



(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 I538078 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：100132051

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : H01L21/67 (2006.01)

G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/07 美國

61/380,433

2011/09/01 美國

13/223,970

(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

(56)參考文獻：

TW 201024926A1

US 2010/0171939A1

審查人員：徐欽民

申請專利範圍項數：57 項 圖式數：19 共 79 頁

(54)名稱

移動體裝置、物體處理裝置、曝光裝置、平板顯示器之製造方法、及微型元件製造方法

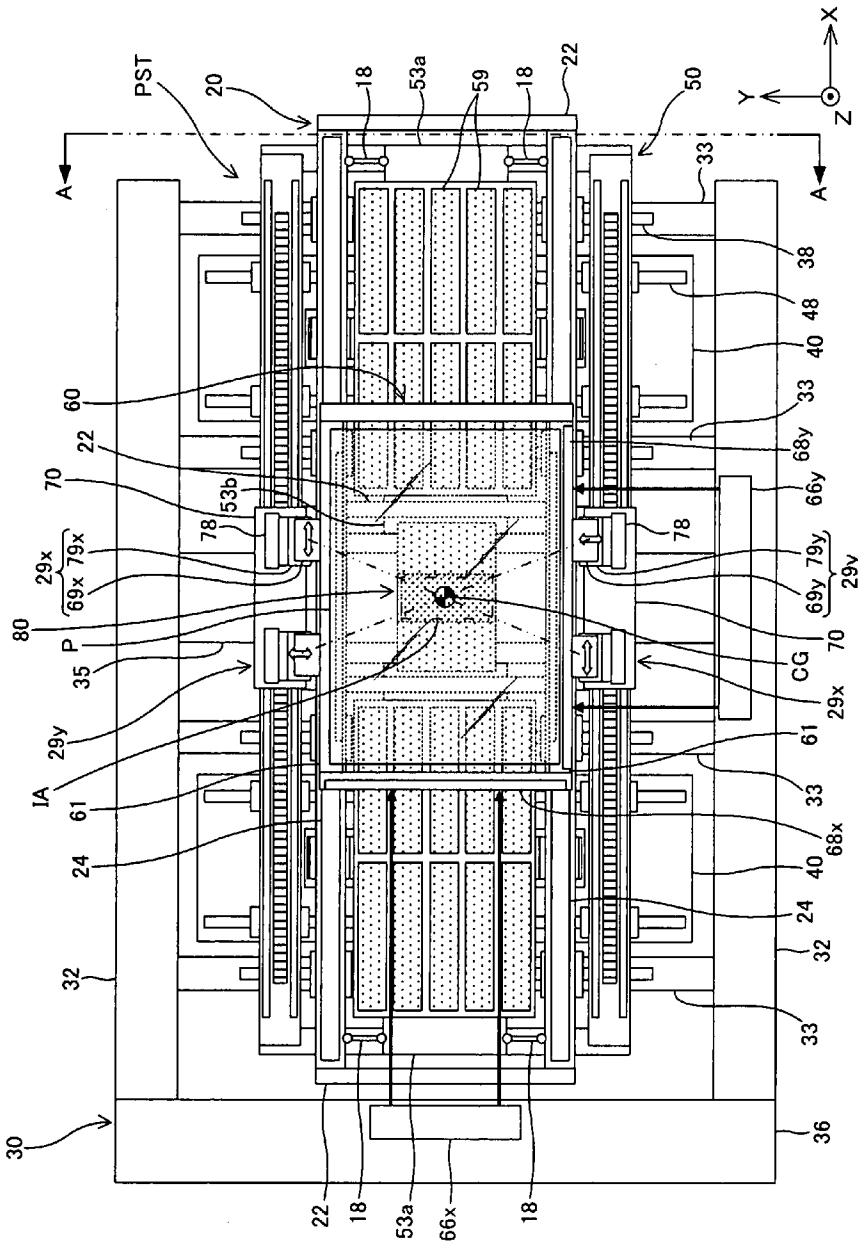
MOVABLE BODY APPARATUS, OBJECT PROCESSING DEVICE, EXPOSURE APPARATUS,
FLAT-PANEL DISPLAY MANUFACTURING METHOD, AND MICRO DEVICE
MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

藉由基板支承構件(60)在 Y 步進定盤(20)上於掃描方向以既定行程移動，保持於該基板支承構件(60)之基板(P)即以被空氣懸浮裝置(59)從下方支承之狀態於掃描方向以既定行程移動。又，由於具有空氣懸浮裝置(59)之 Y 步進導件(50)與基板支承構件(60)一起移動於交叉掃描方向，因此能使基板(P)往掃描方向、及/或交叉掃描方向任意移動。此時，由於 Y 步進定盤(20)亦與基板支承構件(60)及 Y 步進導件(50)一起移動於交叉掃描方向，因此基板支承構件(60)隨時支承於 Y 步進定盤(20)。

指定代表圖：

圖2



符號簡單說明：

- 18 . . . 彎曲裝置
- 20 . . . Y 步進定盤
- 22 . . . 連結構件
- 24 . . . X 導件
- 29x . . . X 音圈馬達
- 29y . . . Y 音圈馬達
- 30 . . . 裝置本體
- 32 . . . 橫柱架
- 33 . . . 下柱架
- 35 . . . 定點載台架台
- 36 . . . 干涉儀支承構件
- 38 . . . Y 線性導件
- 40 . . . 底座定盤
- 48 . . . Y 固定子
- 50 . . . Y 步進導件
- 53a . . . 連接構件
- 53b . . . 連接構件
- 59 . . . 空氣懸浮裝置
- 60 . . . 基板支承構件
- 61 . . . X 支承構件
- 66x . . . X 干涉儀
- 66y . . . Y 干涉儀
- 68x . . . X 移動鏡
- 68y . . . Y 移動鏡
- 69x . . . X 可動子
- 69y . . . Y 可動子
- 70 . . . X 托架
- 78 . . . 支承構件
- 79x . . . X 固定子
- 79y . . . Y 固定子
- 80 . . . 定點載台
- CG . . . 重心位置
- IA . . . 曝光區域

P . . . 基板

PST . . . 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：100132051

※申請日：100.9.6

IPC 分類：H01L 21/67 (2006.01)
G07F 1/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

移動體裝置、物體處理裝置、曝光裝置、平板顯示器
之製造方法、及微型元件製造方法

Movable Body Apparatus, Object Processing Device,
Exposure Apparatus, Flat-panel Display Manufacturing
Method, and Micro Device Manufacturing Method

二、中文發明摘要：

藉由基板支承構件(60)在 Y 步進定盤(20)上於掃描方向以既定行程移動，保持於該基板支承構件(60)之基板(P)即以被空氣懸浮裝置(59)從下方支承之狀態於掃描方向以既定行程移動。又，由於具有空氣懸浮裝置(59)之 Y 步進導件(50)與基板支承構件(60)一起移動於交叉掃描方向，因此能使基板(P)往掃描方向、及／或交叉掃描方向任意移動。此時，由於 Y 步進定盤(20)亦與基板支承構件(60)及 Y 步進導件(50)一起移動於交叉掃描方向，因此基板支承構件(60)隨時支承於 Y 步進定盤(20)。

三、英文發明摘要：

無

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

18	彎曲裝置
20	Y 步進定盤
22	連結構件
24	X 導件
29x	X 音圈馬達
29y	Y 音圈馬達
30	裝置本體
32	橫柱架
33	下柱架
35	定點載台架台
36	干涉儀支承構件
38	Y 線性導件
40	底座定盤
48	Y 固定子
50	Y 步進導件
53a	連接構件
53b	連接構件
59	空氣懸浮裝置
60	基板支承構件
61	X 支承構件
66x	X 干涉儀

66y	Y 干涉儀
68x	X 移動鏡
68y	Y 移動鏡
69x	X 可動子
69y	Y 可動子
70	X 托架
78	支承構件
79x	X 固定子
79y	Y 固定子
80	定點載台
CG	重心位置
IA	曝光區域
P	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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種移動體裝置、物體處理裝置、曝光裝置、平板顯示器之製造方法、及元件製造方法，更詳言之，係關於使物體沿既定二維平面移動之移動體裝置、對保持於該移動體裝置之物體進行既定處理之物體處理裝置、於保持於該移動體裝置之物體形成既定圖案之曝光裝置、使用前述曝光裝置之平板顯示器之製造方法、以及使用前述曝光裝置之元件製造方法。

【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，主要使用例如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。

此種曝光裝置，曝光對象之物體(玻璃板或晶圓(以下總稱為「基板」))載置於基板載台裝置上。之後，形成於光罩(或標線片)之電路圖案，藉由經由投影透鏡等光學系統之曝光用光之照射而轉印至基板(參照例如專利文獻 1)。

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矩形玻璃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)高速且高精度地導引，進而可

謀求小型化、輕量化。

[專利文獻]

[專利文獻 1]美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號

【發明內容】

根據本發明之第 1 態樣，提供一種移動體裝置，其具備：第 1 移動體，可保持沿與水平面平行之既定二維平面配置之物體之端部，於至少前述二維平面內之第 1 方向以既定行程移動；第 2 移動體，包含在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述物體之物體支承構件，能與前述第 1 移動體一起移動於在前述二維平面內與前述第 1 方向正交之第 2 方向；以及第 3 移動體，與前述物體支承構件在至少前述第 1 方向於振動上分離，在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述第 1 移動體，能與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

藉此，藉由第 1 移動體在第 3 移動體上於第 1 方向以既定行程移動，保持於該第 1 移動體之物體，則在被物體支承構件從下方支承之狀態下於第 1 方向以既定行程移動。又，具有物體支承構件之第 2 移動體由於與第 1 移動體一起移動於第 2 方向，因此能將物體往第 1 方向、及／或第 2 方向任意移動。此時，由於第 3 移動體亦與第 1 及第 2 移動體一起移動於第 2 方樣，因此第 1 移動體隨時被

第 3 移動體體支承。又，由於物體在其可移動範圍內隨時被物體支承構件從下方支承，因此可抑制因自重導致之彎曲。是以，與將物體載置於具有與該物體相同程度面積之保持構件上並驅動該保持構件之情形相較，能使裝置更輕量化、小型化。又，由於第 2 移動體與第 3 移動體在至少第 1 方向於振動上分離，因此能抑制例如第 1 移動體移動於第 1 方向時產生之第 1 方向之振動、反作用力等在第 2 及第 3 移動體相互間傳達。

根據本發明之第 2 態樣，提供一種物體處理裝置，其具備：本發明之移動體裝置；以及執行裝置，為了進行與前述物體相關之既定處理，從與前述保持裝置相反之側對該物體中保持於前述保持裝置之部分執行既定動作。

根據本發明之第 3 態樣，提供一種第 1 曝光裝置，其具備：本發明之移動體裝置；以及藉由能量光束使前述物體曝光據以將既定圖案形成於該物體上之圖案形成裝置。

根據本發明之第 4 態樣，提供一種平板顯示器之製造方法，其包含：使用上述第 1 曝光裝置使作為前述物體而用於平板顯示器裝置之基板曝光之動作；以及使曝光後之前述基板顯影之動作。

根據本發明之第 5 態樣，提供一種元件製造方法，其包含：使用上述第 1 曝光裝置使前述物體曝光之動作；以及使曝光後之前述物體顯影之動作。

根據本發明之第 6 態樣，提供一種第 2 曝光裝置，藉由能量束使物體曝光據以將既定圖案形成於該物體上，其

具備：第 1 移動體，可保持沿與水平面平行之既定二維平面配置之前述物體之端部，於至少前述二維平面內之第 1 方向以既定行程移動；第 2 移動體，包含在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述物體之物體支承構件，能與前述第 1 移動體一起移動於在前述二維平面內與前述第 1 方向正交之第 2 方向；第 3 移動體，與前述物體支承構件在至少前述第 1 方向於振動上分離，在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述第 1 移動體，能與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向；以及曝光系統，藉由前述能量光束使前述物體曝光。

根據本發明之第 7 態樣，提供一種平板顯示器之製造方法，其包含：使用上述第 2 曝光裝置使作為前述物體而用於平板顯示器裝置之基板曝光之動作；以及使曝光後之前述基板顯影之動作。

根據本發明之第 8 態樣，提供一種元件製造方法，其包含：使用上述第 2 曝光裝置使前述物體曝光之動作；以及使曝光後之前述物體顯影之動作。

【實施方式】

《第 1 實施形態》

以下，根據圖 1～圖 10(B)說明本發明之第 1 實施形態。

圖 1 係概略顯示第 1 實施形態之液晶曝光裝置 10 之構成。液晶曝光裝置 10 係以用於液晶顯示裝置(平板顯示器)

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。

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、支承上述光罩載台 MST 及投影光學系統 PL 等之裝置本體 30、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。又，將在 X 軸、Y 軸、以及 Z 軸方向之位置分別作為 X 位置、Y 位置、以及 Z 位置來說明。

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。

於光罩載台 MST 例如藉由真空吸附固定有光罩 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，以非接觸狀態搭載於固定於裝置本體 30 一部分即鏡筒定盤 31 上之一對光罩載台導件 39 上，能藉由包含例如線性馬達之光罩載台驅動系統(未圖示)以既定行程被驅動於掃描方向(X 軸方向)，且分別適當被微幅驅動於 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。

投影光學系統 PL 係在光罩載台 MST 之圖 1 下方支承於裝置本體 30 一部分即鏡筒定盤 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)。

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 的電路圖案之投影像(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 係與表面塗布有光阻(感應劑)之基板 P 上的照明區域共軛。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。

裝置本體 30 包含前述之鏡筒定盤 31、從下方分別支承鏡筒定盤 31 之 +Y 側及 -Y 側端部附近之一對橫柱架 32、架設於一對橫柱架 32 之彼此對向之一對對向面間之複數個下柱架 33、以及從下方支承後述之定點載台 80 之定點載台架台 35(圖 1 中未圖示。參照圖 2)。一對橫柱架 32 分別搭載於潔淨室之地 11 上所設置之防振裝置 34 上。藉此，支承於裝置本體 30 之上述光罩載台 MST 及投影光學系統 PL 相對地 11 在振動上分離。此外，圖 2、圖 3、以及圖 9(A)～圖 10(B)中，為了容易理解，而去除了裝置本體 30 中之鏡筒定盤 31 來顯示。

下柱架 33 如圖 3 及圖 4 所示，由與 YZ 平面平行配置之於 Y 軸方向較長之既定厚度板狀構件構成，於 X 軸方向以既定間隔設有例如四個。於下柱架 33 之上面固定有與 Y 軸平行延伸之 Y 線性導件 38。定點載台架台 35，由厚度較下柱架 33 厚(X 軸方向之尺寸(長度)較長)之與 YZ 平面平行配置之於 Y 軸方向較長之板狀構件構成，架設於一對橫柱

架 32 之彼此對向之對向面間。因此，定點載台架台 35 透過一對橫柱架 32 而藉由防振裝置 34 相對地 11 在振動上分離。上述之例如四個下柱架 33 中之兩個，配置於定點載台架台 35 之 +X 側，其他兩個配置於定點載台架台 35 之 -X 側。

基板載台裝置 PST 如圖 2 所示，具備 Y 步進定盤 20、一對底座定盤 40、Y 步進導件 50、基板支承構件 60、以及定點載台 80 等。此外，圖 1 所示之液晶曝光裝置 10 整體圖中之基板載台裝置 PST 雖相當於圖 2 之 A-A 線剖面圖，但為了使基板載台裝置 PST 之構成容易理解，係省略最靠 +X 側(從 +X 側觀看為最前方側)之下柱架 33(及固定於其上面之 Y 線性導件 38)。

Y 步進定盤 20 如圖 3 所示，包含一對 X 柱 21、以及複數個例如四個之連結構件 22 等。一對 X 柱 21 均由延伸於 X 軸方向之 YZ 平面為矩形(參照圖 4)之構件構成，配置成彼此平行。一對 X 柱 21 之間隔設定為與基板 P 之 Y 軸方向長度(尺寸)大致相同之尺寸，一對 X 柱 21 之 X 軸方向長度(尺寸)設定為能涵蓋基板 P 在 X 軸方向之移動範圍之程度。例如四個之連結構件 22，係在一對 X 柱 21 之長度方向之兩端部附近及長度方向之中間部分之兩處將一對 X 柱 21 彼此機械式連結。四個連結構件 22 均由延伸於 Y 軸方向之板狀構件構成。

於一對 X 柱 21 各自之下面，如圖 4 所示透過間隔件 28a 固定有複數個 Y 滑件 28。間隔件 28a 如圖 3 所示，相對一個 X 柱 21 與上述複數個 Y 線性導件 38 對應地設有例如四

個。Y 滑件 28 由 XZ 剖面為倒 U 字狀構件構成，包含未圖示之複數個球體等，以低摩擦滑動自如地卡合於 Y 線性導件 38。Y 滑件 28 如圖 4 所示，相對一個間隔件 28a 於 Y 軸方向分離設有例如兩個。如上述，Y 步進定盤 20 係於例如四個下柱架 33 上可於 Y 軸方向以既定行程移動自如地被搭載。

於一對 X 柱 21 各自之上面，如圖 3 所示固定有 X 導件 24。X 導件 24 如圖 4 所示，係由延伸於 X 軸方向之 YZ 剖面為矩形之構件構成，藉由例如石材(或陶瓷等)形成，其上面之平面度被加工成非常高。

返回圖 2，一對底座定盤 40 之一方，透過既定空隙(間隙／隙縫)(對下柱架 33 以非接觸狀態)插入於配置在定點載台架台 35 之 +X 側之一對下柱架 33 之間，另一方則透過既定空隙(對下柱架 33 以非接觸狀態)插入於配置在定點載台架台 35 之 -X 側之一對下柱架 33 之間。前述之裝置本體 30 與一對底座定盤 40 雖均設置於地 11 上，但由於裝置本體 30 藉由防振裝置 34 相對地 11 在振動上分離，因此裝置本體 30 與一對底座定盤 40 係彼此在振動上分離。由於一對底座定盤 40 除了配置相異以外其他均為實質相同之構成，因此以下僅針對 +X 側之底座定盤 40 作說明。

由圖 5 及圖 6 可知，底座定盤 40 係由在俯視下以 Y 軸方向為長度方向之長方體狀構件構成，透過架台 42(圖 5 中未圖示。參照圖 6)設置於地 11 上。於底座定盤 40 上面之 +X 側及 -X 側之端部附近，如圖 5 所示分別彼此平行地固定

有延伸於 Y 軸方向之 Y 線性導件 44。又，於底座定盤 40 之上面中央部固定有 Y 固定子 48。Y 固定子 48，在此處具有包含於 Y 軸方向以既定間隔排列之複數個磁石之磁石單元。此外，一對底座定盤 40 及／或架台 42 只要不接觸裝置本體 30，則彼此連結亦可。又，亦可將架台 42 透過未圖示之防振裝置設置於地 11 上。

Y 步進導件 50，如圖 6 所示搭載於一對底座定盤 40 上。Y 步進導件 50，如圖 5 所示包含一對 X 柱 51、複數個例如四個之連結構件 52、一對空氣懸浮裝置用底座 53、複數個空氣懸浮裝置 59、以及一對 X 托架 70 等。

一對 X 柱 51 均由延伸於 X 軸方向之 YZ 剖面矩形之中空(參照圖 6)之構件構成。四個連結構件 52，係在一對 X 柱 51 之長度方向之兩端部附近及長度方向之中間部分之兩處將一對 X 柱 51 彼此機械式連結。四個連結構件 52 均由延伸於 Y 軸方向之板狀構件構成，如圖 1 所示，於其+Y 側之端部附近之上面上搭載有+Y 側之 X 柱 51，於其-Y 側之端部附近之上面上搭載有-Y 側之 X 柱 51。又，如圖 1 所示，複數個連結構件 52 各自之下面之 Z 位置設定為較下柱架 33 上面之 Z 位置高(+Z 側)，Y 步進導件 50 與裝置本體 30 成為非接觸(Y 步進導件 50 通過下柱架 33 之上方)。

於一對 X 柱 51 各自之下面，如圖 6 所示透過間隔件 54a 固定有複數個 Y 滑件 54。如圖 5 所示，間隔件 54a 相對一個 X 柱 51 與上述複數個 Y 線性導件 44 對應地設有例如四個。Y 滑件 54 由 XZ 剖面為倒 U 字狀構件構成，包含未圖

示之複數個球體等，以低摩擦滑動自如地卡合於 Y 線性導件 44。Y 滑件 54 如圖 6 所示，相對一個間隔件 54a 於 Y 軸方向分離設有例如兩個。如上述，Y 步進導件 50 係於一對底座定盤 40 上可於 Y 軸方向以既定行程移動自如地被搭載。

於一對 X 柱 51 各自之上面，如圖 5 所示彼此平行地固定有延伸於 X 軸方向之一對 X 線性導件 56。又，在一對 X 柱 51 各自之上面且係一對 X 線性導件 56 間之區域固定有 X 固定子 57。X 固定子 57，具有包含於 X 軸方向以既定間隔排列之複數個磁石之磁石單元。

一對空氣懸浮裝置用底座 53 均由在俯視下以 X 軸方向為長度方向之長方體狀(箱形)構件構成，在組裝有圖 2 所示之基板載台裝置 PST 之狀態下，分別配置於定點載台 80 之 +X 側及 -X 側。返回圖 5，於 +X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 之 +X 側側面、以及 -X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 之 -X 側側面，分別連接有由長方體狀(箱形)構件構成之連接構件 53a。又，於 +X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 之 -X 側側面、以及 -X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 之 +X 側側面，分別連接有由與 XY 平面平行之平板狀構件構成之連接構件 53b。+X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 透過連接構件 53a 及連接構件 53b 搭載於例如四個之連結構件 52 中之 +X 側之兩個連結構件 52 上。同樣地，-X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 透過連接構件 53a 及連接構件 53b 搭載於例如四個之連結構件 52 中之 -X 側之兩個連結構件 52 上。

如圖 6 所示，於空氣懸浮裝置用底座 53 下面之+Y 側及-Y 側端部附近，透過間隔件 55a 固定有 Y 滑件 55。Y 滑件 55 由 XZ 剖面為倒 U 字狀構件構成，包含未圖示之複數個球體等，以低摩擦滑動自如地卡合於 Y 線性導件 44。雖由於在圖 5 中於紙面深度方向重疊而未圖示，但 Y 滑件 55 係在一對空氣懸浮裝置用底座 53 各自之下面之+Y 側及-Y 側端部附近，與 Y 線性導件 44 對應地設有例如各兩個。

又，於一對空氣懸浮裝置用底座 53 各自之下面，在 Y 固定子 48 固定有隔著既定空隙(間隙／隙縫)對向之 Y 可動子 58(固定於-X 側之空氣懸浮裝置用底座 53 之 Y 可動子 58 係未圖示)。Y 可動子 58 具有包含未圖示線圈之線圈單元，與 Y 固定子 48 一起構成用以將 Y 步進導件 50 於 Y 軸方向以既定行程驅動之 Y 線性馬達。又，雖未圖示，但於底座定盤 40 固定有以 Y 軸方向為週期方向之 Y 線性標尺，於 Y 步進導件 50，固定有與 Y 線性標尺一起構成用以求出 Y 步進導件 50 之 Y 位置資訊之 Y 線性編碼器系統之 Y 編碼器讀頭。此外，Y 可動子 58 亦可不安裝於空氣懸浮裝置用底座 53 而安裝於 X 柱 51。

此處，在組合有圖 2 所示之 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 之狀態下，Y 步進定盤 20 之+X 側之 X 柱 21 插入於 Y 步進導件 50 之+Y 側 X 柱 51 與空氣懸浮裝置用底座 53 之間，Y 步進定盤 20 之-Y 側之 X 柱 21 插入於 Y 步進導件 50 之-Y 側 X 柱 51 與空氣懸浮裝置用底座 53 之間(參照圖 1)。

又，在組合有圖 2 所示之 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件

50 之狀態下，配置於上述 Y 步進定盤 20 之一對 X 柱 21 長度方向之中間部分之兩個連結構件 22，配置於連接構件 53b 之上方。又，Y 步進定盤 20 之 X 柱 21 配置於 Y 步進導件 50 之複數個連結構件 52 之上方(參照圖 1)。因此，Y 步進定盤 20(及支承 Y 步進定盤 20 之裝置本體 30)與 Y 步進導件 50(及支承 Y 步進導件 50 之一對底座定盤 40)，除了藉由後述之彎曲裝置 18 連接之部分以外，其他則彼此分離。

Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50，如圖 2 所示藉由複數個、例如四個之彎曲裝置 18 彼此機械式連結。例如四個彎曲裝置 18 中之兩個架設於 Y 步進定盤 20 之 +Y 側 X 柱 21 與 Y 步進導件 50 之連接構件 53a 之間。又，例如四個彎曲裝置 18 中之其他兩個架設於 Y 步進定盤 20 之 -Y 側 X 柱 51 與 Y 步進導件 50 之連接構件 53a 之間。此外，彎曲裝置 18 之數目及配置並不限於此，可適當變更。

例如四個彎曲裝置 18 之構成為實質相同。各彎曲裝置 18 包含與 XY 平行配置之厚度較薄之鋼板(例如板彈簧)，透過一對球接頭等之滑節裝置將 X 柱 21 與連接構件 53a 連接。彎曲裝置 18 藉由鋼板之 Y 軸方向之剛性，在 Y 軸方向將 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 以高剛性連結。因此，Y 步進定盤 20 藉由被 Y 步進導件 50 牽引，而與 Y 步進導件 50 一體地移動於 Y 軸方向。相對於此，彎曲裝置 18 由於藉由鋼板之柔軟性(或可撓性)及滑節裝置之作用，在除了 Y 軸方向以外之五自由度方向(X 軸、Z 軸、 θ_x 、 θ_y 、 θ_z 之各方向)不將 Y 步進定盤 20 拘束於 Y 步進導件 50，因此

在 Y 步進定盤 20 及 Y 步進導件 50 之相互間上述五自由度方向之振動難以傳達。此外，作為彎曲裝置 18，只要能確保 Y 軸方向之剛性且主要於 Z 軸方向具有柔軟性即可，因此可取代上述鋼板而使用金屬繩、剛性樹脂製之繩等。使用鋼板之彎曲裝置 18 之構成，例如揭示於美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書。

返回圖 5，於一對空氣懸浮裝置用底座 53 各自之上面，搭載有複數台例如十台之空氣懸浮裝置 59。例如十台之空氣懸浮裝置 59，除了配置相異以外，其餘均實質相同。例如十台之空氣懸浮裝置 59，藉由其上面形成以 X 軸方向為長度方向之俯視為長方形之大致平行於水平面之基板支承面。基板支承面之 X 軸方向長度(尺寸)、以及 Y 軸方向長度(尺寸)，如圖 2 所示，分別較基板 P 之 X 軸方向長度(尺寸)、以及 Y 軸方向長度(尺寸)短些許，但設定為能從下方支承基板 P 下面之大致整體。

空氣懸浮裝置 59，如圖 5 所示由延伸於 X 軸方向之長方體狀之構件構成。空氣懸浮裝置 59 於其上面(對向於基板 P 下面之面)具有多孔質構件，藉由從該多孔質構件所具有之複數個微細孔將加壓氣體(例如空氣)噴出於基板 P 下面，而使基板 P 懸浮。加壓氣體，亦可從外部被供應至空氣懸浮裝置 59，亦可由空氣懸浮裝置 59(或空氣懸浮裝置用底座 53)內藏有送風裝置等。又，噴出加壓氣體之孔亦可係藉由機械式加工而形成者。複數個空氣懸浮裝置 59 對基板 P 之懸浮量(空氣懸浮裝置 59 之上面與基板 P 之下面之距

離)，設定為例如數十微米～數千微米程度。

一對 X 托架 70 中之一方搭載於 +Y 側之 X 柱 51 上，另一方搭載於 -Y 側之 X 柱 51 上。一對 X 托架 70 均由與 XY 平面平行配置之以 X 軸方向為長度方向之俯視為長方形之板狀構件構成，如圖 6 所示，於其下面之四角部附近固定有 X 滑件 76 (四個滑件中之兩個隱藏於其他兩個之紙面深側)。X 滑件 76 由 YZ 剖面為倒 U 字狀構件構成，包含未圖示之複數個球體等，以低摩擦滑動自如地卡合於 X 線性導件 56。

又，於一對 X 托架 70 各自之下面，在 X 固定子 57 固定有隔著既定空隙 (間隙 / 隙縫) 對向之 X 可動子 77。X 可動子 77 具有包含未圖示之線圈之線圈單元，與 X 固定子 57 一起構成用以將 X 托架 70 於 X 軸方向以既定行程驅動之 X 線性馬達。此外，雖未圖示，但於一對 X 柱 51 分別固定有以 X 軸方向為週期方向之 X 線性標尺，於一對 X 托架 70，分別固定有與上述 X 線性標尺一起構成用以求出 X 托架 70 之 X 位置資訊之 X 線性編碼器系統之 X 編碼器讀頭。一對 X 托架 70，藉由未圖示之主控制裝置，根據 X 線性編碼器系統之測量值分別透過 X 線性馬達被同步驅動。

如圖 7(A) 所示，基板支承構件 60 由在俯視下為矩形之框狀構件構成。基板支承構件 60 包含一對 X 支承構件 61 與將一對 X 支承構件 61 一體連結之一對連結構件 62。一對 X 支承構件 61 分別由延伸於 X 軸方向之 YZ 剖面為矩形 (參照圖 7(B)) 之棒狀構件構成，於 Y 軸方向以既定間隔 (較基

板 P 之 Y 軸方向之尺寸短些許之間隔)彼此平行配置。一對 X 支承構件 61 各自之長度方向尺寸，設定為較基板 P 之 X 軸方向之尺寸長些許。基板 P 之 +Y 側及 -Y 側之端部附近被一對 X 支承構件 61 由下方支承。

於一對 X 支承構件 61 各自之上面具有吸附墊 63。一對 X 支承構件 61 係使用吸附墊 63 從下方藉由例如真空吸附而吸附保持基板 P 之 Y 軸方向之兩端部附近。一對連結構件 62 分別由以 Y 軸方向為長度方向之 XZ 剖面為矩形之棒狀構件構成。一對連結構件 62 之一方在一對 X 支承構件 61 之 +X 側端部附近載置於一對 X 支承構件 61 之上面，另一方則在一對 X 支承構件 61 之 -X 側端部附近載置於一對 X 支承構件 61 之上面。於 -Y 側之 X 支承構件 61 上面安裝有具有與 Y 軸正交之反射面之 Y 移動鏡 68y(棒反射鏡)。又，於 -X 側之連結構件 62 上面安裝有具有與 X 軸正交之反射面之 X 移動鏡 68x(棒反射鏡)。

如圖 2 所示，一對 X 支承構件 61 在 Y 軸方向之間隔，與 Y 步進定盤 20 之一對 X 導件 24 之間隔對應。於一對 X 支承構件 61 各自之下面，如圖 7(B)所示安裝有其軸承面對向於 X 導件 24(參照圖 4)之上面之空氣軸承 64。基板支承構件 60 藉由空氣軸承 64 之作用而被懸浮支承於一對 X 導件 24 上(參照圖 1)，Y 步進定盤 20 發揮在基板支承構件 60 移動於 X 軸方向時之定盤之功能。

基板支承構件 60，如圖 2 所示，藉由兩個 X 音圈馬達 29x 及兩個 Y 音圈馬達 29y 被相對一對 X 托架 70 微幅驅動

於 X 軸、Y 軸、以及 θz 方向。兩個 X 音圈馬達 29x 之一方及兩個 Y 音圈馬達 29y 之一方配置於基板支承構件 60 之 -Y 側，兩個 X 音圈馬達 29x 之另一方及兩個 Y 音圈馬達 29y 之另一方配置於基板支承構件 60 之 +Y 側。一方及另一方之 X 音圈馬達 29x 配置於彼此相對併合有基板支承構件 60 與基板 P 之系統之重心位置 CG 成為點對稱之位置，一方及另一方之 Y 音圈馬達 29y 配置於彼此相對上述重心位置 CG 成為點對稱之位置。

如圖 2 所示，X 音圈馬達 29x 包含透過支承構件 78 固定於 X 托架 70 上面之 X 固定子 79x(參照圖 5 及圖 6)與固定於 X 支承構件 61 側面之 X 可動子 69x(參照圖 7(A)及圖 7(B))。又，Y 音圈馬達 29y 包含透過支承構件 78 固定於 X 托架 70 上面之 Y 固定子 79y(參照圖 5 及圖 6)與固定於 X 支承構件 61 側面之 Y 可動子 69y(參照圖 7(A)及圖 7(B))。X 固定子 79x、Y 固定子 79y 分別具有例如包含線圈之線圈單元，X 可動子 69x、Y 可動子 69y 分別具有例如包含永久磁石之磁石單元。

基板支承構件 60，在一對 X 托架 70 分別被以既定行程驅動於 X 軸方向時，係藉由兩個 X 音圈馬達 29x 相對一對 X 托架 70 被同步驅動(以與一對 X 托架 70 相同方向、相同速度驅動)。藉此，一對 X 托架 70 與基板支承構件 60 一體移動於 X 軸方向。又，基板支承構件 60 在 Y 步進導件 50 被以既定行程驅動於 Y 軸方向時，係藉由兩個 Y 音圈馬達 29y 相對一對 X 托架 70 被同步驅動(以與一對 X 托架 70 相

同方向、相同速度驅動)。藉此，Y 步進導件 50(及 Y 步進定盤 20)與基板支承構件 60 一體移動於 Y 軸方向。又，基板支承構件 60 在與一對 X 托架 70 一起以長行程移動於 X 軸方向時，係藉由兩個 X 音圈馬達 29x(或兩個 Y 音圈馬達 29y)之推力差，繞與通過重心位置 CG 之 Z 軸平行之軸線之方向(θ_z 方向)被適當微幅驅動。

基板支承構件 60 在 XY 平面內之位置資訊，如圖 2 所示藉由包含 X 干涉儀 66x 及 Y 干涉儀 66y 之基板干涉儀系統求出。X 干涉儀 66x 透過干涉儀支承構件 36 固定於一對橫柱架 32。Y 干涉儀 66y 固定於-Y 側之橫柱架 32。X 干涉儀 66x 以未圖示之分束器將來自未圖示之光源之光分割，將該分割光作為一對與 X 軸平行之 X 測距光照射於 X 移動鏡 68x，且作為參照光照射於安裝於投影光學系統 PL(參照圖 1。或者能視為與投影光學系統 PL 一體之構件)之固定鏡(未圖示)，使上述 X 測距光之來自 X 移動鏡 68x 之反射光及參照光之來自固定鏡之反射光再度重疊而射入未圖示之受光元件，根據該光之干涉求出以固定鏡之反射面之 X 位置為基準之 X 移動鏡 68x 之反射面之位置(亦即，基板支承構件 60 之 X 軸方向之移動量)。

Y 干涉儀 66y 亦同樣地，將一對與 Y 軸平行之 Y 測距光照射於 Y 移動鏡 68y，且將參照光照射於未圖示之固定鏡，根據該等之反射光求出基板支承構件 60 之 Y 軸方向之移動量。此處，係將一對 Y 測距光之間隔，設定為在基板支承構件 60 在 X 軸方向之可移動範圍內，從 Y 干涉儀 66y

照射之 Y 測距光之至少一方隨時照射於 Y 移動鏡 68y(參照圖 9(A)~圖 10(B))。又，係將一對 X 測距光之間隔，設定為在基板支承構件 60 在 Y 軸方向之可移動範圍內，從 X 干涉儀 66x 照射之一對 X 測距光隨時照射於 X 移動鏡 68x，基板支承構件 60、亦即基板 P 之 θz 方向之位置資訊係藉由 X 干涉儀 66x 求出。

定點載台 80，如圖 3 所示搭載於定點載台架台 35 上，如圖 2 所示，在組合有 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 之狀態下配置於一對空氣懸浮裝置用底座 53 之間。此外，圖 4 中，為了避免圖式過於複雜，係省略了定點載台 80 之圖示。定點載台 80，如圖 8 所示具備搭載於定點載台架台 35 上之重量抵銷裝置 81、從下方被重量抵銷裝置 81 支承之空氣夾頭裝置 88、將空氣夾頭裝置 88 驅動於 θx 、 θy 、以及 Z 軸之三自由度方向之 Z 音圈馬達 95 等。

此處，一對 X 柱 51 間之尺寸(及／或重量抵銷裝置 81 之外形尺寸)被設定為在 Y 步進導件 50(參照圖 2)以既定行程移動於 Y 軸方向時，一對 X 柱 51 與定點載台 80 不接觸。

重量抵銷裝置 81 具備固定於定點載台架台 35 之筐體 82、收容於筐體 82 內之可伸縮於 Z 軸方向之壓縮線圈彈簧 83、以及搭載於壓縮線圈彈簧 83 上之 Z 滑件 84 等。筐體 82 由 +Z 側開口之有底筒狀之構件構成。Z 滑件 84 由延伸於 Z 軸之筒狀構件構成，透過平行板彈簧裝置 85(包含在 Z 軸方向分離配置之與 XY 平面平行之一對板彈簧)連接於筐體 82 之內壁面。平行板彈簧裝置 85 配置於 Z 滑件 84 之 +X 側、

-X 側、+Y 側、以及 -Y 側(+Y 側及 -Y 側之平行板彈簧裝置 85 未圖示)。Z 滑件 84 藉由平行板彈簧裝置 85 所具有之板彈簧之剛性(拉伸剛性)而被限制相對筐體 82 之往與 XY 平面平行之方向之相對移動，相對於此，於 Z 軸方向則可藉由板彈簧之可撓性相對筐體 82 以微幅行程相對移動。Z 滑件 84 之上端部(+Z 側之端部)從筐體 82 之+Z 側端部往上方突出，而從下方支承空氣夾頭裝置 88。又，於 Z 滑件 84 之上端面形成有半球狀之凹部 84a。

重量抵銷裝置 81 藉由壓縮線圈彈簧 83 之彈性力(重力方向往上(+Z 方向)之力)，抵銷基板 P、Z 滑件 84、空氣夾頭裝置 88 等之重量(重力加速度所導致之向下(-Z 方向)之力)，而減低對複數個 Z 音圈馬達 95 之負荷。此外，亦可取代壓縮線圈彈簧 83，而如例如美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書所揭示之重量抵銷裝置，使用空氣彈簧等能控制載重之構件來抵銷空氣夾頭裝置 88 等之重量。又，平行板彈簧裝置 85 只要是於上下方向有一組以上，則幾組均可。

空氣夾頭裝置 88 配置於重量抵銷裝置 81 上方(+Z 側)。空氣夾頭裝置 88 具有底座構件 89、固定於底座構件 89 上之真空預負荷空氣軸承 90、分別配置於真空預負荷空氣軸承 90 之+X 側、-X 側之一對空氣懸浮裝置 91。

底座構件 89 由與 XY 平面平行配置之板狀構件構成。於底座構件 89 下面中央固定有具有半球面狀軸承面之球面空氣軸承 92。球面空氣軸承 92 插入於形成在 Z 滑件 84 之

凹部 84a。藉此，空氣夾頭裝置 88 相對 XY 平面擺動自如(旋轉自如於 θ_x 及 θ_y 方向)地支承於 Z 滑件 84。此外，作為將空氣夾頭裝置 88 支承成相對 XY 平面擺動自如之裝置，可係例如美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書所揭示之使用複數個空氣軸承之擬似球面軸承裝置，亦可使用彈性鉸鏈裝置。

真空預負荷空氣軸承 90，如圖 3 所示由俯視下為以 Y 軸方向為長度方向之長方形板狀構件構成，其面積設定為較曝光區域 IA 之面積廣些許。真空預負荷空氣軸承 90 於其上面具有氣體噴出孔及氣體吸引孔，從氣體噴出孔將加壓氣體(例如空氣)往基板 P(參照圖 2)之下面噴出，且從氣體吸引孔吸引與基板 P 之間之氣體。真空預負荷空氣軸承 90 藉由往基板 P 下面噴出之氣體之壓力和與基板 P 之間之負壓之平衡，於其上面與基板 P 下面之間形成高剛性之氣體膜，而將基板 P 隔著大致一定之空隙(間隙/隙縫)以非接觸方式吸附保持。以真空預負荷空氣軸承 90 之上面(基板保持面)與基板 P 下面之間之距離成為例如數微米～數十微米程度之方式，設定所噴出之氣體之流量或壓力、及吸引之氣體之流量或壓力。

此處，真空預負荷空氣軸承 90 配置於緊鄰投影光學系統 PL(參照圖 1)之下方(-Z 側)，吸附保持位於緊鄰投影光學系統 PL 下方之基板 P 之與曝光區域 IA 對應之部位(被曝光部位)。由於真空預負荷空氣軸承 90 對基板 P 施加所謂預負荷，因此能提高於與基板 P 之間形成之氣體膜之剛性，假

使基板 P 產生扭曲或翹曲，亦能將基板 P 中位於緊鄰投影光學系統 PL 下方之被曝光位置之形狀確實地沿真空預負荷空氣軸承 90 上面矯正。又，真空預負荷空氣軸承 90 由於不拘束基板 P 在 XY 平面內之位置，因此即使係基板 P 被真空預負荷空氣軸承 90 吸附保持被曝光部位之狀態，亦能相對照明光 IL(參照圖 1)沿 XY 平面移動。此種非接觸式空氣夾頭裝置(真空預負荷空氣軸承)，例如揭示於美國發明專利第 7,607,647 號說明書等。此外，從真空預負荷空氣軸承 90 噴出之加壓氣體亦可由外部供應，亦可由真空預負荷空氣軸承 90 內藏有送風裝置等。又，吸引真空預負荷空氣軸承 90 上面與基板 P 下面之間之氣體之吸引裝置(真空裝置)亦同樣地，亦可設於真空預負荷空氣軸承 90 外部，亦可由真空預負荷空氣軸承 90 內藏。又，氣體噴出孔及氣體吸引孔，亦可係機械式加工而形成者，亦可使用多孔質材料。又，作為真空預負荷之方法，亦可不進行氣體吸引，而僅使用正壓氣體(例如貝努里夾頭裝置)使負壓產生。

一對空氣懸浮裝置 91 均與上述空氣懸浮裝置 59 同樣地，藉由從其上面對基板 P(參照圖 2)之下面噴出加壓氣體(例如空氣)來使基板 P 懸浮。一對空氣懸浮裝置 91 上面之 Z 位置被設定為與真空預負荷空氣軸承 90 上面之 Z 位置大致相同。又，真空預負荷空氣軸承 90 及一對空氣懸浮裝置 91 上面之 Z 位置，設定為較複數個空氣懸浮裝置 59 上面之 Z 位置高些許。因此，上述複數個空氣懸浮裝置 59，係使用能使基板 P 較一對空氣懸浮裝置 91 更高地懸浮之高懸浮

類型之裝置。此外，一對空氣懸浮裝置 91 亦可不僅對基板 P 噴出加壓氣體，而與真空預負荷空氣軸承 90 同樣地吸引其上面與基板 P 間之空氣。此情形下，最好係將吸引壓設定為較真空預負荷空氣軸承 90 之預負荷弱之負荷。

複數個 Z 音圈馬達 95 之各個，如圖 8 所示包含固定於地 11 上所設置之底座框架 98 之 Z 固定子 95a 與固定於底座構件 89 之 Z 可動子 95b。Z 音圈馬達 95 例如配置於重量抵銷裝置 81 之 +X 側、-X 側、+Y 側、以及 -Y 側(+Y 側及 -Y 側之 Z 音圈馬達 95 係未圖示)，能將空氣夾頭裝置 88 以微幅行程驅動於 θ_x 、 θ_y 、以及 Z 軸之三自由度方向。此外，複數個 Z 音圈馬達 95 只要配置於至少不位於同一直線上之三處即可。

底座框架 98 包含分別插通形成於定點載台架台 35 之複數個貫通孔 35a 之複數支(例如與 Z 音圈馬達 95 對應而有四支)腳部 98a、以及被該複數支腳部 98a 從下方支承之本體部 98b。本體部 98b，由俯視為圓環狀之板狀構件構成，於形成於其中央部之開口部 98c 內插入有上述重量抵銷裝置 81。複數支腳部 98a 均與定點載台架台 35 為非接觸狀態，而於振動上分離。因此，使用複數個 Z 音圈馬達 95 驅動空氣夾頭裝置 88 時之反作用力不會傳遞至重量抵銷裝置 81。

被複數個 Z 音圈馬達 95 驅動之空氣夾頭裝置 88 在三自由度方向之位置資訊，係使用固定於定點載台架台 35 之複數個、本實施形態中為例如四個 Z 感測器 96 求出。Z 感

測器 96 分別於重量抵銷裝置 81 之 +X 側、-X 側、+Y 側、-Y 側各設有一個(+Y 側及 -Y 側之 Z 感測器未圖示)。Z 感測器 96 係使用固定於空氣夾頭裝置 88 之底座構件 89 下面之標的部 97 求出定點載台架台 35(底座框架 98 之本體部 98b)與底座構件 89 之 Z 軸方向之距離之變化。未圖示之主控制裝置，係根據四個 Z 感測器 96 之輸出隨時求出空氣夾頭裝置 88 在 Z 軸、 θx 及 θy 方向之位置資訊，根據其測量值藉由適當控制四個 Z 音圈馬達 95 來控制空氣夾頭裝置 88 之位置。由於複數個 Z 感測器 96 及標的部 97 配置於複數個 Z 音圈馬達 95 附近，因此能進行高速且高回應之控制。此外，Z 感測器 96 與標的部 97 之配置亦可相反。

此處，空氣夾頭裝置 88 之最終位置，被控制為通過真空預負荷空氣軸承 90 上方之基板 P 之上面隨時位於投影光學系統 PL 之焦深內。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(自動聚焦感測器)監測基板 P 上面之位置(面位置)，一邊將空氣夾頭裝置 88 驅動控制(自動聚焦控制)成該基板 P 上面隨時位於投影光學系統 PL 之焦深內(投影光學系統 PL 隨時對焦於基板 P 上面)。此外，由於 Z 感測器 96 只要能求出空氣夾頭裝置 88 在 Z 軸、 θx 及 θy 方向之位置資訊即可，因此只要設於例如不位於同一直線上之三處，三個亦可。

以上述方式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 裝載於基板支承構件 60 上。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。

此處，根據圖 9(A)～圖 10(B)說明上述曝光動作時之基板載台裝置 PST 之動作一例。此外，以下雖說明於一片基板上設定有四個照射區域之情形(所謂取四面之情形)，但設定於一片基板 P 上之照射區域之數目及配置可適當變更。

曝光處理，例如圖 9(A)所示，係依照設定於基板 P 之 -Y 側且 -X 側之第 1 照射區域 S1、設定於基板 P 之 +Y 側且 -X 側之第 2 照射區域 S2、設定於基板 P 之 +Y 側且 +X 側之第 3 照射區域 S3、設定於基板 P 之 -Y 側且 +X 側之第 4 照射區域 S4 之順序進行。基板載台裝置 PST 中，如圖 9(A)所示，根據 X 干涉儀 66x 及 Y 干涉儀 66y 之輸出將基板支承構件 60 在 XY 平面內之位置控制成第 1 照射區域 S1 位於曝光區域 IA 之 +X 側。

此後，如圖 9(B)所示，相對照明光 IL(參照圖 1)將基板支承構件 60 根據一對 X 干涉儀 66x 之輸出於 -X 方向以既定之一定速度驅動(參照圖 9(B)之箭頭)，藉此，於基板 P 上之第 1 照射區域 S1 轉印光罩圖案。在對第 1 照射區域 S1 之曝光處理結束後，如圖 10(A)所示，根據 Y 干涉儀 66y 之輸出將基板支承構件 60 之位置控制成第 2 照射區域 S2 之 +X 側端部位於較曝光區域 IA(圖 10(A)中未圖示。參照圖 2)略靠 -X 側處。

其次，如圖 10(B)所示，相對照明光 IL(參照圖 1)將基

板支承構件 60 根據 X 干涉儀 66x 之輸出於 +X 方向以既定之一定速度驅動(參照圖 10(B)之箭頭)，藉此，於基板 P 上之第 2 照射區域 S2 轉印光罩圖案。此後，雖未圖示，但根據 X 干涉儀 66x 之輸出將基板支承構件 60 在 XY 平面內之位置控制成第 3 照射區域 S3(參照圖 9(A))之 -X 側端部位於較曝光區域 IA 略靠 +X 側處，並藉由相對照明光 IL(參照圖 1)將基板支承構件 60 根據一對 X 干涉儀 66x 之輸出於 -X 方向以既定之一定速度驅動，於基板 P 上之第 3 照射區域 S3 轉印光罩圖案。其次，根據 Y 干涉儀 66y 之輸出將基板支承構件 60 在 XY 平面內之位置控制成第 4 照射區域 S4(參照圖 9(A))之 +X 側端部位於較曝光區域 IA 略靠 -X 側處，並藉由相對照明光 IL(參照圖 1)將基板支承構件 60 根據 X 干涉儀 66x 之輸出於 +X 方向以既定之一定速度驅動，於基板 P 上之第 4 照射區域 S4 轉印光罩圖案。

主控制裝置在進行上述步進掃描方式之曝光動作中，係測量基板 P 表面之被曝光部位之面位置資訊。接著，主控制裝置根據其測量值控制空氣夾頭裝置 88 所具有之真空預負荷空氣軸承 90 之 Z 軸、 θx 及 θy 方向各自之位置(面位置)，以定位成基板 P 表面中位於緊鄰投影光學系統 PL 下方之被曝光部位之面位置位於投影光學系統 PL 之焦深內。藉此，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。又，基板 P 中與曝光區域 IA 對應之部分以外之區域之

大部分係被複數空氣懸浮裝置 59 懸浮支承。是以，抑制因基板 P 之自重導致之彎曲。

如上述，第 1 實施形態之液晶曝光裝置 10 所具有之基板載台裝置 PST，由於係集中控制基板表面中與曝光區域對應之位置之面位置，因此例如與如美國發明專利申請公開第 2010/0018950 號說明書所揭示之載台裝置，將具有與基板 P 相同程度之面積之基板保持具(亦即基板 P 整體)往 Z 軸方向及傾斜方向分別驅動之情形相較，可大幅減低其重量。

又，基板支承構件 60 由於係僅保持基板 P 端部之構成，因此假使基板 P 大型化，用以驅動基板支承構件 60 之 X 線性馬達只要係輸出小者即可，而能減低運轉成本。又，電源設備等基礎設備之整備亦容易。又，由於 X 線性馬達之輸出小即可，因此亦能減低期初成本。又，由於 X 線性馬達之輸出(推力)較小，因此驅動反作用力給予裝置整體之影響(因振動而對曝光精度之影響)亦較少。又，與習知之上述基板載台裝置相較，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，因此輸送亦容易。此外，包含複數個空氣懸浮裝置 59 在內，Y 步進導件 50 雖較基板支承構件 60 大型，但基板 P 之 Z 軸方向之定位係由定點載台 80 進行，空氣懸浮裝置 59 本身僅使基板 P 懸浮，因此不要求剛性，而能使用較輕量者。

又，由於基板支承構件 60 移動於 X 軸方向時發揮定盤(導引構件)功能之 Y 步進定盤 20 與包含用以將基板支承構

件 60 誘導於 X 軸方向之一對 X 托架 70 之 Y 步進導件 50 係透過彎曲裝置 18 於 Y 軸方向以外之五自由度方向在振動上分離，因此使用 X 線性馬達驅動一對 X 托架 70 各自時，作用於 Y 步進導件 50 之 X 軸方向之驅動反作用力及伴隨於其之振動等不會傳達至 Y 步進定盤 20。因此，能在 X 軸方向以高精度定位基板支承構件 60。

又，由於藉複數個空氣懸浮裝置 59 之基板 P 之懸浮量設定為例如設定為數十微米～數千微米程度(亦即懸浮量較定點載台 80 大)，因此假使基板 P 產生撓曲或空氣懸浮裝置 59 之設置位置偏移，亦防止基板 P 與空氣懸浮裝置 59 之接觸。又，由於從複數個空氣懸浮裝置 59 噴出之加壓氣體之剛性較低，因此使用定點載台 80 進行基板 P 之面位置控制時之 Z 音圈馬達 95 之負荷較小。

又，由於支承基板 P 之基板支承構件 60 為簡單之構成，因此能使重量較輕。又，驅動基板支承構件 60 時之反作用力雖會傳達至 Y 步進導件 50，但由於 Y 步進導件 50 與裝置本體 30(參照圖 1)除了彎曲裝置 18 以外並未連結，因此即使產生因驅動反作用力導致之裝置振動(裝置本體 30 之搖動或振動激發之共振現象等)，對曝光精度造成影響之可能性亦小。

又，由於 Y 步進導件 50 重量較基板支承構件 60 重，因此其驅動反作用力亦較驅動基板支承構件 60 時大，但由於 Y 步進導件 50 除了彎曲裝置 18 以外並未連結於裝置本體 30(參照圖 1)，因此因該驅動反作用力導致之上述裝置振

動對曝光精度造成影響之可能性亦小。

又，由於藉由除了 Y 軸方向以外剛性較低之彎曲裝置 18 連結 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 (將彼此於除了 Y 軸方向以外不拘束之狀態連結)，因此假使將 Y 步進定盤 20 導引於 Y 軸方向之 Y 線性導件 38 與將 Y 步進導件 50 導引於 Y 軸方向之 Y 線性導件 44 之平行度降低，亦能將因其平行度降低而作用於 Y 步進定盤 20 或 Y 步進導件 50 之負荷釋放。

《第 2 實施形態》

其次根據圖 11 及圖 12 說明第 2 實施形態之基板載台裝置 PSTa。第 2 實施形態之基板載台裝置 PSTa 與上述第 1 實施形態相較，Y 步進定盤 20 之驅動方向不同。此外，針對本第 2 實施形態 (及後述之其他實施形態) 中具有與上述第 1 實施形態之基板載台裝置 PST (參照圖 2) 相同構成及功能之構件，使用與上述第 1 實施形態相同之符號，省略其說明。

相較於上述第 1 實施形態中，Y 步進定盤 20 係透過複數個彎曲裝置 18 (參照圖 2) 被 Y 步進導件 50 牽引，本第 2 實施形態中，Y 步進定盤 20 係藉由透過固定於 Y 步進導件 50 之複數個推件裝置 118 被按壓於 Y 步進導件 50，而與 Y 步進導件 50 一起移動於 Y 軸方向。

推件裝置 118，如圖 11 所示於一對空氣懸浮裝置用底座 53 各自之 +Y 側側面及 -Y 側側面各固定有一個。推件裝置 118 包含鋼球 (或藉由陶瓷形成之球體等硬度高之構

件)，如圖 12 所示，該鋼球隔著既定之空隙(間隙／隙縫)對向於 Y 步進定盤 20 之 X 柱 21 之內側面(+X 側之 X 柱 21 之-X 側之面、-X 側之 X 柱 21 之+X 側之面)。此外，推件裝置 118 之數目及配置並不限於此，可適當變更。

基板載台裝置 PSTa 中，在藉由 Y 線性馬達在一對底座定盤 40 上將 Y 步進導件 50 驅動於 Y 軸方向(+Y 方向或-Y 方向)後，固定於空氣懸浮裝置用底座 53 側面(+Y 側側面或-Y 側側面)之推件裝置 118 抵接於 Y 步進導件 50 之 X 柱 21。接著，Y 步進定盤 20 藉由透過推件裝置 118 按壓於 Y 步進導件 50，而與該 Y 步進導件 50 一體移動於 Y 軸方向。又，在使 Y 步進定盤 20 於 Y 軸方向移動至所欲位置後，Y 步進導件 50 被往與上述定位時之驅動方向相反之方向微幅驅動，而使推件裝置 118 從 Y 步進定盤 20 之 X 柱 21 離開。

在此狀態下，由於 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 完全分離，因此防止例如因驅動一對 X 托架 70 時之反作用力而產生之振動等傳達至 Y 步進定盤 20。因此，在曝光動作中一邊將基板支承構件 60 以長行程驅動於 X 軸方向，一邊使用一對 Y 音圈馬達 29y 將基板支承構件 60 驅動於 Y 軸方向(或 θz 方向)時因作用於 Y 步進導件 50 之 Y 軸方向之反作用力而產生之振動等不會傳達至 Y 步進定盤 20。此外，亦可於推件裝置 118 設置使鋼球微幅驅動於 Y 軸方向之 Y 致動器，而在上述 Y 步進定盤 20 之移動後，僅使鋼球從 Y 步進定盤 20 離開。此情形下，不須使 Y 步進導件 50 整體移動。

《第 3 實施形態》

其次根據圖 13 及圖 14 說明第 3 實施形態之基板載台裝置 PSTb。第 3 實施形態之基板載台裝置 PSTb 與上述第 1 實施形態相較，Y 步進定盤 20 之驅動方向不同。第 3 實施形態之基板載台裝置 PSTb 中，Y 步進定盤 20 藉由透過安裝於 Y 步進導件 50 之複數個空氣軸承 218a 所形成之氣體膜而被按壓於 Y 步進導件 50，而與 Y 步進導件 50 一起移動於 Y 軸方向。

空氣軸承 218a，如圖 13 所示分別安裝於一對連結構件 53a 之 +Y 側之側面及 -Y 側之側面。空氣軸承 218a 包含將加壓氣體(例如空氣)從軸承面噴出之墊構件與將該墊構件可擺動地(可往 θ_x 、 θ_z 方向旋轉微小角度)支承之球接頭等。於 Y 步進定盤 20 之 X 柱 21 之內側面固定有由平行於 XY 平面之板狀構件構成且透過既定空隙(間隙／隙縫)對向於墊構件之軸承面之對向構件 218b。此外，空氣軸承 218a 及對向構件 218b 之數目及配置不限於此，亦可適當變更，例如空氣軸承 218a 安裝於 Y 步進定盤 20，對向構件 218b 安裝於 Y 步進導件 50。

基板載台裝置 PSTb 中，在 Y 步進導件 50 藉由 Y 線性馬達在一對底座定盤 40 上被驅動於 Y 軸方向後，即藉由從空氣軸承 218a 噴出之氣體之靜壓(形成於空氣軸承 218a 之軸承面與對向構件 218b 之間之氣體膜之剛性)，Y 步進定盤 20 以非接觸狀態被按壓於 Y 步進導件 50，而與該 Y 步進導件 50 一體地移動於 Y 軸方向。因此，Y 步進定盤 20 與 Y

步進導件 50 於 Y 軸方向以外之五自由度方向在振動上分離，而與第 1 實施形態同樣地，防止例如因驅動一對 X 托架 70 時之反作用力而產生之振動等傳達至 Y 步進定盤 20。又，與上述第 1 實施形態不同，由於 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 係非接觸，因此能於 Y 軸方向以外之五自由度方向確實地使 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 在振動上分離。又，如上述第 2 實施形態，由於無反覆接觸及分離之構件，因此能抑制衝撞之產生或產生灰塵。

《第 4 實施形態》

其次根據圖 15 及圖 16 說明第 4 實施形態之基板載台裝置 PSTc。第 4 實施形態之基板載台裝置 PSTc 與上述第 1 實施形態相較，Y 步進定盤 20 之驅動方向不同。第 4 實施形態之基板載台裝置 PSTc 中，Y 步進定盤 20 藉由 Y 線性馬達(由透過間隔件 318a 固定於 X 柱 21 下面之 Y 可動子 318b(圖 15 中未圖示，參照圖 16)與固定於底座定盤 40 之 Y 固定子 48 構成)而與 Y 步進導件 50 獨立地被驅動於 Y 軸方向(不過，實際上 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 係同步被驅動於 Y 軸方向)。此外，圖 16 所示之基板載台裝置 PSTc 雖相當於圖 15 之 G-G 線剖面圖，但為了使基板載台裝置 PSTc 之構成容易理解，省略了最靠 +X 側(從 +X 側觀看時為最前方側)之下柱架 33(及固定於其上面之 Y 線性導件 38)之圖示。

Y 可動子 318b 具有包含未圖示線圈之線圈單元，相對一個 X 柱 21 於 X 軸方向分離分別設有兩個(參照圖 15)。Y

步進定盤 20 之位置資訊藉由包含固定於底座定盤 40 之 Y 標尺(與構成用以求出 Y 步進導件 50 位置資訊之 Y 線性編碼器系統之 Y 標尺共通)與固定於 Y 步進定盤 20 之 Y 編碼器讀頭(Y 標尺及 Y 編碼器讀頭均未圖示)之 Y 線性編碼器系統求出，根據該 Y 線性編碼器系統之測量值控制 Y 步進定盤 20 之 Y 位置。此外，基板載台裝置 PSTb 中，為了將 Y 步進定盤 20 驅動於 Y 軸方向，而將構成 Y 線性馬達之 Y 固定子 48 於 Y 軸方向之尺寸設定為較上述第 1～第 3 實施形態長，但為了說明方便而使用相同符號。

基板載台裝置 PSTc 中，與上述第 2 實施形態同樣地，由於 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 完全分離，因此防止例如因驅動一對 X 托架 70 時之反作用力而產生之振動等傳達至 Y 步進定盤 20。因此，在曝光動作中一邊將基板支承構件 60 以長行程驅動於 X 軸方向，一邊使用一對 Y 音圈馬達 29y 將基板支承構件 60 驅動於 Y 軸方向(或 θz 方向)時因作用於 Y 步進導件 50 之 Y 軸方向之反作用力而產生之振動等不會傳達至 Y 步進定盤 20。此外，相較於 Y 步進定盤 20 搭載於裝置本體 30 上，由於 Y 固定子 48 固定於底座定盤 40，而 Y 固定子 48 與 Y 可動子 318b 之間隔有可能變化，因此驅動 Y 步進定盤 20 之 Y 線性馬達最好使用無心線性馬達。

《第 5 實施形態》

其次根據圖 17 及圖 18 說明第 5 實施形態之基板載台裝置 PSTd。第 5 實施形態之基板載台裝置 PSTd 與上述第 1

實施形態相較，Y 步進定盤 20 之驅動方向不同。第 5 實施形態之基板載台裝置 PSTd 中，Y 步進定盤 20 藉由安裝於 Y 步進導件 50 之複數個永久磁石 418a 與安裝於 Y 步進定盤 20 之複數個永久磁石 418b 間所產生之斥力(反彈力)，而在無機械式接觸之狀態(非接觸)被按壓於 Y 步進導件 50，藉此與 Y 步進導件 50 一起移動於 Y 軸方向。

永久磁石 418a，如圖 17 所示於一對空氣懸浮裝置用底座 53 各自之 +Y 側側面及 -Y 側側面各固定有一個。又，永久磁石 418b，相對上述複數個永久磁石 418a 固定於 Y 步進定盤 20 之 X 柱 21 之內側面。又，永久磁石 418a 與永久磁石 418b 配置成彼此對向之對向面之磁極成為相同(S 極與 S 極、或 N 極與 N 極對向)。此外，永久磁石 418a 及永久磁石 418b 之數目及配置不限於此，可適當變更。

基板載台裝置 PSTd 中，Y 步進導件 50 被 Y 線性馬達在一對底座定盤 40 上驅動於 Y 軸方向後，藉由在彼此對向之永久磁石 418a 與永久磁石 418b 之間產生之磁力反彈力，而在於形成 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 之間形成有既定空隙(間隙／隙縫)之狀態下(無機械式接觸)，Y 步進定盤 20 被按壓於 Y 步進導件 50，而與該 Y 步進導件 50 一體移動於 Y 軸方向。第 5 實施形態之基板載台裝置 PSTd 中，除了有與上述第 3 實施形態所得之效果相同之效果以外，能在不供應加壓氣體或電氣等能量之情況下於 Y 步進定盤 20 與 Y 步進導件 50 之間形成既定空隙(間隙／隙縫)，而能使裝置構成簡單。又，亦無產生灰塵、振動傳達之可能性。

此外，包含基板載台裝置在內之液晶曝光裝置之構成不限於上述實施形態所記載者，亦可適當變更。例如，圖 19(A)所示，基板支承構件 60b 亦可使用能相對 X 支承構件 61b 微幅移動於 Z 軸方向之保持構件 161b 來吸附保持基板 P。保持構件 161b，係由延伸於 X 軸方向之棒狀構件構成，於其上面具有未圖示之吸附墊(真空吸引用之配管等係未圖示)。在保持構件 161b 下面之長度方向兩端部附近，安裝有分別往下方(-Z 側)突出之銷 162b。銷 162b 插入形成於 X 支承構件 61b 上面之凹部內，而從下方被支承於收容於該凹部內之壓縮線圈彈簧。藉此，保持構件 161b(亦即基板 P)能相對 X 支承構件 61b 移動於 Z 軸方向(上下方向)。如前所述，上述第 1~第 5 實施形態中，如圖 2 等所示，由於定點載台 80 搭載於裝置本體 30 一部分即定點載台架台 35，Y 步進導件 50 透過一對架台 42 搭載於底座定盤 40 上，因此基板支承構件 60b 之 Z 位置(基板支承構件 60b 平行地沿 XY 平面移動時之移動平面之 Z 位置)與空氣懸浮裝置 59 之 Z 位置雖有可能例如因防振裝置 34 之作用而變化，但圖 19(A)所示之基板支承構件 60b 由於不將基板 P 在 Z 軸方向拘束，因此假使基板支承構件 60b 之 Z 位置與定點載台 80 之 Z 位置偏移，基板 P 亦會依據空氣懸浮裝置 59 之 Z 位置而相對 X 支承構件 61b 移動(上下動)於 Z 軸方向，因此可抑制對基板 P 之 Z 軸方向之負荷。此外，亦可如圖 19(B)之基板支承構件 60c 所示，使用複數個平行板彈簧裝置 162c 使具有未圖示吸附墊之保持構件 161c 相對 X 支承構件 61b 微幅移動

於 Z 軸方向。

又，基板支承構件 60 雖係從下方吸附保持基板 P 之構成，但並不限於此，亦可藉由例如將基板 P 之端部往 Y 軸方向(從一方之 X 支承構件 61 側往另一方之 X 支承構件 61 側)按壓之按壓裝置保持基板。此情形下，能對基板 P 之大致全面進行曝光處理。

又，直進導引 Y 步進定盤 20、Y 步進導件 50 或 X 托架 70 之一軸導引裝置，亦可係包含由例如石材、陶瓷等形成之導引構件與複數個氣體靜壓軸承(空氣軸承)之非接觸一軸導引裝置。

又，作為驅動 Y 步進定盤 20、Y 步進導件 50 或 X 托架 70 之驅動裝置，亦可係組合有滾珠螺桿與旋轉馬達之進給裝置、組合有皮帶(或繩)與旋轉馬達之皮帶驅動裝置等。

又，基板支承構件 60 雖藉由從空氣軸承 64 噴出之加壓氣體而懸浮於 Y 步進定盤 20 上，但並不限於此，例如亦可使空氣軸承 64 具有吸引功能，吸引基板支承構件 60 與 X 導件 24 間之氣體而對基板支承構件 60 施以預負荷，而使基板支承構件 60 與 X 導件 24 間之空隙(間隙／隙縫)變窄，以提高基板支承構件 60 與 X 導件 24 間之氣體剛性。

又，基板支承構件 60 之位置資訊亦可使用線性編碼器系統求出。又，亦可使用線性編碼器系統獨立求出基板支承構件 60 所具有之 X 支承構件 61 各自之位置資訊，此情形下，亦可不將一對 X 支承構件 61 彼此機械式地連結(不需要連結構件 62)。

又，定點載台 80(參照圖 8)中，驅動空氣夾頭裝置 88 之 Z 音圈馬達 95 之固定子 95a，在其驅動反作用力小至可忽視對裝置本體 30 造成之影響之程度時，亦可固定於定點載台架台 35。

又，定點載台 80 中，亦可將空氣夾頭裝置 88 構成為可移動於 X 軸方向，在開始掃描曝光動作前，預先使真空預負荷空氣軸承 90 位於基板 P 之移動方向上游側(例如在圖 9(A)所示之第 1 照射區域 S1 之曝光前為曝光區域 IA 之 +X 側)，並在該位置預先進行基板 P 上面之面位置調整，伴隨著基板 P 往掃描方向移動，使空氣夾頭裝置 88 與基板 P(基板支承構件 60)同步移動(曝光中，使之在緊鄰曝光區域 IA 之下方停止)。

又，作為藉由 Y 步進導件 50 使 Y 步進定盤 20 移動之方式，亦可組合上述第 1~3 及第 5 實施形態之驅動方式。例如，如上述第 1 實施形態，併用彎曲裝置 18(參照圖 2)與推件裝置 118(圖 11)，或併用推件裝置 118 與一組永久磁石 418a、418b(圖 17)，藉由 Y 步進導件 50 使 Y 步進定盤 20 移動。

又，亦可設置質量塊，在使用線性馬達驅動一對 X 托架 70 或 Y 步進導件 50(及第 4 實施形態之 Y 步進定盤 20)等可動構件時減低其驅動反作用力。

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(或鉕及鎳兩者)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。

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(標線片)，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來代替此標線片，該電子光罩(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，其係使用例如非發光型影像顯示元件(亦稱為空間光調變器)之一種之DMD(Digital Micro-mirror Device)之可變成形光罩。

此外，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板顯示器(FPD)用之大型基板曝光之曝光裝置時，特別

有效。

又，曝光裝置亦可適用於步進重複方式之曝光處理、步進接合方式之曝光裝置。

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。又，曝光對象物為平板顯示器用之基板時，該基板之厚度不特別限定，亦包含例如膜狀(具有可撓性之片狀構件)者。

又，作為使物體沿既定二維平面移動之移動體裝置(載台裝置)，並不限於曝光裝置，亦可使用例如用於物體之檢查之物體檢查裝置等進行物體相關之既定處理之物體處理裝置等。

此外，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》

其次，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，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。

<圖案形成步驟>

首先，係執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，其結果能提升液晶顯示元件的生產性。

如以上所說明，本發明之移動體裝置適於沿既定二維平面驅動物體。又，本發明之物體處理裝置適於對物體進行既定處理。又，本發明之曝光裝置適於於物體形成既定圖案。又，本發明之平板顯示器之製造方法適於製造平板顯示器。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 係顯示第 1 實施形態之液晶曝光裝置之概略構成的圖。

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 之基板載台裝置所具有之 Y 步進定盤之俯視圖。

圖 4 係圖 3 之 B—B 線剖面圖。

圖 5 係圖 2 之基板載台裝置所具有之底座定盤及 Y 步進導件之俯視圖。

圖 6 係圖 5 之 C—C 線剖面圖。

圖 7(A)係圖 2 之基板載台裝置所具有之基板支承構件之俯視圖，圖 7(B)係圖 7(A)之 D—D 線剖面圖。

圖 8 係圖 2 之基板載台裝置所具有之定點載台之剖面圖。

圖 9(A)及圖 9(B)係用以說明曝光處理時之基板載台裝

置之動作之圖(其 1 及其 2)。

圖 10(A)及圖 10(B)係用以說明曝光處理時之基板載台裝置之動作之圖(其 3 及其 4)。

圖 11 係第 2 實施形態之基板載台裝置之俯視圖。

圖 12 係圖 11 之 E—E 線剖面圖。

圖 13 係第 3 實施形態之基板載台裝置之俯視圖。

圖 14 係圖 13 之 F—F 線剖面圖。

圖 15 係第 4 實施形態之基板載台裝置之俯視圖。

圖 16 係圖 15 之 G—G 線剖面圖。

圖 17 係第 5 實施形態之基板載台裝置之俯視圖。

圖 18 係圖 17 之 H—H 線剖面圖。

圖 19(A)及圖 19(B)係顯示基板支承構件之變形例(其 1 及 2)之圖。

【主要元件符號說明】

10	液晶曝光裝置
11	地
18	彎曲裝置
20	Y 步進定盤
21	X 柱
22	連結構件
24	X 導件
28a	間隔件
29x	X 音圈馬達

29y	Y 音圈馬達
30	裝置本體
31	鏡筒定盤
32	橫柱架
33	下柱架
34	防振裝置
35	定點載台架台
35a	貫通孔
36	干涉儀支承構件
38	Y 線性導件
39	光罩載台導件
40	底座定盤
42	架台
44	Y 線性導件
48	Y 固定子
50	Y 步進導件
51	X 柱
52	連結構件
53	空氣懸浮裝置用底座
53a	連接構件
53b	連接構件
54, 55	Y 滑件
54a	間隔件
55a	間隔件

56	X 線性導件
57	X 固定子
58	Y 可動子
59	空氣懸浮裝置
60, 60b, 60c	基板支承構件
61, 61b	X 支承構件
62	連結構件
63	吸附墊
64	空氣軸承
66x	X 干涉儀
66y	Y 干涉儀
68x	X 移動鏡
68y	Y 移動鏡
69x	X 可動子
69y	Y 可動子
70	X 托架
76	X 滑件
77	X 可動子
78	支承構件
79x	X 固定子
79y	Y 固定子
80	定點載台
81	重量抵銷裝置
82	筐體

83	壓縮線圈彈簧
84	Z 滑件
84a	凹部
85	平行板彈簧裝置
88	空氣夾頭裝置
89	底座構件
90	真空預負荷空氣軸承
91	空氣懸浮裝置
92	球面空氣軸承
95	Z 音圈馬達
95a	固定子
95b	Z 可動子
96	Z 感測器
97	標的部
98	底座框架
98a	腳部
98b	本體部
98c	開口部
118	推件裝置
161b, 161c	保持構件
162b	銷
162c	平行板彈簧裝置
218a	空氣軸承
218b	對向構件

318a	間隔件
318b	Y 可動子
418a, 418b	永久磁石
CG	重心位置
IA	曝光區域
IOP	照明系統
M	光罩
MST	光罩載台
P	基板
PL	投影光學系統
PST, PSTa, PSTb, PSTc, PSTd	基板載台裝置
S1	第 1 照射區域
S2	第 2 照射區域
S3	第 3 照射區域
S4	第 4 照射區域

七、申請專利範圍：

1.一種移動體裝置，其具備：

第 1 移動體，可保持沿與水平面平行之既定二維平面配置之物體之端部，於至少前述二維平面內之第 1 方向以既定行程移動；

第 2 移動體，包含在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述物體之物體支承構件，能與前述第 1 移動體一起移動於在前述二維平面內與前述第 1 方向正交之第 2 方向；以及

第 3 移動體，與前述物體支承構件在至少前述第 1 方向於振動上分離，在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述第 1 移動體，能與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

2.如申請專利範圍第 1 項之移動體裝置，其中，前述第 2 移動體在第 1 底座構件上移動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體在與前述第 1 底座構件振動上分離之第 2 底座構件上移動於前述第 2 方向。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 1 移動體以非接觸方式支承於前述第 3 移動體上。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其進一步具備能在前述第 2 移動體上移動於前述第 1 方向之第 4 移動體；

前述第 1 移動體藉由被前述第 4 移動體誘導而移動於前述第 1 方向。

5.如申請專利範圍第 4 項之移動體裝置，其中，前述第 1 移動體，在前述第 4 移動體被驅動於前述第 1 方向時，係藉由包含設於前述第 4 移動體之固定子與設於前述第 1 移動體之可動子之第 1 線性馬達而與前述第 4 移動體同步被驅動。

6.如申請專利範圍第 4 項之移動體裝置，其中，前述第 1 移動體，在前述第 4 移動體被驅動於前述第 1 方向時，係藉由包含設於前述第 4 移動體之固定子與設於前述第 1 移動體之可動子之第 2 線性馬達而被微幅驅動於前述第 2 方向及繞與前述二維平面正交之軸方向之至少一方。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 2 移動體被驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 2 移動體與前述第 3 移動體藉由連結裝置連結；

前述第 3 移動體藉由透過前述連結裝置被前述第 2 移動體牽引而與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

8.如申請專利範圍第 7 項之移動體裝置，其中，前述連結裝置，其六自由度方向中除了前述第 2 方向以外之五自由度方向之剛性較前述第 2 方向之剛性低。

9.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 2 移動體被驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體藉由接觸並按壓被前述驅動裝置驅動之前述第 2 移動體而與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

10.如申請專利範圍第 9 項之移動體裝置，其中，前述

第 2 移動體在使前述第 3 移動體於前述第 2 方向移動至既定位置後，被前述驅動裝置驅動於從前述第 3 移動體離開之方向。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其進一步具備從第 2 及第 3 移動體之一方往另一方噴出氣體之氣體靜壓軸承；

前述第 2 移動體被驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體藉由透過前述氣體以非接觸方式按壓被前述驅動裝置驅動之前述第 2 移動體而與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

12.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 2 移動體被第 1 驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體藉由與前述第 1 驅動裝置獨立控制之第 2 驅動裝置而被與前述第 2 移動體同步驅動於前述第 2 方向。

13.如申請專利範圍第 12 項之移動體裝置，其中，前述第 1 驅動裝置與前述第 2 驅動裝置使用共通之固定子。

14.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述物體支承構件以非接觸方式支承前述物體。

15.如申請專利範圍第 14 項之移動體裝置，其中，前述物體支承構件藉由往前述物體之下面噴出加壓氣體而以非接觸方式支承該物體。

16.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其進一步具備干涉儀系統，該干涉儀系統藉由對前述第 1 移動體

所具有之反射面照射測距光束且接收其反射光，以根據其反射光求出前述第 1 移動體之位置資訊；

前述第 1 移動體係根據前述干涉儀系統之輸出而被控制前述二維平面內之位置。

17.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其進一步具備調整裝置，該調整裝置包含具有較前述物體面積小之保持面之保持裝置，使用前述保持裝置從前述物體下方保持前述物體之中與前述保持面對向之部分以調整與前述二維平面交叉之方向之位置。

18.如申請專利範圍第 17 項之移動體裝置，其中，前述保持裝置以非接觸方式保持前述物體。

19.如申請專利範圍第 18 項之移動體裝置，其中，前述調整裝置，藉由從前述保持裝置對前述物體噴出氣體且吸引前述保持裝置與前述物體之間之氣體，對前述物體施加重力方向之負荷而以非接觸方式保持。

20.如申請專利範圍第 17 項之移動體裝置，其中，前述調整裝置，在前述二維平面內之位置係固定。

21.如申請專利範圍第 20 項之移動體裝置，其中，前述調整裝置，搭載於與前述第 2 移動體振動上分離之構件上。

22.如申請專利範圍第 21 項之移動體裝置，其中，前述第 1 移動體將前述物體保持成能移動於與前述既定二維平面交叉之方向。

23.如申請專利範圍第 20 項之移動體裝置，其中，前述物體支承構件在前述第 1 方向於前述調整裝置之一側及另

一側支承前述物體。

24.如申請專利範圍第 17 項之移動體裝置，其中，前述調整裝置進一步具有用以抵銷前述保持裝置之重量之重量抵銷裝置。

25.一種物體處理裝置，其具備：

申請專利範圍第 17 至 24 項中任一項之移動體裝置；
以及

執行裝置，為了進行與前述物體相關之既定處理，從與前述保持裝置相反之側對該物體中保持於前述保持裝置之部分執行既定動作。

26.如申請專利範圍第 25 項之物體處理裝置，其中，前述執行裝置係使用能量光束將既定圖案形成於前述物體之裝置。

27.一種曝光裝置，其具備：

申請專利範圍第 1 至 24 項中任一項之移動體裝置；
及

藉由能量光束使前述物體曝光據以將既定圖案形成於該物體上之圖案形成裝置。

28.如申請專利範圍第 27 項之曝光裝置，其中，前述物體係用於平板顯示器裝置之基板。

29.一種平板顯示器之製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 28 項之曝光裝置使前述基板曝光之動作；以及

使曝光後之前述基板顯影之動作。

30.一種微型元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 27 項之曝光裝置使前述物體曝光之動作；以及

使曝光後之前述物體顯影之動作。

31.一種曝光裝置，藉由能量束使物體曝光據以將既定圖案形成於該物體上，其具備：

第 1 移動體，可保持沿與水平面平行之既定二維平面配置之前述物體之端部，於至少前述二維平面內之第 1 方向以既定行程移動；

第 2 移動體，包含在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述物體之物體支承構件，能與前述第 1 移動體一起移動於在前述二維平面內與前述第 1 方向正交之第 2 方向；

第 3 移動體，與前述物體支承構件在至少前述第 1 方向於振動上分離，在前述第 1 移動體之在前述第 1 方向之可移動範圍內從下方支承前述第 1 移動體，能與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向；以及

曝光系統，藉由前述能量光束使前述物體曝光。

32.如申請專利範圍第 31 項之曝光裝置，其中，前述第 2 移動體在第 1 底座構件上移動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體在與前述第 1 底座構件於振動上分離之第 2 底座構件上移動於前述第 2 方向。

33.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其中，前述第 1 移動體以非接觸方式支承於前述第 3 移動體上支

承。

34.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其進一步具備能在前述第 2 移動體上移動於前述第 1 方向之第 4 移動體；

前述第 1 移動體藉由被前述第 4 移動體誘導而移動於前述第 1 方向。

35.如申請專利範圍第 34 項之曝光裝置，其中，前述第 1 移動體，在前述第 4 移動體被驅動於前述第 1 方向時，係藉由包含設於前述第 4 移動體之固定子與設於前述第 1 移動體之可動子之第 1 線性馬達而與前述第 4 移動體同步被驅動。

36.如申請專利範圍第 34 項之曝光裝置，其中，前述第 1 移動體，在前述第 4 移動體被驅動於前述第 1 方向時，係藉由包含設於前述第 4 移動體之固定子與設於前述第 1 移動體之可動子之第 2 線性馬達而被微幅驅動於前述第 2 方向及繞與前述二維平面正交之軸之方向之至少一方。

37.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其中，前述第 2 移動體被驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 2 移動體與前述第 3 移動體藉由連結裝置連結；

前述第 3 移動體藉由透過前述連結裝置被前述第 2 移動體牽引而與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

38.如申請專利範圍第 37 項之曝光裝置，其中，前述連結裝置，其六自由度方向中除了前述第 2 方向以外之五自由度方向之剛性較前述第 2 方向之剛性低。

39.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其中，前述第 2 移動體被驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體藉由接觸並按壓被前述驅動裝置驅動之前述第 2 移動體而與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

40.如申請專利範圍第 39 項之曝光裝置，其中，前述第 2 移動體在使前述第 3 移動體於前述第 2 方向移動至既定位置後，被前述驅動裝置驅動於從前述第 3 移動體離開之方向。

41.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其進一步具備從第 2 及第 3 移動體之一方往另一方噴出氣體之氣體靜壓軸承；

前述第 2 移動體被驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體藉由透過前述氣體以非接觸方式按壓被前述驅動裝置驅動之前述第 2 移動體而與前述第 2 移動體一起移動於前述第 2 方向。

42.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其中，前述第 2 移動體被第 1 驅動裝置驅動於前述第 2 方向；

前述第 3 移動體藉由與前述第 1 驅動裝置獨立控制之第 2 驅動裝置而被與前述第 2 移動體同步驅動於前述第 2 方向。

43.如申請專利範圍第 42 項之曝光裝置，其中，前述第 1 驅動裝置與前述第 2 驅動裝置使用共通之固定子。

44.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其中，

前述物體支承構件以非接觸方式支承前述物體。

45.如申請專利範圍第 44 項之曝光裝置，其中，前述物體支承構件藉由往前述物體之下面噴出加壓氣體而以非接觸方式支承該物體。

46.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其進一步具備測量前述第 1 移動體之位置資訊之測量裝置；

前述第 1 移動體係根據前述測量裝置之測量資訊而被控制前述二維平面內之位置。

47.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其進一步具備調整裝置，該調整裝置包含具有較前述物體面積小之保持面之保持裝置，使用前述保持裝置從前述物體下方保持前述物體之中與前述保持面對向之部分以調整與前述二維平面交叉之方向之位置。

48.如申請專利範圍第 47 項之曝光裝置，其中，前述保持裝置以非接觸方式保持前述物體。

49.如申請專利範圍第 48 項之曝光裝置，其中，前述調整裝置，係藉由從前述保持裝置噴出之加壓氣體在前述保持裝置與前述物體間之靜壓、以及藉由真空吸引而形成在前述保持裝置與前述物體間之負壓之平衡，以非接觸方式保持前述物體。

50.如申請專利範圍第 47 項之曝光裝置，其中，前述調整裝置在前述二維平面內之位置係固定。

51.如申請專利範圍第 50 項之曝光裝置，其中，前述調整裝置係搭載於與前述第 2 移動體振動上分離之構件上。

52.如申請專利範圍第 51 項之曝光裝置，其中，前述第 1 移動體將前述物體保持成能移動於與前述既定二維平面交叉之方向。

53.如申請專利範圍第 50 項之曝光裝置，其中，前述物體支承構件在前述第 1 方向於前述調整裝置之一側及另一側支承前述物體。

54.如申請專利範圍第 47 項之曝光裝置，其中，前述調整裝置進一步具有用以抵銷前述保持裝置之重量之重量抵銷裝置。

55.如申請專利範圍第 31 或 32 項之曝光裝置，其中，前述物體係用於平板顯示器裝置之基板。

56.一種平板顯示器之製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 55 項之曝光裝置使前述基板曝光之動作；以及

使曝光後之前述基板顯影之動作。

57.一種微型元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 31 至 55 項中任一項之曝光裝置使前述物體曝光之動作；以及

使曝光後之前述物體顯影之動作。

八、圖式：

(如次頁)

圖2

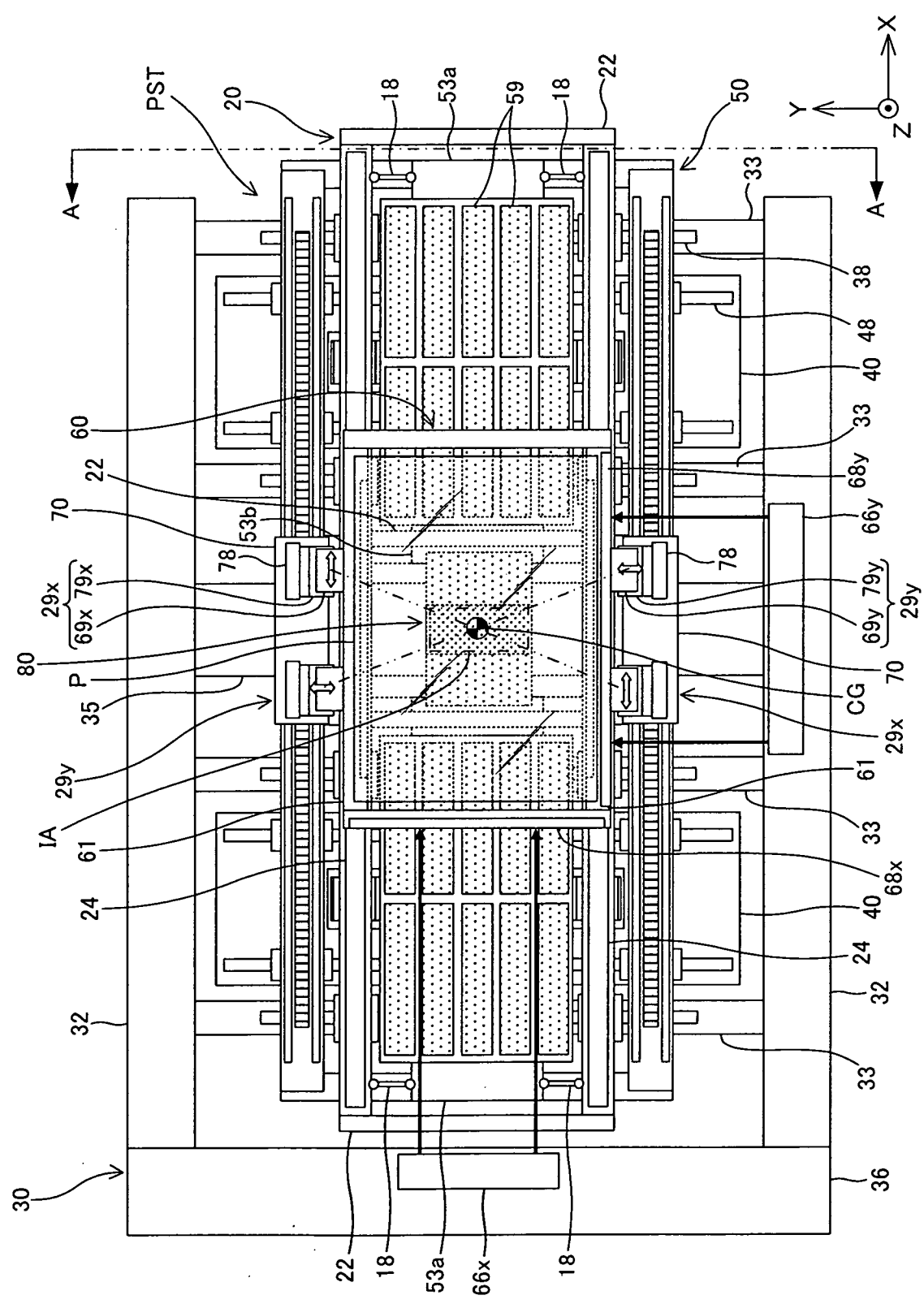


圖 3

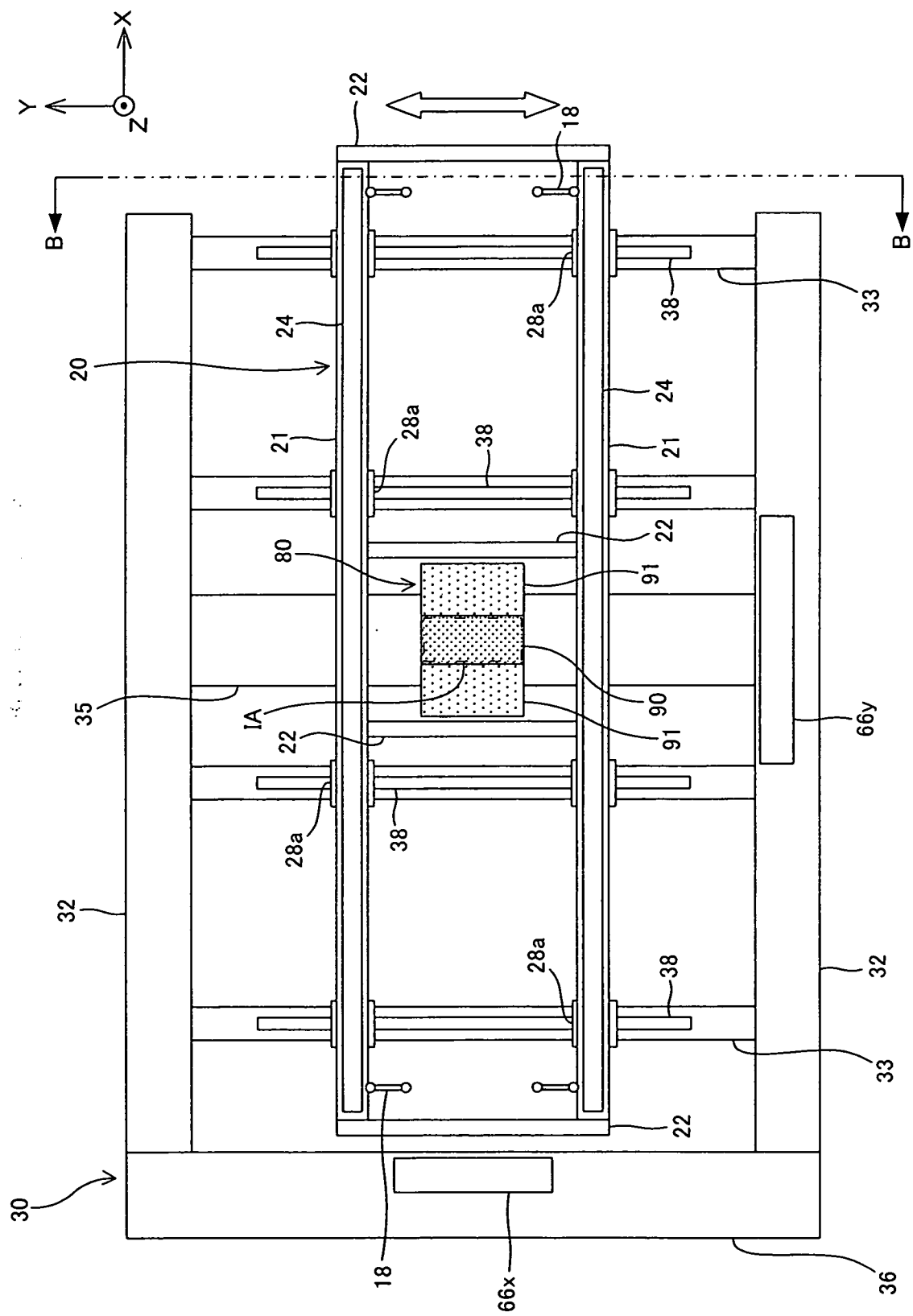


圖4

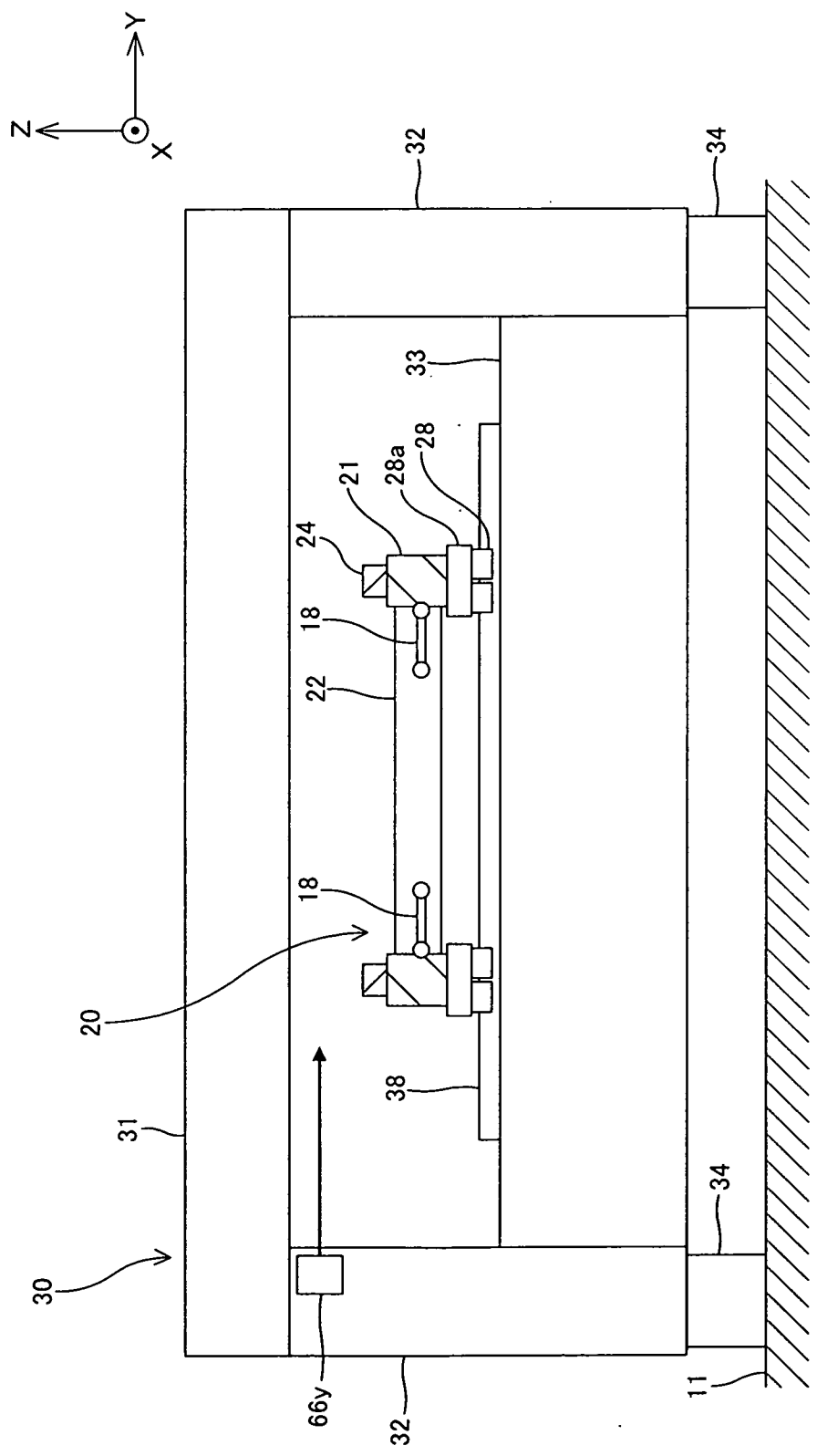


圖5

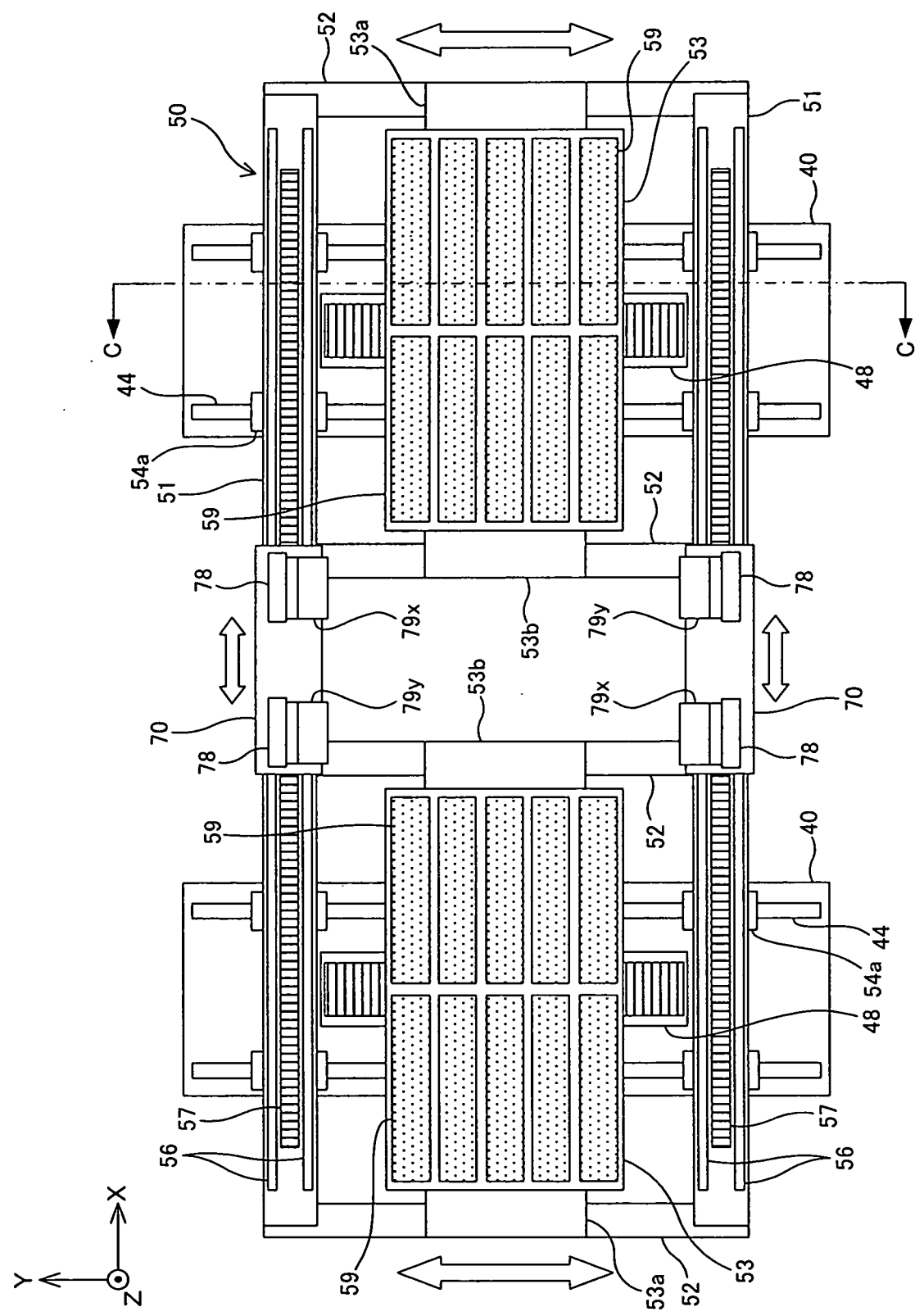


圖6

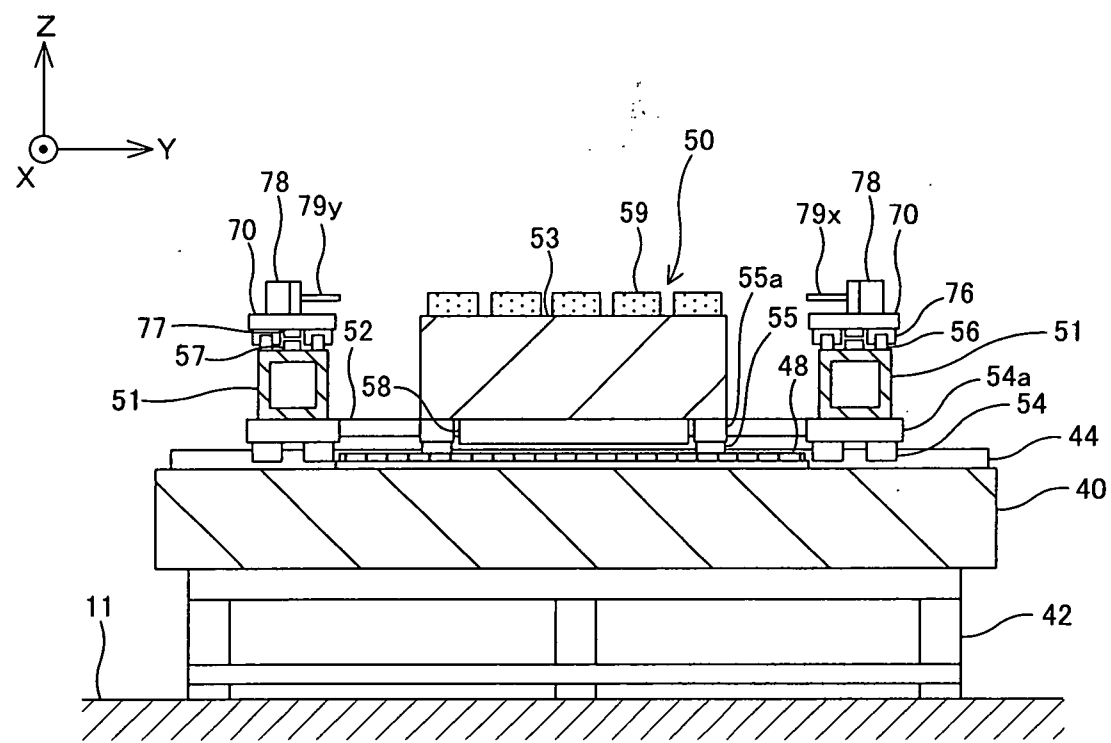


圖 7

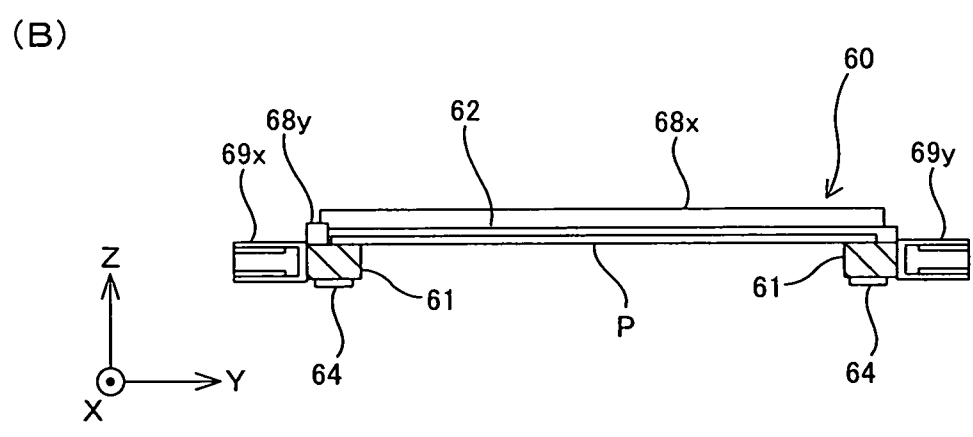
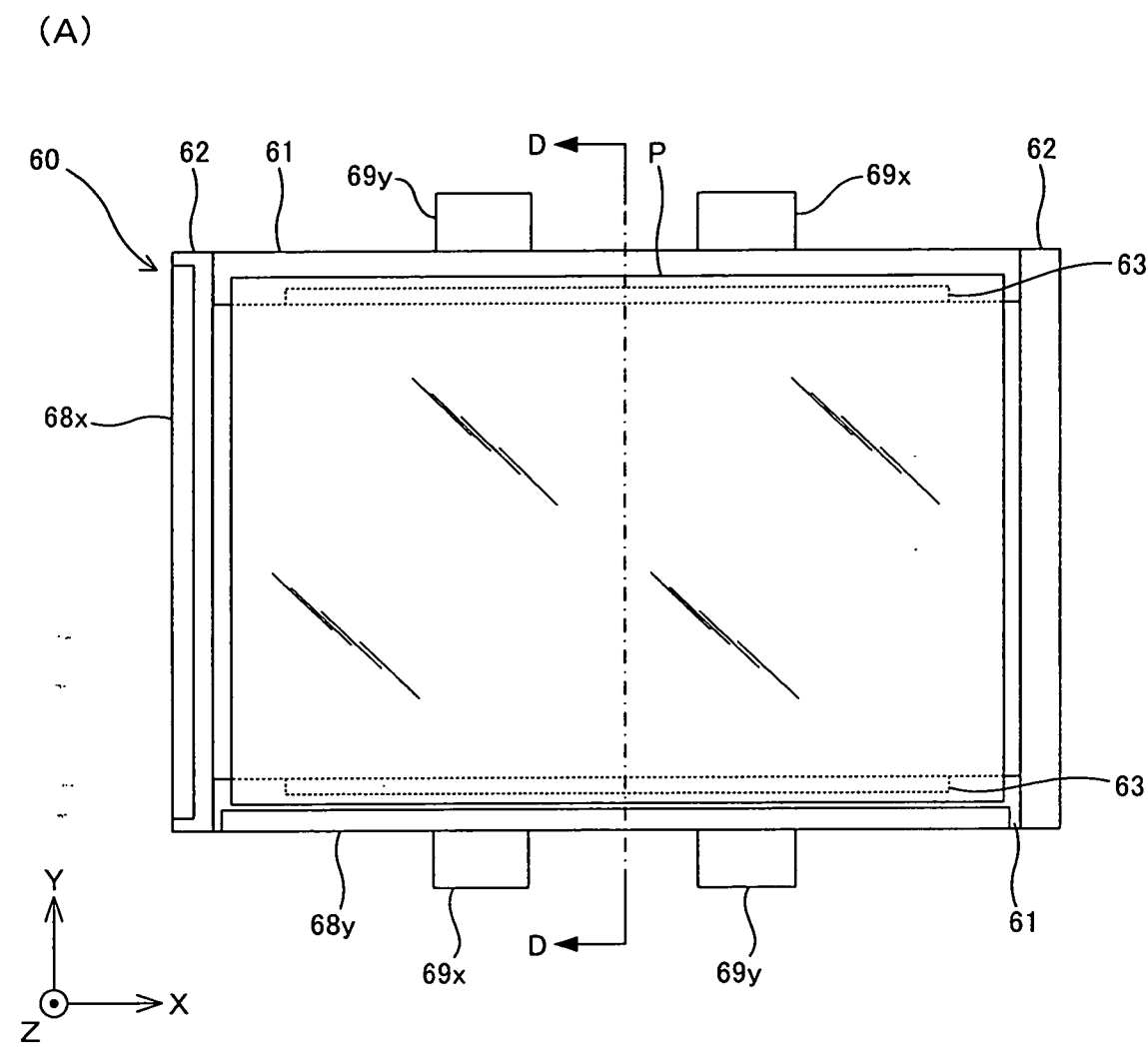


圖 8

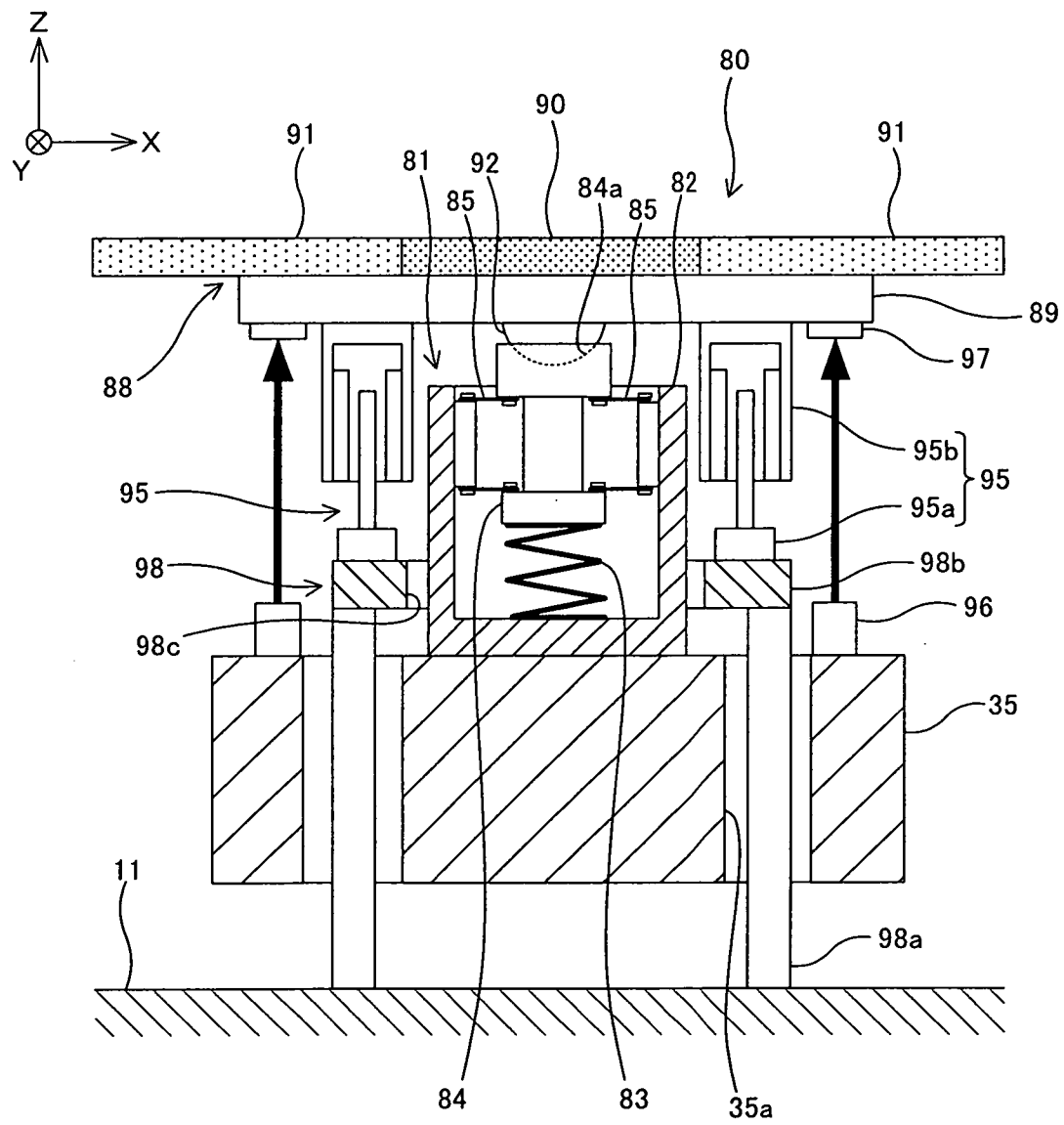


圖9

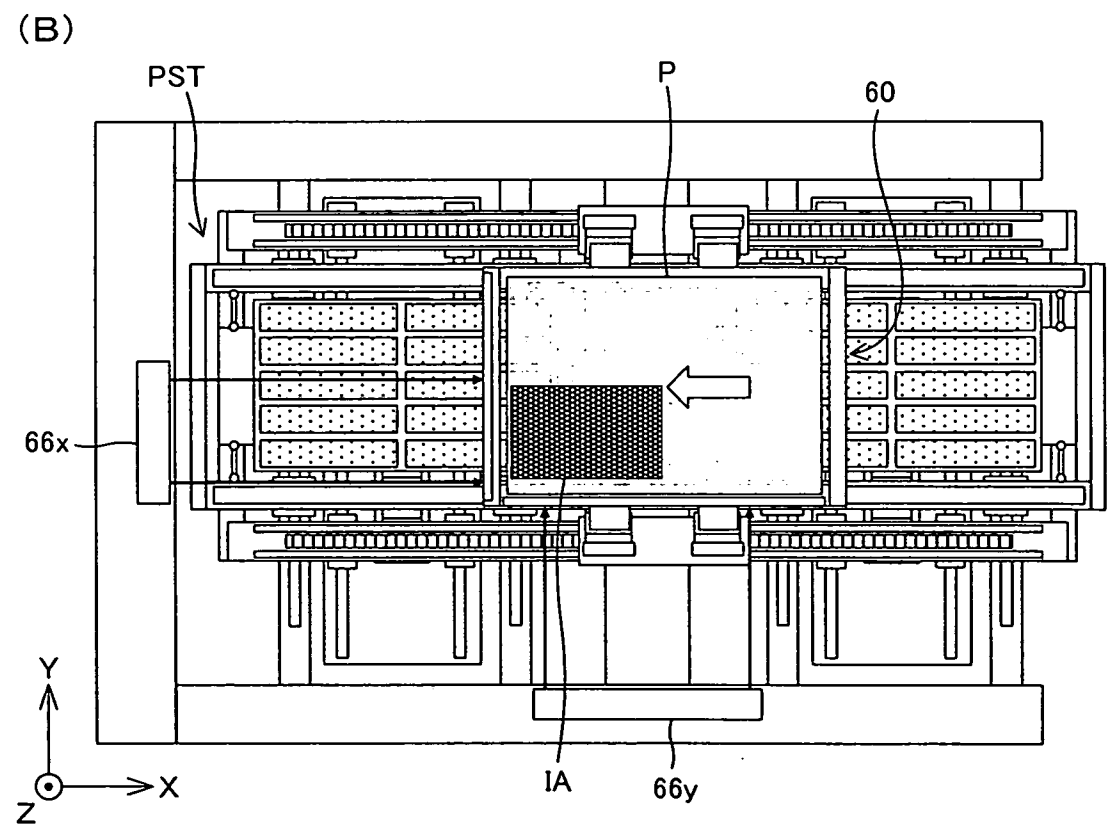
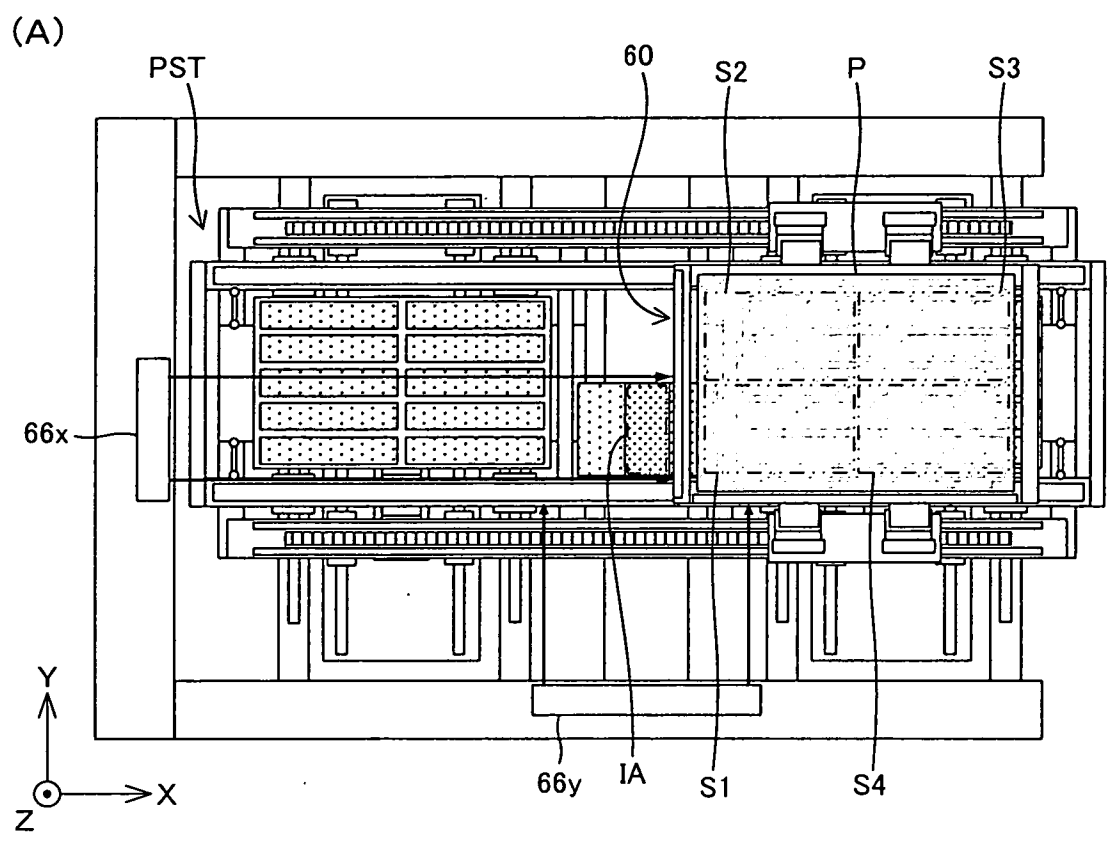


圖10

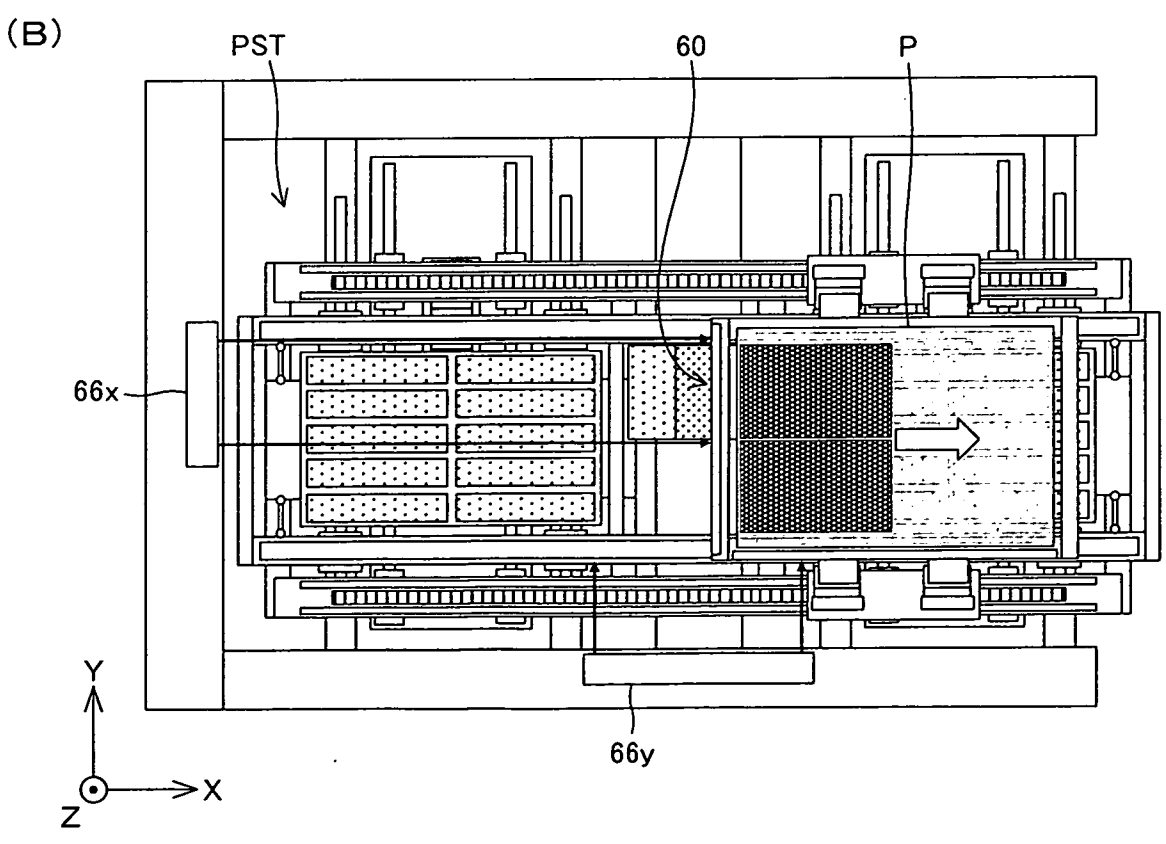
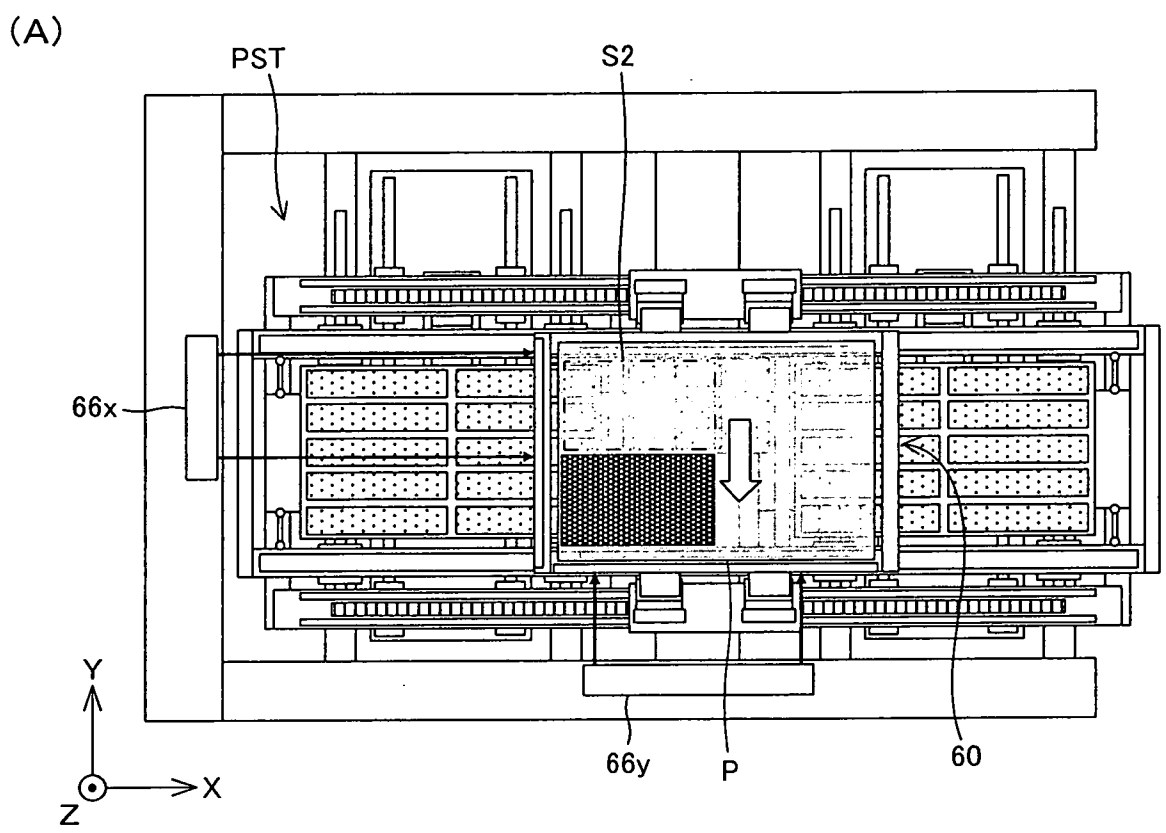


圖 11

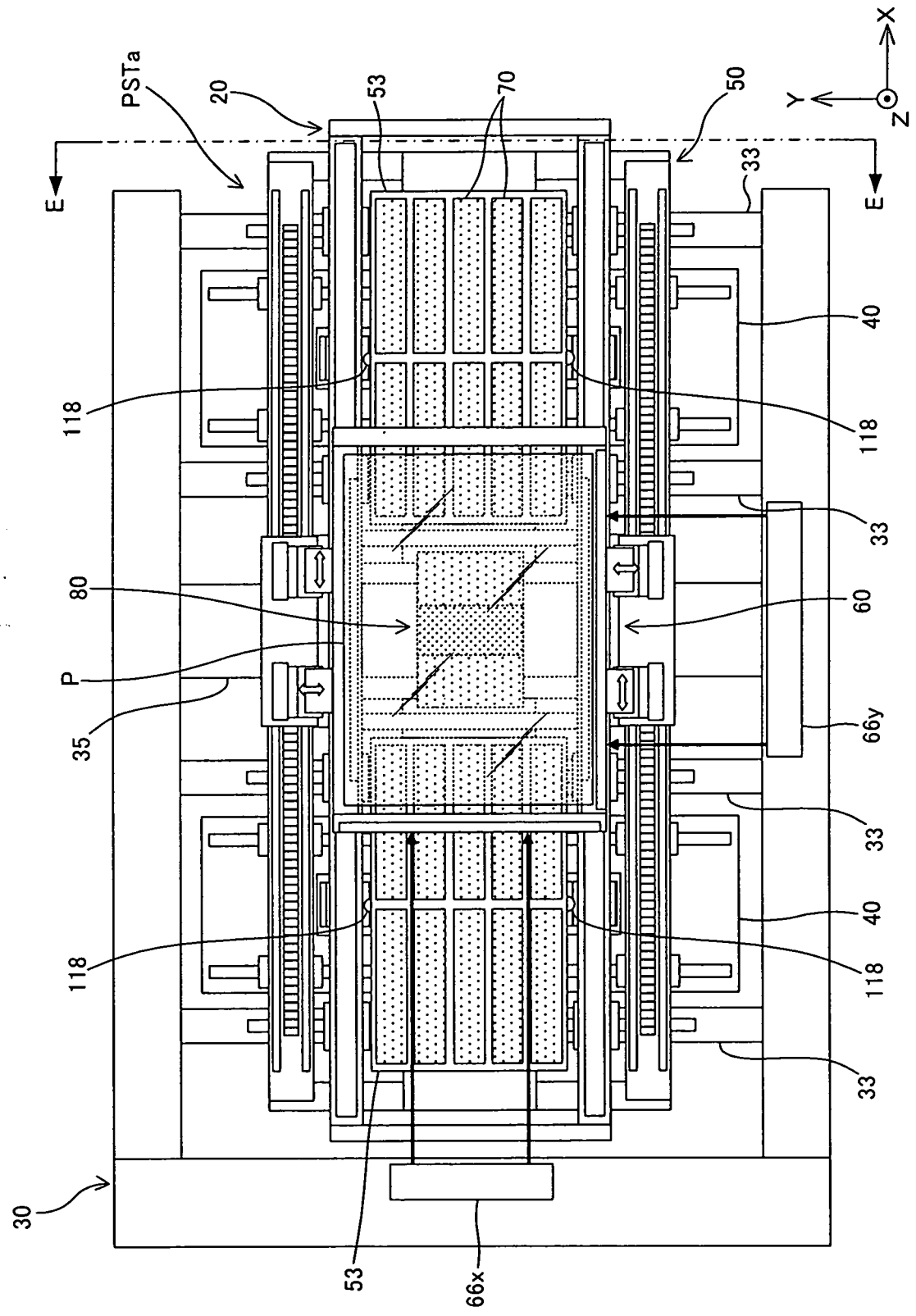


圖 13

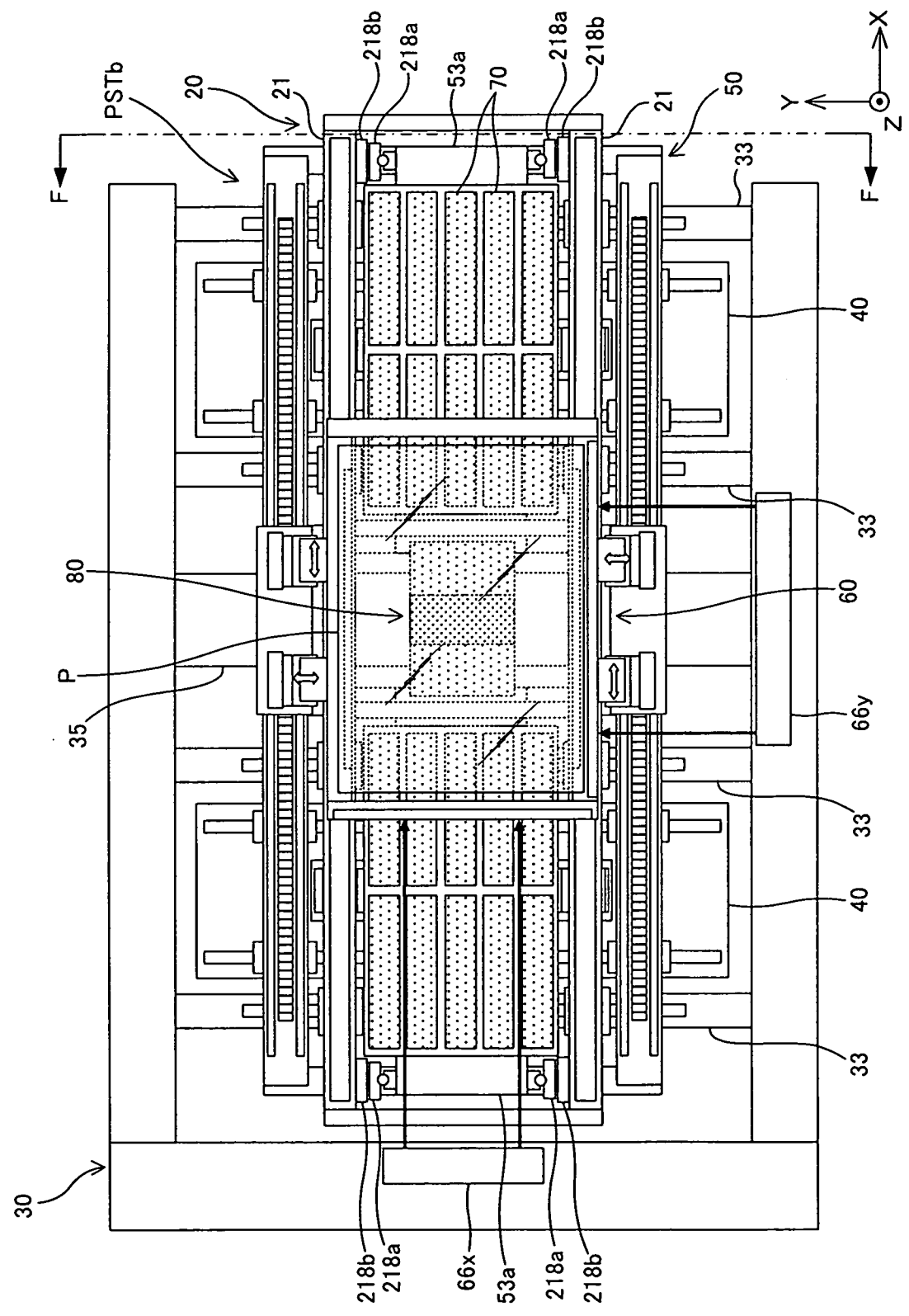


圖14

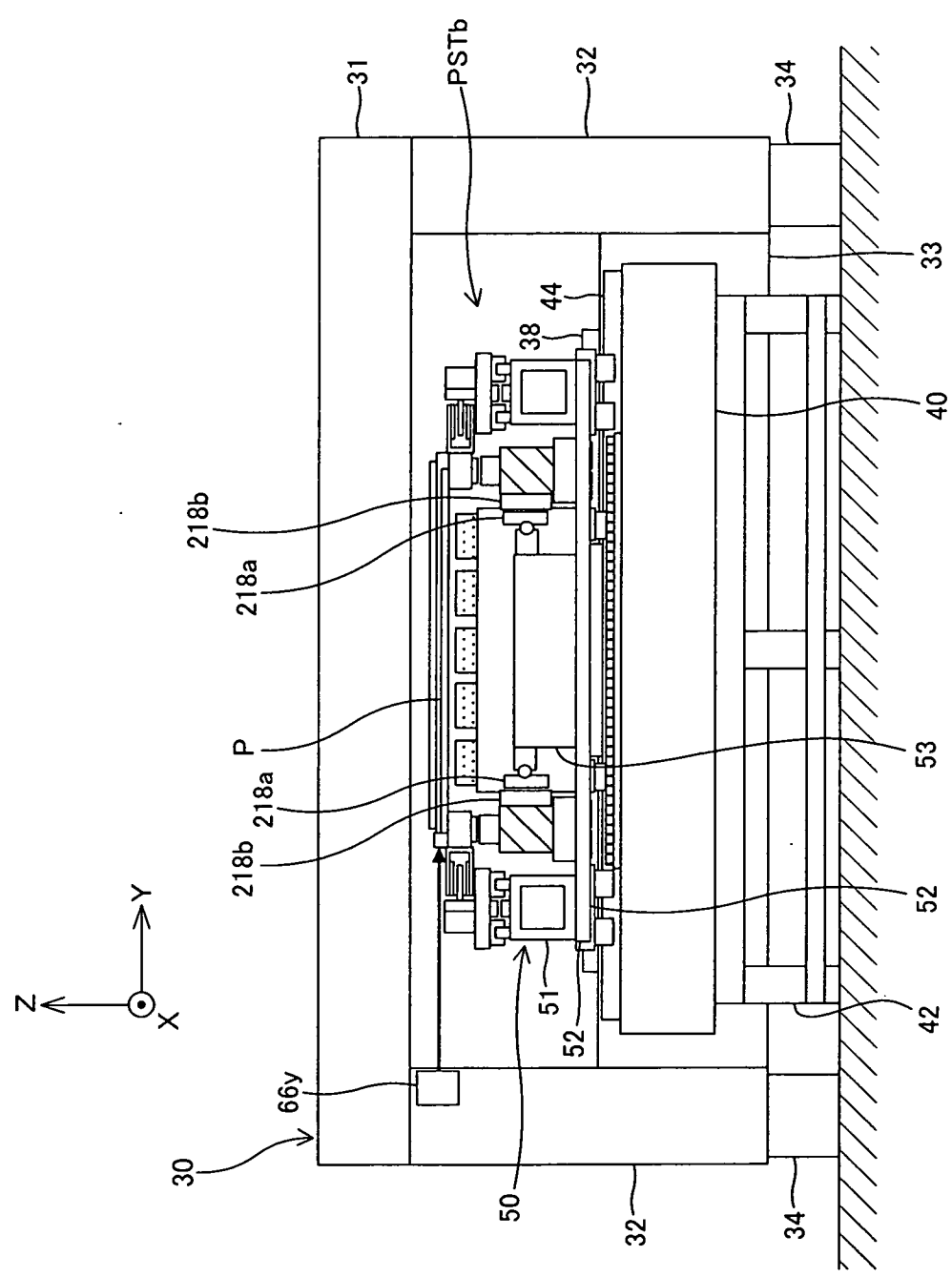


圖17

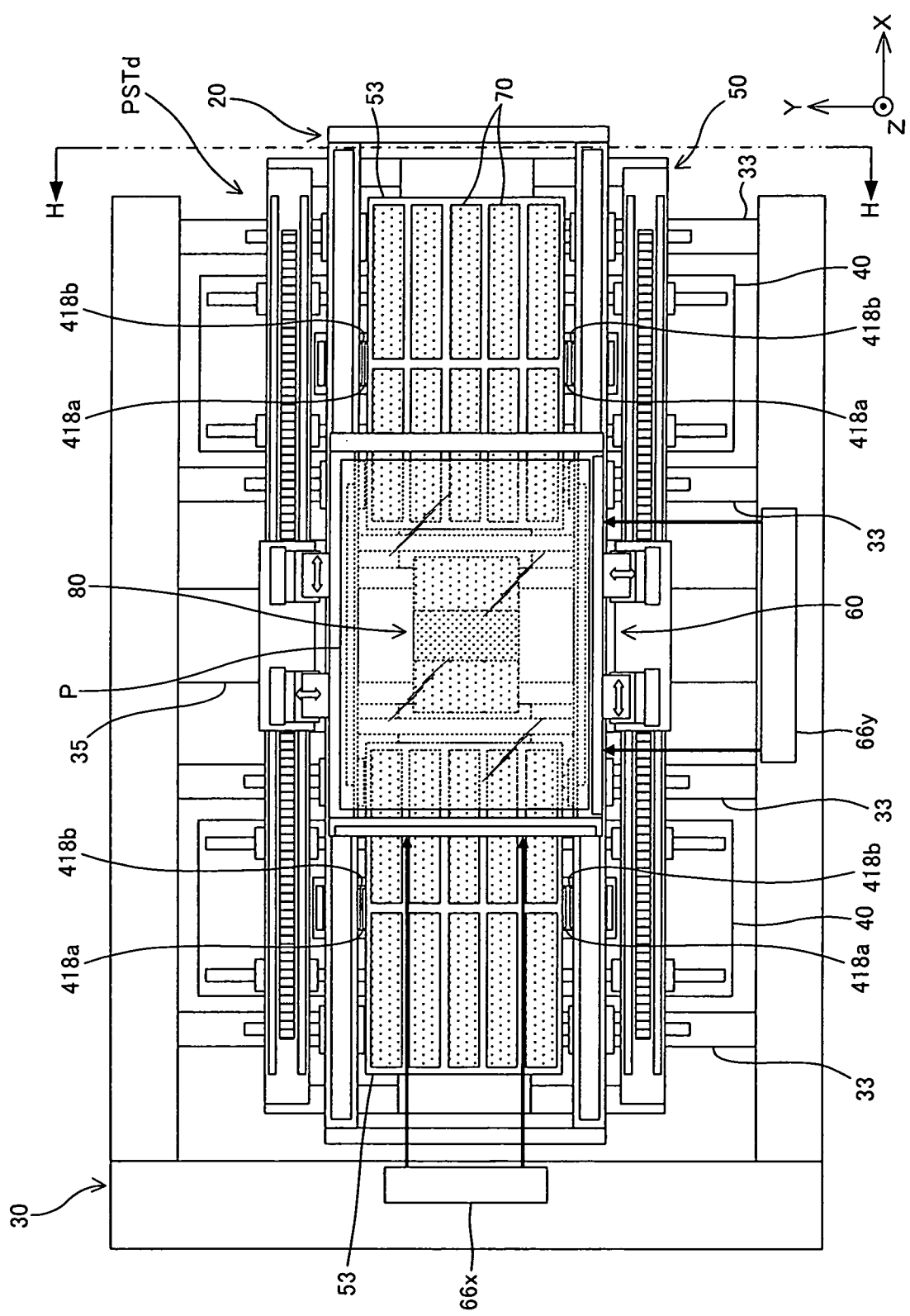


圖 18

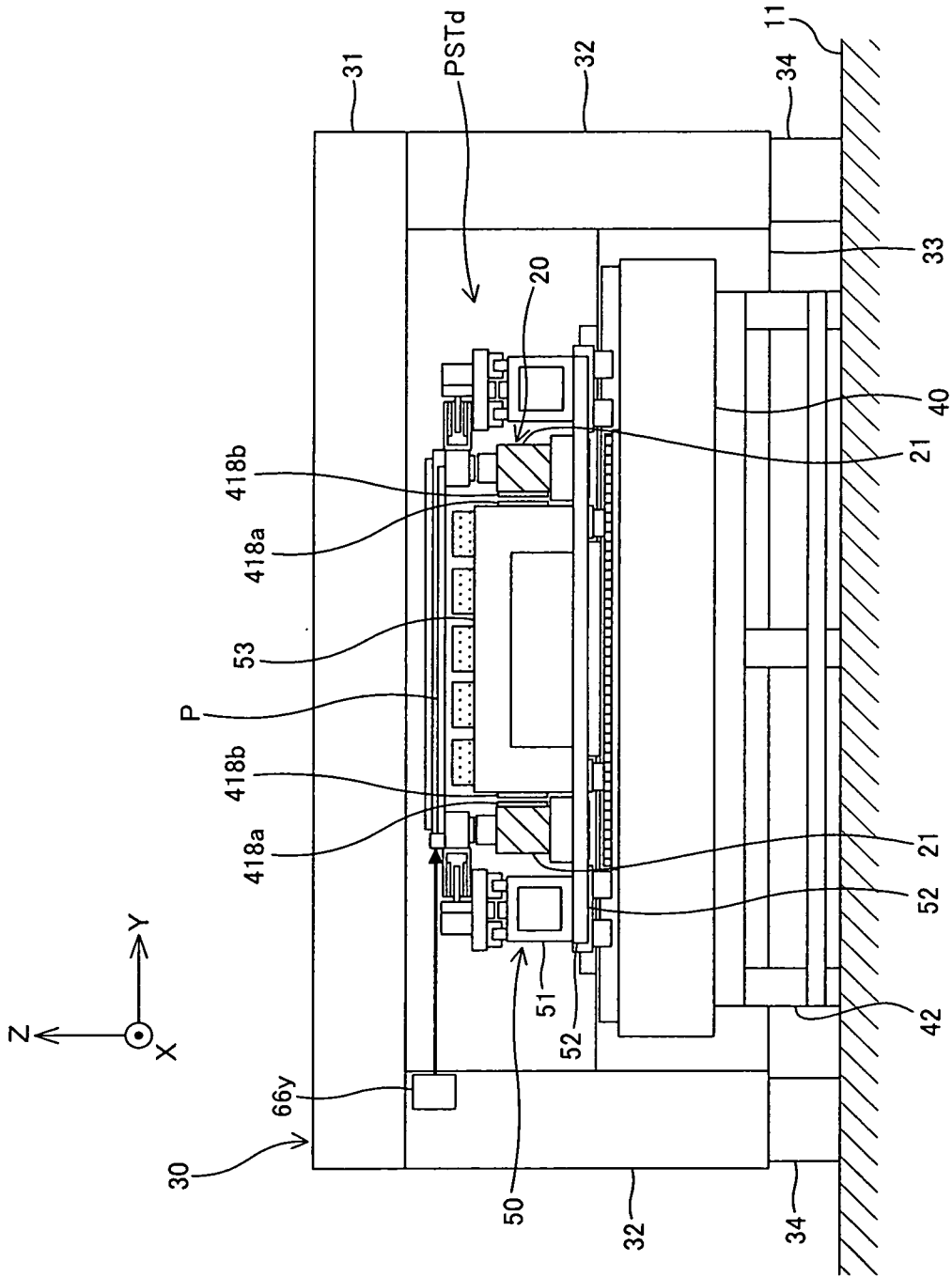


圖19

