

(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
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/190423 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/JP2016/065774
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 27 日(27.05.2016)
- (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 2015-108843 2015 年 5 月 28 日(28.05.2015) 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 1 5 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 1 5 番 3 号株式会社ニコン内
Tokyo (JP). 吉田 亮平(YOSHIDA, Ryohei); 〒
1086290 東京都港区港南二丁目 1 5 番 3 号株
会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 立石 篤司(TATEISHI, Atsuji); 〒2060035
東京都多摩市唐木田一丁目 5 3 番地 9 唐木田
センタービル 立石国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

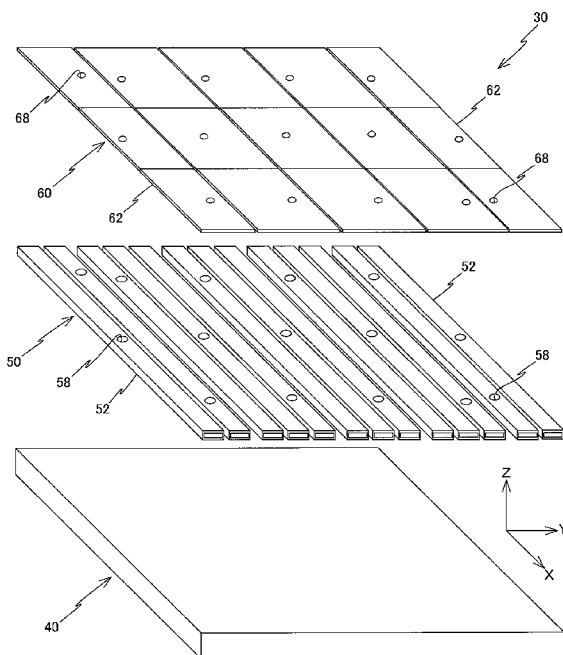
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OBJECT HOLDING DEVICE, EXPOSURE DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING FLAT PANEL DISPLAY, AND METHOD FOR MANUFACTURING DEVICE

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

[図3]



(57) Abstract: An object holding device of the present invention is provided with: a holding surface part (60) having a holding surface for holding a substrate; a conduit part (50) which has conduits for controlling a gas between the holding surface and the substrate and on which the holding surface part (60) is mounted; and a base part (40) on which the conduit part (50) is mounted. Furthermore, the plurality of conduits extend in a first direction and are arranged in a second direction crossing the first direction in the conduit part (50). The object holding device of the present invention facilitates the creation of an air piping route and flatness adjustment of the substrate mounting surface, and has a simple structure of the base part (40) to facilitate assembly and maintenance and repair.

(57) 要約: 本発明の物体保持装置は、基板を保持する保持面を有する保持面部(60)と、保持面と基板との間の気体を制御する管路を有し、保持面部(60)が載置される管路部(50)と、管路部(50)が載置されるベース部(40)と、を備えている。そして、管路部(50)において、管路は、第1方向に延在し、且つ前記第1方向に交差する第2方向に複数配置される。本発明の物体保持装置は、容易にエア配管経路の作成と基板載置面の平面度調整ができ、ベース部(40)の構造がシンプルになり、組み立てやメンテナンスが容易になるとの効果を有する。

明 細 書

発明の名称：

物体保持装置、露光装置、フラットパネルディスプレイの製造方法、及びデバイス製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、物体保持装置、露光装置、フラットパネルディスプレイの製造方法、及びデバイス製造方法に係り、更に詳しくは、物体を保持する保持部材を含む物体保持装置、前記物体保持装置に保持された物体を露光する露光装置、前記露光装置を用いたフラットパネルディスプレイ、又はデバイスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、液晶表示素子、半導体素子（集積回路等）等の電子デバイス（マイクロデバイス）を製造するリソグラフィ工程では、マスク又はレチクル（以下、「マスク」と総称する）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プレート又はウエハ（以下、「基板」と総称する）に転写する露光装置が用いられている。

[0003] この種の露光装置では、基板ステージ装置が有する基板ホルダが、基板を、例えば真空吸着することにより、該基板に皺、あるいは凹凸などが形成されないように、基板載置面に沿って平面矯正する（例えば、特許文献1参照）。

[0004] ここで、近年、露光対象の基板は、より薄型化される傾向にあり、基板ホルダの基板載置面に形成された凹凸、溝、あるいは貫通孔などにより、基板の平面矯正が困難になるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-273702号公報

発明の概要

- [0006] 本発明の第1の態様によれば、物体を保持する保持面を有する保持部と、前記保持面と前記物体との間の気体を制御する流路を有し、前記保持部が載置される気体流路部と、前記気体流路部が載置されるベース部と、備え、前記流路は前記気体流路部において、第1方向に延在し、且つ前記第1方向に交差する第2方向に複数配置される物体保持装置が、提供される。
- [0007] 本発明の第2の態様によれば、第1の態様に係る物体保持装置と、前記物体保持装置に保持された前記物体に対してエネルギービームを用いて所定のパターンを形成するパターン形成装置と、を備える露光装置が、提供される。
- [0008] 本発明の第3の態様によれば、第2の態様に係る露光装置を用いてフラットパネルディスプレイに用いられる基板を露光することと、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の製造方法が、提供される。
- [0009] 本発明の第4の態様によれば、第2の態様に係る露光装置を用いて物体を露光することと、露光された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。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]一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1の液晶露光装置が有する基板ステージ装置の基板ホルダを示す斜視図である。
- [図3]図2の基板ホルダの分解図である。
- [図4]基板ホルダの変形例を示す図である。
- [図5]図5(a)及び図5(b)は基板ステージ装置が有する搬入及び搬出ベアラ装置を示す図(それぞれ側面図、及び正面図)である。
- [図6]図6(a)～図6(c)は、基板ホルダ上の基板の交換動作を説明するための図(その1～その3)である。
- [図7]図7(a)及び図7(b)は、基板ホルダ上の基板の交換動作を説明するための図(その4及びその5)である。
- [図8]図8(a)及び図8(b)は、基板ステージ装置が有するホルダ清掃装

置を示す図（それぞれ側面図、及び正面図）である。

[図9]図9（a）及び図9（b）は、ホルダ清掃装置を用いた基板ホルダの清掃動作（その1）を説明するための図（それぞれ側面図、及び正面図）である。

[図10]図10（a）及び図10（b）は、ホルダ清掃装置を用いた基板ホルダの清掃動作（その2）を説明するための図（それぞれ側面図、及び正面図）である。

[図11]図11（a）及び図11（b）は、ホルダ清掃装置を用いた基板ホルダの清掃動作（その3）を説明するための図（それぞれ側面図、及び正面図）である。

[図12]ホルダ清掃装置を用いた基板ホルダの清掃動作（その4）を説明するための図である。

[図13]ホルダ清掃装置を用いた基板ホルダの清掃動作（その5）を説明するための図である。

[図14]ホルダ清掃装置を用いた基板ホルダの清掃動作（その6）を説明するための図である。

[図15]ホルダ清掃装置の変形例（その1）を示す図である。

[図16]ホルダ清掃装置の変形例（その2）を示す図である。

[図17]ホルダ清掃装置の変形例（その3）を示す図である。

[図18]ホルダ清掃装置の変形例（その4）を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、一実施形態について、図1～図14を用いて説明する。

[0012] 図1には、一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。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。

[0013] 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装置14、投影光学系16、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、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。

[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365nm）、g線（波長436nm）、h線（波長405nm）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。

[0015] マスクステージ装置14は、マスクMを、例えば真空吸着により保持している。マスクステージ装置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、少なくとも走査方向（X軸方向）に所定の長ストロークで駆動される。マスクステージ装置14の位置情報は、例えばリニアエンコーダシステムを含むマスクステージ計測系（不図示）により求められる。

[0016] 投影光学系16は、マスクステージ装置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。

[0017] 液晶露光装置10では、照明系12からの照明光IL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。

[0018] 基板ステージ装置20は、定盤22、基板テーブル24、自重支持装置26、及び基板ホルダ30を備えている。

[0019] 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り、不図示の防振装置を介して床F上に設置されている。基板テーブル24は、平面視矩形の厚みの薄い箱形の部材から成る。自重支持装置26は、定盤22上に非接触状態で載置され、基板テーブル24の自重を下方から支持している。基板ホルダ30は、基板テーブル24の上面上に一体的に固定されている。また、不図示であるが、基板ステージ装置20は、例えばリニアモータなどを含み、基板テーブル24(及び基板ホルダ30)をX軸、及びY軸方向に(XY平面に沿って)所定の長ストロークで駆動するとともに、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基板ステージ駆動系、及び、例えば光干渉計システムなどを含み、基板ホルダ30の上記6自由度方向の位置情報を求める基板ステージ計測系などを備えている。

[0020] 基板ホルダ30は、全体的な形状が平面視矩形の厚さの薄い箱形の部材から成り、上面(+Z側の面)に基板Pが載置される。基板ホルダ30の上面の縦横比は、基板Pとほぼ同じであるが、基板ホルダ30の上面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おり、基板Pが基板ホルダ30の上面に載置された状態で、基板Pの4辺の端部近傍が、基板ホルダ30から外側にはみ出すようになっている。

。これは、基板Pの表面に塗布されたレジストが、該基板Pの端部近傍において裏面側にも付着している可能性があり、そのレジストが基板ホルダ30に付着しないようにするためである。

[0021] 図2及び図3から分かるように、基板ホルダ30は、ベース部40、管路部50、及び保持面部60を備えている。ベース部40、管路部50、及び保持面部60は、それぞれ全体的に平面視矩形の板状に形成されている。基板ホルダ30は、ベース部40上に管路部50が配置（積層）され、さらに管路部50上に保持面部60が配置（積層）されることにより、全体的に3層構造となっている。本実施形態において、ベース部40、管路部50、及び保持面部60は、例えば接着剤により相互に固定されているが、これに限られず、例えば、ボルトなどにより相互に締結されても良い。また、保持面部60と管路部50とは、真空吸着によって相互に固定されても良い。また、保持面部60と管路部50とは、着脱、及び交換が可能に構成されても良い。

[0022] 最下層であるベース部40は、管路部50、及び保持面部60に比べて厚く形成されている。ベース部40の構造は、特に限定されないが、軽量、且つ高剛性（特に厚さ方向に高剛性）であることが望ましい。本実施形態のベース部40は、例えばアルミニウム合金により形成されたハニカム構造の板状部材（不図示）の上面、下面、及び各側面のそれぞれに、例えばCFRP（carbon-fiber-reinforced plastic）製の板状部材が貼り付けられた、いわゆるサンドウィッチ構造とされており、軽量、且つ高剛性であり、作成も容易である。

[0023] 中間層である管路部50は、X軸方向に延びるYZ断面が矩形の複数（図2及び図3では、例えば13本）の角パイプ52を備えている。なお、角パイプ52の本数は、特に限定されない。角パイプ52の長手方向（X軸方向）の寸法は、ベース部40のX軸方向の寸法と概ね同じに設定されている。本実施形態において、隣接する一対の角パイプ52間には、該角パイプ52の幅方向（Y軸方向）寸法よりも狭い隙間が形成されているが、隣接する一

対の角パイプ５２間には、隙間がなくても良い。

[0024] 各角パイプ５２の長手方向の両端は、不図示の蓋部材により閉じられている。また、角パイプ５２の長手方向両端部に取り付けられた一对の蓋部材のうち、一方の蓋部材には、エア配管用の継手（不図示）が取り付けられている。なお、本実施形態において、上記不図示の継手は、全ての角パイプ５２の端部に取り付けられているが、これに限られず、例えば複数の角パイプ５２のうちの一部にのみ取り付けられていても良い。

[0025] 複数の角パイプ５２のうち、上記継手取り付けられた角パイプ５２（本実施形態では、全ての角パイプ５２）の上面には、所定の位置に貫通孔５８（図３参照）が形成されている。なお、図３において、貫通孔５８は、実際よりも大きく図示されている。また、図３に示される基板ホルダ３０では、１本の角パイプ５２につき、例えば１つ又は２つの貫通孔５８が形成されているが、１本の角パイプ５２に形成される貫通孔５８の数は、特に限定されない。

[0026] 最上層である保持面部６０は、基板Ｐ（図１参照）を保持する部分であり、複数の平板６２を有している。平板６２は、例えば黒みかげ石（斑レイ岩）、あるいはセラミックスなどにより形成されており、その厚みは、例えば５ｍｍ～１０ｍｍ程度に設定されている。各平板６２の表面（図２及び図３で＋Ｚ側を向いた面）は、全面に渡って極めて平坦に仕上げられている。なお、本実施形態では、例えば１５枚の平板６２が、管路部５０（複数の角パイプ５２）上にほぼ隙間なく（実質的に隙間を無視できる間隔で）敷き詰められることにより、保持面部６０が形成されているが、平板６２の枚数は、特に限定されず、例えば１４枚以下（例えば１枚）であっても良いし、１６枚以上であっても良い。

[0027] 保持面部６０には、エア吹き出し用、及び／又は真空吸引用の貫通孔６８が複数（本実施形態では、例えば１５）、形成されている。複数の貫通孔６８の位置は、管路部５０に形成された複数の貫通孔５８に対応する位置、すなわち、管路部５０（複数の角パイプ５２）上に保持面部６０（複数の平板

62)を重ね合わせた状態(図2参照)で、貫通孔58と貫通孔68とが上下方向に重なる位置(XY平面内で一致する位置)に形成されている。貫通孔58は、例えばドリルなどを用いた機械的な加工により形成される。なお、図2及び図3において、貫通孔68は、実際よりも大きく図示されている。また、本実施形態では、1枚の平板62につき、ひとつの貫通孔68が形成されているが、これに限られず、例えば1枚の平板62に複数の貫通孔68が形成されても良いし、角パイプ52に形成された貫通孔58との位置関係によっては、複数の平板62のうち、貫通孔68が形成されていない平板62があっても良い。ただし、複数の貫通孔68は、基板ホルダ30の上面(基板載置面)の全面にわたってほぼ均等な間隔で形成されていることが望ましい。

[0028] また、本実施形態において、保持面部60は、複数の平板62が並べられることにより(敷き詰められることにより)形成されているので、各平板62間に段差が存在しないことが好ましい。基板ホルダ30の組み立ては、一例として、例えば定盤22(図1参照)のような平坦な部材上に、複数の平板62を、その一面(組立後に基板載置面として機能する側の面)が下方を向いた状態で並べて載置し、この状態で、該複数の平板62と複数の角パイプ52とを、例えば接着剤により固着させる。これにより、複数の平板62の一面それぞれを、上記定盤22の表面に倣って、段差のない状態で繋ぎ合わせることができる。なお、基板ホルダ30の組み立て手順としては、これに限られず、例えば管路部50を構成する複数の角パイプ52を定盤22上に並べて組み立てることによって定盤22の表面に倣った平面を形成した後、該管路部50(定盤22の表面に倣った平面)上に保持面部60を構成する複数の平板62を並べても良い。あるいは、管路部50を構成する複数の角パイプ52を、ラフに(複数の角パイプ52によって単一平面を形成することなく)組み立てた後、該管路部50(複数の角パイプ52)上に接着剤を塗布するとともに、管路部50(接着剤)上に複数の平板62を並べることによって、平面を形成しても良い。また、基板ホルダ30の組み立て順と

して、保持面部 60、管路部 50、ベース部 40 の順、すなわち基板ホルダ 30 の上層側を先に（上層側から順に）組み立てる場合を説明したが、これに限られず、下層側から順に上層側の部材を積み重ねるように組み立てても良い。

[0029] 管路部 50 を構成する複数の角パイプ 52 に取り付けられた継手（不図示）には、例えばチューブなどの配管部材を介して、基板ホルダ 30 の外部に配置された不図示のバキューム装置、及び不図示の加圧気体供給装置が切り替え（選択）可能に接続されている。バキューム装置は、角パイプ 52 の内部の空気を吸引することにより、角パイプ 52 に真空吸引力を供給する。基板ホルダ 30 は、保持面部 60 の上面と、該保持面部 60 上に載置された基板 P（図 1 参照）との間の空気を、貫通孔 58、68 を介して上記真空吸引力により吸引する。これにより、基板 P は、保持面部 60 に吸着保持され、ほぼ全面が保持面部 60（複数の平板 62）の上面に沿って（倣って）平面矯正される。なお、管路部 50 において、気体の流路が複数の角パイプ 52 によって形成される場合を説明したが、管路部 50 の構成は、これに限られず、適宜変更が可能である。例えば、板状の部材の表面に溝を形成し、該板状の部材上に別の板状部材（蓋）を重ねることによって、管路部 50（気体の流路）を形成しても良い。この場合、2 枚の板状部材によって管路部 50 が構成される。また、この場合、ベース部 40 を、上記別の板状部材（蓋）としても良いし、保持面部 60 を上記別の板状部材（蓋）としても良い。この場合、管路部 50 は、1 枚の板状部材によって形成することができる。

[0030] また、上記加圧気体供給装置からは、角パイプ 52 の内部に加圧気体（例えば圧縮空気）が供給される。基板ホルダ 30 は、保持面部 60 上に載置された基板 P（図 1 参照）の下面に対して、貫通孔 58、68 を介して加圧気体を噴出（排気）する。これにより、基板 P は、保持面部 60 の上面に対して、ほぼ全面が離間（浮上）した状態とされる。

[0031] 上記真空吸引力の供給と、加圧気体の供給との切り替えは、例えばバルブなどを介して不図示の主制御装置によって適宜行われる。主制御装置は、基

板ホルダ３０に対する真空吸引力の供給と、加圧気体の供給とを適宜切り換えることにより、基板ホルダ３０に基板Ｐを真空吸引保持させることと、基板ホルダ３０に基板Ｐを非接触支持させることを任意に切り替えることができる。

[0032] また、主制御装置は、保持面部６０に形成された複数の貫通孔６８のそれぞれで、加圧気体を排気するタイミングに時間差を生じさせたり、真空吸引を行う貫通孔６８と、加圧気体を排気する貫通孔６８の場所を適宜交換したり、吸引と排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の接地状態を最適化（例えば、基板Ｐの裏面と基板ホルダ３０の上面との間に空気溜まりが発生しないように）することもできる。なお、複数の角パイプ５２の一部にバキューム装置を接続するとともに、該バキューム装置が接続されていない残りの角パイプ５２に加圧気体供給装置を接続しても良い。この場合、基板ホルダ３０において、基板Ｐの吸着保持を行う部位と、基板Ｐの非接触支持を行う部位とが区別されるが、制御が容易である。

[0033] ここで、本実施形態では、複数の部材（角パイプ５２）によって管路部５０が構成されたが、加圧気体、又は真空吸引力を保持面部６０の上面のほぼ全面にわたって供給することが可能であれば、管路部５０の構造は、適宜変更が可能であり、例えば、図４に示される基板ホルダ３０Ａの管路部５０Ａのように、一体型構造であっても良い。管路部５０Ａは、例えばＣＦＲＰにより形成された一对の薄い板材５４ａ、５４ｂの間に、ＣＦＲＰにより形成された、Ｘ軸方向に延びるＸＺ平面に平行な複数の帯状の板材５４ｃ（縦リブ）が、Ｙ軸方向に所定間隔で挟まれて配置されたサンドウィッチ構造体である。基板ホルダ３０Ａにおいても、板材５４ａ～５４ｃにより形成される管路は、両端部が不図示の蓋部材により閉じられている。なお、板材５４ｃに貫通孔を形成して隣接する一对の管路を連通させても良い。この場合、複数の管路の全てにエア配管用の継手を取り付ける必要がない。この場合において、ＣＦＲＰが静電気を発生することを防止するためにＣＦＲＰに被膜処理を施しても良い。また、管路部５０（角パイプ５２）を形成する材料は、

C F P Rに限られず、アルミニウム、ステンレス鋼などの金属材料であっても良い。また、管路部50を形成する材料としては、ベース部40を形成する材料、及び保持面部60を形成する材料の少なくとも一方と線膨張係数が異なる材料を使用することが好ましい。これによって、管路部50を形成する複数の流路の配列方向（図2、図3では、Y軸方向）に作用する力を分散することができる。

[0034] また、基板ステージ装置20は、図5（a）に示されるように、基板ホルダ30からの基板P（図1参照）の搬出動作に用いられる一对の（一方は紙面奥側に重なっているため不図示）搬出ベアラ装置70a、及び基板ホルダ30への基板Pの搬入動作に用いられる一对の（図5（b）参照）搬入ベアラ装置70bを備えている。一对の搬出ベアラ装置70aは、基板ホルダ30の+X側にY軸方向に所定間隔で配置され、一对の搬入ベアラ装置70bは、基板ホルダ30の-X側にY軸方向に所定間隔で配置されている。

[0035] 一对の搬入ベアラ装置70bの構造は、配置が異なる点を除き、実質的に同じであるので、以下一方の搬入ベアラ装置70bについて説明する。搬入ベアラ装置70bは、保持パッド72b、Zアクチュエータ76z、及びXアクチュエータ76xを備えている。保持パッド72bは、基板ホルダ30の上面（保持面部60（図2など参照））に形成された切り欠き32b（図2及び図3では不図示）内に一部を挿入することが可能となっている。保持パッド72b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（図1参照）の-X側の端部近傍を、下面側から吸着保持することができるようになっている。

[0036] 保持パッド72bは、Z軸方向に延びるシャフト74を介してXアクチュエータ76xに取り付けられており、Xアクチュエータ76xによって、X軸方向に所定のストロークで駆動される。また、Xアクチュエータ76x（すなわち保持パッド72b）は、基板テーブル24に取り付けられたZアクチュエータ76zによりZ軸方向に所定のストロークで駆動される。

[0037] 一对の搬出ベアラ装置70aそれぞれの構造は、配置及び機能が異なる点

を除き、搬入ベアラ装置 70 b と実質的に同じである。すなわち、搬出ベアラ装置 70 a は、基板ホルダ 30 の上面に形成された切り欠き 32 a（図 2 及び図 3 では不図示）内に一部を挿入することが可能な保持パッド 72 a、保持パッド 72 a を支持するシャフト 74 を X 軸方向に駆動するための X アクチュエータ 76 x、及び X アクチュエータ 76 x（すなわち保持パッド 72 a）を Z 軸方向に駆動するための Z アクチュエータ 76 z を備え、基板 P（図 1 参照）の +X 側の端部近傍を、下面側から吸着保持することができるようになっている。

[0038] 次に、搬出ベアラ装置 70 a、及び搬入ベアラ装置 70 b を用いた基板ホルダ 30 上の基板 P の交換動作について、図 6（a）～図 7（b）を用いて説明する。以下の基板交換動作は、不図示の主制御装置の管理の下に行われる。

[0039] 図 6（a）に示されるように、露光済みの基板 P_1 を保持した基板ホルダ 30 は、該基板 P_1 を搬出するために、所定の基板交換位置に位置決めされる。基板ホルダ 30 は、基板載置面から加圧気体を基板 P_1 の下面に対して噴出し、基板 P_1 を浮上させる。このとき、一对の搬出ベアラ装置 70 a が、基板 P_1 の +X 側の端部近傍を吸着保持する。主制御装置は、一对の搬出ベアラ装置 70 a の保持パッド 72 a を所定のストローク（例えば、50 mm～100 mm 程度）で +X 方向へ駆動する。これにより、基板 P_1 の +X 側の端部近傍が、基板ホルダ 30 の +X 側の端部近傍から突き出す。また、基板交換位置に位置決めされた基板ホルダ 30 の上方には、基板 P_1 の次に露光される基板 P_2 が、基板搬送用のロボットハンド 36 により搬送される。

[0040] 次いで、図 6（b）に示されるように、基板 P_1 の +X 側の端部近傍であって、一对の搬出ベアラ装置 70 a に保持されていない部分が、基板搬出装置 34 に吸着保持される。一对の搬出ベアラ装置 70 a は、基板 P_1 の吸着保持を解除する。また、基板ホルダ 30 の上方では、基板 P_1 の上方に搬送された基板 P_2 の -X 側の端部近傍が、一对の搬入ベアラ装置 70 b により吸着保持される。

- [0041] この後、図6(c)に示されるように、主制御装置は、基板搬出装置34を+X方向に駆動することによって、基板 P_1 を+X方向に移動させる。基板 P_1 は、基板ホルダ30の上面、及び基板ステージ装置20の+X側に配置されたガイドビーム38の上面をガイド面として水平面にほぼ平行に移動し、基板ホルダ30上からガイドビーム38上へと移送される。ガイドビーム38は、エアベアリングを有し、基板 P_1 の移動時に基板 P_1 の下面に対して加圧気体が噴出することにより、基板 P_1 を非接触支持する。また、基板ホルダ30も、加圧気体を基板 P_1 の下面に対して噴出することにより、エアベアリングと同等に機能する。
- [0042] また、上記基板 P_1 の搬出動作と並行して、ロボットハンド36が高加速度で+X側に移動することにより、基板ホルダ30の上方から退避する。この際、ロボットハンド36を基板 P_2 との間の摩擦を低減するため、ロボットハンド36は、基板 P_1 の下面に対して加圧気体を噴出する。ロボットハンド36が基板ホルダ30の上方から退避すると、基板 P_2 は、-X側の端部近傍が一对の搬入ベアラ装置70bにより吸着保持されているので、基板ホルダ30の上空に残される。
- [0043] ロボットハンド36による下方からの支持を失った基板 P_2 は、自重により重力方向下方へ移動（落下）して、図7(a)に示されるように、基板ホルダ30上に着地する。また、主制御装置は、一对の搬入ベアラ装置70bの保持パッド72bも併せて降下駆動する。このとき、基板 P_2 は、該基板 P_2 と基板ホルダ30の上面との間の空気抵抗により、重力加速度よりも小さい加速度で緩やかに移動する。また、基板ホルダ30は、基板 P_1 の搬出後も継続して上面から加圧気体を噴出しており、基板 P_2 の基板ホルダ30上への着地時の衝撃を緩和する。
- [0044] また、基板ホルダ30から加圧気体が噴出されていることから、基板 P_2 が基板ホルダ30に着地した状態で、該基板 P_2 と基板ホルダ30の上面（基板載置面）の間には、上記加圧気体の静圧により、微小な隙間が形成される。主制御装置は、不図示の基板位置計測系の出力に基づいて、上記微小な隙

間が形成された状態（基板 P_2 が基板ホルダ30に非接触支持された状態）で、一对の搬入ベアラ装置70bの保持パッド72bを独立にX軸方向に微小駆動することにより、基板 P_2 のアライメントを行う。

[0045] 上記アライメント動作が終了した後、図7（b）に示されるように、基板ホルダ30は、加圧気体の噴出を停止するとともに、基板 P_2 を真空吸着保持する。一对の搬入ベアラ装置70bの保持パッド72bは、基板ホルダ30の切り欠き32b（図5（a）参照）に收容される。

[0046] 次に、基板ホルダ30の清掃装置について説明する。複数のピンにより基板Pを下方から支持する従来の基板ホルダ（いわゆるピントップ型の基板ホルダ）では、基板ホルダの上面に付着したゴミは、上記複数のピンの間に落ちるので、基板Pの裏面に直接付着する可能性が低い。これに対し、上述したように、本実施形態の基板ホルダ30は、基板載置面として機能する保持面部60が、複数の平板62により全体的に平坦に形成されていることから、基板載置面にゴミが直接付着する可能性が高い。

[0047] そこで、図8（a）及び図8（b）に示されるように、本実施形態の基板ステージ装置20は、基板ホルダ30の上面（基板載置面）を清掃するためのクリーナ90を含む清掃装置80を有している。清掃装置80は、基板ホルダ30の+Y側及び-Y側の側面それぞれにX軸方向に離間した一对の支持ブロック82aを有している。一对の支持ブロック82aは、基板ホルダ30の側面に対して、YZ断面L字状のアングル材82bを介して取り付けられている。また、一对の支持ブロック82a間には、X軸方向に延びるガイド棒84aが架設されている。ガイド棒84aには、該ガイド棒84aに沿ってX軸方向に移動自在なスライダ84b（例えば、リニアブッシュ）が取り付けられている。

[0048] スライダ84bには、-X方向に延びる板状のベース部材86が取り付けられている。ベース部材86は、互いに平行に配置された一对のリンク部材88それぞれの長手方向の中間部を、Y軸周り方向に回転自在に軸支持している。

[0049] クリーナ 90 は、Y 軸方向に延びる XZ 断面が矩形の部材から成り、±Y 側の端部が基板ホルダ 30 の±Y 側の端部から外側に突き出すように、Y 軸方向の長さが、基板ホルダ 30 の上面（保持面部 60（図 2 及び図 3 参照））の Y 軸方向の長さよりも幾分長く設定されている。クリーナ 90 は、例えば PVA（ポリビニルアルコール）を原料とする多孔質体により形成されている。クリーナ 90 は、基板ホルダ 30 の+Y 側に配置された一对のリンク部材 88 の上端部近傍と、基板ホルダ 30 の-Y 側に配置された一对のリンク部材 88 の上端部近傍との間に挿入され、且つ該リンク部材 88 に対して Y 軸周り方向に回転自在に軸支持されている。なお、クリーナ 90 は、直接リンク部材 88 に取り付けられていなくても良く、例えば交換、位置調整が容易なように、別部材を介して取り付けられていても良い。

[0050] クリーナ 90 は、その下面が基板ホルダ 30 の上面と平行となるように配置されており、各リンク部材 88 がベース部材 86 に対して Y 軸周り方向に回転すると、XZ 平面内の姿勢を維持したまま（クリーナ 90 の下面と基板ホルダ 30 の上面との平行が維持された状態で）Y 軸回り方向に回転する。また、クリーナ 90 の上面における両端部近傍それぞれには、テーパ状の凹部 92 が形成されている。凹部 92 の機能については、後述する。

[0051] 上記一对のリンク部材 88 の下端部近傍には、上方（+Z 側）に開口した切り欠き溝 94 が形成された補助板部材 96 が取り付けられている。一对のリンク部材 88 それぞれは、補助板部材 96 に対して、Y 軸周り方向に回転自在に取り付けられている。

[0052] 図 9（a）及び図 9（b）には、上述した搬入ベアラ装置 70b と清掃装置 80 とが組み合わされた状態が示されている。スライダ 84b（及びベース部材 86）が可動範囲の最も-X 側に位置した状態で、クリーナ 90、及び補助板部材 96 に形成された切り欠き溝 94 は、上述した基板交換動作の支障とならないように、基板ホルダ 30 の外側（-X 側）に配置されている。クリーナ 90 の回転範囲は、アングル材 82b に取り付けられた制限ピン 82c により制限される。

[0053] 次に、清掃装置 80 の動作について説明する。本実施形態において、基板ホルダ 30 の清掃動作は、該基板ホルダ 30 を所定の清掃位置に位置させた状態で行う。清掃位置は、特に限定されず、例えば上述した基板交換位置と同じであっても良い。基板ホルダ 30 を清掃位置に位置させた状態で、基板ホルダ 30 の上方（例えば天井面）には、図 9（a）及び図 9（b）に示されるように、クリーナ固定用のアクチュエータ 98 が配置されている。アクチュエータ 98 は、上記クリーナ 90 の凹部 92 に対応して、Y 軸方向に離間して一対設けられている。

[0054] 図 9（a）及び図 9（b）に示される状態から、不図示の主制御装置は、図 10（a）及び図 10（b）に示されるように、搬入ベアラ装置 70 b のシャフト 74 を -Z 方向に駆動し、該シャフト 74 に取り付けられた制御ピン 78 を補助板部材 96 に形成された切り欠き溝 94 に嵌合させる。また、切り欠き溝 94 に制御ピン 78 が嵌合した状態で、シャフト 74 が -X 方向に駆動されると、補助板部材 96 が -X 方向に移動する。これにより、図 11（a）及び図 11（b）に示されるように、一対のリンク部材 88 を介してクリーナ 90 が回転し、該クリーナ 90 の下面と基板ホルダ 30 の上面とが接触（対向）する。

[0055] この後、主制御装置は、図 12 に示されるように、アクチュエータ 98 を駆動して、該アクチュエータ 98 が有するボール 98 a をクリーナ 90 の凹部 92 内に挿入する。これによりクリーナ 90 のアクチュエータ 98 に対する X-Y 平面内の相対移動が制限される。また、搬入ベアラ装置 70 b のシャフト 74 が +Z 方向に駆動され、これにより、制御ピン 78 が切り欠き溝 94 内から離脱する。

[0056] この状態で、主制御装置は、図 13 に示されるように、基板ホルダ 30 を -X 方向に長ストロークで駆動する。このときの基板ホルダ 30 の移動速度は、特に限定されないが、例えば走査露光動作時の基板ホルダ 30 の移動速度と比べて遅い速度であることが好ましい。これにより、クリーナ 90 と基板ホルダ 30 とが X 軸方向に相対移動する。また、クリーナ 90 をリンク部

材 8 8 を介して支持するベース部材 8 6 が、スライダ 8 4 b と一体的にガイド棒 8 4 a に沿って移動する。図 1 4 には、基板ホルダ 3 0 の表面の清掃が終わった状態が示されている。以上説明した清掃動作により、基板ホルダ 3 0 の表面に付着したゴミがクリーナ 9 0 によって取り除かれる。

[0057] なお、クリーナ 9 0 の材質は、適宜変更が可能であり、例えば石材、金属、合成樹脂などであっても良い。また、クリーナ 9 0 は、基板ホルダ 3 0 に対して非接触で加圧エアを排気するエアベアリングであっても良く、あるいは、図 1 5 に示される清掃装置 8 0 A のように、ローラ型のクリーナ 9 0 A を用いても良い。この場合、クリーナ 9 0 A と基板ホルダ 3 0 との摩擦抵抗が低減され、クリーナ 9 0 A と基板ホルダ 3 0 とスムーズに相対移動させることができる。

[0058] また、クリーナ 9 0 に高圧ノズルを取り付けて、ゴミを吹き飛ばしても良いし、真空吸引を行っても良い。また、クリーナ 9 0 にブラシを取り付け、基板ホルダ 3 0 を掃きながら移動するようにしても良い。さらには、クリーナ 9 0 から水、あるいは蒸気を排気しながら基板ホルダ 3 0 表面を拭き取っていくようにしても良い。また、これらの組み合わせであっても良い。

[0059] また、上記実施形態では、位置が固定のクリーナ 9 0 に対して基板ホルダ 3 0 を相対移動させることによって基板ホルダ 3 0 を清掃したが、例えば図 1 6 に示されるように、クリーナ 9 0 に嵌合した状態のアクチュエータ 9 8 を X 駆動装置 9 8 A によって基板ホルダ 3 0 に対して X 軸方向に移動させることによって基板ホルダ 3 0 を清掃しても良い。また、図 1 7 に示されるように、基板搬送用のロボットハンド 3 6 にフック 3 6 A を取り付け、該ロボットハンド 3 6 によってクリーナ 9 0 を基板ホルダ 3 0 に対して相対移動させても良い。この場合、フック 3 6 A とクリーナ 9 0 との締結部分を、球面接触として発塵を抑制したり、エアベアリング、あるいは磁石などを用いて非接触締結しても良い。また、図 1 8 に示される清掃装置 8 0 B のように、一对の支持ブロック 8 2 a 間に架設された X 駆動装置 8 4 c によりスライダ 8 4 b を基板ホルダ 3 0 に対して駆動しても良い。X 駆動装置としては、リ

ニアモータ、回転モータを用いたベルト駆動装置、ワイヤを用いた牽引駆動装置、ラックアンドピンオン駆動装置などを用いることができる。

[0060] 以上説明した本実施形態の基板ホルダ30によれば、基板載置面（基板ホルダ30の上面）の大部分が平坦面であるので、例えば従来のピントップ型の基板ホルダに比べて、基板Pが薄型化しても平面矯正を確実に行うことができる。また、凹凸が最小限であるので、反射率や反射量がほぼ一定であり、露光による転写ムラが起こり難い。従って、高精度の露光が可能となる。

[0061] また、ハニカム構造のベース部40と、複数の角パイプ52から成る管路部50と、石材又はCFRPにより形成された保持面部60とによって構成された三層構造の基板ホルダ30は、軽量且つ高剛性であり、基板ホルダ30の表面の平坦性が良い。また、基板ホルダ30がエアベアリングとして機能するので、基板Pを基板ホルダ30上で完全浮上させることができる。従って、基板ホルダ30を、基板Pのスライド搬出用の下面ガイドとして機能させることができる。

[0062] また、上面が基板載置面として機能する保持面部60が、例えば黒みかげ石（斑レイ岩）、あるいはセラミックスなどの平板62により形成されているので、表面の剛性が高く、基板Pとの接触を繰り返しても摩耗が少ない。また、反射率が低く、且つ摩耗しても反射率が変わるおそれが少ない。また、脆性材料であるため、仮に表面に傷が付いても、例えば金属材料のように表面が盛り上がることはない。また、表面が硬いため、研削や研磨によって微少な切り込み量の送り加工が容易となり、その結果、平面度が向上しやすい。また、熱容量が大きく、温度変化に鈍感なため、基板Pを変形させるような急激な変形は起こさない。さらに、石、あるいは多孔質セラミックスの場合、微小な孔が存在するため、基板Pとの間でのリングングも起こしにくい。

[0063] また、ベース部40と保持面部60との間に中間層として複数の角パイプ52により形成された管路部50が配置されているので、容易にエア配管経路の作製と、基板載置面の平面度調整を行なうことができる。また、配管用

の継手が基板ホルダ３０の側面に配置されているので、例えば、基板ホルダ３０の下面からベース部４０を介して管路部５０にエアを供給する場合に比べ、ベース部４０の剛性低下を抑制できるとともに、ベース部４０の構造がシンプルになり、組立てやメンテナンスが容易になる。

[0064] また、本実施形態では、基板Ｐを基板ホルダ３０上に載置する際に、基板Ｐを自重により落下させる。このとき、基板Ｐには、基板Ｐの裏面と基板ホルダ３０の表面との間の空気抵抗により、自重による落下を阻害する力（空気抵抗）が作用する。そして、本実施形態では、基板ホルダ３０の表面が、ほぼ平坦であるので、基板Ｐの裏面と基板ホルダ３０の表面との間の空気が逃げず、上記空気抵抗を確実に基板Ｐに作用させることができる。したがって、基板Ｐを基板ホルダ３０上に緩やかに着地させることができる。

[0065] なお、上記実施形態の構成は、適宜変更が可能である。例えば、上記実施形態の基板ホルダ３０では、管路部５０が有する複数の角パイプ５２の全てに貫通孔５８が形成されたが、貫通孔５８が形成されていない（密閉された）角パイプ５２を用意し、該密閉された角パイプ５２に加圧気体を供給（あるいは角パイプ５２内の気体を真空吸引）することによって該角パイプ５２を変形させ、これにより、基板ホルダ３０（保持面部６０）の表面の平面度を制御しても良い。この場合、保持面部６０の加工によらず、基板ホルダ３０の上面を、高精度な平面とすることができる。

[0066] また、上記実施形態において、保持面部６０を形成する複数の平板６２には、複数の貫通孔６８が機械的に形成されたが、管路部５０から供給される加圧気体の噴出、あるいは管路部５０から供給される真空吸引力による気体の吸引を行うことができれば、これに限られず、例えば平板６２を多孔質部材によって形成し、該多孔質部材が有する微小な孔を介して上記加圧気体の噴出、及び気体の吸引を行っても良い。また、上記実施形態の基板ホルダ３０において、ベース部４０、管路部５０、及び保持面部６０は、平面視での面積がほぼ同じに設定されていたが、これらが重なって配置されていれば、これに限られず、これらの面積は、互いに異なっても良い。また、上記

実施形態の基板ホルダ30は、加圧気体の排気と、気体の吸引との両方を行ったが、これに限られず、何れか一方のみを行うものであっても良い。

[0067] また、上記実施形態において、管路部50は、複数の角パイプ52によって形成されたが、これに限られず、板状の部材の表面に溝を形成し、該板状の部材上にベース部40、あるいは保持面部60を重ねることによって、管路部50（気体の流路）を形成しても良い。この場合、ベース部40、又は保持面部60は、管路部50を形成する板状部材に対向する面部における上記溝に対応する位置に溝が形成されても良い。

[0068] 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1L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。

[0069] また、上記実施形態では、投影光学系16として、等倍系が用いられたが、これに限られず、縮小系、あるいは拡大系を用いても良い。

[0070] また、露光装置の用途としては、角型のガラスプレートに液晶表示素子パターンを転写する液晶用の露光装置に限定されることなく、例えば有機EL（Electro-Luminescence）パネル製造用の露光装置、半導体製造用の露光装置、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン及びDNAチップなどを製造するための露光装置にも広く適用できる。また、半導体素子などのマイクロデバイスだけでなく、光露光装置、EUV露光装置、X線露光装置、及び電子線露光装置などで使用されるマスク又はレチクルを製造するために、ガラス基板又はシリコンウエハなどに回路パターンを転写する露光装置にも適用できる。

[0071] また、露光対象となる物体はガラスプレートに限られず、例えばウエハ、セラミック基板、フィルム部材、あるいはマスクブランクスなど、他の物体でも良い。また、露光対象物がフラットパネルディスプレイ用の基板である場合、その基板の厚さは特に限定されず、例えばフィルム状（可撓性を有するシート状の部材）のものも含まれる。なお、本実施形態の露光装置は、一辺の長さ、又は対角長が500mm以上の基板が露光対象物である場合に特

に有効である。また、露光対象の基板が可撓性を有するシート状である場合には、該シートがロール状に形成されていても良い。

[0072] 液晶表示素子（あるいは半導体素子）などの電子デバイスは、デバイスの機能・性能設計を行うステップ、この設計ステップに基づいたマスク（あるいはレチクル）を製作するステップ、ガラス基板（あるいはウエハ）を製作するステップ、上述した各実施形態の露光装置、及びその露光方法によりマスク（レチクル）のパターンをガラス基板に転写するリソグラフィステップ、露光されたガラス基板を現像する現像ステップ、レジストが残存している部分以外の部分の露出部材をエッチングにより取り去るエッチングステップ、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除くレジスト除去ステップ、デバイス組み立てステップ、検査ステップ等を経て製造される。この場合、リソグラフィステップで、上記実施形態の露光装置を用いて前述の露光方法が実行され、ガラス基板上にデバイスパターンが形成されるので、高集積度のデバイスを生産性良く製造することができる。

産業上の利用可能性

[0073] 以上説明したように、本発明の物体保持装置は、物体を保持するのに適している。また、本発明の露光装置は、物体を露光するのに適している。また、本発明のフラットパネルディスプレイの製造方法は、フラットパネルディスプレイの製造に適している。また、本発明のバイス製造方法は、マイクロデバイスの製造に適している。

符号の説明

[0074] 10…液晶露光装置、20…基板ステージ装置、30…基板ホルダ、40…ベース部、50…管路部、60…保持面部、P…基板。

請求の範囲

- [請求項1] 物体を保持する保持面を有する保持部と、
前記保持面と前記物体との間の気体を制御する流路を有し、前記保持部が載置される気体流路部と、
前記気体流路部が載置されるベース部と、備え、
前記流路は前記気体流路部において、第1方向に延在し、且つ前記第1方向に交差する第2方向に複数配置される物体保持装置。
- [請求項2] 前記保持部は、前記保持面を備えた複数の保持部材を有する請求項1に記載の物体保持装置。
- [請求項3] 前記気体流路部は、前記流路を備えた複数の流路部材を有する請求項1又は2に記載の物体保持装置。
- [請求項4] 前記気体流路部は、前記流路が前記第2方向に並べて形成される請求項3に記載の物体保持装置。
- [請求項5] 前記保持部または前記ベース部は、前記流路を覆うように設けられる請求項1～4のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項6] 前記保持部は、少なくとも1つの第1貫通孔を有し、
前記流路は、前記第1貫通孔と通じている請求項1～5のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項7] 前記流路部材は、少なくとも前記気体が通過可能な第2貫通孔を有し、
前記流路は、前記第1貫通孔と通じ、前記第1及び第2貫通孔を介して、前記保持面と物体との間の前記気体を制御することを特徴とする請求項6に記載の物体保持装置。
- [請求項8] 前記気体流路部は、前記保持面と前記物体との間に前記気体を供給する供給路、及び、前記気体を吸引するための吸引路の少なくとも一方を有する請求項1～7のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項9] 前記気体流路部は、前記第1方向に関して、前記気体を前記供給路および前記吸引路を通過させる請求項8に記載の物体保持装置。

- [請求項10] 前記ベース部は、複数の空所が形成された空所層を有している請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項11] 前記ベース部は、前記空所層の一方の面側の第 1 部材と、他方の面側の第 2 部材とにより、前記空所層を挟持するように構成される請求項 10 に記載の物体保持装置。
- [請求項12] 前記ベース部、前記保持部、及び前記気体流路部は、板状に形成され、互いに重なって積層される請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項13] 前記保持部は、石材、又はセラミックスにより形成される請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項14] 物体を保持する保持面を有する保持部と、
前記保持面と物体との間の気体を制御する流路を有し、前記保持部が載置される気体流路部と、
前記気体流路部が載置されるベース部と、備える物体保持装置。
- [請求項15] 前記保持面に保持された前記物体の外周縁部の一部を保持して前記物体を駆動する駆動装置を更に備える請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の物体保持装置。
- [請求項16] 前記保持面に対向する対向位置と前記載置面から離間した離間位置との間で移動可能に設けられた清掃部材を含み、前記清掃部材を前記保持部に対して相対移動させることにより前記保持面を清掃する清掃装置を更に備え、
前記清掃部材は、前記駆動装置により前記対向位置と前記離間位置とを間で駆動される請求項 15 に記載の物体保持装置。
- [請求項17] 請求項 1 ～ 16 のいずれか一項に記載の物体保持装置と、
前記物体保持装置に保持された前記物体に対してエネルギービームを用いて所定のパターンを形成するパターン形成装置と、を備える露光装置。
- [請求項18] 前記物体は、フラットパネルディスプレイに用いられる基板である

請求項 1 7 に記載の露光装置。

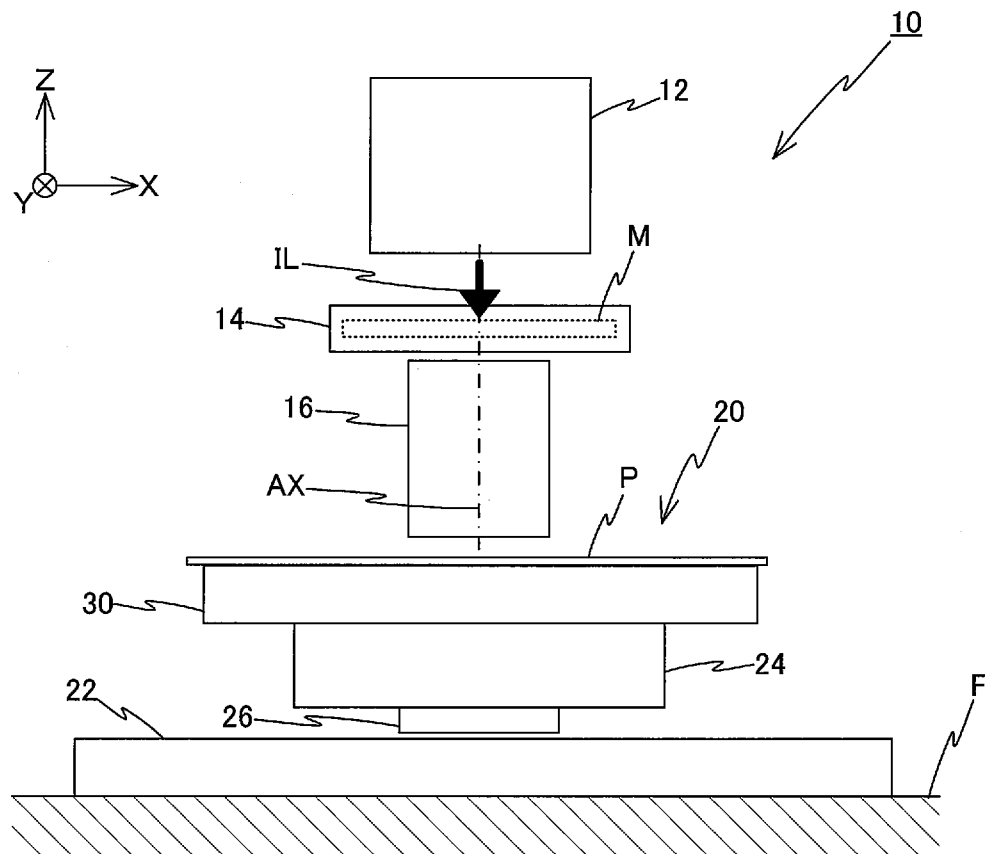
[請求項19] 前記基板は、少なくとも一辺の長さ又は対角長が500mm以上である請求項 1 8 に記載の露光装置。

[請求項20] 請求項 1 8 又は 1 9 に記載の露光装置を用いて前記基板を露光することと、

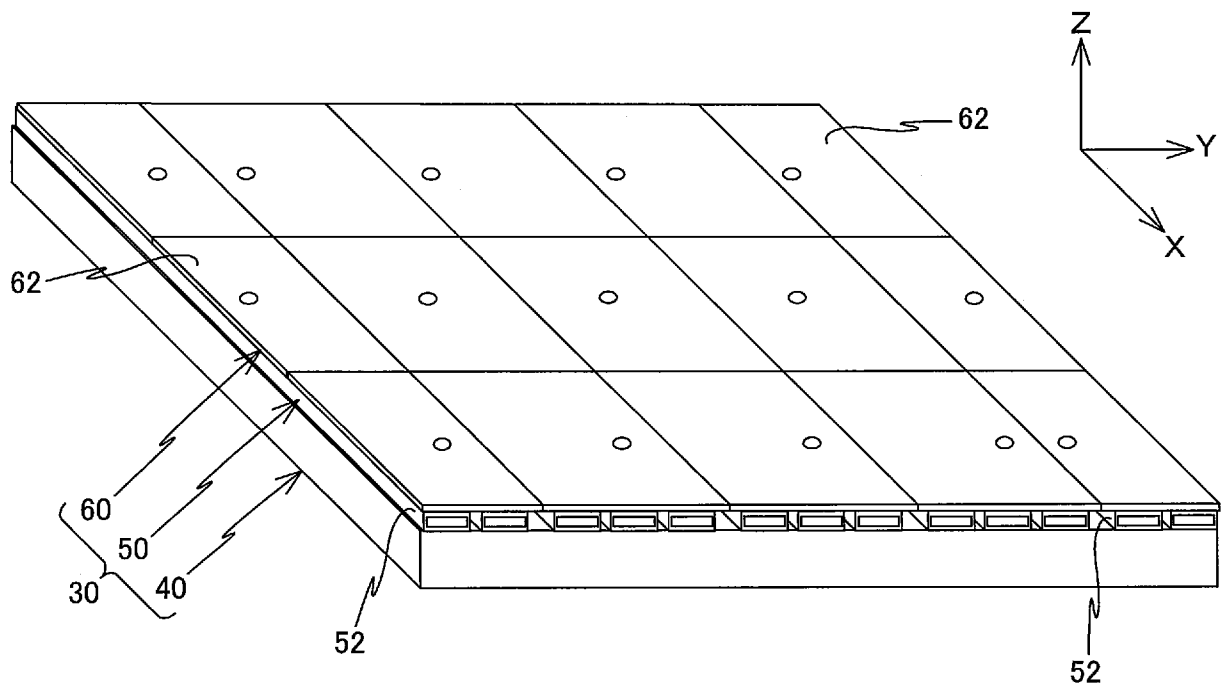
露光された前記基板を現像することと、を含むフラットパネルディスプレイの製造方法。

[請求項21] 請求項 1 7 に記載の露光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。

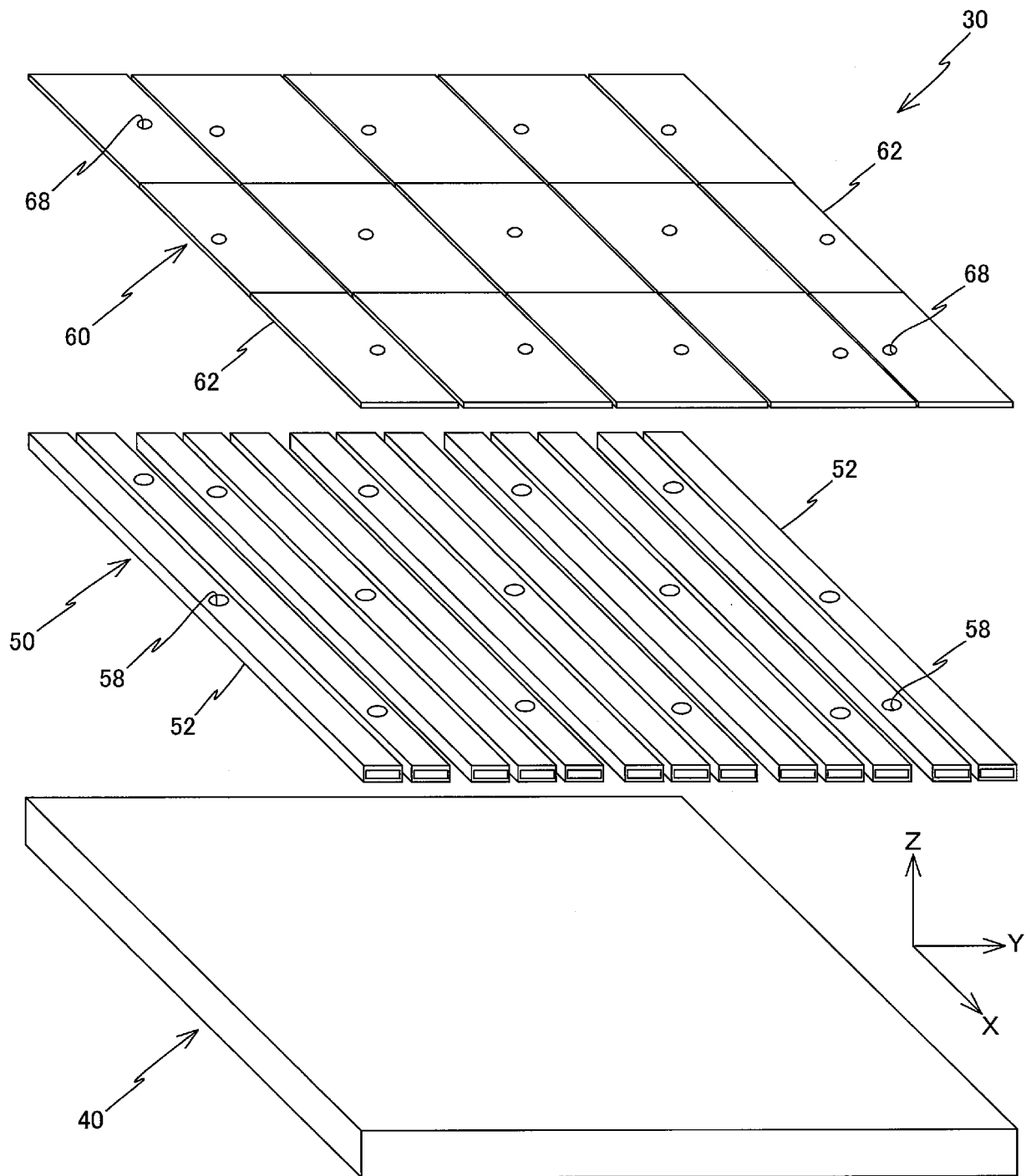
[図1]



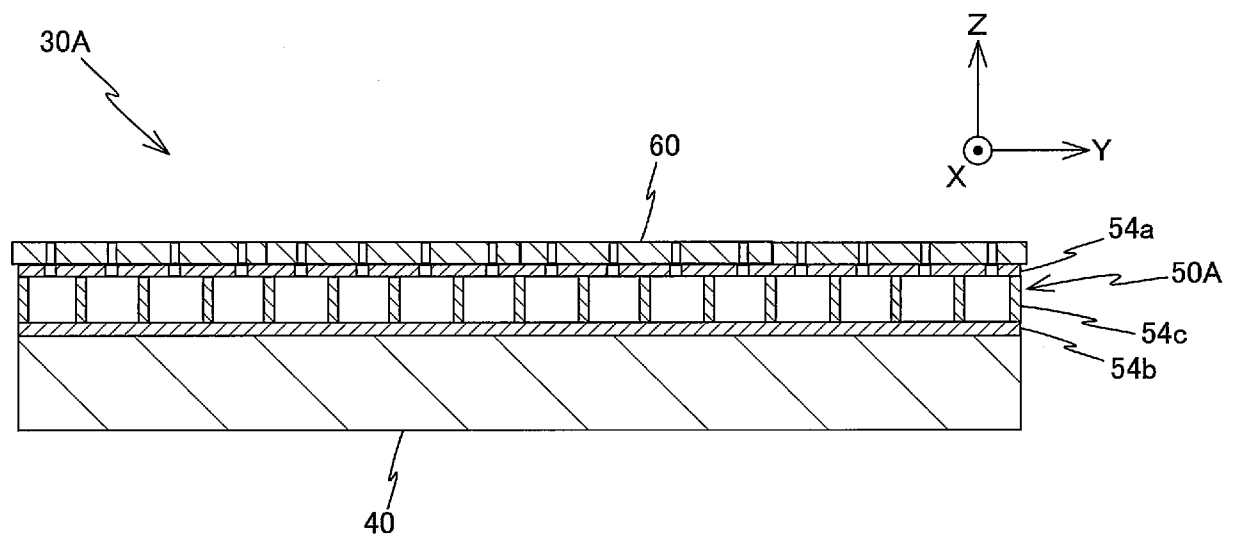
[図2]



[図3]

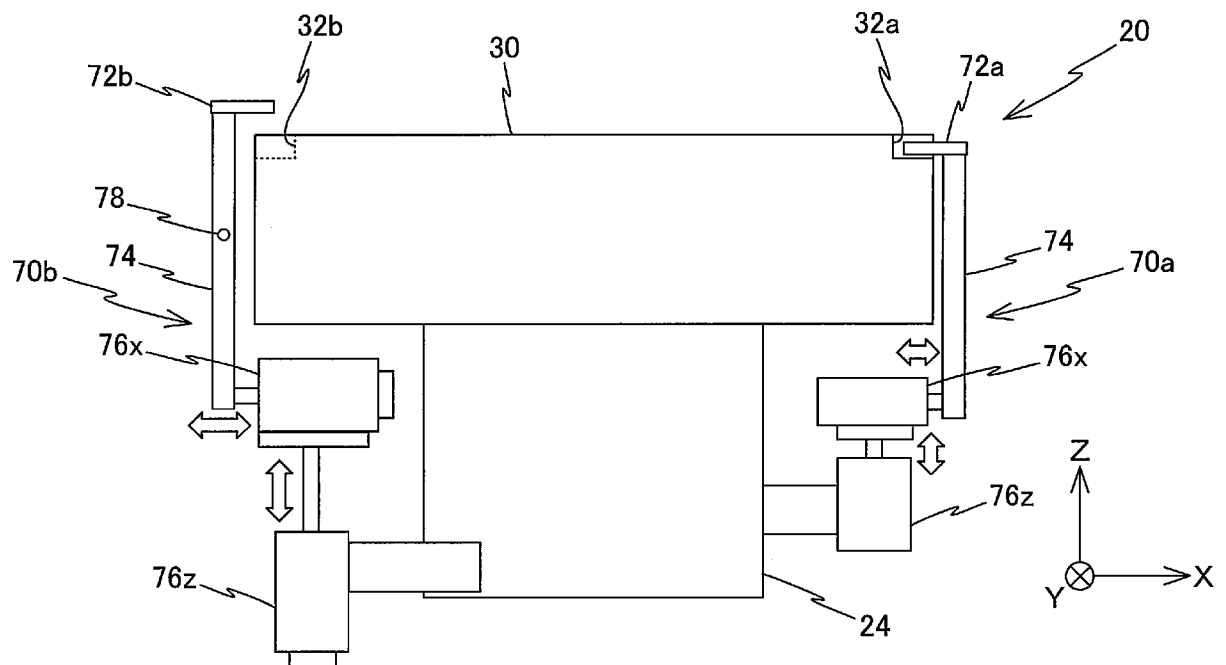


[図4]

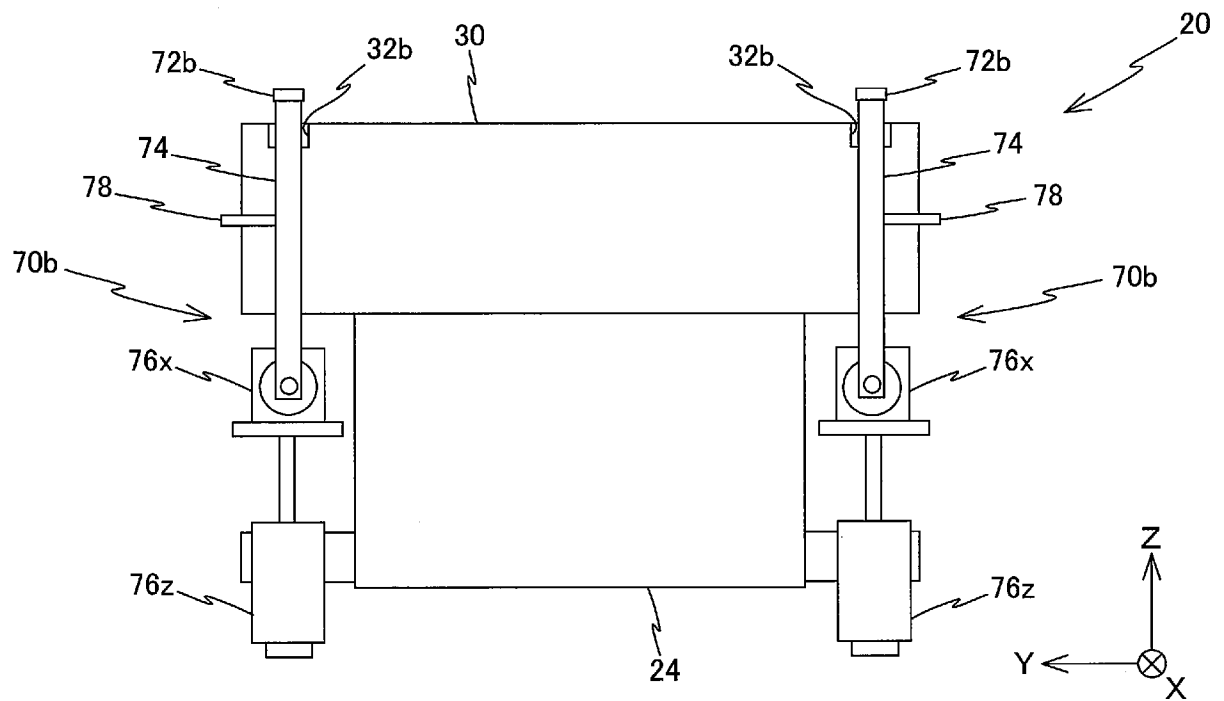


[図5]

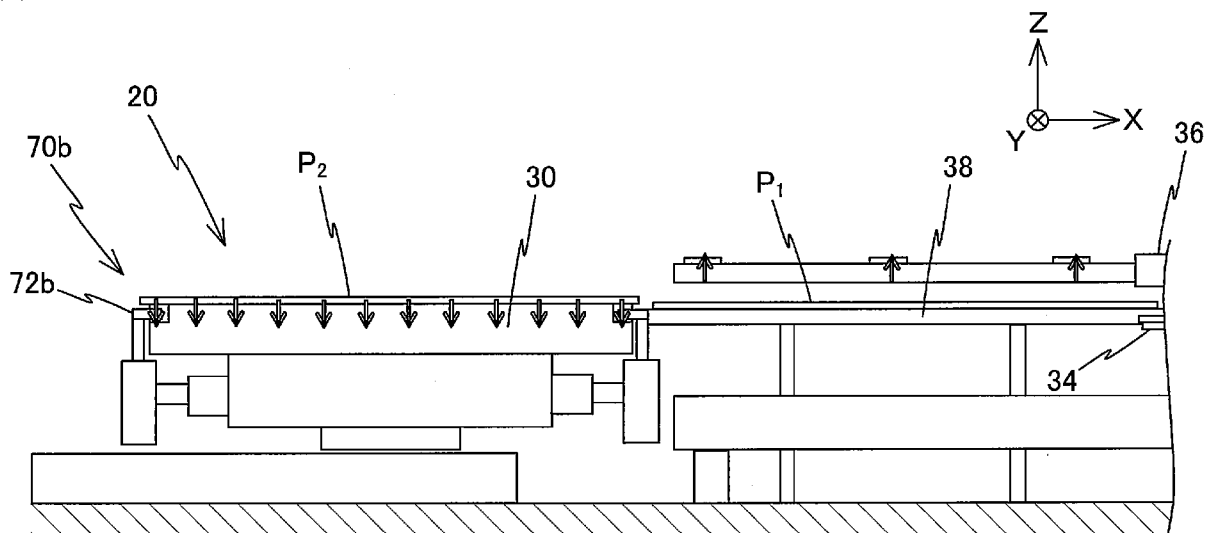
(a)



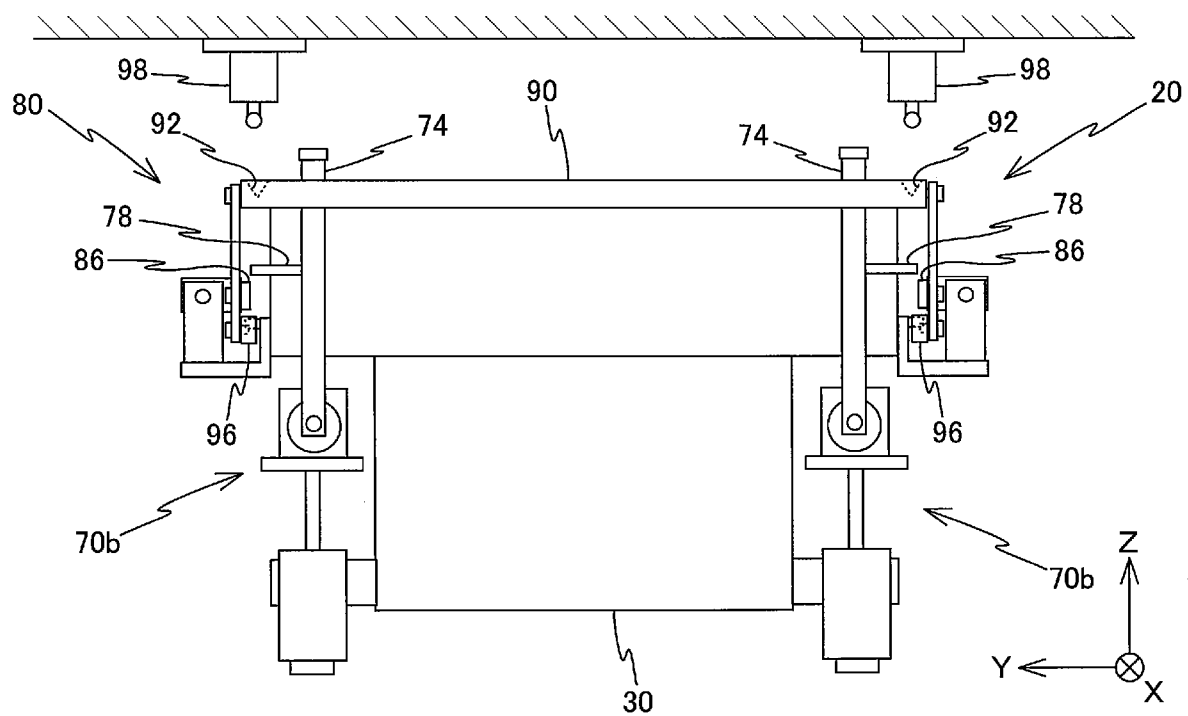
(b)



(a)

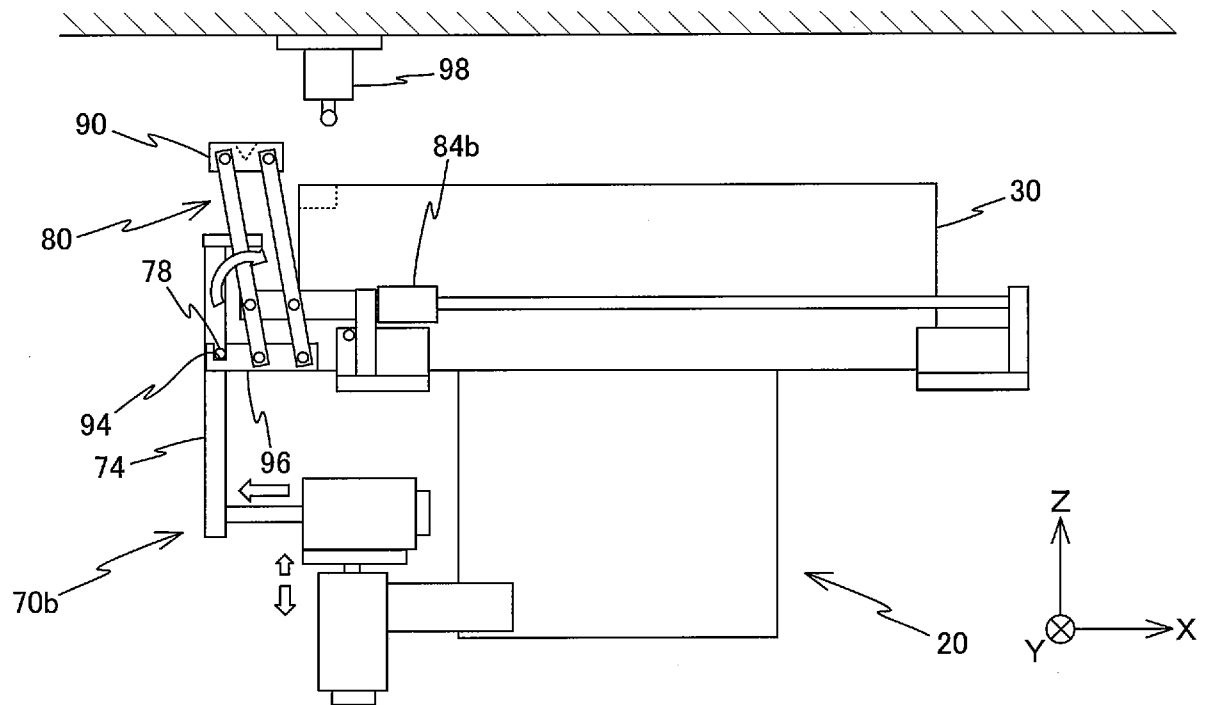


(a)

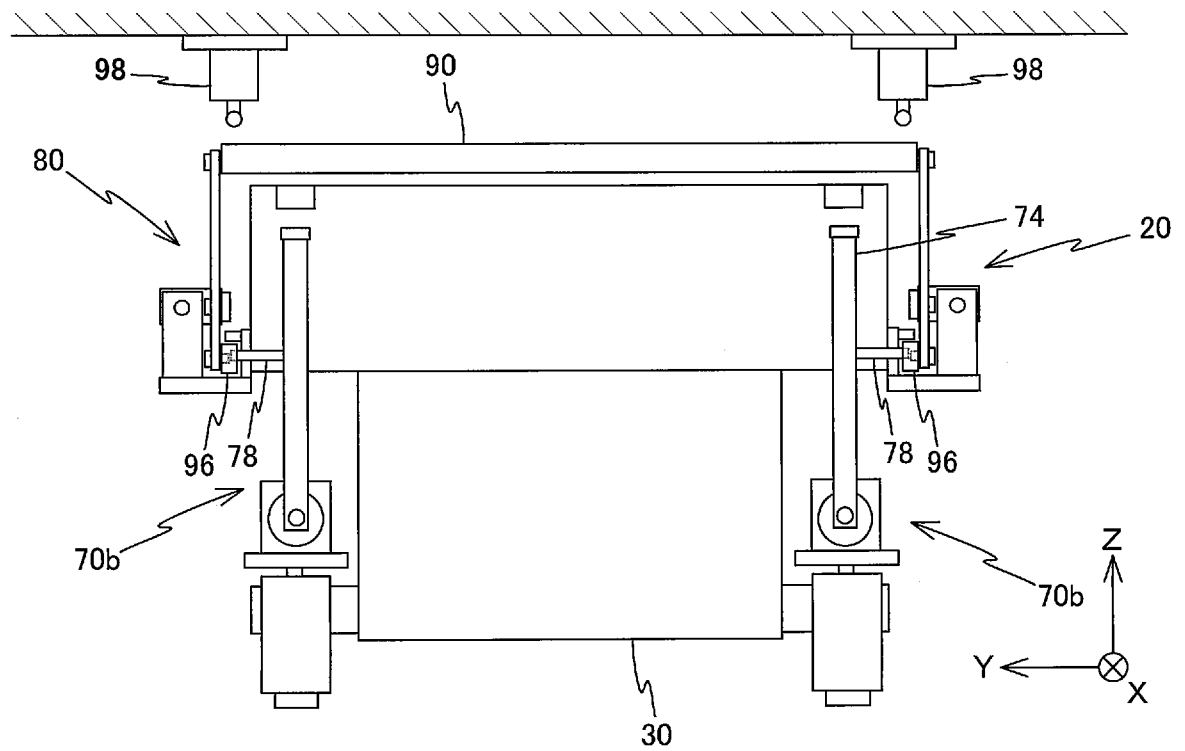


[図10]

(a)

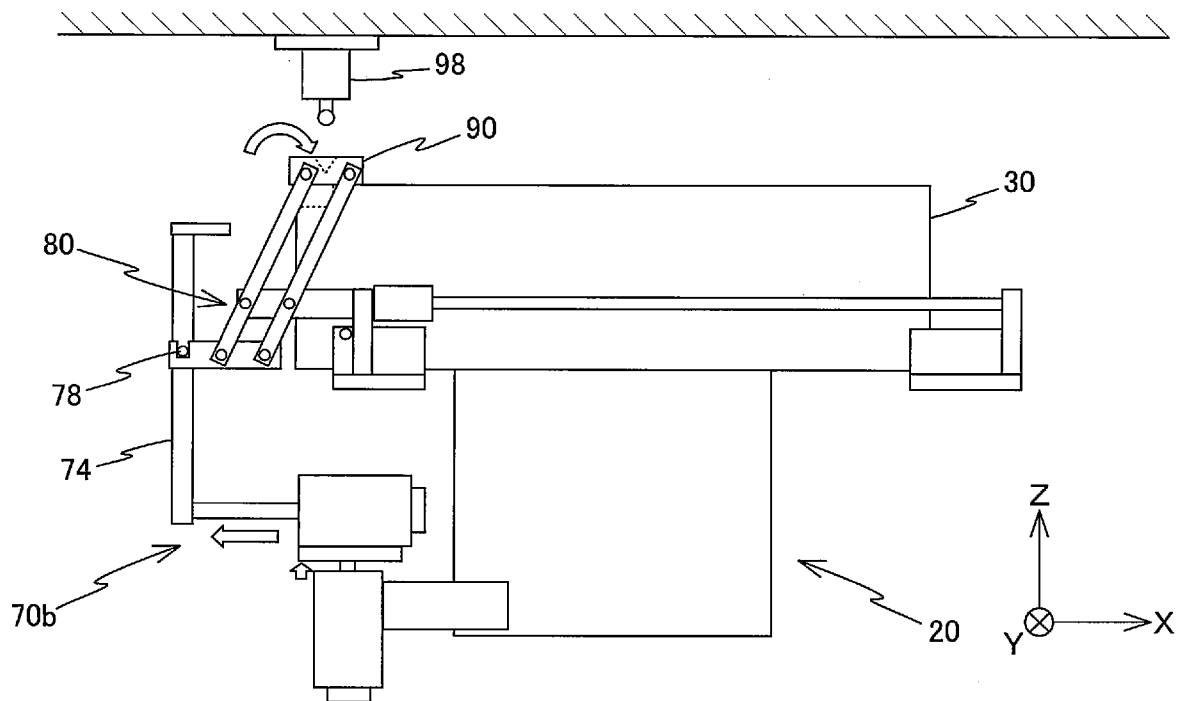


(b)



[図11]

(a)



(b)

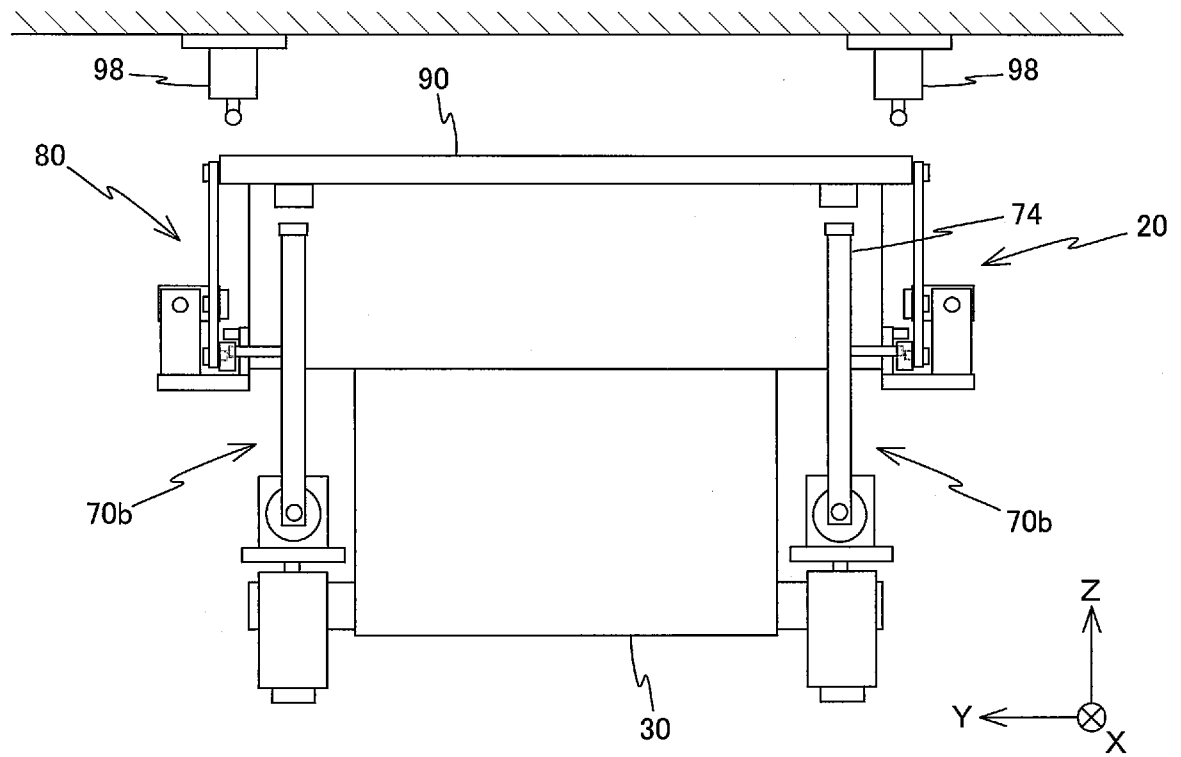
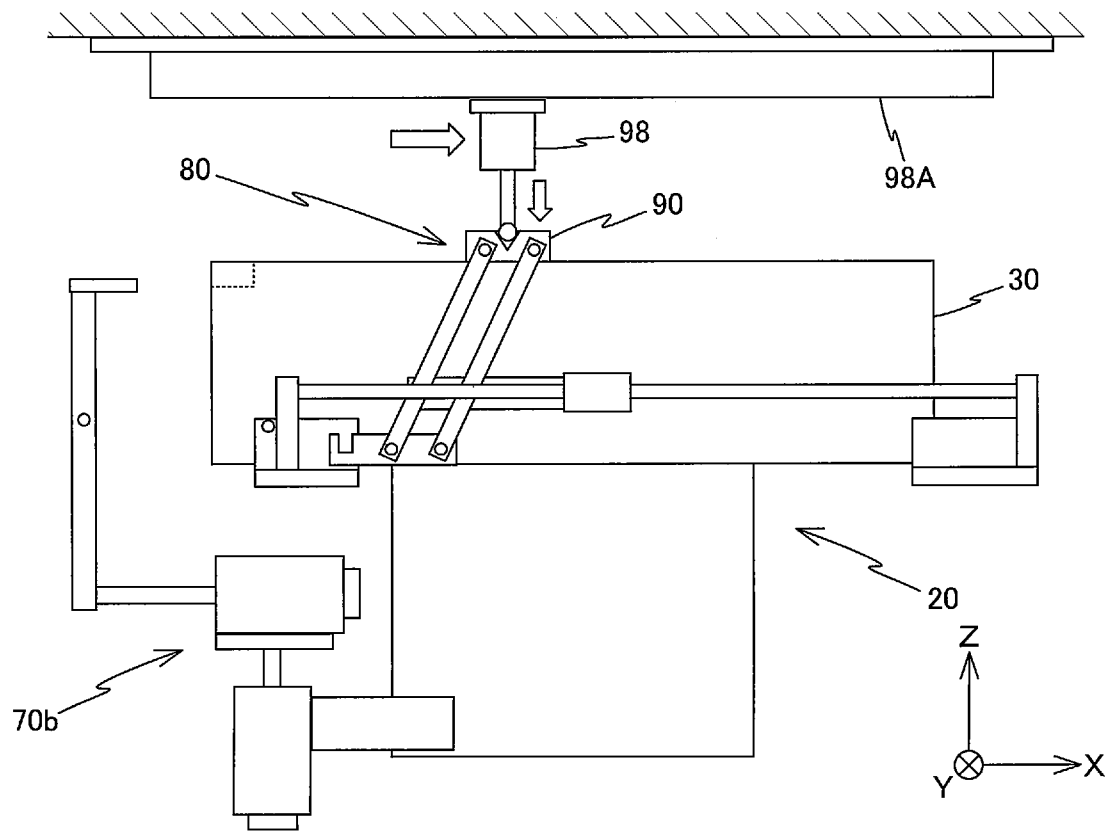


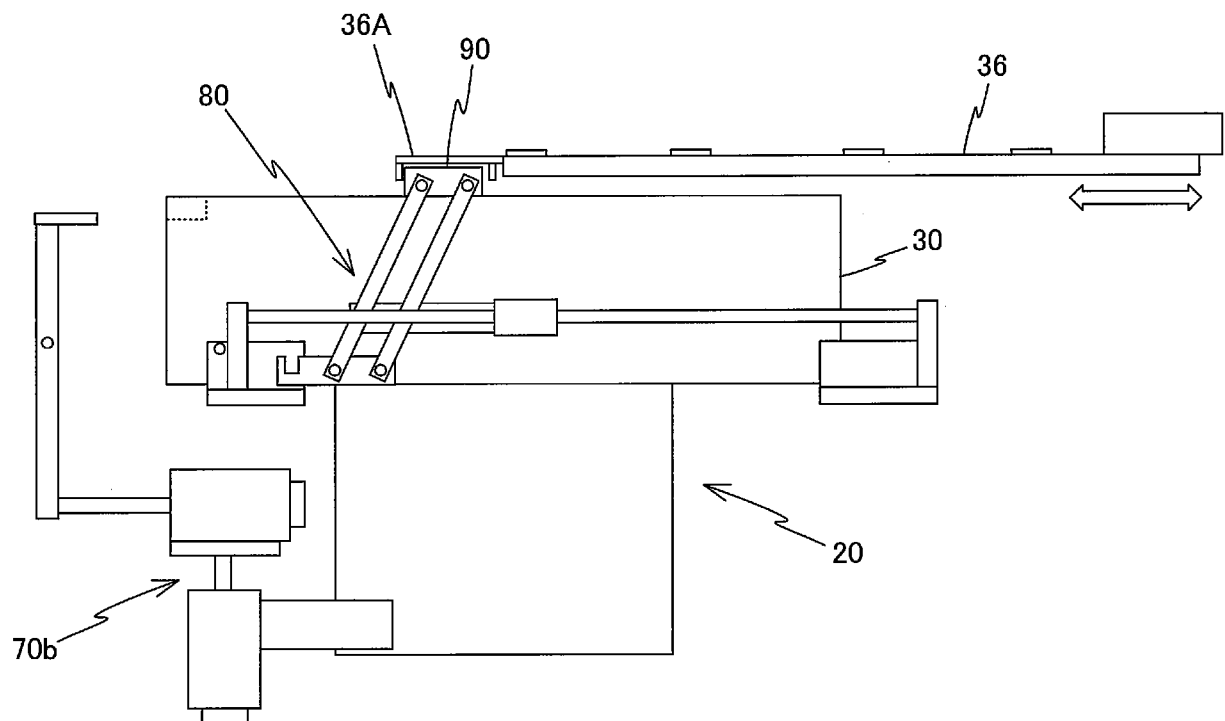
Fig. 1 is a schematic diagram of a mechanical assembly in a cross-sectional view. The assembly includes a base 20, a vertical support 70b, a horizontal arm 74, a vertical plate 80, a horizontal plate 88, a vertical plate 90, a horizontal plate 98, a vertical plate 98a, a horizontal plate 84b, a horizontal plate 84a, a horizontal plate 30, and a horizontal plate 70a. A coordinate system is shown in the bottom right corner with Z pointing up, Y pointing out of the page, and X pointing right.

[illegible]

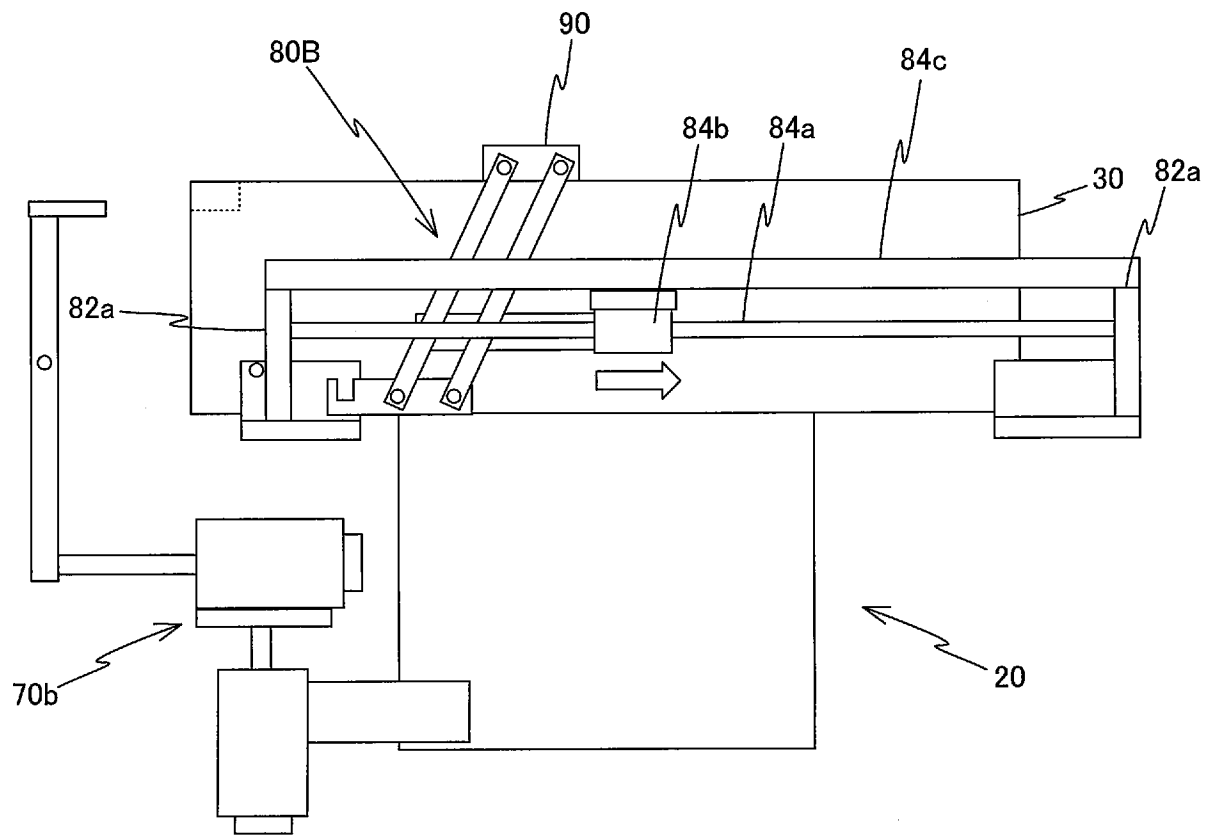
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01L21/67-21/683

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2010-040790 A (Olympus Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0002], [0012] to [0027]; fig. 1 to 3	1-12, 14-15, 17-21 13, 16
Y	& CN 101643150 A & KR 10-2010-0017052 A & TW 201006752 A	
Y	JP 2011-225355 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraph [0040] (Family: none)	13
Y	JP 2014-118221 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0047] to [0054]; fig. 4 (Family: none)	16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 August 2016 (15.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

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/JP2016/065774

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 2005-228881 A (Tokyo Electron Ltd.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraph [0049]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-21
A	JP 09-278181 A (Canon Inc.), 28 October 1997 (28.10.1997), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-21
A	JP 2013-227151 A (LEE JAE SUNG), 07 November 2013 (07.11.2013), entire text; all drawings & KR 10-1187006 B1 & CN 103373606 A	1-21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

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 (I P C))

Int.Cl. 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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	JP 2010-040790 A (オリンパス株式会社) 2010.02.18, [0002]、 [0012] - [0027] 段落、図1-3 & CN 101643150 A & KR	1-12, 14-15, 17-21
Y	10-2010-0017052 A & TW 201006752 A	13, 16
Y	JP 2011-225355 A (住友重機械工業株式会社) 2011.11.10, [0040] 段落 (ファミリーなし)	13
Y	JP 2014-118221 A (東レエンジニアリング株式会社) 2014.06.30, [0047] - [0054] 段落、図4 (ファミリーなし)	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。

* 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

1 5 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

松岡 智也

2 G

3 1 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

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 2005-228881 A (東京エレクトロン株式会社) 2005. 08. 25, [0 0 4 9] 段落、図 6 - 8 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 09-278181 A (キヤノン株式会社) 1997. 10. 28, [0 0 3 1] - [0 0 3 2] 段落、図 1 - 5 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2013-227151 A (リ, ジェスン) 2013. 11. 07, 全文、全図 & KR 10-1187006 B1 & CN 103373606 A	1-21