

(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
2015 年 10 月 8 日(08.10.2015)



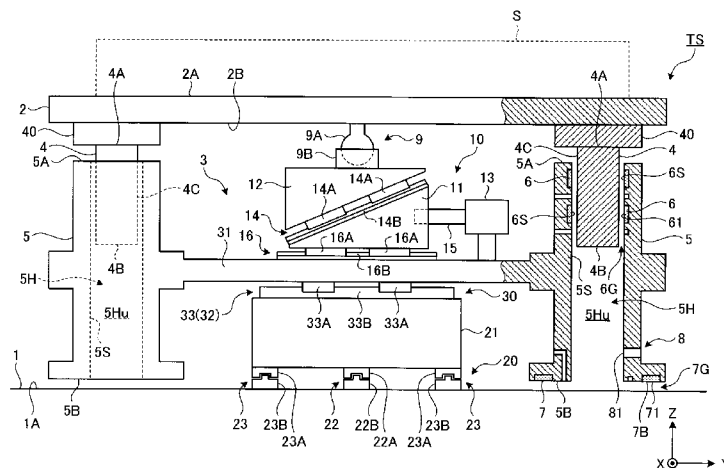
(10) 国際公開番号
WO 2015/152246 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 1/38 (2006.01) *B23Q 1/62* (2006.01)
B23Q 1/44 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
B23Q 1/56 (2006.01) *H01L 21/68* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060137
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015)
- (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 2014-075514 2014 年 4 月 1 日(01.04.2014) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK Ltd.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 俊徳 (SATO, Toshinori); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明 1 - 5 - 5 O 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: TABLE DEVICE, CONVEYANCE DEVICE, SEMICONDUCTOR-MANUFACTURING DEVICE, AND INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: テーブル装置、搬送装置、半導体製造装置、及び検査装置



(57) Abstract: A table device (TS) is provided with: a base member (1); a table (2) arranged on the base member; a drive system (3) capable of moving the table in directions parallel to a first axis, a second axis, and a third axis; a piston member (4) connected to the table; a cylinder member (5) arranged around the piston member, the cylinder member supporting the piston member so that the piston member can move in a direction parallel to the first axis, and being supported by the base member so as to be capable of moving in directions parallel to the second axis and the third axis; a first bearing member (6) arranged in the cylinder member, the first bearing member forming a gas bearing between a side surface of the piston member and the first bearing member; a second bearing member (7) arranged in the cylinder member, the second bearing member forming a gas bearing between a guide surface of the base member and the second bearing member; and a gravity compensation device (8) having a supply port for supplying gas to a lower portion space in an inside space of the cylinder member with which a lower surface of the piston member is in contact.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/152246 A1



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))

テーブル装置 (TS) は、ベース部材 (1) と、ベース部材の上に配置されるテーブル (2) と、第 1 軸、第 2 軸、及び第 3 軸と平行な方向にテーブルを移動可能な駆動システム (3) と、テーブルに接続されるピストン部材 (4) と、ピストン部材の周囲に配置され、第 1 軸と平行な方向にピストン部材を移動可能に支持し、第 2 軸及び第 3 軸と平行な方向にベース部材に移動可能に支持されるシリンダ部材 (5) と、シリンダ部材に配置され、ピストン部材の側面との間に気体軸受を形成する第 1 軸受部材 (6) と、シリンダ部材に配置され、ベース部材のガイド面との間に気体軸受を形成する第 2 軸受部材 (7) と、ピストン部材の下面が面するシリンダ部材の内部空間の下部空間に気体を供給する供給口を有する重力補償装置 (8) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

テーブル装置、搬送装置、半導体製造装置、及び検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、テーブル装置、搬送装置、半導体製造装置、及び検査装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体製造装置、検査装置、及び測定装置などに係る技術分野においては、移動可能なテーブルを備えるテーブル装置（ステージ装置）が使用される。測定プローブが取り付けられたZ軸テーブルを三次元方向に移動させる移動手段を備えるステージ装置に関する技術が特許文献1に開示されている。くさび形の部材を使ってテーブルを昇降させるステージ装置に関する技術が特許文献2に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-318728号公報
特許文献2：特開2004-195620号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] テーブル装置において、テーブルを目標軌道で移動しようとしたにもかかわらず、そのテーブルが目標軌道から外れてしまうと、テーブルの位置決め精度が低下する可能性がある。例えば、鉛直方向に関してテーブルを真っ直ぐに移動しようとしたにもかかわらず、そのテーブルが真っ直ぐに移動されないと、テーブルの位置決め精度が低下する。

[0005] また、テーブル装置において、例えばテーブルの重量により、テーブルを移動するためのアクチュエータに負荷がかかる可能性がある。アクチュエータに負荷がかかり、そのアクチュエータが発熱すると、周囲の部材が熱変形

して、テーブルの位置決め精度が低下する可能性がある。

[0006] テーブルの位置決め精度が低下すると、そのテーブル装置を備える搬送装置の性能が低下する可能性がある。

[0007] 本発明の態様は、位置決め精度の低下を抑制できるテーブル装置を提供することを目的とする。また、本発明の態様は、性能の低下を抑制できる搬送装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様は、所定面と平行なガイド面を有するベース部材と、前記ベース部材の上に配置されるテーブルと、前記所定面と直交する第1軸と平行な方向に関して前記ベース部材と前記テーブルとの間に配置され、動力を発生するアクチュエータを含み、前記第1軸と平行な方向、前記所定面内の第2軸と平行な方向、及び前記所定面内において前記第2軸と直交する第3軸と平行な方向に前記テーブルを移動可能な駆動システムと、上面、下面、及び前記上面と前記下面とを結ぶ側面を有し、前記上面側の少なくとも一部が前記テーブルに接続されるピストン部材と、前記ピストン部材の周囲に配置され、前記第1軸と平行な方向に前記ピストン部材を移動可能に支持し、前記第2軸と平行な方向及び前記第3軸と平行な方向のそれぞれに前記ベース部材に移動可能に支持されるシリンダ部材と、前記シリンダ部材に配置され、前記ピストン部材の側面との間に気体軸受を形成する第1軸受部材と、前記シリンダ部材に配置され、前記ベース部材のガイド面との間に気体軸受を形成する第2軸受部材と、前記ピストン部材の下面が面する前記シリンダ部材の内部空間の下部空間に面するように配置され、前記下部空間に気体を供給する供給口を有する重力補償装置と、を備えるテーブル装置を提供する。

[0009] 本発明の第1の態様によれば、駆動システムによって、テーブルは、第1軸と平行な方向、第2軸と平行な方向、及び第3軸と平行な方向の3つの方向に移動することができる。テーブルに接続されたピストン部材は、第1軸受部材によって形成される気体軸受によりシリンダ部材に非接触で支持され

る。これにより、テーブルは、第1軸と平行な方向に高い位置決め精度で移動することができる。シリンダ部材は、第2軸受部材によって形成される気体軸受によりベース部材に非接触で支持される。これにより、シリンダ部材及びそのシリンダ部材にピストン部材を介して支持されるテーブルは、第2軸と平行な方向及び第3軸と平行な方向のそれぞれに高い位置決め精度で移動することができる。また、ピストン部材の下面が面する下部空間に供給口から気体が供給されることによって、アクチュエータに対するテーブルの重量の作用が低減される。これにより、アクチュエータにかかる負荷が低減される。そのため、アクチュエータの発熱が抑制され、アクチュエータの周囲の部材の熱変形が抑制される。また、テーブル装置の部材の熱変形が抑制されるため、テーブルの位置決め精度の低下が抑制される。

[0010] 本発明の第1の態様において、前記ピストン部材は、前記テーブルの周縁部の複数の位置のそれぞれに接続され、前記シリンダ部材は、前記駆動システムを囲むように複数配置されてもよい。これにより、テーブルは目標軌道で精度良く移動することができる。

[0011] 本発明の第1の態様において、前記駆動システムは、前記第2軸と平行な方向に前記ベース部材に移動可能に支持される第2軸ステージ、及び前記第2軸ステージを移動する第2軸アクチュエータを含む第2軸駆動装置と、前記第3軸と平行な方向に前記第2軸ステージに移動可能に支持される第3軸ステージ、及び前記第3軸ステージを移動する第3軸アクチュエータを含む第3軸駆動装置と、前記第3軸ステージ上に配置され、前記第1軸と平行な方向に前記テーブルを移動する第1軸駆動装置と、を含み、前記シリンダ部材は、前記第3軸ステージに接続されてもよい。これにより、テーブルとピストン部材とシリンダ部材とは、第2軸と平行な方向及び第3軸と平行な方向のそれぞれに安定して一緒に移動することができる。また、シリンダ部材は、テーブル及びピストン部材と一緒に、第2軸と平行な方向及び第3軸と平行な方向のそれぞれに安定して移動する。そのため、第1軸と平行な方向に関してピストン部材を非接触で移動可能に支持し続けることができる。

[0012] 本発明の第 1 の態様において、前記第 1 軸駆動装置は、前記第 2 軸又は前記第 3 軸と平行な方向に前記第 3 軸ステージに移動可能に支持される第 1 くさび部材と、前記第 1 くさび部材の上に配置され、前記第 1 くさび部材に対して相対移動可能な第 2 くさび部材と、前記第 1 くさび部材を移動する第 1 軸アクチュエータと、少なくとも一部が前記第 1 くさび部材に配置され、前記第 1 くさび部材の移動により前記第 1 軸と平行な方向に前記第 2 くさび部材が移動するように前記第 2 くさび部材をガイドするガイド装置と、を有し、前記テーブルは、前記第 2 くさび部材に支持されてもよい。これにより、第 2 軸又は第 3 軸と平行な方向に第 1 くさび部材を移動することによって、第 2 くさび部材及びテーブルを第 1 軸と平行な方向に移動することができる。また、第 2 くさび部材を支持する第 1 くさび部材の斜面の傾斜角度を調整することによって、第 2 軸又は第 3 軸と平行な方向に関する第 1 くさび部材の移動量と第 1 軸と平行な方向に関する第 2 くさび部材の移動量との比（減速比、分解能）を調整することができる。

[0013] 本発明の第 1 の態様において、前記ガイド装置は、前記第 1 くさび部材及び前記第 2 くさび部材の一方のくさび部材に配置されるレールと、他方のくさび部材に配置され前記レールと相対移動可能なスライダと、を有する直動型の転がり軸受を含んでもよい。これにより、ガイド装置は、第 2 くさび部材及びテーブルを精度良くガイドすることができる。

[0014] 本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様のテーブル装置を備える搬送装置を提供する。

[0015] 本発明の第 2 の態様によれば、搬送装置の性能の低下が抑制され、テーブルに支持されている物体は目標位置に搬送される。

発明の効果

[0016] 本発明の態様によれば、位置決め精度の低下を抑制できるテーブル装置が提供される。また、本発明の態様によれば、性能の低下を抑制できる搬送装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、第1実施形態に係るテーブル装置の一例を示す側面図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るテーブル装置の一例を示す側面図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係るテーブル装置の一例を示す平面図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係るテーブル装置の一部を拡大した側断面図である。

[図5]図5は、図4のA-A線矢視図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係るテーブル装置の一部を拡大した図である。

[図7]図7は、第1実施形態に係るガイド装置の一例を示す図である。

[図8]図8は、第2実施形態に係る搬送装置及び半導体製造装置の一例を示す図である。

[図9]図9は、第2実施形態に係る搬送装置及び検査装置の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下で説明する各実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

[0019] 以下の説明においては、XYZ直交座標系を設定し、このXYZ直交座標系を参照しつつ各部の位置関係について説明する。所定面と直交する第1軸と平行な方向をZ軸方向とする。所定面内の第2軸と平行な方向をX軸方向とする。所定面内において第2軸と直交する第3軸と平行な方向をY軸方向とする。また、Z軸、X軸、及びY軸まわりの回転（傾斜）方向をそれぞれ、 θZ 、 θX 、及び θY 方向とする。Z軸（第1軸）は、X軸（第2軸）及びY軸（第3軸）のそれぞれと直交する。X軸は、YZ平面と直交する。Y軸は、XZ平面と直交する。Z軸は、XY平面と直交する。XY平面は、所定面と平行である。本実施形態において、XY平面は、水平面と平行であることとする。Z軸方向は、鉛直方向である。なお、XY平面（所定面）が水平面に対して傾斜してもよい。

[0020] <第1実施形態>

第1実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係るテーブル装置TSを-Y側から見た側面図である。図2は、本実施形態に係るテーブル装置TSを+X側から見た側面図である。図3は、本実施形態に係るテーブル装置TSを+Z側から見た平面図である。なお、図1及び図2においては、テーブル装置TSの一部を断面で示す。

[0021] 図1、図2、及び図3に示すように、テーブル装置TSは、ベース部材1と、ベース部材1の上に配置されるテーブル2と、テーブル2を移動可能な駆動システム3と、テーブル2に接続されるピストン部材4と、ピストン部材4の周囲に配置されるシリンダ部材5と、ピストン部材4とシリンダ部材5との間に気体軸受6Gを形成する軸受部材6と、ベース部材1とシリンダ部材5との間に気体軸受7Gを形成する軸受部材7と、重力補償装置8とを備えている。

[0022] ベース部材1は、XY平面と平行な上面（ガイド面）1Aを有する。ガイド面1Aは、平坦である。ベース部材1は、インディアンブラックのような石定盤でもよいし、鋳鉄定盤でもよい。ベース部材1は、例えばテーブル装置TSが設置される施設（例えば工場）の床面に配置される。

[0023] テーブル2は、ベース部材1の上方（+Z方向）に配置される。テーブル2は、物体Sを支持して移動可能である。テーブル2は、+Z方向を向く上面2Aと、上面2Aの反対方向（-Z方向）を向く下面2Bとを有する。上面2Aは、物体Sを支持可能である。テーブル2は、上面2Aに物体Sを載せた状態で、X軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向の3つの方向に移動可能である。本実施形態において、テーブル2は、3つの方向に移動可能な3自由度のテーブル（3軸テーブル、3次元テーブル）である。

[0024] 駆動システム3は、動力を発生するアクチュエータを含み、テーブル2を移動可能である。駆動システム3は、少なくともZ軸方向に関してテーブル2を移動させるための動力を発生するアクチュエータを含む。本実施形態において、駆動システム3は、Z軸方向に関してベース部材1とテーブル2との間に配置される。

- [0025] 本実施形態において、駆動システム 3 は、X 軸方向に関してテーブル 2 を移動させるための動力を発生する X 軸アクチュエータ（第 2 軸アクチュエータ）22 と、Y 軸方向に関してテーブル 2 を移動させるための動力を発生する Y 軸アクチュエータ（第 3 軸アクチュエータ）32 と、Z 軸方向に関してテーブル 2 を移動させるための動力を発生する Z 軸アクチュエータ（第 1 軸アクチュエータ）13 とを含む。駆動システム 3 は、X 軸方向、Y 軸方向、及び Z 軸方向の 3 つの方向にテーブル 2 を移動可能である。
- [0026] 駆動システム 3 は、テーブル 2 を Z 軸方向に移動する Z 軸駆動装置（第 1 軸駆動装置）10 と、テーブル 2 を X 軸方向に移動する X 軸駆動装置（第 2 軸駆動装置）20 と、テーブル 2 を Y 軸方向に移動する Y 軸駆動装置（第 3 軸駆動装置）30 とを有する。
- [0027] X 軸駆動装置 20 は、X 軸方向にテーブル 2 を移動する。X 軸駆動装置 20 は、ベース部材 1 上に配置される。X 軸駆動装置 20 は、ベース部材 1 に X 軸方向に移動可能に支持される X 軸ステージ（第 2 軸ステージ）21 と、X 軸ステージ 21 を X 軸方向に移動するための動力を発生する X 軸アクチュエータ（第 2 軸アクチュエータ）22 と、X 軸ステージ 21 を X 軸方向にガイドする X 軸ガイド装置 23 とを有する。
- [0028] 本実施形態において、X 軸アクチュエータ 22 は、リニアモータを含む。X 軸アクチュエータ 22 は、ベース部材 1 のガイド面 1A に固定された固定子 22B と、X 軸ステージ 21 の下面に配置された可動子 22A とを有する。固定子 22B は、X 軸方向に長い。可動子 22A は、固定子 22B に対して X 軸方向に移動可能である。X 軸アクチュエータ 22 は、固定子 22B が磁石を含み、可動子 22A がコイルを含むムービングコイル型でもよい。X 軸アクチュエータ 22 は、固定子 22B がコイルを含み、可動子 22A が磁石を含むムービングマグネット型でもよい。
- [0029] X 軸ガイド装置 23 は、ベース部材 1 のガイド面 1A に固定されたレール 23B と、X 軸ステージ 21 の下面に配置され、レール 23B を移動可能なスライダ 23A とを有する。レール 23B は、X 軸方向に長い。本実施形態

において、X軸ガイド装置23は、直動型の転がり軸受を含む。

[0030] リニアモータを含むX軸アクチュエータ22の作動により、X軸ステージ21は、X軸ガイド装置23にガイドされながら、ベース部材1に対してX軸方向に移動可能である。

[0031] Y軸駆動装置30は、Y軸方向にテーブル2を移動する。Y軸駆動装置30は、X軸ステージ21上に配置される。Y軸駆動装置30は、X軸ステージ21にY軸方向に移動可能に支持されるY軸ステージ（第3軸ステージ）31と、Y軸ステージ31をY軸方向に移動するための動力を発生するY軸アクチュエータ（第3軸アクチュエータ）32と、Y軸ステージ31をY軸方向にガイドするY軸ガイド装置33とを有する。

[0032] 本実施形態において、Y軸アクチュエータ32は、リニアモータを含む。Y軸アクチュエータ32は、X軸ステージ21の上面に固定された固定子32Bと、Y軸ステージ31の下面に配置された可動子32Aとを有する。固定子32Bは、Y軸方向に長い。可動子32Aは、固定子32Bに対してY軸方向に移動可能である。Y軸アクチュエータ32は、固定子32Bが磁石を含み、可動子32Aがコイルを含むムービングコイル型でもよい。Y軸アクチュエータ32は、固定子32Bがコイルを含み、可動子32Aが磁石を含むムービングマグネット型でもよい。

[0033] Y軸ガイド装置33は、X軸ステージ21の上面に固定されたレール33Bと、Y軸ステージ31の下面に配置され、レール33Bを移動可能なスライダ33Aとを有する。レール33Bは、Y軸方向に長い。本実施形態において、Y軸ガイド装置33は、直動型の転がり軸受を含む。

[0034] リニアモータを含むY軸アクチュエータ32の作動により、Y軸ステージ31は、Y軸ガイド装置33にガイドされながら、X軸ステージ21に対してY軸方向に移動可能である。

[0035] X軸ステージ21がX軸方向に移動すると、Y軸ステージ31は、X軸ステージ21と一緒にX軸方向に移動する。本実施形態においては、X軸アクチュエータ22の作動及びY軸アクチュエータ32の作動により、Y軸ステ

ージ 31 が X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれに移動可能である。

[0036] Z 軸駆動装置 10 は、Z 軸方向にテーブル 2 を移動する。Z 軸駆動装置 10 は、Y 軸ステージ 31 上に配置される。Z 軸駆動装置 10 は、Y 軸ステージ 31 に Y 軸方向に移動可能に支持される第 1 くさび部材 11 と、第 1 くさび部材 11 の上に配置され、第 1 くさび部材 11 に対して相対移動可能な第 2 くさび部材 12 と、第 1 くさび部材 11 を Y 軸方向に移動して第 2 くさび部材 12 を Z 軸方向に移動するための動力を発生する Z 軸アクチュエータ 13 と、少なくとも一部が第 1 くさび部材 11 に配置され、Y 軸方向に関する第 1 くさび部材 11 の移動により Z 軸方向に第 2 くさび部材 12 が移動するように第 2 くさび部材 12 をガイドする Z 軸ガイド装置 14 とを有する。

[0037] Z 軸アクチュエータ 13 は、第 1 くさび部材 11 を Y 軸方向に移動可能である。本実施形態においては、Z 軸アクチュエータ 13 の作動により、第 1 くさび部材 11 が Y 軸方向に移動すると、その第 1 くさび部材 11 と同期して、第 2 くさび部材 12 が Z 軸方向に移動する。

[0038] 本実施形態において、Z 軸アクチュエータ 13 は、回転モータを含む。Z 軸アクチュエータ 13 と第 1 くさび部材 11 とは、動力伝達機構 15 を介して接続される。Z 軸アクチュエータ 13 の動力は、動力伝達機構 15 を介して、第 1 くさび部材 11 に伝達される。

[0039] 動力伝達機構 15 は、Z 軸アクチュエータ 13 の回転運動を直線運動に変換する。本実施形態において、Z 軸アクチュエータ 13 のシャフト（出力軸）は、 θ Y 方向に回転する。動力伝達機構 15 は、 θ Y 方向の回転運動を、Y 軸方向の直線運動に変換して、第 1 くさび部材 11 に伝達する。第 1 くさび部材 11 は、動力伝達機構 15 を介して伝達される Z 軸アクチュエータ 13 の動力により、Y 軸方向に移動する。

[0040] 本実施形態において、動力伝達機構 15 は、ボールねじを含む。ボールねじは、Z 軸アクチュエータ 13 の作動により回転するねじ軸と、第 1 くさび部材 11 に接続され、ねじ軸の周囲に配置されるナットと、ねじ軸とナットとの間に配置されるボールとを含む。ボールねじのねじ軸は、支持軸受によ

り回転可能に支持される。本実施形態において、ボールねじは、 θ Y方向に回転する。ボールねじが θ Y方向に回転することにより、ナット及びそのナットが接続されている第1くさび部材11がY軸方向に移動（直線移動）する。

[0041] Z軸アクチュエータ13がボールねじのねじ軸を一方向に回転すると、そのねじ軸の回転により、第1くさび部材11が+Y方向に移動する。Z軸アクチュエータ13がボールねじのねじ軸を逆方向に回転すると、そのねじ軸の回転により、第1くさび部材11が-Y方向に移動する。すなわち、Z軸アクチュエータ13の回転方向（ボールねじのねじ軸の回転方向）に基づいて、Y軸方向に関する第1くさび部材11の移動方向（+Y方向及び-Y方向のいずれか一方の方向）が決定される。第1くさび部材11の移動方向に基づいて、Z軸方向に関する第2くさび部材12（テーブル2）の移動方向（-Z方向及び+Z方向のいずれか一方の方向）が決定される。

[0042] Z軸ガイド装置14は、第1くさび部材11の斜面に固定されたレール14Bと、第2くさび部材12の斜面に配置され、レール14Bを移動可能なスライダ14Aとを有する。本実施形態において、Z軸ガイド装置14は、直動型の転がり軸受を含む。

[0043] また、本実施形態において、Z軸駆動装置10は、第1くさび部材11をY軸方向にガイドするY軸ガイド装置16を有する。Y軸ガイド装置16は、Y軸ステージ31の上面に固定されたレール16Bと、第1くさび部材11の下面に配置され、レール16Bを移動可能なスライダ16Aとを有する。本実施形態において、Y軸ガイド装置16は、直動型の転がり軸受を含む。

[0044] 回転モータを含むZ軸アクチュエータ13の作動により、第1くさび部材11は、Y軸ガイド装置16にガイドされながら、Y軸ステージ31に対してY軸方向に移動可能である。Y軸方向に関する第1くさび部材11の移動により、第2くさび部材12は、Z軸ガイド装置14にガイドされながら、第1くさび部材11に対してZ軸方向に移動可能である。

- [0045] Y軸ステージ31がX軸方向及びY軸方向に移動すると、第1くさび部材11及び第2くさび部材12は、Y軸ステージ31と一緒にX軸方向及びY軸方向に移動する。本実施形態においては、X軸アクチュエータ22の作動及びY軸アクチュエータ32の作動により、第1くさび部材11及び第2くさび部材12がX軸方向及びY軸方向のそれぞれに移動可能である。
- [0046] テーブル2は、第2くさび部材12に支持される。本実施形態において、テーブル装置TSは、第2くさび部材12とテーブル2との間に配置され、テーブル2を柔軟に支持する支持装置9を有する。第2くさび部材12は、支持装置9を介して、テーブル2を支持する。本実施形態において、支持装置9は、Z軸方向に関する荷重を受ける球面軸受を含む。支持装置9は、外面が球面である内輪部材9Aと、内輪部材9Aの外面と球面接触する支持面を有する外輪部材9Bとを含む。本実施形態において、外輪部材9Bは、第2くさび部材12の上面に配置される。内輪部材9Aは、テーブル2の下面2Bの中央部に接続される。テーブル2が支持装置9を介して第2くさび部材12に支持されることにより、テーブル2と第2くさび部材12とは相対移動可能である。本実施形態においては、支持装置9により、Z軸方向に関するテーブル2と第2くさび部材12との相対移動が抑制（制限）され、Z軸方向以外の方向（X軸、Y軸、 θX 、 θY 、及び θZ 方向）に関するテーブル2と第2くさび部材12との相対移動が許容される。
- [0047] X軸アクチュエータ22の作動及びY軸アクチュエータ32の作動により、第2くさび部材12がX軸方向及びY軸方向に移動すると、テーブル2は、第2くさび部材12と一緒にX軸方向及びY軸方向に移動する。また、第1くさび部材11と第2くさび部材12との相対移動により、第2くさび部材12がZ軸方向に移動すると、テーブル2は、第2くさび部材12と一緒にZ軸方向に移動する。これにより、テーブル2は、X軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向の3つの方向に移動可能である。
- [0048] ピストン部材4は、テーブル2の下面2Bに接続される。ピストン部材4は、Z軸方向に長い棒状の部材である。ピストン部材4は、+Z方向を向く

上面 4 A と、 $-Z$ 方向を向く下面 4 B と、上面 4 A と下面 4 B とを結ぶ側面（外面） 4 C とを有する。ピストン部材 4 の上面 4 A 側の少なくとも一部がテーブル 2 に接続される。本実施形態において、ピストン部材 4 の上面 4 A とテーブル 2 の下面 2 B とが接続部材 4 O を介して固定される。

[0049] 図 3 に示すように、本実施形態において、 XY 平面におけるテーブル 2 の外形は、四角形である。本実施形態において、 XY 平面と平行なピストン部材 4 の断面の外形は、円形である。すなわち、ピストン部材 4 は、 Z 軸方向に長い円柱状の部材である。ピストン部材 4 の軸は、 Z 軸と平行である。なお、ピストン部材 4 の内部が空洞でもよい。例えば、ピストン部材 4 が Z 軸方向に長い円筒状の部材でもよい。

[0050] 支持装置 9 は、テーブル 2 の下面 2 B の中央部に接続される。複数のピストン部材 4 は、支持装置 9 を囲むように配置される。ピストン部材 4 は、テーブル 2 の下面 2 B の周縁部の複数の位置のそれぞれに接続される。本実施形態において、ピストン部材 4 は、テーブル 2 の 4 つのコーナーのそれぞれに接続される。複数のピストン部材 4 は、駆動システム 3 を囲むように配置される。

[0051] シリンダ部材 5 は、筒状の部材であり、ピストン部材 4 の周囲に配置される。シリンダ部材 5 は、 $+Z$ 方向を向く上面 5 A と、 $-Z$ 方向を向く下面 5 B と、シリンダ部材 5 の内部空間 5 H に面する内面 5 S とを有する。シリンダ部材 5 の上面 5 A は、接続部材 4 O の下面と対向する。シリンダ部材 5 の下面 5 B は、ベース部材 1 のガイド面 1 A と対向する。シリンダ部材 5 の内面 5 S は、ピストン部材 4 の外面 4 C と対向する。シリンダ部材 5 は、駆動システム 3 を囲むように複数（4 つ）配置される。シリンダ部材 5 は、 Z 軸方向にピストン部材 4 を移動可能に支持する。また、シリンダ部材 5 は、 X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれにベース部材 1 に移動可能に支持される。

[0052] 複数のシリンダ部材 5 は、 Y 軸ステージ 3 1 を囲むように配置される。本実施形態において、シリンダ部材 5 は、 Y 軸ステージ 3 1 に接続される。複数のシリンダ部材 5 は、 Y 軸ステージ 3 1 と一緒に X 軸方向及び Y 軸方向の

それぞれに移動する。

[0053] 軸受部材 6 は、ピストン部材 4 とシリンダ部材 5 との間に気体軸受（静圧軸受） 6 G を形成する。本実施形態において、軸受部材 6 は、シリンダ部材 5 に配置される。軸受部材 6 は、シリンダ部材 5 の内部空間 5 H に面するようにシリンダ部材 5 に配置される。軸受部材 6 は、シリンダ部材 5 の内面 5 S に配置される。軸受部材 6 は、内部空間 5 H に面する内面 6 S を有する。シリンダ部材 5 の内面 5 S は、軸受部材 6 の内面 6 S を含む。すなわち、本実施形態において、内面 6 S を内面 5 S とみなしてもよい。軸受部材 6 は、ピストン部材 4 の側面 4 C との間に気体を供給可能な供給口 6 1 を有する。供給口 6 1 は、軸受部材 6 の内面 6 S に配置される。軸受部材 6 は、供給口 6 1 から供給される気体によって、ピストン部材 4 の側面 4 C との間に気体軸受 6 G を形成する。気体軸受 6 G が形成されることによって、ピストン部材 4 は、シリンダ部材 5 の内面 5 S に非接触で支持される。シリンダ部材 5 は、軸受部材 6 によって形成される気体軸受 6 G によって、Z 軸方向にピストン部材 4 を非接触で移動可能に支持する。

[0054] 軸受部材 7 は、ベース部材 1 とシリンダ部材 5 との間に気体軸受（静圧軸受） 7 G を形成する。本実施形態において、軸受部材 7 は、シリンダ部材 5 に配置される。軸受部材 7 は、ベース部材 1 のガイド面 1 A と対向するようにシリンダ部材 5 に配置される。軸受部材 7 は、シリンダ部材 5 の下面 5 B に配置される。軸受部材 7 は、ベース部材 1 のガイド面 1 A と対向する下面 7 B を有する。シリンダ部材 5 の下面 5 B は、軸受部材 7 の下面 7 B を含む。すなわち、本実施形態において、下面 7 B を下面 5 B とみなしてもよい。軸受部材 7 は、ベース部材 1 のガイド面 1 A との間に気体を供給可能な供給口 7 1 を有する。供給口 7 1 は、軸受部材 7 の下面 7 B に配置される。軸受部材 7 は、供給口 7 1 から供給される気体によって、ベース部材 1 のガイド面 1 A との間に気体軸受 7 G を形成する。気体軸受 7 G が形成されることによって、シリンダ部材 5 は、ベース部材 1 のガイド面 1 A に非接触で支持される。ベース部材 1 は、軸受部材 7 によって形成される気体軸受 7 G によっ

て、X軸方向及びY軸方向にシリンダ部材5を非接触で移動可能に支持する。

[0055] 軸受部材6によって形成される気体軸受6Gにより、シリンダ部材5の内面5Sとピストン部材4の外表面4Cとは間隙を介して対向する。軸受部材7によって形成される気体軸受7Gにより、シリンダ部材5の下面5Bとベース部材1のガイド面1Aとは間隙を介して対向する。また、本実施形態においては、シリンダ部材5の上面5Aと接続部材40の下面とは間隙を介して対向する。すなわち、本実施形態において、シリンダ部材5は、Y軸ステージ31と接続されるものの、Y軸ステージ31以外の部材とは接触しないように配置される。

[0056] 重力補償装置8は、Z軸アクチュエータ13に対するテーブル2の重量の作用を低減する。重力補償装置8は、ピストン部材4の下面4Bが面するシリンダ部材5の内部空間5Hの下部空間5Huに気体を供給可能な供給口81を有する。下部空間5Huは、内部空間5Hのうち、ピストン部材4の下面4Bよりも下側（-Z側）の空間である。重力補償装置8は、供給口81から気体を供給して、Z軸アクチュエータ13に対するテーブル2の重量の作用を低減する。

[0057] 重力補償装置8の供給口81は、シリンダ部材5の内部空間5Hの下部空間5Huに面するように配置される。本実施形態において、供給口81は、シリンダ部材5に配置される。供給口81から下部空間5Huに供給された気体によってその下部空間5Huの圧力が高められることによって、Z軸アクチュエータ13に対するテーブル2の重量の作用が低減される。本実施形態において、重力補償装置8は、ピストン部材4の下面4Bが面する下部空間5Huの圧力が、シリンダ部材5の外側の空間の圧力よりも高くなるように、供給口81から気体を供給する。

[0058] 上述のように、本実施形態においては、ピストン部材4及びシリンダ部材5は、複数配置される。重力補償装置8の供給口81は、複数の下部空間5Huのそれぞれに面するように複数配置される。

[0059] 図4は、本実施形態に係るテーブル装置TSの一部を拡大した側断面図である。図5は、図4のA-A線矢視図である。ピストン部材4は、Z軸方向に長い棒状の部材である。ピストン部材4は、+Z方向を向く上面4Aと、-Z方向を向く下面4Bと、上面4Aと下面4Bとを結ぶ側面（外面）4Cとを有する。図5に示すように、XY平面と平行なピストン部材4の断面の外形は、円形である。ピストン部材4は、Z軸方向に長い円柱状の部材である。ピストン部材4の軸は、Z軸と平行である。ピストン部材4の内部の少なくとも一部が空洞でもよい。ピストン部材4は、Z軸方向に長い円筒状の部材でもよい。

[0060] 軸受部材6は、ピストン部材4の側面4Cの周囲に配置される。軸受部材6は、筒状（円筒状）の部材である。軸受部材6の軸は、Z軸と平行である。本実施形態において、ピストン部材4の軸と軸受部材6の軸とは一致する。換言すれば、ピストン部材4の軸と軸受部材6の軸とは同じ軸である。軸受部材6は、ピストン部材4の側面4Cと対向可能な内面6Sを有する。内面6Sを、軸受面6Sと称してもよい。本実施形態において、軸受部材6は、軸受部材6の軸と平行なZ軸方向に関して、2つ配置される。

[0061] シリンダ部材5は、軸受部材6を支持する。軸受部材6は、シリンダ部材5に固定される。シリンダ部材5は、軸受部材6を介して、ピストン部材4を移動可能に支持する。本実施形態において、シリンダ部材5は、少なくとも一部がピストン部材4及び軸受部材6の周囲に配置される筒状の部材である。シリンダ部材5の軸は、Z軸と平行である。本実施形態において、ピストン部材4の軸と軸受部材6の軸とシリンダ部材5の軸とは一致する。換言すれば、ピストン部材4の軸と軸受部材6の軸とシリンダ部材5の軸とは同じ軸である。

[0062] 図4及び図5に示すように、軸受部材6の内面6Sは、シリンダ部材5の内面5Sに配置される。軸受部材6の内面6Sと、ピストン部材4の側面（外面）4Cとが対向する。軸受部材6の内面6Sは、間隙を介して、ピストン部材4の側面4Cと対向する。

- [0063] 軸受部材6は、ピストン部材4を非接触で支持する。軸受部材6は、ピストン部材4の側面4Cとの間に気体を供給可能な供給口61を有する。本実施形態において、供給口61は、ピストン部材4の側面4Cと対向するように配置される。供給口61は、軸受部材6の内面6Sに配置される。供給口61から供給される気体により、ピストン部材4の側面4Cと軸受部材6の内面6Sとの間に気体軸受6Gが形成される。気体軸受6Gにより、ピストン部材4の側面4Cと軸受部材6の内面6Sとの間に間隙が形成される。本実施形態において、供給口61は、空気（圧縮空気）を供給する。
- [0064] ピストン部材4の側面4Cの周囲に形成される気体軸受6Gによって、X軸方向及びY軸方向に関するピストン部材4の移動が制限される。気体軸受6Gによって、X軸方向及びY軸方向に関するピストン部材4の移動が抑制され、Z軸方向に関するピストン部材4の移動が許容される。
- [0065] 本実施形態において、軸受部材6は、多孔体（多孔質部材）を含む。多孔体は、例えば特許第5093056号、特開2007-120527号などに開示されているようなグラファイト（カーボングラファイト）製でもよい。なお、多孔体がセラミックス製でもよい。供給口61は、多孔体の孔を含む。本実施形態において、多孔体の孔（供給口）61から気体が供給される。図4に示すように、本実施形態においては、軸受部材6とシリンダ部材5との間にキャビティ62が形成される。気体供給装置63からキャビティ62に気体が供給される。キャビティ62に供給された気体は、軸受部材6の内部（多孔体の孔）を通過して、軸受部材6の内面6Sに到達し、その内面6Sに配置された供給口61から、内面6Sと外面4Cとの間の空間に供給される。これにより、内面6Sと外面4Cとの間に気体軸受6Gが形成される。内面6Sと外面4Cとが非接触状態となる。
- [0066] 本実施形態において、軸受部材6とピストン部材4との間に供給された気体の少なくとも一部が排出される排気口64が設けられる。排気口64は、ピストン部材4を囲むようにシリンダ部材5に配置される。排気口64は、Z軸方向に配置された2つの軸受部材6の間と、Z軸方向に配置された2つ

の軸受部材 6 のうち下側（－Z 側）の軸受部材 6 の下方とのそれぞれに配置される。

[0067] ピストン部材 4 は、テーブル 2 に接続される。本実施形態において、ピストン部材 4 の上面 4 A が、接続部材 4 O を介して、テーブル 2 の下面 2 B と接続される。ピストン部材 4 は、テーブル 2 に固定される。ボルトのような固定部材により、テーブル 2 に対してピストン部材 4 が固定されてもよい。

[0068] Z 軸駆動装置 1 O の作動により、テーブル 2 が Z 軸方向に移動する。本実施形態においては、Z 軸方向に関するテーブル 2 の移動により、そのテーブル 2 に接続されているピストン部材 4 がテーブル 2 と一緒に Z 軸方向に移動する。ピストン部材 4 は、軸受部材 6（気体軸受 6 G）にガイドされて Z 軸方向に移動する。本実施形態において、軸受部材 6 は、Z 軸方向にピストン部材 4 が移動するようにそのピストン部材 4 をガイドするガイド装置として機能する。ピストン部材 4 の側面 4 C と対向する軸受部材 6 の内面 6 S を、ガイド面 6 S と称してもよい。本実施形態において、側面 4 C 及び内面 6 S のそれぞれは、Z 軸と平行である。

[0069] Z 軸方向に関して、ピストン部材 4 の寸法は、軸受部材 6 の寸法よりも大きい（長い）。本実施形態においては、Z 軸方向に関して、ピストン部材 4 の上面 4 A と下面 4 B との距離は、Z 軸方向に配置された 2 つの軸受部材 6 のうち上側（＋Z 側）の軸受部材 6 の＋Z 側の端部（上端部）と下側（－Z 側）の軸受部材 6 の－Z 側の端部（下端部）との距離よりも大きい。

[0070] 軸受部材 7 は、シリンダ部材 5 の下面 5 B に配置される円筒状（環状）の部材である。軸受部材 7 の軸は、Z 軸と平行である。本実施形態において、ピストン部材 4 の軸とシリンダ部材 5 の軸とは一致する。換言すれば、軸受部材 7 の軸とシリンダ部材 5 の軸とは同じ軸である。

[0071] 軸受部材 7 の下面 7 B は、シリンダ部材 5 の下面 5 B に配置される。軸受部材 7 の下面 7 B と、ベース部材 1 のガイド面 1 A とが対向する。軸受部材 7 の下面 7 B は、間隙を介して、ベース部材 1 のガイド面 1 A と対向する。

[0072] 軸受部材 7 は、ベース部材 1 のガイド面 1 A との間に気体を供給可能な供

給口 7 1 を有する。本実施形態において、供給口 7 1 は、ベース部材 1 のガイド面 1 A と対向するように配置される。供給口 7 1 は、軸受部材 7 の下面 7 B に配置される。供給口 7 1 から供給される気体により、ベース部材 1 のガイド面 1 A と軸受部材 7 の下面 7 B との間に気体軸受 7 G が形成される。気体軸受 7 G により、ベース部材 1 のガイド面 1 A と軸受部材 7 の下面 7 B との間に間隙が形成される。本実施形態において、供給口 7 1 は、空気（圧縮空気）を供給する。

[0073] シリンダ部材 5 の下面 5 B 側に形成される気体軸受 7 G によって、Z 軸方向に関するシリンダ部材 5 の位置が維持（固定）される。換言すれば、気体軸受 7 G によって、Z 軸方向に関するシリンダ部材 5 の移動が制限される。気体軸受 7 G によって、シリンダ部材 5 がベース部材 1 に非接触で支持された状態で、Z 軸方向に関するベース部材 1 とシリンダ部材 5 との相対位置が固定される。気体軸受 7 G によって、Z 軸方向に関するシリンダ部材 5 の位置が固定され、X 軸方向及び Y 軸方向に関するシリンダ部材 5 の移動が許容される。

[0074] 本実施形態において、軸受部材 7 は、多孔体（多孔質部材）を含む。多孔体は、例えば特許第 5 0 9 3 0 5 6 号、特開 2 0 0 7 - 1 2 0 5 2 7 号などに開示されているようなグラファイト（カーボングラファイト）製でもよい。なお、多孔体がセラミックス製でもよい。供給口 7 1 は、多孔体の孔を含む。本実施形態において、多孔体の孔（供給口）7 1 から気体が供給される。図 4 に示すように、本実施形態においては、軸受部材 7 とシリンダ部材 5 との間にキャビティ 7 2 が形成される。気体供給装置 7 3 からキャビティ 7 2 に気体が供給される。キャビティ 7 2 に供給された気体は、軸受部材 7 の内部（多孔体の孔）を通過して、軸受部材 7 の下面 7 B に到達し、その下面 7 B に配置された供給口 7 1 から、下面 7 B とガイド面 1 A との間の空間に供給される。これにより、下面 7 B とガイド面 1 A との間に気体軸受 7 G が形成される。下面 7 B とガイド面 1 A とが非接触状態となる。

[0075] 本実施形態において、軸受部材 7 とベース部材 1 との間に供給された気体

の少なくとも一部が排出される排気口 7 4 が設けられる。X Y 平面内において、排気口 7 4 は、環状である。排気口 7 4 は、シリンダ部材 5 に配置される。

[0076] X 軸駆動装置 2 0 及び Y 軸駆動装置 3 0 の作動により、テーブル 2 が X 軸方向及び Y 軸方向に移動する。本実施形態においては、X 軸方向及び Y 軸方向に関するテーブル 2 の移動により、そのテーブル 2 に接続されているピストン部材 4 がテーブル 2 と一緒に X 軸方向及び Y 軸方向に移動する。また、ピストン部材 4 が X 軸方向及び Y 軸方向に移動することにより、シリンダ部材 5 がピストン部材 4 と一緒に X 軸方向及び Y 軸方向に移動する。シリンダ部材 5 は、軸受部材 7（気体軸受 7 G）にガイドされて X 軸方向及び Y 軸方向に移動する。本実施形態において、ガイド面 1 A 及び下面 7 B のそれぞれは、X Y 平面と平行である。本実施形態において、ベース部材 1 は、テーブル 2 が X 軸方向及び Y 軸方向に移動するように、ピストン部材 4 を介してテーブル 2 を支持するシリンダ部材 5 をガイドするガイド装置として機能する。

[0077] シリンダ部材 5 は、ベース部材 1 と接触しないように配置される。シリンダ部材 5 は、ピストン部材 4 と接触しないように配置される。シリンダ部材 5 は、テーブル 2（接続部材 4 0）と接触しないように配置される。軸受部材 6 によって形成される気体軸受 6 G により、シリンダ部材 5 の内面 5 S（軸受部材 6 の内面 6 S）とピストン部材 4 の外面 4 C とは間隙を介して対向する。軸受部材 7 によって形成される気体軸受 7 G により、シリンダ部材 5 の下面 5 B（軸受部材 7 の下面 7 B）とベース部材 1 のガイド面 1 A とは間隙を介して対向する。

[0078] 図 1、図 2、及び図 4 などに示すように、ピストン部材 4 の下面 4 B は、ベース部材 1 から離れている。ピストン部材 4 は、テーブル 2 と接続され、テーブル 2 以外の部材とは接続されない。本実施形態においては、ピストン部材 4 の上面 4 A にテーブル 2 が接続され、側面 4 C の周囲に軸受部材 6 及びシリンダ部材 5 が非接触状態で配置され、ピストン部材 4 の下面 4 B に部

材は接続されない。

[0079] ピストン部材４の下面４Ｂとシリンダ部材５の内面５Ｓとによって下部空間５Ｈｕが規定される。ピストン部材４の下面４Ｂは、下部空間５Ｈｕに面する。本実施形態において、下部空間５Ｈｕは、ピストン部材４の下面４Ｂとシリンダ部材５の内面５Ｓとベース部材１のガイド面１Ａとで囲まれた空間を含む。

[0080] 重力補償装置８は、ピストン部材４の下面４Ｂが面する下部空間５Ｈｕに気体を供給可能な供給口８１を有する。重力補償装置８は、Ｚ軸アクチュエータ１３に対するテーブル２の重量の作用が低減されるように、供給口８１から気体を供給する。重力補償装置８を、自重補償装置８と称してもよいし、自重キャンセル装置８と称してもよい。重力補償装置８は、ピストン部材４の下面４Ｂとシリンダ部材５の内面５Ｓとによって規定される下部空間５Ｈｕに気体（空気）を供給することによってテーブル２の重量をキャンセルするエアシリンダ装置を含む。

[0081] 重力補償装置８は、気体を供給可能な気体供給装置８２と、気体供給装置８２からの気体の圧力を調整する圧力調整装置８３とを有する。気体供給装置８２は、例えば、圧縮空気を供給する。圧力調整装置８３は、例えば、レギュレータを含み、供給口８１を介して下部空間５Ｈｕに供給される気体の圧力を調整する。

[0082] 本実施形態において、気体供給装置８２と供給口８１とを結ぶ流路の少なくとも一部は、シリンダ部材５の内部に形成される。その流路の一端部に供給口８１が配置される。本実施形態において、供給口８１は、流路の一端部の開口を含む。流路の他端部が気体供給装置８２と接続される。気体供給装置８２から供給された気体は、流路を介して、供給口８１に送られる。供給口８１は、気体供給装置８２から供給され、圧力調整装置８３によって圧力が調整された気体を下部空間５Ｈｕに供給する。

[0083] 供給口８１は、下部空間５Ｈｕに面するように配置される。本実施形態において、供給口８１は、シリンダ部材５の内面５Ｓに配置される。

- [0084] 圧力調整装置 83 は、単位時間当たりの気体供給量を調整可能な流量調整装置として機能する。圧力調整装置 83 は、供給口 81 から下部空間 5Hu に供給される単位時間当たりの気体供給量を調整可能である。供給口 81 からの気体供給量が調整されることによって、下部空間 5Hu の圧力が調整される。供給口 81 からの気体供給量が多いと、下部空間 5Hu の圧力が高くなる。供給口 81 からの気体供給量が少ないと、下部空間 5Hu の圧力が低くなる。圧力調整装置 83 は、供給口 81 から下部空間 5Hu に供給される気体供給量を調整することによって、下部空間 5Hu の圧力を調整可能である。本実施形態において、供給口 81 から空気（圧縮空気）が供給される。
- [0085] 重力補償装置 8 は、Z 軸アクチュエータ 13 に対するテーブル 2 の重量の作用が低減されるように、供給口 81 から気体を供給する。重力の作用により、テーブル 2 は -Z 方向の力を発生する。そのテーブル 2 の力は、第 2 くさび部材 12、第 1 くさび部材 11、及び動力伝達装置 15 を介して、Z 軸アクチュエータ 13 に伝達される。重力補償装置 8 は、テーブル 2 から Z 軸アクチュエータ 13 に伝達される力が低減されるように、供給口 81 から気体を供給する。重力補償装置 8 は、重力の作用によりテーブル 2 及びピストン部材 4 が発生した力が、Z 軸アクチュエータ 13 に伝達されることを抑制するように、供給口 81 から気体を供給する。
- [0086] 本実施形態において、重力補償装置 8 は、Z 軸アクチュエータ 13 に対するテーブル 2 及びピストン部材 4 の重量の作用が低減されるように、供給口 81 から気体を供給する。重力補償装置 8 は、重力の作用によりテーブル 2 及びピストン部材 4 から Z 軸アクチュエータ 13 に伝達される力が低減されるように、供給口 81 から気体を供給する。重力補償装置 8 は、テーブル 2 及びピストン部材 4 の自重による -Z 方向への力を打ち消すように、ピストン部材 4 及びテーブル 2 に対して +Z 方向に力を加える。換言すれば、重力補償装置 8 は、重力の作用による -Z 方向への力がキャンセルされるように、ピストン部材 4 及びテーブル 2 に +Z 方向の力を加える。すなわち、重力補償装置 8 は、テーブル 2 及びピストン部材 4 を押し上げるように、テーブ

ル 2 及びピストン部材 4 の下方の下部空間 5 H u に気体を供給する。本実施形態において、重力補償装置 8 は、下部空間 5 H u の圧力がシリンダ部材 5 の外側の空間の圧力よりも高くなるように、供給口 8 1 から気体を供給する。シリンダ部材 5 の外側の空間は、テーブル 2 の周囲の空間を含む。シリンダ部材 5 の外側の空間は、ピストン部材 4 の上面 4 A の周囲の空間を含む。シリンダ部材 5 の外側の空間は、下部空間 5 H u に対する外部空間である。本実施形態において、シリンダ部材 5 の外側の空間の圧力は、大気圧である。重力補償装置 8 は、下部空間 5 H u の圧力が大気圧よりも高くなるように、供給口 8 1 から下部空間 5 H u に気体を供給する。

[0087] 重力補償装置 8 は、テーブル 2 に載せられる物体 S の重量を考慮して、下部空間 5 H u に気体を供給してもよい。すなわち、重力補償装置 8 は、Z 軸アクチュエータ 1 3 に対するテーブル 2、ピストン部材 4、及び物体 S の重量の作用が低減されるように、供給口 8 1 から気体を供給してもよい。換言すれば、重力補償装置 8 は、重力の作用によりテーブル 2、ピストン部材 4、及び物体 S から Z 軸アクチュエータ 1 3 に伝達される力が低減されるように、供給口 8 1 から気体を供給してもよい。

[0088] 図 6 は、本実施形態に係る Z 軸駆動装置 1 0 の一例を示す図である。本実施形態において、Z 軸駆動装置 1 0 は、所謂、くさび型昇降装置を含む。第 1 くさび部材 1 1、第 2 くさび部材 1 2、Z 軸ガイド装置 1 4、及び Y 軸ガイド装置 1 6 は、テーブル 2 の下面 2 B 側（－Z 側）に配置される。第 2 くさび部材 1 2 は、テーブル 2 の下面 2 B 側において、テーブル 2 を支持する。

[0089] 第 1 くさび部材 1 1 及び第 2 くさび部材 1 2 は、可動部材である。第 1 くさび部材 1 1 及び第 2 くさび部材 1 2 のそれぞれは、テーブル 2 の下方の空間（－Z 側の空間）において移動する。第 1 くさび部材 1 1 及び第 2 くさび部材 1 2 のそれぞれは、Y 軸ステージ 3 1 の上方の空間（＋Z 側の空間）において移動する。

[0090] 第 1 くさび部材 1 1 は、X Y 平面内において移動可能である。本実施形態

において、第1くさび部材11は、Y軸方向に移動可能である。YZ平面内における第1くさび部材11の外形は、ほぼ三角形（くさび形）である。図2及び図6に示すように、第1くさび部材11は、XY平面と平行な下面11Bと、XY平面に対して傾斜する斜面11Gと、Z軸と平行な側面11Sとを有する。斜面11G及び側面11Sは、下面11Bよりも上側（+Z側）に配置される。斜面11Gは、+Y方向に向かって上方（+Z方向）に傾斜する。斜面11Gの下端部と下面11Bの-Y側の端部とが結ばれる。斜面11Gの上端部と側面11Sの上端部とが結ばれる。側面11Sの下端部と下面11Bの+Y側の端部とが結ばれる。

[0091] 第2くさび部材12は、第1くさび部材11に移動可能に支持される。第1くさび部材11と第2くさび部材12とは相対移動可能である。第2くさび部材12は、第1くさび部材11の上方（+Z側）において、第1くさび部材11に対して相対移動する。

[0092] 第2くさび部材12は、少なくともZ軸方向に移動可能である。本実施形態においては、Y軸方向に関する第1くさび部材11の移動により、第2くさび部材12がZ軸方向に移動する。YZ平面内における第2くさび部材12の外形は、ほぼ三角形（くさび形）である。図2及び図6に示すように、第2くさび部材12は、XY平面と平行な上面12Aと、XY平面に対して傾斜する斜面12Gと、Z軸と平行な側面12Sとを有する。上面12Aは、側面12S及び斜面12Gよりも上側（+Z側）に配置される。斜面12Gは、+Y方向に向かって上方（+Z方向）に傾斜する。本実施形態において、斜面11Gと斜面12Gとは平行である。斜面12Gの上端部と上面12Aの+Y側の端部とが結ばれる。斜面12Gの下端部と側面12Sの下端部とが結ばれる。側面12Sの上端部と上面12Aの-Y側の端部とが結ばれる。

[0093] Z軸ガイド装置14は、Y軸方向に関する第1くさび部材11の移動により、Z軸方向に第2くさび部材12が移動するように第2くさび部材12をガイドする。Z軸ガイド装置14の少なくとも一部は、第1くさび部材11

に配置される。本実施形態において、Z軸ガイド装置14は、直動ガイド機構を含む。Z軸ガイド装置14は、第1くさび部材11に配置されたレール14Bと、第2くさび部材12に配置され、レール14Bを移動可能なスライダ（ブロック）14Aとを含む。レール14Bは、第1くさび部材11の斜面11Gに配置される。スライダ14Aは、第2くさび部材12の斜面12Gに配置される。

[0094] Z軸ガイド装置14は、直動型軸受を含む。本実施形態において、Z軸ガイド装置14は、直動型の転がり軸受を含む。転がり軸受は、転動体を有する。転動体は、玉及びころの一方又は両方を含む。すなわち、転がり軸受は、玉軸受及びころ軸受の一方又は両方を含む。本実施形態において、Z軸ガイド装置14は、直動型玉軸受（linear ball bearing）を含む。

[0095] 図7は、本実施形態に係るZ軸ガイド装置14の一例を示す図である。Z軸ガイド装置14は、レール14Bと、レール14Bと相対移動可能なスライダ（ブロック、直動型軸受）14Aと、を含む。レール14Bは、上方を向く表面41Aと、表面41Aの両側に配置される側面41Bと、側面41Bのそれぞれに形成された溝41Cとを有する。スライダ14Aは、レール14Bの表面41Aと対向可能な第1対向面42Aと、レール14Bの側面41Bと対向可能な第2対向面42Bと、少なくとも一部がレール14Bの溝41Cに配置される転動体（玉）42Tとを有する。玉42Tは溝41Cの内面に接触しつつ転がる。溝41Cに沿って玉42Tが転がることによって、スライダ14Aはレール14Bを円滑に移動可能である。

[0096] 本実施形態において、レール14Bは、XY平面に対して傾斜するように、第1くさび部材11（斜面11G）に配置される。レール14Bは、レール14Bの表面41AがXY平面に対して傾斜するように配置される。図6に示すように、本実施形態において、XY平面に対するレール14B（表面41A）の傾斜角度は θ である。角度 θ は、0度よりも大きく、90度よりも小さい。スライダ14Aは、第1対向面42Aとレール14Bの表面41Aとが平行となるように、第2くさび部材12（斜面12G）に配置される。

。本実施形態において、スライダ１４Ａは、第２くさび部材１２の斜面１２Ｇに２つ配置される。なお、スライダ１４Ａは、第２くさび部材１２に１つ配置されてもよい。３つ以上の複数のスライダ１４Ａが第２くさび部材１２に配置されてもよい。

[0097] 第２くさび部材１２は、Ｙ軸方向に関する第１くさび部材１１の移動により、Ｚ軸方向に移動するようにＺ軸ガイド装置１４にガイドされる。第１くさび部材１１が－Ｙ方向に移動すると、第２くさび部材１２は＋Ｚ方向に移動（上昇）する。第１くさび部材１１が＋Ｙ方向に移動すると、第２くさび部材１２は－Ｚ方向に移動（下降）する。テーブル２は、第２くさび部材１２に支持されている。そのため、Ｚ軸方向に関する第２くさび部材１２の移動（昇降）により、テーブル２も、第２くさび部材１２と一緒に移動する。すなわち、第２くさび部材１２が＋Ｚ方向に移動（上昇）すると、テーブル２は第２くさび部材１２と一緒に＋Ｚ方向に移動する。第２くさび部材１２が－Ｚ方向に移動（下降）すると、テーブル２は第２くさび部材１２と一緒に－Ｚ方向に移動する。

[0098] なお、Ｚ軸ガイド装置１４において、第１くさび部材１１の斜面１１Ｇにスライダ１４Ａが配置され、第２くさび部材１２の斜面１２Ｇにレール１４Ｂが配置されてもよい。

[0099] 図６に示すように、Ｙ軸方向に第１くさび部材１１をガイドするＹ軸ガイド装置１６が設けられる。上述のように、Ｚ軸駆動装置１０は、第１くさび部材１１をＹ軸方向に移動して、第２くさび部材１２及びテーブル２をＺ軸方向に移動させるＺ軸アクチュエータ１３を有する。

[0100] Ｙ軸ガイド装置１６は、Ｚ軸アクチュエータ１３の作動により、Ｙ軸方向に第１くさび部材１１が移動するように第１くさび部材１１をガイドする。Ｙ軸ガイド装置１６の少なくとも一部は、Ｙ軸ステージ３１に配置される。本実施形態において、Ｙ軸ガイド装置１６は、直動ガイド機構を含む。Ｙ軸ガイド装置１６は、Ｙ軸ステージ３１に配置されたレール１６Ｂと、第１くさび部材１１に配置され、レール１６Ｂと相対移動可能なスライダ（ブロッ

ク) 16 Aとを含む。レール16 Bは、Y軸ステージ31の上面に固定される。スライダ16 Aは、第1くさび部材11の下面11 Bに固定される。スライダ16 Aは、第1くさび部材11と一緒に移動する。Y軸ステージ31に対して、レール16 Bは、移動しない。Y軸ステージ31に対するレール16 Bの相対位置は、固定されている。

[0101] Y軸ガイド装置16は、直動型の転がり軸受を含む。本実施形態において、Y軸ガイド装置16は、直動型玉軸受 (linear ball bearing) を含む。第1くさび部材11は、Z軸アクチュエータ13の作動により、Y軸方向に移動するようにY軸ガイド装置16にガイドされる。Y軸ガイド装置16は、図7を参照して説明したZ軸ガイド装置14と同等の構造である。Y軸ガイド装置16の構造についての詳細な説明は省略する。

[0102] なお、Y軸ガイド装置16において、Y軸ステージ31の上面にスライダ16 Aが配置され、第1くさび部材11の下面11 Bにレール16 Bが配置されてもよい。

[0103] X軸ガイド装置23は、直動ガイド機構を含む。X軸ガイド装置23は、レール23 Bと、レール23 Bと相対移動可能なスライダ (ブロック) 23 Aとを有する。X軸ガイド装置23は、直動型の転がり軸受を含む。本実施形態において、X軸ガイド装置23は、直動型玉軸受 (linear ball bearing) を含む。X軸ステージ21は、X軸方向に移動するようにX軸ガイド装置23にガイドされる。X軸ガイド装置23は、図7を参照して説明したZ軸ガイド装置14と同等の構造である。X軸ガイド装置23の構造についての詳細な説明は省略する。

[0104] Y軸ガイド装置33は、直動ガイド機構を含む。Y軸ガイド装置33は、レール33 Bと、レール33 Bと相対移動可能なスライダ (ブロック) 33 Aとを有する。Y軸ガイド装置33は、直動型の転がり軸受を含む。本実施形態において、Y軸ガイド装置33は、直動型玉軸受 (linear ball bearing) を含む。Y軸ステージ31は、Y軸方向に移動するようにY軸ガイド装置33にガイドされる。Y軸ガイド装置33は、図7を参照して説明したZ

軸ガイド装置 1 4 と同等の構造である。Y 軸ガイド装置 3 3 の構造についての詳細な説明は省略する。

[0105] 次に、上述のテーブル装置 T S の動作の一例について説明する。

[0106] テーブル 2 を X 軸方向に移動する場合、X 軸アクチュエータ 2 2 が作動される。X 軸アクチュエータ 2 2 の作動により、X 軸ステージ 2 1 が X 軸方向に移動する。X 軸ステージ 2 1 は、X 軸ガイド装置 2 3 にガイドされて X 軸方向に円滑に移動する。X 軸ステージ 2 1 が X 軸方向に移動することにより、その X 軸ステージ 2 1 に支持されている Y 軸ステージ 3 1 と、第 1 くさび部材 1 1 及び第 2 くさび部材 1 2 を介して Y 軸ステージ 3 1 に支持されているテーブル 2 とは、X 軸ステージ 2 1 と一緒に X 軸方向に移動する。

[0107] テーブル 2 を Y 軸方向に移動する場合、Y 軸アクチュエータ 3 2 が作動される。Y 軸アクチュエータ 3 2 の作動により、Y 軸ステージ 3 1 が Y 軸方向に移動する。Y 軸ステージ 3 1 は、Y 軸ガイド装置 3 3 にガイドされて Y 軸方向に円滑に移動する。Y 軸ステージ 3 1 が Y 軸方向に移動することにより、第 1 くさび部材 1 1 及び第 2 くさび部材 1 2 を介して Y 軸ステージ 3 1 に支持されているテーブル 2 は、Y 軸ステージ 3 1 と一緒に Y 軸方向に移動する。

[0108] 本実施形態においては、Y 軸ステージ 3 1 は、シリンダ部材 5 と接続される。そのシリンダ部材 5 は、気体軸受 7 G によりベース部材 1 に非接触で支持されている。すなわち、本実施形態において、Y 軸ステージ 3 1 は、シリンダ部材 5 を介して、ベース部材 1 に非接触で支持される。気体軸受 7 G によって、Z 軸方向に関するシリンダ部材 5 (Y 軸ステージ 3 1) の位置の変動が抑制されつつ、X 軸方向及び Y 軸方向に移動することが許容される。これにより、テーブル 2 は、X 軸方向及び Y 軸方向に目標軌道 (望みの軌道) で移動される。X 軸アクチュエータ 2 2 の作動により、テーブル 2 は、X 軸ガイド装置 2 3 によって、X 軸方向に真っ直ぐに移動可能である。Y 軸アクチュエータ 3 2 の作動により、テーブル 2 は、Y 軸ガイド装置 3 3 によって、Y 軸方向に真っ直ぐに移動可能である。

- [0109] テーブル 2 を Z 軸方向に移動する場合、Z 軸アクチュエータ 13 が作動される。Z 軸アクチュエータ 13 の作動により、動力伝達機構 15 を介して、第 1 くさび部材 11 に Z 軸アクチュエータ 13 の動力が伝達される。Z 軸アクチュエータ 13 の作動により、第 1 くさび部材 11 が Y 軸方向に移動する。第 1 くさび部材 11 は、Y 軸ガイド装置 16 にガイドされて Y 軸方向に円滑に移動する。Y 軸ガイド装置 16 により、第 1 くさび部材 11 は、Y 軸方向に目標軌道（望みの軌道）で移動される。本実施形態においては、Y 軸ガイド装置 16 により、第 1 くさび部材 11 は、Y 軸方向に真っ直ぐに移動可能である。
- [0110] Y 軸方向に関する第 1 くさび部材 11 の移動により、第 2 くさび部材 12 が Z 軸方向に移動する。第 2 くさび部材 12 は、Z 軸ガイド装置 14 にガイドされて Z 軸方向に円滑に移動する。第 2 くさび部材 12 が Z 軸方向に移動することにより、その第 2 くさび部材 12 に支持されているテーブル 2 も、第 2 くさび部材 12 と一緒に Z 軸方向に移動する。
- [0111] 本実施形態においては、テーブル 2 に、Z 軸方向に関してシリンダ部材 5 に移動可能に支持されるピストン部材 4 が接続されている。シリンダ部材 5 の軸受部材 6 によって形成される気体軸受 6 G によって、シリンダ部材 5 に対してピストン部材 4（テーブル 2）が X 軸方向及び Y 軸方向に移動することが抑制されつつ、Z 軸方向に移動することが許容される。これにより、テーブル 2 は、Z 軸方向に目標軌道（望みの軌道）で移動される。本実施形態においては、気体軸受 6 G によってシリンダ部材 5 に非接触で支持されるピストン部材 4 により、テーブル 2 は、Z 軸方向に真っ直ぐに移動可能である。
- [0112] 本実施形態においては、Z 軸駆動装置 10 は、くさび形昇降装置を含み、第 2 くさび部材 12 は、テーブル 2 に接続される。シリンダ部材 5 及びピストン部材 4 により、XY 平面内における第 2 くさび部材 12 と Y 軸ステージ 31 との相対位置は、実質的に変化しない。一方、テーブル 2 は、ピストン部材 4 を介してシリンダ部材 5 に Z 軸方向に移動可能に支持される。したが

って、Z軸方向に関して第2くさび部材12とY軸ステージ31との間で第2くさび部材12とY軸ステージ31との距離（Z軸方向の距離）が変化するように第1くさび部材11が第2くさび部材12及びY軸ステージ31に対してY軸方向に相対移動することによって、第2くさび部材12は、第1くさび部材11及びY軸ステージ31に対してZ軸方向に移動することができる。

[0113] また、気体軸受6Gによりシリンダ部材5の内面5Sとピストン部材4の外面4Cとの間隙（非接触状態）が維持され、気体軸受7Gによりシリンダ部材5の下面5Bとベース部材1のガイド面1Aとの間隙（非接触状態）が維持される。そのため、テーブル2及びピストン部材4がX軸方向及びY軸方向に移動したとき、X軸方向及びY軸方向に関するテーブル2及びピストン部材4の移動と同期して、シリンダ部材5はX軸方向及びY軸方向に移動可能である。したがって、テーブル2がX軸方向及びY軸方向に移動しても、シリンダ部材5は、ピストン部材4を非接触状態でZ軸方向にガイドし続けることができる。

[0114] また、本実施形態においては、Y軸ステージ31は、シリンダ部材5と接続され、X軸方向及びY軸方向に関して、テーブル2と一緒に移動する。すなわち、テーブル2がX軸方向及びY軸方向に移動するとき、Y軸ステージ31及びシリンダ部材5がテーブル2と一緒に移動する。これにより、テーブル2がX軸方向及びY軸方向に移動しても、シリンダ部材5は、ピストン部材4を非接触状態でZ軸方向にガイドし続けることができる。

[0115] Z軸アクチュエータ13の作動によって、テーブル2に支持された物体SがZ軸方向に関して目標位置に配置される。例えば、Z軸アクチュエータ13の動力を使ってテーブル2を+Z方向に移動する場合、あるいはZ軸アクチュエータ13の動力を使ってZ軸方向に関するテーブル2の位置を維持する場合、そのZ軸アクチュエータ13に負荷がかかる可能性がある。すなわち、テーブル2を上昇させるため、あるいはZ軸方向に関するテーブル2の位置を維持するために、Z軸アクチュエータ13は所定の動力（トルク）を

発生し続けなければならない。この場合、Z軸アクチュエータ13に対して所定の電力（電流）を供給し続けなければならない、その結果、Z軸アクチュエータ13が発熱する可能性がある。Z軸アクチュエータ13が発熱すると、周囲の部材が熱変形する可能性がある。その結果、テーブル2の位置決め精度が低下したり、テーブル2が目標軌道から外れて移動したりするなど、テーブル装置TSの性能が低下する可能性がある。また、Z軸アクチュエータ13の発熱によりテーブル2に支持されている物体Sが熱変形する可能性がある。

[0116] 本実施形態においては、重力補償装置8が設けられている。そのため、テーブル2を+Z方向に移動する場合、あるいはZ軸方向に関するテーブル2の位置を維持する場合において、Z軸アクチュエータ13が発生する動力（トルク）は小さくて済む。すなわち、Z軸アクチュエータ13に供給する電力（電流）は小さくて済む。そのため、Z軸アクチュエータ13の発熱が抑制される。その結果、周囲の部材の熱変形、及び物体Sの熱変形が抑制される。

[0117] また、重力補償装置8が設けられているため、テーブル2に搭載される物体Sの質量（重量）が大きくても、Z軸アクチュエータ13にかかる負荷が低減される。また、重力補償装置8が設けられているため、Z軸アクチュエータ13が発生する動力が小さくて済む。そのため、Z軸アクチュエータ13の小型化が図れる。

[0118] また、重力補償装置8によって下部空間5Huの圧力が高められているので、停電などの異常（非常停止）が生じ、Z軸アクチュエータ13が動力を発生しなくなっても、テーブル2が急激に下降（落下）することが抑制される。例えば、テーブル2の落下防止のための電磁ブレーキを省略できるため、その電磁ブレーキに起因する発熱（熱変形）も無くなる。

[0119] 以上説明したように、本実施形態によれば、駆動システム3によって、テーブル2は、Z軸方向、X軸方向、及びY軸方向の3つの方向に移動することができる。本実施形態によれば、テーブル2に接続されたピストン部材4

は、軸受部材 6 によって形成される気体軸受 6 G によりシリンダ部材 5 に非接触で支持される。軸受部材 6 は、ピストン部材 4 との間に気体軸受 6 G を形成して、Z 軸方向にピストン部材 4 を移動可能に支持（ガイド）する。これにより、そのピストン部材 4 が接続されたテーブル 2 は、Z 軸方向に目標軌道（望みの軌道）で精度良く移動可能である。

[0120] 本実施形態において、軸受部材 6 は、ピストン部材 4 が Z 軸方向に真っ直ぐに移動するように、ピストン部材 4 を移動可能に支持（ガイド）する。これにより、そのピストン部材 4 が接続されたテーブル 2 は、Z 軸方向に真っ直ぐに移動可能である。すなわち、気体軸受 6 G を形成可能な軸受部材 6 により、ピストン部材 4 及びテーブル 2 の移動における真直性の低下が抑制される。これにより、テーブル 2 に支持されている物体 S は目標位置に配置される。

[0121] 本実施形態において、ピストン部材 4 と軸受部材 6 との間に気体軸受 6 G が形成され、軸受部材 6 は、非接触でピストン部材 4 を支持する。これにより、ピストン部材 4 は、円滑に Z 軸方向に移動可能である。軸受部材 6 がピストン部材 4 と接触すると、ピストン部材 4 の移動に対して抵抗力が発生する可能性がある。その結果、テーブル 2 及びピストン部材 4 を真っ直ぐに移動しようとしたにもかかわらず、テーブル 2 及びピストン部材 4 が真っ直ぐに移動しない可能性がある。また、軸受部材 6 がピストン部材 4 と接触すると、ピストン部材 4 の移動により振動が発生する可能性がある。ピストン部材 4 に振動が発生すると、テーブル 2 も振動し、その結果、テーブル 2 の位置決め精度が低下する可能性がある。本実施形態においては、軸受部材 6 がピストン部材 4 を非接触で移動可能に支持するため、テーブル 2 及びピストン部材 4 は真っ直ぐに移動可能である。また、振動の発生が抑制される。その結果、テーブル 2 の位置決め精度の低下が抑制され、テーブル 2 及びそのテーブル 2 に支持される物体 S を目標位置に配置することができる。

[0122] また、本実施形態においては、シリンダ部材 5 は、軸受部材 7 によって形成される気体軸受 7 G によりベース部材 1 に非接触で支持される。これによ

り、シリンダ部材 5 にピストン部材 4 を介して支持されるテーブル 2 は、X Y 平面内において円滑に移動可能であり、X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれに目標軌道で精度良く移動することができる。

[0123] また、本実施形態によれば、気体軸受 6 G によりシリンダ部材 5 の内面 5 S とピストン部材 4 の外面 4 C との間隙（非接触状態）が維持され、気体軸受 7 G によりシリンダ部材 5 の下面 5 B とベース部材 1 のガイド面 1 A との間隙（非接触状態）が維持される。そのため、テーブル 2 及びピストン部材 4 が X 軸方向及び Y 軸方向に移動したとき、シリンダ部材 5 とピストン部材 4 との間隙、及びシリンダ部材 5 とベース部材 1 との間隙が維持された状態で、X 軸方向及び Y 軸方向に関するテーブル 2 及びピストン部材 4 の移動と同期して、シリンダ部材 5 は X 軸方向及び Y 軸方向に移動可能である。したがって、テーブル 2 及びピストン部材 4 が X 軸方向及び Y 軸方向に移動しても、シリンダ部材 5 は、ピストン部材 4 を非接触で Z 軸方向に移動可能に支持し続けることができる。

[0124] このように、本実施形態によれば、軸受部材 6 により形成される気体軸受 6 G 及び軸受部材 7 により形成される気体軸受 7 G によって、テーブル 2 は、Z 軸方向、X 軸方向、及び Y 軸方向のそれぞれに目標軌道で精度良く移動することができる。そのため、テーブル 2 の位置決め精度の低下が抑制される。

[0125] また、本実施形態においては、駆動システム 3 は、ベース部材 1 に移動可能に支持される X 軸ステージ 2 1、及び X 軸ステージ 2 1 を移動する X 軸アクチュエータ 2 2 を含む X 軸駆動装置 2 0 と、X 軸ステージ 2 1 に移動可能に支持される Y 軸ステージ 3 1、及び Y 軸ステージ 3 1 を移動する Y 軸アクチュエータ 3 2 を含む Y 軸駆動装置 3 0 と、Y 軸ステージ 3 1 上に配置され、Z 軸方向にテーブル 2 を移動する Z 軸駆動装置 1 0 とを有する。シリンダ部材 5 は、Y 軸ステージ 3 1 に接続される。これにより、X Y 平面内において、テーブル 2 と Y 軸ステージ 3 1 とシリンダ部材 5 とが一緒に移動することができる。そのため、ピストン部材 4 の外面 4 C とシリンダ部材 5 の内面

５Ｓとの間隙が安定して維持され、ＸＹ平面内におけるシリンダ部材５、テーブル２、及びピストン部材４の移動が安定する。移動が安定することにより、テーブル２は目標軌道で移動することができる。

[0126] また、本実施形態においては、テーブル装置ＴＳは、第１くさび部材１１及び第２くさび部材１２の相対移動によりテーブル２を移動するくさび形昇降装置を含む。そのため、角度 θ を調整することによって、Ｙ軸方向に関する第１くさび部材１１の移動量とＺ軸方向に関する第２くさび部材１２の移動量との比（減速比、分解能）を調整することができる。

[0127] また、本実施形態においては、重力補償装置８が設けられるため、Ｚ軸アクチュエータ１３にかかる負荷が低減される。そのため、Ｚ軸アクチュエータ１３の発熱が抑制され、テーブル装置ＴＳにおいて、Ｚ軸アクチュエータ１３の周囲の部材の熱変形が抑制される。Ｚ軸アクチュエータ１３の周囲の部材は、Ｚ軸ガイド装置１４の部材、Ｙ軸ガイド装置１６の部材、Ｙ軸ステージ３１、第１くさび部材１１、第２くさび部材１２、ピストン部材４、シリンダ部材５、及びテーブル２の少なくとも一つを含む。そのため、テーブル２の位置決め精度が低下したり、テーブル２が目標軌道から外れて移動したりすることが抑制される。その結果、テーブル装置ＴＳの性能の低下が抑制される。

[0128] また、本実施形態においては、ピストン部材４の断面の外形は、円形であり、軸受部材６は、ピストン部材４の側面４Ｃの周囲に配置される円筒状の部材である。断面の外形が円形であるピストン部材４の加工は、例えば角形であるピストン部材の加工に比べて、高い加工精度を容易に得ることができる可能性が高い。換言すれば、外形が円形であるピストン部材４を製造する場合のほうが、外形が角形であるピストン部材を製造する場合よりも、目標形状を容易に得ることができる可能性が高い。また、断面が円形である内面６Ｓを有する軸受部材６を製造するほうが、断面が角形である内面を有する軸受部材を製造するよりも、高い加工精度（目標形状）を容易に得ることができる可能性が高い。例えば、角形のピストン部材及び軸受部材を製造する

場合、そのピストン部材の角部と軸受部材との間に形成される間隙の寸法と、そのピストン部材の平面部と軸受部材との間に形成される間隙の寸法とが等しくなるようにピストン部材及び軸受部材を製造することは困難である可能性がある。本実施形態によれば、円形のピストン部材 4 及び軸受部材 6 を用いることにより、そのピストン部材 4 の側面 4 C と軸受部材 6 の内面 6 S との間に形成される間隙の寸法が不均一になることが抑制される。したがって、そのピストン部材 4 の側面 4 C と軸受部材 6 の内面 6 S との間に形成される間隙において、圧力が不均一になることが抑制される。そのため、気体軸受 6 G の性能の低下が抑制され、ピストン部材 4 が目標軌道から外れて移動されることが抑制される。

[0129] また、本実施形態においては、ピストン部材 4 は少なくとも 2 つ配置され、テーブル 2 の異なる部位のそれぞれに接続される。したがって、テーブル 2 に接続された複数のピストン部材 4 により、例えばテーブル 2 の回転が抑制される。これにより、テーブル 2 の位置決め精度が向上する。すなわち、本実施形態において、ピストン部材 4 の断面の外形は、円形であり、軸受部材 6 は、ピストン部材 4 の側面 4 C の周囲に配置される円筒状の部材である。そのため、軸受部材 6 の内側で、ピストン部材 4 が θ Z 方向に移動（回転）してしまう可能性がある。テーブル 2 に接続されるピストン部材 4 が 1 つである場合、軸受部材 6 に対するピストン部材 4 の回転により、テーブル 2 も回転してしまう可能性がある。本実施形態においては、ピストン部材 4 は複数配置される。したがって、それら複数のピストン部材 4 が軸受部材 6 及びシリンダ部材 5 に支持されることによって、 θ Z 方向に関するテーブル 2 の移動（回転）が抑制される。

[0130] また、本実施形態においては、Z 軸ガイド装置 1 4、Y 軸ガイド装置 1 6、Y 軸ガイド装置 3 3、及び X 軸ガイド装置 2 3 のそれぞれが、転がり軸受を有する直動ガイド機構によって構成されている。Z 軸ガイド装置 1 4、Y 軸ガイド装置 1 6、Y 軸ガイド装置 3 3、及び X 軸ガイド装置 2 3 のそれぞれは、実質的に同一な構造の転がり軸受を有する。したがって、テーブル 2

は、それらZ軸ガイド装置14、Y軸ガイド装置16、Y軸ガイド装置33、及びX軸ガイド装置23にガイドされて、Z軸方向、X軸方向、及びY軸方向のそれぞれに目標軌道で精度良く移動することができる。

[0131] また、本実施形態においては、テーブル2が支持装置9を介して第2くさび部材12に支持されている。そのため、第2くさび部材12が望まれない移動（振動）をしても、支持装置9により、その望まれない移動（振動）がテーブル2に伝達されることが抑制される。

[0132] なお、本実施形態においては、第1くさび部材11がY軸方向に移動されることとした。第1くさび部材11はX軸方向に移動されてもよい。

[0133] なお、本実施形態において、シリンダ部材5とY軸ステージ31とは接続されなくてもよい。

[0134] なお、本実施形態において、支持装置9は省略されてもよい。第2くさび部材12がテーブル2に固定されてもよい。第2くさび部材12が接続部材を介してテーブル2に固定されてもよい。

[0135] なお、本実施形態においては、軸受部材6が多孔体を含み、その多孔体の孔から供給される気体によって気体軸受6Gが形成される、所謂、多孔質絞り方式を例にして説明した。気体軸受6Gを形成するための軸受部材6の絞り方式は、多孔質絞り限定されない。例えば、多孔体を用いない自成絞り方式でもよいし、オリフィス絞り方式でもよいし、軸受面（ガイド面）に設けられた溝を介して気体を供給する表面絞り方式でもよい。例えばオリフィス絞り方式の軸受部材6の場合、気体を供給する供給口61は、オリフィスの開口を含む。軸受部材7についても同様である。軸受部材7は、多孔質絞り方式でもよいし、多孔体を用いない自成絞り方式でもよいし、オリフィス絞り方式でもよいし、軸受面（ガイド面）に設けられた溝を介して気体を供給する表面絞り方式でもよい。

[0136] なお、本実施形態においては、XY平面と平行な断面のピストン部材4の外形が円形であることとした。XY平面と平行な断面のピストン部材4の外形が、多角形でもよい。ピストン部材4の断面の外形は、四角形でもよい。

ピストン部材 4 の断面の外形は、四角形に限らず、その他の多角形でもよい。

[0137] なお、本実施形態においては、ピストン部材 4 及びシリンダ部材 5 が駆動システム 3 の周囲に 4 つ配置されることとした。ピストン部材 4 及びシリンダ部材 5 は、駆動システム 3 の周囲において少なくとも 2 つ配置されればよい。ピストン部材 4 は、テーブル 2 に 2 つ又は 3 つ接続されてもよいし、5 つ以上の任意の複数のピストン部材 4 がテーブル 2 に接続されてもよい。シリンダ部材 5 は、複数のピストン部材 4 のそれぞれに対応して配置されればよい。

[0138] 複数のピストン部材 4 は、 XY 平面内においてテーブル 2 の異なる複数の部位のそれぞれに接続されればよい。テーブル 2 に複数のピストン部材 4 が接続され、それら複数のピストン部材 4 がシリンダ部材 5 に支持されることによって、 XY 平面内におけるシリンダ部材 5 に対するテーブル 2 の移動が抑制される。すなわち、複数のピストン部材 4 が XY 平面内においてテーブル 2 の異なる複数の部位のそれぞれに接続され、それら複数のピストン部材 4 が軸受部材 6 及びシリンダ部材 5 に支持されることによって、 θZ 方向に関するシリンダ部材 5 に対するテーブル 2 の移動（回転）が抑制される。

[0139] 例えば、2 つ（2 本）のピストン部材 4 がテーブル 2 に接続される場合、それらピストン部材 4 は、テーブル 2 の第 1 の部位と、その第 1 の部位とは異なるテーブル 2 の第 2 の部位とのそれぞれに接続されればよい。3 つ（3 本）のピストン部材 4 がテーブル 2 に接続される場合、それらピストン部材 4 は、テーブル 2 の第 1 の部位と、その第 1 の部位とは異なるテーブル 2 の第 2 の部位と、それら第 1 の部位及び第 2 の部位とは異なるテーブル 2 の第 3 の部位とのそれぞれに接続されればよい。

[0140] 4 つ（4 本）のピストン部材 4 がテーブル 2 に接続される場合、それらピストン部材 4 は、テーブル 2 の下面 2 B の第 1 の部位と、第 1 の部位とは異なるテーブル 2 の下面 2 B の第 2 の部位と、第 1 の部位及び第 2 の部位とは異なるテーブル 2 の下面 2 B の第 3 の部位と、第 1 の部位、第 2 の部位、及

び第3の部位とは異なるテーブル2の下面2Bの第4の部位とのそれぞれに接続されればよい。第1の部位、第2の部位、第3の部位、及び第4の部位は、下面2Bの中心の周囲に配置されてもよい。

[0141] なお、本実施形態においては、テーブル2が矩形状であることとした。X-Y平面内においてテーブル2は円形でもよいし、六角形又は八角形のような多角形でもよい。

[0142] なお、本実施形態において、Z軸ガイド装置14は、転動体を有する転がり軸受を含むこととした。Z軸ガイド装置14が、転動体を有しない直動型のすべり軸受を含んでもよいし、直動型の気体軸受を含んでもよい。なお、Z軸ガイド装置14が、スライダを有しなくてもよい。例えば、第2くさび部材12がZ軸方向に移動するように、第1くさび部材11に設けられたレールに沿って第2くさび部材12の斜面12Gが移動されてもよい。この場合、第1くさび部材11に設けられたレールが、第2くさび部材12をガイドするガイド装置として機能する。

[0143] 同様に、Y軸ガイド装置16が、直動型のすべり軸受を含んでもよいし、直動型の気体軸受を含んでもよい。なお、Y軸ガイド装置16が、スライダを有しなくてもよい。

[0144] 同様に、Y軸ガイド装置33及びX軸ガイド装置23の少なくとも一方が、直動型のすべり軸受を含んでもよいし、直動型の気体軸受を含んでもよい。なお、Y軸ガイド装置33及びX軸ガイド装置23の少なくとも一方が、スライダを有しなくてもよい。

[0145] <第2実施形態>

第2実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成部分については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

[0146] 図8は、本実施形態に係るテーブル装置TSを備える半導体製造装置200の一例を示す図である。半導体製造装置200は、半導体デバイスを製造可能な半導体デバイス製造装置を含む。半導体製造装置200は、半導体デ

バイスを製造するための物体Sを搬送可能な搬送装置300を含む。搬送装置300は、本実施形態に係るテーブル装置TSを含む。なお、図8においては、テーブル装置TSを簡略して図示する。

[0147] 本実施形態において、物体Sは、半導体デバイスを製造するための基板である。物体Sから半導体デバイスが製造される。物体Sは、半導体ウエハを含んでもよいし、ガラス板を含んでもよい。物体Sにデバイスパターン（配線パターン）が形成されることによって、半導体デバイスが製造される。

[0148] 半導体製造装置200は、処理位置PJ1に配置された物体Sに対して、デバイスパターンを形成するための処理を行う。テーブル装置TSは、テーブル2に支持された物体Sを処理位置PJ1に配置する。搬送装置300は、テーブル装置TSのテーブル2に物体Sを搬送（搬入）可能な搬入装置301と、テーブル2から物体Sを搬送（搬出）可能な搬出装置302とを含む。搬入装置301によって、処理前の物体Sがテーブル2に搬送（搬入）される。テーブル装置TSによって、テーブル2に支持された物体Sが処理位置PJ1まで搬送される。搬出装置302によって、処理後の物体Sがテーブル2から搬送（搬出）される。

[0149] テーブル装置TSは、テーブル2を移動して、テーブル2に支持された物体Sを処理位置PJ1に移動する。上述の実施形態で説明したように、テーブル2は、X軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向の3つの方向に、テーブル2を目標軌道で移動可能であり、高い位置決め精度で移動可能である。したがって、テーブル装置TSは、テーブル2に支持された物体Sを処理位置（目標位置）PJ1に配置可能である。

[0150] 例えば、半導体製造装置200が、光学系201を介して物体Sのデバイスパターンを計測する計測装置を含む場合、処理位置PJ1は、光学系201の焦点の位置（計測位置）を含む。処理位置PJ1に物体Sが配置されることにより、半導体製造装置200は、光学系201を介して、物体Sに形成されたデバイスパターンの画像を取得可能である。半導体製造装置200が、物体Sに膜を形成する成膜装置を含む場合、処理位置PJ1は、膜を形

成するための材料が供給可能な位置である。処理位置 P J 1 に物体 S が配置されることにより、デバイスパターンを形成するための膜が物体 S に形成される。

[0151] 処理位置 P J 1 において物体 S が処理された後、その処理後の物体 S が搬出装置 3 0 2 によってテーブル 2 から搬送される。搬出装置 3 0 2 によって搬送（搬出）された物体 S は、後工程を行う処理装置に搬送される。

[0152] 本実施形態においては、テーブル装置 T S は、物体 S を処理位置（目標位置） P J 1 に配置可能である。そのため、不良な製品が製造されてしまうことが抑制される。すなわち、テーブル装置 T S によって、半導体製造装置 2 0 0 における物体 S の位置決め精度の低下が抑制されるため、不良な製品の発生が抑制される。

[0153] 図 9 は、本実施形態に係るテーブル装置 T S を備える検査装置 4 0 0 の一例を示す図である。検査装置 4 0 0 は、半導体製造装置 2 0 0 によって製造された物体（半導体デバイス） S 2 を検査する。検査装置 4 0 0 は、物体 S 2 を搬送可能な搬送装置 3 0 0 B を含む。搬送装置 3 0 0 B は、本実施形態に係るテーブル装置 T S を含む。なお、図 9 においては、テーブル装置 T S を簡略して図示する。

[0154] 検査装置 4 0 0 は、検査位置 P J 2 に配置された物体 S 2 の検査を行う。テーブル装置 T S は、テーブル 2 に支持された物体 S 2 を検査位置 P J 2 に配置する。搬送装置 3 0 0 B は、テーブル装置 T S のテーブル 2 に物体 S 2 を搬送（搬入）可能な搬入装置 3 0 1 B と、テーブル 2 から物体 S 2 を搬送（搬出）可能な搬出装置 3 0 2 B とを含む。搬入装置 3 0 1 B によって、検査前の物体 S 2 がテーブル 2 に搬送（搬入）される。テーブル装置 T S によって、テーブル 2 に支持された物体 S 2 が検査位置 P J 2 まで搬送される。搬出装置 3 0 2 B によって、検査後の物体 S 2 がテーブル 2 から搬送（搬出）される。

[0155] テーブル装置 T S は、テーブル 2 を移動して、テーブル 2 に支持された物体 S 2 を検査位置 P J 2 に移動する。上述の実施形態で説明したように、テ

ーブル 2 は、X 軸方向、Y 軸方向、及び Z 軸方向の 3 つの方向に、テーブル 2 を目標軌道で移動可能であり、高い位置決め精度で移動可能である。したがって、テーブル装置 T S は、テーブル 2 に支持された物体 S 2 を検査位置（目標位置）P J 2 に配置可能である。

[0156] 本実施形態において、検査装置 4 0 0 は、検出光を用いて物体 S 2 の検査を光学的に行う。検査装置 4 0 0 は、検出光を射出可能な照射装置 4 0 1 と、照射装置 4 0 1 から射出され、物体 S 2 で反射した検出光の少なくとも一部を受光可能な受光装置 4 0 2 とを含む。本実施形態において、検査位置 P J 2 は、検出光の照射位置を含む。検査位置 P J 2 に物体 S 2 が配置されることにより、物体 S 2 の状態が光学的に検査される。

[0157] 検査位置 P J 2 において物体 S 2 の検査が行われた後、その検査後の物体 S 2 が搬出装置 3 0 2 B によってテーブル 2 から搬送される。

[0158] 本実施形態においては、テーブル装置 T S は、物体 S 2 を検査位置（目標位置）P J 2 に配置可能であるため、検査不良の発生を抑制できる。すなわち、検査装置 4 0 0 は、物体 S 2 が不良であるか否かを良好に判断することができる。これにより、例えば不良な物体 S 2 が後工程に搬送されたり、出荷されたりすることが抑制される。

符号の説明

- [0159]
- 1 ベース部材
 - 1 A 上面（ガイド面）
 - 2 テーブル
 - 2 A 上面
 - 2 B 下面
 - 3 駆動システム
 - 4 ピストン部材
 - 4 A 上面
 - 4 B 下面
 - 4 C 側面

- 5 シリンダ部材
 - 5 A 上面
 - 5 B 下面
 - 5 H 内部空間
 - 5 S 内面
- 6 軸受部材
 - 6 G 気体軸受
 - 6 S 内面
- 7 軸受部材
- 8 重力補償装置
- 9 支持装置
- 10 Z軸駆動装置（第1軸駆動装置）
- 11 第1くさび部材
 - 11 B 下面
 - 11 G 斜面
 - 11 S 側面
- 12 第2くさび部材
- 13 Z軸アクチュエータ（第1軸アクチュエータ）
- 14 Z軸ガイド装置
 - 14 A スライダ
 - 14 B レール
- 15 動力伝達機構
- 16 Y軸ガイド装置
 - 16 A スライダ
 - 16 B レール
- 20 X軸駆動装置（第2軸駆動装置）
- 21 X軸ステージ（第2軸ステージ）
- 22 X軸アクチュエータ（第2軸アクチュエータ）

- 2 2 A 可動子（スライダ）
- 2 2 B 固定子（ステータ）
- 2 3 X軸ガイド装置
- 2 3 A スライダ
- 2 3 B レール
- 3 0 Y軸駆動装置（第3軸駆動装置）
- 3 1 Y軸ステージ（第3軸ステージ）
- 3 2 Y軸アクチュエータ（第3軸アクチュエータ）
- 3 2 A 可動子（スライダ）
- 3 2 B 固定子（ステータ）
- 3 3 Y軸ガイド装置
- 3 3 A スライダ
- 3 3 B レール
- 4 0 接続部材
- 6 1 供給口
- 6 2 キャビティ
- 6 3 気体供給装置
- 6 4 排気口
- 7 1 供給口
- 7 2 キャビティ
- 7 3 気体供給装置
- 7 4 排気口
- 8 1 供給口
- 8 2 気体供給装置
- 8 3 圧力調整装置
- 2 0 0 半導体製造装置
- 3 0 0 搬送装置
- 4 0 0 検査装置

S 物体

T S テーブル装置

請求の範囲

[請求項1]

所定面と平行なガイド面を有するベース部材と、

前記ベース部材の上に配置されるテーブルと、

前記所定面と直交する第1軸と平行な方向に関して前記ベース部材と前記テーブルとの間に配置され、動力を発生するアクチュエータを含み、前記第1軸と平行な方向、前記所定面内の第2軸と平行な方向、及び前記所定面内において前記第2軸と直交する第3軸と平行な方向に前記テーブルを移動可能な駆動システムと、

上面、下面、及び前記上面と前記下面とを結ぶ側面を有し、前記上面側の少なくとも一部が前記テーブルに接続されるピストン部材と、

前記ピストン部材の周囲に配置され、前記第1軸と平行な方向に前記ピストン部材を移動可能に支持し、前記第2軸と平行な方向及び前記第3軸と平行な方向のそれぞれに前記ベース部材に移動可能に支持されるシリンダ部材と、

前記シリンダ部材に配置され、前記ピストン部材の側面との間に気体軸受を形成する第1軸受部材と、

前記シリンダ部材に配置され、前記ベース部材のガイド面との間に気体軸受を形成する第2軸受部材と、

前記ピストン部材の下面が面する前記シリンダ部材の内部空間の下部空間に面するように配置され、前記下部空間に気体を供給する供給口を有する重力補償装置と、

を備えるテーブル装置。

[請求項2]

前記ピストン部材は、前記テーブルの周縁部の複数の位置のそれぞれに接続され、

前記シリンダ部材は、前記駆動システムを囲むように複数配置される請求項1に記載のテーブル装置。

[請求項3]

前記駆動システムは、

前記第2軸と平行な方向に前記ベース部材に移動可能に支持される

第2軸ステージ、及び前記第2軸ステージを移動する第2軸アクチュエータを含む第2軸駆動装置と、

前記第3軸と平行な方向に前記第2軸ステージに移動可能に支持される第3軸ステージ、及び前記第3軸ステージを移動する第3軸アクチュエータを含む第3軸駆動装置と、

前記第3軸ステージ上に配置され、前記第1軸と平行な方向に前記テーブルを移動する第1軸駆動装置と、
を含み、

前記シリンダ部材は、前記第3軸ステージに接続される請求項1又は請求項2に記載のテーブル装置。

[請求項4]

前記第1軸駆動装置は、

前記第2軸又は前記第3軸と平行な方向に前記第3軸ステージに移動可能に支持される第1くさび部材と、

前記第1くさび部材の上に配置され、前記第1くさび部材に対して相対移動可能な第2くさび部材と、

前記第1くさび部材を移動する第1軸アクチュエータと、

少なくとも一部が前記第1くさび部材に配置され、前記第1くさび部材の移動により前記第1軸と平行な方向に前記第2くさび部材が移動するように前記第2くさび部材をガイドするガイド装置と、
を有し、

前記テーブルは、前記第2くさび部材に支持される請求項3に記載のテーブル装置。

[請求項5]

前記ガイド装置は、前記第1くさび部材及び前記第2くさび部材の一方のくさび部材に配置されるレールと、他方のくさび部材に配置され前記レールと相対移動可能なスライダと、を有する直動型の転がり軸受を含む請求項4に記載のテーブル装置。

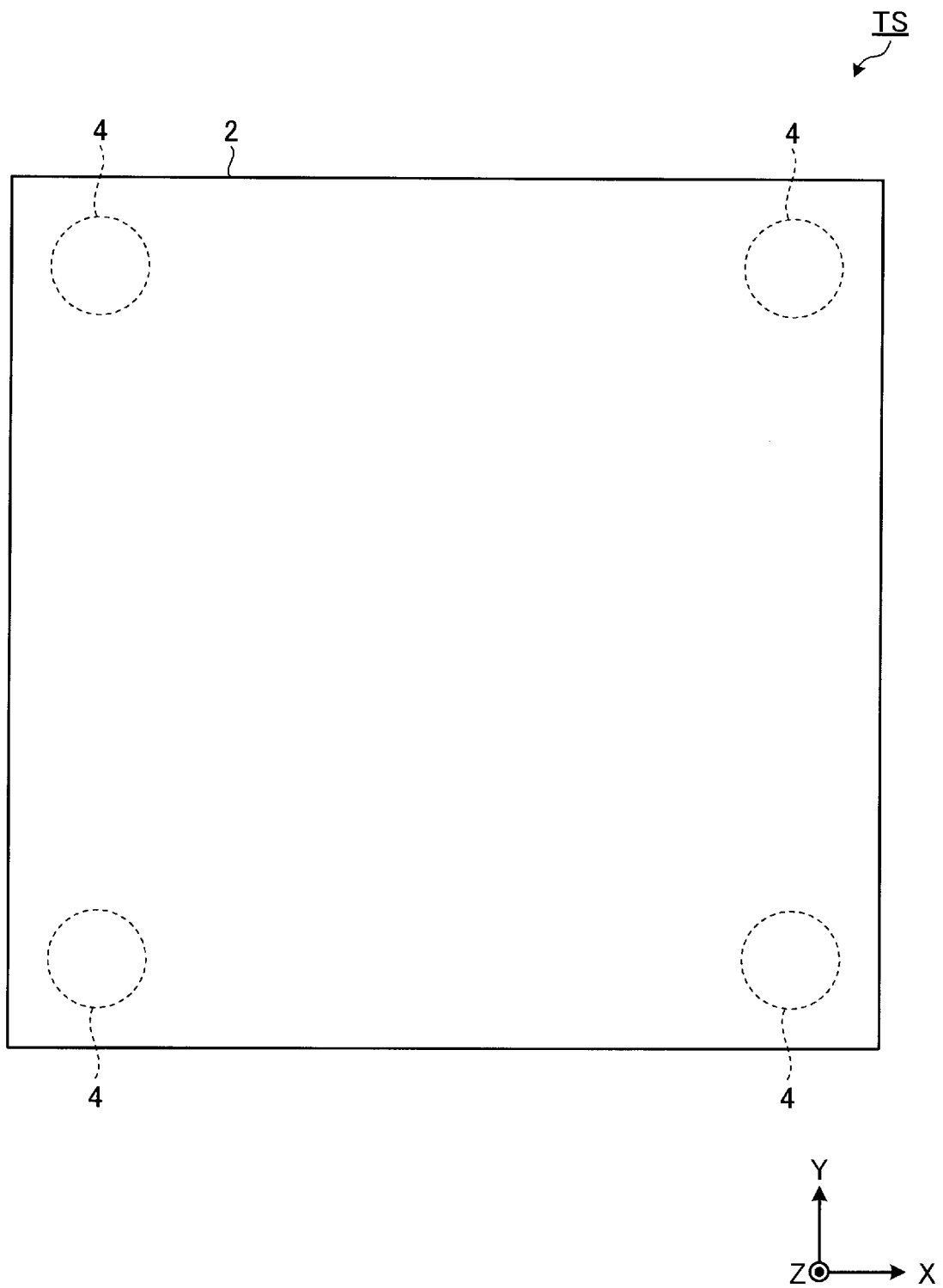
[請求項6]

請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のテーブル装置を備える搬送装置。

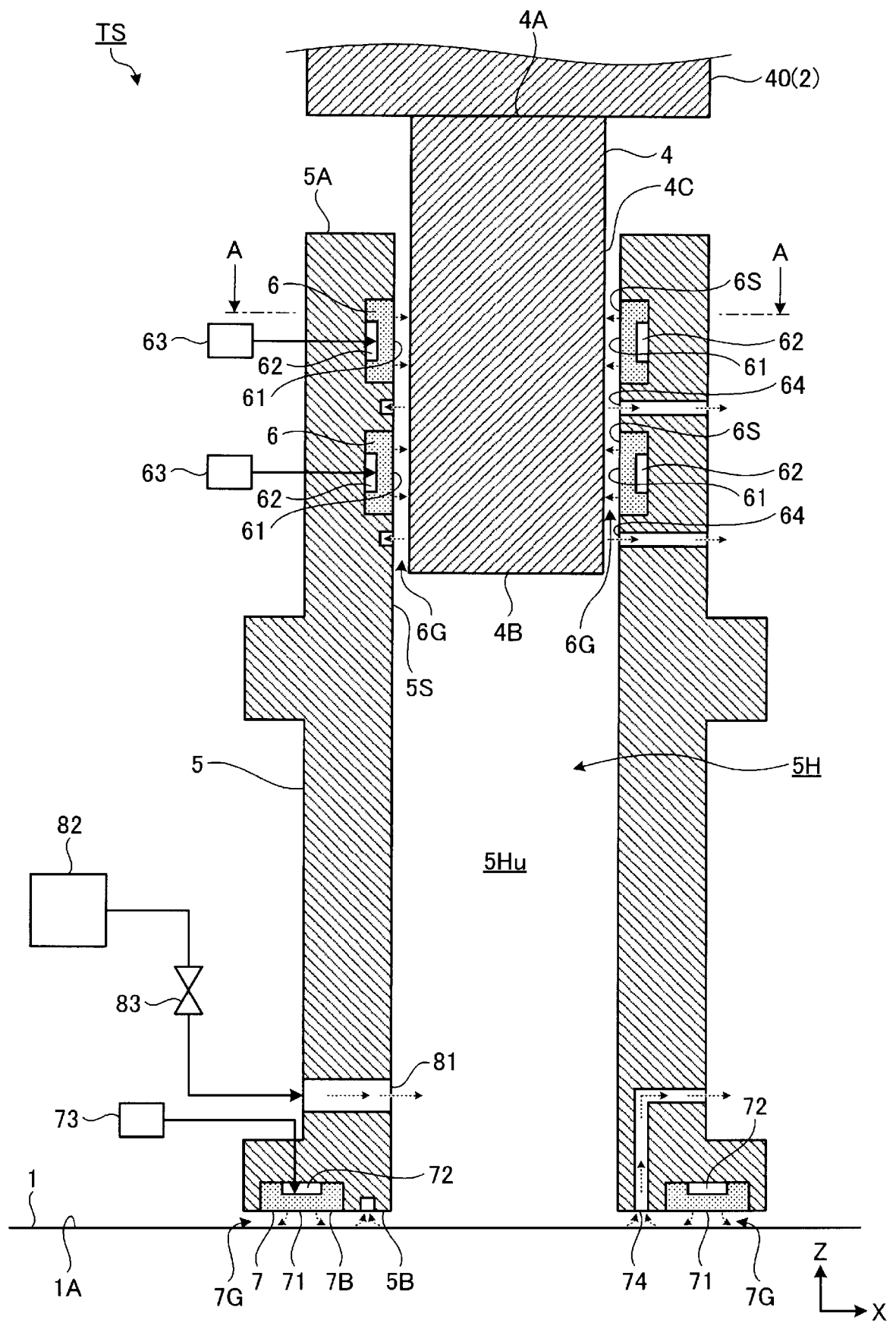
[請求項7] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のテーブル装置を備える半導体製造装置。

[請求項8] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のテーブル装置を備える検査装置。

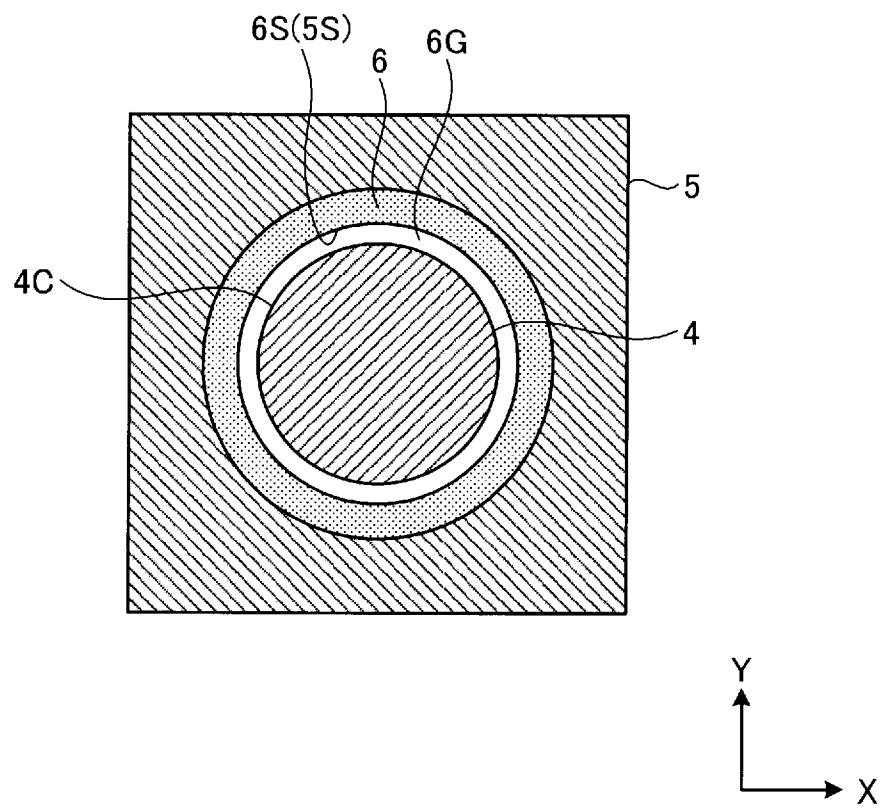
[図3]



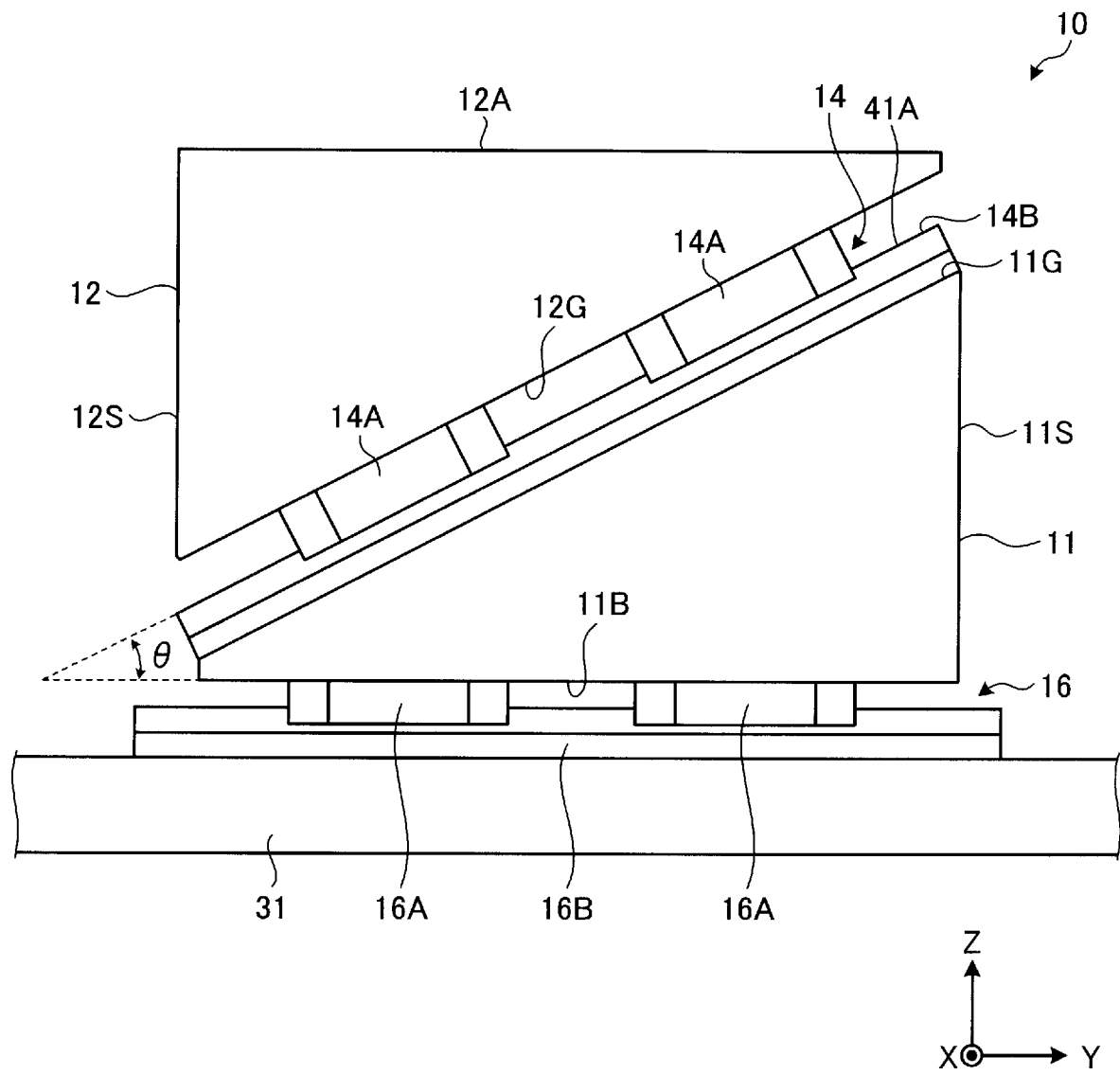
[図4]



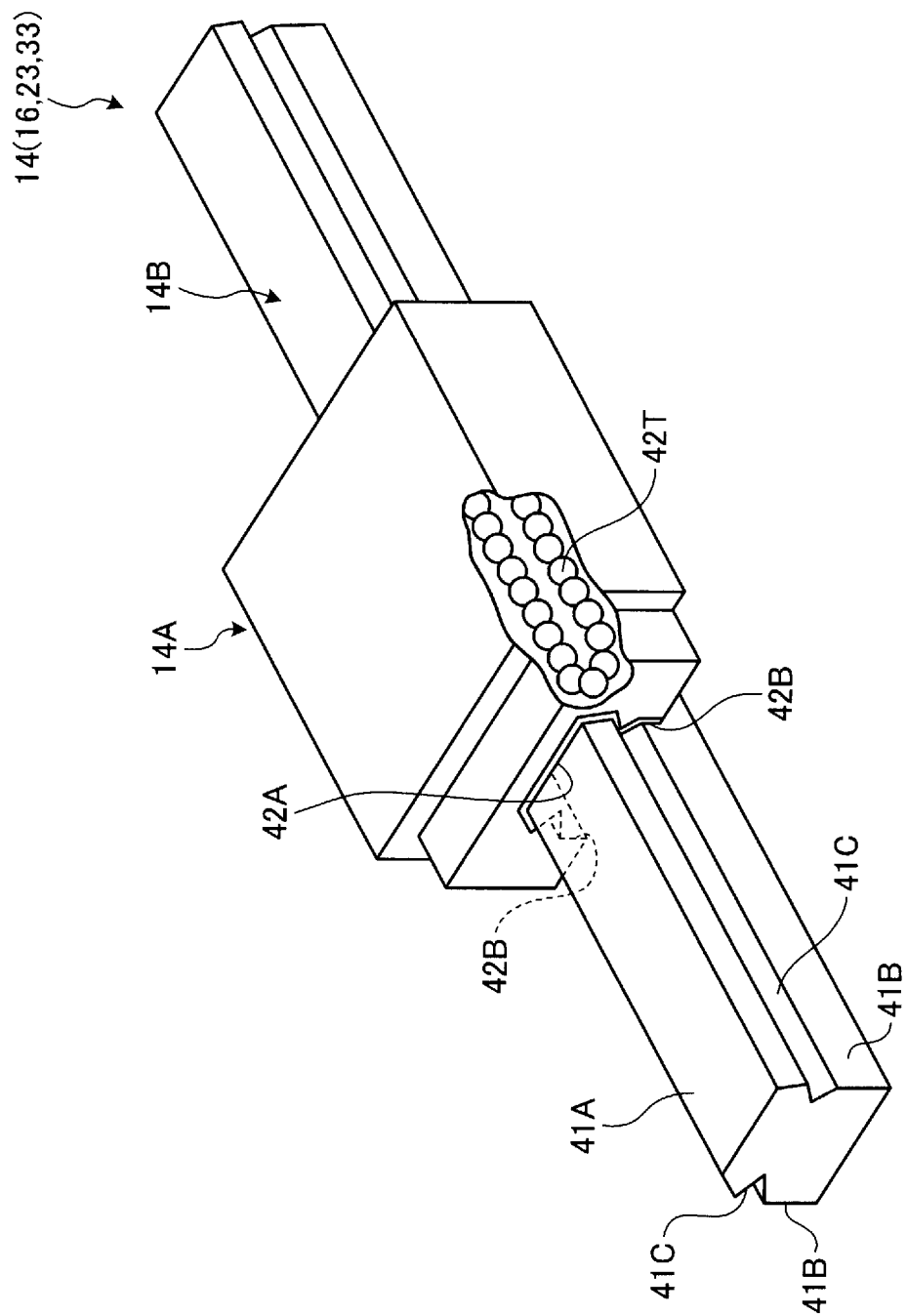
[図5]



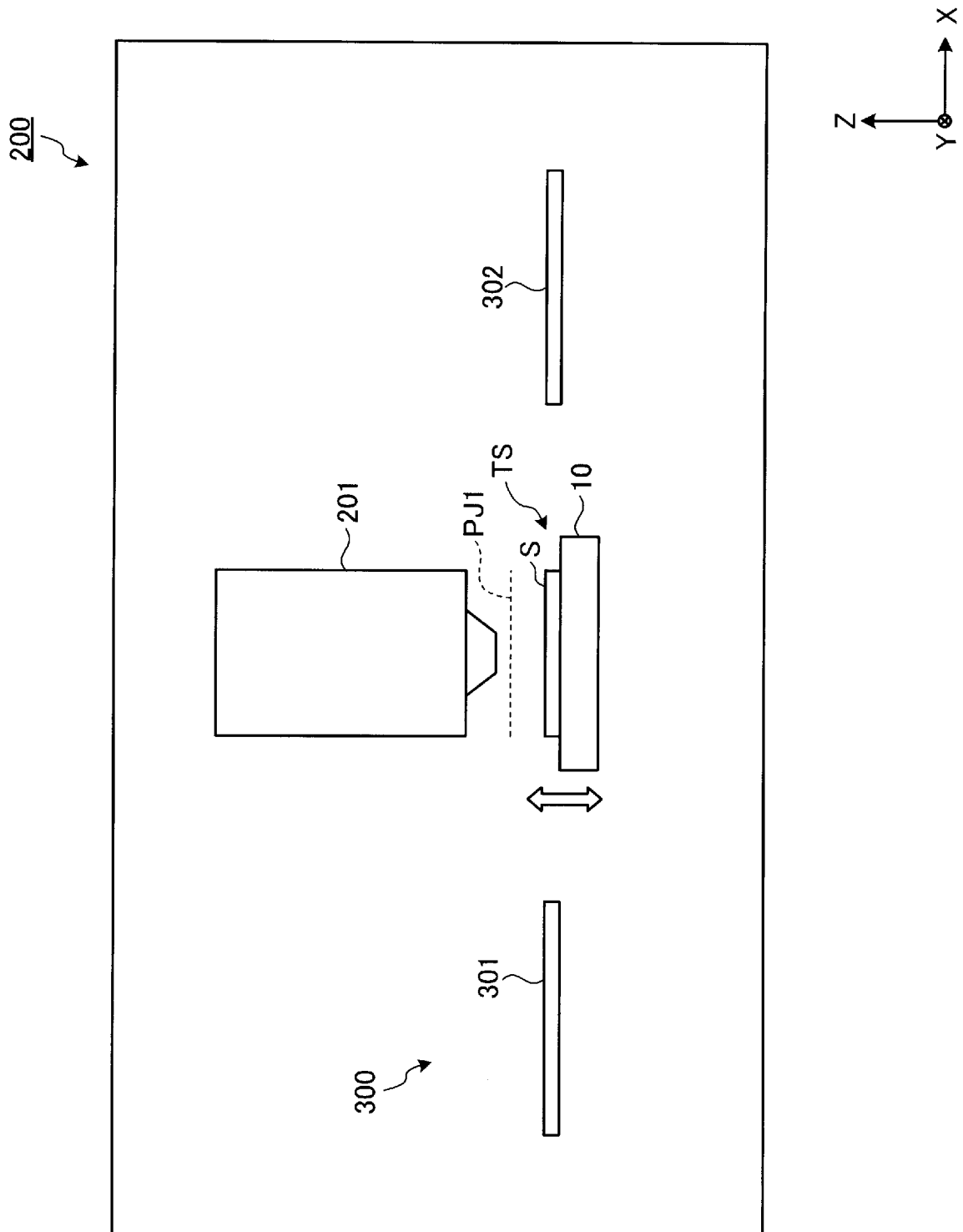
[図6]



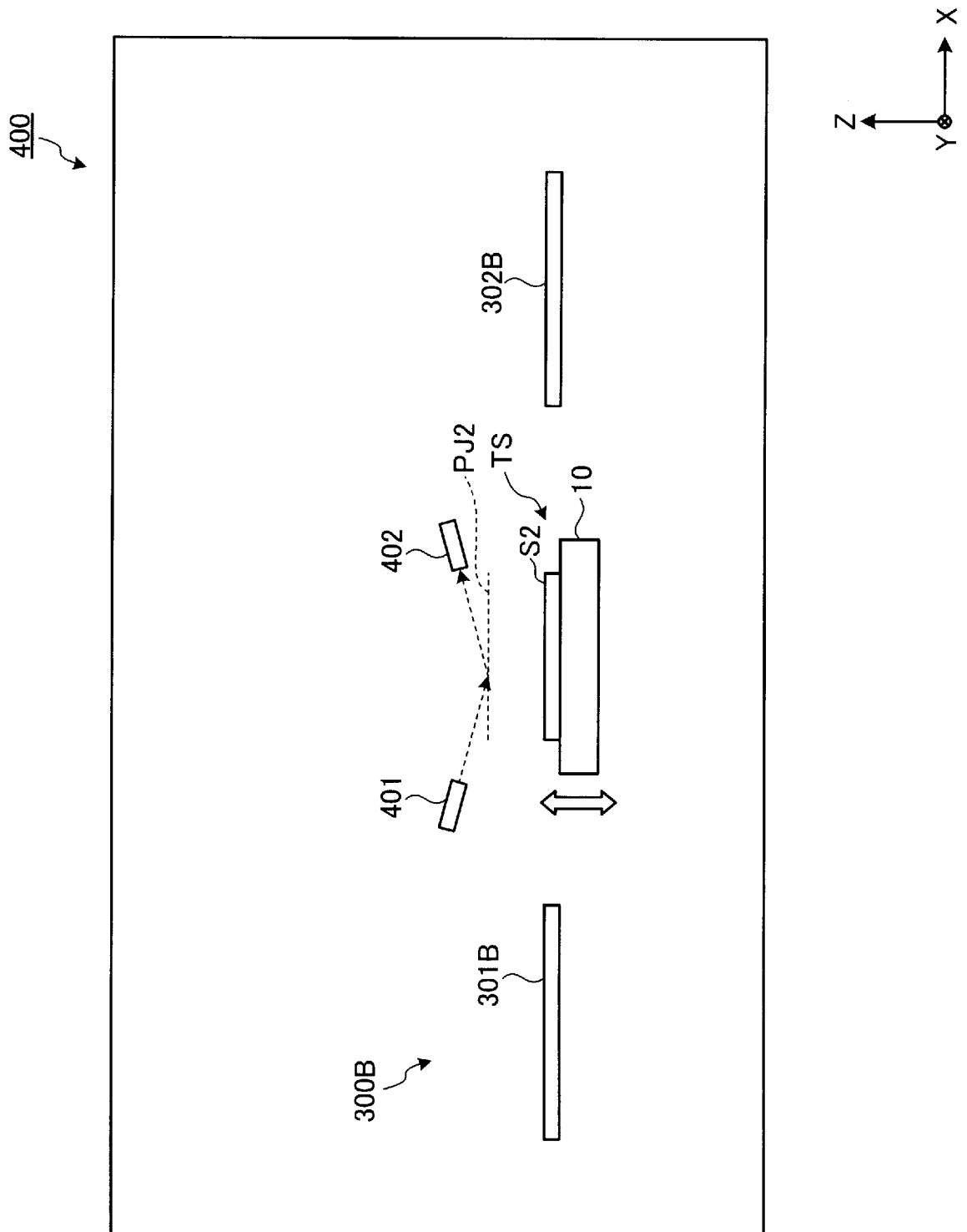
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q1/38(2006.01)i, B23Q1/44(2006.01)i, B23Q1/56(2006.01)i, B23Q1/62(2006.01)i, H01L21/027(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)

B23Q1/38, B23Q1/44, B23Q1/56, B23Q1/62, H01L21/027, H01L21/68

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-310019 A (NSK Ltd.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0002] to [0013]; fig. 1 to 2, 6 (Family: none)	1-8
A	JP 2007-219537 A (NSK Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0060] to [0067]; fig. 9 (Family: none)	1-8
A	JP 2009-12168 A (Horiba, Ltd.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0024] to [0070]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-8

☒ 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
01 June 2015 (01.06.15)

Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)

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/JP2015/060137

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 62-102946 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 13 May 1987 (13.05.1987), page 2, upper right column, line 8 to page 3, upper left column, line 17; fig. 2 (Family: none)	1-8
P, A	JP 5590187 B1 (NSK Ltd.), 17 September 2014 (17.09.2014), claims 1 to 11; paragraphs [0037] to [0097]; fig. 1 to 7 & WO 2014/188626 A1 & CN 104303282 A	1-8
P, A	JP 5541398 B1 (NSK Ltd.), 09 July 2014 (09.07.2014), claims 1 to 12; paragraphs [0039] to [0101]; fig. 1 to 7 & WO 2015/001689 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23Q1/38(2006.01)i, B23Q1/44(2006.01)i, B23Q1/56(2006.01)i, B23Q1/62(2006.01)i,
H01L21/027(2006.01)i, H01L21/68(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23Q1/38, B23Q1/44, B23Q1/56, B23Q1/62, 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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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）

WPI

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	JP 2007-310019 A（日本精工株式会社）2007. 11. 29, 段落[0002]-[0013], 図 1-2, 6（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2007-219537 A（日本精工株式会社）2007. 08. 30, 段落[0060]-[0067], 図 9（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2009-12168 A（株式会社堀場製作所）2009. 01. 22, 段落[0024]-[0070], 図 1-5（ファミリーなし）	1-8

☒ 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

01.06.2015

国際調査報告の発送日

09.06.2015

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）

小川 真

3C

3934

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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 62-102946 A (豊田工機株式会社) 1987. 05. 13, 第 2 ページ右上欄第 8 行ー第 3 ページ左上欄第 17 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-8
P, A	JP 5590187 B1 (日本精工株式会社) 2014. 09. 17, 請求項 1-11, 段落[0037]-[0097], 図 1-7 & WO 2014/188626 A1 & CN 104303282 A	1-8
P, A	JP 5541398 B1 (日本精工株式会社) 2014. 07. 09, 請求項 1-12, 段落[0039]-[0101], 図 1-7 & WO 2015/001689 A1	1-8