前記第 1 面側を保持する落下防止部を有する請求項 1 9 又は 2 0 に記載の物体交換装置。

[請求項22] 前記物体を前記第 1 支持部から前記第 2 支持部へ受け渡す方向に関して、前記第 1 支持部と前記第 2 支持部との相対距離が短くなるように、前記第 1 支持部と前記第 2 支持部との何れか一方の支持部を駆動する駆動装置を更に備える請求項 1 から 2 1 の何れか一項に記載の物体交換装置。

[請求項23] 請求項 1 から 2 2 の何れか一項に記載の物体交換装置と、
前記物体交換位置とは異なる処理位置にて、前記第 1 支持部上の前記物体又は前記別の物体の前記第 2 面に対して所定処理を行う処理部と、を備える物体処理装置。

[請求項24] 前記駆動部は、前記所定処理が行われた前記物体を支持する前記第 1 支持部を前記処理位置から前記物体交換位置へ駆動する請求項 2 3 に記載の物体処理装置。

[請求項25] 前記処理部は、エネルギービームを用いて前記物体の前記第 2 面に対して走査露光を行い、所定パターンを前記第 2 面上に形成するパターン形成装置である請求項 2 3 又は 2 4 に記載の物体処理装置。

- [請求項26] 前記駆動部は、前記走査露光において、前記第1支持部上の前記物体を駆動する請求項25に記載の物体処理装置。
- [請求項27] 前記駆動部は、前記走査露光において、前記第1支持部上の搬入された前記別の物体を駆動する請求項25に記載の物体処理装置。
- [請求項28] 請求項15又は16に記載の物体交換装置と、
前記物体交換位置とは異なる処理位置にて、エネルギービームを用いて前記保持装置に保持された前記物体又は前記別の物体の前記第2面を走査露光し、所定パターンを前記第2面上に形成する処理部と、を備え、
前記保持装置は、前記走査露光において、前記第1支持部に対して相対駆動される物体処理装置。
- [請求項29] 前記処理部は、前記物体の第2面を検査する検査装置である請求項23又は24に記載の物体処理装置。
- [請求項30] 前記物体および前記別の物体は、ディスプレイ装置の表示パネルに用いられる基板である請求項23から28の何れか一項に記載の物体処理装置。
- [請求項31] 前記物体および前記別の物体は、サイズが500mm以上である基板である請求項30に記載の物体処理装置。
- [請求項32] 請求項30又は31に記載の物体処理装置を用いて前記物体を露光することと、
露光された前記物体を現像することと、を含むフラットパネルディスプレイの製造方法。
- [請求項33] 請求項30又は31に記載の物体処理装置を用いて前記物体を露光することと、
露光された前記物体を現像することと、を含むデバイス製造方法。
- [請求項34] 第1支持部により第1面が支持された物体を受け取り、第2支持部により前記物体の前記第1面とは異なる第2面を支持することと、
前記第2支持部に前記物体を受け渡した前記第1支持部を、前記物

体とは異なる別の物体が前記第 1 支持部に搬入される物体交換位置へ駆動することと、を含む物体交換方法。

[請求項35] 前記支持することでは、前記第 1 支持部が前記物体交換位置へ駆動中に、前記物体を前記第 1 支持部から受け取る請求項 3 4 に記載の物体交換方法。

[請求項36] 前記支持することでは、前記物体交換位置側に位置する前記物体の一端部側から他端部側の順に前記物体を支持する請求項 3 4 又は 3 5 に記載の物体交換方法。

[請求項37] 保持部に保持された前記物体の一部が前記第 2 支持部に支持されるように前記保持部を駆動すること、をさらに含む請求項 3 4 から 3 6 の何れか一項に記載の物体交換方法。

[請求項38] 前記駆動することでは、前記物体の他部が前記第 2 支持部に支持されるように、前記保持部を前記物体交換位置側へ駆動する請求項 3 7 に記載の物体交換方法。

[請求項39] 前記第 1 支持部上の前記物体が前記第 2 支持部に支持されるように、前記第 1 面に対して浮上力を付与すること、をさらに含む請求項 3 4 から 3 8 の何れか一項に記載の物体交換方法。

[請求項40] 前記付与することでは、前記第 1 面と前記第 1 支持部との間の距離が広がるように、前記物体に対して前記浮上力を付与する請求項 3 9 に記載の物体交換方法。

[請求項41] 搬入装置により前記別の物体を、前記第 1 面に対向する前記第 1 支持部上の載置面に沿って前記第 1 支持部に搬入すること、を更に含む請求項 3 4 から 4 0 の何れか一項に記載の物体交換方法。

[請求項42] 前記搬入することでは、前記第 1 支持部に支持されるように前記別の物体を、前記第 1 支持部と前記物体との間に搬入する請求項 4 1 に記載の物体交換方法。

[請求項43] 前記搬入することでは、前記別の物体を、前記物体の一部が支持された前記第 1 支持部へ搬入する請求項 4 1 又は 4 2 に記載の物体交換

方法。

[請求項44] 前記搬入することでは、前記別の物体を前記第1支持部に搬入しながら、前記物体が前記第2支持部に受け渡されるように前記第1面に力を付与する請求項41から43の何れか一項に記載の物体交換方法。

[請求項45] 前記搬入装置により前記第1支持部に搬入され、前記第1支持部に浮上支持された前記別の物体を保持装置により保持し、前記別の物体を前記第1支持部に対して相対駆動させること、をさらに含む請求項41から44の何れか一項に記載の物体交換方法。

[請求項46] 前記支持することでは、前記第2面と前記第2支持部との間の気体を制御し、前記物体の前記第2面を非接触支持する請求項34から45の何れか一項に記載の物体交換方法。

[請求項47] 請求項34から45の何れか一項に記載の物体交換方法と、
前記物体交換位置とは異なる処理位置にて、前記第1支持部上の前記物体又は前記別の物体の前記第2面に対して所定処理を行うことと、を含む物体処理方法。

[請求項48] 前記駆動することでは、前記所定処理が行われた前記物体を支持する前記第1支持部を前記処理位置から前記物体交換位置へ駆動する請求項47に記載の物体処理方法。

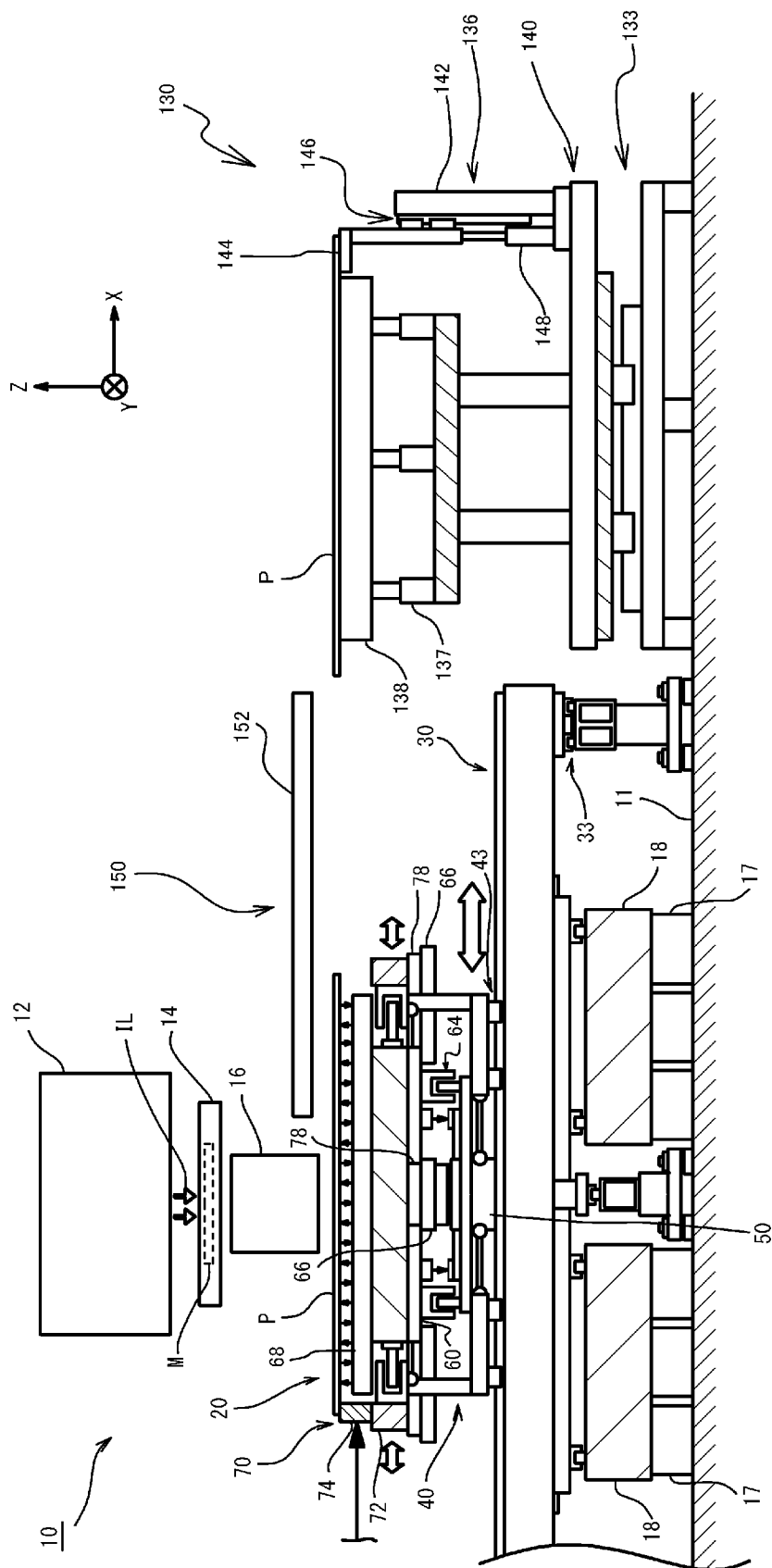
[請求項49] 前記所定処理を行うことでは、エネルギービームを用いて前記物体の前記第2面を走査露光し、所定パターンを前記第2面上に形成する請求項47又は48に記載の物体処理方法。

[請求項50] 請求項45に記載の物体交換方法と、
前記物体交換位置とは異なる処理位置にて、エネルギービームを用いて前記保持装置に保持された前記物体又は前記別の物体の前記第2面を走査露光し、所定パターンを前記第2面上に形成することと、を含み、

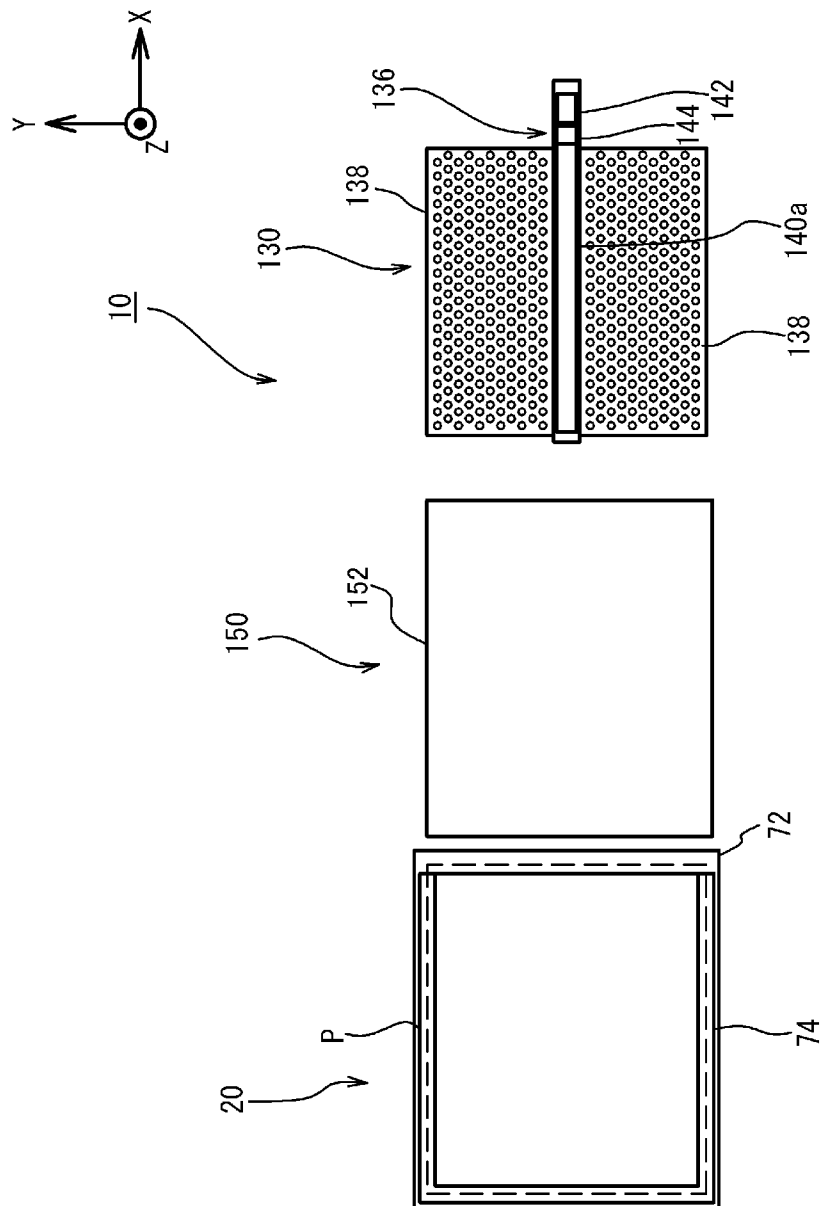
前記相対駆動することでは、前記走査露光において、前記第1支持

部に対して前記別の物体を相対駆動する物体処理方法。

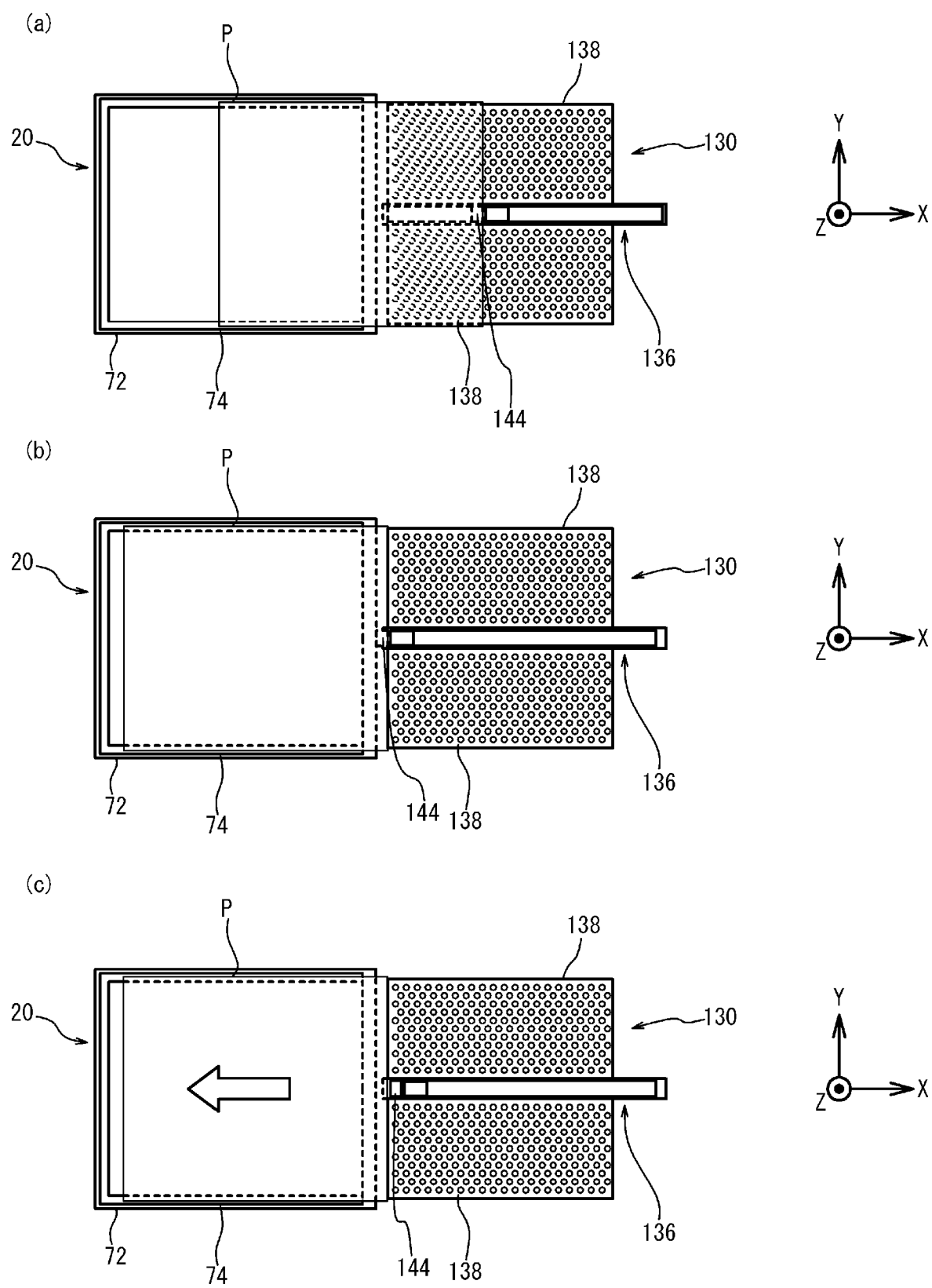
[図1]



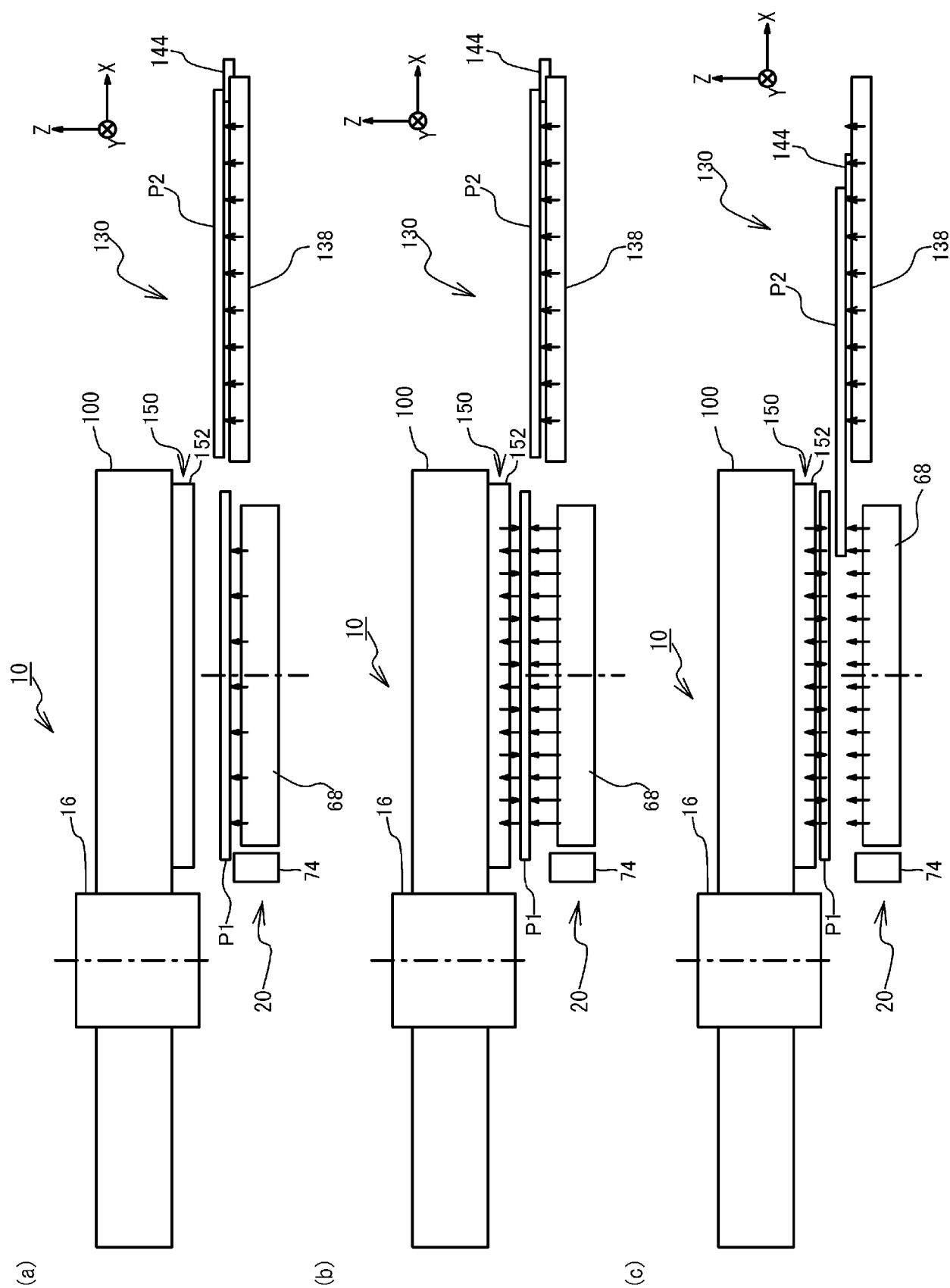
[図2]



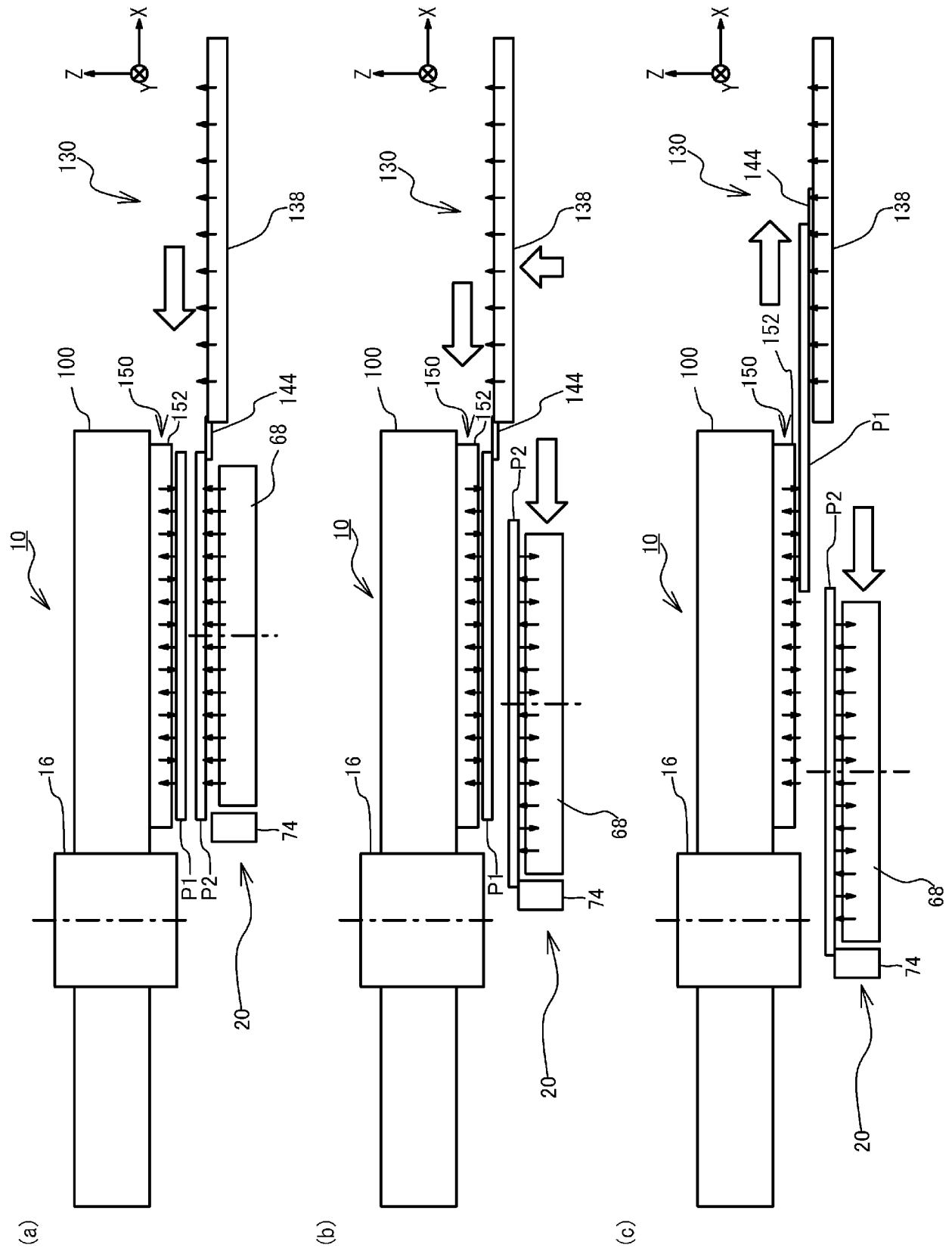
[図3]



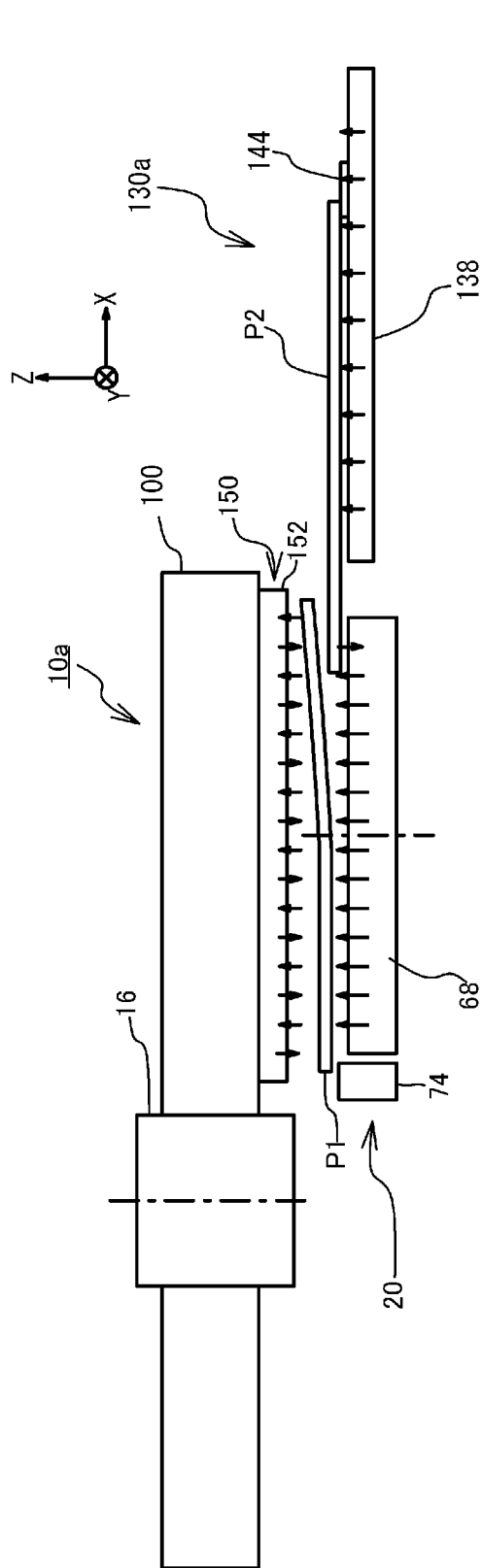
[図4]



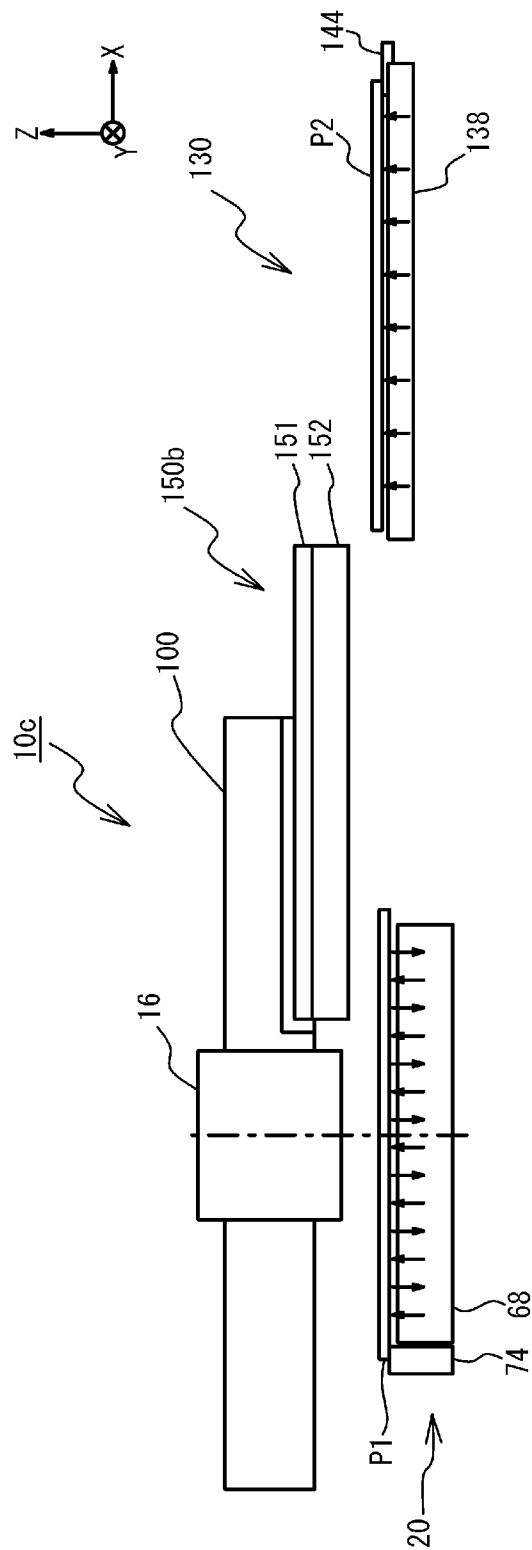
[図5]



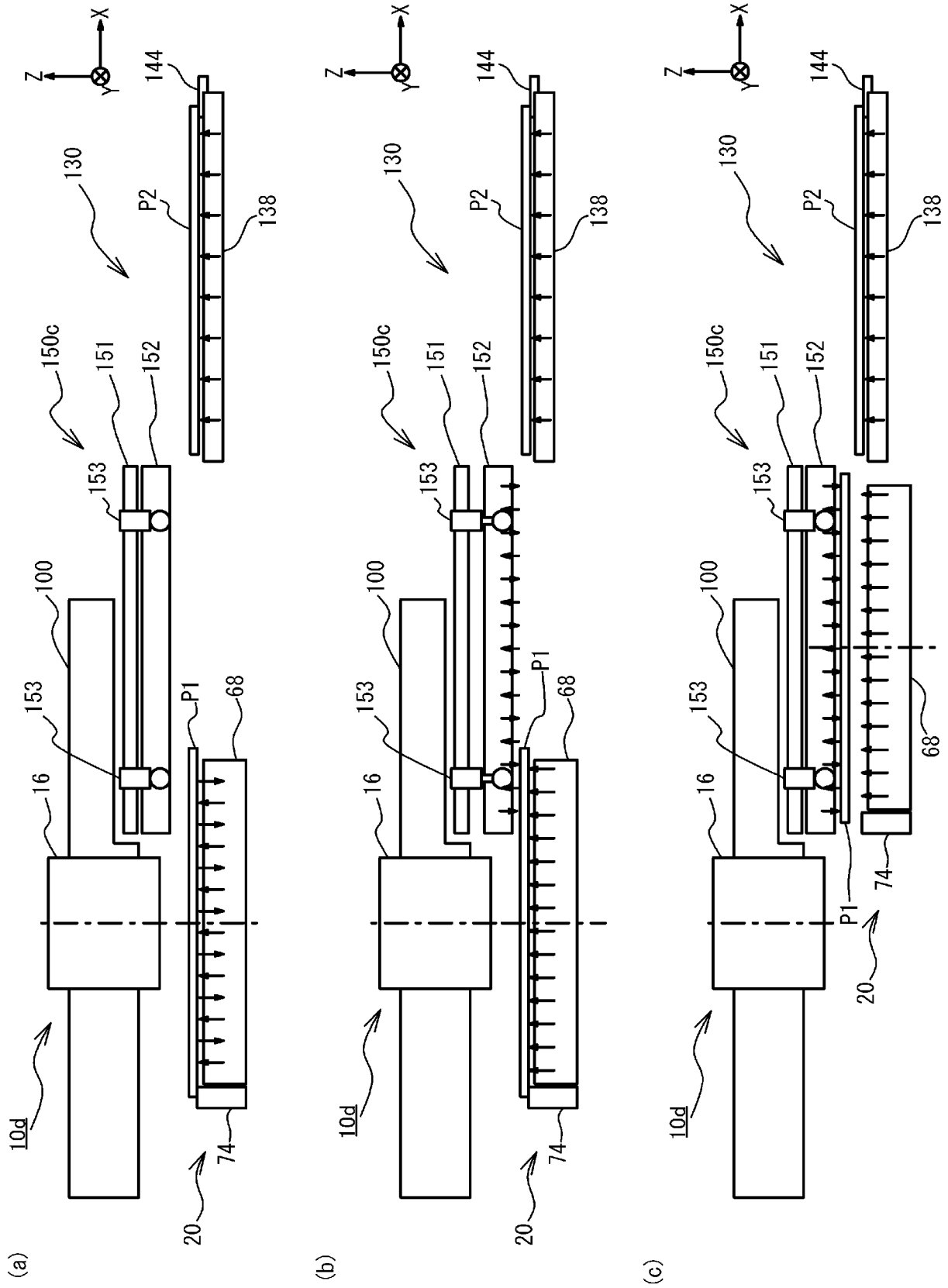
(a)



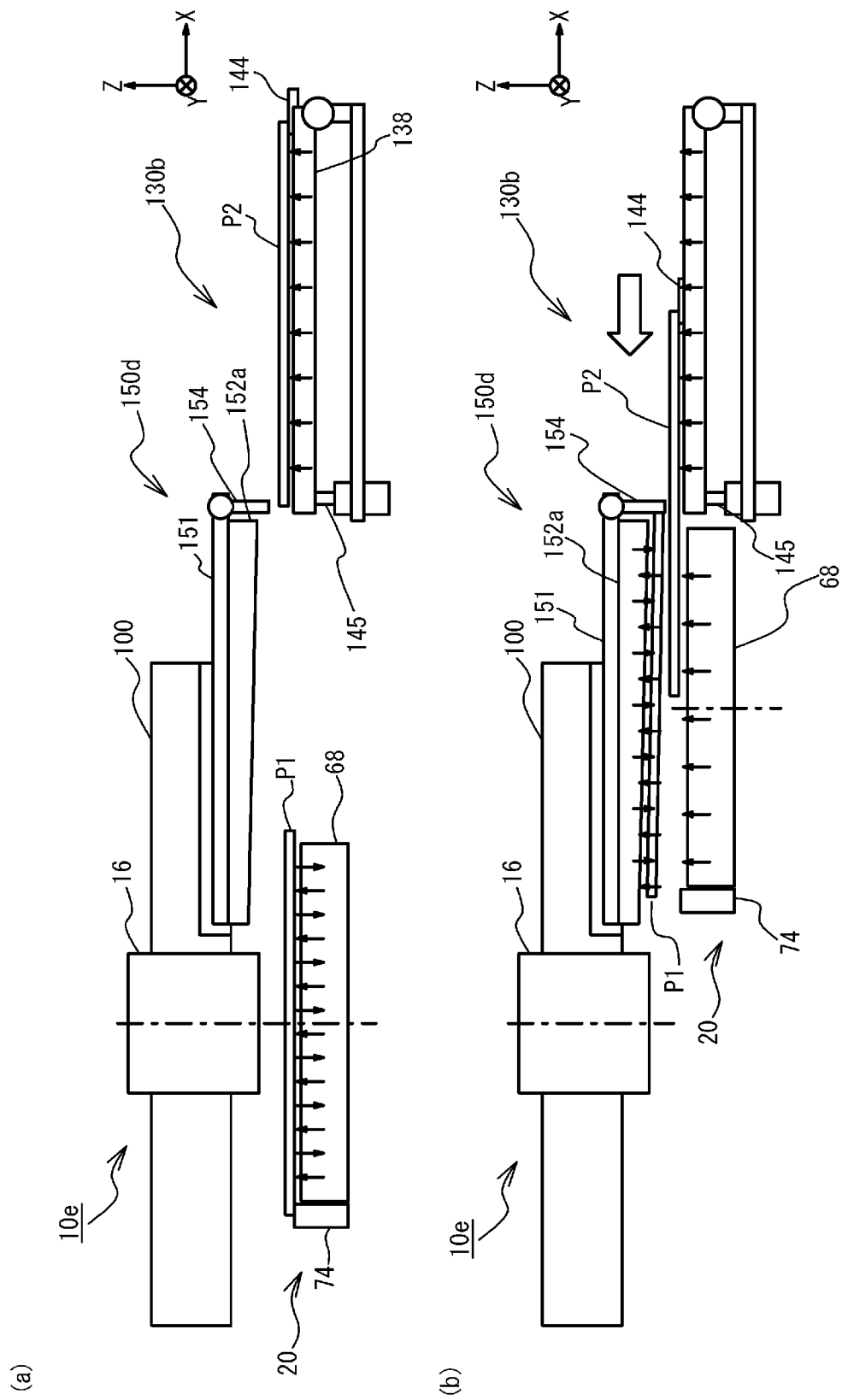
[図8]



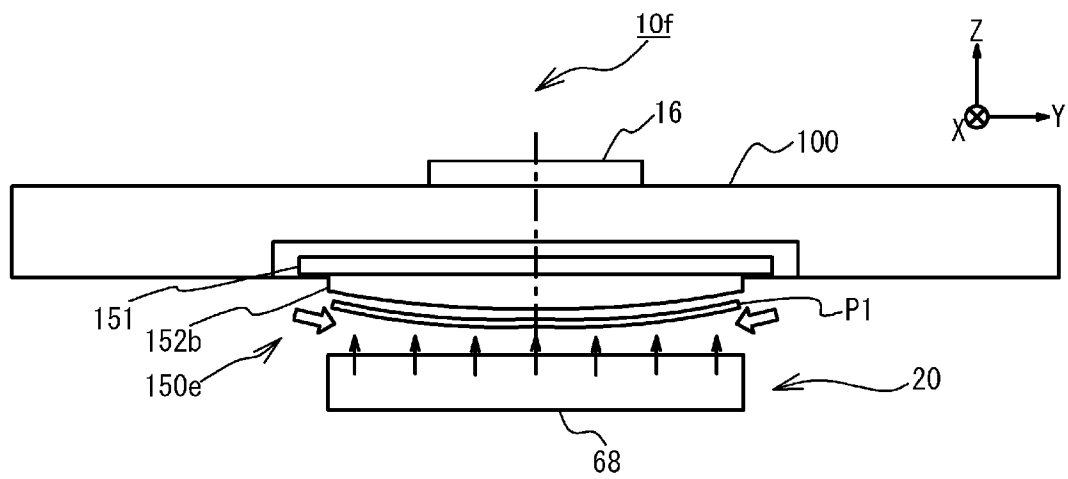
[図9]



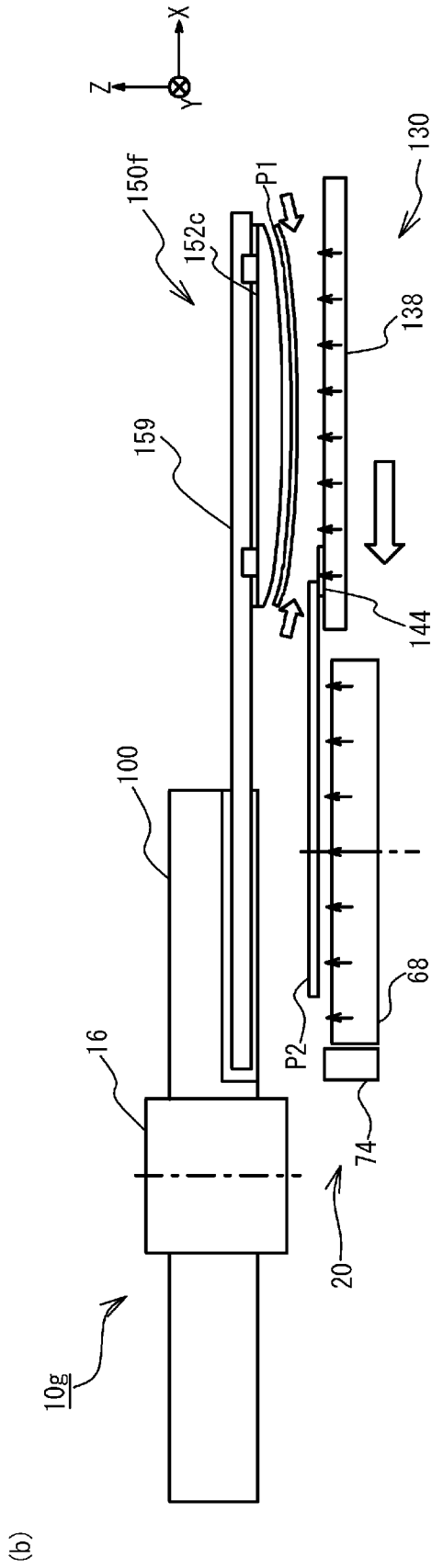
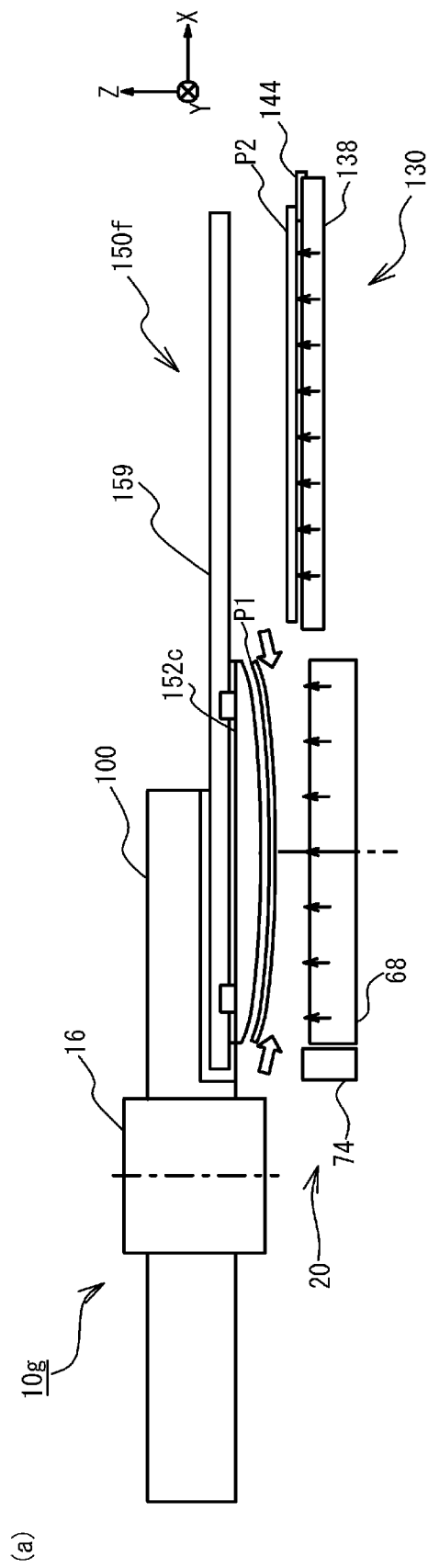
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G03F7/20 (2006.01) i, B65G49/06 (2006.01) i, H01L21/677 (2006.01) i, H01L21/68 (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)

Int.Cl. G03F7/20, B65G49/06, H01L21/677, H01L21/68

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X	WO 2014/024483 A1 (NIKON CORP.) 13 February 2014, entire text, all drawings & KR 10-2015-0041038 A & CN 104662478 A & HK 1205277 A & TW 201407298 A	1-9, 12-20, 22-28, 30-42, 45-50
Y		21-27, 29
A		10-11, 43-44
Y	WO 2013/031222 A1 (NIKON CORP.) 07 March 2013, paragraphs [0110]-[0159], [0188], fig. 28-39 & TW 201316444 A	21-27, 29
A		10-11, 43-44



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
13 June 2018 (13.06.2018)

Date of mailing of the international search report
26 June 2018 (26.06.2018)

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/JP2018/011656

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 2012-060134 A (NIKON CORP.) 22 March 2012, entire text, all drawings & US 2012/0064461 A1, whole document & WO 2012/036252 A1 & TW 201222165 A & CN 103097959 A & KR 10-2013-0108350 A	1-50
A	JP 2012-237914 A (NIKON CORP.) 06 December 2012, entire text, all drawings & WO 2012/157231 A1 & TW 201304044 A & CN 103534787 A & KR 10-2014-0031940 A	1-50
A	JP 2012-256027 A (NIKON CORP.) 27 December 2012, entire text, all drawings & WO 2012/157231 A1 & TW 201304044 A & CN 103534787 A & KR 10-2014-0031940 A	1-50

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, B65G49/06(2006.01)i, H01L21/677(2006.01)i, H01L21/68(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, B65G49/06, H01L21/677, H01L21/68

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	WO 2014/024483 A1 (株式会社ニコン) 2014.02.13, 全文全図 & KR 10-2015-0041038 A & CN 104662478 A & HK 1205277 A & TW 201407298 A	1-9, 12-20, 22-28, 30-42, 45-50
Y		21-27, 29
A		10-11, 43-44
Y	WO 2013/031222 A1 (株式会社ニコン) 2013.03.07, [0110]-[0159], [0188], 図 28-39	21-27, 29
A	& TW 201316444 A	10-11, 43-44

☒ 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

13.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

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）

長谷 潮

2G

3907

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	JP 2012-060134 A (株式会社ニコン) 2012.03.22, 全文全図 & US 2012/0064461 A1, whole document & WO 2012/036252 A1 & TW 201222165 A & CN 103097959 A & KR 10-2013-0108350 A	1-50
A	JP 2012-237914 A (株式会社ニコン) 2012.12.06, 全文全図 & WO 2012/157231 A1 & TW 201304044 A & CN 103534787 A & KR 10-2014-0031940 A	1-50
A	JP 2012-256027 A (株式会社ニコン) 2012.12.27, 全文全図 & WO 2012/157231 A1 & TW 201304044 A & CN 103534787 A & KR 10-2014-0031940 A	1-50