



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I704640 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：106114288

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/68 (2006.01)****G03F7/20 (2006.01)****H01L21/027 (2006.01)**

(30)優先權：2009/08/20 日本

JP2009-190654

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

日本國東京都千代田區有樂町一丁目 12 番 1 號

(72)發明人：青木保夫 AOKI, YASUO (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 200821522A

TW 200846842A

US 2006/0098176A1

審查人員：邱智強

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：13 共 64 頁

(54)名稱

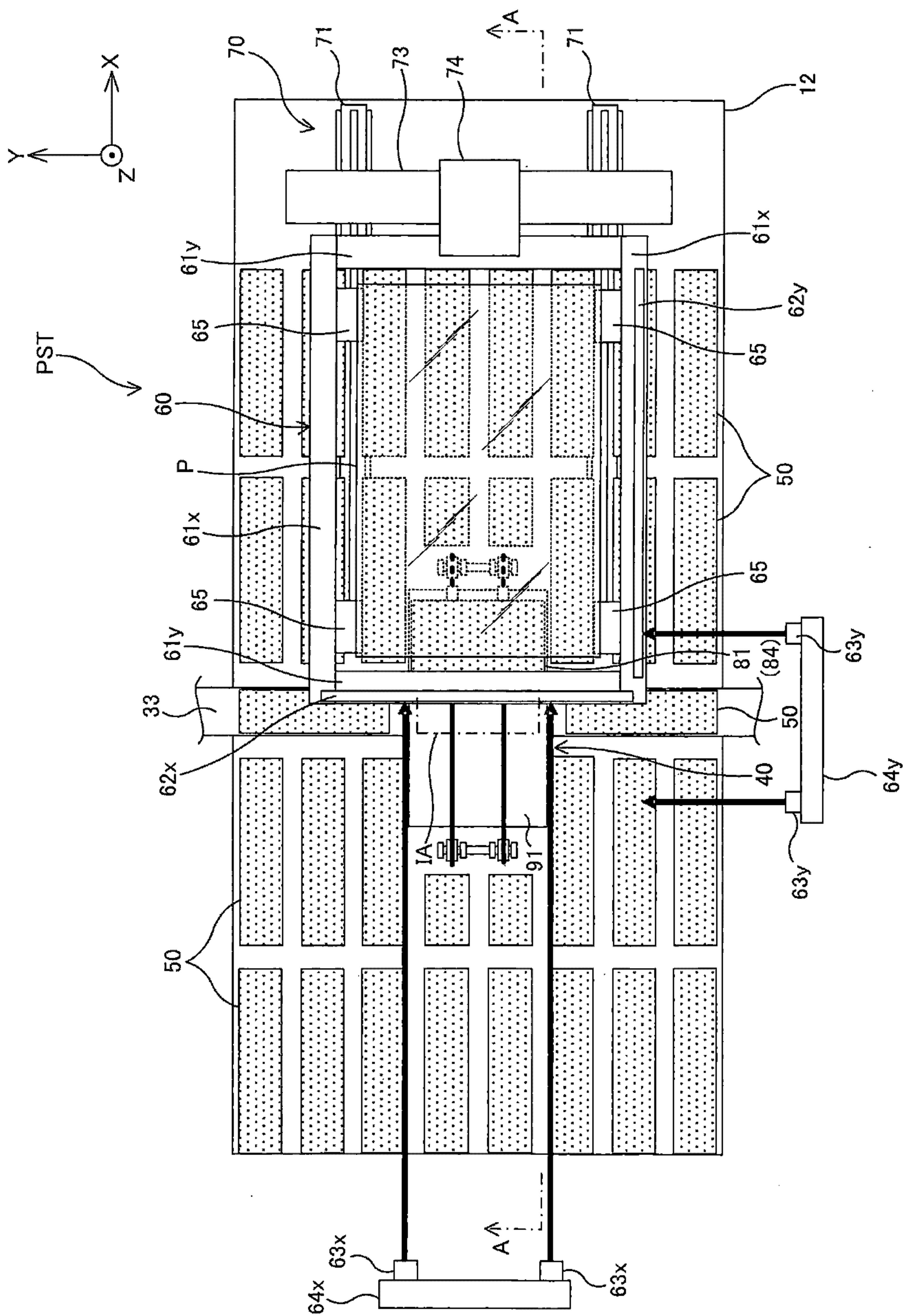
物體處理裝置、物體處理方法、以及元件製造方法

(57)摘要

於基板(P)下方，配置有對基板(P)下面噴出空氣之複數個空氣懸浮單元(50)，基板(P)被以非接觸方式支承成大致水平。又，基板(P)，係被定點載台(40)所具有之夾具本體(81)從下方以非接觸方式保持被曝光部位，該被曝光部位之面位置被集中調整。是以，能以高精度對基板(P)進行曝光。夾具本體(81)，由於根據基板之位置移動於掃描方向，因此即使在基板進入曝光區域(IA)時亦能確實地保持基板。

指定代表圖：

圖2



符號簡單說明：

- 12:定盤
- 33:Y 柱
- 40:定點載台
- 50:空氣懸浮單元
- 60:基板保持框
- 61x:X 框構件
- 61y:Y 框構件
- 62x:X 移動鏡
- 62y:Y 移動鏡
- 63x:X 雷射干涉儀
- 63y:Y 雷射干涉儀
- 64x,64y:固定構件
- 65:保持單元
- 70:驅動單元
- 71:X 導件
- 73:Y 導件
- 74:Y 可動部
- 81:夾具本體
- 84:夾具構件
- 91:導引板
- IA . . . 曝光區域
- P . . . 基板
- PST . . . 基板載台裝置

I704640

發明摘要

※ 申請案號：106114288(由099127837分割)

※ 申請日：099年8月20日

※IPC 分類：
H01L 21/68 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

物體處理裝置、物體處理方法、以及元件製造方法

Object Processing Apparatus, Object Processing Method, and Device
Manufacturing Method

【中文】

於基板(P)下方，配置有對基板(P)下面噴出空氣之複數個空氣懸浮單元(50)，基板(P)被以非接觸方式支承成大致水平。又，基板(P)，係被定點載台(40)所具有之夾具本體(81)從下方以非接觸方式保持被曝光部位，該被曝光部位之面位置被集中調整。是以，能以高精度對基板(P)進行曝光。夾具本體(81)，由於根據基板之位置移動於掃描方向，因此即使在基板進入曝光區域(IA)時亦能確實地保持基板。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

12：定盤

33：Y 柱

40：定點載台

50：空氣懸浮單元

60：基板保持框

61x：X 框構件

61y：Y 框構件

62x：X 移動鏡

62y：Y 移動鏡

63x：X 雷射干涉儀

63y：Y 雷射干涉儀

64x, 64y：固定構件

65：保持單元

70：驅動單元

71：X 導件

73：Y 導件

74：Y 可動部

81：夾具本體

84：夾具構件

91：導引板

IA：曝光區域

P：基板

PST：基板載台裝置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

物體處理裝置、物體處理方法、以及元件製造方法

Object Processing Apparatus, Object Processing Method, and Device
Manufacturing Method

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種物體處理裝置、曝光裝置及曝光方法、以及元件製造方法，更詳言之，係關於對沿既定二維平面配置之平板狀物體進行既定之處理之物體處理裝置、使前述物體曝光之曝光裝置及曝光方法、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】

【0002】 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，主要使用步進重複方式之投影曝光裝置(所謂步進機)、或步進掃描方式之投影曝光裝置(所謂掃描步進機(亦稱掃描機))等。

【0003】 此種曝光裝置，作為曝光對象物而於表面塗布有感光劑之玻璃板或晶圓等基板(以下總稱為基板)載置於基板載台裝置上。之後，藉由對形成有電路圖案之光罩(或標線片)照射曝光用光，且將經由該光罩之曝光用光經由投影透鏡等光學系統照射於基板，以將電路圖案轉印至基板上(參照例如專利文獻 1(及對應之專利文獻 2))。

【0004】 近年來，曝光裝置之曝光對象物即基板、特別是液晶顯示元件用之基板(矩形玻璃基板)之尺寸例如為一邊三公尺以上等，有大型化之傾

向，伴隨於此，曝光裝置之載台裝置亦大型化，其重量亦增大。因此，被期望開發出一種載台裝置，係能將曝光對象物(基板)以高速且高精度導引，進而可謀求小型化、輕量化之簡單構成。

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1] 國際公開第 2008/129762 號

[專利文獻 2] 美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書

【發明內容】

【0006】 根據本發明之第 1 態樣，係提供一種物體處理裝置，其具備：物體驅動裝置，係將沿與水平面平行之既定二維平面配置之平板狀物體驅動於前述二維平面內之至少一軸方向；執行裝置，係對被前述物體驅動裝置以一定速度驅動之前述物體，在其移動路徑上之既定區域內對前述物體表面之被處理部位執行既定處理；調整裝置，包含具有面積較前述物體狹小之保持面之保持構件，使用該保持構件從下方以非接觸狀態保持前述物體之一部分，以調整前述物體在與前述二維平面交叉之方向之位置；以及驅動裝置，係根據前述物體相對前述既定區域之位置，將前述保持構件一邊調整位置、一邊驅動於前述一軸方向。

【0007】 根據上述，執行裝置係對被物體驅動裝置以一定速度驅動於二維平面內之一軸方向之平板狀物體表面之被處理部位，在該物體移動路徑上之既定區域(處理區域)執行既定處理。此處，物體在被執行裝置執行上述既定處理時，由於藉由調整裝置調整(定位)其在與二維平面交叉之方向之位置，因此能以高精度進行上述既定處理。又，由於調整裝置之保持構件係根據物體相對既定區域(處理區域)之位置而被控制其位置，因此能以高精

度進行物體在與二維平面交叉之方向之定位。

【0008】 根據本發明之第 2 態樣，係提供一種第 1 曝光裝置，係照射能量束使物體曝光據以將既定圖案形成於前述物體上，其具備：物體驅動裝置，係將沿與水平面平行之既定二維平面配置之平板狀物體驅動於前述二維平面內之至少一軸方向；曝光系統，係對被前述物體驅動裝置以一定速度驅動之前述物體之表面，在其移動路徑上照射前述能量束；調整裝置，包含具有面積較前述物體狹小之保持面之保持構件，使用該保持構件從下方以非接觸狀態保持前述物體之一部分，以調整前述物體在與前述二維平面交叉之方向之位置；以及驅動裝置，係根據前述物體相對藉前述曝光系統產生之前述能量束之照射區域之位置，將前述保持構件驅動於前述一軸方向。

【0009】 根據上述，曝光系統係對被物體驅動裝置以一定速度驅動於二維平面內之一軸方向之平板狀物體表面，在該物體移動路徑上照射能量束以進行曝光。此處，物體在被曝光系統執行曝光動作時，由於藉由調整裝置調整(定位)其在與二維平面交叉之方向之位置，因此能以高精度進行曝光處理。又，由於調整裝置之保持構件係根據物體相對能量束之照射區域之位置而被控制其位置，因此能以高精度進行物體在與二維平面交叉之方向之定位。

【0010】 根據本發明之第 3 態樣，係提供一種第 2 曝光裝置，係使用能量束使物體曝光據以將既定圖案形成於前述物體上，其具備：光學系統，係將經由前述圖案之前述能量束照射於與水平面平行之既定二維平面內之一部分區域；驅動裝置，係將沿前述二維平面配置之平板狀物體在前述二

維平面內包含前述一部分區域之既定區域內驅動於至少一軸方向；以及調整裝置，具有在前述物體被前述驅動裝置驅動時與前述一部分區域為同程度之大小或較此小之保持面，從下方以非接觸狀態保持與該保持面對向之前述物體一部分以調整前述物體在與前述二維平面交叉之方向之位置，且根據前述物體相對前述一部分區域之位置移動於前述一軸方向。

【0011】 根據上述，光學系統係對被驅動裝置驅動於二維平面內之一軸方向之平板狀物體照射能量束以使其曝光。此處，物體在被光學系統執行曝光動作時，由於藉由調整裝置調整(定位)其在與二維平面交叉之方向之位置，因此能以高精度進行曝光處理。又，由於調整裝置係根據物體相對能量束之照射區域之位置而被控制保持面之位置，因此能以高精度進行物體在與二維平面交叉之方向之定位。

【0012】 根據本發明之第 4 態樣，係提供一種元件製造方法，其包含：使用本發明之物體處理裝置或曝光裝置使物體曝光之動作；以及使前述已曝光之物體顯影之動作。

【0013】 此處，藉由使用平面面板顯示器用之基板作為物體，而提供製造平面面板顯示器作為元件之製造方法。平面面板顯示器用之基板除了玻璃基板等以外，亦包含膜狀構件等。

【0014】 根據本發明之第 5 態樣，係提供一種曝光方法，係使用能量束使物體曝光以將既定圖案形成於前述物體上，其包含：在與水平面平行之既定二維平面內之既定區域內將沿前述二維平面配置之平板狀物體驅動於至少一軸方向之動作；該二維平面包含經由前述圖案之前述能量束被光學系統照射之一部分區域；以及在前述物體被驅動時，係一邊根據前述

物體相對前述一部分區域之位置變更與前述一部分區域為同程度之大小或較此小之保持面在前述一軸方向之位置，一邊從前述物體下方以非接觸狀態保持前述物體之與前述保持面對向之部分，以調整前述部分在與前述二維平面交叉之方向之位置之動作。

【0015】 根據本發明之第 6 態樣，係提供一種元件製造方法，其包含：使用本發明之曝光方法使物體曝光之動作；以及使前述已曝光之物體顯影之動作。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1 係概略顯示第 1 實施形態之液晶曝光裝置之構成之圖。

圖 2 係圖 1 之液晶曝光裝置所具有之基板載台裝置之俯視圖。

圖 3 係圖 2 之 A—A 線剖面圖。

圖 4 係圖 2 之基板載台裝置所具有之定點載台之剖面圖。

圖 5(A)係放大顯示圖 2 之基板載台裝置所具有之基板保持框之一部分之俯視圖，圖 5(B)係圖 5(A)之 B—B 線剖面圖。

圖 6(A)～圖 6(C)係用以說明對基板進行曝光處理時之基板載台裝置之動作之俯視圖。

圖 7(A)～圖 7(D)係用以說明曝光動作時之空氣夾具單元之動作之俯視圖(其 1)。

圖 8(A)～圖 8(D)係用以說明曝光動作時之空氣夾具單元之動作之俯視圖(其 2)。

圖 9(A)及圖 9(B)係用以說明曝光動作時之基板載台裝置之動作之側視

圖。

圖 10 係第 2 實施形態之基板載台裝置之俯視圖。

圖 11 係圖 10 之基板載台裝置之側視圖。

圖 12(A)～圖 12(C)係用以說明使用圖 10 之基板載台裝置之曝光動作時之空氣夾具單元之動作之俯視圖。

圖 13 係顯示第 3 實施形態之基板檢查裝置之概略構成之圖。

【實施方式】

【0017】 《第 1 實施形態》

【0018】 以下，根據圖 1～圖 9(B)說明本發明之第 1 實施形態。

【0019】 圖 1 係顯示用於第 1 實施形態之平面面板顯示器、例如液晶顯示裝置(液晶面板)等之製造之液晶曝光裝置 10 之概略構成。液晶曝光裝置 10 係以用於液晶顯示裝置之顯示面板之矩形玻璃基板 P(以下單稱為基板 P)為曝光對象物之步進掃描方式之投影曝光裝置、亦即所謂掃描機。

【0020】 液晶曝光裝置 10 如圖 1 所示，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、搭載有上述光罩載台 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、以及此等之控制系統等。以下之說明中，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、將在水平面內與 X 軸方向正交之方向設為 Y 軸方向、將與 X 軸及 Y 軸正交之方向設為 Z 軸方向，且將繞 X 軸、Y 軸、及 Z 軸之旋轉(傾斜)方向分別設為 θ_x 、 θ_y 、及 θ_z 方向。

【0021】 照明系統 IOP，與例如美國發明專利第 6, 552, 775 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、波長選擇過濾器、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，可藉由波長選擇過濾器，依照例如被要求之解析度適當進行切換。

【0022】 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，可透過例如未圖示之空氣軸承以非接觸方式懸浮支承於固定於後述機體 BD 之一部分即鏡筒定盤 31 上面之一對光罩載台導件 35 上。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(未圖示)在一對光罩載台導件 35 上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 θz 方向。光罩載台 MST 在 XY 平面內之位置資訊(包含 θz 方向之旋轉資訊)，係藉由包含未圖示之雷射干涉儀之光罩干涉儀系統予以測量。

【0023】 投影光學系統 PL 係在光罩載台 MST 之圖 1 下方支承於鏡筒定盤 31。本實施形態之投影光學系統 PL 具有與例如美國發明專利第 6,552,775 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長方形之單一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 IA(參照圖

2)。

【0024】 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 IA(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)轉印於該照射區域。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。

【0025】 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，具有前述鏡筒定盤 31 與在地面 F 上自下方分別支承鏡筒定盤 31 之 +Y 側、-Y 側端部之一對支承壁 32。一對支承壁 32 分別透過包含例如空氣彈簧之防振台 34 支承於地面 F 上，機體 BD 係與地面 F 在振動上分離。又，於一對支承壁 32 彼此間架設有與 Y 軸平行延伸設置之剖面矩形(參照圖 3)之構件所構成之 Y 柱 33。於 Y 柱 33 下面與後述定盤 12 之上面之間形成有既定之空隙(隙縫/間隔/間隙(GAP)/空間距離)。亦即，Y 柱 33 與定盤 12 彼此為非接觸，在振動上彼此分離。

【0026】 基板載台裝置 PST 具備：設置於地面 F 上之定盤 12、從下

方以非接觸方式保持基板 P 以調整該基板 P 在 Z 軸方向、 θ_x 方向、 θ_y 方向之至少一方向之位置(以下稱為面位置)之定點載台 40(參照圖 2)、設置於定盤 12 上之複數個空氣懸浮單元 50、保持基板 P 之基板保持框 60、將基板保持框 60(沿 XY 平面)驅動於 X 軸方向及 Y 軸方向之驅動單元 70。

【0027】 如圖 2 所示，定盤 12 係由在俯視下(從 +Z 側觀看)以 X 軸方向為長邊方向之矩形板狀構件構成。

【0028】 定點載台 40 如圖 2 所示配置於較定盤 12 上之中央略往 -X 側之位置。又，如圖 4 所示，定點載台 40 具備搭載於 Y 柱 33 上之重量抵銷器 42、支承於重量抵銷器 42 之夾具構件 84(後述空氣夾具單元 80 之一部分)、用以將夾具構件 84 驅動於與 XY 平面交叉之方向之致動器(例如複數個 Z 音圈馬達 38(以下簡稱為 Z-VCM38))等。此外，在圖 4 中為了避免圖式過於複雜，省略複數個空氣懸浮單元 50、基板保持框 60、驅動單元 70 等之圖示。

【0029】 重量抵銷器 42 具備例如固定於 Y 柱 33 之盒體 43、收容於盒體 43 內最下部之空氣彈簧 44、支承於空氣彈簧 44 之 Z 滑件 45。盒體 43 由 +Z 側開口之有底筒狀之構件構成。空氣彈簧 44 具有藉由橡膠系材料形成之中空構件所構成之伸縮囊 44a、配置於伸縮囊 44a 上方(+Z 側)及下方(-Z 側)之與 XY 平面平行之一對板體 44b(例如金屬板)。伸縮囊 44a 內部，藉由從未圖示之氣體供應裝置被供應氣體，而成為壓力較外部高之正壓空間。重量抵銷器 42 以空氣彈簧 44 所產生之向上(+Z 方向)之力抵銷基板 P、夾具構件 84、Z 滑件 45 等之重量(因重力加速度而產生之向下(-Z 方向)之力)，藉以減低對複數個 Z-VCM38 之負荷。

【0030】 Z 滑件 45 係由固定於板體 44b(其下端部配置於空氣彈簧 44 之 +Z 側)之與 Z 軸平行延伸設置之柱狀構件構成。Z 滑件 45 經由複數個平行板彈簧 46 連接於盒體 43 之內壁面。平行板彈簧 46 具有在上下方向分離配置之與 XY 平面平行之一對板彈簧。平行板彈簧 46，係在 Z 滑件 45 之 +X 側、-X 側、+Y 側、-Y 側之例如共計四處連接 Z 滑件 45 與盒體 43(Z 滑件 45 之 +Y 側及 -Y 側之平行板彈簧 46 未圖示)。Z 滑件 45 係被各平行板彈簧 46 之剛性(拉伸剛性)限制相對於盒體 43 之往與 XY 平面平行之方向之移動，相對於此，在 Z 軸方向可藉由各平行板彈簧 46 之可撓性，在 Z 軸方向相對盒體 43 以微幅行程移動。因此，Z 滑件 45 藉由伸縮囊 44a 內之氣體壓力被調整，而相對 Y 柱 33 上下移動。此外，作為產生用以抵銷基板 P 重量之向上之力之構件並不限於上述空氣彈簧(伸縮囊)，亦可係例如氣缸、線圈彈簧等。又，亦可使用例如軸承面與 Z 滑件之側面對向之非接觸推力軸承(例如空氣軸承等氣體靜壓軸承)等來作為限制 Z 滑件在 XY 平面內之位置之構件(參照國際公開第 2008/129762 號(對應美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書))。

【0031】 空氣夾具單元 80，如圖 4 所示具備從下面側以非接觸方式吸附保持基板 P 之一部分之夾具構件 84、將夾具構件 84 驅動於 X 軸方向之驅動單元 90、導引夾具構件 84 之移動之導引板 91。

【0032】 夾具構件 84，包含夾具本體 81 與一體固定於該夾具本體 81 下面之底座 82。夾具本體 81，由高度方向較低(薄型)之長方體狀構件構成，其上面(+Z 側之面)，係在俯視下以 Y 軸方向為長邊方向之長方形(參照圖 2)。夾具本體 81 上面之面積設定成較曝光區域 IA 更廣，特別是在掃描方向

即 X 軸方向之尺寸設定成較曝光區域 IA 在 X 軸方向之尺寸更長。

【0033】 夾具本體 81 於其上面具有未圖示之複數個氣體噴出孔，藉由將從未圖示之氣體供應裝置供應之氣體、例如高壓空氣朝向基板 P 下面噴出，而將基板 P 懸浮支承。進而，夾具本體 81 於其上面具有未圖示之複數個氣體吸引孔。於夾具本體 81 連接有未圖示之氣體吸引裝置(真空裝置)，該氣體吸引裝置，係經由夾具本體 81 之氣體吸引孔吸引夾具本體 81 上面與基板 P 下面間之氣體，並使夾具本體 81 與基板 P 之間產生負壓。夾具構件 84，藉由從夾具本體 81 噴出至基板 P 下面之氣體之壓力、以及吸引與基板 P 下面之間之氣體時之負壓之平衡，以非接觸方式吸附保持基板 P。如此，夾具構件 84 對基板 P 施加所謂預負荷，因此能提高形成於夾具本體 81 與基板 P 間之氣體(空氣)膜之剛性，即使假設於基板 P 產生扭曲或翹曲，亦能將基板 P 一部分確實地沿夾具本體 81 之上面(基板保持面)加以矯正。但夾具本體 81 由於不限制基板 P 在 XY 平面內之位置，因此即使基板 P 係被夾具本體 81 吸附保持之狀態，亦可相對照明光 IL(參照圖 1)分別移動於 X 軸方向(掃描方向)及 Y 軸方向(步進方向)。

【0034】 此處，如圖 5(B)所示，本實施形態中，係將從夾具本體 81 上面噴出之氣體之流量或壓力及氣體吸引裝置所吸引之氣體之流量或壓力，設定成夾具本體 81 之上面(基板保持面)與基板 P 下面間之距離 Da(空隙(隙縫／間隔／間隙(GAP)／空間距離)))成為例如 0.02mm 程度。此外，氣體噴出孔及氣體吸引孔可係藉由機械加工而形成者，亦可以多孔質材料形成夾具本體 81 並使用其孔部。此種空氣夾具單元(真空預負荷空氣軸承)之構成、功能之詳細揭示於例如國際公開第 2008／121561 號等。

【0035】 返回圖 4，底座 82 由板狀構件構成。底座 82 於其下面具有未圖示氣體靜壓軸承、例如空氣軸承，係對後述導引板 91 之上面噴出氣體、例如空氣。藉由於底板 82 與導引板 91 之間形成之氣體膜之剛性，於底板 82 下面與導引板 91 上面之間形成一定之空隙(隙縫／間隔／間隙(GAP)／空間距離)。

【0036】 將夾具構件 84 驅動於 X 軸方向之驅動單元 90，具有分別於 Y 柱 33 之 +X 側及 -X 側各配置有一支支承柱 92、分別設於各支承柱 92 上端及下端附近(合計四處)之各一對滑輪 93(參照圖 7(A))、以及兩條驅動帶 94(參照圖 7(A))。一對支承柱 92 分別由與 Z 軸平行延伸設置之柱狀構件構成，-Z 側端部連接於定盤 12。一對滑輪 93 分別於 Y 軸方向以既定間隔配置(參照圖 7(A))。一對滑輪 93 分別被與 Y 軸平行之軸 95 支承成可旋轉。於支承 +X 側且 -Z 側之一對滑輪 93 之軸 95，連接有用以使該軸 95 旋轉之驅動裝置、例如電動馬達 96。電動馬達 96 係藉由未圖示之主控制裝置控制。

【0037】 兩條驅動帶 94 係彼此平行地於 Y 軸方向以既定間隔配置(參照圖 7(A))。兩條驅動帶 94 各自之一端連接於底座 82 之 +X 側側面。又，兩條驅動帶 94 各自之中間部分，從一端側觀看時依序捲繞於 +X 側且 +Z 側之滑輪 93、+X 側且 -Z 側之滑輪 93、-X 側且 -Z 側之滑輪 93、以及 -X 側且 +Z 側之滑輪 93，且其另一端固定於底座 82 之 -Z 側側面。一對驅動帶 94 中架設於 +X 側且 -Z 側之一對滑輪 93、-X 側且 -Z 側之一對滑輪 93 之區域通過 Y 柱 33 下方。

【0038】 是以，當藉由電動馬達使 +X 側且 -Z 側之滑輪 93 旋轉後，即藉由該滑輪 93 與驅動帶 94 間產生之摩擦力，夾具構件 84 被驅動帶 94

牽引而往+X方向或-X方向移動。夾具構件84之位置，係根據使用例如旋轉編碼器等測量之滑輪93(或者軸95)之轉速，藉由未圖示之主控制裝置予以開環控制。此外，用以將夾具構件84驅動於X軸方向之驅動裝置之構成並不限於此，亦可藉由例如包含進給螺桿機構或齒條與小齒輪機構之驅動裝置、或線性馬達驅動夾具構件。又，亦可使用例如繩等取代上述驅動帶來牽引夾具構件。

【0039】 於導引板91之下面中央固定有具半球面狀軸承面之氣體靜壓軸承、例如球面空氣軸承83。球面空氣軸承83嵌合於在Z滑件45之+Z側端面(上面)形成之半球狀凹部45a。藉此，導引板91於Z滑件45被支承成可相對XY平面擺動自如(於 θ_x 及 θ_y 方向旋轉自如)。如前所述，由於於導引板91與夾具構件84(底座82)之間形成一定之空隙(隙縫／間隔／間隙(GAP)／空間距離)，因此當導引板91相對XY平面擺動時，夾具構件84則與導引板91一體地相對XY平面擺動。此外，作為將導引板91支承成相對XY平面擺動自如之構造，可係例如國際公開第2008／129762號所揭示之使用了複數個空氣墊(空氣軸承)之擬似球面軸承構造，亦可使用彈性鉸鏈裝置。

【0040】 複數個、本實施形態中為四個之Z-VCM分別於重量抵銷器42之+X側、-X側、+Y側、-Y側各設有一個(-Y側之Z-VCM參照圖3，+Y側之Z-VCM之圖示則省略)。四個Z-VCM雖其設置位置不同但具有相同構成及功能。四個Z-VCM38均包含固定在設置於定盤12上之底座框85之Z固定件47與固定於導引板91下面之Z可動件48。

【0041】 底座框85包含俯視下形成為圓環狀之板狀構件所構成之本

體部 85a 與在定盤 12 上自下方支承本體部 85a 之複數個腳部 85b。本體部 85a 配置於 Y 柱 33 上方，於形成於其中央部之開口部內插入有重量抵銷器 42。因此，本體部 85a 與 Y 柱 33 及重量抵銷器 42 分別為非接觸。複數支(三支以上)腳部 85b 分別由與 Z 軸平行延伸設置之構件構成，+Z 側端部連接於本體部 85a，-Z 側端部固定於定盤 12。複數支腳部 85b 分別插入於在 Y 柱與複數支腳部 85b 分別對應而形成之貫通於 Z 軸方向之複數個貫通孔 33a，與 Y 柱 33 為非接觸。

【0042】 Z 可動件 48 由剖面倒 U 字形之構件構成，於一對對向面分別具有包含磁石之磁石單元 49。另一方面，Z 固定件 47 具有包含線圈之線圈單元(圖示省略)，該線圈單元插入於一對磁石單元 49 間。供應至 Z 固定件 47 之線圈之電流之大小、方向受未圖示之主控制裝置控制，在對線圈單元之線圈供應電流後，藉由因線圈單元與磁石單元之電磁相互作用而產生之電磁力(勞倫茲力)，將 Z 可動件 48(亦即導引板 91)相對 Z 固定件 47(亦即底座框 85)驅動於 Z 軸方向。未圖示之主控制裝置，藉由同步控制四個 Z-VCM 38，將導引板 91 驅動於 Z 軸方向(使其上下動)。又，主控制裝置係藉由適當控制分別對四個 Z 固定件 47 所具有之線圈供應之電流大小、方向，而使導引板 91 相對 XY 平面擺動於任意方向(驅動於 θ_x 方向、 θ_y 方向)。定點載台 40，藉此調整基板 P 中夾具構件 84(夾具本體 81)所保持之部位在 Z 軸方向之位置、以及在 θ_x 、 θ_y 方向之位置之至少一個位置。此外，本實施形態之 Z 軸 VCM 雖均係可動件具有磁石單元之動磁式音圈馬達，但並不限於此，亦可係可動件具有線圈單元之動圈式音圈馬達。又，驅動方式亦可係勞倫茲力驅動方式以外之驅動方式。

【0043】 此處，由於四個 Z-VCM 38 各自之 Z 固定件 47 搭載於底座框 85 上，因此使用四個 Z-VCM 38 將導引板 91 驅動於 Z 軸方向、或 θ_x 方向、 θ_y 方向時作用於 Z 固定件 47 之驅動力之反力不會傳達至 Y 柱 33。因此，即使使用 Z-VCM 38 驅動導引板 91，亦不會對重量抵銷器 42 之動作有任何影響。又，由於驅動力之反力亦不會傳達至具有 Y 柱 33 之機體 BD，因此即使使用 Z-VCM 38 驅動導引板 91，其驅動力之反力之影響亦不會及於投影光學系統 PL 等。此外，由於 Z-VCM 38 只要能使導引板 91 沿 Z 軸方向上下動及使其相對 XY 平面擺動於任意之方向即可，因此只要設於例如不在同一直線上之三處，三個亦可。

【0044】 被 Z-VCM 38 驅動之導引板 91 之位置資訊，係使用複數個、在本實施形態中例如四個 Z 感測器 86 加以求出。Z 感測器 86 係與四個 Z-VCM 38 對應地於重量抵銷器 42 之 +X 側、-X 側、+Y 側、-Y 側分別各設有一個(+Y 側、-Y 側之 Z 感測器之圖示省略)。藉此，本實施形態中，藉由使被 Z-VCM 驅動之被驅動物(此處為導引板 91)上之 Z-VCM 之驅動點(驅動力之作用點)與 Z 感測器 86 之測量點彼此接近，提高測量點與驅動點之間之被驅動物之剛性，以提高 Z 感測器 86 之控制性。亦即，由 Z 感測器 86 輸出與被驅動物之驅動量對應之正確之測量值，以謀求定位時間之縮短。若從提高控制性之觀點來看，最好係 Z 感測器 86 之取樣週期亦較短。

【0045】 四個 Z 感測器 86 均為實質相同。Z 感測器 86 係與固定於導引板 91 下面之目標物 87 一起構成求出以 Y 柱 33 為基準之導引板 91 在 Z 軸方向之位置資訊之例如靜電容式(或渦電流式)位置感測器。如前所述，由

於導引板 91 之上面與底座 82 之下面之間之距離為一定，因此未圖示之主控制裝置係根據四個 Z 感測器 86 之輸出常時求出夾具構件 84 在 Z 軸方向及 θ_x 、 θ_y 各方向之位置資訊，並根據其測量值適當控制四個 Z-VCM 38，藉此控制夾具構件 84 上面之位置。此處，夾具構件 84 之最終位置，係控制成通過近接上空之基板 P 之上面常時成為投影光學系統 PL 之焦點位置高度。未圖示之主控制裝置係一邊藉由未圖示之面位置測量系統(自動聚焦裝置)監測基板 P 上面之位置(面位置)，一邊使用控制性高之 Z 感測器 86 之位置資訊驅動控制夾具構件 84 以使該基板 P 之上面常時位於投影光學系統 PL 之焦深內(使投影光學系統 PL 常時聚焦於基板 P 之上面)。此處之面位置測量系統(自動聚焦裝置)具有在曝光區域 IA 內 Y 軸方向之位置不同之複數個測量點。例如，測量點於各投影區域內至少配置有一個。此情形下，該複數個測量點係依據複數個投影區域之交錯格子狀配置在 X 軸方向分離配置兩列。是以，可根據該複數個測量點之測量值(面位置)求出曝光區域 IA 部分之基板 P 表面之 Z 位置，進而可求出基板 P 之縱搖量(θ_y 旋轉)及橫搖量(θ_x 旋轉)。又，面位置測量系統亦可與該複數個測量點分別地、或進一步地於曝光區域 IA 之 Y 軸方向(非掃描方向)外側具有測量點。此時，藉由使用包含該外側之測量點之位於 Y 軸方向最外側之兩個測量點之測量值，而能更正確地求出橫搖量(θ_x 旋轉)。又，面位置測量系統亦可於曝光區域 IA 外側於 X 軸方向(掃描方向)稍微分離之位置具有其他測量點。此情形下，可進行基板 P 之聚焦調平之所謂先讀取控制。除此之外，面位置測量系統，亦可取代在各投影區域內至少配置有一個之複數個測量點或進一步地在自曝光區域 IA 往 X 軸方向(掃描方向)分離之位置具有排列於 Y 軸方向之複數

個測量點(其配置區域與曝光區域 IA 在 Y 軸方向之位置對應)。此情形下，可在曝光開始前，例如對準測量時，進行事前取得基板 P 之面位置分布之焦點製圖。在曝光時，使用以該焦點製圖取得之資訊進行基板 P 之聚焦調平控制。關於基板之焦點製圖及使用其資訊之曝光時之基板之聚焦調平控制，已詳細揭示於例如美國發明專利申請公開第 2008/0088843 號說明書等。

【0046】 此外，Z 感測器只要能求出導引板 91 在 Z 軸方向及 θ_x 、 θ_y 各方向之位置資訊即可，因此只要設於例如不在同一直線上之三處，三個亦可。

【0047】 複數個空氣懸浮單元 50(本實施形態中例如為三十四台)，藉由從下方以非接觸方式將基板 P(不過，除了前述定點載台 40 所保持之部分)支承成基板 P 成為與水平面大致平行，藉此防止來自外部之振動傳達至基板 P，或防止基板 P 因其自重而變形(彎曲)裂開，或抑制因基板 P 之自重而往 Z 軸方向彎曲所導致產生之基板 P 在 XY 各方向之尺寸誤差(或 XY 平面內之位置偏移)之產生。

【0048】 複數個空氣懸浮單元 50，除了其配置位置或大小不同以外，具有實質相同之功能。本實施形態中，如圖 2 所示於定點載台 40 之 +Y 側及 -Y 側配置例如各一台空氣懸浮單元 50，於定點載台 40 之 +X 側及 -X 側，沿 Y 軸方向以等間隔排列之例如八台空氣懸浮單元 50 所構成之空氣懸浮單元列，係沿 X 軸方向以既定間隔配置有各兩列。亦即，複數個空氣懸浮單元 50，配置成包圍定點載台 40 周圍。以下，為了使說明方便，將四列空氣懸浮單元列自 -X 側依序稱為第一～第四列，且將構成各空氣懸

浮單元列之八台空氣懸浮單元自 $-Y$ 側依序稱為第一～第八台。此外，分別構成第二及第三列之空氣懸浮單元列之第四及第五台空氣懸浮單元 50，與其他空氣懸浮單元 50 相較雖較小，但其能力(例如每單位面積之空氣噴出量)與其他空氣懸浮單元 50 相同。

【0049】 各空氣懸浮單元 50，如圖 3 所示，例如包含對基板 P 下面噴出氣體(例如空氣)之本體部 51、從下方支承本體部 51 之支承部 52、以及在定盤 12 上自下方支承支承部 52 之複數個、例如一對腳部 53。本體部 51 由長方體狀構件構成，於其上面(+Z 側之面)具有複數個氣體噴出孔。本體部 51，藉由朝向基板 P 下面噴出氣體(空氣)而懸浮支承基板 P，在基板 P 沿 XY 平面移動時導引其移動。複數個空氣懸浮單元 50 各自之上面位於同一 XY 平面上。此外，可構成為空氣懸浮單元自設於外部之未圖示氣體供應裝置被供應氣體，空氣懸浮單元本身亦可具有例如風扇等送風裝置。本實施形態中，如圖 5(B)所示，係將從本體部 51 噴出之氣體壓力及流量，設定成本體部 51 之上面(空氣噴出面)與基板 P 下面間之距離 Db(空隙(隙縫／間隔／間隙(GAP)／空間距離))成為例如 0.8mm 左右。此外，氣體噴出孔可藉由機械加工而形成，或亦可將本體部以多孔質材料形成，並使用其孔部。

【0050】 支承部 52 係由俯視長方形之板狀構件構成，其下面支承於一對腳部 53。此外，分別配置於定點載台 40 之 $+Y$ 側、 $-Y$ 側之一對(兩台)空氣懸浮單元 50 之腳部構成不接觸於 Y 柱 33(例如形成為倒 U 字形，橫跨 Y 柱 33 而配置)。此外，複數個空氣懸浮單元之數量及其配置不限於上述說明所例示者，亦可因應例如基板 P 之大小、形狀、重量、可移動範圍、或空氣懸浮單元之能力等來適當變更。又，各空氣懸浮單元之支承面(氣體

噴出面)之形狀、相鄰之空氣懸浮單元間之間隔等亦無特別限定。扼要言之，空氣懸浮單元只要配置成能涵蓋基板 P 之可移動範圍整體(或略廣於可移動範圍之區域)即可。

【0051】 基板保持框 60 如圖 2 所示，具有在俯視下以 X 軸方向為長邊方向之矩形外形形狀(輪廓)。基板保持框 60，在 Y 軸方向以既定間隔具有一對以 X 軸方向為長邊方向之與 XY 平面平行之平板狀構件即 X 框構件 61x，一對 X 框構件 61x，在 +X 側、-X 側端部分別藉由以 Y 軸方向為長邊方向之與 XY 平面平行之平板狀構件即 Y 框構件 61y 連接。從剛性之確保及輕量化之觀點來看，一對 X 框構件 61x 及一對 Y 框構件 61y，均藉由例如 GFRP(Glass Fiber Reinforced Plastics，玻璃纖維強化塑膠)等纖維強化合成樹脂材料或陶瓷等形成較佳。

【0052】 於-Y 側之 X 框構件 61x 上面固定有於-Y 側之面具有與 Y 軸正交之反射面之 Y 移動鏡 62y。又，於-X 側之 Y 框構件 61y 上面固定有於-X 側之面具有與 X 軸正交之反射面之 X 移動鏡 62x。基板保持框 60(亦即基板 P)在 XY 平面內之位置資訊(包含 θ_z 方向之旋轉資訊)，係藉由包含對 X 移動鏡 62x 之反射面照射測距光束之複數台(例如兩台)之 X 雷射干涉儀 63x 及對 Y 移動鏡 62y 之反射面照射測距光束之複數台(例如兩台)之 Y 雷射干涉儀 63y 之雷射干涉儀系統，以例如 0.25nm 程度之分析能力常時檢測。X 雷射干涉儀 63x、Y 雷射干涉儀 63y 分別透過既定之固定構件 64x, 64y 固定於機體 BD(圖 3 中未圖示。參照圖 1)。此外，X 雷射干涉儀 63x、Y 雷射干涉儀 63y，其台數及間隔被設定成分別在基板保持框 60 之可移動範圍內來自至少一個干涉儀之測距光束可照射於對應之移動鏡。是以，各干涉儀

之台數並不限定於兩台，可視基板保持框之移動行程而係例如僅一台或三台以上。又，在使用複數測距光束時，可設置複數光學系統，光源或控制單元亦可在複數個測距光束間共用。

【0053】 基板保持框 60，具有從下方真空吸附保持基板 P 端部(外周緣部)之複數個例如四個保持單元 65。四個保持單元 65，係在一對 X 框構件 61x 各自彼此對向之對向面在 X 軸方向分離安裝有各兩個。此外，保持單元之數目及配置並不限於此，亦可按照基板大小、易彎曲程度等來適當追加。又，保持單元 65 亦可安裝於 Y 框構件。

【0054】 由圖 5(A)及圖 5(B)可知，保持單元 65 具有形成為 YZ 剖面 L 字形之臂部 66。於臂部 66 之基板載置面部，設有用以藉由例如真空吸附來吸附基板 P 之吸附墊 67。又，於臂部 66 之上端部設有接頭構件 68，該接頭構件 68 連接一端連接於未圖示真空裝置之管(圖示省略)之另一端。吸附墊 67 與接頭構件 68，係經由設於臂部 66 內部之配管構件而連通。於臂部 66 與 X 框構件 61x 之彼此對向之對向面，分別形成有突出成凸狀之凸狀部 69a，在該彼此對向之一對凸狀部 69a 之間，透過複數個螺栓 69b 架設有在 Z 軸方向分離之一對與 XY 平面平行之板彈簧 69。亦即，臂部 66 與 X 框構件 61x 係藉由平行板彈簧而連接。是以，臂部 66 相對 X 框構件 61x 在 X 軸方向及 Y 軸方向藉由板彈簧 69 之剛性而限制其位置，相對於此，在 Z 軸方向(垂直方向)上則能藉由板彈簧 69 之彈性以不旋轉於 θ_x 方向之方式位移(上下動)於 Z 軸方向。

【0055】 此處，臂部 66 之下端面(-Z 側端面)，係較一對 X 框構件 61x 及一對 Y 框構件 61y 各自之下端面(-Z 側端面)更往 -Z 側突出。其中，

臂部 66 中基板載置面部之厚度 T ，設定為較空氣懸浮單元 50 之氣體噴出面與基板 P 之下面間之距離 Db (本實施形態中例如為 0.8mm 左右)薄(例如 0.5mm 左右)。因此，在臂部 66 之基板載置面之下面與複數個空氣懸浮單元 50 之上面之間形成有例如 0.3mm 左右之空隙(隙縫／間隔／間隙(GAP)／空間距離)，在基板保持框 60 與 XY 平面平行移動於複數個空氣懸浮單元 50 上時，臂部 66 與空氣懸浮單元 50 彼此不接觸。此外，如圖 6(A)～圖 6(C)所示，在基板 P 之曝光動作中，臂部 66 由於不通過定點載台 40 之上方，因此臂部 66 與夾具構件 84 亦不會彼此接觸。此外，臂部 66 之基板載置面部，係如上述厚度較薄因此在 Z 軸方向之剛性較低，但由於能擴大抵接於基板 P 之部分(與 XY 平面平行之平面部)之面積，因此能使吸附墊大型化，提升基板之吸附力。又，能確保臂部本體在與 XY 平面平行之方向之剛性。

【0056】 驅動單元 70 如圖 3 所示，具有固定於定盤 12 上之一對 X 導件 71、分別搭載於一對 X 導件 71 且可在 X 導件 71 上移動於 X 軸方向之一對 X 可動部 72(— Y 側之 X 可動部之圖示省略)、架設於一對 X 可動部 72 間之 Y 導件 73、以及搭載於 Y 導件 73 且可在 Y 導件 73 上移動於 Y 軸方向之 Y 可動部 74。基板保持框 60 如圖 2 及圖 3 所示， $+X$ 側之 Y 框構件 61y 固定於 Y 可動部 74。

【0057】 一對 X 導件 71 除其配置位置不同以外，其餘為實質相同者。一對 X 導件 71 分別如圖 2 所示，於 Y 軸方向以既定間隔配置於較 Y 柱 33 更為 $+X$ 側之區域。一方(— Y 側)之 X 導件 71 配置於分別構成第三及第四列之空氣懸浮單元列之第二台空氣懸浮單元 50 與第三台空氣懸浮單元 50 之間，另一方($+Y$ 側)之 X 導件 71 配置於分別構成第三及第四列之空氣

懸浮單元列之第六台空氣懸浮單元 50 與第七台空氣懸浮單元 50 之間。又，一對 X 導件 71 均較第四列之空氣懸浮單元列更往 +X 側延伸。此外，圖 3 中為避免圖式過於複雜，係省略空氣懸浮單元 50 之圖示之一部分。一對 X 導件 71 具有以 X 軸方向為長邊方向之與 XZ 平面平行之板狀構件所構成之本體部 71a、以及在定盤 12 上支承本體部 71a 之複數個例如三個支承台 71b(參照圖 1)。本體部 71a 之 Z 軸方向之位置設定成其上面位於複數個空氣懸浮單元 50 各自之支承部 52 下方。

【0058】 於本體部 71a 之 +Y 側側面、-Y 側側面、以及上面(+Z 側之面)如圖 1 所示分別固定有與 X 軸平行延伸設置之 X 線性導件 75。又，在本體部 71a 之 +Y 側、-Y 側各自之側面固定有磁石單元 76，該磁石單元 76 包含沿 X 軸方向排列之複數個磁石(參照圖 3)。

【0059】 一對 X 可動部 72 如圖 1 所示，由 YZ 剖面為倒 U 字形之構件構成，前述 X 導件 71 插入於一對對向面間。於一對 X 可動部 72 各自之內側面(頂面及彼此對向之一對對向面)分別固定有形成為剖面 U 字形之滑件 77。滑件 77 具有未圖示之滾動體(例如球體、滾子等)，以可滑動之狀態卡合(嵌合)於 X 線性導件 75。又，於 X 可動部 72 之一對對向面分別固定有與固定在 X 導件 71 之磁石單元 76 對向之包含線圈之線圈單元 78。一對線圈單元 78，構成藉由與一對磁石單元 76 之電磁相互作用將 X 可動部 72 在 X 導件 71 上驅動於 X 軸方向之電磁力(勞倫茲力)驅動方式之 X 線性馬達。供應至線圈單元 78 之線圈之電流大小、方向等係受未圖示之主控制裝置控制。X 可動部 72 在 X 軸方向之位置資訊係藉由未圖示之線性編碼器系統或光干涉儀系統以高精度測量。

【0060】 於一對 X 可動部 72 各自之上面固定有與 Z 軸平行之軸 79 之一端(下端)。-Y 側之軸 79 如圖 1 所示，係通過構成第四列(依 X 可動部 72 之位置不同而為第三列)之空氣懸浮單元列之第二台空氣懸浮單元 50 與第三台空氣懸浮單元 50 之間而較各空氣懸浮單元 50 上面(氣體噴出面)更往 +Z 側延伸。又，+Y 側之軸 79，係通過構成第四列(依 X 可動部 72 之位置不同而為第三列)之空氣懸浮單元列之第六台空氣懸浮單元 50 與第七台空氣懸浮單元 50 之間。一對軸 79 各自之另一端(上端)固定於 Y 導件 73 之下面(參照圖 3)。因此，Y 導件 73 配置於較空氣懸浮單元 50 上面更上方。Y 導件 73 係由以 Y 軸方向為長邊方向之板狀構件構成，於其內部具有未圖示之磁石單元，該磁石單元包含沿 Y 軸方向排列之複數個磁石。此處，在對基板 P 進行曝光處理等時，Y 導件 73 由於如圖 3 所示配置於複數個空氣懸浮單元 50 上方，因此其下面係被從空氣懸浮單元 50 噴出之空氣支承，藉此，可防止 Y 導件 73 因例如其 Y 軸方向兩端部之自重而下垂。因此，不需確保用以防止上述下垂之剛性，可謀求 Y 導件 73 之輕量化。

【0061】 Y 可動部 74 如圖 3 所示，係由在內部具有空間之高度方向尺寸較小(薄)之箱形構件構成，於其下面形成有容許軸 79 之通過之開口部，又，Y 可動部 74 於 +Y 側及 -Y 側側面亦具有開口部，Y 導件 73 經由該開口部插入於 Y 可動部 74 內。又，Y 可動部 74，在對向於 Y 導件 73 之對向面具有未圖示之非接觸推力軸承、例如空氣軸承，可以非接觸狀態在 Y 導件 73 上移動於 Y 軸方向。由於保持基板 P 之基板保持框 60 固定於 Y 可動部 74，因此對前述定點載台 40 及複數個空氣懸浮單元 50 分別為非接觸狀態。

【0062】 再者，Y 可動部 74 於其內部具有包含線圈之線圈單元(圖示省略)。線圈單元，構成藉由與 Y 導件 73 所具有之磁石單元之電磁相互作用將 Y 可動部 74 在 Y 導件 73 上驅動於 Y 軸方向之電磁力驅動方式之 Y 線性馬達。供應至線圈單元之線圈之電流大小、方向等係受未圖示之主控制裝置控制。Y 可動部 74 在 Y 軸方向之位置資訊係藉由未圖示之線性編碼器系統或干涉儀系統以高精度測量。此外，上述 X 線性馬達、Y 線性馬達可係動磁式及動圈式之任一者，其驅動方式亦不限於勞倫茲力驅動方式，亦可係可變磁阻驅動方式等其他方式。又，作為將上述 X 可動部驅動於 X 軸方向之驅動裝置、以及將 Y 可動部驅動於 Y 軸方向之驅動裝置，可視例如被要求之基板之定位精度、產能、基板之移動行程等，使用例如包含滾珠螺桿或齒條與小齒輪等之單軸驅動裝置，亦可使用採用例如金屬線或皮帶等將 X 可動部、Y 可動部分別牽引於 X 軸方向、Y 軸方向之裝置。

【0063】 又，液晶曝光裝置 10，除此之外亦具有用以測量位於緊鄰投影光學系統 PL 下方之基板 P 表面(上面)之面位置資訊(Z 軸、 θ_x 、 θ_y 之各方向之位置資訊)之面位置測量系統(圖示省略)。可使用例如美國發明專利第 5, 448, 332 號說明書等所揭示之斜入射方式者作為面位置測量系統。

【0064】 如上述構成之液晶曝光裝置 10(參照圖 1)，係在未圖示之主控制裝置之管理下，藉由未圖示之光罩裝載器將光罩 M 裝載於光罩載台 MST，以及藉由未圖示之基板裝載器將基板 P 裝載於基板載台裝置 PST。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，即進行步進掃描方式之曝光動作。

【0065】 圖 6(A)～圖 6(C)係顯示上述曝光動作時之基板載台裝置 PST

之動作一例。此外，以下係說明分別於基板 P 之 +Y 側、-Y 側區域各設定一個以 X 軸方向為長邊方向之矩形照射區域、即所謂雙去角之情形。如圖 6(A)所示，曝光動作係從基板 P 之 -Y 側且 -X 側之區域朝向基板 P 之 -Y 側且 +X 側之區域進行。此時，藉由驅動單元 70 之 X 可動部 72(參照圖 1 等)在 X 導件 71 上被往 -X 方向驅動，而將基板 P 相對曝光區域 IA 往 -X 方向(參照圖 6(A)之黑箭頭)驅動，而對基板 P 之 -Y 側區域進行掃描動作(曝光動作)。其次，基板載台裝置 PST 係如圖 6(B)所示，藉由驅動單元 70 之 Y 可動部 74 在 Y 導件 73 上被往 -Y 方向(參照圖 6(B)之白箭頭)驅動，以進行步進動作。此外，圖 6(B)中，為了使理解容易而顯示在基板 P 位於曝光區域 IA 內之狀態下進行步進動作之圖，但實際之步進動作係較圖 6(B)所示之狀態更使基板 P 位於 -X 側之狀態下進行。此後，如圖 6(C)所示，藉由驅動單元 70 之 X 可動部 72(參照圖 1 等)在 X 導件 71 上被往 +X 方向驅動，而將基板 P 相對曝光區域 IA 往 +X 方向(參照圖 6(C)之黑箭頭)驅動，而對基板 P 之 +Y 側區域進行掃描動作(曝光動作)。

【0066】 主控制裝置在進行如圖 6(A)~圖 6(C)所示之步進掃描方式之曝光動作中，係使用干涉儀系統及面位置測量系統常時測量基板 P 在 XY 平面內之位置資訊及基板 P 表面之被曝光部位之面位置資訊，根據其測量值適當控制四個 Z-VCM 38，以調整(定位)成使基板 P 中被定點載台 40 保持之部分、亦即使位於緊鄰投影光學系統 PL 下方之被曝光部位之面位置(Z 軸方向、 θ_x 及 θ_y 各方向之位置)位於投影光學系統 PL 之焦深內。藉此，本實施形態之液晶曝光裝置 10 所具有之基板載台裝置 PST 中，即使例如假設於基板 P 表面產生起伏或基板 P 產生厚度之誤差，亦可確實地使基板 P

之被曝光部位之面位置位於投影光學系統 PL 之焦深內，而能使曝光精度提升。

【0067】 此處，基板載台裝置 PST 中，如前所述定點載台 40 之空氣夾具單元 80 之夾具本體 81(夾具構件 84)之位置在 X 軸方向為可變。未圖示之主控制裝置，係視曝光動作時基板 P 之位置控制夾具本體 81(夾具構件 84)在 X 軸方向之位置。以下，使用圖 7(A)～圖 8(C)具體說明空氣夾具單元 80 之動作一例。此外，圖 7(A)～圖 8(C)中，為避免圖式複雜，係省略複數個空氣懸浮單元 50、基板保持框 60、驅動單元 70 等之圖示。又，以下說明之例中，與圖 6(A)～圖 6(C)所示之例同樣地，曝光動作係從基板 P 之 -X 側且 -Y 側區域進行。

【0068】 此處，液晶曝光裝置 10 中，需在曝光時使基板 P 以既定之一定速度移動(等速移動)於 X 軸方向。因此，主控制裝置在曝光開始前，係如圖 7(A)所示，預先使基板 P 較曝光區域 IA 往 +X 側位於一距離(基板 P 自靜止狀態加速至成既定之一定速度為止時之移動距離、與取基板 P 與光罩載台 MST(參照圖 1)之同步時所需之距離(所謂靜定距離)所總合者)量。又，在圖 7(A)所示狀態下，主控制裝置係控制驅動單元 90，使夾具本體 81(夾具構件 84)位於導引板 91 上之 +X 側區域，在該位置吸附保持基板 P 之 -X 側端部附近之區域(包含照射區域之 -X 側端部之區域)。導引板 91 其 X 軸方向之尺寸設定為，在如圖 7(A)所示之基板 P 曝光前之靜止位置、亦即基板 P 從曝光區域 IA 退離之位置夾具本體 81(夾具構件 84)能從下放保持基板 P。

【0069】 為了進行曝光動作而將基板 P 往 -X 方向(參照圖 7(B)之白

箭頭)加速後，主控制裝置係根據未圖示之旋轉編碼器之測量值控制驅動單元 90，以追隨基板 P 之方式使夾具構件 84 往－Z 方向(參照圖 7(B)之黑箭頭)加速。基板 P 在進入圖 7(B)所示曝光區域 IA 前一刻之狀態下，係進行等速移動，夾具構件 84 亦追隨基板 P 進行等速移動。此處，由於基板 P 與夾具構件 84 係非接觸狀態，因此夾具本體 81(夾具構件 84)之位置控制較基板 P 粗略亦可。因此，即使如本實施形態所示，藉由根據滑輪 93 或軸 95(參照圖 4)之轉速之開環控制進行夾具構件 84 之位置控制，亦不會特別產生問題。

【0070】 由圖 7(B)所示之狀態進一步將基板 P 往－X 方向驅動後，即如圖 7(C)所示，基板 P(設定於基板 P 上之照射區域)進入曝光區域 IA，而開始曝光動作。又，夾具構件 84 亦追隨基板 P 進入曝光區域 IA 內(參照圖 9(A))。接著，在夾具構件 84 進入曝光區域 IA 內後，主控制裝置係控制驅動單元 90 使夾具構件 84 減速，而如圖 7(D)所示，在夾具本體 81(夾具構件 84)之上面中心與曝光區域 IA 之中心大致一致之狀態下使夾具構件 84 停止(參照圖 9(B))。

【0071】 此外，為了使夾具構件 84 之中心一致於曝光區域 IA 之中心而使夾具構件 84 停止，雖須如圖 7(C)所示，在夾具本體 81 之中心位於曝光區域 IA 之中心略微上游側(+X 側)之狀態下使夾具構件 84 減速，但由於本實施形態之夾具本體 81，如前所述 X 軸方向之尺寸設定為較曝光區域 IA 長，因此在減速開始時點能涵蓋曝光區域 IA 整體。是以，夾具構件 84 即使相對基板 P 減速亦能確實地吸附保持曝光區域 IA 內之基板 P。

【0072】 此後，主控制裝置如圖 8(A)所示，一邊使基板 P 往－X 方向以既定之一定速度移動，一邊對基板 P 進行曝光動作(夾具構件 84 停止)。

如前所述，基板 P 中在曝光區域 IA 內被進行曝光動作之被曝光部位，係藉由包含夾具本體 81 之定點載台 40 調整其面位置。

【0073】 又，主控制裝置在對基板 P 之 $-Y$ 側照射區域之曝光動作結束前一刻，係使夾具構件 84 往 $-X$ 方向加速，並如圖 8(B)所示，夾具本體 81 在保持有基板 P 之 $+X$ 側端部附近之區域(包含照射區域之 $+X$ 側端部之區域)之狀態下將基板 P 與夾具構件 84 一起往 $-X$ 方向等速驅動。

【0074】 此後，如圖 8(C)所示，基板 P 通過曝光區域 IA，結束曝光動作。此時，夾具本體 81(夾具構件 84)亦與基板 P 一起通過曝光區域 IA。主控制裝置，在使基板 P 及夾具本體 81(夾具構件 84)各自在從曝光區域 IA 退離之位置停止後，即如圖 8(D)所示，使基板 P 往 $-Y$ 方向移動。接著，主控制裝置將基板 P 及夾具構件 84 各自往 $+X$ 方向加速，以與圖 7(A)~圖 8(C)所示程序相同之程序(不過，基板 P 及夾具構件 84 各自之驅動方向為相反)進行對基板 P 之 $+Y$ 側照射區域之曝光動作。

【0075】 此處，假設夾具構件 84 之位置為固定，在例如基板 P 之前端部進入曝光區域 IA 時，基板 P 與夾具本體 81 之上面重複之面積、亦即作用於夾具本體 81 之因基板 P 自重產生之負荷，會隨著基板 P 移動於掃描方向而增加。然而，由於夾具本體 81 係藉由基板 P 與夾具本體 81 間之氣體之壓力平衡(噴出壓與吸引壓之平衡)吸附保持基板之構成，因此當作用於夾具本體 81 之因基板 P 自重產生之負荷變動時，上述之壓力平衡即被破壞，而有基板 P 與夾具本體 81 之距離(基板 P 之懸浮量)變動之可能性。相對於此，本實施形態之夾具本體 81，由於係在曝光動作開始前預先在曝光區域 IA 外保持基板 P，並與該基板 P 一起進入曝光區域 IA 內，因此能將基

板 P 之懸浮量維持於一定。

【0076】 又，由於與對基板 P 上之照射區域之曝光動作之結束對應地，夾具構件 84 與基板 P 一起相對曝光區域 IA 往掃描方向之下游側移動，因此在進行步進動作(參照圖 8(D))、對在 Y 軸方向相鄰之其他照射區域進行曝光動作時，亦能藉由夾具本體 81 使基板 P 在曝光區域 IA 外預先保持。

【0077】 又，在藉由定點載台 40 調整基板 P 之面位置時，基板保持框 60 之臂部 66 係追隨基板 P 之動作(往 Z 軸方向之移動或傾斜動作)位移於 Z 軸方向。藉此，防止基板 P 之破損或臂部 66 與基板 P 之偏移(吸附誤差)等。此外，複數個空氣懸浮單元 50 由於能較夾具本體 81(夾具構件 84)使基板 P 更高地懸浮，因此在該基板 P 與複數個空氣懸浮單元 50 間之空氣剛性，係較夾具本體 81 與基板 P 間之空氣剛性低。是以，基板 P 可容易地在複數個空氣懸浮單元 50 上變化姿勢。又，固定有基板保持框 60 之 Y 可動部 74，由於係以非接觸方式被支承於 Y 導件 73，因此在基板 P 之姿勢變化量大、臂部 66 無法追隨基板 P 時，能藉由基板保持框 60 本身之姿勢之變化，避免上述吸附誤差等。此外，亦可作成使 Y 導件 73 與 X 可動部 72 之連結部剛性較低而使 Y 導件 73 整體與基板保持框 60 一起進行姿勢變化之構成。

【0078】 又，基板載台裝置 PST 中，被複數個空氣懸浮單元 50 懸浮支承成大致水平之基板 P 係被基板保持框 60 保持。又，基板載台裝置 PST 中，係藉由驅動單元 70 驅動基板保持框 60，藉以使基板 P 沿水平面(XY 二維平面)被導引，且基板 P 中被曝光部位(曝光區域 IA 內之基板 P 之一部分)之面位置係被定點載台 40 集中控制。如上述，由於基板載台裝置 PST 中，將基板 P 沿 XY 平面導引之裝置即驅動單元 70(XY 載台裝置)、與將基板 P

保持成大致水平且進行 Z 軸方向之定位之裝置即複數個空氣懸浮單元 50 及定點載台 40(Z／調平載台裝置)係彼此獨立之不同裝置，因此與在 XY 二維載台裝置上將台構件(基板保持具)(用以將基板 P 以良好平面度保持，具有與基板 P 相同程度之面積)分別驅動於 Z 軸方向及傾斜方向(Z／調平載台亦與基板同時地被 XY 二維驅動)之習知載台裝置(參照例如國際公開第 2008／129762 號(對應美國發明專利申請公開第 2010／0018950 號說明書))相較，可大幅減低其重量(特別是可動部分)。具體而言，例如使用一邊超過 3m 之大型基板時，相較於習知之載台裝置中，可動部分之總重量為接近 10t，本實施形態之基板載台裝置 PST 能使可動部分(基板保持框 60、X 可動部 72、Y 導件 73、以及 Y 可動部 74 等)之總重量為數百 kg 程度。因此，例如用以驅動 X 可動部 72 之 X 線性馬達、用以驅動 Y 可動部 74 之 Y 線性馬達可分別為輸出較小者，而能減低運轉成本。又，電源設備等之基礎整備亦較為容易。又，由於線性馬達之輸出較小即可，因此能減低初期成本。

【0079】 又，驅動單元 70 中，由於保持基板保持框 60 之 Y 可動部 74 以非接觸方式被支承於 Y 導件 73，而將基板 P 沿 XY 平面導引，因此幾乎無從設置於地面 F 上之定盤 12 側經由空氣軸承傳達之 Z 軸方向之振動(干擾)對基板保持框 60 之控制帶來不良影響之虞。因此，基板 P 之姿勢穩定，曝光精度提升。

【0080】 又，驅動單元 70 之 Y 可動部 74，由於以非接觸狀態被支承於 Y 導件 73 而可防止產生灰塵，因此縱使 Y 導件 73 及 Y 可動部 74 配置於較複數個空氣懸浮單元 50 之上面(氣體噴出面)更上方，亦不會對基板 P 之曝光處理帶來影響。另一方面，X 導件 71 及 X 可動部 72 配置於較空氣懸

浮單元 50 更下方，因此即使假設產生灰塵對曝光處理帶來影響之可能性亦低。不過，亦可使用例如空氣軸承等將 X 可動部 72 相對 X 導件 71 以非接觸狀態支承成可移動於 X 軸方向。

【0081】 又，定點載台 40 之重量抵銷器 42，由於係搭載於與定盤 12 在振動上分離之 Y 柱 33 上，因此例如使用驅動單元 70 驅動基板保持框 60(基板 P)時之驅動力之反作用力或振動等不會傳達至重量抵銷器 42。因此，能以高精度進行使用 Z-VCM 38 之夾具本體 81(夾具構件 84)之位置(亦即基板 P 之被曝光部位之面位置)控制。又，驅動夾具本體 81(夾具構件 84)之四個 Z-VCM 38，由於係 Z 固定件 47 固定於與 Y 柱 33 成非接觸之底座框 85，因此驅動夾具本體 81(夾具構件 84)時之驅動力之反作用力不會傳至重量抵銷器 42。是以，能以高精度控制夾具本體 81(夾具構件 84)之位置。

【0082】 又，由於藉由使用了移動鏡 62x, 62y(固定於基板保持框 60 亦即接近最終定位控制之對象物即基板 P 而配置)之干涉儀系統測量基板保持框 60 之位置資訊，因此能將控制對象(基板 P)與測量點間之剛性維持得較高。亦即，由於能將欲知最終位置之基板與測量點視為一體，因此可提升測量精度。又，由於直接測量基板保持框 60 之位置資訊，因此即使假設於 X 可動部 72, Y 可動部 74 產生直線運動誤差，亦不易受其影響。此外，亦可藉由干涉儀系統以外之測量系統、例如編碼器等測量基板保持框 60 之位置資訊。

【0083】 又，基板載台裝置 PST 由於係複數個空氣懸浮單元 50、定點載台 40、驅動單元 70 於平面排列配置於定盤 12 上之構成，因此組裝、調整、維護等均容易。又，由於構件之數目較少且各構件為輕量，因此輸

送亦為容易。

【0084】 《第 2 實施形態》

【0085】 其次，根據圖 10～圖 12(C)說明第 2 實施形態之液晶曝光裝置。由於本第 2 實施形態之液晶曝光裝置具有除了保持基板 P 之基板載台裝置之構成不同這點以外，其餘則與第 1 實施形態之液晶曝光裝置 10 相同之構成，因此以下僅說明基板載台裝置之構成。此處，為了避免重複說明，對具有與上述第 1 實施形態同等功能之構件，賦予與上述第 1 實施形態相同之符號，省略其說明。

【0086】 如圖 10 所示，第 2 實施形態之基板載台裝置 PST2 與上述第 1 實施形態之相異點在於，於與定點載台 140 之夾具本體 81(夾具構件 84)之移動範圍重複之區域，具有從下方以非接觸方式支承基板 P 之空氣懸浮單元 150。於定點載台 140 之導引板 191，形成各三個在 +X 側端部及 -X 側端部分別開口之俯視為矩形之缺口 191a，於該缺口 191a 內分別收容有空氣懸浮單元 150(參照圖 12(B))。收容於缺口 191a 內之六台空氣懸浮單元 150，除了對向於基板 P 之氣體噴出面之面積較狹窄、以及本體部 51 可上下動以外，具有與其他空氣懸浮單元 50 相同之功能。

【0087】 如圖 11 所示，空氣懸浮單元 150 之腳部 153，包含：筒狀盒體 153a，固定於定盤 12 上；以及軸 153b，一端收容於盒體 153a 內部且於另一端固定有支承部 52，藉由例如氣壓缸裝置等未圖示之單軸致動器相對盒體 153a 被驅動於 Z 軸方向。本體部 51，藉由軸 153b 被往 -Z 方向驅動，而能如圖 11 所示之 Y 柱 33 之 +X 側空氣懸浮單元 150，使其上面較導引板 191 上面(導引夾具本體 81(夾具構件 84)之水平移動之導引面)更位於 -Z

側。在此狀態下，係在夾具本體 81 及底座 82 在導引板 191 上移動時防止與本體部 51 之接觸。又，本體部 51，藉由軸 153b 被往 +Z 方向驅動，而能如圖 11 所示之 Y 柱 33 之 -X 側空氣懸浮單元 150，使其上面較導引板 191 上面更位於 +Z 側。空氣懸浮單元 150，係在本體部 51 之上面配置於與其他複數個空氣懸浮單元 150 之上面相同平面上之位置(與基板 P 之下面之距離成為例如 0.8mm 位置)，與其他空氣懸浮單元 50 協同動作而懸浮支承基板 P。

【0088】 使用本第 2 實施形態之基板載台裝置 PST2 之曝光動作中，如圖 12(A)所示，當夾具本體 81 在曝光區域 IA 之 +X 側區域保持基板 P 時，未圖示之主控制裝置係如圖 11 所示，將各空氣懸浮單元 150 控制成配置於 Y 柱 33 之 +X 側之三台空氣懸浮單元 150 各自之本體部 51 之上面位於較導引板 191 之上面更下方。相對於此，配置於 Y 柱 33 之 -X 側之三台空氣懸浮單元 150，係如圖 11 所示，本體部 51 之上面分別被主控制裝置控制成配置於與其他空氣懸浮單元 50 之上面相同平面上。

【0089】 此後，主控制裝置係與上述第 1 實施形態同樣地，一邊將基板 P 以一定速度往 -Z 方向驅動，一邊在曝光區域 IA 內對基板 P 進行曝光動作。又，如圖 12(B)所示，在曝光動作中，夾具本體 81(夾具構件 84)與上述第 1 實施形態同樣地在緊鄰曝光區域 IA 之下方停止。配置於 Y 柱 33 之 -X 側之三台空氣懸浮單元 150，係以非接觸方式支承包含基板 P 之 -X 側端部之區域，藉此，抑制基板 P 因自重導致之垂下(彎曲)。又，在此圖 12(B)所示之狀態下，主控制裝置將配置於 Y 柱 33 之 +X 側之三台空氣懸浮單元 150 分別控制成其本體部 51 之上面配置於與其他空氣懸浮單元 150 之上面相同平面上。配置於 Y 柱 33 之 +X 側之三台空氣懸浮單元 150，係以非接

觸方式支承包含基板 P 之 +X 側端部之區域，藉此，抑制基板 P 因自重導致之垂下(彎曲)。

【0090】 又，在曝光動作進行，基板 P 進而被往 -X 方向驅動後，即如圖 12(C)所示，與上述第 1 實施形態同樣地，夾具本體 81 在以非接觸方式保持有基板 P 之 +X 側端部附近之區域之狀態下與基板 P 一起被往 -X 方向驅動。因此，主控制裝置，係將配置於 Y 柱 33 之 -X 側之三台空氣懸浮單元 150 分別控制成夾具本體 81(夾具構件 84)與空氣懸浮單元 150 不接觸，將其本體部 51 往 -Z 方向驅動。

【0091】 以上說明之第 2 實施形態之基板載台裝置 PST2 中，基板 P，其下面係在曝光區域 IA 之 +X 側、及／或 -X 側被形成於導引板 191 之缺口 191a 內所配置之複數個空氣懸浮單元 150 以非接觸方式支承，因此係抑制因其自重導致之彎曲。又，由於複數個空氣懸浮單元 150 分別藉由本體部 51 上下移動而從夾具本體 81(夾具構件 84)之移動路徑退離，因此不妨礙夾具本體 81(夾具構件 84)。

【0092】 《第 3 實施形態》

【0093】 其次，說明第 3 實施形態。上述第 1 及第 2 實施形態之基板載台裝置係設於液晶曝光裝置，相對於此，如圖 13 所示，第 3 實施形態之基板載台裝置 PST3 係設於基板檢查裝置 900。

【0094】 基板檢查裝置 900 中，攝影單元 910 支承於機體 BD。攝影單元 910 具有例如均未圖示之 CCD(Charge Coupled Device)等影像感測器、包含透鏡等之攝影光學系統等，係拍攝配置於緊鄰其下方(-Z 側)處之基板 P 之表面。來自攝影單元 910 之輸出(基板 P 表面之影像資料)輸出至未圖示之

外部裝置，根據該影像資料進行基板 P 之檢查(例如圖案之缺陷或微粒等之檢測)。此外，基板檢查裝置 900 所具有之基板載台裝置 PST3 之構成係與上述第 1 實施形態之基板載台裝置 PST(參照圖 1)之構成相同。主控制裝置在基板 P 之檢查時，係使用定點載台 40(參照圖 2)將基板 P 之被檢查部位(緊鄰攝影單元 910 下方之部位)之面位置調整成位於攝影單元 910 所具有之攝影光學系統之焦深內。因此能取得基板 P 之鮮明影像資料。又，由於能高速且高精度地進行基板 P 之定位，因此能提升基板 P 之檢查效率。此外，亦可於基板檢查裝置之基板載台裝置適用上述第 2 實施形態之基板載台裝置。此外，上述第 3 實施形態中，雖例示了檢查裝置 900 為攝影方式之情形，但檢查裝置不限於攝影方式，亦可係其他方式、繞射／散射檢測、或散射測量(scatterometry)等。

【0095】 此外，上述各實施形態中，雖使用基板保持框高速且高精度地控制基板在 XY 平面內之位置，但當適用於無需以高精度控制基板位置之物體處理裝置時，則不一定要使用基板保持框，亦可使例如複數個空氣懸浮單元具有使用空氣之基板水平搬送功能。

【0096】 又，上述各實施形態中，基板雖係被用以驅動於 X 軸及 Y 軸之正交兩軸方向之驅動單元(XY 二維載台裝置)沿水平面導引，但驅動單元只要例如基板上之曝光區域寬度與基板寬度相同，只要能於單軸方向導引基板即可。又，上述各實施形態中，在曝光動作結束前一刻，基板與夾具本體已一起移動於掃描方向(參照圖 8(B)及圖 8(C))，但在例如曝光時不進行步進動作之情形等，於曝光時不進行掃描方向之反轉時，亦可使夾具本體保持停止於緊鄰曝光區域下方(參照圖 8(A))。又，上述第 2 實施形態中，

配置於夾具本體之移動路徑上之複數個空氣懸浮單元，雖分別係本體部移動於上下方向之構成，但並不限於此，例如亦可藉由移動於水平方向來從夾具本體之移動路徑退離。

【0097】 又，上述各實施形態中，複數個空氣懸浮單元雖將基板懸浮支承成與 XY 平面成平行，但依照作為支承對象之物體種類不同，使該物體懸浮之裝置之構成並不限於此，亦可藉由例如磁氣或靜電使物體懸浮。又，定點載台之夾具構件亦同樣地，依照作為保持對象之物體種類不同，亦可作成藉由例如磁氣或靜電保持保持對象之物體之構成。

【0098】 此外，上述各實施形態中，夾具構件雖僅設置一個，但並不限於此，亦可設置複數個夾具構件。例如，在設置兩個夾具構件時，可將該兩個夾具構件排列配置於基板之掃描方向(X 軸方向)，使一方之夾具構件待機於曝光位置，使另一方之夾具構件從掃描方向之上游側與基板一起往曝光位置移動(預掃描)。接著，掃描方向反轉後，使另一方之夾具構件待機於曝光位置，使一方之夾具構件從掃描方向之上游側與基板一起往曝光位置移動(預掃描)。或著，在設置三個夾具構件之情形，係將該三個夾具構件排列配置於基板之掃描方向(X 軸方向)，使中央之夾具構件隨時位於曝光區域，使一側與另一側之夾具構件之既定之一方對應於掃描方向從掃描方向之上游側與基板一起往曝光位置移動(預掃描)。

【0099】 又，複數個夾具構件之大小可均與上述各實施形態相同，亦可為相異，特別是在尺寸較小之情形，複數個夾具構件之合計大小可設定為與上述實施形態大致相同(大致相同形狀、且大致相同面積)。又，亦可於夾具構件設置配衡質量塊(利用了動量守恆定律之反作用力抵銷器)。

【0100】 又，上述各實施形態中，基板保持框在 XY 平面內之位置資訊雖藉由雷射干涉儀系統(包含對設於基板保持框之移動鏡照射測距光束之雷射干涉儀)來求出，但基板保持框之位置測量裝置並不限於此，亦可使用例如二維編碼器系統。此情形下，可於例如基板保持框設置標尺，並藉由固定於機體等之讀頭求出基板保持框之位置資訊，或於基板保持框設置讀頭，而使用固定於例如機體等之標尺求出基板保持框之位置資訊。

【0101】 此外，上述各實施形態中，定點載台可係使基板之被曝光區域(或被攝影區域)僅位移於 Z 軸方向及 θ_x 、 θ_y 方向中之 Z 軸方向者。

【0102】 又，上述各實施形態中，基板保持框雖具有俯視呈矩形之外形形狀(輪廓)與俯視矩形之開口部，但保持基板之構件之形狀並不限於此，亦可視例如保持對象即物體之形狀進行適當變更(例如物體若係圓板狀則保持構件亦為圓形框狀)。

【0103】 此外，上述各實施形態中，基板保持框無需完全包圍基板周圍，亦可有一部分缺口。又，為了搬送基板之基板保持框等保持基板之構件並不一定要使用。此情形下，雖需測量基板本身之位置，但例如能使基板側面為鏡面，藉由對該鏡面照射測距光束之干涉儀測量基板之位置。或者，亦可於基板表面(或背面)形成光柵，並藉由具備對該光柵照射測量光並接收其繞射光之讀頭之編碼器測量基板之位置。

【0104】 又，照明光，不限於 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)，亦能使用 KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等紫外光、F2 雷射光(波長 157nm)等真空紫外光。另外，作為照明光，可使用例如諧波，其係以摻有鉕(或鉕及鐳兩者)之光纖放大器，將從 DFB 半導體雷射或纖維雷射振盪出之紅外線區或

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。

【0105】 又，上述各實施形態中，雖已說明投影光學系統 PL 係具備複數支投影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。

【0106】 又，上述各實施形態中，雖已說明曝光裝置係掃描步進機之情形，但並不限於此，亦可將上述各實施形態適用於合成照射區域與照射區與之步進接合方式之投影曝光裝置。又，上述各實施形態，亦可適用於不使用投影光學系統之近接方式的曝光裝置。

【0107】 此外，上述各實施形態之曝光裝置，在適用為將尺寸(包含外徑、對角線、一邊之至少一個)為 500mm 以上之基板、例如液晶顯示元件等平面面板顯示器(FPD)用之大型基板曝光之曝光裝置時，特別有效。

【0108】 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並不限玻璃板，亦可係例如晶圓、陶瓷基板、膜

構件、或者空白光罩等其他物體。

【0109】 此外，上述各實施形態之物體處理裝置並不限於曝光裝置，亦可適用於具備例如噴墨式機能性液體賦予裝置的元件製造裝置。

【0110】 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、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。

【0111】 《元件製造方法》

【0112】 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，可藉由在板體(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。

【0113】 <圖案形成步驟>

【0114】 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。

【0115】 <彩色濾光片形成步驟>

【0116】 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。

【0117】 <單元組裝步驟>

【0118】 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)。

【0119】 <模組組裝步驟>

【0120】 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。

【0121】 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，其結果能提升液晶顯示元件的生產性。

【0122】 如以上所說明，本發明之物體處理裝置適於對平板狀物體進行既定處理。又，本發明之曝光裝置及曝光方法適於使平板狀物體曝光。又，本發明之元件製造方法適於生產微型元件。

【符號說明】

【0123】

10：液晶曝光裝置

12：定盤

31：鏡筒定盤

32：支承壁

33：Y 柱

33a：貫通孔

34：防振台

- 35：光罩載台導件
- 38：Z-VCM
- 40：定點載台
- 42：重量抵銷器
- 43：盒體
- 44：空氣彈簧
- 44a：伸縮囊
- 44b：板體
- 45：Z 滑件
- 45a：凹部
- 46：平行板彈簧
- 47：Z 固定件
- 48：Z 可動件
- 49：磁石單元
- 50：空氣懸浮單元
- 51：本體部
- 52：支承部
- 53：腳部
- 60：基板保持框
- 61x：X 框構件
- 61y：Y 框構件
- 62x：X 移動鏡

62y：Y 移動鏡

63x：X 雷射干涉儀

63y：Y 雷射干涉儀

64x, 64y：固定構件

65：保持單元

66：臂部

67：吸附墊

68：接頭構件

69：板彈簧

69a：凸狀部

69b：螺栓

70：驅動單元

71：X 導件

71a：本體部

71b：支承台

72：X 可動部

73：Y 導件

74：Y 可動部

75：X 線性導件

76：磁石單元

77：滑件

78：線圈單元

.

79：軸

80：空氣夾具單元

81：夾具本體

82：底座

83：空氣軸承

84：夾具購件

85：底座框

85a：本體部

85b：腳部

86：Z 感測器

87：目標物

90：驅動單元

91：導引板

92：支承柱

93：滑輪

94：驅動帶

95：軸

96：電動馬達

140：定點載台

150：空氣懸浮單元

153：腳部

153a：盒體

153b：軸

191：導引板

191a：缺口

900：基板檢查裝置

910：攝影單元

BD：機體

F：地面

IA：曝光區域

IL：照明光

IOP：照明系統

M：光罩

MST：光罩載台

P：基板

PL：投影光學系統

PST, PST2, PST3：基板載台裝置

申請專利範圍

1.一種物體處理裝置，其一面使物體於第 1 方向移動，一面對設於上述物體內之於與上述第 1 方向交叉之第 2 方向排列之第 1 區域及第 2 區域之各者依序進行既定處理，具備：

物體支承部，其非接觸支承上述物體之一部分；

第 1 驅動部，其使上述物體支承部向上述第 1 方向移動；

保持構件，其保持藉由上述物體支承部非接觸支承之上述物體；

第 2 驅動部，其使保持上述物體之上述保持構件向上述第 1 方向及上述第 2 方向移動；及

執行裝置，其對於上述物體之一部分被上述物體支承部非接觸支承之狀態下被上述第 1 驅動部及上述第 2 驅動部移動向上述第 1 方向之與上述物體支承部對向之上述物體之一部分，進行上述既定處理；

上述第 2 驅動部，以當由上述執行裝置對上述物體之一部分，亦即上述第 1 區域進行上述既定處理後，上述第 2 區域與上述物體支承部對向且被非接觸支承之方式，使保持上述物體之上述保持構件向上述第 2 方向移動。

2.如申請專利範圍第 1 項之物體處理裝置，其進一步具備非接觸支承由上述物體支承部非接觸支承之上述物體之一部分以外之區域，亦即上述物體之另一部分之支承部；

上述第 2 驅動部，以由上述支承部非接觸支承之上述物體之另一部分被上述物體支承部非接觸支承之方式，使保持上述物體之上述保持構件向上述第 2 方向移動。

3.如申請專利範圍第 2 項之物體處理裝置，其中，上述第 2 驅動部，以由上述物體支承部非接觸支承之上述物體之一部分被上述支承部非接觸支承之方式，使保持上述物體之上述保持構件向上述第 2 方向移動。

4.如申請專利範圍第 2 或 3 項之物體處理裝置，其中，上述物體支承部及上述支承部為了非接觸支承上述物體，具有對上述物體供應氣體之複數個供應孔。

5.如申請專利範圍第 4 項之物體處理裝置，其中，上述物體支承部具有吸引上述物體與上述物體支承部之間之氣體之複數個吸引孔。

6.如申請專利範圍第 5 項之物體處理裝置，其中，上述物體支承部具有之支承上述物體之第 1 支承面之上下方向之位置，設於較上述支承部具有之支承上述物體之第 2 支承面高之位置。

7.如申請專利範圍第 6 項之物體處理裝置，其中，上述物體支承部以上述物體與上述第 1 支承面之距離成一定之方式，使上述物體與上述第 1 支承面之間之氣體之壓力及流量之至少一方可變。

8.如申請專利範圍第 1 項之物體處理裝置，其中，上述物體支承部於非接觸支承上述物體之一部分之狀態下向上下方向移動，調整相對於上述執行裝置之位置。

9.如申請專利範圍第 8 項之物體處理裝置，其中，上述物體支承部具有抵銷上述物體之重量之重量抵銷裝置。

10.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之物體處理裝置，其中，上述保持構件藉由沿著上述物體之端部延伸設置之框狀構件保持上述物體之端部。

11.如申請專利範圍第 10 項之物體處理裝置，其具備設於上述保持構件之測量上述保持構件之上述第 1 方向及上述第 2 方向之位置之測量裝置。

12.如申請專利範圍第 11 項之物體處理裝置，其中，前述測量裝置是具有讀頭及標尺之編碼器系統；

上述讀頭及上述標尺之一方設於上述保持構件。

13.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之物體處理裝置，其中，上述執行裝置包含為了檢查上述物體而拍攝上述物體之表面之攝影裝置。

14.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之物體處理裝置，其中，上述執行裝置是藉由使用能量束曝光上述物體而於上述物體上形成既定圖案之圖案形成裝置。

15.如申請專利範圍第 14 項之物體處理裝置，其中，上述物體是用於顯示器裝置之顯示面板之基板。

16.一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 15 項之物體處理裝置曝光上述物體之動作；以及
使已曝光之上述物體顯影之動作。

17.一種物體處理方法，其一面使物體於第 1 方向移動，一面對設於上述物體內之於與上述第 1 方向交叉之第 2 方向排列之第 1 區域及第 2 區域之各者依序進行既定處理，其包含：

藉由物體支承部非接觸支承上述物體之一部分之動作；

使上述物體支承部向上述第 1 方向移動之動作；

藉由保持構件保持被上述物體支承部非接觸支承之上述物體之動作；

使保持上述物體之上述保持構件向上述第 1 方向及上述第 2 方向移動

之動作；以及

對於上述物體之一部分被上述物體支承部非接觸支承之狀態下被移動向上述第 1 方向之與上述物體支承部對向之上述物體之一部分，進行上述既定處理之動作；

移動上述保持構件之動作中，是以對上述物體之一部分，亦即上述第 1 區域進行上述既定處理後，上述第 2 區域與上述物體支承部對向且被非接觸支承之方式，向上述第 2 方向移動。

18.如申請專利範圍第 17 項之物體處理方法，其中，移動上述保持構件之動作中，是以由支承部非接觸支承之上述物體之另一部分被上述物體支承部非接觸支承之方式，向上述第 2 方向移動。

19.如申請專利範圍第 18 項之物體處理方法，其中，移動上述保持構件之動作中，是以由上述物體支承部非接觸支承之上述物體之一部分被上述支承部非接觸支承之方式，向上述第 2 方向移動。

20.如申請專利範圍第 17 至 19 項中任一項之物體處理方法，其中，進行上述既定處理之動作中，為了檢查上述物體而拍攝上述物體之表面。

21.如申請專利範圍第 17 至 19 項中任一項之物體處理方法，其中，進行上述既定處理之動作中，藉由使用能量束曝光上述物體而於上述物體上形成既定圖案。

22.一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 21 項之物體處理方法曝光上述物體之動作；以及
使已曝光之上述物體顯影之動作。

圖式

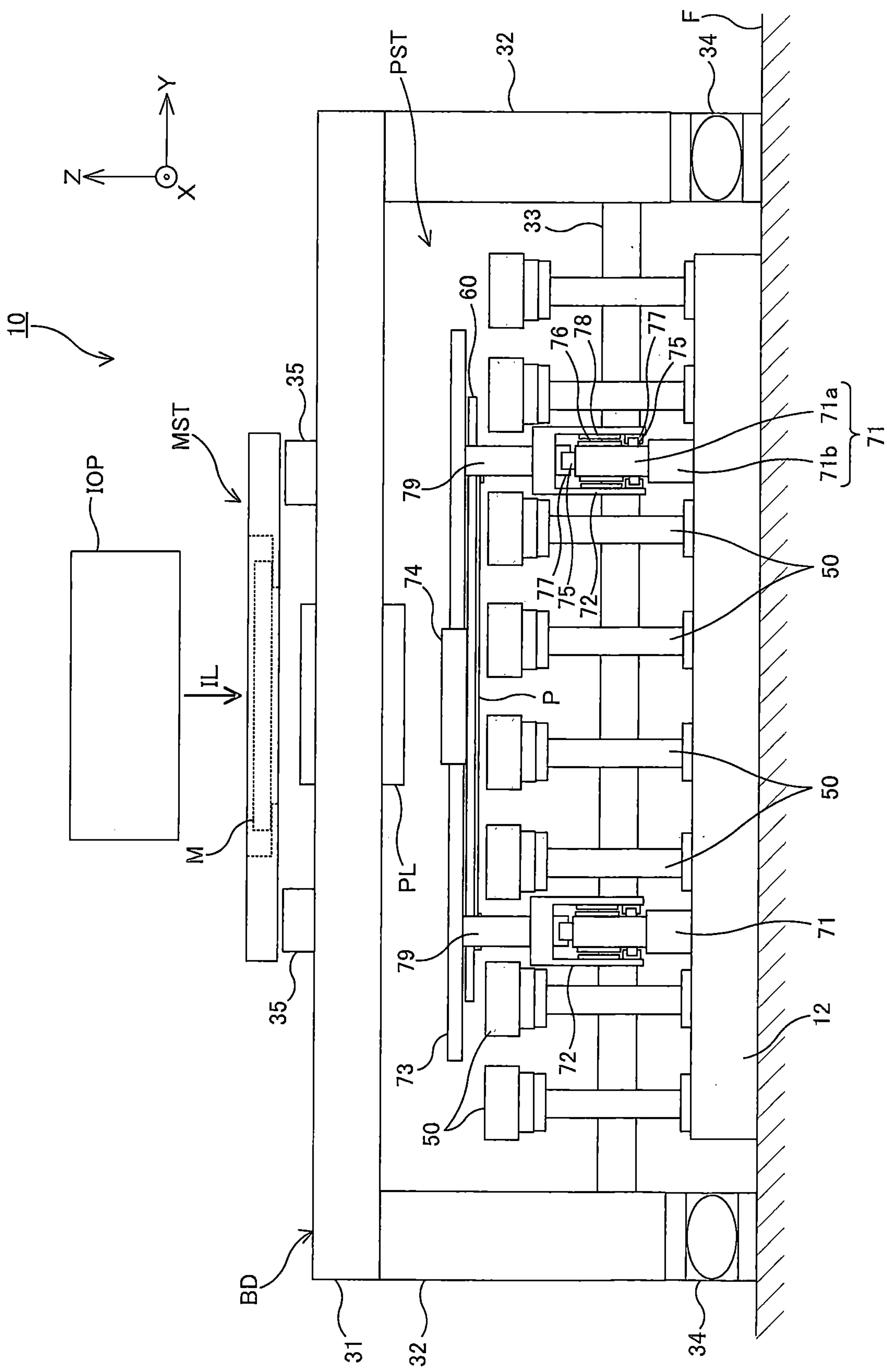


圖2

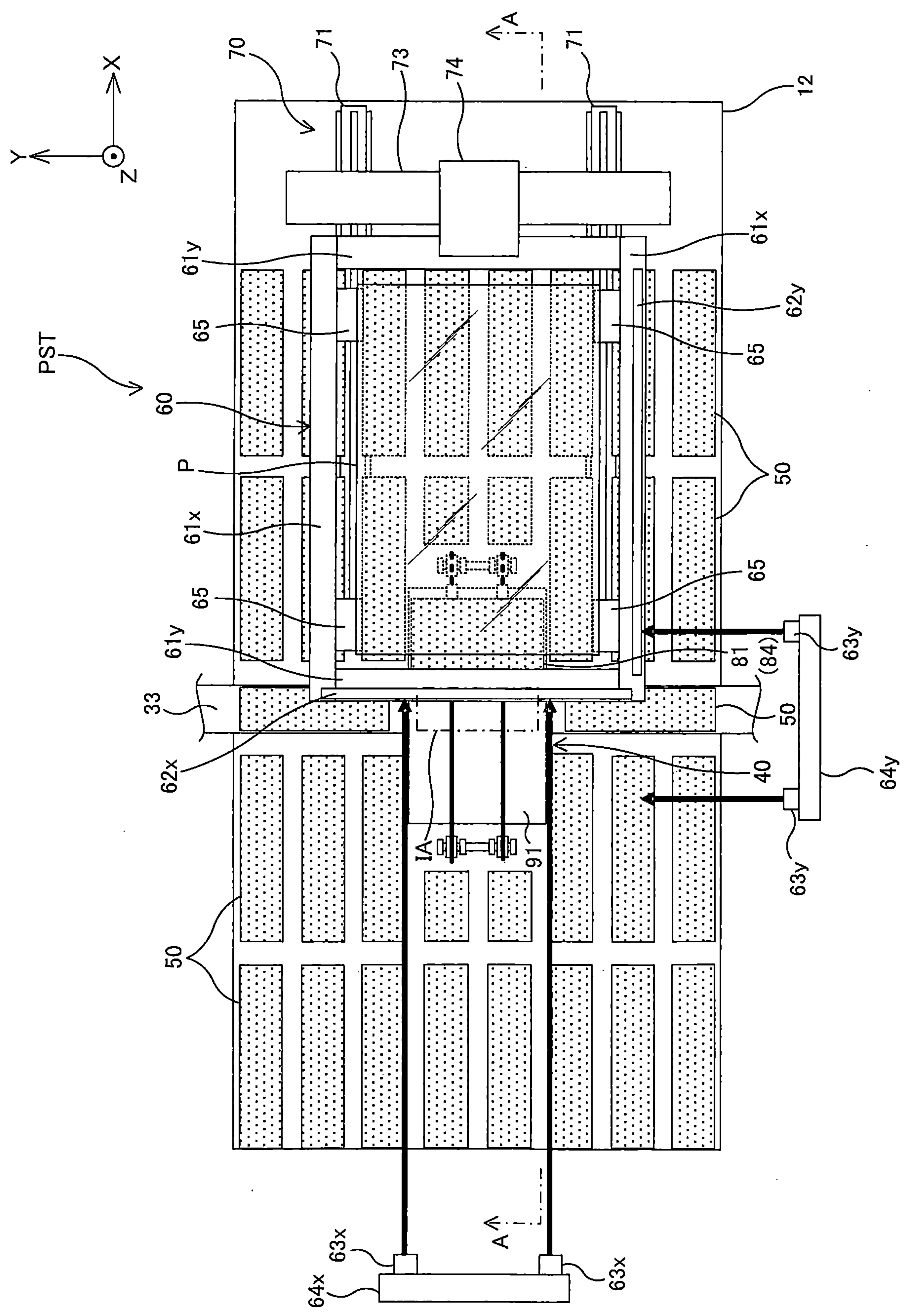


圖 3

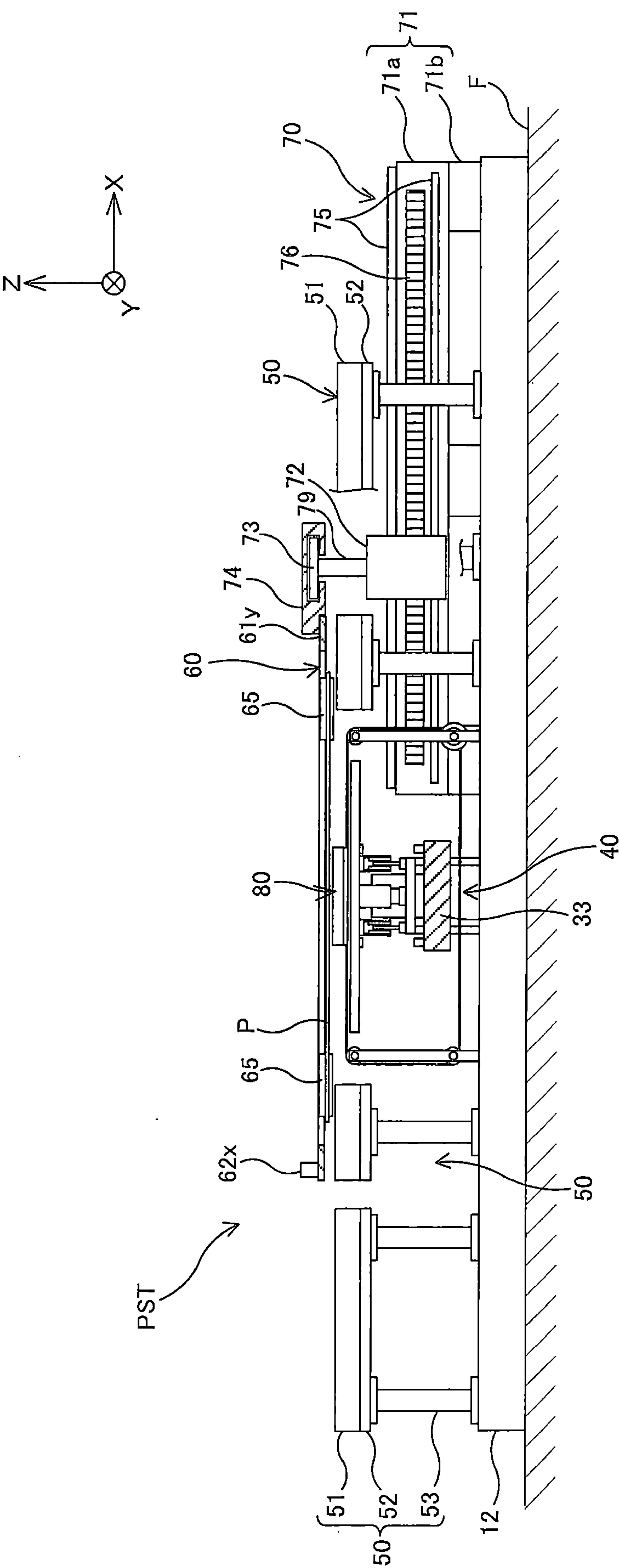


圖4

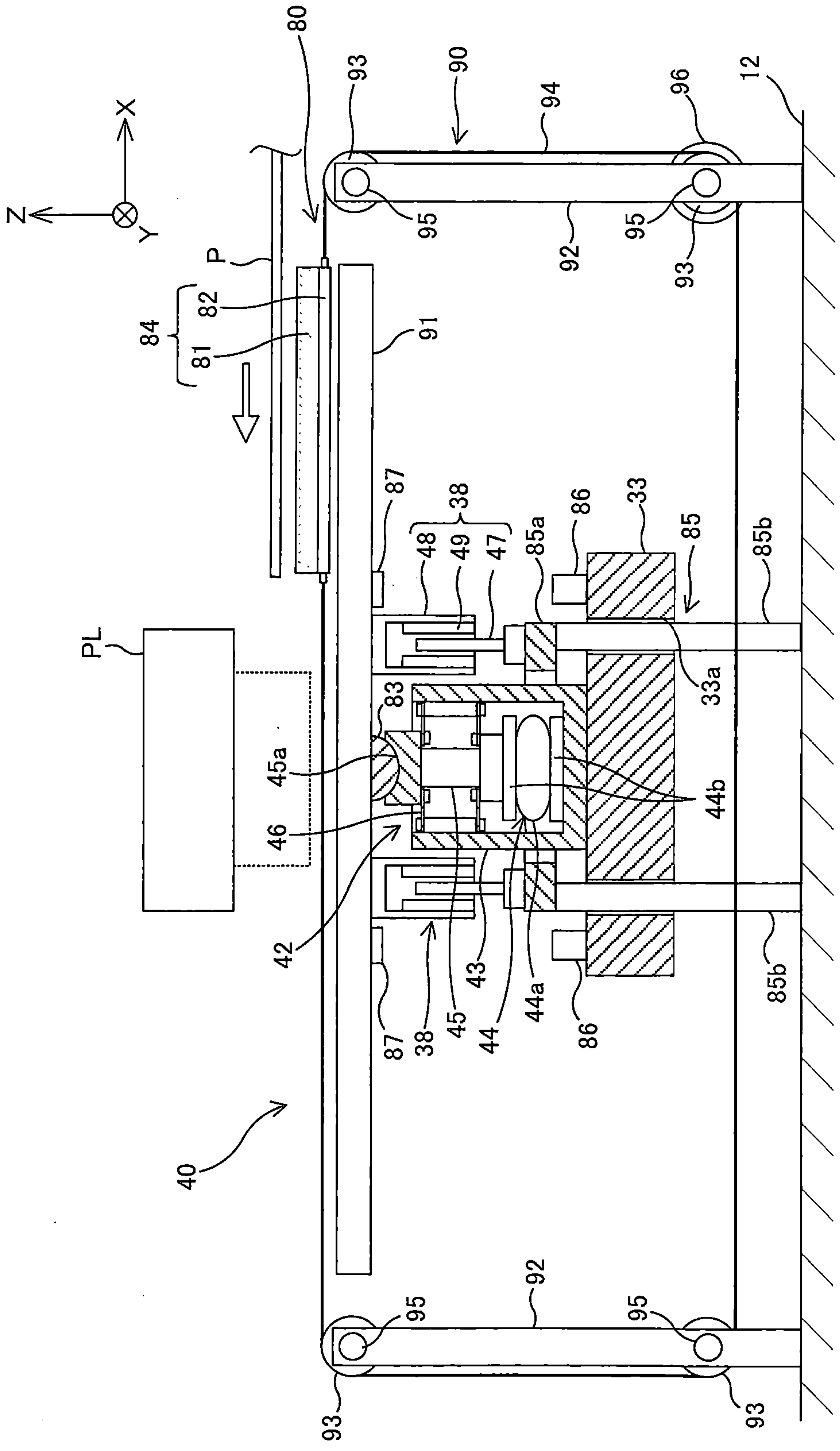


圖5

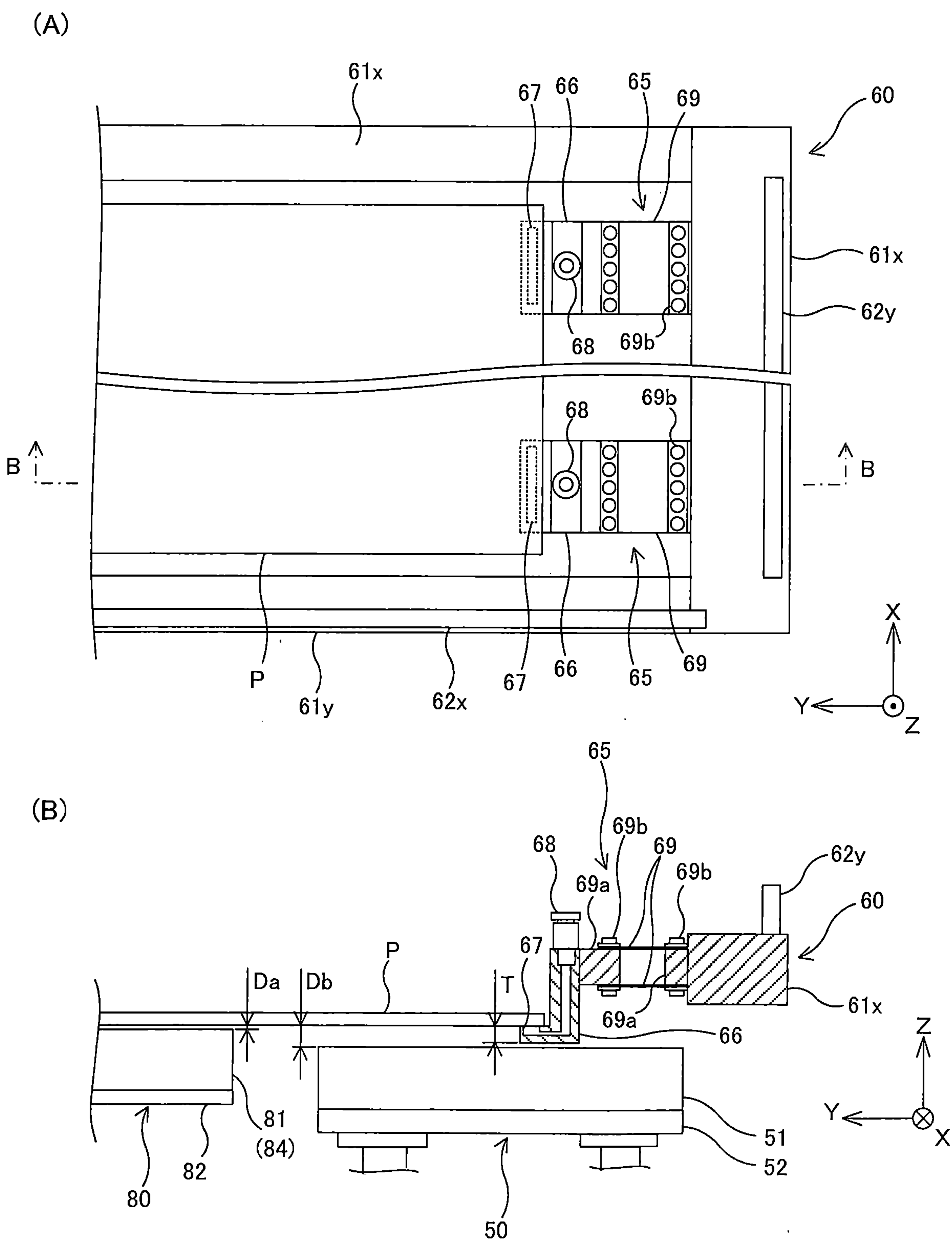


圖6

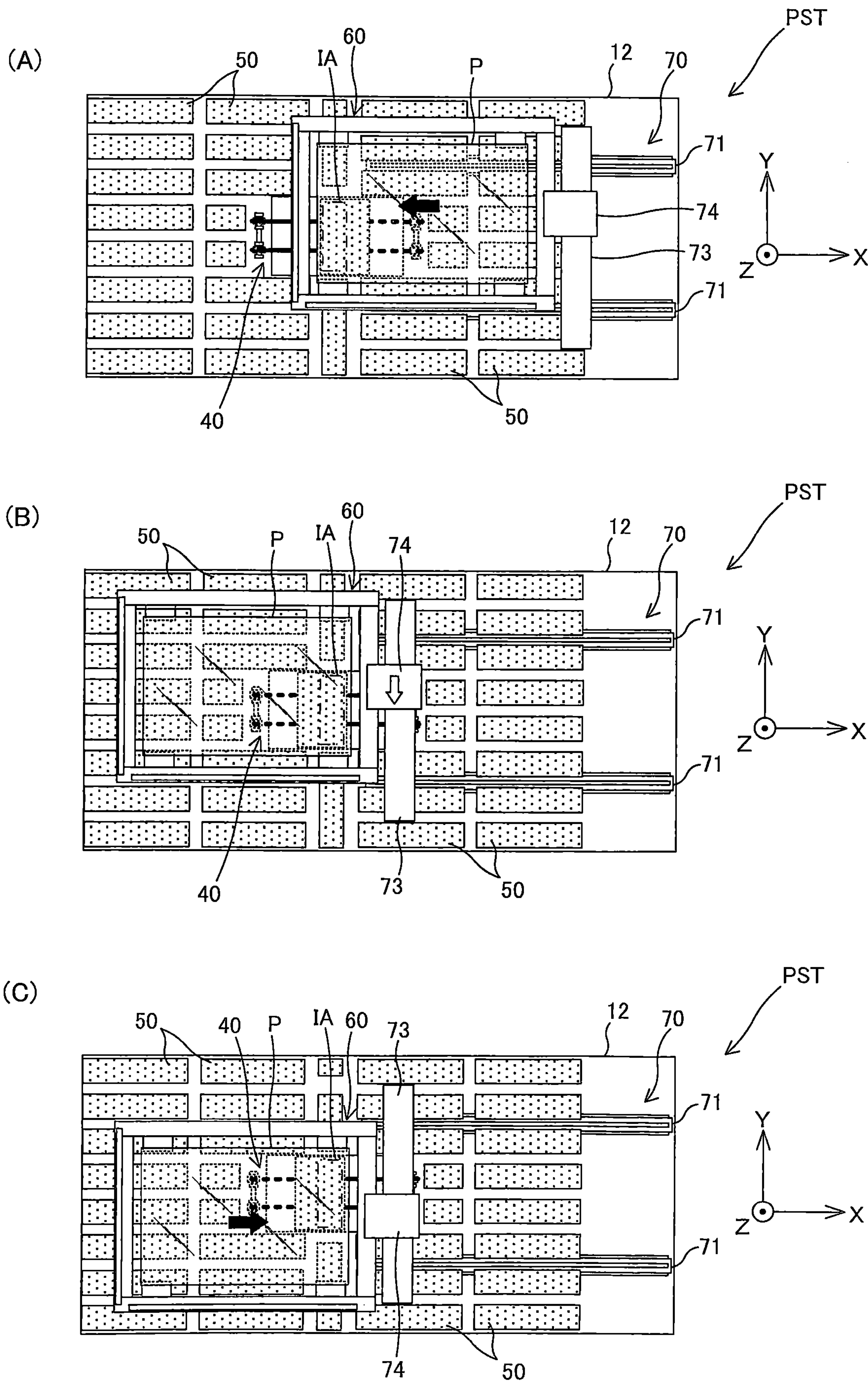


圖 7

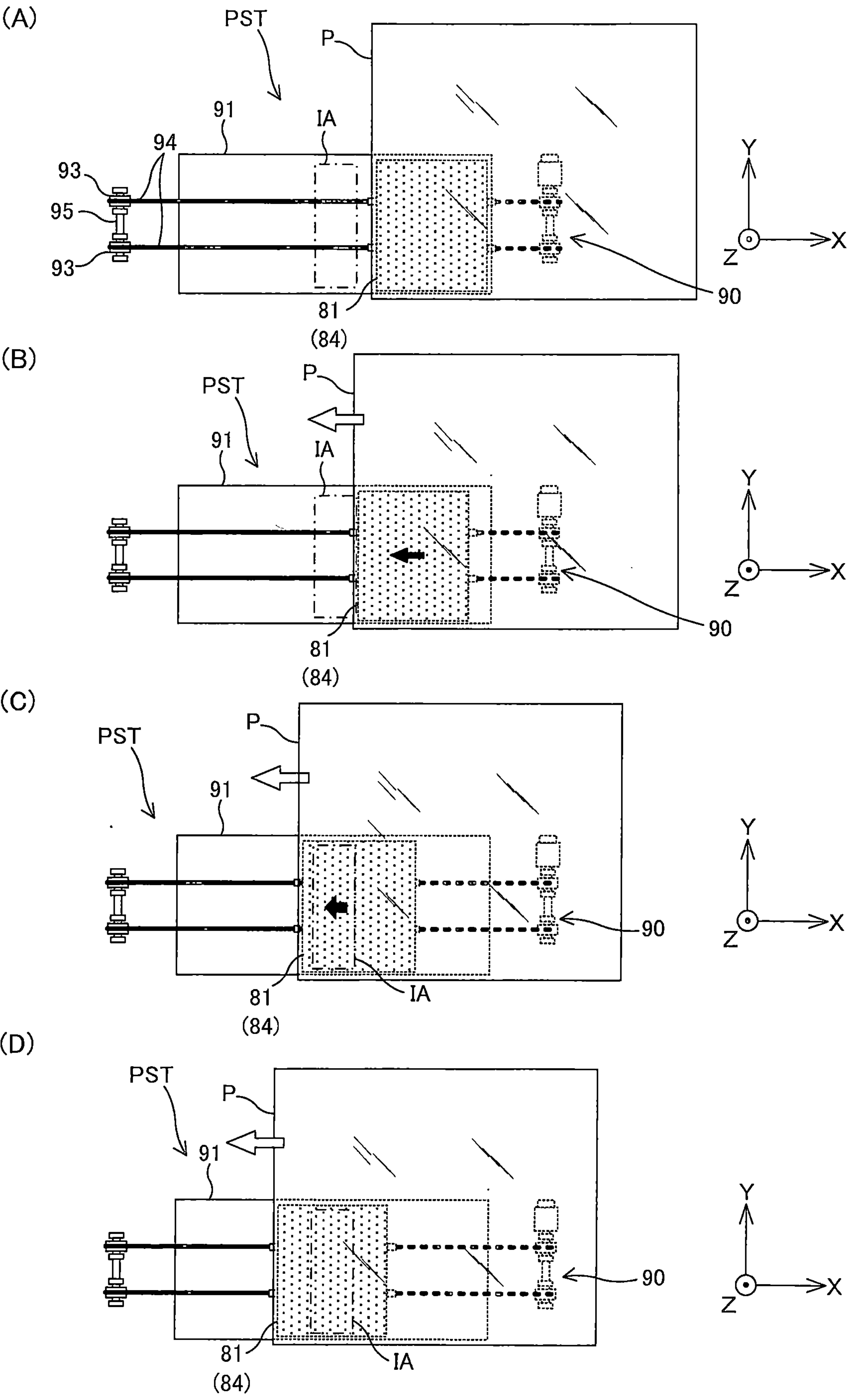


圖 8

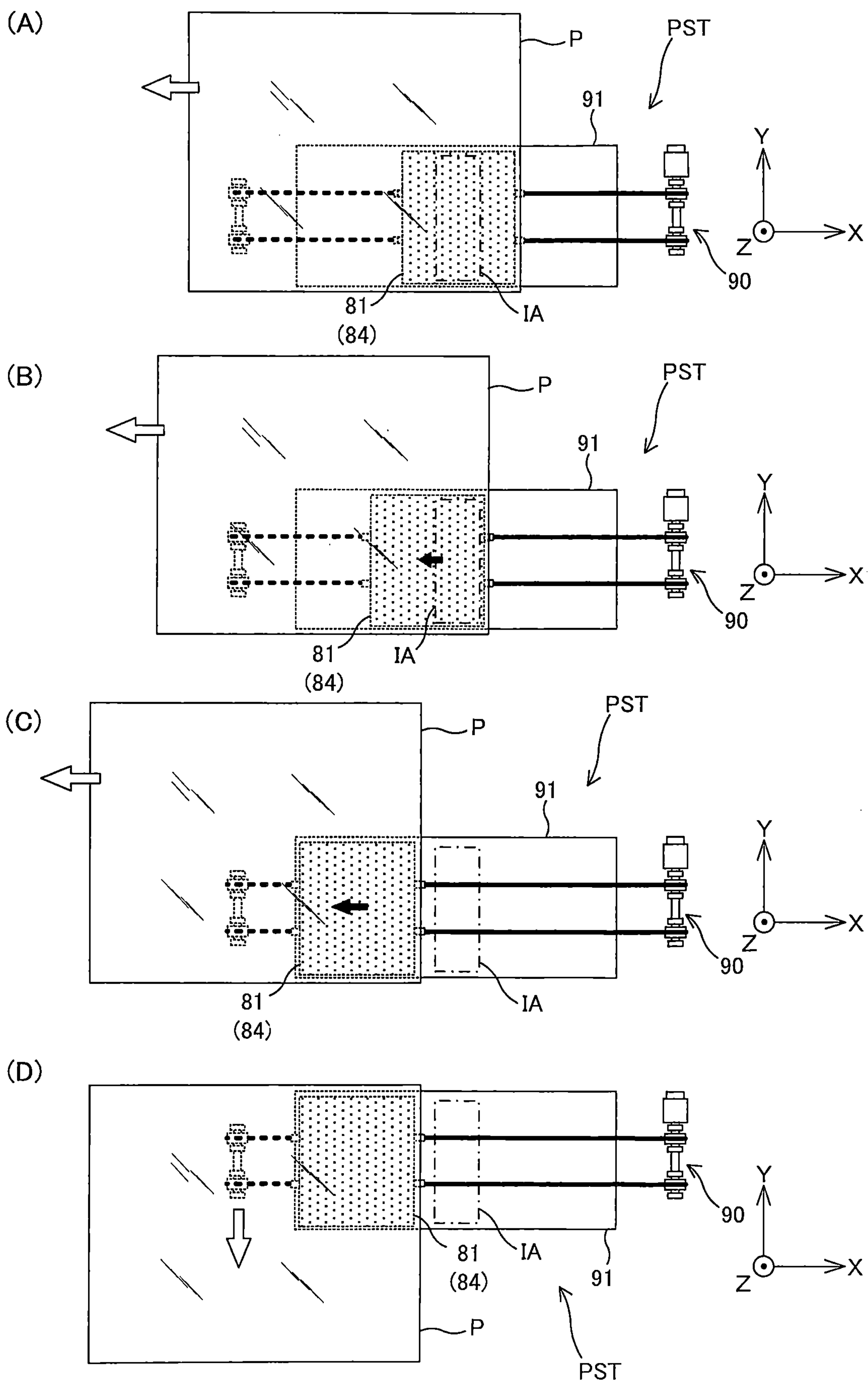


圖 9

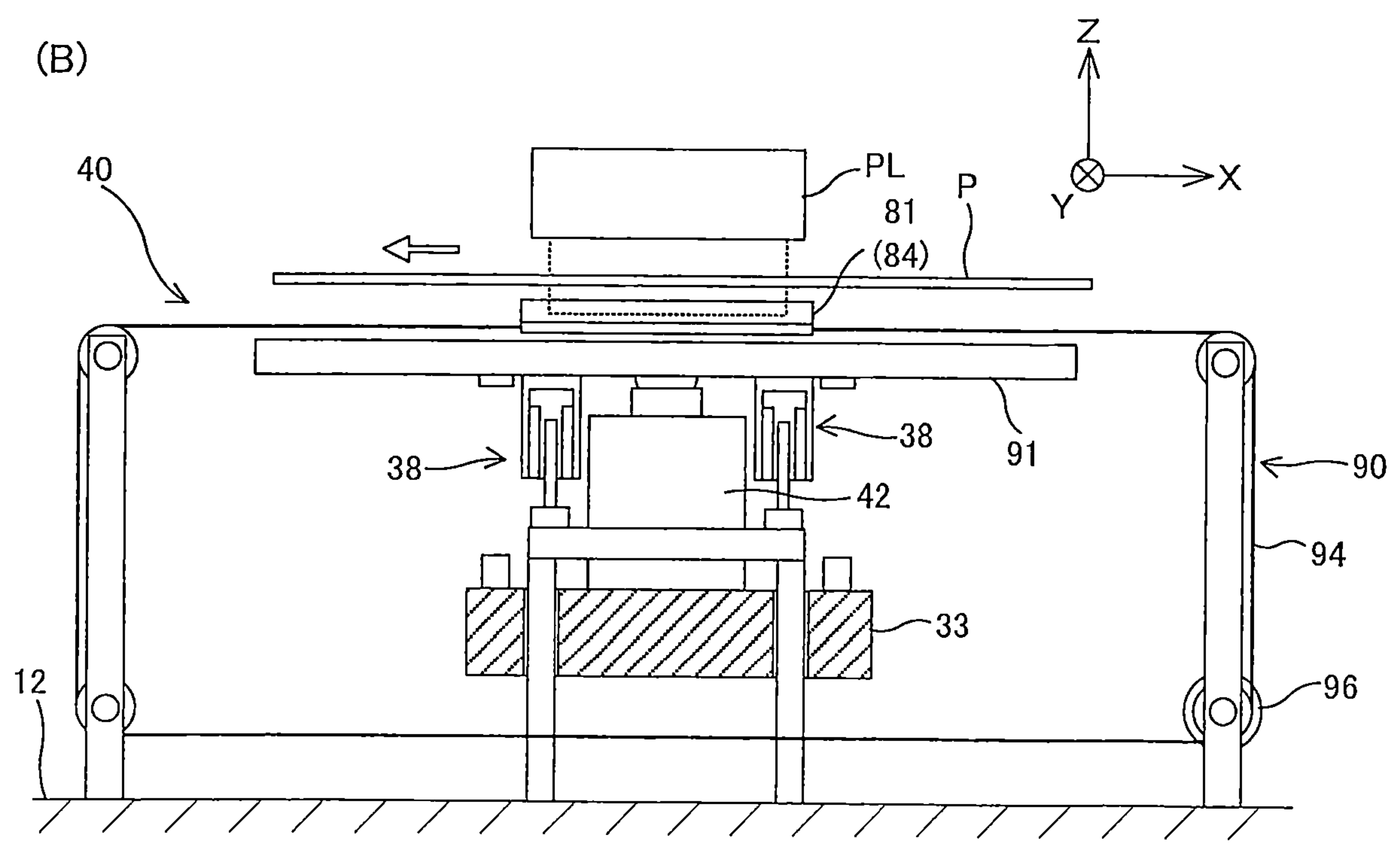
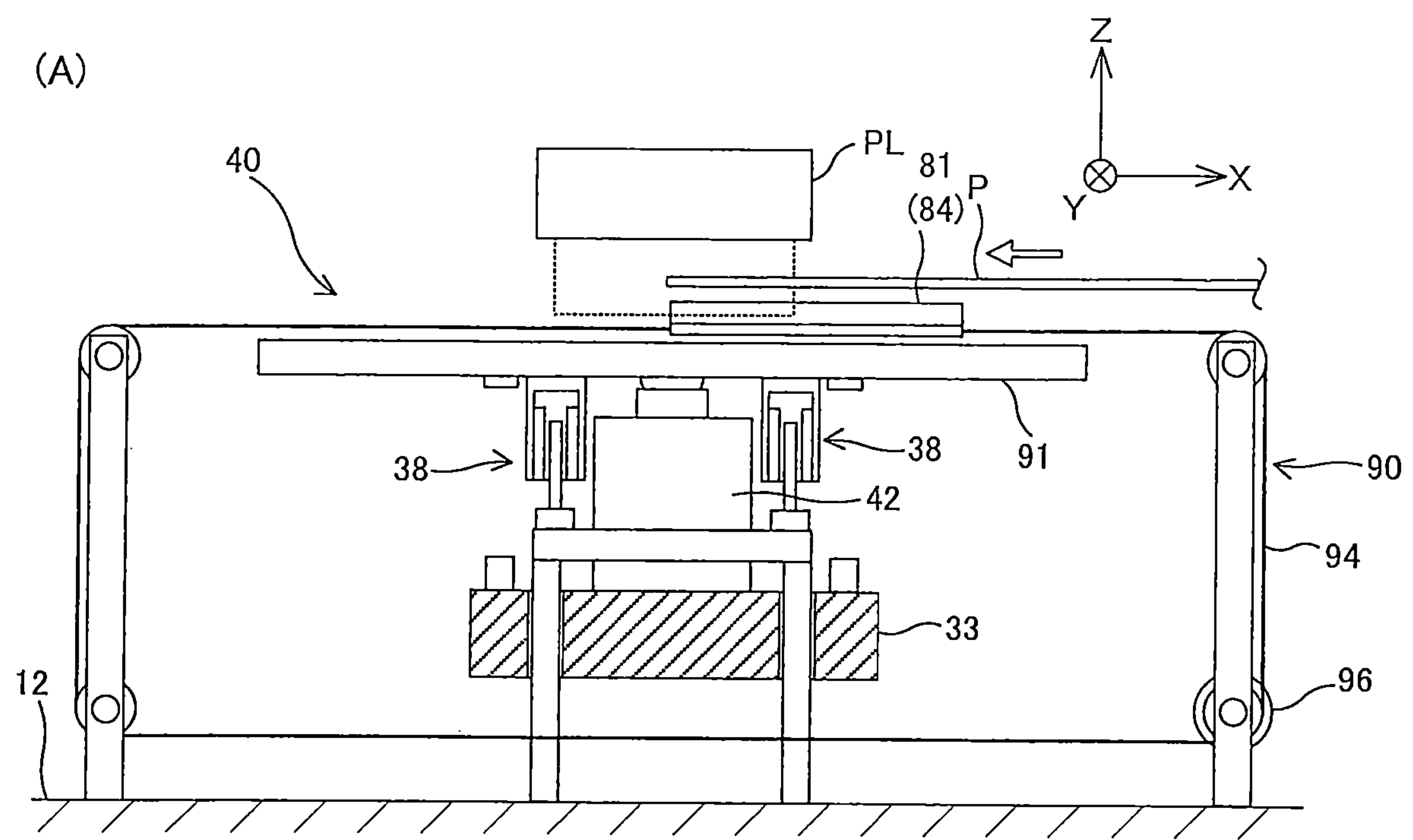


圖 10

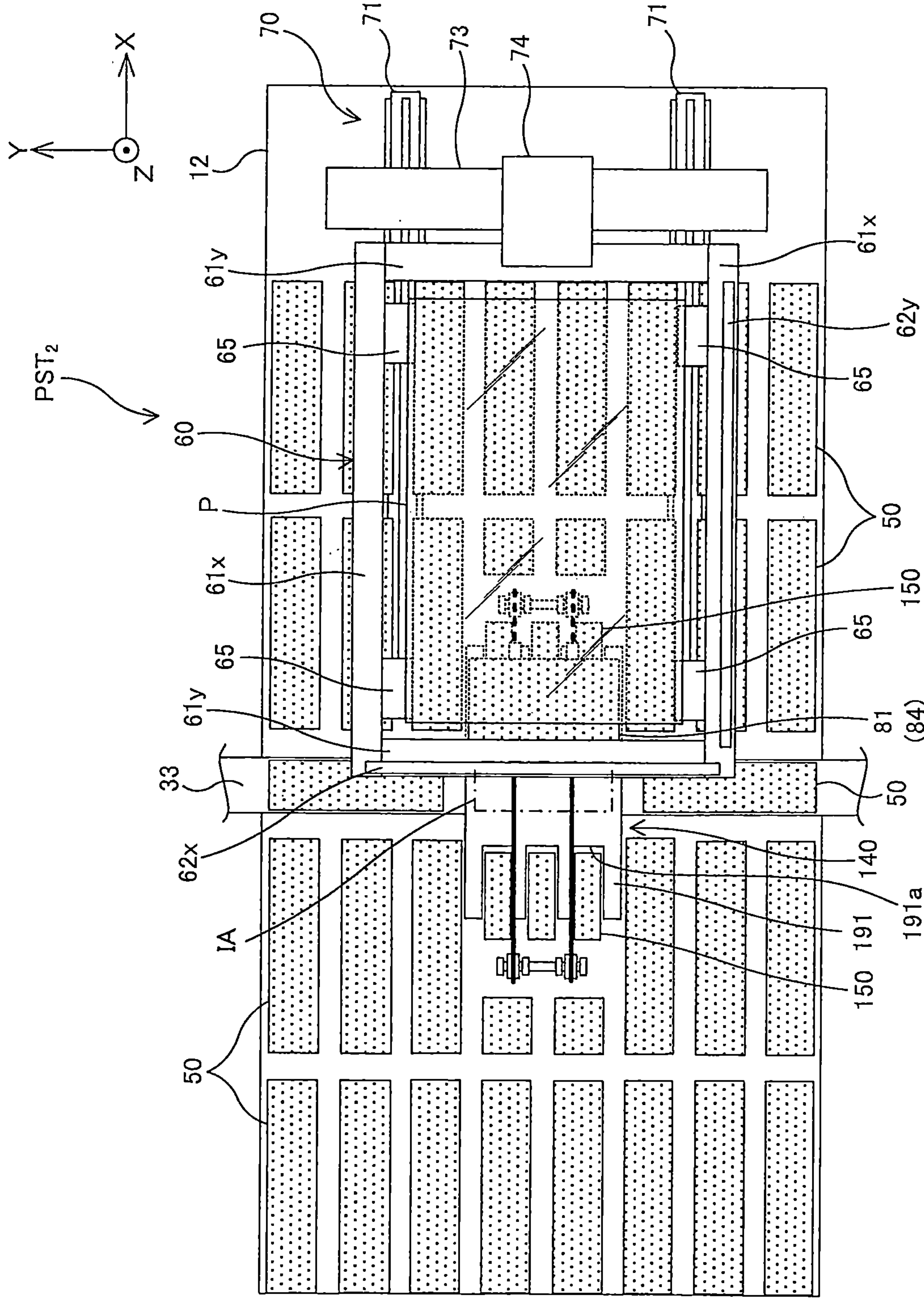


圖 11

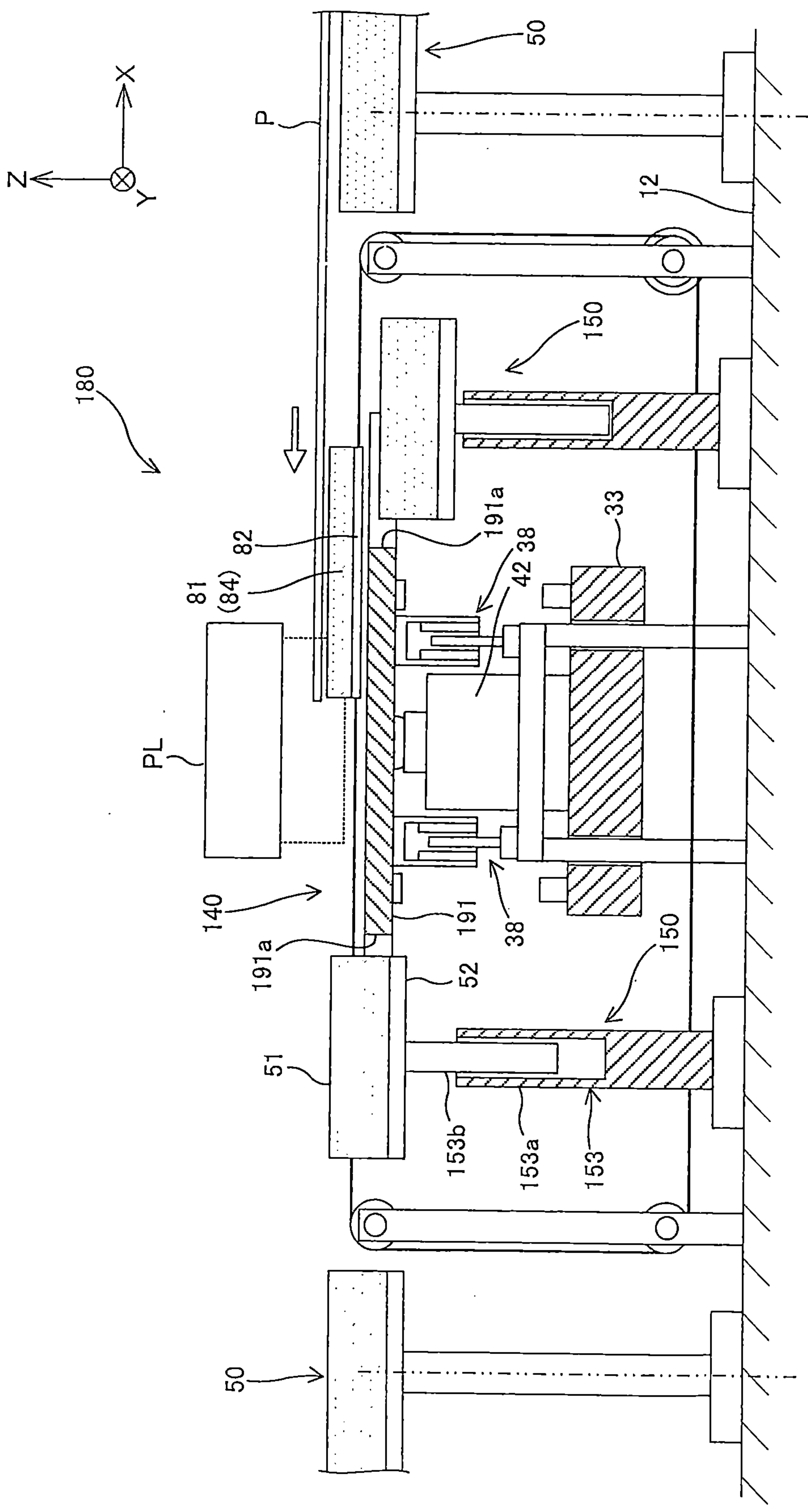
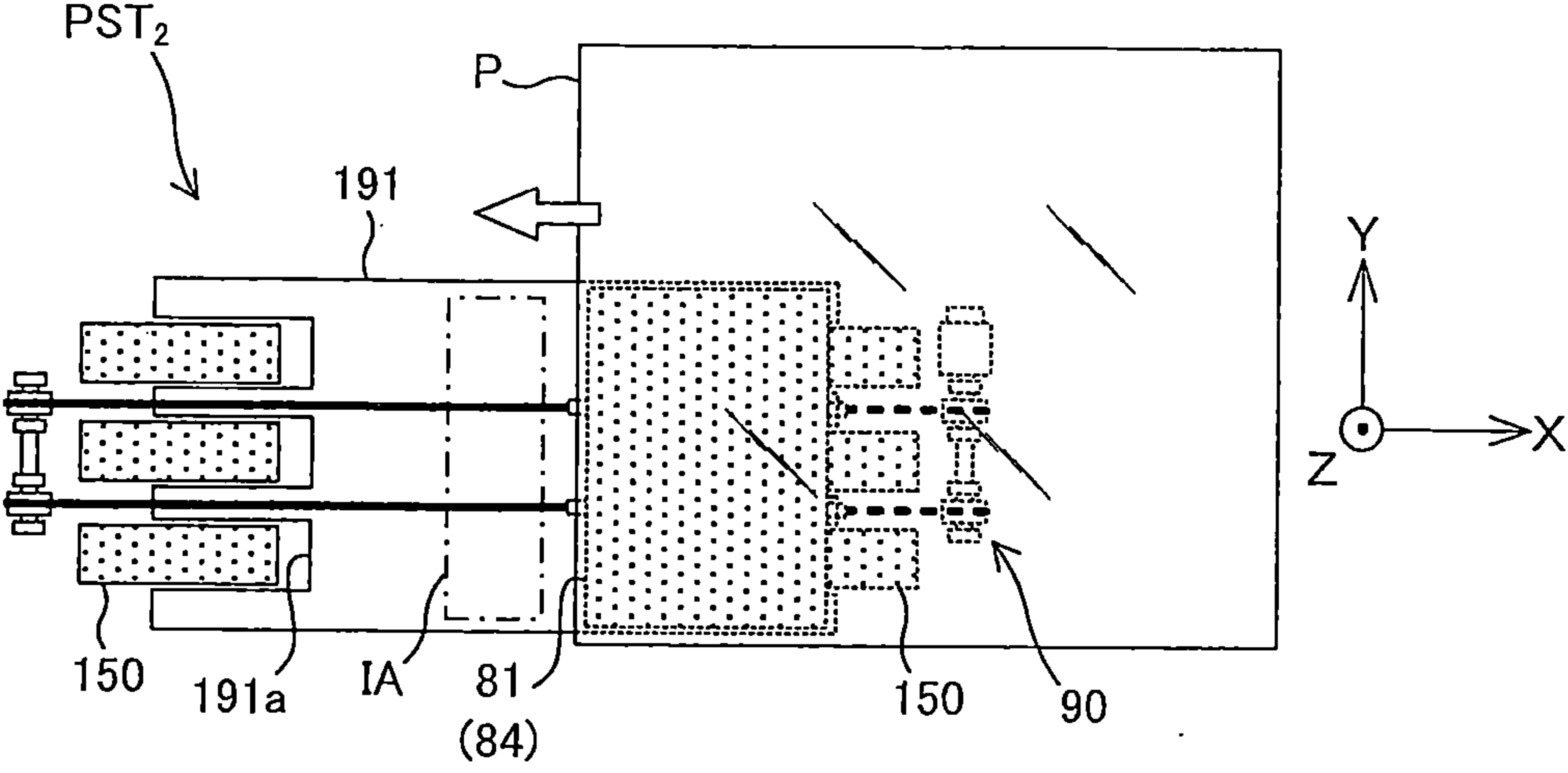
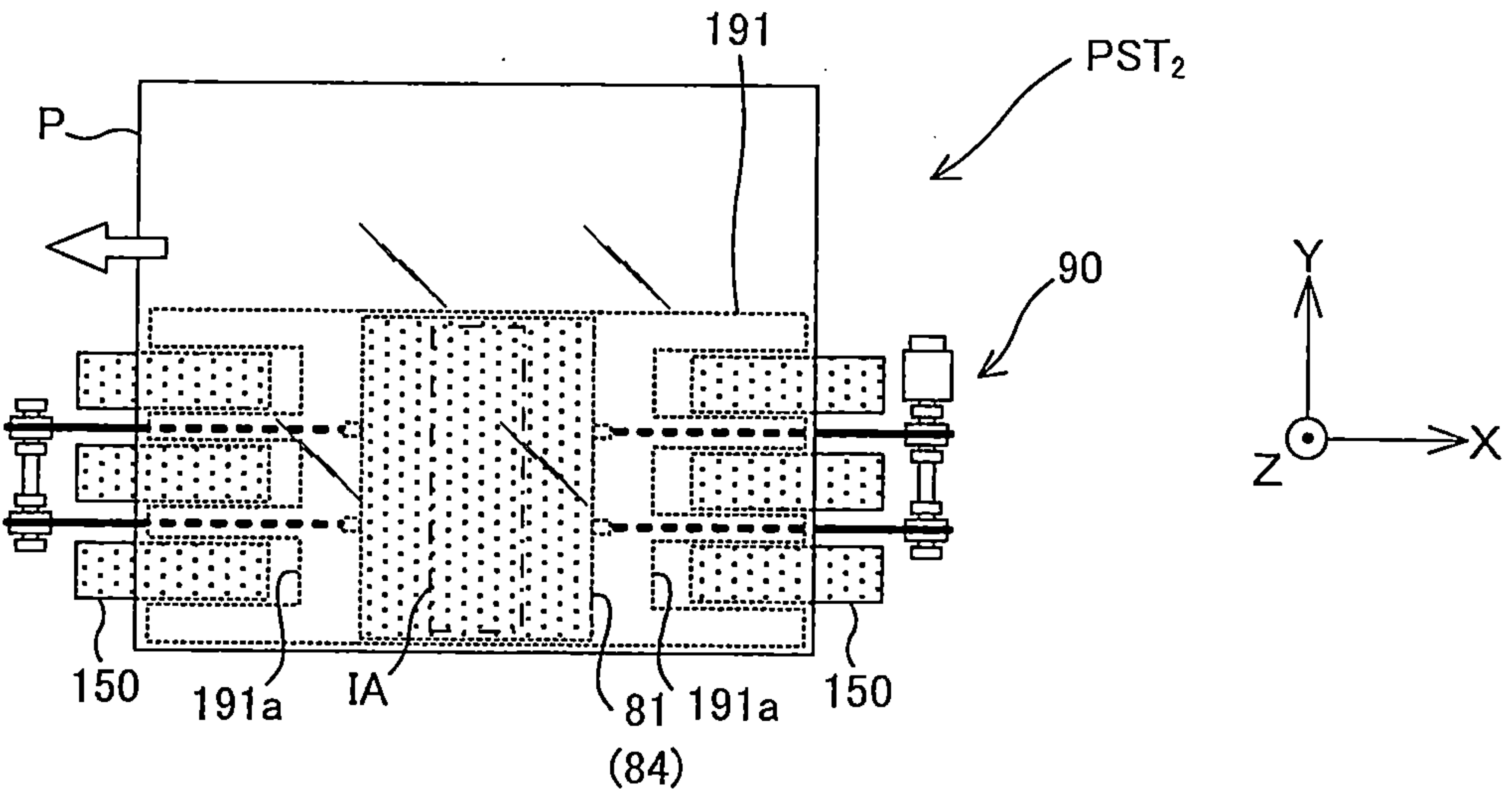


圖12

(A)



(B)



(C)

