

(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3月5日(05.03.2020)



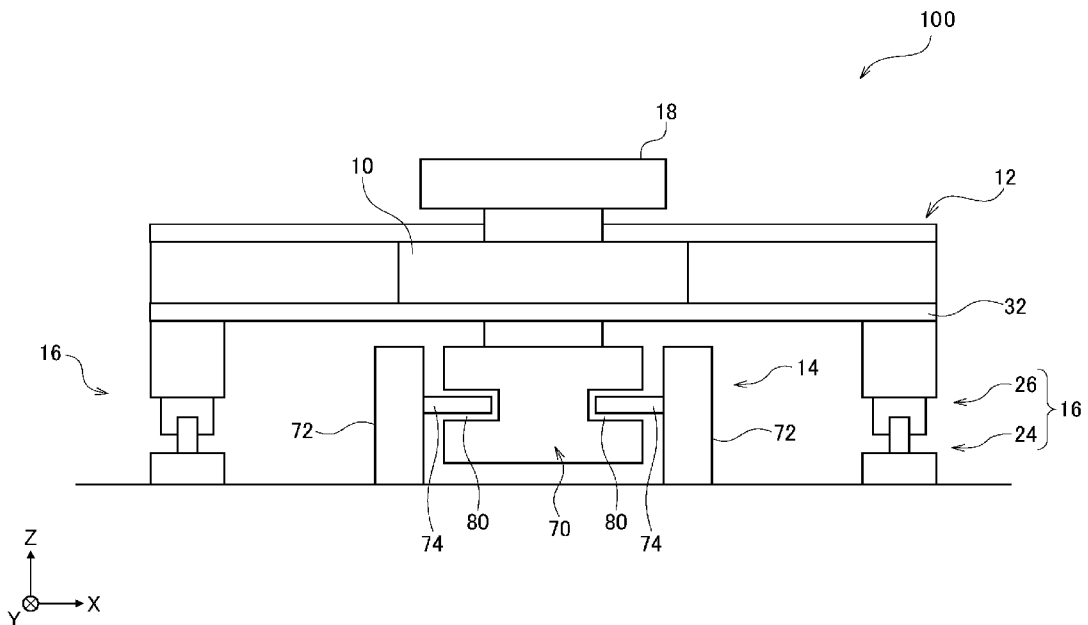
(10) 国際公開番号

WO 2020/044685 A1

- (51) 国際特許分類:
G12B 5/00 (2006.01) *F16C 32/06* (2006.01)
B23Q 1/62 (2006.01) *H01L 21/68* (2006.01)
B23Q 5/26 (2006.01) *F16C 33/74* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/020883
- (22) 国際出願日: 2019年5月27日(27.05.2019)
- (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 2018-161393 2018年8月30日(30.08.2018) 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);
〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-
11-12 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: STAGE DEVICE

(54) 発明の名称: ステージ装置



(57) Abstract: A stage device 100 comprises: a slider 10 for air-servo driving; a first guide 12 that guides first-direction movement of the slider 10; an actuator 14 that drives the first guide 12 in a second direction; and a second guide 16 that guides the second-direction movement of the first guide 12.

(57) 要約: ステージ装置 100 は、エアサーボ駆動のスライダ 10 と、スライダ 10 の第 1 方向の移動を案内する第 1 ガイド 12 と、第 1 ガイド 12 を第 2 方向に駆動するアクチュエータ 14 と、第 1 ガイド 12 の前記第 2 方向の移動を案内する第 2 ガイド 16 と、を備える。

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：ステージ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ステージ装置に関する。

背景技術

[0002] 対象物を第1方向と、第1方向に直交する第2方向に位置決めするためのステージ装置が知られている。従来では、X軸方向およびY軸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）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 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

[0004] 特許文献1に記載されるステージ装置では、リニアモータによりステージを駆動しているため、リニアモータのコイルが発する熱がステージひいてはステージに載置される対象物に伝わり、対象物が熱の影響を受けるおそれがある。

[0005] また、ステージ装置では、高い設計自由度を確保したいという要望も当然ながらある。

[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、対象物が熱の影響を受けにくく、かつ、設計自由度の高いステージ装置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、エアサーボ駆動のスライダと、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ガイドを第2方向に駆動するアクチュエータと、第1ガイドの第2方

向の移動を案内する第2ガイドと、を備える。

[0008] 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

[0009] 本発明によれば、対象物が熱の影響を受けにくく、かつ、設計自由度の高いステージ装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態に係るステージ装置を示す斜視図である。

[図2]図1のX軸ガイドおよびX軸スライダの断面を示す図である。

[図3]図2のA-A線断面図である。

[図4]図1のステージ装置の断面を示す図である。

[図5]図4のB-B線断面図である。

[図6]制御部の機能および構成を示すブロック図である。

[図7]変形例に係るステージ装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 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。

[0012] 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。説明の便宜上、図示のように、第1ガイド12（後述）が延在する第1方向をX軸方向、第2ガイド16（後述）が延在する第2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座標系を定める。本実施の形態では、第1方向と第2方向とは直交しているが、これには限定されない。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、Y軸方向に位置決めする。

[0013] ステージ装置１００は、スライダ１０と、第１ガイド１２と、アクチュエータ１４と、２つの第２ガイド１６と、テーブル１８と、制御部３０（図１では不図示）と、を備える。

以降、Ｚ軸方向において第２ガイド１６に対して第１ガイド１２が設けられる側を上側として説明する。

[0014] スライダ１０は、後述するようにエアサーボ駆動により、Ｘ軸方向に駆動される。第１ガイド１２は、Ｘ軸方向に細長い長尺状の部材であり、スライダ１０のＸ軸方向の移動を案内する。アクチュエータ１４は、第１ガイド１２をＹ軸方向に駆動する。第２ガイド１６は、第１ガイド１２のＹ軸方向の移動を案内する。

[0015] テーブル１８は、スライダ１０に固定される。テーブル１８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。第１ガイド１２をＹ軸方向に移動させ、スライダ１０をＸ軸方向に移動させることにより、テーブル１８をＸＹ方向に移動させて対象物をＸＹ方向に位置決めできる。

[0016] 図２は、Ｘ軸方向に直交する平面（すなわちＹＺ平面）で切断したスライダ１０および第１ガイド１２の断面を示す。第１ガイド１２は、底壁３２と、第１側壁３４と、第２側壁３６と、を含む。底壁３２は、Ｘ軸方向に長い平板状の部材であり、２つの主面がＺ軸方向を向くよう設けられる。第１側壁３４は、Ｘ軸方向に長い立壁であり、底壁３２の上面のＹ軸方向における一端に立設する。第２側壁３６は、第１側壁３４と同様、Ｘ軸方向に長い立壁であり、第１側壁３４とＹ軸方向で対向するように底壁３２の上面のＹ軸方向における他端に立設する。第１側壁３４、第２側壁３６はそれぞれ、互いに向かって延び出す第１延出部３４ａ、第２延出部３６ａを有する。つまり、第１側壁３４および第２側壁３６は、Ｌ字形の断面形状を有する。

[0017] スライダ１０は、直方体状の部材であり、第１ガイド１２の内側、すなわち第１側壁３４と第２側壁３６と底壁３２との間に収納される。第１ガイド１２に対向するスライダ１０の各面、すなわち底面１０ａ、第１側面１０ｂ、第２側面１０ｃ、上面１０ｄには、１つまたは複数のエアパッド４０が形

成されている。エアパッド40は、図示しない給気系から供給される高圧の気体を噴出し、第1ガイド12との間に高圧の気体層を形成する。これにより、スライダ10は微少な隙間を保って第1ガイド12から浮上する。

[0018] 第1側壁34と対向する第1側面10b、第2側壁36と対向する第2側面10cには、スライダ10を駆動するためのエアサーボ室48が形成されている。すなわち、本実施の形態では、スライダ10には2つのエアサーボ室48が形成されている。これにより、スライダ10のZ軸周りの回転を制御することができる。

[0019] スライダ10の各面には、エアパッド40を取り囲むように差動排気用の排気溝42、44、46が形成されている。排気溝42は大気解放されている。なお、排気溝42は、排気ポンプ（図示せず）に接続されてもよい。排気溝44、46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、スライダ10のエアパッド40およびエアサーボ室48から内部空間に供給された圧縮気体を外部に排気する。このように、圧縮気体が第1ガイド12とスライダ10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可能にすることができる。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42、44、46を設ける必要はない。

[0020] 図3は、図2のA-A線断面図である。図3を参照して、スライダ10が第1ガイド12に対して移動する原理を説明する。ステージ装置100は、2つの隔壁56をさらに備える。図3では第1ガイド12とスライダ10との隙間や隔壁56とエアサーボ室48との隙間を誇張して描いている。実際は例えば、これらの隙間は数ミクロン程度である。

[0021] 隔壁56は、第1ガイド12に固定され、スライダ10のエアサーボ室48をX軸方向に関して2つのエアサーボ室48A、48Bに区画する。2つのエアサーボ室48A、48Bには、圧縮気体を出入り可能にするための給気系50A、50Bがそれぞれ接続されている。給気系50A、50Bは、

サーボ弁 52 A、52 B と、圧縮気体供給源 54 A、54 B と、をそれぞれ含む。

[0022] エアパッド 40 に圧縮気体を供給すると、上述のようにスライダ 10 が第 1 ガイド 12 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 48 A に圧縮気体を供給するとともに、エアサーボ室 48 B から圧縮気体を排出すると、隔壁 56 がピストンとして作用して、スライダ 10 が図中の左方向に移動する。このようにして、サーボ弁 52 A、52 B の開度を制御することによって、スライダ 10 を第 1 ガイド 12 に対して任意の位置に移動させることができる。

[0023] なおここでは、スライダ 10 に 2 つのエアサーボ室 48 が形成され、各エアサーボ室 48 に 2 つの給気系が接続されている、すなわちスライダ 10 に計 4 つの給気系が接続されているが、これには限定されない。例えば、1 つの給気系 50 A を分岐して 2 つのエアサーボ室 48 A に圧縮気体を供給し、1 つの 50 B を分岐して 2 つのエアサーボ室 48 B に圧縮気体を供給してもよい。また例えば、スライダ 10 にエアサーボ室 48 が 1 つのみ形成され、当該エアサーボ室 48 を区画したエアサーボ室 48 A、48 B に給気系 50 A、50 B が接続されてもよい。すなわちスライダ 10 に給気系が計 2 つのみ接続されてもよい。

[0024] 図 1 に戻り、第 2 ガイド 16 は、第 1 ガイド 12 を Y 軸方向に移動自在に支持する。本実施の形態では、2 つの第 2 ガイド 16 は、X 軸方向におけるアクチュエータ 14 の両側に、特に X 軸方向においてアクチュエータ 14 との距離が互いに等しくなるように設けられている。第 2 ガイド 16 は、その構成は特に限定しないが、図示の例ではリニアガイドであり、Y 軸方向に延在するレール 24 と、第 1 ガイド 12 の底壁 32 の下面に固定され、第 1 ガイド 12 を支持した状態でレール 24 上を走行するブロック 26 と、を含む。

[0025] 図 4 は、Y 軸方向に直交する平面（すなわち XZ 平面）で切断したステージ装置 100 の断面を示す。図 5 は、図 4 の B-B 線断面図である。図 5 で

は、固定体 7 2 と可動体 7 0 との隙間や隔壁 7 4 とエアサーボ室 8 0 との隙間を誇張して描いている。実際は例えば、これらの隙間は数ミクロン程度である。

[0026] アクチュエータ 1 4 は、その構成は特に限定しないが、図示の例ではエアサーボアクチュエータであり、可動体 7 0 と、2つの固定体 7 2 と、2つの隔壁 7 4 と、を含む。2つの固定体 7 2 は、Y 軸方向に長い立壁であり、X 軸方向に間隔をあけて配置される。可動体 7 0 は、直方体状の部材であり、2つの固定体 7 2 の間に配置され、第 1 ガイド 1 2 の底壁 3 2 の下面に固定される。固定体 7 2 に対向する可動体 7 0 の各面、すなわち一方の固定体 7 2 と対向する第 1 側面 7 0 a と、他方の固定体 7 2 と対向する第 2 側面 7 0 b には、可動体を駆動するためのエアサーボ室 8 0 が形成されている。

[0027] 隔壁 7 4 は、固定体 7 2 に固定され、可動体 7 0 のエアサーボ室 8 0 を X 軸方向に関して 2つのエアサーボ室 8 0 A、8 0 B に区画する。2つのエアサーボ室 8 0 A、8 0 B には、圧縮気体を出入り可能にするための給気系 9 0 A、9 0 B がそれぞれ接続されている。給気系 9 0 A、9 0 B は、サーボ弁 9 2 A、9 2 B と、圧縮気体供給源 9 4 A、9 4 B と、をそれぞれ含む。なお、可動体 7 0 は、エアサーボ室 8 0 の内面と隔壁 7 4 とが非接触となるように、つまりエアサーボ室 8 0 の内面と隔壁 7 4 との間に隙間が存在するように、第 1 ガイド 1 2 を介して 2つの第 2 ガイド 1 6 に支持されている。

[0028] 例えばエアサーボ室 8 0 A に圧縮気体を供給するとともに、エアサーボ室 8 0 B から圧縮気体を排出すると、隔壁 7 4 がピストンとして作用して、可動体 7 0 が図中の左方向に移動する。このようにして、サーボ弁 9 2 A、9 2 B の開度を制御することによって、可動体 7 0 ひいては第 1 ガイド 1 2 を、Y 軸方向に移動させることができる。

[0029] なおここでは、可動体 7 0 に 2つのエアサーボ室 8 0 が形成され、各エアサーボ室 8 0 に 2つの給気系が接続されている、すなわち可動体 7 0 に計 4つの給気系が接続されているが、これには限定されない。例えば、1つの給気系 9 0 A を分岐して 2つのエアサーボ室 8 0 A に圧縮気体を供給し、1つ

の 80B を分岐して 2 つのエアサーボ室 90B に圧縮気体を供給してもよい。また例えば、可動体 70 にエアサーボ室 80 が 1 つのみ形成され、当該エアサーボ室 80 を区画したエアサーボ室 80A、80B に給気系 90A、90B が接続されてもよい。すなわち可動体 70 に給気系が計 2 つのみ接続されてもよい。

[0030] 図 6 は、制御部 30 の機能および構成を示すブロック図である。ここに示す各ブロックは、ハードウェア的には、コンピュータの CPU (central processing unit) をはじめとする素子や機械装置で実現でき、ソフトウェア的にはコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろなかたちで実現できることは、本明細書に触れた当業者には理解されるところである。

[0031] 制御部 30 は、浮上制御部 62 と、移動制御部 64 と、を含む。浮上制御部 62 は、スライダ 10 を第 1 ガイド 12 に対して浮上させるべくエアパッド 40 から噴出させる圧縮気体の流量を制御する。移動制御部 64 は、スライダ 10 を移動させるべくエアサーボ室 48 に供給する圧縮気体の流量を制御する。また、移動制御部 64 は、アクチュエータ 14 の可動体 70 を移動させるべくエアサーボ室 80 に供給する圧縮気体の流量を制御する。

[0032] つづいて、本実施の形態が奏する効果について述べる。ここで、例えばスライダ 10 がリニアモータにより駆動される場合、リニアモータのコイルが熱を発生し、その熱がスライダ 10、スライダ 10 に固定されたテーブル 18、そしてテーブル 18 に載置された対象物に伝わりうる。これに対し本実施の形態では、スライダ 10 はエアサーボにより駆動される。この場合、熱を発生する圧縮気体供給源 54A、54B をスライダ 10 やテーブル 18 から遠ざけることができ、その熱がスライダ 10 やテーブル 18 に伝わるのを抑止できる。すなわち、対象物に伝わる熱を低減できる。一方、アクチュエータ 14 とテーブル 18 との間には第 1 ガイド 12 が存在しており、仮にアクチ

ユエータ 14 が熱を発生させても、その熱はテーブル 18 やテーブル 18 に載置された対象物には伝わりにくい。そこで本実施の形態では、アクチュエータ 14 の構成は特に限定せず、設計の自由度を高めている。つまり、本実施の形態によれば、対象物に伝わる熱を抑えられ、かつ、設計自由度が高いステージ装置を提供できる。

[0033] また、本実施の形態では、2つの第2ガイド 16 はX軸方向におけるアクチュエータ 14 の両側に設けられる。これにより、第2ガイド 16 がX軸方向におけるアクチュエータ 14 の一方側にのみ設けられる場合と比べ、より安定に、第1ガイド 12 をY軸方向に移動自在に支持できる。

[0034] 以上、実施の形態に係るステージ装置について説明した。この実施の形態は例示であり、各構成要素の組み合わ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。また、実施の形態同士の組み合わせも可能である。

[0035] (変形例 1)

実施の形態では、アクチュエータ 14 がエアサーボアクチュエータである場合について説明したが、これには限定されない。アクチュエータ 14 は、第1ガイド 12 をY軸方向に駆動できればよく、例えばリニアモータであっても、ボイスコイルモータであって、回転型のモータとボールネジとを組み合わせたものであってもよい。

[0036] (変形例 2)

実施の形態では、第2ガイド 16 がリニアガイドである場合について説明したが、これには限定されない。

[0037] 第2ガイド 16 は例えば、エアガイドであってもよい。図7は、変形例に係るステージ装置 100 を示す断面図である。図7は図4に対応する。本変形例では、第2ガイド 16 は、Y軸方向に延在するガイド軸 124 と、ガイド軸 124 が挿通された状態でガイド軸 124 に沿って移動可能な筒状の第2スライダ 126 と、を含む。なお、図示の例ではガイド軸 124 が直方体状で第2スライダ 126 が四角筒状であるが、これには限定されず、例えば

ガイド軸 1 2 4 が円柱状で第 2 スライダ 1 2 6 が円筒状であってもよい。

[0038] 第 2 スライダ 1 2 6 は、ガイド軸 1 2 4 に対して微少な隙間を有し、第 2 スライダ 1 2 6 の内部に設けられたエアパッド（不図示）から圧縮気体を噴出することで、第 2 スライダ 1 2 6 はガイド軸 1 2 4 に沿って滑らかに移動可能となっている。

[0039] また本変形例では、浮上制御部 6 2 はさらに、第 2 スライダ 1 2 6 をガイド軸 1 2 4 に対して浮上させるべく第 2 スライダ 1 2 6 の内部に設けられたエアパッドから噴出させる圧縮気体の流量を制御する。

[0040] ここで、スライダ 1 0 が第 1 ガイド 1 2 に沿って X 軸方向に移動すると、第 1 ガイド 1 2 に荷重変動が生じて第 1 ガイド 1 2 が Y 軸方向周りに傾き、アクチュエータ 1 4 の可動体 7 0 に固定体 7 2 周りのモーメントが生じうる。その結果、可動体 7 0 が固定体 7 2 と接触するかじりが生じうる。特に、本変形例では可動体 7 0 が気体の圧力で浮上しているため、可動体 7 0 に固定体 7 2 周りのモーメントが生じると、かじりが生じやすい。

[0041] そこで本変形例では、浮上制御部 6 2 は、スライダ 1 0 が移動することにより第 1 ガイド 1 2 に生じるであろう荷重変動に対して十分大きな浮上剛性を得られるように、別の言い方をすると荷重変動による第 1 ガイド 1 2 の沈み込みを抑止または防止できるように、第 2 スライダ 1 2 6 の内部に設けられたエアパッドが噴出する気体の流量を制御する。

[0042] 具体的には例えば、浮上制御部 6 2 は、アクチュエータ 1 4 に対して第 1 ガイド 1 2 の一方側にスライダ 1 0 が移動した場合、その一方側の第 2 ガイド 1 6 の第 2 スライダ 1 2 6 のエアパッドが噴出する気体の流量を増やしてもよく、その他方側の第 2 ガイド 1 6 の第 2 スライダ 1 2 6 のエアパッドが噴出する気体の流量を減らすあるいは気体の噴出を止めてもよく、またはこれらを併用してもよい。アクチュエータ 1 4 に対して第 1 ガイド 1 2 の他方側に移動した場合も同様である。

[0043] （変形例 3）

実施の形態では、2 つの第 2 ガイド 1 6 がアクチュエータ 1 4 に対して互

いに反対側に位置するように第１ガイド１２に固定される場合について説明したが、これには限定されず、ステージ装置１００は第２ガイド１６を１つだけ備えていても、３以上備えていてもよい。

[0044] 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

[0045] 本発明は、ステージ装置に利用できる。

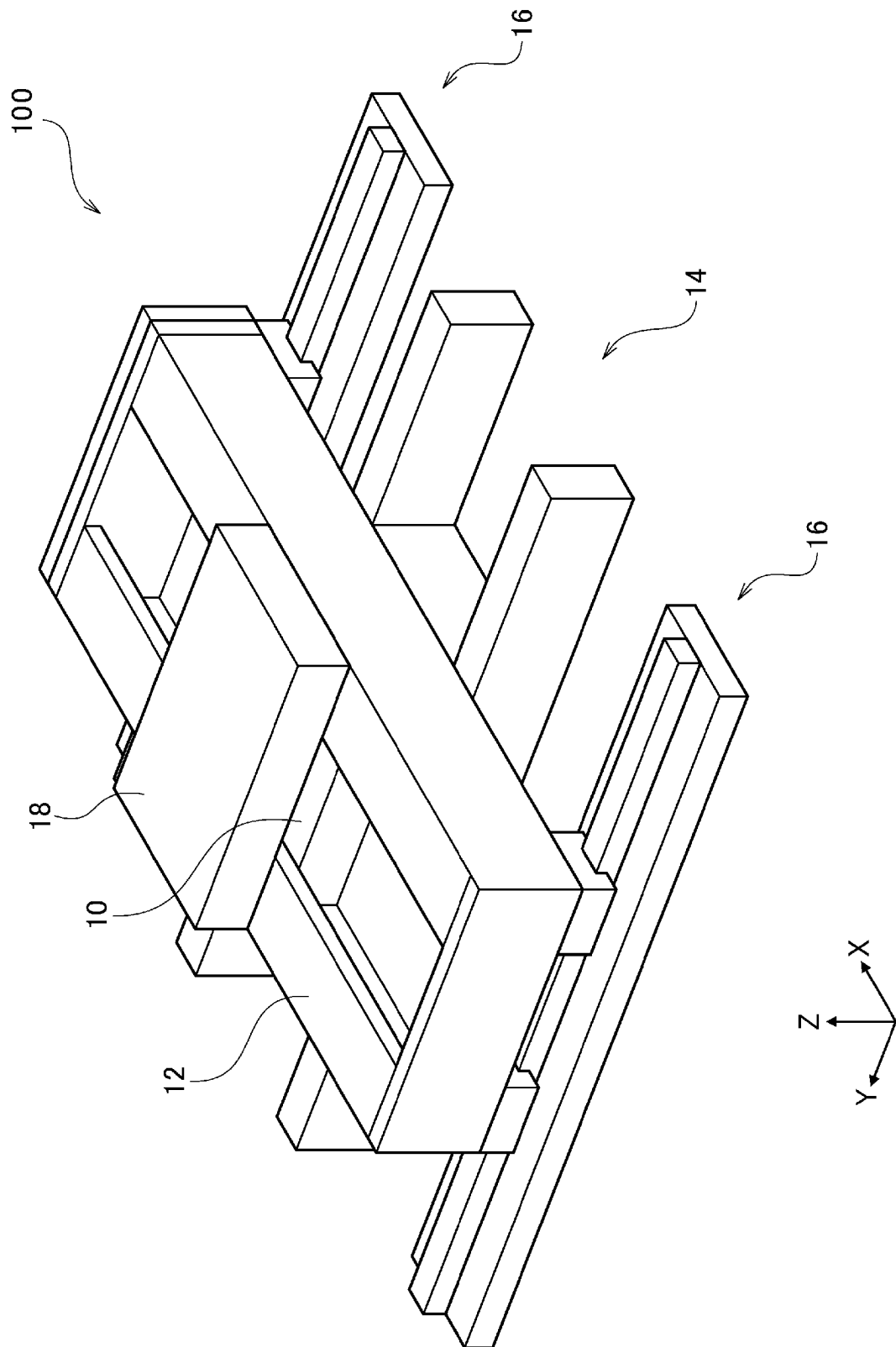
符号の説明

[0046] １０ スライダ、 １２ 第１ガイド、 １４ アクチュエータ、 １６ 第２ガイド、 １００ ステージ装置。

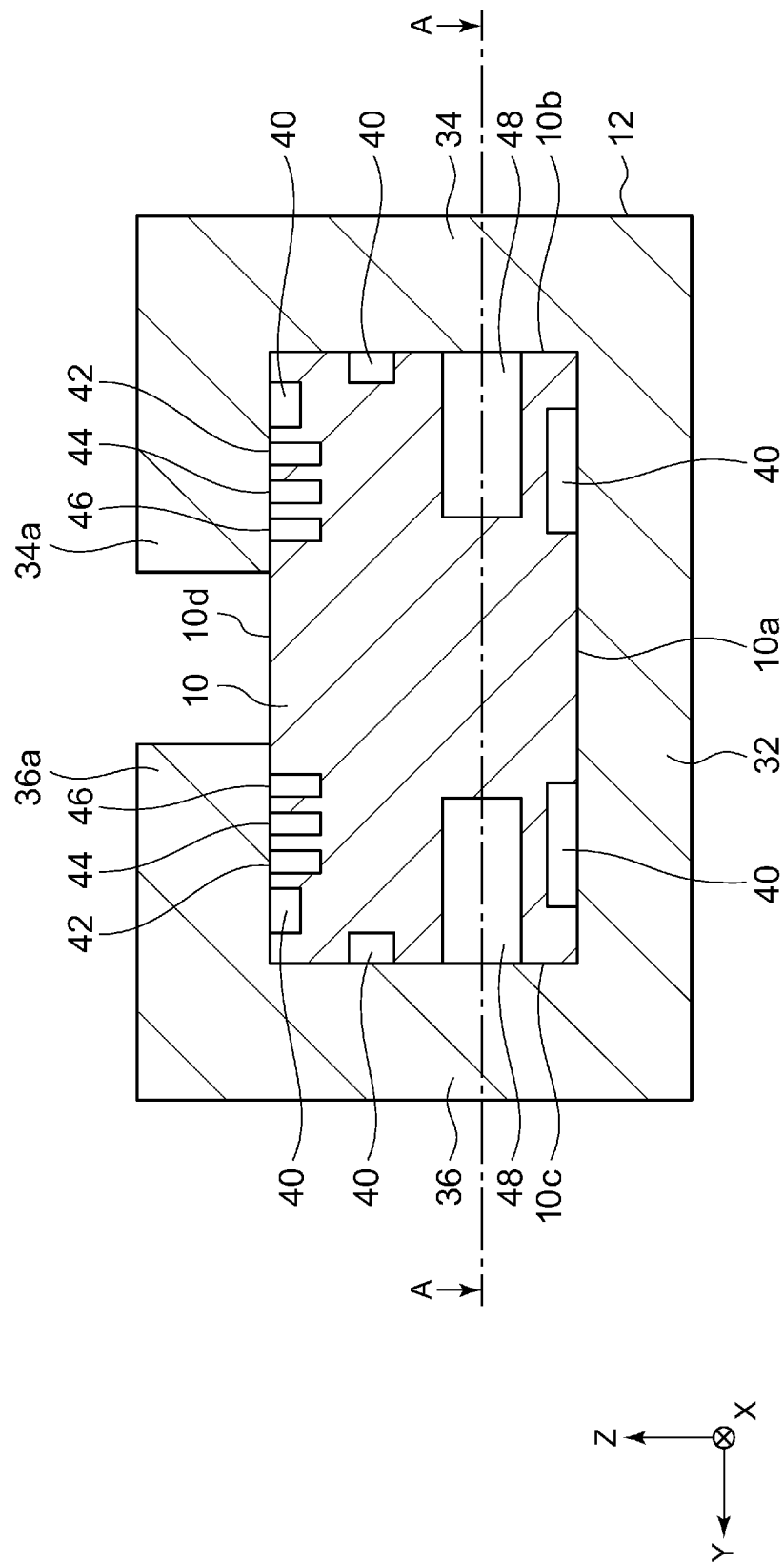
請求の範囲

- [請求項1] エアサーボ駆動のスライダと、
前記スライダの第1方向の移動を案内する第1ガイドと、
前記第1ガイドを第2方向に駆動するアクチュエータと、
前記第1ガイドの前記第2方向の移動を案内する第2ガイドと、を
備えることを特徴とするステージ装置。
- [請求項2] 前記第1方向と前記第2方向とが直交していることを特徴とする請求項1に記載のステージ装置。
- [請求項3] 前記第2ガイドは、前記アクチュエータの両側に設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載のステージ装置。
- [請求項4] 前記第2ガイドはリニアガイドであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のステージ装置。

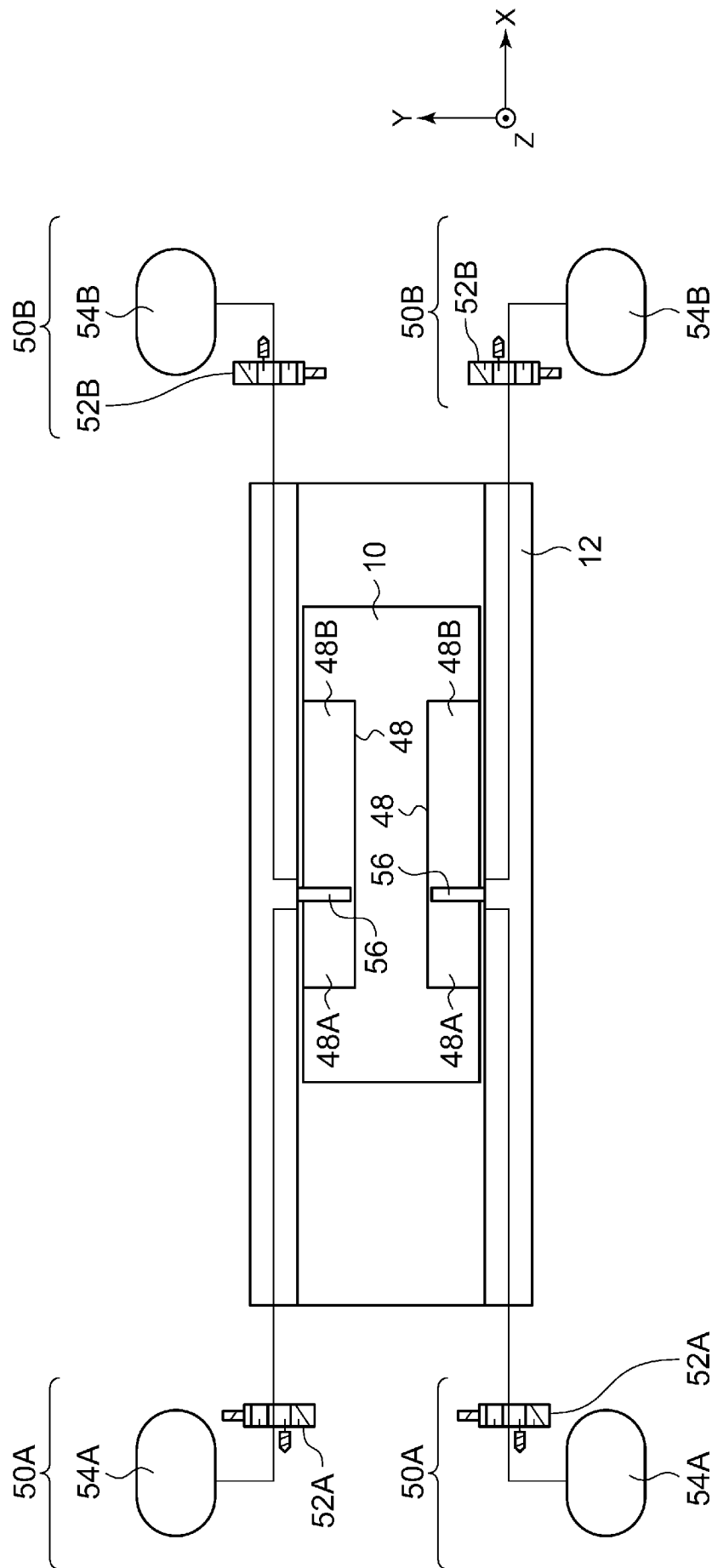
[図1]



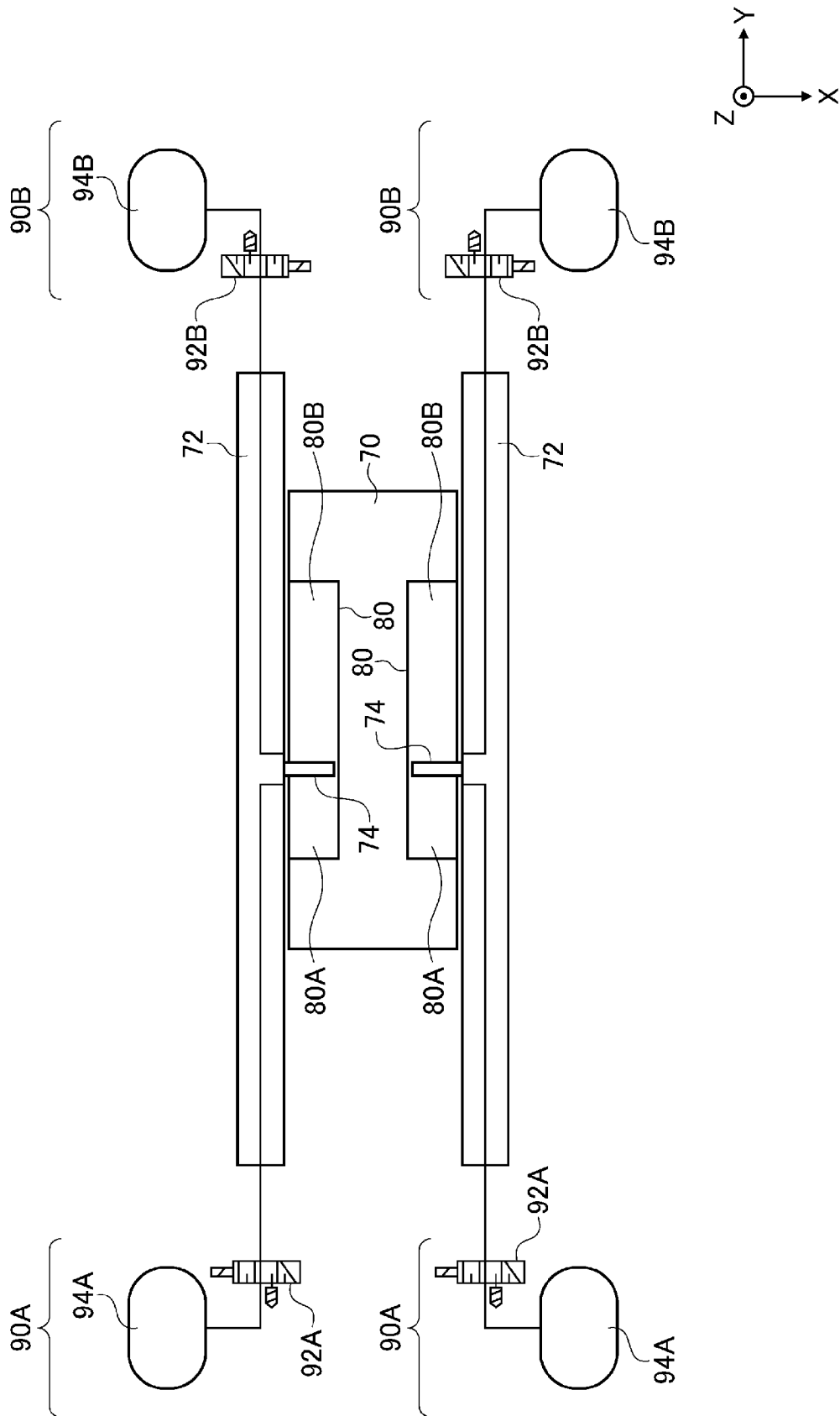
[図2]



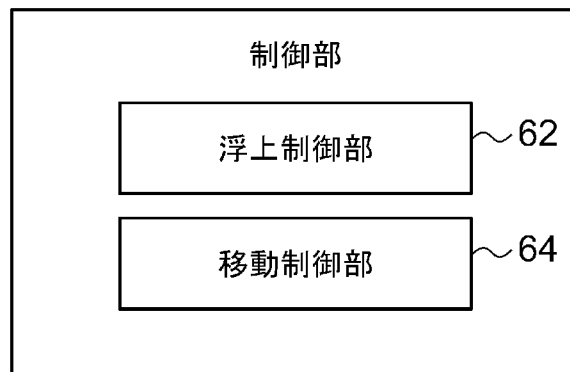
[図3]



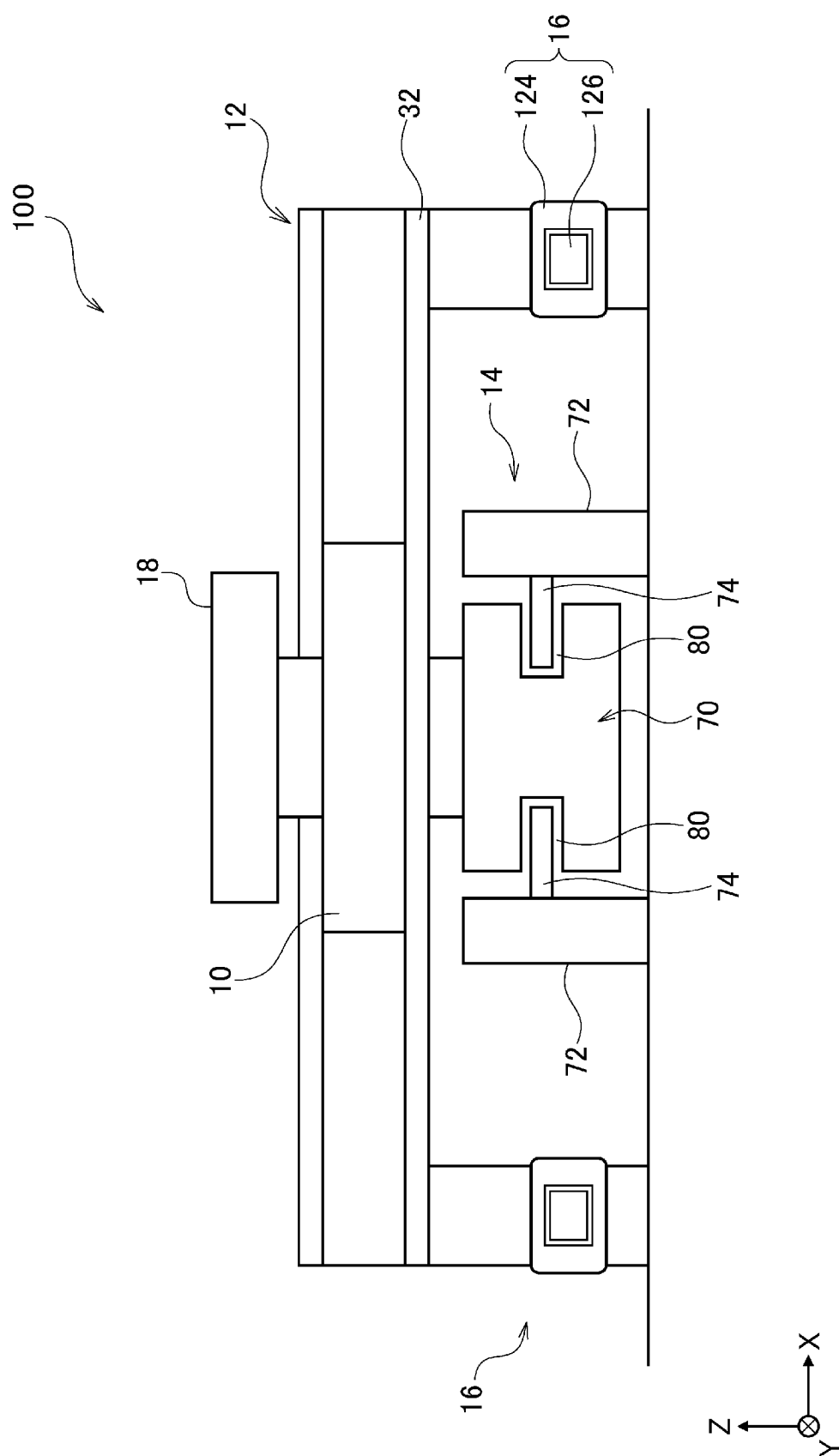
[図5]



[図6]

30

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G12B5/00 (2006.01) i, B23Q1/62 (2006.01) i, B23Q5/26 (2006.01) i, F16C32/06 (2006.01) i, H01L21/68 (2006.01) i, F16C33/74 (2006.01) n

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. G12B5/00, B23Q1/62, B23Q5/26, F16C32/06, H01L21/027, 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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2004-119426 A (NIKON CORP.) 15 April 2004, paragraphs [0016]-[0028], fig. 1-3 (Family: none)	1-4
X	JP 2002-110523 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 12 April 2002, paragraphs [0026]-[0049], fig. 1-6 (Family: none)	1-4
X	JP 2004-319902 A (ADVANTEST CORP.) 11 November 2004, paragraphs [0028]-[0073], fig. 2-10 & US 2007/0252969 A1, paragraphs [0040]-[0084], fig. 2-10	1-4

☐ 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
27.06.2019

Date of mailing of the international search report
09.07.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G12B5/00(2006.01)i, B23Q1/62(2006.01)i, B23Q5/26(2006.01)i, F16C32/06(2006.01)i, H01L21/68(2006.01)i, F16C33/74(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G12B5/00, B23Q1/62, B23Q5/26, F16C32/06, H01L21/027, H01L21/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2004-119426 A（株式会社ニコン） 2004.04.15, [0016]—[0028], 図1-3（ファミリーなし）	1-4
X	JP 2002-110523 A（住友重機械工業株式会社） 2002.04.12, [0026]—[0049], 図1-6（ファミリーなし）	1-4
X	JP 2004-319902 A（株式会社アドバンテスト） 2004.11.11, [0028]—[0073], 図2-10 & US 2007/0252969 A1, [0040]—[0084], FIGS. 2-10	1-4

❑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

❑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

榮永 雅夫

2 F

8706

電話番号 03-3581-1101 内線 3216