



(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 201637974 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：105110168

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 30 日

(51) Int. Cl. : **B65G47/91 (2006.01)****B65G47/64 (2006.01)****H01L21/027 (2006.01)**

(30) 優先權：2015/03/30 日本

2015-069015

(71) 申請人：尼康股份有限公司 (日本) NIKON CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：青木保夫 AOKI, YASUO (JP)；長島雅幸 NAGASHIMA, MASAYUKI (JP)；山中

貴裕 YAMANAKA, TAKAHIRO (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：60 項 圖式數：29 共 91 頁

(54) 名稱

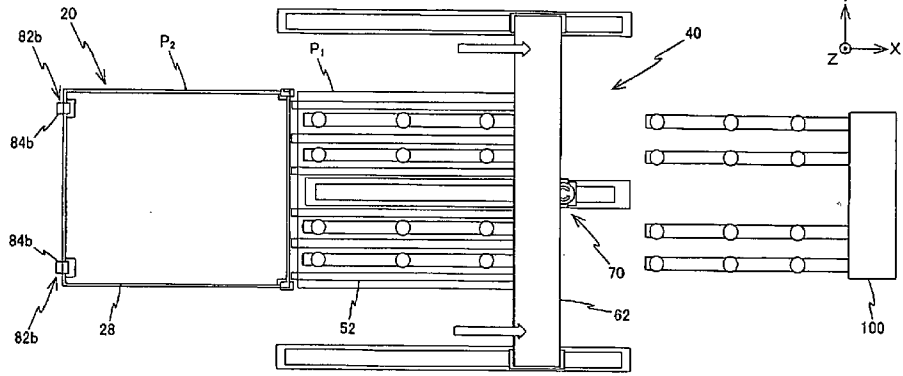
物體搬運裝置、曝光裝置、平板顯示器的製造方法、元件製造方法、物體搬運方法以及曝光方法
 OBJECT CARRIER DEVICE, EXPOSURE APPARATUS, MANUFACTURING METHOD OF FLAT
 PANEL DISPLAY, DEVICE MANUFACTURING METHOD, OBJECT CARRYING METHOD, AND
 EXPOSURE METHOD

(57) 摘要

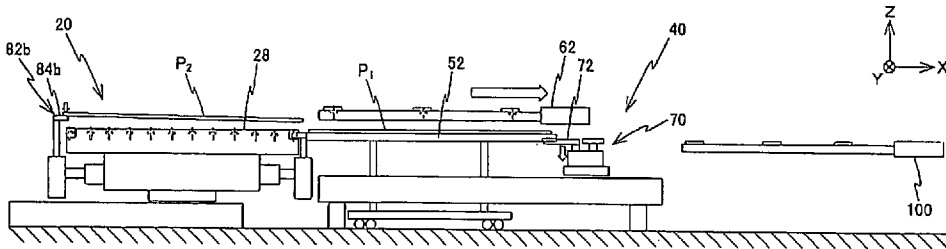
基板 (P) 向基板固持器 (28) 的搬運方法包括：利用保持墊 (84b)，對位於基板固持器 (28) 的上方的基板 (P) 的一部分進行保持；解除對位於基板固持器 (28) 的上方的基板 (P) 的另一部分進行保持的基板搬入手 (62) 對基板 (P) 的另一部分的保持；以及對保持著基板 (P) 的保持墊 (84b) 向下方進行驅動控制，以使基板 (P) 支撐在基板固持器 (28) 的支撐面。由此，可迅速地將基板搬運至基板固持器。

A carrying method of a substrate holder (28) of a substrate (P) includes: holding a part of the substrate (P) located above the substrate holder (28) using a holding pad (84b); and driving and controlling the holding pad (84b) that holds the substrate (P) downward so that the substrate (P) is supported on a support surface of the substrate holder (28) when the holding of the other section of the substrate (P) by a substrate carrying-in hand (62) for holding the other part of the substrate (P) located above the substrate holder (28) is released. With this method, the carrying of the substrate to the substrate holder can be promptly performed.

指定代表圖：



【圖 16(a)】



【圖 16(b)】

符號簡單說明：

20 . . . 基板平台裝置

28 . . . 基板固持器

40 . . . 基板更換裝置

52 . . . 天平橫樑

62 . . . 基板搬入手

70 . . . 基板搬出裝置

72 . . . 基板搬出手

82b . . . 基板搬入托架裝置

84b . . . 保持墊

100 . . . 外部搬運裝置

P₁、P₂ . . . 基板



201637974

申請日: 105. 3. 30
B65G 47/41IPC分類: B65G 47/64
H01L 21/027

【發明摘要】

【中文發明名稱】物體搬運裝置、曝光裝置、平板顯示器的製造方法、元件製造方法、物體搬運方法以及曝光方法

【英文發明名稱】OBJECT CARRIER DEVICE, EXPOSURE APPARATS, MANUFACTURING METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY, DEVICE MANUFACTURING METHOD, OBJECT CARRYING METHOD, AND EXPOSURE METHOD

【中文】

基板 (P) 向基板固持器 (28) 的搬運方法包括：利用保持墊 (84b)，對位於基板固持器 (28) 的上方的基板 (P) 的一部分進行保持；解除對位於基板固持器 (28) 的上方的基板 (P) 的另一部分進行保持的基板搬入手 (62) 對基板 (P) 的另一部分的保持；以及對保持著基板 (P) 的保持墊 (84b) 向下方進行驅動控制，以使基板 (P) 支撐在基板固持器 (28) 的支撐面。由此，可迅速地將基板搬運至基板固持器。

【英文】

A carrying method of a substrate holder (28) of a substrate (P) includes: holding a part of the substrate (P) located above the substrate holder (28) using a holding pad (84b); and driving and controlling the holding pad (84b) that holds the substrate (P) downward so that the substrate (P) is supported on a support surface of the substrate holder (28) when the holding of the other section of

the substrate (P) by a substrate carrying-in hand (62) for holding the other part of the substrate (P) located above the substrate holder (28) is released. With this method, the carrying of the substrate to the substrate holder can be promptly performed.

【指定代表圖】圖16(a)及圖16(b)。

【代表圖之符號簡單說明】

- 20：基板平台裝置
- 28：基板固持器
- 40：基板更換裝置
- 52：天平橫樑
- 62：基板搬入手
- 70：基板搬出裝置
- 72：基板搬出手
- 82b：基板搬入托架裝置
- 84b：保持墊
- 100：外部搬運裝置
- P_1 、 P_2 ：基板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】物體搬運裝置、曝光裝置、平板顯示器的製造方法、元件製造方法、物體搬運方法以及曝光方法

【英文發明名稱】OBJECT CARRIER DEVICE, EXPOSURE APPARATS, MANUFACTURING METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY, DEVICE MANUFACTURING METHOD, OBJECT CARRYING METHOD, AND EXPOSURE METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種物體搬運裝置、曝光裝置、平板顯示器的製造方法、元件製造方法、物體搬運方法以及曝光方法，更詳細而言，是有關於一種將物體搬運至支撐面上的物體搬運裝置及方法、包含所述物體搬運裝置的曝光裝置、包含所述物體搬運方法的曝光方法、利用所述曝光裝置或曝光方法的平板顯示器或元件的製造方法。

【先前技術】

【0002】 先前，在製造液晶顯示元件、半導體元件（積體電路等）等電子元件（微型元件（micro device））的微影（lithography）步驟中，一直使用一面使遮罩（mask）或標線（reticle）（以下統稱作「遮罩」）與玻璃板或晶圓（以下統稱作「基板」）沿規定的掃描方向同步移動，一面利用能量束（energy beam）將形成於遮罩上的圖案轉印至基板上的步進掃描（step and scan）方式的曝光裝置（所謂的掃描步進器（scanning stepper））（亦稱作掃描器

(scanner))) 等。

【0003】 作為此種曝光裝置，已知有如下裝置：利用基板更換裝置搬出基板平台裝置上的曝光完畢的玻璃基板之後，利用所述基板更換裝置將另一個玻璃基板搬入至基板平台裝置上，由此依次更換保持於基板平台裝置的玻璃基板，對多個玻璃基板依次進行曝光處理（例如參照專利文獻 1）。

【0004】 此處，當對多個玻璃基板進行曝光時，為了提高整體產出量（throughput），亦較佳為迅速地更換基板平台裝置上的玻璃基板。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]美國專利第 6,559,928 號說明書

【發明內容】

【0006】 [解決課題之手段]

本發明是基於所述情況而完成的，自第 1 觀點而言，本發明是第 1 物體搬運裝置，包括：支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；第 1 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；第 2 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持；以及控制裝置，若解除所述第 2 保持部對所述物體的另一部分的保持，則對保持著所述物體的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【0007】 自第 2 觀點而言，本發明是第 2 物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；第 1 保持部，對所述物體的一部分進行保持；以及控制裝置，對保持著位於所述支撐面的上方的所述物體的所述第 1 保持部，基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【0008】 自第 3 觀點而言，本發明是第 3 物體搬運裝置，包括：支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；第 1 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；第 2 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持；以及控制裝置，在所述第 1 保持部保持著所述物體的一部分的狀態下，進行驅動控制，以使所述第 2 保持部在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【0009】 自第 4 觀點而言，本發明是一種曝光裝置，包括：本發明的第 1 項至第 3 項中任一項的物體搬運裝置；以及圖案形成裝置，利用能量束對保持於所述保持面上的所述物體形成規定的圖案。

【0010】 自第 5 觀點而言，本發明是一種平板顯示器的製造方法，包括：利用本發明的曝光裝置對基板進行曝光；以及使經曝光的所述基板顯影。

【0011】 自第 6 觀點而言，本發明是一種元件製造方法，包括：利用本發明的曝光裝置對所述物體進行曝光；以及使經曝光的所述物體顯影。

【0012】 自第 7 觀點而言，本發明是第 1 物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於支撐部的所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持，所述支撐部具有對物體進行支撐的支撐面；解除對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持的第 2 保持部對所述物體的另一部分的保持；以及對保持著所述物體的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【0013】 自第 8 觀點而言，本發明是第 2 物體搬運方法，包括：利用第 1 保持部，對位於支撐部的所述支撐面上的上方的物體的一部分進行保持，所述支撐部具有對物體進行支撐的支撐面；以及對保持著所述物體的所述第 1 保持部，基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【0014】 自第 9 觀點而言，本發明是第 3 物體搬運方法，包括：利用第 1 保持部，對位於支撐部的所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持，所述支撐部具有對物體進行支撐的支撐面；以及在所述第 1 保持部保持著所述物體的一部分的狀態下，對保持著位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分第 2 保持部進行驅動控制，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【0015】 自第 10 觀點而言，本發明是一種曝光方法，包括：本發明的第 1 項至第 3 項中任一項的物體搬運方法；以及利用能量束對支撐在所述支撐面上的所述物體形成規定的圖案。

【0016】 自第 11 觀點而言，本發明是一種平板顯示器的製造方法，包括：利用本發明的曝光方法對基板進行曝光；以及使經曝光的所述基板顯影。

【0017】 自第 12 觀點而言，本發明是一種元件製造方法，包括：利用本發明的曝光方法對所述物體進行曝光；以及使經曝光的所述物體顯影。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 是概略性地表示第 1 實施形態的液晶曝光裝置的構成的圖。

圖 2 是圖 1 的液晶曝光裝置所包含的基板平台裝置以及基板更換裝置的俯視圖。

圖 3 (a) 是基板平台裝置的俯視圖，圖 3 (b) 是圖 3 (a) 的 3b-3b 線剖面圖。

圖 4 (a) 是基板更換裝置的俯視圖，圖 4 (b) 是圖 4 (a) 的 4b-4b 線剖面圖。

圖 5 (a) 及圖 5 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其一) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 6 (a) 及圖 6 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其二) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 7 (a) 及圖 7 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其三) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 8 (a) 及圖 8 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其四) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 9 (a) 及圖 9 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其五) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 10 (a) 及圖 10 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其六) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 11 (a) 及圖 11 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其七) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 12 (a) 及圖 12 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其八) 的液晶曝光裝置的俯視圖以及側視圖。

圖 13 (a) 及圖 13 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其九) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 14 (a) 及圖 14 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 15 (a) 及圖 15 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十一) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 16 (a) 及圖 16 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十二) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 17 (a) 及圖 17 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十三) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 18 (a) 及圖 18 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十四) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 19 (a) 及圖 19 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十五) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 20 (a) 及圖 20 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十六) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 21 (a) 及圖 21 (b) 分別是用以說明基板更換動作 (其十七) 的液晶曝光裝置的俯視圖及側視圖。

圖 22 是表示第 1 實施形態的變形例的圖。

圖 23 是表示第 2 實施形態的基板更換裝置所包含的基板搬入托架 (bearer) 裝置的構成的圖。

圖 24 是用以說明圖 23 的基板搬入托架裝置的動作的圖。

圖 25 是表示圖 23 的基板搬入托架裝置的變形例的圖。

圖 26 是第 3 實施形態的基板更換裝置的俯視圖。

圖 27 是用以說明圖 26 的基板更換裝置中的基板的動作的圖。

圖 28 是表示圖 26 的基板更換裝置的變形例的圖。

圖 29 (a) 及圖 29 (b) 是用以說明第 3 實施形態中的基板更換裝置的動作的圖 (其一及其二)。

【實施方式】

【0019】 《第 1 實施形態》

以下，利用圖 1～圖 21 (b)，對第 1 實施形態進行說明。

【0020】 圖 1 中，概略性地表示有第 1 實施形態的液晶曝光裝置 10 的構成。液晶曝光裝置 10 是以例如液晶顯示裝置 (平板顯示器) 等之中使用的矩形 (方型) 的玻璃基板 P (以下簡稱作基板 P) 作

為曝光對象物的步進掃描方式的投影曝光裝置，即所謂的掃描器。

【0021】 液晶曝光裝置 10 包括：照明系統 12、保持遮罩 M 的遮罩平台裝置 14、投影光學系統 16、對在表面（圖 1 中朝向+Z 側的面）上塗佈有抗蝕劑（感應劑）的基板 P 進行保持的基板平台裝置 20、基板更換裝置 40、以及該些裝置的控制系統等。以下，將曝光時遮罩 M 和基板 P 相對於投影光學系統 16 分別進行相對掃描的方向設為 X 軸方向，將在水平面內與 X 軸正交的方向設為 Y 軸方向，將與 X 軸及 Y 軸正交的方向設為 Z 軸方向進行說明。

【0022】 照明系統 12 是例如與美國專利第 5,729,331 號說明書等之中所揭示的照明系統同樣地構成。照明系統 12 將自未圖示的光源（例如，汞燈）射出的光，分別經由未圖示的反射鏡、雙色鏡（dichroic mirror）、光閥（shutter）、波長選擇濾波器、各種透鏡等，作為曝光用照明光（照明光）IL 而照射至遮罩 M。作為照明光 IL，例如可使用 i 射線（波長 365 nm）、g 射線（波長 436 nm）、h 射線（波長 405 nm）等的光（或所述 i 射線、g 射線、h 射線的合成光）。

【0023】 遮罩平台裝置 14 例如藉由真空吸附來對遮罩 M 進行保持。遮罩平台裝置 14 例如藉由包含線性馬達（linear motor）的遮罩平台驅動系統（未圖示），而至少沿掃描方向（X 軸方向）以規定的長衝程（stroke）進行驅動。遮罩平台裝置 14 的位置資訊例如是藉由包含線性編碼器系統（linear encoder system）的遮罩平台測量系統（未圖示）而獲得。

【0024】 投影光學系統 16 配置在遮罩平台裝置 14 的下方。投影光學系統 16 例如是與美國專利第 6,552,775 號說明書等所揭示投影光學系統同樣的構成的所謂多透鏡投影光學系統，例如包括利用雙側遠心等倍系統形成正立正像的多個投影光學系統。

【0025】 在液晶曝光裝置 10 中，當利用來自照明系統 12 的照明光 IL 對遮罩 M 上的照明區域進行照明時，藉由已通過遮罩 M 的照明光，經由投影光學系統 16，將所述照明區域內的遮罩 M 的電路圖案的投影像（部分正立像）形成在與基板 P 上的照明區域共軛的照明光的照射區域（曝光區域）。然後，遮罩 M 相對於照明區域（照明光 IL）沿掃描方向相對移動，並且基板 P 相對於曝光區域（照明光 IL）沿掃描方向相對移動，由此進行基板 P 上的一個投射（shot）區域的掃描曝光，將形成於遮罩 M 上的圖案轉印至所述投射區域。

【0026】 如圖 3（b）所示，基板平台裝置 20 包括定盤（surface plate）22、基板台 24、自重支撐裝置 26 以及基板固持器 28。

【0027】 定盤 22 包含例如以上表面（+Z 面）與 XY 平面平行的方式而配置的俯視（自+Z 側觀察）時為矩形的板狀的構件，經由未圖示的防振裝置而設置在地面 F 上。基板台 24 包含俯視時為矩形的厚度薄的箱形的構件。自重支撐裝置 26 以非接觸狀態載置在定盤 22 上，自下方支撐著基板台 24 的自重。又，雖未圖示，但基板平台裝置 20 包括基板平台驅動系統以及基板平台測量系統等，所述基板平台驅動系統例如包含線性馬達等，且對基板台 24

沿 X 軸方向及 Y 軸方向(沿 XY 平面)以規定的長衝程進行驅動，並且對基板台 24 沿六自由度(X 軸、Y 軸、Z 軸、 θ_x 、 θ_y 以及 θ_z) 方向進行微小驅動，所述基板平台測量系統例如包含光干涉計系統等，用以獲得基板台 24 的所述六自由度方向的位置資訊。

【0028】 基板固持器 28 包含俯視時為矩形的板狀的構件，在上表面(+Z 側的面)載置基板 P。如圖 3(a)所示，基板固持器 28 的上表面形成為以 X 軸方向為長度方向的長方形，其縱橫比與基板 P 大致相同。但是，基板固持器 28 的上表面的長邊及短邊的長度相對於基板 P 的長邊及短邊的長度分別設定得稍短，在基板 P 載置在基板固持器 28 的上表面的狀態下，基板 P 的四邊的端部附近自基板固持器 28 露出至外側。其原因在於，塗佈在基板 P 的表面的抗蝕劑在所述基板 P 的端部附近亦有可能附著於背面側，如此設置則使所述抗蝕劑不附著在基板固持器 28。

【0029】 基板固持器 28 的上表面遍及整個面而加工成極其平坦。又，在基板固持器 28 的上表面，形成有多個空氣噴出用及/或真空吸引用的微小孔部(未圖示)。基板固持器 28 利用自未圖示的真空(vacuum)裝置供給的真空吸引力，經由所述多個孔部，吸引其上表面與基板 P 之間的空氣，由此可仿照(依照)基板固持器 28 的上表面對基板 P 的大致整個面進行平面矯正。又，基板固持器 28 將自未圖示的加壓氣體供給裝置供給的加壓氣體(例如空氣)經由所述孔部排出(噴出)至基板 P 的背面，由此可使基板 P 的背面與基板固持器 28 的上表面相離(使基板 P 懸浮)。又，

在形成於基板固持器 28 上的多個孔部的各個中，使排出加壓氣體的時序產生時間差，或適當更換進行真空吸引的孔部及排出加壓氣體的孔部的地點，或藉由吸引及排氣而使空氣壓力適當變化，由此可使基板 P 的接地狀態最佳化（例如，使基板 P 的背面與基板固持器 28 的上表面之間不產生空氣積存）。

【0030】 在基板固持器 28 的上表面的+X 側的端部附近，例如在 Y 軸方向上相離地形成有兩個缺口 28a。又，在基板固持器 28 的上表面的-X 側的端部附近，例如在 Y 軸方向上相離地形成有兩個缺口 28b。

【0031】 若更詳細地說明，則缺口 28a 形成於基板固持器 28 的+X 側且+Y 側的角部以及基板固持器 28 的+X 側且-Y 側的角部，並且在基板固持器 28 的上表面（+Z 側的面）、+X 側的側面、以及+Y 側（或-Y 側）的側面分別形成開口。與此相對，缺口 28b 僅在基板固持器 28 的上表面以及-X 側的側面形成開口。

【0032】 如圖 2 所示，基板更換裝置 40 包括橫樑單元(beam unit) 50、基板搬入裝置 60、基板搬出裝置 70 以及基板協助裝置 80。橫樑單元 50、基板搬入裝置 60 以及基板搬出裝置 70 設置在基板平台裝置 20 的+X 側的規定位置。以下，將基板更換裝置 40 之中，設置有橫樑單元 50、基板搬入裝置 60 以及基板搬出裝置 70 的地點稱作端口（port）部來進行說明。例如，在塗佈機/顯影器（coater/developer）等外部裝置（未圖示）與液晶曝光裝置 10 之間的基板 P 的交接是在端口部進行。基板搬入裝置 60 是用以自端

口部將曝光前的新的基板 P 搬運至基板固持器 28 的裝置。與此相對，基板搬出裝置 70 是用以自基板固持器 28 將曝光完畢的基板 P 搬運至端口部的裝置。

【0033】 又，在外部裝置（未圖示）與液晶曝光裝置 10 之間的基板 P 的交接是藉由外部搬運裝置 100 來進行，所述外部搬運裝置 100 配置在收容所述照明系統 12、遮罩平台裝置 14、投影光學系統 16、基板平台裝置 20、基板更換裝置 40 等的未圖示的腔室的外側。外部搬運裝置 100 具有叉（fork）狀的機械手，將基板 P 載置在所述機械手上，可將所述基板 P 自外部裝置運送至液晶曝光裝置 10 內的端口部，以及將基板 P 自端口部運送至外部裝置。

【0034】 如圖 4（a）所示，橫樑單元 50 包括沿 Y 軸方向以規定間隔配置的多根（在本實施形態中，例如為六根）天平橫樑（balance beam）52。天平橫樑 52 包含與基板更換時的基板 P 的搬運方向即 X 軸方向平行地延伸的細長的空氣軸承（air bearing）。多個天平橫樑 52 的 Y 軸方向上的間隔是以如下方式進行設定：可使用多根天平橫樑 52，自下方保持平衡地支撐基板 P，且例如，如圖 6（a）及圖 6（b）所示，當將外部搬運裝置 100 的叉形手配置在橫樑單元 50 的上方時，與所述叉形手所包含的多個指部在上下方向上不重合。

【0035】 返回至圖 4（a），一根天平橫樑 52 的長度方向（X 軸方向）上的長度稍長於基板 P 的長度方向上的長度，寬度方向上的長度設定為基板 P 的寬度方向上的長度的例如 1/50 左右、或基板

P 的厚度的例如 10 倍～50 倍左右。

【0036】 如圖 4 (b) 所示，多個天平橫樑 52 (圖 4 (b) 中與紙面進深方向重合) 分別是藉由沿 Z 軸方向延伸的多根 (例如兩根) 棒狀的腳 54，而自下方支撐在較 X 軸方向的兩端部更靠內側的位置。對各天平橫樑 52 進行支撐的多個腳 54 分別將下端部附近藉由基板 56 加以連結 (基板 56 在圖 4 (a) 中未圖示)。在基板更換裝置 40 中，藉由未圖示的 X 致動器 (actuator) 對基板 56 向 X 軸方向以規定的衝程進行驅動，由此使多個天平橫樑 52 一體地沿 X 軸方向以規定的衝程移動。又，如圖 1 所示，多個天平橫樑 52 的上表面 (空氣軸承面) 的 Z 位置設定在與基板固持器 28 的上表面的 Z 位置大致相同的位置 (高度)。

【0037】 返回至圖 4 (a)，基板搬入裝置 60 包含與所述外部搬運裝置 100 (參照圖 1 及圖 2) 同樣的叉狀的手 62 (以下稱作基板搬入手 62)。基板搬入手 62 包含與將基板 P 自端口部搬入至基板固持器 28 時的基板 P 的搬運方向即 X 軸方向平行地延伸的多個 (在本實施形態中，例如為四根) 手指部 62a。多個手指部 62a 藉由連結構件 62b 而將 +X 側的端部附近加以彼此連結。與此相對，多個手指部 62a 的 -X 側 (基板固持器 28 (參照圖 2 等) 側) 的端部成為自由端，鄰接的手指部 62a 之間在基板固持器 28 側形成開口。

【0038】 基板搬入手 62 所包含的各手指部 62a 是與所述外部搬運裝置 100 的機械手 (參照圖 2) 同樣地，形成為俯視時在 Y 軸方向上，位置與多個天平橫樑 52 不重合的配置。又，在各手指部

62a 的上表面，安裝有多個用以對基板 P 的背面進行支撐的支撐墊 62c。連結構件 62b 是由俯視時為矩形且厚度薄的中空構件構成，沿與各手指部 62a（以及所述天平橫樑 52）垂直的方向即 Y 軸方向延伸。

【0039】連結構件 62b 的 Y 軸方向上的兩端部附近分別與用以對基板搬入手 62 沿 X 軸方向進行驅動的 X 軸驅動裝置 64 連結。再者，一對 X 軸驅動裝置 64 既可各自獨立地受到驅動，亦可利用齒輪或傳送帶（belt）加以機械連結而藉由一個驅動馬達加以同時驅動。又，雖未圖示，但一對 X 軸驅動裝置 64 可藉由 Z 軸驅動裝置而上下移動。因此，基板搬入手 62 可在高於水平橫樑 52 的上表面的位置（+Z 側）與低於水平橫樑 52 的位置（-Z 側）之間移動。再者，只要形成為基板搬入手 62 可進行上下移動（±Z 軸方向）以及朝向基板搬入方向的水平動作（朝向±X 軸方向的移動）的構造，則例如 X 軸驅動裝置 64 及 Z 軸驅動裝置的配置便亦可為與以上所述相反（在 X 軸驅動裝置 64 上配置 Z 軸驅動裝置）的配置。

【0040】基板搬出裝置 70 關於 Y 軸方向配置在端口部的中央部。所述例如六根天平橫樑 52 之中，三根配置在基板搬出裝置 70 的 +Y 側，另外三根配置在基板搬出裝置 70 的 -Y 側。又，基板搬入裝置 60 所包含的基板搬入手 62 的例如四根手指部 62a 之中，兩根配置在基板搬出裝置 70 的 +Y 側，另外兩根配置在基板搬出裝置 70 的 -Y 側。即，基板搬出裝置 70、基板搬入手 62 所包含的多個手指部 62a 以及多個天平橫樑 52 是以關於 Y 軸方向，位置彼

此不重合的方式而配置。

【0041】 基板搬出裝置 70 例如包括一個基板搬出手 72。基板搬出手 72 如圖 4 (b) 所示，安裝在 Z 軸驅動單元 74，Z 軸驅動單元 74 搭載在 X 軸驅動單元 76。基板搬出手 72 可利用自未圖示的真空裝置供給的真空吸引力對基板 P 進行吸附握持(保持)。由此，基板搬出裝置 70 可使基板搬出手 72 自下方吸附握持基板 P 的+X 側的端部附近的下表面，並使其向 X 軸方向移動。返回至圖 4(a)，基板搬出手 72 的寬度 (Y 軸方向尺寸) 設定為稍寬於基板搬入手 62 的一根手指部 62a 的寬度 (Y 軸方向尺寸)，且設定為小於例如六根天平橫樑 52 之中的中央的兩根之間間隔。

【0042】 X 軸驅動單元 76 對基板搬出手 72 的驅動衝程設定為長於基板 P 的 X 軸方向上的長度，且等於或稍短於天平橫樑 52 的 X 軸方向上的長度。X 軸驅動單元 76 如圖 4 (b) 所示，設置在多個天平橫樑 52 的下方，且不阻礙橫樑單元 50 (基底板 56) 向 X 軸方向的移動的位置。

【0043】 又，基板搬出裝置 70 包含作為對準裝置的對準墊 (alignment pad) 78。對準墊 78 經由微小驅動單元 79 (在圖 4(b) 中未圖示) 安裝在 Z 軸驅動單元 74。基板搬出手 72 及對準墊 78 關於 X 軸方向一體地移動，但朝向 Z 軸方向的驅動控制則可獨立地進行。微小驅動單元 79 沿 Y 軸方向及 θ_z 方向對對準墊 78 進行微小驅動。與所述基板搬出手 72 同樣地，對準墊 78 亦可利用自未圖示的真空裝置供給的真空吸引

力，對基板 P 的下表面進行吸附握持（保持）。由此，基板搬出裝置 70 可使對準墊 78 自下方吸附握持基板 P 的中央部下表面，並使其向 X 軸方向以長衝程（或微小衝程）移動以及沿 Y 軸方向及 θz 方向微小移動。

【0044】再者，基板搬出裝置 70 的構成可適當變更。例如，基板搬出手 72 亦可沿 Y 軸方向以規定間隔設置有多個。又，基板搬出手 72 及對準墊 78 亦可安裝在獨立的 X 軸驅動單元 76。即，亦可例如以 Y 位置與多個水平橫樑 52 不重合的方式，分別在端口部的關於 Y 軸方向的中央部配置對準墊 78 用的 X 驅動單元，在其關於 Y 軸方向的兩側（+Y 側及 -Y 側）配置基板搬出手 72 用的 X 驅動單元。又，橫樑單元 50 所包含的多個天平橫樑 52 亦可為不僅可朝向 X 軸方向移動，而且可朝向 Z 軸方向移動的構成。由此，可配合與外部搬運裝置 100 之間的基板 P 的交接時的動作、或與基板固持器 28（參照圖 1）之間的基板 P 的交接時的動作，來改變高度。

【0045】返回至圖 1，基板協助裝置 80 是在基板更換時，協助基板搬入裝置 60 及基板搬出裝置 70 的動作的裝置。又，基板協助裝置 80 在將基板 P 載置在基板固持器 28 上時，亦用於所述基板 P 的定位。

【0046】基板協助裝置 80 如圖 3（a）及圖 3（b）所示，包括基板平台裝置 20。基板協助裝置 80 包括一對基板搬出托架裝置 82a 以及一對基板搬入托架裝置 82b。一對基板搬出托架裝置 82a 協助

(或輔助)基板搬出裝置 70(參照圖 1 等)對基板 P 的搬出動作，一對基板搬入托架裝置 82b 協助(或輔助)基板搬入裝置 60(參照圖 1 等)對基板 P 的搬入動作。

【0047】 基板搬入托架裝置 82b 如圖 3(b)所示，包括保持墊 84b、Z 致動器 86z 以及 X 致動器 86x。如圖 3(a)所示，一個(+Y 側)基板搬入托架裝置 82b 的保持墊 84b 的一部分插入至形成在基板固持器 28 的例如兩個缺口 28b 之中的一個(+Y 側)缺口 28b 內。又，另一個(-Y 側)基板搬入托架裝置 82b 的保持墊 84b 的一部分插入至另一個(-Y 側)缺口 28b 內。

【0048】 保持墊 84b 包含俯視時為矩形的板狀的構件，可藉由自未圖示的真空裝置供給的真空吸引力，而對基板 P 的下表面進行吸附保持。

【0049】 如圖 3(b)所示，保持墊 84b 可藉由 Z 致動器 86z 沿 Z 軸方向加以驅動。又，保持墊 84b 以及 Z 致動器 86z 可藉由安裝在基板台 24 的 X 致動器 86x 而一體地沿 X 軸方向加以驅動。Z 致動器 86z 包含對保持墊 84b 進行支撐的支柱，所述支柱配置在基板固持器 28 的外側。保持墊 84b 藉由 Z 致動器 86z 而在缺口 28b 內受到驅動，由此可在與基板 P 的下表面接觸的位置和與自基板 P 的下表面相離的位置之間移動。又，保持墊 84b 可藉由 Z 致動器 86z，而在一部分收容在缺口 28b 內的位置與高於基板固持器 28 的上表面的位置之間以長衝程受到驅動。又，保持墊 84b 可藉由 X 致動器 86x 而與 Z 致動器 86z 一體地受到驅動，由此可沿 X 軸方

向移動。

【0050】 基板搬出托架裝置 82a 的機械構造與所述基板搬入托架裝置 82b 大致相同。即，基板搬出托架裝置 82a 如圖 3 (b) 所示，包括一部分插入至缺口 288 內的保持墊 84a、用以對保持墊 84a 沿 Z 軸方向進行驅動的 Z 致動器 86z、以及用以對保持墊 84a 沿 X 軸方向進行驅動的 X 致動器 86x。再者，基板搬出托架裝置 82a 的保持墊 84a 的 X 軸方向上的可移動量設定為長於基板搬入托架裝置 82b 的保持墊 84b 的 X 軸方向上的可移動量。與此相對，基板搬出托架裝置 82a 的保持墊 84a 的 Z 軸方向上的可移動量亦可短於基板搬入托架裝置 82b 的保持墊 84b 的 Z 軸方向上的可移動量。

【0051】 基板協助裝置 80 在自基板固持器 28 搬出基板 P (曝光完畢基板) 時，以如下方式進行協助。首先，一對基板搬出托架裝置 82a 各自的保持墊 84a 對基板固持器 28 上的基板 P 的 +X 側的端部附近的例如兩個部位進行吸附保持。其次，在維持著對在基板固持器 28 上懸浮支撐著的基板 P 的吸附保持的狀態下，對所述一對保持墊 84a，沿 X 軸方向 (+X 方向) 僅以規定衝程 (例如 50 mm ~ 100 mm 左右) 進行驅動。藉由所述保持墊 84a 的驅動，而使基板 P 相對於基板固持器 28 沿 X 軸方向移動規定衝程。由此，一對基板搬出托架裝置 82a 協助進行所述基板搬出裝置 70 (參照圖 1 等) 對基板 P 的搬出動作。

【0052】 再者，詳細情況將在後文描述，基板協助裝置 80 在此後向基板固持器 28 搬入欲載置的基板 P 時亦進行協助。關於此方

面將參照下述圖 15 (a) 及圖 15 (b) ~圖 18 (a) 及圖 18 (b) 予以概述。首先，一對基板搬出托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 對支撐在基板搬入裝置 60 的基板搬入手 62 (手指部 62a) 上的基板 P_2 的-X 側的端部附近的例如兩個部位進行吸附保持 (圖 15 (a) 及圖 15 (b))。其次，當基板搬入手 62 (手指部 62a) 沿+X 方向移動而自基板 P_2 的下方離去時，所述一對保持墊 84b 在維持著對基板 P_2 的吸附保持的狀態下，沿 Z 軸方向 (-Z 方向) 僅移動規定衝程 (圖 16 (a) 及圖 16 (b) ~圖 18 (a) 及圖 18 (b))。伴隨著所述保持墊 84b 的移動，將基板 P_2 載置在基板固持器 28 (圖 16 (a) 及圖 16 (b) ~圖 18 (a) 及圖 18 (b))。由此，一對基板搬入托架裝置 82b 協助進行所述基板搬入裝置 60 (參照圖 1 等) 對基板 P 的搬入動作。

【0053】 再者，基板搬出托架裝置 82a 以及基板搬入托架裝置 82b 的構成可適當變更。例如各托架裝置 82a、托架裝置 82b 在本實施形態中，是安裝在基板台 24，但並不限定於此，例如亦可安裝在基板固持器 28、或用以對基板台 24 在 XY 平面內進行驅動的 XY 平台裝置 (未圖示)。又，各托架裝置 82a、托架裝置 82b 的位置以及數量亦不限定於此，例如亦可安裝在基板台 24 的+Y 側以及 -Y 側的側面。

【0054】 在如上所述而構成的液晶曝光裝置 10 (參照圖 1) 中，在未圖示的主控制裝置的管理下，藉由未圖示的遮罩裝載器 (mask loader)，將遮罩 M 裝載在遮罩平台裝置 14 上，並且藉由基板更

換裝置 40，將基板 P 裝載在基板固持器 28 上。其後，藉由主控制裝置，利用未圖示的對準檢測系統執行對準測量，在所述對準測量結束後，在設定在基板 P 上的多個投射區域內進行逐次步進掃描方式的曝光動作。所述曝光動作與自先前以來一直進行的步進掃描方式的曝光動作相同，因此省略其詳細說明。然後，藉由基板更換裝置 40 自基板固持器 28 上搬出曝光處理結束的基板 P，並且將下一個欲曝光的另一個基板 P 搬運至基板固持器 28，由此進行基板固持器 28 上的基板 P 的更換，對多個基板 P 連續地進行曝光動作等。

【0055】 以下，利用圖 5 (a) ~ 圖 21 (b)，對液晶曝光裝置 10 中的基板固持器 28 上的基板 P (為方便起見，將多個基板 P 設為基板 P₁、基板 P₂、基板 P₃) 的更換動作進行說明。以下的基板更換動作是在未圖示的主控制裝置的管理下進行。再者，在用以說明基板更換動作的各側視圖 (圖 5 (b)、圖 6 (b) 等) 中，為了使基板搬出裝置 70 的動作易於理解，省略了較基板搬出裝置 70 更靠-Y 側 (近前側) 的天平橫樑 52、基板搬入手 62 的手指部 62a 以及 X 軸驅動裝置 64 (分別參照圖 4 (a)) 的圖示。

【0056】 又，在以下的說明中，說明如下動作：在基板平台裝置 20 的基板固持器 28 上，預先載置有曝光完畢的基板 P₁，搬出所述曝光完畢的基板 P₁ 之後，將新的 (與基板 P₁ 不同的) 基板 P₂ 載置在基板固持器 28。又，在基板更換動作前，基板更換裝置 40 所包含的基板搬入手 62 以及橫樑單元 50 如圖 4 (a) 及圖 4 (b)

所示，以連結構件 62b 的 X 位置與多個天平橫樑 52 的 X 位置彼此不重疊的方式而加以定位。

【0057】 如圖 5 (a) 及圖 5 (b) 所示，藉由外部搬運裝置 100 而將新的基板 P_2 搬運至端口部時（關於各要素的動作，參照各圖式的箭頭。以下相同），基板更換裝置 40 使基板搬入手降下（-Z 驅動），而使基板搬入手 62 的上表面位於較多個天平橫樑 52 的下表面更靠下方的位置。此時，包含連結構件 62b 在內，基板搬入手 62 的最高部（+Z 位置上的最高的部位。例如，連結構件 62b 的上表面）的 Z 位置是以可在多個天平橫樑 52 的上表面與基板搬入手 62 的最高部之間，關於 Z 軸方向，形成容許插入外部搬運裝置 100 的機械手的間隔的方式而設定。

【0058】 又，對橫樑單元 50 沿 +X 方向進行驅動。此時，橫樑單元 50 停止在 +X 側的腳 54 與基板搬入手 62 的連結構件 62b 不接觸的位置。由此，多個天平橫樑 52 的一部分（+X 側的端部附近）位於基板搬入手 62 的連結構件 62b 的上方（+Z 側）。橫樑單元 50 的所述位置成為與外部搬運裝置 100 的基板交接位置。

【0059】 其次，如圖 6 (a) 及圖 6 (b) 所示，載置有基板 P_2 的外部搬運裝置 100 的機械手沿 -X 方向移動，使基板 P_2 位於多個水平橫樑 52 的上空（+Z 側）。此時，以外部搬運裝置 100 所包含的叉狀的機械手的各手指部穿過（不接觸）鄰接的一對天平橫樑 52 之間的方式，對外部搬運裝置 100 的機械手的 Y 位置進行定位。

【0060】 又，如圖 7 (a) 及圖 7 (b) 所示，外部搬運裝置 100

的機械手藉由降下，而在多個天平橫樑 52 上交接基板 P_2 。對外部搬運裝置 100 的機械手的 Z 位置進行控制，以使其與在天平橫樑 52 的下方待機的基板搬入手 62 不接觸。此時，基板 P_2 的 +X 側的端部附近較多個水平橫樑 52 的 +X 側的端部更向 +X 側突出。其後，外部搬運裝置 100 的機械手在 +X 方向上受到驅動，由此自端口部（自液晶曝光裝置內）退出。

【0061】 又，在基板更換裝置 40 中，基板搬出裝置 70 的對準墊 78 在基板 P_2 的下方沿 -X 方向受到驅動，而定位在與所述基板 P_2 的中央部相對向的位置。在所述狀態下，對準墊 78 受到上升（沿 +Z 方向）驅動，而在中央的一對天平橫樑 52 之間，對基板 P 的下表面進行吸附握持。

【0062】 其後，如圖 8 (a) 及圖 8 (b) 所示，對橫樑單元 50 的多個天平橫樑 52 分別供給加壓氣體，並將所述加壓氣體自多個天平橫樑 52 各自的上表面向基板 P_2 的下表面噴出。由此，基板 P_2 相對於多個水平橫樑 52 經由微小的（例如，數十微米至數百微米的）間隙而懸浮。

【0063】 此處，在基板更換裝置 40 中，在多個水平橫樑 52 上進行預對準動作。一面藉由例如分別配置在基板 P_2 的上空及基板 P_2 的下方的未圖示的基板位置測量裝置而以非接觸方式測量基板 P_2 的位置，一面進行所述預對準動作。在進行預對準動作時，對吸附握持著基板 P_2 的下表面中央部的對準墊 78 適當沿 X 軸、Y 軸以及 θ_z 方向（水平面內三自由度方向）進行微小驅動。基板 P_2

由多個水平橫樑 52 非接觸支撐，因此可低摩擦地進行基板 P₂ 的水平面內三自由度方向上的位置修正（微小定位）。又，與所述預對準動作同時，沿-X 方向驅動對準墊 78，使基板 P₂ 移動至由多個水平橫樑 52 形成的基板載置面的中央部。

【0064】 其後，如圖 9（a）及圖 9（b）所示，停止對多個水平橫樑 52 供給加壓氣體，並且停止對對準墊 78 供給真空吸引力。又，以與基板 P₂ 的下表面相離的方式對對準墊 78 進行下降驅動。由此，將基板 P₂ 載置在多個天平橫樑 52 上。在所述狀態下，對橫樑單元 50 沿-X 方向（基板平台裝置 20 側）進行驅動。此時，基板 P₂ 以及多個天平橫樑是以+X 側的端部與基板搬入手 62 的連結構件 62b 關於 X 軸方向不重疊（在上下方向上不重合）的方式加以定位。

【0065】 在所述狀態下，如圖 10（a）及圖 10（b）所示，對基板搬入手 62 進行上升驅動。由此，利用基板搬入手 62 自下方將多個水平橫樑 52 上的基板 P₂ 撈取至上方（交接至基板搬入手 62）。

【0066】 又，與所述基板 P₂ 的自外部搬運裝置 100 向基板搬入手 62 的經由橫樑單元 50 的交接動作（包含預對準動作）同時，在基板平台裝置 20 中，對基板台 24 沿+X 方向進行驅動，以使載置有曝光完畢的基板 P₁ 的基板固持器 28 位於規定的基板更換位置（基板交接位置）。在本實施形態中，基板更換位置是端口部的-X 側的位置。再者，為了易於理解，在圖 5（a）～圖 9（b）中基板固持器 28 是圖示在同一位置，但實際上，是與所述基板 P₂ 的自外部搬

運裝置 100 向基板搬入手 62 的交接動作同時進行對基板 P_1 的曝光動作，基板固持器 28 在 XY 平面內移動。

【0067】 又，與基板固持器 28 向基板更換位置的移動動作同時，對配置在基板固持器 28 的 +X 側的一對基板搬出托架裝置 82a 各自的保持墊 84a 進行上升驅動。保持墊 84a 自背面對真空吸附保持在基板固持器 28 的上表面的基板 P_1 的一部分（配置在缺口 28a（參照圖 3（a）及圖 3（b））上的部分）進行吸附握持。

【0068】 其後，如圖 11（a）及圖 11（b）所示，對自下方支撐著基板 P_2 的基板搬入手 62 沿 -X 方向進行驅動。由此，將基板 P_2 向定位在基板更換位置的基板固持器 28 的上空加以搬運。又，在基板更換裝置 40 中，對橫樑單元 50 沿 -X 方向（與基板固持器 28 接近的方向）進行驅動。橫樑單元 50 以多個天平橫樑 52 各自的 -X 側的端部與基板固持器 28 不接觸的方式停止在規定位置。如上所述，多個天平橫樑 52 各自的上表面的 Z 位置與基板固持器 28 的上表面的 Z 位置設定在大致相同高度。再者，亦可對基板固持器 28 沿 Z 軸方向進行驅動，而調整為該些成為大致相同高度。

【0069】 又，在基板平台裝置 20 中，自基板固持器 28 的上表面對基板 P_1 的下表面噴出加壓氣體。由此，基板 P_1 自基板固持器 28 的上表面懸浮，而成為基板 P_1 的下表面與基板固持器 28 的上表面之間的摩擦可忽視的程度（低摩擦狀態）。

【0070】 然後，在基板平台裝置 20 中，對基板搬出托架裝置 82a 的保持墊 84a，以追隨於所述基板 P_1 的懸浮動作的方式沿 +Z 方向

進行少許上升驅動，並且在吸附握持著基板 P_1 的一部分的狀態下，沿+X 方向（端口部側），以規定的衝程進行驅動。保持墊 84a（即基板 P_1 ）的移動量亦因基板 P_1 的大小而不同，例如設定為 50 mm~100 mm 左右。由此，基板 P_1 的+X 側的端部附近自基板固持器 28 的+X 側的端部向+X 方向（端口部側）突出（外伸（overhang））。此處，所述基板 P_1 的自基板固持器 28 突出的部分是自下方支撐在多個天平橫樑 52 的-X 側的端部附近，故而在使基板 P_1 外伸時，可預先自天平橫樑 52 亦噴出加壓氣體。

【0071】 如圖 12（a）及圖 12（b）所示，自下方支撐著基板 P_2 的基板搬入手 62 停止在基板固持器 28 的上空的規定位置。在所述停止位置，基板 P_2 位於定位在基板更換位置的基板固持器 28 的大致正上方。又，以使基板 P_1 的 Y 位置與基板 P_2 的 Y 位置大致一致的方式，基板平台裝置 20 進行基板固持器 28 的定位。與此相對，在所述停止位置，基板 P_1 及 P_2 的 X 位置不同，基板 P_2 的-X 側的端部較基板 P_1 的-X 側的端部更向-X 側突出，其突出程度相當於基板 P_1 的+X 側的端部附近自基板固持器 28 外伸的程度。

【0072】 與基板搬入手 62 的定位同時，在基板搬出裝置 70 中，對基板搬出手 72 沿-X 方向進行驅動，而定位在基板 P_1 之中自基板固持器 28 向+X 側外伸的部分的下方。然後，在基板平台裝置 20 中，對一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 以規定的衝程（例如，50 mm~100 mm 左右）進行上升驅動。

【0073】 基板搬入托架裝置 82b 的保持墊 84b 如圖 13（a）及圖

13 (b) 所示，自下方接觸至在基板固持器 28 的上方待機的基板搬入手 62 上的基板 P_2 ，而對所述基板 P_2 的-X 側的端部附近進行吸附保持。

【0074】 又，與保持墊 84b 對基板 P_2 的吸附保持動作同時，在基板搬出裝置 70 中，對基板搬出手 72 進行上升驅動，自背面對曝光完畢的基板 P_1 之中自基板固持器 28 向+X 側外伸的部分進行真空吸附握持。又，當基板搬出手 72 吸附握持基板 P_1 時，停止對一對基板搬出托架裝置 82a 各自的保持墊 84a 供給真空吸引力。由此，解除保持墊 84a 對基板 P_1 的吸附握持。對保持墊 84a 以與基板 P_1 的背面相離的方式進行降下驅動。

【0075】 再者，在本實施形態中，為了使基板搬出手 72 自背面對曝光完畢的基板 P_2 的+X 側的端部附近的中央部進行吸附握持，利用基板搬出托架裝置 82a 使基板 P_2 自基板固持器 28 外伸(偏移 (offset))，但並不限定於此，亦可藉由在基板固持器 28 的上表面的+X 側的端部附近形成在+Z 側及+X 側開口的缺口，並在所述缺口內插入基板搬出手 72，而使得基板搬出手 72 可在不使基板 P_2 偏移的情況下吸附握持基板 P_2 。

【0076】 其後，如圖 14 (a) 及圖 14 (b) 所示，對基板搬出手 72 在保持著基板 P_1 的狀態下向+X 方向進行驅動。由此，基板 P_1 自基板固持器 28 上向橫樑單元 50 (多個水平橫樑 52) 上移動。此時，自多個天平橫樑 52 各自的上表面噴出加壓氣體。由此，在基板固持器 28 及橫樑單元 50 上以非接觸狀態 (除了由基板搬出

手 72 保持著的部分以外) 懸浮搬運基板 P_1 。又，對一對基板搬出托架裝置 82a 各自的保持墊 84a 沿 -X 方向進行驅動，以使一部分收容在基板固持器 28 的缺口 28a (參照圖 3(a) 及圖 3(b)) 內。

【0077】 又，與所述基板搬出手 72 對基板 P_1 的自基板固持器 28 的搬出動作同時，在基板搬入裝置 60 中，基板搬入手 62 的支撐墊 62c 對基板 P_2 的下表面噴出加壓氣體。由此，在基板搬入手 62 上，基板 P_2 成為懸浮 (或半懸浮) 狀態。

【0078】 在圖 15(a) 及圖 15(b) 中，表示有藉由基板搬出手 72，而將基板 P_1 自基板固持器 28 完全搬出 (交接) 至橫樑單元 50 上的狀態。此處，即使在將基板 P_1 自基板固持器 28 搬出之後，基板固持器 28 亦繼續噴出加壓氣體。

【0079】 與所述基板 P_1 的搬出動作同時，在基板搬入裝置 60 中，對基板搬入手 62 以高速且以高加速度 (例如，1 G 以上) 沿 +X 方向進行驅動，並自基板 P_2 的下方退避。當基板搬入手 62 自基板 P_2 的下方退避時，基板 P_2 由於 -X 側的端部附近由一對保持墊 84b 吸附握持著，因此遺留在基板固持器 28 的上方。

【0080】 然後，如圖 16(a) 及圖 16(b) 所示，當基板搬入手 62 自基板 P_2 的下方完全退避時，基板 P_2 除了由保持墊 84b 吸附握持著的部分以外，因重力 (自重) 而開始自由落下。此時，基板 P_2 因所述基板 P_2 的背面與基板固持器 28 的上表面之間的空氣阻力，而被阻礙急遽落下，從而緩慢地 (以小於重力加速度的加速度) 落下至基板固持器 28 上。又，與基板 P_2 的落下動作同時，

一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 亦同時降下（向-Z 方向移動）。

【0081】 使保持墊 84b 降下的手段並無特別限定，例如可使用馬達等驅動裝置進行 Z 軸方向上的位置控制，或者，亦可利用氣缸（air cylinder）等進行 Z 軸方向上的載荷控制（例如，使抵抗重力而使保持墊 84b 上升的力（+Z 方向上的力）小於因基板 P 的自重而產生的向下力（-Z 方向上的力）的控制）。又，亦可藉由在吸附握持基板 P₂ 的背面之後使作用至基板搬入托架裝置 82b 的保持墊 84b 的 +Z 方向上的力解除（為零），來使保持墊 84b 與基板 P₂ 一併自由落下。

【0082】 與利用所述基板搬入托架裝置 82b 而進行的基板 P₂ 的搬入動作同時，多個水平橫樑 52 分別停止加壓氣體的噴出。又，基板搬出裝置 70 解除基板搬出手 72（圖 16（a）中未圖示）對基板 P₁ 的吸附保持，並且以與基板 P₁ 的背面相離的方式，對基板搬出手 72 進行降下驅動。由此，將基板 P₁ 載置在多個天平橫樑 52 上。並且，將基板 P₂ 交接至基板固持器 28 之後，亦對基板搬入手 62 沿 +X 方向進行驅動（亦可在自基板 P₁ 的下方退避之後進行減速）。

【0083】 再者，亦可在所述基板 P₂ 的向基板固持器 28 的搬入動作（自由落下）時，如圖 22 所示，配置包圍基板固持器 28 的外周，且高度位置（Z 軸方向上的位置）設定為高於基板固持器 28 的上表面的框狀構件 29（或控制壁），使基板 P₂ 與基板固持器 28

之間的空氣難以散出，從而調整基板 P_2 的落下速度。

【0084】 在圖 17 (a) 及圖 17 (b) 中，表示有一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 降下，而將一部分插入至基板固持器 28 的缺口 28b (參照圖 3 (a)) 內的狀態。此處，基板 P_2 (除了由保持墊 84b 握持著的部分以外) 藉由其自重，而自然落下至基板固持器 28 上，但自基板固持器 28 的上表面噴出有加壓氣體，藉由所述加壓氣體的靜壓，降下的基板 P_1 的背面與基板固持器 28 的上表面不接觸。由此，基板 P_1 保持著經由微小的間隙而懸浮在基板固持器 28 上的狀態。

【0085】 在所述狀態下，藉由基板平台裝置 20 (基板固持器 28 或基板台 24) 或設置在基板平台裝置 20 的外部的未圖示的基板位置測量裝置，而測量基板 P_2 相對於基板平台裝置 20 (或基板固持器 28) 的位置。基於其測量結果，對一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 獨立地沿 X 軸方向進行驅動。由此，對基板 P_2 相對於基板平台裝置 20 (或基板固持器 28) 的 X 軸方向以及 θ_z 方向上的位置進行修正。

【0086】 所述基板 P_2 的位置修正動作 (精密對準動作) 同時，在端口部，對載置有基板 P_1 的橫樑單元 50 沿 +X 方向進行驅動，並且對基板搬出裝置 70 的對準墊 78 沿 -X 方向進行驅動，而定位在與基板 P_1 的中央相對向的位置。

【0087】 其後，如圖 18 (a) 及圖 18 (b) 所示，停止自基板固持器 28 噴出加壓氣體，基板 P_2 抵達 (接觸) 至基板固持器 28 的

上表面。如上所述，在本實施形態中，在即將抵達至基板固持器 28 之前以低摩擦(懸浮)狀態進行基板 P_2 的準確定位(精密對準)，因此在基板 P_2 落下時，不需要考慮落下(抵達)位置或姿勢，且不可能產生在基板 P_2 抵達後再配置(再裝載)基板 P_2 的需要。

【0088】 又，基板 P_2 在基板固持器 28 的上空且與基板固持器 28 之間形成有微小的(例如數十微米~數百微米的)間隙的位置，暫時停止落下動作，因此可抑制在基板 P_2 與基板固持器 28 之間產生局部的空氣積存。因此，當使基板 P_2 保持在基板固持器 28 時，可抑制所述基板 P_2 的變形。再者，當將基板 P_2 載置在基板固持器 28 上時，亦可藉由對停止自基板固持器 28 噴出加壓氣體的地點或時間進行控制，進而藉由併用基板固持器 28 對基板 P_2 的真空吸引，來抑制基板 P_2 的變形。

【0089】 再者，在基板搬入托架裝置 82b 中，保持墊 84b 亦可構成為可向 Y 軸方向進行微小驅動，以使得可進行搬入對象的基板 P_2 相對於基板固持器 28 的 Y 軸方向上的定位(精密對準)。

又，在本實施形態中，保持墊 84b 是關於水平面內僅向 X 軸方向進行驅動的構成，然而雖未圖示，但是實際上，是可藉由彈性變形等而相對於 Z 致動器 86z(參照圖 3(b))的支柱微量地沿 θ_z 方向及 Y 軸方向進行位移，以使基板 P_2 可沿 θ_z 方向微量旋轉。

【0090】 在基板平台裝置 20 中，當將基板 P 載置在基板固持器 28 上時，基板固持器 28 對基板 P_2 進行吸附保持，並向規定的曝光開始位置移動。關於對基板 P_2 的曝光動作時的基板平台裝置 20

的動作，省略說明。

【0091】 又，與所述基板固持器 28 對基板 P_2 的吸附保持動作同時，在基板搬出裝置 70 中，對對準墊 78 進行上升驅動，而自下方吸附握持基板 P_1 的背面的中央部。又，當對準墊 78 吸附握持基板 P_1 時，自多個天平橫樑 52 分別噴出加壓氣體，由此，基板 P_2 懸浮於多個水平橫樑 52。其後，藉由對對準墊 78 向+X 方向進行驅動，而使基板 P_1 移動至與外部搬運裝置 100 的基板更換位置。此時，亦可在規定的地點，藉由對準墊 78，而對基板 P_1 的水平面內的位置（X 軸方向及 Y 軸方向上的位置、以及 θ_z 方向上的姿勢）進行修正。

【0092】 在圖 19（a）及圖 19（b）中，表示有已將基板 P_1 定位至與外部搬運裝置 100 的基板更換位置的狀態。在基板更換位置，基板搬出裝置 70 的對準墊 78 解除基板 P_1 的吸附保持，並且受到降下驅動以與基板 P_1 相離。

【0093】 其後，外部搬運裝置 100 的機械手在低於多個水平橫樑 52 的上表面的高度位置沿-X 方向移動，並且進行上升而自下方撈取多個水平橫樑 52 上的基板 P_1 。多個天平橫樑 52 停止加壓氣體的噴出。

【0094】 保持著曝光完畢的基板 P_1 的外部搬運裝置 100 的機械手如圖 20（a）及圖 20（b）所示，向+X 方向移動而自端口部退出。在端口部，為了避免與基板搬入手 62 的接觸，橫樑單元 50（多個天平橫樑 52）向-X 方向移動之後，對基板搬入手 62 進行

降下驅動。

【0095】 將曝光完畢的基板 P_1 交接至例如塗佈機/顯影器等外部裝置（未圖示）之後，外部搬運裝置 100 的機械手如圖 21（a）及圖 21（b）所示，保持基板 P_2 的下一個進行曝光的預定的基板 P_3 而向端口部移動。又，在端口部，基板搬入手 62 移動至較多個天平橫樑 52 更靠下方的位置，並且多個天平橫樑 52 向+X 方向移動，而定位在用以自外部搬運裝置 100 的機械手接收基板 P_3 的基板接收位置。由此，返回至最初的圖 5（a）及圖 5（b）所示的狀態。

【0096】 根據以上所述的本實施形態，藉由使搬入對象的基板 P 自由落下，而搬入至基板平台裝置 20 上，因此與例如使用用以自基板搬入裝置 60 接收基板 P 的裝置（例如，頂升銷（lift pin）裝置等）的情況相比，裝置構成簡單。又，自基板搬入裝置 60 向基板固持器 28 的基板交接動作時的可動構件的動作少，因此可迅速地進行基板 P 的搬入。又，與例如使用頂升銷裝置等的情況相比，可抑制灰塵產生，故而可抑制塵土附著至基板 P 。

【0097】 又，在基板平台裝置 20 中，亦可在基板固持器 28 上不形成例如頂升銷裝置等用以自基板搬入裝置 60 接收基板 P 的裝置、或用以收容在搬運基板 P 時載置所述基板 P 的構件（所謂的基板托盤等）的孔部（或凹部）。因此，除了氣體噴出用及氣體吸引用的微小孔部以外，可使基板固持器 28 的上表面的大致整個面平坦化。由此，可確實地進行載置在基板固持器 28 上的基板 P 的

平面矯正，從而使曝光精度提高。又，由於亦可在基板固持器 28 上不形成孔部、凹部等，故而可抑制由所述孔部、凹部所引起的曝光光的反射率、反射量的變化。因此，可抑制遮罩圖案轉印至基板 P 的轉印不均。

【0098】 又，當使搬入對象的基板 P 自由落下時，藉由與基板搬入時支撐著基板 P 的基板搬入裝置 60 分離而設置的一對基板搬入托架裝置 82b 來拘束基板 P 的水平面內的位置，故而可抑制因自由落下時的空氣阻力的影響所導致的基板 P 的水平面內的位置偏離。因此，可使基板 P 確實地落下至基板固持器 28 上。

【0099】 又，在將基板 P 載置在基板固持器 28 上之前，使所述基板 P 的自由落下暫時停止，因此可抑制當使基板 P 吸附保持在基板固持器 28 時在所述基板 P 與基板固持器 28 之間所謂空氣積存的產生、以及因空氣積存而引起的基板 P 的變形。又，當使基板 P 落下至基板固持器 28 上時，基板固持器 28 如空氣軸承般發揮功能，因此可抑制落下時的衝擊。

【0100】 又，在將基板 P 載置在基板固持器 28 上之前，藉由一對基板搬入托架裝置 82b，而進行所述基板相對於基板固持器 28 的定位，因此可降低產生再配置（再裝載）暫時載置在基板固持器 28 上的基板 P 的需要（例如，載置位置的偏離）的可能性。因此，基板 P 的搬入動作速度提高，整體產出量提高。

【0101】 又，近年來，基板 P 存在進一步薄型化、輕量化的傾向。當使基板 P 薄型化、輕量化時，作用至基板 P 的重力方向向下的

力下降，因此可降低使基板 P 因自重自由落下而交接至基板固持器 28 時的衝擊。如上所述，本實施形態的基板更換裝置 40 特別適合於經薄型化、輕量化的大型的基板 P 的更換。再者，在本實施形態中，藉由作用至落下時的基板 P 的空氣阻力來抑制所述基板 P 的急遽落下，由此抑制將基板 P 載置在基板固持器 28 上時的衝擊，故而基板固持器 28 的上表面較佳為未形成有凹部或孔部等的平坦區域多。

【0102】 再者，所述第 1 實施形態的構成可適當變更。例如，在所述第 1 實施形態中，如圖 3 (a) 所示，在基板固持器 28 的+X 側形成有缺口 28a，在所述缺口 28a 內收容有基板搬出托架裝置 82a 的保持墊 84a 的一部分，但並不限定於此，例如亦可省略基板搬出托架裝置 82a，而使配置在基板固持器 28 的-X 側的一對基板搬入托架裝置 82b 協助基板搬出動作。

【0103】 即，在本變形例的基板固持器 28 上的基板 P 的更換動作中，首先，基板搬入托架裝置 82b 握持基板 P 而使其在基板固持器 28 上以非接觸方式向+X 方向移動，當使基板 P 自基板固持器 28 偏移（外伸）時（參照圖 11 (a) 及圖 11 (b)），停止自基板固持器 28 噴出加壓氣體，將基板 P 再次載置在基板固持器 28。基板搬入托架裝置 82b 解除基板 P 的吸附而少許降下，再次沿-X 方向移動之後，高高地上升而對在基板固持器 28 的上空待機的新的基板 P 自下方進行吸附握持。在基板搬出裝置 70 中，基板搬出手 72 對偏移而載置在基板固持器 28 上的基板 P 的端部附近自下

方進行吸附握持（參照圖 12（a）及圖 12（b））。其後，自基板固持器 28 以及天平橫樑 52 噴出加壓氣體，將基板 P 除了由基板搬出手 72 握持著的部分以外，以非接觸的狀態搬出至端口部為止。如上所述，根據本變形例，省略了基板搬出托架裝置 82a（將基板搬入用的協助裝置與基板搬出用的協助裝置設為共用），因此構造變得簡單，可減少成本。

【0104】 又，對準墊 78 亦可使基板 P 沿 θz 方向例如可旋轉 90° 。此時，在端口部，可利用對準墊 78 改變基板 P 的方向（使長度方向與 X 軸或 Y 軸平行），因此例如可使由外部搬運裝置 100 以長度方向與 X 軸平行的狀態（橫長的狀態）加以搬運的基板 P，在端口部例如旋轉 90° ，而形成為長度方向與 Y 軸平行的狀態（縱長的狀態）。因此，當將基板 P 搬入至基板平台裝置 20 時，可任意選擇以橫長的狀態搬入基板 P、及以縱長的狀態搬入基板 P。又，亦可使藉由外部搬運裝置 100 以縱長的狀態搬運至端口部的基板 P，在端口部例如旋轉 90° 而形成為橫長的狀態。此時，可使外部搬運裝置 100 的機械手的手指部變短。

【0105】 《第 2 實施形態》

其次，利用圖 23～圖 25，對第 2 實施形態的液晶曝光裝置進行說明。第 2 實施形態的液晶曝光裝置的構成除了基板更換裝置的一部分的構成以及動作不同的方面以外，均與所述第 1 實施形態相同，因此以下，僅對不同方面進行說明，關於具有與所述第 1 實施形態相同的構成及功能的要素，則標註與所述第 1 實施形態

相同的符號並省略其說明。

【0106】 在所述第 1 實施形態中，如圖 3 (a) 及圖 3 (b) 所示，基板搬入托架裝置 82b 是將保持墊 84b 的一部分收納在形成於基板固持器 28 的缺口 28b 內，且對所述保持墊 84b 進行支撐而上下移動的支柱構件配置在基板固持器 28 的外側(-X 側)，與此相對，在本第 2 實施形態中，不同點在於：如圖 23 所示，在基板搬入托架裝置 182b 中，對作為吸附墊的蓋體 (cap) 184b 進行支撐而上下移動的支柱構件 185 在俯視時，配置在形成於基板固持器 128 的缺口 (或貫通孔) 的內部 (俯視時與基板固持器 128 重合)。再者，X 致動器 86x 的位置及 Z 致動器 86z 的位置與所述第 1 實施形態不同，但動作相同。

【0107】 在本實施形態中，支柱構件 185 為圓筒形，在所述支柱構件 185 的上方前端側安裝有被稱作基板吸附用的蓋體 184b 的吸附墊。蓋體 184b 的 XZ 剖面形成為 T 字狀，當在基板固持器 28 上載置有基板 P 時，蓋體 184b 的上半部收容在形成於基板固持器 28 表面的錐形 (taper) 孔狀的凹部 128b (沉頭孔) 內。蓋體 184b 的上半部的厚度是以在收容在凹部 128b 的狀態下，蓋體 184b 的上表面與基板固持器 128 的上表面為同一高度位置的方式而設定。

【0108】 又，在蓋體 184b 的下半部形成有凹部，在所述凹部內插入有支柱構件 185。蓋體 184b 與支柱構件 185 機械分離，在蓋體 184b 與支柱構件 185 之間，形成有容許蓋體 184b 以支柱構件 185 為軸沿 θ_z 方向旋轉的程度的間隙。在支柱構件 185 上，形成

有未圖示的管路。在蓋體 184b 的上半部，形成有與所述管路連通的節流孔 183。在基板搬入托架裝置 182b 中，經由所述支柱構件 185 的管路及節流孔 183 對蓋體 184b 供給真空吸引力。在蓋體 184b 的表面，形成有真空吸附用的淺吸附槽（或小吸附孔），當基板 P 載置在基板固持器 128 時，蓋體 184b 可抑制基板 P 的撓曲以及懸浮，而維持平坦性。

【0109】 此外，在基板固持器 128 中，形成有一端在凹部 128b 開口的管路 189。基板固持器 128 可經由所述管路 189 對蓋體 184b 相對於凹部 128b 進行真空吸附保持，而在凹部 128b 確實地定位。再者，亦可使所述管路 189 形成分支，使所述分支管穿過蓋體 184b 的內部而在蓋體 184b 的表面形成開口。此時，可對載置在基板固持器 128 的基板 P 進行真空吸引，而使基板 P 仿照蓋體 184b 的上表面。

【0110】 又，在蓋體 184b 與支柱構件 185 之間，例如配置有拉伸螺旋彈簧 187，藉由相互拉拽的力而利用強力將蓋體 184b 按壓至基板固持器 128 的凹部 128b 而進行定位。

【0111】 在本第 2 實施形態中，基板搬入托架裝置 182b 亦與所述第 1 實施形態同樣地，在搬入基板 P 時，在基板固持器 128 的上空，對基板 P 的-X 側的端部進行吸附握持。如圖 24 所示，在基板搬入托架裝置 182b 中，若藉由 Z 致動器 86z，而使支柱構件 185 上升驅動，則蓋體 184b 與支柱構件 185 一體地上升，而對在基板固持器 128 的上空待機的基板 P 的下表面進行吸附握持。當

將基板 P 載置在基板固持器 128 上時，伴隨著基板 P 的自由落下，蓋體 184b 沿-Z 方向移動，以及在基板固持器 128 對基板 P 進行吸附保持之前，利用基板搬入托架裝置 182b 進行基板 P 的精密對準，該些操作均與所述第 1 實施形態相同。蓋體 184b 可相對於支柱構件 185 沿 θz 方向進行旋轉，因此不可能導致在所述精密對準動作時蓋體 184b 對基板 P 的吸附保持脫離。再者，基板 P 向 θz 方向移動時蓋體 184b 向 Y 方向的微量位移可藉由蓋體 184b 與支柱構件 185 之間的嵌合溝槽或支柱構件 185 的變形來加以應對。

【0112】 再者，亦可設為如圖 25 所示的變形例的基板搬入托架裝置 182c 般，藉由支柱構件 185 的 X 驅動而使基板 P 與蓋體 184b 一併朝 θz 方向旋轉時，進行旋轉的地點是在預先形成為二重管而可旋轉地構成的支柱構件 185 的中間部進行。由此，可不受吸附力的影響而以小的摩擦力使基板 P 及蓋體 184b 旋轉。

【0113】 此處，在本第 2 實施形態中，使蓋體 184b 與支柱構件 185 機械分離的目的在於：使在基板固持器 128 上載置有基板 P 時的蓋體 184b 的 Z 位置不取決於 Z 致動器 86z 的 Z 定位精度而準確地進行定位。在圖 25 所示的基板搬入托架裝置 182c 中，亦可設為將蓋體 184b 及支柱構件 185 形成為一體構造，在下方的二重管部分，使軸長於外筒而具有間隙，來進行所述 Z 動作。

【0114】 如以上所述，在本第 2 實施形態中，是將基板搬入托架裝置 182b 分離成蓋體 184b 與支柱構件 185，將蓋體 184b 埋入至與基板固持器 128 的表面相同的高度，因此儘管在基板固持器 128

的上表面形成有凹部 128b，亦可抑制基板 P 的平面惡化。又，藉由沿 X 軸方向的相反方向對一對基板搬入托架裝置 182b 進行驅動，可容易地使基板 P 進行 θz 旋轉。

【0115】 又，使基板搬入托架裝置 182b 進行 X 驅動而進行基板 P 的對準所需要的蓋體 184b 的外徑與基板固持器 128 的凹部 128b 的外徑之間間隙有可能產生曝光光反射的反射量的差異而產生轉印不均，但由於凹部 128b 形成為錐形孔狀，故而垂直地進入至基板固持器 128 的表面的曝光光不會抵達至凹部 128b 的底部。因此，可抑制反射量的變化（光的吸收）。

【0116】 再者，僅對基板搬入托架裝置 182b 進行了說明，但基板搬出托架裝置 182a 的構成不需要在基板搬入時使基板 P 朝 θz 方向旋轉，故而除了將蓋體 184a 構成為不朝 θz 方向旋轉的方面以外，均與基板搬入托架裝置 182b 相同，因此省略說明。

【0117】 《第 3 實施形態》

其次，利用圖 26～圖 29 (b) 對第 3 實施形態的液晶曝光裝置進行說明。第 3 實施形態的液晶曝光裝置的構成中，除了基板更換裝置的一部分的構成以及動作不同的方面以外，均與所述第 1 實施形態相同，故而以下，僅對不同點進行說明，且關於具有與所述第 1 實施形態相同的構成及功能的要素，標註與所述第 1 實施形態相同的符號並省略其說明。

【0118】 所述第 1 實施形態的基板更換裝置 40（參照圖 1、圖 2 等）是設為與使基板固持器 28 上的基板 P 稍許懸浮而滑動搬出大

致同時，使支撐著正在基板固持器 28 的上空待機的新的基板 P 的基板搬入手 62 退出，而使新的基板 P 立即自由落下而載置在基板固持器 28 上，因此基板固持器 28 的表面為空而暴露於大氣中的時間極短。又，由於不使用用以自基板搬入裝置 60 接收基板 P 的裝置（例如，頂升銷裝置等）或搬運基板 P 時載置所述基板 P 的構件（所謂的基板托盤），故而產生灰塵以及由此引起的塵土附著在基板固持器 28 上的可能性亦低。但是，亦可預料到在塵土附著在基板 P 的背面的狀態下搬入至基板固持器 28 的情況。本第 3 實施形態的基板更換裝置 240 與所述第 1 實施形態的不同點在於，將基板 P 搬入至基板固持器 28 之前，去除基板 P 的背面的塵土。

【0119】 如圖 26 所示，在第 3 實施形態的基板更換裝置 240 中，在多個水平橫樑 52 的+Y 側以及-Y 側分別配置有俯視時為圓弧狀的空氣軸承 252（以下，稱作 R 導件 252）。R 導件 252 的寬度與天平橫樑 52 相等。R 導件 252 是藉由例如對中空的棒狀構件進行彎曲加工而彎曲成圓弧狀之後，形成多個微小的孔而製成。R 導件 252 的上表面的高度位置是設定成稍低於多個水平橫樑 52 的上表面的高度位置。一對 R 導件 252 可與多個天平橫樑 52 一體地沿 X 軸方向移動。又，如圖 27 中以虛線所示，基板 P 是在載置在多個水平橫樑 52 上的狀態下，將+Y 側的端部附近支撐在+Y 側的 R 導件 252 的端部附近，且將-Y 側的端部附近支撐在-Y 側的 R 導件 252 的端部附近。

【0120】 在基板更換裝置 240 中，如圖 27 所示，一面自多個天

平橫樑 52 以及一對 R 導件 252 排出加壓氣體而使所述基板 P 懸浮，一面藉由對準墊 78 而使基板 P 旋轉，由此可藉由一對 R 導件 252 的非接觸支撐，而使基板 P 在四角不會因自重而垂下的情況下低摩擦地沿 θz 方向例如旋轉 90° 以上。

【0121】 此時，基板 P 的背面除了由對準墊 78 吸附保持著的中央部以外，對其他所有區域自天平橫樑 52 均勻地噴附加壓氣體。由此，可吹掉附著在基板 P 的背面的塵土。

【0122】 再者，作為基板 P 的背面的利用加壓氣體的清掃，亦可如圖 28 所示，與來自多個天平橫樑 52 的少許流量、流速的空氣排出不同，可準備噴附清掃專用的強力的噴流的線狀的一對噴嘴 254，亦可準備例如線狀的一對毛刷 (brush) (未圖示)，直接清掃基板 P 的背面。圖 29 (a) 及圖 29 (b) 是示意性地表示一面利用線狀的高壓空氣或毛刷清掃基板 P 的背面，一面使基板 P 朝 θz 方向例如旋轉 180° 的樣子的圖。再者，在圖 29 (a) 及圖 29 (b) 中，符號 254 表示自一對噴嘴 254 (參照圖 28) 噴出加壓空氣的範圍或一對毛刷 (未圖示)。

【0123】 圖 29 (a) 表示初始狀態，圖 29 (b) 表示使基板 P 例如旋轉 180° 旋轉時的清掃的軌跡。再者，在圖 29 (b) 中，為了易於理解，是表示取代基板 P 旋轉而例如每隔 15° 使一對噴嘴 254 (參照圖 28) 或一對毛刷旋轉的圖，但實際上，一對噴嘴 254 或一對毛刷的旋轉是連續地進行，故而可知：除了利用對準墊 78 而加以吸附的中央部以外，可對基板 P 的大致整個面進行清掃。

【0124】 又，在本第 3 實施形態中，可使基板 P 在多個水平橫樑 52 上例如旋轉 90°以上，而對所述基板 P 的整個背面噴附空氣，故而藉由精細地控制來自天平橫樑 52 的空氣軸承以及線狀噴嘴 254 的排出空氣的溫度，可將基板 P 調整至規定的均勻的溫度。其結果為，可在端口部待機過程中抑制基板 P 的熱收縮而進行高精度的曝光。

【0125】 再者，以上所說明的第 1 實施形態～第 3 實施形態（及其變形例）的構成可適當變更。例如，在所述各實施形態中，是使用在 Y 軸方向上相離地配置的一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b，來保持基板 P 的在 Y 軸方向上相離的兩個部位，但基板 P 的保持部位並不限定於此，亦可例如藉由一個保持墊 84b，來保持基板 P 的一個部位。此時，為了確保保持墊 84b 與基板 P 的接觸面積，可將保持墊 84b 的保持面形成為沿 Y 軸方向延伸的形狀。

【0126】 又，在所述各實施形態中，基板搬入托架裝置 82b 是構成為對基板 P 的-X 方向側端部進行拘束（保持），但並不限定於此。例如，亦可構成為對基板 P 的+Y 方向側端部或-Y 方向側端部、或者-X 方向側端部與+Y 方向側端部的角部、或-X 方向側端部與-Y 方向側端部的角部進行拘束（保持）。基板搬入托架裝置 82b 對基板 P 進行拘束的部位（地點）只要可設置成不妨礙基板搬出托架裝置 82a、基板搬出裝置 70 及基板搬入裝置 60 的動作，即可為所述各端部或各角部中的任一者或任一組合。

【0127】 又，在所述各實施形態中，一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 收容在所對應的缺口 28b 內，但並不限定於此，例如亦可對基板 P 之中預先自基板固持器 28 的端部附近露出的部分進行吸附保持。此時，不需要在基板固持器 28 形成缺口 28b。再者，所述露出的部分由於面積小，故而為了確保保持墊 84b 與基板 P 的接觸面積，可將保持墊 84b 的保持面形成為沿 Y 軸方向延伸的形狀。又，當將基板 P 載置在基板固持器 28 的上表面時，亦可在所述基板 P 的背面與基板固持器 28 的上表面之間夾入保持墊 84b 之後，抽出保持墊 84b。此時，亦不需要在基板固持器 28 形成缺口 28b。此時，可預先對基板 P 的一部分進行吸附保持，以使得在抽出保持墊 84b 時基板 P 不會移動。

【0128】 又，在所述各實施形態中，搬出對象的基板 P 是藉由基板搬出托架裝置 82a 而成為偏移狀態（一部分自基板固持器 28 突出的狀態），但並不限定於此，亦可使基板固持器 28 圍繞著 y 軸傾斜而使基板固持器 28 的上表面傾斜，藉由自重而使基板 P 為偏移狀態。又，基板搬出裝置 70 是保持著基板 P 的所偏移的端部附近而搬出基板 P，但亦可對基板 P 之中預先自基板固持器 28 的端部附近露出的部分進行吸附保持。又，藉由基板搬出托架裝置 82a 而使基板 P 為偏移狀態的動作亦可在基板固持器 28 正在向基板更換位置移動的過程中（與基板固持器 28 的移動同時）進行。

【0129】 又，在所述各實施形態中，基板搬入裝置 60 是利用自重力方向下方支撐基板 P 的基板搬入手 62 來搬運基板 P，但只要

可防止基板 P 在搬運時的自由落下，則搬入用的搬運裝置的構成即不限定於此，例如亦可使用公知的白努利夾盤 (Bernoulli chuck) 等對基板 P 自重力方向上方進行懸掛支撐而加以搬運。此時，藉由解除白努利夾盤對基板 P 的懸掛支撐，可使基板 P 藉由自重而落下。

【0130】再者，在使用所述白努利夾盤方式的情況下，為了在基板固持器 28 的上空對基板 P 的 XY 平面內的位置進行拘束，亦需要某些搬運協助機構來代替所述實施形態中的基板搬入托架裝置 82b。作為所述搬運協助機構，例如亦可設為將用以對基板 P 的側面進行物理拘束的壁構件構成在白努利夾盤的周邊部。或者，亦可設為將對基板 P 的側面噴附用以拘束 XY 平面內的位置的空氣的機構設置在白努利夾盤。

【0131】又，在所述實施形態中的基板更換時的動作順序中，如圖 14 (a) 及圖 14 (b) ~ 圖 16 (a) 及圖 16 (b) 所示，是設為在基板搬出手 72 朝向 +X 方向的驅動 (稱作基板搬出手 72 對基板 P₁ 的自基板固持器 28 的搬出動作/基板搬出手 72 的「抽出動作」) 開始之後，開始基板搬入手 62 朝向 +X 方向的驅動 (稱作基板搬入手 62 的自基板 P₂ 的下方的退避動作/換言之即基板搬入手 62 對基板 P₂ 的向基板固持器 28 的搬入動作/基板搬入手 62 的「抽出動作」) 來進行說明，但所述抽出動作的時序並不限定於此。只要是以伴隨著基板搬入手 62 的所述抽出動作藉由自重而落下的基板 P₂ 與兩手 62、72 及基板 P₁ 不接觸的方式對動作時序進行控制，則兩

手 62、72 的所述抽出動作的開始順序為任一者先行均可，或亦可為同時進行。

【0132】 又，在所述各實施形態中，基板固持器 28 是對基板 P 進行吸附保持的構成，但並不限定於此，例如亦可對基板 P 以非接觸狀態進行保持。

【0133】 又，在所述實施形態中，用以在基板固持器 28 的上空對基板 P 的 XY 平面內的位置進行拘束的基板搬入托架裝置 82b 是包含於基板固持器 28（基板平台裝置 20），但並不限定於此，例如亦可為基板搬入裝置 60 包含所述基板搬入托架裝置 82b，或者，亦可在基板更換位置的上方，例如將所述基板搬入托架裝置 82b 懸掛支撐在構成收容基板平台裝置 20 等的腔室的框架（frame）構件上。

【0134】 又，在所述實施形態中，外部搬運裝置 100 的機械手將搬入對象的基板 P 交接至端口部之後，基板搬入裝置 60 將所述基板 P 搬運至板固持器 28 的上空，但並不限定於此，亦可為外部搬運裝置 100 的機械手將搬入對象的基板 P 搬運至基板固持器 28 的上空，並將所述基板 P 直接交接至基板搬入托架裝置 82b。

【0135】 又，照明系統 12 中所使用的光源、以及自所述光源照射的照明光 IL 的波長並無特別限定，例如亦可為 ArF 準分子雷射光（波長 193 nm）、KrF 準分子雷射光（波長 248 nm）等紫外光或 F₂ 雷射光（波長 157 nm）等真空紫外光。

【0136】 又，在所述各實施形態中，作為投影光學系統 16，是使

用等倍系統，但並不限定於此，亦可使用縮小系統或放大系統。

【0137】 又，作為曝光裝置的用途，並不限定於將液晶顯示元件圖案轉印至方型的玻璃板（glass plate）的液晶用曝光裝置，例如亦可廣泛應用於有機電致發光（Electro-Luminescence，EL）面板製造用的曝光裝置、半導體製造用的曝光裝置、用以製造薄膜磁頭、微型機器（micro machine）以及脫氧核糖核酸（deoxyribonucleic acid，DNA）晶片等的曝光裝置。又，不僅半導體元件等微型元件，而且為了製造光曝光裝置、遠紫外線（Extreme Ultraviolet，EUV）曝光裝置、X 射線曝光裝置以及電子束曝光裝置等之中所使用的遮罩或標線，亦可應用於將電路圖案轉印至玻璃基板或矽晶圓等的曝光裝置。

【0138】 又，成為曝光對象的物體並不限定於玻璃板，例如亦可為晶圓、陶瓷基板、膜構件或遮罩坯料（mask blanks）等其他物體。又，當曝光對象物為平板顯示器用的基板時，所述基板的厚度並無特別限定，例如亦包含膜狀（具有可撓性的薄片狀的構件）者。再者，本實施形態的曝光裝置在一邊的長度或對角長度為 500 mm 以上的基板為曝光對象物時特別有效。

【0139】 液晶顯示元件（或半導體元件）等電子元件是經過以下步驟來製造：進行元件的功能及性能設計的步驟；製作基於所述設計步驟的遮罩（或標線）的步驟；製作玻璃基板（或晶圓）的步驟；微影步驟，藉由所述各實施形態的曝光裝置及其曝光方法而將遮罩（標線）的圖案轉印至玻璃基板；顯影步驟，使經曝光

的玻璃基板顯影；蝕刻步驟，藉由蝕刻而去除殘留有抗蝕劑的部分以外的部分的露出構件；抗蝕劑去除步驟，蝕刻完畢後去除不需要的抗蝕劑；元件組裝步驟；以及檢查步驟等。此時，在微影步驟中，利用所述實施形態的曝光裝置執行所述曝光方法，在玻璃基板上形成元件圖案，故而可以高生產率來製造高集積度的元件。

[產業上之可利用性]

【0140】如以上所說明般，本發明的物體搬運方法以及裝置適用於對物體進行搬運。又，本發明的曝光裝置適用於對物體進行曝光。又，本發明的平板顯示器的製造方法適用於平板顯示器的製造。又，本發明的元件製造方法適用於微型元件的製造。

【符號說明】

【0141】

10：液晶曝光裝置

12：照明系統

14：遮罩平台裝置

16：投影光學系統

20：基板平台裝置

22：定盤

24：基板台

26：自重支撐裝置

- 28：基板固持器
- 28a、28b：缺口
- 29：框狀構件
- 40：基板更換裝置
- 50：橫樑單元
- 52：天平橫樑
- 54：腳
- 56：基底板
- 60：基板搬入裝置
- 62：基板搬入手
- 62a：手指部
- 62b：連結構件
- 62c：支撐墊
- 64：X 軸驅動裝置
- 70：基板搬出裝置
- 72：基板搬出手
- 74：Z 軸驅動單元
- 76：X 軸驅動單元
- 78：對準墊
- 79：微小驅動單元
- 80：基板協助裝置
- 82a：基板搬出托架裝置

- 82b：基板搬入托架裝置
- 84a、84b：保持墊
- 86x：X 致動器
- 86z：Z 致動器
- 100：外部搬運裝置
- 128：基板固持器
- 128b：凹部
- 182a：基板搬出托架裝置
- 182b、182c：基板搬入托架裝置
- 183：節流孔
- 184b：蓋體
- 185：支柱構件
- 187：拉伸螺旋彈簧
- 189：管路
- 240：基板更換裝置
- 252：空氣軸承（R 導件）
- 254：噴嘴
- F：地面
- IL：照明光
- M：遮罩
- P、P₁、P₂、P₃：基板

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；

第 1 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；

第 2 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持；以及

控制裝置，當解除所述第 2 保持部對所述物體的另一部分的保持時，對保持著所述物體的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置對所述第 1 保持部基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的物體搬運裝置，其中

所述第 2 保持部對所述物體的另一部分以可懸浮保持的方式進行保持，

所述控制裝置對所述第 2 保持部進行驅動，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置對所述第 1 保持部進行驅動，以使所述物體不會因介於所述物體與所述支撐面之間的氣體而產生變

形。

【第 5 項】如申請專利範圍第 4 項所述的物體搬運裝置，其中

所述支撐部包括：供給孔，自所述支撐面對所述物體供給氣體；以及吸引孔，吸引所述支撐面與所述物體之間的氣體；且

使保持於所述保持部的所述物體與所述支撐面之間的氣體的量發生變化。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項至第 5 項中任一項所述的物體搬運裝置，其更包括：

驅動裝置，對所述支撐部進行驅動；且

所述驅動裝置可沿著與所述支撐面平行的面移動，

所述第 1 保持部可相對於所述支撐部以規定的位置關係沿著所述面移動。

【第 7 項】如申請專利範圍第 6 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置在所述支撐部被所述驅動裝置驅動時，對所述第 1 保持部進行驅動。

【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部設置在所述支撐部。

【第 9 項】如申請專利範圍第 6 項至第 8 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述驅動裝置是自對支撐在所述支撐面的所述物體進行處理的位置以及使所述物體支撐在所述支撐面的位置中的一個位置向另一個位置驅動所述支撐部。

【第 10 項】如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項所述的物體

搬運裝置，其中所述第 1 保持部在拘束了所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向的位置的狀態下，與所述物體一併向下方移動。

【第 11 項】如申請專利範圍第 10 項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部相對於所述支撐面，對所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向上的位置進行調整。

【第 12 項】如申請專利範圍第 11 項所述的物體搬運裝置，其中所述支撐部在所述位置調整時，使氣體介於所述支撐面與所述物體之間而對所述物體進行非接觸支撐。

【第 13 項】如申請專利範圍第 11 項或第 12 項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部在進行所述位置調整之後，使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 14 項】如申請專利範圍第 1 項至第 13 項中任一項所述的物體搬運裝置，其更包括：搬運裝置，將所述第 2 保持部搬運至所述支撐面的上方。

【第 15 項】如申請專利範圍第 14 項所述的物體搬運裝置，其更包括：

搬出裝置，搬出支撐在所述支撐面上的另一物體；且

所述控制裝置是與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，所述搬運裝置使所述第 2 保持部自所述物體的下方退避。

【第 16 項】如申請專利範圍第 15 項所述的物體搬運裝置，其中

所述控制裝置是與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，使保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方驅動。

【第 17 項】如申請專利範圍第 15 項或第 16 項所述的物體搬運裝置，其更包括：

第 3 保持部，對所述另一物體的一部分進行保持；且

所述控制裝置對保持所述另一物體的所述第 3 保持部進行驅動而將所述另一物體交接給所述搬出裝置。

【第 18 項】如申請專利範圍第 17 項所述的物體搬運裝置，其中所述支撐部包括收容所述第 3 保持部的第 1 收容部。

【第 19 項】如申請專利範圍第 1 項至第 18 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述支撐部包括收容所述第 1 保持部的第 2 收容部。

【第 20 項】如申請專利範圍第 1 項至第 18 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部對所述物體的一部分進行吸附而加以保持。

【第 21 項】如申請專利範圍第 1 項至第 20 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部對所述物體的外周端部之中的一端部側進行保持。

【第 22 項】一種物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；

第 1 保持部，對所述物體的一部分進行保持；以及

控制裝置，對保持著位於所述支撐面的上方的所述物體的所述第 1 保持部，基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 23 項】一種物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；

第 1 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；

第 2 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持；以及

控制裝置，在所述第 1 保持部保持著所述物體的一部分的狀態下，進行驅動控制，以使所述第 2 保持部在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【第 24 項】如申請專利範圍第 23 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置對保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 25 項】如申請專利範圍第 1 項至第 24 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置基於所述物體的另一部分因所述物體的自重而向下方移動的所述落下速度，而對所述第 1 保持部向下方進行驅動控制。

【第 26 項】一種曝光裝置，包括：

如申請專利範圍第 1 項至第 25 項中任一項所述的物體搬運裝置；以及

圖案形成裝置，利用能量束對支撐在所述支撐面上的所述物體形成規定的圖案。

【第 27 項】如申請專利範圍第 26 項所述的曝光裝置，其中所述物體是用於平板顯示器的基板。

【第 28 項】如申請專利範圍第 27 項所述的曝光裝置，其中所述基板的至少一邊的長度或對角長度為 500 mm 以上。

【第 29 項】一種平板顯示器的製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 27 項或第 28 項所述的曝光裝置對所述基板進行曝光；以及

使經曝光的所述基板顯影。

【第 30 項】一種元件製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 26 項至第 28 項中任一項所述的曝光裝置對所述物體進行曝光；以及

使經曝光的所述物體顯影。

【第 31 項】一種物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於具有對物體進行支撐的支撐面的支撐部的所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；以及

當解除對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持的第 2 保持部對所述物體的另一部分的保持時，對保持著所述物體的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 32 項】如申請專利範圍第 31 項所述的物體搬運方法，其中

在進行所述控制時，是對所述第 1 保持部基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制。

【第 33 項】如申請專利範圍第 31 項或第 32 項所述的物體搬運方法，其中

所述第 2 保持部對所述物體的另一部分以可懸浮保持的方式進行保持，

在進行所述控制時，對所述第 2 保持部進行驅動，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【第 34 項】如申請專利範圍第 31 項至第 33 項中任一項所述的物體搬運方法，其中在進行所述控制時，對所述第 1 保持部進行驅動，以使所述物體不因介於所述物體與所述支撐面之間的氣體而產生變形。

【第 35 項】如申請專利範圍第 34 項所述的物體搬運方法，其中

所述支撐部包括：供給孔，自所述支撐面對所述物體供給氣體；以及吸引孔，對所述支撐面與所述物體之間的氣體進行吸引；且

使保持於所述保持部的所述物體與所述支撐面之間的氣體的量發生變化。

【第 36 項】如申請專利範圍第 31 項至第 35 項中任一項所述的物體搬運方法，其更包括：

利用驅動裝置對所述支撐部進行驅動；且

所述驅動裝置可沿與所述支撐面平行的面移動，

所述第 1 保持部可相對於所述支撐部以規定的位置關係沿所述面移動。

【第 37 項】如申請專利範圍第 36 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述控制時，在所述支撐部被所述驅動裝置驅動時對所述第 1 保持部進行驅動。

【第 38 項】如申請專利範圍第 37 項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部是設置在所述支撐部。

【第 39 項】如申請專利範圍第 36 項至第 38 項中任一項所述的物體搬運方法，其中在進行所述驅動時，自對支撐在所述支撐面的所述物體進行處理的位置以及將所述物體支撐在所述支撐面的位置中的一個位置向另一個位置驅動所述支撐部。

【第 40 項】如申請專利範圍第 31 項至第 39 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部在拘束了所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向的位置的狀態下，與所述物體一併向下方移動。

【第 41 項】如申請專利範圍第 40 項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部相對於所述支撐面，對所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向上的位置進行調整。

【第 42 項】如申請專利範圍第 41 項所述的物體搬運方法，其中所述支撐部在所述位置調整時，使氣體介於所述支撐面與所述物體之間而對所述物體進行非接觸支撐。

【第 43 項】如申請專利範圍第 41 項或第 42 項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部在進行所述位置調整之後，使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 44 項】如申請專利範圍第 31 項至第 43 項中任一項所述的物體搬運方法，其更包括：利用搬運裝置將所述第 2 保持部搬運至所述支撐面的上方。

【第 45 項】如申請專利範圍第 44 項所述的物體搬運方法，其更包括：

利用搬出裝置搬出支撐在所述支撐面上的另一物體；且

在進行所述搬出時，與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，所述搬運裝置使所述第 2 保持部自所述物體的下方退避。

【第 46 項】如申請專利範圍第 45 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述搬出時，與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，使保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方驅動。

【第 47 項】如申請專利範圍第 45 項或第 46 項所述的物體搬運方法，其更包括：

利用第 3 保持部保持所述另一物體的一部分；且

在進行所述搬出時，對保持所述另一物體的所述第 3 保持部進行驅動而將所述另一物體交接給所述搬出裝置。

【第 48 項】如申請專利範圍第 47 項所述的物體搬運方法，其中

所述支撐部包括收容所述第 3 保持部的第 1 收容部。

【第 49 項】如申請專利範圍第 31 項至第 48 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述支撐部包括收容所述第 1 保持部的第 2 收容部。

【第 50 項】如申請專利範圍第 31 項至第 49 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部對所述物體的一部分進行吸附而加以保持。

【第 51 項】如申請專利範圍第 31 項至第 50 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部對所述物體的外周端部之中的一端部側進行保持。

【第 52 項】一種物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於具有對物體進行支撐的支撐面的支撐部的所述支撐面上的上方的物體的一部分進行保持；以及

對保持著所述物體的所述第 1 保持部，基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 53 項】一種物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於具有對物體進行支撐的支撐面的支撐部的所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；以及

在所述第 1 保持部保持著所述物體的一部分的狀態下，對保持位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分的第 2 保持部進行驅動控制，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下

自所述物體的另一部分退避。

【第 54 項】如申請專利範圍第 53 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述驅動控制時，對保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 55 項】如申請專利範圍第 31 項至第 54 項中任一項所述的物體搬運方法，其中在進行所述驅動控制時，基於所述物體的另一部分因所述物體的自重而向下方移動的所述落下速度而對所述第 1 保持部向下方進行驅動控制。

【第 56 項】一種曝光方法，包括：

如申請專利範圍第 31 項至第 55 項中任一項所述的物體搬運方法；以及

利用能量束，對支撐在所述支撐面上的所述物體形成規定的圖案。

【第 57 項】如申請專利範圍第 56 項所述的曝光方法，其中所述物體是用於平板顯示器的基板。

【第 58 項】如申請專利範圍第 57 項所述的曝光方法，其中所述基板的至少一邊的長度或對角長度為 500 mm 以上。

【第 59 項】一種平板顯示器的製造方法，包括：

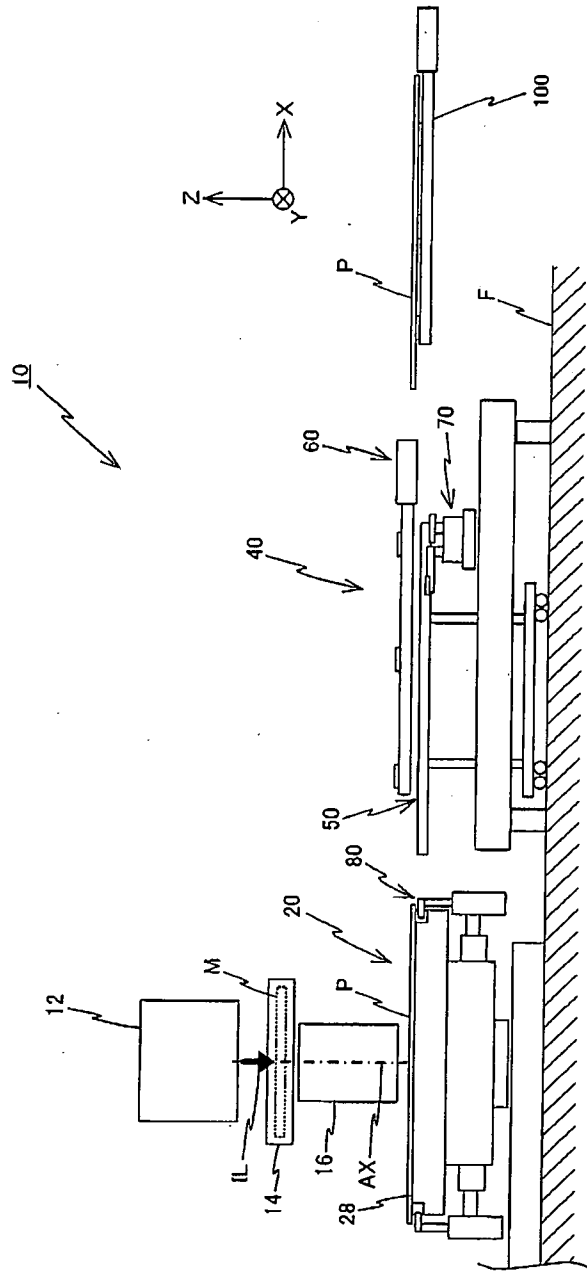
利用如申請專利範圍第 57 項或第 58 項所述的曝光方法對所述基板進行曝光；以及

對經曝光的所述基板進行顯影。

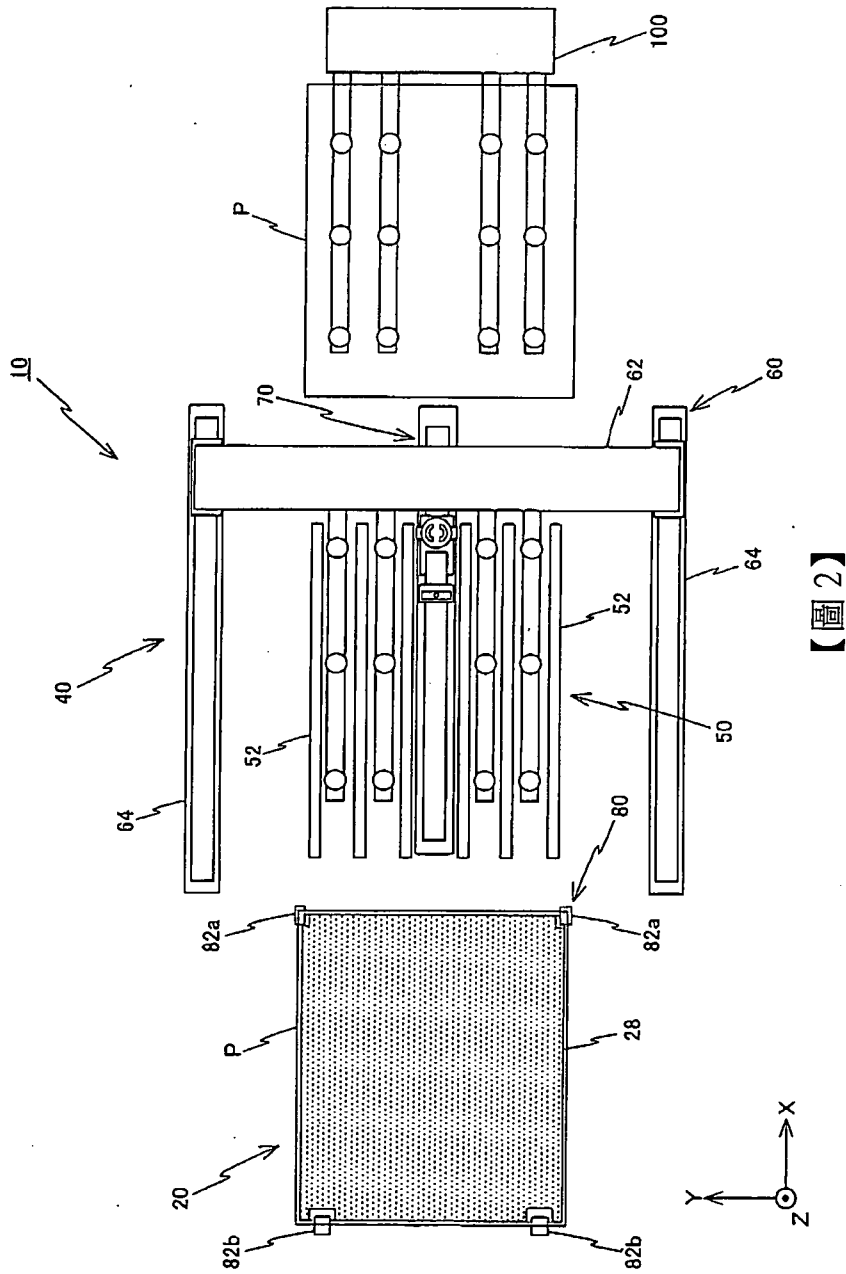
【第 60 項】一種元件製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 56 項至第 58 項中任一項所述的曝光方法對所述物體進行曝光；以及
對經曝光的所述物體進行顯影。

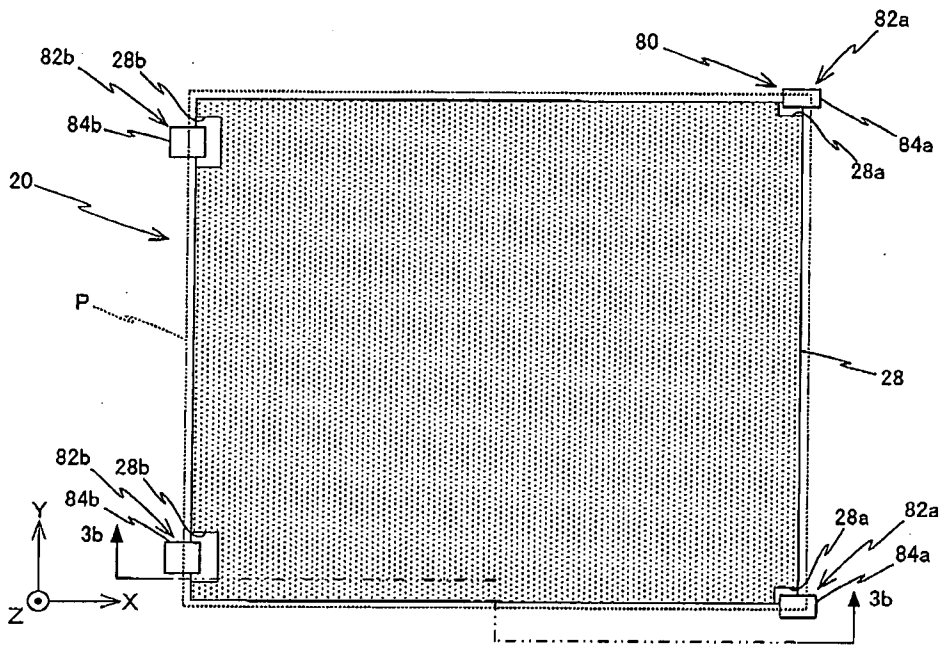
【發明圖式】



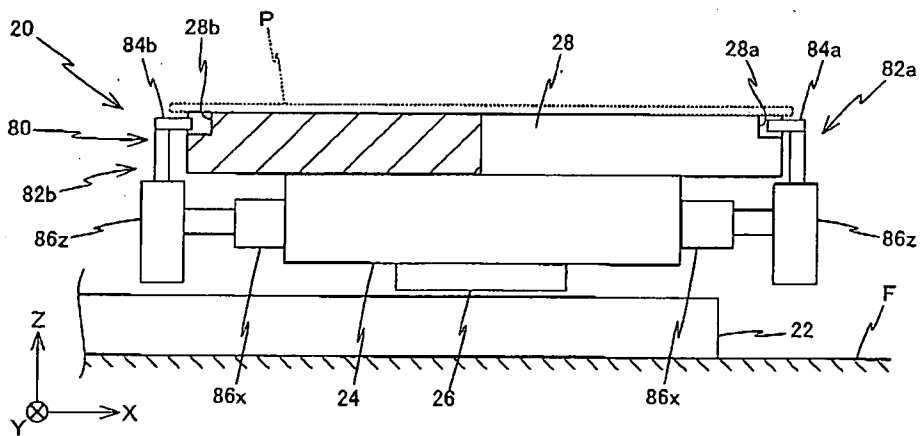
【圖 1】



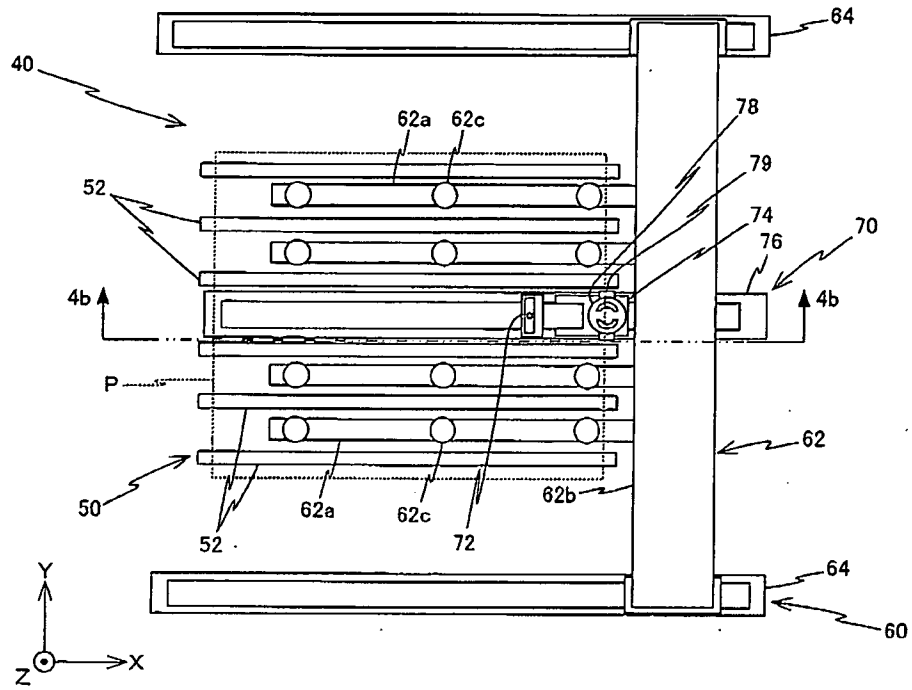
【圖 2】



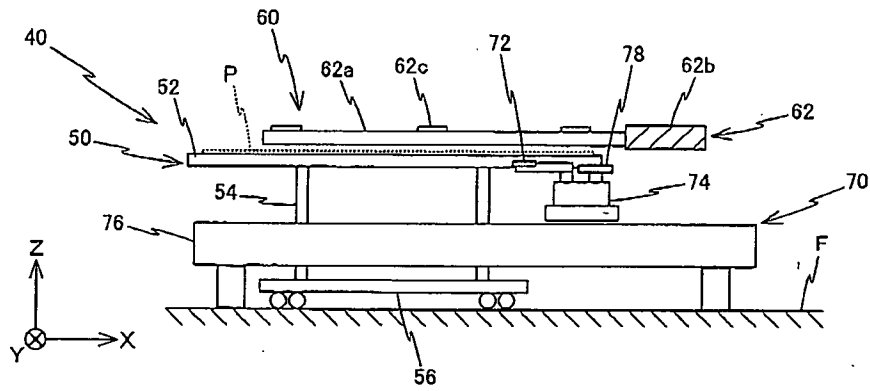
【圖3(a)】



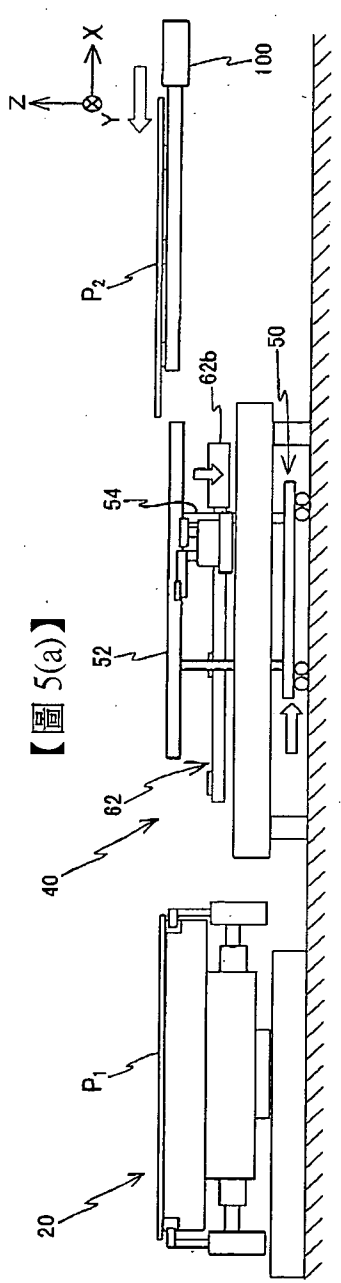
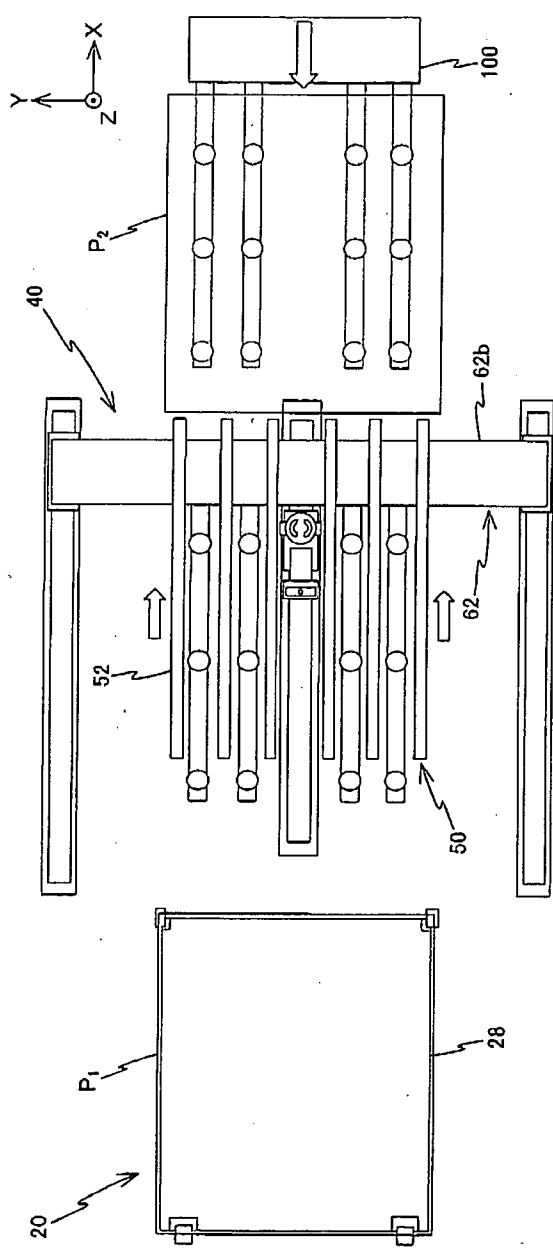
【圖3(b)】



【圖4(a)】

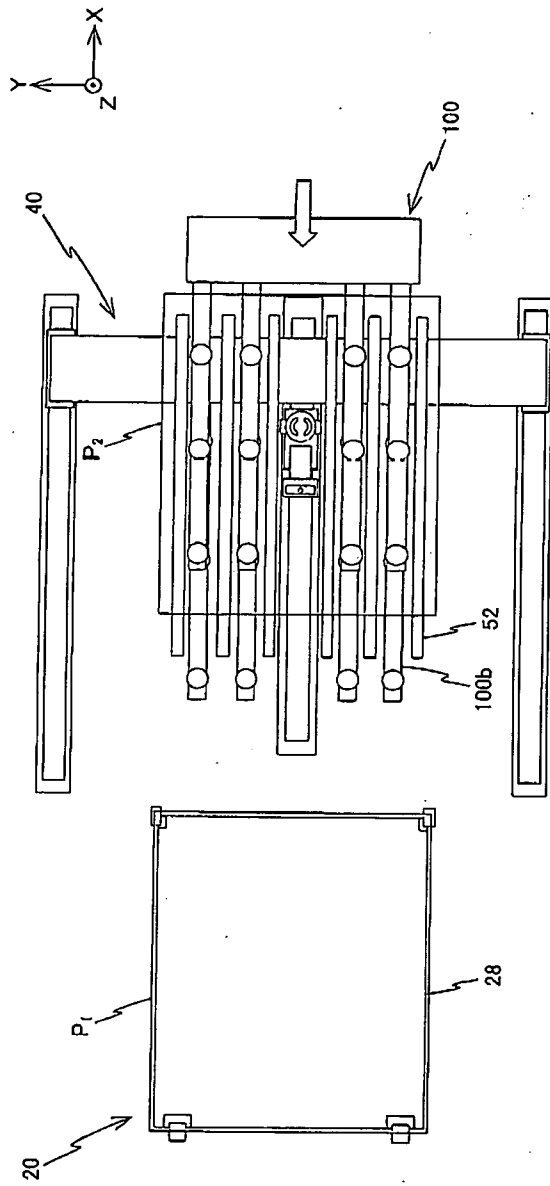


【圖4(b)】

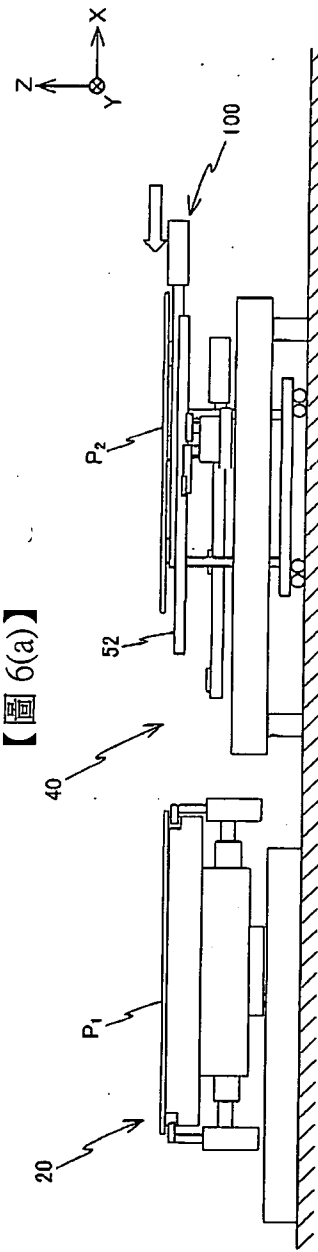


【圖 5(a)】

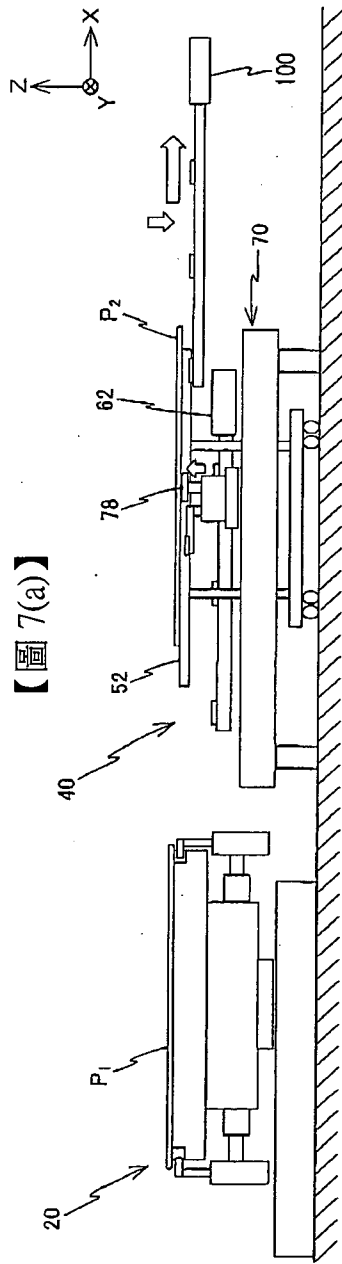
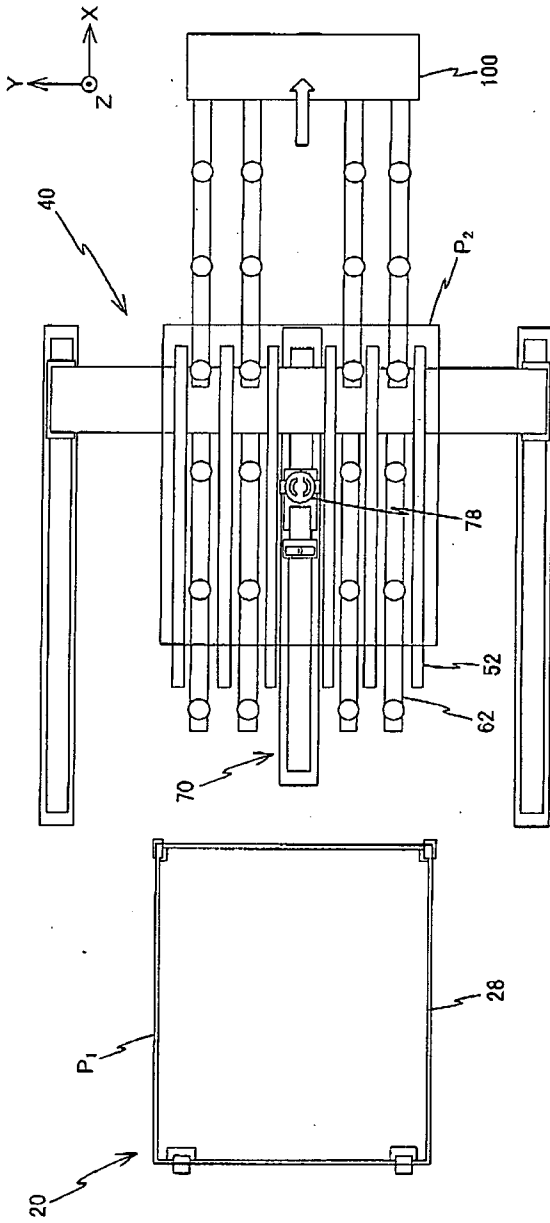
【圖 5(b)】



【圖 6(a)】

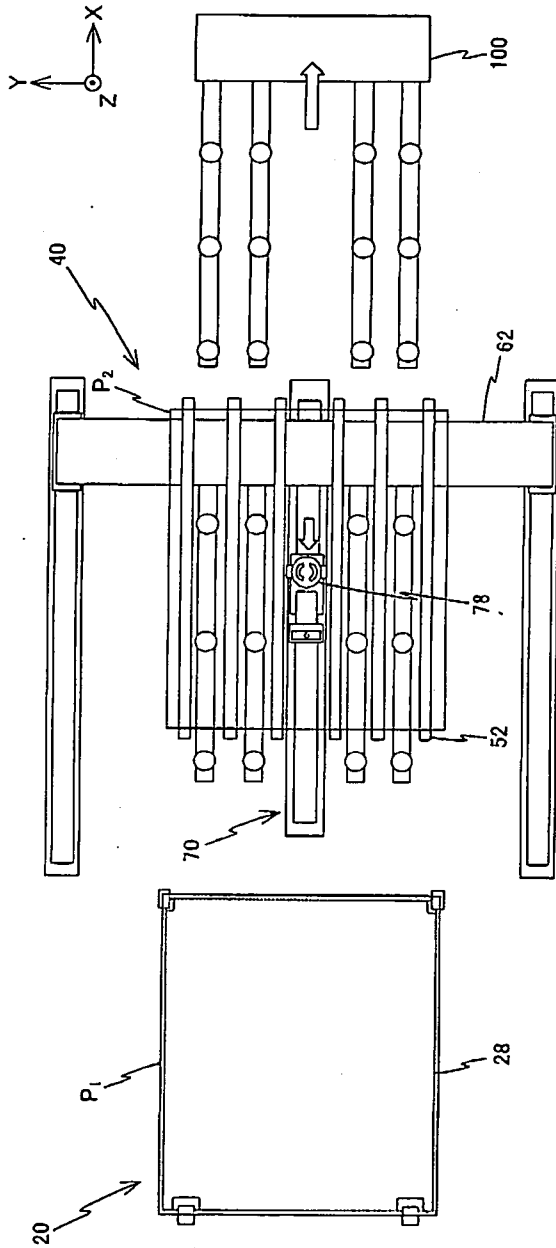


【圖 6(b)】

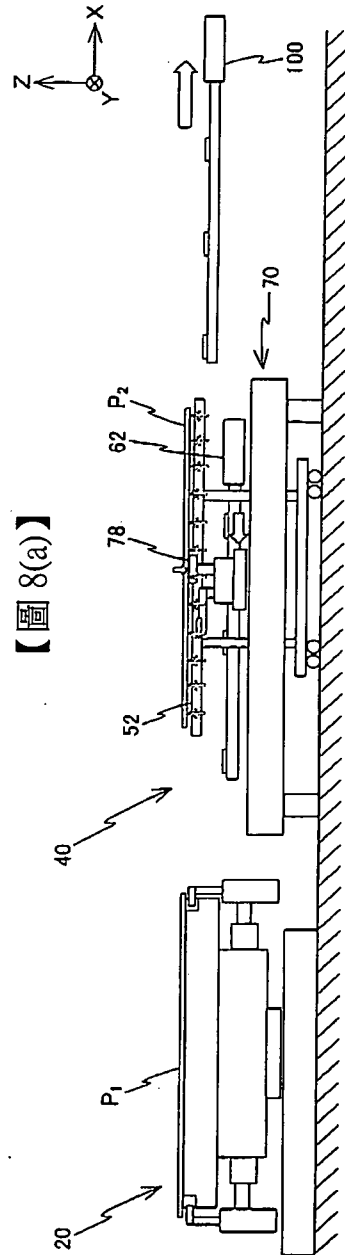


【圖 7(a)】

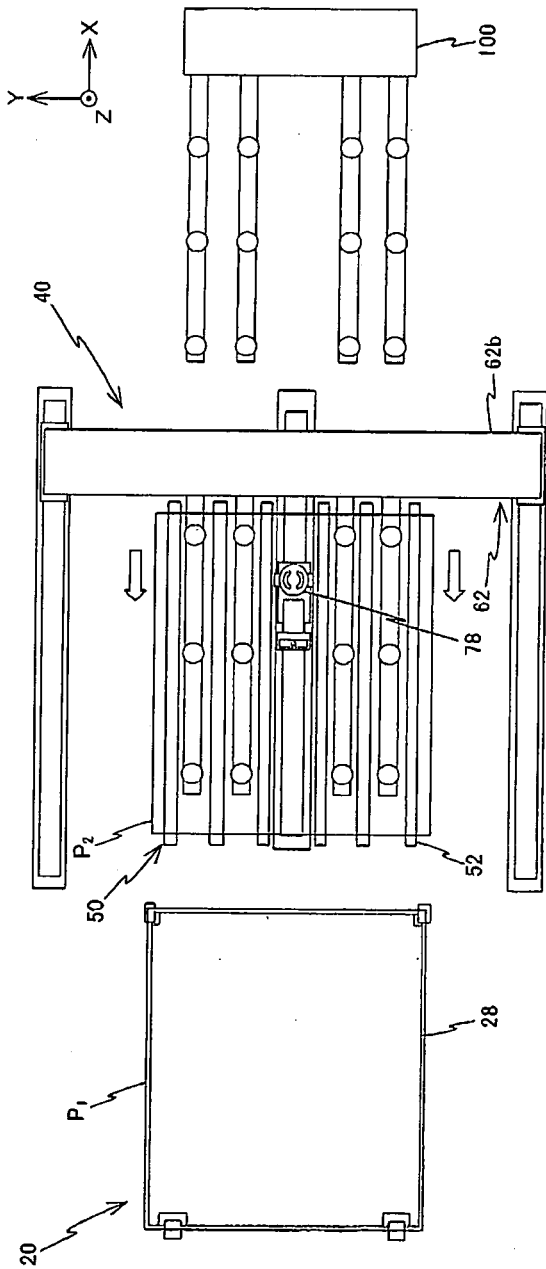
【圖 7(b)】



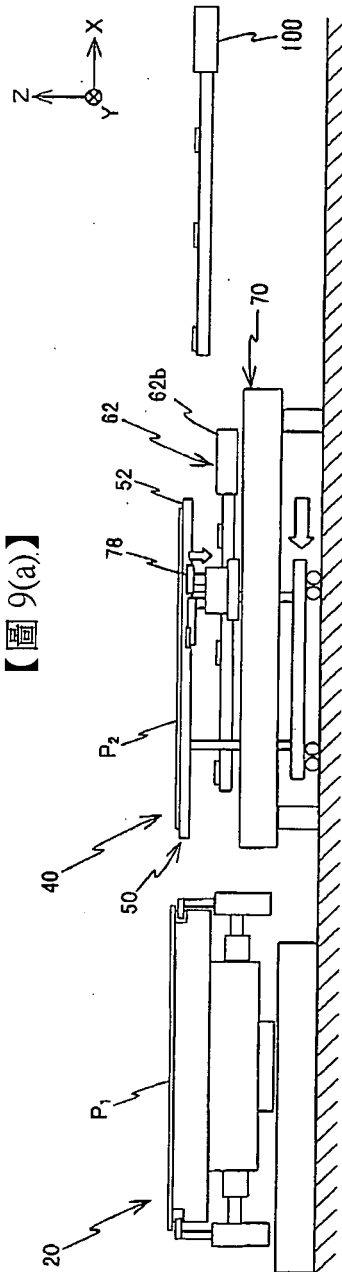
【圖 8(a)】



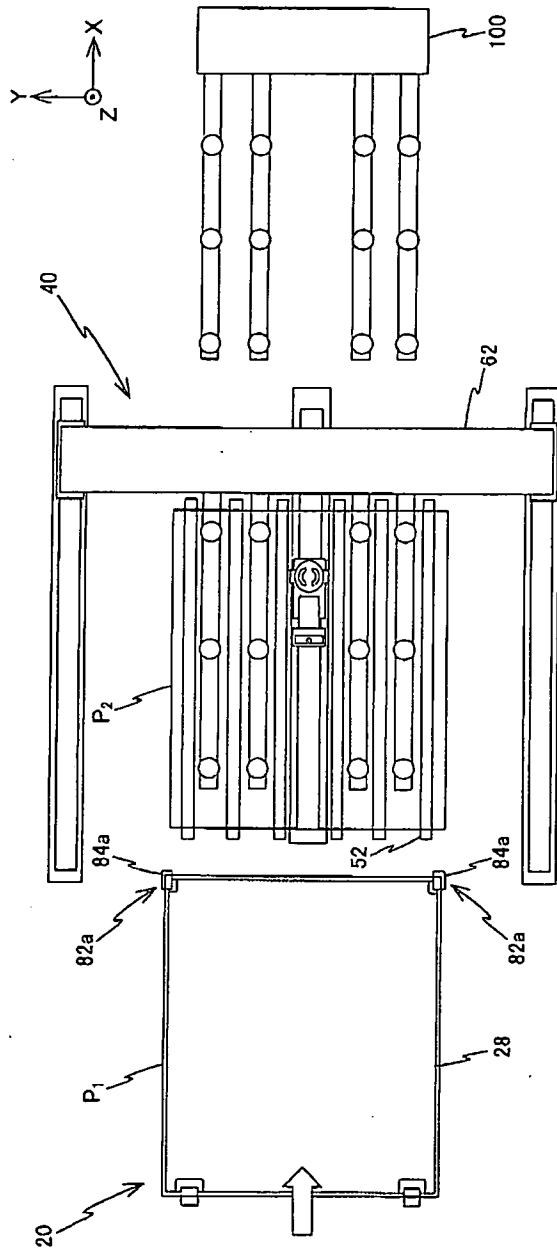
【圖 8(b)】



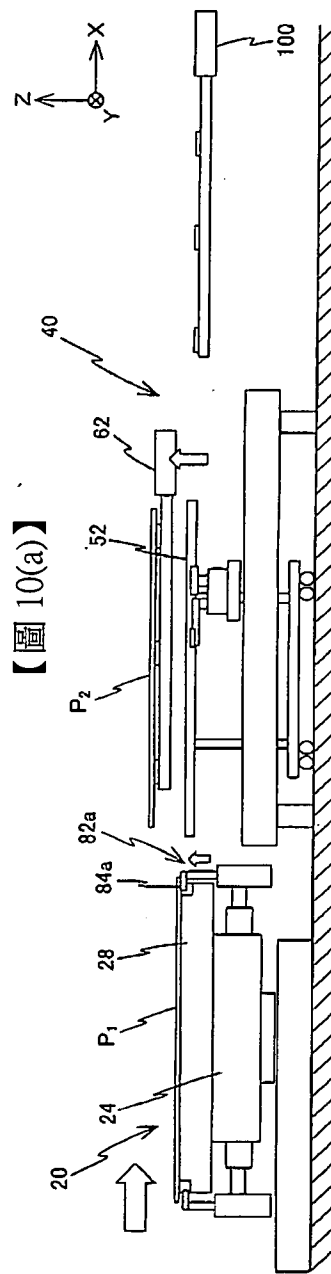
【圖 9(a)】



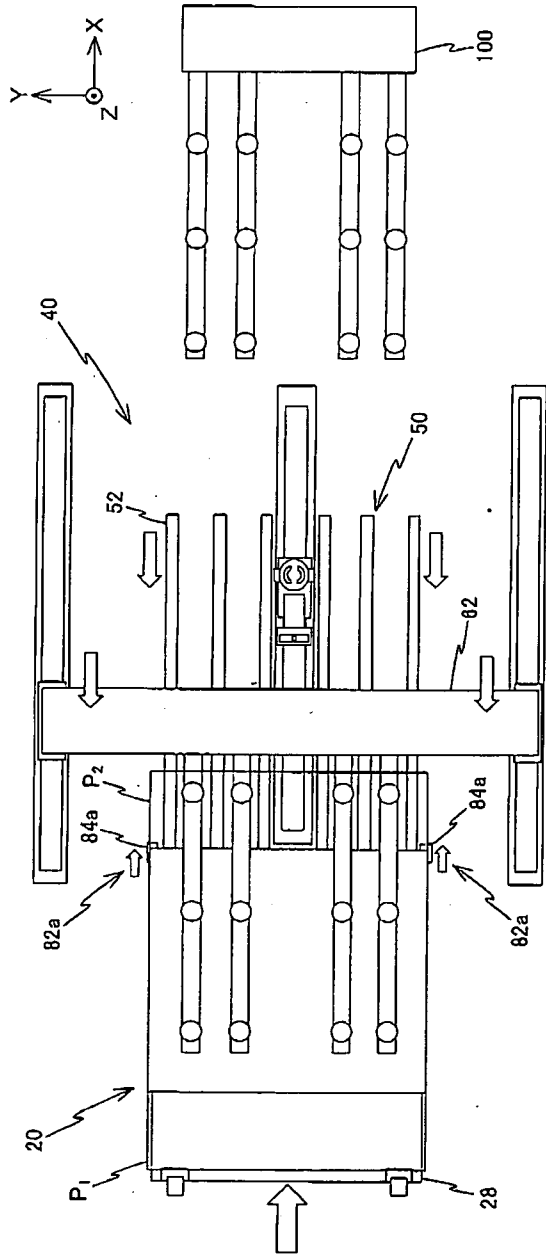
【圖 9(b)】



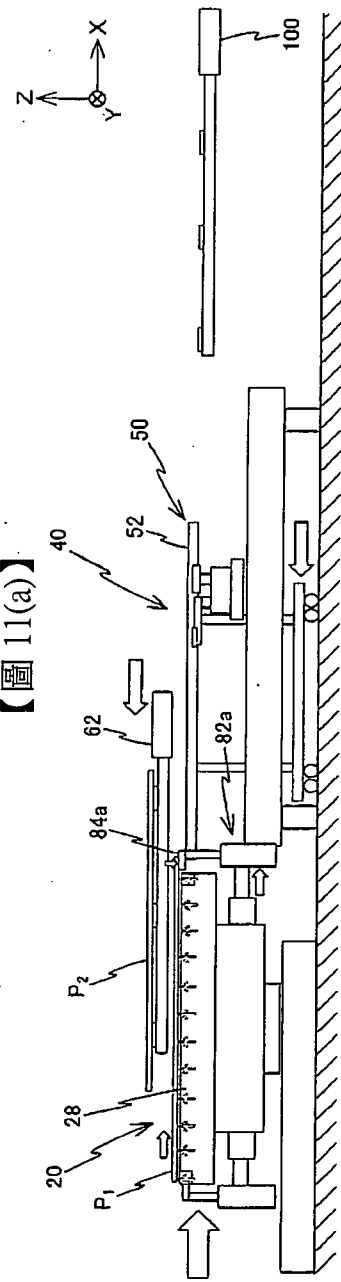
【圖 10(a)】



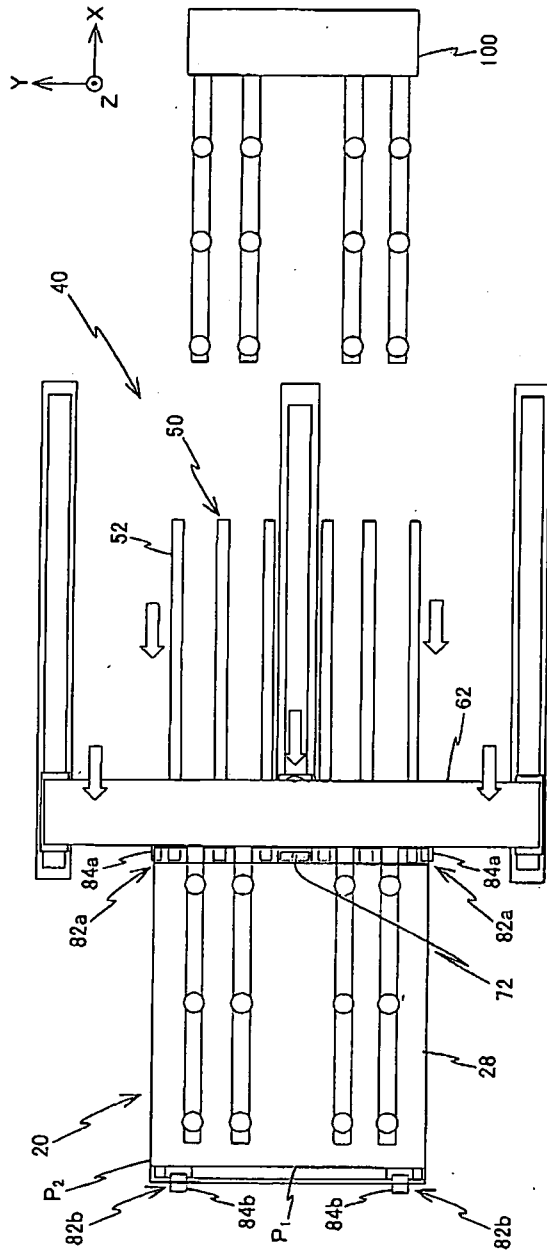
【圖 10(b)】



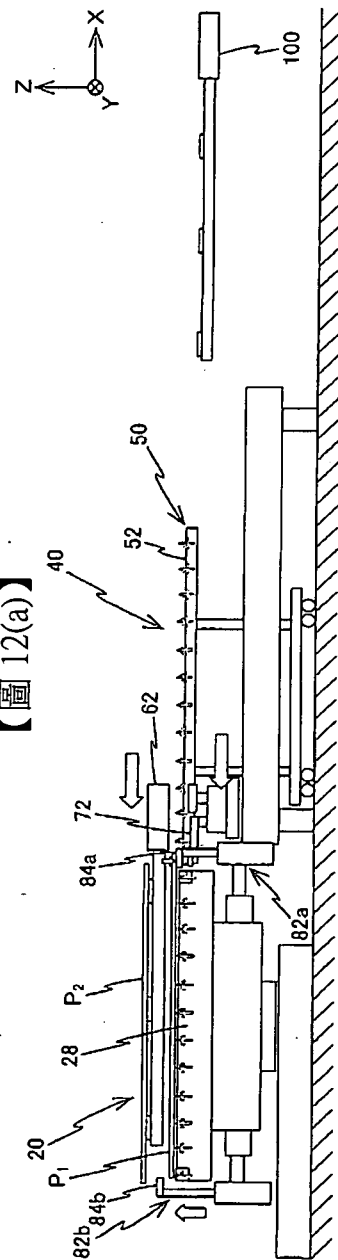
【圖 11(a)】



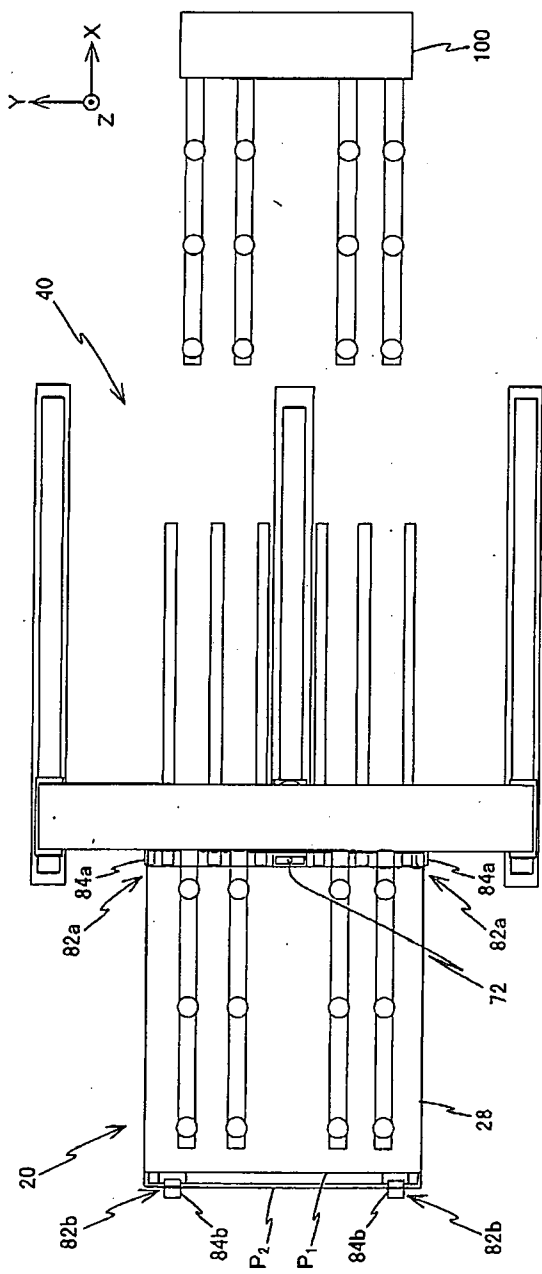
【圖 11(b)】



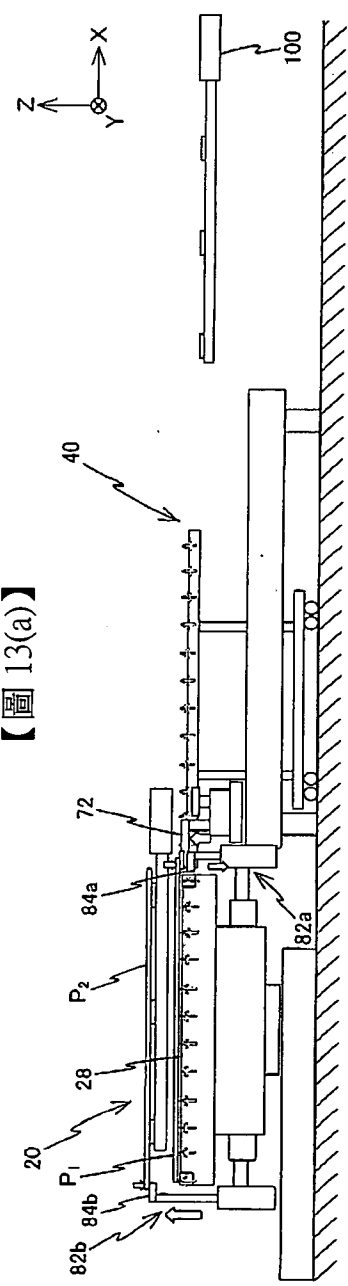
【圖 12(a)】



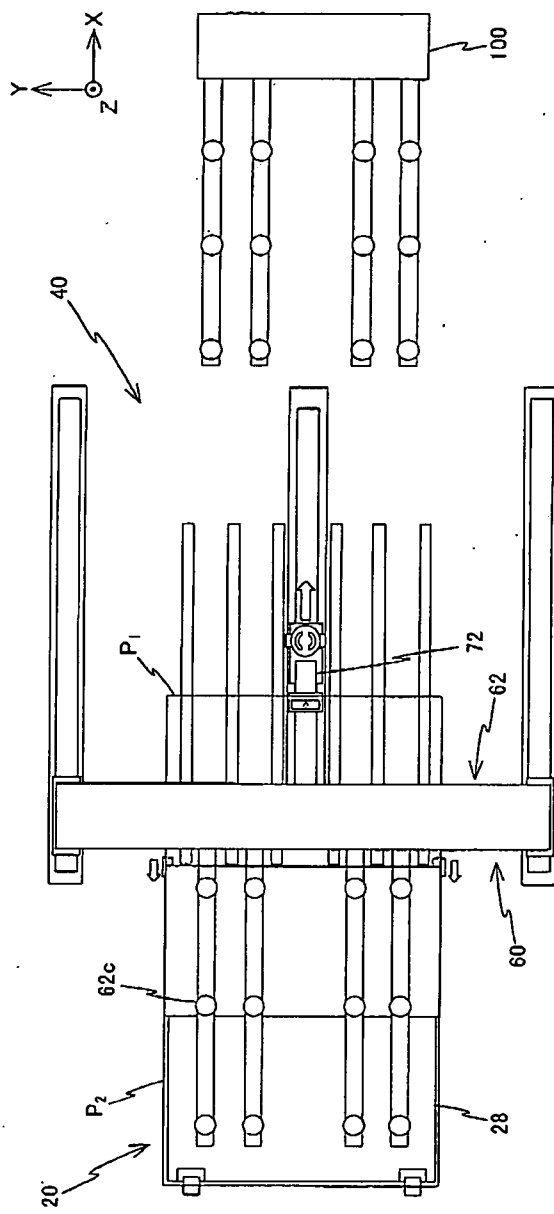
【圖 12(b)】



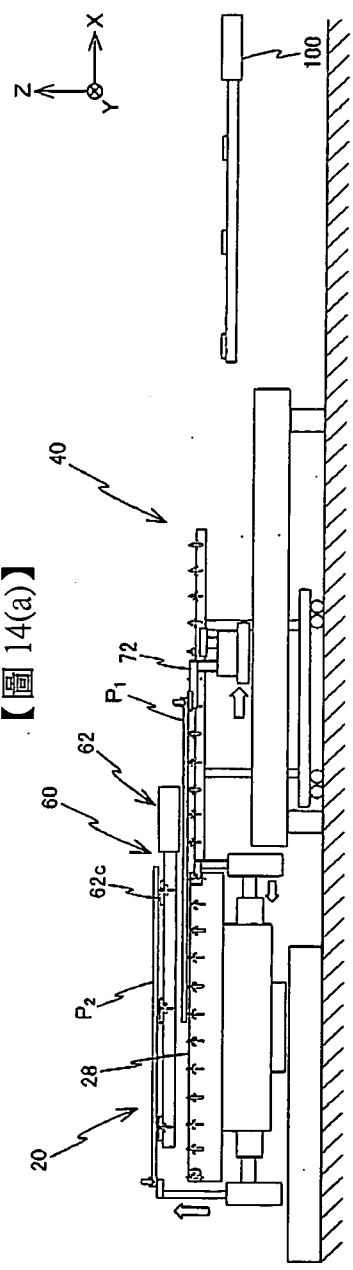
【圖 13(a)】



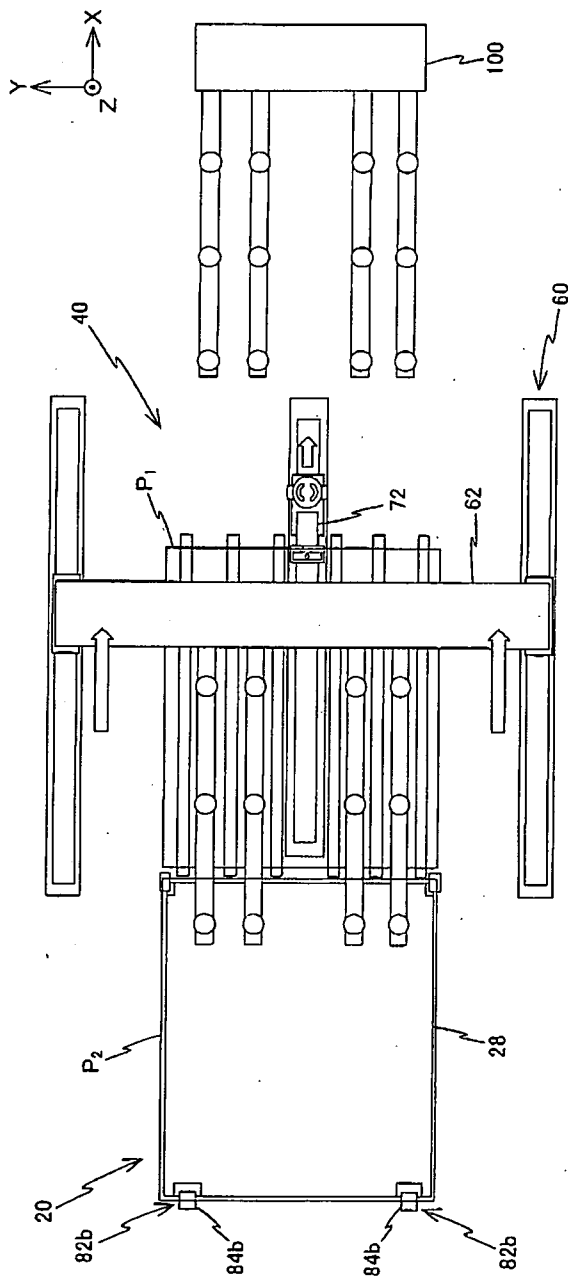
【圖 13(b)】



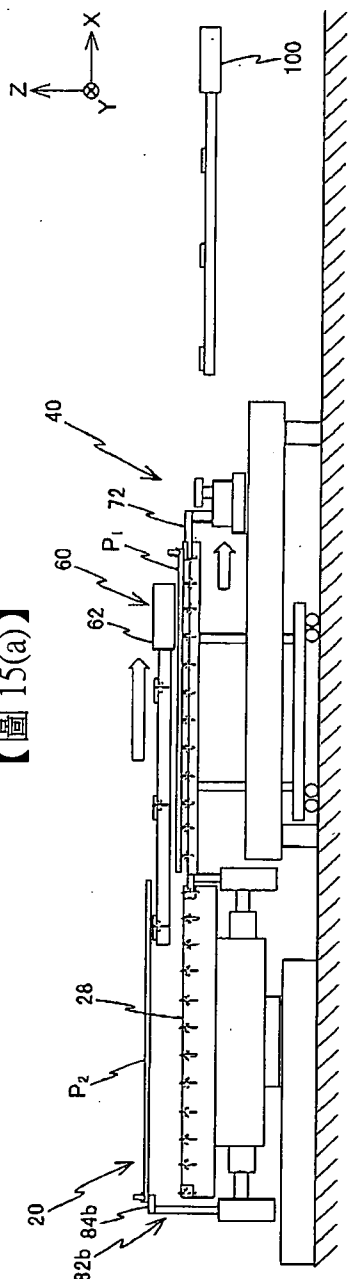
【圖 14(a)】



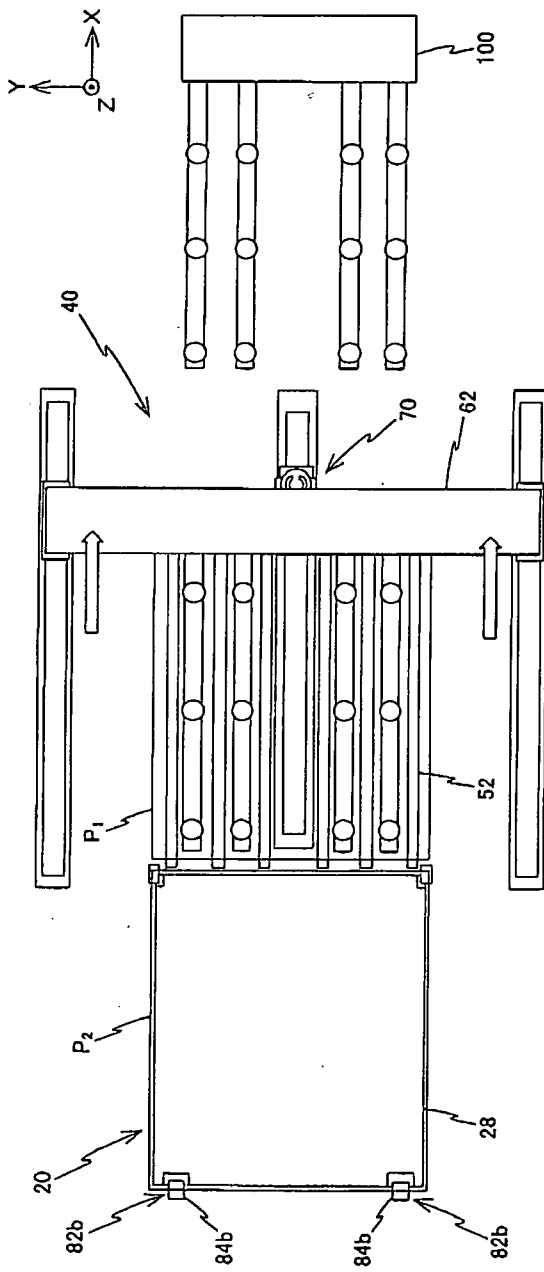
【圖 14(b)】



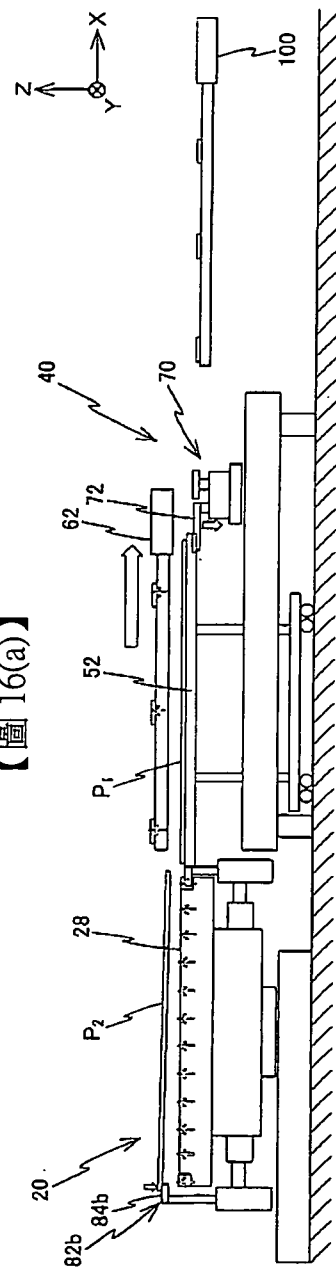
【圖 15(a)】



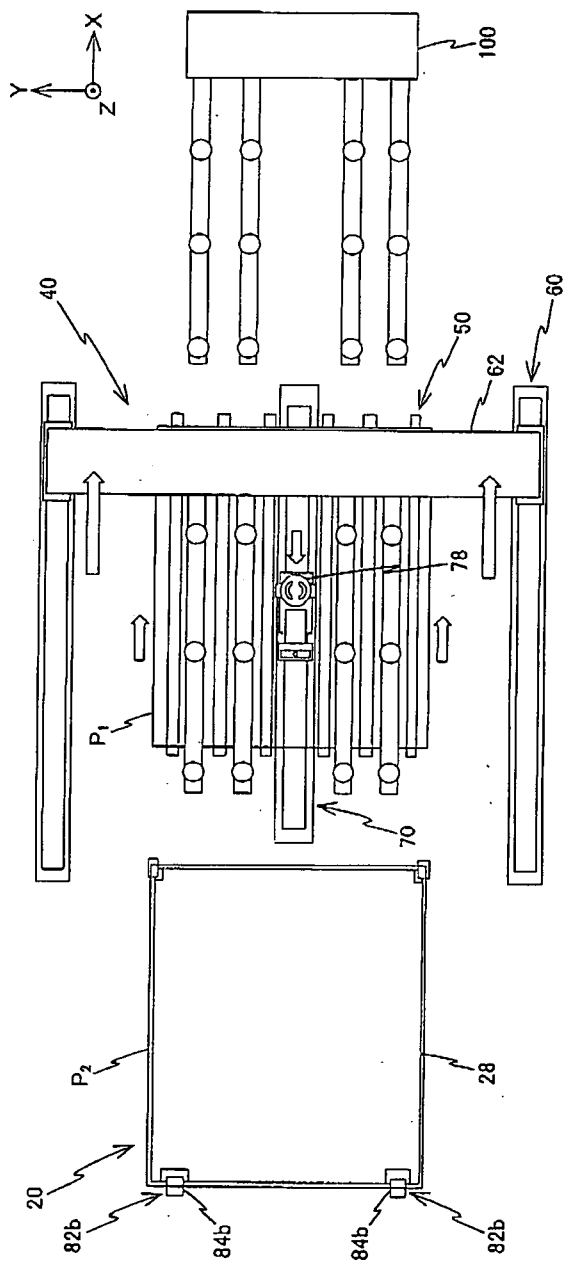
【圖 15(b)】



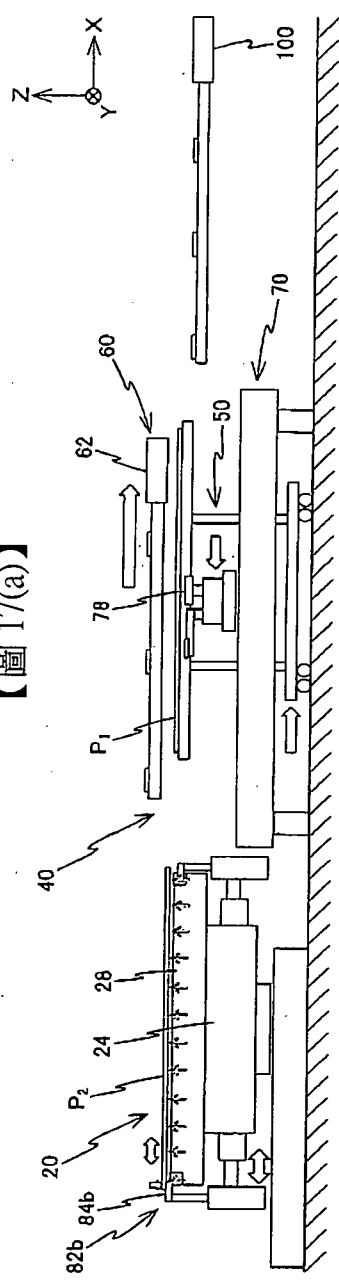
【圖 16(a)】



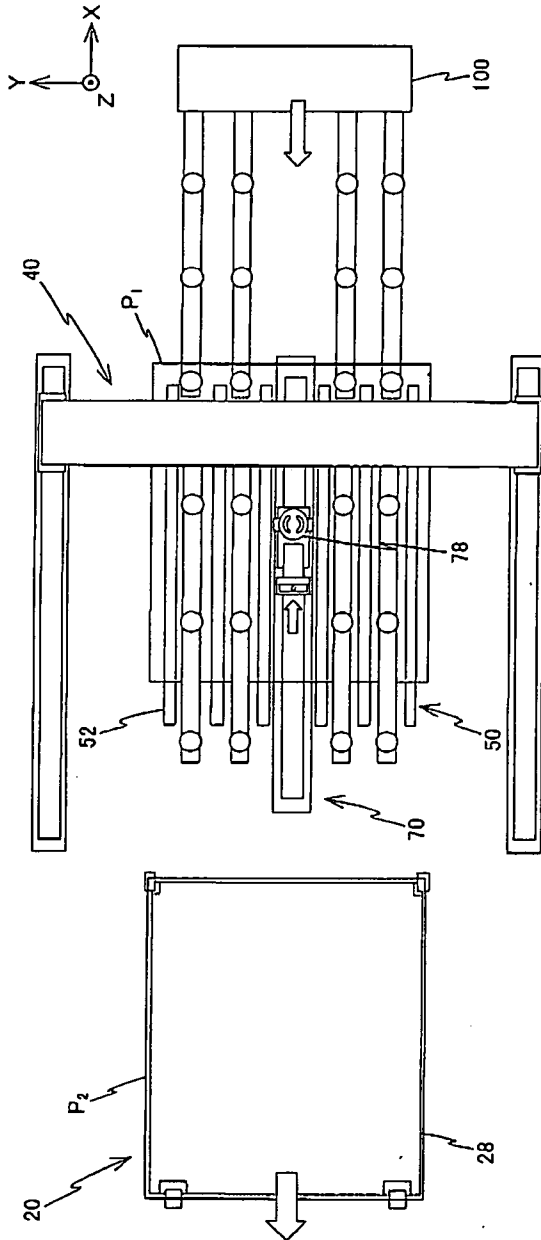
【圖 16(b)】



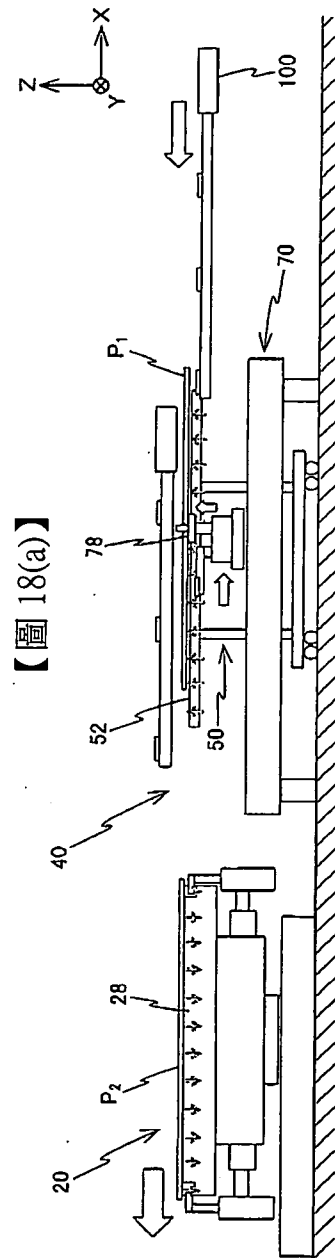
【圖 17(a)】



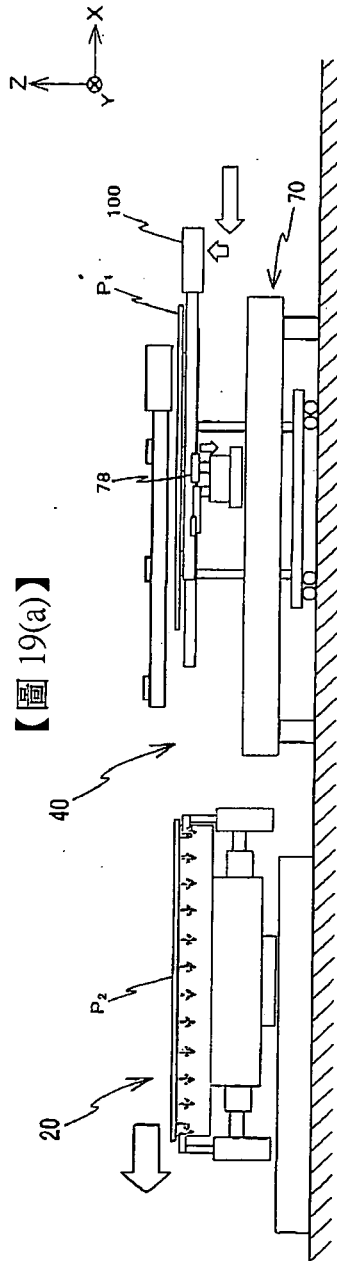
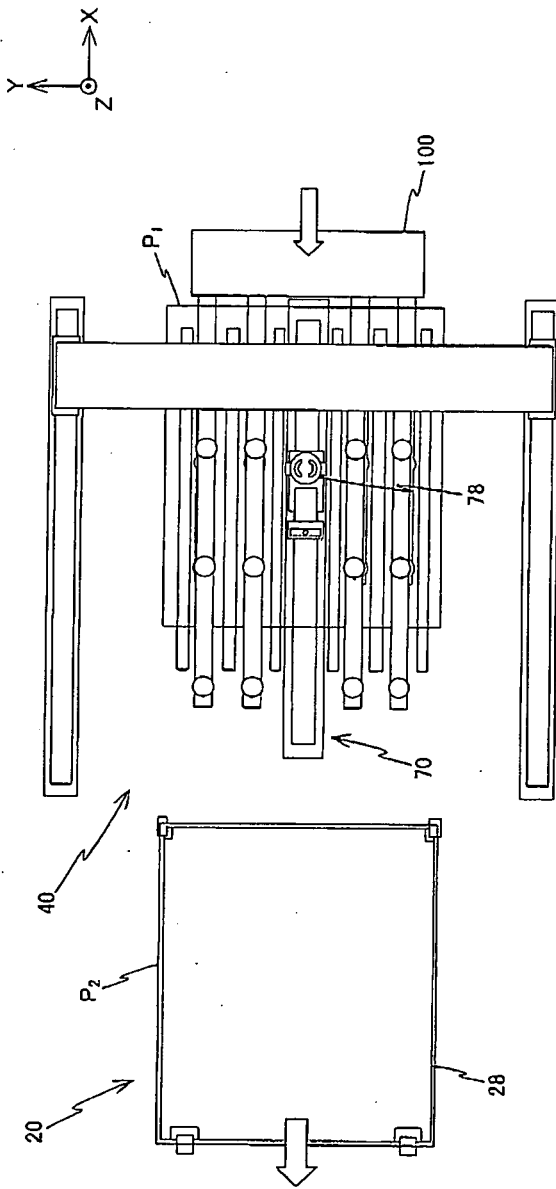
【圖 17(b)】



【圖 18(a)】

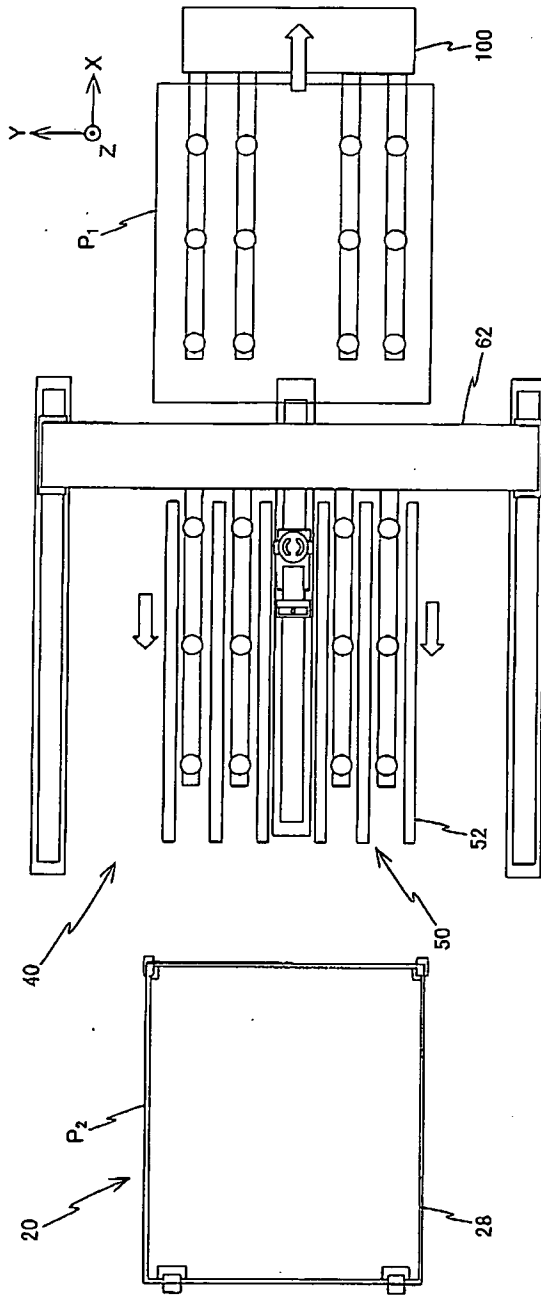


【圖 18(b)】

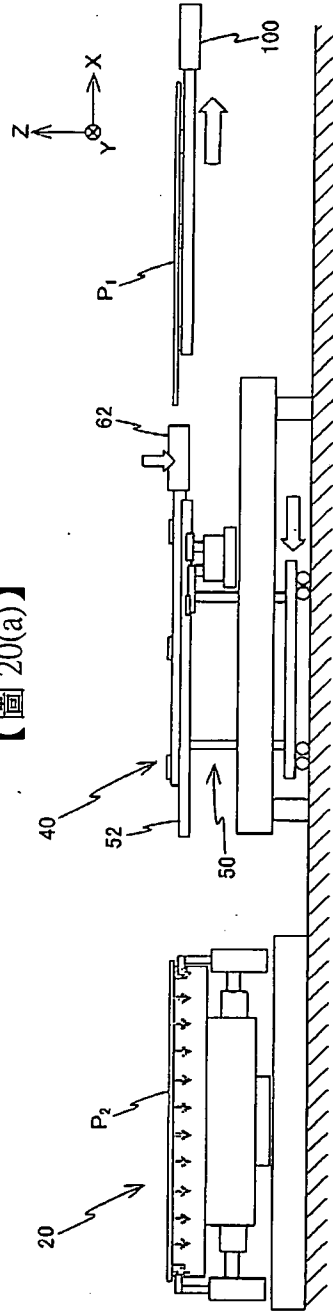


【圖 19(a)】

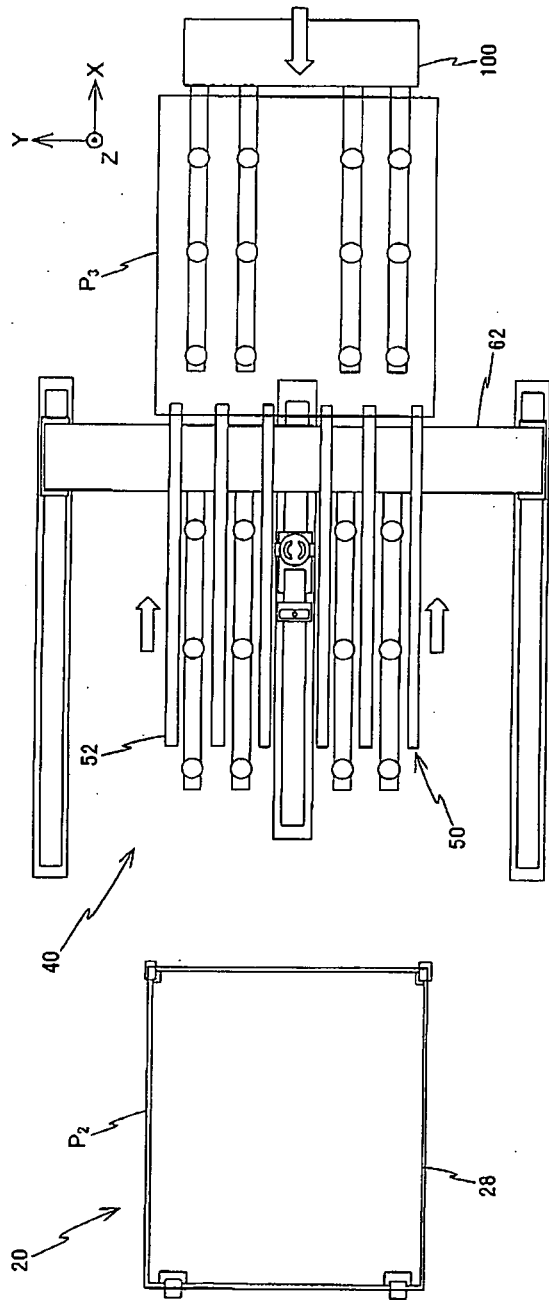
【圖 19(b)】



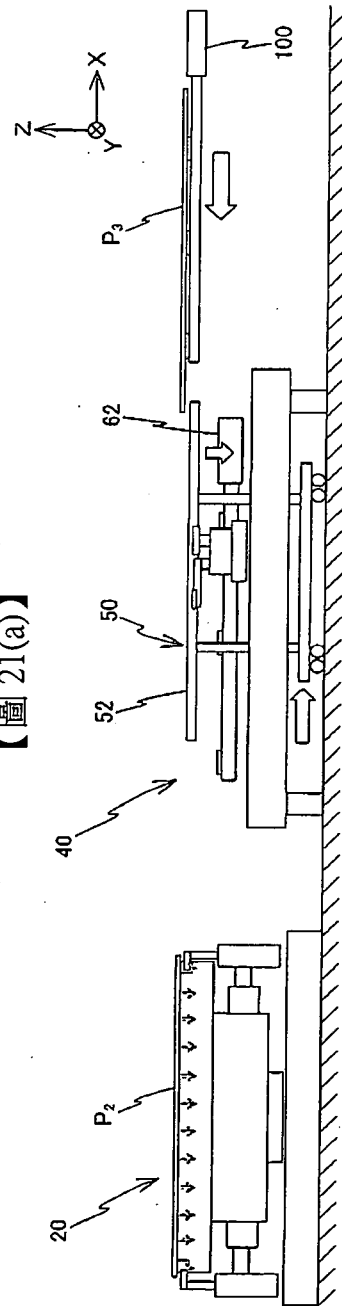
【圖 20(a)】



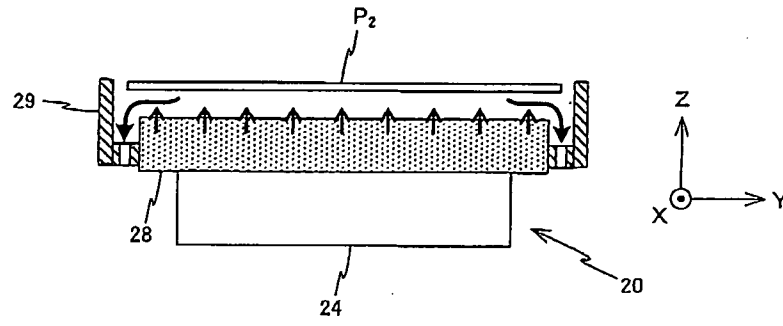
【圖 20(b)】



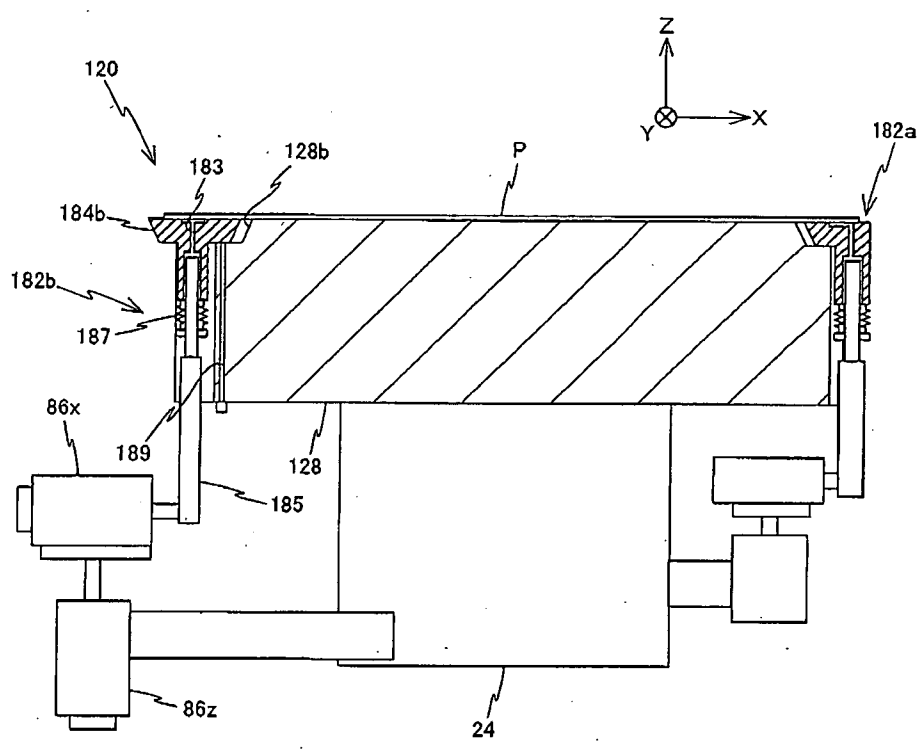
【圖 21(a)】



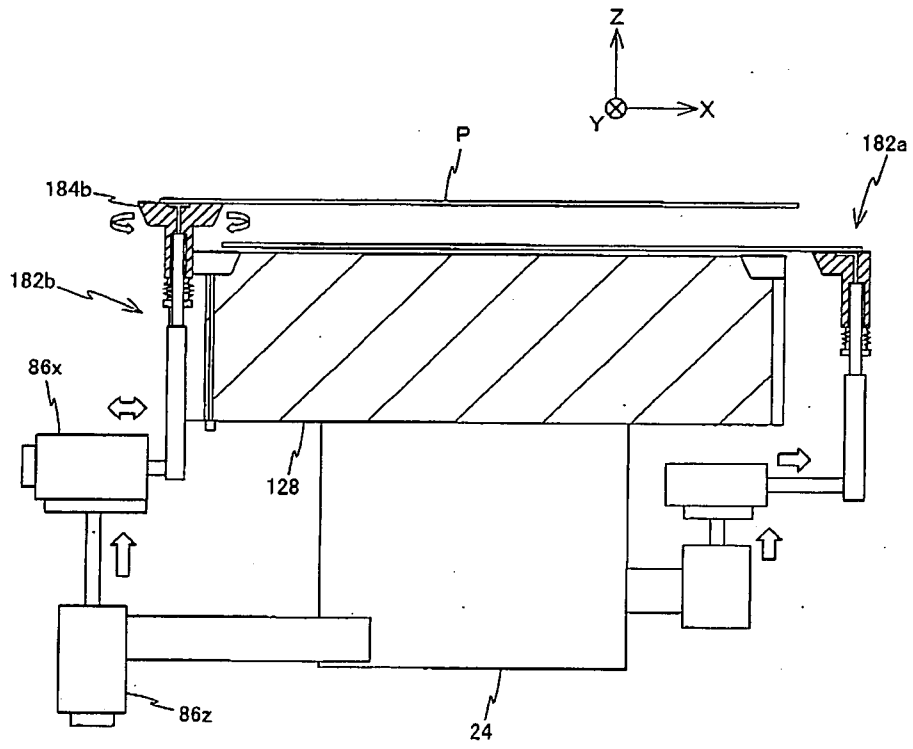
【圖 21(b)】



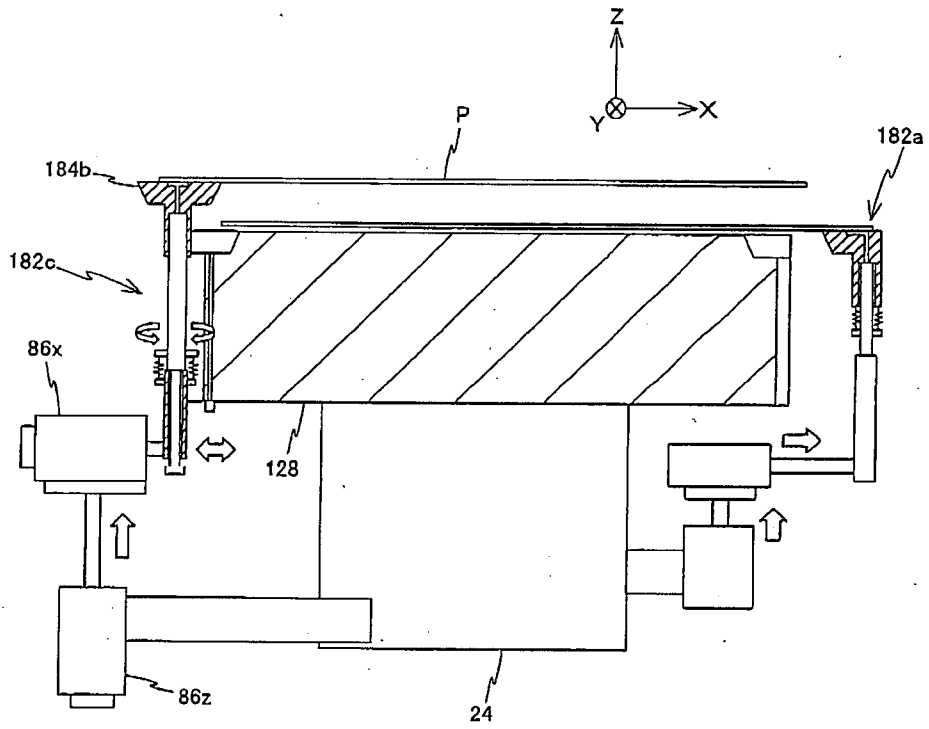
【圖22】



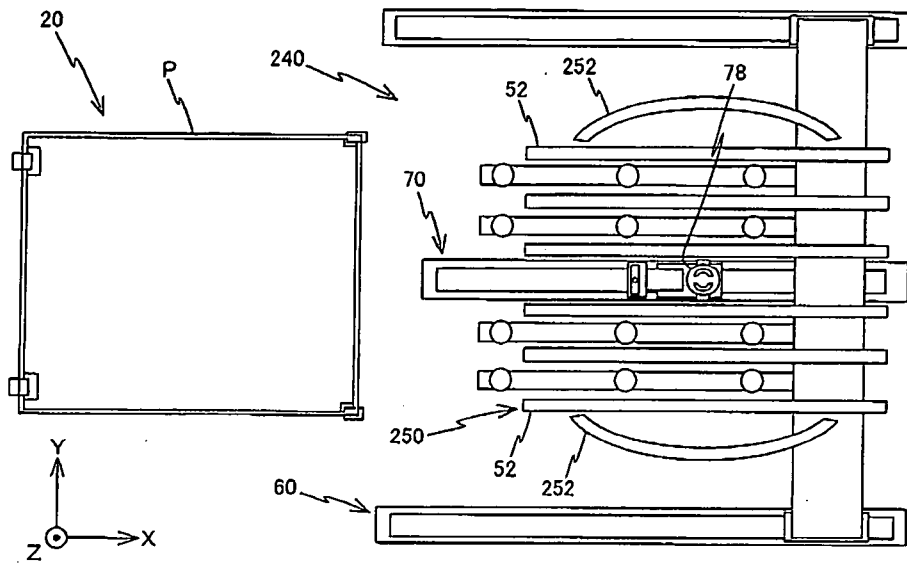
【圖23】



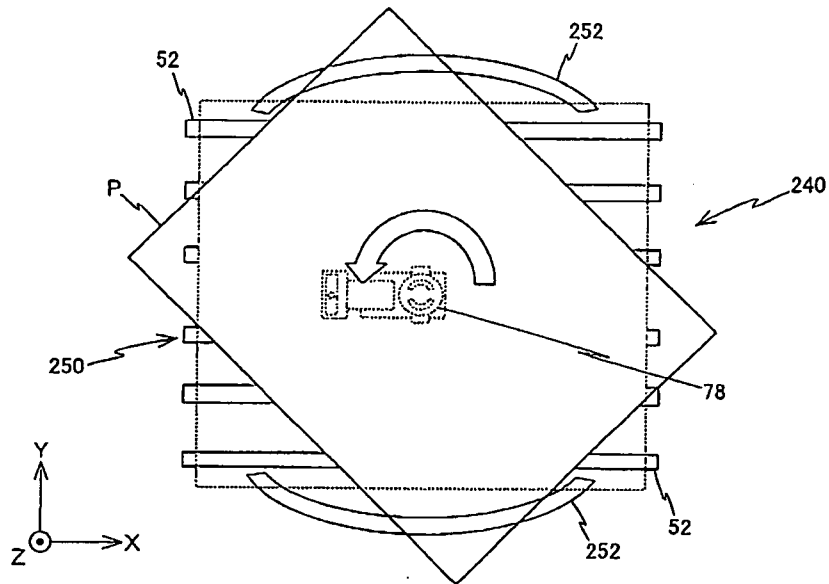
【圖24】



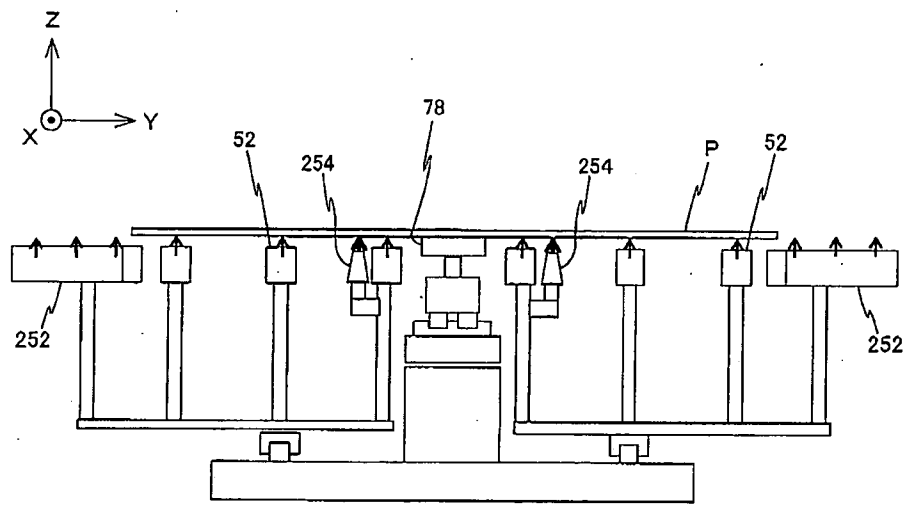
【圖25】



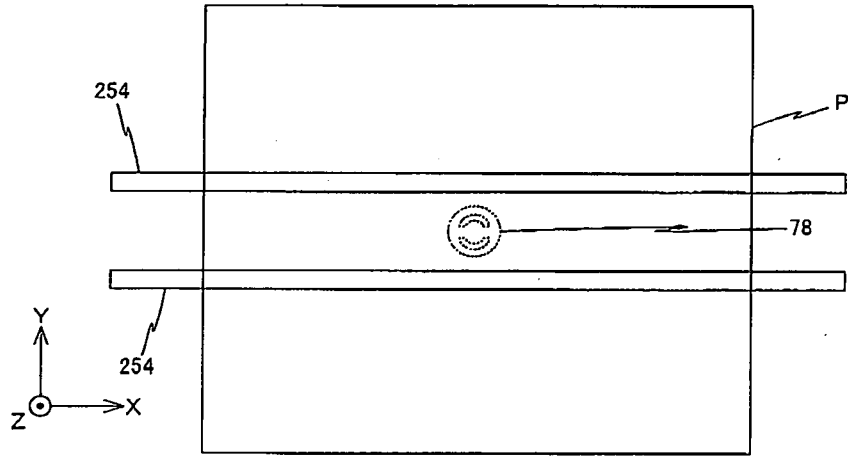
【圖26】



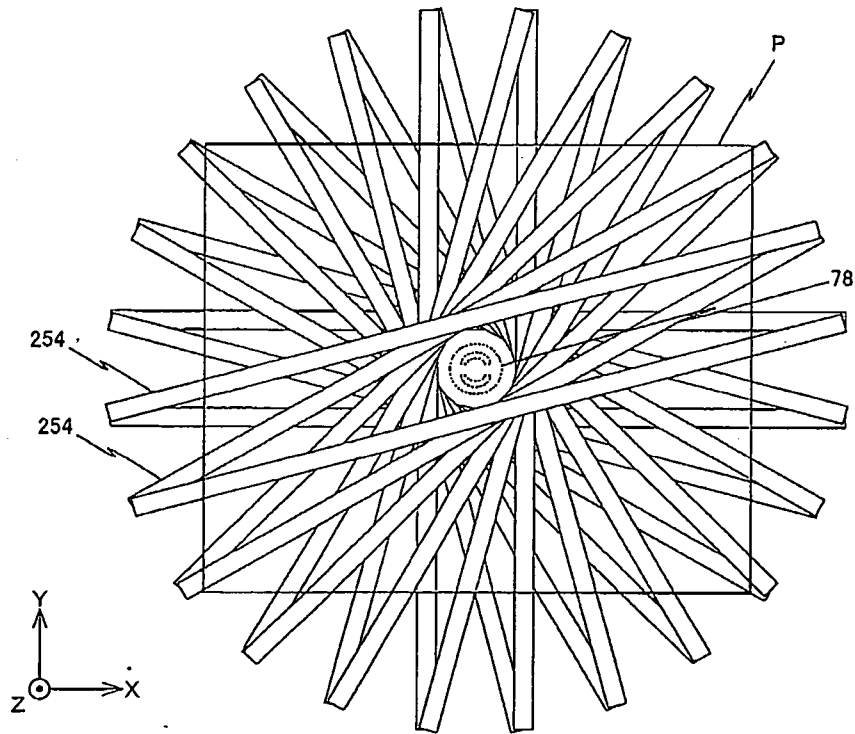
【圖27】



【圖28】



【圖29(a)】



【圖29(b)】

之間的空氣難以散出，從而調整基板 P_2 的落下速度。

【0084】 在圖 17 (a) 及圖 17 (b) 中，表示有一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 降下，而將一部分插入至基板固持器 28 的缺口 28b (參照圖 3 (a)) 內的狀態。此處，基板 P_2 (除了由保持墊 84b 握持著的部分以外) 藉由其自重，而自然落下至基板固持器 28 上，但自基板固持器 28 的上表面噴出有加壓氣體，藉由所述加壓氣體的靜壓，降下的基板 P_2 的背面與基板固持器 28 的上表面不接觸。由此，基板 P_2 保持著經由微小的間隙而懸浮在基板固持器 28 上的狀態。

【0085】 在所述狀態下，藉由基板平台裝置 20 (基板固持器 28 或基板台 24) 或設置在基板平台裝置 20 的外部的未圖示的基板位置測量裝置，而測量基板 P_2 相對於基板平台裝置 20 (或基板固持器 28) 的位置。基於其測量結果，對一對基板搬入托架裝置 82b 各自的保持墊 84b 獨立地沿 X 軸方向進行驅動。由此，對基板 P_2 相對於基板平台裝置 20 (或基板固持器 28) 的 X 軸方向以及 θ_z 方向上的位置進行修正。

【0086】 所述基板 P_2 的位置修正動作 (精密對準動作) 同時，在端口部，對載置有基板 P_1 的橫樑單元 50 沿 +X 方向進行驅動，並且對基板搬出裝置 70 的對準墊 78 沿 -X 方向進行驅動，而定位在與基板 P_1 的中央相對向的位置。

【0087】 其後，如圖 18 (a) 及圖 18 (b) 所示，停止自基板固持器 28 噴出加壓氣體，基板 P_2 抵達 (接觸) 至基板固持器 28 的

的動作，省略說明。

【0091】 又，與所述基板固持器 28 對基板 P_2 的吸附保持動作同時，在基板搬出裝置 70 中，對對準墊 78 進行上升驅動，而自下方吸附握持基板 P_1 的背面的中央部。又，當對準墊 78 吸附握持基板 P_1 時，自多個天平橫樑 52 分別噴出加壓氣體，由此，基板 P_1 懸浮於多個水平橫樑 52。其後，藉由對對準墊 78 向+X 方向進行驅動，而使基板 P_1 移動至與外部搬運裝置 100 的基板更換位置。此時，亦可在規定的地點，藉由對準墊 78，而對基板 P_1 的水平面內的位置(X 軸方向及 Y 軸方向上的位置、以及 θ_z 方向上的姿勢)進行修正。

【0092】 在圖 19 (a) 及圖 19 (b) 中，表示有已將基板 P_1 定位至與外部搬運裝置 100 的基板更換位置的狀態。在基板更換位置，基板搬出裝置 70 的對準墊 78 解除基板 P_1 的吸附保持，並且受到降下驅動以與基板 P_1 相離。

【0093】 其後，外部搬運裝置 100 的機械手在低於多個水平橫樑 52 的上表面的高度位置沿-X 方向移動，並且進行上升而自下方撈取多個水平橫樑 52 上的基板 P_1 。多個天平橫樑 52 停止加壓氣體的噴出。

【0094】 保持著曝光完畢的基板 P_1 的外部搬運裝置 100 的機械手如圖 20 (a) 及圖 20 (b) 所示，向+X 方向移動而自端口部退出。在端口部，為了避免與基板搬入手 62 的接觸，橫樑單元 50 (多個天平橫樑 52) 向-X 方向移動之後，對基板搬入手 62 進行

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；

第 1 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；

第 2 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持；以及

控制裝置，當解除所述第 2 保持部對所述物體的另一部分的保持時，對保持著所述物體的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置對所述第 1 保持部基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的物體搬運裝置，其中

所述第 2 保持部對所述物體的另一部分以可懸浮保持的方式進行保持，

所述控制裝置對所述第 2 保持部進行驅動，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置對所述第 1 保持部進行驅動，以使所述物體不會因介於所述物體與所述支撐面之間的氣體而產生變

形。

【第 5 項】如申請專利範圍第 4 項所述的物體搬運裝置，其中
所述支撐部包括：供給孔，自所述支撐面對所述物體供給氣體；以及吸引孔，吸引所述支撐面與所述物體之間的氣體；且
使保持於所述保持部的所述物體與所述支撐面之間的氣體的量發生變化。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項至第 5 項中任一項所述的物體搬運裝置，其更包括：

驅動裝置，對所述支撐部進行驅動；且
所述驅動裝置可沿著與所述支撐面平行的面移動，
所述第 1 保持部可相對於所述支撐部以規定的位置關係沿著所述面移動。

【第 7 項】如申請專利範圍第 6 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置在所述支撐部被所述驅動裝置驅動時，對所述第 1 保持部進行驅動。

【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部設置在所述支撐部。

【第 9 項】如申請專利範圍第 6 項至第 8 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述驅動裝置是自對支撐在所述支撐面的所述物體進行處理的位置以及使所述物體支撐在所述支撐面的位置中的一個位置向另一個位置驅動所述支撐部。

【第 10 項】如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項所述的物體

搬運裝置，其中所述第 1 保持部在拘束了所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向的位置的狀態下，與所述物體一併向下方移動。

【第 11 項】如申請專利範圍第 10 項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部相對於所述支撐面，對所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向上的位置進行調整。

【第 12 項】如申請專利範圍第 11 項所述的物體搬運裝置，其中所述支撐部在所述位置調整時，使氣體介於所述支撐面與所述物體之間而對所述物體進行非接觸支撐。

【第 13 項】如申請專利範圍第 11 項或第 12 項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部在進行所述位置調整之後，使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 14 項】如申請專利範圍第 1 項至第 13 項中任一項所述的物體搬運裝置，其更包括：搬運裝置，將所述第 2 保持部搬運至所述支撐面的上方。

【第 15 項】如申請專利範圍第 14 項所述的物體搬運裝置，其更包括：

搬出裝置，搬出支撐在所述支撐面上的另一物體；且

所述控制裝置是與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，使所述第 2 保持部自所述物體的下方退避。

【第 16 項】如申請專利範圍第 15 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置是與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少

一部分並行地，使保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方驅動。

【第 17 項】如申請專利範圍第 15 項或第 16 項所述的物體搬運裝置，其更包括：

第 3 保持部，對所述另一物體的一部分進行保持；且

所述控制裝置對保持所述另一物體的所述第 3 保持部進行驅動而將所述另一物體交接給所述搬出裝置。

【第 18 項】如申請專利範圍第 17 項所述的物體搬運裝置，其中所述支撐部包括收容所述第 3 保持部的第 1 收容部。

【第 19 項】如申請專利範圍第 1 項至第 18 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述支撐部包括收容所述第 1 保持部的第 2 收容部。

【第 20 項】如申請專利範圍第 1 項至第 18 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部對所述物體的一部分進行吸附而加以保持。

【第 21 項】如申請專利範圍第 1 項至第 20 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述第 1 保持部對所述物體的外周端部之中的一端部側進行保持。

【第 22 項】一種物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；

第 1 保持部，對所述物體的一部分進行保持；以及

控制裝置，對保持著位於所述支撐面的上方的所述物體的所

述第 1 保持部，基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 23 項】一種物體搬運裝置，包括：

支撐部，具有對物體進行支撐的支撐面；

第 1 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；

第 2 保持部，對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持；以及

控制裝置，在所述第 1 保持部保持著所述物體的一部分的狀態下，進行驅動控制，以使所述第 2 保持部在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【第 24 項】如申請專利範圍第 23 項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置對保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 25 項】如申請專利範圍第 1 項至第 24 項中任一項所述的物體搬運裝置，其中所述控制裝置基於所述物體的另一部分因所述物體的自重而向下方移動的所述落下速度，而對所述第 1 保持部向下方進行驅動控制。

【第 26 項】一種曝光裝置，包括：

如申請專利範圍第 1 項至第 25 項中任一項所述的物體搬運裝置；以及

圖案形成裝置，利用能量束對支撐在所述支撐面上的所述物

體形成規定的圖案。

【第 27 項】如申請專利範圍第 26 項所述的曝光裝置，其中所述物體是用於平板顯示器的基板。

【第 28 項】如申請專利範圍第 27 項所述的曝光裝置，其中所述基板的至少一邊的長度或對角長度為 500 mm 以上。

【第 29 項】一種平板顯示器的製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 27 項或第 28 項所述的曝光裝置對所述基板進行曝光；以及

使經曝光的所述基板顯影。

【第 30 項】一種元件製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 26 項至第 28 項中任一項所述的曝光裝置對所述物體進行曝光；以及

使經曝光的所述物體顯影。

【第 31 項】一種物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於具有對物體進行支撐的支撐面的支撐部的所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；以及

當解除對位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分進行保持的第 2 保持部對所述物體的另一部分的保持時，對保持著所述物體的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 32 項】如申請專利範圍第 31 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述控制時，是對所述第 1 保持部基於所述物體的另一部

分的落下而向下方進行驅動控制。

【第 33 項】如申請專利範圍第 31 項或第 32 項所述的物體搬運方法，其中

· 所述第 2 保持部對所述物體的另一部分以可懸浮保持的方式進行保持，

● 在進行所述控制時，對所述第 2 保持部進行驅動，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

● 【第 34 項】如申請專利範圍第 31 項至第 33 項中任一項所述的物體搬運方法，其中在進行所述控制時，對所述第 1 保持部進行驅動，以使所述物體不因介於所述物體與所述支撐面之間的氣體而產生變形。

● 【第 35 項】如申請專利範圍第 34 項所述的物體搬運方法，其中
所述支撐部包括：供給孔，自所述支撐面對所述物體供給氣體；以及吸引孔，對所述支撐面與所述物體之間的氣體進行吸引；
且

● 使保持於所述保持部的所述物體與所述支撐面之間的氣體的量發生變化。

● 【第 36 項】如申請專利範圍第 31 項至第 35 項中任一項所述的物體搬運方法，其更包括：

● 利用驅動裝置對所述支撐部進行驅動；且

● 所述驅動裝置可沿與所述支撐面平行的面移動，

所述第 1 保持部可相對於所述支撐部以規定的位置關係沿所述面移動。

【第 37 項】如申請專利範圍第 36 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述控制時，在所述支撐部被所述驅動裝置驅動時對所述第 1 保持部進行驅動。

【第 38 項】如申請專利範圍第 37 項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部是設置在所述支撐部。

【第 39 項】如申請專利範圍第 36 項至第 38 項中任一項所述的物體搬運方法，其中在進行所述驅動時，自對支撐在所述支撐面的所述物體進行處理的位置以及將所述物體支撐在所述支撐面的位置中的一個位置向另一個位置驅動所述支撐部。

【第 40 項】如申請專利範圍第 31 項至第 39 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部在拘束了所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向的位置的狀態下，與所述物體一併向下方移動。

【第 41 項】如申請專利範圍第 40 項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部相對於所述支撐面，對所述物體的平行於與上下方向交叉的二維平面的方向上的位置進行調整。

【第 42 項】如申請專利範圍第 41 項所述的物體搬運方法，其中所述支撐部在所述位置調整時，使氣體介於所述支撐面與所述物體之間而對所述物體進行非接觸支撐。

【第 43 項】如申請專利範圍第 41 項或第 42 項所述的物體搬運方

法，其中所述第 1 保持部在進行所述位置調整之後，使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 44 項】如申請專利範圍第 31 項至第 43 項中任一項所述的物體搬運方法，其更包括：利用搬運裝置將所述第 2 保持部搬運至所述支撐面的上方。

【第 45 項】如申請專利範圍第 44 項所述的物體搬運方法，其更包括：

● 利用搬出裝置搬出支撐在所述支撐面上的另一物體；且
在進行所述搬出時，與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，使所述第 2 保持部自所述物體的下方退避。

● 【第 46 項】如申請專利範圍第 45 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述搬出時，與所述搬出裝置搬出所述另一物體的動作的至少一部分並行地，使保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方驅動。

【第 47 項】如申請專利範圍第 45 項或第 46 項所述的物體搬運方法，其更包括：

利用第 3 保持部保持所述另一物體的一部分；且
在進行所述搬出時，對保持所述另一物體的所述第 3 保持部進行驅動而將所述另一物體交接給所述搬出裝置。

【第 48 項】如申請專利範圍第 47 項所述的物體搬運方法，其中所述支撐部包括收容所述第 3 保持部的第 1 收容部。

【第 49 項】如申請專利範圍第 31 項至第 48 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述支撐部包括收容所述第 1 保持部的第 2 收容部。

【第 50 項】如申請專利範圍第 31 項至第 49 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部對所述物體的一部分進行吸附而加以保持。

【第 51 項】如申請專利範圍第 31 項至第 50 項中任一項所述的物體搬運方法，其中所述第 1 保持部對所述物體的外周端部之中的一端部側進行保持。

【第 52 項】一種物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於具有對物體進行支撐的支撐面的支撐部的所述支撐面上的上方的物體的一部分進行保持；以及

對保持著所述物體的所述第 1 保持部，基於所述物體的另一部分的落下而向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 53 項】一種物體搬運方法，包括：

利用第 1 保持部，對位於具有對物體進行支撐的支撐面的支撐部的所述支撐面的上方的所述物體的一部分進行保持；以及

在所述第 1 保持部保持著所述物體的一部分的狀態下，對保持位於所述支撐面的上方的所述物體的另一部分的第 2 保持部進行驅動控制，以使其在懸浮保持著所述物體的另一部分的狀態下自所述物體的另一部分退避。

【第 54 項】如申請專利範圍第 53 項所述的物體搬運方法，其中在進行所述驅動控制時，對保持著所述物體的一部分的所述第 1 保持部向下方進行驅動控制，以使所述物體支撐在所述支撐面。

【第 55 項】如申請專利範圍第 31 項至第 54 項中任一項所述的物體搬運方法，其中在進行所述驅動控制時，基於所述物體的另一部分因所述物體的自重而向下方移動的所述落下速度而對所述第 1 保持部向下方進行驅動控制。

● 【第 56 項】一種曝光方法，包括：

如申請專利範圍第 31 項至第 55 項中任一項所述的物體搬運方法；以及

利用能量束，對支撐在所述支撐面上的所述物體形成規定的圖案。

【第 57 項】如申請專利範圍第 56 項所述的曝光方法，其中所述物體是用於平板顯示器的基板。

● 【第 58 項】如申請專利範圍第 57 項所述的曝光方法，其中所述基板的至少一邊的長度或對角長度為 500 mm 以上。

【第 59 項】一種平板顯示器的製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 57 項或第 58 項所述的曝光方法對所述基板進行曝光；以及

對經曝光的所述基板進行顯影。

【第 60 項】一種元件製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第 56 項至第 58 項中任一項所述的曝光

方法對所述物體進行曝光；以及

對經曝光的所述物體進行顯影。