

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



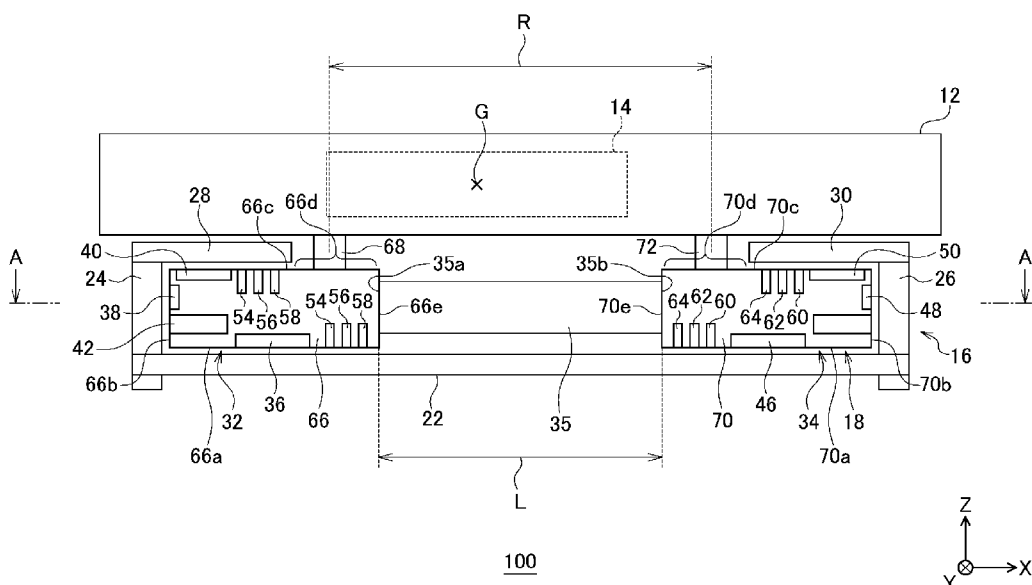
(10) 国際公開番号

WO 2022/211023 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 29/00 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
F16C 32/00 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/016511
- (22) 国際出願日: 2022年3月31日(31.03.2022)
- (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 2021-062640 2021年4月1日(01.04.2021) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社
(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 達矢 (YOSHIDA Tatsuya);
〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地住友重機械工業株式会社横須賀製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA Sakaki);
〒1530061 東京都目黒区中目黒1-8-1 VORT中目黒13階 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, IT, JM, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: STAGE APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS, INSPECTION APPARATUS, AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ステージ装置、露光装置、検査装置およびデバイス製造方法



(57) Abstract: This stage apparatus (100) comprises: a first slider (14); a first guide (12) which guides movement of the first slider (14) in a first direction; a second slider (18) which includes two slider parts (32, 34) separated from each other in the first direction and supporting the first guide (12) from below; and a second guide (16) which guides movement of the second slider (18).



WO 2022/211023 A1

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
 - 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))
-

(57) 要約: ステージ装置 (100) は、第1スライダ (14) と、第1スライダ (14) の第1方向の移動を案内する第1ガイド (12) と、第1方向にお互いに離間して第1ガイド (12) を下方から支持する2つのスライダ部 (32, 34) を含む第2スライダ (18) と、第2スライダ (18) の移動を案内する第2ガイド (16) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

ステージ装置、露光装置、検査装置およびデバイス製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ステージ装置、露光装置、検査装置およびデバイス製造方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置のデバイスを製造する工程で利用される露光装置や検査装置は、被露光基板を移動させるステージを備える。このステージは、例えばガイドによって支持され、位置決めされる。

[0003] 従来では、第1方向および第2方向のガイドがいずれも1つずつであるスタックタイプと呼ばれるステージ装置が提案されている（例えば特許文献1）。このスタックタイプのステージ装置は一般に、第1スライダと、第1スライダの第1方向の移動を案内する第1ガイドと、第1ガイドを支持する第2スライダと、第2スライダの第2方向の移動を案内する第2ガイドと、を備える。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5-57558号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] スタックタイプのステージ装置では、第1スライダが移動すると、第1ガイドに荷重変動が生じて第1ガイドが第2方向周りに傾き、第1ガイドを支持する第2スライダに第2ガイド周りのモーメントが生じうる。これにより、第2スライダが第2ガイドと接触するかじりが生じうる。

[0006] 本発明は、こうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、スライダがガイドに接触することにより生じるかじりを抑止できる技術を提供す

ることにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記課題を解決するために、本発明のある態様のステージ装置は、第1スライダと、第1スライダの第1方向の移動を案内する第1ガイドと、第1方向に互いに離間して第1ガイドを下方から支持する2つのスライダ部を含む第2スライダと、第2スライダの移動を案内する第2ガイドと、を備える。
- [0008] 本発明の別の態様は、露光装置である。この露光装置は、上述のステージ装置を備え、ステージ装置によって基板を位置決めする。
- [0009] 本発明のさらに別の態様は、検査装置である。この検査装置は、上述のステージ装置を備え、ステージ装置によって基板を位置決めする。
- [0010] 本発明のさらに別の態様は、デバイス製造方法である。このデバイス製造方法は、上述の露光装置を用いてデバイスを製造する工程を含む。
- [0011] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を装置、方法、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、スライダがガイドに接触することにより生じるかじりを抑止し、スライダの安定した移動を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]実施の形態に係るステージ装置の斜視図である。
- [図2]図1のステージ装置のY軸ガイドおよびY軸スライダの斜視図である。
- [図3]図1のステージ装置の断面図である。
- [図4]図3のA-A線断面図である。
- [図5]図1のステージ装置を真空チャンバに組み込んだ例を示す図である。
- [図6]図1のステージ装置を露光装置に組み込んだ例を示す図である。
- [図7]変形例に係るステージ装置の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、工程には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。
- [0015] 図1は、実施の形態に係るステージ装置100を示す斜視図である。図2は、図1のステージ装置100のY軸ガイド16およびY軸スライダ18の斜視図である。説明の便宜上、図示のように、X軸ガイド12（後述）が延在する方向をX軸方向、X軸方向に直交する方向であってY軸ガイド16（後述）が延在する方向をY軸方向、両者に直交する方向をZ軸方向とするXYZ直交座標系を定める。ステージ装置100は、スタックタイプのXYステージと称され、対象物をX軸方向（第1方向）、Y軸方向（第1方向に直交する第2方向）に位置決めする。
- [0016] ステージ装置100は、スタックタイプのステージ装置である。ステージ装置100は、X軸ガイド12と、X軸スライダ14と、Y軸ガイド16と、Y軸スライダ18と、テーブル20と、を備える。X軸ガイド12、X軸スライダ14はそれぞれ上軸ガイド、上軸スライダであり、Y軸ガイド16、Y軸スライダ18はそれぞれ下軸ガイド、下軸スライダである。つまり、Y軸ガイド16およびY軸スライダ18は、X軸ガイド12およびX軸スライダ14の下方に配置される。
- [0017] X軸ガイド12は、X軸方向に長い長尺状の部材である。X軸ガイド12は、特に限定されないが、X軸方向に垂直な断面が凹形である。X軸スライダ14は、特に限定されないが、直方体形状を有し、X軸ガイド12の内側に収容される。X軸スライダ14は、X軸ガイド12に案内されてX軸方向に移動する。X軸スライダ14は、特に限定しないが本実施の形態では、X軸ガイド12とともにエアスライドを構成し、それらの間に供給される圧縮気体によりX軸ガイド12に対して浮上し、X軸ガイド12と非接触の状態ではX軸ガイド12に沿って移動する。X軸スライダ14は、例えばエアサー

ボにより駆動されてもよい。

- [0018] Y軸スライダ18は、X軸ガイド12を下方から支持する。Y軸スライダ18は、Y軸ガイド16に案内されてY軸方向に移動する。したがって、Y軸スライダ18に支持されるX軸ガイド12ひいてはX軸スライダ14は、Y軸スライダ18のY軸方向の移動に伴ってY軸方向に移動する。
- [0019] テーブル20は、X軸スライダ14に固定される。テーブル20には、例えば、半導体ウェハなどの加工対象物等が載せられる。X軸スライダ14をX軸方向に移動させ、Y軸スライダ18をY軸方向に移動させることにより、テーブル20をX軸方向およびY軸方向に移動させて対象物をX軸方向およびY軸方向に位置決めできる。
- [0020] 図3は、Y軸方向に直交する平面で切断したステージ装置100の断面図である。図3では、Y軸スライダ18の連結部35を通る平面で切断した断面を示している。図3ではテーブル20の表示を省略している。
- [0021] Y軸ガイド16は、上面のX軸方向中央が開口した箱状の部材である。Y軸ガイド16は、底壁22と、第1側壁24および第2側壁26と、第1上壁28および第2上壁30と、を含む。
- [0022] 底壁22は、平面視で矩形状の板部材である。第1側壁24および第2側壁26はY軸方向に長い立壁である。第1側壁24は底壁22のY軸方向における一端（図3の左端）に立設し、第2側壁26は他端（図3の右端）に立設する。第1側壁24と第2側壁26はX軸方向で対向する。
- [0023] 第1上壁28および第2上壁30は平面視でY軸方向に長い矩形状の板部材である。第1上壁28、第2上壁30はそれぞれ、第1側壁24、第2側壁26の上端から互いに向かって伸び出すように第1側壁24、第2側壁26の上端に固定される。
- [0024] Y軸スライダ18は、Y軸ガイド16の内側に收容される。Y軸スライダ18は、X軸方向に互いに離間した第1スライダ部32および第2スライダ部34と、第1スライダ部32と第2スライダ部34とを連結する2つの連結部35と、を含む。なお、連結部35の数は特に限定されず、1つでも3

つ以上でもよい。

- [0025] 以下では、2つのスライダ部32, 34について、Y軸スライダ18のX軸方向における中央に近い側（すなわち連結部35側）を2つのスライダ部32, 34の内側、遠い側（すなわち連結部35とは反対側）を2つのスライダ部32, 34の外側として説明する。
- [0026] 第1スライダ部32は、直方体状の第1本体部66と、第1本体部66の上面に固定される第1支持脚部68と、を含む。第1本体部66は、そのX軸方向における外側部分（図3では左側部分）が、底壁22と第1側壁24と第1上壁28とで囲まれる空間に収納される。
- [0027] 底壁22、第1側壁24、第1上壁28に対向する第1本体部66の底面66a、外側側面66b、上面66cには、下面エアパッド36、側面エアパッド38、上面エアパッド40が設けられている。エアパッド（拘束部材）36～40は、図示しない給気系から供給される圧縮気体を第1本体部66とY軸ガイド16との隙間に噴出する。これにより、当該隙間に高圧の気体層が形成され、エアパッド36～40ひいては第1本体部66がY軸ガイド16から浮上する。なお、エアパッド36～40は、第1本体部66の外周面の代わりに、第1本体部66と対向するY軸ガイド16の対向面に設けられてもよい。いずれにせよ、第1本体部66は、エアパッド36～40から噴出する圧縮気体により、Y軸ガイド16に対する上下およびX軸方向外向きの移動が拘束される。
- [0028] 第1本体部66の外側側面66bには、後述のように第1スライダ部32を駆動するための第1エアサーボ室42が形成されている。
- [0029] 第2スライダ部34は、直方体状の第2本体部70と、第2本体部70の上面に固定される第2支持脚部72と、を含む。第2本体部70は、そのX軸方向における外側部分（図3では右側部分）が、底壁22と第2側壁26と第2上壁30とで囲まれる空間に収納される。
- [0030] 底壁22、第2側壁26、第2上壁30に対向する第2本体部70の底面70a、外側側面70b、上面70cには、下面エアパッド46、側面エア

パッド48、上面エアパッド50が設けられている。エアパッド（拘束部材）46～50は、図示しない給気系から供給される圧縮気体を第2本体部70とY軸ガイド16との隙間に噴出する。これにより、当該隙間に高圧の気体層が形成され、エアパッド46～50ひいては第2本体部70がY軸ガイド16から浮上する。なお、エアパッド46～50は、第2本体部70の外周面の代わりに、第2本体部70と対向するY軸ガイド16の対向面に設けられてもよい。いずれにせよ、第2本体部70は、エアパッド46～50から噴出する圧縮気体により、Y軸ガイド16に対する上下およびX軸方向外向きの移動が拘束される。

- [0031] 第2本体部70の外側側面70bには、後述のように第2スライダ部34を駆動するための第2エアサーボ室52が形成されている。
- [0032] 第1スライダ部32の第1本体部66の外周面には、エアパッド36～40および第1エアサーボ室42を取り囲むように差動排気用の排気溝54、56、58が形成されている。排気溝54は大気解放されている。なお、排気溝54は、排気ポンプ（図示せず）に接続されてもよい。排気溝56、58はそれぞれ、排気溝内の圧力を低真空圧力レベル、中真空圧力レベルにするための排気ポンプ（図示せず）に接続されており、第1本体部66のエアパッド36～40および第1エアサーボ室42から供給された圧縮気体を外部に排気する。
- [0033] 第2スライダ部34の第2本体部70の外周面には、エアパッド46～50および第2エアサーボ室52を取り囲むように差動排気用の排気溝60、62、64が形成されている。排気溝60、62、64は、第1本体部66の排気溝54、56、58と同様に構成される。
- [0034] 圧縮気体がY軸ガイド16とY軸スライダ18との隙間から漏れ出さないようにすることで、ステージ装置100を真空環境下でも使用できる。なお、ステージ装置100を大気圧環境下で使用する場合には、このような排気溝を設ける必要はない。
- [0035] 第1支持脚部68は、第1上壁28よりもX軸方向内側（図3の右側）に

突出する第1本体部66の上面66cの部分66dに載置され、そこで固定される。第2支持脚部72は、第2上壁30よりもX軸方向内側（図3の左側）に突出する第2本体部70の上面70cの部分70dには、第2支持脚部72が載置され、そこで固定される。第1支持脚部68および第2支持脚部72は、X軸ガイド12を支持する。

[0036] X軸スライダ14の移動に伴って移動するX軸スライダ14の重心Gの可動範囲Rは、X軸ガイド12を支持する第1支持脚部68のX軸方向の中央と第2支持脚部72のX軸方向の中央との間に収まる。つまり、X軸ガイド12は第1支持脚部68のX軸方向の中央と第2支持脚部72のX軸方向の中央の2つの支持位置で支持され、この2つの支持位置の間にX軸スライダ14の重心Gの可動範囲Rが収まる。

[0037] 下面エアパッド36、上面エアパッド40および第1支持脚部68は、X軸方向において、上面エアパッド40の中央と第1支持脚部68の中央（言い換えるとX軸ガイド12を支持する支持位置、さらに言い換えるとX軸ガイド12の荷重が加わる位置）との間に下面エアパッド36の中央が位置するように配置される。より詳しくは、下面エアパッド36、上面エアパッド40および第1支持脚部68は、X軸方向において内側から外側に向かって、第1支持脚部68のX軸方向における中央、下面エアパッド36のX軸方向における中央、上面エアパッド40のX軸方向における中央の順に並ぶように配置される。

[0038] 下面エアパッド46、上面エアパッド50および第2支持脚部72は、X軸方向において、上面エアパッド50の中央と第2支持脚部72の中央（言い換えるとX軸ガイド12を支持する支持位置、さらに言い換えるとX軸ガイド12の荷重が加わる位置）との間に下面エアパッド46の中央が位置するように配置される。より詳しくは、下面エアパッド46、上面エアパッド50および第2支持脚部72は、X軸方向内側から外側に向かって、第2支持脚部72のX軸方向における中心、下面エアパッド46のX軸方向における中心、上面エアパッド50のX軸方向における中心の順に並ぶように配置

される。

[0039] 連結部35は、特に限定されないが、図示の例ではX軸方向に延在する棒部材であり、X軸方向に垂直な断面が矩形状である。2つの連結部35のX軸方向に垂直な断面積の合計は、第1本体部66や第2本体部70のX軸方向に垂直な断面積よりも小さい。これにより、Y軸スライダ18を1つの大きなスライダ部として形成する場合と比べ、すなわちY軸スライダ18を1つの大きな直方体の部材として形成する場合と比べ、Y軸スライダ18を軽量化できる。

[0040] 連結部35は、第1スライダ部32と第2スライダ部34とのX軸方向の距離が変わらないようにそれらを連結する。図示の例の連結部35は、そのX軸方向における端面35a、35bが、本体部66、70の内側端面66e、70eに直接に接続されている。なお、連結部35は、本体部66、70が連結部35に対してZ軸方向に微小に変位可能なように、例えば弾性ヒンジを介して本体部66、70の内側端面66e、70eに接続されてもよい。

[0041] 図4は、図3のA-A線断面図である。図4を参照して、Y軸スライダ18がY軸ガイド16に対して移動する原理を説明する。ステージ装置100は、第1隔壁74および第2隔壁76をさらに備える。図4ではY軸ガイド16とスライダ部32、34との隙間や隔壁74、76とエアサーボ室42、52との隙間を誇張して描いている。実際には例えば、これらの隙間は数ミクロン程度である。

[0042] 第1隔壁74は、Y軸ガイド16に固定され、第1エアサーボ室42を軸方向に関して2つのエアサーボ室42a、42bに区画する。2つのエアサーボ室42a、42bには、圧縮気体を出入り可能にするための給気系80a、80bがそれぞれ接続されている。給気系80a、80bは、サーボ弁82a、82bと、圧縮気体供給源84a、84bと、をそれぞれ含む。

[0043] 第2隔壁76は、Y軸ガイド16に固定され、第2エアサーボ室52を軸方向に関して2つのエアサーボ室52a、52bに区画する。2つのエアサ

一ボ室52a、52bには、圧縮気体を出入り可能にするための給気系86a、86bがそれぞれ接続されている。給気系86a、86bは、サーボ弁88a、88bと、圧縮気体供給源90a、90bと、をそれぞれ含む。

[0044] エアパッド36~40、46~50に圧縮気体を供給すると、上述のようにY軸スライダ18がY軸ガイド16に対してわずかに浮上する。この状態で、例えばエアサーボ室42a、52aに圧縮気体を供給するとともに、エアサーボ室42b、52bから圧縮気体を排出すると、隔壁74、76がピストンとして作用して、スライダ部32、34ひいてはY軸スライダ18が図中の下方向に移動する。このように、圧縮気体の給排を制御することによって、Y軸スライダ18をY軸ガイド16に対して任意の位置に移動させることができる。

[0045] 続いて、本実施の形態が奏する効果を説明する。従来のスタックタイプのステージ装置では、X軸スライダが移動すると、X軸ガイドに荷重変動が生じてX軸ガイドがY軸方向周りに傾き、X軸ガイドを支持するY軸スライダにY軸ガイド周りのモーメントが生じ、Y軸スライダがY軸ガイドと接触するかじりが生じうる。これに対し、本実施の形態に係るステージ装置100によれば、Y軸スライダ18はX軸ガイド12を支持する2つのスライダ部32、34と2つのスライダ部32、34を連結する連結部35を含む。つまり、Y軸スライダ18は、2つのスライダ部32、34の間に連結部35があることにより、その分だけ長い支持スパンでX軸ガイド12を支持できる。これにより、連結部35が無い場合であって短い支持スパンでX軸ガイド12を支持する場合に比べてY軸方向周りの支持剛性が上がり、その結果、Y軸スライダ18がY軸ガイド16と接触するかじりが抑止される。

[0046] また、実施の形態に係るステージ装置100によると、X軸スライダ14の移動に伴って移動するX軸スライダ14の重心Gの可動範囲Rは、X軸ガイド12を支持する2つの支持脚部68、72（すなわち2つの支持位置）の間に収まる。つまり、Y軸スライダ18の支持スパンにX軸スライダ14の重心Gの可動範囲Rが収まる。これにより、X軸スライダ14が移動して

X軸ガイド12に荷重変動が生じた際にX軸ガイド12がY軸方向周りに傾くのを抑止でき、その結果、Y軸スライダ18がY軸ガイド16と接触するかじりがさらに抑制される。

[0047] また、実施の形態に係るステージ装置100によると、下面エアパッド、上面エアパッドおよび支持脚部は、X軸方向において上面エアパッドと支持脚部との間に下面エアパッドが位置するように配置される。これにより、X軸スライダ14の移動に伴って支持脚部を介してスライダ部に下向きの荷重が加わったときに、スライダ部がY軸方向周りに傾くのを抑止でき、その結果、Y軸スライダ18がY軸ガイド16と接触するかじりがさらに抑制される。

[0048] 続いて、本実施の形態の適用例を説明する。

[0049] 実施の形態に係るステージ装置100は、クリーンルームや真空チャンバ等の清浄環境で使用される設備や装置の構成要素として組み込んでもよい。例えば、露光装置、イオン注入装置、熱処理装置、エッジング装置、スパッタリング装置、検査装置等の半導体製造装置において、処理対象の半導体ウエハ等を載置するワークテーブルの位置を精密に制御する用途に本実施の形態のステージ装置100は好適である。

[0050] 図5は、ステージ装置100を真空チャンバに組み込んだ例を示す図である。図5では、給気系の表示を省略している。ステージ装置100は、定盤202に支持されている。定盤202は、除振台204に支持されている。除振台204は、ステージ装置100が配置されている場所の床からの振動を吸収し、定盤202についてはステージ装置100の振動を抑制する。

[0051] ステージ装置100は、真空チャンバ200内に収容されている。真空チャンバ200内は、所定の真空度に維持されている。つまり、この例では、ステージ装置100は、真空環境下（真空雰囲気中）で利用される。

[0052] ステージ装置100では、スライダはガイドとともにエアスライドを構成し、ガイドに対して浮上し、ガイドと非接触の状態ではガイドに沿って移動する。したがって、スライダとガイドとの間に転がり軸受やリニアガイドを使

用する場合のように潤滑オイルや摺動面からの微細ゴミの発生がなく、真空チャンバ200内をクリーンな状態に保つことができる。

[0053] 図6は、ステージ装置100を露光装置に組み込んだ例を示す図である。露光装置300は、半導体集積回路などの半導体デバイス、マイクロマシン、薄膜磁気ヘッドなどの各種のデバイスの製造に用いられる。

[0054] ステージ装置100は、基板としてのウェハWを位置決めする。光源302および光学系304は、位置決めされたウェハWの各領域に、ステップ・アンド・スキャン方式でレチクル（マスク）306のパターンを露光転写する。

[0055] デバイスの製造方法を説明する。設計した回路パターンに基づいてレチクル306を作成する。一方、シリコンなどの所定の材料を用いてウェハWを作成する。次に、レチクル306とウェハWとを用いて、リソグラフィ技術によりウェハW上に回路を形成する。具体的には、露光装置300によってレチクル306の回路パターンをウェハWに露光転写する。次に、回路パターンが転写されたウェハWを半導体チップ化する。この工程は、例えば公知のアッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）やパッケージング工程（チップ封入）を含む。最後に、検査装置により半導体デバイスを検査する。この工程では、検査装置の構成要素としてステージ装置100が半導体デバイスを位置決めし、位置決めされた半導体デバイスを検査する。

[0056] 以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、変形例を説明する。

[0057] （変形例1）

図7は、変形例に係るステージ装置100の断面図である。図7は図3に対応する。本変形では、Y軸スライダ18はエアサーボ室を備えない。代わりにステージ装置100は、リニアモータ92を備える。つまり、Y軸スライダ18は、エアサーボではなくリニアモータ92により駆動される。リニ

アモータ 92 は、Y 軸スライダ 18 に固定される磁石 94 と、Y 軸方向に並ぶように Y 軸ガイド 16 に固定される複数の電磁石 96 と、を含む。この例では、連結部 35 に磁石 94 が固定されているが、これには限定されず、例えば第 1 スライダ部 32 および第 2 スライダ部 34 の少なくとも一方に磁石 94 が固定されてもよい。本実施の形態によれば、実施の形態と同様の効果を奏することができる。

[0058] 上述した実施の形態と変形例の任意の組み合わせもまた本発明の実施の形態として有用である。組み合わせによって生じる新たな実施の形態は、組み合わせられる実施の形態および変形例それぞれの効果をあわせもつ。また、請求項に記載の各構成要件が果たすべき機能は、実施の形態および変形例において示された各構成要素の単体もしくはそれらの関係によって実現されることも当業者には理解されるところである。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明は、ステージ装置、露光装置、検査装置およびデバイス製造方法に関する。

符号の説明

[0060] 12 X 軸ガイド、 14 X 軸スライダ、 16 Y 軸ガイド、 18 Y 軸スライダ、 32 第 1 スライダ部、 34 第 2 スライダ部、 35 連結部、 36, 46 下面エアパッド、 40, 50 上面エアパッド、 100 ステージ装置。

請求の範囲

- [請求項1] 第1スライダと、
前記第1スライダの第1方向の移動を案内する第1ガイドと、
前記第1方向に互いに離間して前記第1ガイドを下方から支持する2つのスライダ部を含む第2スライダと、
前記第2スライダの移動を案内する第2ガイドと、
を備えるステージ装置。
- [請求項2] 本ステージ装置は真空環境下で利用される請求項1に記載のステージ装置。
- [請求項3] 前記第2スライダは、前記2つのスライダ部を連結する連結部を含む請求項1または2に記載のステージ装置。
- [請求項4] 前記連結部の前記第1方向に垂直な断面積は、前記スライダ部の前記第1方向に垂直な断面積よりも小さい請求項3に記載のステージ装置。
- [請求項5] 前記第1スライダは、エアサーボにより駆動される請求項1から4のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項6] 前記第2スライダは、エアサーボにより駆動される請求項1から5のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項7] 前記第2スライダは、リニアモータにより駆動される請求項1から5のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項8] 前記第1スライダの移動に伴って移動する前記第1スライダの重心の可動範囲は、前記2つのスライダ部が前記第1ガイドを支持する前記第1方向における2つの支持位置の間にある請求項1から7のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項9] 前記2つのスライダ部が前記第2ガイドと非接触の状態、前記2つのスライダ部の前記第2ガイドに対する上下方向の移動を拘束するための拘束部材を備える請求項1から8のいずれかに記載のステージ装置。

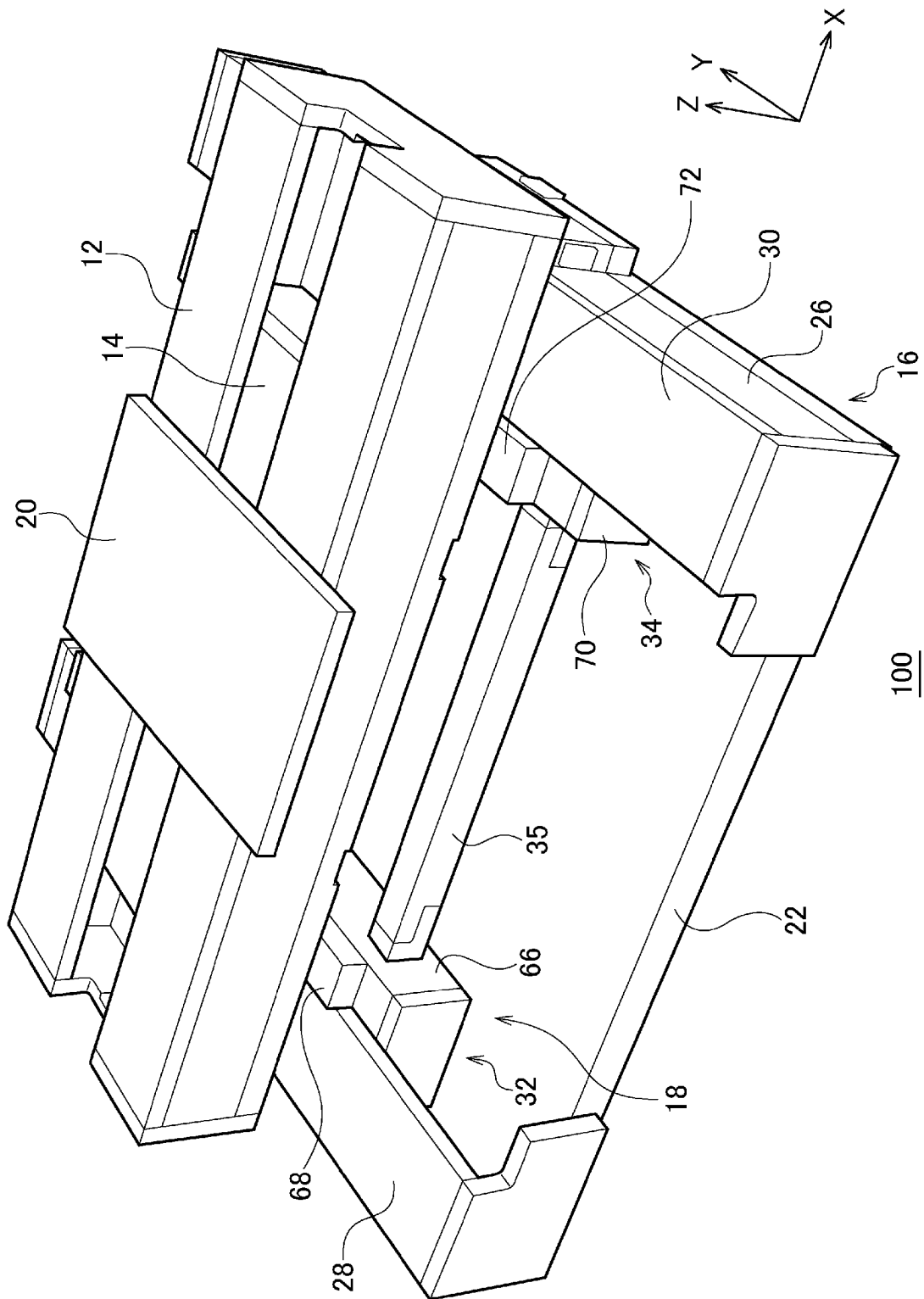
- [請求項10] 前記拘束部材はエアパッドである請求項9に記載のステージ装置。
- [請求項11] 前記拘束部材は、2つのスライダ部の上面および下面に配置され、前記第2ガイドの対向面に向けて圧縮気体を噴射する上面エアパッドおよび下面エアパッドであり、
前記第1方向において、前記上面エアパッドと前記支持位置との間に前記下面エアパッドが設けられる請求項8を引用する請求項9に記載のステージ装置。
- [請求項12] 請求項1から11のいずれかに記載のステージ装置を備え、前記ステージ装置によって基板を位置決めする露光装置。
- [請求項13] 請求項1から11のいずれかに記載のステージ装置を備え、前記ステージ装置によって基板を位置決めする検査装置。
- [請求項14] 請求項12に記載の露光装置を用いてデバイスを製造する工程を含むデバイス製造方法。

補正された請求の範囲
[2022年7月22日(22.07.2022)国際事務局受理]

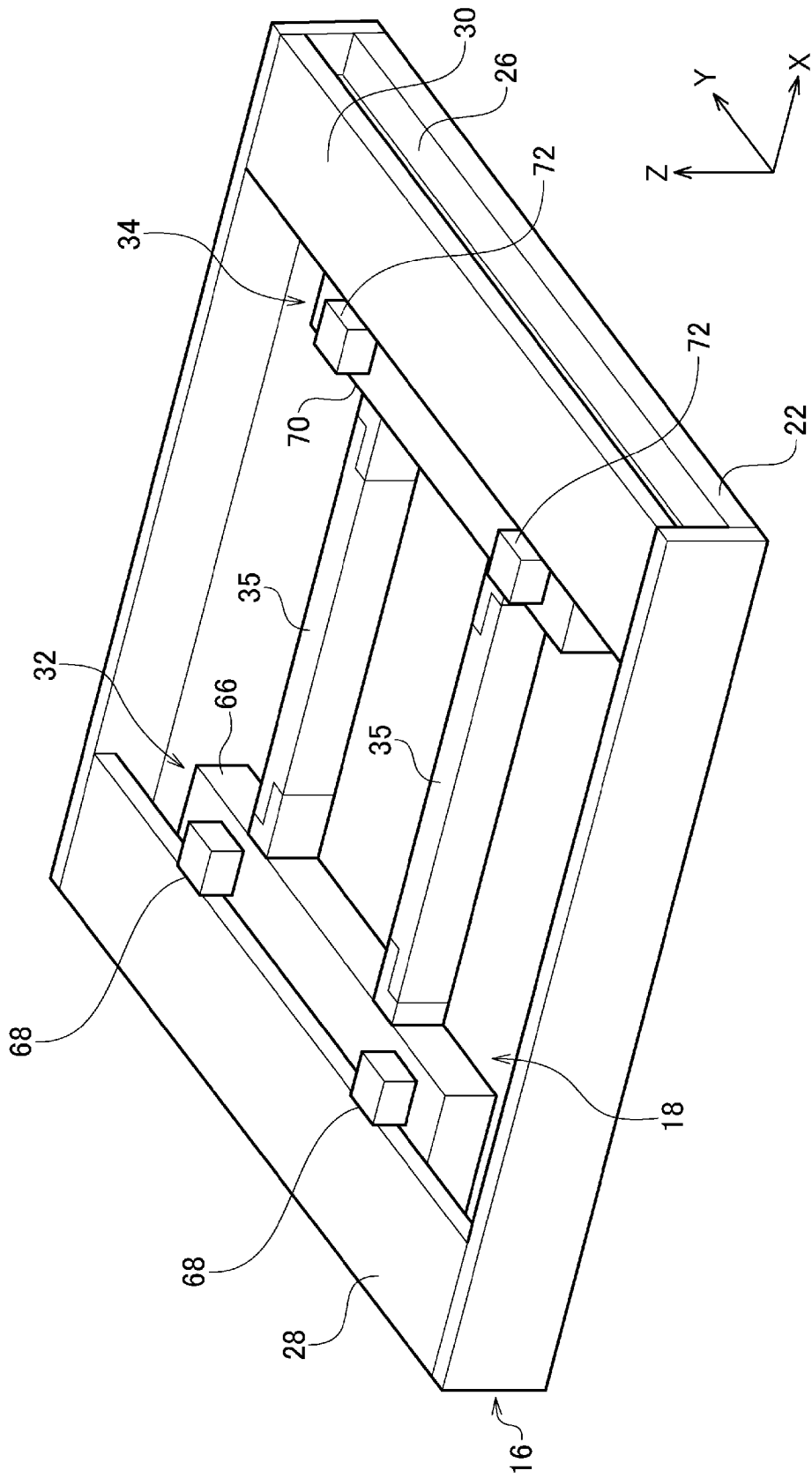
- [請求項1] 第1スライダと、
前記第1スライダの第1方向の移動を案内する第1ガイドと、
前記第1方向に互いに離間して前記第1ガイドを下方から支持する
2つのスライダ部を含む第2スライダと、
前記第2スライダの移動を案内する第2ガイドと、
を備えるステージ装置。
- [請求項2] 本ステージ装置は真空環境下で利用される請求項1に記載のステー
ジ装置。
- [請求項3] 前記第2スライダは、前記2つのスライダ部を連結する連結部を含
む請求項1または2に記載のステージ装置。
- [請求項4] 前記連結部の前記第1方向に垂直な断面積は、前記スライダ部の前
記第1方向に垂直な断面積よりも小さい請求項3に記載のステー
ジ装置。
- [請求項5] 前記第1スライダは、エアサーボにより駆動される請求項1から4
のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項6] 前記第2スライダは、エアサーボにより駆動される請求項1から5
のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項7] 前記第2スライダは、リニアモータにより駆動される請求項1から
5のいずれかに記載のステージ装置。
- [請求項8] 前記第1スライダの移動に伴って移動する前記第1スライダの重心
の可動範囲は、前記2つのスライダ部が前記第1ガイドを支持する前
記第1方向における2つの支持位置の間にある請求項1から7のい
ずれかに記載のステージ装置。
- [請求項9] 前記2つのスライダ部が前記第2ガイドと非接触の状態で、前記2
つのスライダ部の前記第2ガイドに対する上下方向の移動を拘束す
るための拘束部材を備える請求項1から8のいずれかに記載のステー
ジ装置。

- [請求項10] 前記拘束部材はエアパッドである請求項9に記載のステージ装置。
- [請求項11] 前記拘束部材は、2つのスライダ部の上面および下面に配置され、前記第2ガイドの対向面に向けて圧縮気体を噴射する上面エアパッドおよび下面エアパッドであり、
前記第1方向において、前記上面エアパッドと前記支持位置との間に前記下面エアパッドが設けられる請求項8を引用する請求項9に記載のステージ装置。
- [請求項12] 請求項1から11のいずれかに記載のステージ装置を備え、前記ステージ装置によって基板を位置決めする露光装置。
- [請求項13] 請求項1から11のいずれかに記載のステージ装置を備え、前記ステージ装置によって基板を位置決めする検査装置。
- [請求項14] 請求項12に記載の露光装置を用いてデバイスを製造する工程を含むデバイス製造方法。
- [請求項15] (追加) 第1スライダと、
前記第1スライダの第1方向の移動を案内する第1ガイドと、
前記第1方向に互いに離間して前記第1ガイドを下方から支持する2つのスライダ部を含む第2スライダと、
前記第2スライダの移動を案内する第2ガイドと、を備え、
前記第1スライダと前記第2スライダはエアサーボにより駆動されるステージ装置。

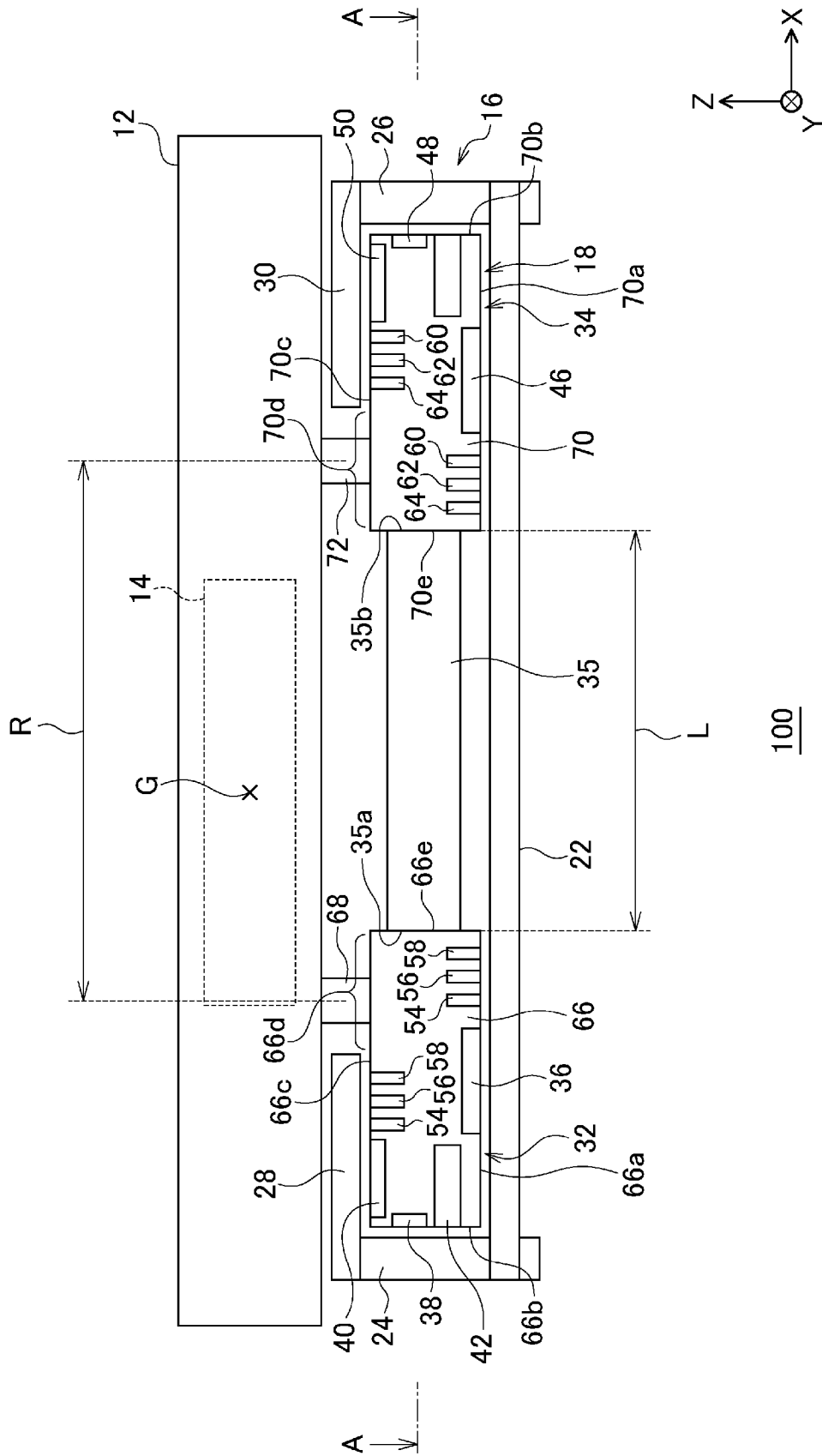
[図1]



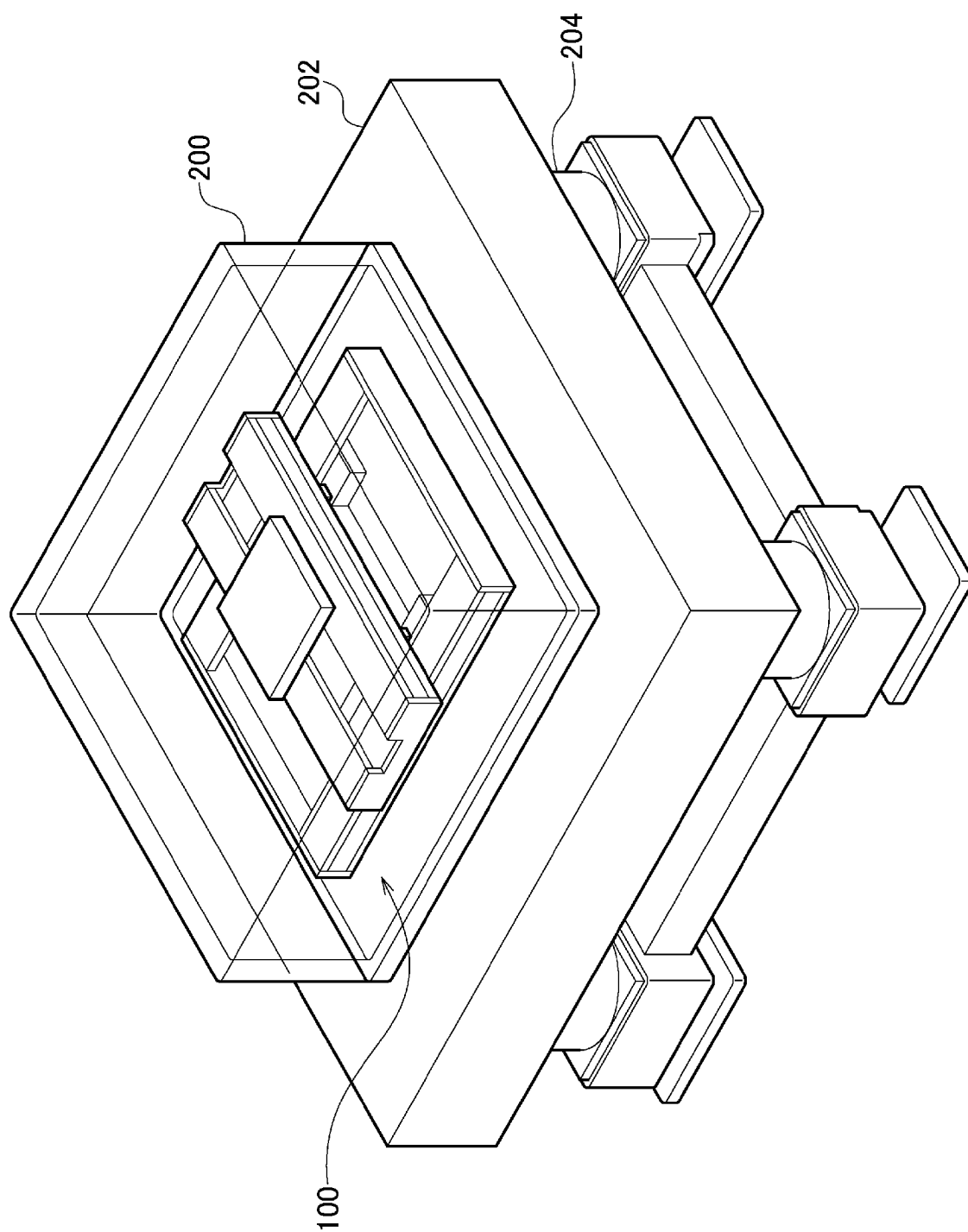
[図2]



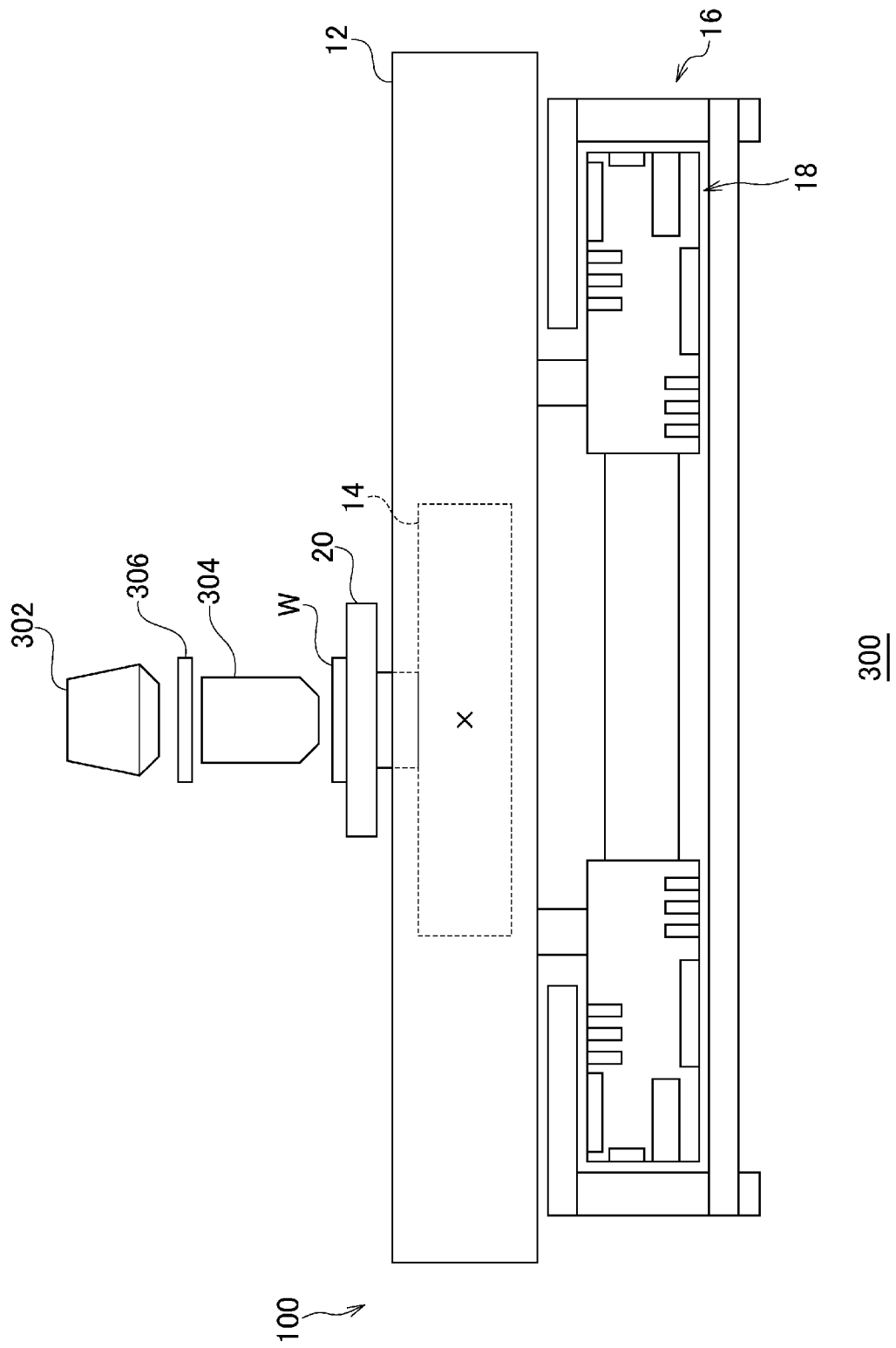
[図3]



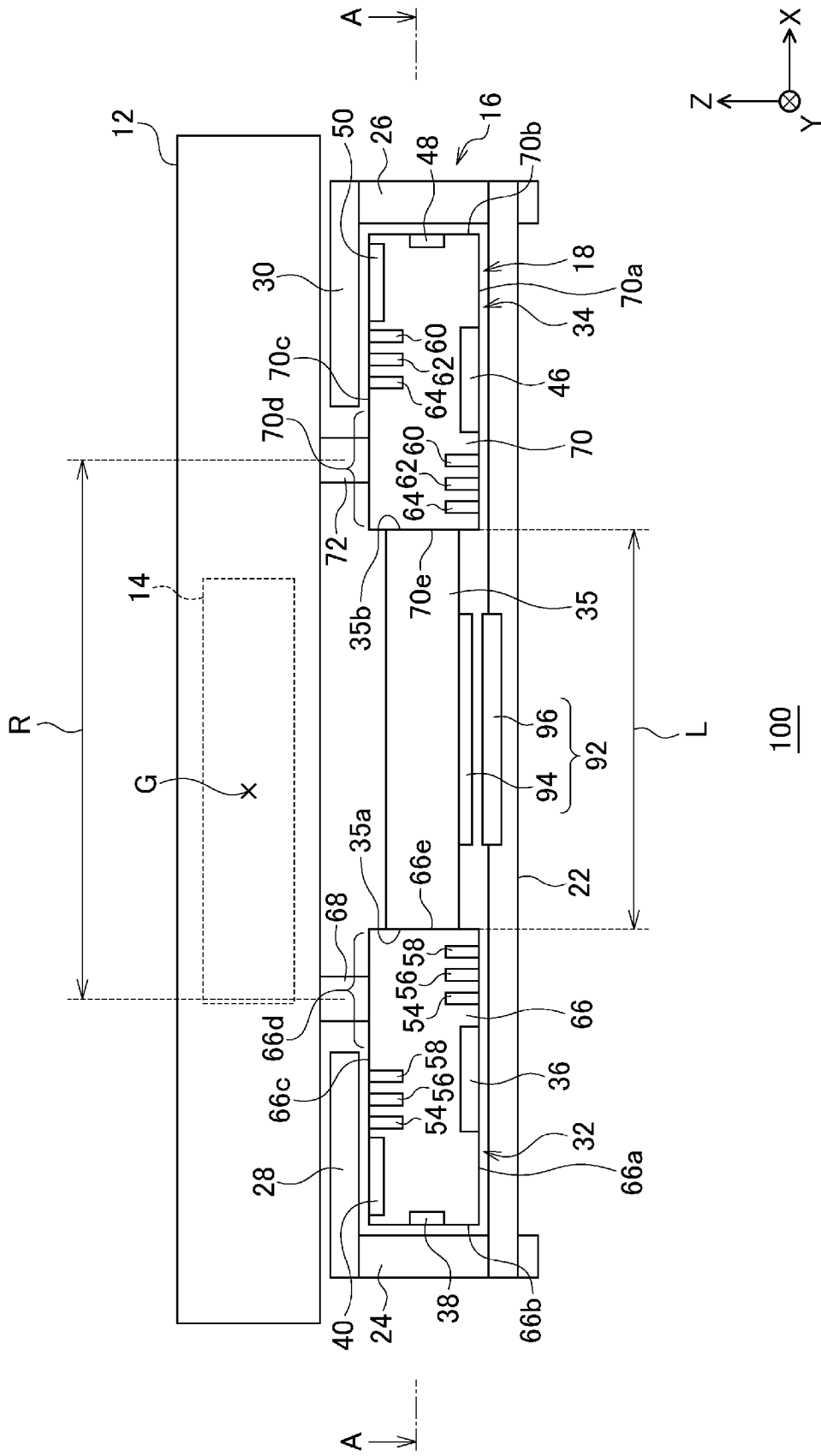
[図5]



[図6]



[7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/016511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16C 29/00</i> (2006.01)i; <i>F16C 32/00</i> (2006.01)i; <i>G03F 7/20</i> (2006.01)i; <i>H01L 21/68</i> (2006.01)i FI: H01L21/68 K; G03F7/20 501; G03F7/20 521; F16C32/00 Z; F16C29/00		
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) F16C29/00; F16C32/00; G03F7/20; H01L21/68		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-050944 A (NIKON CORP) 24 February 2005 (2005-02-24) paragraphs [0025]-[0043], fig. 1, 2, 4	1-7, 9, 10, 12-14
A	entire text, all drawings	8, 11
Y	JP 2018-170412 A (PREC GRANITE W CO LTD) 01 November 2018 (2018-11-01) paragraphs [0016]-[0030], fig. 1	1-7, 9, 10, 12-14
A	entire text, all drawings	8, 11
Y	JP 2018-062993 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 19 April 2018 (2018-04-19) paragraphs [0011]-[0031], fig. 1-3	5-7, 9, 10, 12-14
A	entire text, all drawings	8, 11
A	WO 2020/044685 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 05 March 2020 (2020-03-05) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2005-203567 A (CANON INC) 28 July 2005 (2005-07-28) entire text, all drawings	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 21 April 2022		Date of mailing of the international search report 10 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2022/016511

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-050944 A	24 February 2005	(Family: none)	
JP 2018-170412 A	01 November 2018	(Family: none)	
JP 2018-062993 A	19 April 2018	WO 2018/070151 A1 paragraphs [0011]-[0031], fig. 1-3	
		TW 201813758 A	
WO 2020/044685 A1	05 March 2020	TW 202009094 A entire text, all drawings	
JP 2005-203567 A	28 July 2005	US 2005/0156552 A1 entire text, all drawings	
		US 2007/0194741 A1	
		US 2008/0122395 A1	
		EP 1555576 A2	
		KR 10-2005-0075288 A	
JP 2005-079367 A	24 March 2005	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F16C 29/00(2006.01)i; F16C 32/00(2006.01)i; G03F 7/20(2006.01)i; H01L 21/68(2006.01)i FI: H01L21/68 K; G03F7/20 501; G03F7/20 521; F16C32/00 Z; F16C29/00</p>																																			
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16C29/00; F16C32/00; G03F7/20; H01L21/68</p> <p>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</p> <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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年																																		
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																																		
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																																		
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2005-050944 A（株式会社ニコン）24.02.2005（2005 - 02 - 24） 段落 [0025] - [0043] , [図1] , [図2] , [図4] 全文, 全図</td> <td>1-7, 9, 10, 12-14 8, 11</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2018-170412 A（ピー・シー・ダブリュー株式会社）01.11.2018（2018 - 11 - 01） 段落 [0016] - [0030] , [図1] 全文, 全図</td> <td>1-7, 9, 10, 12-14 8, 11</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2018-062993 A（住友重機械工業株式会社）19.04.2018（2018 - 04 - 19） 段落 [0011] - [0031] , [図1] - [図3] 全文, 全図</td> <td>5-7, 9, 10, 12-14 8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2020/044685 A1（住友重機械工業株式会社）05.03.2020（2020 - 03 - 05） 全文, 全図</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005-203567 A（キヤノン株式会社）28.07.2005（2005 - 07 - 28） 全文, 全図</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005-079367 A（株式会社ニコン）24.03.2005（2005 - 03 - 24） 全文, 全図</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <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*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y A	JP 2005-050944 A（株式会社ニコン）24.02.2005（2005 - 02 - 24） 段落 [0025] - [0043] , [図1] , [図2] , [図4] 全文, 全図	1-7, 9, 10, 12-14 8, 11	Y A	JP 2018-170412 A（ピー・シー・ダブリュー株式会社）01.11.2018（2018 - 11 - 01） 段落 [0016] - [0030] , [図1] 全文, 全図	1-7, 9, 10, 12-14 8, 11	Y A	JP 2018-062993 A（住友重機械工業株式会社）19.04.2018（2018 - 04 - 19） 段落 [0011] - [0031] , [図1] - [図3] 全文, 全図	5-7, 9, 10, 12-14 8, 11	A	WO 2020/044685 A1（住友重機械工業株式会社）05.03.2020（2020 - 03 - 05） 全文, 全図	1-14	A	JP 2005-203567 A（キヤノン株式会社）28.07.2005（2005 - 07 - 28） 全文, 全図	1-14	A	JP 2005-079367 A（株式会社ニコン）24.03.2005（2005 - 03 - 24） 全文, 全図	1-14	* 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*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																																	
Y A	JP 2005-050944 A（株式会社ニコン）24.02.2005（2005 - 02 - 24） 段落 [0025] - [0043] , [図1] , [図2] , [図4] 全文, 全図	1-7, 9, 10, 12-14 8, 11																																	
Y A	JP 2018-170412 A（ピー・シー・ダブリュー株式会社）01.11.2018（2018 - 11 - 01） 段落 [0016] - [0030] , [図1] 全文, 全図	1-7, 9, 10, 12-14 8, 11																																	
Y A	JP 2018-062993 A（住友重機械工業株式会社）19.04.2018（2018 - 04 - 19） 段落 [0011] - [0031] , [図1] - [図3] 全文, 全図	5-7, 9, 10, 12-14 8, 11																																	
A	WO 2020/044685 A1（住友重機械工業株式会社）05.03.2020（2020 - 03 - 05） 全文, 全図	1-14																																	
A	JP 2005-203567 A（キヤノン株式会社）28.07.2005（2005 - 07 - 28） 全文, 全図	1-14																																	
A	JP 2005-079367 A（株式会社ニコン）24.03.2005（2005 - 03 - 24） 全文, 全図	1-14																																	
* 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	国際調査報告の発送日																																		
21.04.2022	10.05.2022																																		
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）																																		
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	齋藤 正貴 50 4051 電話番号 03-3581-1101 内線 3559																																		

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/JP2022/016511

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-050944 A	24.02.2005	(ファミリーなし)	
JP 2018-170412 A	01.11.2018	(ファミリーなし)	
JP 2018-062993 A	19.04.2018	WO 2018/070151 A1 段落 [0011] - [0031], [図1] - [図3] TW 201813758 A	
WO 2020/044685 A1	05.03.2020	TW 202009094 A 全文, 全図	
JP 2005-203567 A	28.07.2005	US 2005/0156552 A1 全文, 全図 US 2007/0194741 A1 US 2008/0122395 A1 EP 1555576 A2 KR 10-2005-0075288 A	
JP 2005-079367 A	24.03.2005	(ファミリーなし)	