

(21) 申請案號：100108455

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 14 日

(51) Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**  
**G09F9/00 (2006.01)**

**H01L21/027 (2006.01)**

(30) 優先權：2010/04/01 美國 61/319,917  
2010/04/01 美國 61/319,976  
2011/03/08 美國 13/042,931

(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)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：17 共 74 頁

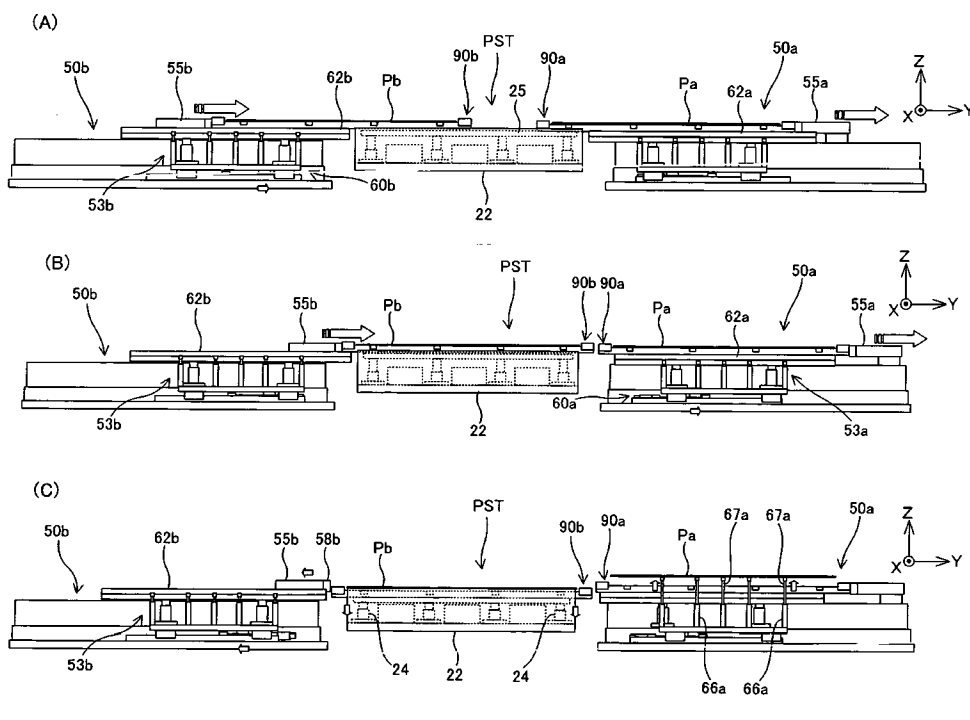
(54) 名稱

曝光裝置、物體之更換方法、曝光方法、以及元件製造方法

EXPOSURE APPARATUS, EXCHANGE METHOD OF OBJECT, EXPOSURE METHOD, AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57) 摘要

第 1 搬送單元(50a)，係藉由使從下方支承基板(Pa)之基板匣(90a)滑動於與基板表面平行之一軸方向(Y 軸方向)而從基板保持具(22)上搬出。另一方面，第 2 搬送單元(50b)係與基板(Pa)之搬出動作並行地(在支承基板(Pa)之基板匣(90a)之一部分位於基板保持具(22)上之狀態下)，藉由使從下方支承基板(Pb)之基板匣(90b)滑動於 Y 軸方向而搬入基板保持具(22)上。因此，能迅速地進行基板保持具上之基板之更換。



22：基板保持具

24：氣缸

25：空氣懸浮裝置

50a：第 1 搬送單元

50b：第 2 搬送單元

53b：空氣懸浮單元

55a：可動件部

55b：可動件部

58b：吸附墊

62a：空氣懸浮單元

62b：空氣懸浮裝置

66a：氣缸

67a：桿

90a：基板匣

90b : 基板匣

Pa : 基板

Pb : 基板

PST : 基板載台裝置

(21) 申請案號：100108455

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 14 日

(51) Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**

**H01L21/027 (2006.01)**

**G09F9/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2010/04/01 美國 61/319,917

2010/04/01 美國 61/319,976

2011/03/08 美國 13/042,931

(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)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：17 共 74 頁

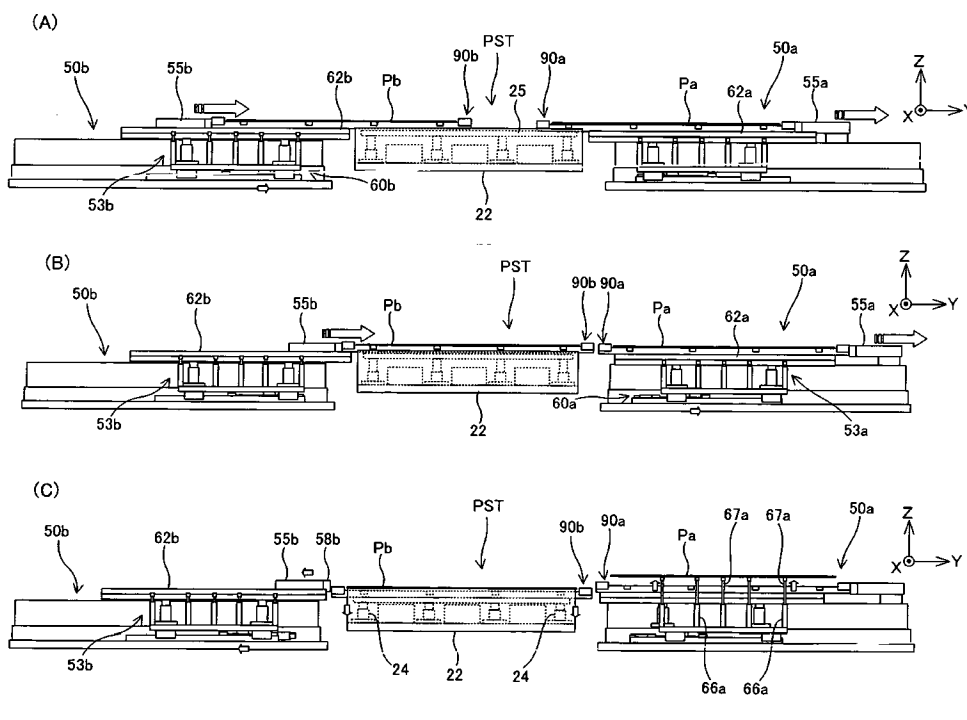
(54) 名稱

曝光裝置、物體之更換方法、曝光方法、以及元件製造方法

EXPOSURE APPARATUS, EXCHANGE METHOD OF OBJECT, EXPOSURE METHOD, AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57) 摘要

第 1 搬送單元(50a)，係藉由使從下方支承基板(Pa)之基板匣(90a)滑動於與基板表面平行之一軸方向(Y 軸方向)而從基板保持具(22)上搬出。另一方面，第 2 搬送單元(50b)係與基板(Pa)之搬出動作並行地(在支承基板(Pa)之基板匣(90a)之一部分位於基板保持具(22)上之狀態下)，藉由使從下方支承基板(Pb)之基板匣(90b)滑動於 Y 軸方向而搬入基板保持具(22)上。因此，能迅速地進行基板保持具上之基板之更換。



22：基板保持具

24：氣缸

25：空氣懸浮裝置

50a：第 1 搬送單元

50b：第 2 搬送單元

53b：空氣懸浮單元

55a：可動件部

55b：可動件部

58b：吸附墊

62a：空氣懸浮單元

62b：空氣懸浮裝置

66a：氣缸

67a：桿

90a：基板匣

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明，係關於曝光裝置、物體之更換方法、曝光方法、以及元件製造方法，更詳言之，係關於藉由能量束使複數個基板連續曝光之曝光裝置、將保持於保持裝置上之物體更換成其他物體之物體之更換方法、利用該更換方法之曝光方法、以及使用前述曝光裝置或曝光方法之元件製造方法。

### 【先前技術】

以往，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)的微影製程中，係使用掃描型投影曝光裝置等，其係一邊使光罩或標線片(以下總稱為「光罩」)與玻璃板或晶圓等物體(以下總稱為「基板」)沿既定掃描方向同步移動，一邊將形成於光罩之圖案經由投影光學系統轉印至基板上(參照例如專利文獻 1)。

此種曝光裝置中，曝光對象之基板係藉由既定之基板搬送裝置而搬送至基板載台上，且在曝光處理結束後，藉由基板搬送裝置從基板載台上搬出。接著，藉由基板搬送裝置將其他基板搬入基板載台上。曝光裝置中，係藉由反覆進行上述基板之搬入、搬出，而對複數片基板連續進行曝光處理。因此，在使複數片基板連續曝光時，最好係能迅速地進行對基板載台上之基板搬及搬出。

[專利文獻 1]美國發明專利第 2010/0018950 號說明書

**【發明內容】**

根據本發明之第 1 態樣，提供一種曝光裝置，係藉由能量束使複數個物體連續曝光，其特徵在於，具備：保持裝置，在藉前述能量束之曝光處理時保持物體，能相對前述能量束移動於與前述物體表面平行之既定面內之至少一方向；第 1 搬送裝置，係將前述保持裝置上之前述物體從前述保持裝置上搬出；以及第 2 搬送裝置，係在搬出對象之前述物體一部分位於前述保持裝置上之狀態下，將另一物體搬入至前述保持裝置上。

根據上述，雖藉由第 1 搬送裝置從保持裝置上搬出物體，但此時係在搬出對象之前述物體一部分位於保持裝置上之狀態下，藉由第 2 搬送裝置將另一物體搬入至保持裝置上。亦即，保持裝置上，物體之搬出與另一物體之搬入係一部分並行地進行。是以，能提升使複數個物體連續曝光時之整體產能。

根據本發明之第 2 態樣，提供一種物體之更換方法，係將保持於能移動於與物體表面平行之既定面內之至少一方向之保持裝置上之前述物體更換成另一物體，其特徵在於，包含：將前述保持裝置上之前述物體從前述保持裝置上搬出之動作；以及在前述物體之一部分位於前述保持裝置上之狀態下，將另一物體搬入至前述保持裝置上之動作。

根據上述，係在搬出對象之前述物體一部分位於保持裝置上之狀態下，將另一物體搬入至保持裝置上。亦即，

保持裝置上，物體之搬出與另一物體之搬入係一部分並行地進行。是以，能提升在保持裝置上之伴隨物體更換之處理時之整體產能。

根據本發明之第 3 態樣，提供一種第 1 曝光方法，係使複數個物體連續曝光，其特徵在於，包含：藉由上述物體之更換方法將保持於保持裝置上之前述物體更換成另一物體之動作；以及以能量束使位於前述保持裝置上之更換後物體曝光之動作。

根據本發明之第 4 態樣，提供一種第 2 曝光方法，係使複數個物體連續曝光，其特徵在於，包含：於物體更換位置之一側與另一側分別設定與既定平面平行之一方向之第 1 路徑與第 2 路徑，沿前述第 1 及第 2 路徑之一方從位於前述更換位置之保持裝置上搬出曝光完畢之物體，並沿前述第 1 及第 2 路徑之另一方將曝光前之物體搬入位於前述更換位置之保持裝置上之動作；以及以能量束使位於前述保持裝置上之前述曝光前之物體曝光之動作。

根據上述，能提升使複數個物體連續曝光時之整體產能。又，在保持裝置上方之空間狹窄時，亦能迅速地更換物體。

根據本發明之第 5 態樣，提供一種第 1 元件製造方法，其特徵在於，包含：使用上述曝光裝置使前述物體曝光之動作；以及使已曝光之前述物體顯影之動作。

根據本發明之第 6 態樣，提供一種平面面板顯示器之製造方法，其特徵在於，包含：使用上述曝光裝置使作為

前述物體之平面面板顯示器用之基板曝光之動作；以及使已曝光之前述基板顯影之動作。

根據本發明之第 7 態樣，提供一種第 2 元件製造方法，其特徵在於，包含：藉由上述第 1 及第 2 之曝光方法之任一者使前述物體曝光之動作；以及使已曝光之前述物體顯影之動作。

根據本發明之第 8 態樣，提供一種平面面板顯示器之製造方法，其特徵在於，包含：藉由上述第 1 及第 2 之曝光方法之任一者使作為前述物體之平面面板顯示器用之基板曝光之動作；以及使已曝光之前述基板顯影之動作。

### 【實施方式】

#### 《第 1 實施形態》

以下，根據圖 1(A)～圖 8(B)說明本發明之第 1 實施形態。

圖 1(A)係概略顯示第 1 實施形態之曝光裝置 10 之構成。曝光裝置 10 係用於例如平面面板顯示器、液晶顯示裝置(液晶面板)等之製造。曝光裝置 10 係以用於液晶顯示裝置之顯示面板等之矩形(角型)玻璃基板 P(以下單稱為基板 P)為曝光對象物之投影曝光裝置。

曝光裝置 10 具備照明系統 IOP、保持光罩 M 之光罩載台 MST、投影光學系統 PL、搭載有光罩載台 MST 及投影光學系統 PL 等之機體 BD、保持基板 P 之基板載台裝置 PST、基板更換裝置 48(圖 1(A)中未圖示，參照圖 2)、以及

此等之控制系統等。以下，將在曝光時光罩 M 與基板 P 相對投影光學系統 PL 分別被相對掃描之方向設為 X 軸方向(X 方向)、將在水平面內與 X 軸方向正交之方向設為 Y 軸方向(Y 方向)、將與 X 軸及 Y 軸正交之方向設為 Z 軸方向(Z 方向)，且將繞 X 軸、Y 軸、及 Z 軸之旋轉(傾斜)方向分別設為  $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 、及  $\theta_z$  方向。

照明系統 IOP，與例如美國發明專利第 5, 729, 331 號說明書等所揭示之照明系統為相同構成。亦即，照明系統 IOP 係將從未圖示之光源(例如水銀燈)射出之光分別經由未圖示之反射鏡、分色鏡、快門、波長選擇濾光器、各種透鏡等，作為曝光用照明光(照明光)IL 照射於光罩 M。照明光 IL 係使用例如 i 線(波長 365nm)、g 線(波長 436nm)、h 線(波長 405nm)等之光(或者上述 i 線、g 線、h 線之合成光)。又，照明光 IL 之波長，可藉由波長選擇濾光器，依照例如被要求之解析度適當進行切換。

於光罩載台 MST 例如藉由真空吸附(或靜電吸附)固定有光罩 M，該光罩 M 係於其圖案面(圖 1 之下面)形成有電路圖案等。光罩載台 MST，能藉由包含例如線性馬達之光罩載台驅動系統(圖示省略)以既定行程被驅動於掃描方向(X 軸方向)，且分別適當微幅被驅動於 Y 軸方向及  $\theta_z$  方向。光罩載台 MST 在 XY 平面內之位置資訊(包含  $\theta_z$  方向之旋轉資訊)，係藉由包含複數個雷射干涉儀(對設於(或形成於)光罩載台 MST 之反射面照射測距光束)之光罩干涉儀系統予以測量。



投影光學系統 PL 係在光罩載台 MST 之圖 1 下方支承於機體 BD 一部分即鏡筒定盤 33。投影光學系統 PL 具有與例如美國發明專利第 5,729,331 號說明書所揭示之投影光學系統相同之構成。亦即，投影光學系統 PL 包含光罩 M 之圖案像之投影區域配置成交錯格子狀之複數個投影光學系統(多透鏡投影光學系統)，係發揮與具有以 Y 軸方向為長邊方向之單一長方形狀(帶狀)之像場之投影光學系統同等之功能。本實施形態中之複數個投影光學系統均使用例如以兩側遠心之等倍系統形成正立正像者。又，以下將投影光學系統 PL 之配置成交錯格子狀之複數個投影區域總稱為曝光區域。

因此，在以來自照明系統 IOP 之照明光 IL 照明光罩 M 上之照明區域後，藉由通過光罩 M 之照明光 IL，使該照明區域內之光罩 M 之電路圖案之投影像(部分正立像)經由投影光學系統 PL 形成於照明光 IL 之照射區域(曝光區域 IA)；該區域 IA 係與配置於投影光學系統 PL 之像面側、表面塗布有光阻(感應劑)之基板 P 上之照明區域共軛。接著，藉由光罩載台 MST 與基板載台裝置 PST 之同步驅動，使光罩 M 相對照明區域(照明光 IL)移動於掃描方向(X 軸方向)，且使基板 P 相對曝光區域(照明光 IL)移動於掃描方向(X 軸方向)，藉此進行基板 P 上之一個照射區域(區劃區域)之掃描曝光，以將光罩 M 之圖案(光罩圖案)轉印至該照射區域。亦即，本實施形態中，係藉由照明系統 IOP 及投影光學系統 PL 將光罩 M 之圖案生成於基板 P 上，藉由照明光 IL 對

基板 P 上之感應層(光阻層)之曝光將該圖案形成於基板 P 上。

機體 BD 係例如美國發明專利申請公開第 2008/0030702 號說明書等所揭示，如圖 1(B)所示具有底座 31 與透過一對側柱 32 水平支承於底座 31 上之鏡筒定盤 33。底座 31 包含於 X 軸方向以既定間隔配置(參照圖 1(A))之兩個延伸於 Y 軸方向之構件，透過未圖示之防振裝置設置於地面 11 上。一對側柱 32 係於 Y 軸方向以既定間隔配置。一對側柱 32 均如圖 1(A)所示具有一對 Z 支柱 32a 及連接一對 Z 支柱 32a 各自之下端部附近彼此之 X 柱 32b(在圖 1(A)中為 +Y 側之側柱 32 係隱藏於紙面深側)。鏡筒定盤 33 係由與 XY 平面平行之平板狀構件構成，被一對側柱 32 從下方支承 Y 軸方向之兩端部。

基板載台裝置 PST 具備定盤 12、粗動載台 20、微動載台 21、以及基板保持具 22 等。

如圖 2 所示，定盤 12 係由例如以石材形成之在俯視下(從 +Z 側觀看)以 X 軸方向為長邊方向之矩形板狀構件構成，其上面之平面度作成非常高。定盤 12，以橫架於構成底座 31 之兩個延伸於 Y 軸方向之構件上之狀態被搭載。此外，為避免圖式過於複雜，圖 2 中，省略了圖 1(A)所示之鏡筒定盤 33、投影光學系統 PL、照明系統 IOP 等之圖示。

返回圖 1(B)，粗動載台 20 係搭載於定盤 12 上，藉由例如包含未圖示之線性馬達之載台驅動系統以既定行程驅動於 X 軸方向。此外，粗動載台 20 亦可藉由例如包含平面

馬達等其他電動致動器、進給螺桿裝置、或使用金屬線等之牽引裝置等以既定行程驅動於 X 軸方向。

微動載台 21 透過未圖示之 Z 傾斜驅動裝置(包含例如音圈馬達)搭載於粗動載台 20 上，在粗動載台 20 上，被以微小行程驅動於 Z 軸、 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 、以及  $\theta_z$  之各方向之至少一方向。於微動載台 21，分別透過反射鏡底座 41 固定有如圖 1(A)所示之具有與 X 軸正交之反射面之 X 移動鏡 42x、以及如圖 1(B)所示之具有與 Y 軸正交之反射面之 Y 移動鏡 42y。

微動載台 21(圖 2 中未圖示，參照圖 1(A))之位置資訊，如圖 2 所示，係藉由包含 X 干涉儀 40x 及一對(兩個)Y 干涉儀 40y 之干涉儀系統求出。兩個 Y 干涉儀 40y 係於 X 軸方向分離配置。X 干涉儀 40x 係透過干涉儀底座 34 固定於底座 31。又，兩個 Y 干涉儀 40y 分別透過未圖示之托架(或在懸吊於鏡筒定盤 33(參照圖 1(A))下面之狀態下)固定於 -Y 側之側柱 32。

X 干涉儀 40x 係將於 Y 軸方向分離之一對 X 測距光束照射於 X 移動鏡 42x。干涉儀系統，係接收一對 X 測距光束之反射光，並根據其受光結果求出微動載台 21 在 X 軸方向之位置資訊及微動載台 21 之  $\theta_z$  方向之位置資訊。兩個 Y 干涉儀 40y 分別將 Y 測距光束照射於 Y 移動鏡 42y。兩個 Y 干涉儀 40y，其安裝位置設定成不論微動載台 21 在 X 軸方向之位置為何，至少一方之 Y 測距光束均照射於 Y 移動鏡 42y。干涉儀系統，係接收兩個 Y 測距光束之至少一方

之反射光，並根據其受光結果求出微動載台 21 在 Y 軸方向之位置資訊。

返回圖 1(A)，基板保持具 22 係由板狀構件構成，固定於微動載台 21 上。於基板保持具 22 之上面形成有未圖示之複數個微小突起，於該複數個突起上載置基板 P。又，基板保持具 22 具有吸附裝置(例如真空吸附裝置)，藉由使複數個突起間之空間產生負壓而吸附保持載置於上面上之基板 P。此外，作為基板載台裝置 PST，亦可具有例如美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書等所揭示，藉由抵銷微動載台 21 及基板保持具 22 之重量以減輕前述 Z 傾斜驅動裝置之負荷之重量抵銷裝置(自重支承裝置)。

其次說明基板更換裝置 48。基板更換裝置 48 係如圖 2 所示，包含第 1 搬送單元 50a，以及第 2 搬送單元 50b，在基板保持具 22 與第 1 搬送單元 50a 之相互間、以及基板保持具 22 與第 2 搬送單元 50b 之相互間適當進行基板 P 之移交。第 1 搬送單元 50a 配置於構成 +Y 側之側柱 32 之一對 Z 柱 32a 相互間，第 2 搬送單元 50b 配置於構成 -Y 側之側柱 32 之一對 Z 柱 32a 相互間。此外，圖 2 中雖未圖示，但第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 分別在透過未圖示之架台從機體 BD，基板載台裝置 PST 等在振動上分離之狀態下，於地面 11(參照圖 1(A))上設置成從該地面 11 起之高度(Z 軸方向之位置)與基板保持具 22 大致相同。

第 1 搬送單元 50a 如圖 3 所示，具有底座 51a、行進單元 52a、以及一對空氣懸浮單元 53a。

底座 51a 係由以 Y 軸方向為長度方向之俯視(從 +Z 方向觀看)為矩形之平板狀構件構成，與 XY 平面平行配置。行進單元 52a 包含固定於底座 51a 之上面中央部之固定件部 54a 與搭載於固定件部 54a 上之可動件部 55a 等。固定件部 54a 由延伸於 Y 軸方向之構件構成，具有例如磁石單元等固定件(圖示省略)。可動件部 55a 具有例如線圈等可動件(圖示省略)。可動件部 55a 所具有之可動件與固定件部 54a 所具有之固定件，構成將可動件部 55a 在固定件部 54a 上以既定行程驅動於 Y 軸方向之例如 Y 線性馬達。可動件部 55a 於 -Y 側(基板載台裝置 PST(基板保持具 22)側)之端部具有保持構件、例如吸附墊 58a。於吸附墊 58a 連接有例如未圖示之真空吸引裝置，以 -Y 側之面吸附保持後述之基板匣 90(圖 3 中未圖示。參照圖 4(A))。此外，用以將可動件部 55a(亦即吸附墊 58a)驅動於 Y 軸方向之裝置不限於線性馬達，亦可係例如進給螺桿裝置等。又，亦可取代吸附保持基板匣 90 之吸附墊 58a，將包含機械保持(把持)基板匣 90 之機械夾頭之保持構件設於可動件部 55a。

一對空氣懸浮單元 53a，其一者配置於行進單元 52a 之 +X 側，另一者配置於行進單元 52a 之 -X 側。一對空氣懸浮單元 53a 除配置相異以外係實質相同。一對空氣懸浮單元 53a 係藉由未圖示之主控制裝置被同步驅動。此處，一對空氣懸浮單元並不限於同步驅動，亦可於時間上錯開而驅動。

空氣懸浮單元 53a 如圖 5(C)所示具有可動底座 59a、Y 驅動單元 60a、一對氣缸 61a、空氣懸浮裝置 62a、以及基

板升降裝置 63a。此外，圖 5(C)顯示圖 3 之 5C-5C 線剖面圖之一部分(第 1 搬送單元 50a 部分)，圖 5(A)顯示圖 3 之 5A-5A 線剖面圖之一部分(基板保持具 22 部分)。

可動底座 59a 係由以 Y 軸方向為長度方向之俯視為矩形之平板狀構件構成，與 XY 平面平行配置。Y 驅動單元 60a 包含例如進給螺桿裝置及 Y 線性導引裝置等，以既定行程將可動底座 59a 驅動於 Y 軸方向。圖 5(D)係顯示可動底座 59a 被 Y 驅動單元 60a 驅動至較圖 5(C)所示位置更靠 -Y 方向處，而位於其 -Y 側之移動極限位置之狀態。此外，用以將可動底座 59a 驅動於 Y 軸方向之裝置不限於進給螺桿裝置，亦可係例如線性馬達、氣缸等。

一對氣缸 61a 於 Y 軸方向分隔既定距離而配置，分別固定於可動底座 59a 之上面。一對氣缸 61a 分別具有能移動於 Z 軸方向之桿。一對氣缸 61a 分別藉由未圖示之主控制裝置被同步驅動。此處，一對氣缸 61a 並不限於同步驅動，亦可於時間上錯開而驅動。

空氣懸浮裝置 62a 具有組裝成俯視為梯子狀(參照圖 3)之機架 64a 與搭載於該構架 64a 上之一對多孔質構件 65a，機架 64a 安裝於一對氣缸 61a 各自之桿前端。一對多孔質構件 65a 分別由延伸於 Y 軸方向之板狀構件構成，於 X 軸方向分隔既定距離彼此平行配置(參照圖 3)。多孔質構件 65a，係從其上面噴出自設於外部之未圖示氣體供應裝置供應之加壓氣體(例如空氣)使後述基板匣 90(圖 5(C)中未圖示。參照圖 4(A))懸浮而從下方以非接觸支承。亦可取代多孔質構

件 65a，使用藉由例如機械加工而開孔出複數個孔之板狀構件，透過該構件之複數個孔將加壓氣體(例如空氣)從其上面噴出。空氣懸浮裝置 62a 係如圖 5(D)所示，藉由可動底座 59a 被 Y 驅動單元 60a 往 -Y 側驅動，-Y 側之端部可移動至較底座 51a 更往 -Y 側突出之位置。

返回圖 5(C)，基板升降裝置 63a 包含複數個(本實施形態中，係例如 13 台(參照圖 3))之氣缸 66a。複數個氣缸 66a 分別以既定間隔分散固定於可動底座 59a 之上面。氣缸 66a 具有能移動於 Z 軸方向之桿 67a，於該桿 67a 之前端部(+Z 側之端部)安裝有支承基板 P(圖示省略)之下面之墊構件 68a。複數個氣缸 66a 分別藉由被未圖示之主控制裝置同步驅動而使基板 P 上下動。此處，複數個氣缸 66a 不限於同步驅動，亦可於時間上錯開而驅動。以下，將氣缸 66a 之桿 67a 稱為升降銷 67a 來說明。此外，亦可將複數個升降銷 67a 固定於既定之底座構件，並藉由將該底座構件驅動於 Z 軸方向以使基板 P 上下動。

第 2 搬送單元 50b 雖在圖 3 中係左右對稱地配置，但與第 1 搬送單元 50a 同樣構成。以下，為了說明方便，針對第 2 搬送單元 50b 之各構成部分，使用第 1 搬送單元 50a 之對應構成部分之符號末尾從 a 置換成 b 之相同符號。

本實施形態中，使用基板更換裝置 48 之基板保持具 22 上之基板更換，係使用圖 4(A)及圖 4(B)所示之被稱為基板匣 90 之構件進行。基板匣 90 能抑制例如因自重導致之基板 P 之變形(彎曲等)，亦能稱為基板載置構件、搬送輔助構

件、變形抑制構件、或基板支承構件等。

基板匣 90 具有第 1 支承部 91a、複數支(本實施形態中例如為四支)之第 2 支承部 91b、一對連結構件 93、以及複數支(本實施形態中例如為四支)之補剛構件 94 等。第 1 支承部 91a 係由延伸於 Y 軸方向之棒狀構件構成，與其長度方向正交之剖面(XZ 剖面)形狀為五角形(參照圖 4(C))。第 1 支承部 91a 之長度方向尺寸設定為較基板 P 長。第 2 支承部 91b 由與第 1 支承部 91a 大致相同長度之延伸於 Y 軸方向之中空構件構成，與其長度方向正交之剖面(XZ 剖面)形狀為大致正方形(參照圖 4(C))。基板匣 90 係使用第 1 支承部 91a、以及第 2 支承部 91b 從下方支承基板 P(圖 4(A)中圖示省略，參照圖 4(C))。例如，四支第 2 支承部 91b 中兩支配置於第 1 支承部 91a 之 +X 側，另外兩支配置於第 1 支承部 91a 之 -X 側。第 1 支承部 91a、以及四支第 2 支承部 91b 以既定間隔平行配置於 X 軸方向。例如，四支第 2 支承部 91b 在 X 軸方向之位置關係，係對應前述第 1 搬送單元 50a 之空氣懸浮單元 53a 所具有之多孔質構件 65a(參照圖 3)在 X 軸方向之位置關係。此外，基板匣 90 雖係在從下方支承基板 P 之狀態下藉由摩擦力保持該基板 P，但並不限於此，例如亦可藉由真空吸附等吸附保持。

一對連結構件 93 分別由延伸於 X 軸方向之 YZ 剖面矩形之棒狀構件(參照圖 4(B))構成。+Y 側之連結構件 93 連結第 1 支承部 91a、以及例如四支之第 2 支承部 91b 各自之 +Y 側端部彼此。又，-Y 側之連結構件 93 連結第 1 支承



部 91a、以及例如四支之第 2 支承部 91b 各自之 -Y 側端部彼此。複數個補剛構件 94 分別由延伸於 X 軸方向之 YZ 剖面矩形之棒狀構件(參照圖 4(B))構成。於第 1 支承部 91a、以及例如四支之第 2 支承部 91b, 如圖 4(B)所示, 分別於其上端面形成有複數個例如四個凹部。複數個補剛構件 94 分別嵌合於第 1 支承部 91a、以及例如四支之第 2 支承部 91b 各自之凹部, 其上端面(+Z 側之面)係不從第 1 支承部 91a、以及例如四支之第 2 支承部 91b 各自之上端面往 +Z 側突出。第 1 支承部 91a、以及例如四支之第 2 支承部 91b、一對連結構件 93、以及例如四支之補剛構件 94 分別藉由例如 MMC(Metal Matrix Composites: 金屬基複合材料)、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)、或 C/C 複合材(碳纖維強化碳複合材)等形成。

於基板保持具 22 上面, 如圖 3 所示於 X 軸方向以既定間隔形成有複數支、例如五支延伸於 Y 軸方向之槽部 26y。又, 於基板保持具 22 上面, 於 Y 軸方向以既定間隔形成有複數支、例如四支延伸於 X 軸方向之槽部 26x。槽部 26x 之深度設定為較槽部 26y 淺(參照圖 5(A))。再者, 於基板保持具 22 之上面, 於槽部 26x 與槽部 26y 之交叉部(計二十處)形成有凹部 27(參照圖 5(A))。凹部 27 之深度設定為較槽部 26y 深(參照圖 5(A))。

如圖 4(C)所示, 在基板 P 載置於基板保持具 22 上之狀態下, 於槽部 26y 內分別收容基板匣 90 之第 1 支承部 91a, 以及四支第 2 支承部 91b。又, 在基板 P 載置於基板保持具

22 上之狀態下，於槽部 26x 內收容基板匣 90 之補剛構件 94。對基板 P 之曝光動作，係在基板匣 90 之第 1 支承部 91a，以及四支第 2 支承部 91b 收容於槽部 26y 內之狀態下進行。

又，基板保持具 22 具有從下方支承收容於槽部 26y 內之第 1 支承部 91a 之匣導引單元 23a、以及從下方分別支承收容於四支槽部 26y 各自之內部之第 2 支承部 91b 之複數個(此處為四個)空氣懸浮單元 23b。

返回圖 3，匣導引單元 23a 及四個空氣懸浮單元 23b 分別具有於 Y 軸方向以與前述凹部 27 之間隔對應之間隔排列之例如四台氣缸 24。匣導引單元 23a 及四個空氣懸浮單元 23b 各自所具有之氣缸 24 分別收容於凹部 27 內(參照圖 4(C))。

於匣導引單元 23a 所具有之例如四台之氣缸 24 各自之桿前端架設有 Y 導引構件 29。Y 導引構件 29 係由延伸於 Y 軸方向之構件構成，於其上端面如圖 4(C)所示形成有 XZ 剖面 V 字形之槽部(V 槽)。基板匣 90 藉由第 1 支承部 91a 插入 Y 導引構件 29 之 V 槽內，而限制相對基板保持具 22 之往 X 軸方向之相對移動。另一方面，如圖 3 所示，於空氣懸浮單元 23b 所具有之例如四台之氣缸 24 之桿前端架設有空氣懸浮裝置 25，空氣懸浮裝置 25 包含由延伸於 Y 軸方向之平板狀構件構成之多孔質構件(與第 1 搬送單元 50a 之多孔質構件 65a 實質上相同之構件)，具有使第 2 支承部 91b 懸浮之功能。Y 導引構件 29 亦係以多孔質構件構成，亦可具有一邊使第 1 支承部 91a 懸浮一邊限制往 X 軸方向之相

對移動之功能。空氣懸浮裝置 25 及 Y 導引構件 29 分別藉由複數個氣缸 24 被未圖示之主控制裝置同步驅動，而在槽部 26y 內上下移動(參照圖 5(A)及圖 5(B))。此處，複數個氣缸 24 不限於同步驅動，亦可於時間上錯開而驅動。此處，匣導引單元 23a 亦可非懸浮型(非接觸型)而係例如使用軸承等之接觸型。同樣地，亦可取代空氣懸浮單元 23b 而使用採用軸承等之接觸型支承機構。

如上所述構成之曝光裝置 10(參照圖 1)，係在未圖示之主控制裝置之管理下，藉由未圖示之光罩搬送裝置(光罩裝載器)對光罩載台 MST 上進行光罩 M 之裝載。又，藉由第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 之一方對基板保持具 22 上進行基板 P 之搬入(裝載)。其後，藉由主控制裝置使用未圖示之對準檢測系統執行對準測量，在對準測量結束後進行曝光動作。由於此曝光動作與以往所進行者相同，因此其詳細說明省略。又，曝光完畢之基板 P 係藉由第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 之一方(已進行該基板 P 之搬入之搬送單元)從基板保持具 22 上被搬出(卸載)，其他基板 P 被第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 之另一方搬入(裝載)至該基板保持具 22 上。曝光完畢之其他基板 P，係藉由已進行該其他基板 P 之搬入之搬送單元(第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 之另一方)被從基板保持具 22 上搬出。亦即，曝光裝置 10，係藉由反覆進行基板保持具 22 上之基板 P 之更換，以對複數片基板 P 連續進行曝光處理。

以下，參照圖 6(A)~圖 8(B)說明使用第 1 搬送單元 50a

及第 2 搬送單元 50b 之基板保持具 22 上之基板 P 之更換步驟。此外，圖 6(A)~圖 8(B)係用以說明基板 P 之更換步驟之圖，基板載台裝置 PST 係僅顯示基板保持具 22。又，為了使理解容易，圖 6(A)~圖 8(B)中係以結束曝光處理並從基板保持具 22 上搬出之曝光處理完畢之基板 P 為基板 Pa，以新載置於基板保持具 22 上之曝光對象(曝光預定)之基板為基板 Pb 來說明。基板更換係在未圖示之主控制裝置之管理下進行。

此處，本實施形態中，係使用兩個圖 4(A)等所示之基板匣 90。以下說明中，將從下方支承基板 Pa 之基板匣稱為為基板匣 90a、將從下方支承基板 Pb 之基板匣稱為為基板匣 90b。又，為了避免圖示過於複雜，圖 8(A)及圖 8(B)中基板 Pa、Pb 係以虛線顯示。

圖 6(A)係顯示有對基板 Pa 之曝光處理剛結束之基板載台裝置 PST。於基板保持具 22 上載置有曝光完畢之基板 Pa。基板匣 90a 係收容於基板保持具 22 之五條槽部 26y(圖 6(A)中未圖示，參照圖 3)內，從下方支承於匣導引單元 23a 及四個空氣懸浮單元 23b。基板保持具 22 係位於圖 2 所示之基板更換位置(與第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 在 X 軸方向之位置相同之位置)。又，第 2 搬送單元 50b 中，係呈複數個升降銷 67b 位於 +Z 側移動極限位置(上限移動位置)之狀態，其次預定進行曝光處理之基板 Pb 係被複數個升降銷 67b 從下方支承。基板 Pb 係於基板 Pa 之曝光處理進行當中被未圖示之基板搬送用機械臂從外部搬送至曝光

裝置 10 內，載置於複數個升降銷 67b 上。基板匣 90b 係從下方被支承於一對空氣懸浮單元 53a 各自所具有之空氣懸浮裝置 62b。又，可動件部 55b，位於 -Y 側之移動極限位置(最遠離基板保持具 22 之位置)。相對於此，第 1 搬送單元 50a 中，可動件部 55a 係位於較 -Y 側之移動極限位置(最接近基板保持具 22 之位置)略靠 +Y 側處。又，複數個升降銷 67a 係呈位於 -Z 側之移動極限位置(下限移動位置)之狀態。

其次，如圖 6(B)所示，為了搬出曝光完畢之基板 Pa，係解除基板保持具 22 對基板 Pa 之吸附保持，並對基板保持具 22 內之複數個氣缸 24 供應空氣。藉此，複數個氣缸 24 各自之桿往 +Z 方向移動，基板匣 90a 往上方(+Z 方向)移動，基板 Pa 從下方被支承於基板匣 90a。基板 Pa 藉由與基板匣 90a 一起往 +Z 方向移動，其下面從基板保持具 22 上面分離。

又，第 1 搬送單元 50a 中，一對空氣懸浮單元 53a(可動底座 59a)之各個被 Y 驅動單元 60a 往 -Y 側驅動，一對空氣懸浮裝置 62a 各自之 -Y 側端部較底座 51a 更往 -Y 側突出(參照與圖 6(B)對應之俯視圖即圖 8(A))。相對於此，第 2 搬送單元 50b 中，係對一對空氣懸浮單元 53b 各自所具有之各一對(合計四個)氣缸 61b 供應空氣，藉此四個氣缸 61b 各自之桿往 +Z 方向移動，一對空氣懸浮裝置 62b 及基板匣 90b 往 +Z 側移動。此時，各空氣懸浮裝置 62b 上面之 Z 位置係與基板保持具 22 具有之各空氣懸浮裝置 25 上面之

Z 位置大致一致。又，可動件部 55b 被往 +Y 方向驅動，吸附墊 58b 吸附保持基板匣 90b 之 -Y 側之連結構件 93(參照圖 8(A))。

其次，如圖 6(C)所示，對第 1 搬送單元 50a 之一對空氣懸浮單元 53a 各自所具有之各一對(合計四個)氣缸 61a 供應空氣，四個空氣懸浮裝置 62a 各自之桿往 +Z 方向移動，使一對空氣懸浮裝置 62a 上升。此時，各空氣懸浮裝置 62a 上面之 Z 位置係與基板保持具 22 具有之各空氣懸浮裝置 25 上面之 Z 位置大致一致。又，可動件部 55a 被往 -Y 方向驅動，吸附墊 58a 吸附保持基板匣 90a 之 +Y 側之連結構件 93。另一方面，第 2 搬送單元 50b 中，複數個升降銷 67b 被往 -Z 方向驅動，基板 Pb 下降(往 -Z 方向移動)。藉此基板 Pb 被載置於基板匣 90b 上。基板 Pb 載置於基板匣 90b 上後，複數個升降銷 67b 係進一步被往 -Z 側驅動，藉此各升降銷 67b 從基板 Pb 下面分離。

此後，如圖 7(A)所示，第 1 搬送單元 50a 之可動件部 55a 被往 +Y 方向驅動。此時，從第 1 搬送單元 50a 之一對空氣懸浮裝置 62a 及基板保持具 22 之複數個空氣懸浮裝置 25 分別噴出加壓氣體。藉此，基板匣 90a 在懸浮之狀態下從基板保持具 22 之複數個空氣懸浮裝置 25 上往第 1 搬送單元 50a 之一對空氣懸浮裝置 62a 上與水平面平行地移動(滑動)，從基板保持具 22 被移交至第 1 搬送單元 50a(參照與圖 7(A)對應之俯視圖即圖 8(B))。又，與此從基板保持具 22 搬出基板匣 90a(基板 Pa)之搬出動作並行地(連動地)，第

2 搬送單元 50b 之一對空氣懸浮裝置 62b 分別被 Y 驅動單元 60b 往 +Y 方向驅動，一對空氣懸浮裝置 62b 之 +Y 側端部接近基板保持具 22。又，第 2 搬送單元 50b 中，可動件部 55b 係被往 +Y 方向驅動。此時，藉由從一對空氣懸浮裝置 62b 噴出加壓氣體，基板匣 90b 即在懸浮之狀態下從一對空氣懸浮裝置 62b 上往基板保持具 22 之複數個空氣懸浮裝置 25 上與水平面平行地移動(滑動)，從第 2 搬送單元 50b 被移交至基板保持具 22 之複數個空氣懸浮裝置 25(參照圖 8(B))。此外，圖 7(A)及圖 8(B)中，係在於基板匣 90a 之一 Y 側端部(搬出方向後端部)與基板匣 90b 之 +Y 側端部(搬入方向前端部)之間形成有既定間隔(間隙)之狀態下進行基板保持具 22 上之基板之替換(更換)動作，但並不限於此，亦可在使基板匣 90a 與基板匣 90b 更接近之狀態下進行基板保持具 22 上之基板之替換。

其次，如圖 7(B)所示，第 1 搬送單元 50a，係將可動件部 55a 進一步往 +Y 方向驅動，使基板匣 90a 完全從基板保持具 22 移載至第 1 搬送單元 50a。接著，與此對應地藉由一對 Y 驅動單元 60a 之各個使一對空氣懸浮裝置 62a 分別與基板匣 90a 一體被往 +Y 方向驅動。又，與從上述基板保持具 22 搬出基板匣 90a(基板 Pa)之搬出動作並行地，第 2 搬送單元 50b 係將可動件部 55a 進一步往 +Y 方向驅動。藉此，使基板匣 90b(基板 Pb)完全從第 2 搬送單元 50b 移載至基板保持具 22。

其次，如圖 7(C)所示，第 1 搬送單元 50a，藉由對複數

個氣缸 66a 供應空氣，複數個升降銷 67a 分別往 +Z 方向移動，而從下方支承基板 Pa 往上方驅動而使之從基板匣 90a 分離。另一方面，第 2 搬送單元 50b 中，在解除吸附墊 58a 對基板匣 90b 之吸附保持後，可動件部 55a 及一對空氣懸浮裝置 62b 分別被往 -Y 方向驅動，而返回至圖 6(A)所示之初期位置。進而，基板保持具 22 中，複數個氣缸 24 之桿被往 -Z 側驅動，基板 Pb 與基板匣 90a 一起下降。藉此，基板 Pb 之下面接觸於基板保持具 22 之上面，基板保持具 22 吸附保持基板 Pb。又，即使在基板 Pb 之下面接觸於基板保持具 22 之上面後，複數個氣缸 24 之桿亦進一步被往 -Z 側驅動，藉此基板匣 90b 與基板 Pb 分離，基板匣 90b 收容於基板保持具 22 內。

此後，第 1 搬送單元 50a 係將複數個升降銷 67a 所支承之曝光完畢之基板 Pa 藉由未圖示之基板保持搬送機械臂朝向外外部裝置(例如塗布顯影裝置)搬送。又，在對基板保持具 22 上所載置之基板 Pb 進行曝光處理當中，其次預定曝光之其他基板(稱為基板 Pc。基板 Pc 之圖示省略)被未圖示基板保持搬送機械臂搬送，而載置於第 1 搬送單元 50a 之複數個升降銷 67a 上。基板 Pc，藉由複數個升降銷 67a 被往 -Z 側驅動而載置於基板匣 90a 上。接著，在對載置於基板保持具 22 上之基板 Pb 之曝光處理結束後，基板 Pb 與基板保持具 22 一起被第 2 搬送單元 50b 從基板保持具 22 搬出，並藉由第 1 搬送單元 50a 對該基板保持具 22 搬入載置有基板 Pc 之基板匣 90a。以後，在每次進行基板保持具 22 上之基



板之曝光時，係反覆進行與上述相同之藉由第 1 搬送單元 50a、第 2 搬送單元 50b 及基板保持具 22 對基板之搬出入動作。

如上述，本實施形態中，第 1 搬送單元 50a 與第 2 搬送單元 50b 係一邊交互替換作為基板搬出裝置、以及基板搬入裝置之功能，一邊使用兩個基板匣 90(第 1 搬送單元 50a 所使用之基板匣 90a、以及第 2 搬送單元 50b 所使用之基板匣 90b)來反覆進行載置於基板保持具 22 上之基板 P 之更換。

如以上說明，本實施形態之曝光裝置 10，由於在基板保持具 22 上並行地進行對基板保持具 22 之基板 P 之搬入動作與其他基板 P 從基板保持具 22 之搬出動作，因此能使在對複數個基板 P 連續進行曝光處理時之整體產能提升。

又，由於將基板 P 載置於基板匣 90 上來搬送，因此能抑制因基板 P 之自重導致之彎曲，能以高速進行基板 P 之搬送。又，能減低使基板 P 損傷之可能性。

又，由於分別於基板保持具 22、第 1 搬送單元 50a、以及第 2 搬送單元 50b 設置空氣懸浮單元 23b, 53a, 53b，使基板匣 90 在懸浮之狀態下移動，因此能以高速且低灰塵產生地使基板匣 90 移動。又，由於於基板保持具 22 之匣導引單元 23a 設置形成有 V 槽之 Y 導引構件 29，以引導基板匣 90 之直進，因此能以高速穩定地搬入及搬出基板匣 90。

又，由於使基板搬入用及基板搬出用之兩個基板匣 90 在同一平面上移動，即使在基板保持具 22 上方空間狹窄

時，本實施形態之基板更換裝置 48 亦有效。

又，由於在搬入時從第 2 搬送單元 50b 將基板 P 移交至基板保持具 22 時使一對空氣懸浮裝置 62a 接近基板保持具 22，因此能順暢地進行基板匣 90 之移交。同樣地，由於在搬出時從基板保持具 22 將基板 P 移交至從第 1 搬送單元 50a 時亦使第 1 搬送單元 50a 之一對空氣懸浮裝置 62a 接近基板保持具 22，因此能順暢地進行基板匣 90 之移交。

此外，上述實施形態之基板更換裝置 48、基板載台裝置 PST 等之構成不過為一例。以下，針對上述實施形態之數個變形例，以基板更換裝置及基板載台裝置為中心進行說明。

#### 《第 1 變形例》

圖 9(A)顯示有第 1 變形例之曝光裝置 10a。曝光裝置 10a 中，在求出構成基板載台裝置 PSTa 一部分之微動載台 21 在 Y 軸方向之位置資訊(Y 位置資訊)時所使用之 Y 移動鏡 42y 之 Z 位置係與上述實施形態相異。

曝光裝置 10a 中，用以求出微動載台 21 之 Y 位置資訊之干涉儀系統(圖 9(A)中雖僅顯示 Y 干涉儀 40y 但 X 干涉儀 40x 亦相同)，係在與載置於基板保持具 122 上之基板 P(在圖 9(A)中為 Pa)表面相同平面上照射測距光束。藉此，能在無阿貝誤差之情形下求出基板 P 之位置資訊。因此，基板載台裝置 PSTa 所具有之 Y 移動鏡 42y，其反射面之 Z 位置(更正確而言為 +Z 端之位置)設定為較基板保持具 122 之表面(上面)高。

因此，曝光裝置 10a 中，第 2 搬送單元 150b 之各氣缸 161b 及基板保持具 122 之各氣缸 124(參照圖 9(A))之行程與上述實施形態之各氣缸 61b 及各氣缸 24 之各個相較係設定為較長。藉此，如圖 9(B)所示，在對基板保持具 122 進行基板匣 90b 之移交時，係使基板匣 90b 在較上述實施形態高之位置滑動，以避免基板匣 90b 與 Y 移動鏡 42y 之接觸。此外，如圖 9(A)及圖 9(B)所示，第 1 搬送單元 150a 之各氣缸 161a 亦配合基板保持具 122 之各氣缸 124，其行程設定為較上述實施形態長。

#### 《第 2 變形例》

圖 10(A)~圖 10(C)係顯示第 2 變形例之曝光裝置 10b 之概略構成。曝光裝置 10b 係在曝光動作時交互反覆基板 P 之掃描動作與步進動作之步進掃描式之投影曝光裝置(掃描步進器(亦稱為掃描器))。因此，基板保持具 22 能分別以既定行程移動於 X 軸方向(掃描方向)及 Y 軸方向(步進方向)。因此，無法將第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 與上述實施形態同樣地配置。

曝光裝置 10b 所具備之基板載台裝置 PSTb 於定盤 12b 之 +X 側具有輔助定盤 13。輔助定盤 13，係於定盤 12b 連續形成，基板載台裝置 PSTb 之驅動系統(線性馬達等)能使粗動載台 20(XY 載台)位於輔助定盤 13 上。此外，輔助定盤 13 僅使用於基板 P 之更換時，不使用於曝光時。又，用以使粗動載台 20 位於輔助定盤 13 上之驅動系統及測量系統由於不被要求高精度，因此亦可使用與上述曝光用之驅

動系統及測量系統(線性馬達及干涉儀系統)不同者。

於輔助定盤 13 之 +Y 側配置有具有與上述實施形態實質上相同構成之第 1 搬送單元 50a，於輔助定盤 13 之 -Y 側配置有具有與上述實施形態實質上相同構成之第 2 搬送單元 50b。本第 2 實施例中，係在定盤 12b 上進行對基板 P 之曝光動作後，粗動載台 20 移動至輔助定盤 13 上(參照圖 10(A))，在該位置進行基板 P 之更換動作。由於第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 之構成及動作與上述實施形態相同，因此其說明省略。

### 《第 3 變形例》

圖 11(A)係以俯視圖顯示第 3 變形例之曝光裝置 10c 之概略構成。曝光裝置 10c 與上述第 2 變形例同樣地，係步進掃描式之投影曝光裝置。本第 3 變形例中，與上述實施形態同樣地，第 1 搬送單元 50a 配置於 +Y 側之側柱 32 之一對 Z 柱 32a 相互間，第 2 搬送單元 50b 配置於 -Y 側之側柱 32 之一對 Z 柱 32a 相互間。

本第 3 變形例中，第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 能分別獨立地移動於 Y 軸方向(參照圖 11(B)中之白箭頭)。第 1 搬送單元 50a 及第 2 搬送單元 50b 在曝光裝置 10c 進行曝光動作之當中，係以分別不與基板保持具 22 接觸之方式從定盤 12b 上退離(參照圖 11(B))，僅在基板更換時才移動至接近基板保持具 22 之位置(參照圖 11(A))。因此，本第 3 變形例之曝光裝置 10c 裝置整體能作成較上述第 2 變形例小型。

此外，上述實施形態中，雖係使用空氣懸浮單元 23b, 53a, 53b 使基板匣 90 在懸浮之狀態(非接觸狀態)使該基板匣 90 沿水平面滑動，但並不限於此，能使用例如滾珠、或滾子之類之滾動體從下方支承基板匣 90。

又，上述實施形態中，分別從第 1 搬送單元 50a, 及第 2 搬送單元 50b 將基板匣 90 移交至基板保持具 22 時，雖僅空氣懸浮裝置 62a, 62b 接近基板保持具 22(參照圖 8(B))，但只要能使空氣懸浮裝置 62a, 62b 與基板保持具 22 接近則不限於此，例如亦可使第 1 搬送單元 50a, 及第 2 搬送單元 50b 整體(亦即連同底座 51a, 51b)接近基板保持具 22。

又，上述實施形態中，雖第 1 搬送單元 50a, 及第 2 搬送單元 50b 分別具有保持基板匣 90 在 X 軸方向之中央部並行進於 Y 軸方向之行進單元 52a, 52b，但使基板匣 90 沿水平面滑動之行進單元之構成並不限於此，例如亦可保持基板匣 90 之在 X 軸方向分離之兩處。此情形下，能確實地抑制基板匣 90 之  $\theta z$  方向之旋轉。又，亦可設置兩台分別保持基板匣 90 之彼此相異兩處之行進單元，藉由獨立控制該兩台行進單元來積極地控制基板匣 90(亦即基板 P)之  $\theta z$  方向之位置(不過，將基板匣 90 保持成於  $\theta z$  方向不拘束)。此情形下，特別是於基板搬入時能使基板 P 之各邊平行於 X 軸及 Y 軸(干涉儀系統之測距軸)而移交至基板保持具 22 上。又，此情形下，基板匣 90(參照圖 4(A))之支承部(棒狀構件)亦可僅以不限制 X 方向之動作之形狀者來構成(例如將第 1 支承部 91a 置換成第 2 支承部 91b 之構成)(此情形

下，於基板保持具 22(參照圖 3)設有置換成匣導引單元 23a 而與第 2 支承部 91b 對應之空氣懸浮單元 23b)。

又，上述實施形態中，亦可僅在搬入(裝載)時與搬出(卸載)時之一方進行基板匣 90 對基板 P 之真空吸附，不論係任一者亦可不進行基板之吸附。亦即，搬出入時基板之吸附非必須。例如，亦可根據基板 P 之移動速度(加速度)及／或基板 P 對基板匣 90 之位移量或其容許值等決定是否要吸附。特別是後者之容許值，例如搬入時相當於預對準精度，在搬出時相當於用以防止因位移導致之落下或與其他構件之衝突及／或防止接觸之容許值。

又，上述實施形態中，用以抑制及／或防止移動時之基板 P 與基板匣 90 之相對位移(移動)之基板之保持構件不限於進行真空吸附之真空夾頭等，亦可取代之或與其組合，使用其他方式、例如以複數個固定部(銷)夾入基板或使至少一個固定部為可動而將板側面按壓於該固定部之方式之保持構件或夾持機構等。

### 《第 2 實施形態》

其次，根據圖 12～圖 17(B)說明第 2 實施形態。此處，對與前述第 1 實施形態相同或同等之構成部分使用相同或類似之符號，簡化或省略其說明。

圖 12 係以俯視圖顯示本第 2 實施形態之曝光裝置 10' 之概略構成。曝光裝置 10' 係於曝光時光罩與基板相對投影光學系統被分別掃描之與前述曝光裝置 10 相同之掃描曝光型投影曝光裝置。

曝光裝置 10' 與前述第 1 實施形態之曝光裝置 10 之主要差異點，在於從基板保持具 22' 上之基板 P 之搬出及對基板保持具 22' 上之基板 P 之搬入、亦即基板更換時第 1、第 2 搬送單元 50a、50b 對基板 P 之搬送係不透過基板匣 90 進行。

曝光裝置 10' 中，比較圖 12 與圖 2 可知，係取代前述基板保持具 22 而設有基板保持具 22'。又，曝光裝置 10' 中，構成基板更換裝置 48 之第 1、第 2 搬送單元 50a、50b 中，第 1 搬送單元 50a 係專用於從基板保持具 22' 搬出基板，第 2 搬送單元 50b 係專用於對基板保持具 22' 上搬入基板。因此，以下將第 1、第 2 搬送單元 50a、50b 分別稱為基板搬出裝置 50a、基板搬入裝置 50b。

曝光裝置 10' 之其他部分之構成與前述曝光裝置 10 相同。

圖 13 係顯示曝光裝置 10' 所具備之基板載台裝置 PST 之基板保持具 22'、基板搬出裝置 50a、以及基板搬入裝置 50b 之俯視圖(與前述圖 3 對應之圖)。又，圖 14(A)係顯示基板保持具 22' 之沿圖 13 之 14A-14A 線之剖面圖，圖 14(B)係顯示基板搬出裝置 50a 之沿圖 13 之 14B-14B 線之剖面圖。

從圖 13 及圖 14(A)可清楚得知，於基板保持具 22' 上面形成有與前述槽部 26y 相同之延伸於 Y 軸方向之既定深度之複數條、此處為五條之槽部 26 與較槽部 26 深之複數個凹部 27，與槽部 26x 對應之槽部並未形成。又，基板保持

具 22' 中，係取代前述空氣懸浮單元 23a, 23b，而設有與空氣懸浮單元 23b 相同構成之五個空氣懸浮單元 23。亦即，各空氣懸浮單元 23 包含複數台、例如四台氣缸 24 與空氣懸浮裝置 25。於空氣懸浮單元 23 所具有之例如四台之氣缸各自之桿前端架設有空氣懸浮裝置 25。基板保持具 22' 之其他部分構成與前述基板保持具 22 相同。

又，從圖 13 及圖 14(B) 可清楚得知，基板搬出裝置 50a 中，係取代前述吸附墊 58a，而於可動件部 55a 之一 Y 側(基板載台裝置 PST(基板保持具 22') 側)之端部設有作為保持構件之吸附墊 58a'。吸附墊 58a' 雖與吸附墊 58a 為相同構成，惟係以其 +Z 側之面吸附保持基板 P(圖 13 中未圖示，參照圖 12、圖 15(C) 等)之下面。此外，吸附墊 58a' 亦可吸附保持基板 P 之上面。又，亦可取代吸附墊 58a'，將機械保持(把持)基板 P 之機械夾頭作為保持部而設於可動件部 55a。

又，本第 2 實施形態中，基板搬出裝置 50a 所具備之一對空氣懸浮單元 53a 各自所具有之空氣懸浮裝置 62a 係不透過基板匣直接使基板 P 懸浮。基板搬出裝置 50a 之其他部分之構成與前述之第 1 實施形態之第 1 基板搬送裝置相同。

基板搬入裝置 50b 在圖 13 中雖係於紙面左右對稱配置，但由於具有與基板搬出裝置 50a 實質相同之構成，因此省略其詳細說明，以下，將顯示基板搬出裝置 50a 之各構件之符號中之 a 置換成 b 之符號作為基板搬入裝置 50b 之各構件符號來使用。

曝光裝置 10'，係在未圖示之主控制裝置之管理下，進



行光罩對光罩載台上之裝載、以及藉由基板搬入裝置 50b(參照圖 13)對基板保持具 22'上進行基板 P 之搬入(裝載)。其後，藉由主控制裝置使用未圖示之對準檢測系統執行對準測量，在對準測量結束後進行曝光動作。接著，曝光完畢之基板 P 係藉由基板搬出裝置 50a 從基板保持具 22' 上被搬出(卸載)，其他基板 P 被基板搬入裝置 50b 搬入(裝載)至該基板保持具 22' 上。亦即，曝光裝置 10'，係藉由反覆進行基板保持具 22' 上之基板 P 之更換，以對複數片基板 P 連續進行曝光處理。

此處，參照圖 15(A)~圖 17(B)說明本第 2 實施形態之曝光裝置 10' 中使用基板搬出裝置 50a 及基板搬入裝置 50b 之基板保持具 22' 上之基板 P 之更換步驟。此外，圖 15(A)~圖 17(B)係用以說明基板 P 之更換步驟之圖，基板載台裝置 PST 係僅顯示基板保持具 22'。又，為了使理解容易，圖 15(A)~圖 17(B)中係以結束曝光處理並從基板保持具 22' 上搬出之曝光處理完畢之基板 P 為基板 Pa，以新載置於基板保持具 22' 上之曝光對象(曝光預定)之基板為基板 Pb 來說明。基板更換係在未圖示之主控制裝置之管理下進行。

圖 15(A)係顯示有對基板 Pa 之曝光處理剛結束之基板載台裝置 PST。於基板保持具 22' 上載置有曝光完畢之基板 Pa。基板保持具 22' 係位於圖 12 所示之基板更換位置(與基板搬入裝置 50b 及基板搬出裝置 50a 在 X 軸方向之位置相同之位置)。又，基板搬入裝置 50b 中，係呈複數個升降銷 67b 位於 +Z 側移動極限位置(上限移動位置)之狀態，其次

預定進行曝光處理之基板 Pb 係被複數個升降銷 67b 從下方支承。基板 Pb 係於基板 Pa 之曝光處理進行當中被既定之基板搬送用機械臂 18(圖 15(A)中未圖示，參照圖 16(D))從外部搬送至曝光裝置 10'內，載置於複數個升降銷 67b 上。又，可動件部 55b，位於 -Y 側之移動極限位置(最遠離基板保持具 22'之位置)。相對於此，基板搬出裝置 50a 中，可動件部 55a 係位於較 -Y 側之移動極限位置(最接近基板保持具 22'之位置)略靠 +Y 側處。又，複數個升降銷 67a 係呈位於 -Z 側之移動極限位置(下限移動位置)之狀態。

其次，如圖 15(B)所示，為了搬出曝光完畢之基板 Pa，係解除基板保持具 22'對基板 Pa 之吸附保持，並對基板保持具 22'內之複數個氣缸 24 供應空氣。藉此，複數個氣缸 24 各自之桿往 +Z 方向移動，基板 Pa 從下方被複數個空氣懸浮裝置 25 非接觸支承而往 +Z 方向提起，藉此基板 Pa 之下面從基板保持具 22'上面分離。又，基板搬出裝置 50a 中，一對空氣懸浮單元 53a(可動底座 59a)之各個被 Y 驅動單元 60a 往 -Y 側驅動，一對空氣懸浮裝置 62a 各自之 -Y 側端部較底座 51a 更往 -Y 側突出(參照與圖 15(B)對應之俯視圖即圖 17(A))。配合於此，對一對空氣懸浮單元 53a 各自所具有之各一對(合計四個)氣缸 61a 供應空氣，空氣懸浮裝置 62a 被往 +Z 側驅動。

又，基板搬入裝置 50b 中，係對一對空氣懸浮單元 53b 各自所具有之各一對(合計四個)氣缸 61b 供應空氣，藉此四個氣缸 61b 各自之桿往 +Z 方向移動，空氣懸浮裝置 62b 往

+Z 側移動。此時之各空氣懸浮裝置 62b 上面之 Z 位置係與基板保持具 22' 具有之各空氣懸浮裝置 25 上面之 Z 位置大致一致。又，複數個升降銷 67b 被往 -Z 方向驅動，基板 Pb 被一對空氣懸浮裝置 62b 從下方非接觸支承。基板 Pb 被支承於一對空氣懸浮裝置 62b 後，複數個升降銷 67b 係進一步被往 -Z 側驅動，藉此各升降銷 67b 從基板 Pb 下面分離。又，可動件部 55b 被往 +Y 方向驅動，基板 Pb 下降後，吸附墊 58b' 吸附保持該基板 Pb (參照圖 17(A))。

其次，如圖 15(C) 所示，基板搬出裝置 50a 之可動件部 55a 被往 -Y 方向驅動，吸附墊 58a' 插入基板 Pa 之 +Y 側端部下方。此後，藉由四個氣缸 61a 使一對空氣懸浮單元 62a 進一步被往 +Z 方向驅動。接著，吸附墊 58a' 吸附保持該基板 Pa。此時之各空氣懸浮裝置 62a 上面之 Z 位置係與基板保持具 22' 具有之各空氣懸浮裝置 25 上面之 Z 位置大致一致。

此後，如圖 16(A) 所示，基板搬出裝置 50a 之可動件部 55a 被往 +Y 方向驅動。此時，從基板搬出裝置 50a 之一對空氣懸浮裝置 62a 及基板保持具 22' 之複數個空氣懸浮裝置 25 分別噴出加壓氣體。藉此，基板 Pa 在懸浮之狀態下從基板保持具 22' 之複數個空氣懸浮裝置 25 上往基板搬出裝置 50a 之一對空氣懸浮裝置 62a 上與水平面平行地移動 (滑動)，從基板保持具 22' 被移交至基板搬出裝置 50a (參照與圖 16(A) 對應之俯視圖即圖 17(B))。又，與此從基板保持具 22' 搬出基板 Pa 之搬出動作並行地 (連動地)，基板搬入裝置

50b 之一對空氣懸浮裝置 62b 被 Y 驅動單元 60b 往 +Y 方向驅動，一對空氣懸浮裝置 62b 之 +Y 側端部接近基板保持具 22' 之 -Y 側端部。又，基板搬入裝置 50b 中，可動件部 55b 係被往 +Y 方向驅動。此時，藉由從一對空氣懸浮裝置 62b 噴出加壓氣體，基板 Pb 即在懸浮之狀態下從基板搬入裝置 50b 之一對空氣懸浮裝置 62b 上往基板保持具 22' 之複數個空氣懸浮裝置 25 上與水平面平行地移動(滑動)，從基板搬入裝置 50b 被移交至基板保持具 22' 之複數個空氣懸浮裝置 25(參照圖 17(B))。此外，圖 16(A)及圖 17(B)中，係在於基板 Pa 之 -Y 側端部(搬出方向後端部)與基板 Pb 之 +Y 側端部(搬入方向前端部)之間形成有既定間隔(間隙)之狀態下進行基板保持具 22' 上之基板之替換(更換)動作，但並不限於此，亦可在使基板 Pa 與基板 Pb 更接近之狀態下進行基板保持具 22' 上之基板之替換。

其次，如圖 16(B)所示，基板搬出裝置 50a，係將可動件部 55a 進一步往 +Y 方向驅動，使基板 Pa 完全從基板保持具 22' 移載至基板搬出裝置 50a。接著，與此對應地藉由一對 Y 驅動單元 60a 之各個使一對空氣懸浮裝置 62a 分別被往 +Y 方向驅動。又，與從上述基板保持具 22' 搬出基板 Pa 之搬出動作並行地，基板搬入裝置 50b 係將可動件部 55a 進一步往 +Y 方向驅動。藉此，使基板 Pb 完全從一對空氣懸浮裝置 62b 移交至基板保持具 22' 之複數個空氣懸浮裝置 25。

其次，如圖 16(C)所示，基板搬出裝置 50a，係解除吸

附墊 58a' 對基板 Pa 之吸附保持。又，藉由對複數個氣缸 66a 供應空氣，複數個升降銷 67a 分別往 +Z 方向移動，而從下方支承基板 Pa 往上方提起，而使之從一對空氣懸浮裝置 62a 分離。又，與此並行地，四個氣缸 61a 各自之桿被往 -Z 方向驅動，一對空氣懸浮裝置 62a 下降。

另一方面，基板搬入裝置 50b 中，在解除附墊 58b' 對基板 Pb 之吸附保持後，可動件部 55b 及一對空氣懸浮裝置 62b 分別被往 -Y 方向驅動，而返回至圖 15(A) 所示之初期位置。進而，基板保持具 22' 中，複數個氣缸 24 各自之桿被往 -Z 側驅動，基板 Pb 下降。藉此，基板 Pb 之下面接觸於基板保持具 22' 之上面，基板保持具 22' 吸附保持基板 Pb。又，即使在基板 Pb 之下面接觸於基板保持具 22' 之上面後，複數個氣缸 24 之桿亦進一步被往 -Z 側驅動，藉此複數個空氣懸浮裝置 25 從基板 Pb 下面分離。

此後，如圖 16(D) 所示，基板搬入裝置 50b，係對複數個氣缸 66b 供應空氣，複數個升降銷 67b 被往 +Z 方向驅動，於該複數個升降銷 67b 上載置被基板搬送機械臂 67b 從外部搬送之新的曝光對象之基板 Pc。又，基板搬出裝置 50a 中，被複數個升降銷 67a 從下方支承之基板 Pa 係藉由未圖示之基板搬送機械臂朝向外部裝置(例如塗布顯影裝置)搬送。以後，曝光裝置 10' 中，在每次進行基板保持具 22' 上之基板之曝光時，藉由反覆圖 15(A)~圖 16(D) 所示之基板更換動作，對複數個基板 P 進行連續處理(曝光)。

如以上說明，本第 2 實施形態之曝光裝置 10'，與前述

第 1 實施形態同樣地，由於在基板保持具 22' 上並行地進行對基板保持具 22' 之基板 P 之搬入動作與其他基板 P 從基板保持具 22' 之搬出動作，因此能使在對複數個基板連續進行曝光處理時之整體產能提升。

又，由於分別於基板保持具 22'、基板搬入裝置 50b、以及基板搬出裝置 50a 設置空氣懸浮單元，使基板 P 在懸浮之狀態下移動，因此能以高速且低灰塵產生地使基板 P 移動。又，能防止於基板 P 背面損傷。

又，由於使搬入對象之基板 P 與搬出對象之基板 P 在同一平面上移動，即使在基板保持具 22' 上方空間狹窄時，本第 2 實施形態之基板更換裝置 48 亦有效。

又，由於能將用以使基板 P 懸浮之複數個空氣懸浮裝置 25 收容於基板保持具 22' 內部，因此不需為了使基板 P 在基板載置面上直接滑動搬送而將基板保持具 22' 作成特殊之構成。

又，由於在從基板搬入裝置 50b 將基板 P 移交至基板保持具 22' 時使一對空氣懸浮裝置 62b 接近基板保持具 22'，因此能順暢地進行基板 P 之移交。同樣地，由於在從基板保持具 22' 將基板 P 移交至從基板搬出裝置 50a 時亦使基板搬出裝置 50a 之一對空氣懸浮裝置 62a 接近基板保持具 22'，因此能抑制基板 P 之彎曲。

又，由於直接搬送基板 P，因此與例如將基板 P 載置於搬送用之匣構件等而搬送之情形相較，控制係容易。

此外，上述第 2 實施形態中，亦可將用於基板搬出專

用之第 1 搬送單元 50a 與用於基板搬入專用之第 2 搬送單元 50b 與前述第 1 實施形態同樣地一邊交互替換作為基板搬出裝置及基板搬入裝置 50b 之功能，一邊反覆進行載置於基板保持具 22' 上之基板 P 之更換。相反地，前述第 1 實施形態中，亦可將第 1、第 2 搬送單元 50a、50b 之一方作為基板搬出專用、另一方作為基板搬入專用。

又，詳細說明雖省略，針對上述第 2 實施形態亦能採用與前述第 1 至第 3 變形例相同之變形例之構成，而能得到同等之效果。

又，上述第 2 實施形態之曝光裝置 10' 中亦同樣地，從基板搬入裝置 50b 將基板 P 移交至基板保持具 22' 時，由於只要能使空氣懸浮裝置 62b 與基板保持具 22' 接近即可，因此例如亦可使基板搬入裝置 50b 整體(亦即連同底座 51b)接近基板保持具 22'。又，亦可在從基板保持具 22' 搬出基板 P 時亦同樣地使基板搬出裝置 50a 整體接近基板保持具 22'。又，上述實施形態中，雖使用複數個升降銷進行與未圖示之外部搬送裝置間之基板之移交，但升降銷亦可不使用，而在外部搬送裝置與前述空氣懸浮裝置 62a 及 62b 之間直接進行基板之移交。

又，上述第 2 實施形態中，雖基板搬出裝置 50a 及基板搬入裝置 50b 分別具有保持基板 P 在 X 軸方向之中央部並行進於 Y 軸方向之行進單元 52a, 52b，但使基板 P 沿水平面滑動之行進單元之構成並不限於此，例如亦可保持基板 P 端部之在 X 軸方向分離之兩處。此情形下，能確實地抑制

基板匣 90 之  $\theta z$  方向之旋轉。又，亦可設置兩台分別保持基板 P 之彼此相異兩處之行進單元，藉由獨立控制該兩台行進單元來積極地控制基板 P 之  $\theta z$  方向之位置(不過，將基板 P 保持成於  $\theta z$  方向不拘束)。此情形下，特別是於基板搬入時能使基板 P 之各邊平行於 X 軸及 Y 軸(干涉儀系統之測距軸)而移交至基板保持具 22' 上。

此外，上述第 1、第 2 實施形態中，雖將第 1、第 2 搬送單元 50a、50b 於 Y 方向配置成一列，但並不一定要配置成一列。例如，亦可將第 1 搬送單元 50a 與第 2 搬送單元 50b 以基板保持具(22 或 22')為基準配置成彼此成 90 度之方向。又，更換時之基板之移送方向不限於 X 或 Y 方向，亦可係與 X 軸及 Y 軸交叉之方向。

又，上述第 1、第 2 實施形態中，第 1、第 2 搬送單元 50a、50b(端口部)之至少一方之至少一部分，亦可不一定要設置於曝光裝置內，亦可設於塗布顯影器裝置或塗布顯影器裝置與曝光裝置之間之介面部等。

此外，上述第 1、第 2 實施形態中，照明光亦可係 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)、KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等紫外光、或 F<sub>2</sub> 雷射光(波長 157nm)等真空紫外光。又，作為照明光，可使用例如諧波，其係以摻有鉍(或鉍及鎢兩者)之光纖放大器，將從例如 DFB 半導體雷射或纖維雷射盪出之紅外線區或可見區的單一波長雷射光放大，並以非線形光學結晶將其轉換波長成紫外光。又，亦可使用固態雷射(波長：355nm、266nm)等。



又，上述各實施形態中，雖已說明投影光學系統 PL 係具備複數支光學系統之多透鏡方式之投影光學系統，但投影光學系統之支數不限於此，只要有一支已上即可。又，不限於多透鏡方式之投影光學系統，亦可係例如使用了 Offner 型之大型反射鏡的投影光學系統等。

又，上述各實施形態中，雖係說明使用投影倍率為等倍系統者來作為投影光學系統 PL，但並不限於此，投影光學系統亦可係放大系統及縮小系統之任一者。

又，上述各實施形態中，雖使用於具光透射性之基板上形成既定遮光圖案(或相位圖案，減光圖案)的光透射性光罩，但亦可使用例如美國發明專利第 6,778,257 號說明書所揭示之電子光罩(可變成形光罩)來代替此光罩，該電子光罩(例如使用非發光型影像顯示元件(空間光調變器)之一種之 DMD(Digital Micro-mirror Device)之可變成形光罩)係根據欲曝光圖案之電子資料來形成透射圖案、反射圖案、或發光圖案。

又，曝光裝置用途並不限定於將液晶顯示元件圖案轉印至角型玻璃板之液晶用曝光裝置，亦可廣泛適用於用來製造例如半導體製造用之曝光裝置、薄膜磁頭、微型機器及 DNA 晶片等的曝光裝置。又，除了製造半導體元件等微型元件以外，為了製造用於光曝光裝置、EUV 曝光裝置、X 射線曝光裝置及電子射線曝光裝置等的光罩或標線片，亦能將上述各實施形態適用於用以將電路圖案轉印至玻璃基板或矽晶圓等之曝光裝置。

此外，作為曝光對象之物體不限於玻璃板，亦可係例如晶圓、陶瓷基板、或空白光罩等其他物體。又，曝光對象係平面面板顯示器用之基板時，其基板厚度並未特別限定，亦包含例如膜狀(具有可撓性之片狀構件)者。

此外，上述各實施形態之曝光裝置在外徑為 500mm 以上之基板為曝光對象物時特別有效。

又，援用與至此為止之說明中所引用之曝光裝置等相關之所有公報、國際公開公報、美國發明專利申請公開說明書及美國發明專利說明書之揭示作為本說明書記載之一部分。

#### 《元件製造方法》

接著，說明在微影步驟使用上述各實施形態之曝光裝置之微型元件之製造方法。上述各實施形態之曝光裝置中，可藉由在基板(玻璃基板)上形成既定圖案(電路圖案、電極圖案等)而製得作為微型元件之液晶顯示元件。

#### <圖案形成步驟>

首先，係進行使用上述各實施形態之曝光裝置將圖案像形成於感光性基板(塗布有光阻之玻璃基板等)之所謂光微影步驟。藉由此光微影步驟，於感光性基板上形成包含多數個電極等之既定圖案。其後，經曝光之基板，藉由經過顯影步驟、蝕刻步驟、光阻剝離步驟等各步驟而於基板上形成既定圖案。

#### <彩色濾光片形成步驟>

其次，形成與 R(Red)、G(Green)、B(Blue)對應之三個

點之組多數個排列成矩陣狀、或將 R、G、B 之三條條紋之濾光器組複數個排列於水平掃描線方向之彩色濾光片。

<單元組裝步驟>

接著，使用在圖案形成步驟製得之具有既定圖案的基板、以及在彩色濾光片形成步驟製得之彩色濾光片等組裝液晶面板(液晶單元)。例如於在圖案形成步驟製得之具有既定圖案的基板與在彩色濾光片形成步驟製得之彩色濾光片之間注入液晶，而製造液晶面板(液晶單元)。

<模組組裝步驟>

其後，安裝用以進行已組裝完成之液晶面板(液晶單元)之顯示動作的電路、背光等各零件，而完成液晶顯示元件。

此時，在圖案形成步驟中，由於係使用上述各實施形態之曝光裝置而能以高產能且高精度進行板體的曝光，其結果能提升微型元件(液晶顯示元件)的生產性。

如以上所說明，本發明之曝光裝置及曝光方法適於連續使複數個基板曝光。又，本發明之物體之更換方法適於進行保持裝置上之物體之更換。又，本發明之元件製造方法適於生產微型元件。

【圖式簡單說明】

圖 1(A)係概略顯示從 -Y 側觀看第 1 實施形態之曝光裝置之側視圖，圖 1(B)係從 +X 側觀看圖 1(A)之曝光裝置之側視圖。

圖 2 係顯示第 1 實施形態之曝光裝置之俯視圖。

圖 3 係顯示基板保持具及基板更換裝置之俯視圖。

圖 4(A)係顯示基板匣之俯視圖，圖 4(B)係從 +X 側觀看圖 4(A)之基板匣之側視圖，圖 4(C)係顯示收容有基板匣之基板保持具之剖面圖。

圖 5(A)及圖 5(B)係顯示基板保持具之剖面圖，圖 5(C)及圖 5(D)係顯示第 1 搬送單元之剖面圖。

圖 6(A)~圖 6(C)係用以說明基板更換步驟之圖(其 1~其 3)。

圖 7(A)~圖 7(C)係用以說明基板更換步驟之圖(其 4~其 6)。

圖 8(A)係與圖 6(B)對應之俯視圖，圖 8(B)係與圖 7(A)對應之俯視圖。

圖 9(A)及圖 9(B)係用以說明第 1 變形例之基板更換步驟之圖(其 1 及 2)。

圖 10(A)係顯示第 2 變形例之曝光裝置之俯視圖，圖 10(B)係從 -Y 側觀看圖 10(A)之曝光裝置之側視圖，圖 10(C)從 +X 側觀看圖 10(A)之曝光裝置之側視圖。

圖 11(A)及圖 11(B)係顯示第 3 變形例之曝光裝置之俯視圖。

圖 12 係概略顯示第 2 實施形態之曝光裝置之俯視圖。

圖 13 係顯示圖 12 之曝光裝置所具備之基板保持具及基板更換裝置之概略俯視圖。

圖 14(A)係顯示圖 12 之曝光裝置所具備之基板保持具之剖面圖，圖 14(B)係顯示基板搬出裝置之剖面圖。

圖 15(A)~圖 15(C)係用以說明第 2 實施形態之曝光裝置之基板更換步驟之圖(其 1~其 3)。

圖 16(A)~圖 16(D)係用以說明基板更換步驟之圖(其 4~其 7)。

圖 17(A)係與圖 15(B)對應之俯視圖，圖 17(B)係與圖 16(A)對應之俯視圖。

**【主要元件符號說明】**

10, 10a, 10b, 10c	曝光裝置
11	地面
12, 12b	定盤
13	輔助定盤
20	粗動載台
21	微動載台
22, 22'	基板保持具
23	空氣懸浮單元
23a	匣導引單元
23b	空氣懸浮單元
24	氣缸
25	空氣懸浮裝置
26x, 26y	槽部
27	凹部
29	Y 導引構件
31	底座

32	側柱
32a	Z柱
32b	X柱
33	鏡筒定盤
34	干涉儀底座
40x	X干涉儀
40y	Y干涉儀
41	反射鏡底座
42x	X移動鏡
42y	Y移動鏡
48	基板更換裝置
50a	第1搬送單元
50b	第2搬送單元
51a, 51b	底座
52a, 52b	行進單元
53a, 53b	空氣懸浮單元
54a	固定件部
55a, 55b	可動件部
58a, 58a', 58b, 58b'	吸附墊
59a	可動底座
60a	Y驅動單元
60b	Y驅動單元
61a, 61b	氣缸
62a	空氣懸浮單元

62b	空氣懸浮裝置
63a	基板升降裝置
64a	機架
65a	多孔質構件
66a, 66b	氣缸
67a	桿
67b	升降銷
68a	墊構件
90, 90a, 90b	基板匣
91a	第 1 支承部
91b	第 2 支承部
93	連結構件
94	補剛構件
122	基板保持具
124	氣缸
150a	第 1 搬送單元
150b	第 2 搬送單元
161a, 161b	氣缸
BD	機體
IL	照明光
IOP	照明系統
M	光罩
MST	光罩載台
P, Pa, Pb	基板

201202863

PL

投影光學系統

PST, PSTa, PSTb

基板載台裝置



# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100108455

※申請日：100.3.14

※IPC 分類：

G03F 7/20 H01L 21/00

H01L 21/00

G03F 7/00 H01L 21/00

一、發明名稱：(中文/英文)

曝光裝置、物體之更換方法、曝光方法、以及元件製造方法

Exposure Apparatus, Exchange Method of Object, Exposure Method, and Device Manufacturing Method

二、中文發明摘要：

第 1 搬送單元(50a)，係藉由使從下方支承基板(Pa)之基板匣(90a)滑動於與基板表面平行之一軸方向(Y 軸方向)而從基板保持具(22)上搬出。另一方面，第 2 搬送單元(50b)係與基板(Pa)之搬出動作並行地(在支承基板(Pa)之基板匣(90a)之一部分位於基板保持具(22)上之狀態下)，藉由使從下方支承基板(Pb)之基板匣(90b)滑動於 Y 軸方向而搬入基板保持具(22)上。因此，能迅速地進行基板保持具上之基板之更換。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種曝光裝置，係藉由能量束使複數個物體連續曝光，具備：

保持裝置，在藉前述能量束之曝光處理時保持物體，能相對前述能量束移動於與前述物體表面平行之既定面內之至少一方向；

第 1 搬送裝置，係將前述保持裝置上之前述物體從前述保持裝置上搬出；以及

第 2 搬送裝置，係在搬出對象之前述物體一部分位於前述保持裝置上之狀態下，將另一物體搬入至前述保持裝置上。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，前述第 1 搬送裝置係使搬出對象之前述物體沿與前述既定面平行之第 1 方向之第 1 路徑移動；

前述第 2 搬送裝置係使搬出對象之前述物體沿位於前述第 1 路徑之延長線上之第 2 路徑移動。

3.如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其中，前述保持裝置能以既定行程移動於在前述既定面內至少與前述第 1 方向正交之第 2 方向。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 2 搬送裝置係將搬入至前述保持裝置上之前述物體從前述保持裝置上搬出；

前述第 1 搬送裝置，係在以前述第 2 搬送裝置從前述保持裝置上搬出之前述物體之一部分位於前述保持裝置上

之狀態下，進一步將另一物體搬入至前述保持裝置上。

5.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 1 及第 2 搬送裝置，分別將前述物體與分別從下方支承該物體之第 1、第 2 支承構件一起搬送。

6.如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中，前述保持裝置，具有設定前述第 1 及第 2 支承構件之移動時之移動平面之第 1 導引構件；

前述第 1 導引構件，在前述物體被保持於前述保持裝置之保持面上時係被收容於前述保持裝置內。

7.如申請專利範圍第 6 項之曝光裝置，其中，前述第 1 導引構件包含使前述第 1 及第 2 支承構件懸浮之懸浮裝置。

8.如申請專利範圍第 5 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 1 搬送裝置，具有設定前述第 1 支承構件之移動時之移動平面之第 2 導引構件；

前述第 2 搬送裝置，具有設定前述第 2 支承構件之移動時之移動平面之第 3 導引構件；

前述第 2 及第 3 導引構件，能分別移動於對前述保持裝置接近及離開之方向。

9.如申請專利範圍第 8 項之曝光裝置，其中，前述第 2 導引構件包含使前述第 1 支承構件懸浮之懸浮裝置，前述第 3 導引構件包含使前述第 2 支承構件懸浮之懸浮裝置。

10.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之曝光裝置，其中，前述保持裝置，具有設定前述物體之搬入及搬出時之移動平面之第 1 移動面設定構件；

前述第 1 移動面設定構件，在前述物體被保持於前述保持裝置之保持面上時係被收容於前述保持裝置內。

11.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中，前述第 1 移動面設定構件，包含在前述物體之搬入時及搬出時使前述物體懸浮之懸浮裝置。

12.如申請專利範圍第 1 至 4、10、11 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 1 搬送裝置，具有設定搬出搬出對象之前述物體時之移動平面之第 2 移動面設定構件；

前述第 2 移動面設定構件，能移動於對前述保持裝置接近及離開之方向。

13.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，前述第 2 移動面設定構件，包含使搬出對象之前述物體懸浮之懸浮裝置。

14.如申請專利範圍第 1 至 4、10 至 13 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 2 搬送裝置，具有設定搬入搬入對象之前述物體時之移動平面之第 3 移動面設定構件；

前述第 3 移動面設定構件，能移動於對前述保持裝置接近及離開之方向。

15.如申請專利範圍第 14 項之曝光裝置，其中，前述第 3 移動面設定構件，包含使搬入對象之前述物體懸浮之懸浮裝置。

16.如申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 1 及第 2 搬送裝置，能分別整體地在接近及離開前述保持裝置之方向移動。

17.一種元件製造方法，其特徵在於，包含：

使用申請專利範圍第 1 至 16 項中任一項之曝光裝置使前述物體曝光之動作；以及

使已曝光之前述物體顯影之動作。

18.如申請專利範圍第 17 項之元件製造方法，其中，前述物體係尺寸為 500mm 以上之基板。

19.一種平面面板顯示器之製造方法，其特徵在於，包含：

使用申請專利範圍第 1 至 16 項中任一項之曝光裝置使作為前述物體之平面面板顯示器用之基板曝光之動作；以及

使已曝光之前述基板顯影之動作。

20.一種物體之更換方法，係將保持於能移動於與物體表面平行之既定面內之至少一方向之保持裝置上之前述物體更換成另一物體，其特徵在於，包含：

將前述保持裝置上之前述物體從前述保持裝置上搬出之動作；以及

在前述物體之一部分位於前述保持裝置上之狀態下，將另一物體搬入至前述保持裝置上之動作。

21.如申請專利範圍第 20 項之物體之更換方法，其中，前述搬出動作，係使搬出對象之前述物體沿與前述既定面平行之第 1 方向之第 1 路徑移動；

前述搬入動作，係使搬入對象之前述物體沿位於前述第 1 路徑之延長線上之第 2 路徑移動。

22.如申請專利範圍第 20 或 21 項之物體之更換方法，其中，前述搬出動作，係將搬出對象之前述物體與從下方支承該物體之第 1 支承構件一起搬送；

前述搬入動作，係將搬入對象之前述物體與從下方支承該物體之第 2 支承構件一起搬送。

23.如申請專利範圍第 22 項之物體之更換方法，其中，使在前述物體之搬入時及搬出時分別設定前述第 1 支承構件及前述第 2 支承構件之移動平面之導引構件，分別接近前述保持裝置。

24.如申請專利範圍第 20 至 23 項中任一項之物體之更換方法，其中，前述第 1 及第 2 支承構件在前述保持裝置上移動時係使前述第 1 及第 2 支承構件懸浮。

25.如申請專利範圍第 20 或 21 項之物體之更換方法，其中，前述搬出動作，係使前述物體懸浮而從前述保持裝置搬出。

26.如申請專利範圍第 20、21、25 項中任一項之物體之更換方法，其中，前述搬入動作，係使前述物體懸浮而搬入前述保持裝置。

27.如申請專利範圍第 20、21、25、26 項中任一項之物體之更換方法，其中，前述搬出動作，係使設定搬出對象之前述物體之移動平面之移動面設定構件接近前述保持裝置。

28.如申請專利範圍第 20、21、25 至 27 項中任一項之物體之更換方法，其中，前述搬入動作，係使設定搬入對

象之前述物體之移動平面之移動面設定構件接近前述保持裝置。

29.一種曝光方法，係使複數個物體連續曝光，其特徵在於，包含：

藉由申請專利範圍第 20 至 28 項中任一項之物體之更換方法將保持於保持裝置上之前述物體更換成另一物體之動作；以及

以能量束使位於前述保持裝置上之更換後之物體曝光之動作。

30.一種曝光方法，係使複數個物體連續曝光，其特徵在於，包含：

於物體更換位置之一側與另一側分別設定與既定平面平行之一方向之第 1 路徑與第 2 路徑，沿前述第 1 及第 2 路徑之一方從位於前述更換位置之保持裝置上搬出曝光完成之物體，並沿前述第 1 及第 2 路徑之另一方將曝光前之物體搬入位於前述更換位置之保持裝置上之動作；以及

以能量束使位於前述保持裝置上之前述曝光前之物體曝光之動作。

31.如申請專利範圍第 30 項之曝光方法，其中，從位於前述更換位置之前述保持裝置上搬出曝光完成之前述物體之動作與對前述保持裝置上搬入曝光前之前述物體之動作，至少一部分係並行地進行。

32.如申請專利範圍第 30 或 31 項之曝光方法，其中，將前述曝光完畢之物體與從下方支承該物體之第 1 支承構

件一起從前述保持裝置上搬出，將前述曝光前之物體與從下方支承該物體之第 2 支承構件一起搬入前述保持裝置上。

33.一種元件製造方法，其特徵在於，包含：

藉由申請專利範圍第 29 至 32 項中任一項之曝光方法使前述物體曝光之動作；以及

使已曝光之前述物體顯影之動作。

34.如申請專利範圍第 33 項之元件製造方法，其中，前述物體係尺寸為 500mm 以上之基板。

35.一種平面面板顯示器之製造方法，其特徵在於，包含：

藉由申請專利範圍第 29 至 32 項中任一項之曝光方法使作為前述物體之平面面板顯示器用之基板曝光之動作；以及

使已曝光之前述基板顯影之動作。

八、圖式：

(如次頁)



件一起從前述保持裝置上搬出，將前述曝光前之物體與從下方支承該物體之第 2 支承構件一起搬入前述保持裝置上。

33.一種元件製造方法，其特徵在於，包含：

藉由申請專利範圍第 29 至 32 項中任一項之曝光方法使前述物體曝光之動作；以及

使已曝光之前述物體顯影之動作。

34.如申請專利範圍第 33 項之元件製造方法，其中，前述物體係尺寸為 500mm 以上之基板。

35.一種平面面板顯示器之製造方法，其特徵在於，包含：

藉由申請專利範圍第 29 至 32 項中任一項之曝光方法使作為前述物體之平面面板顯示器用之基板曝光之動作；以及

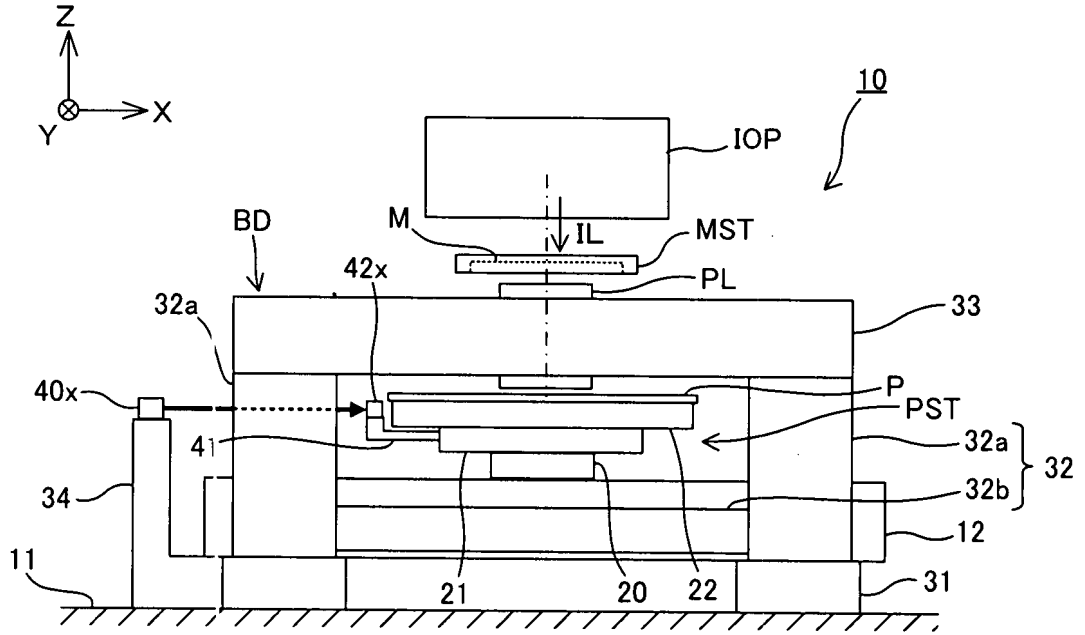
使已曝光之前述基板顯影之動作。

八、圖式：

(如次頁)

圖 1

(A)



(B)

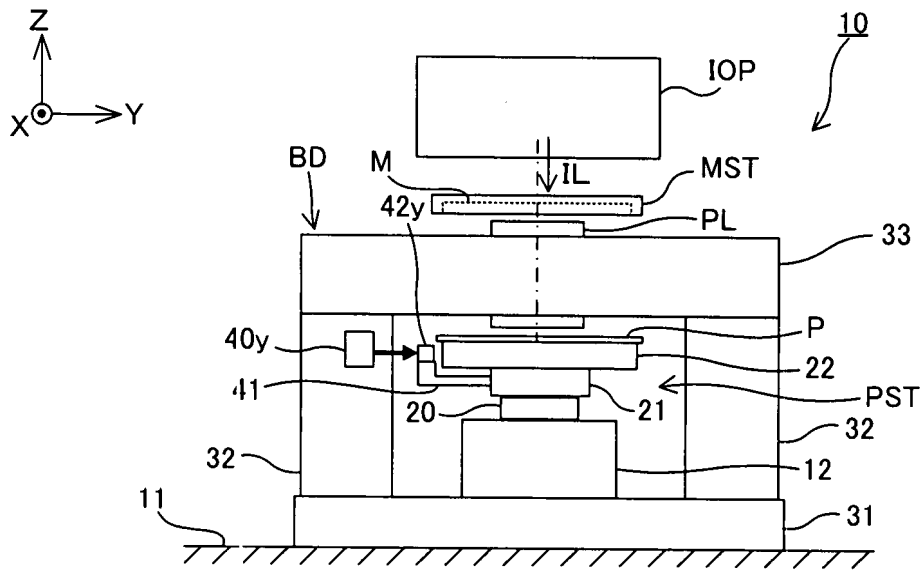


圖2

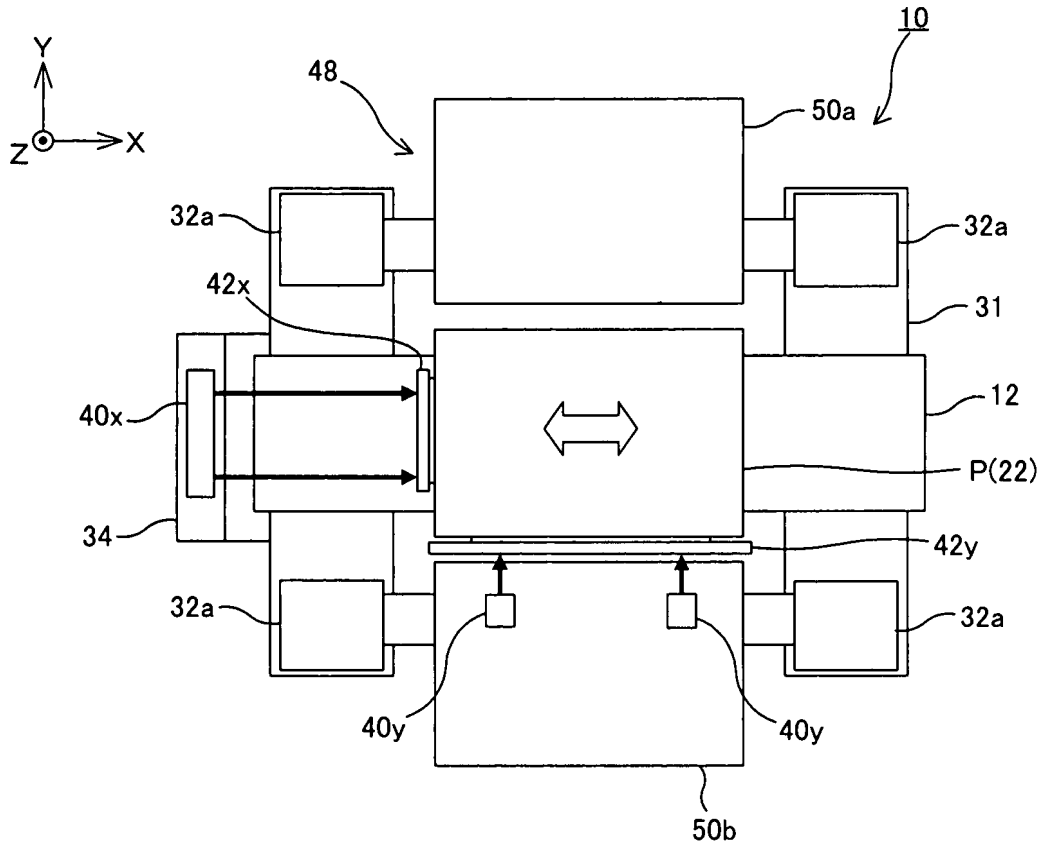


圖 3

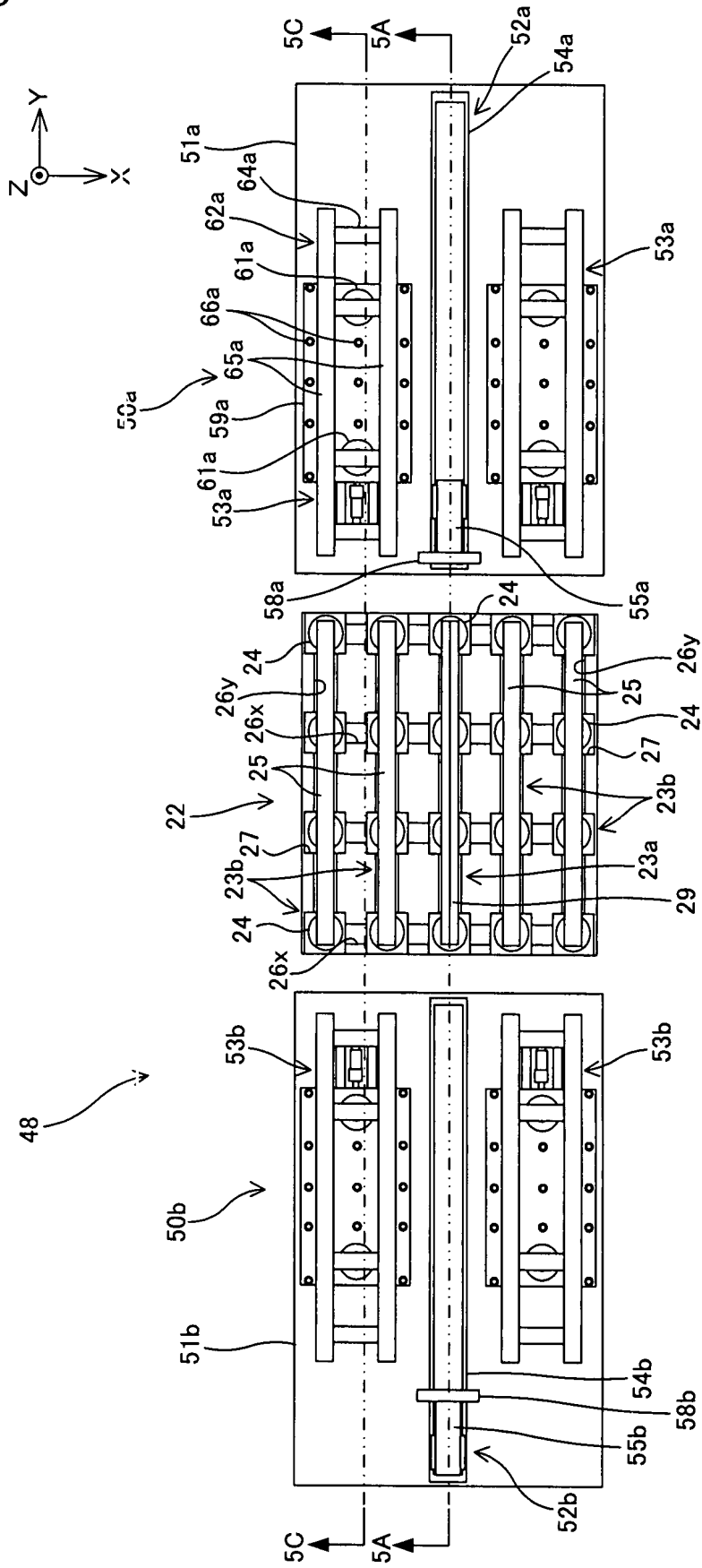


圖 4

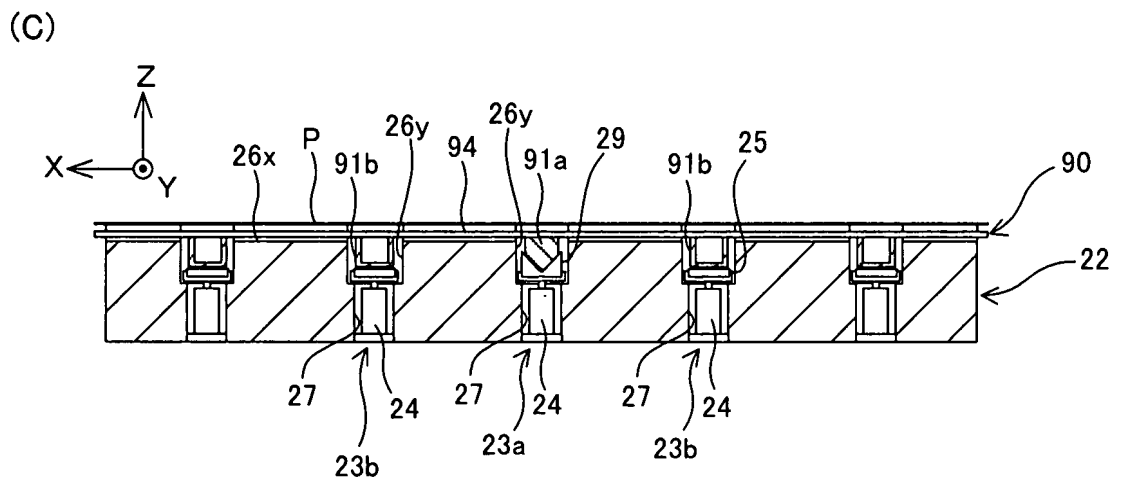
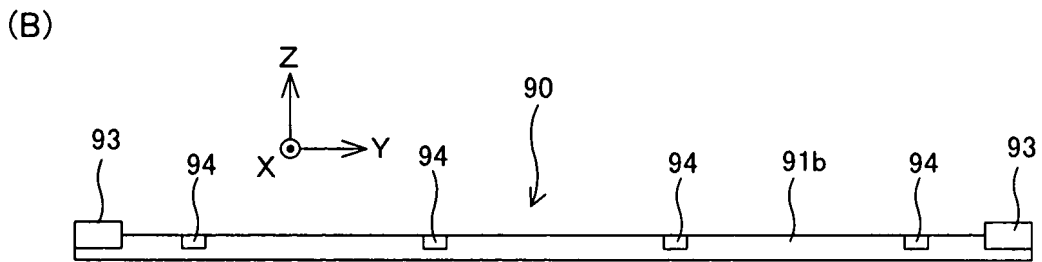
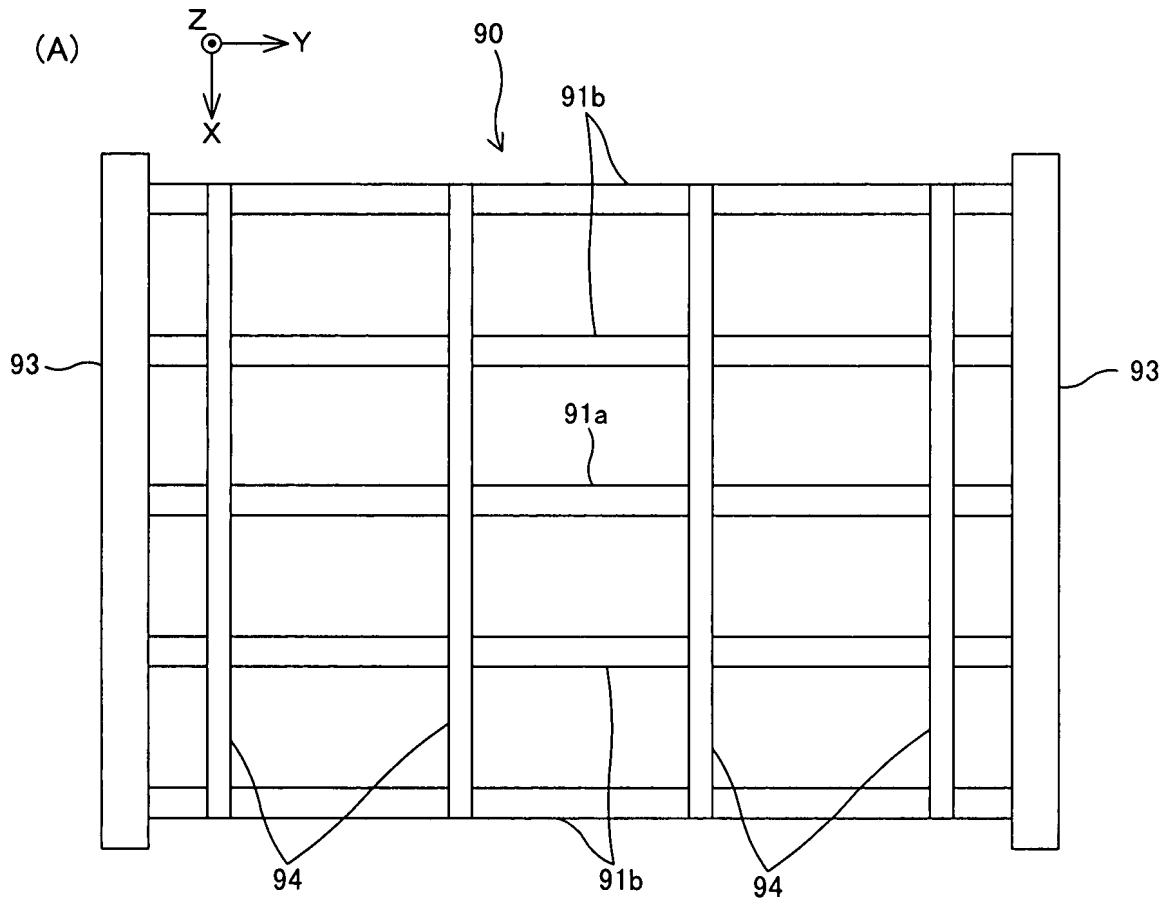
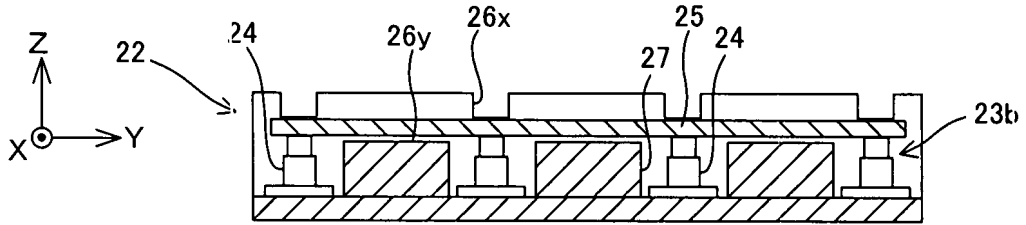
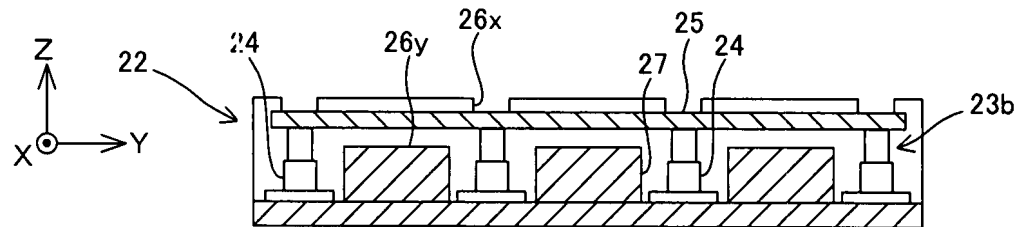


圖5

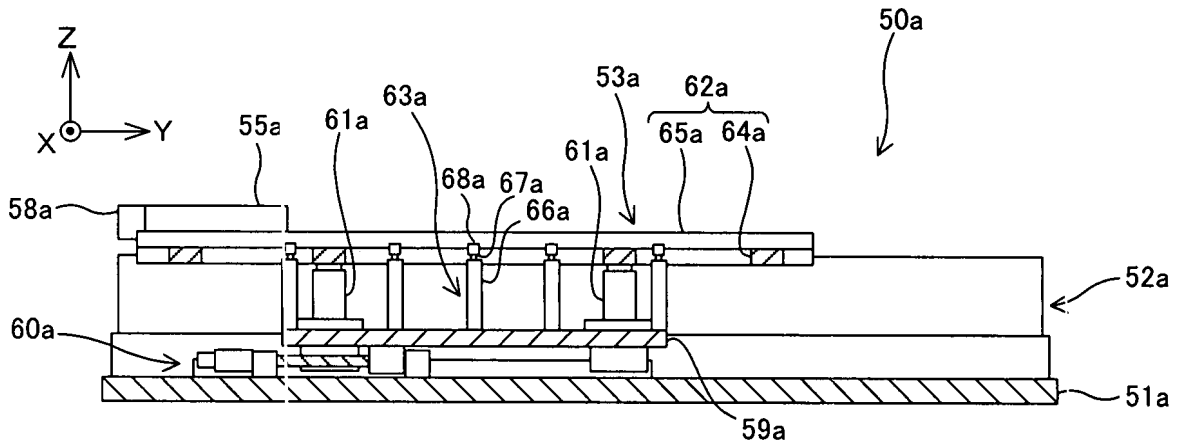
(A)



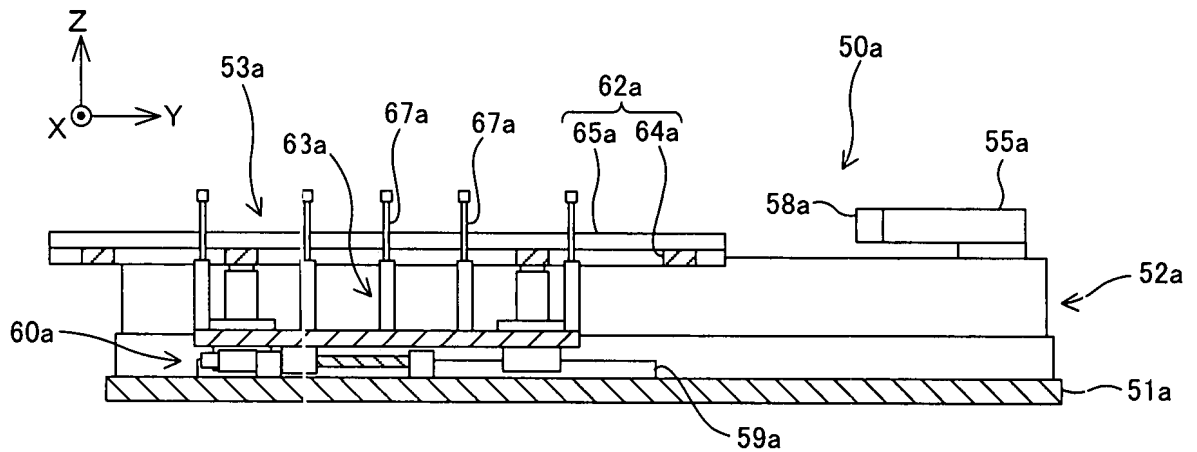
(B)



(C)



(D)



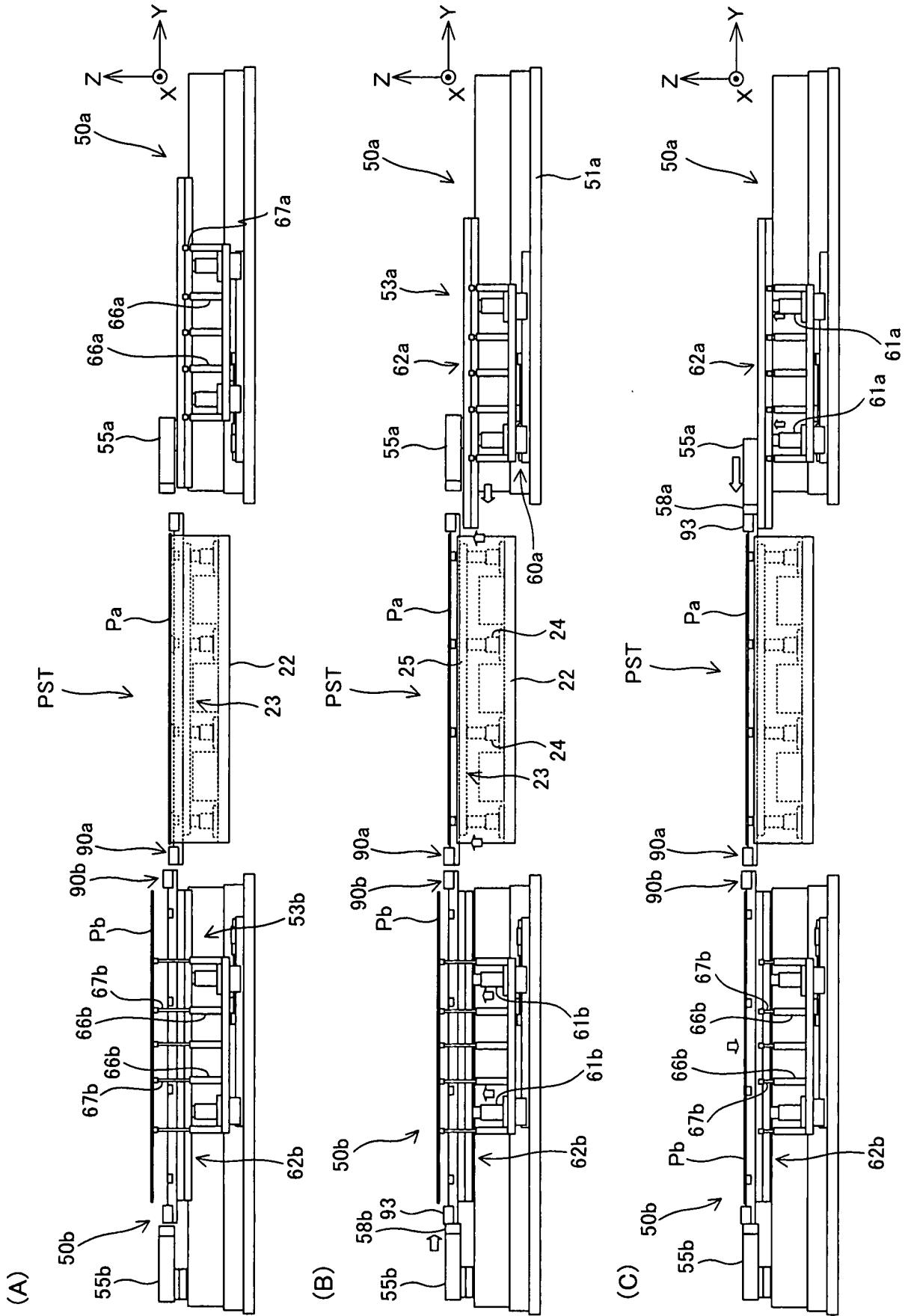


図7

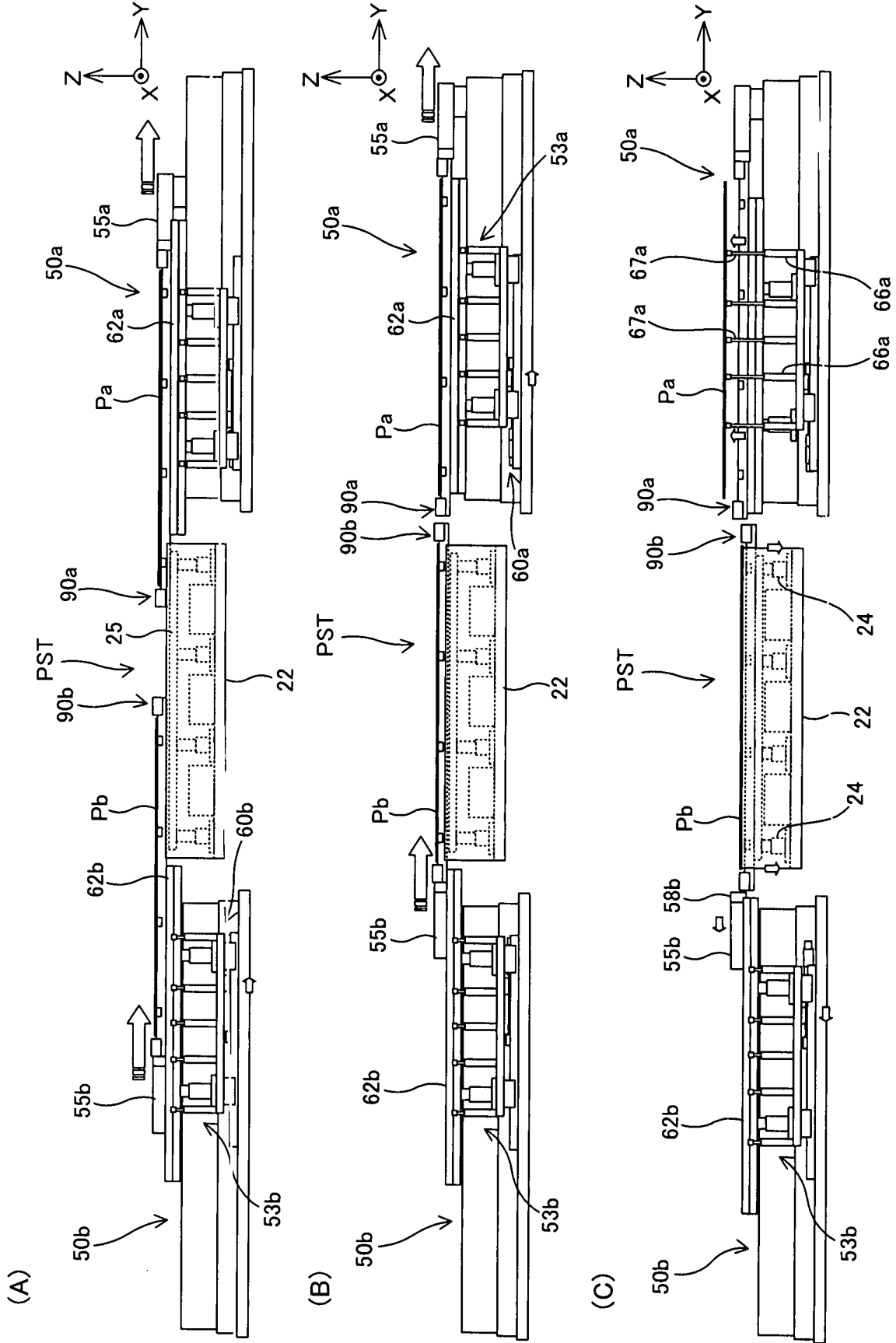




圖 8

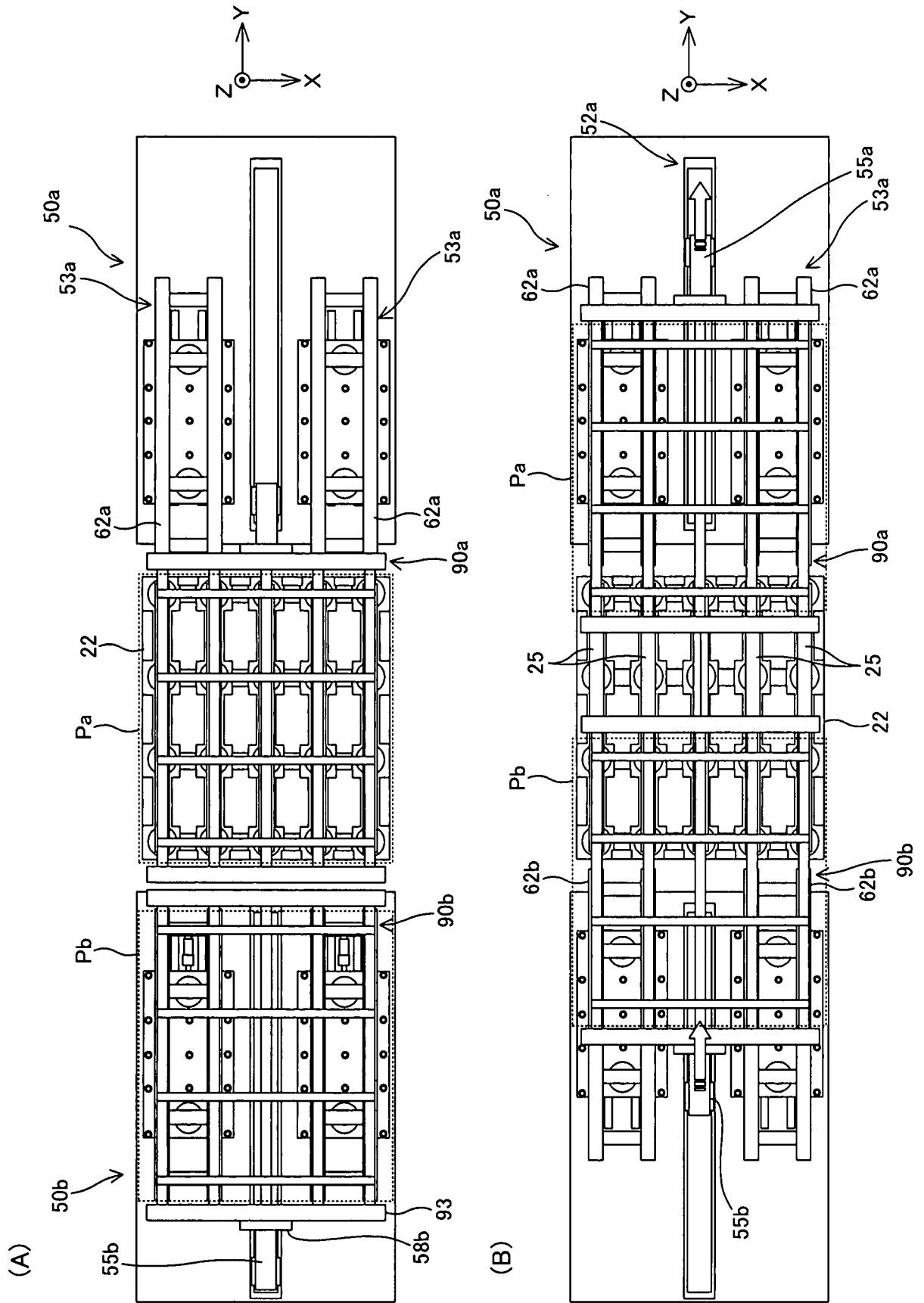


圖9

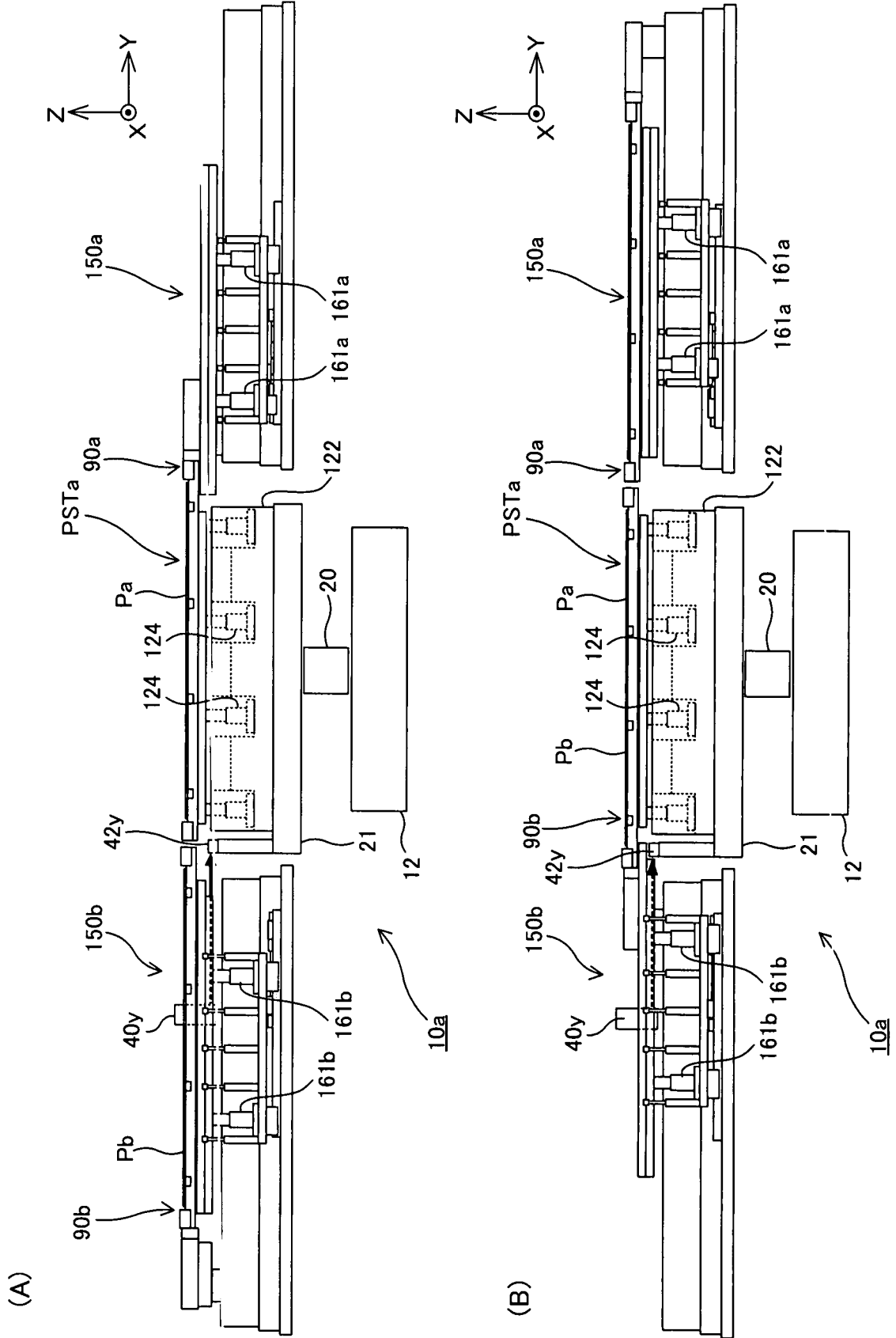
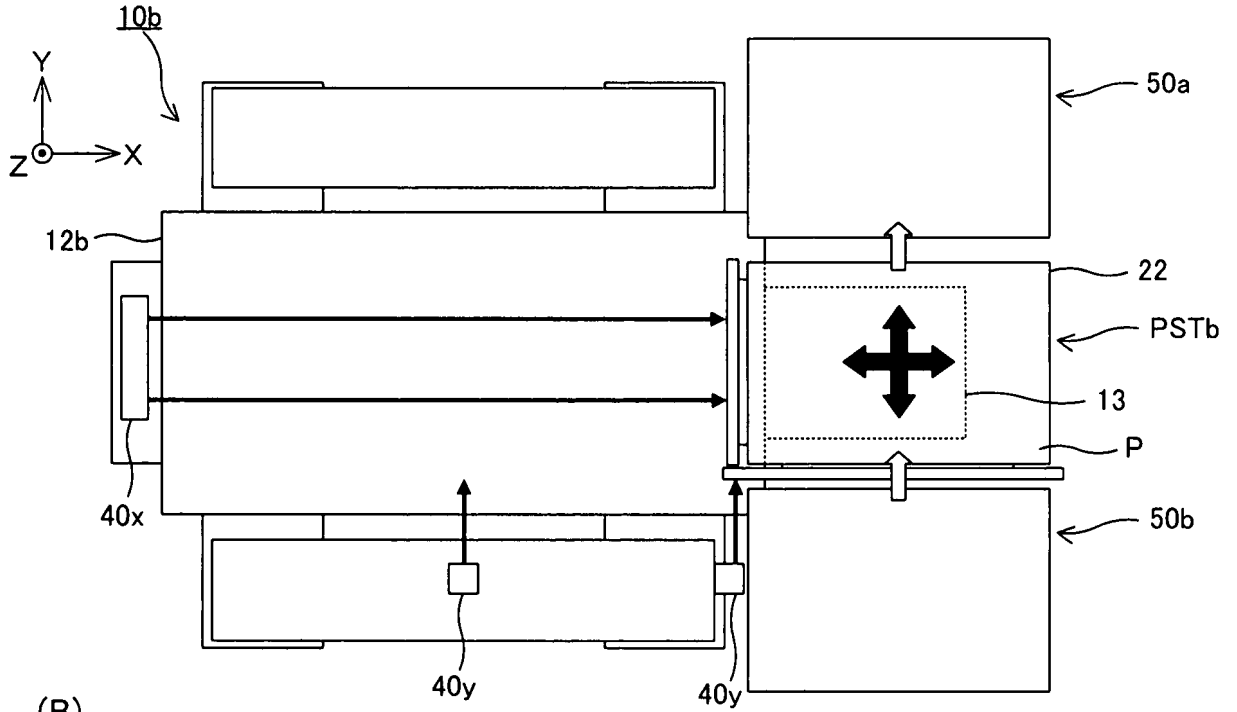
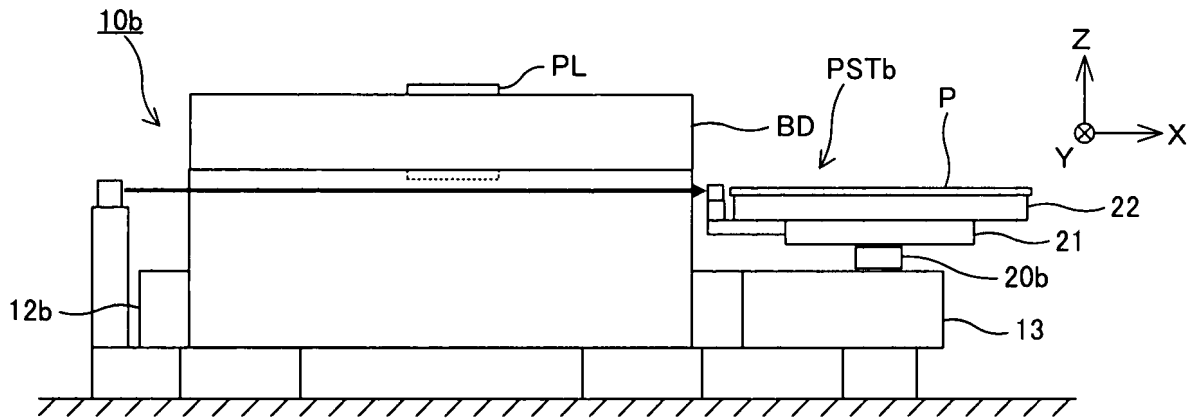


圖10

(A)



(B)



(C)

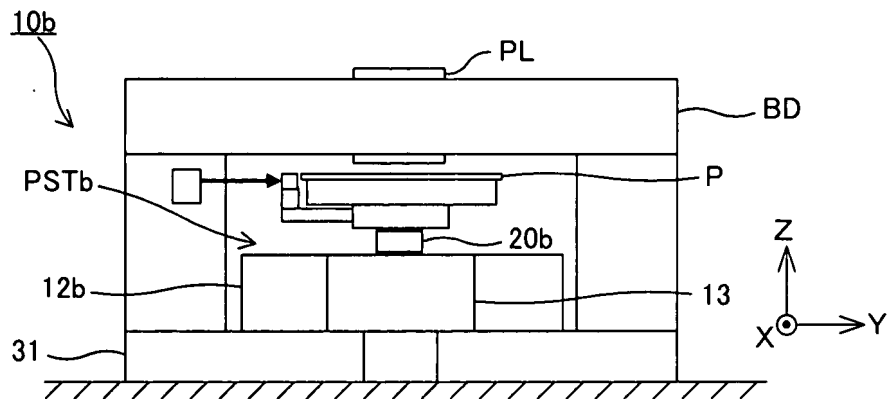
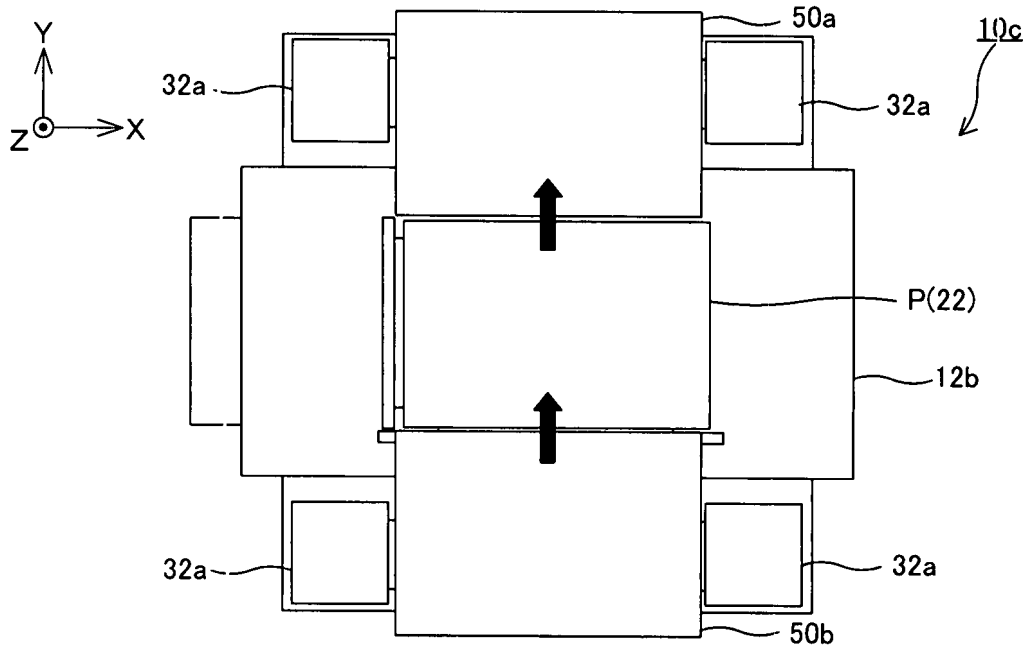


圖 11

(A)



(B)

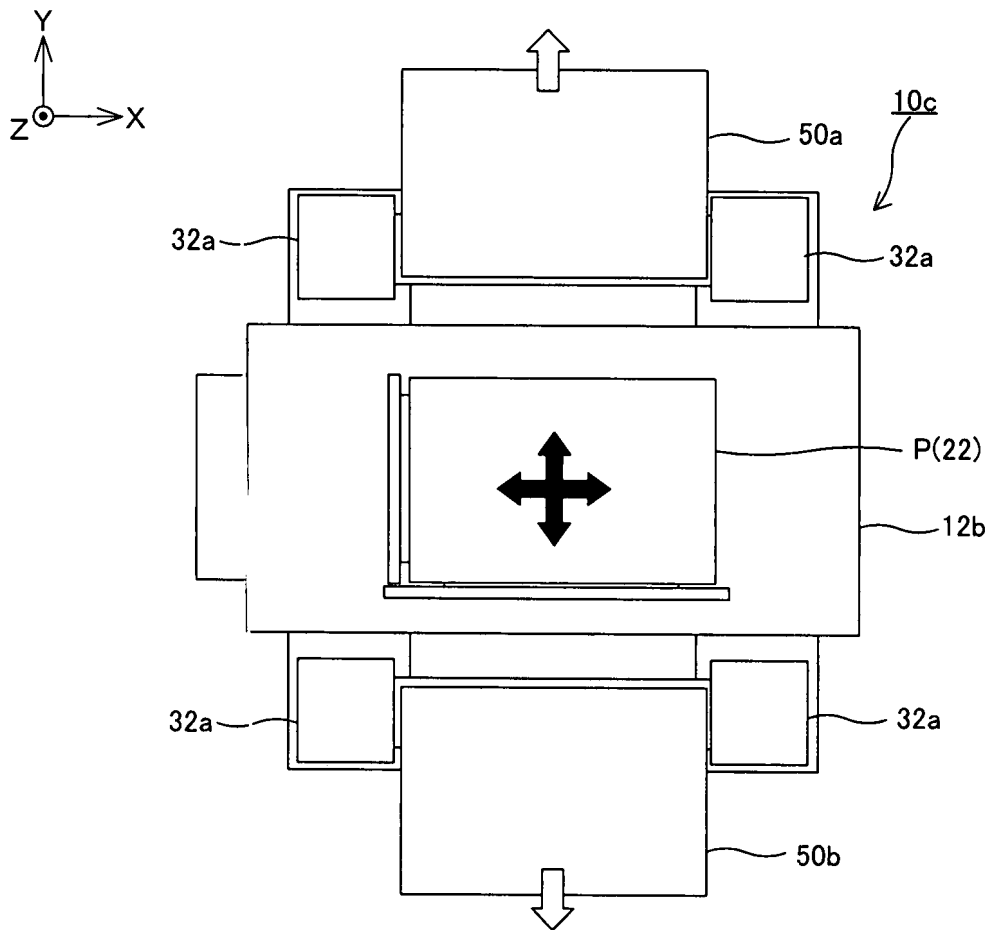


圖 12

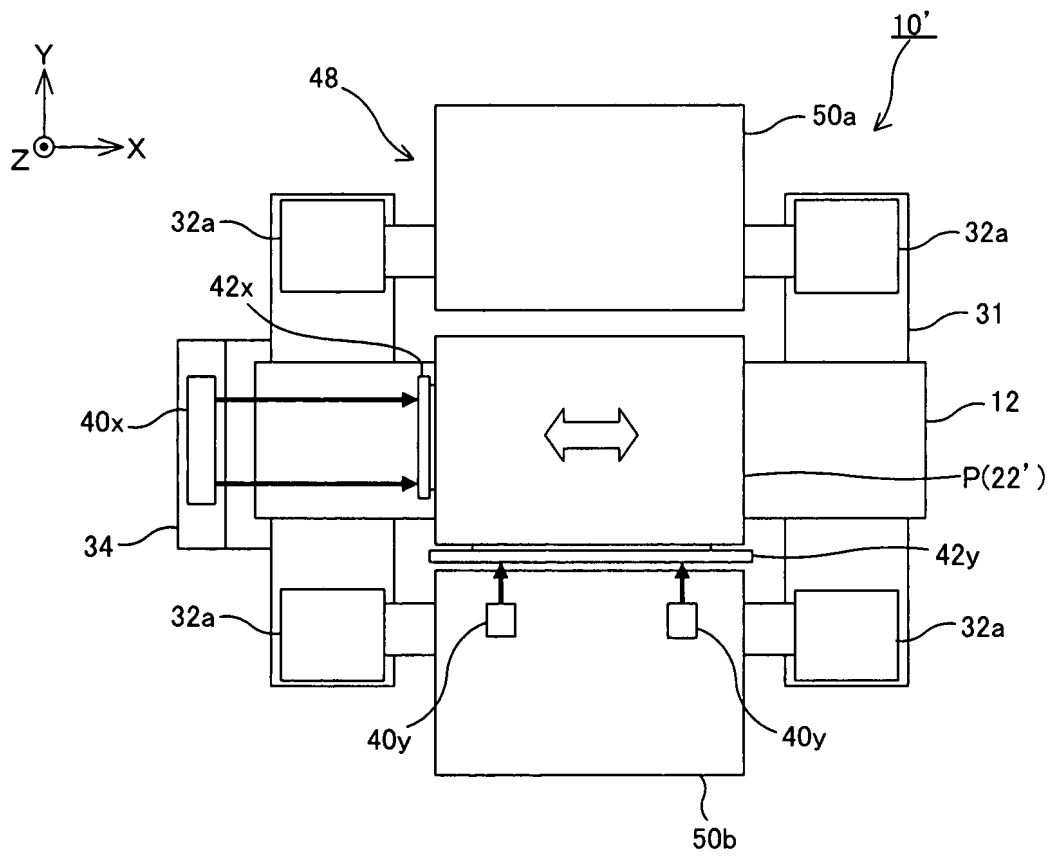


圖 13

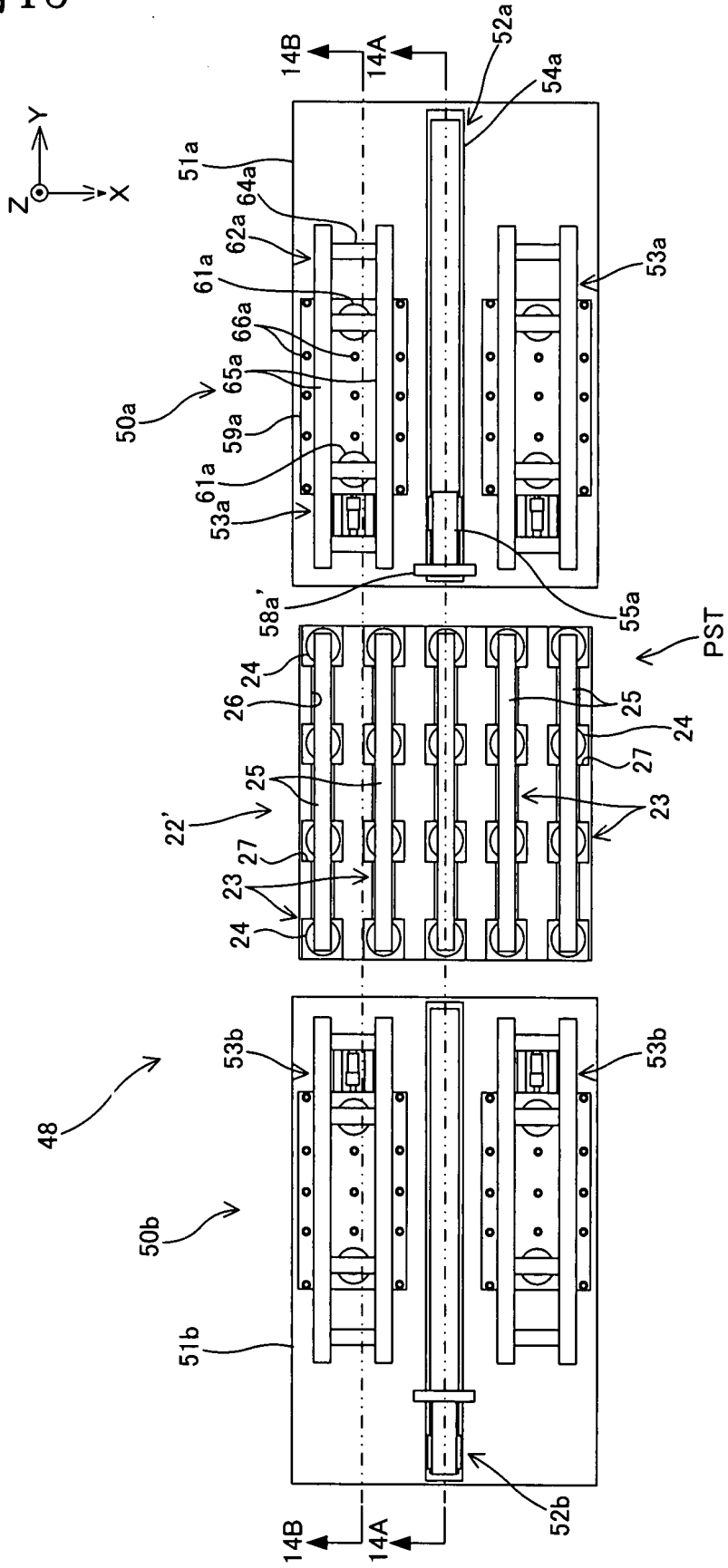
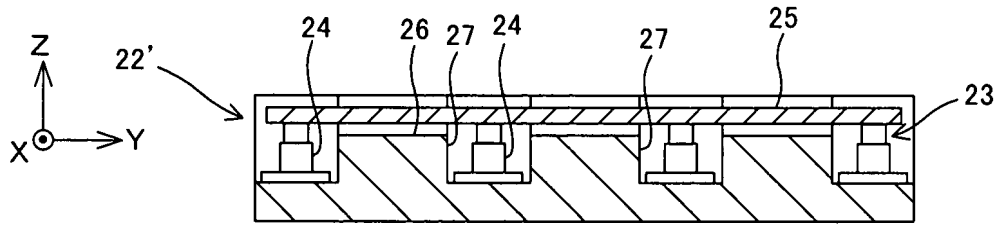


圖14

(A)



(B)

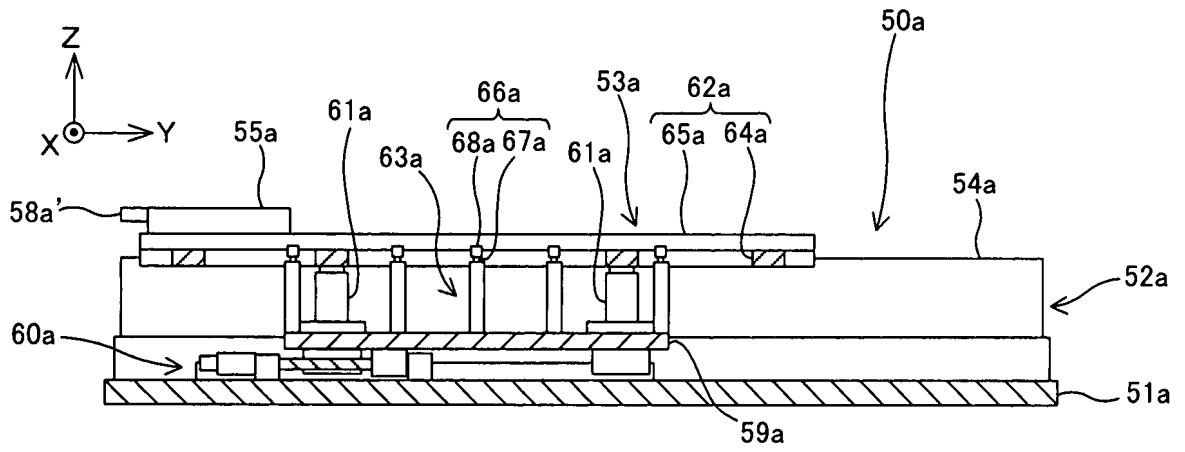


圖 15

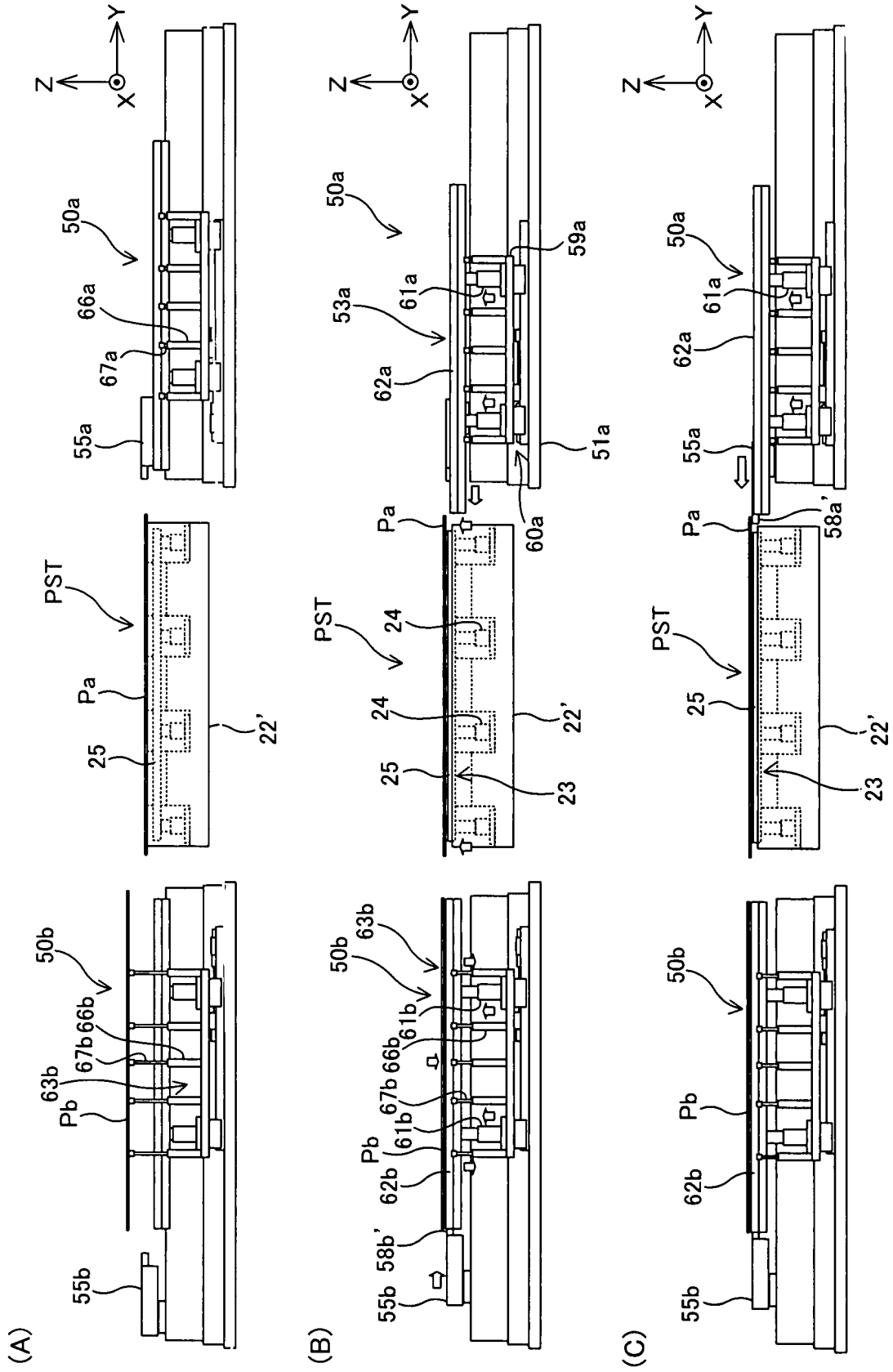




圖 16

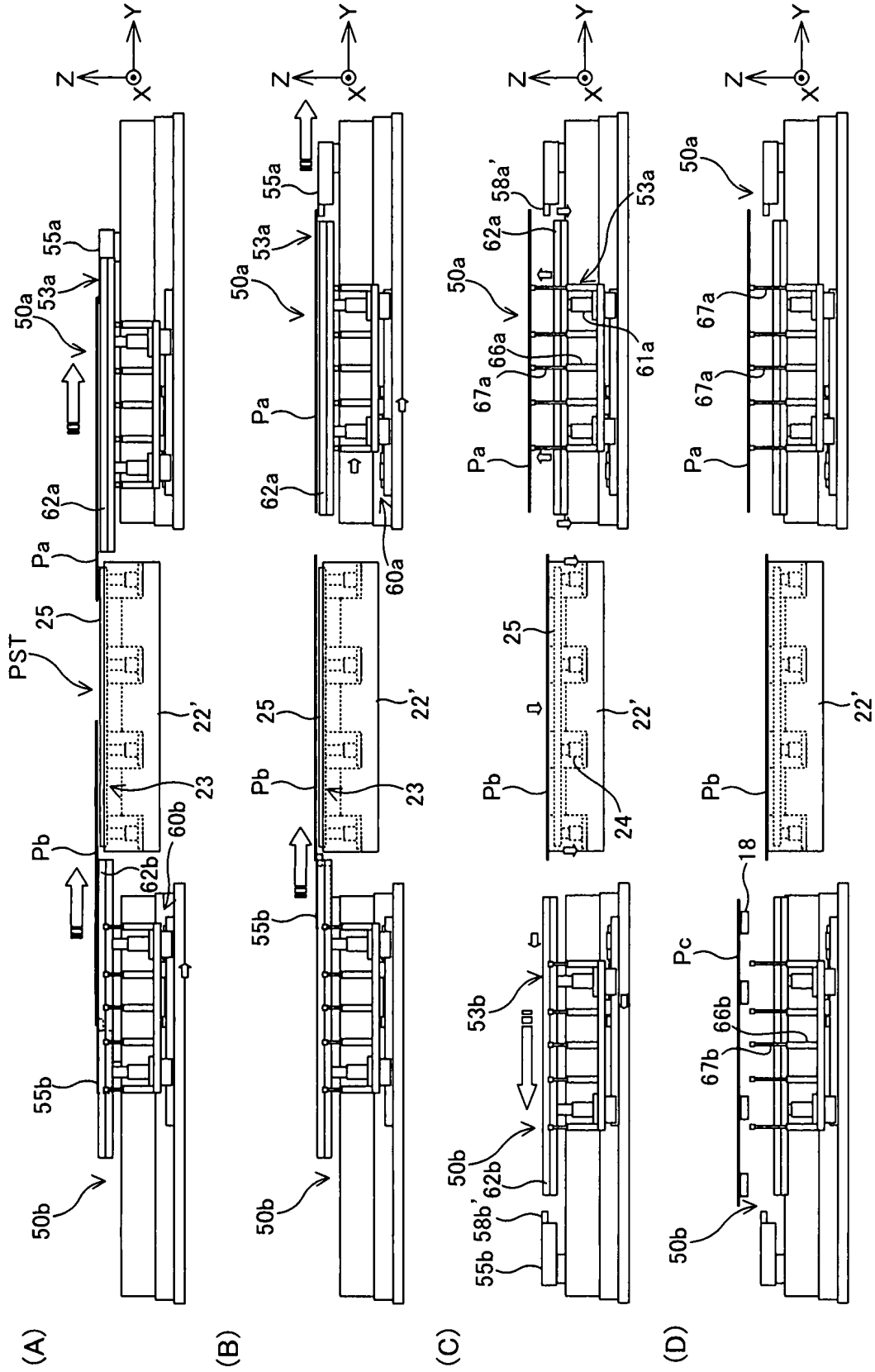
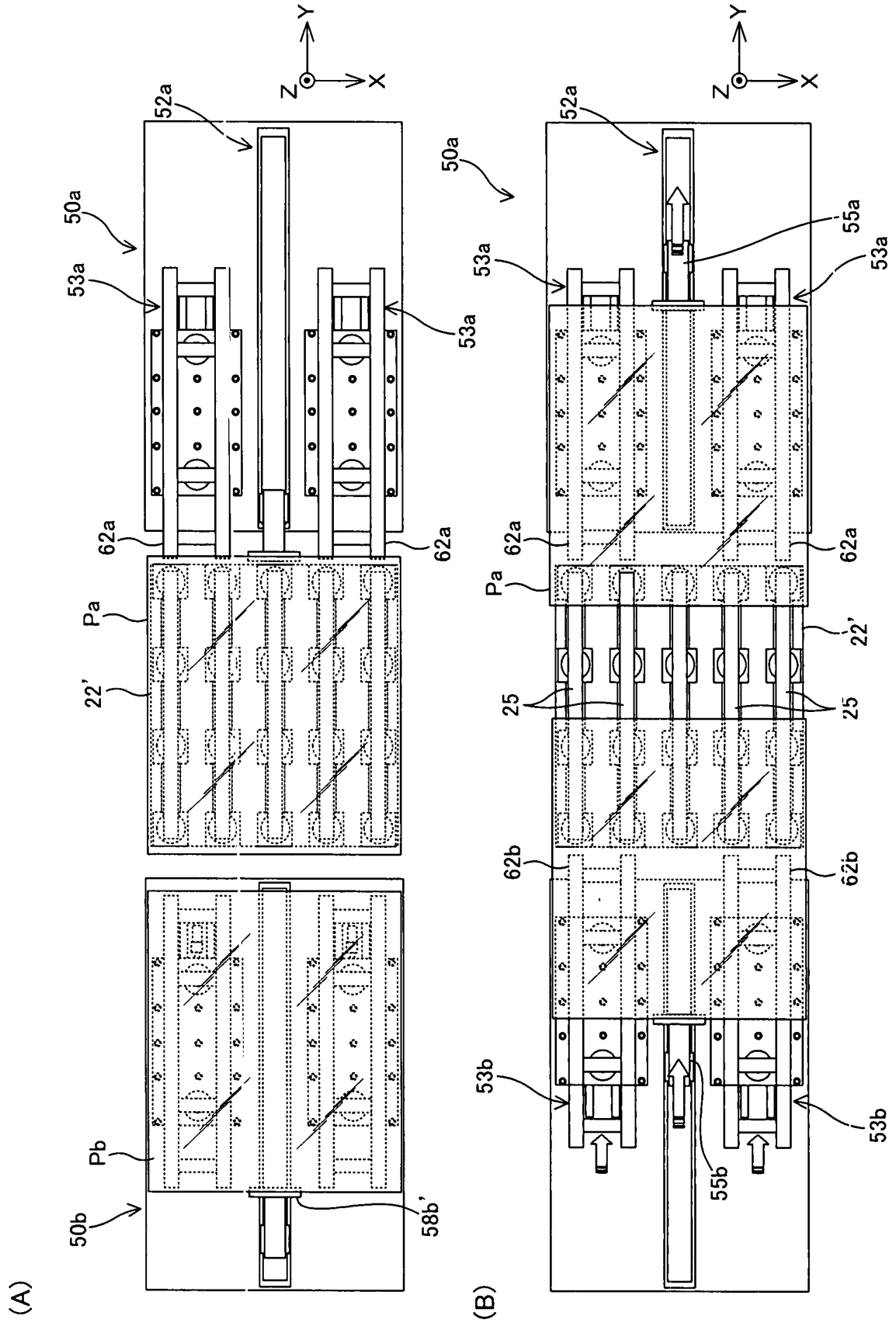


圖 17



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 7。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

22	基板保持具
24	氣缸
25	空氣懸浮裝置
50a	第 1 搬送單元
50b	第 2 搬送單元
53b	空氣懸浮單元
55a, 55b	可動件部
58b	吸附墊
62a	空氣懸浮單元
62b	空氣懸浮裝置
66a	氣缸
67a	桿
90a, 90b	基板匣
Pa, Pb	基板
PST	基板載台裝置

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無