(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
2024年10月3日(03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/201688 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *B25J 9/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/012398

(22) 国際出願日： 2023年3月28日(28.03.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 平田機工株式会社 (**HIRATA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木１１１ Kumamoto (JP).

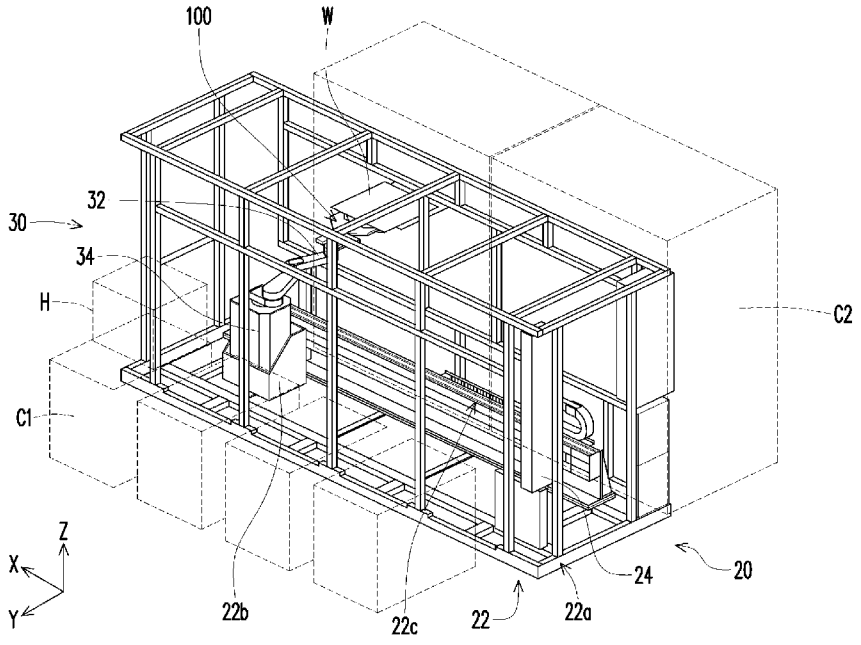
(72) 発明者: 長▲瀬▼ 竜治 (**NAGASE,Ryuji**); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木１１１ 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP). 濱▲崎▼ 友貴(**HAMASAKI,Yuki**); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木１１１ 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人ユニアス国際特許事務所 (**UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE**); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目１３－９ 新大阪ＭＴビル１号館２階 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) **Title:** SUBSTRATE REMOVAL METHOD AND SUBSTRATE TRANSFER SYSTEM

(54) 発明の名称： 基板取り出し方法、及び基板移送システム



(57) **Abstract:** The present invention provides: a substrate removal method that can be applied to the handling of a substrate accommodated in a storage container, which is configured as a thin type and has a narrow pitch, and can improve control stability when removing the substrate; and a substrate transfer system. The substrate removal method includes: a first movement step for moving a robot hand and inserting an extension part of the robot hand into the storage container from an opening of the storage container; a first detection step for identifying the position of an edge section of the substrate by

WO 2024/201688 A1

［続葉有］

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

means of a substrate detection unit of the robot hand; a first stopping step for stopping the movement of the robot hand; a calculation step for calculating the tilt of the substrate with respect to the robot hand on the basis of the detected position of the edge section of the substrate; a correction step for correcting, on the basis of the calculated tilt of the substrate, the position and orientation of the robot hand while the extension part is positioned in the storage container; a substrate support step in which a substrate support part of the robot hand supports the substrate; and a removal step for moving the robot hand supporting the substrate and removing the substrate from the storage container.

(57) 要約:本発明は、薄型に構成されてピッチが狭い格納容器に収容された基板への対応に適用され、且つ基板を取り出す際の制御安定性を向上させることができる基板取り出し方法、及び基板移送システムを提供する。基板取り出し方法は、ロボットハンドを移動させ、格納容器の開口部からロボットハンドの延設部を格納容器内に挿入する第1の移動工程と、ロボットハンドの基板検出部によって基板の縁部の位置を特定する第1の検出工程と、ロボットハンドの移動を停止させる第1の停止工程と、検出した基板の縁部の位置に基づき、基板のロボットハンドに対する傾きを算出する算出工程と、算出した基板の傾きに基づき、延設部が格納容器内に位置する状態で、ロボットハンドの位置と姿勢を補正する補正工程と、ロボットハンドの基板支持部が基板を支持する基板支持工程と、基板を支持しているロボットハンドを移動させ、基板を格納容器から取り出す取り出し工程と、を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 基板取り出し方法、及び基板移送システム

技術分野

[0001]　本発明は、基板取り出し方法、及び基板移送システムに関する。

背景技術

[0002]　従来から、半導体等の製造分野において、基板搬送装置に設けられる産業用の基板搬送ロボットを使用して基板（例えば、ウエハ、ガラス基板等）を、基板を収容する容器から取り出し、種々の処理装置に搬送し、搬送された基板に対して処理を行う技術が存在している。基板搬送ロボットは、ロボットアームと、ロボットアームの先端に取り付けられたロボットハンドが備えられ、ロボットハンドによって基板を保持しながら搬送している。例えば、基板搬送ロボットによる基板の搬送方法としては、基板を収容した容器にロボットハンドを挿入し、基板の下方から基板を支持し、それによって基板を容器内の載置部から持ち上げ、ロボットアームの移動に伴って容器から基板を取り出す基板取り出し方法に関して、種々の技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００１－１３５７０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　近年、半導体デバイスの分野では、デバイスの集積度が増加される一方で、デバイスの小型化も進んできている。それに伴い、高集積度を有するデバイスのパッケージング技術として、パネルレベルパッケージング（以下、ＰＬＰ）と呼ばれる工法が普及してきている。ＰＬＰは、矩形状のパネルの上に多数のチップを並べて複数の半導体パッケージを一括で製造する工法であり、ＰＬＰを用いた半導体パッケージの製造ラインでは、種々の産業用ロボットが使用されている。

[0005] 基板の格納容器であるＦＯＵＰ（Ｆｒｏｎｔ Ｏｐｅｎｉｎｇ Ｕｎｉｆｉｅｄ Ｐｏｄ）内には、基板の載置部（以下、スロットと呼ぶ）が等間隔で形成され、各スロット上に基板が載置される。しかしながら、基板の大きさ（例えば、水平方向の寸法）にはばらつきがあり、基板の大きさのばらつきや構造、コストなどの理由に基づき、ＦＯＵＰ内は、基板を載置した時に水平方向に（前後左右に）余裕がある様に構成され、位置決めされない場合がある。そのため、格納容器であるＦＯＵＰ内に基板を載置する際の姿勢や搬送時の振動等により、ＦＯＵＰ内の基板は、ＦＯＵＰに対して水平面において傾いて載置されている場合がある（格納容器Ｈの内壁面に対して基板の縁部Ｅ１、Ｅ２が平行になっていない場合。図７参照。）。ここで、基板の下面にはロボットハンドの基板支持部が接触してもよい箇所（以下、接触可能領域）と、接触してはいけない箇所（以下、接触不可領域）があるが、水平面において傾いた状態で基板が格納容器に格納されている場合、接触可能領域の位置も異なってくる。従って、ロボットハンドが定位置（固定の支持位置）にて傾いている状態の基板を支持する場合、ロボットハンドの基板支持部が基板の接触不可領域に接触し、接触不可領域に損傷やパーティクルの付着が発生する虞がある。

[0006] 以上により、格納容器に収容された基板を取り出す際に、基板の水平面における傾きによる損傷を避けることができる基板取り出し方法及び基板取り出し方法を応用する基板移送システムが求められる。

[0007] そこで本発明は、基板を取り出す際の制御安定性を向上させることができる基板取り出し方法、及び基板取り出し方法を応用する基板移送システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明によれば、第１の方向の一方側に開口部を有する格納容器内の所定の位置に載置された基板を基板搬送ロボットに設けられたロボットハンドによって取り出す基板取り出し方法であって、前記ロボットハンドは、ハンド基部と、前記ハンド基部から第２の方向の一方

側に延びる延設部と、前記延設部に設けられる基板検出部と、前記延設部に設けられる基板支持部と、を備え、制御装置によって制御され、前記基板取り出し方法は、前記ロボットハンドを前記第１の方向の他方側に移動させ、前記開口部から前記延設部を前記格納容器内に挿入する第１の移動工程と、前記第１の移動工程において、前記基板検出部による前記基板の検出状況の変化によって前記基板の少なくとも一つの直線状の縁部の位置を特定する第１の検出工程と、前記ロボットハンドが前記第１の方向の他方側に向かう移動を停止させる第１の停止工程と、前記第１の検出工程で検出した前記基板の前記縁部の位置に基づき、前記基板の前記ロボットハンドに対する傾きを算出する算出工程と、前記算出工程で算出した前記基板の傾きに基づき、前記ロボットハンドの位置と姿勢を補正する補正工程と、前記基板支持部が前記基板を支持する基板支持工程と、前記基板を支持している前記ロボットハンドを前記第１の方向の一方側に移動させ、前記基板を前記格納容器から取り出す取り出し工程と、を含み、前記補正工程は、前記ロボットハンドの前記延設部が前記格納容器内に位置する状態で補正を行うことを特徴とする基板取り出し方法が提供される。

[0009] 上記目的を達成するために、本発明によれば、基板を支持するためのロボットハンドと、前記ロボットハンドを移動自在に保持する移動機構と、を備える基板搬送ロボットと、前記基板搬送ロボットを内部に設ける基板搬送モジュールと、前記基板搬送ロボットを制御する制御装置と、を備える基板移送システムであって、前記基板搬送ロボットの前記ロボットハンドは、ハンド基部と、前記ハンド基部から第２の方向の一方側に延びる延設部と、前記延設部に設けられる基板検出部と、前記延設部に設けられる基板支持部と、を備え、かつ前記制御装置によって制御され、前記制御装置は、前記基板取り出し方法によって、前記基板搬送ロボットを制御して格納容器内の所定の位置に載置された基板を前記ロボットハンドによって取り出すことを特徴とする基板移送システムが提供される。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、基板取り出し方法、及び基板取り出し方法を応用する基板移送システムは、格納容器に収納される基板の水平面における傾きに基づいてロボットハンドの位置と姿勢を補正し、基板を支持した後、取り出すことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に従った基板移送システムを示す斜視図である。

[図2]図１に示す基板移送システムに備えた基板搬送ロボットの斜視説明図である。

[図3]図１に示す基板移送システムに備えたロードポートに載置される容器の説明図である。

[図4]図２に示す基板の接触可能領域及び接触不可領域の平面説明図である。

[図5]図１に示す基板搬送ロボットに取り付けられたロボットハンドの斜視説明図である。

[図6]図５に示すロボットハンドを容器に収納させる基板を取り出す際の上面説明図である。

[図7]図５に示すロボットハンドが適用される基板取り出し方法のフローチャートである。

[図8]図７に示す基板取り出し方法の補正工程のフローチャートである。

[図9A]～

[図9F]第１の実施形態における図７と図８に示す基板取り出し方法の各工程に対応するロボットハンドの容器と基板の相対位置の上面説明図である。

[図10]第１の実施形態の変形例における基板取り出し方法の基板支持工程に対応するロボットハンドの容器と基板の相対位置の上面説明図である。

[図11A]～

[図11D]図９Ａ～図９Ｆに示す第１の実施形態の他の変形例における基板取り出し方法の各工程に対応するロボットハンドの容器と基板の相対位置の上面説明図である。

[図12A]～

[図12F]第２の実施形態における図７と図８に示す基板取り出し方法の各工程に対応するロボットハンドの容器と基板の相対位置の上面説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] ここで、本発明の例示的な実施形態を詳細に参照し、例示的実施形態の実例を添付の図面に示す。以下では、図１～図１２Ｆを組み合わせて本実施形態のロボットハンド１００、ロボットハンド１００が取り付けられる基板搬送ロボット３０、基板搬送ロボット３０を応用する基板移送システム２０、及びロボットハンド１００を使用して基板Ｗを取り出す基板取り出し方法のフローを説明する。そのうち、空間座標系ＸＹＺの左右方向Ｘ、前後方向Ｙ、及び上下方向Ｚを基準として基板移送システム２０、基板搬送ロボット３０、及び基板Ｗを収納するための格納容器Ｈなどの位置や操作を説明し、空間座標系ＸＹＺの左右方向Ｘ１、前後方向Ｙ１、及び上下方向Ｚ１を基準としてロボットハンド１００の位置や操作を説明する。ロボットハンド１００の左右方向Ｘ１、前後方向Ｙ１、及び上下方向Ｚ１は、ロボットハンド１００の姿勢によっては左右方向Ｘ、前後方向Ｙ、及び上下方向Ｚと一致する場合もあるが、左右方向Ｘ、前後方向Ｙ、及び上下方向Ｚに対して傾いている場合もある。但し、これは本発明の一例に過ぎず、本発明はこれに限定するものではない。

[0013] まず、図１から図３を参照し、本実施形態の基板移送システム２０と、基板移送システム２０に応用される基板搬送ロボット３０と、基板搬送ロボット３０に取り付けられるロボットハンド１００と、基板Ｗを収納するための格納容器Ｈと、を説明する。本実施形態では、基板移送システム２０は、ロボットハンド１００を備えた基板搬送ロボット３０と、基板搬送ロボット３０を内部に設ける基板搬送モジュール２２と、基板搬送モジュール２２の一方側（例えば、前方側）に配置される少なくとも１つのロードポートC1と、基板搬送モジュール２２の他方側（例えば、後方側）に配置される少なくとも１つの処理装置Ｃ２と、基板搬送ロボット３０を制御する制御部２４と、を備える。ここで、基板搬送モジュール２２は、例えばＥＦＥＭ（Ｅｑｕｉ

ｐｍｅｎｔ Ｆｒｏｎｔ Ｅｎｄ Ｍｏｄｕｌｅ）であり、ロードポートC1は、基板Ｗを収容する格納容器Ｈ（例えば、ＦＯＵＰ）を載置し、格納容器Ｈのドアを開閉するための装置であり、且つ処理装置Ｃ２は、基板Ｗを処理するための装置である。処理装置Ｃ２の種類は、基板Ｗを処理する工程の内容に応じて選択することができる（例えば、イオン注入やエッチング等の半導体製造工程に必要な処理）。他の図示していない実施形態では、基板搬送モジュール２２と処理装置Ｃ２との間に更にロードロックチャンバを設置してもよい。但し、本発明は、これに限定するものではない。

[0014] 具体的には、基板搬送モジュール２２は、筐体２２ａと、筐体２２ａの内部に設けられた基板搬送ロボット３０と、基板搬送ロボット３０を移動させる移動体２２ｂと、基板搬送ロボット３０の移動を案内するための案内構造２２ｃを含む。筐体２２ａは、ロードポートC1と処理装置Ｃ２（またはロードロックチャンバ）との間に設置し、ロードポートC1と処理装置Ｃ２（またはロードロックチャンバ）を接続する。筐体２２ａの内部には、移動体２２ｂ、案内構造２２ｃ、及び基板搬送ロボット３０等の部材が設置される。移動体２２ｂは、左右方向Ｘの移動を案内するための案内構造２２ｃ（例えば、スライドレール構造、コンベア駆動装置等）に取り付けられ、案内構造２２ｃにより筐体２２ａ内に走行自在に設置されている。基板搬送ロボット３０は、移動体２２ｂに取り付けられ、移動体２２ｂと案内構造２２ｃによって左右方向Ｘへ移動可能（スライド可能）とする。これにより、基板搬送ロボット３０は、ロードポートC1及び処理装置Ｃ２（またはロードロックチャンバ）のいずれにもアクセス自在となる。

[0015] また、基板搬送ロボット３０は、基板Ｗを支持するためのロボットハンド１００と、ロボットハンド１００を移動自在に保持する移動機構（例えば、アーム部３２と、本体部３４と、アーム駆動部３６と、を含む）と、を備える。本体部３４は、前述の移動体２２ｂに取り付けられ、移動体２２ｂと案内構造２２ｃによって左右方向Ｘへ移動する。アーム部３２は、本体部３４に対して水平面（左右方向Ｘと前後方向Ｙが構成する仮想な水平面）内で伸

縮及び旋回可能でかつ上下方向Ｚにも昇降可能に本体部３４の上端に取り付けられる。アーム駆動部３６は、例えば、本体部３４に内蔵されるモータや伝達機構であり、アーム部３２に駆動力を付与するが、本体部３４の外側に取り付けられてもよい。ロボットハンド１００は、アーム部３２の先端に取り付けられる。従って、基板搬送ロボット３０は、本体部３４を介して移動体２２ｂと案内構造２２ｃによって左右方向Ｘへ移動するだけではなく、アーム駆動部３６を介してアーム部３２を駆動することで、ロボットハンド１００を自在に移動（昇降、旋回、前後）させることができる。

[0016] 一例として、基板Ｗは、例えば、ＰＬＰに用いられるガラス基板であり、基板Ｗを収容するための格納容器Ｈに収容される。格納容器ＨとしてのＦＯＵＰは、例えば、複数段（例えば、１２段）のスロットＳ（図３に示す）を有し、複数段のスロットＳのそれぞれに基板Ｗを載置することで、複数の基板Ｗを収容することができる。スロットＳは、格納容器Ｈの内壁から突出し、基板Ｗの左右方向Ｘの両端部を支持する板部材である。なお、格納容器Ｈに格納する基板Ｗの枚数は適宜選択可能であり、本発明は、これに限定するものではない。また、格納容器ＨとしてのＦＯＵＰは、ロードポートＣ1に載置される。ロードポートＣ１によって格納容器Ｈのドアを開放することにより、格納容器Ｈに格納された基板Ｗが基板搬送モジュール２２の筐体２２ａの内部に面するようになる。格納容器Ｈのドアを開放させたのち、基板搬送ロボット３０はアーム駆動部３６を介してアーム部材３２を移動させ、ロボットハンド１００を対応する基板Ｗの下方に移動させる。そののち、ロボットハンド１００の基板支持部１４０によって基板Ｗを支持し、ロボットハンド１００を格納容器Ｈの外部に移動させることによって格納容器Ｈから基板Ｗを取り出し、筐体２２ａの内部へ搬入する。従って、基板搬送モジュール２０の制御装置２４は、後述の基板取り出し方法によって、基板搬送ロボット３０を制御して格納容器Ｈ内の所定の位置に載置された基板Ｗをロボットハンド１００によって取り出すことができる。

[0017] 他の図示していない実施形態において、基板搬送モジュール２２の筐体２

２ａに設けられる移動体２２ｂと、案内構造２２ｃなどの構造を省略し、基板搬送ロボット３０を筐体１１０に固定して（例えば、基板搬送ロボット３０の本体部３４を筐体１１０の下部に固定する）もよい。この場合、基板搬送ロボット３０自体は、基板搬送モジュール２２に対して移動不能になるが、複数の関節を持つアーム部３２の伸縮、昇降及び本体部３４を中心とした旋回をもって、ロードポートC1と処理装置Ｃ２との間で基板Wを搬送することができる。基板移送システム２０の基板搬送モジュール２２、ロードポートC1、処理装置Ｃ２の具体的な構造と配置関係、または基板搬送ロボット３０の具体的な構造は、必要に応じて調整できる。本発明は、これに限定するものではない。

[0018] 次に、図４を参照し、基板Wの形状について説明する。図４は、基板Wを下方から見た図（例えば、上下方向Ｚの矢印が指す側の反対側から矢印が指す側を見たときの図）であり、基板Wは厚みを持った矩形状の板材である。ここで、基板Wの底面は、図２のロボットハンド１００の基板支持部１４０や図３の格納容器Ｈのスロット Ｓなどが接触してもよい接触可能領域Ｒ1と、接触してはならない接触不可領域Ｒ２とがある。本実施形態では、基板Wの底面に４つの接触不可領域Ｒ２が均等に設けられており、それぞれの接触不可領域Ｒ２の周囲を覆う様に接触可能領域Ｒ１（図４の斜線部分）が設けられる。但し、他の図示していない実施形態において、接触可能領域Ｒ１と接触不可領域Ｒ２の数、寸法、相対位置などは、基板Wの種類や大きさに応じて異なってもよい。本発明は、これに限定するものではない。

[0019] 次に、図５から図６を参照し、本実施形態のロボットハンド１００の具体的な構造と基板Wを取り出す際の操作を説明する。本実施形態では、ロボットハンド１００は、第１の方向の一方側（ここでは、前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に開口部Ｏを有する格納容器Ｈ内の所定の位置に載置された基板Wを取り出すことに応用することができる。そのうち、基板搬送ロボット３０のロボットハンド１００は、ハンド基部１１０と、ハンド基部１１０から第２の方向の一方側（ここでは、前後方向Ｙ１の矢印が指す側）に

延びる延設部１２０と、延設部１２０に設けられる基板検出部１３０と、延設部１２０に設けられる基板支持部１４０と、を備え、かつ制御装置２４によって制御される。即ち、後述の基板取り出し方法は、制御装置２４によって基板搬送ロボット３０のロボットハンド１００を制御し、格納容器Ｈ内に収納された基板Ｗを開口部Ｏから基板搬送ロボット３０に設けられたロボットハンド１００によって取り出す方法である。

[0020] 具体的には、ロボットハンド１００は、例えば、基板搬送ロボット３０のアーム部３２に取り付けられ、アーム部３２の移動に従って基板Ｗを保持しながら搬送する。そのうち、ハンド基部１１０は、アーム部３２と接続し（図２に示す）、延設部１２０は、ハンド基部１１０から第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）に延びる。本実施形態においては、第２の方向と直交する第３の方向（ここでは、左右方向Ｘ１）に離間した２つの延設部１２０がハンド基部１１０から延びており、ロボットハンド１００は、略Ｙ字状に構成される。基板支持部１４０は、延設部１２０に設置され、基板Ｗの下面から基板Ｗを支持することができる。一例として、基板支持部１４０は、延設部１２０に複数設置される。例えば、基板支持部１４０は、第１の基板支持部１４０Ａ、第２の基板支持部１４０Ｂ、及び第３の基板支持部１４０Ｃを含む。そのうち、第１の基板支持部１４０Ａは、延設部１２０の第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）である先端側に設置される。第２の基板支持部１４０Ｂは、延設部１２０の第２の方向の他方側（ここでは、前後方向Ｙ１の矢印が指す側と反対する側）である基端側に設置される。第３の基板支持部１４０Ｃは、延設部１２０の延伸方向である第２の方向（前後方向Ｙ１）において、第１の基板支持部１４０Ａと第２の基板支持部１４０Ｂとの間に設置される。本実施形態においては、２つの延設部１２０のそれぞれに第１の基板支持部１４０Ａ、第２の基板支持部１４０Ｂ及び第３の基板支持部１４０Ｃが設けられている。また、本実施形態においては、基板Ｗの下面には図４に示すように、接触可能領域Ｒ1と接触不可領域Ｒ２とがある。ここで、基板支持部１４０は、ロボットハンド１００と基

板Ｗが適切な位置関係にある時（例えば、基板Ｗに対するロボットハンド１００の相対的な位置、姿勢が所定の位置、姿勢である時）に、全ての基板支持部１４０は、後述の補正工程後の基板支持工程において、基板Ｗの接触可能領域Ｒ１にのみ接触するように設けられている。

[0021] 更に、ロボットハンド１００は、必要に応じて延設部１２０に支持された基板Ｗの位置を規制するための規制部１５０を設けることも可能である。例えば、延設部１２０の第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）である先端側に第１の規制部１５０Ａを設置し、延設部１２０の第２の方向の他方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側と反対する側）である基端側に第２の規制部１５０Ｂを設置する。これにより、基板支持部１４０が基板Ｗを支持する際に、第１の規制部１５０Ａが基板Ｗの第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）の端面と当接し、第２の規制部１５０Ｂが基板Ｗの第１の方向の一方側（ここでは、前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）の端面と当接することができる。これらの基板支持部１４０と規制部１５０は、延設部１２０の上面１２２に収納又は展開可能に設置される（図５に示す）、ハンド基部１１０又は延設部１２０に設けられる駆動部１６０によって駆動されるようにしてもよい。一例として、駆動部１６０の駆動源は、取付プレート１２４によってハンド基部１１０に設けられる。但し、基板支持部１４０の数と設置位置、規制部１５０と駆動部１６０の設置の要否、又は駆動部１６０の種類と取り付け位置などは、必要に応じて調整してもよい。本発明は、これに限定するものではない。

[0022] また、基板検出部１３０は、延設部１２０に設けられ、基板検出部１３０の上部における基板の有無を検出する。基板検出部１３０は、基板検出部１３０が基板Ｗの縁部の下方を通過する時の検出状況の切り替わりによって、基板Ｗの縁部Ｅの位置を特定することができる。ここで、基板Ｗは、矩形状の基板を例として挙げている（例えば、略長方形）が、多角形状（例えば、六角形）などの形状の基板を採用してもよい。基板Ｗは、少なくとも一つの直線状の縁部Ｅを有しさえすればよい。図６に示すように、格納容器Ｈに載

置される状態において、基板Ｗは、格納容器Ｈの第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に対応し、開口部Ｏに近い縁部Ｅ１と、第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に対応し、開口部Ｏから離れる縁部Ｅ２を有する。これに対して、基板搬送ロボット３０は、ロボットハンド１００を格納容器Ｈの第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に移動させ、開口部Ｏから延設部１２０を格納容器Ｈ内に挿入することによって、基板Ｗの下方を通過させる基板検出部１３０によって縁部Ｅ１と縁部Ｅ２のいずれかの位置を特定する。特定した基板Ｗの縁部Ｅ１と縁部Ｅ２のいずれかの位置に基づいてロボットハンド１００に対する基板Ｗの傾きを算出し、算出した基板Ｗの傾きに基づいてロボットハンド１００の位置と姿勢を補正する。これから基板支持部１４０によって基板Ｗを支持し、基板Ｗを支持したロボットハンド１００を第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対側）に移動させて基板Ｗを格納容器Ｈから取り出す。基板検出部１３０の延設部１２０に設けられる位置について、以下の例を挙げて説明する。

[0023] 第１の実施形態としての本実施形態では、基板検出部１３０は、第１の基板検出部１３０ａと、第２の基板検出部１３０ｂと、を含む。そのうち、第１の基板検出部１３０ａと、第２の基板検出部１３０ｂは、２つの延設部１２０の第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）である先端側（延設部１２０のハンド基部１１０から離れる側）にそれぞれ設けられる。即ち、２つの延設部１２０のうち、第３の方向の他方側（左右方向Ｘ１の矢印が指す側と反対側）の延設部１２０に第１の基板検出部１３０ａが設けられ、且つ第３の方向の一方側（ここでは、左右方向Ｘ１の矢印が指す側）の延設部１２０に第２の基板検出部１３０ｂが設けられる。また、２つの延設部１２０の先端側にそれぞれ設けられる第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂは、第３の方向（左右方向Ｘ１）において並列して設置される（オフセットせずに設置される）。但し、後述の変形例（図１０に示す）の様に、第２の基板検出部１３０ｂは、更に第１の基板検出部１３０ａか

ら第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）に離間して設けられ（即ち、オフセットして設置され）てもよい。或いは、延設部１２０の第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）である先端側に、１つの基板検出部１３０だけを設けてもよい。

[0024] 第２の実施形態（図１２Ａから図１２Ｆに示す例、後述の説明を参照）では、基板検出部１３０は、第１の基板検出部１３０ａと、第２の基板検出部１３０ｂと、を含む。そのうち、第１の基板検出部１３０ａと、第２の基板検出部１３０ｂは、２つの延設部１２０の第２の方向の他方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側と反対する側）である基端側（延設部１２０のハンド基部１１０に近い側）にそれぞれ設けられる。同様に、２つの延設部１２０の基端側にそれぞれ設けられる第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂは、第３の方向（左右方向Ｘ１）において並列して設置され（オフセットせずに設置され）てもよく、図示していない実施形態において第２の方向にオフセットして設置されてもよく、或いは基端側に１つの基板検出部１３０だけを設けてもよい。本発明は、これに限定するものではない。

[0025] ここで、第１の方向（前後方向Ｙ）を基準として格納容器Ｈの開口部Ｏの向きと、格納容器Ｈに載置させる基板Ｗの縁部Ｅ１と縁部Ｅ２の相対位置と、ロボットハンド１００を格納容器Ｈに挿入する際の移動方向を定義し、第２の方向（前後方向Ｙ１）を基準としてロボットハンド１００の延設部１２０の延伸方向と、延設部１２０に設けられる基板検出部１３０の位置を定義する。少なくともロボットハンド１００を格納容器Ｈに挿入する際には、第１の方向（前後方向Ｙ）と第２の方向（前後方向Ｙ１）とが平行になることが好ましい。即ち、図６に示すように、前後方向Ｙと前後方向Ｙ１とが一致する。このように、ロボットハンド１００は、第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）に延びる延設部１２０を第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かって開口部Ｏから格納容器Ｈ内に挿入し、延設部１２０の第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）である先端側又は第２の方向の他方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側と反対する側）

である基端側に設けられる基板検出部１３０によって基板Wの第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に対応する縁部Ｅ１と第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に対応する縁部Ｅ２のいずれかの位置を特定し、特定した基板Wの縁部Ｅ１と縁部Ｅ２のいずれかの位置に基づいて基板Wのロボットハンド１００に対する傾きを算出する。算出した基板Wの傾きに基づいてロボットハンド１００の位置と姿勢を補正した後、ロボットハンド１００の基準とする第２の方向（前後方向Ｙ１）は、格納容器Ｈの基準とする第１の方向（前後方向Ｙ）と平行であることに限定するものではない。補正後のロボットハンド１００の第２の方向（前後方向Ｙ１）は、載置状態の基板Wの中心線Ｌと平行になること（後述の説明の通り）が好ましい。ここで、中心線Ｌは、縁部Ｅ１及び縁部Ｅ２と直交し、縁部Ｅ１と縁部Ｅ２を結ぶ線である。

[0026] 基板検出部１３０の延設部１２０に設けられる位置について、第１の実施形態（図５～図６に示す）では、基板検出部１３０は、延設部１２０の第２の方向の一方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側）である先端側に設けられ、且つ第２の方向（前後方向Ｙ１）と直交する第３の方向（左右方向Ｘ１）に離間して設けられる第１の基板検出部１３０ａと、第２の基板検出部１３０ｂと、を含む。これに対して、第２の実施形態（図１２Ａから図１２Ｆに示す例、後述の説明を参照）では、基板検出部１３０は、延設部１２０の第２の方向の他方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側と反対する側）である基端側に設けられ、且つ第２の方向（前後方向Ｙ１）と直交する第３の方向（左右方向Ｘ１）に離間して設けられる第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂと、を含む。また、基板Wは、格納容器Ｈの第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に対応し、開口部Ｏに近い位置にある縁部Ｅ１と、第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に対応し、開口部Ｏから離れた位置にある縁部Ｅ２を有する。従って、基板検出部１３０の位置と検出する予定の縁部Ｅの位置に対して、基板取り出し方法の各工程の操作は異なる部分があるため、以下の幾つかの例を通して本発

明の基板取り出し方法を説明する。

[0027] 図７と図８を参照し、本実施形態における、基板取り出し方法を説明する。基板取り出し方法は、第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に開口部Ｏを有する格納容器Ｈ内の所定の位置に載置された基板Ｗを基板搬送ロボット３０に設けられたロボットハンド１００によって取り出す基板取り出し方法であって、以下の工程を含む。第１の移動工程Ｓ０１：ロボットハンド１００を第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に移動させ、開口部Ｏから延設部１２０を格納容器Ｈ内の基板Ｗの下方に挿入する。第１の検出工程Ｓ０２：第１の移動工程Ｓ０１において、基板検出部１３０による基板Ｗの検出状況の変化によって基板Ｗの少なくとも一つの直線状の縁部Ｅ（縁部Ｅ１とＥ２のいずれか）の位置を特定する。第１の停止工程Ｓ０３：ロボットハンド１００の第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かう移動を停止させる。算出工程Ｓ０４：第１の検出工程Ｓ０２で検出した基板Ｗの縁部Ｅ（縁部Ｅ１とＥ２のいずれか）の位置に基づき、基板Ｗのロボットハンド１００に対する傾きを算出する。補正工程Ｓ０５：第１の検出工程Ｓ０２で特定した縁部Ｅの位置と、算出工程Ｓ０４で算出した基板Ｗの傾きに基づき、ロボットハンド１００の位置と姿勢を補正する。基板支持工程Ｓ０６：基板支持部１４０が基板Ｗの下方に当接し、ロボットハンド１００が基板Ｗを支持する。取り出し工程Ｓ０７：基板Ｗを支持しているロボットハンド１００を第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に移動させ、基板Ｗを格納容器Ｈから取り出す。また、補正工程Ｓ０５は、ロボットハンド１００の姿勢を補正する傾き補正工程Ｓ０５１と、先端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ２に向かうよう、ロボットハンド１００を移動させる第２の移動工程Ｓ０５２と、傾き補正工程Ｓ０５１が完了後、基板支持部１３０が基板Ｗの下方に位置し、且つ、基板検出部１３０が基板Ｗを検出する位置にて、ロボットハンド１００の第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる第２の停止工程Ｓ０５３と、を含む。

[0028] ここで、第１の実施形態のロボットハンド１００（図５～図６に示す）を通して、延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの開口部Ｏから離れた位置に位置する縁部Ｅ２を検出して傾きを補正し、基板を取り出す基板取り出し方法（図９Ａから図９Ｆに示す）を説明する。ここで、基板検出部１３０の検出を説明するため、図９Ａから図９Ｄに示すロボットハンド１００から基板支持部１４０などの部材を省略するが、それに限定するものではない。先ず、図９Ａに示すように、第１の移動工程Ｓ０１は、ロボットハンド１００を第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に移動させ、開口部Ｏから延設部１２０を格納容器Ｈ内の基板Ｗの下方に挿入する。ここで、ロボットハンド１００を格納容器Ｈに挿入する際に、格納容器Ｈの第１の方向（前後方向Ｙ）とロボットハンド１００の第２の方向（前後方向Ｙ１）が平行になるようにロボットハンド１００を制御することが好ましい。また、第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１において、基板検出部１３０による基板Ｗの検出状況の変化によって基板Ｗの縁部Ｅ２の位置を特定する。即ち、第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１においてロボットハンド１００が移動する際に、延設部１２０に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ２の下方を通過する際に実行される。また、図９Ｂに示すように、第１の停止工程Ｓ０３は、ロボットハンド１００が第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かう移動を停止させる。即ち、第１の停止工程Ｓ０３が実行された際に、第１の移動工程Ｓ０１は終了する。

[0029] 具体的には、第１の移動工程Ｓ０１は、第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かってロボットハンド１００を移動させて延設部１２０を基板Ｗの下方に挿入し、延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０を基板Ｗの下方から突出させることによって、基板検出部１３０を基板Ｗの縁部Ｅ２の下方を通過させる。即ち、延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ２から突出するまで延設部１２０を移動させる。この場合には、第１の検出工程Ｓ０２は、基板検出部１３０が

基板Ｗの縁部Ｅ２の下方を通過する前後の検出信号の切り替わりによって、基板検出部１３０の基板Ｗに対する検出状況が変化したと判定し、縁部Ｅ２の位置を特定する。例えば、第１の検出工程Ｓ０２は、基板検出部１３０が基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の下方を通過する前後の検出信号のオンからオフへの切り替わり（基板検出部１３０が、基板Ｗ有りと判定している状態から基板Ｗ無しと判定している状態への切り替わり）によって、基板検出部１３０の移動経路上にある基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の位置を特定する。また、第１の停止工程Ｓ０３は、基板検出部１３０が基板Ｗの下方から第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に突出した位置にてロボットハンド１００の移動を停止させる。第１の移動工程Ｓ０１から第１の停止工程Ｓ０３までの操作は、図９Ａから図９Ｂに示すように変化し、且つ第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１から第１の停止工程Ｓ０３との間に実行される。第１の停止工程Ｓ０３の実行時点は、一例として、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ２の位置を特定した直後であるが、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ２の位置を特定した後にロボットハンド１００の移動が予定時間を経過した時点、或いは、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ２の位置を特定した後にロボットハンド１００が予定距離まで移動した際の時点にしてもよい。本発明は、それに限定するものではない。

[0030] 第１の停止工程Ｓ０３の後、ロボットハンド１００の延設部１２０が格納容器Ｈ内に位置し、且つ基板Ｗの下方に位置する状態のままで、算出工程Ｓ０４と補正工程Ｓ０５を実行する。具体的に、算出工程Ｓ０４は、第１の検出工程Ｓ０２で検出した基板Ｗの縁部Ｅ２の位置に基づき、基板Ｗのロボットハンド１００に対する傾きを算出する。一例として、算出工程Ｓ０４は、基板Ｗの水平面における傾きの方向と傾き量を算出する。また、補正工程Ｓ０５は、算出工程Ｓ０４で算出した基板Ｗの傾きに基づき、ロボットハンド１００の位置と姿勢を補正する。補正工程Ｓ０５は、ロボットハンド１００の延設部１２０が格納容器Ｈ内に位置する状態で補正を行う。即ち、格納容

器Ｈに挿入したロボットハンド１００を格納容器Ｈ内に位置する状態でロボットハンド１００の位置と姿勢を補正する。

[0031] 一例として、本実施形態では、ロボットハンド１００の延設部120の先端部に基板検出部１３０としての第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂが並列して設置される。そのため、図９Ｂに示すように、格納容器Ｈに載置される基板Ｗがロボットハンド１００に対して傾きが有る場合には、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂが基板Ｗの縁部Ｅ２の下方を通過する時点、又は位置が異なる。これにより、第１の検出工程Ｓ０２は、図７に示すように、第１の基板検出部１３０ａによる基板Ｗの検出状況の変化によって第１の基板検出部１３０ａの移動経路上に位置する基板Ｗの縁部Ｅ２の位置を特定する第３の検出工程Ｓ０２１と、第２の基板検出部１３０ｂによる基板Ｗの検出状況の変化によって第２の基板検出部１３０ｂの移動経路上に位置する基板Ｗの縁部Ｅ２の位置を特定する第４の検出工程Ｓ０２２と、を含む。例えば、第３の検出工程Ｓ０２１は、第１の基板検出部１３０ａが基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の下方を通過する前後の検出信号のオンからオフへの切り替わり（基板Ｗ有りから基板Ｗ無しへの切り替わり）によって基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の位置を検出し、第４の検出工程Ｓ０２２は、第２の基板検出部１３０ｂが基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の下方を通過する前後の検出信号のオンからオフへの切り替わり（基板Ｗ有りから基板Ｗ無しへの切り替わり）によって基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の位置を検出する。そして、第１の停止工程Ｓ０３は、第３の検出工程と第４の検出工程が完了後、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂの双方が基板Ｗの下方から突出した位置にて、第１の移動工程Ｓ０２におけるロボットハンド１００の第１の方向の他方側への移動を停止させる。

[0032] そのため、図９Ｂに示すように、第３の検出工程Ｓ０２１にて特定した第１の基板検出部１３０ａの移動経路上に位置する縁部Ｅ２の位置を第１の縁部位置Ｐ１、第４の検出工程Ｓ０２２にて特定した第２の基板検出部１３０

ｂの移動経路上に位置する縁部Ｅ２の位置を第２の縁部位置Ｐ２とした時、算出工程Ｓ０４は、第１の縁部位置Ｐ１と第２の縁部位置Ｐ２の第２の方向（前後方向Ｙ１）における差分Ｄ１に応じた第１距離情報と、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂの第３の方向（左右方向Ｘ１）における離間した距離Ｄ２に応じた第２距離情報とに基づき、ロボットハンド１００の前記第３の方向に対する基板Ｗの傾きの方向と傾きの量（例えば、図９Ｂに示す傾斜角θ）を算出する。その後、補正工程Ｓ０５において、傾き補正工程Ｓ０１を実行し（図９Ｃに示す）、算出工程Ｓ０４で算出した傾きの方向と傾きの量に基づき、ロボットハンド１００を水平面において時計回り、又は反時計回りに回転させ、図９Ｃに示すように、ロボットハンド１００の第３の方向と基板Ｗの縁部Ｅ２とが平行になる様に姿勢を補正する。またその際、矩形状の基板Ｗを採用する場合は、ロボットハンド１００の第２の方向（前後方向Ｙ１）と基板Ｗの中心線Ｌが平行になる。ここで、中心線Ｌは、縁部Ｅ１及び縁部Ｅ２と直交し、縁部Ｅ１と縁部Ｅ２を結ぶ線である。

[0033] 第２の移動工程Ｓ０５２におけるロボットハンド１００の動作を、図９Ｄに示す。第２の移動工程Ｓ０５２は、ロボットハンド１００を格納容器Ｈの開口部Ｏに向かうように移動させ、基板Ｗの縁部Ｅ２から突出した状態の基板検出部１３０を基板Ｗの下方に移動させる。例えば、図９Ｄでは、ロボットハンド１００を第２の方向（ロボットハンド１００の延設部１２０の延伸方向としての前後方向Ｙ１）と平行な方向に移動させているが、第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対側）に移動させてもよく、また直線の動作以外の場合を含むことも可能である。また、傾き補正工程Ｓ０５１と第２の移動工程Ｓ０５２は、同時に実行されるか、または始めに傾き補正工程Ｓ０５１を行い（図９Ｃ）、次に第２の移動工程Ｓ０５２を行う（図９Ｄ）順で実行される。傾き補正工程Ｓ０５１と第２の移動工程Ｓ０５２が同時に実行される場合には、ロボットハンド１００の傾き補正工程Ｓ０５１での回転と第２の移動工程Ｓ０５２での移動は、同時に実行される（図９Ｃ

と図９Ｄの動作を組合せる）。そして、図９Ｄに示すように、第２の停止工程Ｓ０５３は、基板検出部１３０が基板Wの下方に位置した状態で、ロボットハンド１００が格納容器Ｈの開口部Ｏに向かう移動を停止させる。即ち、第２の停止工程Ｓ０５３が実行される時点で、第２の移動工程Ｓ０５２を終了する。

[0034] 第２の停止工程Ｓ０５３の実行手段について、一例として、第２の移動工程Ｓ０５２は、更に第２の検出工程Ｓ０５２１を含み、第２の検出工程Ｓ０５２１は、基板検出部１３０による基板Wの検出状況の変化を検出する。即ち、第２の検出工程Ｓ０５２１は、基板検出部１３０が基板Wの第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）にある縁部Ｅ２の下方を通過して検出信号のオフからオンへの切り替わり（基板検出部１３０が、基板W無しと判定している状態から基板W有りと判定している状態への切り替わり）によって基板Wの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の位置を特定する。そして、第２の停止工程Ｓ０５３は、第２の検出工程Ｓ０５２１において基板検出部１３０が基板Wの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の下方を通過して検出信号がオフからオンへと切り替わった（基板W無しから基板W有りへ切り替わった）後に、ロボットハンド１００の第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる。

[0035] また、第２の検出工程Ｓ０５２１は、更に、第１の基板検出部１３０ａによる基板Wの検出状況の変化によって第１の基板検出部１３０ａの移動経路上に位置する基板Wの縁部Ｅ２の位置を特定する第５の検出工程Ｓ０５２２と、第２の基板検出部１３０ｂによる基板Wの検出状況の変化によって第２の基板検出部１３０ｂの移動経路上に位置する基板Wの縁部Ｅ２の位置を特定する第６の検出工程Ｓ０５２３と、を含む。例えば、第５の検出工程Ｓ０５２２は、第１の基板検出部１３０ａが基板Wの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の下方を通過する前後の検出信号のオフからオンへの切り替わり（基板W無しから基板W有りへの切り替わり）によって基板Wの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の位置を検出し、第１の基板検出部１３０ａが基板W

の縁部Ｅ２を通過して基板Ｗの下方に戻されたかどうかを検知する。第６の検出工程Ｓ０５２３は、第２の基板検出部１３０ｂが基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の下方を通過する前後の検出信号のオフからオンへの切り替わり（基板Ｗ無しから基板Ｗ有りへの切り替わり）によって基板Ｗの第１の方向の他方側にある縁部Ｅ２の位置を検出し、第２の基板検出部１３０ｂが基板Ｗの縁部Ｅ２を通過して基板Ｗの下方に戻されたかどうかを検知する。また、第５の検出工程Ｓ０５２２にて特定した縁部Ｅ２の位置を第３の縁部位置Ｐ３、第６の検出工程Ｓ０５２３にて特定した縁部Ｅ２の位置を第４の縁部位置Ｐ４とし（図９Ｄに示す）、補正工程Ｓ０５は、第３の縁部位置Ｐ３と第４の縁部位置Ｐ４の第２の移動工程Ｓ０５２の移動方向における差分に基づき、基板Ｗの傾きに対するロボットハンド１００の補正が完了したことを判定する傾き補正完了確認工程Ｓ０５２４、をさらに含んでいてもよい。

[0036] もう１つの例として、算出工程Ｓ０４は、更に、第１の検出工程Ｓ０２において検出した基板Ｗの縁部Ｅ２の位置に基づいて、第１の停止位置を算出し、第２の停止工程Ｓ０５３は、ロボットハンド１００が第１の停止位置に到達した時に、第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる。この場合は、前述の第２の検出工程Ｓ０５２１を省略してもよい。従って、第２の停止工程Ｓ０５３の実行時点（即ち、第２の移動工程Ｓ０５２を終了する際のロボットハンド１００の位置）は、基板検出部１３０を使用して第２の検出工程Ｓ０５２１によって決定してもよく、算出工程Ｓ０４によって決定してもよい。本発明は、これに限定するものではない。

[0037] 詳細に述べると、ロボットハンド１００の基板Ｗの傾きを補正するための傾き補正工程Ｓ０５１では、基板Ｗの第１の方向の他方側の縁部Ｅ２と、ロボットハンド１００の第３の方向（延設部１２０の幅方向としての左右方向Ｘ１）とが平行になるように、ロボットハンド１００を回転させる。そのため、傾き補正工程Ｓ０５１が行われた後のロボットハンド１００は、第１の基板検出部１３０ａから基板Ｗの縁部Ｅ２までの距離と、第２の基板検出部

１３０ｂから基板Ｗの縁部Ｅ２迄の距離とが等しくなる。特に、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂは第３の方向に離間した位置に並列して設置されるため、傾き補正完了確認工程Ｓ０５２４では、第１の基板検出部１３０ａによって特定された基板Ｗの縁部Ｅ２の位置である第３の縁部位置Ｐ３の第２の方向（前後方向Ｙ１）の位置と、第２の基板検出部１３０ｂによって特定された基板Ｗの縁部Ｅ２の位置である第４の縁部位置Ｐ４の第２の移動工程Ｓ０５２の移動方向における位置が一致することにより、傾き補正が完了したと判定することが好ましい。

[0038] そのため、傾き補正完了確認工程Ｓ０５２４では、第１の基板検出部１３０ａによる第３の縁部位置Ｐ３と、第２の基板検出部１３０ｂによる第４の縁部位置Ｐ４の第２の移動工程Ｓ０５２の移動方向における位置が一致するかどうか（即ち、第３の縁部位置Ｐ３と第４の縁部位置Ｐ４の差分は０になるか）によって、基板Ｗの傾きに対するロボットハンド１００の補正が完了したかどうかを判定する。従って、傾き補正完了確認工程Ｓ０５２４は、第２の移動工程Ｓ０５２の間に実行されることが好ましい。即ち、傾き補正工程Ｓ０５１と第２の移動工程Ｓ０５２は、始めに傾き補正工程Ｓ０５１を行い、次に第２の移動工程Ｓ０５２を行う順で実行され、第２の検出工程Ｓ０５２１（２つの基板検出部１３０を有する場合は第５の検出工程Ｓ０５２２と第６の検出工程Ｓ０５２３に分かれる）と傾き補正完了確認工程Ｓ０５２４は、第２の移動工程Ｓ０５２が行われる過程で実行される。その後、第２の停止工程Ｓ０５３でロボットハンド１００の第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる。

[0039] また、第１の実施形態の変形例を図１０に示す。第１の実施形態の変形例では、第２の基板検出部１３０ｂは、更に第１の基板検出部１３０ａから第２の方向の一方側（ハンド基部１１０から延設部１２０が延びる側、且つ前後方向Ｙ１の矢印が指す側）に離間して設けられる（即ち、オフセットして設置される）。図１０は、第１の実施形態の変形例の第２の停止工程Ｓ０５３における状態を示す図であり、第１の実施形態の第２の停止工程Ｓ０５３

における状態を示す図９Ｄに対応する。この場合には、ロボットハンド１００の基板Ｗの傾きを補正するための傾き補正工程Ｓ０５１が行われる時に、基板Ｗの第１の方向の他方側の縁部Ｅ２と、ロボットハンド１００の第３の方向（延設部１２０の幅方向としての左右方向Ｘ１）とが平行になるように、ロボットハンド１００を回転させる。このため、第２の移動工程Ｓ０５２が行われる時に、ロボットハンド１００が格納容器Ｈの開口部Ｏに向かう移動の過程において、オフセットして設置される第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂのいずれか一方が先に基板Ｗの縁部Ｅ２の下方を通過する。従って、第２の停止工程Ｓ０５３は、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂのいずれか一方が基板Ｗを検出し、且つ、他方が基板Ｗを検出しない位置にて、ロボットハンド１００の第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させることが好ましい。即ち、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂの一方が基板Ｗを検出することによって基板支持部１４０が基板Ｗの下方に戻ったことを確定し、第２の停止工程Ｓ０５３を実行し、ロボットハンド１００の移動を停止させてもよい。これにより、後述の基板Ｗを支持して搬送する際に、ロボットハンド１００に対する基板Ｗの第２の方向の一方側、第２の方向の他方側へのずれを検知することが可能となる。但し、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂがオフセットして設置される場合に、第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂのいずれも基板Ｗの下方を通過して基板Ｗを検出してから第２の停止工程Ｓ０５３を実行してもよい。本発明は、それに限定するものではない。

[0040] 前述の様に、基板Ｗの下面には図４に示すように、接触可能領域Ｒ1と接触不可領域Ｒ２とがある。ここで、基板支持部１４０は、前述の補正工程Ｓ０５によってロボットハンド１００の位置と姿勢を補正して適切な位置関係となることで、全ての基板支持部１４０が、基板支持工程Ｓ０６において、基板Ｗの接触可能領域Ｒ１にのみ接触するようになる。これから基板支持部１４０によって基板Ｗを支持し、基板Ｗを格納容器Ｈから取り出すことができ

る。具体的には、図９Ｅに示すように、基板支持工程Ｓ０６では、基板支持部１４０によって基板Ｗを支持する。例えば、延設部１２０に設置されて移動可能な（延設部１２０の上面１２２に収納又は展開可能に設置される）基板支持部１４０を基板Ｗの下面に接触するまで展開させ、或いは、延設部１２０に設置されて移動不能な基板支持部１４０が基板Ｗの下面に接触するまでロボットハンド１００を上下方向Ｚに沿って移動させ、基板支持部１４０によって基板Ｗを支持する。このとき、基板支持部１４０は、基板Ｗの接触可能領域Ｒ1にのみ接触して基板Ｗを支持している（図９Ｅに示す）。その後更に、基板支持部１４０又はロボットハンド１００を上下方向Ｚに沿って移動させ、基板Ｗを格納容器Ｈのスロット Ｓから持ち上げ、基板Ｗと格納容器Ｈとの接触を解除する。ここで、基板Ｗは、格納容器Ｈ内において、格納容器Ｈの載置部材であるスロット Ｓ上に載置姿勢で載置されており、基板支持工程Ｓ０６は、基板Ｗを載置姿勢に維持した状態で載置部材であるスロット Ｓから上方に持ち上げ、基板Ｗと補正後のロボットハンド１００の相対位置を崩さないようにロボットハンド１００を動作させる。

[0041] そして、図９Ｆに示すように、取り出し工程Ｓ０７は、基板Ｗを支持しているロボットハンド１００を第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に移動させ、基板Ｗを格納容器Ｈから取り出す。ここで、取り出し工程Ｓ０７において、基板支持部１４０によって持ち上げられた基板Ｗは、載置姿勢を維持した状態で、ロボットハンド１００を第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に移動させ、第１の方向の一方側に向かう開口部Ｏを介して基板Ｗを格納容器Ｈから取り出す。従って、図７、図８、図９Ａから図９Ｆ、図１０に示す基板取り出し方法、及び基板取り出し方法を応用する基板移送システム２０は、基板Ｗの傾きに基づいてロボットハンド１００の位置と姿勢を補正してから、ロボットハンド１００の基板支持部１４０が基板Ｗの接触可能な領域と接触して支持し、基板Ｗを支持しながら格納容器Ｈから取り出すことができるため、基板Ｗの傾きによる損傷を避けることができる。また、基板Ｗの傾きに基づいたロボット

ハンド１００の位置と姿勢の補正は、ロボットハンド１００の延設部１２０が格納容器Ｈ内に位置する状態で補正を行うため、基板Ｗを取り出す前のロボットハンド１００の大幅な移動が不要になり、基板Ｗを取り出す際の制御安定性を向上させ、基板Ｗを取り出す際の時間を短縮させることができる。

[0042] また、上述の第１の実施形態は、延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの開口部Ｏから離れた位置に位置する縁部Ｅ２を検出する場合の基板取り出し方法の一例として説明したが、図１１Ａから図１１Ｄに示すように、延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの開口部Ｏに近い位置に位置する縁部Ｅ１を検出する場合の基板取り出し方法も可能である。ここで、基板検出部１３０の検出時の動作を説明するため、図１１Ａから図１１Ｄに示すロボットハンド１００は基板支持部１４０などの部材を省略するが、それに限定するものではない。図１１Ａに示すように、第１の移動工程Ｓ０１は、ロボットハンド１００を第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に移動させ、開口部Ｏから延設部１２０を格納容器Ｈ内に挿入する。ここで、本実施形態の第１の移動工程Ｓ０１は、図９Ａに示す第１の実施形態における第１の移動工程Ｓ０１と同じ操作を行ってもよい。また、第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１において、基板検出部１３０による基板Ｗの検出状況の変化によって基板Ｗの縁部Ｅ１の位置を特定する。そして、図１１Ｂに示すように、第１の停止工程Ｓ０３は、第１の検出工程Ｓ０２後に、ロボットハンド１００の第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かう移動を停止させる。

[0043] 具体的には、図１１Ａに示すように、第１の移動工程Ｓ０１は、第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かって延設部１２０を基板Ｗの下方に挿入させることによって、延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０を基板Ｗの縁部Ｅ１の下方を通過させる。この場合には、第１の検出工程Ｓ０２は、基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ１の下方を通過する前後の検出信号の切り替わりによって、基板検出部１３０の基板Ｗに対する検出状況が変化したと判定し、縁部Ｅ１の位置を特定する。例えば、第１

の検出工程Ｓ０２は、基板検出部１３０が基板Wの第１の方向の一方側にある縁部Ｅ１の下方を通過する前後の検出信号のオフからオンへの切り替わり（基板検出部１３０が基板W無しと判定している状態から基板W有りと判定している状態への切り替わり）によって、基板１３０の移動経路上にある基板Wの第１の方向の一方側にある縁部Ｅ１の位置を特定する。ここでの基板Wの縁部Ｅ１に対応する第１の検出工程Ｓ０２は、前述の基板Wの縁部Ｅ２に対応する第１の検出工程Ｓ０２との検出方法と同じ手法（例えば、第１の基板検出部１３０ａによる第３の検出工程Ｓ０２１と第２の基板検出部１３０ｂによる第４の検出工程Ｓ０２２を含む）を採用してもよい。また、図１１Ｂに示すように、第１の停止工程Ｓ０３は、基板検出部１３０が基板Wの下方に位置する場所にて（基板検出部１３０が基板Wの下方から突出せず、基板W有りと判定している状態）ロボットハンド１００の移動を停止させる。第１の移動工程Ｓ０１から第１の停止工程Ｓ０３までの操作は、図１１Ａから図１１Ｂに示すように変化し、且つ第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１から第１の停止工程Ｓ０３との間に実行される。第１の停止工程Ｓ０３の実行時点は、一例として、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ１の位置を特定した後にロボットハンド１００の移動が予定時間を経過した時点、或いは、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ１の位置を特定した後にロボットハンド１００が予定距離まで移動した際の時点に実行してもよい。また、他の図示していない実施形態では、第１の停止工程Ｓ０３は、図９Ｂに示すように基板検出部１３０が基板Wの下方から突出した位置までロボットハンド１００を移動させることも可能である。本発明は、それに限定するものではない。

[0044] また、算出工程Ｓ０４は、第１の検出工程Ｓ０２で検出した基板Wの縁部Ｅ１の位置に基づき、基板Wのロボットハンド１００に対する傾きを算出する。補正工程Ｓ０５は、算出工程Ｓ０４で算出した基板Wの傾きに基づき、ロボットハンド１００の位置と姿勢を補正し、且つロボットハンド１００の姿勢を補正する傾き補正工程Ｓ０５１と、先端側に設けられる基板検出部１

３０が基板Ｗの縁部Ｅ２に向かうようにロボットハンド１００を移動させる第２の移動工程Ｓ０５２と、傾き補正工程Ｓ０５１が完了後、基板支持部１３０が基板Ｗの下方に位置し、且つ、基板検出部１３０が基板Ｗを検出する位置にて、ロボットハンド１００の第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる第２の停止工程Ｓ０５３と、を含む。

[0045] 一例として、図１１Ｃに示すように、傾き補正工程Ｓ０５１は、算出工程Ｓ０４で算出した傾きの方向と傾きの量に基づき、ロボットハンド１００の水平面における姿勢を補正する。例えば、基板Ｗの第１の方向の一方側の縁部Ｅ１と、ロボットハンド１００の第３の方向とが平行になるように、ロボットハンド１００の姿勢を補正する（例えば、ロボットハンド１００を左右方向Ｘと前後方向Ｙで構成される平面において回転させる）。ここでの基板Ｗの縁部Ｅ１に対応する傾き補正工程Ｓ０５１は、前述の基板Ｗの縁部Ｅ２に対応する傾き補正工程Ｓ０５１と同じ手法（例えば、第２の移動工程Ｓ０５２に傾き補正完了確認工程Ｓ０５２４を行う）を採用してもよい。また、図１１Ｄに示すように、第２の移動工程Ｓ０５２は、基板Ｗの下方に位置する基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ２に向かう様ロボットハンド１００を移動させる。例えば、図１１Ｄでは、ロボットハンド１００を第２の方向（ロボットハンド１００の延設部１２０の延伸方向としての前後方向Ｙ１）と平行な方向に移動させているが、第１の方向の一方側（前後方向Ｙの矢印が指す側と反対側）に移動させてもよい。図１１Ｄに示すように、第２の停止工程Ｓ０５３は、第２の移動工程Ｓ０５２におけるロボットハンド１００の移動を停止させる。ここで第２の停止工程Ｓ０５３の実行時点は、一例として、ロボットハンド１００が、算出工程Ｓ０４が基板Ｗの縁部Ｅ１の位置に基づいて算出した第１の停止位置に到達した際の時点にしてもよい。本発明は、それに限定するものではない。

[0046] これにより、図１１Ａから図１１Ｄまでの工程によって基板Ｗの傾きに対するロボットハンド１００の位置と姿勢を補正してから、前述の図９Ｅに示す基板支持工程Ｓ０６と図９Ｆに示す取り出し工程Ｓ０７を実行して基板Ｗ

を支持しながら格納容器Ｈから取り出すことができる。即ち、図１１Ａから図１１Ｄまでの工程によって延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０が検出した縁部が異なるとしても、前述の図９Ｅに示す基板支持工程Ｓ０６と図９Ｆに示す取り出し工程Ｓ０７と同様な手段を採用して基板Ｗを支持しながら格納容器Ｈから取り出すことができる。

[0047] ここから分かるように、基板検出部１３０がロボットハンド１００の延設部１２０の先端部に設けられる第１の実施形態では、第１の検出工程Ｓ０２において、基板Ｗの縁部Ｅ１と縁部Ｅ２のいずれかを検出してもよい。また、縁部Ｅ２を検出した場合は、第１の停止工程Ｓ０３の停止位置は、基板検出部１３０が基板Ｗから突出する位置であり、かつ第２の移動工程Ｓ０５２の移動方向は、延設部１２０が格納容器Ｈの開口部Ｏに向かい（例えば、第１の方向の一方側に向かい）、基板Ｗから突出した基板検出部１３０が基板Ｗの下方に戻る方向である。これに対して、縁部Ｅ１を検出した場合は、第１の停止工程Ｓ０３の停止位置は、基板検出部１３０が基板Ｗの下方に位置する位置（突出しない）であってもよく、基板検出部１３０が基板Ｗから突出する位置であってもよい。また、第２の移動工程Ｓ０５２の移動方向は、基板Ｗの下方に位置する基板検出部１３０が第１の方向の他方側に向かう方向であってもよく、基板Ｗから突出した基板検出部１３０が基板Ｗの下方に戻る方向であってもよい。本発明は、これに限定するものではない。

[0048] 次に、図１２Ａから図１２Ｆによって、基板検出部１３０が延設部１２０の第２の方向の他方側（前後方向Ｙ１の矢印が指す側と反対する側）である基端側（延設部１２０のハンド基部１１０に近い側）に設けられ、且つ第２の方向（前後方向Ｙ１）と直交する第３の方向（左右方向Ｘ１）に離間して設けられる第１の基板検出部１３０ａと第２の基板検出部１３０ｂと、を含む第２の実施形態に関する基板取り出し方法を説明する。この場合には、延設部１２０の基端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの開口部Ｏから離れる縁部Ｅ２を通過することが困難であるため、延設部１２０の基端側に設けられる基板検出部１３０によって基板Ｗの開口部Ｏから離れる縁部Ｅ２

を検出することは好ましくないが、これを除外するものではない。好ましくは、延設部１２０の基端側に設けられた基板検出部１３０を開口部Ｏに近い縁部Ｅ１の下方を通過させ、これにより、延設部１２０の基端側に設けられる基板検出部１３０によって基板Ｗの開口部Ｏに近い縁部Ｅ１の位置を特定する。ここで、基板検出部１３０の検出を説明するため、図１２Ａから図１２Ｄに示すロボットハンド１００から基板支持部１４０などの部材を省略するが、それに限定するものではない。先ず、図１２Ａに示すように、第１の移動工程Ｓ０１は、ロボットハンド１００を第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に移動させ、開口部Ｏから延設部１２０を格納容器Ｈ内に挿入する。ここで、本実施形態の第１の移動工程Ｓ０１は、図９Ａに示す第１の移動工程Ｓ０１と同じ操作を行ってもよい。また、第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１において、基板検出部１３０による基板Ｗの検出状況の変化によって基板Ｗの縁部Ｅ１の位置を特定する。そして、図１２Ｂに示すように、第１の停止工程Ｓ０３は、ロボットハンド１００が第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かう移動を停止させる。

[0049] 具体的に、図１２Ａに示すように、第１の移動工程Ｓ０１は、第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かってロボットハンド１００を移動させて延設部１２０を基板Ｗの下方に挿入することによって、延設部１２０の基端側に設けられる基板検出部１３０を基板Ｗの縁部Ｅ１の下方を通過させる。この場合には、第１の検出工程Ｓ０２は、基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ１の下方を通過する前後の検出信号の切り替わりによって、基板検出部１３０の基板Ｗに対する検出状況が変化したと判定し、縁部Ｅ１の位置を特定する。例えば、第１の検出工程Ｓ０２は、基板検出部１３０が基板Ｗの第１の方向の一方側にある縁部Ｅ１の下方を通過する前後の検出信号のオフからオンへの切り替わり（基板検出部１３０が、基板Ｗ無しと判定している状態から基板Ｗ有りと判定している状態への切り替わり）によって、基板検出部１３０の移動経路上にある基板Ｗの第１の方向の一方側にある縁部Ｅ１の位置を特定する。ここでの基板Ｗの縁部Ｅ１に対応する第１の検出

工程Ｓ０２は更に、前述の第１の基板検出部１３０ａによる第３の検出工程Ｓ０２１と、第２の基板検出部１３０ｂによる第４の検出工程Ｓ０２２と、を含んでもよい。また、図１２Ｂに示すように、第１の停止工程Ｓ０３は、基板検出部１３０が基板Ｗの下方に位置する場所にてロボットハンド１００の移動を停止させる。第１の移動工程Ｓ０１から第１の停止工程Ｓ０３までの操作は、図１２Ａから図１２Ｂに示すように変化し、且つ第１の検出工程Ｓ０２は、第１の移動工程Ｓ０１から第１の停止工程Ｓ０３との間に実行される。ここでの第１の停止工程Ｓ０３の実行時点は、一例として、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ１の位置を特定した直後であるが、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ１の位置を特定した後にロボットハンド１００の移動が予定時間を経過した時点、或いは、第１の検出工程Ｓ０２によって縁部Ｅ１の位置を特定した後にロボットハンド１００が予定距離まで移動した際の時点にしてもよい。本発明は、それに限定するものではない。

[0050] 第１の停止工程Ｓ０３の後、ロボットハンド１００の延設部１２０が格納容器Ｈ内に位置し、且つ基板Ｗの下方に位置する状態のままで、算出工程Ｓ０４と補正工程Ｓ０５を実行する。具体的に、算出工程Ｓ０４は、第１の検出工程Ｓ０２で検出した基板Ｗの縁部Ｅ１の位置に基づき、基板Ｗのロボットハンド１００に対する傾きを算出する。一例として、算出工程Ｓ０４は、基板Ｗの水平面における傾きの方向と傾き量を算出する。また、補正工程Ｓ０５は、算出工程Ｓ０４で算出した基板Ｗの傾きに基づき、ロボットハンド１００の位置と姿勢を補正し、且つロボットハンド１００の姿勢を補正する傾き補正工程Ｓ０５１と、基端側に設けられる基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ１に向かうようにロボットハンド１００を移動させる第２の移動工程Ｓ０５２と、傾き補正工程Ｓ０５１が完了後、基板支持部１３０が基板Ｗの下方に位置し、且つ、基板検出部１３０が基板Ｗを検出する位置にて、ロボットハンド１００の第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる第２の停止工程Ｓ０５３と、を含む。補正工程Ｓ０５は、ロボットハンド１００の延設部１２０が格納容器Ｈ内に位置する状態で補正を行う。即ち、格納容

器Ｈに挿入したロボットハンド１００を格納容器Ｈ内に位置する状態でロボットハンド１００の位置と姿勢を補正する。

[0051] 一例として、図１２Ｃに示すように、傾き補正工程Ｓ０５１は、算出工程Ｓ０４で算出した傾きの方向と傾きの量に基づき、ロボットハンド１００の水平面における姿勢を補正する。例えば、基板Ｗの第１の方向の一方側の縁部Ｅ１と、ロボットハンド１００の第３の方向（左右方向Ｘ１）とが平行になるように、ロボットハンド１００の姿勢を補正する（例えば、ロボットハンド１００を左右方向Ｘと前後方向Ｙで構成される平面において回転させる）。次に、図１２Ｄに示すように、第２の移動工程Ｓ０５２は、ロボットハンド１００を格納容器Ｈの開口部Ｏに向かうように移動させ、第２の停止工程Ｓ０５３は、基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ１の近傍に位置し、基板Ｗ有りと判定している位置にて、第２の移動工程Ｓ０５２におけるロボットハンド１００の開口部Ｏに向かう移動を停止させる。例えば、ロボットハンド１００を第１の方向の一方側（例えば、前後方向Ｙの矢印が指す側と反対する側）に直線状の路線に沿って移動させるが、第１の方向（前後方向Ｙであり、格納容器Ｈの基板Ｗを載置するスロットＳと平行）、第２の方向（前後方向Ｙ１であり、ロボットハンド１００の延設部１２０の延伸方向と平行）、また直線の動作以外の場合を含むことも可能である。また、傾き補正工程Ｓ０５１と第２の移動工程Ｓ０５２は、同時に実行されるか、または始めに傾き補正工程Ｓ０５１を行い（図１２Ｃ）、次に第２の移動工程Ｓ０５２を行う（図１２Ｄ）順で実行される。そして、図１２Ｄに示すように、第２の停止工程Ｓ０５３は、ロボットハンド１００が格納容器Ｈの開口部Ｏに向かう移動を停止させる。即ち、第２の停止工程Ｓ０５３が実行される時点には、第２の移動工程Ｓ０５２を終了する。

[0052] また、第２の実施形態の第２の移動工程Ｓ０５２において、図１２Ｃに示す傾き補正工程Ｓ０５１が完了後、ロボットハンド１００を開口部Ｏに向かうよう移動させる。この過程において、基板検出部１３０が基板Ｗの縁部Ｅ１の下方を通過し、検出信号のオンからオフへ切り替わり（基板Ｗ有りから

基板W無しへの切り替わり）によって基板Wの縁部Ｅ１の位置を検出してから、ロボットハンド１００の開口部Ｏに向かう移動を停止させる。その後、ロボットハンド１００を再度、第１の方向の他方側（前後方向Ｙの矢印が指す側）に向かって移動を開始させ、基板検出部１３０が基板Wの縁部Ｅ１の下方を通過し、検出信号がオフからオンへ切り替わり（基板W無しから基板W有りへの切り替わり）によって基板Wの縁部Ｅ１の位置を検出してから、ロボットハンド１００の第１の方向の他方側へ向かう移動を停止させる。このように、第２の実施形態の場合、傾き補正工程Ｓ０５１後の第２の移動工程Ｓ０５２において、ロボットハンド１００が戻ったり（開口部Ｏに向かって移動）進んだり（第１の方向の他方側に向かって移動）して、図１２Ｄに示す基板検出部が縁部Ｅ１の近傍に位置し、かつ基板Wを検出する位置にて停止させることができる。

[0053] また、もう１つの実施形態として、第１の移動工程Ｓ０１で検出した縁部Ｅ１の位置に基づき、第１の停止位置を算出し、第２の移動工程Ｓ０５２は、ロボットハンド１００が第１の停止位置に到達した時に移動を停止する場合がある。詳細に言うと、算出工程Ｓ０４は、更に、第１の移動工程Ｓ０１で検出した基板Wの縁部Ｅ１の位置に基づいて、基板検出部１３０が基板Wの縁部Ｅ１の近傍に位置し、かつ基板W有りと判定している状態にある第１の停止位置を算出し、第２の停止工程Ｓ０５３は、ロボットハンド１００が第１の停止位置に到達した時に、第２の移動工程Ｓ０５２における移動を停止させる。この場合は、前述の第２の検出工程Ｓ０５２１（第１の基板検出部１３０ａによる第５の検出工程Ｓ０５２２と、第２の基板検出部１３０ｂによる第６の検出工程Ｓ０５２３と、を含む）を省略してもよい。従って、第２の停止工程Ｓ０５３の実行時点（即ち、第２の移動工程Ｓ０５２を終了する際のロボットハンド１００の位置）は、第２の検出工程Ｓ０５２１によって（基板検出部１３０を使用して）決定してもよく、算出工程Ｓ０４によって決定してもよい。本発明は、それに限定するものではない。また、ここでの基板Wの縁部Ｅ１に対応する補正工程Ｓ０５は、前述の傾き補正完了確

認工程Ｓ０５２４を含む手段を採用してもよい。

[0054] これにより、図１２Ａから図１２Ｄまでの工程によって基板Ｗの傾きに対するロボットハンド１００の位置と姿勢を補正してから、図１２Ｅに示す基板支持工程Ｓ０６と図１２Ｆに示す取り出し工程Ｓ０７を実行して基板Ｗを支持しながら格納容器Ｈから取り出すことができる。図１２Ｅに示す基板支持工程Ｓ０６と図１２Ｆに示す取り出し工程Ｓ０７は、図９Ｅに示す基板支持工程Ｓ０６と図９Ｆに示す取り出し工程Ｓ０７と同様な手段を採用してもよい（基板検出部１３０の位置が異なる）。即ち、図９Ａから図１１Ｄまでの工程によって延設部１２０の先端側に設けられる基板検出部１３０によって縁部Ｅ（縁部Ｅ１とＥ２のいずれか）を補正の根拠として検出してよく、図１２Ａから図１２Ｆまでの工程によって延設部１２０の基端側に設けられる基板検出部１３０によって縁部Ｅ（縁部Ｅ１が好ましい）を補正の根拠として検出してもよい。ここから分かるように、基板検出部１３０がロボットハンド１００の延設部１２０の先端部に設けられて（第１の実施形態）もよく、基板検出部１３０がロボットハンド１００の延設部１２０の基端部に設けられて（第２の実施形態）もよい。また、他の図示していない実施形態では、基板検出部１３０がロボットハンド１００の延設部１２０の先端部と基端部に複数設けられてもよく、先端部と基端部との間に設けられてもよい。基板検出部１３０が基板Ｗの少なくとも一つの直線状の縁部Ｅ（縁部Ｅ１とＥ２のいずれか）の位置を通過させ、その縁部Ｅ（縁部Ｅ１とＥ２のいずれか）の位置を特定し、基板Ｗの傾きに基づいてロボットハンド１００の位置と姿勢を補正してから、ロボットハンド１００の基板支持部１４０が基板Ｗの接触可能な領域と接触し、基板Ｗを支持しながら格納容器Ｈから取り出すことができればよい。本発明は、それに限定するものではない。

[0055] 最後に説明すべきこととして、以上の実施形態は、本発明の技術案の説明に用いるのみであって、それについて限定するものではない。前記実施形態を参照して本発明に対して詳細な説明を行っているが、当業者であれば、当然理解できるように、前記実施形態に記載の技術案については依然として修

正、或いは一部又は全部の技術特徴に対する均等の置き換えを行うことができるものであり、但し、これら修正又は置き換えは、対応する技術案の本質を本発明の実施例の技術案の範囲から逸脱させるものではない。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明の基板取り出し方法、及び基板取り出し方法を応用する基板移送システムは、基板を取り出す際の制御安定性を向上させ、基板Ｗを取り出す際の時間を短縮させることができる。

符号の説明

[0057] ２０　基板移送システム、２２　基板搬送モジュール、２２ａ　筐体、２２ｂ　移動体、２２ｃ　案内構造、２４　制御部、３０　基板搬送ロボット、３２　アーム部、３４　本体部、３６　アーム駆動部、１００　ロボットハンド、１１０　ハンド基部、１２０　延設部、１２２　上面、１２４　取付プレート、１３０　基板検出部、１３０ａ　第１の基板検出部、１３０ｂ　第２の基板検出部、１４０　基板支持部、１４０Ａ　第１の基板支持部、１４０Ｂ　第２の基板支持部、１４０Ｃ　第３の基板支持部、１５０　規制部、１５０Ａ　第１の規制部、１５０Ｂ　第２の規制部、１６０　駆動部、Ｃ1　ロードポート、Ｃ２　処理装置、Ｄ１　差分、Ｄ２　距離、Ｅ　縁部、Ｅ１　縁部、Ｅ２　縁部、Ｈ　格納容器、Ｌ　中心線、Ｏ　開口部、Ｐ１　第１の縁部位置、Ｐ２　第２の縁部位置、Ｐ３　第３の縁部位置、Ｐ４　第４の縁部位置、Ｓ　スロット、Ｓ０１　第１の移動工程、Ｓ０２　第１の検出工程、Ｓ０２１　第３の検出工程、Ｓ０２２　第４の検出工程、Ｓ０３　第１の停止工程、Ｓ０４　算出工程、Ｓ０５　補正工程、Ｓ０５１　傾き補正工程、Ｓ０５２　第２の移動工程、Ｓ０５２１　第２の検出工程、Ｓ０５２２　第５の検出工程、Ｓ０５２３　第６の検出工程、Ｓ０５２４　傾き補正完了確認工程、Ｓ０６　基板支持工程、Ｓ０７　取り出し工程、Ｗ　基板、Ｘ　左右方向、Ｘ１　左右方向、Ｙ　前後方向、Ｙ１　前後方向、Ｚ　上下方向、Ｚ１　上下方向、θ　傾斜角。

請求の範囲

[請求項1] 第１の方向の一方側に開口部を有する格納容器内の所定の位置に載置された基板を基板搬送ロボットに設けられたロボットハンドによって取り出す基板取り出し方法であって、

前記ロボットハンドは、ハンド基部と、前記ハンド基部から第２の方向の一方側に延びる延設部と、前記延設部に設けられる基板検出部と、前記延設部に設けられる基板支持部と、を備え、制御装置によって制御され、

前記基板取り出し方法は、

前記ロボットハンドを前記第１の方向の他方側に移動させ、前記開口部から前記延設部を前記格納容器内に挿入する第１の移動工程と、

前記第１の移動工程において、前記基板検出部による前記基板の検出状況の変化によって前記基板の少なくとも一つの直線状の縁部の位置を特定する第１の検出工程と、

前記ロボットハンドが前記第１の方向の他方側に向かう移動を停止させる第１の停止工程と、

前記第１の検出工程で検出した前記基板の前記縁部の位置に基づき、前記基板の前記ロボットハンドに対する傾きを算出する算出工程と、

前記算出工程で算出した前記基板の傾きに基づき、前記ロボットハンドの位置と姿勢を補正する補正工程と、

前記基板支持部が前記基板を支持する基板支持工程と、

前記基板を支持している前記ロボットハンドを前記第１の方向の一方側に移動させ、前記基板を前記格納容器から取り出す取り出し工程と、

を含み、

前記補正工程は、

前記ロボットハンドの前記延設部が前記格納容器内に位置する状態

で補正を行う

ことを特徴とする基板取り出し方法。

[請求項2] 前記補正工程は、

前記ロボットハンドの姿勢を補正する傾き補正工程と、

前記基板検出部が、前記基板の第１の方向の縁部に向かうよう、前記ロボットハンドを移動させる第２の移動工程と、

前記傾き補正工程が完了後、前記基板支持部が前記基板の下方に位置し、且つ、前記基板検出部が前記基板を検出する位置にて、前記ロボットハンドの前記第２の移動工程における移動を停止させる第２の停止工程と、

を含む

ことを特徴とする請求項１に記載の基板取り出し方法。

[請求項3] 前記第１の移動工程は、前記第１の方向の他方側に向かって前記延設部を前記基板の下方を移動させることによって、前記基板検出部を前記基板の前記縁部の下方を通過させ、

前記第１の検出工程は、前記基板検出部が前記基板の前記縁部の下方を通過する前後の検出信号の切り替わりによって、前記基板検出部の前記基板に対する検出状況が変化したと判定し、前記縁部の位置を特定する

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項4] 前記第１の停止工程は、前記基板検出部が前記基板の下方から前記第１の方向の他方側に突出した位置にて前記ロボットハンドの移動を停止させ、

前記第２の移動工程は、前記ロボットハンドを前記格納容器の前記開口部に向かうように移動させ、

前記第２の停止工程は、前記基板検出部が前記基板の前記第１の方向の他方側にある前記縁部の下方を通過して前記検出信号がオフからオンへと切り替わった後、前記ロボットハンドの前記第２の移動工程

における移動を停止させる

ことを特徴とする請求項３に記載の基板取り出し方法。

[請求項5] 前記第１の検出工程は、前記基板検出部が前記基板の前記第１の方向の他方側にある前記縁部の下方を通過する前後の前記検出信号のオンからオフへの切り替わりによって前記基板の前記第１の方向の他方側の前記縁部の位置を検出する

ことを特徴とする請求項４に記載の基板取り出し方法。

[請求項6] 前記算出工程は、前記基板の水平面における傾きの方向と傾き量を算出し、

前記傾き補正工程は、算出した前記傾きの方向と傾きの量に基づき、前記ロボットハンドの水平面における姿勢を補正する

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項7] 前記第２の移動工程は、更に第２の検出工程を含み、

前記第２の検出工程は、前記基板検出部による前記基板の検出状況の変化を検出し、

前記第２の停止工程は、前記第２の検出工程後に、前記ロボットハンドの前記第２の移動工程における移動を停止させる

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項8] 前記算出工程は、更に、前記基板の縁部の位置に基づいて、第１の停止位置を算出し、

前記第２の停止工程は、前記ロボットハンドが前記第１の停止位置に到達した時に、前記第２の移動工程における移動を停止させる

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項9] 前記傾き補正工程と前記第２の移動工程は、同時に実行されるか、または始めに前記傾き補正工程を行い、次に前記第２の移動工程を行う順で実行される

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項10] 前記傾き補正工程は、前記基板の前記第１の方向の一方側又は他方

側の縁部と、前記ロボットハンドの前記第２の方向と直交する第３の方向とが平行になるように、前記ロボットハンドの姿勢を補正する

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項11] 前記基板は、前記格納容器内において、前記格納容器の載置部材上に載置姿勢で載置されており、

前記基板支持工程は、前記基板を載置姿勢に維持した状態で前記載置部材から上方に持ち上げ、

前記取り出し工程は、前記基板支持部によって持ち上げられた前記基板を載置姿勢を維持した状態で、前記ロボットハンドを前記第１の方向の一方側に移動させ、前記基板を前記格納容器から取り出す

ことを特徴とする請求項１に記載の基板取り出し方法。

[請求項12] 前記基板検出部は、第１の基板検出部と、前記第１の基板検出部から前記第２の方向と直交する第３の方向に離間して設けられる第２の基板検出部と、を含み、

前記第１の検出工程は、

前記第１の基板検出部による前記基板の検出状況の変化によって前記基板の縁部の位置を特定する第３の検出工程と、

前記第２の基板検出部による前記基板の検出状況の変化によって前記基板の縁部の位置を特定する第４の検出工程と、

を含み、

前記第３の検出工程にて特定した前記縁部の位置を第１の縁部位置とし、

前記第４の検出工程にて特定した前記縁部の位置を第２の縁部位置とし、

前記算出工程は、

前記第１の縁部位置と前記第２の縁部位置との前記第２の方向における差分に応じた第１距離情報と、

前記第１の基板検出部と前記第２の基板検出部の前記第３の方向に

おける離間した距離に応じた第２距離情報と

に基づき、

前記ロボットハンドの前記第３の方向に対する前記基板の傾きの方向と傾きの量を算出する

ことを特徴とする請求項２に記載の基板取り出し方法。

[請求項13] 前記第１の停止工程は、

前記第１の基板検出部と前記第２の基板検出部の双方が前記基板の下方から突出した位置にて、前記第１の移動工程における前記ロボットハンドの前記第１の方向の他方側への移動を停止させ、

前記傾き補正工程と前記第２の移動工程は、

始めに前記傾き補正工程を行い、次に前記第２の移動工程を行う順で実行され、

前記第２の移動工程は、

更に、

前記第１の基板検出部による前記基板の検出状況の変化によって前記基板の縁部の位置を特定する第５の検出工程と、

前記第２の基板検出部による前記基板の検出状況の変化によって前記基板の縁部の位置を特定する第６の検出工程と

を含み、

前記第５の検出工程にて特定した前記縁部の位置を第３の縁部位置とし、

前記第６の検出工程にて特定した前記縁部の位置を第４の縁部位置とし、

前記補正工程は、前記第３の縁部位置と前記第４の縁部位置の差分に基づき、前記基板の傾きに対する前記ロボットハンドの補正が完了したことを判定する傾き補正完了確認工程、をさらに含む

ことを特徴とする請求項１２に記載の基板取り出し方法。

[請求項14] 前記第２の基板検出部は、更に、前記第１の基板検出部から前記第

２の方向の一方側に離間して設けられ、

前記第２の停止工程は、

前記第１の基板検出部と前記第２の基板検出部の一方が前記基板を検出し、

且つ、他方が前記基板を検出しない位置にて、

前記ロボットハンドの前記第２の移動工程における移動を停止させる

ことを特徴とする請求項１２に記載の基板取り出し方法。

[請求項15] 基板を支持するためのロボットハンドと、前記ロボットハンドを移動自在に保持する移動機構と、を備える基板搬送ロボットと、

前記基板搬送ロボットを内部に設ける基板搬送モジュールと、

前記基板搬送ロボットを制御する制御装置と、

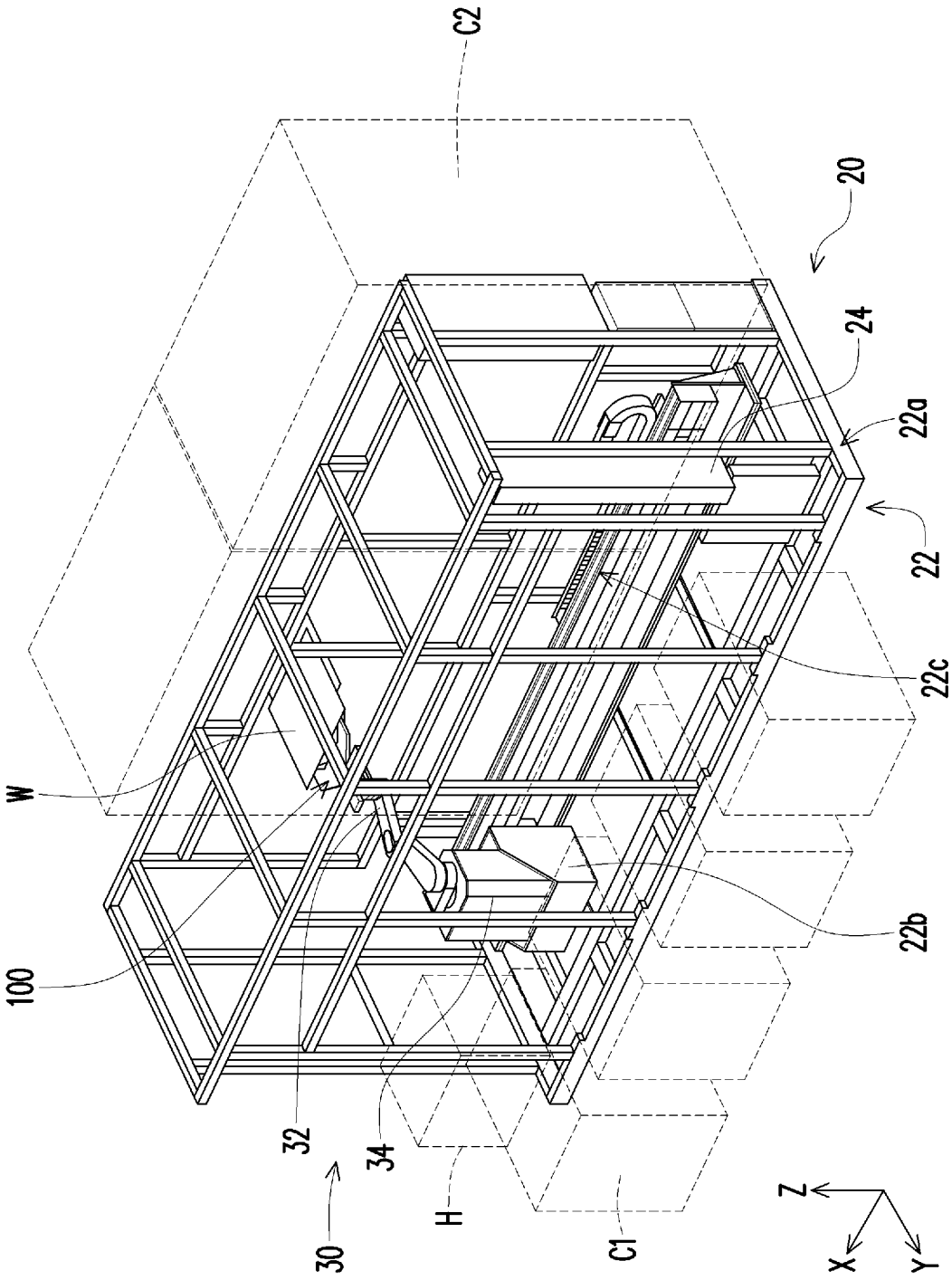
を備える基板移送システムであって、

前記基板搬送ロボットの前記ロボットハンドは、ハンド基部と、前記ハンド基部から第２の方向の一方側に延びる延設部と、前記延設部に設けられる基板検出部と、前記延設部に設けられる基板支持部と、を備え、かつ前記制御装置によって制御され、

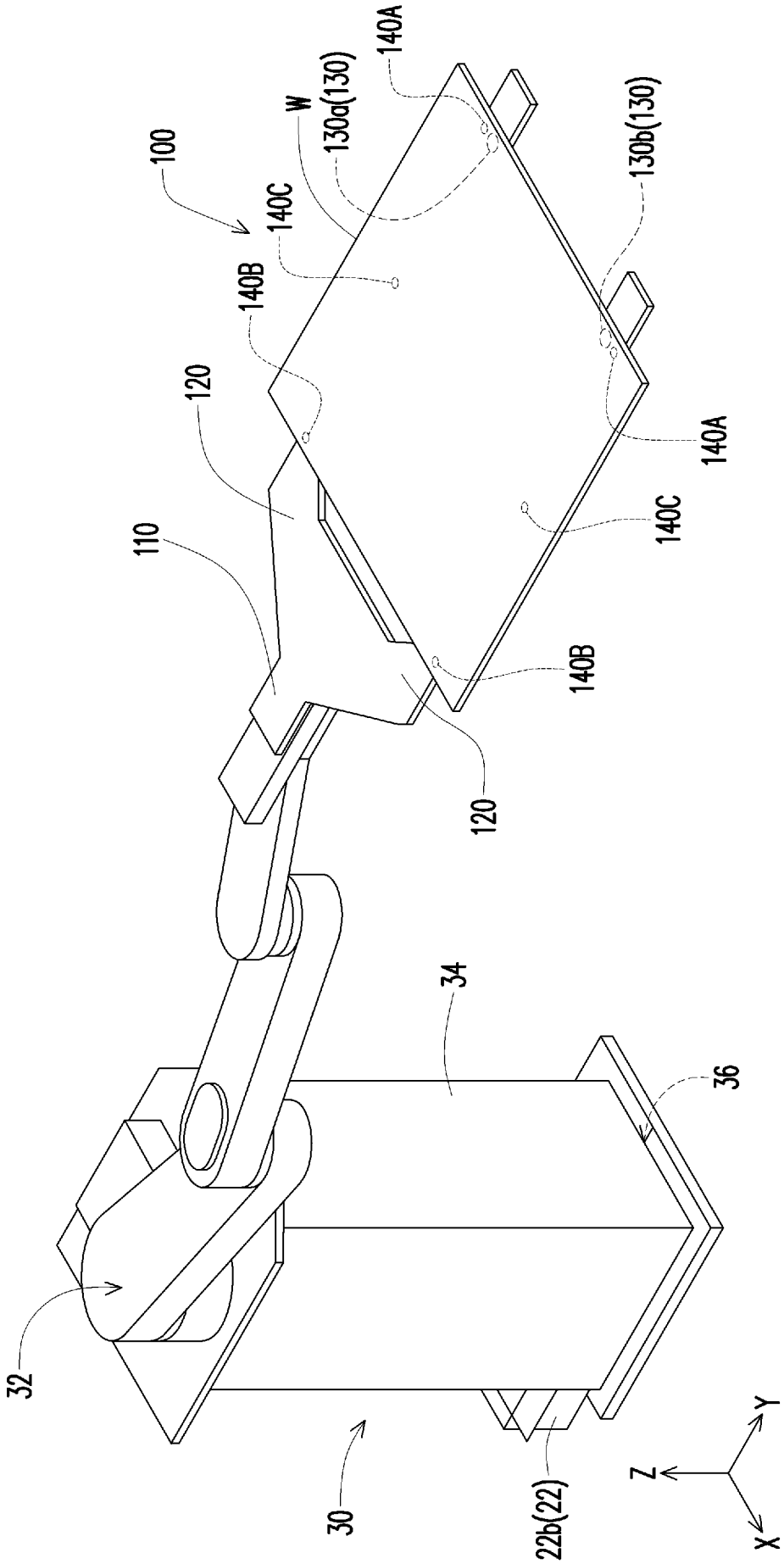
前記制御装置は、請求項１から１４のいずれかに記載の基板取り出し方法によって、前記基板搬送ロボットを制御して格納容器内の所定の位置に載置された基板を前記ロボットハンドによって取り出す

ことを特徴とする基板移送システム。

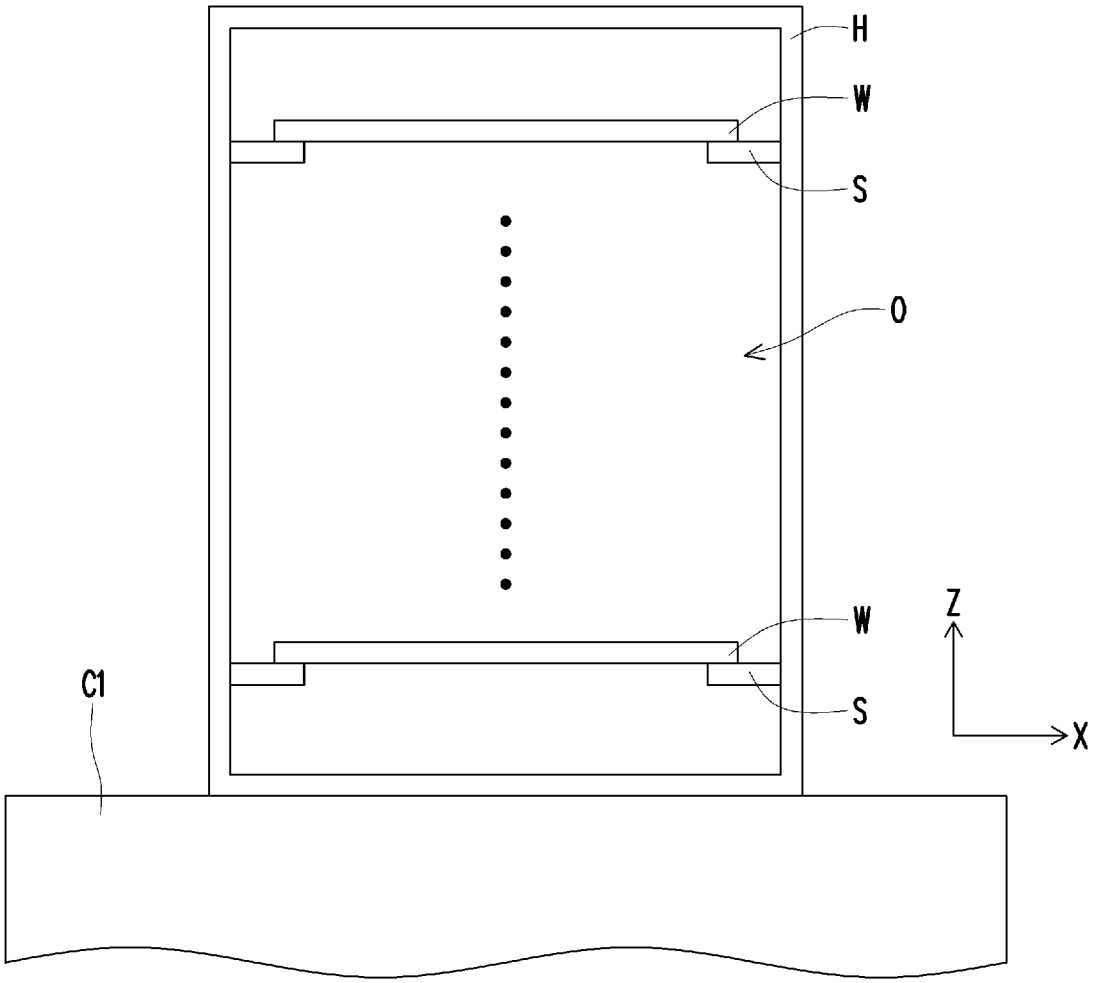
[図1]



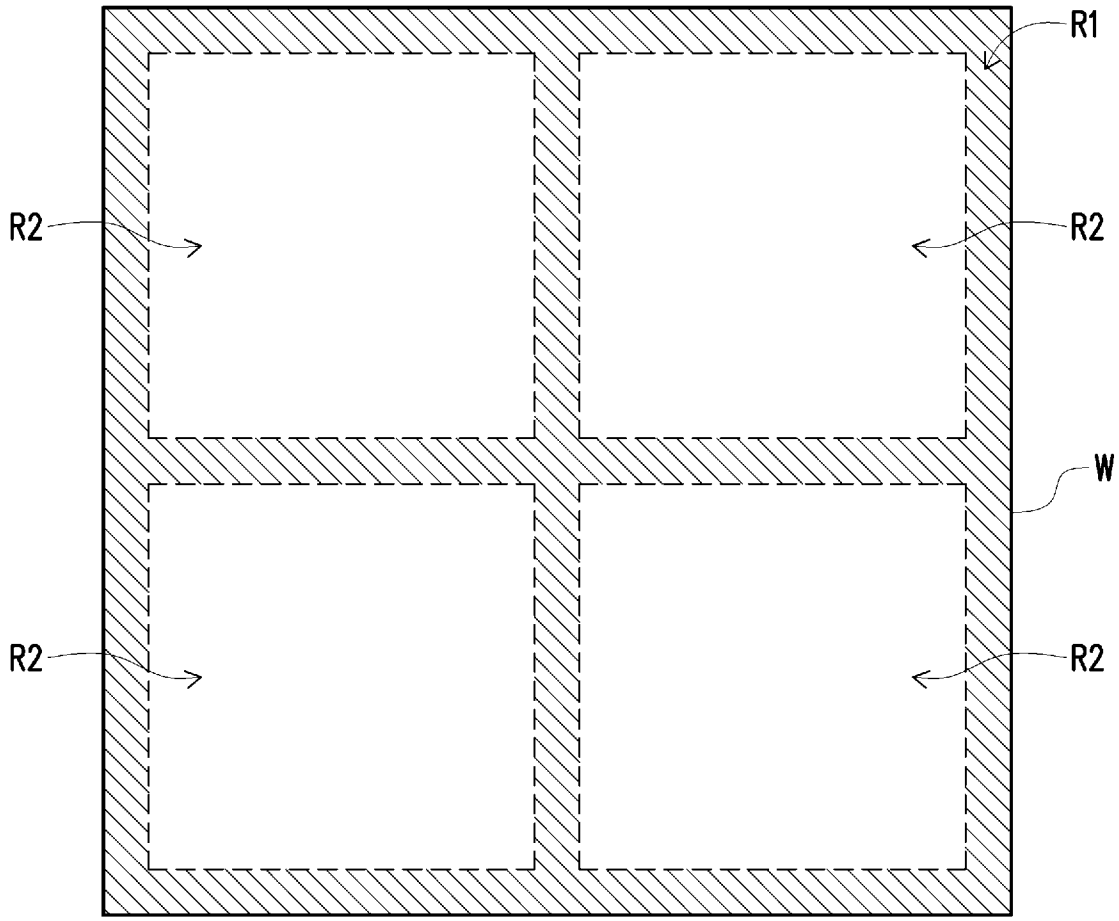
[図2]


100
W
130a(130)
140A
130b(130)
140C
140B
120
140A
110
140C
140B
120
34
36
32
30
22b(22)
Z
Y
X

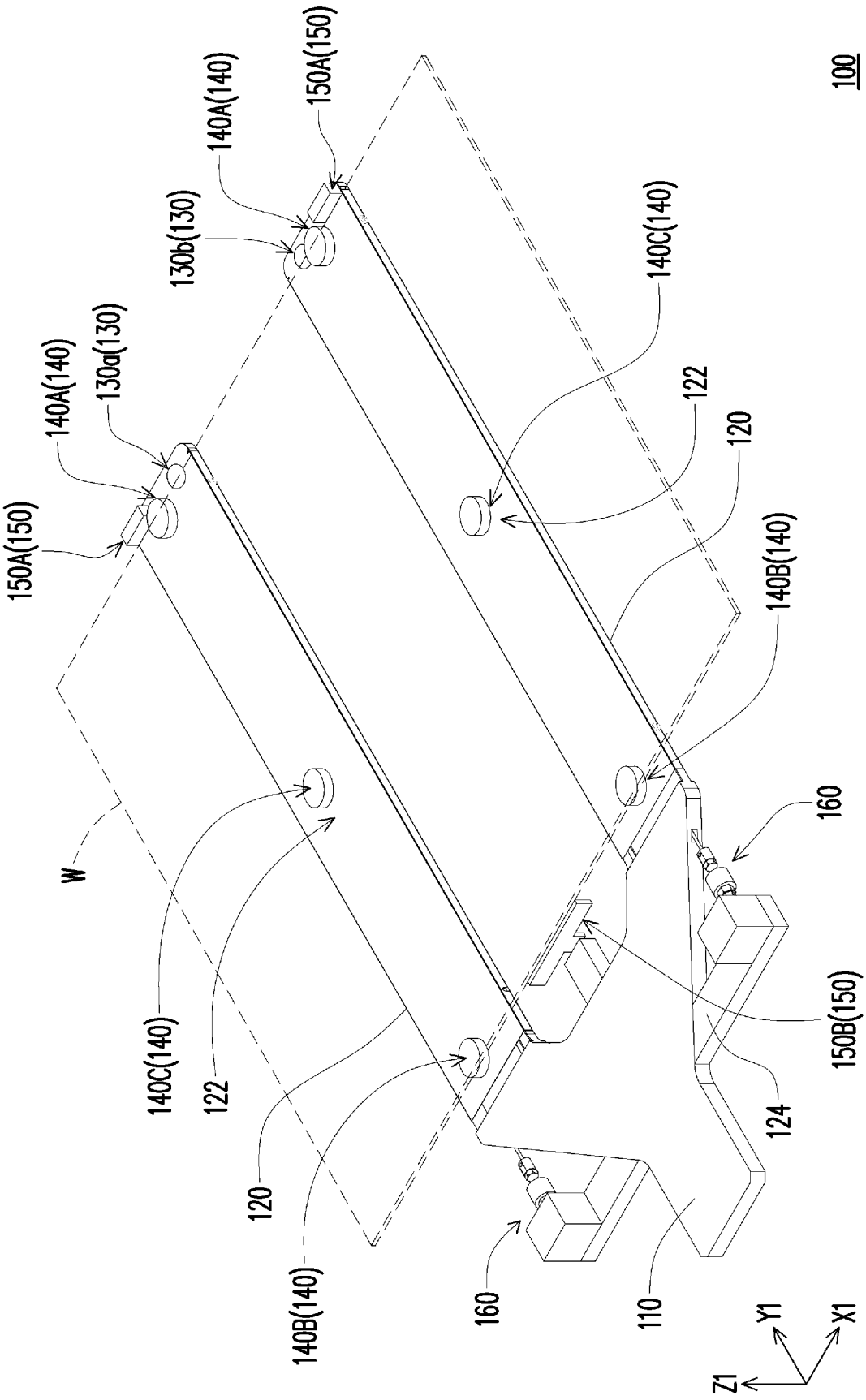
[図3]



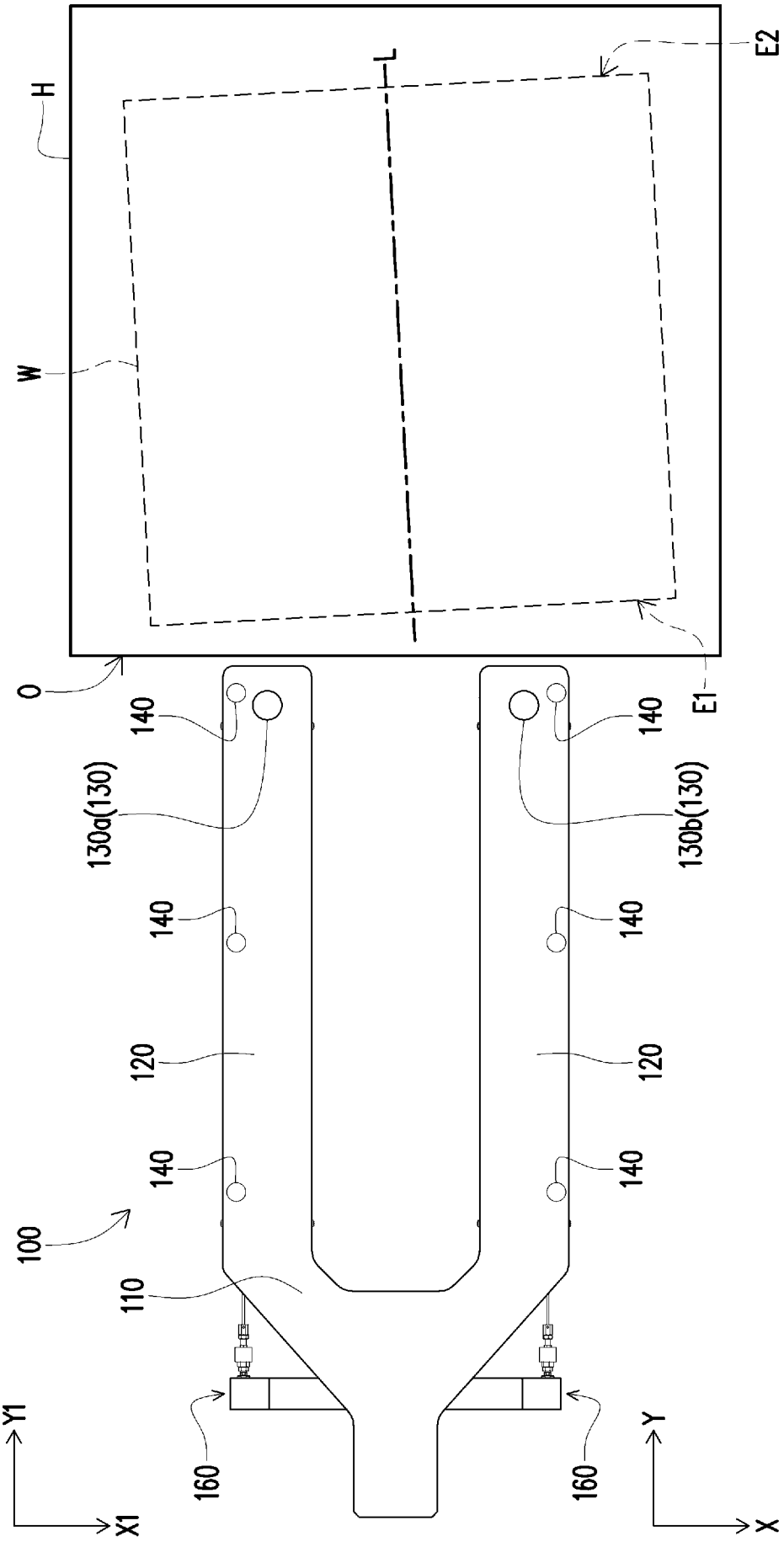
[図4]



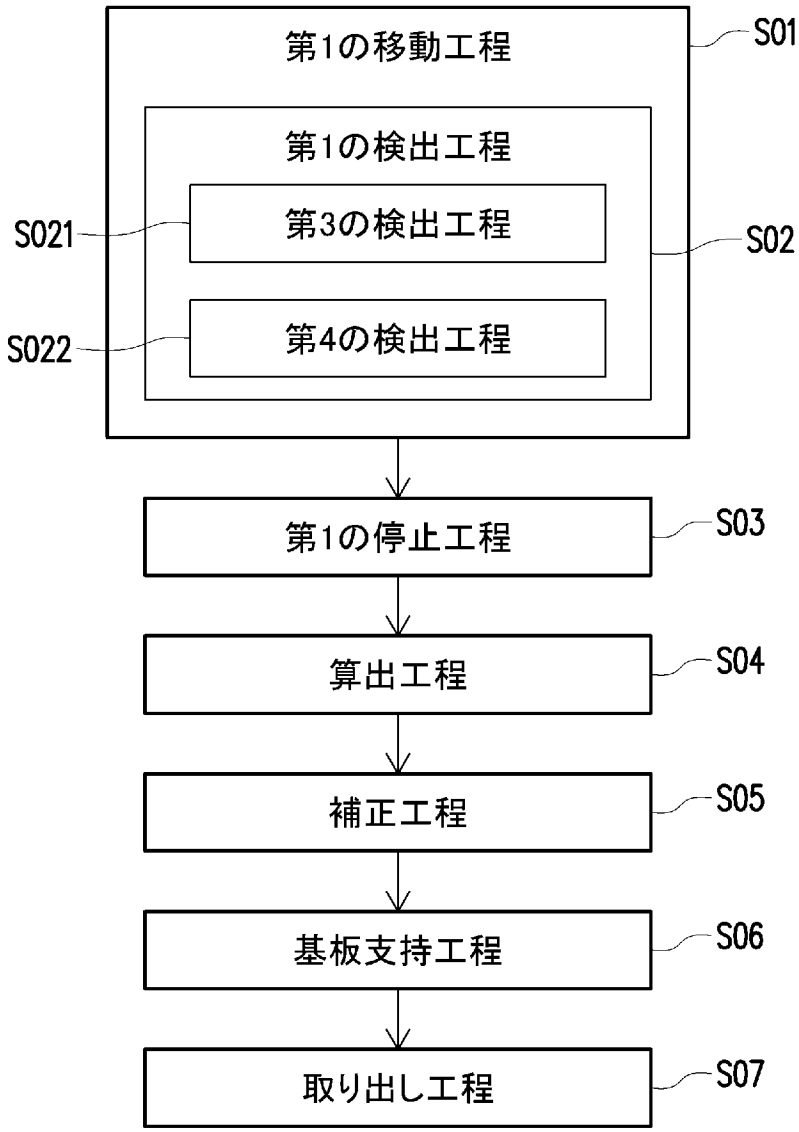
[図5]


100
150A(150)
140A(140)
130b(130)
140C(140)
130a(130)
140A(140)
122
120
150A(150)
140B(140)
W
160
140C(140)
122
150B(150)
120
124
140B(140)
160
110
Y1
X1
Z1

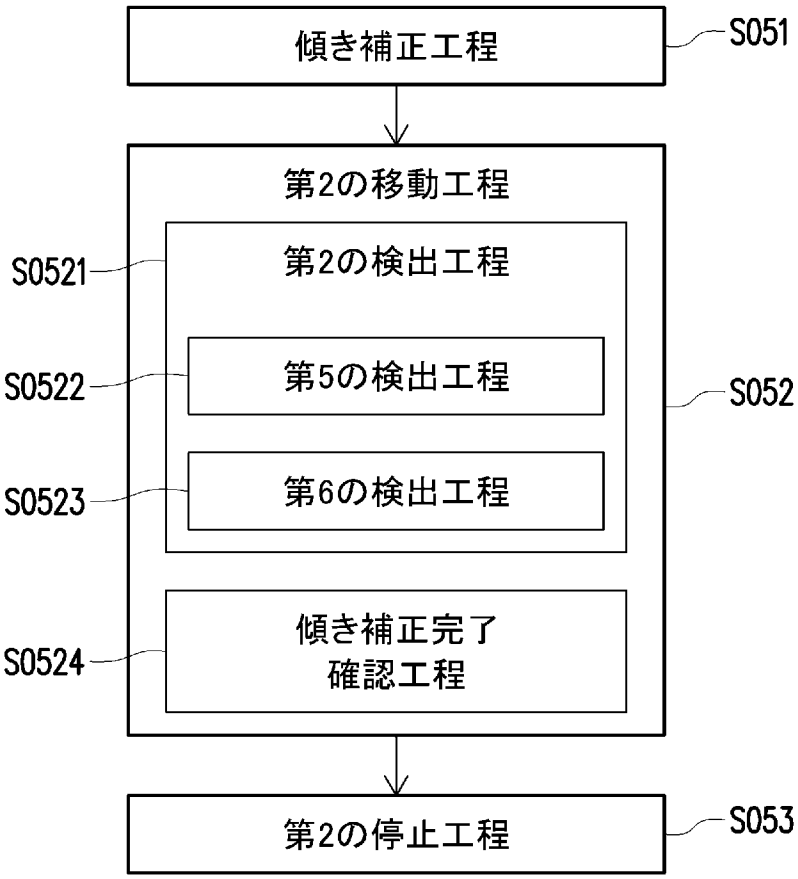
[図6]



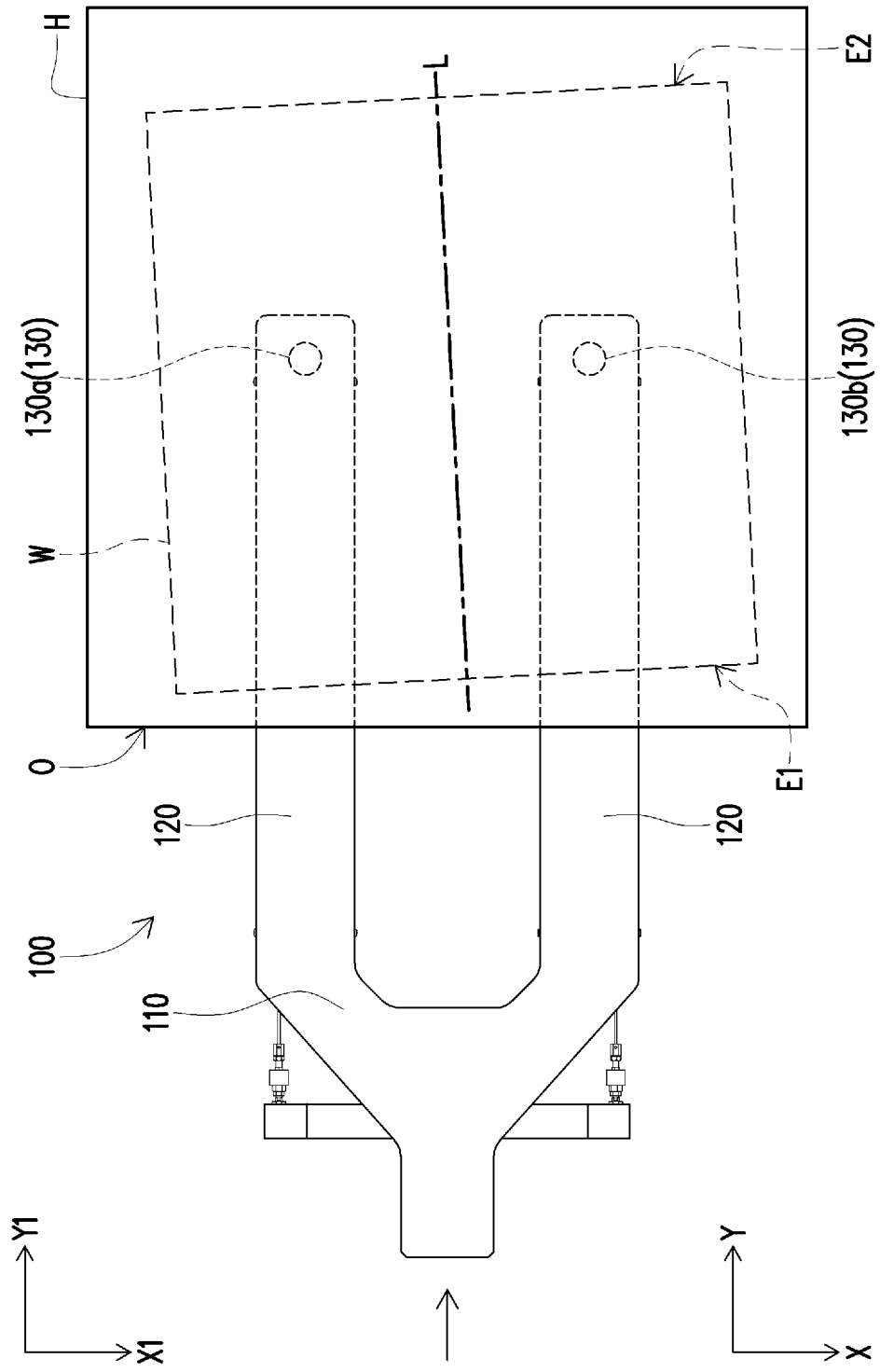
[図7]


第1の移動工程
S01
第1の検出工程
第3の検出工程
S021
S02
第4の検出工程
S022
第1の停止工程
S03
算出工程
S04
補正工程
S05
基板支持工程
S06
取り出し工程
S07

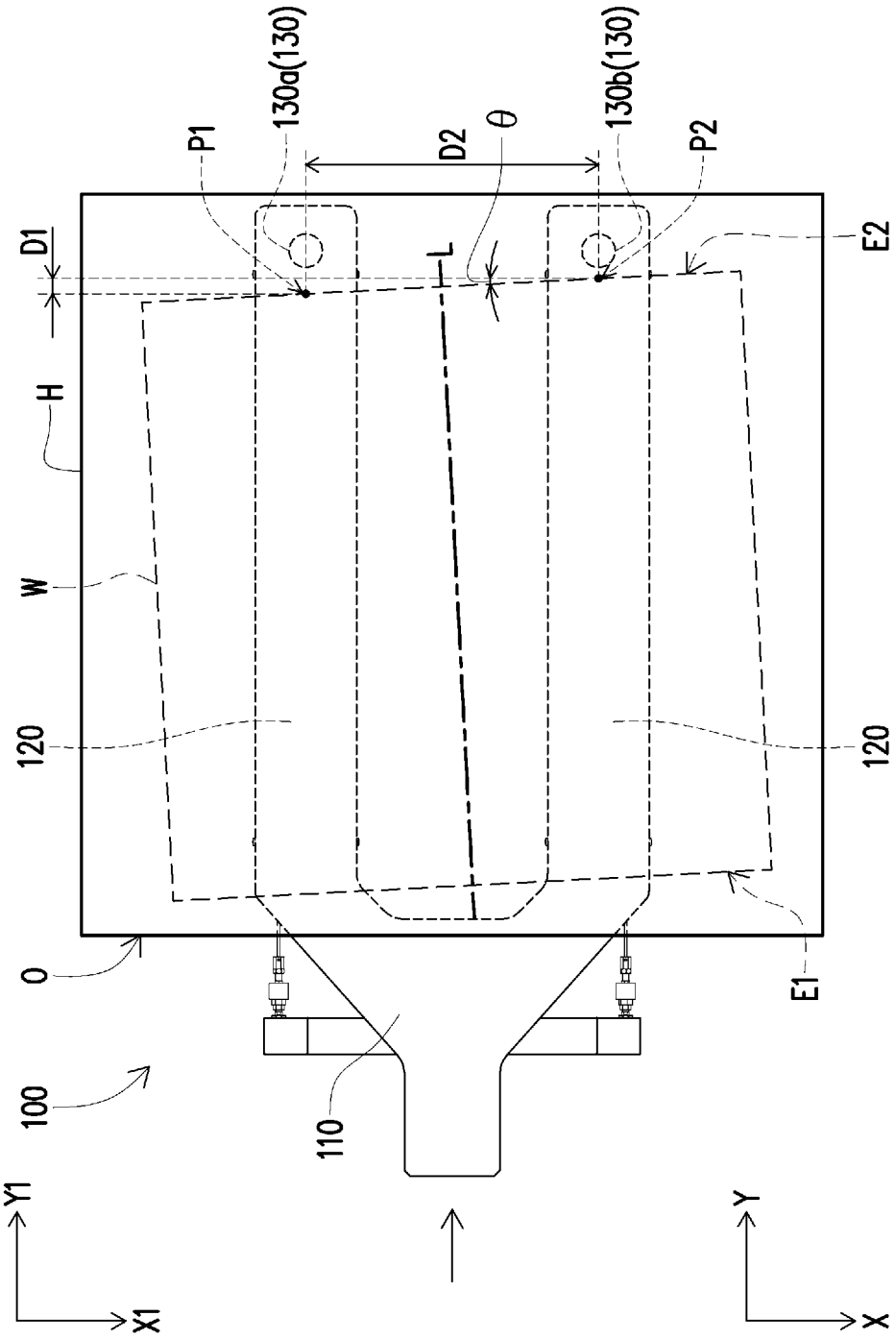
[図8]


傾き補正工程
S051
第2の移動工程
第2の検出工程
S0521
第5の検出工程
S0522
第6の検出工程
S0523
S052
傾き補正完了
確認工程
S0524
第2の停止工程
S053

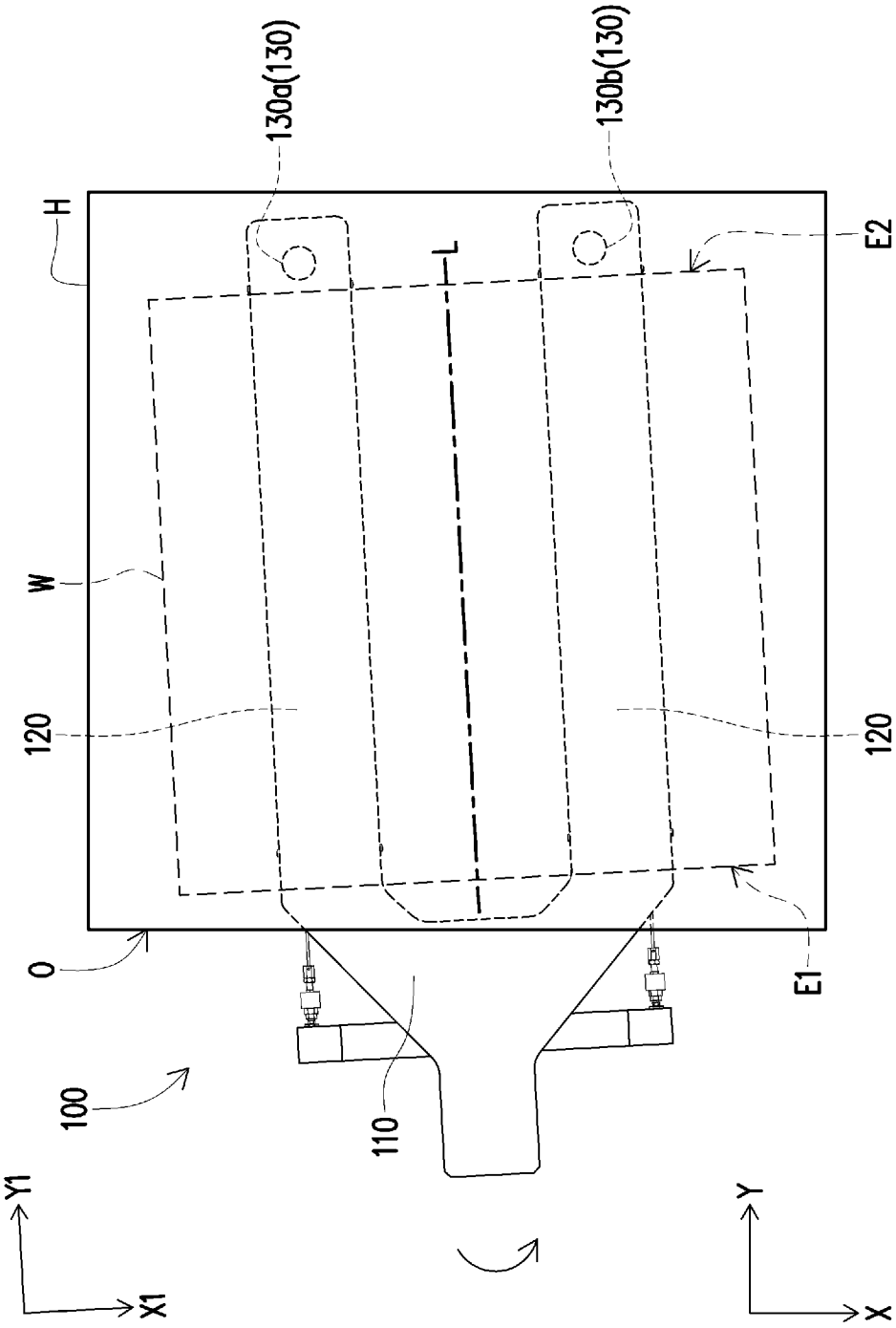
[図9A]



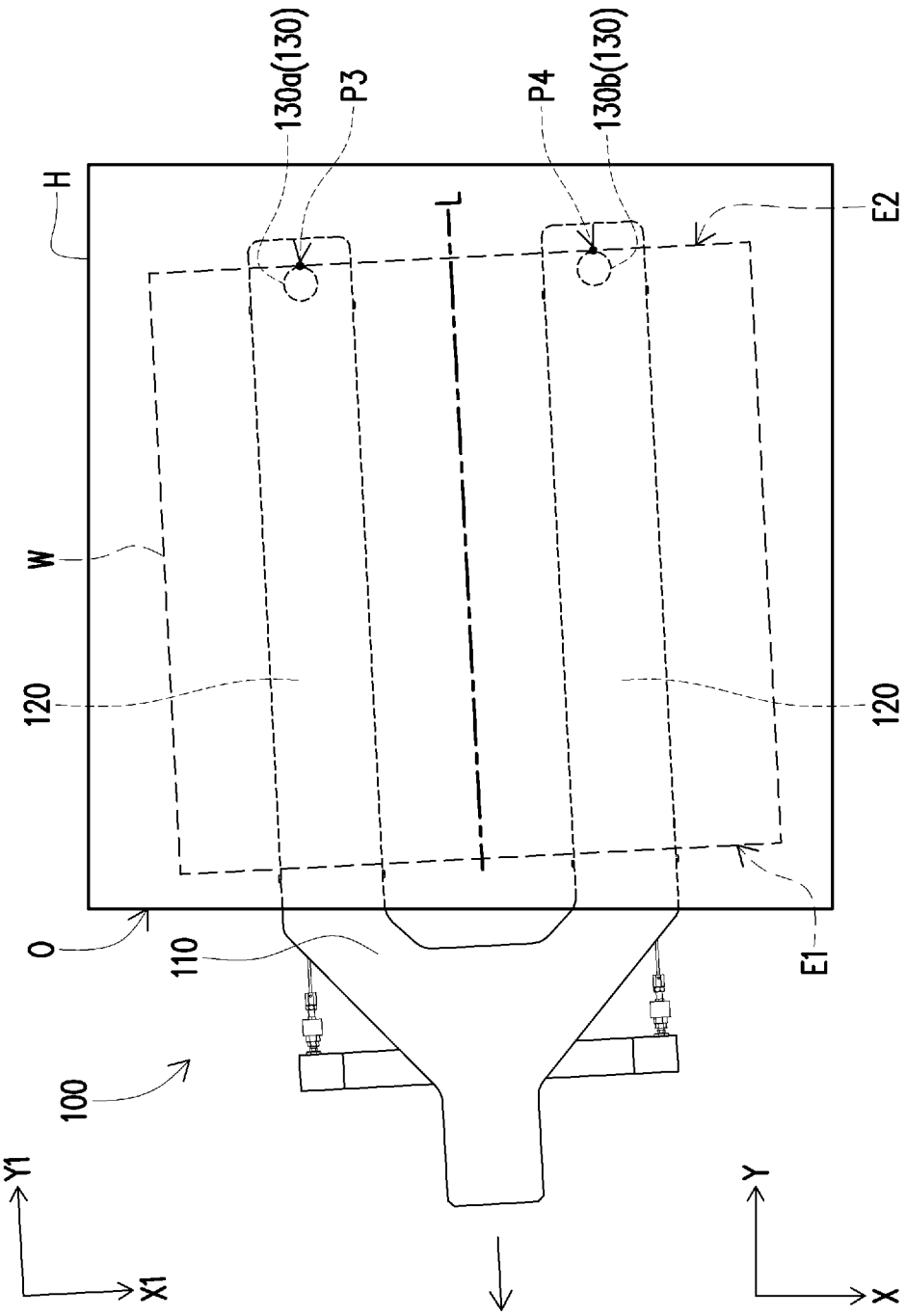
[図9B]



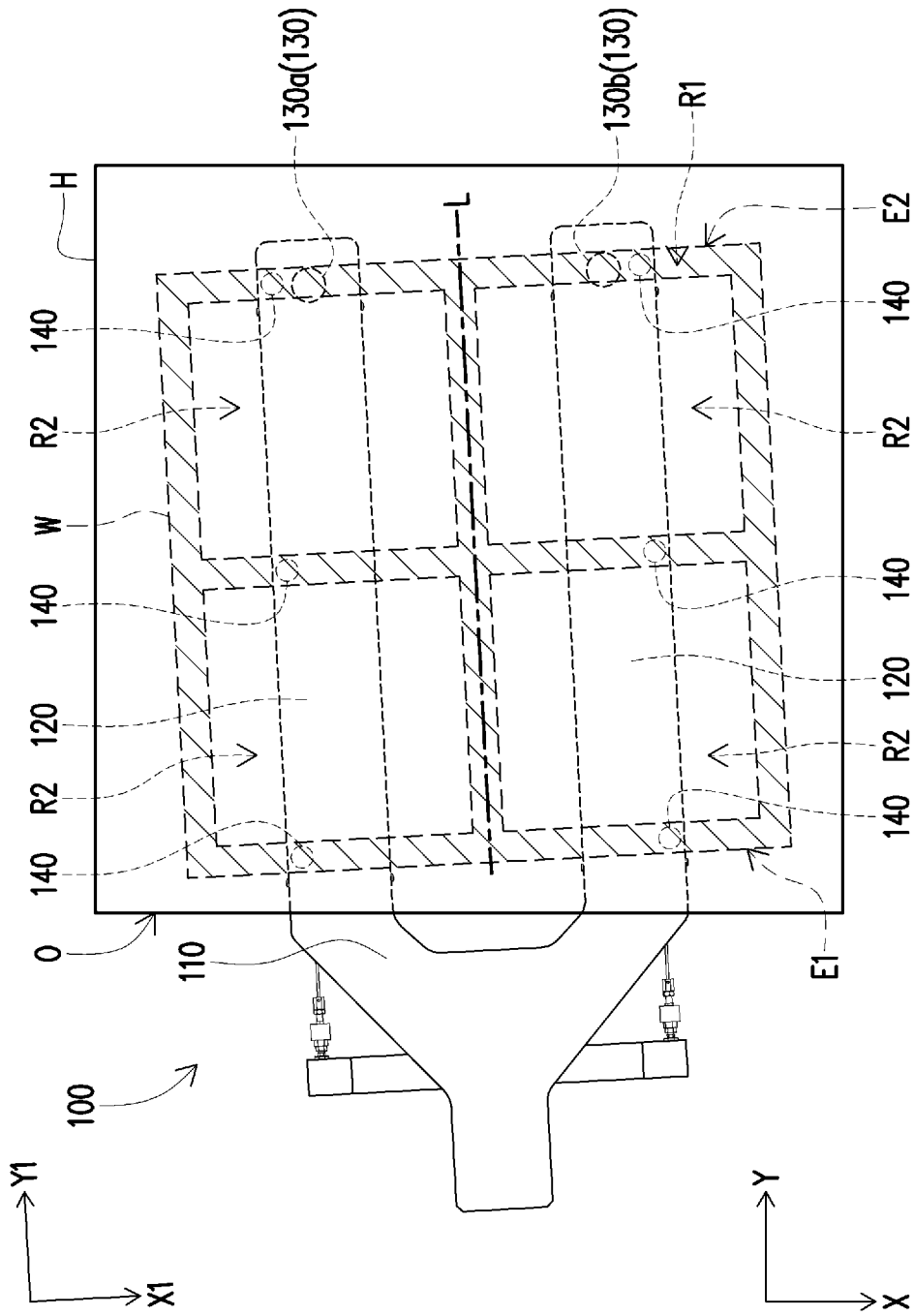
[図9C]



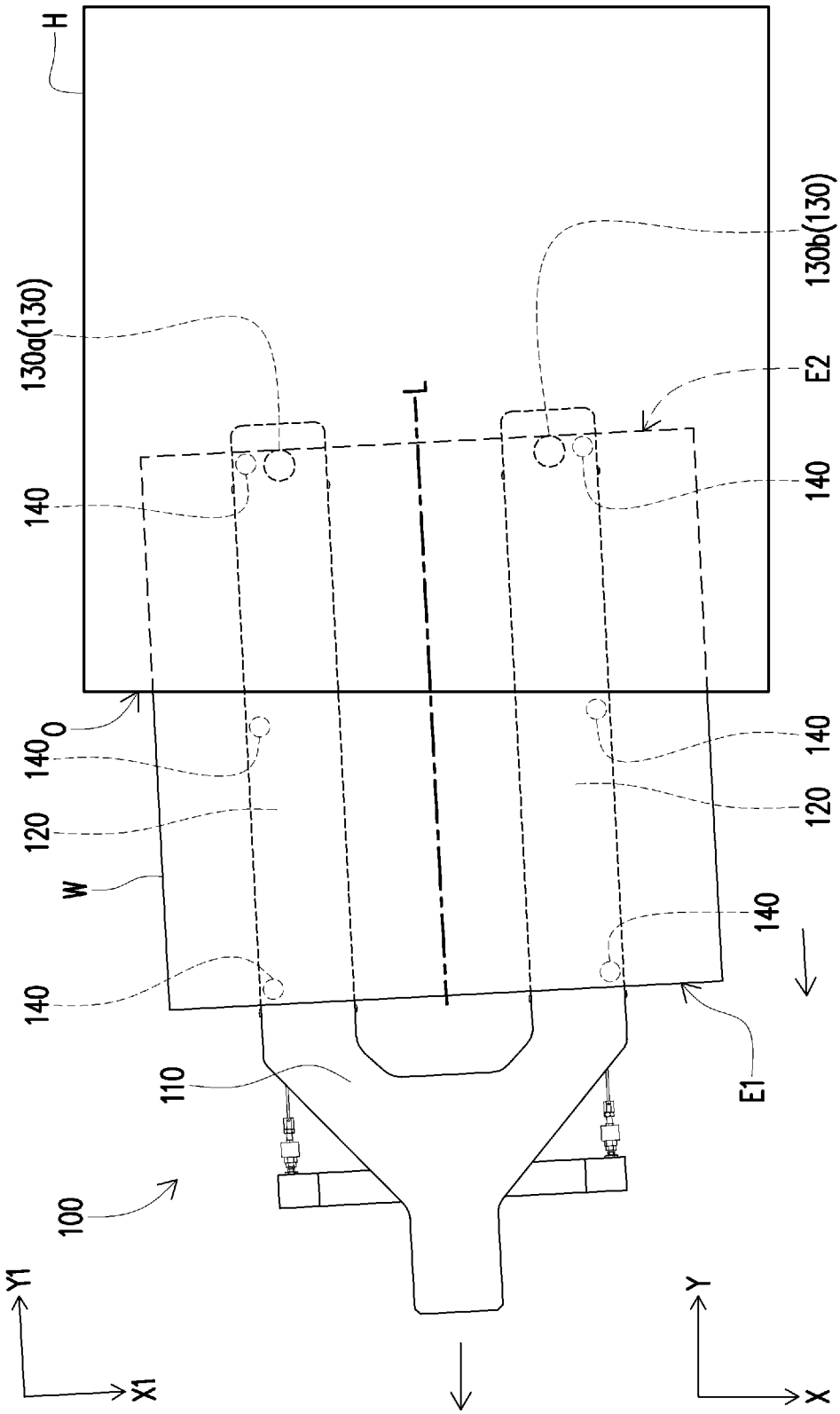
[図9D]



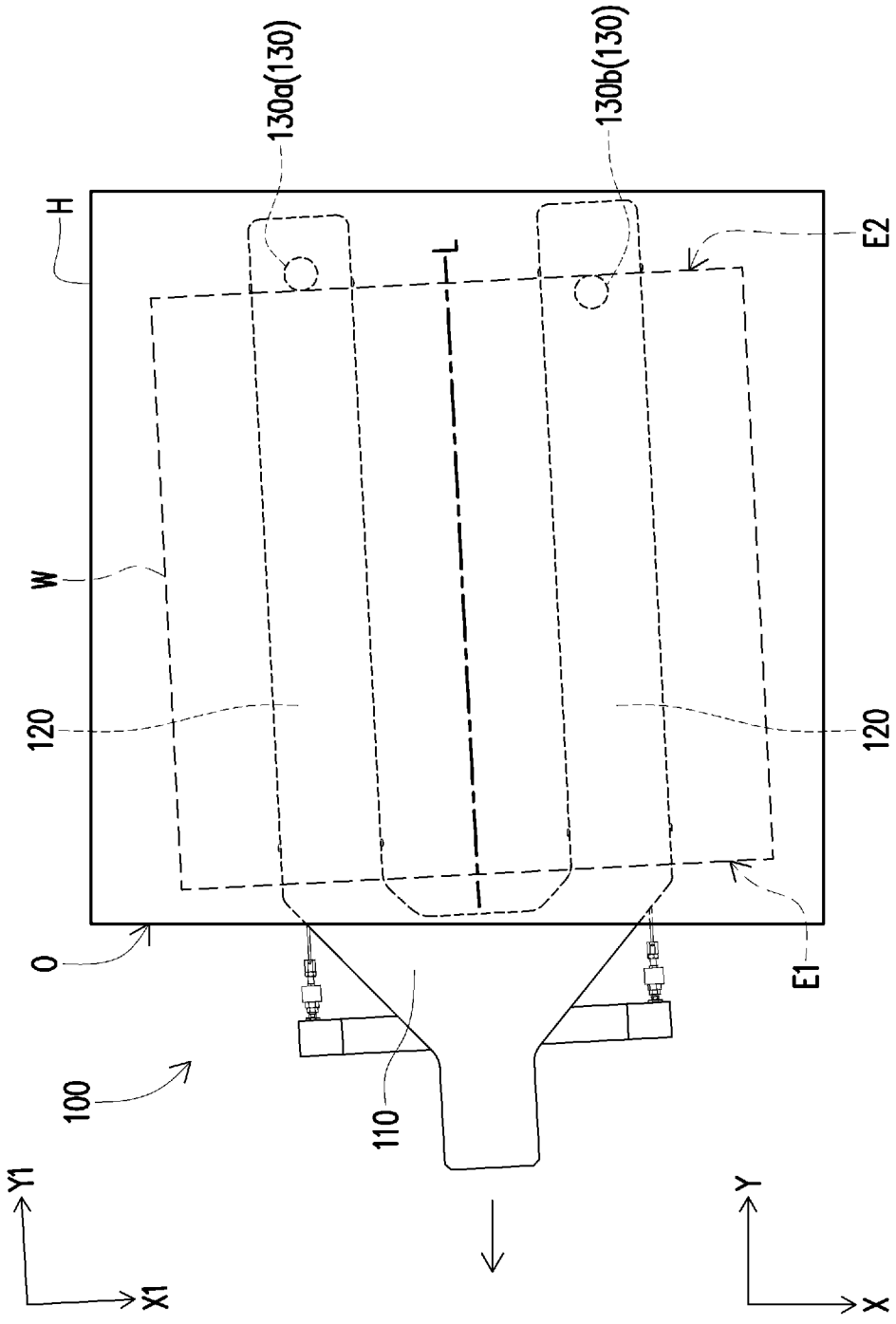
[図9E]


130a(130)
130b(130)
R1
H
L
E2
140
R2
W
140
120
R2
140
O
110
E1
100
Y1
X1
Y
X

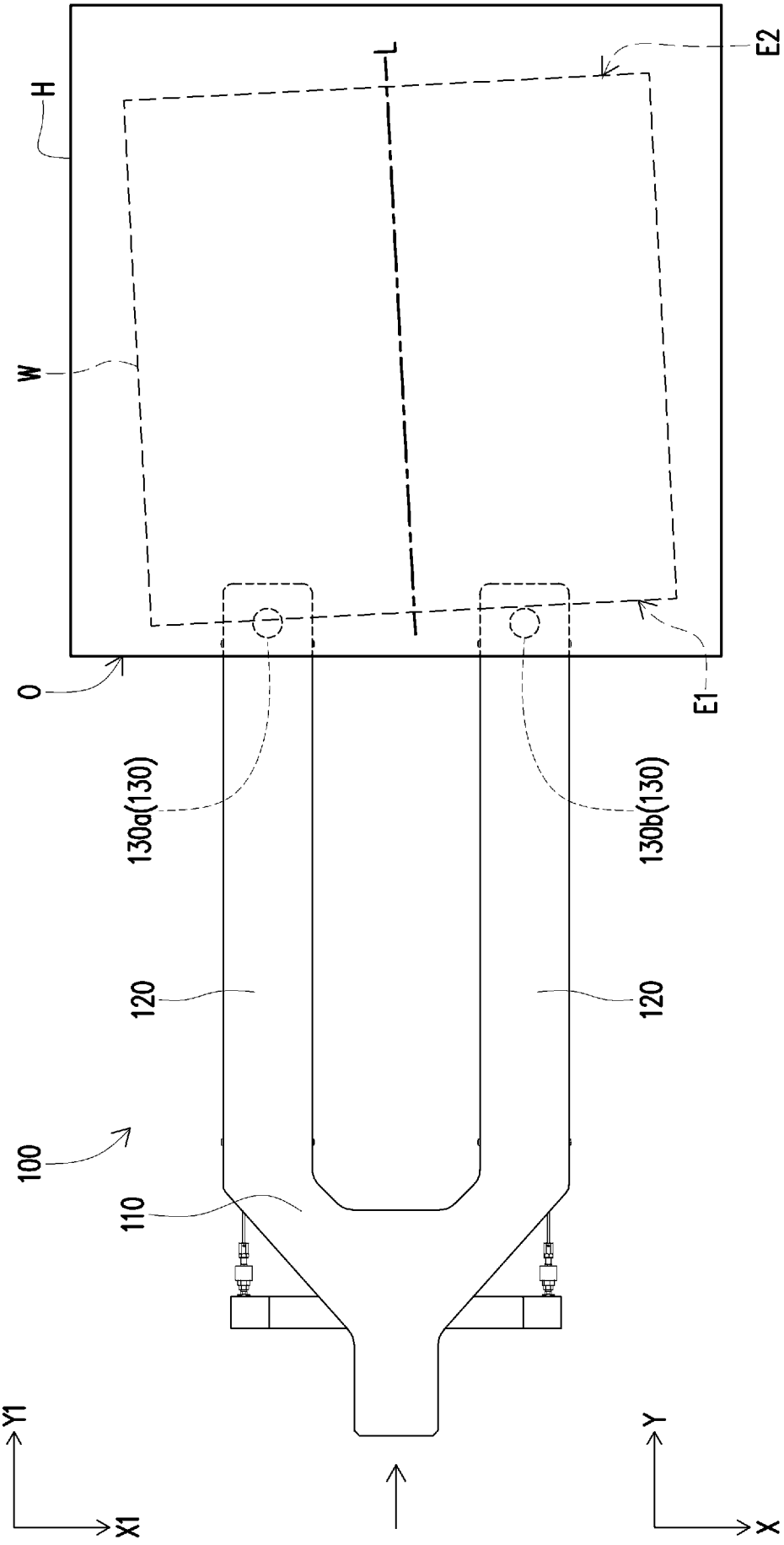
[図9F]


H
130a(130)
130b(130)
E2
L
140
140
140
140
140
120
120
W
140
110
E1
100
Y1
X1
Y
X

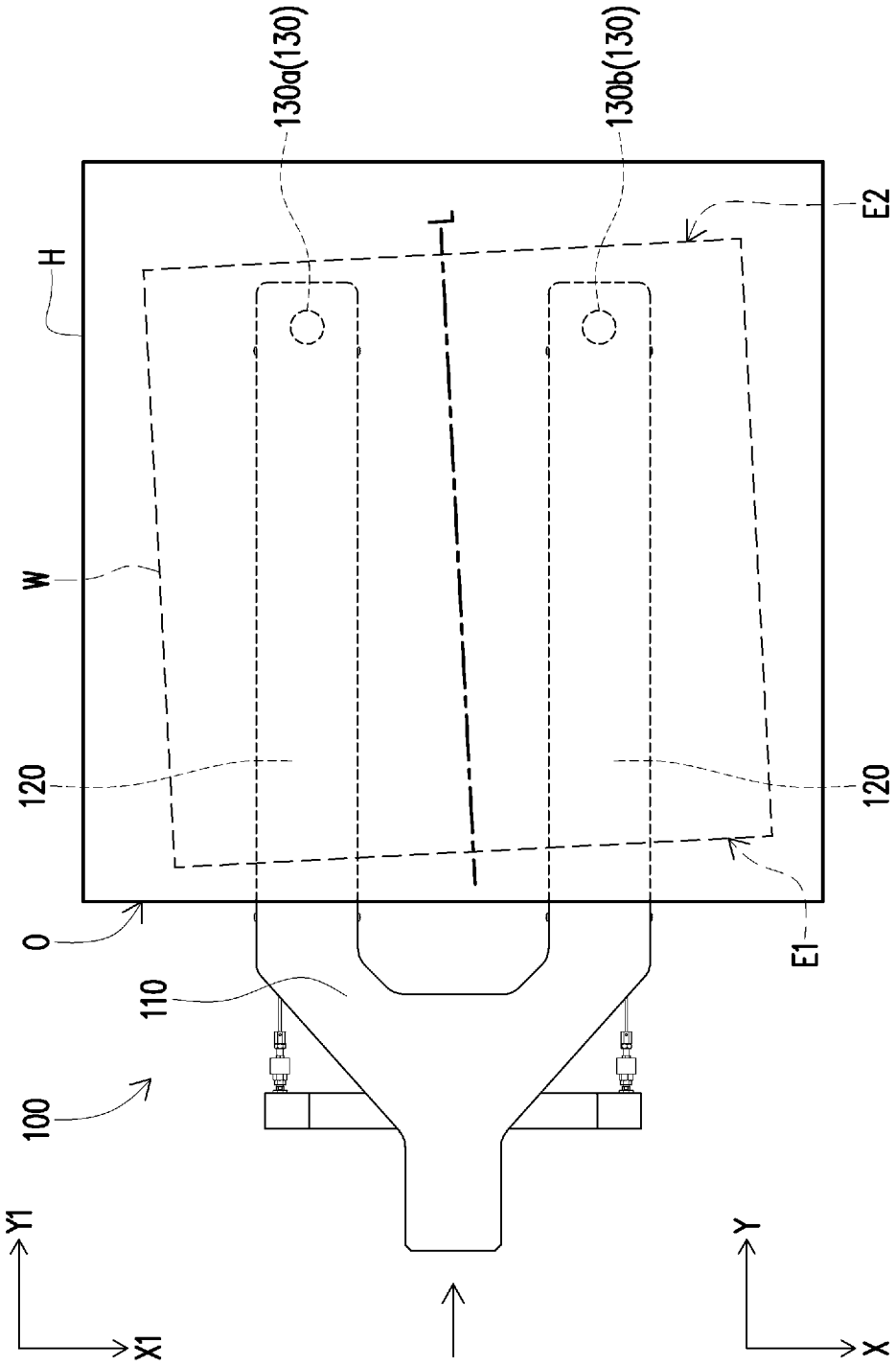
[図10]



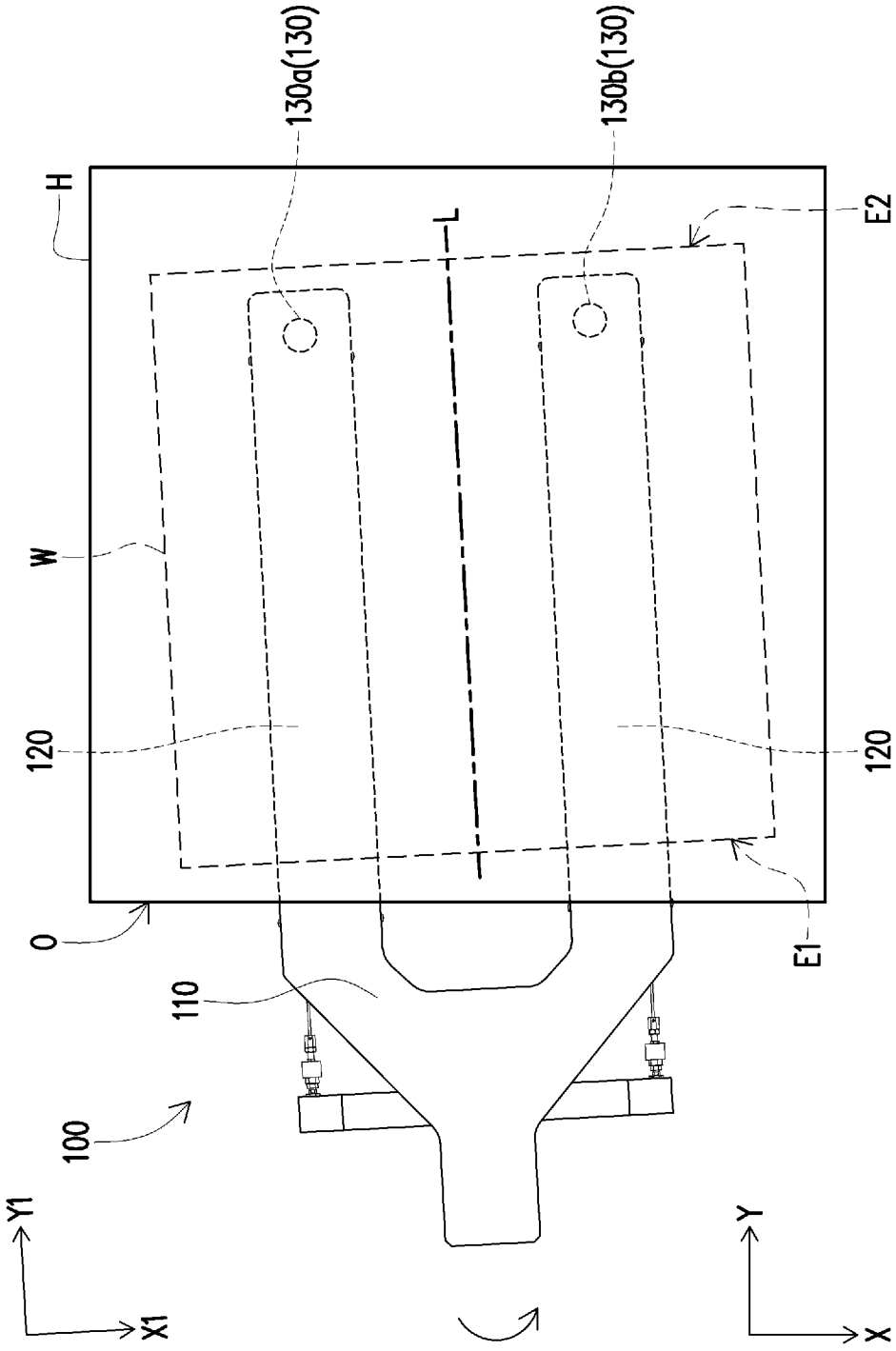
[図11A]



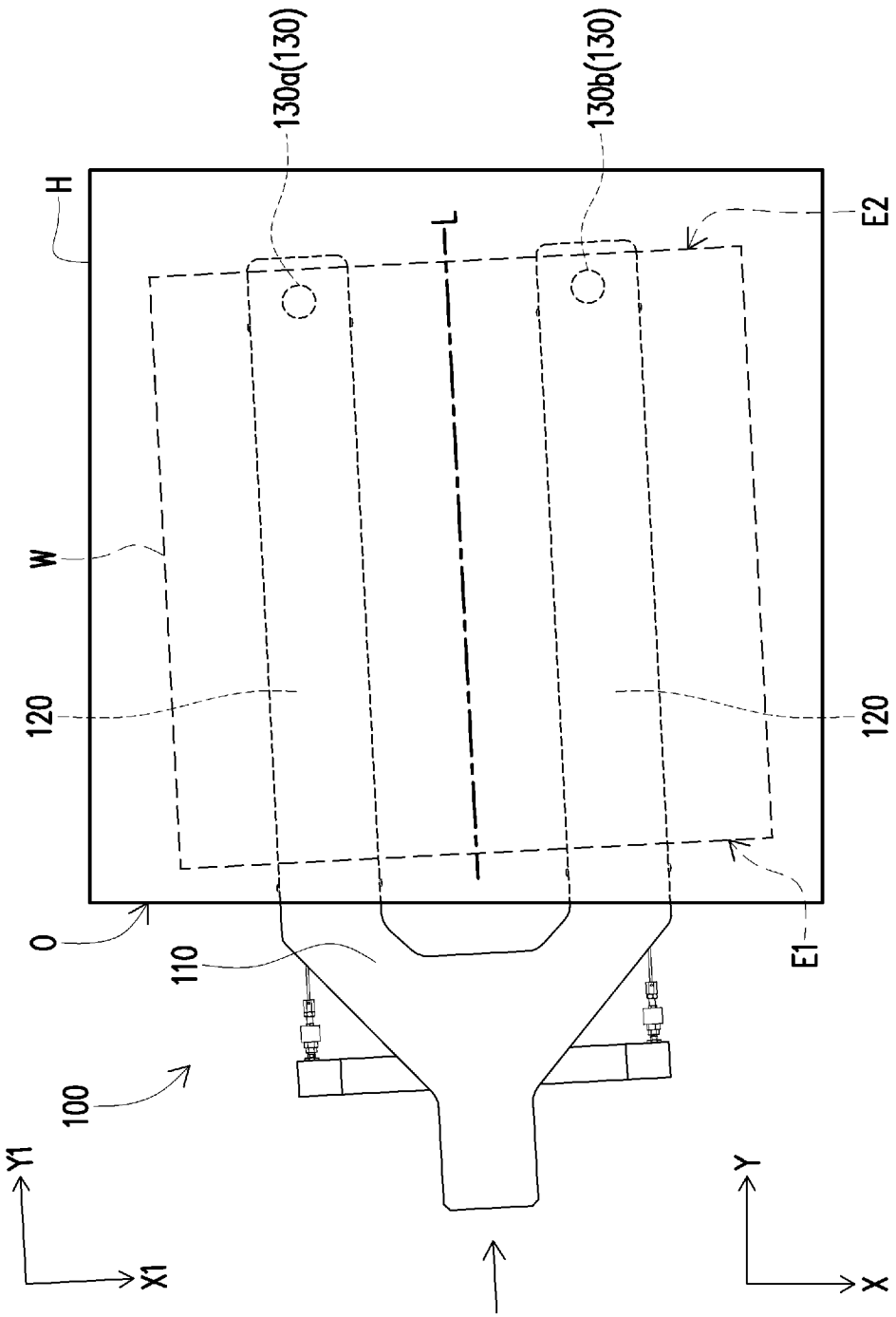
[図11B]



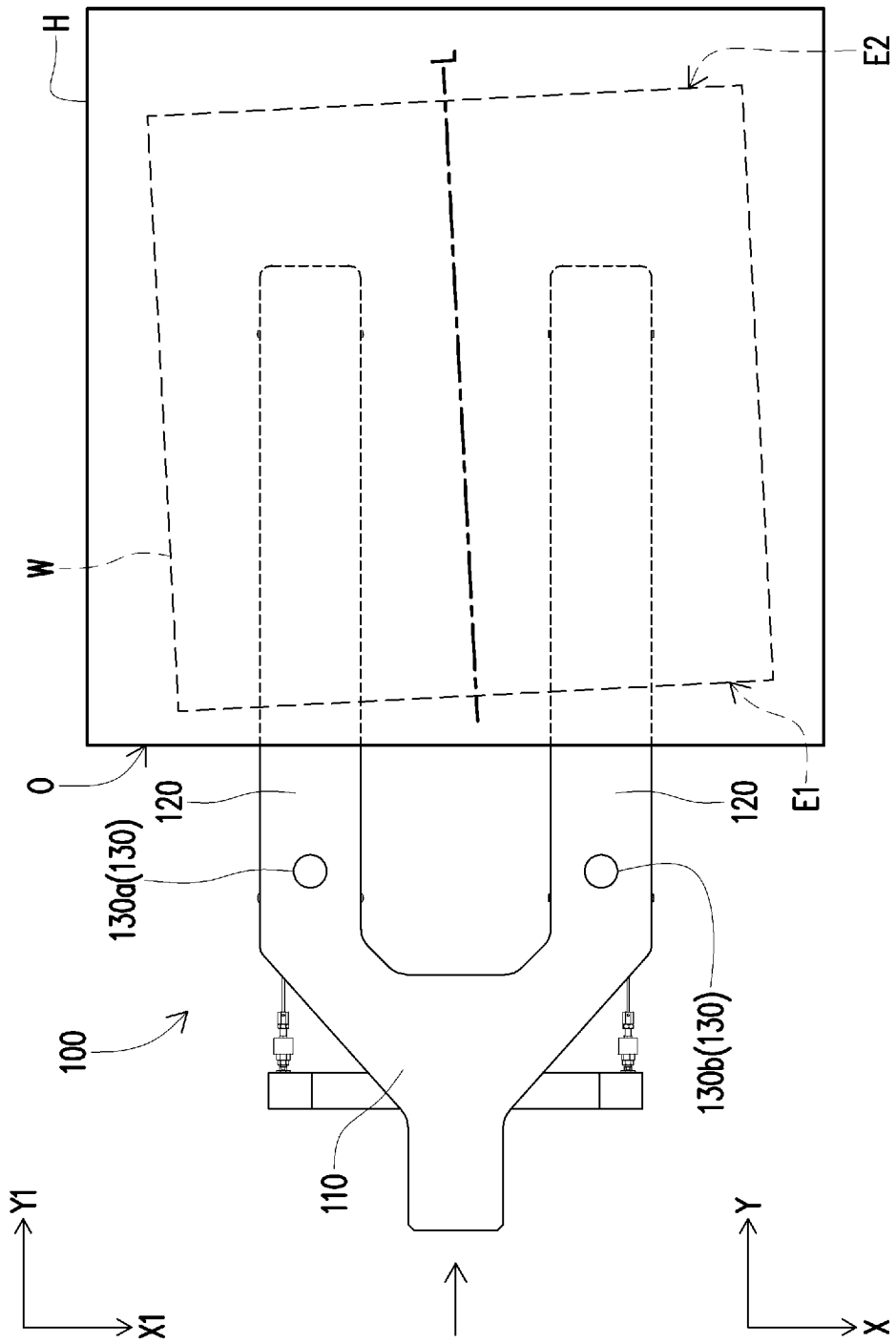
[図11C]



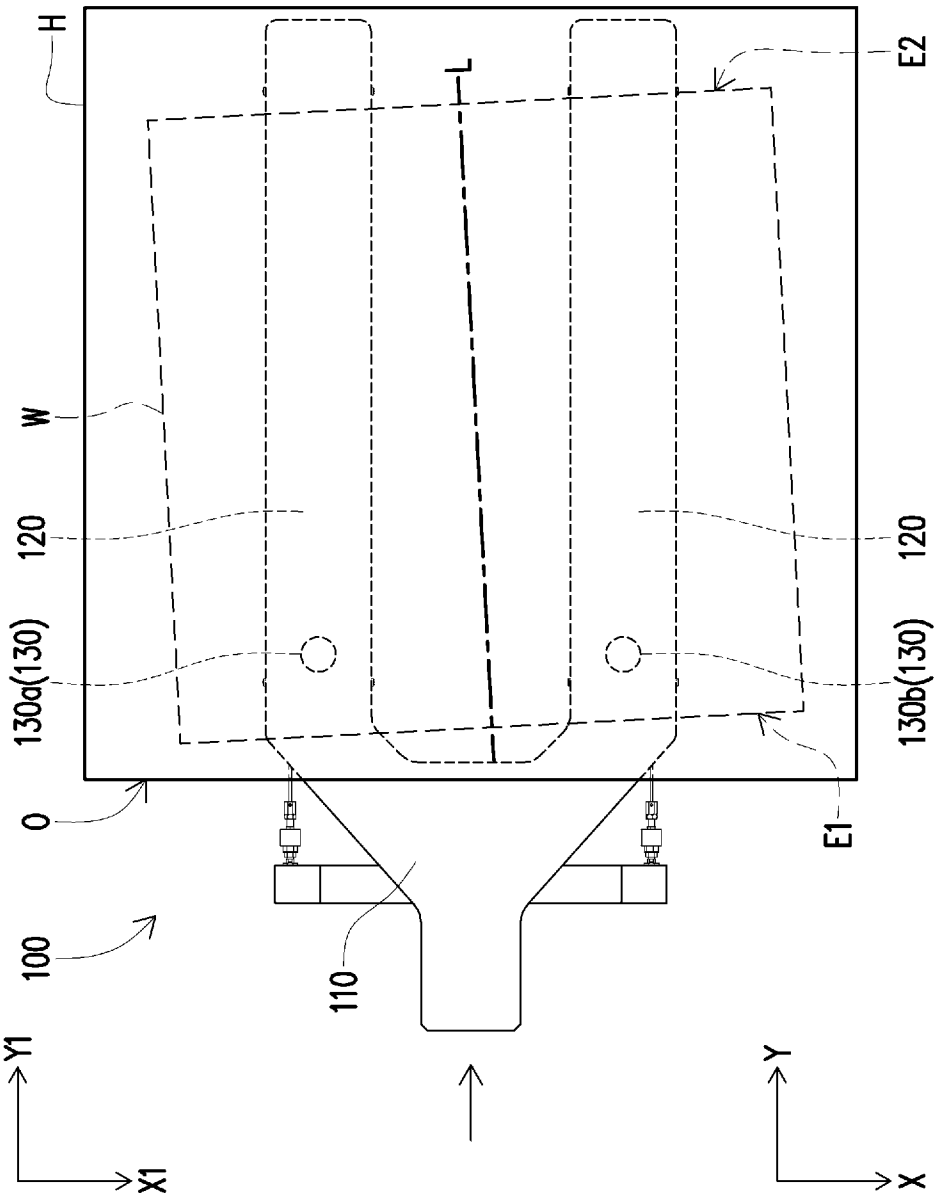
[図11D]



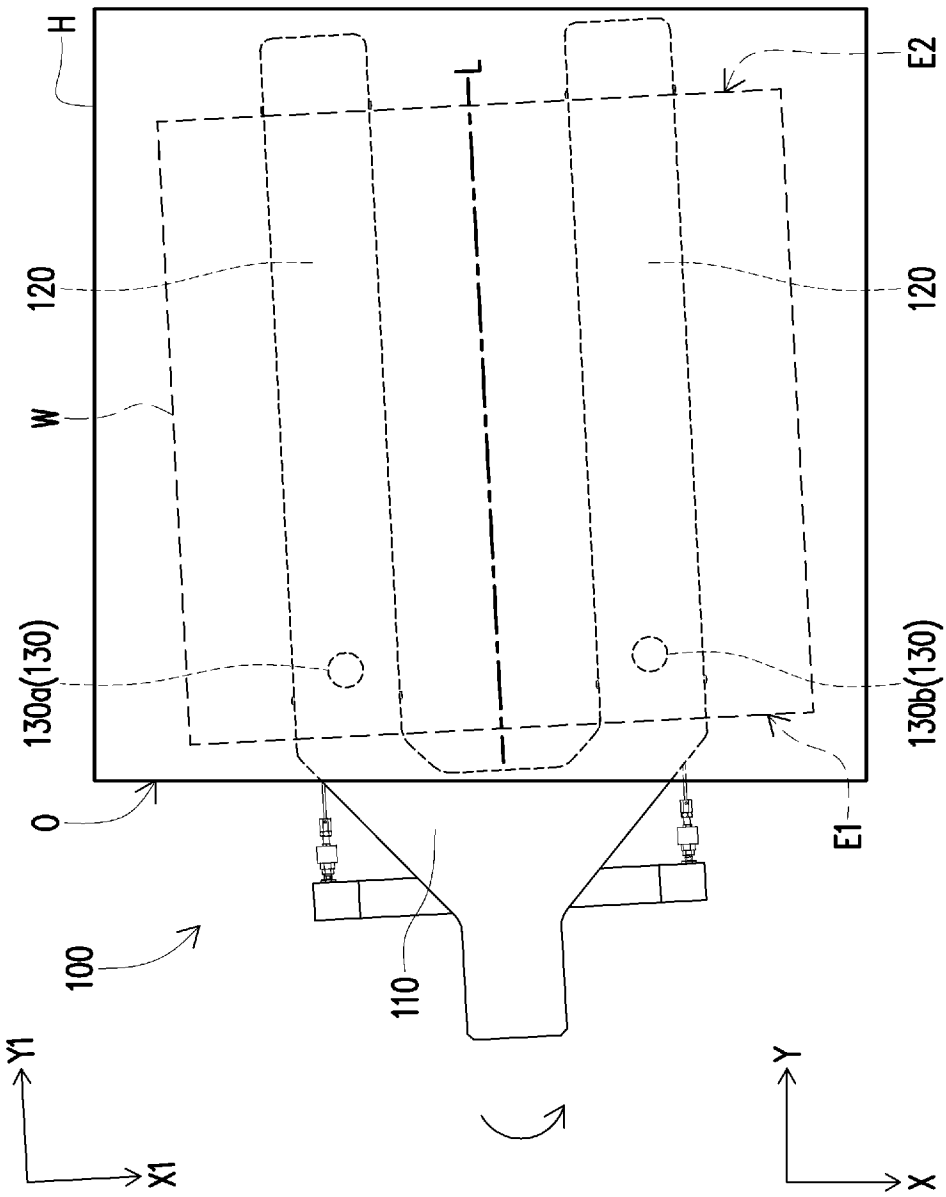
[図12A]



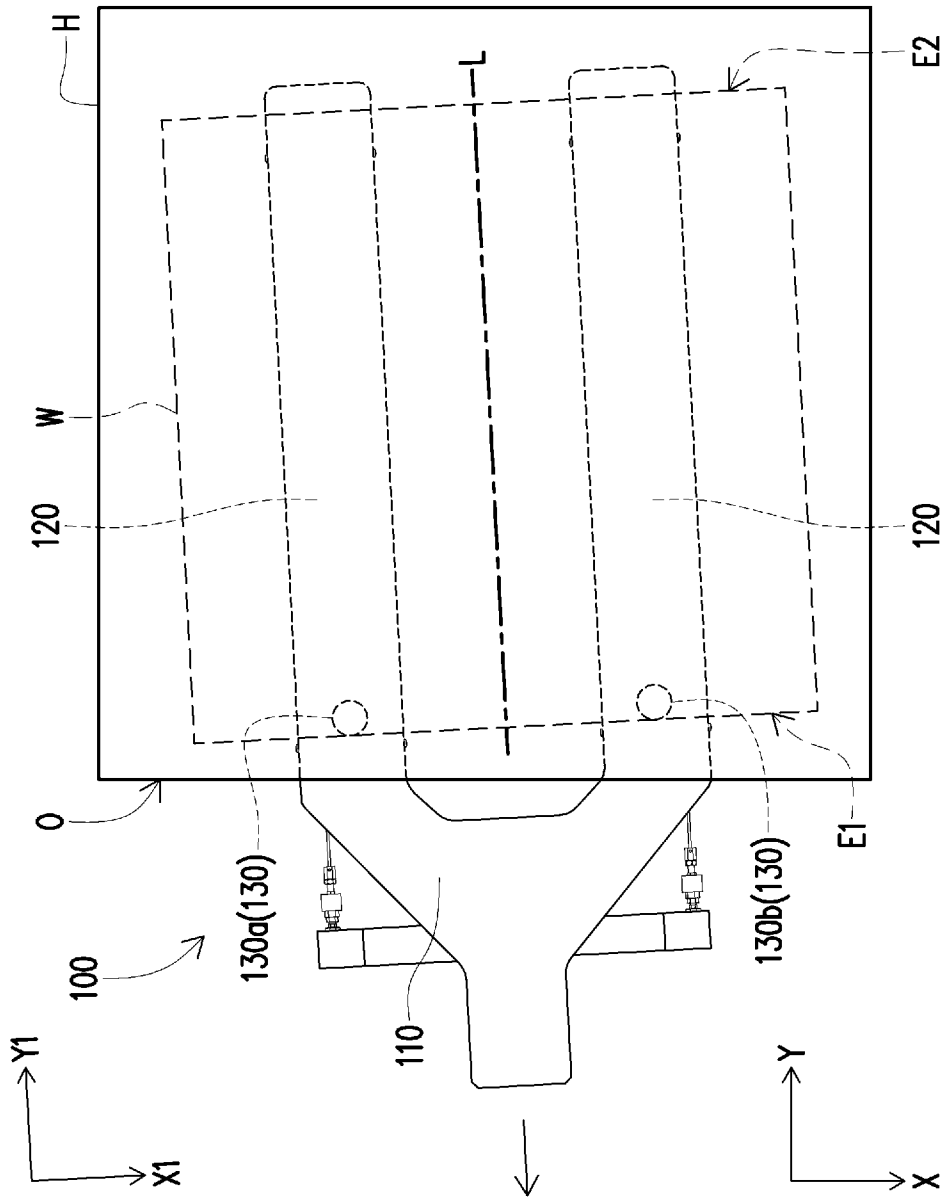
[図12B]



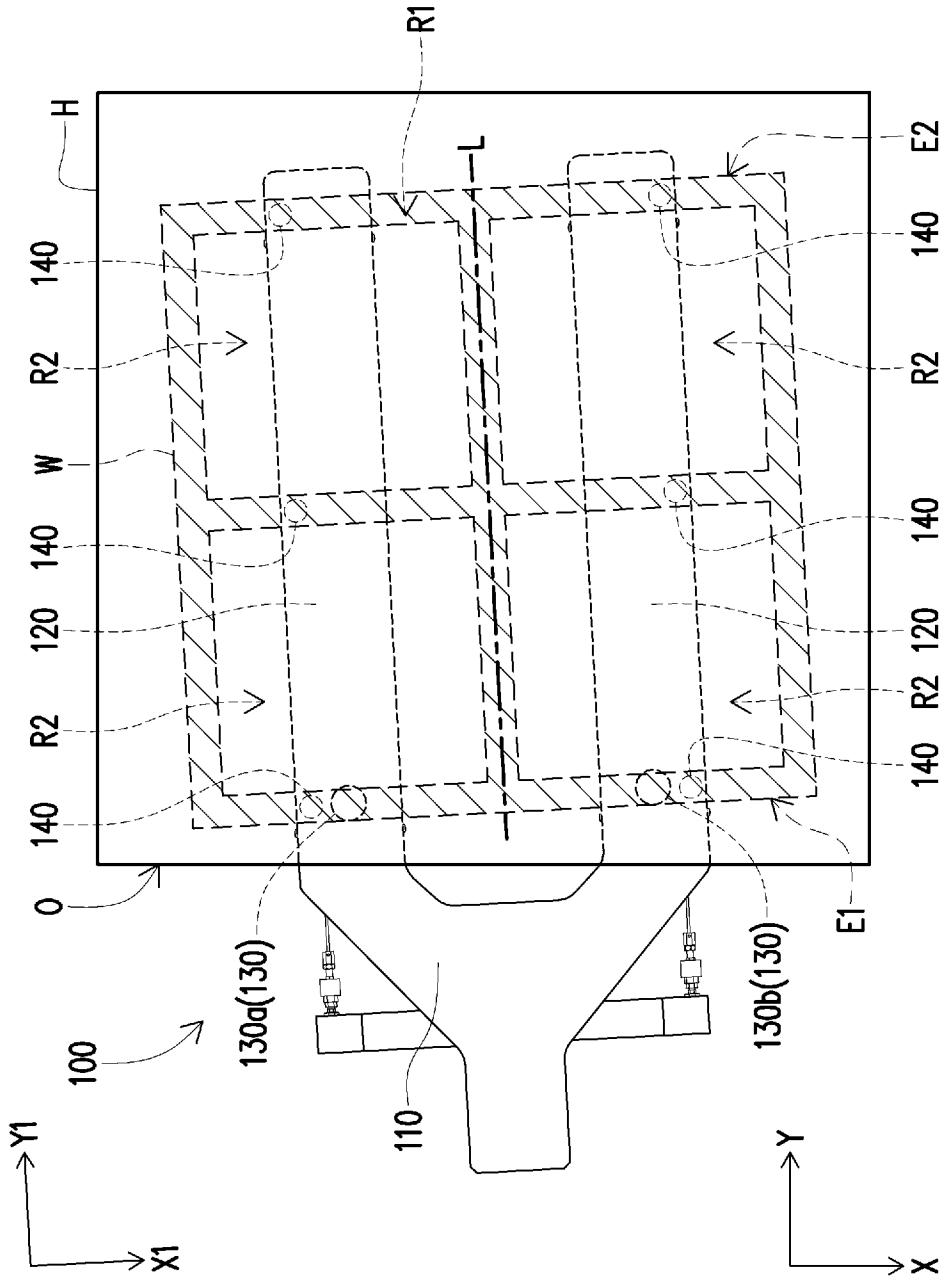
[図12C]



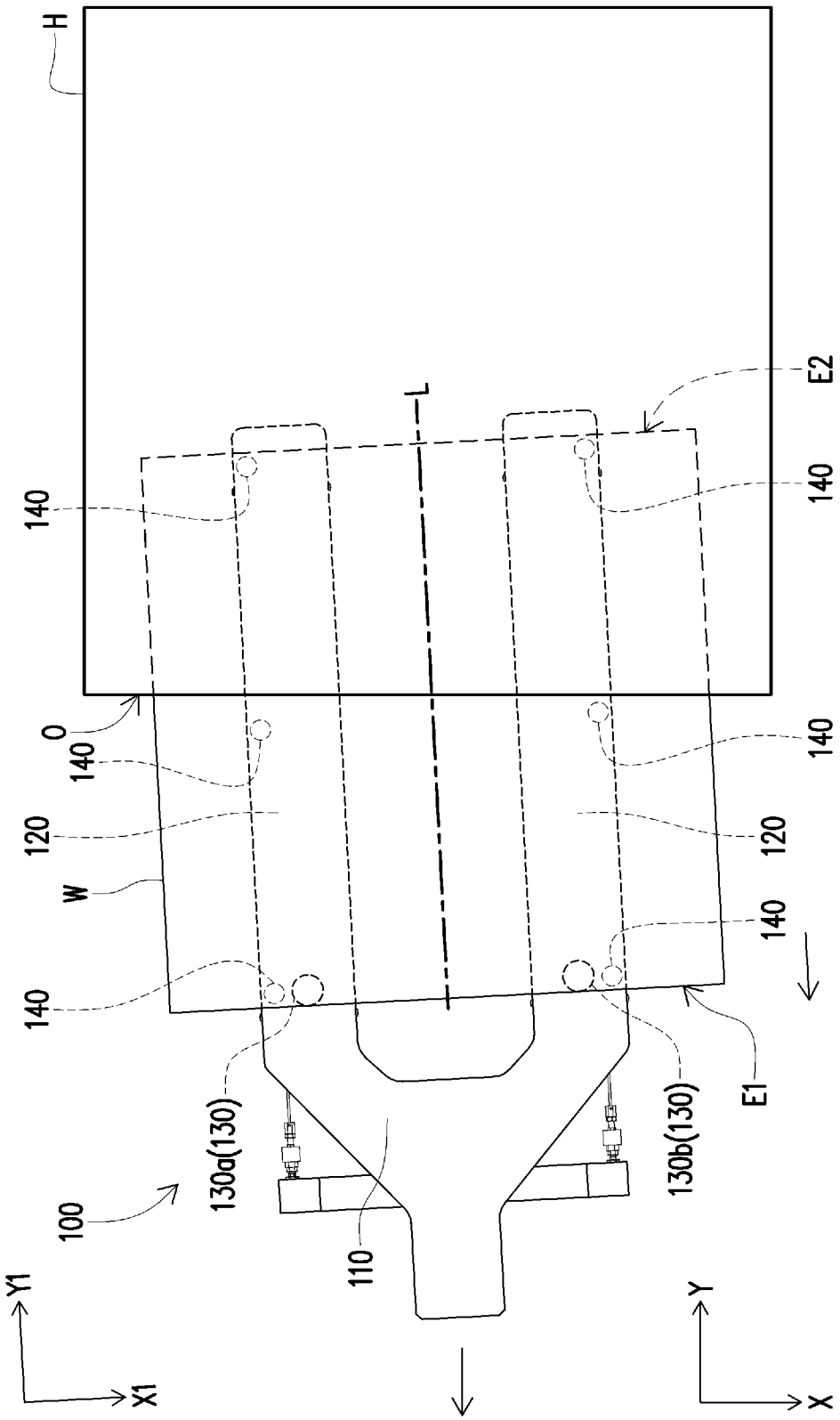
[図12D]



[図12E]


R1
H
L
E2
140
R2
W
140
120
R2
140
O
130a(130)
100
110
130b(130)
E1
Y1
X1
Y
X

[図12F]


H
L
E2
140
140
O
140
140
120
120
W
140
140
E1
130a(130)
130b(130)
100
110
Y1
X1
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/012398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/677(2006.01)i; ***B25J 9/10***(2006.01)i
FI: H01L21/68 A; B25J9/10 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/677; B25J9/10

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2003-117862 A (SANKYO SEIKI MFG CO., LTD.) 23 April 2003 (2003-04-23) paragraphs [0001]-[0070], fig. 1-14	1-3, 6-7, 9-12, 15
A	paragraphs [0001]-[0070], fig. 1-14	4-5, 8, 13-14
A	JP 10-120172 A (MECS K.K.) 12 May 1998 (1998-05-12) entire text, all drawings	1-15
A	JP 10-335420 A (MECS K.K.) 18 December 1998 (1998-12-18) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2001-217297 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 10 August 2001 (2001-08-10) entire text, all drawings	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 June 2023	**13 June 2023**
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/JP2023/012398

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2003-117862 A	23 April 2003	CN 1401461 A	
		KR 10-2003-0013250 A	
		TW 559584 B	
JP 10-120172 A	12 May 1998	(Family: none)	
JP 10-335420 A	18 December 1998	(Family: none)	
JP 2001-217297 A	10 August 2001	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/012398

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/677(2006.01)i; B25J 9/10(2006.01)i
FI: H01L21/68 A; B25J9/10 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L21/677; B25J9/10

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2003-117862 A (株式会社三協精機製作所) 23.04.2003 (2003-04-23) 段落[0001]-[0070],図1-14	1-3,6-7,9-12,15
A	段落[0001]-[0070],図1-14	4-5,8,13-14
A	JP 10-120172 A (株式会社メックス) 12.05.1998 (1998-05-12) 全文,全図	1-15
A	JP 10-335420 A (株式会社メックス) 18.12.1998 (1998-12-18) 全文,全図	1-15
A	JP 2001-217297 A (オリンパス光学工業株式会社) 10.08.2001 (2001-08-10) 全文,全図	1-15

☐ 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
"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	国際調査報告の発送日
02.06.2023	13.06.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
鈴木　孝章 50 6309

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/JP2023/012398

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2003-117862 A	23.04.2003	CN 1401461 A	
		KR 10-2003-0013250 A	
		TW 559584 B	
JP 10-120172 A	12.05.1998	（ファミリーなし）	
JP 10-335420 A	18.12.1998	（ファミリーなし）	
JP 2001-217297 A	10.08.2001	（ファミリーなし）	