

(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
2020年10月8日(08.10.2020)



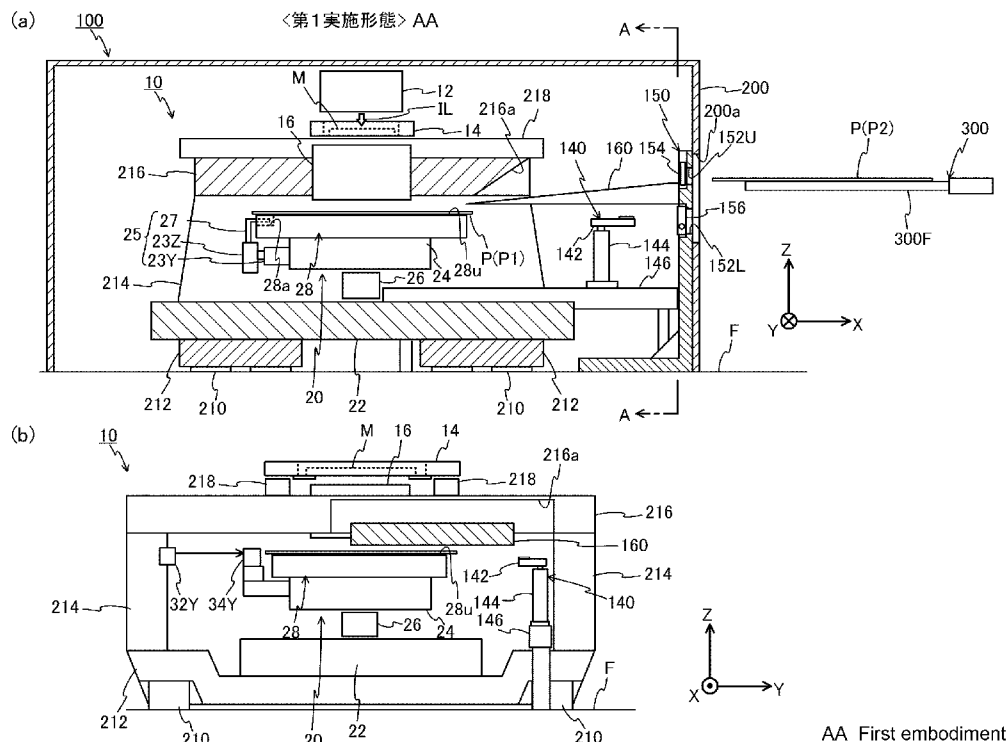
(10) 国際公開番号

WO 2020/203137 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010753
- (22) 国際出願日: 2020年3月12日(12.03.2020)
- (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 2019-066357 2019年3月29日(29.03.2019) 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).
- (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, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: EXPOSURE APPARATUS, FLAT-PANEL DISPLAY PRODUCTION METHOD, AND DEVICE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 露光装置、フラットパネルディスプレイ製造方法、及びデバイス製造方法



AA First embodiment

(57) Abstract: With a view to achieving apparatus downsizing (narrowing of footprint), this exposure apparatus (100) is provided with: an exposure apparatus body (10); a chamber (200) in which the exposure apparatus body is accommodated; a substrate retention part (160) which is disposed within the chamber (200) so as to receive and retain a substrate (P) that is brought over by an external transfer robot (300) located outside the chamber (200); and a substrate transfer device (140) which handles the transfer of the substrate (P) from the external transfer robot (300) to the substrate retention part

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

(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)）

(160), the transfer of the substrate (P) from the substrate retention part (160) onto a retention apparatus (28) installed in the exposure apparatus body (10), and the transfer of the substrate (P) from on top of the retention apparatus (28) to the external transfer robot (300).

(57) 要約：装置の小型化（フットプリントの狭小化）を図るため、露光装置（100）は、露光装置本体（10）と、前記露光装置本体を収容するチャンバ（200）と、前記チャンバ（200）外の外部搬送ロボット（300）によって搬送されてくる基板（P）を受け取り、保持する、前記チャンバ（200）内に設けられた基板保持部（160）と、前記外部搬送ロボット（300）から前記基板保持部（160）への前記基板（P）の受け渡し、前記基板保持部（160）から前記露光装置本体（10）が有する保持装置（28）上への前記基板（P）の受け渡し、前記保持装置（28）上から前記外部搬送ロボット（300）への前記基板（P）の受け渡し、を行う基板受け渡し装置（140）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

露光装置、フラットパネルディスプレイ製造方法、及びデバイス製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、露光装置、フラットパネルディスプレイ製造方法、及びデバイス製造方法に関する。

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基板（ガラス又はプラスチック等からなる基板、半導体ウエハ等）上に転写する露光装置が用いられている。

[0003] この種の露光装置においては、基板搬送装置を用いて、基板を保持するステージ装置上の露光済みの基板の搬出、及び新たな基板のステージ装置上への搬入が行われる。基板の搬送方法としては、例えば、特許文献1に記載の方法が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2013／150787号

発明の概要

課題を解決するための手段

[0005] 露光装置は、露光装置本体と、前記露光装置本体を収容するチャンバと、前記チャンバ外の外部搬送ロボットによって搬送されてくる基板を受け取り、保持する、前記チャンバ内に設けられた基板保持部と、前記外部搬送ロボットから前記基板保持部への前記基板の受け渡し、前記基板保持部から前記露光装置本体が有する保持装置上への前記基板の受け渡し、前記保持装置上から前記外部搬送ロボットへの前記基板の受け渡し、を行う基板受け渡し装置と、を備えている。

[0006] 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

[0007] [図1]図1 (a) は、第1実施形態に係る露光装置を概略的に示す図であり、図1 (b) は、図1 (a) のA-A線断面図である。

[図2]図1 (a) の横断面図である。

[図3]図3 (a) は、図1 (a) の基板搬出入ユニットを取り出して示す図であり、図3 (b) は、図3 (a) の基板搬出入ユニットを+X側から見た状態を示す図である。

[図4]図4 (a)、図4 (b) は、ステージ装置近傍の平面図及び図1 (a) のA-A線断面図であり、第1実施形態の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 (b) は、ステージ装置近傍の平面図及び図1 (a) のA-A線断面図であり、第1実施形態の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)、図6 (b) は、ステージ装置近傍の平面図及び図1 (a) のA-A線断面図であり、第1実施形態の基板交換動作を説明するための図(その3)である。

[図7]図7 (a)、図7 (b) は、ステージ装置近傍の平面図及び図1 (a) のA-A線断面図であり、第1実施形態の基板交換動作を説明するための図(その4)である。

[図8]図8 (a)、図8 (b) は、ステージ装置近傍の平面図及び図1 (a) のA-A線断面図であり、第1実施形態の基板交換動作を説明するための図(その5)である。

[図9]図9 (a)、図9 (b) は、ステージ装置近傍の平面図及び図1 (a) のA-A線断面図であり、第1実施形態の基板交換動作を説明するための図

（その６）である。

[図10]図１０（ａ）、図１０（ｂ）は、ステージ装置近傍の平面図及び図１（ａ）のＡ－Ａ線断面図であり、第１実施形態の基板交換動作を説明するための図（その７）である。

[図11]図１１（ａ）、図１１（ｂ）は、ステージ装置近傍の平面図及び図１（ａ）のＡ－Ａ線断面図であり、第１実施形態の基板交換動作を説明するための図（その８）である。

[図12]第２実施形態に係る露光装置を示す図（その１）である。

[図13]第２実施形態に係る露光装置を示す図（その２）である。

[図14]第３実施形態に係る露光装置の横断面図である。

[図15]図１５（ａ）、図１５（ｂ）は、ステージ装置近傍の平面図及び縦断面図であり、第３実施形態の基板交換動作を説明するための図（その１）である。

[図16]図１６（ａ）、図１６（ｂ）は、ステージ装置近傍の平面図及び縦断面図であり、第３実施形態の基板交換動作を説明するための図（その２）である。

[図17]図１７（ａ）、図１７（ｂ）は、ステージ装置近傍の平面図及び縦断面図であり、第３実施形態の基板交換動作を説明するための図（その３）である。

[図18]図１８（ａ）、図１８（ｂ）は、ステージ装置近傍の平面図及び縦断面図であり、第３実施形態の基板交換動作を説明するための図（その４）である。

[図19]図１９（ａ）、図１９（ｂ）は、第４実施形態に係る露光装置のステージ装置近傍の平面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その１）である。

[図20]図２０（ａ）、図２０（ｂ）は、第４実施形態に係る露光装置のステージ装置近傍の平面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その２）である。

[図21]図21(a)、図21(b)は、第5実施形態に係る基板搬出入ユニットを説明するための図である。

[図22]図22(a)及び図22(b)は、第6実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図(その1)である。

[図23]図23(a)及び図23(b)は、第6実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図(その2)である。

[図24]第6実施形態に係る露光装置の縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図(その3)である。

[図25]第7実施形態に係る露光装置の縦断面図である。

[図26]図26(a)、図26(b)は、第8実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図(その1)である。

[図27]図27(a)、図27(b)は、第8実施形態の基板交換動作を説明するための図(その2)である。

[図28]図28(a)、図28(b)は、第8実施形態の基板交換動作を説明するための図(その3)である。

[図29]図29(a)、図29(b)は、第8実施形態の基板交換動作を説明するための図(その4)である。

[図30]図30(a)、図30(b)は、第8実施形態の基板交換動作を説明するための図(その5)である。

[図31]図31(a)、図31(b)は、第9実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図(その1)である。

[図32]図32(a)、図32(b)は、第9実施形態に係る露光装置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33]図33(a)、図33(b)は、第10実施形態に係る露光装置の横

断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その１）である。

[図34]図３４（ａ）、図３４（ｂ）は、第１０実施形態に係る露光装置の横断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その２）である。

[図35]図３５（ａ）、図３５（ｂ）は、第１１実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その１）である。

[図36]図３６（ａ）、図３６（ｂ）は、第１１実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その２）である。

[図37]図３７（ａ）、図３７（ｂ）は、第１１実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その３）である。

[図38]図３８（ａ）～図３８（ｃ）は、第１１実施形態に係る露光装置の縦断面図であり、基板交換動作を説明するための図（その４）である。

[図39]図３９（ａ）は、第１２実施形態に係る衝立部材近傍の縦断面図であり、図３９（ｂ）は、図３９（ａ）のＢ－Ｂ線断面図である。

[図40]図４０（ａ）、図４０（ｂ）は、第１２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41]図４１（ａ）～図４１（ｃ）は、第１２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42]基板フィーダの変形例（その１）を説明するための図である。

[図43]図４３（ａ）、図４３（ｂ）は、基板フィーダの変形例（その２）を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0008] 《第１実施形態》

以下、本発明に係る第１実施形態について、図１～図１１に基づいて説明する。

[0009] 図１（ａ）は、第１実施形態に係る露光装置１００の構成を概略的に示す

縦断面図である。また、図 1 (b) には、図 1 (a) の A-A 線断面図が示され、図 2 には、図 1 (a) の横断面図が示されている。なお、図 1 (b) においては、便宜上、チャンバ 200 や照明系 12 の図示が省略されている。

[0010] 露光装置 100 は、図 1 (a) に示すように、チャンバ 200 と、チャンバ 200 内に收容された露光装置本体 10、基板搬出入ユニット 150、及び基板スライドハンド 140 と、を備える。露光装置 100 のチャンバ 200 の外側には、外部搬送ロボット 300 が設けられており、外部搬送ロボット 300 により、外部装置（不図示）から露光装置 100 への基板 P の搬送及び露光装置 100 から外部装置への基板 P の搬送が行われる。

[0011] (チャンバ 200)

チャンバ 200 は、内部環境（温度、湿度、圧力、及びクリーン度の少なくとも一つ）が調整された空間を形成しており、その一部には、基板 P の搬出入に用いられる開口 200a が形成されている。

[0012] (露光装置本体 10)

露光装置本体 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。

[0013] 露光装置本体 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、表面（図 1 (a) 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 を保持するステージ装置 20、及びこれらの制御系等を有している。以下、図 1 (a) に示すように、露光装置本体 10 に対して互いに直交する X 軸、Y 軸及び Z 軸を設定し、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 X 軸方向に沿って相対走査されるものとし、Y 軸が水平面内に設定されているものとして説明を行う。また、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。

[0014] 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、露光用照明光（照明光）ILをマスクMに照射する。照明光ILとしては、例えばi線（波長365nm）、g線（波長436nm）、h線（波長405nm）のうち少なくとも1つの波長を含む光が用いられる。また、照明系12で用いられる光源、及び該光源から照射される照明光ILの波長は、特に限定されず、例えばArFエキシマレーザ光（波長193nm）、KrFエキシマレーザ光（波長248nm）などの紫外光や、F₂レーザ光（波長157nm）などの真空紫外光であっても良い。

[0015] 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、鏡筒定盤216上に固定された一对のマスクステージガイド218上に非接触状態で搭載されている。なお、一对のマスクステージガイド218は、X軸方向を長手方向とする角柱状の部材であり、図1（b）に示すようにY軸方向に所定間隔を空けて配置されている。マスクステージ14は、例えばリニアモータを含むマスクステージ駆動系（不図示）により走査方向（X軸方向）に所定のストロークで駆動される。また、マスクステージ14は、照明系12、ステージ装置20、投影光学系16の少なくともいずれかとの相対位置を調整するために、そのX位置やY位置をストロークで移動させる微動駆動系により駆動させる。マスクステージ14の位置情報は、例えば、リニアエンコーダシステムや干渉計システム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。

[0016] 投影光学系16は、マスクステージ14の下方（-Z側）において、鏡筒定盤216に支持されている。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。なお、投影光学系16は、マル

チレンズ型でなくてもよい。半導体露光装置に用いられるような、一つの投影光学系により構成されていてもよい。

[0017] 露光装置本体 10 では、照明系 12 からの照明光 I_L による所定の照明領域内に位置するマスク M が照明されると、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、投影光学系 16 によって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 上に走査露光が行われ、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。

[0018] ステージ装置 20 は、定盤 22、基板テーブル 24、支持装置 26、及び基板ホルダ 28 を備える。

[0019] 定盤 22 は、床 F 上に設置された防振装置 210 によって下側から支持された一対のステージ架台 212 上に設けられている。なお、一対のステージ架台 212 は、一対のサイドコラム 214 を支持しており、一対のサイドコラム 214 により、鏡筒定盤 216 が支持されている。定盤 22 は、例えば上面（+Z 面）が XY 平面に平行となるように配置された平面視（+Z 側から見て）矩形の板状の部材から成る。

[0020] 支持装置 26 は、定盤 22 上に非接触状態で載置され、基板テーブル 24 を下方から非接触で支持している。基板ホルダ 28 は基板テーブル 24 上に配置され、基板テーブル 24 と基板ホルダ 28 とは、ステージ装置 20 が備える不図示のステージ駆動系により一体的に駆動される。ステージ駆動系は、例えばリニアモータなどを含み、基板テーブル 24 を X 軸、及び Y 軸方向に（定盤 22 の上面に沿って）所定のストロークで駆動可能な粗動系と、例えばボイスコイルモーターを含み、基板テーブル 24 を 6 自由度（X 軸、Y 軸、Z 軸、 θ_x 、 θ_y 、及び θ_z ）方向に微小駆動する微動系とを備える。また、ステージ装置 20 は、例えば光干渉計システムやエンコーダシステムなどを含み、基板テーブル 24 の上記 6 自由度方向の位置情報を求めるためのステージ計測系を備えている。なお、図 1（b）及び図 2 には、ステージ

計測系に含まれるY干渉計32Yと、Y軸に直交する反射面を有するY移動鏡（バーミラー）34Yとが図示されている。Y移動鏡34Yは、基板テーブル24に固定されている。

[0021] 基板ホルダ28は、平面視矩形状の上面28u（+Z側の面）を有し、上面28uには基板Pが載置される。図2に示すように、基板ホルダ28の上面28uは、その縦横比が基板Pとほぼ同じである。一例として、上面28uの長辺及び短辺の長さは、基板Pの長辺及び短辺の長さに対して、それぞれ幾分短く設定されている。

[0022] 基板ホルダ28の上面28uは、全面に渡って平坦に仕上げられている。また、基板ホルダ28の上面28uには、空気吹き出し用の微小な孔部（不図示）、真空吸引用の微小な孔部（不図示）が複数形成されている。なお、空気吹き出し用の微小な孔部と真空吸引用の微小な孔部として、共通の孔部を併用してもよい。基板ホルダ28は、不図示のバキューム装置から供給される真空吸引力を用いて、上記複数の孔部を介して、上面28uと基板Pとの間の空気を吸引し、上面28uに基板Pを吸着させる（平面矯正する）ことが可能である。基板ホルダ28は、いわゆるピンチャック型のホルダであって、複数のピン（直径が、例えば直径1mm程度と非常に小さいピン）がほぼ均等な間隔で配置されている。基板ホルダ28は、この複数のピンを有することで、基板Pの裏面にゴミや異物を挟み込んで支持する可能性を低減でき、その異物の挟み込みによる基板Pの変形の可能性が低減できる。基板Pは、複数のピンの上面に保持（支持）される。この複数のピンの上面により形成されるXY平面を、基板ホルダ28の上面とする。また、基板ホルダ28は、不図示の加圧気体供給装置から供給される加圧気体（例えば空気）を、上記孔部を介して上面28uと基板Pとの間に供給（給気）することによって、基板ホルダ28に吸着された基板Pの裏面を上面28uに対して離間（基板Pを浮上）させることが可能である。また、基板ホルダ28に形成された複数の孔部のそれぞれで、加圧気体を給気するタイミングに時間差を生じさせたり、真空吸引を行う孔部と加圧気体を給気する孔部の場所を適宜

交換したり、吸引と給気とで空気圧力を適宜変化させたりすることによって、基板Pの接地状態を制御（例えば、基板Pの裏面と基板ホルダ28の上面28uとの間に空気溜まりが発生しないように）できる。

[0023] なお、基板ホルダ28は、基板Pを上面28uに吸着させず、浮上支持した状態で基板Pの平面矯正を行うようにしても良い。この場合、基板ホルダ28は、不図示の加圧気体供給装置から供給される加圧気体（例えば空気）を、上記孔部を介して基板Pの裏面に供給（給気）することによって、基板Pの下面と基板ホルダ28の上面28u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28は、真空吸引装置を用いて、真空吸引用の孔部を介して基板ホルダ28と基板P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。そして、基板ホルダ28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保持（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）を作用させるようにしてもよい。なお、各孔部は基板ホルダ28を加工して形成してもよいし、多孔質材により基板ホルダ28を形成することで、空気を供給したり、吸引したりするようにしてもよい。また、基板Pを浮上支持される基板ホルダ28における、上面28uは、孔部が形成される面ではなく、その面から上記のクリアランス分上方に位置する仮想面、つまり、平面矯正された基板の上面を、上面28uとする。

[0024] 基板ホルダ28の上面28uにおける-X側の端部には、図1（a）、図2に示すように、例えば2つの切り欠き28aがY軸方向に離間して形成されている。2つの切り欠き28a近傍には、基板搬入ベアラ装置25が設けられている。基板搬入ベアラ装置25は、不図示のバキューム装置から供給される真空吸引力により、基板Pの下面を吸着保持する吸着パッド27と、吸着パッド27をZ軸方向に沿って駆動するZ駆動機構23Zと、Z駆動機構23Z（及び吸着パッド27）をY軸方向に沿って駆動するY駆動機構2

3 Yと、を備える。吸着パッド27は、最も-Z側に位置した状態で、基板ホルダ28に形成された切り欠き28a内に入った状態となる。また、吸着パッド27は、最も+Z側に位置した状態で、基板ホルダ28の上方に位置するようになっている。

[0025] 上記露光装置本体10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、後述する基板搬出入ユニット150や基板スライドハンド140によって、基板ホルダ28上への基板Pの搬入が行なわれる。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なわれる。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、X方向をスキャン方向とする。なお、ステップ・アンド・スキャン方式の露光動作に関する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が基板スライドハンド140等により基板ホルダ28上から搬出されるとともに、次に露光される別の基板Pが基板ホルダ28に搬入されることにより、基板ホルダ28上の基板Pの交換が行われ、複数の基板Pに対する一連の露光動作が連続して行われる。

[0026] (基板搬出入ユニット150)

基板搬出入ユニット150は、図1(a)に示すように、チャンバ200の開口200a近傍に設けられている。図3(a)には、図1(a)から基板搬出入ユニット150を取り出した状態が示され、図3(b)には、図3(a)の基板搬出入ユニット150を+X側から見た状態が示されている。

[0027] 図3(a)に示すように、基板搬出入ユニット150は、XZ断面逆L字状の衝立部材152と、衝立部材152に設けられた搬入口シャッタ154及び搬出口シャッタ156と、衝立部材152に固定された基板フィーダ160と、を備える。

[0028] 衝立部材152には、図3(a)、図3(b)に示すように、X軸方向か

ら見た形状が矩形状であり、X軸方向に貫通形成された、搬入口152U及び搬出口152Lを有する。搬入口152U及び搬出口152Lの大きさは、基板Pが通過できるほどの僅かな開口であり、搬入口152U及び搬出口152Lを介してチャンバ200内にゴミが進入しづらくなっている。搬入口152Uの近傍には、上下方向（Z軸方向）にスライドすることで搬入口152Uを開閉する搬入口シャッタ154が設けられている。また、搬出口152Lの近傍には、Y軸方向に延びる回転軸156aを中心として回転することで搬出口152Lを開閉する搬出口シャッタ156が設けられている。

[0029] 基板フィーダ160は、衝立部材152により床Fから所定高さの位置で、衝立部材152により片持ち支持されている。ここで「所定高さの位置」とは、ステージ装置20が基板交換位置（図8（b）参照）まで移動したときに、基板フィーダ160の下方にステージ装置20が位置できる程度の高さ位置である。基板フィーダ160は、XZ断面が略直角三角形形状の板状部材を含み、基板フィーダ160の上面は、XY面に対して傾斜している。なお、図3（a）の例では、基板フィーダ160の上面の+X側端部については、XY面に対して平行となっている。基板フィーダ160の上面には、不図示であるが、空気吹き出し用の微小な孔部（不図示）が複数形成されている。基板フィーダ160においては、不図示の加圧気体供給装置から供給される加圧気体（例えば空気）を孔部を介して基板フィーダ160の上面に載置された基板Pの裏面に供給（給気）することによって、基板Pの裏面を基板フィーダ160の上面に対して離間（基板Pを浮上）させることが可能である。また、基板フィーダ160は、不図示のバキューム装置から供給される真空吸引力により、基板Pの下面を吸着保持するための孔部を有する。なお、加圧気体を供給する孔部と真空吸引のための孔部は共通の孔部であってもよい。基板フィーダ160は、図2に示すように、定盤22の+X側かつ+Y側の隅部の上方に設けられている。また、図1（a）に示すように、基板フィーダ160の-X側の端部は、鏡筒定盤216の下方まで延びており

、鏡筒定盤 2 1 6 の一部には、基板フィーダ 1 6 0 が保持する基板 P との接触を避けるための切り欠き 2 1 6 a が形成されている。

[0030] (基板スライドハンド 1 4 0)

基板スライドハンド 1 4 0 は、図 2 に示すように、基板フィーダ 1 6 0 の + Y 側に設けられている。基板スライドハンド 1 4 0 は、吸着パッド 1 4 2 と、吸着パッド 1 4 2 を上下動する (Z 軸方向に沿って往復駆動する) 上下動機構 1 4 4 とを有する。上下動機構 1 4 4 は、X 軸方向に沿って床 F から所定高さの位置に敷設されたレール 1 4 6 に沿って X 軸方向に移動可能となっている。すなわち、吸着パッド 1 4 2 は、X 軸方向及び Z 軸方向に移動可能となっている。吸着パッド 1 4 2 は、不図示のバキューム装置から供給される真空吸引力により、基板 P の下面を吸着保持することができるようになっている。

[0031] 基板スライドハンド 1 4 0 は、外部搬送ロボット 3 0 0 により搬送されてきた基板 P の下面の一部を吸着保持して - X 方向に移動することで、基板 P をチャンバ 2 0 0 の外部から内部に引き込む。また、基板スライドハンド 1 4 0 は、チャンバ 2 0 0 内に引き込んだ基板 P を保持したまま、基板フィーダ 1 6 0 の上面に沿って移動することで、基板 P を基板フィーダ 1 6 0 上に受け渡す。更に、基板スライドハンド 1 4 0 は、基板ホルダ 2 8 上に載置されている露光済みの基板 P の下面の一部を吸着保持して + X 方向に移動することで、基板 P をチャンバ 2 0 0 内部から外部に送り出す。

[0032] 外部搬送ロボット 3 0 0 は、露光装置 1 0 0 (チャンバ 2 0 0) 外に設けられたコータ / デベロッパなどの外部装置 (不図示) と露光装置 1 0 0 との間における基板 P の搬送を行う。外部搬送ロボット 3 0 0 は、図 1 (a) や図 2 に示すように、平板状のロボットハンド 3 0 0 F を有している。ロボットハンド 3 0 0 F の上面には、不図示であるが、空気吹き出し用の微小な孔部 (不図示) が複数形成されている。ロボットハンド 3 0 0 F においては、不図示の加圧気体供給装置から供給される加圧気体 (例えば空気) を孔部を介してロボットハンド 3 0 0 F の上面に載置された基板 P の裏面に供給 (給

気)することによって、基板Pの裏面をロボットハンド300Fの上面に対して離間(基板Pを浮上)させることが可能である。また、ロボットハンド300Fは、不図示のバキューム装置による真空吸引力により、基板Pの下面を吸着保持するための孔部を有する。なお、加圧気体を供給する孔部と真空吸引のための孔部は共通の孔部であってもよい。

[0033] (基板交換動作)

以下、露光装置100における基板ホルダ28上の基板Pの交換動作について、図1(a)～図2、図4(a)～図11(b)を用いて詳細に説明する。以下の基板交換動作は、不図示の主制御装置により制御される。なお、基板交換動作を説明するための図4(a)～図11(b)の各図においては、理解を容易にするため、構成要素の動作方向が模式的に白抜矢印で示されている。また、気体を吸引または供給(給気)する状態が黒矢印又は破線矢印によって模式的に示されている。なお、図4(a)、図4(b)は、同一のタイミングにおけるステージ装置20近傍の平面図及び図1(a)のA-A線断面図を示しており、図5(a)及び図5(b)、図6(a)及び図6(b)、…図11(a)及び図11(b)も、同一のタイミングにおけるステージ装置近傍の平面図及びA-A線断面図を示している。なお、図4(a)～図11(b)においては、露光装置100の構成のうち、説明に不要な構成の図示が省略されている。

[0034] また、基板交換動作の説明の前提として、ステージ装置20の基板ホルダ28には、あらかじめ基板P1が載置されているものとする。また、基板交換動作においては、露光済みの基板P1を搬出する動作と、新たに露光する(基板P1とは別の)基板P2を基板ホルダ28に搬入(載置)する動作とが実行されるものとする。なお、基板P2は、未露光(1度も露光されていない)基板であってもよいし、2度目以降の露光を行う基板であってもよい。

[0035] 図1(a)や図2のように、露光装置本体10において基板P1に対する露光が行われている状態で、主制御装置は、露光前の基板P2を保持する外

部搬送ロボット300をチャンバ200近傍（搬入口152U近傍）まで駆動する。なお、外部搬送ロボット300のロボットハンド300Fは、基板P2の下面（-Z面）の大半に接触した状態となっているが、基板P2の-X側の端部の下面には接触していないものとする。

[0036]（図4（a）、図4（b）の動作）

この状態から、主制御装置は、搬入口シャッタ154を+Z方向にスライドさせることで、搬入口152Uを開放する（図4（b）の矢印A1参照）。次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300を-X方向に駆動し（図4（a）、図4（b）の矢印A2参照）、基板P2の-X側の端部をチャンバ200内に進入させる。これにより、基板P2の-X側の端部は、基板フィーダ160の上方に位置するようになっている。なお、本第1実施形態では、外部搬送ロボット300は、チャンバ200内に進入しないものとする。これにより、チャンバ200内への塵埃の進入を極力抑制することができる。

[0037] 次いで、主制御装置は、基板スライドハンド140を駆動して、吸着パッド142を+X方向（図4（b）の矢印A3方向）及び+Z方向（矢印A4方向）に移動させることで、吸着パッド142を基板P2の下面の一部（-X側かつ+Y側の端部）に接触させる。また、主制御装置は、吸着パッド142による、基板P2の下面（-Z面）の一部の吸着保持を開始する（図4（b）の黒塗り矢印A5参照）。

[0038]（図5（a）、図5（b）の動作）

次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300のロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ160の上面から、加圧気体の供給（給気）を開始する（図5（b）の矢印B1、B2参照）。これにより、基板P2がロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ160の上面から浮上し、基板P2の下面とロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ160の上面との間の摩擦が無視できる程度（低摩擦状態）になる。この状態から、主制御装置は、基板スライドハンド140の吸着パッド142を-X方向（図5

(b)の矢印B2方向)及び-Z方向(矢印B3方向)に駆動する。すなわち、吸着パッド142を基板フィーダ160の上面に沿った方向(図5(a)、図5(b)の矢印B5方向であり、XZ面内でX軸及びZ軸に傾斜する方向)に移動させる。これにより、基板P2は、ロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ160の上面に沿ってチャンバ200内に搬送されるようになっている。基板P2は、ロボットハンド300Fの上面と基板フィーダ160の上面とに支持された状態で、基板スライドハンド140により移動される。

[0039] (図6(a)、図6(b)の動作)

上述のようにして、基板P2がロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ160の上面に沿って搬送され、図6(a)、図6(b)の位置まで到達すると、主制御装置は、搬入口シャッタ154を-Z方向にスライドさせ、搬入口152Uを閉じる(図6(b)の矢印C1参照)。これにより、チャンバ200の外部から内部へ搬入口152Uを介してゴミが進入することを防ぐことができる。主制御装置は、外部搬送ロボット300を-X方向に駆動する(図6(a)、図6(b)の矢印C2参照)。なお、露光装置本体10においては、基板P1に対する露光が継続して行われている。

[0040] (図7(a)、図7(b)の動作)

次いで、主制御装置は、基板フィーダ160の不図示のバキューム装置を駆動し、真空吸引力により基板P2を吸着保持する。そして、主制御装置は、基板スライドハンド140の吸着パッド142による吸着保持を解除し、吸着パッド142を-Z方向に下降駆動する(図7(b)の矢印D1参照)。また、主制御装置は、外部搬送ロボット300を-Z方向(矢印D2参照)に駆動するとともに、-X方向(矢印D3参照)に駆動することで、ロボットハンド300Fの-X端部を搬出口152Lに近づける。更に、主制御装置は、搬出口シャッタ156を反時計回り方向(矢印D4方向)に回転駆動することで、搬出口152Lを開放する。これにより、基板ホルダ28上の基板の交換準備が完了する。なお、この段階で、基板ホルダ28上の基板

P 1 に対する露光動作が終了するものとする。

[0041] (図 8 (a)、図 8 (b) の動作)

主制御装置は、露光動作が完了した後に、ステージ装置 20 を基板交換位置 (基板フィーダ 160 の下方) まで駆動する (図 8 (a)、図 8 (b) の矢印 E 1 参照)。次いで、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置 25 の吸着パッド 27 をわずかに上昇させる (矢印 E 2 参照) とともに、吸着パッド 27 に基板 P 1 の下面を吸着保持させる (矢印 E 3 参照)。また、主制御装置は、基板ホルダ 28 の上面 28 u から加圧気体の供給 (給気) を開始することで (矢印 E 4 参照)、基板 P 1 を基板ホルダ 28 の上面 28 u に対してわずかに浮上させる。更に、主制御装置は、基板 P 1 を吸着保持した吸着パッド 27 を +Y 方向に移動させる (矢印 E 5 参照) ことにより、基板 P 1 を基板ホルダ 28 から +Y 方向にわずかにオフセットさせる。このオフセットにより、基板 P 1 の下面の -X 側かつ +Y 側の隅部を基板スライドハンド 140 の吸着パッド 142 が保持できるようになる。

[0042] 主制御装置は、基板 P 1 が基板ホルダ 28 からオフセットした状態で、基板スライドハンド 140 の吸着パッド 142 を上昇駆動し (矢印 E 6 参照)、吸着パッド 142 に基板 P 1 の下面を吸着保持させる。なお、主制御装置は、図 8 (a)、図 8 (b) の段階で、外部搬送ロボット 300 のロボットハンド 300 F の上面からの加圧気体の供給 (給気) を開始しているものとする (矢印 E 7 参照)。なお、図 7 (b) の段階で、主制御装置は、搬出口シャッタ 156 を反時計回り方向 (矢印 D 4 方向) に回転駆動することで、搬出口 152 L を開放するとしたが、図 8 (b) の段階で、搬出口 152 L を開放するようにしてもよい。

[0043] (図 9 (a)、図 9 (b) の動作)

次いで、主制御装置は、基板スライドハンド 140 の吸着パッド 142 を +X 方向に駆動し (図 9 (a)、図 9 (b) の矢印 F 1 参照)、基板 P 1 を基板ホルダ 28 上からロボットハンド 300 F 上にスライド搬送する。これにより、露光済みの基板 P 1 がロボットハンド 300 F 上に受け渡される。

つまり、基板P1は、基板ホルダ28の上面とロボットハンド300Fの上面とに支持された状態で、基板スライドハンド140により移動される。主制御装置は、ロボットハンド300Fが基板P1を受け取ったタイミングで、ロボットハンド300Fからの加圧気体の供給（吸気）を停止するとともに、不図示のバキューム装置を駆動し、真空吸引力により、ロボットハンド300Fに基板P1を吸着保持させる。

[0044] また、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27を上昇駆動し（矢印F2参照）、基板フィーダ160に保持されている基板P2の下面の-X端部に接触させ、吸着パッド27による基板P2の吸着保持を開始する（矢印F3参照）。

[0045] （図10（a）、図10（b）の動作）

次いで、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27が基板P2を吸着保持した状態で、ステージ装置20を-X方向に駆動する（矢印G1参照）。この場合、ステージ装置20が基板フィーダ160から離れるにつれて、基板フィーダ160が保持する基板P2の面積が徐々に減少し、基板ホルダ28が支持する基板P2の面積が徐々に増加するようになっている。これにより、図10（a）に示すように、基板P2が基板フィーダ160上から基板ホルダ28上に受け渡されるようになっている。

[0046] なお、主制御装置は、基板P1をロボットハンド300Fに受け渡した後の吸着パッド142を下降駆動し（矢印G2参照）、搬出口シャッタ156を時計回り方向（矢印G3参照）に回転駆動することで、搬出口152Lを閉じる。これにより、チャンバ200の外部から内部へ搬出口152Lを介してゴミが進入することを防ぐことができる。主制御装置は、基板P1を保持した外部搬送ロボット300を+X方向に駆動し（矢印G4参照）、基板P1を外部装置まで搬送させる。

[0047] （図11（a）、図11（b）の動作）

主制御装置は、基板フィーダ160から基板ホルダ28上への基板P2の受け渡しを完了すると、基板フィーダ160の上面からの加圧気体の供給（

給気)を停止する。また、主制御装置は、吸着パッド27を微小駆動することで、基板P2のアライメント(位置調整)を行う(矢印H1参照)。その後、主制御装置は、吸着パッド27を下降駆動し(矢印H2参照)、基板ホルダ28による基板P2の吸着保持を開始して、基板ホルダ28上に新たに載置された基板P2に対する露光を開始する。

[0048] その後は、上述した図4(a)、図4(b)～図11(a)、図11(b)の処理を繰り返し実行することで、複数の基板Pに対する露光が繰り返されるようになっている。

[0049] 以上、詳細に説明したように、本第1実施形態によると、露光装置100は、露光装置本体10と、露光装置本体10を収容するチャンバ200と、チャンバ200外の外部搬送ロボット300によって搬送されてくる基板Pを受け取り、保持する基板フィーダ160と、外部搬送ロボット300から基板フィーダ160への基板Pの受け渡し、基板フィーダ160から露光装置本体10が有する基板ホルダ28上への基板Pの受け渡し、基板ホルダ28上から外部搬送ロボット300への基板Pの受け渡し、を行う基板スライドハンド140及び基板搬入ベアラ装置25と、を備えている。これにより、従前(たとえば、特開2001-332600号)において、基板Pを外部搬送ロボット300から基板フィーダ160に受け渡すために設けられていた基板受け渡しポート部が不要となる。基板受け渡しポート部は、露光装置本体10と外部搬送ロボット300との間の位置に設けられるため、基板受け渡しポート部を設けない露光装置100では、基板受け渡しポート部の分だけ、装置の小型化(フットプリントの狭小化)を図ることができる。また、基板受け渡しポート部を省略することで、露光装置100のコスト低減を図ることもできる。さらに、基板受け渡しポート部を有する露光装置では、基板Pは、外部搬送ロボット300から基板受け渡しポート部へ、基板受け渡しポート部から基板ホルダ28へと、基板の受け渡し動作が2度生じる。基板の受け渡し動作を行う度に、基板Pには余計な応力がかかり、基板Pが変形したり破損したりする恐れがある。そのため、本第1実施形態のよう

に、露光装置本体 10 と外部搬送ロボット 300 との間で基板受け渡し動作が 1 度しか生じない場合は、基板 P の変形や破損が起こりづらいという効果がある。

[0050] また、本第 1 実施形態では、基板スライドハンド 140 は、基板 P の一部を保持した状態で、基板フィーダ 160 から基板ホルダ 28 上への基板 P の受け渡しの際に基板フィーダ 160 と基板ホルダ 28 とが並ぶ X 軸方向を含む方向に移動する。これにより、基板スライドハンド 140 の移動に伴って、基板 P を基板フィーダ 160 から基板ホルダ 28 上に移載することができる。

[0051] また、本第 1 実施形態では、基板フィーダ 160 の上面（基板支持面）は、基板ホルダ 28 の上面に対して傾斜しており、基板搬入ベアラ装置 25 が基板 P の一部を保持した状態でステージ装置 20 が -X 方向に移動することで、基板フィーダ 160 から基板ホルダ 28 上への基板 P の受け渡しが行われるようになっている。これにより、基板フィーダ 160 の上面に沿って基板 P をスライドさせながら、基板ホルダ 28 へ基板 P を受け渡すことができるため、基板ホルダ 28 へ基板 P を受け渡す際の基板 P の撓み等を抑制することができる。

[0052] また、本第 1 実施形態では、外部搬送ロボット 300 が露光装置 100 のチャンバ 200 内に進入しないため、外部搬送ロボット 300 に付着した塵埃がチャンバ 200 内へ進入することを防ぐことができる。また、チャンバ 200 の容積を小さくできるため、チャンバ 200 内の温度管理がしやすくなる。また、チャンバ 200 内に外部搬送ロボット 300 が進入しないため、外部搬送ロボット 300 と露光装置 100 の各部との接触等を極力抑制することができる。また、チャンバ 200 内とチャンバ 200 外とを繋げる開口が、基板 P を移動させるほどの大きさを有する搬入口 152 U 及び搬出口 152 L しかなく、チャンバ内へのゴミの進入を防ぐことができる。

[0053] また、本第 1 実施形態では、基板フィーダ 160 の上面の +X 側端部が、XY 面に対して平行となっている。これにより、基板スライドハンド 140

は、外部搬送ロボット300によって搬送されてきた基板Pを容易に受け取ることができる。

[0054] また、本第1実施形態では、基板フィーダ160の上面に基板Pを保持させた状態で、基板ホルダ28上の基板Pを外部搬送ロボット300に受け渡し、その直後に、基板フィーダ160が保持する基板Pを基板ホルダ28上に受け渡すこととしている。これにより、基板受け渡しポート部がなくても、速やかに基板ホルダ28上の基板の交換を行うことができる。

[0055] また、本第1実施形態では、衝立部材152の搬入口152Uと搬出口152Lとを別々に設けているため、基板交換動作中に搬入口152Uと搬出口152Lとを同時に開放せず、搬入口152Uと搬出口152Lとを個別に開閉することで、塵埃の進入を抑制することが可能である。

[0056] なお、上記第1実施形態では、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27がY軸方向に移動可能である場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、基板ホルダ28上の基板PをY軸方向に移動させなくても（オフセットさせなくても）、基板スライドハンド140の吸着パッド142が基板Pの下面を吸着保持できる場合には、吸着パッド27がY軸方向に移動できなくてもよい。

[0057] なお、上記第1実施形態では、外部搬送ロボット300のロボットハンド300Fが、上面で基板Pをエア浮上可能な平板状の部材である場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、基板Pを発塵なくスライドさせることができるのであれば、ロボットハンド300Fはフォーク状の部材などであってもよい。また、ロボットハンド300Fは、ころがり接触によって基板PをX軸方向に送る回転ローラを有していてもよい。ロボットハンド300Fに回転ローラを設けることで、基板Pがロボットハンド300Fに接触した場合の摩擦を軽減し、発塵を抑制することができる。

[0058] なお、上記第1実施形態では、基板搬出入ユニット150の搬入口152Uや搬出口152L近傍に、加圧気体を供給（給気）することで基板Pに浮上力を付与する機構が設けられていてもよい。また、基板搬出入ユニット1

50の搬入口152Uや搬出口152L近傍には、ころがり接触によって基板PをX軸方向に送る回転ローラが設けられていてもよい。

[0059] なお、上記第1実施形態では、基板搬出入ユニット150の衝立部材152に基板フィーダ160が固定されている場合について説明したが、これに限られるものではない。基板フィーダ160は、衝立部材152とは異なる部材に固定されてもよい。

[0060] なお、上記第1実施形態では、基板フィーダ160を定盤22の+X側かつ+Y側の隅部の上方に設ける場合について説明したが、これに限られるものでない。露光動作の邪魔にならないければ、基板フィーダ160を例えば定盤22の+X側端部かつY軸方向中央部の上方に設けることとしてもよい。

[0061] なお、上記第1実施形態では、基板搬出入ユニット150の衝立部材152に搬入口シャッタ154及び搬出口シャッタ156を設ける場合について説明したが、これに限られるものではない。すなわち、搬入口シャッタ154及び搬出口シャッタ156の少なくとも一方を、チャンバ200に設けることとしてもよい。

[0062] 《第2実施形態》

次に、第2実施形態に係る露光装置について、図12、図13を用いて説明する。第2実施形態に係る露光装置100Aの構成は、基板フィーダの一部の構成及び動作が異なる点を除き、上記第1実施形態と同じであるので、以下、相違点についてのみ説明し、上記第1実施形態と同じ構成及び機能を有する要素については、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。

[0063] 図12は、第2実施形態に係る露光装置100Aを示す図（第1実施形態の図1（a）に対応する図）である。

[0064] 第1実施形態においては、基板搬出入ユニット150の衝立部材152に基板フィーダ160が固定されていたが、本第2実施形態の基板搬出入ユニット150Aにおいては、図12に示すように、衝立部材152に設けられた回転軸162に基板フィーダ161が取り付けられた状態となっている。

[0065] 基板フィーダ１６１の形状や機能は、第１実施形態の基板フィーダ１６０と同様であるが、基板フィーダ１６１は、Ｙ軸方向に延びる回転軸１６２に取り付けられているため、回転軸１６２を中心とした回転が自在となっている。なお、図１２、図１３では不図示であるが、基板フィーダ１６１は、不図示の駆動機構（モータ等を含む）により、回転されるようになっている。

[0066] また、本第２実施形態では、基板フィーダ１６１が回転自在であることに伴い、鏡筒定盤２１６に形成された切り欠き２１６ｂは、基板フィーダ１６１や基板スライドハンド１４０との機械的な干渉を避けるために第１実施形態の切り欠き２１６ａよりも大きく設定されている。

[0067] 基板フィーダ１６１は、図１２に示すような、上面（基板支持面）がＸＹ面と平行な状態と、図１３に示すような、基板支持面がＸＹ面に対して傾斜した状態（第１実施形態と同様の状態）との間で遷移する。

[0068] （基板交換動作）

本第２実施形態では、主制御装置は、基板スライドハンド１４０により基板Ｐ（Ｐ２）をチャンバ２００の外部から搬入する際に、駆動機構を制御して、図１２に示すように、基板支持面（上面）をＸＹ面に対して平行に保つようにする。また、主制御装置は、基板スライドハンド１４０が基板Ｐ（Ｐ２）を基板フィーダ１６１上に引き込むときに、外部搬送ロボット３００の上面と基板フィーダ１６１の基板支持面から加圧気体を供給（給気）する。これにより、基板フィーダ１６１の基板支持面（上面）と外部搬送ロボットの支持面とが面一（同一平面内）とすることができる。この状態で、主制御装置は、基板スライドハンド１４０により基板Ｐ２を移動させるため、基板Ｐ２に余計な応力がかかることによる基板の変形や破損を防ぐことができる。

[0069] そして、図１２に示すように基板Ｐ（Ｐ２）が基板フィーダ１６１上に受け渡されると、主制御装置は、基板フィーダ１６１による基板Ｐ（Ｐ２）の吸着保持を開始する。また、主制御装置は、駆動機構を制御して、図１３に示すように、基板フィーダ１６１を反時計回りに回転させ、基板フィーダ１

61の基板支持面をXY面に対して傾斜させた後、第1実施形態と同様に、基板ホルダ28上の基板を交換する。

[0070] 以上説明したように、本第2実施形態によると、基板フィーダ161は、基板支持面がXY面に対して平行な状態と、傾斜した状態との間で遷移できるようになっているので、基板Pを外部搬送ロボット300から受け取るときや、基板ホルダ28に受け渡すときにおいて、適切な状態（姿勢）に設定することができる。これにより、搬入口152Uや基板フィーダ161と基板Pとが接触する可能性を低減することができる。

[0071] また、基板スライドハンド140が、基板P（P2）を外部搬送ロボット300からチャンバ200内に搬入するときには、吸着パッド142の高さ位置（Z軸方向の位置）を変更しなくてもよい。吸着パッド142の制御を簡素化することができる。

[0072] また、本第2実施形態では、基板交換の際には、基板フィーダ161の基板支持面を傾斜させて、基板ホルダ28に新たに載置する基板P（P2）の-X端部を基板ホルダ28の上面に近接させることができるため、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド142のZ方向のストロークを短くする（又は0にする）ことができるとともに、基板ホルダ28への基板P（P2）の受け渡しを衝撃なくスムーズに行うことができる。

[0073] なお、上記第2実施形態では、基板フィーダ161の+X端部に回転軸162が位置する場合について説明したが、これに限らず、例えば基板フィーダ161のX軸方向中間部などに回転軸162が位置していてもよい。

[0074] 《第3実施形態》

次に、第3実施形態に係る露光装置について、図14～図18を用いて説明する。図14には、第3実施形態に係る露光装置100Bの横断面図（第1実施形態の図2に対応する図）が示されている。

[0075] 上述した第1実施形態の露光装置100は、基板スライドハンド140を備えていたが、本第3実施形態の露光装置100Bは、基板スライドハンド140に代えて、第1スライドハンド240と、第2スライドハンド340

と、を備えている。

[0076] 第1スライドハンド240は、基板フィーダ163の上面（基板支持面）に設けられている。なお、基板フィーダ163は、第1実施形態の基板フィーダ160と同様の構成及び機能を有する。第1スライドハンド240は、基板フィーダ163の基板支持面に設けられたレール246と、レール246に沿って移動する吸着パッド242と、を有する。なお、レール246は、基板フィーダ163に埋め込まれた状態となっており、レール246の上面と基板フィーダ163の上面（基板支持面）との間には、段差がないものとする。第1スライドハンド240は、外部搬送ロボット300により搬送されてきた基板Pの一部を吸着保持して、 $-X$ 方向に移動することで、基板Pをチャンバ200内（基板フィーダ163上）に引き込むことができる。

[0077] 第2スライドハンド340は、ステージ装置20（基板テーブル24）の $+X$ 側の面に設けられている。第2スライドハンド340は、第1実施形態の基板スライドハンド140と同様の構成を有し、 X 軸方向に延びるレール346と、レール346に沿って X 軸方向に移動する Z 駆動機構344と、 Z 駆動機構344により Z 軸方向に駆動される吸着パッド342と、を有する。第2スライドハンド340は、基板ホルダ28上に載置された基板Pの一部を吸着保持して $+X$ 方向に移動することで、基板Pを基板ホルダ28上から外部搬送ロボット300に受け渡すことができる。

[0078] すなわち、本第3実施形態では、第1実施形態の基板スライドハンド140と同様の機能を、第1スライドハンド240及び第2スライドハンド340により実現している。

[0079] 露光装置100Bのその他の構成については、第1実施形態の露光装置100と同様となっている。

[0080] （基板交換動作）

以下、露光装置100Bにおける基板ホルダ28上の基板Pの交換動作について、図14～図18（b）を用いて詳細に説明する。なお、図15（a）、図15（b）は、同一のタイミングにおけるステージ装置20近傍の平

面図及び縦断面図を示しており、図16(a)及び図16(b)、図17(a)及び図17(b)、図18(a)及び図18(b)も、同一のタイミングにおけるステージ装置近傍の平面図及び縦断面図を示している。なお、図15(a)～図18(b)においては、露光装置100Bの構成のうち、説明に不要な構成の図示が省略されている。

[0081] 基板交換動作においては、露光済みの基板P1を搬出する動作と、新たに露光する(基板P1とは別の)基板P2を基板ホルダ28に搬入(載置)する動作とが実行されるものとする。主制御装置は、露光装置本体10において基板ホルダ28上の基板P1に対する露光が行われている状態で、図14に示すように、露光前の基板P2を保持する外部搬送ロボット300をチャンバ200近傍(搬入口152U近傍)まで駆動する。なお、この段階で、第1スライドハンド240の吸着パッド242は、レール246の+X端部に位置しているものとする。

[0082] (図15(a)、図15(b)の動作)

この状態から、主制御装置は、搬入口シャッタ154を+Z方向にスライドさせることで、搬入口152Uを開放する(図15(b)の矢印J1参照)。次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300を-X方向に駆動し(図15(a)、図15(b)の矢印J2参照)、基板P2の-X側の端部をチャンバ200内に進入させる。これにより、基板P2の下面の-X側の端部は、吸着パッド242に近接又は接触するようになっている。また、主制御装置は、吸着パッド242による、基板P2の下面の一部の吸着保持を開始する(図15(b)の矢印J3参照)。

[0083] (図16(a)、図16(b)の動作)

次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300のロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ163の上面から、加圧気体の供給(給気)を開始し、第1スライドハンド240の吸着パッド242をレール246に沿って-X側(図16(a)、図16(b)の矢印K1方向)に駆動する。これにより、基板P2は、ロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ16

3の上面に沿ってチャンバ200内に搬送されるようになっている。なお、主制御装置は、基板P2を基板フィーダ163上へ搬送した後、基板フィーダ163及びロボットハンド300Fからの加圧気体の供給を停止するとともに、基板フィーダ163による基板P2の吸着保持を開始する。そして、主制御装置は、搬入口シャッタ154を閉じるとともに、搬出口シャッタ156を開放する。また、ステージ装置20において基板P1に対する露光が終了すると、主制御装置は、ステージ装置20を図16(a)、図16(b)に示す位置(基板交換位置)まで駆動する(矢印K2参照)。

[0084] ステージ装置20が基板交換位置近傍まで移動すると、主制御装置は、基板ホルダ28の上面28uからの加圧気体の供給を開始し、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27を+Z方向及び+Y方向に駆動して、基板P1を基板ホルダ28から+Y側にオフセットさせる(図16(a)の矢印K3参照)。また、主制御装置は、外部搬送ロボット300を+X方向に駆動する(矢印K4参照)。

[0085] (図17(a)、図17(b)の動作)

主制御装置は、外部搬送ロボット300を-Z方向及び-X方向に駆動する(図17(b)の矢印L1、L2参照)ことで、ロボットハンド300Fの-X端部を搬出口152Lに近づける。そして、主制御装置は、ロボットハンド300Fの上面から加圧気体の供給(給気)を開始する。

[0086] また、主制御装置は、第2スライドハンド340の吸着パッド342を上昇駆動し、吸着パッド342に基板P1の下面を吸着保持させる。そして、主制御装置は、吸着パッド342をレール346に沿って+X方向に駆動し(矢印L3参照)、基板P1を基板ホルダ28上からロボットハンド300F上にスライド搬送する。なお、基板P1がロボットハンド300Fにスライド搬送された後は、主制御装置は、ロボットハンド300Fを+X方向に駆動し、基板P1をチャンバ200の外部に退避させ、搬出口シャッタ156を閉じる。

[0087] また、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27を上昇駆

動し（矢印L 4 参照）、吸着パッド2 7 による基板P 2 の-X 端部の吸着保持を開始する（矢印L 5 参照）。更に、主制御装置は、基板フィーダ1 6 3 の上面からの加圧気体の供給を開始する。

[0088]（図1 8（a）、図1 8（b）の動作）

主制御装置は、基板搬入ベアラ装置2 5 の吸着パッド2 7 が基板P 2 を吸着保持した状態で、ステージ装置2 0 を-X 方向に駆動する（矢印N 1 参照）。これにより、基板P 2 が基板フィーダ1 6 3 上から基板ホルダ2 8 上に受け渡されるようになっている。なお、基板P 2 が基板フィーダ1 6 3 上から基板ホルダ2 8 上に受け渡される間は、基板ホルダ2 8 の上面から加圧気体が供給されている。

[0089] 一方、主制御装置は、基板P 2 全体が基板フィーダ1 6 3 上から基板ホルダ2 8 上に受け渡されると、基板フィーダ1 6 3 の上面からの加圧気体の供給を停止する。また、主制御装置は、吸着パッド2 7 を微小駆動することで、基板P 2 のアライメント（位置調整）を行う。その後、主制御装置は、吸着パッド2 7 を下降駆動し（矢印N 2 参照）、新たに基板ホルダ2 8 上に載置された基板P 2 に対する露光を開始する。

[0090] また、主制御装置は、外部搬送ロボット3 0 0 を+X 方向に駆動することで（矢印N 3 参照）、基板P 1 を外部装置へ搬送させる。

[0091] その後は、上述した図1 5（a）、図1 5（b）～図1 8（a）、図1 8（b）の処理を繰り返し実行することで、複数の基板P に対する露光が繰り返されるようになっている。

[0092] 以上、詳細に説明したように、本第3 実施形態によると、チャンバ2 0 0 外部からチャンバ2 0 0 内部に基板P を引き込む第1 スライドハンド2 4 0 と、チャンバ2 0 0 内部からチャンバ2 0 0 外部に基板P を搬出する第2 スライドハンド3 4 0 と、を備えている。これにより、設計の自由度が上がるため、例えば、ステージ装置2 0 の基板交換位置を定盤2 2 の+X 側端部かつY 軸方向中央部近傍などとすることができる。

[0093] また、本第3 実施形態では、基板フィーダ1 6 3 のY 軸方向中央部に第1

スライドハンド240が設けられているため、基板フィーダ163の+Y側及び-Y側にスペースが生じるようになっている。これにより、基板フィーダ163をY軸方向から保持するなど、設計変更を行うことが可能となる。

[0094] また、本第3実施形態では、第2スライドハンド340をステージ装置20に設けることとしたため、ステージ装置20が基板交換位置に到着する前に基板搬出動作を開始することもできる。

[0095] また、本第3実施形態では、第1スライドハンド240のレール246が基板フィーダ163の上面（基板支持面）に沿って設けられているため、第1実施形態のように吸着パッド242の駆動の際にX軸、Z軸の2軸方向の制御を行う場合と比べて、制御を簡素化することができる。また、上記第1および第2実施形態のようにレール146を設ける必要がなく、部品点数を減らすことができる。

[0096] また、本第3実施形態では、第2スライドハンド340をステージ装置20に設けることとしたため、ステージ装置20が基板交換位置に到着する前に基板搬出動作を開始することもできる。

[0097] なお、上記第3実施形態では、基板フィーダ163の姿勢（基板支持面の傾斜）を、第2実施形態のように変更できるようにしてもよい。

[0098] 《第4実施形態》

次に、第4実施形態の露光装置100Cについて、図19、図20を用いて説明する。本第4実施形態の露光装置100Cは、図19(a)、図19(b)に示すように、第1実施形態の露光装置100とほぼ同一の構成を有するが、基板フィーダ160が、下面において基板Pを非接触懸垂保持する機能を有する点が異なっている。

[0099] 例えば、基板フィーダ160の下面には、加圧気体を排気するための孔が形成されており、既知のベルヌーイチャックの要領でエア排気を行うことで、基板Pの上面と基板フィーダ160の下面との間に負圧を発生させることができるようになっている。したがって、本第4実施形態では、基板Pの上面と基板フィーダ160の下面との間に発生させた負圧により、基板Pを非

接触懸垂保持する（つまり基板Pの上面が基板フィーダ160の下面に非接触で保持される）ことができるようになっている。ただし、これに限らず、基板フィーダ160の下面に、真空吸引用の孔と加圧気体排気用の孔を設けておき、これらの孔を用いた真空吸引とエア排気のバランスにより、基板Pを非接触懸垂保持することとしてもよい。

[0100] （基板交換動作）

図19（a）、図19（b）には、第1実施形態の図8（a）、図8（b）に対応する図が示されている。図19（a）、図19（b）の状態は、基板フィーダ160の上面において露光前の基板P2が保持され、基板フィーダ160の下面に対向する位置にステージ装置20及び露光済みの基板P1が位置している状態である。この状態では、基板P1が基板ホルダ28に対して、+Y方向にわずかにオフセットしており、基板ホルダ28の上面28uから加圧気体が供給されることで、基板P1の下面と基板ホルダ28の上面との間が非接触状態となっている。また、基板スライドハンド140の吸着パッド142は、基板P1の下面の一部を吸着保持した状態となっている。

[0101] この状態から、主制御装置は、基板フィーダ160の下面から加圧気体を排気することで、ベルヌーイチャックの原理により、基板フィーダ160の下面において基板P1を非接触懸垂保持する。

[0102] 次いで、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27に、基板フィーダ160上の基板P2の一部を吸着保持させるとともに、基板フィーダ160の上面から加圧気体の供給を開始する。そして、主制御装置は、図20（a）、図20（b）に示すように、基板スライドハンド140の吸着パッド142を+X方向に移動する（矢印Q1参照）ことで、基板P1の外部搬送ロボット300への受け渡しを開始するとともに、ステージ装置20を-X方向に駆動することで（矢印Q2参照）、基板P2を基板フィーダ160から基板ホルダ28上への受け渡しを行う。なお、上述したように基板フィーダ160の下面に負圧を発生させ、基板P1を非接触懸垂保持して

いるため、図20(b)のように、基板P1を基板搬入ベアラ装置25でスライド搬送する場合に、基板P1の下側に基板ホルダ28が存在していなくても、基板P1を外部搬送ロボット300までスムーズにスライド搬送することができるようになっている。

[0103] 以上説明したように、本第4実施形態によると、基板フィーダ160の下面において、外部に搬出する基板P1を非接触懸垂保持するため、基板P1が基板ホルダ28上から外部搬送ロボット300上に受け渡されるまで、ステージ装置20が基板交換位置に待機していなくてもよくなる。これにより、図20(b)に示すように、基板P1が外部搬送ロボット300に受け渡される前の段階で、新たな基板P2を基板ホルダ28上に載置する動作を開始することができる。したがって、本第4実施形態によれば、基板交換に要する時間を短縮することが可能となる。また、基板ホルダ28上に基板P2が載置され、ステージ装置20が-X方向へ移動された後、基板フィーダ160の下面に非接触保持された基板P1を外部搬送ロボット300上へ受け渡すようにしてもよい。これにより、ステージ装置20が搬出口152Lの近傍に位置する際には搬出口シャッタ156を閉じた状態とすることができ、搬出口152Lから仮にゴミがチャンバ200内に進入したとしても、ステージ装置20にゴミが付着する恐れが低い。

[0104] なお、上記第4実施形態の基板フィーダ160は、上記第2実施形態と同様に、衝立部材152に回転可能に設けることとしてもよい。すなわち、基板フィーダ160の上面を、XY面に水平な状態と傾斜した状態との間で遷移させるようにしてもよい。

[0105] なお、上記第4実施形態では、上記第3実施形態と同様、基板スライドハンド140に代えて、第1スライドハンド240及び第2スライドハンド340を設けることとしてもよい。

[0106] 《第5実施形態》

次に、第5実施形態について図21を用いて説明する。図21(a)には、第5実施形態に係る基板搬出入ユニット150'が示されている。基板搬

出入ユニット１５０’は、第１実施形態の基板搬出入ユニット１５０の基板フィーダ１６０に代えて、基板フィーダ１６５を有しており、搬出口シャッタ１５６に代えて、搬出口シャッタ１５６’を有している。

[0107] 基板フィーダ１６５は、衝立部材１５２の－Ｘ側の面に固定された第１部分１６５ａと、第１部分１６５ａに対してスライド移動可能な第２部分１６５ｂとを有する。第２部分１６５ｂのスライド移動方向は、第２部分１６５ｂの上面（基板支持面）の傾斜方向（ＸＺ面内でＸ軸及びＺ軸に対して傾斜する方向）と同一方向であるものとする。第１部分１６５ａと第２部分１６５ｂとの間には、図２１（ｂ）に示すように、例えば送りねじ方式の駆動機構１６５ｃが設けられている。駆動機構１６５ｃは、第２部分１６５ｂと第１部分１６５ａとの間の間隔を変更するように、第２部分１６５ｂを駆動する。なお、駆動機構１６５ｃは、送りねじ方式に限らず、リニアモータを含む駆動機構など、他の方式の駆動機構であってもよい。

[0108] 本第５実施形態では、基板フィーダ１６５として、上記のような構成を採用したことで、基板交換時以外は、図２１（ａ）に示すように第１部分１６５ａと第２部分１６５ｂを接近させる。これにより、基板フィーダ１６５が露光動作やメンテナンスなどの作業の邪魔にならないようにすることができる。また、基板交換時には、基板フィーダ１６５の第２部分１６５ｂを図２１（ｂ）のように移動させることで、基板交換位置をより－Ｘ側の位置に設定することができる。これにより、ステージ装置２０が基板交換位置に移動する際のＸ軸方向のストロークを短縮することができる。

[0109] ところで、本第５実施形態では、上述したような基板フィーダ１６５を採用することで、基板交換位置を第１実施形態等よりも－Ｘ側に設定しているため、基板交換の際に、基板ホルダ２８と外部搬送ロボット３００との間の距離が長くなるおそれがある。しかるに、本第５実施形態では、図２１（ｂ）に示すように、搬出口シャッタ１５６’の、搬出口１５２Ｌを開放したときのＸ軸方向の長さを、図１（ｂ）等を示す搬出口シャッタ１５６よりも長く設定し、搬出口シャッタ１５６’には、図２１（ｂ）の状態で＋Ｚ側の面

から上方に向けて加圧気体を供給する浮上力付与機構を設けることとしている。また、搬出口シャッタ156'は、搬出口152Lを開閉するとき、搬出口シャッタ156とは逆向きに動く（搬出口152Lを開くときに時計回りに動き、閉じるときに反時計回りに動く）。これにより、搬出口シャッタ156'が基板ホルダ28と外部搬送ロボット300との間の基板Pの橋渡しを行うことができるようになる。したがって、本第5実施形態によれば、基板を撓ませずに、基板ホルダ28から外部搬送ロボット300に基板Pを受け渡すことができる。

[0110] また、本第5実施形態では、搬出口シャッタ156'が搬出口152Lを開いたとき（図21（b））に、搬出口シャッタ156'の+X端部が、搬出口152Lの+X端部とほぼ同一位置に位置する。これにより、外部搬送ロボット300は、搬出口152Lよりも+X側の位置で、基板ホルダ28から基板を受け取ることができるため、チャンバ200内への塵埃の進入を極力抑制することができる。

[0111] なお、上記第5実施形態では、搬出口シャッタ156'に代えて、上記第1～第4実施形態と同様の搬出口シャッタ156を用いることとしてもよい。

[0112] なお、上記第5実施形態の搬出口シャッタ156'のように、上記第1～第4実施形態で説明した搬出口シャッタ156に、搬出口152Lを開放した状態で上側の面から加圧気体を供給する機能を設けることとしてもよい。

[0113] なお、上記第5実施形態においても基板フィーダ165を、第2実施形態と同様に、回動可能に設けることとしてもよい。

[0114] 《第6実施形態》

次に、第6実施形態について、図22～図24を用いて説明する。図22（a）、図22（b）には、第6実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図が示されている。本第6実施形態は、第3実施形態（図14～図18）を変形したものであり、図22（a）に示すように、基板フィーダ166のY軸方向の幅が、図14の基板フィーダ163のY軸方向の幅よりも広く

設定されている。また、基板フィーダ１６６は、図２２（ｂ）に示すように、その＋Ｘ端部近傍において、Ｙ軸方向に延びる回転軸１７６によって回転可能に支持されている。また、基板フィーダ１６６は、Ｙ軸方向両端部近傍の２箇所において、衝立部材１５２に設けられた吊り下げ機構１８６により吊り下げ支持されている。なお、本第６実施形態の衝立部材１５２には、上記第１～第５実施形態の衝立部材１５２と異なり、吊り下げ機構１８６を保持する保持部１５５が設けられている。

[0115] 吊り下げ機構１８６は、基板フィーダ１６６を吊り下げ支持する２本のロープ１９６を有し、２本のロープ１９６を巻き取ったり繰り出したりして長さを調整することで、基板フィーダ１６６の上面（基板支持面）の傾きを調整する。本第６実施形態では、基板フィーダ１６６として上記のような構成を採用することで、基板フィーダ１６６の回転軸１７６付近における剛性が低い場合にも、吊り下げ機構１８６の小さな力により、基板フィーダ１６６の撓みを抑えつつ、基板フィーダ１６６の姿勢を正確に制御することができる。

[0116] （基板交換動作）

第６実施形態において、基板交換動作を行う場合、主制御装置は、吊り下げ機構１８６を制御して、図２２（ｂ）に示すように基板フィーダ１６６の上面（基板支持面）を水平に維持する。そして、主制御装置は、搬入口シャッタ１５４を＋Ｚ方向にスライドして搬入口１５２Ｕを開放し（矢印Ｒ１参照）、外部搬送ロボット３００を搬入口１５２Ｕに近づける（矢印Ｒ２参照）ことで、基板Ｐ２の－Ｘ端部を基板フィーダ１６６の基板支持面の＋Ｘ端部近傍に位置決めする。なお、この段階で、第１スライドハンド２４０の吸着パッド２４２は、レール２４６の＋Ｘ端部に位置しているものとする。

[0117] 次いで、主制御装置は、吸着パッド２４２による、基板Ｐ２の下面の一部の吸着保持を開始する（図２２（ｂ）の矢印Ｒ３参照）。

[0118] 次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット３００のロボットハンド３００Ｆの上面及び基板フィーダ１６６の上面から、加圧気体の供給（給気）を開

始し、図23(a)、図23(b)に示すように、第1スライドハンド240の吸着パッド242をレール246に沿って-X側に駆動する(矢印R4参照)。これにより、基板P2は、ロボットハンド300Fの上面及び基板フィーダ166の上面に沿ってチャンバ200内に引き込まれるようになっている。なお、主制御装置は、基板P2を基板フィーダ166上へ搬送した後、基板フィーダ166及びロボットハンド300Fからの加圧気体の供給を停止するとともに、基板フィーダ166による基板P2の吸着保持を開始する。

[0119] 次いで、主制御装置は、搬入口シャッタ154を閉じるとともに、搬出口シャッタ156を開放する。また、ステージ装置20において基板P1に対する露光が終了すると、主制御装置は、ステージ装置20を図24に示す位置(基板交換位置)まで駆動する(矢印R5参照)。

[0120] 次いで、主制御装置は、図24に示すように、吊り下げ機構186を制御してロープ196の長さを調整することで(矢印R6参照)、基板フィーダ166の基板支持面を傾斜させる。また、主制御装置は、基板ホルダ28の上面28uからの加圧気体の供給を開始し、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27を+Z方向及び+Y方向に駆動して、基板P1を基板ホルダ28から+Y側にオフセットさせる。また、主制御装置は、外部搬送ロボット300を図24に示す搬出口152L近傍の位置に位置決めし、ロボットハンド300Fの上面から加圧気体の供給(給気)を開始する。

[0121] また、主制御装置は、第2スライドハンド340の吸着パッド342を上昇駆動し、吸着パッド342に基板P1の下面を吸着保持させる。そして、主制御装置は、吸着パッド342をレール346に沿って+X方向に駆動し、基板P1を基板ホルダ28上からロボットハンド300F上にスライド搬送する。なお、基板P1がロボットハンド300Fにスライド搬送された後は、主制御装置は、ロボットハンド300Fを+X方向に駆動し、基板P1をチャンバ200の外部に退避させ、搬出口シャッタ156を閉じる。なお、主制御装置は、外部搬送ロボット300を+X方向に駆動することで、基

板 P 1 を外部装置へ搬送させる。

[0122] また、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置 25 の吸着パッド 27 を上昇駆動し（矢印 R 7 参照）、吸着パッド 27 による基板 P 2 の－X 端部の吸着保持を開始する（矢印 R 8 参照）。更に、主制御装置は、基板フィーダ 166 の上面からの加圧気体の供給を開始する。

[0123] そして、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置 25 の吸着パッド 27 が基板 P 2 を吸着保持した状態で、ステージ装置 20 を－X 方向に駆動する。これにより、図 18（b）と同様に、基板 P 2 が基板フィーダ 166 上から基板ホルダ 28 上に受け渡されるようになっている。なお、基板 P 2 が基板フィーダ 166 上から基板ホルダ 28 上に受け渡される間は、基板ホルダ 28 の上面から加圧気体が供給されている。

[0124] 一方、主制御装置は、基板 P 2 が基板フィーダ 166 上から基板ホルダ 28 上に受け渡されると、基板フィーダ 166 の上面からの加圧気体の供給を停止する。また、主制御装置は、基板 P 2 のアライメント（位置調整）を行った後、吸着パッド 27 を下降駆動し、新たに基板ホルダ 28 上に載置された基板 P 2 に対する露光を開始する。

[0125] その後は、上述した処理を繰り返し実行することで、複数の基板 P に対する露光が繰り返されるようになっている。

[0126] なお、上記第 6 実施形態では、一对のロープ 196 により基板フィーダ 166 を吊り下げ支持するものとしたが、これに限られるものではない。例えば、可撓性を有さない機構により吊り下げ支持してもよい。例えば、エアシリンドラなどにより、基板フィーダ 166 を吊り下げ支持してもよい。

[0127] なお、基板フィーダ 166 は、第 5 実施形態のような、第 1 部分と第 2 部分を有するものであってもよい（図 21（a）参照）。

[0128] 《第 7 実施形態》

次に、第 7 実施形態について、図 25 を用いて説明する。図 25 には、第 7 実施形態に係る露光装置において、ステージ装置 20 が基板交換位置に位置決めされた状態が示されている。

[0129] 本第7実施形態では、基板フィーダ167が、その上面において、基板フィーダ167の+Y側に設けられた支持フレーム78により支持されている。また、基板フィーダ167は、基板ホルダ28上に新たに搬入する基板P(P2)を下面側にて非接触懸垂保持する点に特徴を有する。非接触懸垂保持するための機構については、第4実施形態と同様である。なお、本第7実施形態では、上記第1～第6実施形態に存在していた衝立部材152がなく、チャンバ200に、開口200aを開閉する開閉扉198a、198bが設けられている。

[0130] 本第7実施形態では、上述のように衝立部材152が省略されているため、露光装置全体のフットプリントを狭小化することができる。また、基板フィーダ167を上面側で支持するため、基板フィーダ167を片持ち支持する場合と比べ、基板フィーダ167における撓みの発生を抑制することができる。

[0131] (基板交換動作)

主制御装置は、ステージ装置20において露光動作を行っている間に、開閉扉198a、198bを開放し(矢印S1参照)、外部搬送ロボット300を制御して、新たに搬入する基板P2の-X端部を基板フィーダ167の下面の+X端部下方に位置決めする。そして、主制御装置は、基板フィーダ167の下面における基板P2の非接触懸垂保持を開始するとともに、基板スライドハンド140を用いて、基板P2を図25に示す位置まで搬送する。

[0132] また、主制御装置は、これまでの実施形態と同様にして、基板スライドハンド140に基板ホルダ28上の基板P1を保持させるとともに+X方向に駆動し、露光済みの基板P1を基板ホルダ28上から外部搬送ロボット300のロボットハンド300F上にスライド搬送する(矢印S2参照)。

[0133] その後、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27に基板P2を吸着保持させ、ステージ装置20を-X方向に駆動することで、基板P2を基板フィーダ167上から基板ホルダ28上に受け渡す。

[0134] なお、以降の動作については、上記第3実施形態と同様である。

[0135] 《第8実施形態》

次に、第8実施形態について、図26～図30を用いて詳細に説明する。

図26(a)、図26(b)には、第8実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図が示されている。なお、図26～図30においては、便宜上、チャンバ200の図示を省略している。

[0136] 本第8実施形態では、外部搬送ロボット300'のロボットハンド300F'が、-X側の端部が櫛歯状に加工された平板状部材を有している。ただし、ロボットハンド300F'は、これまでの実施形態と同様、上面から加压気体を供給することで、基板Pをエア浮上支持することが可能であるとともに、基板Pを真空吸着することが可能となっている。

[0137] また、本第8実施形態では、第1実施形態等で説明した衝立部材152に代えて、衝立部材172を用いることとしている。衝立部材172は、空間173を形成する箱状部分を有しており、箱状部分の上壁(+Z側の壁)の上面には、基板フィーダ168が設けられている。また、箱状部分の+X側の壁には、搬出口172Lが設けられ、箱状部分の-X側の壁には、基板通過口172Mが設けられている。また、衝立部材172の搬出口172Lの上側には、搬入口172Uが設けられている。搬出口172L近傍には、搬出口シャッタ156が設けられ、搬入口172U近傍には、搬入口シャッタ154が設けられている。なお、図26(b)は断面図であるため、図示されていないが、箱状部分の+Y側と-Y側は、壁により閉塞されている。

[0138] 基板フィーダ168は、衝立部材172の箱状部分の上壁の上面においてX軸方向に沿って敷設された一対のレール174に沿って、X軸方向に往復移動可能となっている。なお、基板フィーダ168のX軸方向の移動可能範囲は、基板PのX軸方向長さのおよそ半分程度となっている。

[0139] また、本第8実施形態では、基板ホルダ28の+X側の端面に複数(図26(a)では4本)の棒状のエア浮上部材29がY軸方向に所定間隔をあけて設けられている。エア浮上部材29の上面(+Z面)には、不図示の開口

が設けられ、該開口からは加圧気体が供給されるようになっている。

[0140] (基板交換動作)

次に、本第8実施形態における基板交換動作について、図26～図30を用いて説明する。なお、図26(a)及び図26(b)、図27(a)及び図27(b)、図28(a)及び図28(b)は、同一のタイミングにおけるステージ装置近傍の横断面図及び縦断面図を示している。なお、図26(a)～図30(b)においては、露光装置の構成のうち、説明に不要な構成の図示が省略されている。

[0141] (図26(a)、図26(b)の動作)

図26(a)、図26(b)の状態では、ステージ装置20において基板P1に対して露光が行われている。一方、主制御装置は、次に露光を行う基板P2をチャンバ200内に受け入れるため、搬入口シャッタ154を＋Z方向にスライドさせることで、搬入口152Uを開放する(図26(b)の矢印T1参照)。次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300'を－X方向に駆動し(図26(a)、図26(b)の矢印T2参照)、基板P2の－X側の端部をチャンバ200内に進入させる。これにより、基板P2の－X側の端部は、基板フィーダ168の＋X端部の上方に位置するようになっている。そして、主制御装置は、基板スライドハンド140の吸着パッド142を基板P2の下面の一部に接触させて吸着保持を開始する。また、主制御装置は、外部搬送ロボット300'のロボットハンド300F'の上面及び基板フィーダ168の上面から加圧気体の供給を開始する。

[0142] (図27(a)、図27(b)の動作)

主制御装置は、吸着パッド142を駆動することで、基板P2を基板フィーダ168の基板支持面(上面)に沿って移動させる(矢印T3参照)。

[0143] (図28(a)、図28(b)の動作)

吸着パッド142の移動により、基板P2が図28(a)、図28(b)に示す位置まで移動すると、主制御装置は、外部搬送ロボット300'を下方(－Z方向)に駆動し(矢印T4参照)、搬出口172L近傍に位置決め

する。また、主制御装置は、搬入口シャッタ 154 を -Z 方向にスライドさせることで、搬入口 172 U を閉じる（矢印 T 5 参照）。

[0144]（図 29（a）の動作）

その後、ステージ装置 20 における基板 P 1 に対する露光が終了すると、主制御装置は、ステージ装置 20 を基板交換位置まで移動させる（矢印 T 6 参照）。ステージ装置 20 が基板交換位置に位置決めされた状態では、図 29（a）に示すようにエア浮上部材 29 が基板通過口 172 M を介して空間 173 に進入した状態となる。また、主制御装置は、基板フィーダ 168 による基板 P 2 の吸着保持を開始し、基板フィーダ 168 をレール 174 に沿って -X 方向に駆動する（矢印 T 7 参照）。なお、基板フィーダ 168 の移動と同期して、基板 P 2 を保持する吸着パッド 142 を -X 方向に移動させてもよいし、基板フィーダ 168 の移動の際には、吸着パッド 142 による基板 P 2 の吸着保持を解除しておき、吸着パッド 142 を予め -X 方向に移動させておいてもよい。

[0145] また、主制御装置は、搬出口シャッタ 156 を -Z 方向にスライドさせることで、搬出口 172 L を開放する（矢印 T 8 参照）。また、主制御装置は、外部搬送ロボット 300' を -X 方向に駆動することで、外部搬送ロボット 300 を衝立部材 172 が形成する空間 173 内に進入させる（矢印 T 9 参照）。この状態では、基板ホルダ 28 及びエア浮上部材 29 と外部搬送ロボット 300' のロボットハンド 300 F' の上面との高さがほぼ一致している。また、エア浮上部材 29 とロボットハンド 300 F' の楕円状の部分は、入れ子状態となるため、機械的な干渉（接触）が回避されている。

[0146]（図 29（b）の動作）

次いで、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置 25 の吸着パッド 27 をわずかに上昇させるとともに、吸着パッド 27 に基板 P 1 の下面を吸着保持させる。また、主制御装置は、基板ホルダ 28 の上面から加圧気体の供給（給気）を開始し、基板 P 1 を吸着保持した吸着パッド 27 を +Y 方向に移動させることにより、基板 P 1 を基板ホルダ 28 から +Y 方向にわずかにオフセッ

トさせる。このオフセットにより、基板P1の下面の-X側かつ+Y側の隅部を基板スライドハンド140の吸着パッド142が保持できるようになる。

[0147] 次いで、主制御装置は、基板スライドハンド140の吸着パッド142により基板P1の下面の一部を吸着保持させる。なお、主制御装置は、図29(b)の段階で、エア浮上部材29及びロボットハンド300F'の上面からの加圧気体の供給（給気）を開始しているものとする。

[0148] 次いで、主制御装置は、基板スライドハンド140の吸着パッド142の+X方向への移動を開始する（矢印T10参照）。また、主制御装置は、基板P1が-X方向に所定距離だけ移動したタイミングで、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27を+Z方向に駆動し（矢印T11参照）、吸着パッド27により、基板フィーダ168上の基板P2の-X端部の吸着保持を開始する。

[0149]（図30(a)の動作）

次いで、主制御装置は、基板フィーダ168の上面から加圧気体の供給（給気）を開始する。そして、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27が基板P2を吸着保持した状態で、ステージ装置20を-X方向に駆動する（矢印T12参照）。また、主制御装置は、ステージ装置20を-X方向に駆動すると同時に、基板フィーダ168を+X方向に移動させる。これにより、図10(a)に示すように、基板P2が基板フィーダ168上から基板ホルダ28上に受け渡されるようになっている。これにより、ステージ装置20の-X方向への駆動だけで基板P2を基板ホルダ28上に搬入するよりも、ステージ装置20と基板フィーダ168とをX方向に関して互いに離れる方向へ駆動させることで、基板P2を基板ホルダ28上へより高速に搬入することができる。これは、チャンバ200内に空間173を設けたことで、基板フィーダ168が+X方向へ駆動できるような装置構成としたため、可能となっている。なお、ステージ装置20を-X方向に駆動するタイミングと、基板フィーダ168を+X方向に移動させるタイミングと

を異ならせてもよい。なお、主制御装置は、基板 P 2 を基板ホルダ 2 8 に受け渡した後の基板フィーダ 1 6 8 を + X 方向に移動させるようにしてもよい。

[0150] (図 3 0 (b) の動作)

主制御装置は、吸着パッド 1 4 2 の + X 方向への移動を継続することで、図 3 0 (b) に示すように、基板 P 1 を外部搬送ロボット 3 0 0' のロボットハンド 3 0 0 F' 上に受け渡す。この受け渡しが完了すると、主制御装置は、吸着パッド 1 4 2 による基板 P 1 の吸着保持を停止する。また、主制御装置は、基板 P 1 を保持した外部搬送ロボット 3 0 0' を + X 方向に駆動し (矢印 T 1 3 参照)、基板 P 1 を外部装置に搬送させる。また、主制御装置は、搬出口シャッタ 1 5 6 を + Z 方向にスライドさせることで、搬出口 1 7 2 L を閉じる (矢印 T 1 4 参照)。

[0151] その後の動作は、上記第 1 実施形態等と同様となっている。

[0152] 以上詳細に説明したように、本第 8 実施形態によると、基板ホルダ 2 8 に対する基板 P 2 の搬入動作と、基板ホルダ 2 8 からの基板 P 1 の搬出動作とを並行して行うことができるため、基板交換動作に要する時間を短縮することができる。

[0153] また、本第 8 実施形態では、基板ホルダ 2 8 の + X 側にエア浮上部材 2 9 を設けるとともに、外部搬送ロボット 3 0 0' のロボットハンド 3 0 0 F' の - X 側端部を櫛歯状としている。これにより、エア浮上部材 2 9 とロボットハンド 3 0 0 F' とが入れ子状になるため、基板 P を受け渡す際の基板 P の撓みを抑制することができる。

[0154] なお、上記第 8 実施形態においては、上記第 4 実施形態のように、基板フィーダ 1 6 8 の下面において基板 (搬出する基板) を非接触支持するようにしてもよい。

[0155] なお、上記第 8 実施形態においては、基板通過口 1 7 2 M を開閉するシャッタを設けてもよい。また、基板通過口 1 7 2 M を開閉するシャッタを設け、搬出口シャッタ 1 5 6 を省略してもよい。

[0156] なお、上記第8実施形態では、基板スライドハンド140のレール146を基板フィーダ168に設けることとしてもよい。この場合、基板フィーダ168がX軸方向に移動可能であるため、レール146の長さ、すなわち、吸着パッド142のXストロークを短くすることができる。

[0157] 《第9実施形態》

次に、第9実施形態について、図31、図32を用いて説明する。図31(a)、図31(b)には、第9実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図が示されている。

[0158] 本第9実施形態の露光装置においては、上述した第8実施形態の基板フィーダ168に代えて、基板フィーダ169を採用している点に特徴を有する。基板フィーダ169の上面の+X側には、複数(図31(a)では3つ)の溝169aが形成されている。溝169aの寸法及び間隔は、外部搬送ロボット300'のロボットハンド300F'が搬入口172Uから進入してきた場合でも、基板フィーダ169とロボットハンド300F'とが接触しないように設定されている。その他の構成は、第8実施形態と同様となっている。

[0159] (基板交換動作)

次に、図31、図32に基づいて、本第9実施形態における基板交換動作について説明する。なお、図31(a)及び図31(b)、図32(a)及び図32(b)は、同一のタイミングにおけるステージ装置近傍の横断面図及び縦断面図を示している。なお、図31(a)～図32(b)においては、露光装置の構成のうち、説明に不要な構成の図示が省略されている。

[0160] 図31(a)、図31(b)の状態では、ステージ装置20において基板ホルダ28上に載置されている基板P1に対する露光が実行されているものとする。この状態で、主制御装置は、次に露光を行う基板P2をチャンバ200内に受け入れるため、搬入口シャッタ154を+Z方向にスライドさせることで、搬入口172Uを開放する(図31(b)の矢印U1参照)。次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300'を-X方向に駆動する(図

31(a)、図31(b)の矢印U2参照)。この外部搬送ロボット300'の動作により、図32(a)、図32(b)に示すように、ロボットハンド300F'の-X側半分程度と、基板P2の-X側半分程度が基板フィーダ169の上方に位置決めされる。

[0161] 次いで、主制御装置は、ロボットハンド300F'を下降駆動することで、基板P2の一部を基板フィーダ169に受け渡す。

[0162] そして、主制御装置は、基板フィーダ169の基板支持面(上面)と、ロボットハンド300F'の上面からの加圧気体の供給を開始する。また、主制御装置は、吸着パッド142を駆動し、基板P2の+Y側かつ-X側の端部を吸着パッド142に吸着保持させる。

[0163] その後は、主制御装置は、第8実施形態と同様の動作を実行することで、基板ホルダ28上の基板交換を行うようになっている。

[0164] 以上のように、本第9実施形態によると、外部搬送ロボット300'がチャンバ200内に進入して、基板P2の-X側半分程度を基板フィーダ169に受け渡すこととしているので、基板P2をチャンバ200内に引き込む基板スライドハンド140(吸着パッド142)のX方向の移動範囲(ストローク)及びZ方向の移動範囲を短くすることができる。また、これに伴い、吸着パッド142の移動時間を短縮することができる。

[0165] また、基板を外部搬送ロボット300'から基板フィーダ169に受け渡す際に、上方から受け渡すようにしているため、基板をスライドさせて受け渡す場合と比べ、基板先端の撓み(垂れ)によって基板と基板フィーダ169とが接触する可能性を低減することができる。

[0166] 《第10実施形態》

次に、第10実施形態について、図33、図34を用いて説明する。図33(a)～図34(b)には、第10実施形態に係る露光装置の横断面図が示されている。図33(a)に示すように、本第10実施形態の露光装置は、上述した第9実施形態と異なり、基板スライドハンド140のレール146が基板フィーダ169に固定されている点に特徴を有する。なお、その他

の構成については、第9実施形態と同様である。

[0167] (基板交換動作)

以下、第10実施形態の露光装置における基板交換動作について、図33(a)～図34(b)を用いて説明する。

[0168] 図33(a)においては、ステージ装置20において基板ホルダ28上に載置されている基板P1に対する露光が実行されているものとする。この状態で、主制御装置は、次に露光を行う基板P2をチャンバ200内に受け入れるため、搬入口シャッタ154を+Z方向にスライドさせることで、搬入口172Uを開放する。次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット300'を-X方向に駆動する(矢印V1参照)。この外部搬送ロボット300'の動作により、図33(b)に示すように、ロボットハンド300F'の-X側半分程度と、基板P2の-X側半分程度が基板フィーダ169の上方に位置決めされる。

[0169] 次いで、主制御装置は、ロボットハンド300F'の上面が基板フィーダ169の上面とほぼ一致する高さまで、ロボットハンド300F'を下降駆動することで、基板P2の一部を基板フィーダ169に受け渡す。次いで、主制御装置は、基板フィーダ169の基板支持面(上面)と、ロボットハンド300F'の上面からの加圧気体の供給を開始する。また、主制御装置は、吸着パッド142を駆動し、基板P2の+Y側かつ-X側の端部を吸着パッド142に吸着保持させる。

[0170] 次いで、主制御装置は、図34(a)に示すように、吸着パッド142を-X方向に駆動することで、基板P2を基板フィーダ169の基板支持面に沿って移動させる(矢印V2参照)。その後、ステージ装置20において基板P1に対する露光が終了すると、主制御装置は、図34(b)に示すように、基板フィーダ169を-X方向に駆動するとともに(矢印V3参照)、外部搬送ロボット300'を+X方向に駆動して、チャンバ200内から退避させる(矢印V4参照)。その後は、主制御装置は、前述した第8実施形態の動作(図29(a)～図30の動作)と同様の動作を実行することで、

基板ホルダ28上の基板交換を行う。

[0171] 以上のように、本第10実施形態によると、外部搬送ロボット300'がチャンバ200内に進入して、基板P2の-X側半分程度を基板フィーダ169に受け渡すこととしているので、基板P2をチャンバ200内に引き込む基板スライドハンド140（吸着パッド142）のX方向の移動範囲（ストローク）及びZ方向の移動範囲を短くすることができる。また、これに伴い、吸着パッド142の移動時間を短縮することができる。

[0172] また、基板を外部搬送ロボット300'から基板フィーダ169に受け渡す際に、上方から受け渡すようにしているため、基板をスライドさせて受け渡す場合と比べ、基板先端の撓み（垂れ）によって基板と基板フィーダ169とが接触する可能性を低減することができる。

[0173] また、本第10実施形態では、基板スライドハンド140のレール146を基板フィーダ169に設けることとしたため、基板スライドハンド140のX軸方向の移動範囲（ストローク）を第9実施形態よりも短くすることが可能となっている。

[0174] 《第11実施形態》

次に、第11実施形態に係る露光装置について、図35～図38を用いて説明する。

[0175] 図35（a）、図35（b）には、本第11実施形態に係る露光装置の横断面図及び縦断面図が示されている。なお、図35（a）、図35（b）等においては、便宜上、チャンバ200の図示を省略している。

[0176] 図35（a）、図35（b）に示すように、本第11実施形態では、第9実施形態の外部搬送ロボット300'に代えて、外部搬送ロボット301を用いることとしている。また、衝立部材172には、基板フィーダ169を覆う空間171を形成する包囲部材182が設けられている。

[0177] 外部搬送ロボット301は、図35（a）に示すように、複数（例えば5本）の指部301Fを有しているが、外部搬送ロボット300、300'と異なり、基板Pをエア浮上する機能を有していないものとする。また、外部

搬送ロボット301の指部301Fに合わせて、基板フィーダ169の溝169aのX軸方向の長さが第9実施形態よりも長く設定されている。なお、外部搬送ロボット301の指部301Fの上面には基板支持パッドなどの凹凸形状の部材が存在していてもよい。

[0178] 衝立部材172に設けられた包囲部材182には、開口172Nが形成されている。なお、本第11実施形態では、外部搬送ロボット301の指部301Fがチャンバ200内に進入するが、その進入範囲は、空間171と空間173内に限定されている。また、本第11実施形態においては、空間173内に、+Z方向に向けてエアを排気するエア排気装置183が設けられている。エア排気装置183には、工場設備として一般的に利用されるコンプレッサから高圧エアを供給してもよい。また、エア排気装置183は、例えば特開2009-073660号公報に開示されているようなファンを用いたものであってもよい。

[0179] その他の構成は、第9実施形態と同様となっている。

[0180] (基板交換動作)

次に、本第11実施形態における基板交換動作について、図35(a)～図38(c)を用いて詳細に説明する。なお、図35(a)及び図35(b)、図36(a)及び図36(b)、図37(a)及び図37(b)は、同一のタイミングにおけるステージ装置近傍の横断面図及び縦断面図を示している。なお、図35(a)～図38(c)においては、露光装置の構成のうち、説明に不要な構成の図示が省略されている。

[0181] (図35(a)、図35(b)の動作)

図35(a)、図35(b)の状態では、ステージ装置20において基板P1に対して露光が行われている。一方、主制御装置は、次に露光を行う基板P2をチャンバ200内(空間171内)に受け入れるため、搬入口シャッタ154を+Z方向にスライドさせることで、搬入口152Uを開放する(図35(b)の矢印 α 1参照)。

[0182] (図36(a)、図36(b)の動作)

次いで、主制御装置は、外部搬送ロボット 301 を -X 方向に駆動する（図 36（a）、図 36（b）の矢印 $\alpha 2$ 参照）。この外部搬送ロボット 301 の動作により、図 36（a）、図 36（b）に示すように、外部搬送ロボット 301 の指部 301 F の -X 側半分程度と、基板 P 2 の -X 側半分程度が基板フィーダ 169 の上方に位置決めされる。この状態で、主制御装置は、外部搬送ロボット 301 を下降駆動することで、基板 P 2 の一部を基板フィーダ 169 に受け渡す。そして、主制御装置は、基板フィーダ 169 からの加圧気体の供給を開始する。また、主制御装置は、吸着パッド 142 を駆動し、基板 P 2 の +Y 側かつ -X 側の端部を吸着パッド 142 に吸着保持させる。

[0183]（図 37（a）、図 37（b）の動作）

次いで、主制御装置は、吸着パッド 142 を XZ 面内で X 軸及び Z 軸に交差する方向（基板フィーダ 169 の基板支持面の傾斜方向）に駆動することで（矢印 $\alpha 3$ 参照）、基板 P 2 を図 37（a）、図 37（b）に示す位置まで移動させる。また、主制御装置は、外部搬送ロボット 301 を +X 方向に駆動することで、指部 301 F を空間 171 の外に出す。そして、基板 P 2 の +X 端部が搬入口シャッタ 154 よりも -X 側に位置し、外部搬送ロボット 301 の指部 301 F の -X 端部が搬入口シャッタ 154 よりも +X 側に位置すると、主制御装置は、搬入口シャッタ 154 を -Z 方向にスライドさせることで、搬入口 172 U を閉じる（矢印 $\alpha 4$ 参照）。また、主制御装置は、外部搬送ロボット 301 を -Z 方向に駆動し、指部 301 F の -X 端部を搬出口 172 L の近傍に位置決めする（矢印 $\alpha 5$ 参照）。

[0184]（図 38（a）の動作）

次いで、主制御装置は、基板フィーダ 169 による基板 P 2 の吸着保持を開始し、基板フィーダ 169 を -X 方向に駆動する（矢印 $\alpha 6$ 参照）。なお、基板フィーダ 169 の移動と同期して、基板 P 2 を保持する吸着パッド 142 を -X 方向に移動させてもよいし、基板フィーダ 169 の移動の際には、吸着パッド 142 による基板 P 2 の吸着保持を解除しておき、吸着パッド

142を予め-X方向に移動させておいてもよい。また、主制御装置は、搬出口シャッタ156を-Z方向にスライドさせることで、搬出口172Lを開放する（矢印 $\alpha 7$ 参照）。更に、主制御装置は、外部搬送ロボット301を-X方向に駆動することで（矢印 $\alpha 8$ 参照）、指部301Fが搬出口172L及び基板通過口172Mを貫通した状態にする。

[0185]（図38（b）の動作）

その後、ステージ装置20における基板P1に対する露光が終了すると、主制御装置は、ステージ装置20を基板フィーダ169の下方の基板交換位置まで移動させる（矢印 $\alpha 9$ 参照）。このとき、基板ホルダ28に設けられたエア浮上部材29と、外部搬送ロボット301の指部301Fは、入れ子状になる。

[0186] また、主制御装置は、エア排気装置183を制御し、上方に向けた高圧エアの排気を開始する（破線矢印 $\alpha 10$ 参照）。また、主制御装置は、基板ホルダ28の上面及びエア浮上部材29の上面からの加圧気体の供給を開始する。また、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25を用いて基板P1を+Y方向にオフセットさせるとともに、吸着パッド27に基板P2の一部を吸着保持させ、吸着パッド27を+X方向に駆動する（図38（c）矢印 $\alpha 11$ 参照）。

[0187] その後、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27を上昇駆動し、吸着パッド27により基板P2の-X端部を吸着保持する。また、主制御装置は、基板フィーダ169の上面から加圧気体の供給（給気）を開始する。そして、主制御装置は、基板搬入ベアラ装置25の吸着パッド27が基板P2を吸着保持した状態で、ステージ装置20を-X方向に駆動する（矢印 $\alpha 12$ 参照）と同時に、基板フィーダ169を+X方向に移動させる（矢印 $\alpha 13$ 参照）。これにより、図38（c）に示すように、基板P2が基板フィーダ169上から基板ホルダ28上に受け渡されるようになっている。これにより、ステージ装置20の-X方向への駆動だけで基板P2を基板ホルダ28上に搬入するよりも、ステージ装置20と基板フィーダ169

とをX方向に関して互いに離れる方向へ駆動させることで、基板P 2を基板ホルダ2 8上へより高速に搬入することができる。これは、チャンバ2 0 0内に空間1 7 3を設けたことで、基板フィーダ1 6 9が+X方向へ駆動できるような装置構成としたため、可能となっている。なお、ステージ装置2 0を-X方向に駆動するタイミングと、基板フィーダ1 6 8を+X方向に移動させるタイミングとを異ならせてもよい。なお、主制御装置は、基板P 2を基板ホルダ2 8に受け渡した後の基板フィーダ1 6 9を+X方向に移動させるようにしてもよい。また、主制御装置は、吸着パッド2 7を微小駆動することで、基板P 2のアライメント（位置調整）を行う。その後、主制御装置は、吸着パッド2 7を下降駆動し、基板ホルダ2 8による基板P 2の吸着保持を開始して、新たに基板ホルダ2 8上に載置された基板P 2に対する露光を開始する。なお、主制御装置は、基板P 2を基板ホルダ2 8に受け渡した後の基板フィーダ1 6 9を+X方向に移動させるようにしてもよい（矢印 α 1 3参照）。

[0188] また、主制御装置が吸着パッド1 4 2を+X方向に駆動し続けることで（矢印 α 1 1参照）、基板P 1が基板ホルダ2 8及びエア浮上部材2 9から、外部搬送ロボット3 0 1に受け渡される。なお、この基板P 1の受け渡しの間、エア排気装置1 8 3から高圧エアが上方に向かって噴出されているため、外部搬送ロボット3 0 1が加圧気体を供給する機能を有していなくても、外部搬送ロボット3 0 1の指部3 0 1 Fと基板P 1との接触を防止することができる。その後、主制御装置は、エア排気装置1 8 3を停止するとともに、指部3 0 1 Fによる基板P 1の吸着保持を開始する。そして、主制御装置は、外部搬送ロボット3 0 1を+X方向に駆動して、基板P 1をチャンバ2 0 0外に搬出し、搬出口シャッタ1 5 6を閉じる。

[0189] 以上により、基板交換動作が終了する。

[0190] 以上説明したように、上記第9実施形態と同様の効果が得られるほか、エア排気装置1 8 3を用いることで、外部搬送ロボット3 0 1が加圧気体を供給する機構を有していなくても、指部3 0 1 Fと基板P 1との接触を防止す

ることができる。また、衝立部材 172 が空間 171、173 を有することで、露光装置本体 10 近傍への塵埃の進入を抑制することができる。

[0191] なお、上記第 11 実施形態では、基板通過口 172M や開口 172N にシャッタを設けることとしてもよい。これにより、チャンバ 200 内への塵埃の進入を抑制することができる。

[0192] 《第 12 実施形態》

次に、第 12 実施形態について、図 39～図 41 を用いて詳細に説明する。図 39 (a) には、本第 12 実施形態に係る衝立部材 172 近傍の縦断面図が示され、図 39 (b) には、図 39 (a) の B-B 線断面図が示されている。

[0193] 本第 12 実施形態は、上述した第 11 実施形態の構成に加え、空間 173 内に設けられたエア排気装置 183 に、ベルト繰り出し機構 40 が設けられている点に特徴を有する。

[0194] ベルト繰り出し機構 40 は、エア排気装置 183 に設けられた X 軸方向を長手方向とする一对のレール 41 と、レール 41 に沿って X 軸方向に移動可能な一对の可動体 43 と、可動体 43 それぞれに接続された Y 軸方向を長手方向とする移動部材 42 と、を有する。移動部材 42 には、Z 方向に突出した複数（例えば 4 つ）の凸部が Y 軸方向に所定間隔を空けて設けられている。また、ベルト繰り出し機構 40 は、移動部材 42 の凸部それぞれに一端が固定された複数本（例えば 4 本）のベルト 45 と、ベルト 45 それぞれの他端に固定された錘部材 47 と、を有する。なお、ベルト 45 それぞれは、エア排気装置 183 に設けられた Y 軸方向に延びる軸部材に固定されたプーリ 48 に懸けられた状態となっている。

[0195] ベルト繰り出し機構 40 では、可動体 43 に -X 方向の駆動力が付与されていない場合には、図 39 (a) に示すように、錘部材 47 が空間 173 の底面に当接するため、図 39 (a) の状態が維持されるようになっている。一方、可動体 43 に -X 方向の駆動力が付与されると、移動部材 42 が -X 方向に移動するため、ベルト 45 のうち、X 軸方向に延びる部分の長さが長

くなる。

[0196] (基板交換動作)

次に、図40(a)～図41(c)に基づいて、本第12実施形態の露光装置における基板交換動作について、詳細に説明する。

[0197] 図40(a)には、ステージ装置20において、基板P1に対する露光が終了しており、上述した第11実施形態と同様にして、基板P2が外部搬送ロボット301によって基板フィーダ169上に搬送され、基板フィーダ169が-X方向に移動した状態が示されている。この場合、ベルト繰り出し機構40の錘部材47は、空間173の底面に当接した状態となっている。

[0198] 主制御装置は、図40(a)において、搬出口シャッタ156を-Z方向にスライドすることで、搬出口172Lを開放する(図40(a)の矢印β1参照)。そして、主制御装置は、図40(b)に示すように、外部搬送ロボット301の指部301Fを搬出口172Lから進入させる(矢印β2参照)とともに、ステージ装置20を基板交換位置(基板フィーダ169の下方)まで駆動する(矢印β3参照)。この場合、基板ホルダ28に設けられているエア浮上部材29それぞれは、図41(a)に示すように、各ベルト45と同一直線状に並ぶようになっている。また、外部搬送ロボット301の指部301Fは、ベルト45及びエア浮上部材29と入れ子状態となるため、指部301Fと、ベルト45及びエア浮上部材29とは接触しないようになっている。なお、ベルト45には多数の小さな孔が設けられているためエア排気装置183から高圧エアを供給することで、孔から高圧エアの一部が通過するようになっている。したがって、ベルト45に、エア浮上部材29と同様の機能を持たせることが可能となっている。これにより、基板P1をベルト45に対して浮上させた状態又は半浮上状態で、スライド移動させることができる。

[0199] すなわち、図41(a)の状態では、基板ホルダ28上に載置された基板P1を基板スライドハンド140を用いて+X方向にスライドさせることで、外部搬送ロボット301の指部301Fにエア浮上のための機能がなくて

も、基板 P 1 を撓ませずに、外部搬送ロボット 3 0 1 の指部 3 0 1 F の上方に基板 P 1 を移動させることができる。

[0200] その後は、第 1 1 実施形態と同様、基板フィーダ 1 6 9 から基板ホルダ 2 8 上への基板 P 2 の受け渡しと、基板ホルダ 2 8 から外部搬送ロボット 3 0 0 への基板 P 1 の受け渡しが行われる。この動作においては、主制御装置は、ステージ装置 2 0 を - X 方向に駆動するが、このステージ装置 2 0 の - X 方向の駆動に追従するように、移動部材 4 2 を - X 方向に移動させるようにしている。これにより、図 4 1 (b) に示すように、外部搬送ロボット 3 0 1 の指部 3 0 1 F の間の隙間には、エア浮上部材 2 9 又はベルト 4 5 がほぼ隙間なく配置された状態を維持することが可能となっている。

[0201] 図 4 1 (c) には、基板ホルダ 2 8 上に基板 P 2 が載置され、基板 P 1 が外部搬送ロボット 3 0 1 の指部 3 0 1 F の上方に位置決めされた状態が示されている。主制御装置は、この状態から、外部搬送ロボット 3 0 1 を上昇駆動することで、基板 P 1 を外部搬送ロボット 3 0 1 に受け渡す。その後、主制御装置は、エア排気装置 1 8 3 を停止するとともに、指部 3 0 1 F による基板 P 1 の吸着保持を開始する。そして、主制御装置は、外部搬送ロボット 3 0 1 を + X 方向に駆動して、空間 1 7 3 内から退避させ、搬出口シャッタ 1 5 6 を + Z 方向にスライドさせることで、搬出口 1 7 2 L を閉じる。

[0202] なお、上記説明では、外部搬送ロボット 3 0 1 を空間 1 7 3 内に進入させた状態で、基板 P 1 を空間 1 7 3 内にスライド搬送する場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、基板 P 1 を空間 1 7 3 内にスライド搬送した後に、外部搬送ロボット 3 0 1 を空間 1 7 3 内に進入させてもよい。

[0203] (変形例)

なお、上記各実施形態では、衝立部材 1 5 2、1 7 2 の搬出口及び搬入口近傍に搬出口シャッタ及び搬入口シャッタを設ける場合について説明したが、これに限らず、チャンバ 2 0 0 に搬出口シャッタ及び搬入口シャッタを設けることとしてもよい。

- [0204] なお、上記各実施形態の基板フィーダを、図42に示すような基板フィーダ264とし、基板フィーダ264の+Y側の面及び-Y側の面に設けた一対のブロック状部材265にカバー199を固定することで、基板フィーダ264の上面を覆うようにしてもよい。また、上面に溝が形成されている基板フィーダの場合には、溝の上方以外を覆うようにカバー199を設けるようにしてもよい。
- [0205] カバー199は、YZ断面が逆U字状であり、カバー199と基板フィーダ264との間には、+X側から基板をスライド搬入することができるとともに、-X側から基板をスライド搬出することができるようになっている。なお、図42では、カバー199が透明である場合を図示しているが、カバー199は透明でなくてもよい。本変形例では、カバー199を設けることにより、基板Pへのゴミの付着を防止することができるとともに、基板Pの温度を一定にすることができる。
- [0206] なお、第6実施形態（図22（a）、図22（b）等）において、図42の基板フィーダ264を採用する場合には、カバー199の上面を吊り下げ機構186により吊り下げ支持することとしてもよい。また、第7実施形態（図25）において、図42の基板フィーダ264を採用する場合には、基板フィーダの下面側にカバー199を設けることとしてもよい。
- [0207] また、上記各実施形態の基板フィーダとして、図43（a）に示すような基板フィーダ364を採用してもよい。基板フィーダ364は、その上面が湾曲した状態となっている。このように、基板フィーダ364の上面（基板支持面）を湾曲させることで、基板の断面係数を大きくすることができる。すなわち、基板の撓みに対して、基板の厚みが実際よりも数倍から数百倍大きくなったのと同じ効果を得ることができる。
- [0208] このようにすることで、図43（b）のように-X端部が飛び出した状態で基板Pを基板フィーダ364上に載置しても、基板Pの-X端部に撓み（垂れ）が発生するのを抑制することができる。また、基板Pの撓み（垂れ）の発生が抑制されているため、基板Pを基板ホルダ28に接触させるときに

、基板Pを-X側の辺のY軸方向中央部から接触させることができるので、基板Pの-X端部に皺を生じにくくさせることができる。

[0209] なお、基板フィーダ近傍には、イオナイザを設置してもよい。これにより、基板ホルダ28上に載置する前の基板の静電気対策としての除電を行なうことができる。

[0210] 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

[0211] 10 露光装置本体
 100 露光装置
 200 チャンバ
 300 外部搬送ロボット
 28 基板ホルダ
 160 基板フィーダ

請求の範囲

- [請求項1] 露光装置本体と、
前記露光装置本体を収容するチャンバと、
前記チャンバ外の外部搬送ロボットによって搬送されてくる基板を受け取り、保持する、前記チャンバ内に設けられた基板保持部と、
前記外部搬送ロボットから前記基板保持部への前記基板の受け渡し、前記基板保持部から前記露光装置本体が有する保持装置上への前記基板の受け渡し、前記保持装置上から前記外部搬送ロボットへの前記基板の受け渡し、を行う基板受け渡し装置と、
を備える露光装置。
- [請求項2] 前記基板受け渡し装置は、
前記保持装置に設けられた、前記基板保持部上の前記基板の一部を保持する保持部を有し、
前記保持部が前記基板保持部上の前記基板の一部を保持した状態で、前記保持装置が前記基板保持部から離れる第1方向に移動することで、前記基板保持部から前記保持装置上への前記基板の受け渡しを行う、請求項1に記載の露光装置。
- [請求項3] 前記基板保持部の前記保持装置に受け渡す前の基板を保持する第1面は、少なくとも前記基板保持部から前記保持装置上への前記基板の受け渡しの際に、前記保持装置の上面に対して傾斜している、請求項2に記載の露光装置。
- [請求項4] 前記基板保持部は、前記第1面が前記保持装置の上面に対して傾斜した状態と、傾斜していない状態との間で遷移する、請求項3に記載の露光装置。
- [請求項5] 前記基板受け渡し装置は、
前記チャンバ外に前記外部搬送ロボットが位置し、該外部搬送ロボットが保持する基板の一部が前記チャンバ内に位置する状態から、前記基板を前記基板保持部へ受け渡し、請求項1～4のいずれか一項に

記載の露光装置。

[請求項6] 前記基板受け渡し装置は、前記基板保持部に基板を保持させた状態で、前記保持装置上の基板を前記外部搬送ロボットへ受け渡し、該受け渡しの後に、前記基板保持部が保持する基板を前記保持装置に受け渡す、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項7] 前記基板受け渡し装置は、
前記基板保持部に設けられ、前記外部搬送ロボットから前記基板保持部への前記基板の受け渡しを行う第 1 受け渡し機構と、
前記保持装置に設けられ、前記保持装置上から前記外部搬送ロボットへの前記基板の受け渡しを行う第 2 受け渡し機構と、
を備える請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項8] 前記基板保持部の下面には、前記基板を非接触懸垂保持する非接触懸垂保持機構が設けられている、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項9] 前記非接触懸垂保持機構は、前記保持装置から前記外部搬送ロボットに受け渡す基板を非接触懸垂保持する、請求項 8 に記載の露光装置。

[請求項10] 前記非接触懸垂保持機構は、前記保持装置に受け渡す前の基板を非接触懸垂保持する、請求項 8 に記載の露光装置。

[請求項11] 前記チャンバの前記基板を搬出する開口部近傍には開閉扉が設けられ、
前記開閉扉の、前記開口部を通過する基板の下面と対向する位置に、該基板に浮上力を付与する第 1 浮上力付与機構が設けられている、請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項12] 前記基板保持部は、前記保持装置の移動領域の上方の第 1 位置と、前記保持装置の移動領域外の上方の第 2 位置とを往復移動可能である、請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項13] 前記基板は、前記外部搬送ロボットと前記基板保持部との上下方向

に関する相対移動により受け渡される、請求項 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項14] 前記保持装置上から前記外部搬送ロボットへ受け渡される前記基板に対して、下方から浮上力を付与する第 2 浮上力付与機構を備える、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の露光装置。

[請求項15] 請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載の露光装置を用いて基板を露光することと、

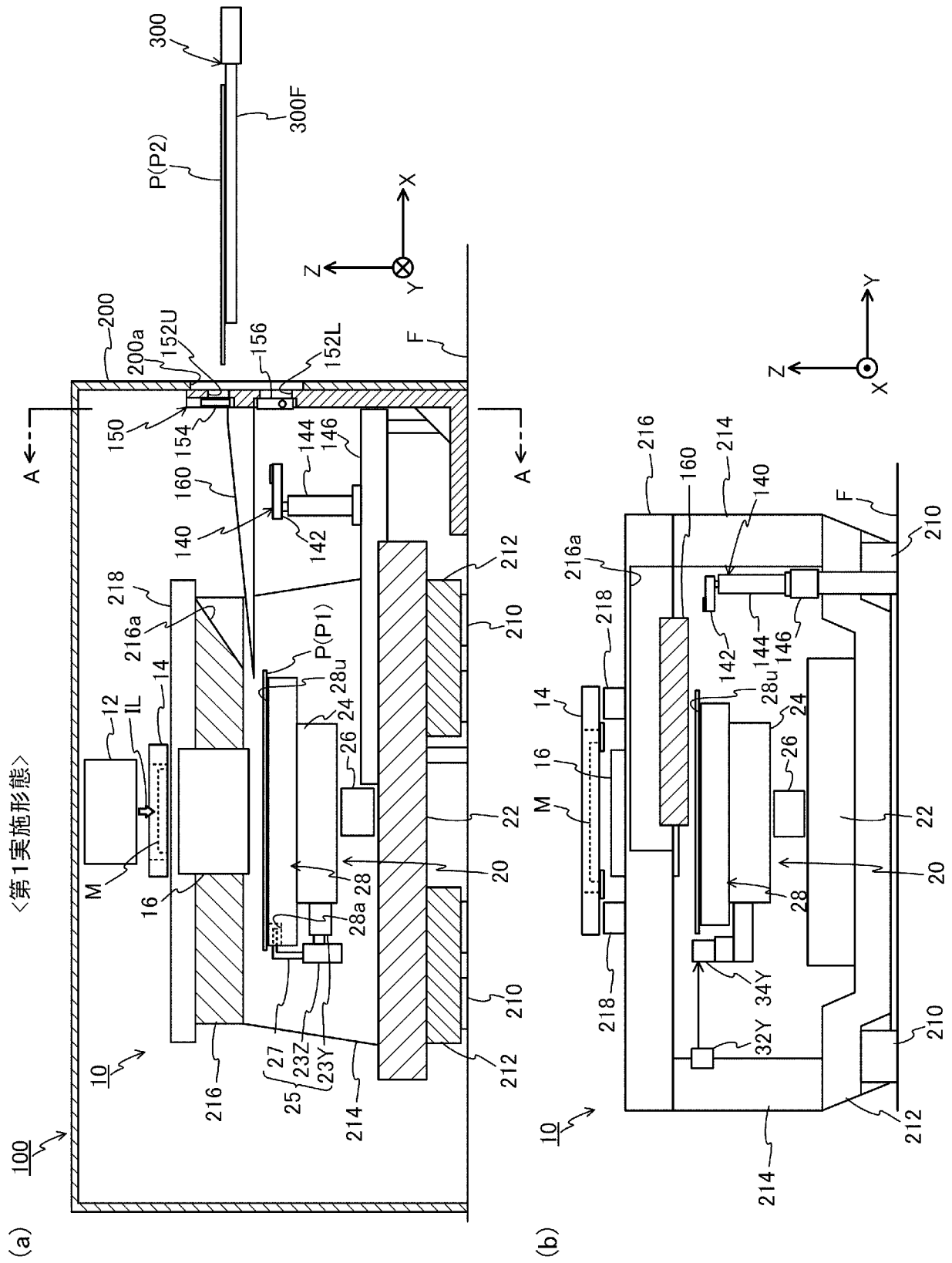
前記露光された前記基板を現像することと、を含むフラットパネルディスプレイ製造方法。

[請求項16] デバイス製造方法であって、

請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載の露光装置を用いて基板を露光することと、

前記露光された前記基板を現像することと、を含むデバイス製造方法。

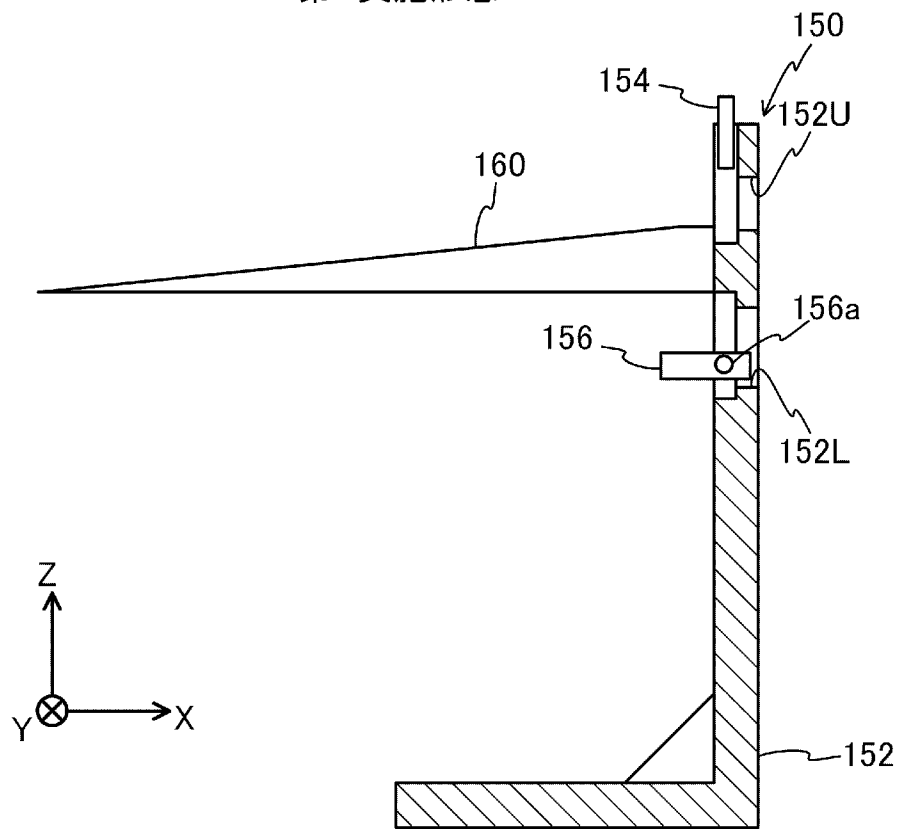
[図1]



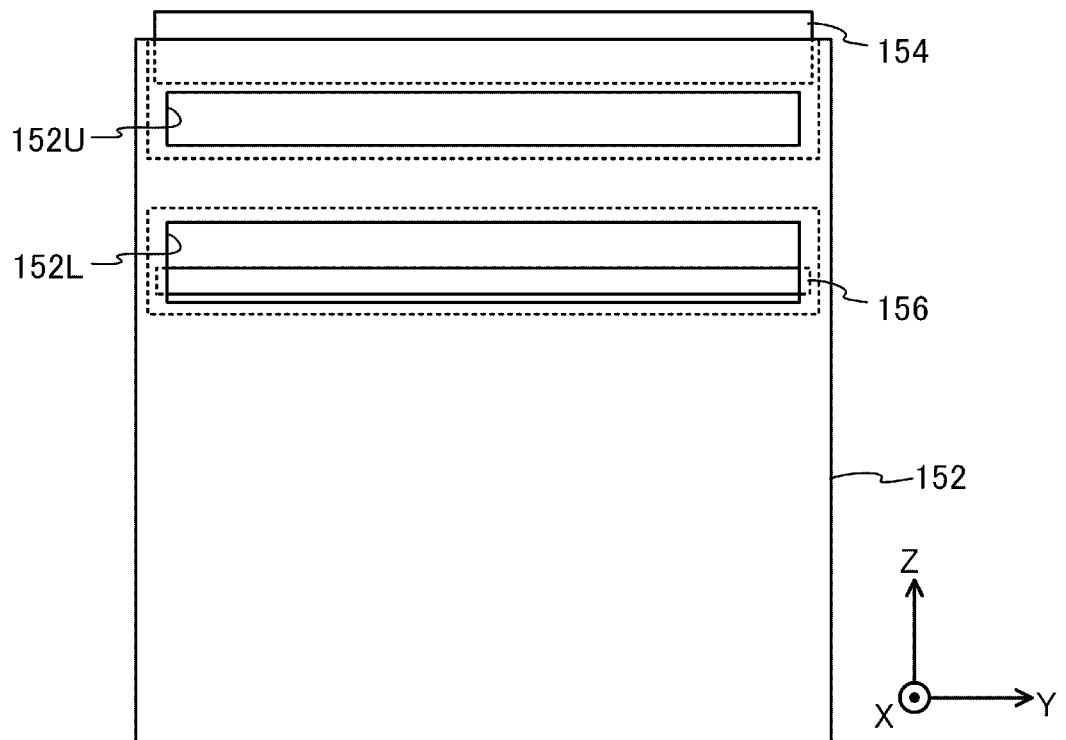
[図3]

<第1実施形態>

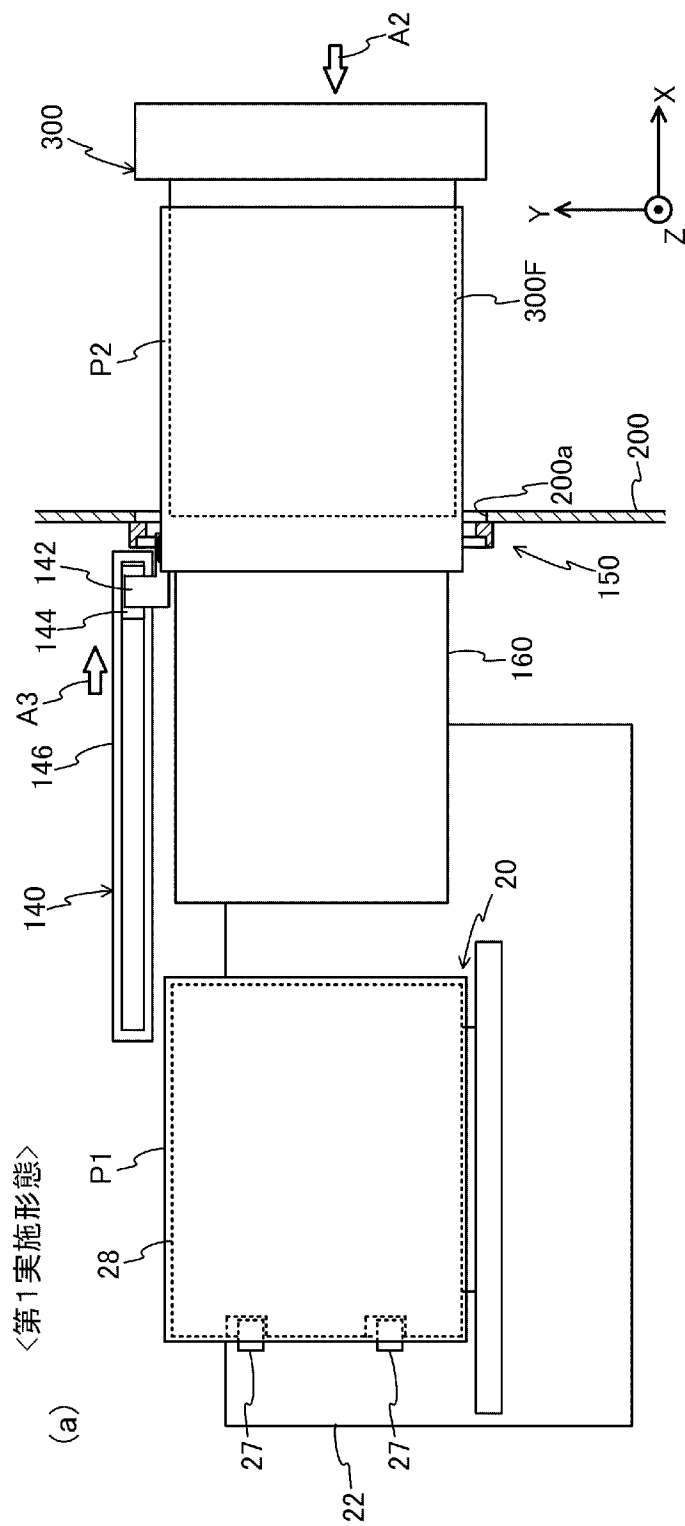
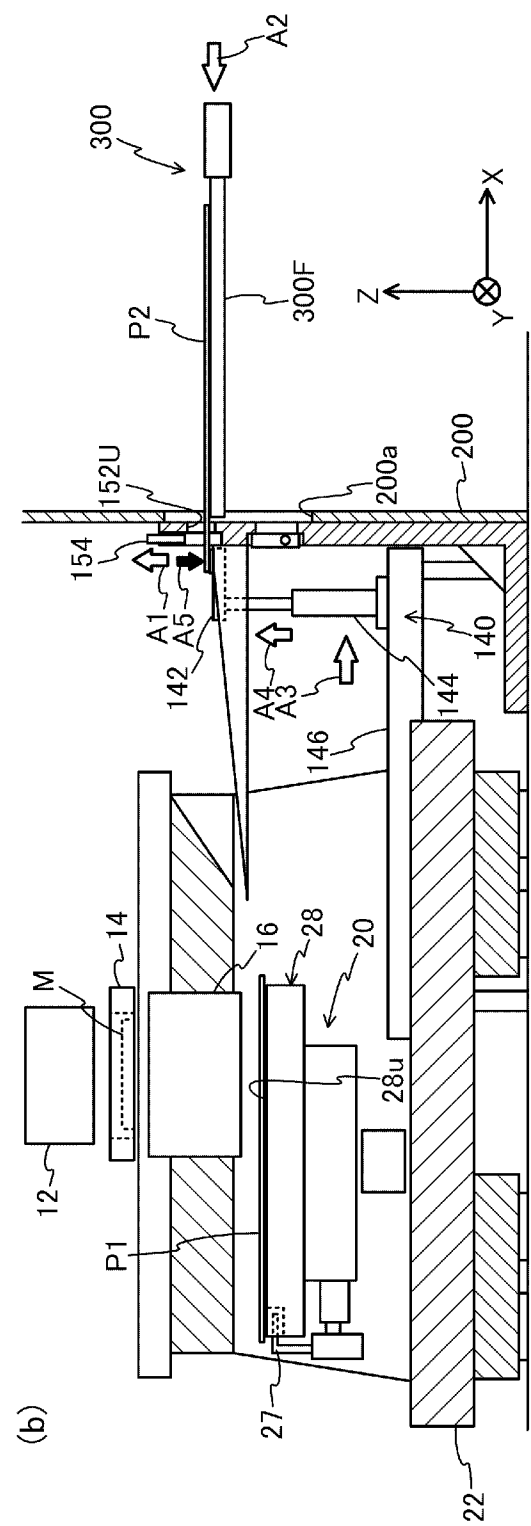
(a)



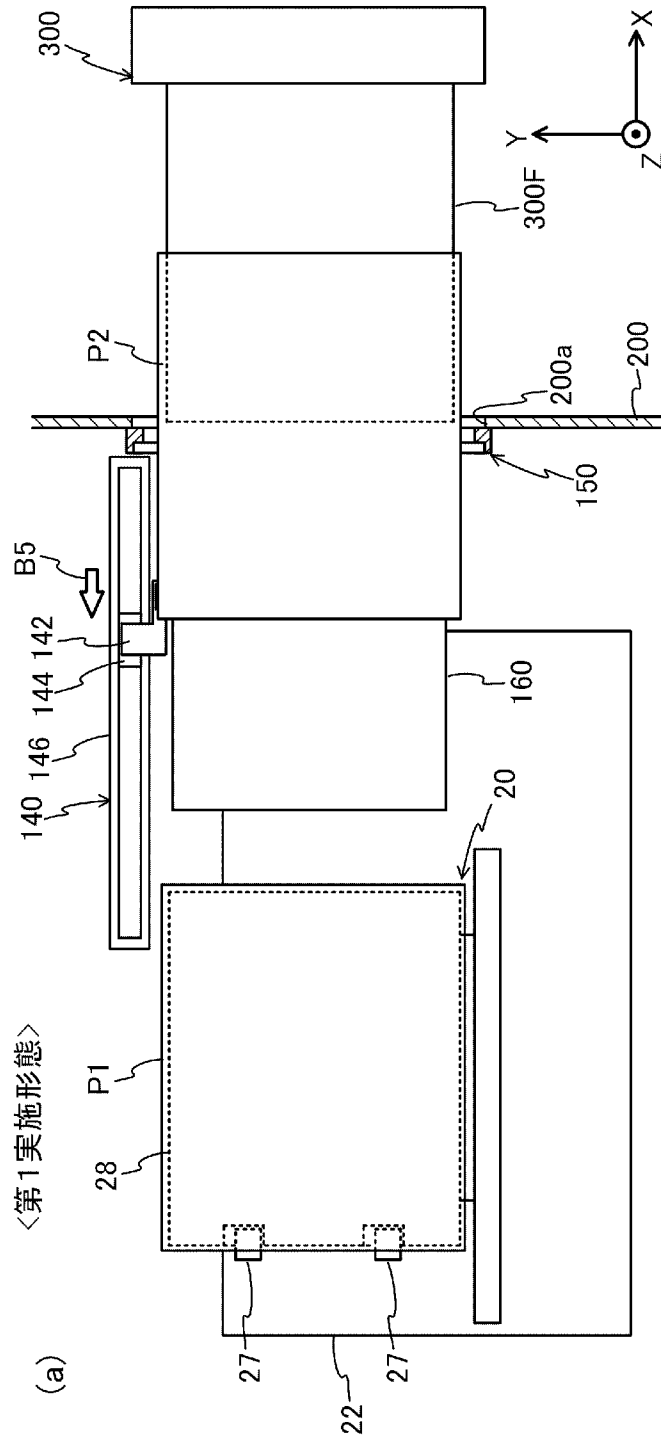
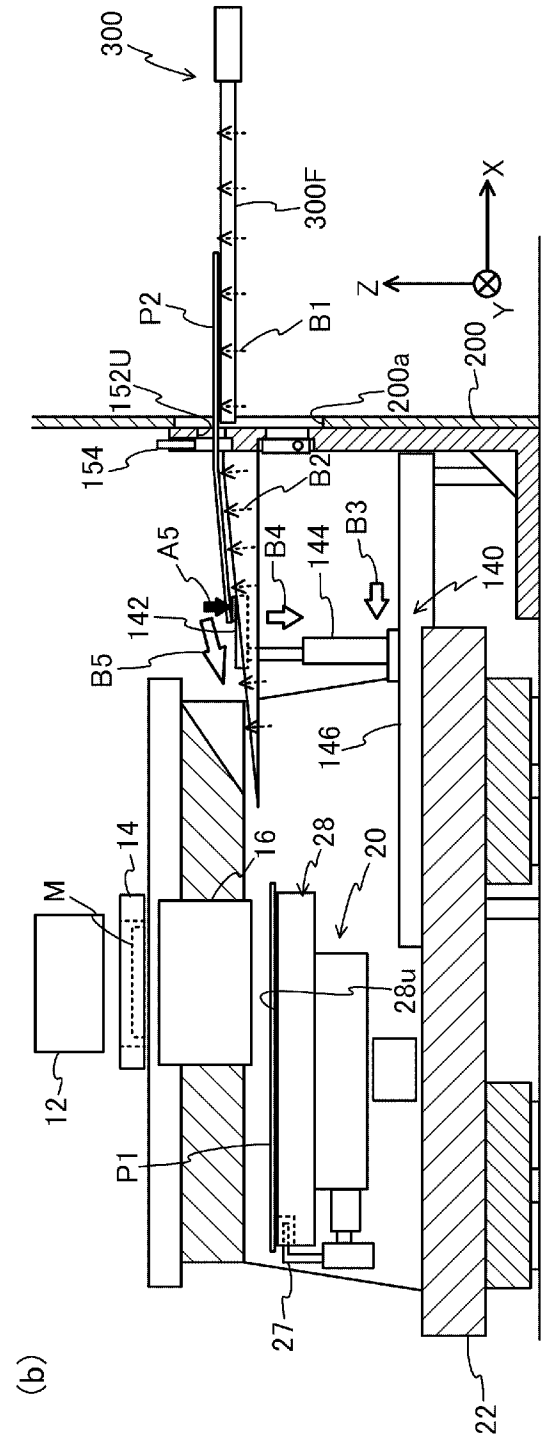
(b)



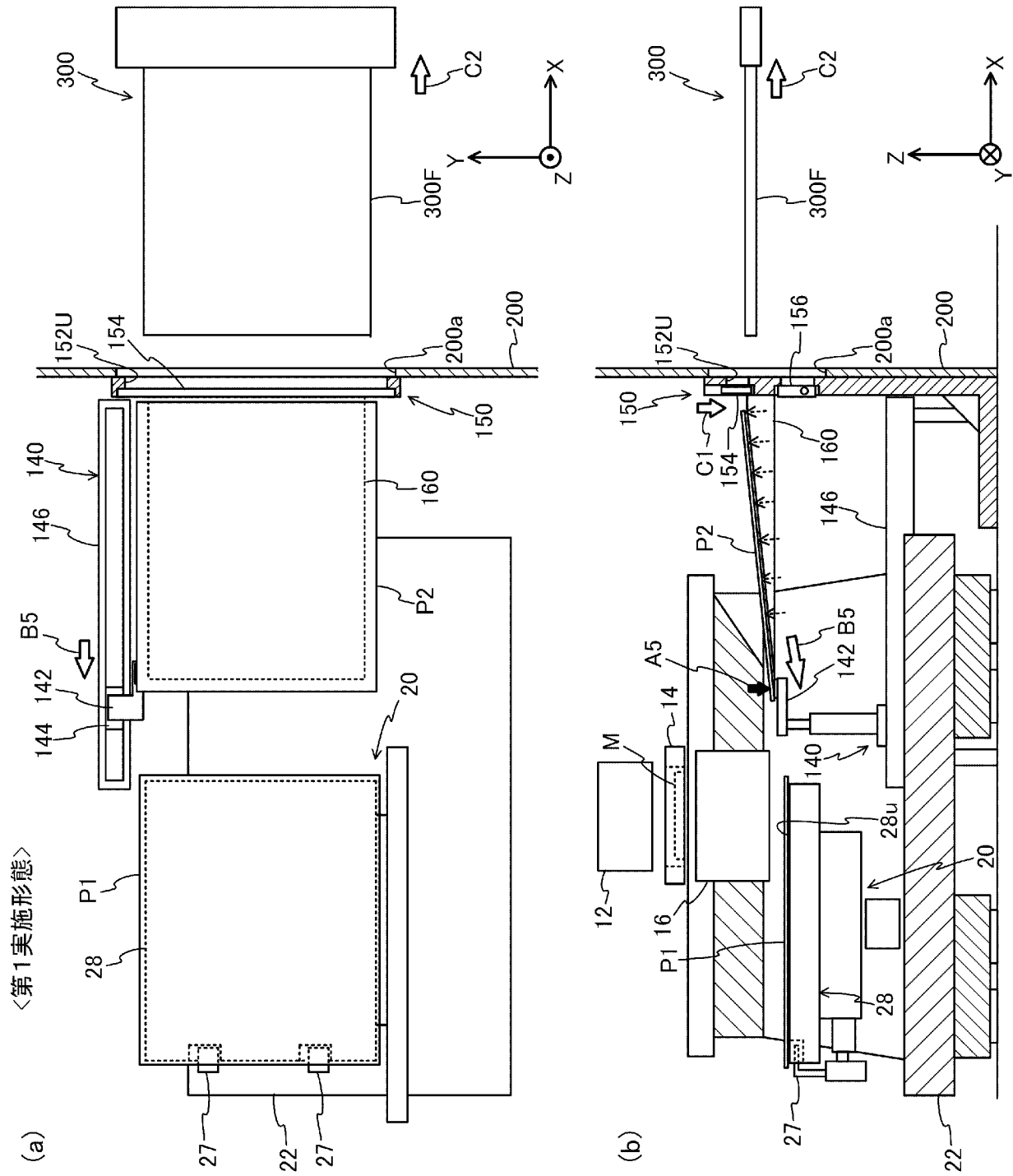
[図4]



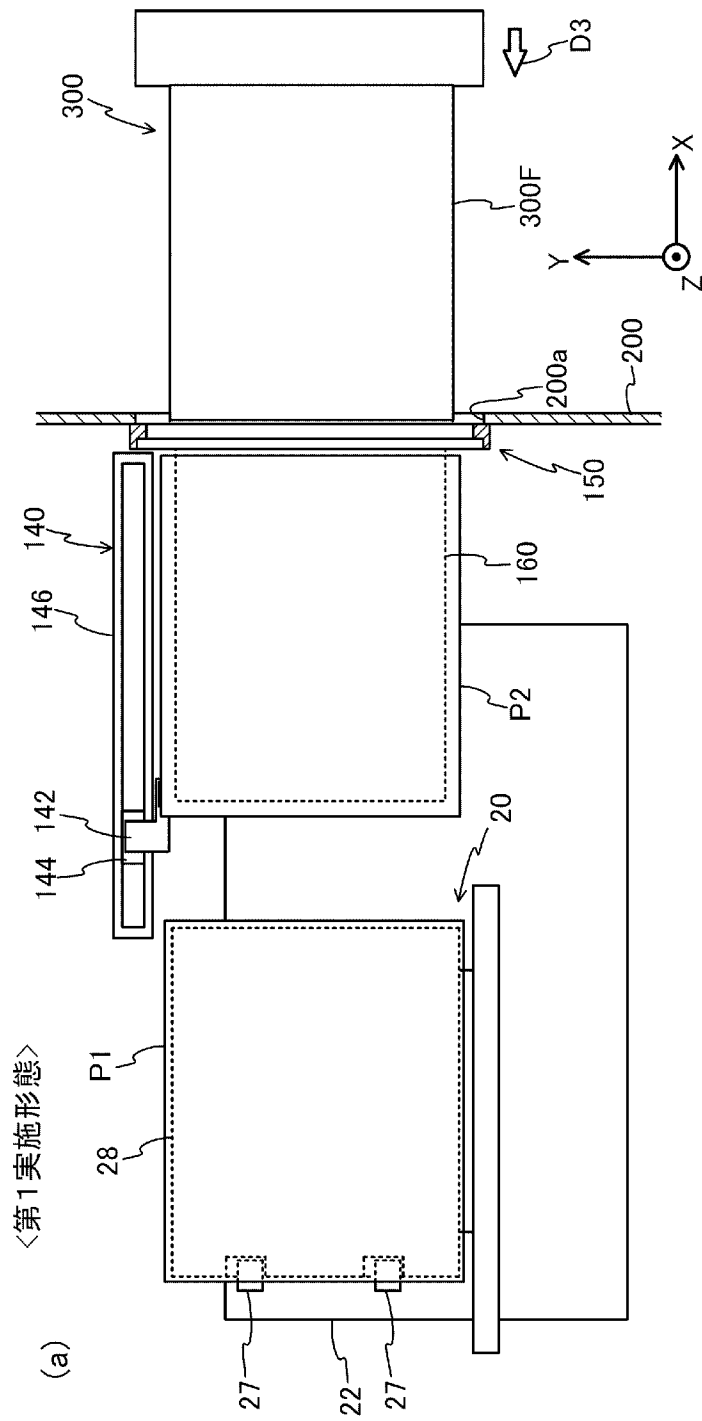
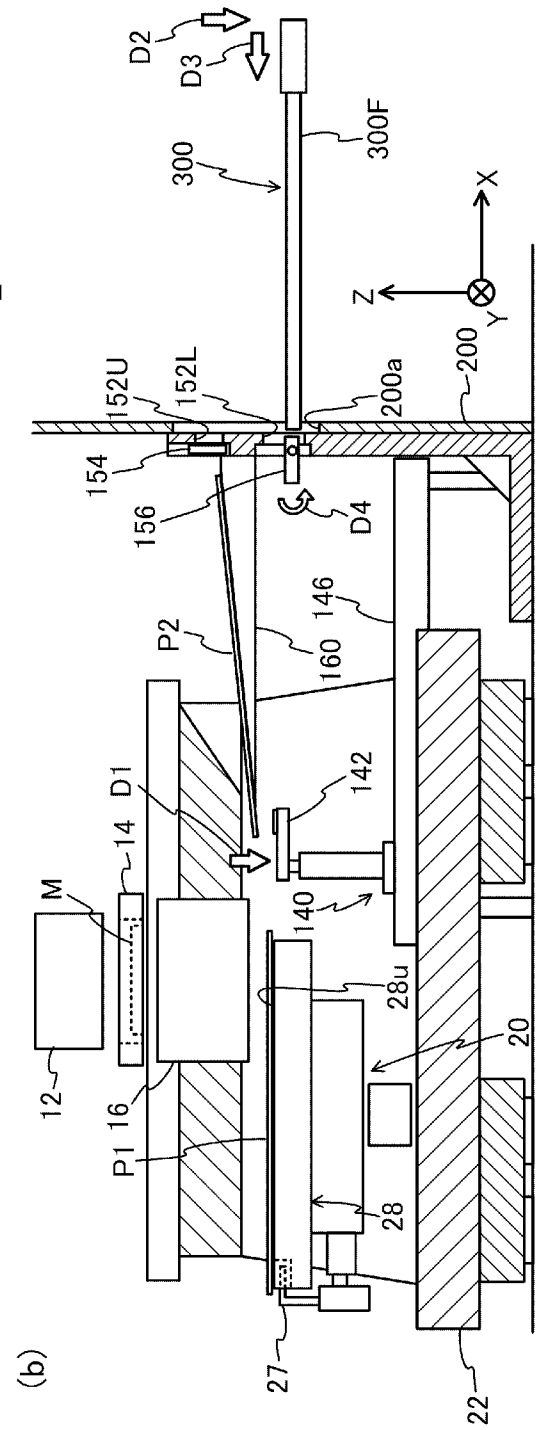
[図5]



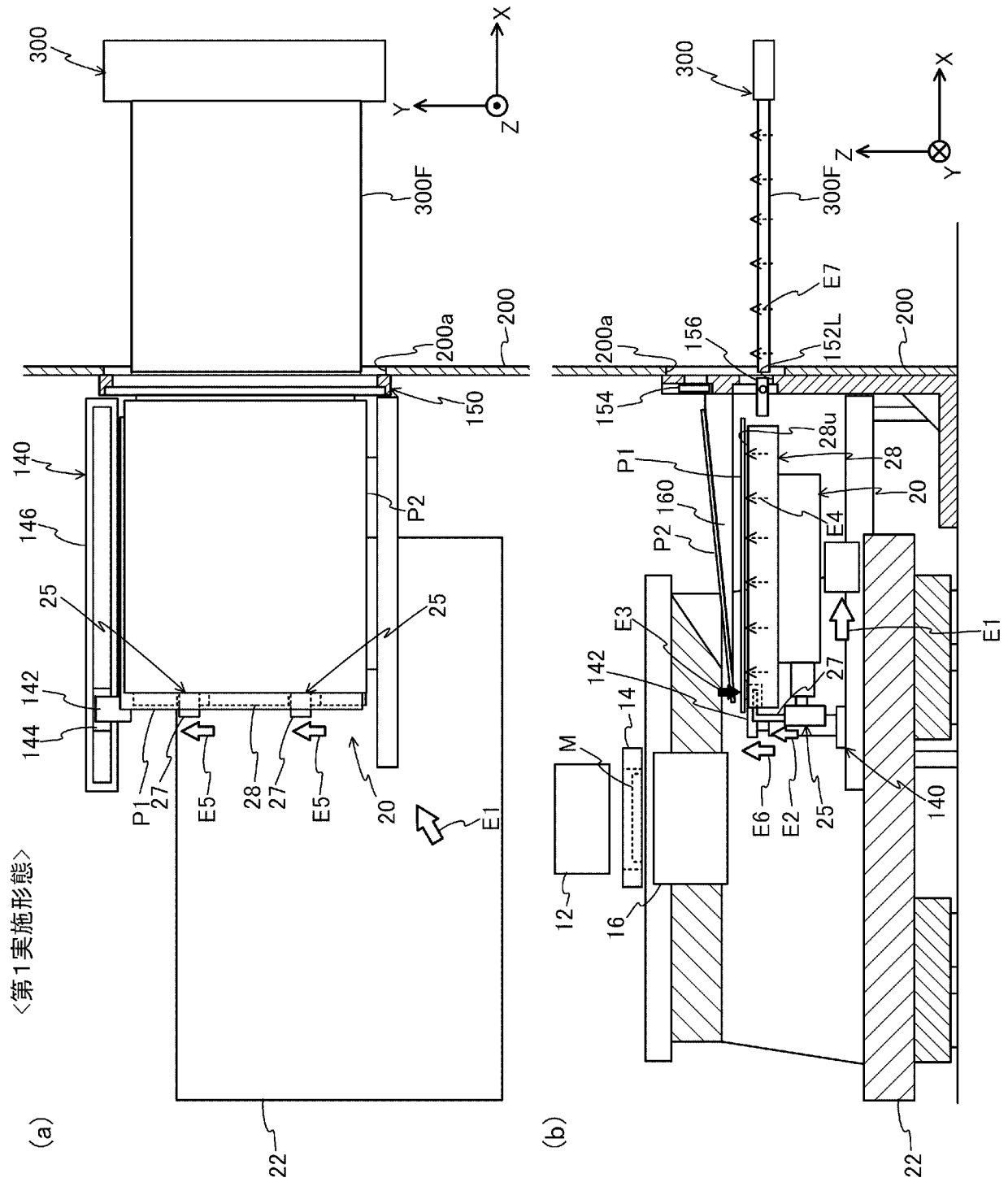
[図6]



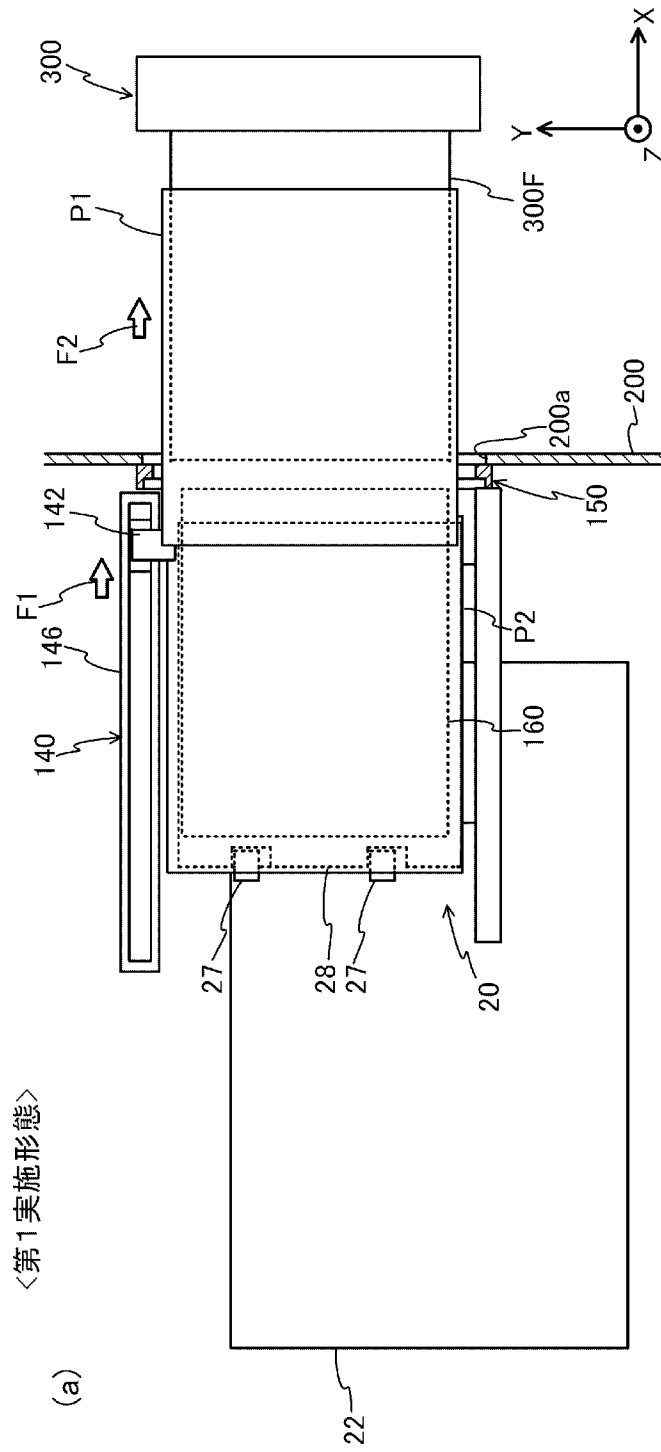
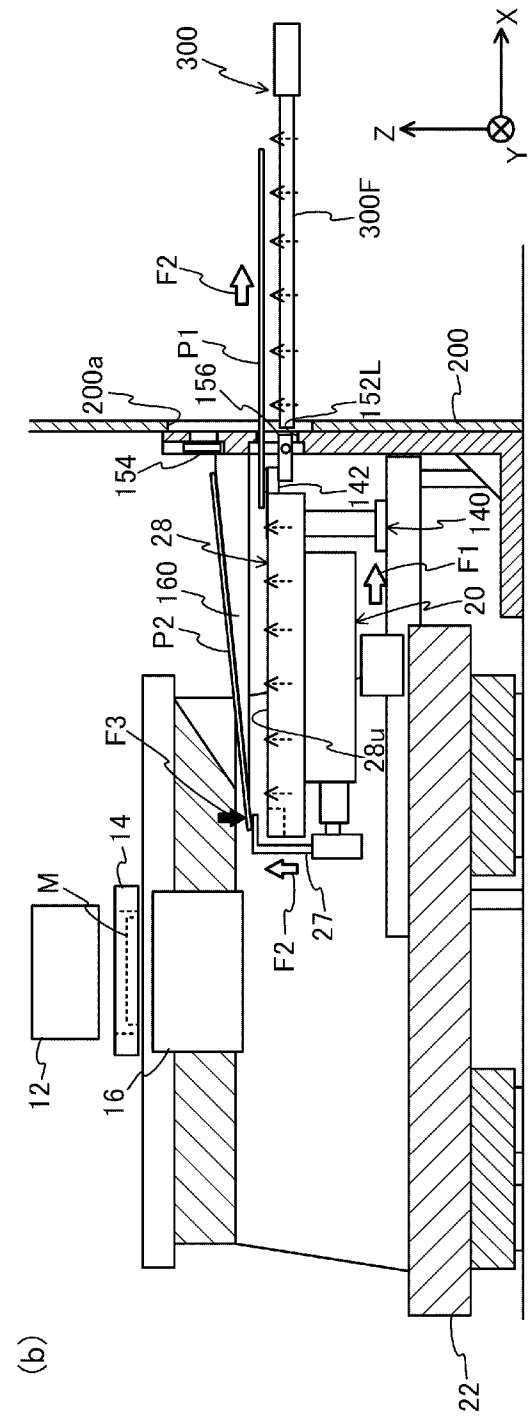
[図7]



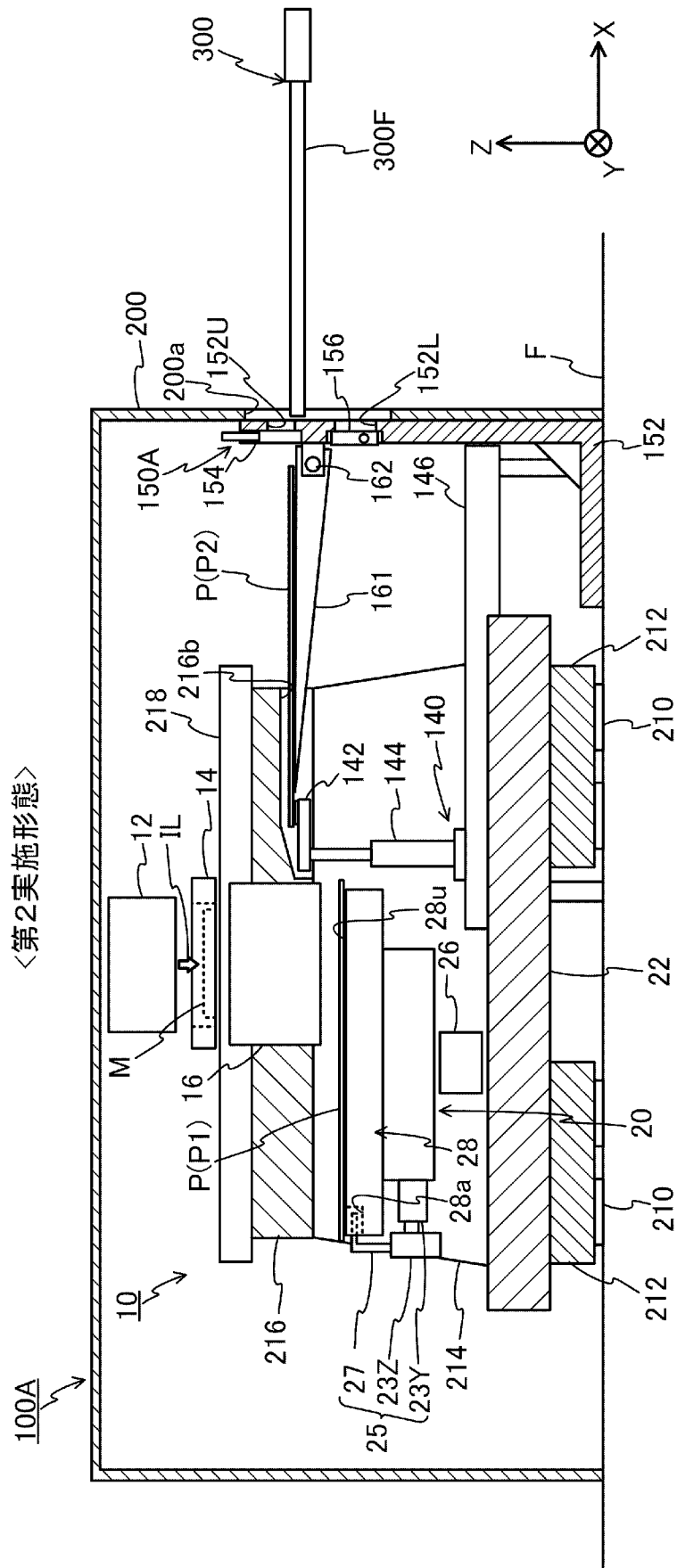
[図8]



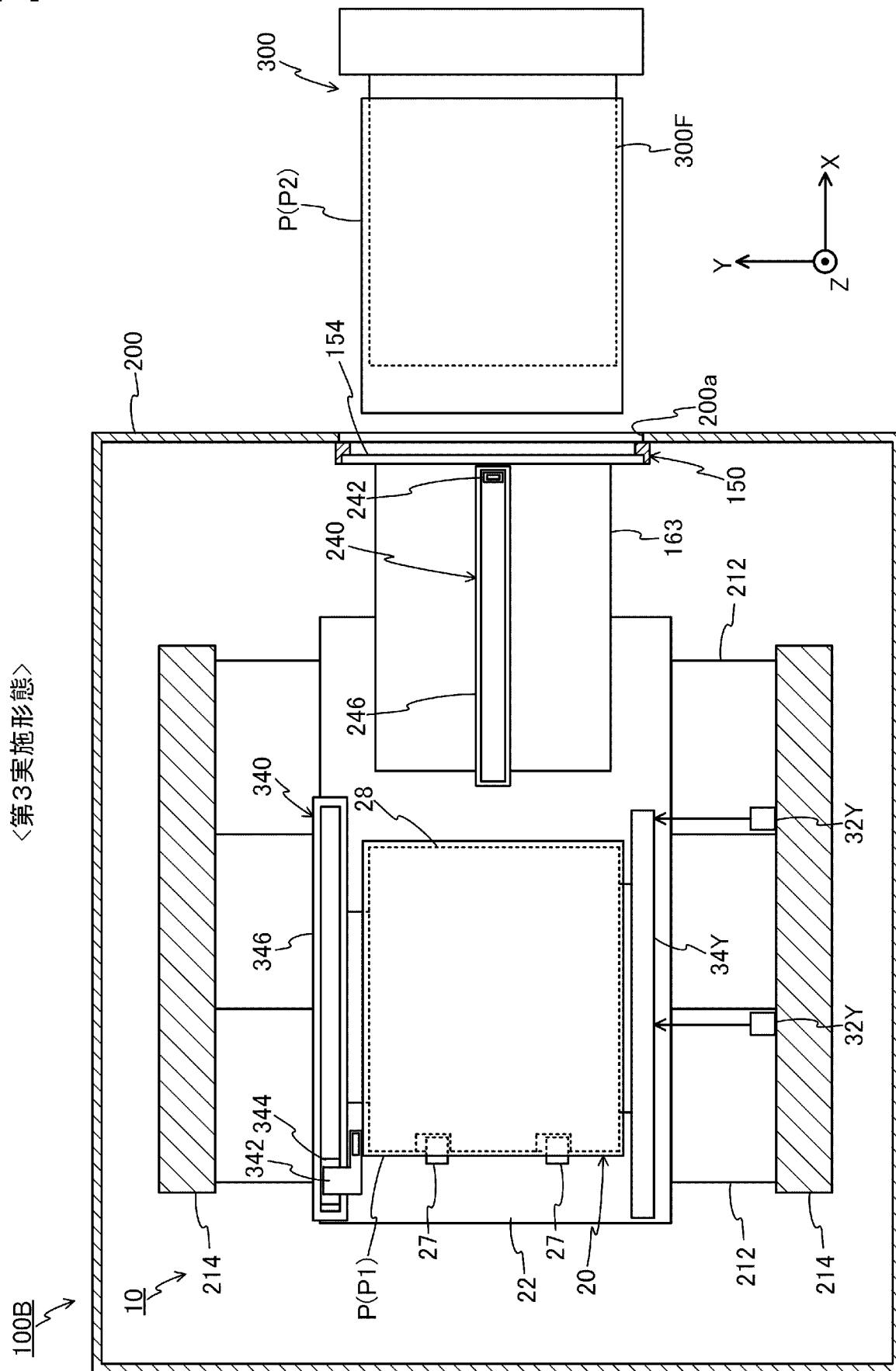
[図9]



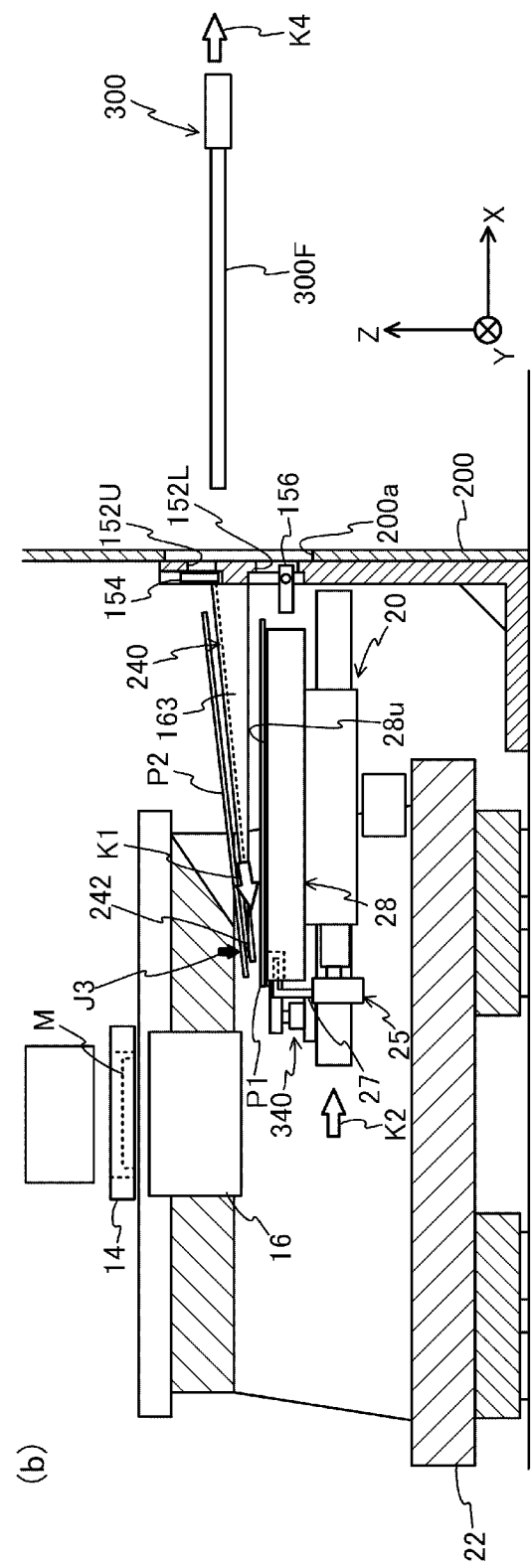
[図12]



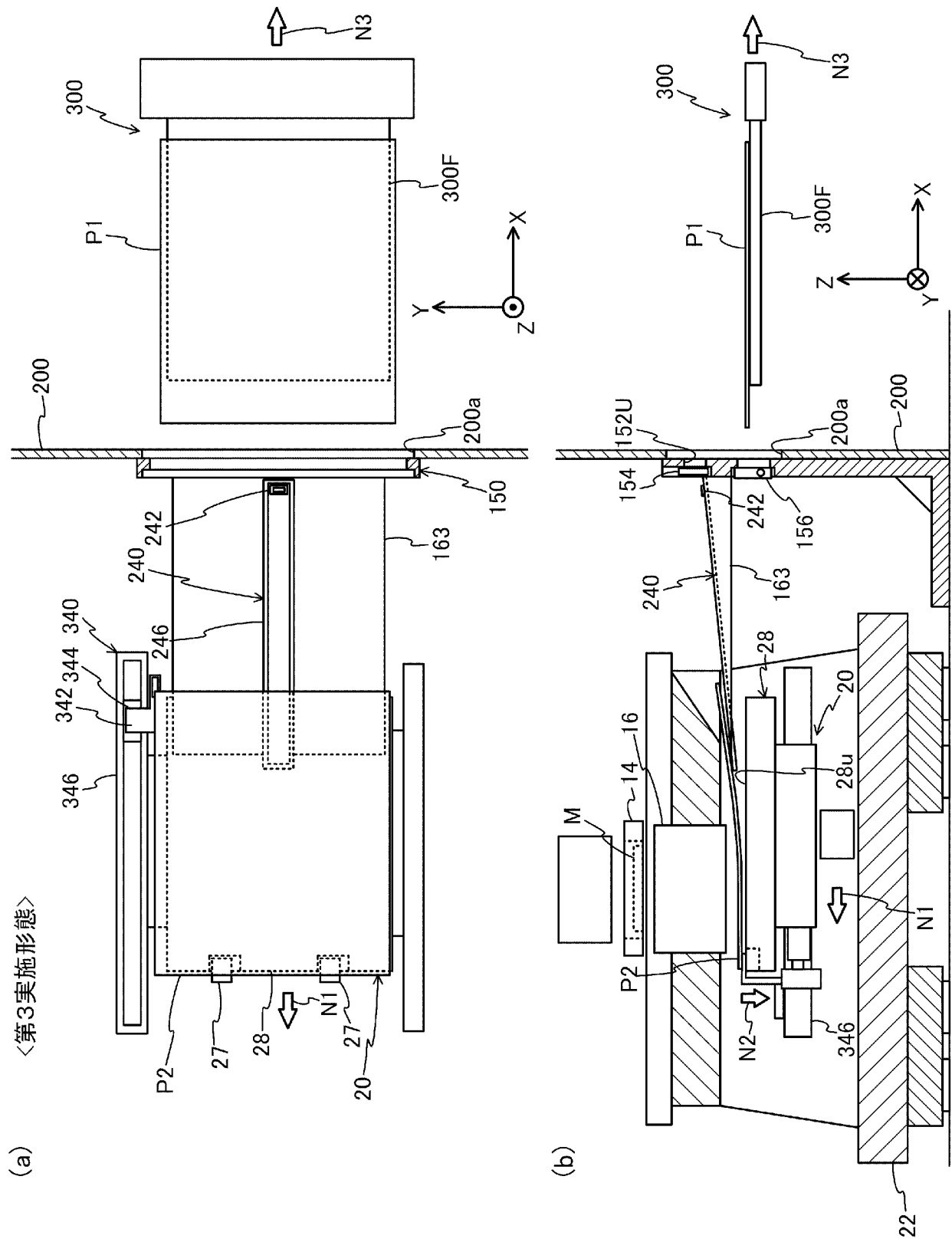
[図14]



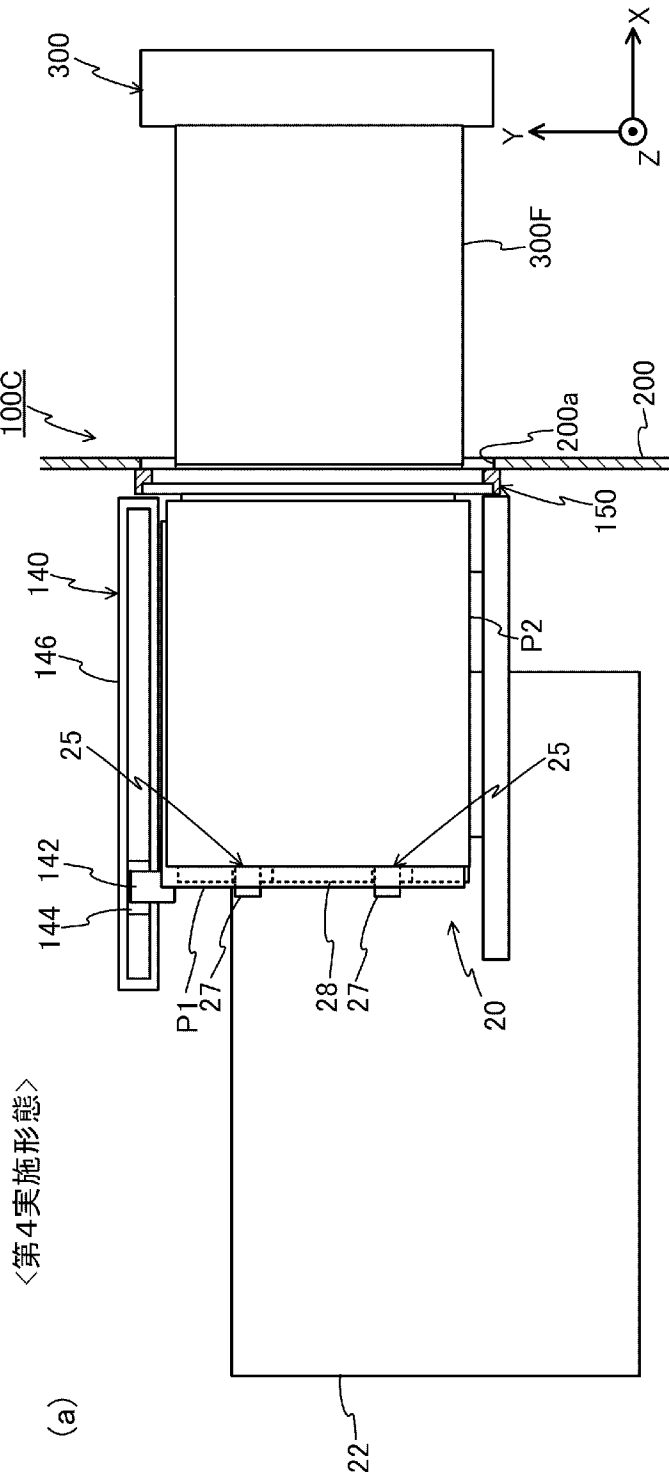
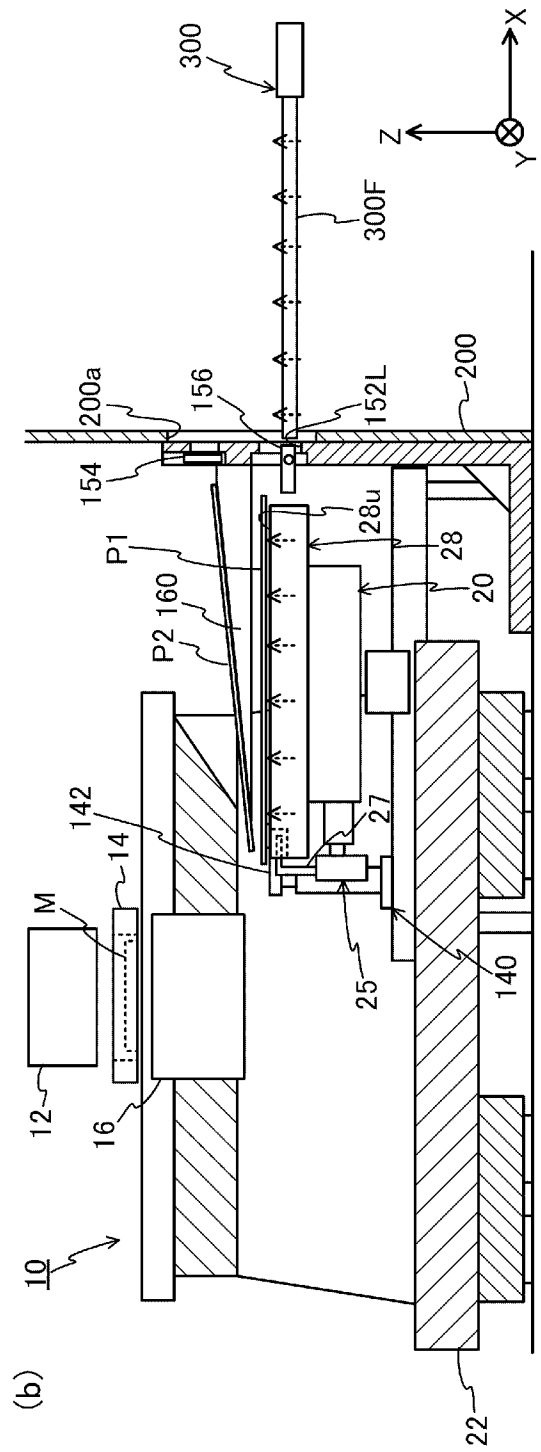
＜第3実施形態＞



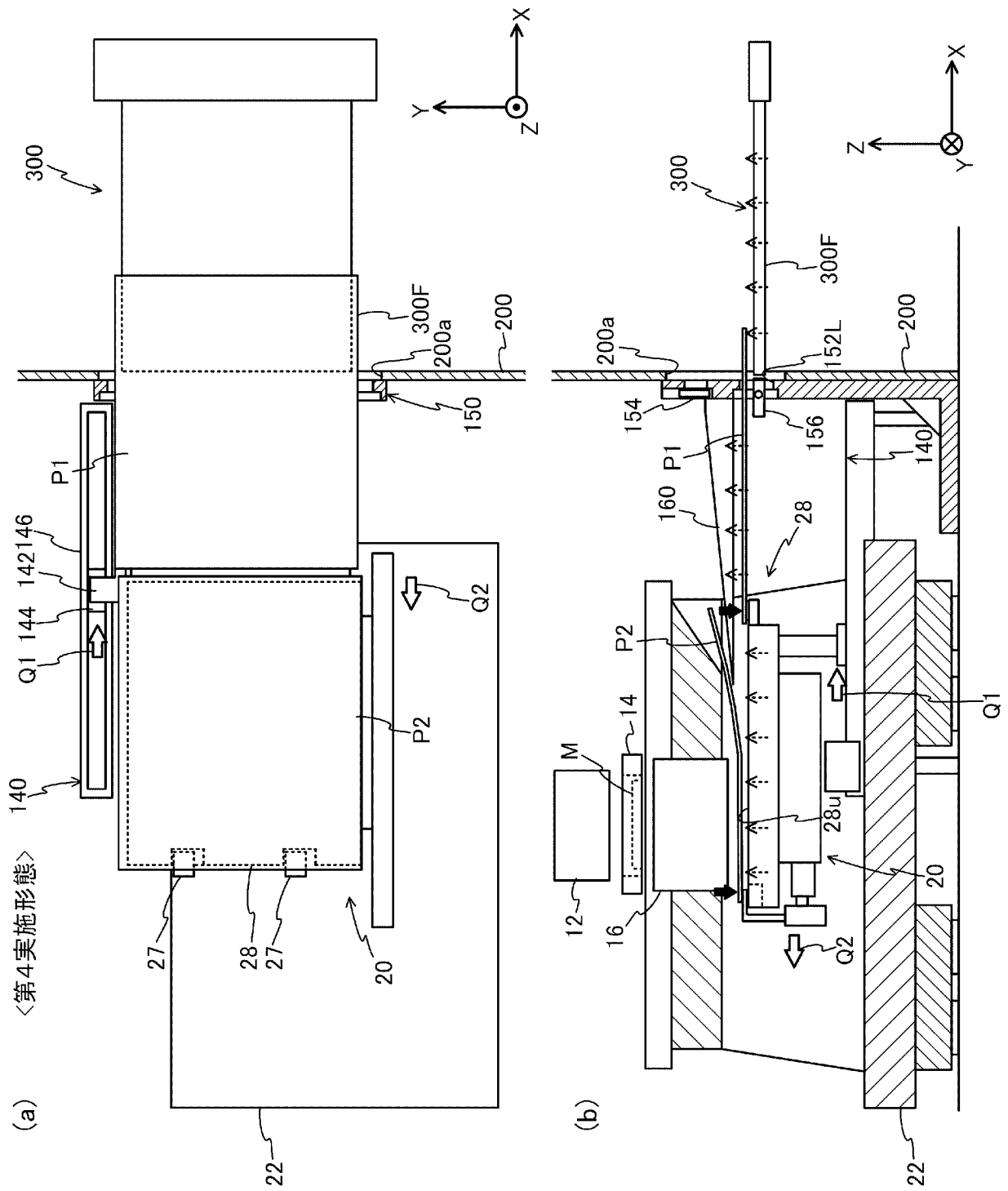
[図18]



[図19]

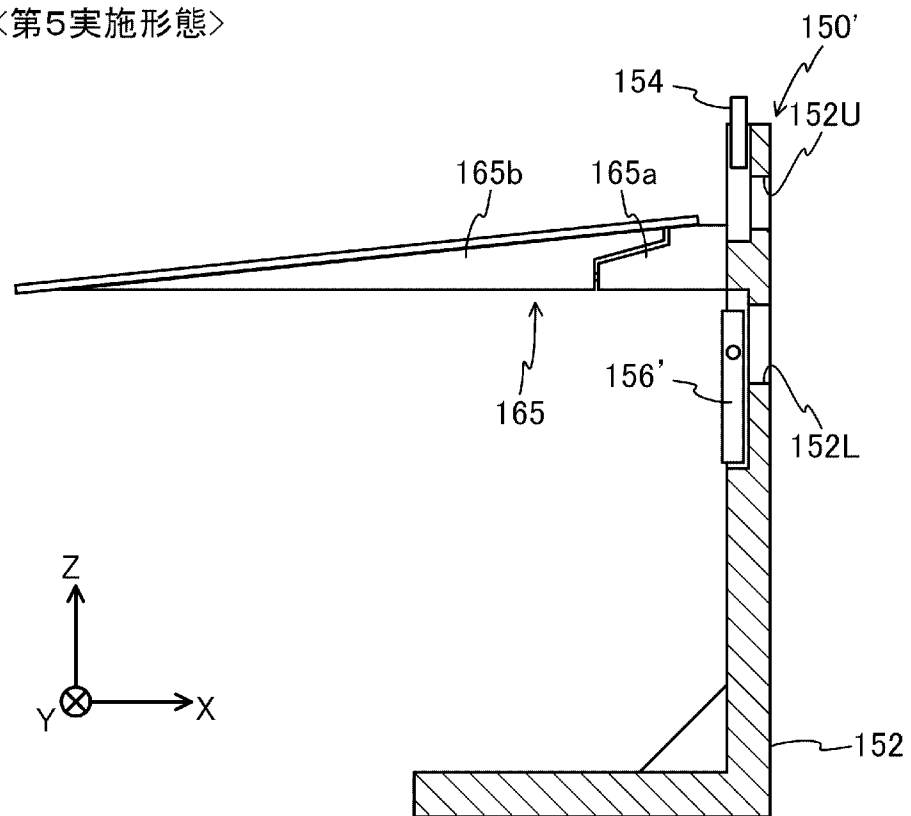


[図20]

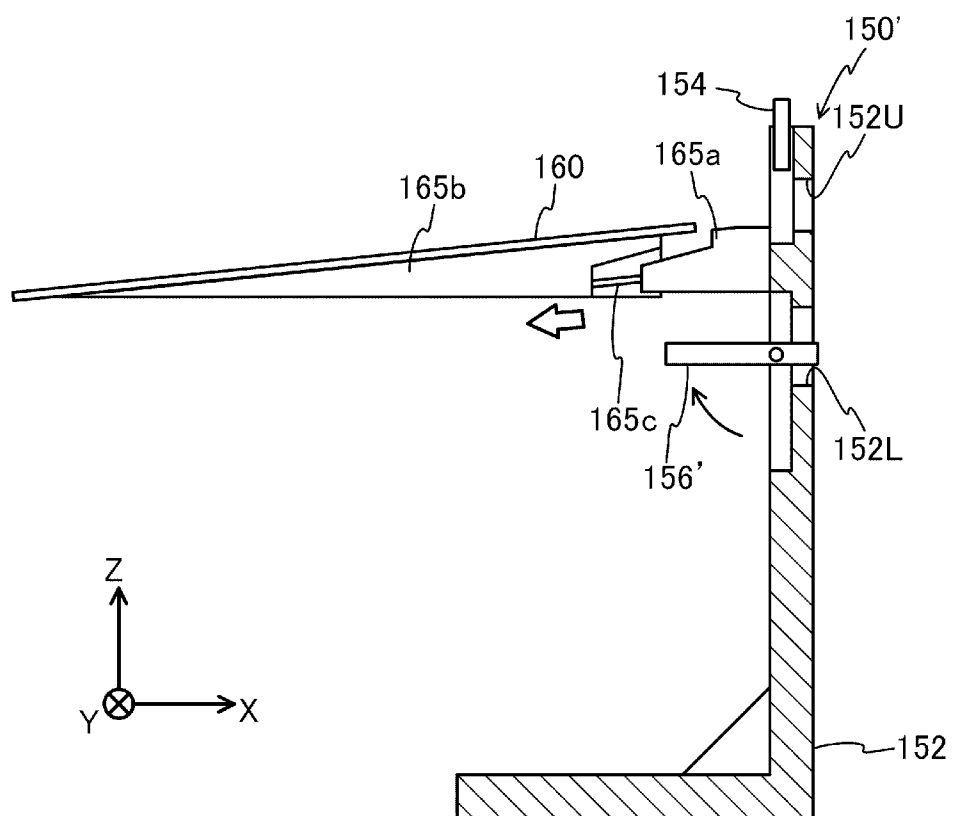


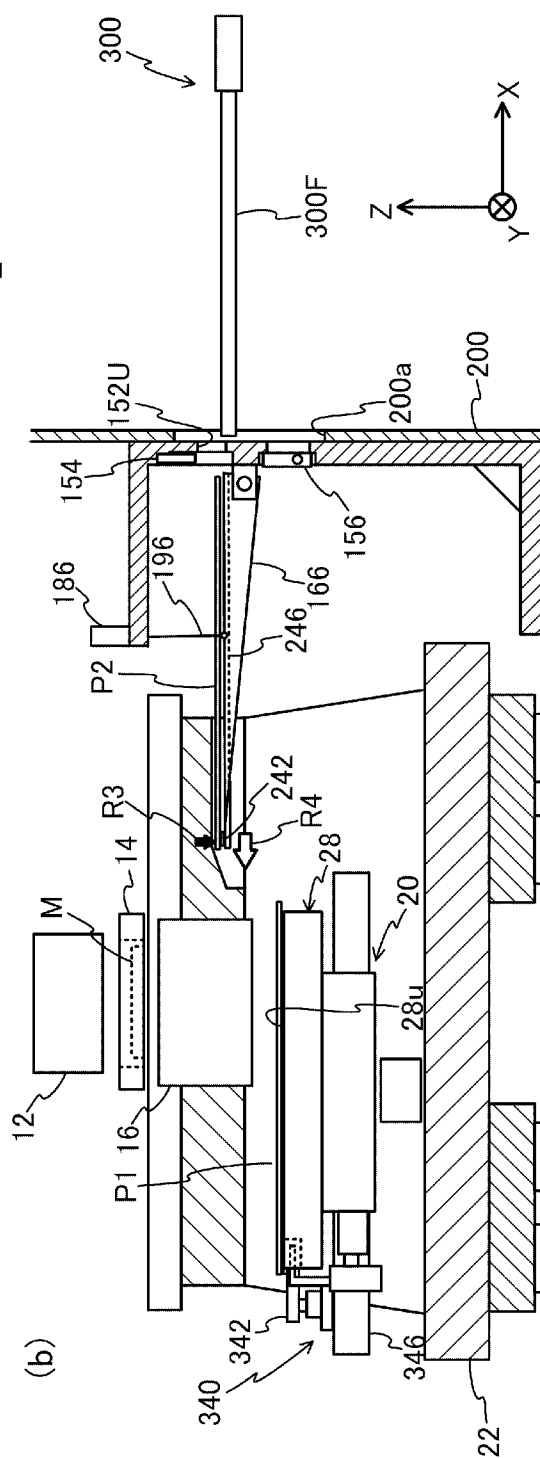
[図21]

(a) <第5実施形態>

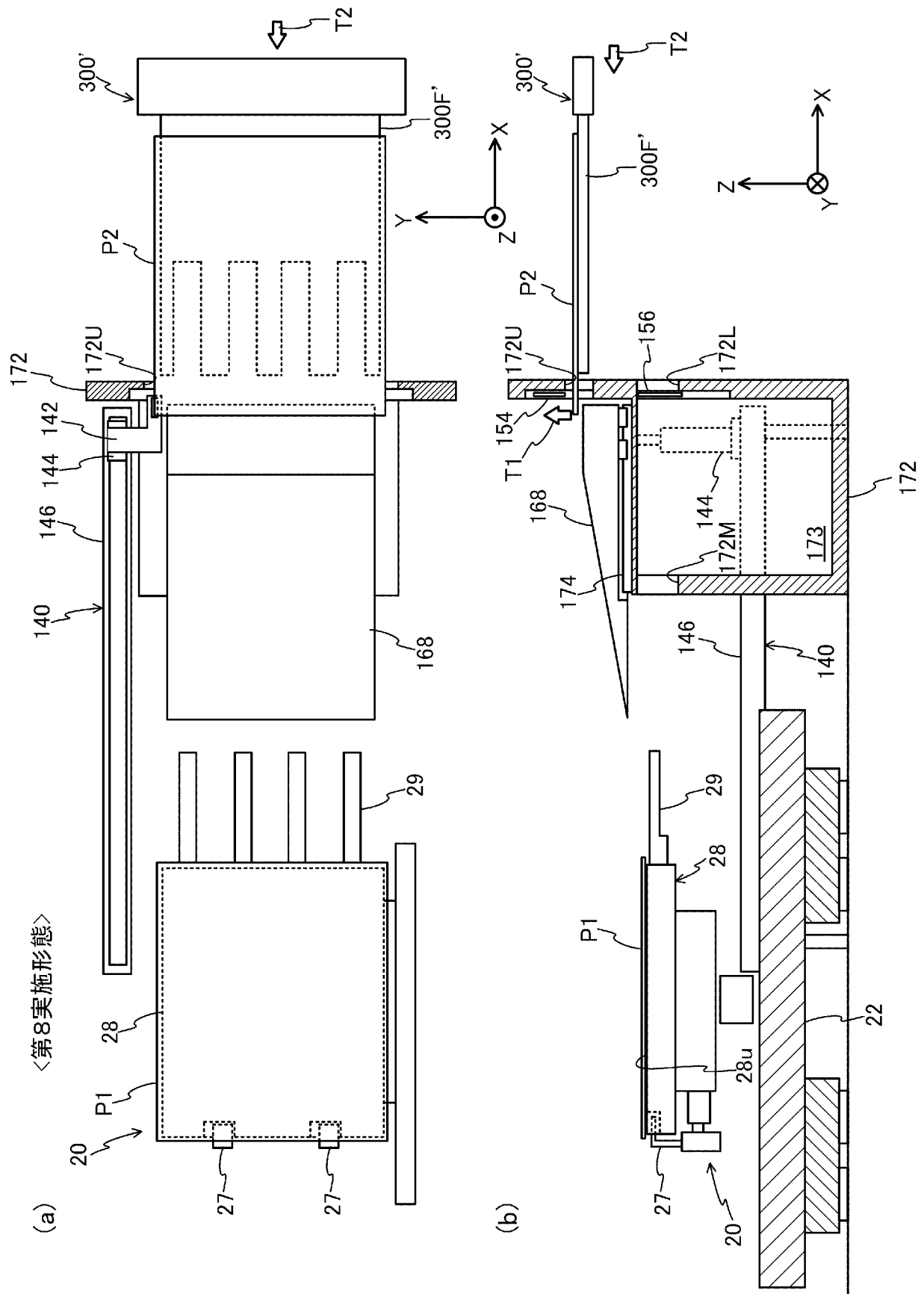


(b)

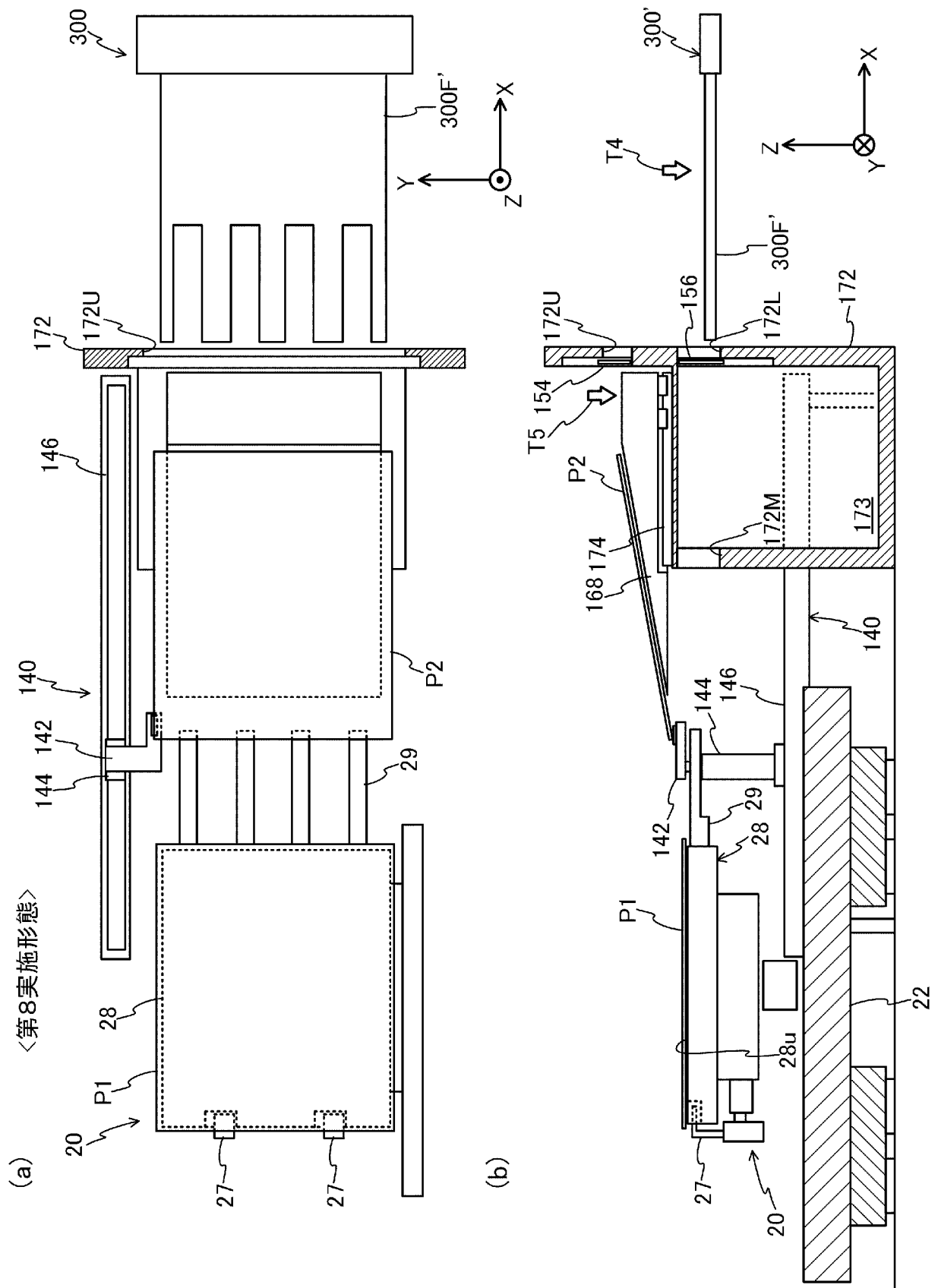




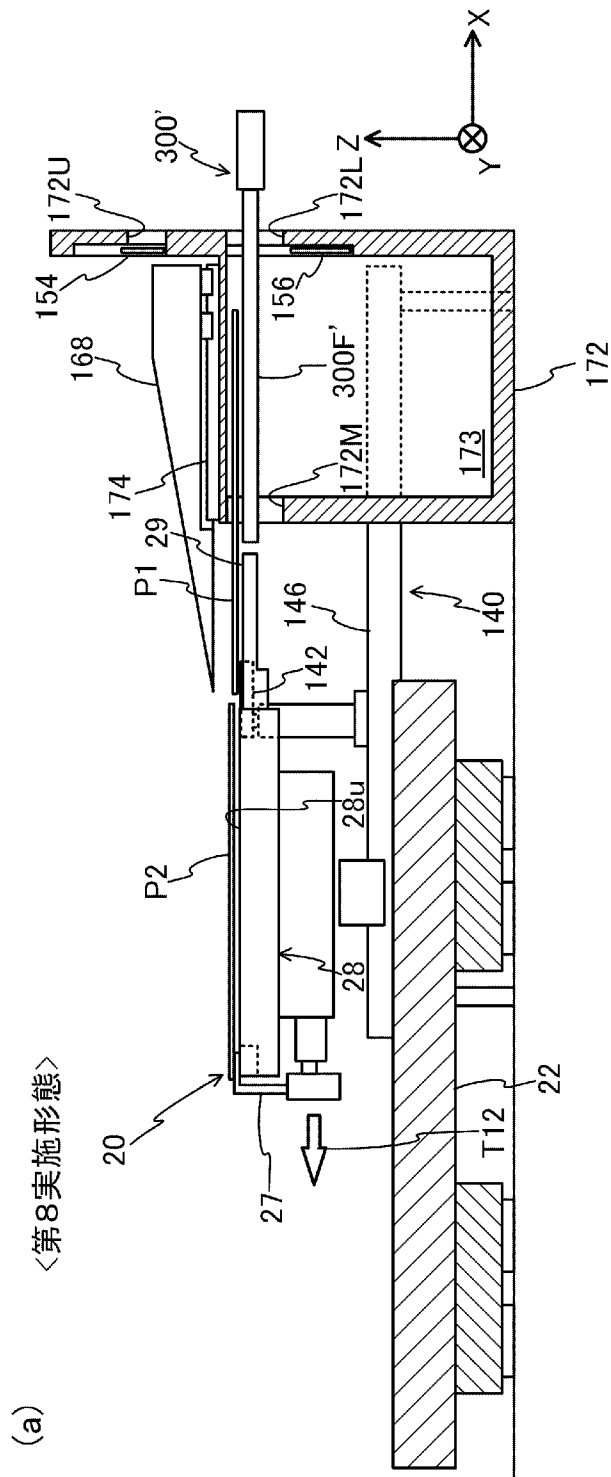
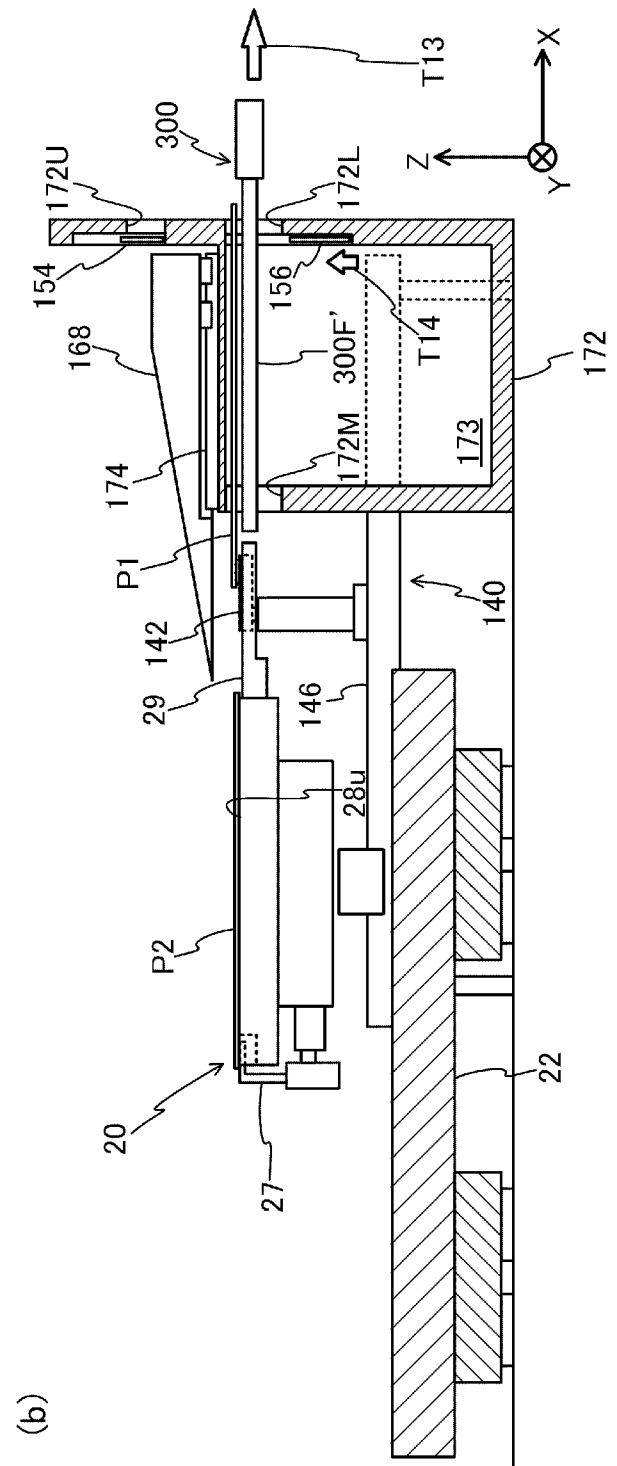
[図26]



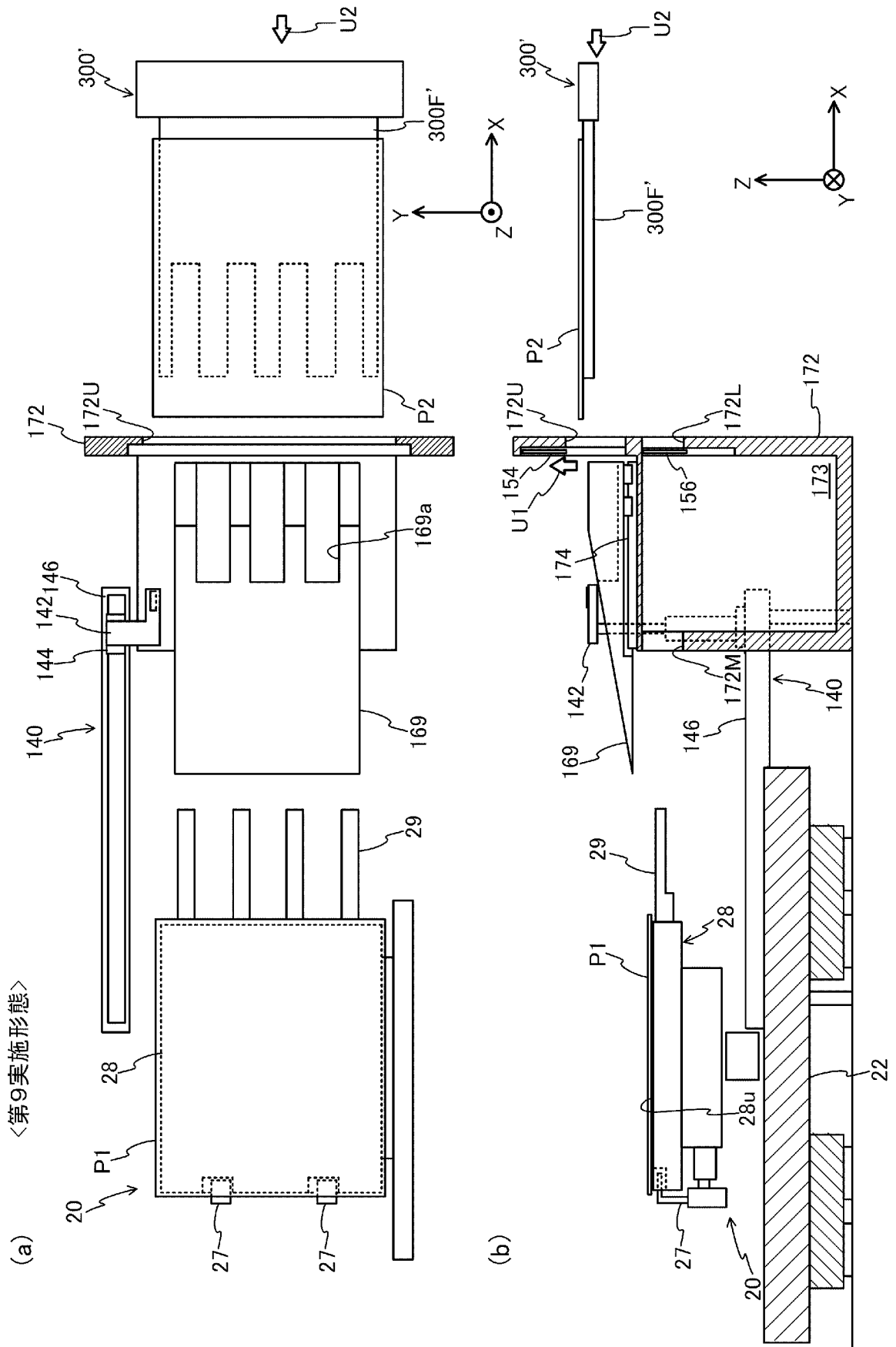
[図28]



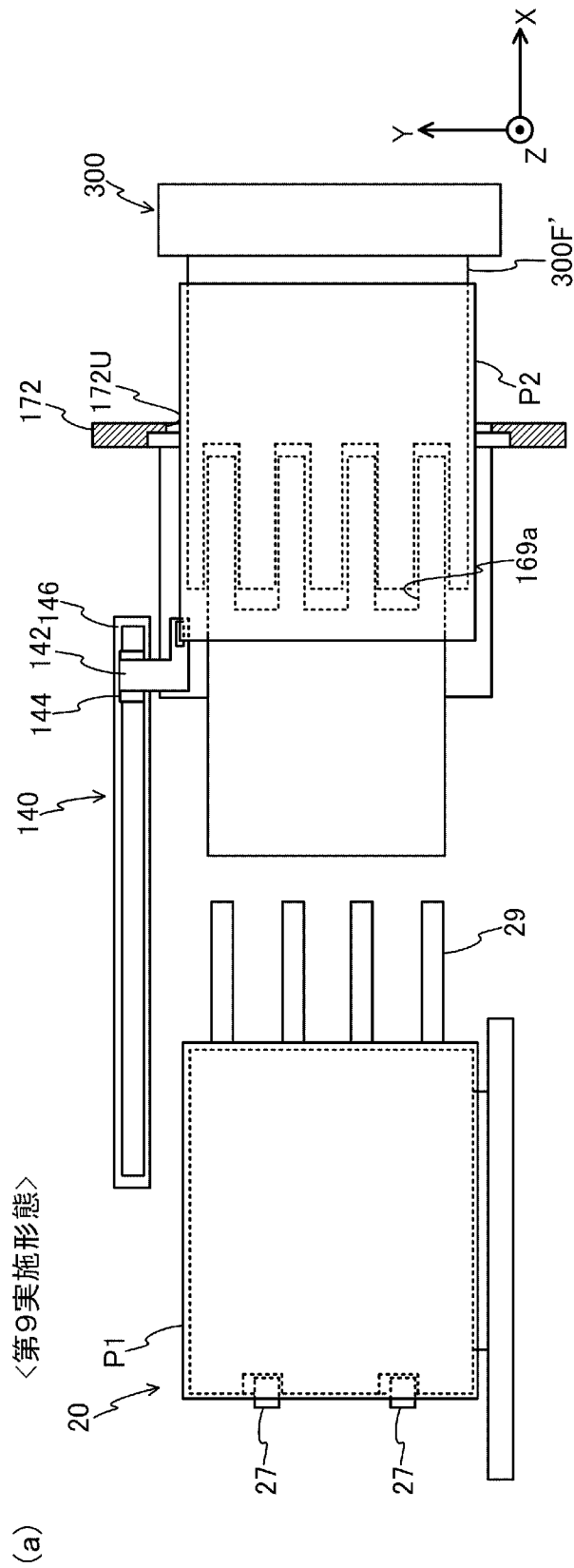
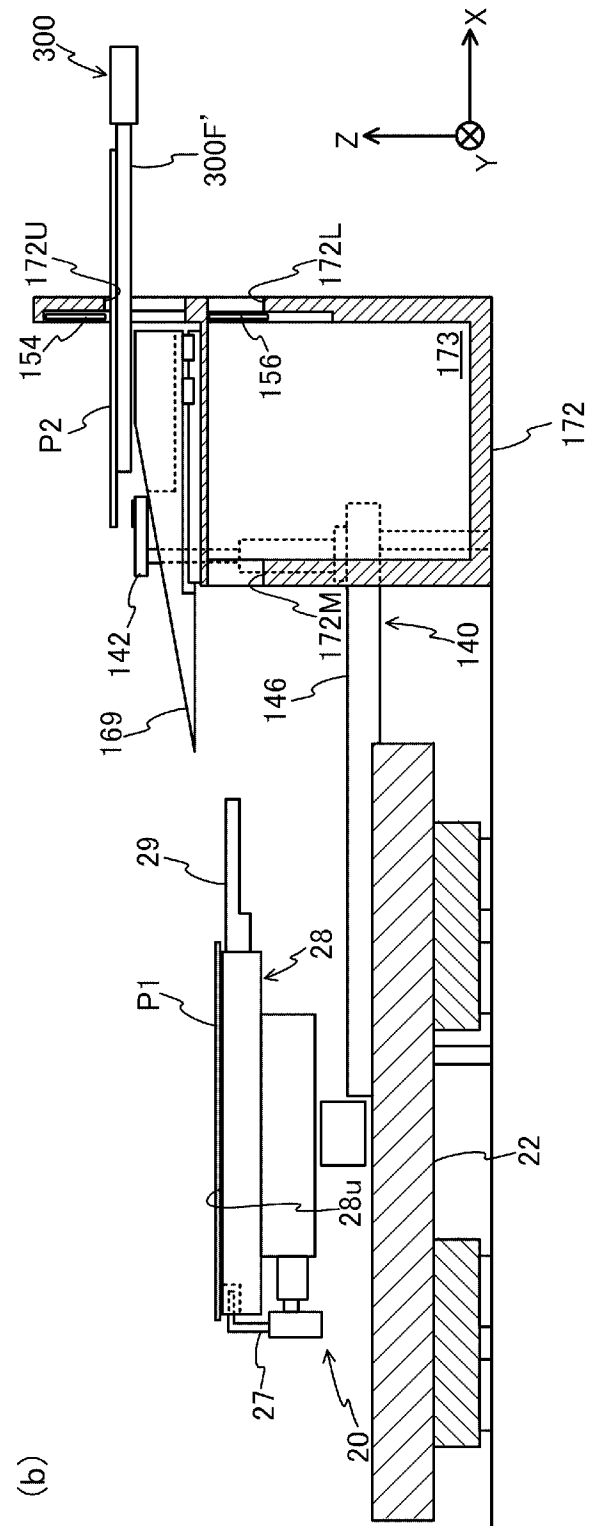
[図30]



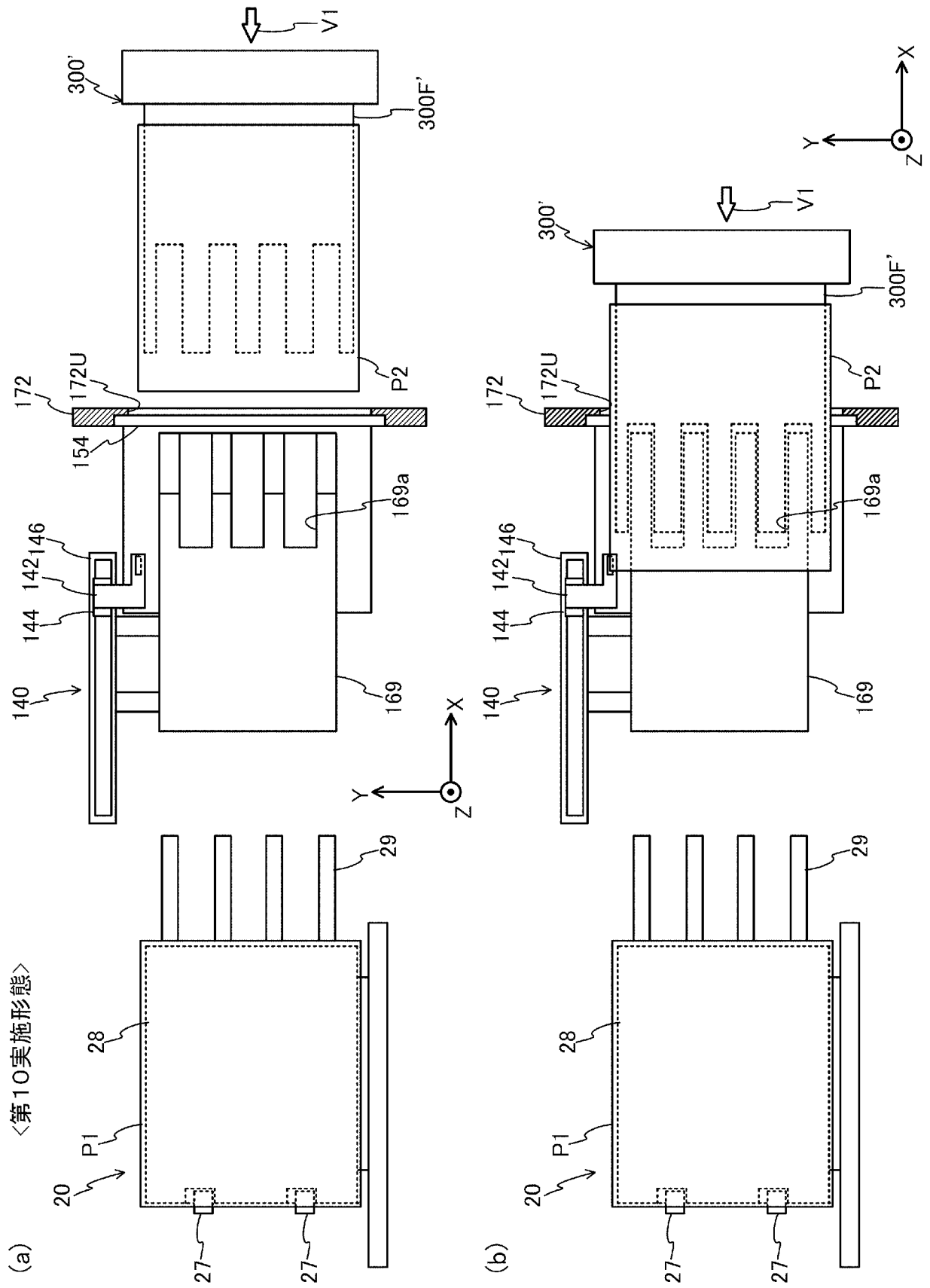
[図31]



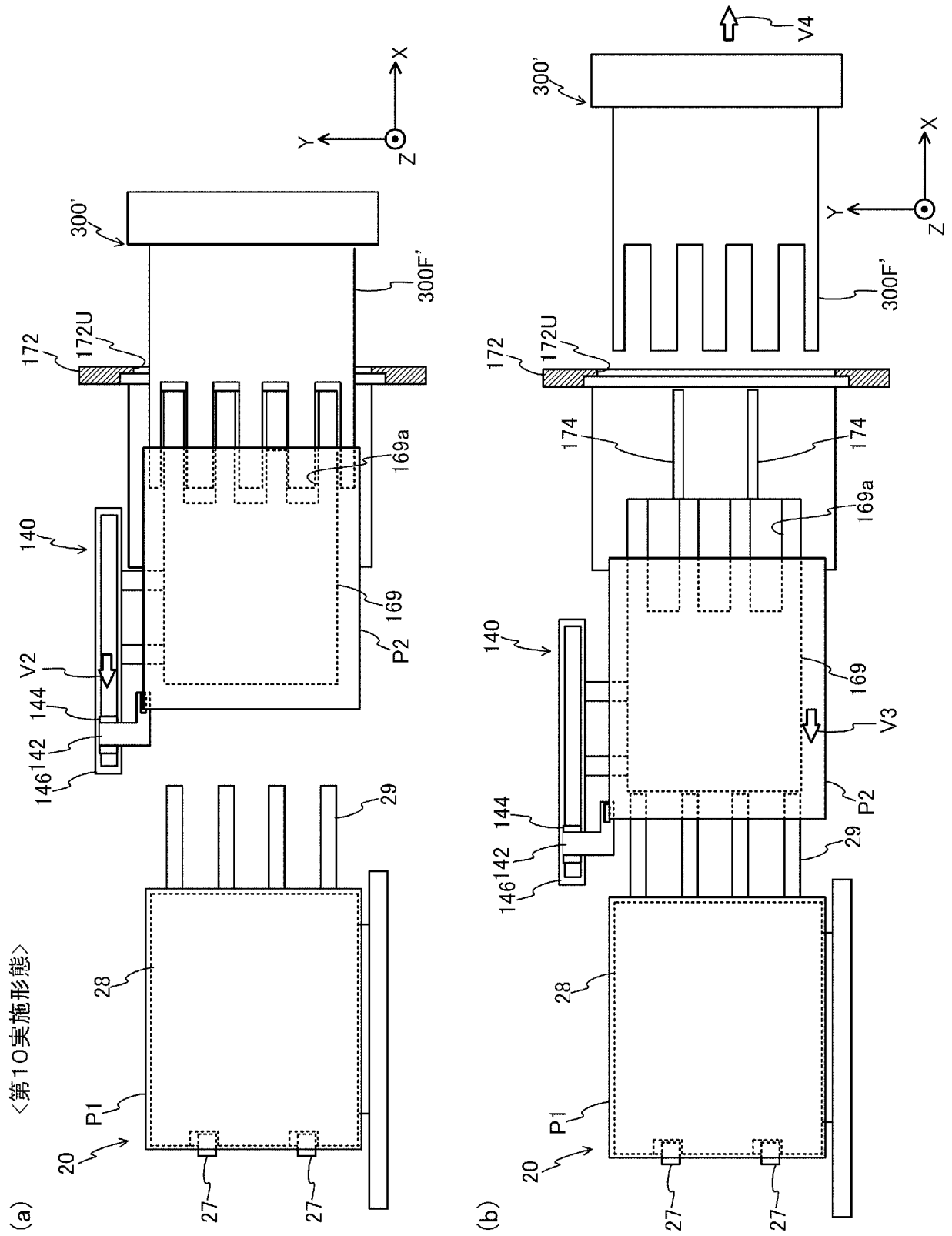
[図32]



[図33]

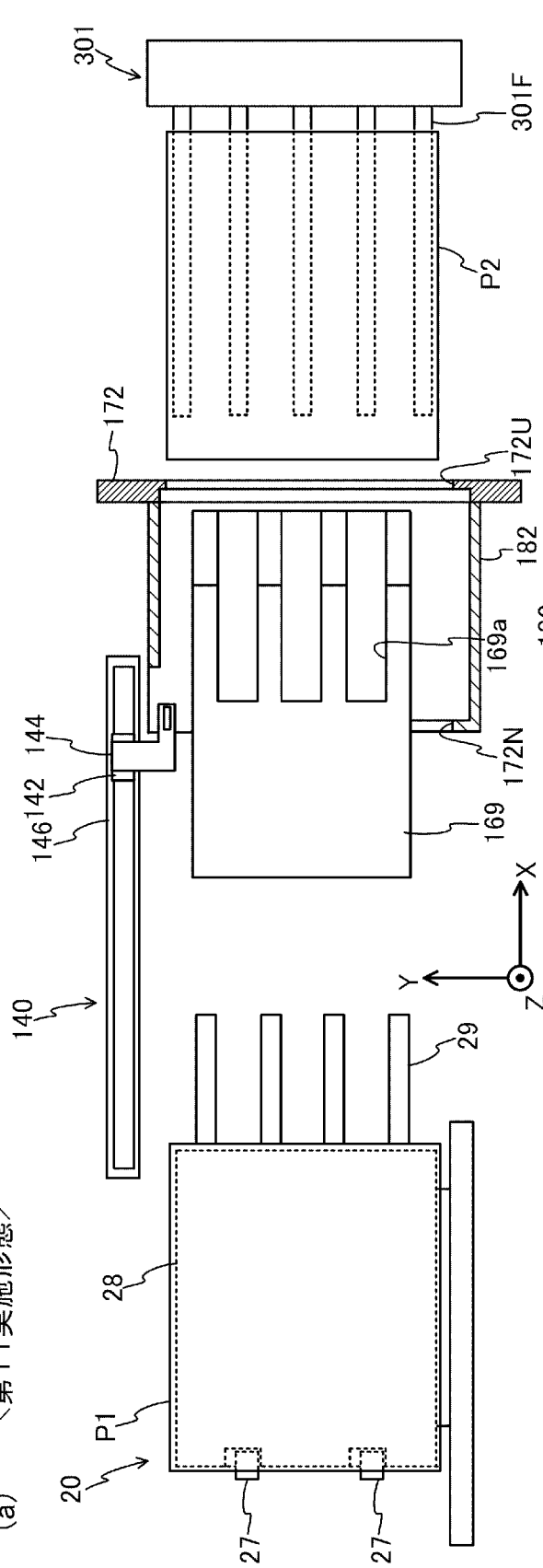


[図34]

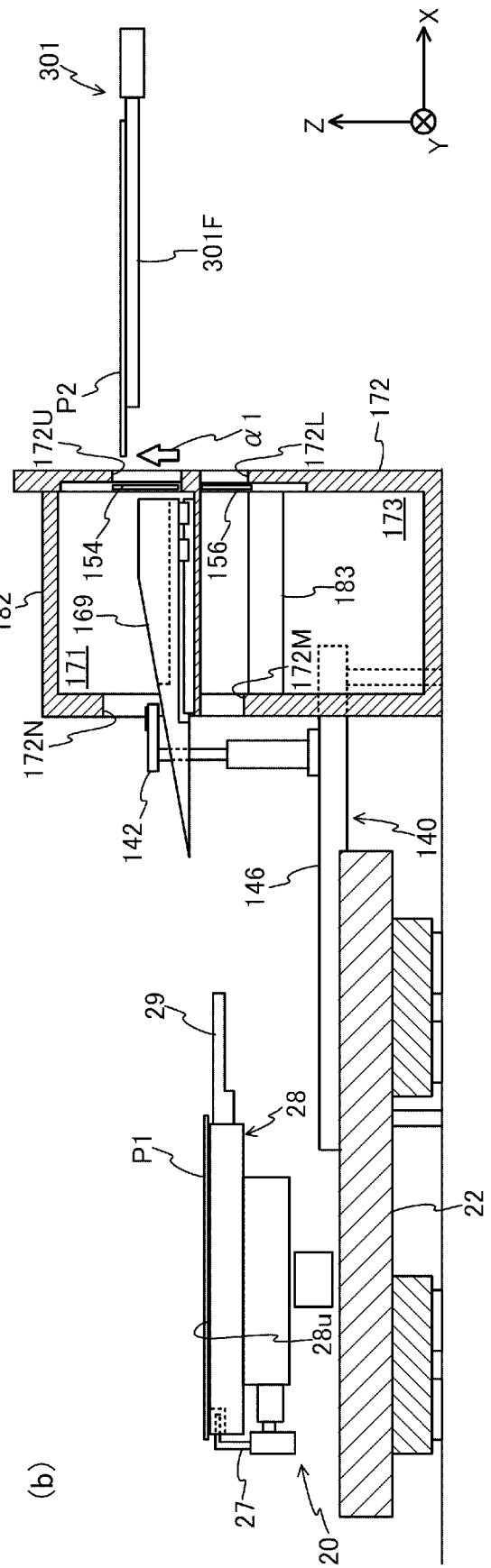


[図35]

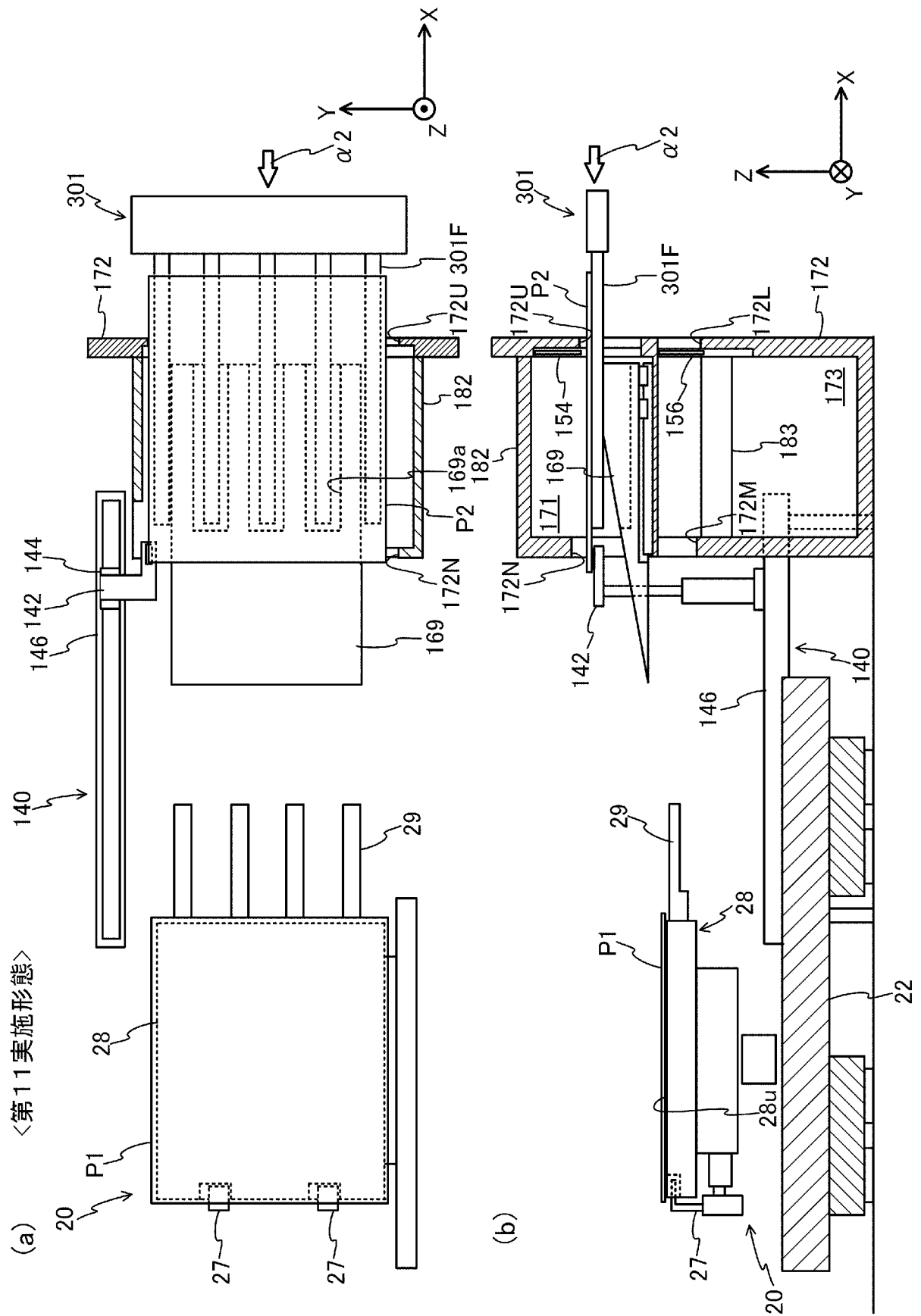
(a) <第11実施形態>



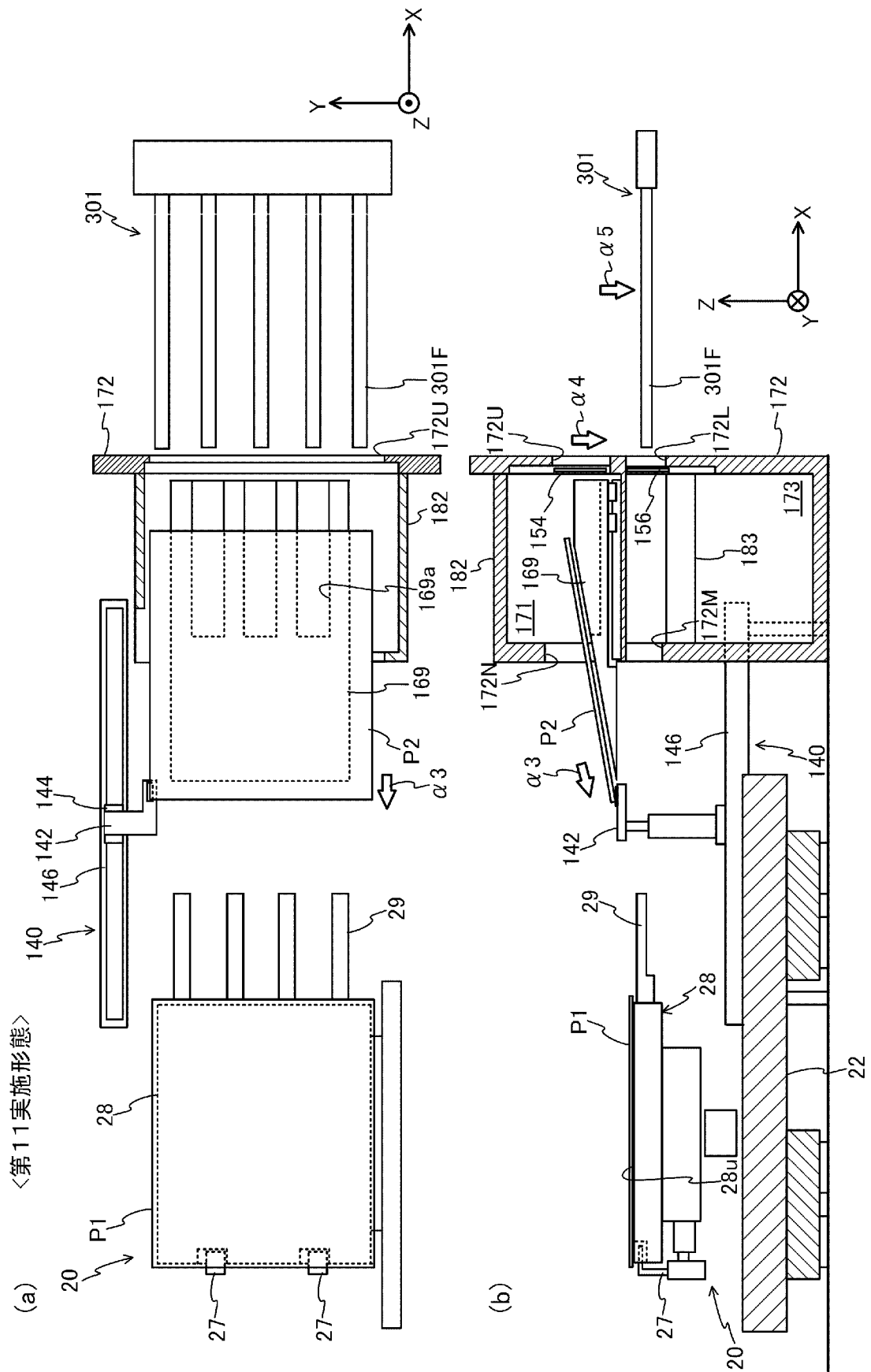
(b)



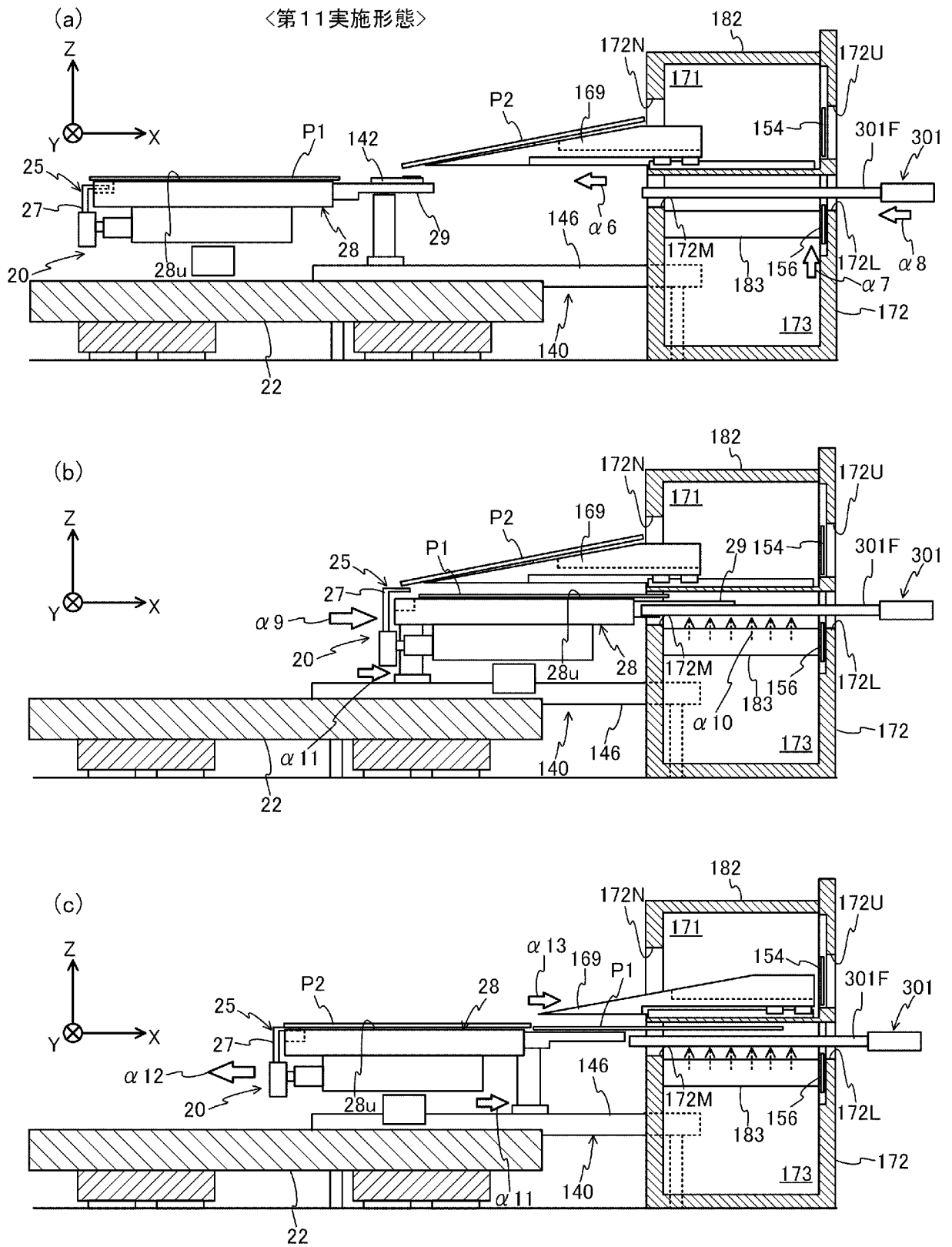
[図36]



[図37]



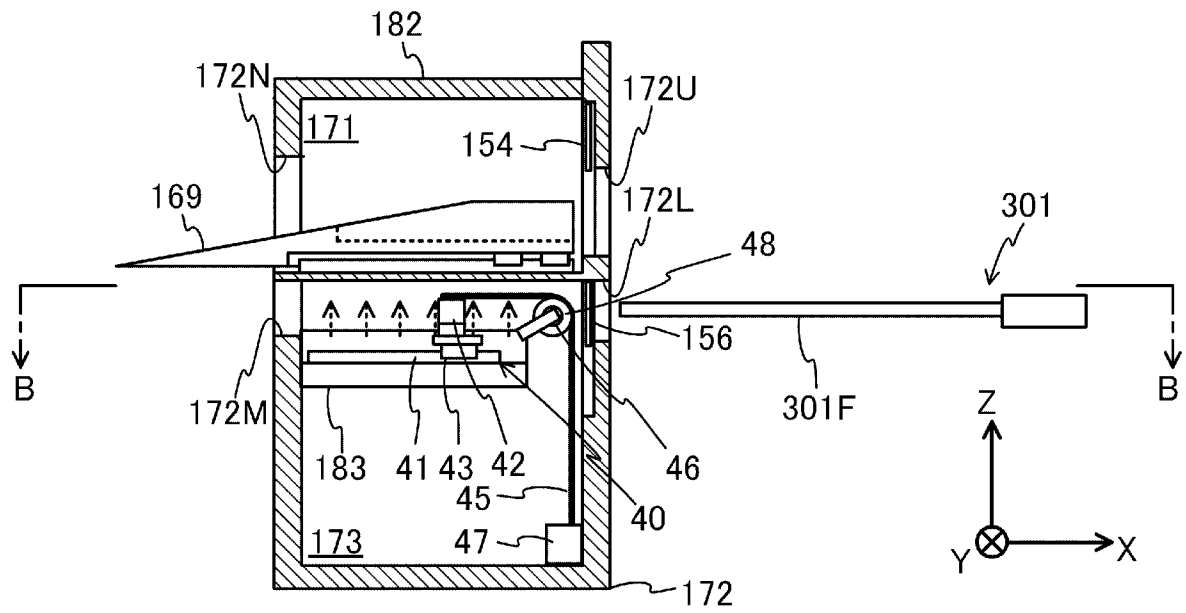
[図38]



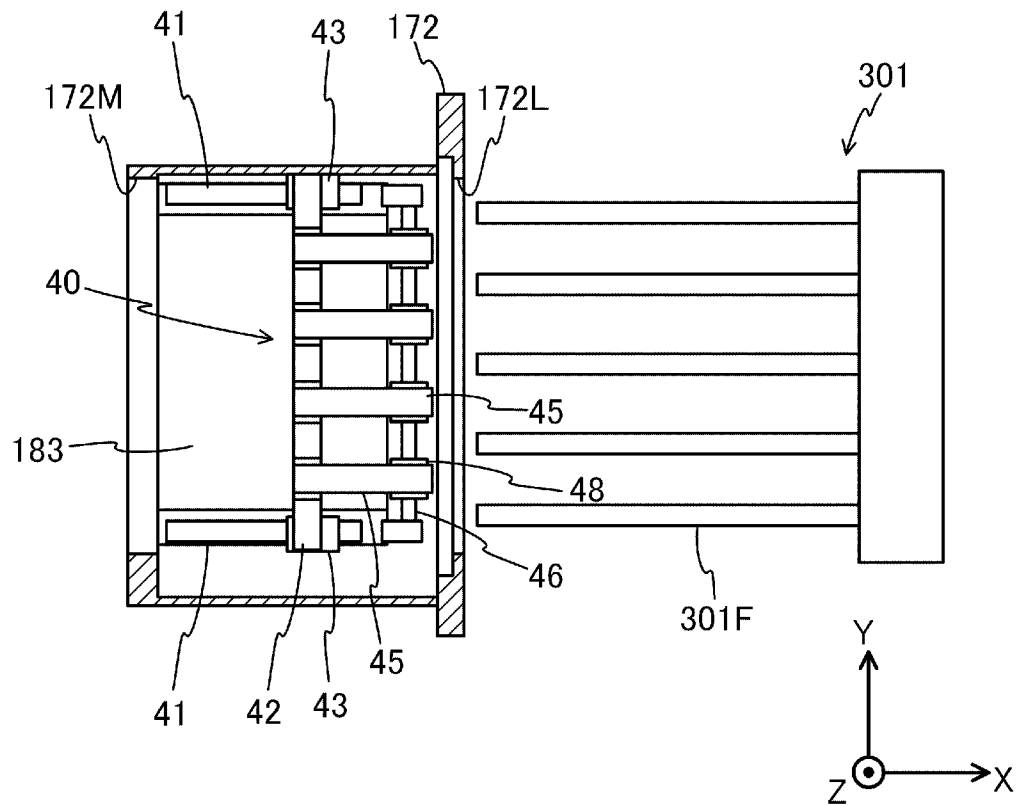
[図39]

(a)

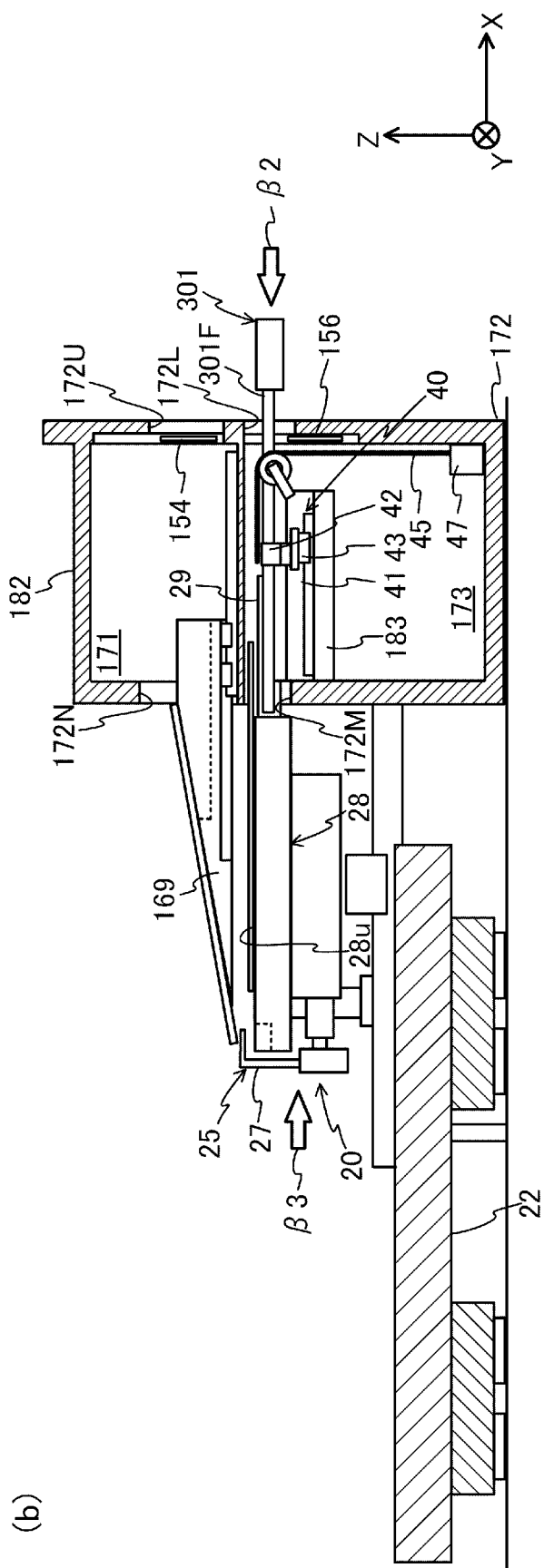
<第12実施形態>



(b)

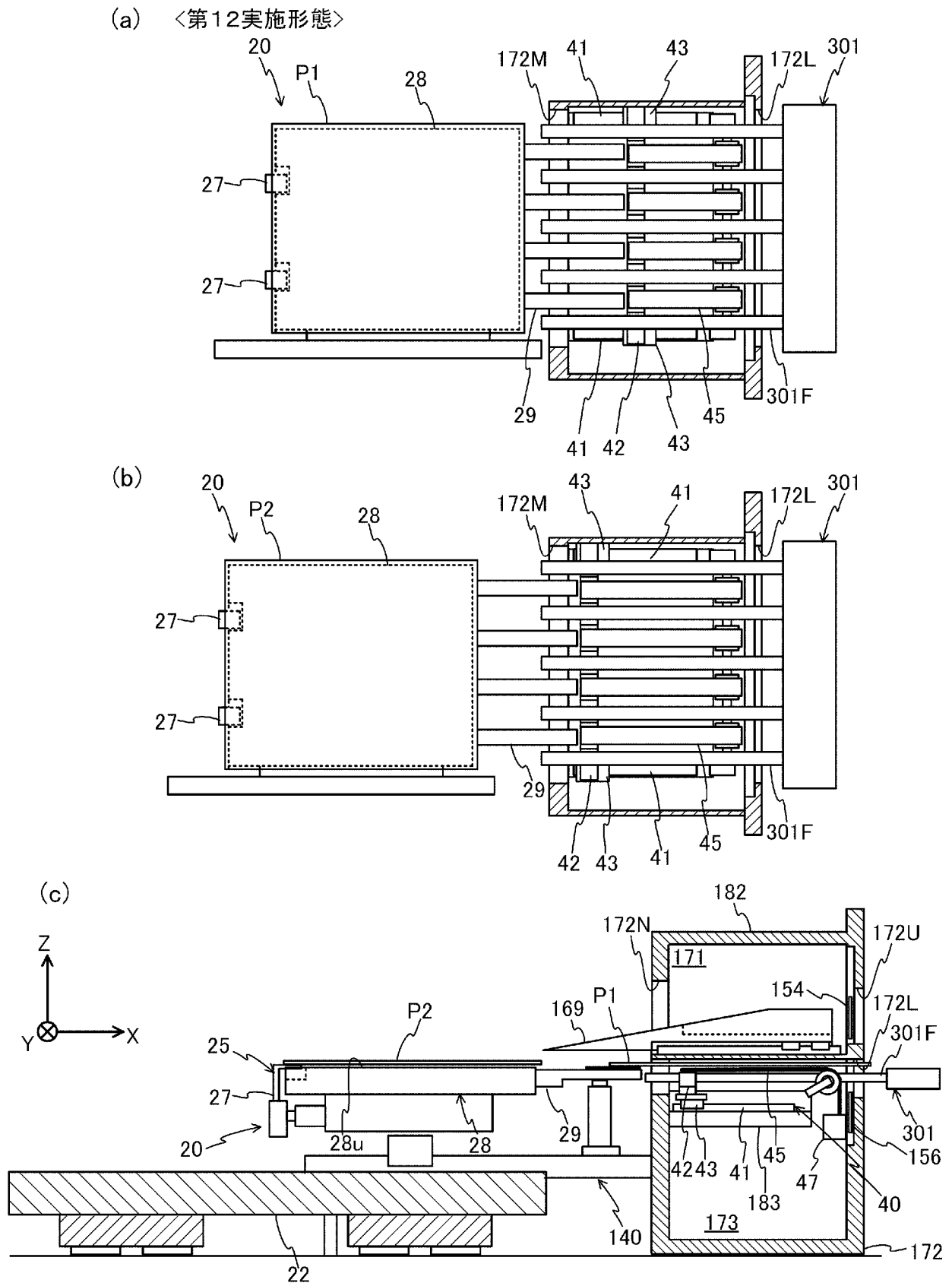


＜第12実施形態＞

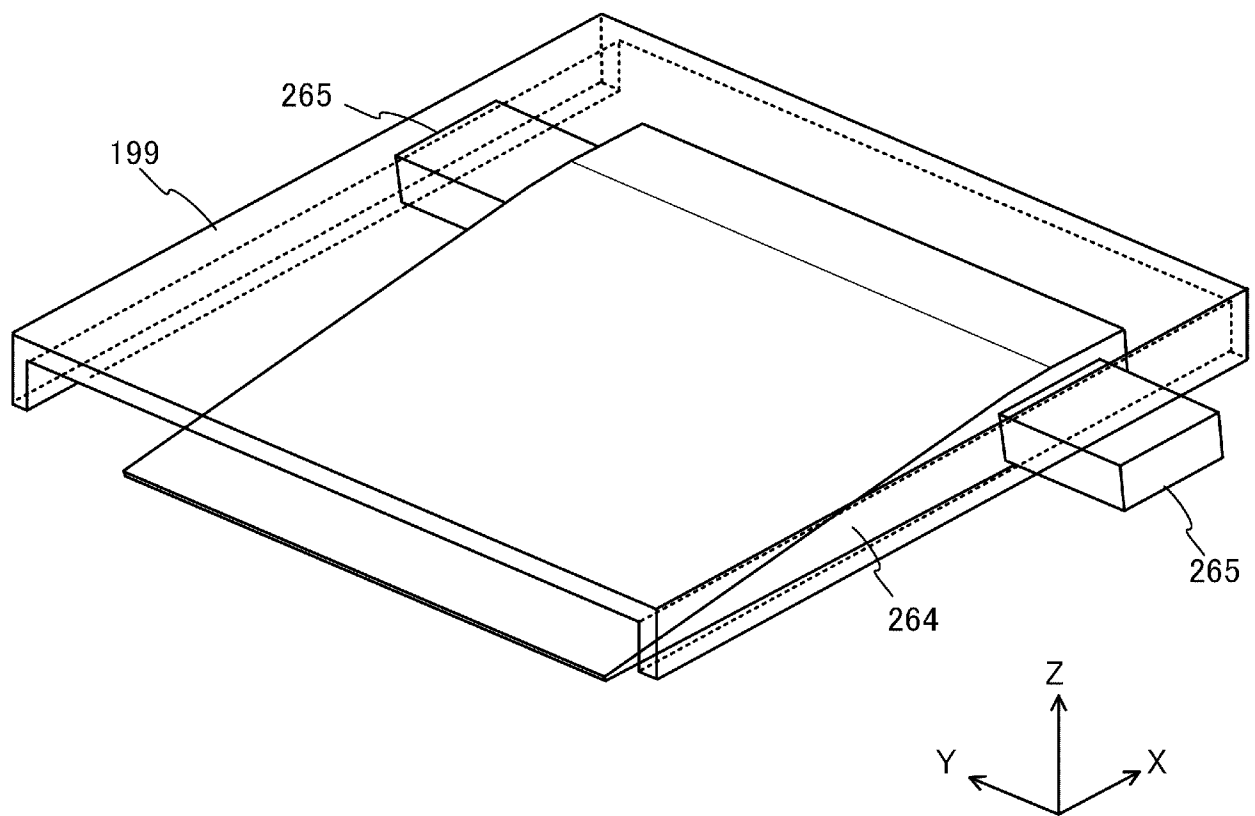


(b)

[図41]

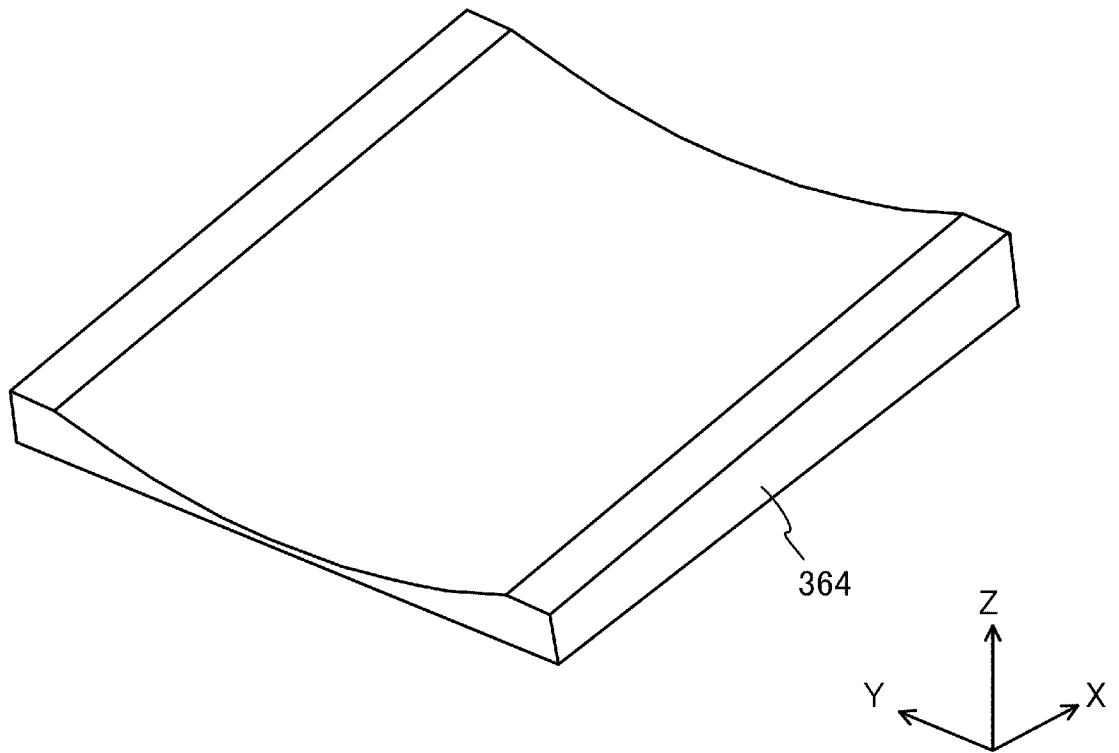


[図42]

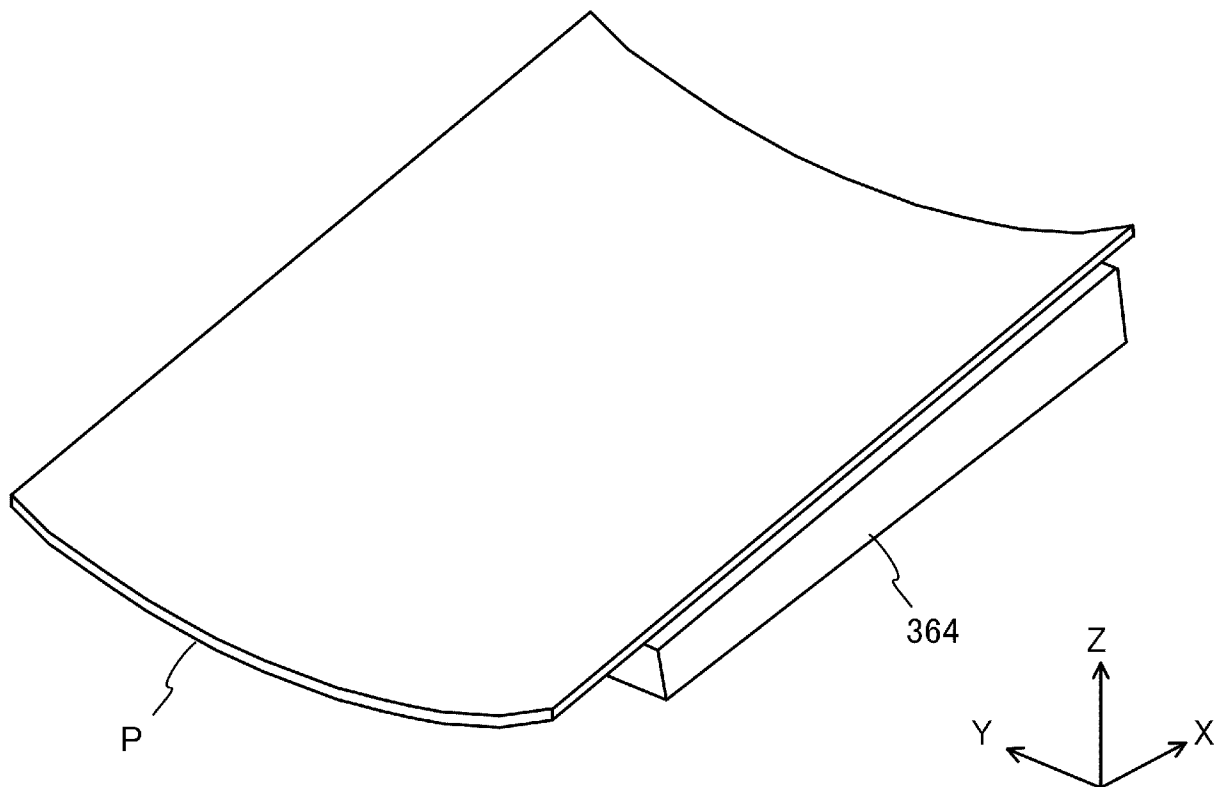


[図43]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G03F7/20(2006.01) i, H01L21/677(2006.01) i
FI: G03F7/20521, G03F7/20501, H01L21/68A

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. G03F7/20-7-24, G03F9/00-9/02, H01L21/67-21/683

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2018/062480 A1 (NIKON CORPORATION) 05.04.2018 (2018-04-05), entire text, all drawings	1-16
A	WO 2018/062483 A1 (NIKON CORPORATION) 05.04.2018 (2018-04-05), entire text, all drawings	1-16
A	JP 2012-84825 A (SITI INC.) 26.04.2012 (2012-04-26), entire text, all drawings	1-16
A	JP 2011-228633 A (NIKON CORPORATION) 10.11.2011 (2011-11-10), entire text, all drawings	1-16
A	JP 2012-169691 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 06.09.2012 (2012-09-06), entire text, all drawings	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
02.06.2020

Date of mailing of the international search report
16.06.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010753

WO 2018/062480 A1	05.04.2018	US 2020/0019071 A1 entire text, all drawings KR 10-2019-0050826 A CN 110114725 A TW 201827938 A
WO 2018/062483 A1	05.04.2018	US 2019/0377271 A1 entire text, all drawings CN 109791370 A KR 10-2019-0050827 A TW 201820408 A
JP 2012-84825 A	26.04.2012	TW 201215554 A
JP 2011-228633 A	10.11.2011	(Family: none)
JP 2012-169691 A	06.09.2012	JP 2012-169689 A JP 2012-169690 A JP 2012-182500 A JP 2012-182501 A JP 2012-182502 A JP 2013-49133 A JP 2013-51443 A JP 2013-62534 A JP 2014-60464 A JP 2014-111310 A WO 2009/066573 A1 TW 200940287 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G03F 7/20(2006.01)i; H01L 21/677(2006.01)i FI: G03F7/20 521; G03F7/20 501; H01L21/68 A														
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）） G03F7/20-7-24; G03F9/00-9/02; H01L21/67-21/683														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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	WO 2018/062480 A1（株式会社ニコン）05.04.2018（2018-04-05） 全文、全図	1-16												
A	WO 2018/062483 A1（株式会社ニコン）05.04.2018（2018-04-05） 全文、全図	1-16												
A	JP 2012-84825 A（株式会社S i t i）26.04.2012（2012-04-26） 全文、全図	1-16												
A	JP 2011-228633 A（株式会社ニコン）10.11.2011（2011-11-10） 全文、全図	1-16												
A	JP 2012-169691 A（株式会社安川電機）06.09.2012（2012-09-06） 全文、全図	1-16												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 02.06.2020	国際調査報告の発送日 16.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 今井 彰 2G 5703 電話番号 03-3581-1101 内線 3225													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010753

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/062480	A1	05.04.2018	US	2020/0019071	A1	
				全文、全図			
				KR	10-2019-0050826	A	
				CN	110114725	A	
				TW	201827938	A	
WO	2018/062483	A1	05.04.2018	US	2019/0377271	A1	
				全文、全図			
				CN	109791370	A	
				KR	10-2019-0050827	A	
				TW	201820408	A	
JP	2012-84825	A	26.04.2012	TW	201215554	A	
JP	2011-228633	A	10.11.2011	(ファミリーなし)			
JP	2012-169691	A	06.09.2012	JP	2012-169689	A	
				JP	2012-169690	A	
				JP	2012-182500	A	
				JP	2012-182501	A	
				JP	2012-182502	A	
				JP	2013-49133	A	
				JP	2013-51443	A	
				JP	2013-62534	A	
				JP	2014-60464	A	
				JP	2014-111310	A	
				WO	2009/066573	A1	
				TW	200940287	A	