202503954

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202503954 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：113102137 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl.： *H01L21/677 (2006.01)* *B25J9/10 (2006.01)*

(30)優先權：2023/03/28 世界智慧財產權組織 PCT/JP2023/012398

(71)申請人：日商平田機工股份有限公司 (日本) HIRATA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：長瀨竜治 NAGASE, RYUJI (JP) ；濱崎友貴 HAMASAKI, YUKI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 77 頁

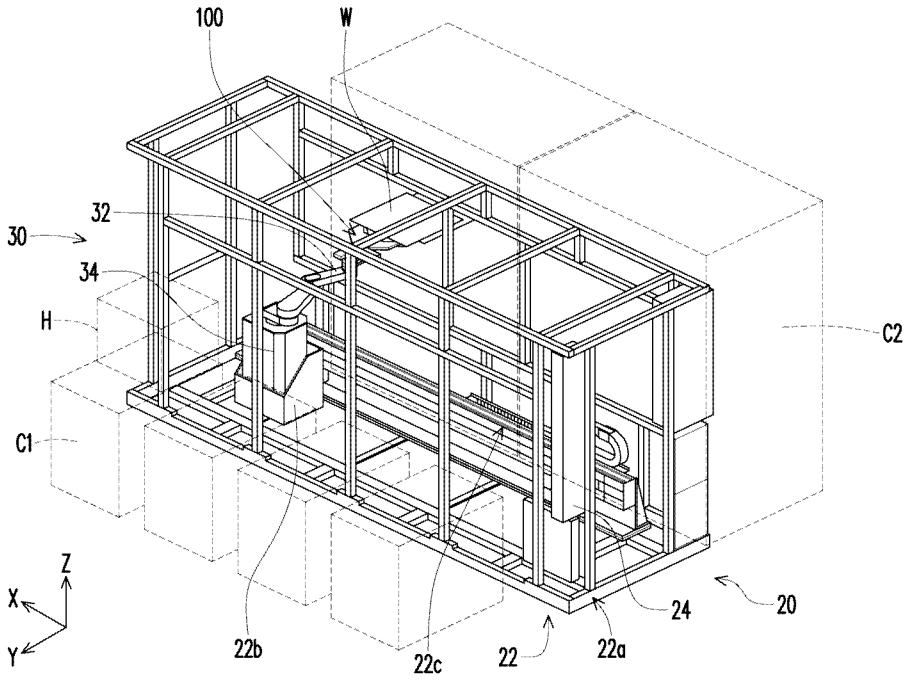
(54)名稱

基板取出方法及基板移送系統

(57)摘要

本發明的基板取出方法包含：第一移動步驟，使機械手移動，將機械手的延伸設置部自容納容器的開口部插入至容納容器內；第一檢測步驟，藉由機械手的基板檢測部來確定基板的緣部的位置；第一停止步驟，使機械手的移動停止；算出步驟，基於檢測出的基板的緣部的位置算出基板的相對於機械手的傾斜；補正步驟，基於算出的基板的傾斜，在延伸設置部位於容納容器內的狀態下對機械手的位置與姿勢進行補正；基板支撐步驟，由機械手的基板支撐部對基板進行支撐；以及取出步驟，使支撐有基板的機械手移動，以將基板自容納容器取出。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

20:基板移送系統

22:基板搬送模組

22a:框體

22b:移動體

22c:引導結構

24:控制部

30:基板搬送機器人

32:臂部

34:主體部

100:機械手

C1:負載埠

C2:處理裝置

H:容納容器

W:基板

X:左右方向

Y:前後方向

Z:上下方向

202505994

【發明摘要】

【中文發明名稱】基板取出方法及基板移送系統

【中文】本發明的基板取出方法包含：第一移動步驟，使機械手移動，將機械手的延伸設置部自容納容器的開口部插入至容納容器內；第一檢測步驟，藉由機械手的基板檢測部來確定基板的緣部的位置；第一停止步驟，使機械手的移動停止；算出步驟，基於檢測出的基板的緣部的位置算出基板的相對於機械手的傾斜；補正步驟，基於算出的基板的傾斜，在延伸設置部位於容納容器內的狀態下對機械手的位置與姿勢進行補正；基板支撐步驟，由機械手的基板支撐部對基板進行支撐；以及取出步驟，使支撐有基板的機械手移動，以將基板自容納容器取出。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

20:基板移送系統

22:基板搬送模組

22a:框體

22b:移動體

22c:引導結構

24:控制部

30:基板搬送機器人

32:臂部

34:主體部

100:機械手

C1:負載埠

C2:處理裝置

H:容納容器

W:基板

X:左右方向

Y:前後方向

Z:上下方向

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】基板取出方法及基板移送系統

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種基板取出方法及基板移送系統。

【先前技術】

【0002】 先前以來，在半導體等的製造領域中，存在如下技術：使用設置於基板搬送裝置的產業用的基板搬送機器人將基板（例如，晶圓、玻璃基板等）自收容基板的容器取出，搬送至各種處理裝置，對被搬送的基板進行處理。基板搬送機器人包括機械臂、以及安裝於機械臂的前端的機械手，藉由機械手一邊保持基板一邊進行搬送。例如，作為利用基板搬送機器人的基板的搬送方法，關於如下基板取出方法而揭示了各種技術，所述基板取出方法中，向收容有基板的容器插入機械手，自基板的下方支撐基板，藉此將基板自容器內的載置部抬起，並伴隨機械臂的移動而自容器取出基板。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻 1：日本專利特開 2001-135706 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

近年來，在半導體器件的領域中，器件的積體度增加，另一方面，器件的小型化亦發展。伴隨於此，作為具有高積體度的器

件的封裝技術，被稱為面板級封裝（Panel Level Packaging）（以下，為 PLP）的做法正在普及。PLP 是在矩形形狀的面板上排列多個晶片而一併製造多個半導體封裝的做法，在使用 PLP 的半導體封裝的生產線上，使用各種產業用機器人。

【0005】 在作為基板的容納容器的前開式晶圓傳送盒（Front Opening Unified Pod，FOUP）內，等間隔地形成有基板的載置部（以下，稱為槽），在各槽上載置基板。然而，基板的大小（例如，水平方向上的尺寸）存在偏差，基於基板的大小的偏差或結構、成本等理由，FOUP 內構成為在載置有基板時在水平方向（前後左右）上有餘量，有時無法被定位。因此，由於在作為容納容器的 FOUP 內載置基板時的姿勢或搬送時的振動等，FOUP 內的基板有時會相對於 FOUP 在水平面上傾斜地載置（基板的緣部 E1、緣部 E2 相對於容納容器 H 的內壁面不平行的情況；參照圖 7）。此處，在基板的下表面存在機械手的基板支撐部可接觸的部位（以下為能夠接觸區域）、及不可接觸的部位（以下為不可接觸區域），但在基板以在水平面上傾斜的狀態容納於容納容器的情況下，能夠接觸區域的位置亦不同。因此，在機械手在固定位置（固定的支撐位置）對傾斜的狀態的基板進行支撐的情況下，機械手的基板支撐部與基板的不可接觸區域接觸，有在不可接觸區域產生損傷或顆粒的附著之虞。

【0006】 根據以上內容，尋求一種在將收容於容納容器中的基板取出時可避免由基板的水平面上的傾斜造成的損傷的基板取出方

法及應用基板取出方法的基板移送系統。

【0007】 因此，本發明提供一種可提高將基板取出時的控制穩定性的基板取出方法、及應用基板取出方法的基板移送系統。

[解決課題之手段]

【0008】 為了達成所述目的，根據本發明，提供一種基板取出方法，所述基板取出方法藉由設置於基板搬送機器人的機械手將在第一方向的其中一側具有開口部的容納容器內的規定位置所載置的基板取出，所述基板取出方法的特徵在於，所述機械手包括手基部、自所述手基部向第二方向的其中一側延伸的延伸設置部、設置於所述延伸設置部的基板檢測部、以及設置於所述延伸設置部的基板支撐部，且由控制裝置進行控制，所述基板取出方法包含：第一移動步驟，使所述機械手向所述第一方向的另一側移動，將所述延伸設置部自所述開口部插入至所述容納容器內；第一檢測步驟，在所述第一移動步驟中，根據所述基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化來確定所述基板的至少一個直線狀的緣部的位置；第一停止步驟，使所述機械手朝向所述第一方向的另一側的移動停止；算出步驟，基於在所述第一檢測步驟中檢測出的所述基板的所述緣部的位置，算出所述基板的相對於所述機械手的傾斜；補正步驟，基於在所述算出步驟中算出的所述基板的傾斜，對所述機械手的位置與姿勢進行補正；基板支撐步驟，由所述基板支撐部對所述基板進行支撐；以及取出步驟，使支撐有所述基板的所述機械手向所述第一方向的其中一側移動，以將所述基板

自所述容納容器取出，所述補正步驟中，在所述機械手的所述延伸設置部位於所述容納容器內的狀態下進行補正。

【0009】 為了達成所述目，根據本發明，提供一種基板移送系統，所述基板移送系統包括：基板搬送機器人，包括用於對基板進行支撐的機械手、以及將所述機械手以移動自如的方式予以保持的移動機構；基板搬送模組，在內部設置所述基板搬送機器人；以及控制裝置，對所述基板搬送機器人進行控制，所述基板移送系統的特徵在於，所述基板搬送機器人的所述機械手包括手基部、自所述手基部向第二方向的其中一側延伸的延伸設置部、設置於所述延伸設置部的基板檢測部、以及設置於所述延伸設置部的基板支撐部，且由所述控制裝置進行控制，所述控制裝置藉由所述基板取出方法，對所述基板搬送機器人進行控制並利用所述機械手將載置於容納容器內的規定位置的基板取出。

[發明的效果]

【0010】 根據本發明，基板取出方法及應用基板取出方法的基板移送系統可基於收納於容納容器中的基板的水平面上的傾斜對機械手的位置與姿勢進行補正，並在對基板進行支撐後取出。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 是表示依據本發明的一實施形態的基板移送系統的立體圖。

圖 2 是圖 1 所示的基板移送系統所包括的基板搬送機器人的

立體說明圖。

圖 3 是在圖 1 所示的基板移送系統所包括的負載埠所載置的容器的說明圖。

圖 4 是圖 2 所示的基板的能夠接觸區域及不可接觸區域的平面說明圖。

圖 5 是安裝於圖 1 所示的基板搬送機器人的機械手的立體說明圖。

圖 6 是圖 5 所示的機械手將收納於容器中的基板取出時的俯視說明圖。

圖 7 是適用圖 5 所示的機械手的基板取出方法的流程圖。

圖 8 是圖 7 所示的基板取出方法的補正步驟的流程圖。

圖 9A～圖 9F 是第一實施形態中的與圖 7 和圖 8 所示的基板取出方法的各步驟對應的、機械手的容器和基板的相對位置的俯視說明圖。

圖 10 是第一實施形態的變形例中的與基板取出方法的基板支撐步驟對應的、機械手的容器和基板的相對位置的俯視說明圖。

圖 11A～圖 11D 是與圖 9A～圖 9F 所示的第一實施形態的其他變形例中的基板取出方法的各步驟對應的、機械手的容器和基板的相對位置的俯視說明圖。

圖 12A～圖 12F 是第二實施形態中的與圖 7 和圖 8 所示的基板取出方法的各步驟對應的、機械手的容器和基板的相對位置的

俯視說明圖。

【實施方式】

【0012】 此處，詳細參照本發明的例示性的實施形態，將例示性的實施形態的實例示於隨附的圖式中。以下，將圖 1～圖 12F 加以組合對本實施形態的機械手 100、安裝有機械手 100 的基板搬送機器人 30、應用基板搬送機器人 30 的基板移送系統 20、以及使用機械手 100 將基板 W 取出的基板取出方法的流程進行說明。其中，以空間座標系 XYZ 的左右方向 X、前後方向 Y 及上下方向 Z 為基準對基板移送系統 20、基板搬送機器人 30、以及用於收納基板 W 的容納容器 H 等的位置或操作進行說明，以空間座標系 XYZ 的左右方向 X1、前後方向 Y1 及上下方向 Z1 為基準對機械手 100 的位置或操作進行說明。機械手 100 的左右方向 X1、前後方向 Y1 及上下方向 Z1 根據機械手 100 的姿勢有時與左右方向 X、前後方向 Y 及上下方向 Z 一致，但亦有時相對於左右方向 X、前後方向 Y 及上下方向 Z 傾斜。再者，這僅是本發明的一例，本發明並不限定於此。

【0013】 首先，參照圖 1 至圖 3，對本實施形態的基板移送系統 20、應用於基板移送系統 20 的基板搬送機器人 30、安裝於基板搬送機器人 30 的機械手 100、以及用於收納基板 W 的容納容器 H 進行說明。在本實施形態中，基板移送系統 20 包括：基板搬送機器人 30，包括機械手 100；基板搬送模組 22，在內部設置基板搬送機器人 30；至少一個負載埠 C1，配置於基板搬送模組 22 的其

中一側（例如，前方側）；至少一個處理裝置 C2，配置於基板搬送模組 22 的另一側（例如，後方側）；以及控制部 24，對基板搬送機器人 30 進行控制。此處，基板搬送模組 22 例如是設備前端模組（Equipment Front End Module，EFEM），負載埠 C1 是用於載置收容基板 W 的容納容器 H（例如，FOUP），並開閉容納容器 H 的門的裝置，且處理裝置 C2 是用於對基板 W 進行處理的裝置。處理裝置 C2 的種類可根據對基板 W 進行處理的步驟的內容來選擇（例如，離子注入或蝕刻等半導體製造步驟所需的處理）。在其他未圖示的實施形態中，亦可在基板搬送模組 22 與處理裝置 C2 之間進一步設置負載鎖固室。但是，本發明並不限定於此。

【0014】 具體而言，基板搬送模組 22 包含框體 22a、設置於框體 22a 內部的基板搬送機器人 30、使基板搬送機器人 30 移動的移動體 22b、以及用於對基板搬送機器人 30 的移動進行引導的引導結構 22c。框體 22a 設置於負載埠 C1 與處理裝置 C2（或負載鎖固室）之間，將負載埠 C1 與處理裝置 C2（或負載鎖固室）加以連接。在框體 22a 的內部設置移動體 22b、引導結構 22c、及基板搬送機器人 30 等構件。移動體 22b 安裝於用於對左右方向 X 上的移動進行引導的引導結構 22c（例如，滑軌結構、輸送帶驅動裝置等），並藉由引導結構 22c 行走自如地設置於框體 22a 內。基板搬送機器人 30 安裝於移動體 22b，能夠藉由移動體 22b 與引導結構 22c 在左右方向 X 上移動（能夠滑動）。藉此，基板搬送機器人 30 自如地存取負載埠 C1 及處理裝置 C2（或負載鎖固室）中的任一個。

【0015】 另外，基板搬送機器人 30 包括用於對基板 W 進行支撐的機械手 100、以及將機械手 100 以移動自如的方式予以保持的移動機構（例如包含臂部 32、主體部 34 及臂驅動部 36）。主體部 34 安裝於所述移動體 22b，並藉由移動體 22b 與引導結構 22c 向左右方向 X 移動。臂部 32 以能夠相對於主體部 34 在水平面（左右方向 X 與前後方向 Y 所構成的假想的水平面）內伸縮及旋轉且亦能夠沿上下方向 Z 升降的方式安裝於主體部 34 的上端。臂驅動部 36 例如是內置於主體部 34 的馬達或傳遞機構，對臂部 32 賦予驅動力，但亦可安裝於主體部 34 的外側。機械手 100 安裝於臂部 32 的前端。因此，基板搬送機器人 30 不僅經由主體部 34 並藉由移動體 22b 與引導結構 22c 向左右方向 X 移動，而且經由臂驅動部 36 對臂部 32 進行驅動，藉此可使機械手 100 自如地移動（升降、回旋、前後）。

【0016】 作為一例，基板 W 例如是用於 PLP 的玻璃基板，收容在用於收容基板 W 的容納容器 H 中。作為容納容器 H 的 FOUP 例如具有多級（例如 12 級）槽 S（圖 3 所示），在多級的槽 S 的各者載置基板 W，藉此可收容多個基板 W。槽 S 是自容納容器 H 的內壁突出，對基板 W 的左右方向 X 上的兩端部進行支撐的板構件。再者，容納於容納容器 H 中的基板 W 的塊數能夠適宜選擇，本發明並不限定於此。另外，作為容納容器 H 的 FOUP 載置於負載埠 C1。藉由利用負載埠 C1 將容納容器 H 的門打開，容納於容納容器 H 中的基板 W 面向基板搬送模組 22 的框體 22a 的內部。在將

容納容器 H 的門打開之後，基板搬送機器人 30 經由臂驅動部 36 而使臂構件 32 移動，並使機械手 100 移動至對應的基板 W 的下方。然後，藉由利用機械手 100 的基板支撐部 140 對基板 W 進行支撐並使機械手 100 移動至容納容器 H 的外部，而自容納容器 H 取出基板 W，並搬入至框體 22a 的內部。因此，基板移送系統 20 的控制裝置 24 可藉由後述的基板取出方法對基板搬送機器人 30 進行控制並藉由機械手 100 將載置於容納容器 H 內的規定位置的基板 W 取出。

【0017】 在其他未圖示的實施形態中，亦可省略設置於基板搬送模組 22 的框體 22a 的移動體 22b 以及引導結構 22c 等結構，將基板搬送機器人 30 固定於框體 22a （例如，將基板搬送機器人 30 的主體部 34 固定於框體 22a 的下部）。在該情況下，基板搬送機器人 30 自身無法相對於基板搬送模組 22 移動，但可利用具有多個關節的臂部 32 的伸縮、升降以及以主體部 34 為中心的回旋，在負載埠 C1 與處理裝置 C2 之間搬送基板 W。基板移送系統 20 的基板搬送模組 22、負載埠 C1、處理裝置 C2 的具體的結構與配置關係、或者基板搬送機器人 30 的具體的結構可根據需要進行調整。本發明並不限定於此。

【0018】 接著，參照圖 4 對基板 W 的形狀進行說明。圖 4 是自下方對基板 W 進行觀察而得的圖（例如，自上下方向 Z 的箭頭所指示的一側的相反側對箭頭所指示的一側進行觀察時的圖），基板 W 是具有厚度的矩形形狀的板材。此處，基板 W 的底面具有圖 2 的

機械手 100 的基板支撐部 140 或圖 3 的容納容器 H 的槽 S 等可接觸的能夠接觸區域 R1、以及不可接觸的不可接觸區域 R2。在本實施形態中，在基板 W 的底面均等地設置有四個不可接觸區域 R2，且以覆蓋各個不可接觸區域 R2 的周圍的方式設置能夠接觸區域 R1（圖 4 的斜線部分）。但是，在其他未圖示的實施形態中，能夠接觸區域 R1 與不可接觸區域 R2 的數量、尺寸、相對位置等亦可根據基板 W 的種類或大小而不同。本發明並不限定於此。

【0019】 接著，參照圖 5 至圖 6，對本實施形態的機械手 100 的具體結構與將基板 W 取出時的操作進行說明。在本實施形態中，機械手 100 可應用於將在第一方向的其中一側（此處，為與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）具有開口部 O 的容納容器 H 內的規定位置所載置的基板 W 取出。其中，基板搬送機器人 30 的機械手 100 包括手基部 110、自手基部 110 向第二方向的其中一側（此處為前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）延伸的延伸設置部 120、設置於延伸設置部 120 的基板檢測部 130、以及設置於延伸設置部 120 的基板支撐部 140，且由控制裝置 24 進行控制。即，後述的基板取出方法是藉由控制裝置 24 對基板搬送機器人 30 的機械手 100 進行控制，並藉由設置於基板搬送機器人 30 的機械手 100 將收納於容納容器 H 內的基板 W 自開口部 O 取出的方法。

【0020】 具體而言，機械手 100 例如安裝於基板搬送機器人 30 的臂部 32，根據臂部 32 的移動在對基板 W 進行保持的同時進行搬送。其中，手基部 110 與臂部 32 連接（圖 2 所示），延伸設置部

120 自手基部 110 向第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）延伸。在本實施形態中，在與第二方向正交的第三方向（此處為左右方向 X1）上分開的兩個延伸設置部 120 自手基部 110 延伸，機械手 100 構成為大致 Y 字狀。基板支撐部 140 設置於延伸設置部 120，可自基板 W 的下表面對基板 W 進行支撐。作為一例，基板支撐部 140 在延伸設置部 120 設置多個。例如，基板支撐部 140 包含第一基板支撐部 140A、第二基板支撐部 140B 及第三基板支撐部 140C。其中，第一基板支撐部 140A 設置於延伸設置部 120 的第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）即前端側。第二基板支撐部 140B 設置於延伸設置部 120 的第二方向的另一側（此處，為與前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側相反的一側）即基端側。第三基板支撐部 140C 在延伸設置部 120 的延伸方向即第二方向（前後方向 Y1）上設置於第一基板支撐部 140A 與第二基板支撐部 140B 之間。在本實施形態中，在兩個延伸設置部 120 分別設置有第一基板支撐部 140A、第二基板支撐部 140B 及第三基板支撐部 140C。另外，在本實施形態中，如圖 4 所示，在基板 W 的下表面具有能夠接觸區域 R1 與不可接觸區域 R2。此處，關於基板支撐部 140，在機械手 100 與基板 W 處於適當的位置關係時（例如，機械手 100 相對於基板 W 的相對位置、姿勢為規定的位置、姿勢時），所有的基板支撐部 140 以在後述的補正步驟後的基板支撐步驟中僅與基板 W 的能夠接觸區域 R1 接觸的方式設置。

【0021】 進而，機械手 100 亦能夠根據需要設置限制部 150，所述限制部 150 用於對支撐於延伸設置部 120 的基板 W 的位置進行限制。例如，在延伸設置部 120 的第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）即前端側設置第一限制部 150A，在延伸設置部 120 的第二方向的另一側（與前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側相反的一側）即基端側設置第二限制部 150B。藉此，在基板支撐部 140 對基板 W 進行支撐時，第一限制部 150A 可與基板 W 的第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）的端面抵接，第二限制部 150B 可與基板 W 的第一方向的其中一側（此處，為與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）的端面抵接。該些基板支撐部 140 與限制部 150 以能夠收納或展開地設置於延伸設置部 120 的上表面 122（圖 5 所示），可由設置於手基部 110 或延伸設置部 120 的驅動部 160 進行驅動。作為一例，驅動部 160 的驅動源藉由安裝板 124 設置於手基部 110。然而，基板支撐部 140 的數量與設置位置、限制部 150 與驅動部 160 的設置與否、或者驅動部 160 的種類與安裝位置等亦可根據需要進行調整。本發明並不限定於此。

【0022】 另外，基板檢測部 130 設置於延伸設置部 120，對基板檢測部 130 的上部中的基板的有無進行檢測。基板檢測部 130 可根據基板檢測部 130 在基板 W 的緣部的下方通過時的檢測狀況的切換來確定基板 W 的緣部 E 的位置。此處，關於基板 W，列舉以矩形形狀的基板為例（例如，大致長方形），但亦可採用多邊形（例

如，六邊形）等形狀的基板。基板 W 只要具有至少一個直線狀的緣部 E 即可。如圖 6 所示，在載置於容納容器 H 的狀態下，基板 W 具有：緣部 E1，與容納容器 H 的第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）對應，且接近開口部 O；以及緣部 E2，與第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）對應，且遠離開口部 O。相對於此，基板搬送機器人 30 使機械手 100 向容納容器 H 的第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動，將延伸設置部 120 自開口部 O 插入至容納容器 H 內，藉此，利用在基板 W 的下方通過的基板檢測部 130 來確定緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個的位置。基於確定出的基板 W 的緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個的位置算出基板 W 的相對於機械手 100 的傾斜，並基於算出的基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正。接下來，藉由基板支撐部 140 對基板 W 進行支撐，使支撐有基板 W 的機械手 100 向第一方向的其中一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側的相反側）移動而將基板 W 自容納容器 H 取出。列舉以下的例子對基板檢測部 130 的設置於延伸設置部 120 的位置進行說明。

【0023】 在作為第一實施形態的本實施形態中，基板檢測部 130 包含第一基板檢測部 130a 及第二基板檢測部 130b。其中，第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 分別設置於兩個延伸設置部 120 的第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）即前端側（延伸設置部 120 的遠離手基部 110 的一側）。即，在兩

個延伸設置部 120 中的、第三方向的另一側（左右方向 X1 的箭頭所指示的一側的相反側）的延伸設置部 120 設置第一基板檢測部 130a，且在第三方向的其中一側（此處為左右方向 X1 的箭頭所指示的一側）的延伸設置部 120 設置第二基板檢測部 130b。另外，分別設置於兩個延伸設置部 120 的前端側的第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 在第三方向（左右方向 X1）上並排設置（不偏移地設置）。但是，亦可如後述的變形例（圖 10 所示）般，第二基板檢測部 130b 進一步與第一基板檢測部 130a 在第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指的一側）分開地設置（即，偏移地設置）。或者，亦可在延伸設置部 120 的第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）即前端側僅設置一個基板檢測部 130。

【0024】 在第二實施形態（參照圖 12A 至圖 12F 所示的例子、後述的說明）中，基板檢測部 130 包含第一基板檢測部 130a 及第二基板檢測部 130b。其中，第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 分別設置於兩個延伸設置部 120 的第二方向的另一側（與前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側相反的一側）即基端側（延伸設置部 120 的接近手基部 110 的一側）。同樣地，分別設置於兩個延伸設置部 120 的基端側的第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 可在第三方向（左右方向 X1）上並排設置（不偏移地設置），亦可在未圖示的實施形態中向第二方向偏移地設置，或者還可在基端側僅設置一個基板檢測部 130。本發明並不限定於此。

【0025】 此處，以第一方向（前後方向 Y）為基準對容納容器 H 的開口部 O 的朝向、載置於容納容器 H 的基板 W 的緣部 E1 與緣部 E2 的相對位置、以及將機械手 100 插入至容納容器 H 中時的移動方向進行定義，以第二方向（前後方向 Y1）為基準對機械手 100 的延伸設置部 120 的延伸方向、以及設置於延伸設置部 120 的基板檢測部 130 的位置進行定義。較佳為至少在將機械手 100 插入至容納容器 H 中時，第一方向（前後方向 Y）與第二方向（前後方向 Y1）成為平行。即，如圖 6 所示，前後方向 Y 與前後方向 Y1 一致。如此，機械手 100 將向第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）延伸的延伸設置部 120 朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）自開口部 O 插入至容納容器 H 內，並藉由設置於延伸設置部 120 的第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）即前端側或第二方向的另一側（與前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側相反的一側）即基端側的基板檢測部 130，確定與基板 W 的第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）對應的緣部 E1、及與第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）對應的緣部 E2 中的任一個的位置，並基於確定出的基板 W 的緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個的位置來算出基板 W 的相對於機械手 100 的傾斜。在基於算出的基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正後，作為機械手 100 的基準的第二方向（前後方向 Y1）並不限定於與作為容納容器 H 的基準的第一方向（前後方向 Y）平行。

補正後的機械手 100 的第二方向（前後方向 Y1）較佳為與載置狀態的基板 W 的中心線 L 成為平行（如後述的說明般）。此處，中心線 L 是與緣部 E1 及緣部 E2 正交，將緣部 E1 與緣部 E2 連結的線。

【0026】 關於基板檢測部 130 的設置於延伸設置部 120 的位置，在第一實施形態（圖 5～圖 6 所示）中，基板檢測部 130 設置於延伸設置部 120 的第二方向的其中一側（前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）即前端側，且包含在與第二方向（前後方向 Y1）正交的第三方向（左右方向 X1）上分開地設置的第一基板檢測部 130a 和第二基板檢測部 130b。相對於此，在第二實施形態（參照圖 12A 至圖 12F 所示的例子、後述的說明）中，基板檢測部 130 設置於延伸設置部 120 的第二方向的另一側（與前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側相反的一側）即基端側，且包含在與第二方向（前後方向 Y1）正交的第三方向（左右方向 X1）上分開地設置的第一基板檢測部 130a 和第二基板檢測部 130b。另外，基板 W 具有：緣部 E1，與容納容器 H 的第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）對應，且位於接近開口部 O 的位置；以及緣部 E2，與第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）對應，且位於遠離開口部 O 的位置。因此，對於基板檢測部 130 的位置與要檢測的預定的緣部 E 的位置，基板取出方法的各步驟的操作存在不同的部分，因此經由以下若干例子對本發明的基板取出方法進行說明。

【0027】 參照圖 7 與圖 8 對本實施形態中的基板取出方法進行說明。基板取出方法是藉由設置於基板搬送機器人 30 的機械手 100 將在第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）具有開口部 O 的容納容器 H 內的規定位置所載置的基板 W 取出的基板取出方法，且包含以下步驟。第一移動步驟 S01：使機械手 100 向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動，將延伸設置部 120 自開口部 O 插入至容納容器 H 內的基板 W 的下方。第一檢測步驟 S02：在第一移動步驟 S01 中，根據基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定基板 W 的至少一個直線狀的緣部 E（緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個）的位置。第一停止步驟 S03：使機械手 100 的朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）的移動停止。算出步驟 S04：基於在第一檢測步驟 S02 中檢測出的基板 W 的緣部 E（緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個）的位置，算出基板 W 的相對於機械手 100 的傾斜。補正步驟 S05：基於在第一檢測步驟 S02 中確定出的緣部 E 的位置與在算出步驟 S04 中算出的基板 W 的傾斜，對機械手 100 的位置與姿勢進行補正。基板支撐步驟 S06：基板支撐部 140 與基板 W 的下方抵接，由機械手 100 對基板 W 進行支撐。取出步驟 S07：使支撐有基板 W 的機械手 100 向第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）移動，以將基板 W 自容納容器 H 取出。另外，補正步驟 S05 包含：傾斜補正步驟 S051，對機械手 100 的姿勢進行補正；第二移動步驟 S052，以設置於前

端側的基板檢測部 130 朝向基板 W 的緣部 E2 的方式使機械手 100 移動；以及第二停止步驟 S053，在傾斜補正步驟 S051 完成後，在基板支撐部 140 位於基板 W 的下方且基板檢測部 130 檢測到基板 W 的位置，使機械手 100 的第二移動步驟 S052 中的移動停止。

【0028】 此處，通過經由第一實施形態的機械手 100（圖 5～圖 6 所示），設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 對基板 W 的位於遠離開口部 O 的位置的緣部 E2 進行檢測並對傾斜進行補正，以將基板取出的基板取出方法（圖 9A 至圖 9F 所示）進行說明。此處，為了對基板檢測部 130 的檢測進行說明，自圖 9A 至圖 9D 所示的機械手 100 中省略基板支撐部 140 等構件，但並不限定於此。首先，如圖 9A 所示，第一移動步驟 S01 中，使機械手 100 向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動，以將延伸設置部 120 自開口部 O 插入至容納容器 H 內的基板 W 的下方。此處，較佳為在將機械手 100 插入至容納容器 H 中時，以容納容器 H 的第一方向（前後方向 Y）與機械手 100 的第二方向（前後方向 Y1）成為平行的方式對機械手 100 進行控制。另外，第一檢測步驟 S02 在第一移動步驟 S01 中根據基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定基板 W 的緣部 E2 的位置。即，第一檢測步驟 S02 是在第一移動步驟 S01 中機械手 100 移動時，設置於延伸設置部 120 的基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E2 的下方通過時執行。另外，如圖 9B 所示，第一停止步驟 S03 中，使機械手 100 朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的

一側）的移動停止。即，在執行第一停止步驟 S03 時，第一移動步驟 S01 結束。

【0029】 具體而言，第一移動步驟 S01 中，使機械手 100 朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動而將延伸設置部 120 插入至基板 W 的下方，使設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 自基板 W 的下方突出，藉此使基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E2 的下方通過。即，使延伸設置部 120 移動直至設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 自基板 W 的緣部 E2 突出為止。在該情況下，第一檢測步驟 S02 中，根據基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E2 的下方通過的前後的檢測訊號的切換，判定為基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況發生了變化，並確定緣部 E2 的位置。例如，第一檢測步驟 S02 中，根據基板檢測部 130 在基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的下方通過的前後的檢測訊號的自接通向斷開的切換（基板檢測部 130 判定為有基板 W 的狀態向判定為無基板 W 的狀態的切換），來確定位於基板檢測部 130 的移動路徑上的、處於基板 W 的第一方向的另一側的緣部 E2 的位置。另外，第一停止步驟 S03 中，在基板檢測部 130 自基板 W 的下方向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）突出的位置使機械手 100 的移動停止。自第一移動步驟 S01 至第一停止步驟 S03 為止的操作如圖 9A 至圖 9B 所示般變化，且第一檢測步驟 S02 是在第一移動步驟 S01 與第一停止步驟 S03 之間執行。作為一例，第一停止步驟 S03 的執行

時點是剛剛藉由第一檢測步驟 S02 確定緣部 E2 的位置之後，但亦可設為在藉由第一檢測步驟 S02 確定緣部 E2 的位置之後機械手 100 的移動經過了預定時間的時點、或者在藉由第一檢測步驟 S02 確定緣部 E2 的位置之後機械手 100 移動至預定距離時的時點。本發明並不限定於此。

【0030】 在第一停止步驟 S03 之後，在保持機械手 100 的延伸設置部 120 位於容納容器 H 內且位於基板 W 的下方的狀態下，執行算出步驟 S04 與補正步驟 S05。具體而言，算出步驟 S04 基於在第一檢測步驟 S02 中檢測出的基板 W 的緣部 E2 的位置，算出基板 W 的相對於機械手 100 的傾斜。作為一例，算出步驟 S04 中，算出基板 W 的水平面上的傾斜的方向與傾斜量。另外，補正步驟 S05 中，基於在算出步驟 S04 中算出的基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正。補正步驟 S05 中，在機械手 100 的延伸設置部 120 位於容納容器 H 內的狀態下進行補正。即，在使插入至容納容器 H 中的機械手 100 位於容納容器 H 內的狀態下對機械手 100 的位置與姿勢進行補正。

【0031】 作為一例，在本實施形態中，在機械手 100 的延伸設置部 120 的前端部並排設置有作為基板檢測部 130 的第一基板檢測部 130a 及第二基板檢測部 130b。因此，如圖 9B 所示，在載置於容納容器 H 的基板 W 相對於機械手 100 存在傾斜的情況下，第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 在基板 W 的緣部 E2 的下方通過的時點或位置不同。藉此，如圖 7 所示，第一檢測步驟

S02 包含：第三檢測步驟 S021，根據第一基板檢測部 130a 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定位於第一基板檢測部 130a 的移動路徑上的基板 W 的緣部 E2 的位置；以及第四檢測步驟 S022，根據第二基板檢測部 130b 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定位於第二基板檢測部 130b 的移動路徑上的基板 W 的緣部 E2 的位置。例如，第三檢測步驟 S021 中，藉由第一基板檢測部 130a 在基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的下方通過的前後的檢測訊號的自接通向斷開的切換（自有基板 W 向無基板 W 的切換），對基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的位置進行檢測，第四檢測步驟 S022 中，藉由第二基板檢測部 130b 在基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的下方通過的前後的檢測訊號的自接通向斷開的切換（自有基板 W 向無基板 W 的切換），對基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的位置進行檢測。然後，第一停止步驟 S03 中，在第三檢測步驟與第四檢測步驟完成後，在第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 此兩者自基板 W 的下方突出的位置，使第一移動步驟 S01 中的機械手 100 的向第一方向的另一側的移動停止。

【0032】 因此，如圖 9B 所示，於將在第三檢測步驟 S021 中確定出的位於第一基板檢測部 130a 的移動路徑上的緣部 E2 的位置設為第一緣部位置 P1，將在第四檢測步驟 S022 中確定出的位於第二基板檢測部 130b 的移動路徑上的緣部 E2 的位置設為第二緣部位置 P2 時，算出步驟 S04 中，基於與第一緣部位置 P1 和第二緣

部位置 P2 的第二方向（前後方向 Y1）上的差值 D1 相應的第一距離資訊、以及與第一基板檢測部 130a 和第二基板檢測部 130b 的第三方向（左右方向 X1）上的分開的距離 D2 相應的第二距離資訊，算出基板 W 的相對於機械手 100 的所述第三方向的傾斜的方向與傾斜的量（例如，圖 9B 所示的傾斜角 θ）。然後，在補正步驟 S05 中，執行傾斜補正步驟 S051（圖 9C 所示），基於在算出步驟 S04 中算出的傾斜的方向與傾斜的量，使機械手 100 在水平面上順時針或逆時針旋轉，如圖 9C 所示，以機械手 100 的第三方向與基板 W 的緣部 E2 成為平行的方式對姿勢進行補正。另外，此時，在採用矩形形狀的基板 W 的情況下，機械手 100 的第二方向（前後方向 Y1）與基板 W 的中心線 L 成為平行。此處，中心線 L 是與緣部 E1 及緣部 E2 正交，將緣部 E1 與緣部 E2 連結的線。

【0033】 將第二移動步驟 S052 中的機械手 100 的動作示於圖 9D 中。第二移動步驟 S052 中，使機械手 100 以朝向容納容器 H 的開口部 O 的方式移動，使自基板 W 的緣部 E2 突出的狀態的基板檢測部 130 向基板 W 的下方移動。例如，在圖 9D 中，使機械手 100 向與第二方向（作為機械手 100 的延伸設置部 120 的延伸方向的前後方向 Y1）平行的方向移動，但亦可向第一方向的其中一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側的相反側）移動，另外，亦能夠包含直線的動作以外的情況。另外，對於傾斜補正步驟 S051 與第二移動步驟 S052，同時執行或者按照首先進行傾斜補正步驟 S051（圖 9C），接著進行第二移動步驟 S052（圖 9D）的順序執行。在

同時執行傾斜補正步驟 S051 與第二移動步驟 S052 的情況下，同時執行機械手 100 的傾斜補正步驟 S051 中的旋轉與第二移動步驟 S052 中的移動（將圖 9C 與圖 9D 的動作加以組合）。然後，如圖 9D 所示，第二停止步驟 S053 中，在基板檢測部 130 位於基板 W 的下方的狀態下，使機械手 100 向容納容器 H 的開口部 O 的移動停止。即，在執行第二停止步驟 S053 的時點，結束第二移動步驟 S052。

【0034】 關於第二停止步驟 S053 的執行手段，作為一例，第二移動步驟 S052 更包含第二檢測步驟 S0521，第二檢測步驟 S0521 中，對於基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況的變化進行檢測。即，第二檢測步驟 S0521 中，基板檢測部 130 在基板 W 的位於第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）的緣部 E2 的下方通過，並根據檢測訊號的自斷開向接通的切換（基板檢測部 130 判定為無基板 W 的狀態向判定為有基板 W 的狀態的切換）來確定基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的位置。然後，第二停止步驟 S053 中，在第二檢測步驟 S0521 中基板檢測部 130 在基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的下方通過而檢測訊號自斷開切換為接通（自無基板 W 切換為有基板 W）後，使機械手 100 的第二移動步驟 S052 中的移動停止。

【0035】 另外，第二檢測步驟 S0521 更包含：第五檢測步驟 S0522，根據第一基板檢測部 130a 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定位於第一基板檢測部 130a 的移動路徑上的基板 W 的緣部 E2 的位置；

以及第六檢測步驟 S0523，根據第二基板檢測部 130b 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定位於第二基板檢測部 130b 的移動路徑上的基板 W 的緣部 E2 的位置。例如，第五檢測步驟 S0522 中，藉由第一基板檢測部 130a 在基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的下方通過的前後的檢測訊號的自斷開向接通的切換（自無基板 W 向有基板 W 的切換）對基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的位置進行檢測，並對第一基板檢測部 130a 是否通過基板 W 的緣部 E2 並返回至基板 W 的下方進行探測。第六檢測步驟 S0523 中，藉由第二基板檢測部 130b 在基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的下方通過的前後的檢測訊號的自斷開向接通的切換（自無基板 W 向有基板 W 的切換）對基板 W 的位於第一方向的另一側的緣部 E2 的位置進行檢測，並對第二基板檢測部 130b 是否通過基板 W 的緣部 E2 並返回至基板 W 的下方進行探測。另外，將在第五檢測步驟 S0522 中確定出的緣部 E2 的位置設為第三緣部位置 P3，將在第六檢測步驟 S0523 中確定出的緣部 E2 的位置設為第四緣部位置 P4（圖 9D 所示），補正步驟 S05 可更包含傾斜補正完成確認步驟 S0524，所述傾斜補正完成確認步驟 S0524 中，基於第三緣部位置 P3 與第四緣部位置 P4 的第二移動步驟 S052 的移動方向上的差值，對針對基板 W 的傾斜的機械手 100 的補正已完成進行判定。

【0036】 作為另一個例子，算出步驟 S04 中，進一步基於在第一檢測步驟 S02 中檢測出的基板 W 的緣部 E2 的位置算出第一停止

位置，第二停止步驟 S053 中，在機械手 100 到達第一停止位置時，使第二移動步驟 S052 中的移動停止。在該情況下，可省略所述第二檢測步驟 S0521。因此，第二停止步驟 S053 的執行時點（即結束第二移動步驟 S052 時的機械手 100 的位置）可使用基板檢測部 130 並藉由第二檢測步驟 S0521 來決定，亦可藉由算出步驟 S04 來決定。本發明並不限定於此。

【0037】 進行詳細敘述時，在機械手 100 的用於對基板 W 的傾斜進行補正的傾斜補正步驟 S051 中，以基板 W 的第一方向的另一側的緣部 E2 與機械手 100 的第三方向（作為延伸設置部 120 的寬度方向的左右方向 X1）成為平行的方式使機械手 100 旋轉。因此，進行了傾斜補正步驟 S051 後的機械手 100 中，自第一基板檢測部 130a 至基板 W 的緣部 E2 為止的距離與自第二基板檢測部 130b 至基板 W 的緣部 E2 為止的距離相等。特別是，由於第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 並排設置於在第三方向上分開的位置，因此在傾斜補正完成確認步驟 S0524 中，較佳為藉由由第一基板檢測部 130a 確定出的基板 W 的緣部 E2 的位置即第三緣部位置 P3 的第二方向（前後方向 Y1）的位置、與由第二基板檢測部 130b 確定出的基板 W 的緣部 E2 的位置即第四緣部位置 P4 的第二移動步驟 S052 的移動方向上的位置一致，而判定為傾斜補正完成。

【0038】 因此，在傾斜補正完成確認步驟 S0524 中，根據基於第一基板檢測部 130a 的第三緣部位置 P3 與基於第二基板檢測部

130b 的第四緣部位置 P4 的第二移動步驟 S052 的移動方向上的位置是否一致（即，第三緣部位置 P3 與第四緣部位置 P4 的差值成為 0），對針對基板 W 的傾斜的機械手 100 的補正是否完成進行判定。因此，較佳為在第二移動步驟 S052 的期間執行傾斜補正完成確認步驟 S0524。即，關於傾斜補正步驟 S051 與第二移動步驟 S052，按照首先進行傾斜補正步驟 S051，接著進行第二移動步驟 S052 的順序來執行，在進行第二移動步驟 S052 的過程中執行第二檢測步驟 S0521（在具有兩個基板檢測部 130 的情況下分為第五檢測步驟 S0522 與第六檢測步驟 S0523）與傾斜補正完成確認步驟 S0524。然後，在第二停止步驟 S053 中使機械手 100 的第二移動步驟 S052 中的移動停止。

【0039】 另外，將第一實施形態的變形例示於圖 10 中。在第一實施形態的變形例中，第二基板檢測部 130b 進一步與第一基板檢測部 130a 在第二方向的其中一側（延伸設置部 120 自手基部 110 延伸的一側且前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側）上分開地設置（即，偏移地設置）。圖 10 是表示第一實施形態的變形例的第二停止步驟 S053 中的狀態的圖，與表示第一實施形態的第二停止步驟 S053 中的狀態的圖 9D 對應。在該情況下，在進行機械手 100 的用於對基板 W 的傾斜進行補正的傾斜補正步驟 S051 時，以基板 W 的第一方向的另一側的緣部 E2 與機械手 100 的第三方向（作為延伸設置部 120 的寬度方向的左右方向 X1）成為平行的方式使機械手 100 旋轉。因此，在進行第二移動步驟 S052 時，在機械手 100 朝向容

納容器 H 的開口部 O 的移動的過程中，偏移地設置的第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 中的任一者先在基板 W 的緣部 E2 的下方通過。因此，第二停止步驟 S053 中，較佳為在第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 中的任一者檢測到基板 W 且另一者未檢測到基板 W 的位置，使機械手 100 的第二移動步驟 S052 中的移動停止。即，亦可藉由第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 中的其中一者對基板 W 進行檢測來對基板支撐部 140 已返回至基板 W 的下方進行確定，執行第二停止步驟 S053，使機械手 100 的移動停止。藉此，能夠在對後述的基板 W 進行支撐並搬送時，對基板 W 的相對於機械手 100 的向第二方向的其中一側、第二方向的另一側的偏移進行探測。其中，在第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 偏移地設置的情況下，可為第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b 均在基板 W 的下方通過並檢測到基板 W 之後執行第二停止步驟 S053。本發明並不限定於此。

【0040】 如上所述，如圖 4 所示，在基板 W 的下表面有能夠接觸區域 R1 與不可接觸區域 R2。此處，基板支撐部 140 利用所述補正步驟 S05 對機械手 100 的位置與姿勢進行補正而成為適當的位置關係，藉此，所有的基板支撐部 140 在基板支撐步驟 S06 中僅與基板 W 的能夠接觸區域 R1 接觸。接下來，可藉由基板支撐部 140 對基板 W 進行支撐，並將基板 W 自容納容器 H 取出。具體而言，如圖 9E 所示，在基板支撐步驟 S06 中，藉由基板支撐部 140

對基板 W 進行支撐。例如，使設置於延伸設置部 120 且能夠移動的(以能夠收納或展開的方式設置於延伸設置部 120 的上表面 122 的）基板支撐部 140 展開直至與基板 W 的下表面接觸，或者，使機械手 100 沿著上下方向 Z 移動直至設置於延伸設置部 120 且無法移動的基板支撐部 140 與基板 W 的下表面接觸為止，由基板支撐部 140 對基板 W 進行支撐。此時，基板支撐部 140 僅與基板 W 的能夠接觸區域 R1 接觸以對基板 W 進行支撐（如圖 9E 所示）。然後，進一步使基板支撐部 140 或機械手 100 沿著上下方向 Z 移動，將基板 W 自容納容器 H 的槽 S 抬起，以解除基板 W 與容納容器 H 的接觸。此處，基板 W 在容納容器 H 內以載置姿勢載置於容納容器 H 的作為載置構件的槽 S 上，基板支撐步驟 S06 中，以將基板 W 在維持為載置姿勢的狀態下自作為載置構件的槽 S 向上方抬起，不破壞基板 W 與補正後的機械手 100 的相對位置的方式使機械手 100 運作。

【0041】 然後，如圖 9F 所示，取出步驟 S07 中，使支撐有基板 W 的機械手 100 向第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）移動，以將基板 W 自容納容器 H 取出。此處，在取出步驟 S07 中，在被基板支撐部 140 抬起的基板 W 維持了載置姿勢的狀態下，使機械手 100 向第一方向的其中一側（與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）移動，並經由朝向第一方向的其中一側的開口部 O 將基板 W 自容納容器 H 取出。因此，圖 7、圖 8、圖 9A 至圖 9F、圖 10 所示的基板取出方法及應

用基板取出方法的基板移送系統 20 在基於基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正後，機械手 100 的基板支撐部 140 與基板 W 的能夠接觸的區域接觸並予以支撐，可在對基板 W 進行支撐的同時將所述基板 W 自容納容器 H 取出，因此可避免由基板 W 的傾斜造成的損傷。另外，由於基於基板 W 的傾斜的機械手 100 的位置與姿勢的補正是在機械手 100 的延伸設置部 120 位於容納容器 H 內的狀態下進行補正，因此不需要將基板 W 取出前的機械手 100 的大幅度的移動，從而可提高將基板 W 取出時的控制穩定性，縮短將基板 W 取出時的時間。

【0042】 另外，所述第一實施形態中，作為設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 對基板 W 的位於遠離開口部 O 的位置的緣部 E2 進行檢測時的基板取出方法的一例進行了說明，但如圖 11A 至圖 11D 所示，亦能夠是設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 對基板 W 的位於與開口部 O 接近的位置的緣部 E1 進行檢測時的基板取出方法。此處，為了對基板檢測部 130 的檢測時的動作進行說明，圖 11A 至圖 11D 所示的機械手 100 省略了基板支撐部 140 等構件，但並不限定於此。如圖 11A 所示，第一移動步驟 S01 中，使機械手 100 向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動，以將延伸設置部 120 自開口部 O 插入至容納容器 H 內。此處，本實施形態的第一移動步驟 S01 中，可進行與圖 9A 所示的第一實施形態中的第一移動步驟 S01 相同的操作。另外，第一檢測步驟 S02 中，在第一移動步驟 S01

中根據基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定基板 W 的緣部 E1 的位置。然後，如圖 11B 所示，第一停止步驟 S03 中，在第一檢測步驟 S02 之後使機械手 100 的朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）的移動停止。

【0043】 具體而言，如圖 11A 所示，第一移動步驟 S01 中，藉由使延伸設置部 120 朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）插入至基板 W 的下方，而使設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E1 的下方通過。在該情況下，第一檢測步驟 S02 中，根據基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E1 的下方通過的前後的檢測訊號的切換，判定為基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況發生了變化，並確定緣部 E1 的位置。例如，第一檢測步驟 S02 中，根據基板檢測部 130 在基板 W 的位於第一方向的其中一側的緣部 E1 的下方通過的前後的檢測訊號的自斷開向接通的切換（基板檢測部 130 判定為無基板 W 的狀態向判定為有基板 W 的狀態的切換），來確定位於基板檢測部 130 的移動路徑上的、處於基板 W 的第一方向的其中一側的緣部 E1 的位置。此處的和基板 W 的緣部 E1 對應的第一檢測步驟 S02 可採用與上文所述的和基板 W 的緣部 E2 對應的第一檢測步驟 S02 的檢測方法相同的方法（例如包含基於第一基板檢測部 130a 的第三檢測步驟 S021 及基於第二基板檢測部 130b 的第四檢測步驟 S022）。另外，如圖 11B 所示，第一停止步驟 S03 中，在基板檢測部 130 位於基板 W 的下方的場所（基板檢測部 130 不自基板 W 的

下方突出，判定為有基板 W 的狀態）使機械手 100 的移動停止。自第一移動步驟 S01 至第一停止步驟 S03 為止的操作如圖 11A 至圖 11B 所示般變化，且在第一移動步驟 S01 與第一停止步驟 S03 之間執行第一檢測步驟 S02。關於第一停止步驟 S03 的執行時點，作為一例，可在藉由第一檢測步驟 S02 確定出緣部 E1 的位置後機械手 100 的移動經過了預定時間的時點、或者在藉由第一檢測步驟 S02 確定出緣部 E1 的位置後機械手 100 移動至預定距離時的時點執行。另外，在其他未圖示的實施形態中，第一停止步驟 S03 中，亦能夠如圖 9B 所示般使機械手 100 移動至基板檢測部 130 自基板 W 的下方突出的位置為止。本發明並不限定於此。

【0044】 另外，算出步驟 S04 中，基於在第一檢測步驟 S02 中檢測出的基板 W 的緣部 E1 的位置，算出基板 W 的相對於機械手 100 的傾斜。補正步驟 S05 中，基於在算出步驟 S04 中算出的基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正，且包含：傾斜補正步驟 S051，對機械手 100 的姿勢進行補正；第二移動步驟 S052，以設置於前端側的基板檢測部 130 朝向基板 W 的緣部 E2 的方式使機械手 100 移動；以及第二停止步驟 S053，在傾斜補正步驟 S051 完成後，在基板支撐部 140 位於基板 W 的下方且基板檢測部 130 檢測到基板 W 的位置，使機械手 100 的第二移動步驟 S052 中的移動停止。

【0045】 作為一例，如圖 11C 所示，傾斜補正步驟 S051 中，基於在算出步驟 S04 算出的傾斜的方向與傾斜的量對機械手 100 的水

平面上的姿勢進行補正。例如，以基板 W 的第一方向的其中一側的緣部 E1 與機械手 100 的第三方向成為平行的方式對機械手 100 的姿勢進行補正（例如，使機械手 100 在由左右方向 X 與前後方向 Y 構成的平面中旋轉）。此處的和基板 W 的緣部 E1 對應的傾斜補正步驟 S051 亦可採用與上文所述的和基板 W 的緣部 E2 對應的傾斜補正步驟 S051 相同的方法（例如，在第二移動步驟 S052 中進行傾斜補正完成確認步驟 S0524）。另外，如圖 11D 所示，第二移動步驟 S052 中，以位於基板 W 的下方的基板檢測部 130 朝向基板 W 的緣部 E2 的方式使機械手 100 移動。例如，在圖 11D 中，使機械手 100 向與第二方向（作為機械手 100 的延伸設置部 120 的延伸方向的前後方向 Y1）平行的方向移動，但亦可向第一方向的其中一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側的相反側）移動。如圖 11D 所示，第二停止步驟 S053 中，使第二移動步驟 S052 中的機械手 100 的移動停止。此處，關於第二停止步驟 S053 的執行時點，作為一例，可設為機械手 100 到達了算出步驟 S04 基於基板 W 的緣部 E1 的位置算出的第一停止位置時的時點。本發明並不限定於此。

【0046】 藉此，在藉由自圖 11A 至圖 11D 為止的步驟對針對基板 W 的傾斜的機械手 100 的位置與姿勢進行補正後，可執行上文所述的圖 9E 所示的基板支撐步驟 S06 與圖 9F 所示的取出步驟 S07 來將基板 W 在進行支撐的同時自容納容器 H 取出。即，即便根據自圖 11A 至圖 11D 為止的步驟，設置於延伸設置部 120 的前端側

的基板檢測部 130 檢測出的緣部不同，亦可採用與上文所述的圖 9E 所示的基板支撐步驟 S06 和圖 9F 所示的取出步驟 S07 相同的手段將基板 W 在進行支撐的同時自容納容器 H 取出。

【0047】 據此可知，在基板檢測部 130 設置於機械手 100 的延伸設置部 120 的前端部的第一實施形態中，可在第一檢測步驟 S02 中對基板 W 的緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個進行檢測。另外，在檢測到緣部 E2 的情況下，第一停止步驟 S03 的停止位置是基板檢測部 130 自基板 W 突出的位置，且第二移動步驟 S052 的移動方向是延伸設置部 120 朝向容納容器 H 的開口部 O（例如，朝向第一方向的其中一側），自基板 W 突出的基板檢測部 130 返回至基板 W 的下方的方向。相對於此，在檢測到緣部 E1 的情況下，第一停止步驟 S03 的停止位置可為基板檢測部 130 位於基板 W 的下方的位置（不突出），亦可為基板檢測部 130 自基板 W 突出的位置。另外，第二移動步驟 S052 的移動方向可為位於基板 W 的下方的基板檢測部 130 朝向第一方向的另一側的方向，亦可為自基板 W 突出的基板檢測部 130 返回至基板 W 的下方的方向。本發明並不限定於此。

【0048】 接著，藉由圖 12A 至圖 12F，對與第二實施形態相關的基板取出方法進行說明，所述第二實施形態中，基板檢測部 130 設置於延伸設置部 120 的第二方向的另一側（與前後方向 Y1 的箭頭所指示的一側相反的一側）即基端側（延伸設置部 120 的接近手基部 110 的一側），且包含在與第二方向（前後方向 Y1）正交

的第三方向（左右方向 X1）上分開地設置的第一基板檢測部 130a 與第二基板檢測部 130b。在該情況下，設置於延伸設置部 120 的基端側的基板檢測部 130 難以通過基板 W 的遠離開口部 O 的緣部 E2，因此，藉由設置於延伸設置部 120 的基端側的基板檢測部 130 對基板 W 的遠離開口部 O 的緣部 E2 進行檢測欠佳，但並非將其除外。較佳為使設置於延伸設置部 120 的基端側的基板檢測部 130 在接近開口部 O 的緣部 E1 的下方通過，藉此，利用設置於延伸設置部 120 的基端側的基板檢測部 130 來確定基板 W 的接近開口部 O 的緣部 E1 的位置。此處，為了對基板檢測部 130 的檢測進行說明，自圖 12A 至圖 12D 所示的機械手 100 中省略了基板支撐部 140 等構件，但並不限定於此。首先，如圖 12A 所示，第一移動步驟 S01 中，使機械手 100 向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動，將延伸設置部 120 自開口部 O 插入至容納容器 H 內。此處，本實施形態的第一移動步驟 S01 中，亦可進行與圖 9A 所示的第一移動步驟 S01 相同的操作。另外，第一檢測步驟 S02 在第一移動步驟 S01 中根據基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況的變化來確定基板 W 的緣部 E1 的位置。然後，如圖 12B 所示，第一停止步驟 S03 中，使機械手 100 朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）的移動停止。

【0049】 具體而言，如圖 12A 所示，第一移動步驟 S01 中，藉由使機械手 100 朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）移動並將延伸設置部 120 插入至基板 W 的下方，而使設

置於延伸設置部 120 的基端側的基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E1 的下方通過。在該情況下，第一檢測步驟 S02 中，根據基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E1 的下方通過的前後的檢測訊號的切換，判定為基板檢測部 130 對基板 W 的檢測狀況發生了變化，並確定緣部 E1 的位置。例如，第一檢測步驟 S02 中，根據基板檢測部 130 在基板 W 的位於第一方向的其中一側的緣部 E1 的下方通過的前後的檢測訊號的自斷開向接通的切換（基板檢測部 130 判定為無基板 W 的狀態向判定為有基板 W 的狀態的切換），來確定位於基板檢測部 130 的移動路徑上的、處於基板 W 的第一方向的其中一側的緣部 E1 的位置。此處的與基板 W 的緣部 E1 對應的第一檢測步驟 S02 可更包含利用所述第一基板檢測部 130a 的第三檢測步驟 S021、以及利用第二基板檢測部 130b 的第四檢測步驟 S022。另外，如圖 12B 所示，第一停止步驟 S03 中，在基板檢測部 130 位於基板 W 的下方的場所使機械手 100 的移動停止。自第一移動步驟 S01 至第一停止步驟 S03 為止的操作如圖 12A 至圖 12B 所示般變化，且在第一移動步驟 S01 與第一停止步驟 S03 之間執行第一檢測步驟 S02。關於此處的第一停止步驟 S03 的執行時點，作為一例，是剛剛藉由第一檢測步驟 S02 確定出緣部 E1 的位置之後，亦可設為在藉由第一檢測步驟 S02 確定出緣部 E1 的位置後機械手 100 的移動經過了預定時間的時點，或者在藉由第一檢測步驟 S02 確定出緣部 E1 的位置後機械手 100 移動至預定距離為止時的時點。本發明並不限定於此。

【0050】 在第一停止步驟 S03 之後，在保持機械手 100 的延伸設置部 120 位於容納容器 H 內且位於基板 W 的下方的狀態下，執行算出步驟 S04 與補正步驟 S05。具體而言，算出步驟 S04 中，基於在第一檢測步驟 S02 中檢測出的基板 W 的緣部 E1 的位置，算出基板 W 的相對於機械手 100 的傾斜。作為一例，算出步驟 S04 中，算出基板 W 的水平面上傾斜的方向與傾斜量。另外，補正步驟 S05 中，基於在算出步驟 S04 中算出的基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正，且包含：傾斜補正步驟 S051，對機械手 100 的姿勢進行補正；第二移動步驟 S052，以設置於基端側的基板檢測部 130 朝向基板 W 的緣部 E1 的方式使機械手 100 移動；以及第二停止步驟 S053，在傾斜補正步驟 S051 完成後，在基板支撐部 140 位於基板 W 的下方且基板檢測部 130 檢測到基板 W 的位置，使機械手 100 的第二移動步驟 S052 中的移動停止。補正步驟 S05 中，在機械手 100 的延伸設置部 120 位於容納容器 H 內的狀態下進行補正。即，在使插入至容納容器 H 中的機械手 100 位於容納容器 H 內的狀態下對機械手 100 的位置與姿勢進行補正。

【0051】 作為一例，如圖 12C 所示，傾斜補正步驟 S051 中，基於在算出步驟 S04 中算出的傾斜的方向與傾斜的量對機械手 100 的水平面上的姿勢進行補正。例如，以基板 W 的第一方向的其中一側的緣部 E1 與機械手 100 的第三方向（左右方向 X1）成為平行的方式對機械手 100 的姿勢進行補正（例如，使機械手 100 在由

左右方向 X 與前後方向 Y 構成的平面中旋轉）。接著，如圖 12D 所示，第二移動步驟 S052 中，使機械手 100 以朝向容納容器 H 的開口部 O 的方式移動，第二停止步驟 S053 中，在基板檢測部 130 位於基板 W 的緣部 E1 的附近且判定為有基板 W 的位置，使第二移動步驟 S052 中的機械手 100 的朝向開口部 O 的移動停止。例如，使機械手 100 向第一方向的其中一側（例如，與前後方向 Y 的箭頭所指示的一側相反的一側）沿著直線狀的路線移動，亦能夠包含第一方向（為前後方向 Y，且與容納容器 H 的載置基板 W 的槽 S 平行）、第二方向（為前後方向 Y1，且與機械手 100 的延伸設置部 120 的延伸方向平行）、或直線的動作以外的情況。另外，對於傾斜補正步驟 S051 與第二移動步驟 S052，同時執行或者按照首先進行傾斜補正步驟 S051（圖 12C），接著進行第二移動步驟 S052（圖 12D）的順序執行。然後，如圖 12D 所示，第二停止步驟 S053 中，使機械手 100 朝向容納容器 H 的開口部 O 的移動停止。即，在執行第二停止步驟 S053 的時點，結束第二移動步驟 S052。

【0052】 另外，在第二實施形態的第二移動步驟 S052 中，在圖 12C 所示的傾斜補正步驟 S051 完成後，使機械手 100 以朝向開口部 O 的方式移動。在該過程中，基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E1 的下方通過，藉由檢測訊號的自接通向斷開的切換（自有基板 W 向無基板 W 的切換）來對基板 W 的緣部 E1 的位置進行檢測，然後使機械手 100 的朝向開口部 O 的移動停止。然後，使機械手 100 再次朝向第一方向的另一側（前後方向 Y 的箭頭所指示的一側）

開始進行移動，基板檢測部 130 在基板 W 的緣部 E1 的下方通過，藉由檢測訊號自斷開向接通的切換（自無基板 W 向有基板 W 的切換）對基板 W 的緣部 E1 的位置進行檢測，然後使機械手 100 的朝向第一方向的另一側的移動停止。如此，在第二實施形態的情況下，在傾斜補正步驟 S051 之後的第二移動步驟 S052 中，機械手 100 返回（朝向開口部 O 移動）或者前進（朝向第一方向的另一側移動），可使所述機械手 100 在圖 12D 所示的基板檢測部位於緣部 E1 的附近且檢測到基板 W 的位置停止。

【0053】 另外，作為另一個實施形態，存在如下情況，即：基於在第一移動步驟 S01 中檢測到的緣部 E1 的位置算出第一停止位置，第二移動步驟 S052 中，在機械手 100 到達第一停止位置時停止移動。詳細而言，算出步驟 S04 中，進一步基於在第一移動步驟 S01 中檢測出的基板 W 的緣部 E1 的位置，算出基板檢測部 130 位於基板 W 的緣部 E1 的附近、且處於判定為有基板 W 的狀態的第一停止位置，第二停止步驟 S053 中，在機械手 100 到達第一停止位置時，使第二移動步驟 S052 中的移動停止。在該情況下，亦可省略上文所述的第二檢測步驟 S0521（包含利用第一基板檢測部 130a 的第五檢測步驟 S0522 以及利用第二基板檢測部 130b 的第六檢測步驟 S0523）。因此，第二停止步驟 S053 的執行時點（即結束第二移動步驟 S052 時的機械手 100 的位置）可藉由第二檢測步驟 S0521（使用基板檢測部 130）來決定，亦可藉由算出步驟 S04 來決定。本發明並不限定於此。另外，此處的與基板 W 的緣部 E1

對應的補正步驟 S05 亦可採用包含所述傾斜補正完成確認步驟 S0524 的手段。

【0054】 藉此，在藉由自圖 12A 至圖 12D 為止的步驟對針對基板 W 的傾斜的機械手 100 的位置與姿勢進行補正後，可執行圖 12E 所示的基板支撐步驟 S06 與圖 12F 所示的取出步驟 S07 而在將基板 W 進行支撐的同時自容納容器 H 取出。圖 12E 所示的基板支撐步驟 S06 及圖 12F 所示的取出步驟 S07 亦可採用與圖 9E 所示的基板支撐步驟 S06 及圖 9F 所示的取出步驟 S07 相同的手段（基板檢測部 130 的位置不同）。即，可藉由自圖 9A 至圖 11D 為止的步驟並利用設置於延伸設置部 120 的前端側的基板檢測部 130 以緣部 E（緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個）作為補正的依據進行檢測，亦可藉由自圖 12A 至圖 12F 為止的步驟並利用設置於延伸設置部 120 的基端側的基板檢測部 130 以緣部 E（較佳為緣部 E1）作為補正的依據進行檢測。據此可知，基板檢測部 130 可設置於機械手 100 的延伸設置部 120 的前端部（第一實施形態），基板檢測部 130 亦可設置於機械手 100 的延伸設置部 120 的基端部（第二實施形態）。另外，在其他未圖示的實施形態中，基板檢測部 130 可在機械手 100 的延伸設置部 120 的前端部與基端部設置多個，亦可設置於前端部與基端部之間。只要基板檢測部 130 在基板 W 的至少一個直線狀的緣部 E（緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個）的位置通過，對該緣部 E（緣部 E1 與緣部 E2 中的任一個）的位置進行確定，並基於基板 W 的傾斜對機械手 100 的位置與姿勢進行補正，

然後機械手 100 的基板支撐部 140 與基板 W 的能夠接觸的區域接觸，可將基板 W 在進行支撐的同時自容納容器 H 取出即可。本發明並不限定於此。

【0055】 最後，應說明的是，以上的實施形態僅用於本發明的技術方案的說明，並不限定於此。參照所述實施形態對本發明進行詳細的說明，但若為本領域技術人員，則當然可理解，對於所述實施形態所記載的技術方案，依然可進行修正或者對一部分或全部的技術特徵的均等的置換，但是，該些修正或置換不使對應的技術方案的本質脫離本發明的實施例的技術方案的範圍。

[產業上的可利用性]

【0056】 本發明的基板取出方法及應用基板取出方法的基板移送系統可提高將基板取出時的控制穩定性，且縮短將基板 W 取出時的時間。

【符號說明】

【0057】

20:基板移送系統

22:基板搬送模組

22a:框體

22b:移動體

22c:引導結構

24:控制部/控制裝置

30:基板搬送機器人

32:臂部/臂構件

34:主體部

36:臂驅動部

100:機械手

110:手基部

120:延伸設置部

122:上表面

124:安裝板

130:基板檢測部

130a:第一基板檢測部

130b:第二基板檢測部

140:基板支撐部

140A:第一基板支撐部

140B:第二基板支撐部

140C:第三基板支撐部

150:限制部

150A:第一限制部

150B:第二限制部

160:驅動部

C1:負載埠

C2:處理裝置

D1:差值

D2:距離

E:緣部

E1:緣部

E2:緣部

H:容納容器

L:中心線

O:開口部

P1:第一緣部位置

P2:第二緣部位置

P3:第三緣部位置

P4:第四緣部位置

R1:能夠接觸區域

R2:不可接觸區域

S:槽

S01:第一移動步驟

S02:第一檢測步驟

S021:第三檢測步驟

S022:第四檢測步驟

S03:第一停止步驟

S04:算出步驟

S05:補正步驟

S051:傾斜補正步驟

S052:第二移動步驟

S0521:第二檢測步驟

S0522:第五檢測步驟

S0523:第六檢測步驟

S0524:傾斜補正完成確認步驟

S053:第二停止步驟

S06:基板支撐步驟

S07:取出步驟

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

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種基板取出方法，藉由設置於基板搬送機器人的機械手將在第一方向的其中一側具有開口部的容納容器內的規定位置所載置的基板取出，所述基板取出方法的特徵在於，

所述機械手包括手基部、自所述手基部向第二方向的其中一側延伸的延伸設置部、設置於所述延伸設置部的基板檢測部、以及設置於所述延伸設置部的基板支撐部，且由控制裝置進行控制，

所述基板取出方法包含：

第一移動步驟，使所述機械手向所述第一方向的另一側移動，將所述延伸設置部自所述開口部插入至所述容納容器內；

第一檢測步驟，在所述第一移動步驟中，根據所述基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化來確定所述基板的至少一個直線狀的緣部的位置；

第一停止步驟，使所述機械手朝向所述第一方向的另一側的移動停止；

算出步驟，基於在所述第一檢測步驟中檢測出的所述基板的所述緣部的位置，算出所述基板的相對於所述機械手的傾斜；

補正步驟，基於在所述算出步驟中算出的所述基板的傾斜，對所述機械手的位置與姿勢進行補正；

基板支撐步驟，由所述基板支撐部對所述基板進行支撐；以及

取出步驟，使支撐有所述基板的所述機械手向所述第一方向的其中一側移動，以將所述基板自所述容納容器取出，

所述補正步驟中，

在所述機械手的所述延伸設置部位於所述容納容器內的狀態下進行補正。

【請求項2】 如請求項1所述的基板取出方法，其中，

所述補正步驟包含：

傾斜補正步驟，對所述機械手的姿勢進行補正；

第二移動步驟，以所述基板檢測部朝向所述基板的第一方向上的緣部的方式使所述機械手移動；以及

第二停止步驟，在所述傾斜補正步驟完成後，在所述基板支撐部位於所述基板的下方且所述基板檢測部檢測到所述基板的位置，使所述機械手的所述第二移動步驟中的移動停止。

【請求項3】 如請求項2所述的基板取出方法，其中，

所述第一移動步驟中，藉由使所述延伸設置部朝向所述第一方向的另一側在所述基板的下方移動，而使所述基板檢測部在所述基板的所述緣部的下方通過，

所述第一檢測步驟中，根據所述基板檢測部在所述基板的所述緣部的下方通過的前後的檢測訊號的切換，判定為所述基板檢測部對所述基板的檢測狀況發生了變化，以確定所述緣部的位置。

【請求項4】 如請求項3所述的基板取出方法，其中，

所述第一停止步驟中，在所述基板檢測部自所述基板的下方朝所述第一方向的另一側突出的位置使所述機械手的移動停止，

所述第二移動步驟中，使所述機械手以朝向所述容納容器的所述開口部的方式移動，

所述第二停止步驟中，在所述基板檢測部在位於所述基板的所述第一方向的另一側的所述緣部的下方通過、且所述檢測訊號自斷開切換為接通後，使所述機械手的所述第二移動步驟中的移動停止。

【請求項5】 如請求項 4 所述的基板取出方法，其中，

所述第一檢測步驟中，藉由所述基板檢測部在位於所述基板的所述第一方向的另一側的所述緣部的下方通過的前後的所述檢測訊號的自接通向斷開的切換，對所述基板的所述第一方向的另一側的所述緣部的位置進行檢測。

【請求項6】 如請求項 2 所述的基板取出方法，其中，

所述算出步驟中，算出所述基板的水平面上的傾斜的方向與傾斜量，

所述傾斜補正步驟基於算出的所述傾斜的方向與傾斜的量，對所述機械手的水平面上的姿勢進行補正。

【請求項7】 如請求項 2 所述的基板取出方法，其中，

所述第二移動步驟更包含第二檢測步驟，

所述第二檢測步驟中，對於所述基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化進行檢測，

所述第二停止步驟中，在所述第二檢測步驟後，使所述機械手的所述第二移動步驟中的移動停止。

【請求項8】 如請求項 2 所述的基板取出方法，其中，

所述算出步驟中，進一步基於所述基板的緣部的位置算出第一停止位置，

所述第二停止步驟中，在所述機械手到達所述第一停止位置時，使所述第二移動步驟中的移動停止。

【請求項9】 如請求項 2 所述的基板取出方法，其中，

對於所述傾斜補正步驟與所述第二移動步驟，同時執行或者按照首先進行所述傾斜補正步驟，接著進行所述第二移動步驟的順序執行。

【請求項10】 如請求項 2 所述的基板取出方法，其中，

所述傾斜補正步驟中，以所述基板的所述第一方向的其中一側或另一側的緣部與所述機械手的和所述第二方向正交的第三方向平行的方式對所述機械手的姿勢進行補正。

【請求項11】 如請求項 1 所述的基板取出方法，其中，

所述基板在所述容納容器內以載置姿勢載置於所述容納容器的載置構件上，

所述基板支撐步驟中，將所述基板在維持為載置姿勢的狀態下自所述載置構件向上方抬起，

所述取出步驟中，在將被所述基板支撐部抬起的所述基板維持載置姿勢的狀態下，使所述機械手向所述第一方向的其中一側

移動，以將所述基板自所述容納容器取出。

【請求項12】　如請求項 2 所述的基板取出方法，其中，

所述基板檢測部包含第一基板檢測部、以及與所述第一基板檢測部在和所述第二方向正交的第三方向上分開地設置的第二基板檢測部，

所述第一檢測步驟包含：

第三檢測步驟，根據所述第一基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化來確定所述基板的緣部的位置；以及

第四檢測步驟，根據所述第二基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化來確定所述基板的緣部的位置，

將在所述第三檢測步驟中確定出的所述緣部的位置作為第一緣部位置，

將在所述第四檢測步驟中確定出的所述緣部的位置作為第二緣部位置，

所述算出步驟中，基於與所述第一緣部位置和所述第二緣部位置的所述第二方向上的差值相應的第一距離資訊、以及與所述第一基板檢測部和所述第二基板檢測部的所述第三方向上的分開的距離相應的第二距離資訊，算出所述基板相對於所述機械手的所述第三方向的傾斜的方向與傾斜的量。

【請求項13】　如請求項 12 所述的基板取出方法，其中，

所述第一停止步驟中，

在所述第一基板檢測部與所述第二基板檢測部此兩者自所述

基板的下方突出的位置，使所述第一移動步驟中的所述機械手的向所述第一方向的另一側的移動停止，

關於所述傾斜補正步驟與所述第二移動步驟，按照首先進行所述傾斜補正步驟，接著進行所述第二移動步驟的順序執行，

所述第二移動步驟更包含：

第五檢測步驟，根據所述第一基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化來確定所述基板的緣部的位置；以及

第六檢測步驟，根據所述第二基板檢測部對所述基板的檢測狀況的變化來確定所述基板的緣部的位置，

將在所述第五檢測步驟中確定出的所述緣部的位置作為第三緣部位置，

將在所述第六檢測步驟中確定出的所述緣部的位置作為第四緣部位置，

所述補正步驟更包含傾斜補正完成確認步驟，所述傾斜補正完成確認步驟中，基於所述第三緣部位置與所述第四緣部位置的差值，對所述機械手針對所述基板的傾斜的補正已完成進行判定。

【請求項14】　如請求項 12 所述的基板取出方法，其中，

所述第二基板檢測部進一步與所述第一基板檢測部在所述第二方向的其中一側分開地設置，

所述第二停止步驟中，在所述第一基板檢測部與所述第二基板檢測部中的其中一者檢測到所述基板、且另一者未檢測到所述

基板的位置，使所述機械手的所述第二移動步驟中的移動停止。

【請求項15】　一種基板移送系統，包括：

基板搬送機器人，包括用於對基板進行支撐的機械手、以及將所述機械手以移動自如的方式予以保持的移動機構；

基板搬送模組，在內部設置所述基板搬送機器人；以及

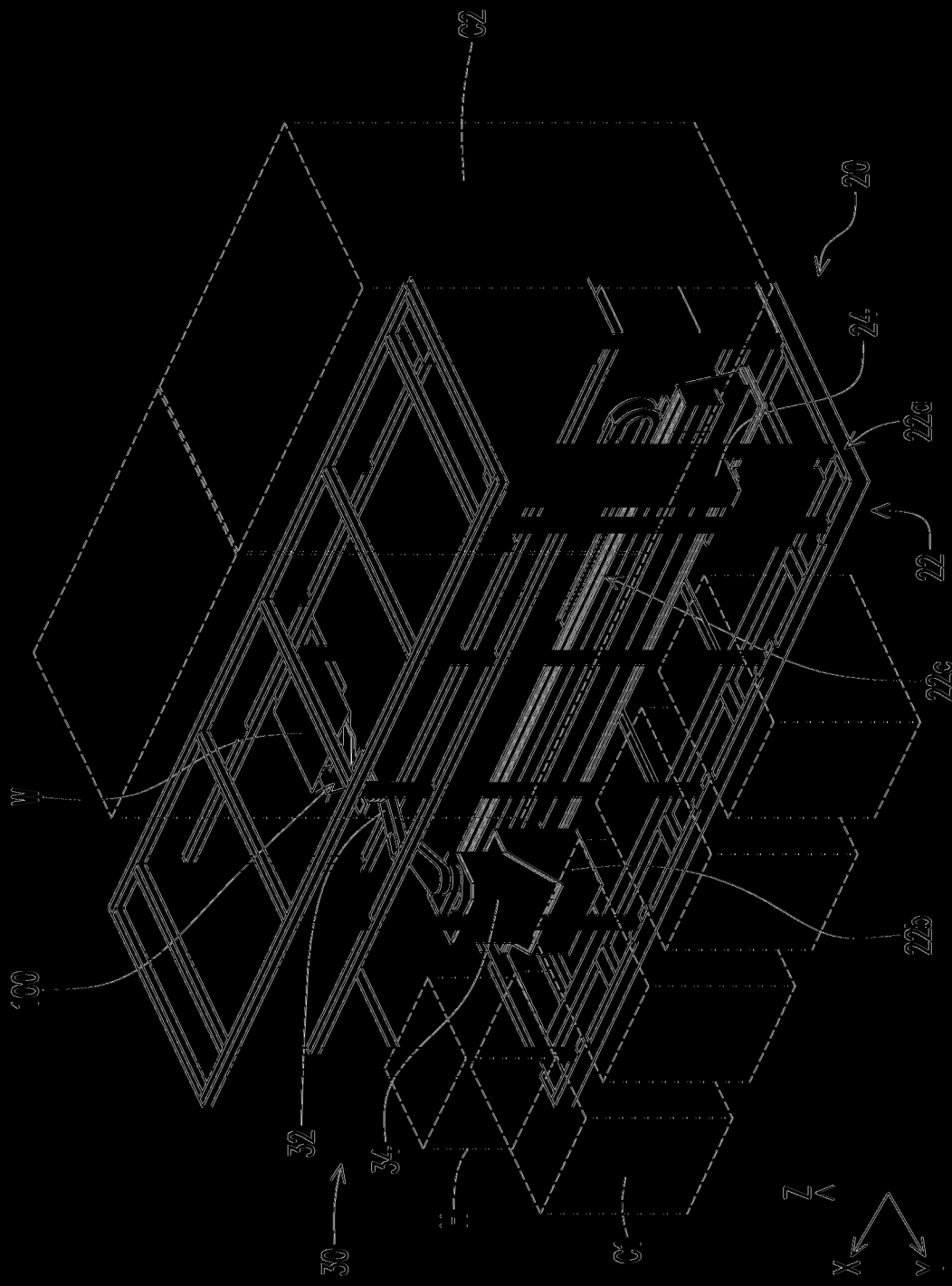
控制裝置，對所述基板搬送機器人進行控制，

所述基板移送系統的特徵在於，

所述基板搬送機器人的所述機械手包括手基部、自所述手基部向第二方向的其中一側延伸的延伸設置部、設置於所述延伸設置部的基板檢測部、以及設置於所述延伸設置部的基板支撐部，且由所述控制裝置進行控制，

所述控制裝置藉由如請求項1至14中任一項所述的基板取出方法，對所述基板搬送機器人進行控制並利用所述機械手將載置於容納容器內的規定位置的基板取出。

(發明圖式)



【圖 2】

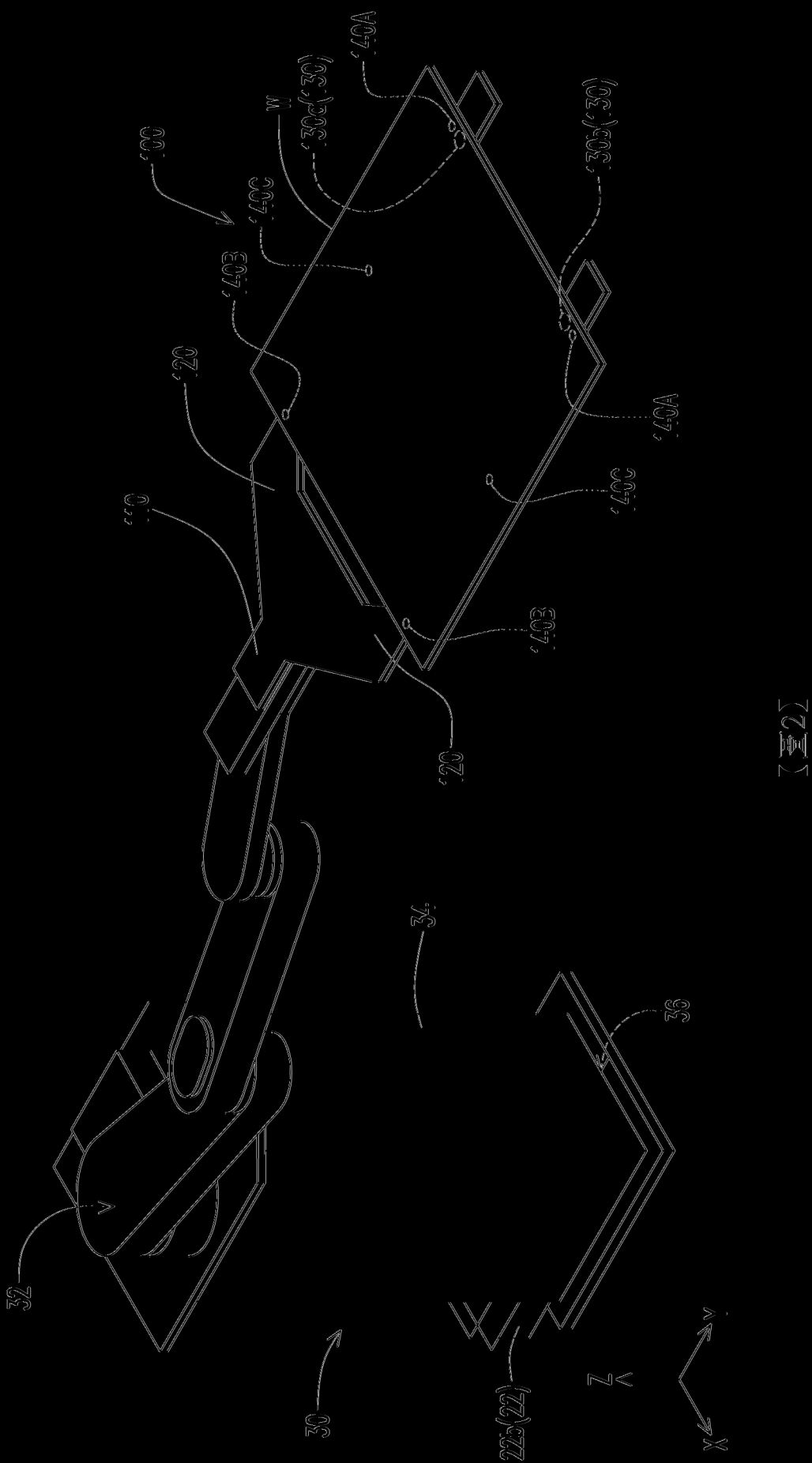
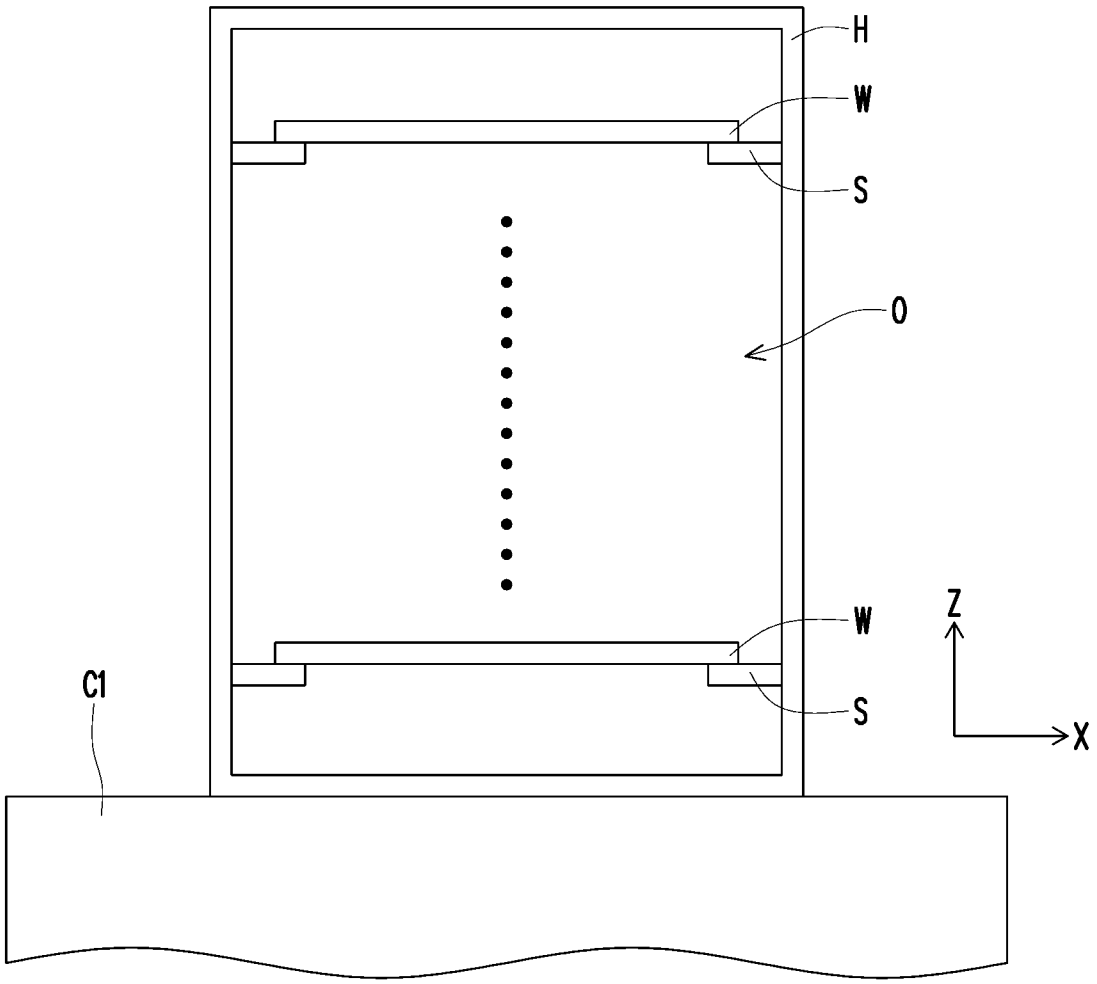

100
W
30c(30)
40A
30b(30)
40c
40B
20
10
40A
40c
40B
20
34
36
32
30
22b(22)
Z
Y
X

圖2



【圖3】

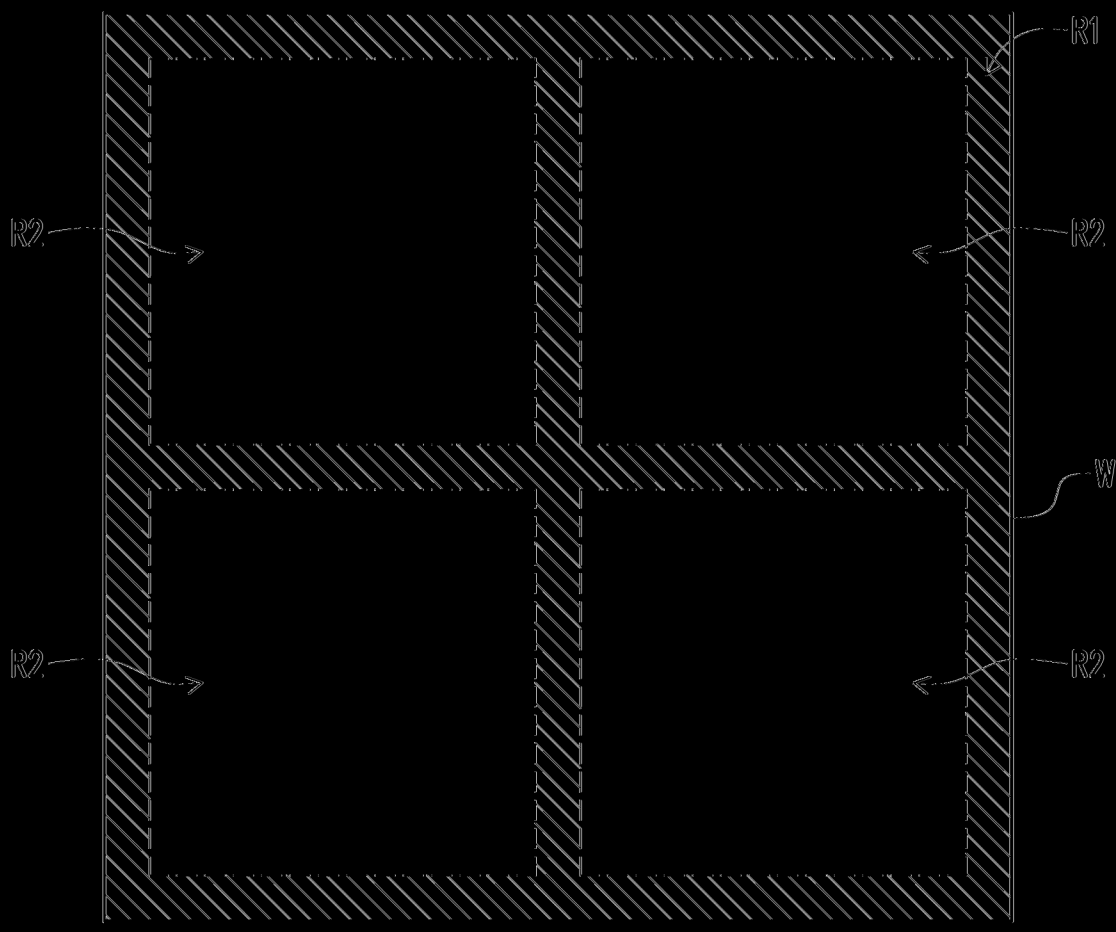
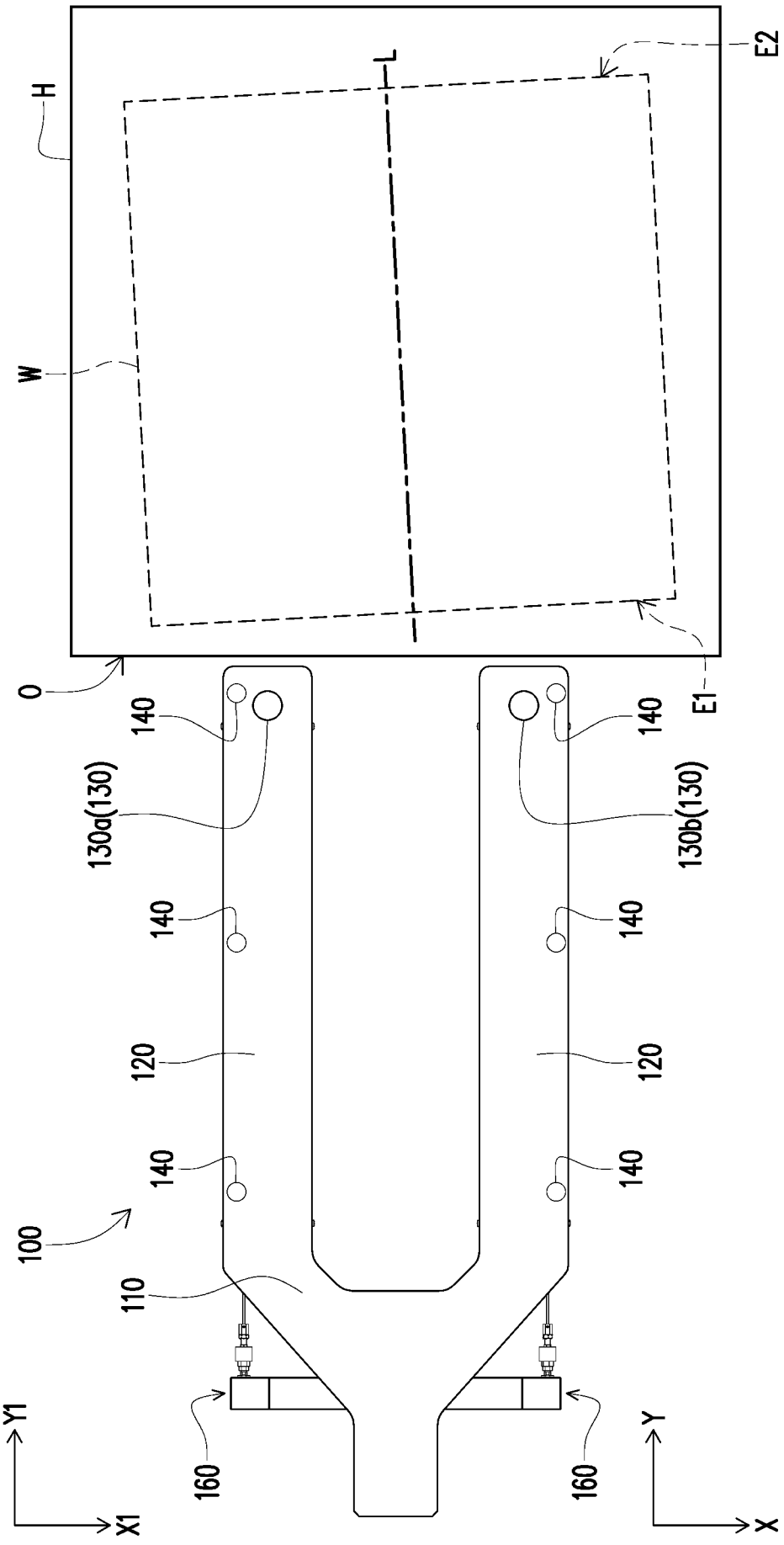


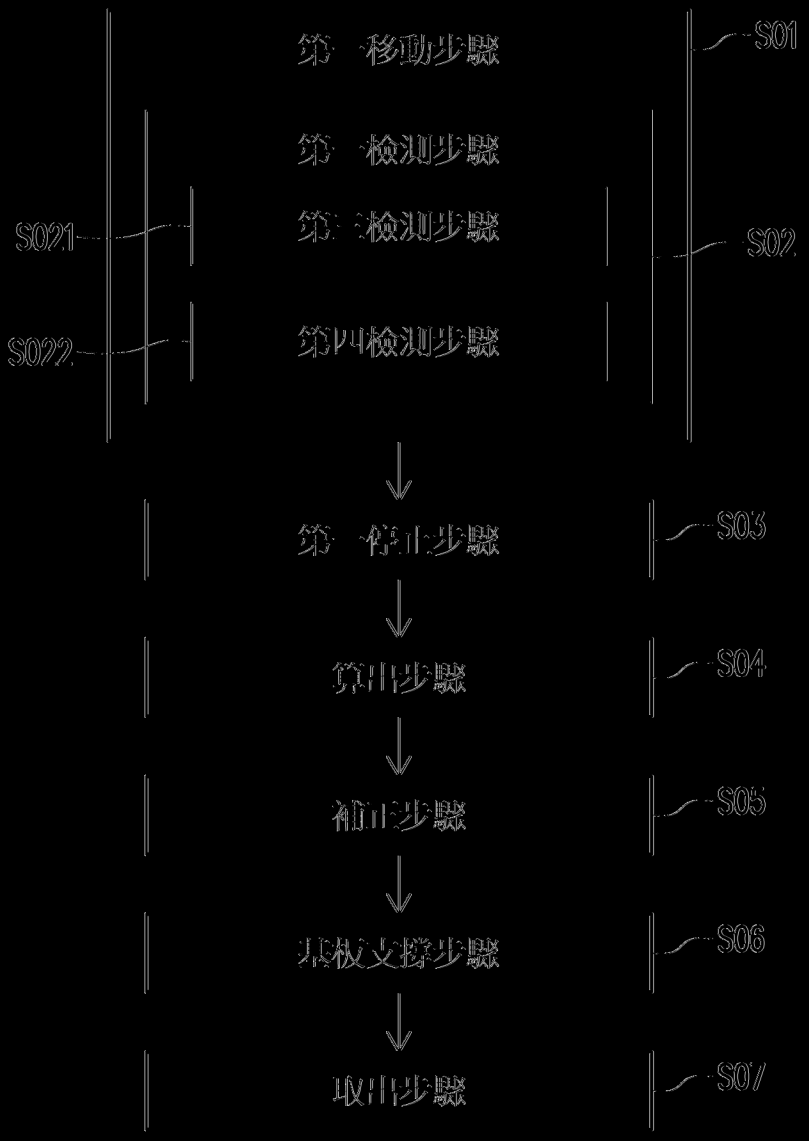
圖4

100
50A(50)
40A(40)
30(30)
40A(40)
50A(50)
40A(40)
30(30)
50A(50)
40A(40)
22
22
40A(40)
W
40A(40)
22
22
40A(40)
60
50B(50)
24
60
Z
Y
X

圖 5



【圖6】


第一移動步驟
S01
第一檢測步驟
第二檢測步驟
S021
S02
第四檢測步驟
S022
第一停止步驟
S03
算出步驟
S04
補正步驟
S05
基板支撐步驟
S06
取出步驟
S07

[圖7]

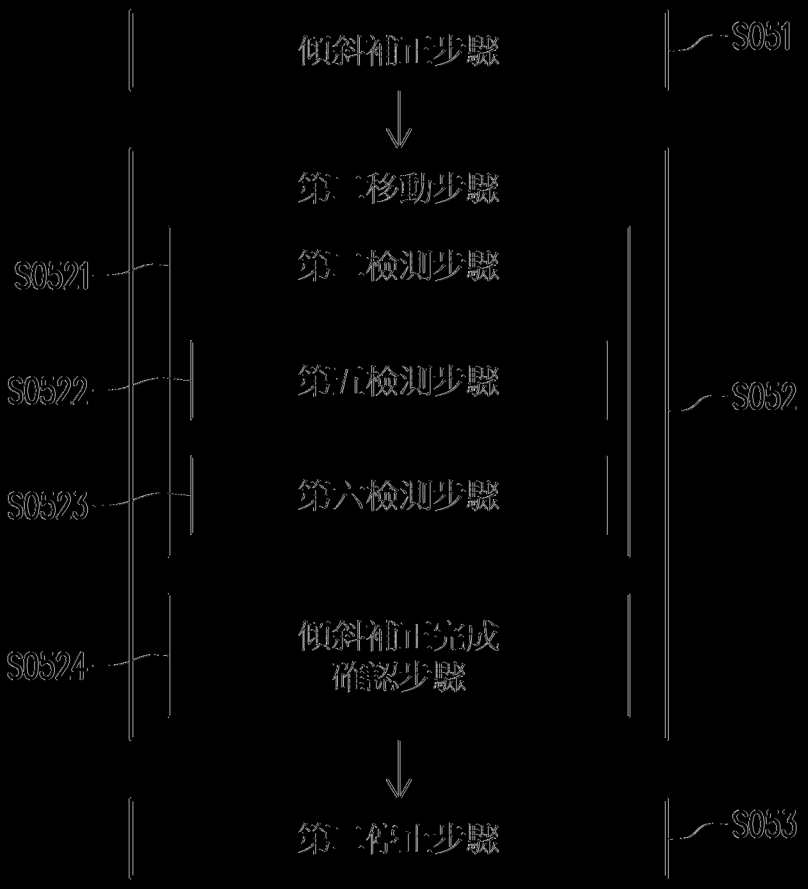
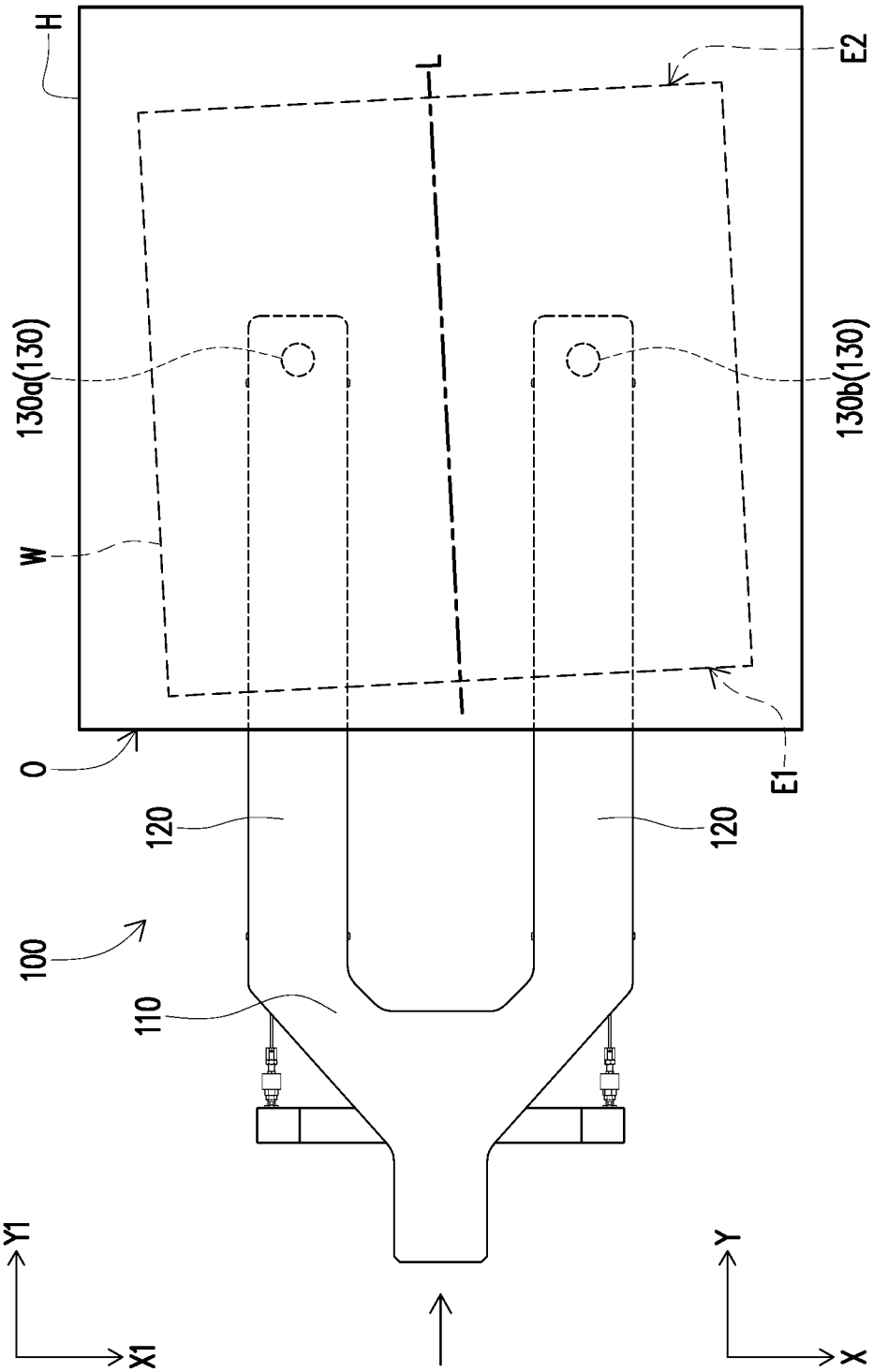
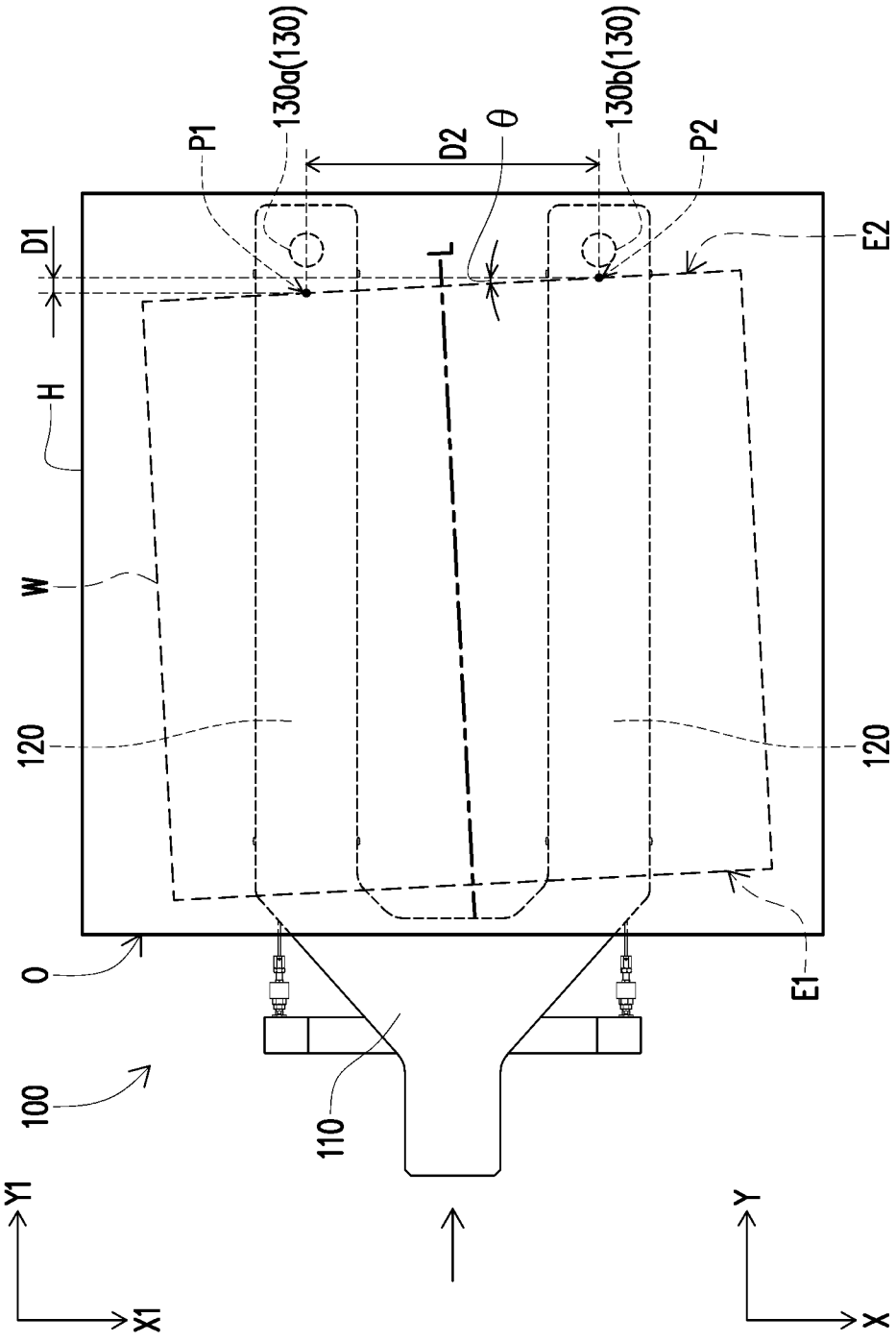

傾斜補正步驟
S051
第一移動步驟
第一檢測步驟
S0521
第二檢測步驟
S0522
第六檢測步驟
S0523
傾斜補正完成確認步驟
S0524
S052
第二停止步驟
S053

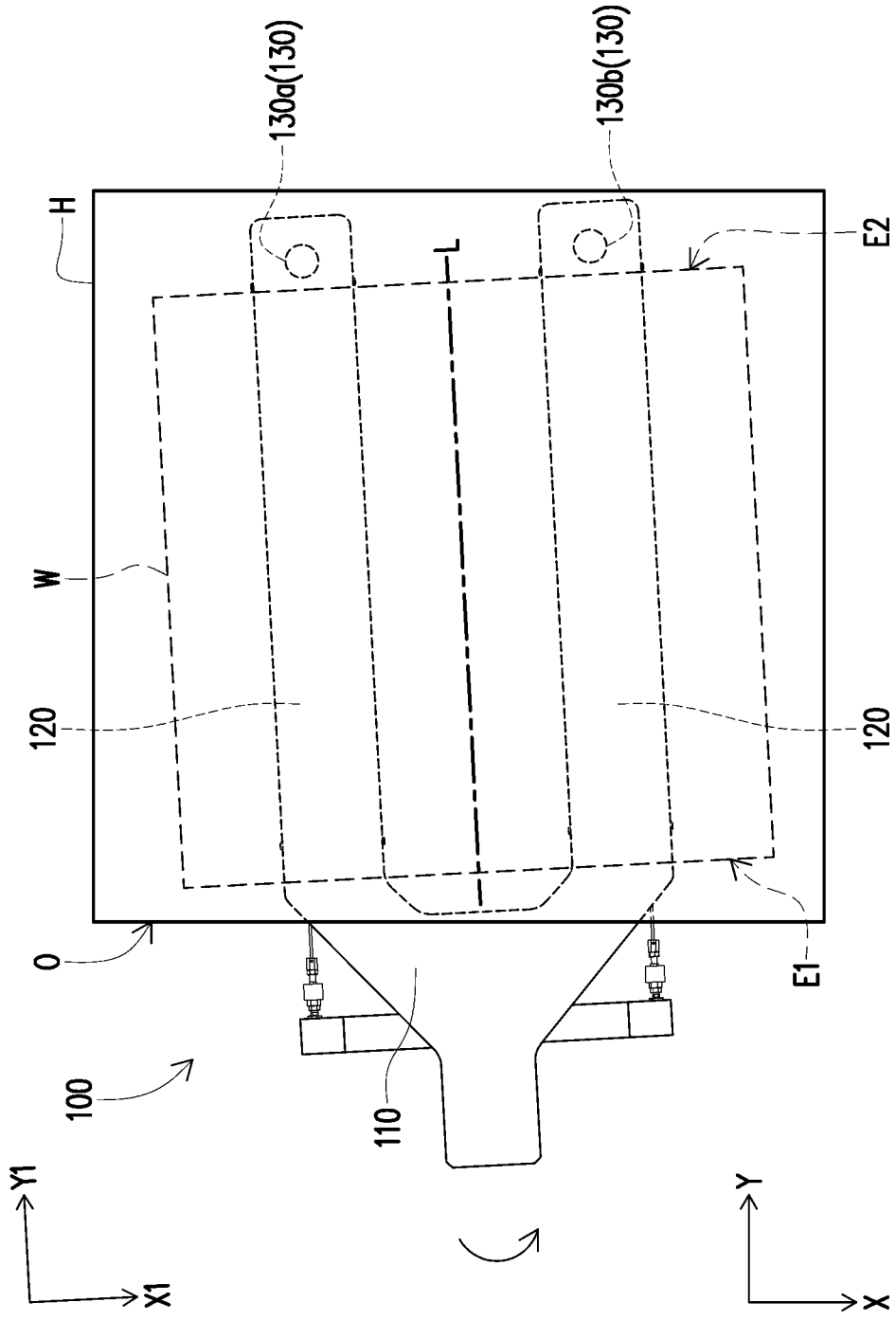
圖8



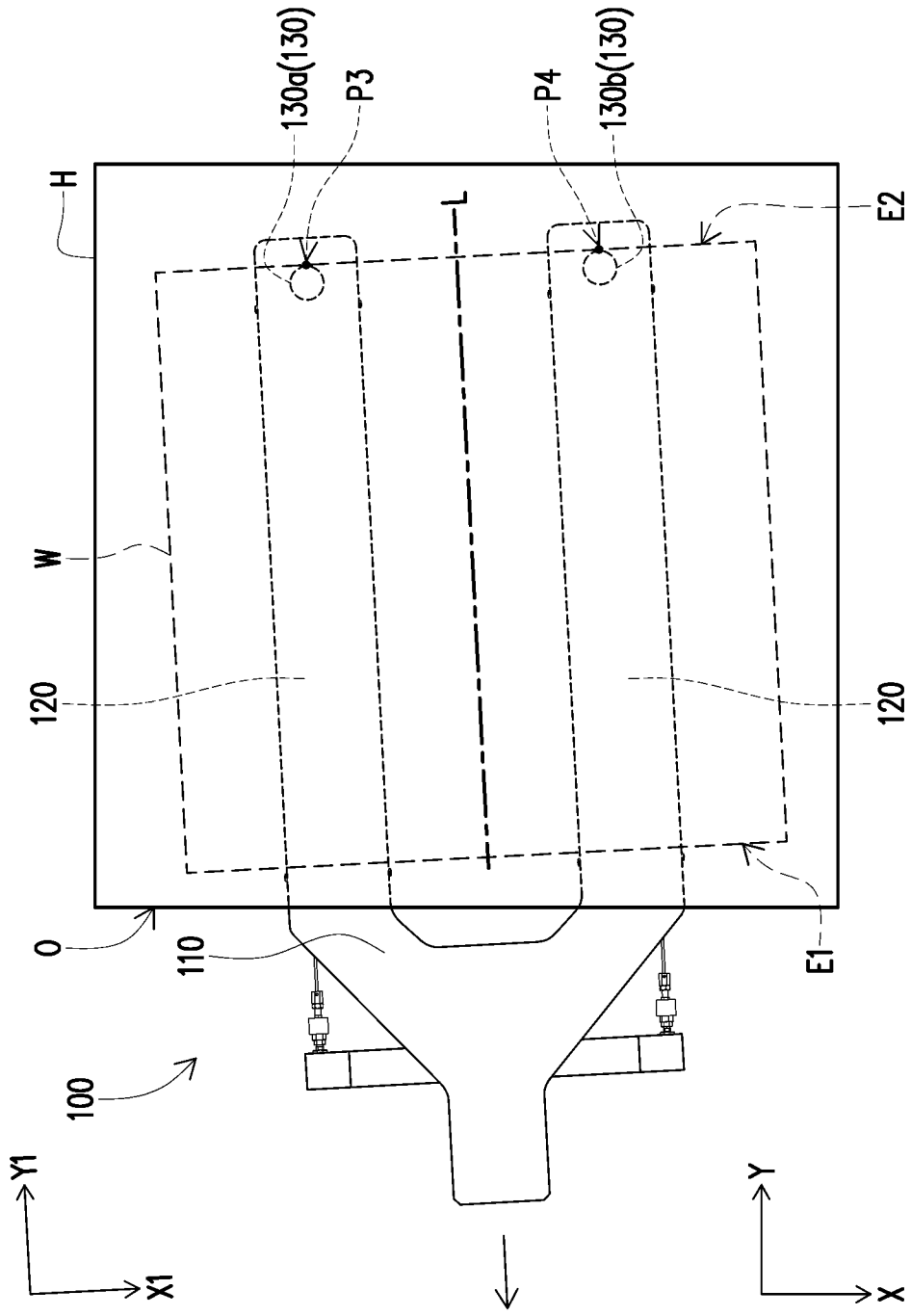
【圖9A】



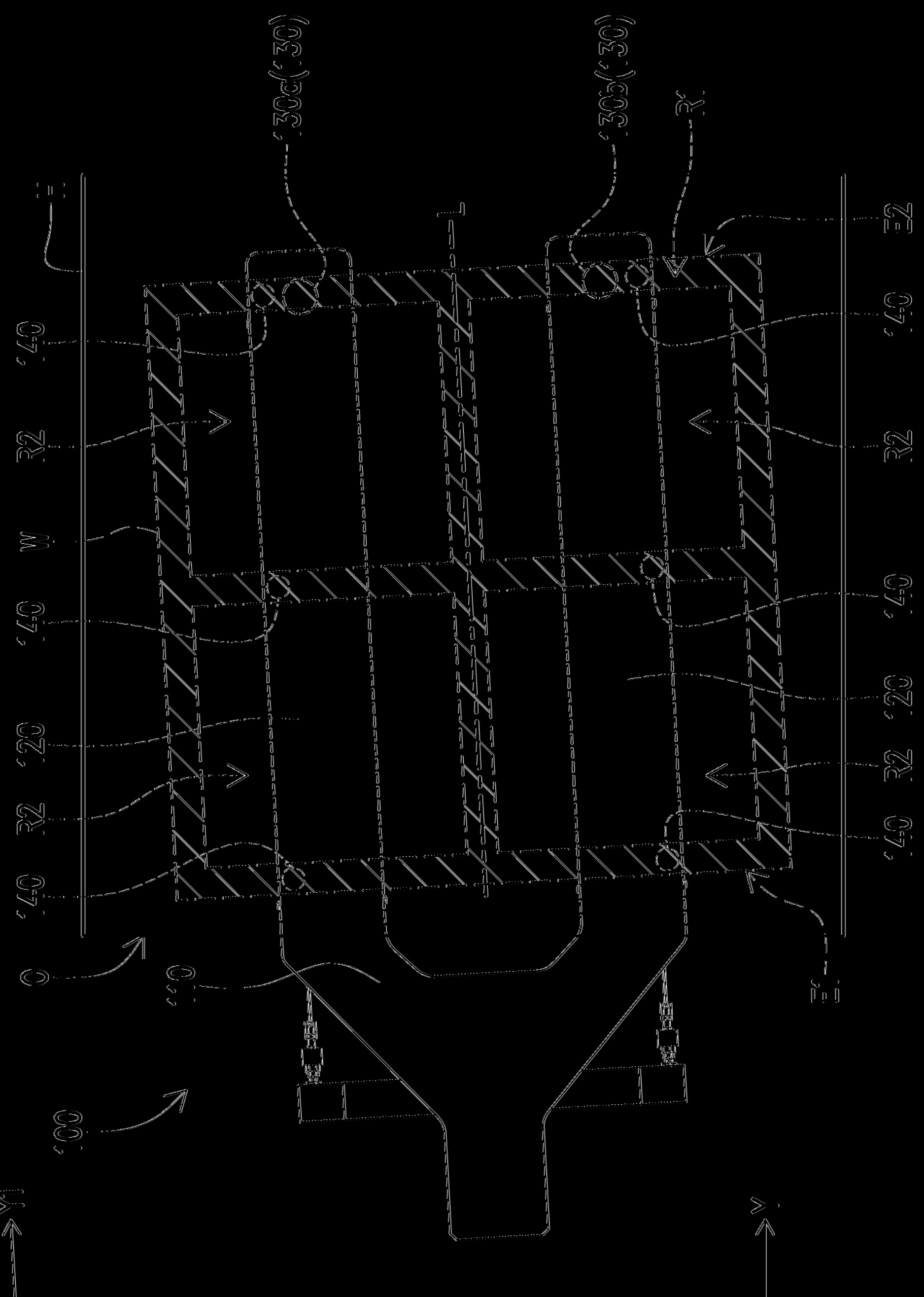
【圖9B】



【圖9C】

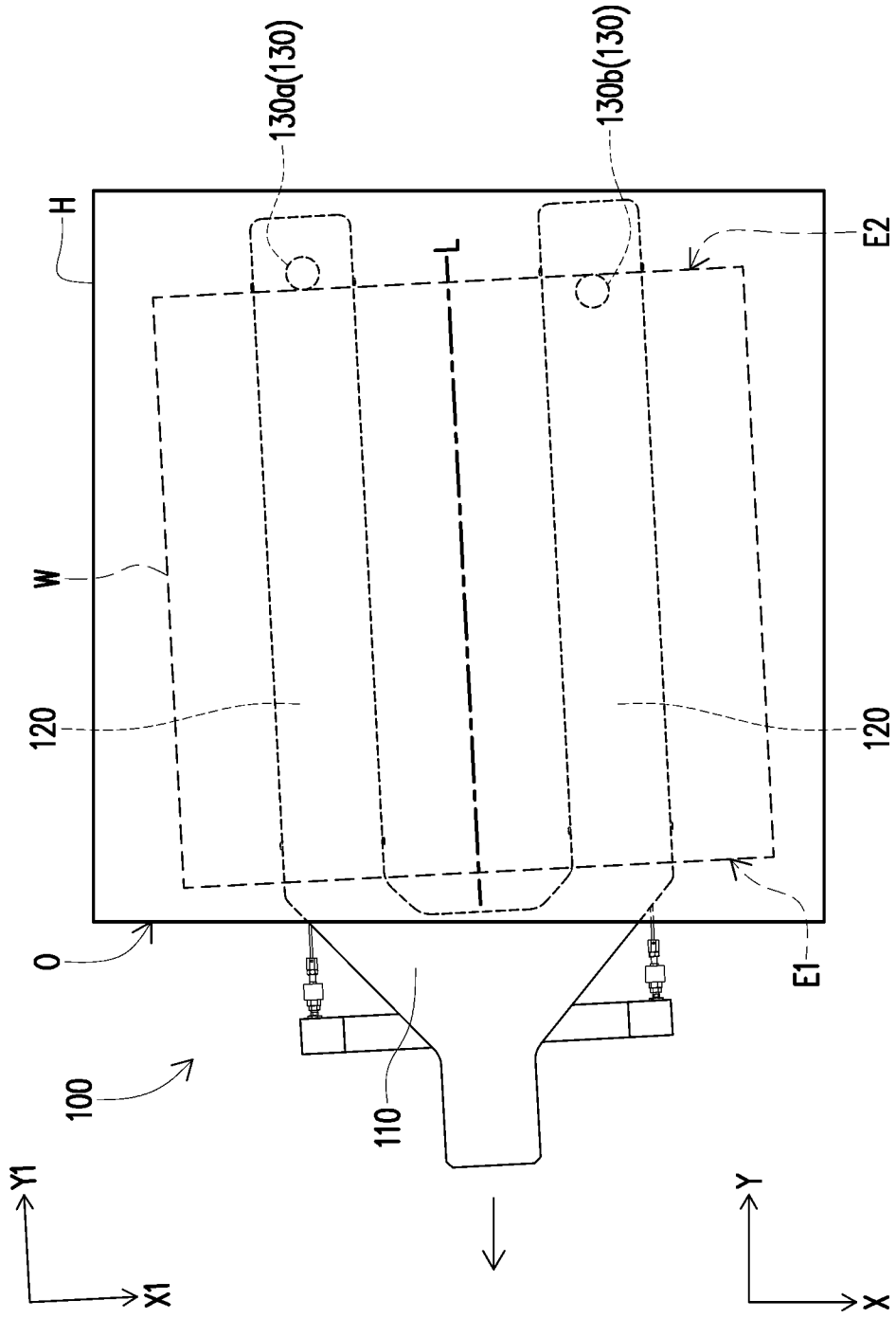


【圖9D】

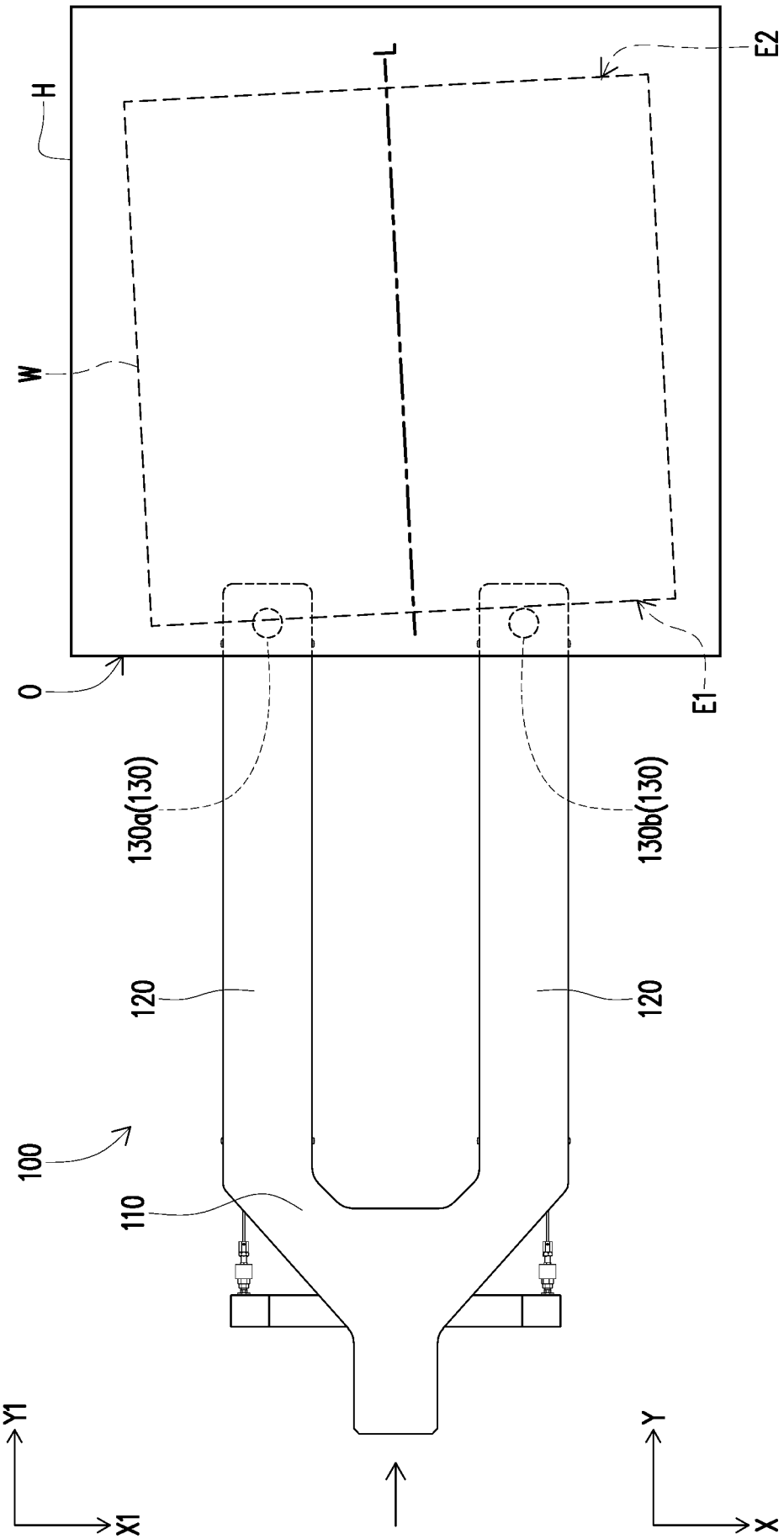


【圖9】

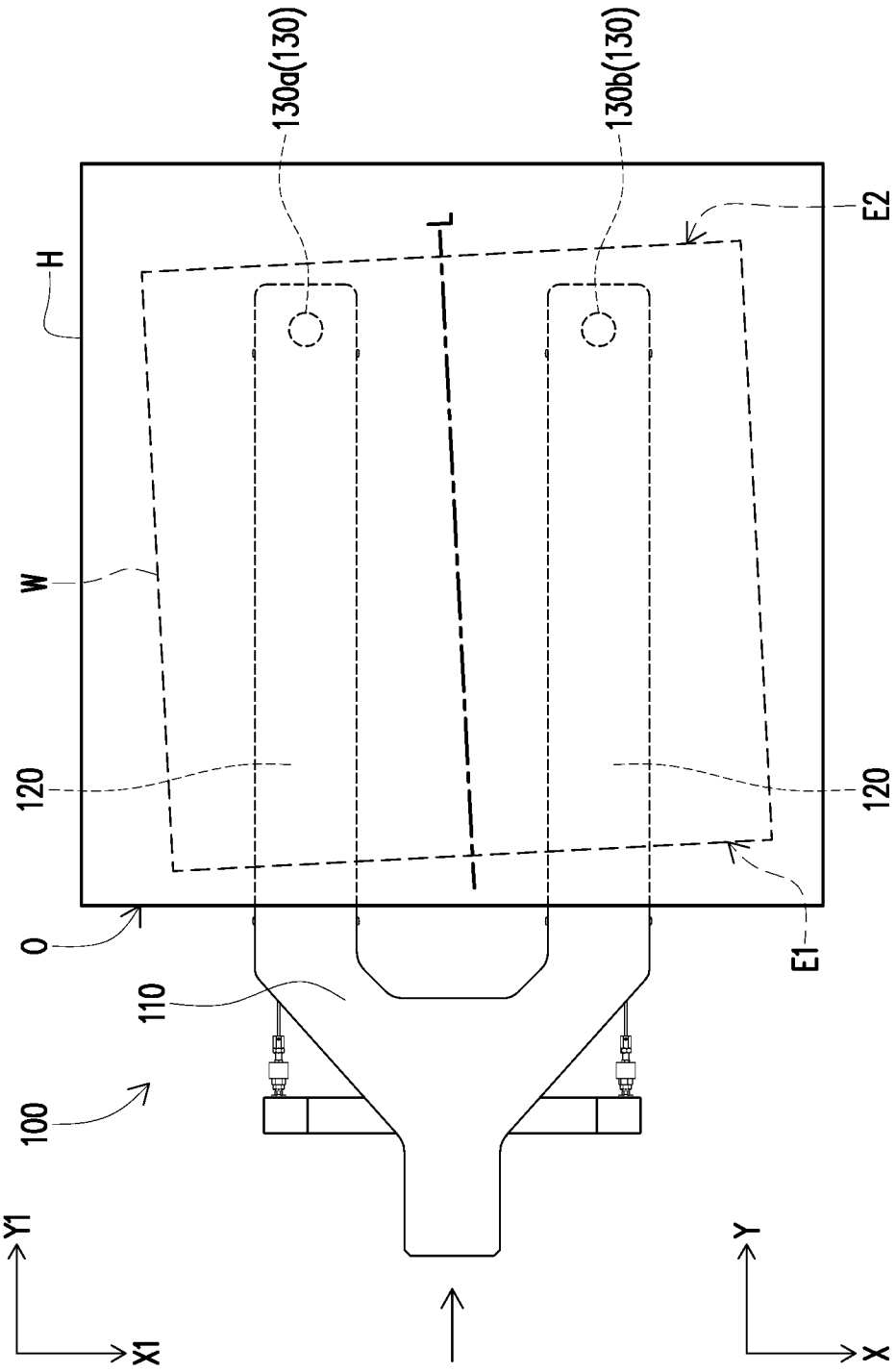
圖 1E



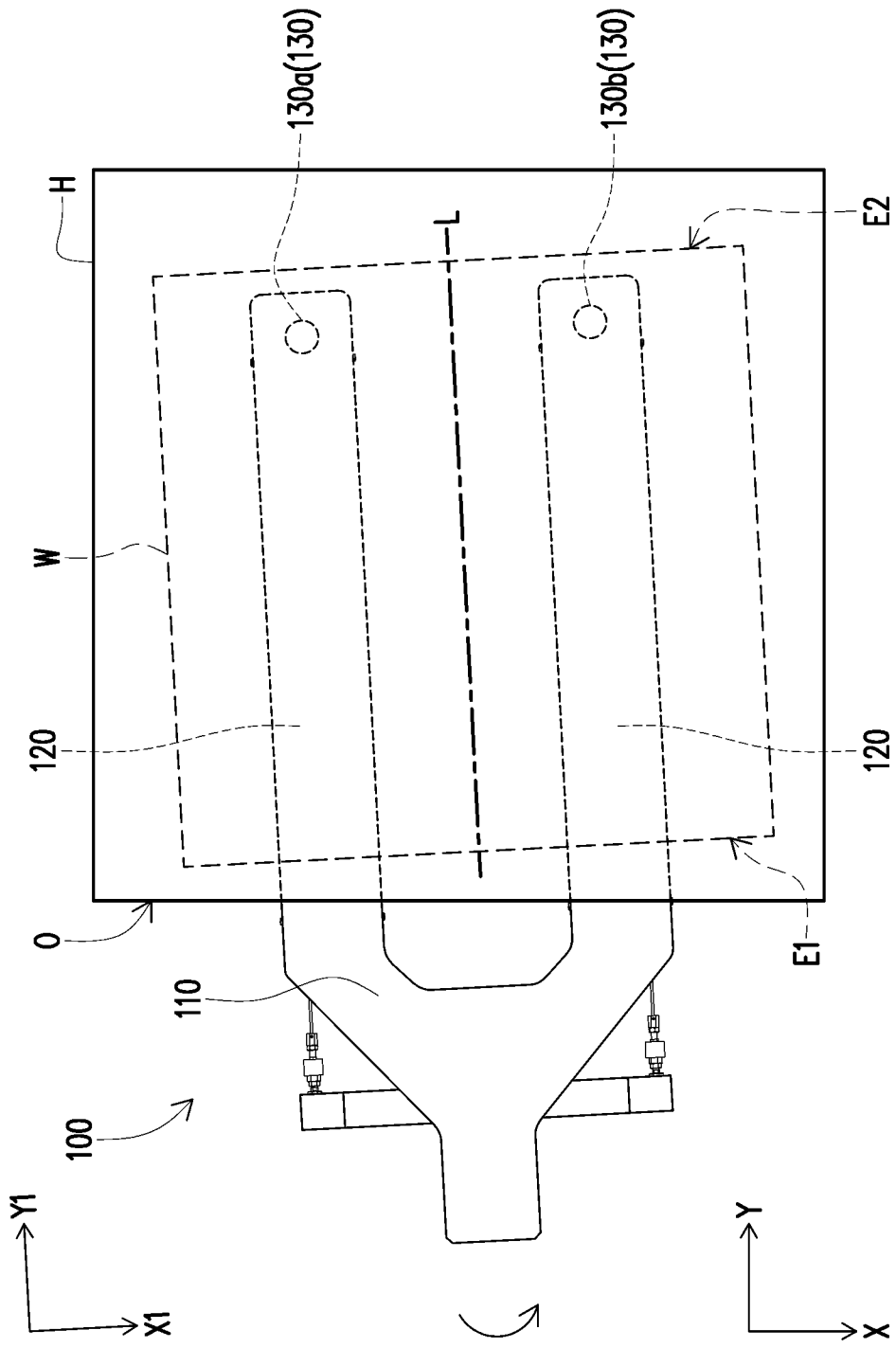
【圖10】



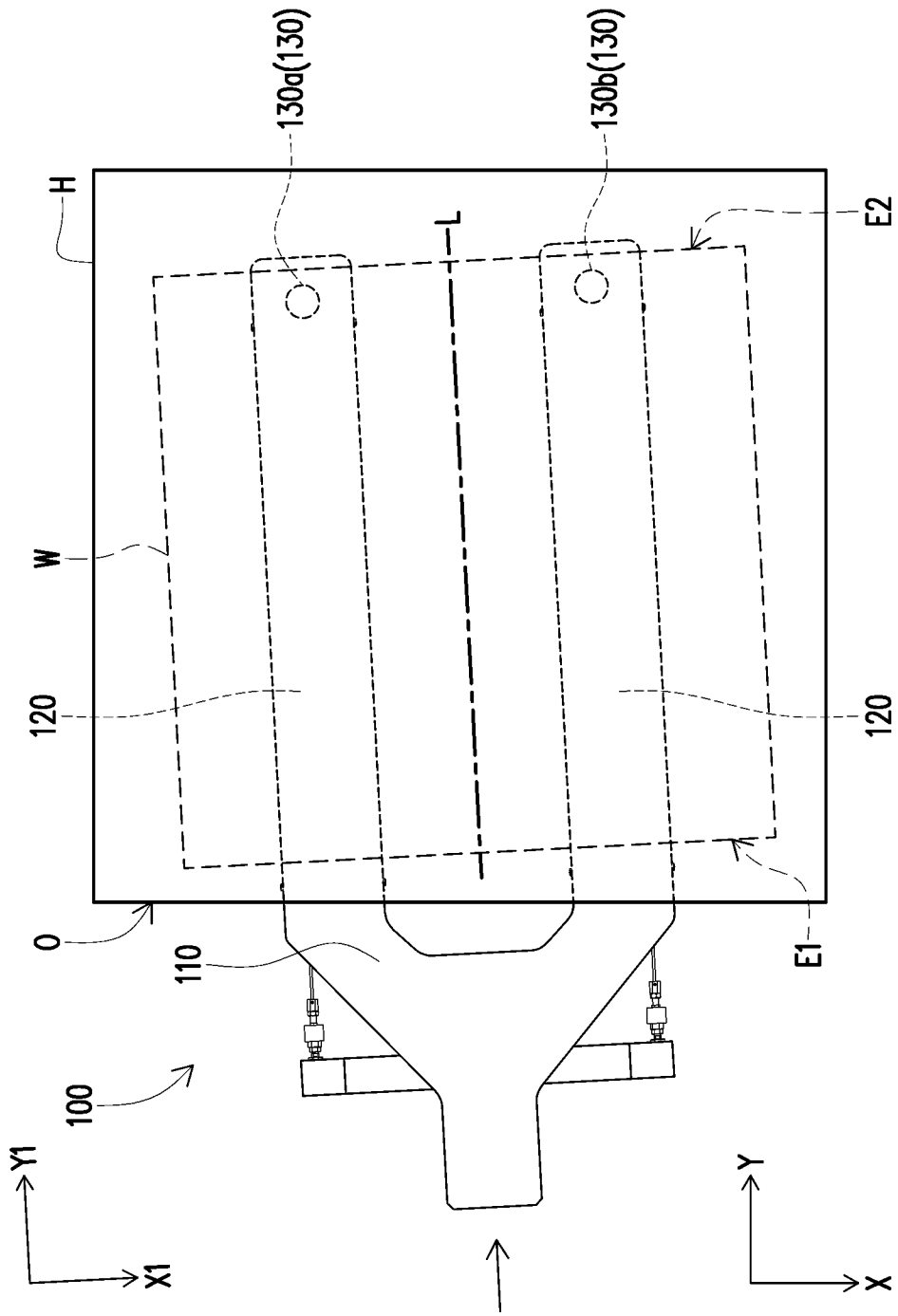
【圖11A】



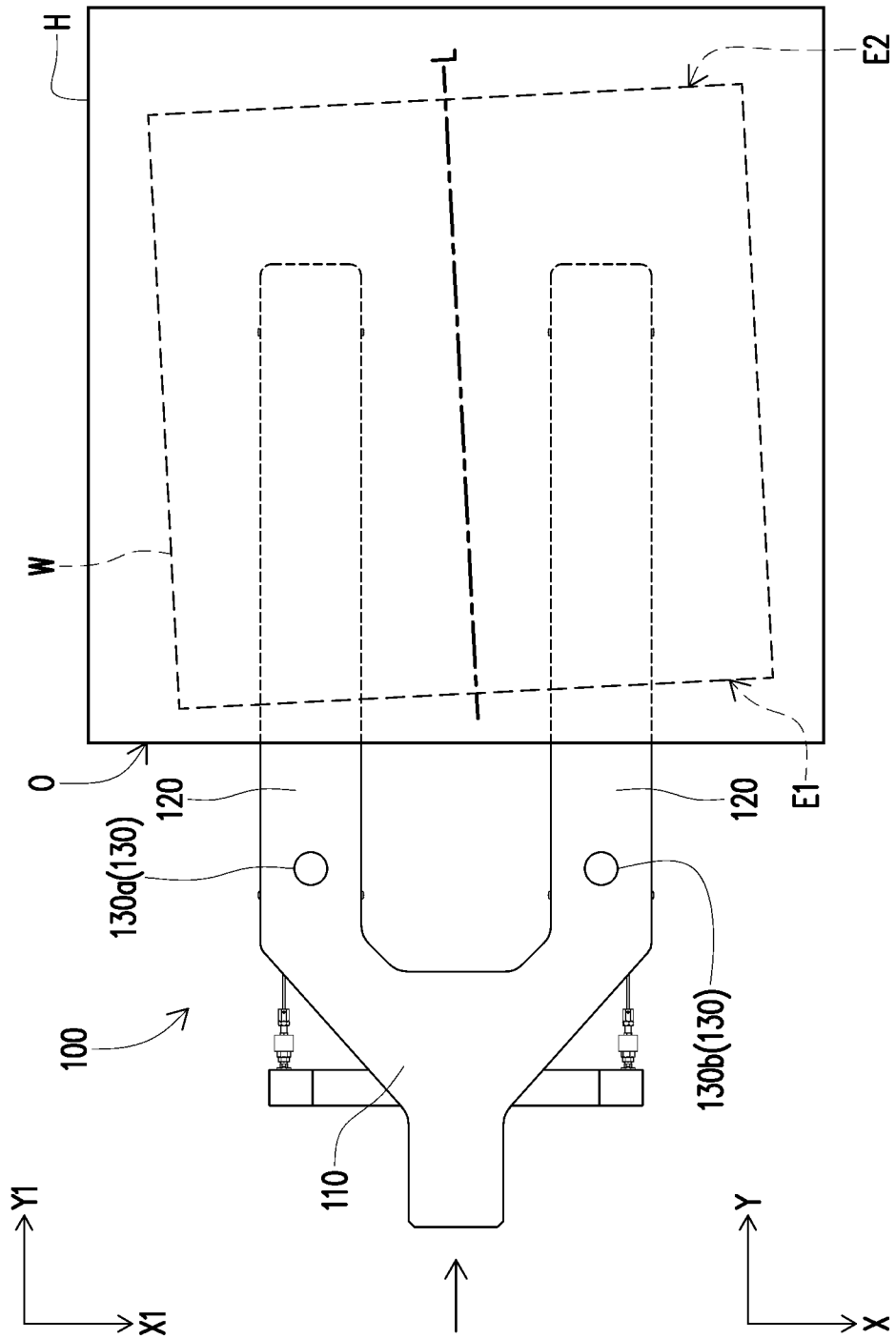
【圖11B】



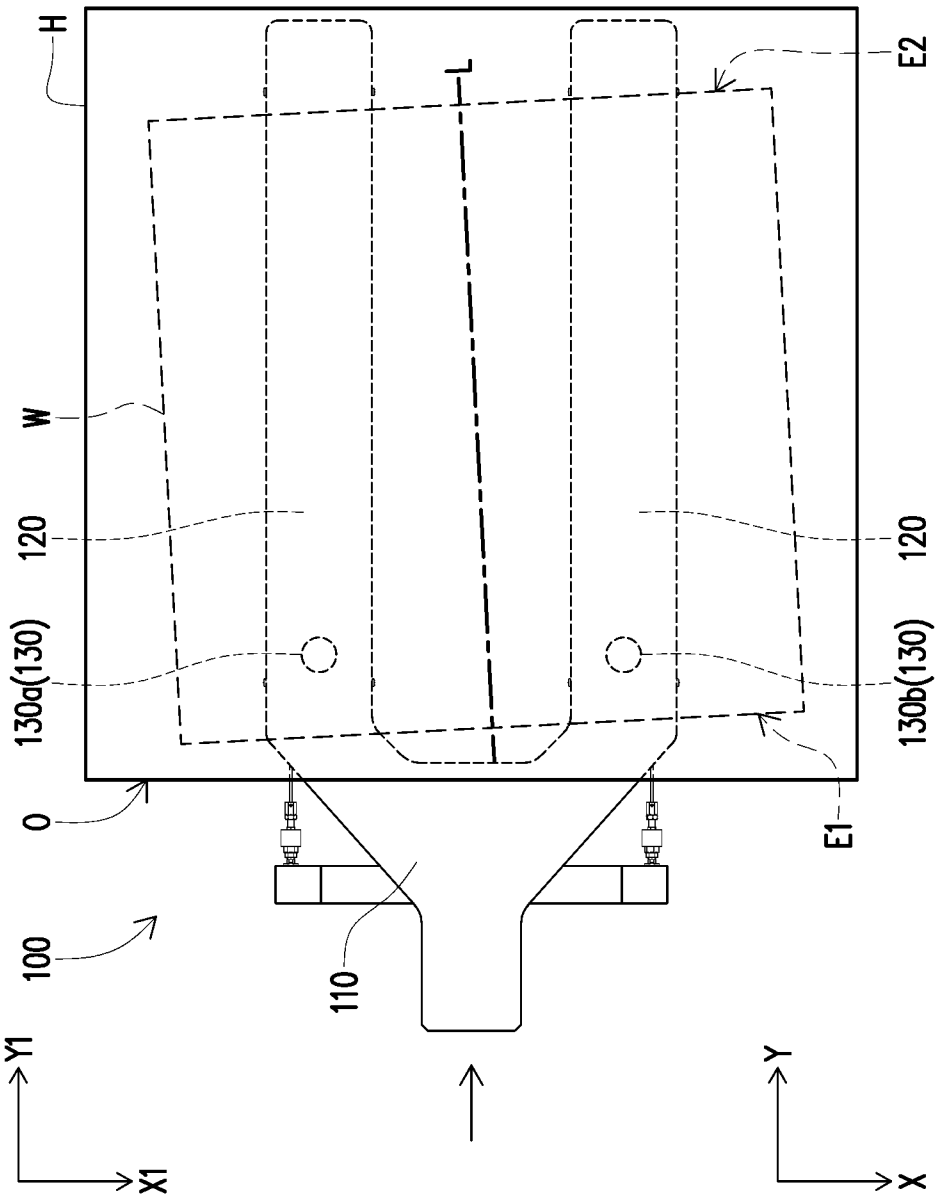
【圖11C】



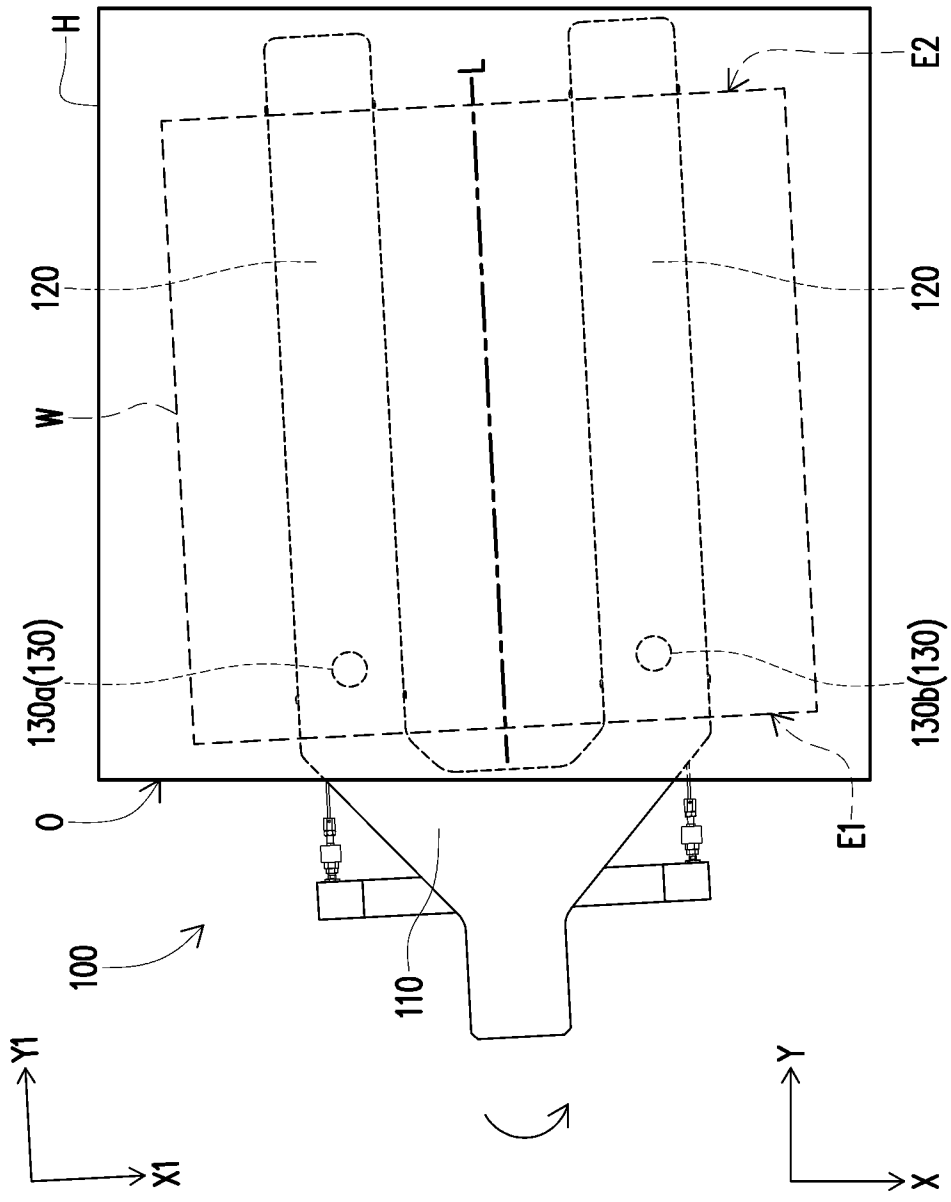
【圖11D】



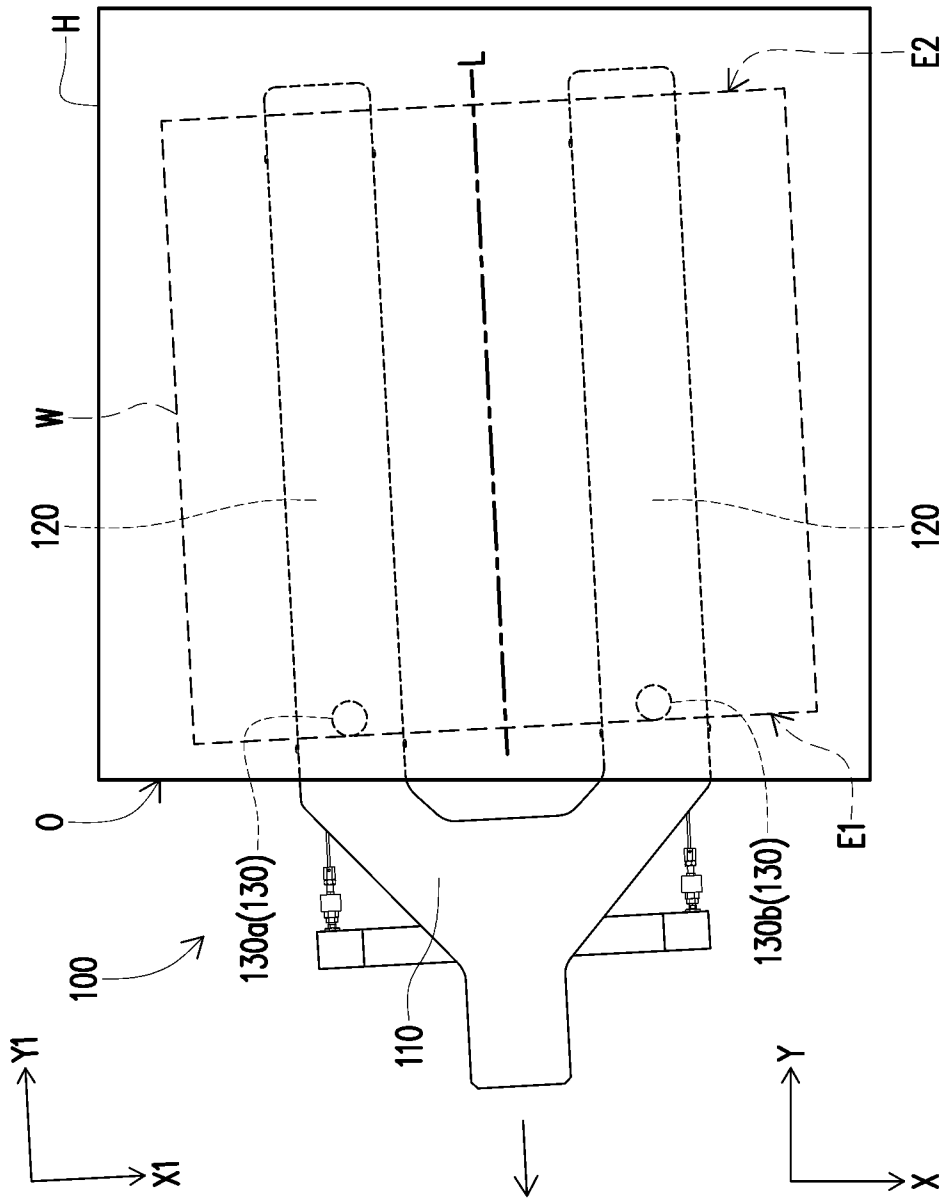
【圖12A】



【圖12B】



【圖12C】



【圖12D】

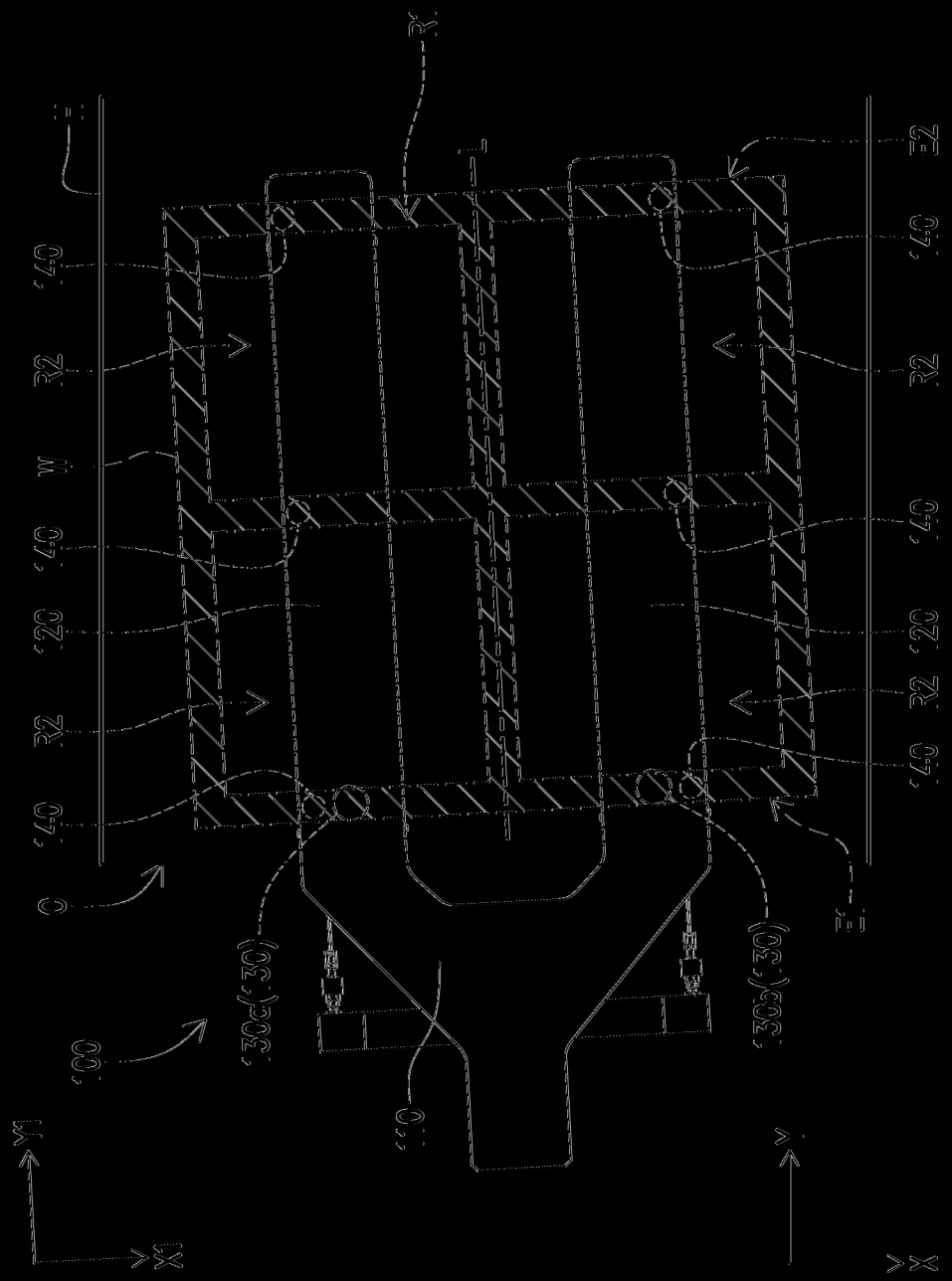
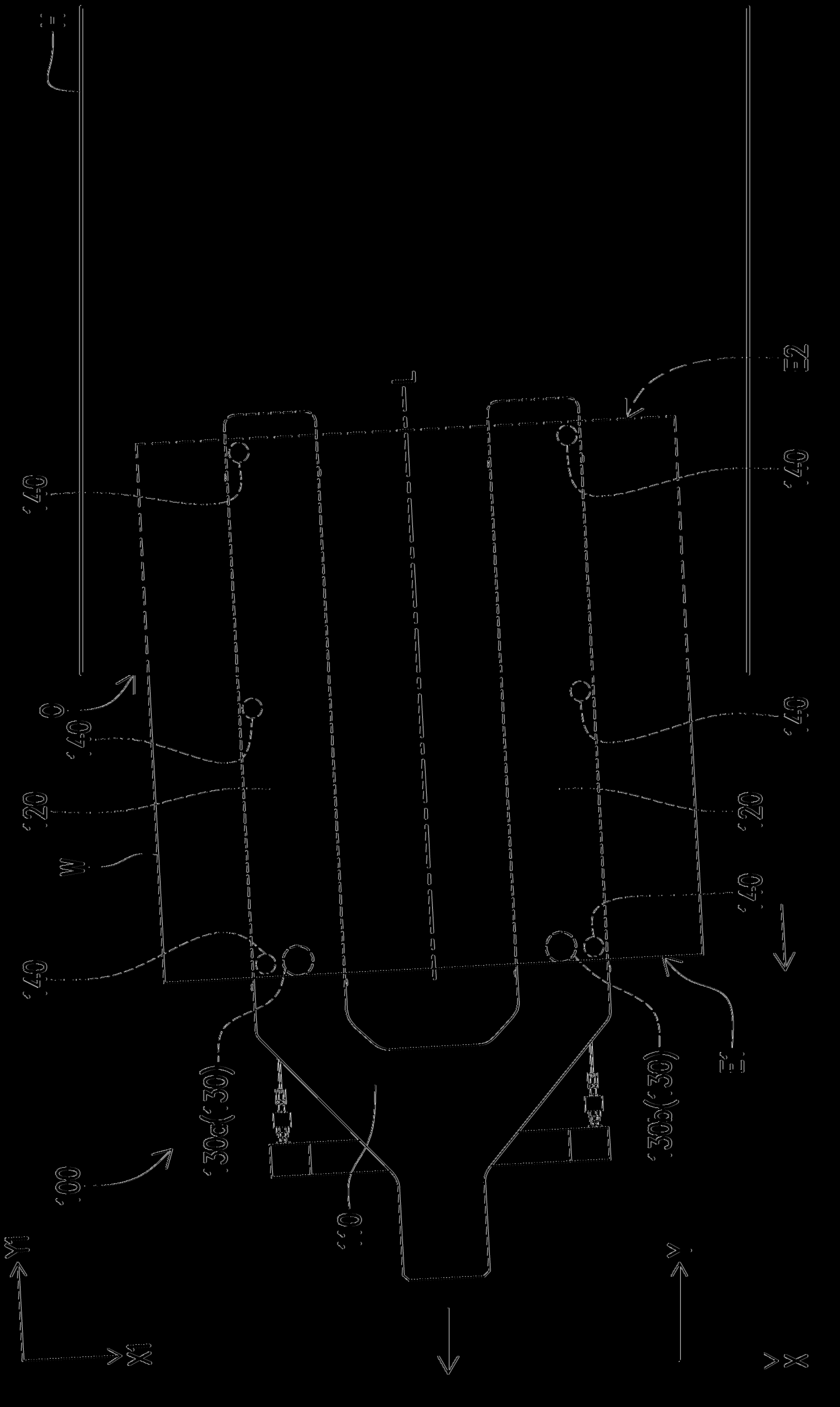

Y
X
Z
R
W
R2
0
10
20
30
40
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
1600
1700
1800
1900
2000
2100
2200
2300
2400
2500
2600
2700
2800
2900
3000
3100
3200
3300
3400
3500
3600
3700
3800
3900
4000
4100
4200
4300
4400
4500
4600
4700
4800
4900
5000
5100
5200
5300
5400
5500
5600
5700
5800
5900
6000
6100
6200
6300
6400
6500
6600
6700
6800
6900
7000
7100
7200
7300
7400
7500
7600
7700
7800
7900
8000
8100
8200
8300
8400
8500
8600
8700
8800
8900
9000
9100
9200
9300
9400
9500
9600
9700
9800
9900
10000

圖 2E



【圖127】