

(21)申請案號：105131979

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 30 日

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

H01L21/68 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/30 日本

JP2015-192794

(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：26 項 圖式數：26 共 75 頁

(54)名稱

曝光裝置、曝光方法、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法

EXPOSURE APPARATUS, EXPOSURE METHOD, MANUFACTURING METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY, AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

基板載台裝置(20)具備：支承基板(P)之彼此不同之區域之非接觸保持具(32)及基板載具(40)、使非接觸保持具移動於 X 軸方向之 X 致動器、與非接觸保持具往 X 軸方向之移動對應地在 X 軸方向使基板載具移動之 X 音圈馬達(66)、在 Y 軸方向使基板載具相對非接觸保持具移動之 Y 線性致動器(62)及 Y 音圈馬達(64)。非接觸保持具，將基板支承成基板能相對非接觸保持具移動，基板載具係保持基板，與 Y 線性致動器及 Y 音圈馬達所致之移動對應地使基板相對非接觸保持具移動於 Y 軸方向。

指定代表圖：

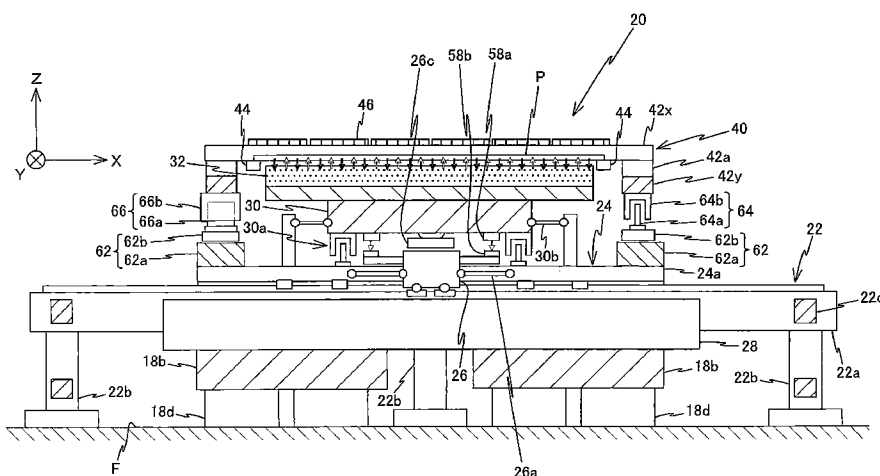


圖2

符號簡單說明：

18b . . . 下架台部

18d . . . 防振裝置

20 . . . 基板載台裝置

22 . . . 底框

22a . . . X 柱

22b . . . 腳部

22c . . . 連接構件

24 . . . 粗動載台

24a . . . X 托架

26 . . . 重量消除裝置

26a . . . 連接裝置

26c . . . 球面軸承裝置

28 . . . X 導桿

30 . . . 基板平台

30a . . . 線性馬達

30b . . . 連接裝置

32 . . . 非接觸保持具

40 . . . 基板載具

42a . . . 間隔件

42x . . . X 框架

42y . . . Y 框架

44 . . . 吸附墊

46 . . . 標尺板

58a . . . 雷射位移儀

58b . . . 目標

62 . . . Y 線性致動器

62a . . . Y 固定件

62b . . . Y 可動件

64 . . . Y 音圈馬達

64a . . . Y 固定件

64b . . . Y 可動件

66 . . . X 音圈馬達

66a . . . X 固定件

66b . . . X 可動件

F . . . 地

P . . . 基板

發明摘要

※ 申請案號：105131979

※ 申請日：105/09/30

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

【發明名稱】(中文/英文)

曝光裝置、曝光方法、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法

EXPOSURE APPARATUS, EXPOSURE METHOD, MANUFACTURING
METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY, AND DEVICE MANUFACTURING
METHOD

【中文】

基板載台裝置(20)具備：支承基板(P)之彼此不同之區域之非接觸保持具(32)及基板載具(40)、使非接觸保持具移動於X軸方向之X致動器、與非接觸保持具往X軸方向之移動對應地在X軸方向使基板載具移動之X音圈馬達(66)、在Y軸方向使基板載具相對非接觸保持具移動之Y線性致動器(62)及Y音圈馬達(64)。非接觸保持具，將基板支承成基板能相對非接觸保持具移動，基板載具係保持基板，與Y線性致動器及Y音圈馬達所致之移動對應地使基板相對非接觸保持具移動於Y軸方向。

【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】：

- 18b 下架台部
- 18d 防振裝置
- 20 基板載台裝置
- 22 底框
- 22a X 柱
- 22b 腳部
- 22c 連接構件
- 24 粗動載台
- 24a X 托架
- 26 重量消除裝置
- 26a 連接裝置
- 26c 球面軸承裝置
- 28 X 導桿
- 30 基板平台
- 30a 線性馬達
- 30b 連接裝置
- 32 非接觸保持具
- 40 基板載具
- 42a 間隔件
- 42x X 框架

42y	Y 框架
44	吸附墊
46	標尺板
58a	雷射位移儀
58b	目標
62	Y 線性致動器
62a	Y 固定件
62b	Y 可動件
64	Y 音圈馬達
64a	Y 固定件
64b	Y 可動件
66	X 音圈馬達
66a	X 固定件
66b	X 可動件
F	地
P	基板

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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)

曝光裝置、曝光方法、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法

EXPOSURE APPARATUS, EXPOSURE METHOD, MANUFACTURING

METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY, AND DEVICE MANUFACTURING

METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於曝光裝置、曝光方法、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法。

【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）等之電子元件（微型元件）之微影製程中，係使用步進掃描方式之曝光裝置（所謂掃描步進機（亦稱為掃描機））等，其係一邊使光罩（photomask）或標線片（以下總稱為「光罩」）與玻璃板或晶圓（以下總稱為「基板」）沿著既定掃描方向同步移動，一邊使用能量光束將形成在光罩之圖案轉印至基板上。

【0003】 作為此種曝光裝置，已知有為了將基板高速且高精度地定位，將保持基板之基板保持具往水平面內之三自由度方向(掃描方向、交叉掃描方向、以及水名片內之旋轉方向)微幅驅動者（參照例如專利文獻1）。

【0004】 此處，隨著近年基板大型化，基板保持具亦大型化且變重，而有難以進行基板之定位控制的傾向。

先行技術文獻

【0005】

[專利文獻 1]美國專利申請公開第 2010/0266961 號說明書

【發明內容】

【0006】 根據本發明之第 1 態樣，係提供一種曝光裝置，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其具備：第 1 支承部，將前述複數個區域中之第 1 區域與在第 1 方向與前述第 1 區域排列設置之第 2 區域之至少一部分區域以非接觸方式支承；保持部，保持在與前述第 1 方向交叉之第 2 方向不與前述第 1 支承部重疊的位置被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的前述物體；以及第 1 驅動部，在前述第 2 方向與前述第 1 支承部分離配置，以前述第 2 區域之另一部分之區域被前述第 1 支承部支承之方式，將保持前述物體之前述保持部相對前述第 1 支承部往前述第 1 方向驅動。

【0007】 根據本發明之第 2 態樣，係提供一種曝光裝置，係將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光往第 1 方向移動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其具備：第 1 支承部，係以非接觸方式支承前述複數個區域中之至少第 1 區域；保持部，係保持被前述支承部以非接觸方式支承之前述物體；第 2 驅動系，將前述保持部，以前述第 1 區域之一部分在前述第 1 方向及與前述第 1 方向交叉之第 2 方向之一方向脫離前述支承部之方式相對前述支承部驅動；以及第 2 驅動系，將前述支承部往另一方向驅動。

【0008】 根據本發明之第 3 態樣，係提供一種曝光裝置，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以掃描曝光前述

物體，其具備：第 1 支承部，係以非接觸方式支承前述物體之大致全面；保持部，係保持被前述支承部以非接觸方式支承之前述物體；以及驅動部，係將前述保持部相對前述第 1 支承部驅動；前述驅動部，將保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承大致全面之前述物體的前述保持部，以前述物體之一部分從前述第 1 支承部脫離之方式，相對前述物體中之被照射前述照明光之區域予以驅動。

【0009】 根據本發明之第 4 態樣，係提供一種平面顯示器之製造方法，其包含：使用第 1 至第 3 態樣之任一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。

【0010】 根據本發明之第 5 態樣，係提供一種元件製造方法，其包含：使用第 1 至第 3 態樣之任一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。

【0011】 根據本發明之第 6 態樣，係提供一種曝光方法，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其包含：藉由第 1 支承部以非接觸方式支承前述複數個區域中之第 1 區域與在第 1 方向與前述第 1 區域排列設置之第 2 區域之至少一部分區域的動作；藉由保持部在與前述第 1 方向交叉之第 2 方向不與前述第 1 支承部重疊的位置被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的物體的動作；以及藉由在前述第 2 方向與前述第 1 支承部分離配置之第 1 驅動部，以前述第 2 區域之另一部分之區域被前述第 1 支承部支承之方式，將保持前述物體之前述保持部相對前述第 1 支承部往前述第 1 方向驅動的動作。

【0012】 根據本發明之第 7 態樣，係提供一種曝光方法，係將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光往第 1 方向移動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其包含：藉由第 1 支承部以非接觸方式支承前述複數個區域中之至少第 1 區域的動作；藉由保持部保持被前述支承部以非接觸方式支承之前述物體的動作；將前述保持部，以前述第 1 區域之一部分在前述第 1 方向及與前述第 1 方向交叉之第 2 方向之一方向脫離前述支承部之方式相對前述支承部驅動的動作；以及將前述支承部往另一方向驅動的動作。

【0013】 根據本發明之第 8 態樣，係提供一種曝光方法，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以掃描曝光前述物體，其包含：藉由第 1 支承部以非接觸方式支承前述物體之大致全面的動作；藉由保持部保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承之前述物體的動作；以及將前述保持部相對前述第 1 支承部相對驅動的動作；前述相對驅動的動作，係將保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承大致全面之前述物體的前述保持部，以前述物體之一部分從前述第 1 支承部脫離之方式，相對前述物體中之被照射前述照明光之區域予以驅動。

【圖式簡單說明】

【0014】

圖 1 係概略顯示第 1 實施形態之液晶曝光裝置構成的圖。

圖 2 係顯示圖 1 之 A-A 線剖面圖。

圖 3 係顯示圖 1 之液晶曝光裝置所具備之基板載台裝置之詳細的圖。

圖 4 係基板載台裝置之要部放大圖。

圖 5 係圖 1 之液晶曝光裝置所具備之基板位置測量系之概念圖。

圖 6 係顯示以液晶曝光裝置之控制系為中心構成之主控制裝置之輸入關係的方塊圖。

圖 7 (a) 及圖 7 (b) 係用以說明在曝光動作時之基板載台裝置之動作 (其 1) 的圖 (分別為俯視圖及前視圖)。

圖 8 (a) 及圖 8 (b) 係用以說明在曝光動作時之基板載台裝置之動作 (其 2) 的圖 (分別為俯視圖及前視圖)。

圖 9 (a) 及圖 9 (b) 係用以說明在曝光動作時之基板載台裝置之動作 (其 3) 的圖 (分別為俯視圖及前視圖)。

圖 10 (a) 及圖 10 (b) 係顯示第 1 實施形態之第 1 變形例之基板載具的圖 (分別為俯視圖及前視圖)。

圖 11 係顯示第 1 實施形態之第 2 變形例之基板載台裝置的圖。

圖 12(a)係第 2 變形例之基板載具的俯視圖，圖 12(b)係第 2 變形例之基板平台之俯視圖。

圖 13 (a) 及圖 13 (b) 係顯示第 1 實施形態之第 3 變形例之基板載台裝置的圖 (分別為俯視圖及剖面圖)。

圖 14 係顯示第 2 實施形態之基板載台裝置的圖。

圖 15 (a) 及圖 15 (b) 係顯示圖 14 之基板載台裝置所具有之 Y 導桿、重量消除裝置等的圖 (分別為俯視圖及側視圖)。

圖 16 (a) 及圖 16 (b) 係顯示圖 14 之基板載台裝置所具有之底框、粗動載台等的圖 (分別為俯視圖及側視圖)。

圖 17 (a) 及圖 17 (b) 係顯示圖 14 之基板載台裝置所具有之非接觸保

持具、輔助平台等的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 18 (a) 及圖 18 (b) 係顯示圖 14 之基板載台裝置所具有之基板載具等的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 19 (a) 及圖 19 (b) 係用以說明第 2 實施形態之基板載台裝置之掃描曝光時之動作的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 20 (a) 及圖 20 (b) 係用以說明第 2 實施形態之基板載台裝置之 Y 步進動作的圖（其 1 及其 2）。

圖 21 係顯示第 2 實施形態之變形例(第 4 變形例)之基板載台裝置的圖。

圖 22 (a) 及圖 22 (b) 係顯示圖 21 之基板載台裝置所具有之 Y 導桿、重量消除裝置等的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 23 (a) 及圖 23 (b) 係顯示圖 21 之基板載台裝置所具有之底框、粗動載台等的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 24 (a) 及圖 24 (b) 係顯示圖 21 之基板載台裝置所具有之非接觸保持具、輔助平台等的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 25 (a) 及圖 25 (b) 係顯示圖 21 之基板載台裝置所具有之基板載具等的圖（分別為俯視圖及側視圖）。

圖 26 (a) 係用以說明第 4 變形例之基板載台裝置之基板搬出時的圖，圖 26(b)係圖 26(a)之 B-B 線剖面圖。

【實施方式】

【0015】 《第 1 實施形態》

以下，使用圖 1~圖 9 (b) 說明第 1 實施形態。

【0016】 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，係以用於例如液晶顯示裝置（平面顯示器）等之矩形（角型）之玻璃基板 P（以下單稱為基板 P）作為曝光對象物之步進掃描方式之投影曝光裝置、即所謂掃描機。

【0017】 液晶曝光裝置 10，具有照明系 12、保持形成有電路圖案等圖案之光罩 M 之光罩載台 14、投影光學系 16、裝置本體 18、保持於表面（圖 1 中為朝向 +Z 側之面）塗布有抗蝕劑（感應劑）之基板 P 之基板載台裝置 20、以及此等之控制系等。以下，將曝光時光罩 M 與基板 P 相對投影光學系 16 分別被掃描之方向作為 X 軸方向，將在水平面內與 X 軸正交之方向作為 Y 軸方向，將與 X 軸及 Y 軸正交之方向作為 Z 軸方向來進行說明。又，將繞 X 軸、Y 軸、以及 Z 軸之旋轉方向分別作為 θ_x 、 θ_y 、以及 θ_z 方向來進行說明。

【0018】 照明系 12，係與例如美國專利第 5,729,331 號說明書等所揭示之照明系同樣地構成。亦即，照明系 12，係將從未圖示之光源（例如水銀燈）射出之光分別透過未圖示之反射鏡、分光鏡、光閥、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。作為照明光 IL，可使用 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）。

【0019】 光罩載台 14 保持光透過型之光罩 M。主控制裝置 50（參照圖 6），透過包含例如線性馬達之光罩載台驅動系 52（參照圖 6）將光罩載台 14（亦即光罩 M）相對照明系 12（照明光 IL）往 X 軸方向（SCAN 方向）以既定長行程驅動，且微幅驅動於 Y 軸方向及 θ_z 方向。光罩載台 14 在水平面內之位置資訊，藉由包含例如雷射干涉儀之光罩載台位置測量系 54（參

照圖 6) 來求出。

【0020】 投影光學系 (投影系) 16, 配置於光罩載台 14 之下方。投影光學系 16, 係與例如美國專利第 6, 552, 775 號說明書等所揭示之投影光學系相同構成之所謂多透鏡投影光學系, 具備例如形成正立正像之兩側遠心之複數個光學系。從投影光學系 16 投射至基板 P 之照明光 IL 之光軸 AX 係與 Z 軸大致平行。

【0021】 液晶曝光裝置 10, 在藉由被來自照明系 12 之照明光 IL 照明位於既定照明區域內之光罩 M 後, 藉由通過光罩 M 之照明光, 透過投影光學系 16 將其照明區域內之光罩 M 之電路圖案之投影像 (部分圖案之像) 形成於基板 P 上之曝光區域。接著, 相對照明區域 (照明光 IL) 使光罩 M 相對移動於掃描方向, 且相對曝光區域 (照明光 IL) 使基板 P 相對移動於掃描方向, 藉此進行基板 P 上之一個照射區域之掃描曝光, 而於該照射區域轉印形成在光罩 M 之圖案。此處, 光罩 M 上之照明區域與基板 P 上之曝光區域 (照明光之照射區域), 係藉由投影光學系 16 而成為彼此在光學上共軛之關係。

【0022】 裝置本體 18, 係支承上述光罩載台 14 及投影光學系 16 的部分, 透過複數個防振裝置 18d 而設置於潔淨室之地 F 上。裝置本體 18, 係與例如美國專利申請公開第 2008/0030702 號說明書所揭示之裝置本體相同之構成, 具有支承上述投影光學系 16 之上架台部 18a (亦稱為光學平台等)、一對下架台部 18b (圖 1 中由於重疊於紙面深度方向故一方未圖示。參照圖 2)、以及一對中架台部 18c。

【0023】 基板載台裝置 20, 係用以將基板 P 相對於投影光學系 16 (照

明光 II) 高精度地定位的部分，將基板 P 沿著水平面 (X 軸方向及 Y 軸方向) 以既定長行程驅動，且微幅驅動於 6 自由度方向。基板載台裝置 20，具備底框 22、粗動載台 24、重量消除裝置 26、X 導桿 28、基板平台 30、非接觸保持具 32、一對輔助平台 34、基板載具 40 等。

【0024】 底框 22 具備一對 X 柱 22a。X 柱 22a 由延伸於 X 軸方向之 YZ 剖面矩形之構件構成。一對 X 柱 22a，在 Y 軸方向以既定間隔配置，在分別透過腳部 22b 而與裝置本體 18 物理地分離 (在振動上絕緣) 的狀態下設置於地 F 上。一對 X 柱 22a 及腳部 22b，分別藉由連接構件 22c 而一體地連接。

【0025】 粗動載台 24，係用以將基板 P 往 X 軸方向以長行程驅動之部分，與上述一對 X 柱 22a 對應地具備一對 X 托架 24a。X 托架 24a 形成為 YZ 剖面倒 L 字狀，透過複數個機械式線性導引裝置 24c 而載置於對應之 X 柱 22a 上。

【0026】 一對 X 托架 24a，係透過用以驅動基板平台 30 之基板平台驅動系 56 (參照圖 6) 一部分亦即 X 線性致動器並藉由主控制裝置 50 (參照圖 6)，沿著對應之 X 柱 22a 往 X 軸方向被以既定長行程 (基板 P 在 X 軸方向之長度之 1~1.5 倍程度) 同步驅動。用以驅動 X 托架 24a 之 X 線性致動器之種類能適當變更，圖 2 中，雖使用包含例如 X 托架 24a 所具有之可動件與對應之 X 柱 22a 所具有之固定件之線性馬達 24d，但並不限於此，亦能使用例如進給螺桿 (滾珠螺桿) 裝置等。

【0027】 又，如圖 2 所示，粗動載台 24 具有一對 Y 固定件 62a。Y 固定件 62a 由延伸於 Y 軸方向之構件所構成 (參照圖 1)。一方之 Y 固定件

62a 係在粗動載台 24 之 +X 側端部近旁，另一方之 Y 固定件 62a 則在粗動載台 24 之 -X 側端部近旁，分別架設於一對 X 托架 24a 上（參照圖 1）。Y 固定件 62a 之功能留待後述。

【0028】 重量消除裝置 26，插入於粗動載台 24 所具有之一對 X 托架 24a 間，從下方支承包含基板平台 30 及非接觸保持具 32 之系統之自重。關於重量消除裝置 26 之詳細，由於揭示於例如美國專利申請公開第 2010/0018950 號說明書，因此省略說明。重量消除裝置 26，係透過從該重量消除裝置 26 呈放射狀延伸之複數個連接裝置 26a（亦稱為撓曲裝置），對粗動載台 24 以機械方式連接，藉由被粗動載台 24 牽引，而與粗動載台 24 一體地移動於 X 軸方向。此外，重量消除裝置 26，雖係透過從該重量消除裝置 26 呈放射狀延伸之連接裝置 26a 連接於粗動載台 24，但由於僅移動於 X 軸方向，因此亦可為藉由延伸於 X 方向之連接裝置 26a 而連接於粗動載台 24 的構成。

【0029】 X 導桿 28 係作為重量消除裝置 26 移動時之平台發揮功能的部分。X 導桿 28 由延伸於 X 軸方向之構件所構成，如圖 1 所示，插入底框 22 所具有之一對 X 柱 22a 間，固定於裝置本體 18 所具有之一對下架台部 18b 上。在 Y 軸方向，X 導桿 28 之中心與藉由照明光 IL 而生成於基板 P 上之曝光區域之中心大致一致。X 導桿 28 之上面設定為與 XY 平面（水平面）平行。上述重量消除裝置 26，係透過例如空氣軸承 26b 以非接觸狀態載置於 X 導桿 28 上。粗動載台 24 在底框 22 上移動於 X 軸方向時，重量消除裝置 26 係在 X 導桿 28 上移動於 X 軸方向。

【0030】 基板平台 30，由在俯視時以 X 軸方向為長邊方向之矩形板

狀（或箱形）之構件所構成，如圖 2 所示，以中央部透過球面軸承裝置 26c 相對 XY 平面擺動自如之狀態被重量消除裝置 26 從下方以非接觸方式支承。又，如圖 1 所示，於基板平台 30 連接有一對輔助平台 34（圖 2 中未圖示）。關於一對輔助平台 34 之功能，留待後述。

【0031】 返回圖 2，基板平台 30 係基板平台驅動系 56（參照圖 6）之一部分，藉由包含粗動載台 24 所具有之固定件與基板平台 30 本身所具有之可動件的複數個線性馬達 30a（例如音圈馬達），而相對粗動載台 24，被往相對水平面（XY 平面）交叉之方向、亦即 Z 軸方向、 θ_x 方向、及 θ_y 方向（以下稱為 Z 傾斜方向）適當微幅驅動。

【0032】 基板平台 30，係透過從基板平台 30 呈放射狀延伸之複數個連接裝置 30b（撓曲裝置）對粗動載台 24 以機械方式連接。連接裝置 30b 包含例如球接合件，以避免阻礙基板平台 30 相對粗動載台 24 之往 Z 傾斜方向之微小行程的相對移動。又，在粗動載台 24 往 X 軸方向以長行程移動之情形時，係透過上述複數個連接裝置 30b 而被粗動載台 24 牽引，藉此粗動載台 24 與基板平台 30 一體地移動於 X 軸方向。此外，基板平台 30 由於不往 Y 軸方向移動，因此亦可非透過對粗動載台 24 呈放射狀延伸之連接裝置 30b，而係透過在 X 軸方向平行之複數個連接裝置 30b 連接於粗動載台 24。

【0033】 非接觸保持具 32，係由在俯視時以 X 軸方向為長邊方向之矩形板狀（或箱形）構件所構成，以其上面從下方支承基板 P。非接觸保持具 32，具有使基板 P 不產生撓曲、皺紋等（予以平面矯正）之功能。非接觸保持具 32 固定於基板平台 30 之上面，與上述基板平台 30 一體地往 X 軸

方向以長行程移動，且微幅移動於 Z 傾斜方向。

【0034】 非接觸保持具 32 之上面（基板支承面）中之四邊各自之長度設定為與基板 P 四邊各自之長度大致相同（實際係略短）。是以，非接觸保持具 32，能從下方支承基板 P 之大致整體，具體而言，能從下方支承基板 P 上之曝光對象區域（基板 P 之除了形成於端部近旁之空白區域以外的區域）。

【0035】 設置於基板載台裝置 20 外部之未圖示之加壓氣體供給裝置與真空吸引裝置，係透過例如管(tube)等之配管構件連接於非接觸保持具 32。又，於非接觸保持具 32 之上面（基板載置面）形成有複數個與上述配管構件連通之微小孔部。非接觸保持具 32，係藉由將從上述加壓氣體供給裝置供給之加壓氣體（例如壓縮空氣）透過上述孔部（之一部分）對基板 P 下面噴出而使基板 P 浮起。又，非接觸保持具 32，係與上述加壓氣體之噴出併用，藉由從上述真空吸引裝置供給之真空吸引力，來吸引基板 P 之下面與基板支承面間之空氣。藉此，係於基板 P 作用荷重（預裝載），而沿著非接觸保持具 32 之上面被平面矯正。不過，由於在基板 P 與非接觸保持具 32 間形成間隙，因此不會阻礙基板 P 與非接觸保持具 32 在與水平面平行之方向之相對移動。

【0036】 基板載具 40 係保持基板 P 之部分，使該基板 P 相對照明光 IL（參照圖 1）移動於水平面內之 3 自由度方向（X 軸方向、Y 軸方向、及 θ_z 方向）。基板載具 40，形成為在俯視時為矩形之框狀（畫框狀），在保持有基板 P 端部（外周緣部）近旁之區域（空白區域）之狀態下，相對非接觸保持具 32 沿著 XY 平面移動。以下，使用圖 3 說明基板載具 40 之詳細。

【0037】 基板載具 40 如圖 3 所示，具備一對 X 框架 42x 與一對 Y 框架 42y。一對 X 框架 42x，分別由延伸於 X 軸方向之平板狀構件所構成，於 Y 軸方向以既定（較基板 P 及非接觸保持具 32 在 Y 軸方向之尺寸寬）間隔配置。又，一對 Y 框架 42y，分別由延伸於 Y 軸方向之平板狀構件所構成，於 X 軸方向以既定（較基板 P 及非接觸保持具 32 在 X 軸方向之尺寸寬）間隔配置。

【0038】 +X 側之 Y 框架 42y，係透過間隔件 42a 連接於一對 X 框架 42x 各自之 +X 側端部近旁。同樣地，-X 側之 Y 框架 42y，係透過間隔件 42a 連接於一對 X 框架 42x 各自之 -X 側端部近旁中之下面。藉此，一對 Y 框架 42y 上面之高度位置（Z 軸方向之位置），設定為較一對 X 框架 42x 下面之高度位置低（-Z 側）。

【0039】 又，於一對 X 框架 42x 各自之下面，在 X 軸方向分離安裝有一對吸附墊 44。是以，基板載具 40，合計具有例如四個吸附墊 44。吸附墊 44，係從一對 X 框架 42x 彼此相向之面往彼此對向之方向（基板載具 40 之內側）突出配置。例如四個吸附墊 44，其水平面內之位置（對 X 框架 42x 之安裝位置）被設定成以基板 P 插入一對 X 框架 42x 間之狀態從下方支承該基板 P 之四角部近旁（空白區域）。於例如四個吸附墊 44 分別連接有未圖示之真空吸引裝置。吸附墊 44，藉由從上述真空吸引裝置供給之真空吸引力而吸附保持基板 P 之下面。此外，吸附墊 44 之數目並不限定於此，係能適當變更。

【0040】 此處，如圖 2 所示，在組合有非接觸保持具 32 與基板載具 40 之狀態下，基板 P，係藉由基板載具 40 所具有之吸附墊 44 而從下方被支

承（吸附保持）四角部近旁，且包含中央部之大致全面被非接觸保持具 32 從下方以非接觸方式支承。在此狀態下，基板 P 之 +X 側及 -X 側之端部，係從非接觸保持具 32 之 +X 側及 -X 側之端部分別突出，例如四個吸附墊 44（圖 2 中一部分未圖示），係吸附保持該基板 P 之從非接觸保持具 32 突出之部分。亦即，吸附墊 44，其對 X 框架 42x 之安裝位置被設定成在 X 軸方向位於非接觸保持具 32 外側。

【0041】 其次說明用以驅動基板載具 40 之基板載具驅動系 60（參照圖 6）。本實施形態中，主控制裝置 50（參照圖 6）係透過該基板載具驅動系 60，將基板載具 40 相對於非接觸保持具 32 往 Y 軸方向以長行程驅動，且微幅驅動於水平面內之 3 自由度方向。又，主控制裝置 50，係透過上述之基板平台驅動系 56（參照圖 6）與基板載具驅動系 60，將非接觸保持具 32 與基板載具 40 往 X 軸方向一體地（同步地）驅動。

【0042】 基板載具驅動系 60 如圖 2 所示具備一對 Y 線性致動器 62，該 Y 線性致動器 62 包含上述之粗動載台 24 所具有之 Y 固定件 62a 及與該 Y 固定件 62a 協同地產生 Y 軸方向之推力之 Y 可動件 62b。於一對 Y 線性致動器 62 各自之 Y 可動件 62b，如圖 4 所示安裝有 Y 固定件 64a 與 X 固定件 66a。

【0043】 Y 固定件 64a，構成與安裝於基板載具 40（Y 框架 42y 之下面）之 Y 可動件 64b 協同地對基板載具 40 賦予 Y 軸方向之推力的 Y 音圈馬達 64。又，X 固定件 66a，構成與安裝於基板載具 40（Y 框架 42y 之下面）之 X 可動件 66b 協同地對基板載具 40 賦予 X 軸方向之推力的 X 音圈馬達 66。如此，基板載台裝置 20，係於基板載具 40 之 +X 側及 -X 側分別具有

各一個 Y 音圈馬達 64 與 X 音圈馬達 66。

【0044】 此處，在基板載具 40 之 +X 側與 -X 側，Y 音圈馬達 64 及 X 音圈馬達 66，分別以基板 P 之重心位置為中心配置成點對稱。是以，在使用基板載具 40 之 +X 側之 X 音圈馬達 66 與基板載具 40 之 -X 側之 X 音圈馬達 66 對基板載具 40 作用往 X 軸方向之推力時，可得到與對基板 P 之重心位置作用往與 X 軸方向平行之推力者相同之效果，亦即能抑制對基板載具 40（基板 P）作用 θ_z 方向之力矩。此外，關於一對 Y 音圈馬達 64，由於隔著在 X 軸方向之基板 P 之重心（線）配置，因此不會對基板載具 40 作用 θ_z 方向之力矩。

【0045】 基板載具 40，係透過上述一對 Y 音圈馬達 64 及一對 X 音圈馬達 66，藉由主控制裝置 50（參照圖 6）而相對粗動載台 24（亦即非接觸保持具 32）被往水平面內之 3 自由度方向微幅驅動。又，主控制裝置 50，在粗動載台 24（亦即非接觸保持具 32）往 X 軸方向以長行程移動時，係使用上述一對 X 音圈馬達 66 對基板載具 40 賦予 X 軸方向之推力，以使非接觸保持具 32 與基板載具 40 一體地往 X 軸方向以長行程移動。

【0046】 又，主控制裝置 50（參照圖 6），係使用上述一對 Y 線性致動器 62 及一對 Y 音圈馬達 64，使基板載具 40 相對於非接觸保持具 32 往 Y 軸方向以長行程相對移動。具體說明之，主控制裝置 50，係一邊使一對 Y 線性致動器 62 之 Y 可動件 62b 移動於 Y 軸方向，一邊使用包含安裝於該 Y 可動件 62b 之 Y 固定件 64a 的 Y 音圈馬達 64 使 Y 軸方向之推力作用於基板載具 40。藉此，基板載具 40，係與非接觸保持具 32 獨立（分離）地往 Y 軸方向以長行程移動。

【0047】 如上述，本實施形態之基板載台裝置 20 中，保持基板 P 之基板載具 40，係在 X 軸（掃描）方向與非接觸保持具 32 一體地以長行程移動，在 Y 軸方向，則與非接觸保持具 32 獨立地以長行程移動。此外，從圖 2 可知，雖吸附墊 44 之 Z 位置與非接觸保持具 32 之 Z 位置一部分重複，但基板載具 40 相對非接觸保持具 32 以長行程移動之方向僅為 Y 軸方向，因此不會有吸附墊 44 與非接觸保持具 32 接觸之虞。

【0048】 又，在基板平台 30（亦即非接觸保持具 32）被驅動於 Z 傾斜方向之情形時，被非接觸保持具 32 平面矯正後之基板 P，由於係與非接觸保持具 32 一起在 Z 傾斜方向變化姿勢，因此吸附保持基板 P 之基板載具 40，會與該基板 P 一起在 Z 傾斜方向變化姿勢。此外，亦可藉由吸附墊 44 之彈性變形使基板載具 40 之姿勢不變化。

【0049】 返回圖 1，一對輔助平台 34，係在基板載具 40 與非接觸保持具 32 分離而往 Y 軸方向相對移動時與非接觸保持具 32 協同動作而支承該基板載具 40 所保持之基板 P 之下的裝置。如上所述，基板載具 40，由於係在保持有基板 P 之狀態下相對非接觸保持具 32 移動，因此在從例如圖 1 所示之狀態基板載具 40 往 +Y 方向移動後，基板 P 之 +Y 側之端部近旁則變得不被非接觸保持具 32 支承。因此，基板載台裝置 20，為了抑制上述基板 P 中不被非接觸保持具 32 支承之部分之自重所導致之彎曲，係使用一對輔助平台 34 中之一方從下方支承該基板 P。一對輔助平台 34，除了配置成紙面左右對稱這點以外，其餘實質上為相同構造。

【0050】 輔助平台 34 如圖 3 所示具有複數個空氣浮起單元 36。此外，本實施形態中，空氣浮起單元 36 雖形成為延伸於 Y 軸方向之棒狀，複數個

空氣浮起單元 36 係在 X 軸方向隔著既定間隔配置的構成，但只要能抑制因基板 P 自重所導致之彎曲，則其形狀、數目、配置等不特別限定。複數個空氣浮起單元 36 如圖 4 所示，被從基板平台 30 側面突出之臂狀支承構件 36a 從下方支承。於複數個空氣浮起單元 36 與非接觸保持具 32 之間形成有微小間隙。

【0051】 空氣浮起單元 36 上面之高度位置設定為與非接觸保持具 32 上面之高度位置大致相同（或略低）。空氣浮起單元 36，藉由從其上面對基板 P 下面噴出氣體（例如空氣）而以非接觸方式支承該基板 P。此外，上述之非接觸保持具 32，雖係使預裝載作用於基板 P 來進行基板 P 之平面矯正，但空氣浮起單元 36，由於只要能抑制基板 P 之彎曲即可，因此亦可單僅對基板 P 下面供給氣體，而不特別管理在空氣浮起單元 36 上之基板 P 之高度位置。

【0052】 其次，說明用以測量基板 P 在 6 自由度方向之位置資訊之水平面內位置測量系 70。基板位置測量系包含：用以求出基板平台 30 在與水平面交叉之方向之位置資訊（Z 軸方向之位置資訊、 θ_x 及 θ_y 方向之旋轉量資訊。以下稱為「Z 傾斜位置資訊」）之 Z 傾斜位置測量系 58（參照圖 6）、以及用以求出基板載具 40 在 XY 平面內之位置資訊（X 軸方向、及 Y 軸方向之位置資訊、以及 θ_z 方向之旋轉量資訊）之水平面內位置測量系 70（參照圖 6）。

【0053】 Z 傾斜位置測量系 58（參照圖 6），如圖 2 所示包含固定在基板平台 30 下面且固定於球面軸承裝置 26c 周圍之複數個（至少三個）雷射位移儀 58a。雷射位移儀 58a，係藉由對固定於重量消除裝置 26 之殼體之

目標 58b 照射測量並接收其反射光，而將在該測量光之照射點之基板平台 30 在 Z 軸方向之位移量資訊供給至主制御裝置 50（參照圖 6）。例如，至少三個雷射位移儀 58a 配置於不在同一直線上之三處（例如對應正三角形頂點之位置），主制御裝置 50，係根據該至少三個雷射位移儀 58a 之輸出，求出基板平台 30（亦即基板 P）之 Z 傾斜位置資訊。重量消除裝置 26，由於沿著 X 導桿 28 之上面（水平面）移動，因此主制御裝置 50，不論基板平台 30 之 X 位置為何均能測量基板平台 30 相對水平面之姿勢變化。

【0054】 水平面內位置測量系 70（參照圖 6）如圖 1 所示具有一對讀頭單元 72。一方之讀頭單元 72 配置於投影光學系 16 之 -Y 側，另一方之讀頭單元 72 配置於投影光學系 16 之 +Y 側。

【0055】 一對讀頭單元 72 之各個，係使用基板載具 40 所具有之反射型繞射格子來求出基板 P 在水平面內之位置資訊。與一對讀頭單元 72 對應地，於基板載具 40 之一對 X 框架 42x 各自之上面，如圖 3 所示貼附有複數個（圖 3 中為例如六片）標尺板 46。標尺板 46 由延伸於 X 軸方向之俯視帶狀之構件構成。標尺板 46 之 X 軸方向長度較 X 框架 42x 之 X 軸方向長度短，複數個標尺板 46 在 X 軸方向相隔既定間隔（彼此分離地）排列。

【0056】 圖 5 顯示 +Y 側之 X 框架 42x 及對應此之讀頭單元 72。於固定於 X 框架 42x 上之複數個標尺板 46 之各個形成有 X 標尺 48x 與 Y 標尺 48y。X 標尺 48x 形成於標尺板 46 之 -Y 側之一半區域，Y 標尺 48y 形成於標尺板 46 之 +Y 側之一半區域。X 標尺 48x 具有反射型 X 繞射格子，Y 標尺 48y 具有反射型 Y 繞射格子。此外，圖 5 中為了容易理解，形成 X 標尺 48x、Y 標尺 48y 之複數條格子線間之間隔（節距）圖示成較實際寬。

【0057】 讀頭單元 72，如圖 4 所示具備 Y 線性致動器 74、藉由該 Y 線性致動器 74 而相對投影光學系 16（參照圖 1）被往 Y 軸方向以既定行程驅動之 Y 滑件 76、以及固定於 Y 滑件 76 之複數個測量讀頭（X 編碼器讀頭 78x, 80x、Y 編碼器讀頭 78y, 80y）。除了在圖 1 及圖 4 中構成為紙面左右對稱這點除外，一對讀頭單元 72 為相同構成。又，分別固定於一對 X 框架 42x 上之複數個標尺板 46，亦在圖 1 及圖 4 中構成為左右對稱。

【0058】 Y 線性致動器 74 固定於裝置本體 18 所具有之上架台部 18a 之下面。Y 線性致動器 74，具備將 Y 滑件 76 往 Y 軸方向直進導引之線性導件與對 Y 滑件 76 賦予推力之驅動系。線性導件之種類雖無特別限定，但較佳為重複再現性高之空氣軸承。又，驅動系之種類亦無特別限定，能使用例如線性馬達、皮帶（或金屬線）驅動裝置等。

【0059】 Y 線性致動器 74 係由主控制裝置 50（參照圖 6）控制。Y 線性致動器 74 所致之 Y 滑件 76 往 Y 軸方向之行程量，設定為與基板 P（基板載具 40）往 Y 軸方向之行程量同等。

【0060】 讀頭單元 72，如圖 5 所示具備一對 X 編碼器讀頭 78x（以下稱為「X 讀頭 78x」）及一對 Y 編碼器讀頭 78y（以下稱為「Y 讀頭 78y」）。一對 X 讀頭 78x、一對 Y 讀頭 78y，分別在 X 軸方向相隔既定距離分離配置。

【0061】 X 讀頭 78x 及 Y 讀頭 78y，係例如美國專利申請公開第 2008/0094592 號說明書所開示之所謂繞射干涉方式之編碼器讀頭，係對對應之標尺（X 標尺 48x、Y 標尺 48y）朝下（-Z 方向）照射測量光束，並接收來自該標尺之光束（返回光），藉此將基板載具 40 之位移量資訊供給至主控制裝置 50（參照圖 6）。

【0062】 亦即，水平面內位置測量系 70（參照圖 6），係構成用以藉由一對讀頭單元 72 所具有之合計例如四個 X 讀頭 78x、對向於該 X 讀頭 78x 之 X 標尺 48x 來求出基板載具 40 在 X 軸方向之位置資訊的例如四個 X 線性編碼器系統。同樣地，係構成用以藉由一對讀頭單元 72 所具有之合計例如四個 Y 讀頭 78y、對向於該 Y 讀頭 78y 之 Y 標尺 48y 來求出基板載具 40 在 Y 軸方向之位置資訊的例如四個 Y 線性編碼器系統。

【0063】 此處，讀頭單元 72 所具有之一對 X 讀頭 78x 及一對 Y 讀頭 78y 各自在 X 軸方向之間隔設定為較相鄰之標尺板 46 間之間隔寬。藉此，X 編碼器系統及 Y 編碼器系統，不論基板載具 40 之 X 軸方向之位置為何，一對 X 讀頭 78x 中始終有至少一方對向於 X 標尺 48x 且一對 Y 讀頭 78y 中有至少一方始終對向於 Y 標尺 48y。

【0064】 具體而言，主控制裝置 50（參照圖 6），係在一對 X 讀頭 78x 均對向於 X 標尺 48x 之狀態下，根據該一對 X 讀頭 78x 之輸出之平均值求出基板載具 40 之 X 位置資訊。又，主控制裝置 50，在僅一對 X 讀頭 78x 之一方對向於 X 標尺 48x 之狀態下，係僅根據該一方之 X 讀頭 78x 之輸出求出基板載具 40 之 X 位置資訊。是以，X 編碼器系統，能將基板載具 40 之位置資訊不中斷地供給至主控制裝置 50。關於 Y 編碼器系統亦相同。

【0065】 此處，如上所述，本實施形態之基板載具 40，由於亦能在 Y 軸方向以既定長行程移動，因此主控制裝置 50（參照圖 6），係以維持 X 讀頭 78x、Y 讀頭 78y 之各個與對應之標尺 48x、48y 之對向狀態之方式，與基板載具 40 在 Y 軸方向之位置相應地將一對讀頭單元 72 各自之 Y 滑件 76（參照圖 4）以追隨基板載具 40 之方式透過 Y 線性致動器 74（參照 4）驅動於

Y 軸方向。主控制裝置 50，將 Y 滑件 76（亦即各讀頭 78x, 78y）在 Y 軸方向之位移量（位置資訊）與來自各讀頭 78x, 78y 之輸出合併，綜合地求出基板載具 40 之水平面內之位置資訊。

【0066】 Y 滑件 76（參照圖 4）在水平面內之位置（位移量）資訊，係藉由與使用了上述 X 讀頭 78x、Y 讀頭 78y 之編碼器系統同等之測量精度之編碼器系統 96 來求出。Y 滑件 76，如從圖 4 及圖 5 可知，具有一對 X 編碼器讀頭 80x（以下稱為「X 讀頭 80x」）及一對 Y 編碼器讀頭 80y（以下稱為「Y 讀頭 80y」）。一對 X 讀頭 80x 及一對 Y 讀頭 80y，分別在 Y 軸方向相隔既定距離分離配置。

【0067】 主控制裝置 50（參照圖 6），係使用固定於裝置本體 18 之上架台部 18a（分別參照圖 1）下面之複數個標尺板 82，求出 Y 滑件 76 在水平面內之位置資訊。標尺板 82，由延伸於 Y 軸方向之俯視帶狀之構件所構成。本實施形態中，於一對讀頭單元 72 各自之上方，在 Y 軸方向相隔既定間隔（彼此分離地）配置有例如兩片標尺板 82。

【0068】 如圖 5 所示，於標尺板 82 下面中之 +X 側區域，與上述一對 X 讀頭 80x 對向地形成有 X 標尺 84x，於標尺板 82 下面中之 -X 側區域，與上述一對 Y 讀頭 80y 對向地形成有 Y 標尺 84y。X 標尺 84x, Y 標尺 84y，係與形成於上述標尺板 46 之 X 標尺 48x, Y 標尺 48y 實質上相同構成之光反射型繞射格子。又，X 讀頭 80x、Y 讀頭 80y 亦為與上述 X 讀頭 78x、Y 讀頭 78y（朝下讀頭）相同構成之繞射干涉方式之編碼器讀頭。

【0069】 一對 X 讀頭 80x 及一對 Y 讀頭 80y，係對對應之標尺（X 標尺 84x、Y 標尺 84y）朝上方（+Z 方向）照射測量光束，並接收來自該標

尺之光束，藉此將 Y 滑件 76（參照圖 4）在水平面內之位移量資訊供給至主控制裝置 50（參照圖 6）。一對 X 讀頭 80x 及一對 Y 讀頭 80y 各自在 Y 軸方向之間隔設定為較相鄰之標尺板 82 間之間隔寬。藉此，不論 Y 滑件 76 之 Y 軸方向之位置為何，一對 X 讀頭 80x 中始終有至少一方對向於 X 標尺 84x 且一對 Y 讀頭 80y 中有至少一方始終對向於 Y 標尺 84y。是以，能將 Y 滑件 76 之位置資訊不中斷地供給至主控制裝置 50（參照圖 6）。

【0070】 圖 6 顯示以液晶曝光裝置 10（參照圖 1）之控制系為中心構成、統籌控制構成各部之主控制裝置 50 之輸出入關係的方塊圖。主控制裝置 50 包含工作站（或微電腦）等，統籌控制液晶曝光裝置 10 之構成各部。

【0071】 以如上述方式構成之液晶曝光裝置 10（參照圖 1），係在主控制裝置 50（參照圖 6）之管理下，藉由未圖示之光罩裝載器進行光罩 M 對光罩載台 14 上之裝載，且藉由未圖示之基板裝載器進行基板 P 對基板載台裝置 20（基板載具 40，及非接觸保持具 32）上之裝載。其後，藉由主控制裝置 50，使用未圖示之對準檢測系執行對準測量、以及使用未圖示之自動聚焦感測器（基板 P 之面位置測量系）之聚焦匹配，在該對準測量及聚焦匹配結束後，對設定於基板 P 上之複數個照射區域依序進行步進掃描(step and scan)方式之曝光動作。

【0072】 其次，使用圖 7（a）～圖 9（b）說明曝光動作時之基板載台裝置 20 之動作一例。此外，以下說明中，雖係說明於 1 片基板 P 上設定有四個照射區域之情形（所謂擷取 4 面之情形），但設定於 1 片基板 P 上之照射區域之數目及配置能適當變更。又，本實施形態中，曝光處理，作為一例係說明從設定在基板 P 之 -Y 側且 +X 側之第 1 照射區域 S1 開始進行。

又，為了避免圖示過於複雜，圖 7 (a) ~圖 9 (b) 中係省略了基板載台裝置 20 所具有之要素之一部分。

【0073】 圖 7 (a) 及圖 7 (b) 分別圖示有對準動作等完畢，對第 1 照射區域 S1 之曝光動作準備已結束之狀態之基板載台裝置 20 之俯視圖及前視圖。基板載台裝置 20，如圖 7 (a) 所示，以第 1 照射區域 S1 之 +X 側端部位於較被來自投影光學系 16 之照明光 IL (分別參照圖 7(b)) 照射而形成於基板 P 上之曝光區域 IA (不過，圖 7 (a) 所示之狀態，係還未對基板 P 照射照明光 IL) 略靠 -X 側之方式，根據水平面內位置測量系 70 (參照圖 6) 之輸出進行基板 P 之定位。

【0074】 又，由於在 Y 軸方向，曝光區域 IA 之中心與 X 導桿 28 (亦即非接觸保持具 32) 之中心大致一致，因此保持於基板載具 40 之基板 P 之 +Y 側端部近旁係從非接觸保持具 32 突出。基板 P 之該突出部分係被非接觸保持具 32 之 +Y 側所配置之輔助平台 34 從下方予以支承。此時，基板 P 之 +Y 側端部近旁雖不進行非接觸保持具 32 之平面矯正，但由於包含曝光對象之第 1 照射區域 S1 之區域，係維持已進行平面矯正之狀態，因此不會影響曝光精度。

【0075】 其次，從圖 7 (a) 及圖 7 (b) 所示之狀態，與光罩 M (參照圖 1) 同步地，如圖 8 (a) 及圖 8 (b) 所示，基板載具 40 與非接觸保持具 32 根據水平面內位置測量系 70 (參照圖 6) 之輸出在 X 導桿 28 上往 +X 方向一體地 (同步地) 被驅動 (加速、等速驅動及減速) (參照圖 8 (a) 之黑箭頭)。在基板載具 40 與非接觸保持具 32 被往 X 軸方向等速驅動之期間，通過光罩 M (參照圖 1) 及投影光學系 16 之照明光 IL (分別參照圖 8 (b))

照射於基板 P，藉此光罩 M 所具有之光罩圖案轉印於照射區域 S1。此時，基板載具 40，係與對準測量之結果相應地，相對非接觸保持具 32 被往水平面內 3 自由度方向適當微幅驅動，非接觸保持具 32，係與上述聚焦匹配之結果相應地被往 Z 傾斜方向適當微幅驅動。

【0076】 此處，在水平面內位置測量系 70（參照圖 6）中，在基板載具 40 與非接觸保持具 32 被驅動於 X 軸方向（在圖 8（a）為 +X 方向）時，一對讀頭單元 72 分別所具有之 Y 滑件 76（分別參照圖 4）為靜止狀態（不過，不需要讀頭單元 72 嚴謹地靜止，只要讀頭單元 72 所具有之讀頭之至少一部分在 Y 軸方向對向於標尺板 46 即可）。

【0077】 在對基板 P 上之第 1 照射區域 S1 之光罩圖案轉印完畢後，基板載台裝置 20，即如圖 9（a）及圖 9（b）所示，為了對設定在第 1 照射區域 S1 之 +Y 側之第 2 照射區域 S2 進行曝光動作，而根據水平面內位置測量系 70（參照圖 6）之輸出將基板載具 40 相對非接觸保持具 32 往 -Y 方向驅動（Y 步進驅動）既定距離（基板 P 之在寬度方向尺寸之大致一半之距離）（參照圖 9（a）之黑箭頭）。藉由上述基板載具 40 之 Y 步進動作，保持於基板載具 40 之基板 P 之 -Y 側之端部近旁係被配置於非接觸保持具 32 之 -Y 側之輔助平台 34 從下方予以支承。

【0078】 又，水平面內位置測量系 70（參照圖 6）中，在上述基板載具 40 被驅動於 Y 軸方向時，一對讀頭單元 72 分別所具有之 Y 滑件 76（分別參照圖 4），係與基板載具 40 同步（不過，速度不需要嚴謹地一致）地被驅動於 Y 軸方向。

【0079】 以下，雖未圖示，但藉由與光罩 M（參照圖 1）同步地，基

板載具 40 與非接觸保持具 32 被往 $-X$ 方向驅動，來進行對第 2 照射區域 S2 之掃描曝光。又，藉由適當地反覆與基板載具 40 之 Y 步進動作及光罩 M 同步之基板載具 40 與非接觸保持具 32 往 X 軸方向之等速移動，來依序進行對設定在基板 P 上之全照射區域之掃描曝光動作。

【0080】 根據以上說明之本第 1 實施形態之液晶曝光裝置 10 所具有之基板載台裝置 20，在進行基板 P 之 XY 平面內之高精度定位時，由於將僅保持該基板 P 外周緣部之框狀之基板載具 40 驅動於水平面內 3 自由度方向，因此與例如將吸附保持基板 P 下面整體之基板保持具驅動於水平面內 3 自由度方向以進行基板 P 之高精度定位的情形相較，由於驅動對象物（本實施形態中為基板載具 40）為輕量，因此位置控制性提升。又，能使驅動用之致動器（本實施形態中為 Y 音圈馬達 64、X 音圈馬達 66）小型化。

【0081】 又，用以求出基板 P 在 XY 平面內之位置資訊之水平面內位置測量系 70 由於包含編碼器系統，因此與例如以往之干涉計系統相較能減低空氣波動之影響。是以，基板 P 之定位精度提升。又，由於空氣波動之影響小，因此能省略使用以往之干涉計系統時所必須之部分空調設備，而能降低成本。

【0082】 此外，本第 1 實施形態所說明之構成僅為一例，係能適當變形。例如，在圖 10 (a) 及圖 10 (b) 所示之第 1 變形例之基板載具 40A 中，於一對 X 框架 42x 各自之外側面連接有輔助之板構件 42b。板構件 42b 如圖 10 (b) 所示，配置成與 XY 平面大致平行，其下面隔著既定間隙對向於氣浮單元 36 之上表面。複數個氣浮單元 36，藉由對板構件 42b 下面噴出氣體，而使 $+Z$ 方向（重力方向朝上）之力（升力）作用於基板載具 40A。本第 1

變形例之基板載具 40A，由於板構件 42b 始終被複數個氣浮單元 36 從下方支承，因此即使假使於非接觸保持具 32 與複數個氣浮單元 36 之間形成有段差（Z 軸方向之高度位置之差），亦能在基板載具 40A 相對於非接觸保持具 32 移動於 Y 軸方向時防止 X 框架 42x 與非接觸保持具 32（或氣浮單元 36）接觸。

【0083】 又，如例如圖 11 所示之第 2 變形例之基板載台裝置 120，亦可於基板載具 140 安裝有基準指標板 144，且於基板平台 30 安裝有標記測量感測器 132。於基準指標板 144，如圖 12（a）所示有複數個基準標記 146 在 Y 軸方向彼此分離形成。基準指標板 144，係以上述複數個基準標記 146 之 Z 位置與基板 P 表面之 Z 位置成為大致相同之方式（參照圖 11），透過提高構件 148 而固定於基板載具 140 之一 X 側之 Y 框架 142y 之上面。返回圖 11，複數個標記測量感測器 132，安裝於從基板平台 30 之一 X 側側面突出形成之俯視 T 字形（參照圖 12（b））之平板狀構件 134。複數個標記測量感測器 132 係如圖 12（b）所示，與上述複數個基準標記 146 對應地（亦即與複數個基準標記 146 在上下方向重疊）在 Y 軸方向彼此分離配置。

【0084】 本第 2 變形例中，係使用複數個基準標記 146 與對應之複數個標記測量感測器 132，進行例如投影光學系 16（參照圖 1）之光學特性（例如刻度（scaling）、位移、旋轉等）相關之校準。關於校準方法，由於與例如日本特開 2006-330534 號公報所揭示之校準方法實質相同，因此省略說明。本第 2 變形例中，由於相對於具有基準標記 146 之基板載具 140 以機械方式分離之基板平台 30 具有標記測量感測器 132，因此基板載具 140 本身不需要配線等，能將基板載具 140 輕量化。

【0085】 又，本第 2 變形例之基板載具 140 之 Y 框架 142y，較上述第 1 實施形態形成為更寬。又，如圖 12 (b) 所示，於上述平板狀構件 134 之上面及從基板平台 30 之 +X 側側面突出形成之平板狀構件 136 之上面，分別安裝有在 Y 軸方向分離之例如兩個空氣軸承 138。如圖 11 所示，+X 側之例如兩個空氣軸承 138，對向於基板載具 140 之 +X 側之 Y 框架 142y 之下面，-X 側之例如兩個空氣軸承 138，對向於基板載具 140 之 -X 側之 Y 框架 142y 之下面。空氣軸承 138，藉由對對向之 Y 框架 142y 之下面噴出加壓氣體，而隔著既定間隙以非接觸方式支承基板載具 140。藉此抑制基板載具 140 之撓曲。此外，空氣軸承 138，亦可於基板載具 140 側安裝成對向於上述平板狀構件 134、136 之上面。又，亦可取代空氣軸承 138，而使用例如磁石使基板載具 140 磁浮，或者使用音圈馬達等之致動器使浮力作用。

【0086】 又，亦可如圖 13 (a) 及圖 13 (b) 所示之第 3 變形例之基板載台裝置 220，Y 線性致動器 62、Y 音圈馬達 64、及 X 音圈馬達 66 之 Z 位置設定為與基板載具 40A 相同。亦即，基板載台裝置 220，於基板載具 40A 之 Y 框架 42y 側面固定有 Y 音圈馬達 64 之 Y 可動件 64b 及 X 音圈馬達 66 之 X 可動件 66b。又，Y 音圈馬達 64 之 Y 固定件 64a、及用以將安裝有 X 音圈馬達 66 之 X 固定件 66a 之 Y 可動件 62b 驅動於 Y 軸方向之 Y 線性致動器 62 之 Y 固定件 62a，係以與基板載具 40 之 Z 位置相同之方式在粗動載台 224 上透過支柱 62c 被安裝。

【0087】 又，本第 3 變形例之基板載具 40A，係與上述第 1 變形例(參照圖 10 (a) 及圖 10 (b)) 同樣地，具有被複數個氣浮單元 36 從下方支承之一對輔助板構件 42b。又，如圖 13 (b) 所示，與上述第 2 變形例(參照

圖 11~圖 12 (b)) 同樣地，從基板平台 30 之 -X 側及 +X 側側面分別突出有平板狀構件 234, 236，於該構件 234, 236 上分別固定有延伸於 Y 軸方向之氣浮單元 238。氣浮單元 238 上面之高度位置，設定於較氣浮單元 36 上面之高度位置低之位置。基板載具 240 中，Y 框架 242y 始終（不論 Y 軸方向之位置為何）被氣浮單元 238 從下方以非接觸方式支承。換言之，基板載具 40A 載置於一對氣浮單元 238 上。藉此抑制基板載具 40A 之撓曲。

【0088】 《第 2 實施形態》

其次使用圖 14~圖 20 (b) 說明第 2 實施形態之液晶曝光裝置。第 2 實施形態之液晶曝光裝置之構成，由於除了基板載台裝置 420 之構成相異這點以外，其餘則與上述第 1 實施形態相同，因此以下僅說明相異點，針對具有與上述第 1 實施形態相同構成及功能之要素，賦予與上述第 1 實施形態相同之符號而省略其說明。

【0089】 上述第 1 實施形態之基板載台裝置 20（參照圖 1 等）中，保持基板 P 之基板載具 40，係在掃描方向與非接觸保持具 32 一體地以長行程移動，且在非掃描方向與非接觸保持具 32 分離而以長行程移動的構成，相較於此，本第 2 實施形態之基板載台裝置 420 則與上述第 1 實施形態相反地，保持基板 P 之基板載具 440，在非掃描方向與非接觸保持具 32 一體地以長行程移動，且在掃描方向與非接觸保持具 32 分離而以長行程移動，這點係相異。亦即，本第 2 實施形態之基板載台裝置 420 整體而言，係使上述第 1 實施形態之基板載台裝置 20 繞 Z 軸旋轉例如 90°而構成。此外，基板 P 之長邊方向，係與上述第 1 實施形態同樣地與 X 軸大致平行。

【0090】 以下，說明基板載台裝置 420 之詳細。如圖 14 所示，基板

載台裝置 420 具備底框 422、粗動載台 424、重量消除裝置 26 (圖 14 中未圖示。參照圖 15 (a) 等)、Y 導桿 428 (圖 14 中未圖示。參照圖 15 (a) 等)、基板平台 30 (圖 14 中未不圖示。參照圖 17 (a) 等)、非接觸保持具 32、一對輔助平台 434、基板載具 440 等。上述底框 422、粗動載台 424、Y 導桿 428、一對輔助平台 434、基板載具 440，由於分別係發揮與上述第 1 實施形態中之底框 22、粗動載台 24、X 導桿 28、基板平台 30、非接觸保持具 32、一對輔助平台 34、基板載具 40 (參照圖 1 及圖 2) 相同功能的構件，因此以下簡單說明之。此外，重量消除裝置 26、基板平台 30、及非接觸保持具 32，分別與上述第 1 實施形態實質相同。

【0091】 如圖 15 (a) 及圖 15 (b) 所示，本第 2 實施形態中，透過防振裝置 18d 設置於地 F 上之裝置本體 418 之一部分亦即下架台部 418b 由一片板狀構件所構成，於該下架台部 418b 之上面固定有 Y 導桿 428。於 Y 導桿 428 上載置有重量消除裝置 26。又，如圖 16 (a) 及圖 16 (b) 所示，底框 422 具有透過腳部 422b 設置於地 F 上之一對 Y 柱 422a，於該底框 422 上，以能在 Y 軸方向以既定長行程移動之方式載置有粗動載台 424。本第 2 實施形態中，粗動載台 424 具有連接一對 Y 托架 424a 之 +Y 側及 -Y 側各自之端部近旁的一對 Y 平台 424b。於 Y 平台 424b，連接有用以牽引重量消除裝置 26 (參照圖 15 (a) 等) 之連接裝置 26a 之一端、及用以牽引基板平台 30 (參照圖 17 (b) 等) 之連接裝置 30b 之一端。又，於一對 Y 平台 424b 透過支柱 462c 固定有 X 固定件 462a。X 固定件 462a，係與 X 可動件 462b 一起構成 X 線性致動器 462。又，於 X 可動件 462b 安裝有 Y 固定件 464a 及 X 固定件 466a。

【0092】 如圖 17 (a) 及圖 17 (b) 所示，基板平台 30 及非接觸保持具 32，係與上述第 1 實施形態同樣地，由在俯視時以 X 軸方向為長邊方向之矩形板狀（或者箱形）之構件構成。一對輔助平台 434 分別具有被從基板平台 30 側面突出之臂狀之支承構件 436a 從下方支承之複數個氣浮單元 436。氣浮單元 436 與上述第 1 實施形態（參照圖 3 等）不同，係由延伸於 X 軸方向之構件構成。又，於基板平台 30，透過支承構件 438a 連接有一對氣浮單元 438。氣浮單元 438，除了延伸於 X 軸方向這點以外，係發揮與上述第 3 變形例（參照圖 13 (a) 及圖 13 (b)) 之氣浮單元 238 相同功能。亦即，一對氣浮單元 438，如圖 14 所示從下方以非接觸方式支承基板載具 440 所具有之一對 X 框架 442x。

【0093】 如圖 18 (a) 及圖 18 (b) 所示，基板載具 440 由與上述第 1 實施形態（參照圖 3 等）相同之矩形框狀（畫框狀）之構件構成，具有一對 X 框架 442x 及一對 Y 框架 442y。上述第 1 實施形態之基板載具 40 係於 X 框架 42x 之下面側安裝有 Y 框架 42y（參照圖 3），相較於此，本第 2 實施形態之基板載具 440 中，Y 框架 442y 係安裝於 X 框架 442x 之上面側。藉此，避免 Y 框架 442y 與輔助平台 434 所具有之氣浮單元 438（分別參照圖 14）之接觸。又，複數個吸附墊 44 安裝於 Y 框架 442y 之下面。於一對 X 框架 442x 分別安裝有複數個標尺板 46 這點係與上述第 1 實施形態相同。又，於一對 X 框架 442x 各自之側面，安裝有與上述 Y 固定件 464a 及 X 固定件 466a（分別參照圖 16 (a)) 一起構成 Y 音圈馬達 464、X 音圈馬達 466（分別參照圖 20 (a)) 之 Y 可動件 464b、X 可動件 466b。關於基板載具 440 之位置測量系，由於與上述第 1 實施形態相同，因此省略說明。

【0094】 主制御裝置 50，係如圖 19 (a) 及圖 19 (b) 所示，將僅基板載具 440 驅動於 X 軸方向來進行對曝光區域 IA 之基板 P 在 X 軸方向之定位。基板 P 中未被非接觸保持具 32 支承之區域，係被一對輔助平台 434 之任一者支承。在本第 2 實施形態中之曝光動作，由於僅基板載具 440 相對曝光區域 IA 在 X 軸方向被以長行程驅動，因此基板 P (以形成有既定間隙之狀態) 通過非接觸保持具 32 之上空。非接觸保持具 32 將通過上空之基板 P 以非接觸方式予以平面矯正。

【0095】 又，主制御裝置 50 係如圖 20 (a) 及圖 20 (b) 所示，藉由將粗動載台 424 及非接觸保持具 32 往 Y 軸方向以既定長行程驅動，且使基板載具 440 與粗動載台 424 一體地移動於 Y 軸方向，來進行相對於投影光學系 16 (亦即曝光區域 IA (參照圖 19 (a))) 之基板 P 在 Y 軸方向之定位。

【0096】 根據以上說明之第 2 實施形態，由於掃描曝光時僅基板載具 440 被驅動於掃描方向，因此與非接觸保持具 32 及一對輔助平台 34 均需一併驅動於掃描方向之上述第 1 實施形態 (參照圖 8 (a) 等) 相較，能更抑制振動之發生，而能進行高精度之曝光動作。又，重量消除裝置 26，由於僅在 Y 步進動作時移動，因此 Y 導桿 428 之長邊方向之尺寸較上述第 1 實施形態之 X 導桿 28 短。又，重量消除裝置 26，由於在曝光動作時為靜止狀態，因此該重量消除裝置 26 用之平台之 Y 導桿 428 之導引面之平坦度較上述第 1 實施形態粗略即可。

【0097】 此外，本第 2 實施形態所說明之構成僅為一例，能適當變形。例如，亦可如圖 21~圖 26 (b) 所示之第 2 實施形態之變形例 (第 4 變形例) 之基板載台裝置 520，一對輔助平台 534 與基板平台 30 (參照圖

24 (a)) 物理性地分離。以下，針對第 4 變形例，僅說明與上述第 2 實施形態之相異點，關於共通之要素，賦予與上述第 2 實施形態相同符號而省略說明。

【0098】 如圖 22 (a) 及圖 22 (b) 所示，於下架台部 418b 上，係在 X 軸方向以既定間隔固定有例如 3 支 Y 導桿 528。Y 導桿 528，雖以與上述第 2 實施形態之 Y 導桿 428 (參照圖 15 (a) 等) 相同尺寸、形狀形成，但由於本第 4 變形例中，重量消除裝置 26 透過機械式線性導引裝置 26d 載置於 Y 導桿 528 上，因此 Y 導桿 528 上面之平面度係較上述第 2 實施形態之 Y 導桿 428 粗略。又，於 +X 側及 -X 側之 Y 導桿 528 上，透過 Y 線性導引裝置 26d 載置有 Z 致動器 526。

【0099】 又，如圖 23 (a) 及圖 23 (b) 所示，於粗動載台 524 所具有之一對 Y 平台 424b，分別連接有往 +Y 及 -Y 方向突出之一對板狀構件 524a。於板狀構件 524a，連接有用以牽引上述 Z 致動器 526 (參照圖 22 (b) 等) 之連接裝置 26a 之一端。亦即，本第 4 變形例中，例如兩個 Z 致動器 526 (分別參照圖 22 (b) 等) 係與重量消除裝置 26 同樣地 (與重量消除裝置 26 一體地) 被粗動載台 524 牽引。

【0100】 如圖 24 (a) 及圖 24 (b) 所示，一對輔助平台 534 分別具有複數個 (圖 24 (a) 中為例如四個) 氣浮單元 436。複數個氣浮單元 436，係與上述第 2 實施形態同樣地，從下方支承基板 P 中不被非接觸保持具 32 支承之部分。又，輔助平台 534 具有一對氣浮單元 538。輔助平台 534 中，複數個氣浮單元 436 與一對氣浮單元 538 一體載置於基底構件 536a 上。+X 側之輔助平台 534，係被上述之 +X 側之 Z 致動器 526 (參照圖 22 (b) 等)

從下方支承， $-X$ 側之輔助平台 534，係被上述之 $-X$ 側之 Z 致動器 526（參照圖 22（b）等）從下方支承（參照圖 26（b））。又，於基板平台 30，亦透過支承構件 538a 固定有一對氣浮單元 538。此外，上述第 2 實施形態之氣浮單元 438 係以能涵蓋基板載具 440（分別參照圖 14）X 軸方向之全移動範圍程度（基板 P 之 3 倍程度）之長度形成，相較於此，本變形例之氣浮單元 538，係以與其他氣浮單元 436 相同程度（與基板 P 相同程度）之長度形成。

【0101】 本第 4 變形例亦與上述第 2 實施形態同樣地，基板載具 540 之 X 框架 442x（分別參照圖 21）被複數個氣浮單元 538（輔助平台 534 所具有之氣浮單元 538 及基板平台 30 所具有之氣浮單元 538）適當地從下方支承。

【0102】 如圖 25（a）及圖 25（b）所示，基板載具 540 中，Y 框架 442y 係透過間隔件 442a（圖 25（a）中係隱藏於 Y 框架 442y 而未圖示）固定於 X 框架 442x 上。又，相較於 $-X$ 側之一對吸附墊 44 安裝於 $-X$ 側之 Y 框架 442y 下面， $+X$ 側之一對吸附墊 44 係從 X 框架 442x 之內側面突出形成。藉此，本變形例之基板載具 540，係從圖 25（a）所示之狀態如圖 25（b）所示地使基板 P 往 $+X$ 方向移動，而通過 $+X$ 側之 Y 框架 442y 之下方，藉此能進行基板 P 相對於基板載具 40 之搬出。又，亦能藉由使基板 P 移動於 $-X$ 方向以對基板載具 40 進行基板 P 之搬入。

【0103】 又，於 $-X$ 側之 Y 框架 442y 上，係與上述第 1 實施形態之第 2 變形例（參照圖 12（a））同樣地，透過提高構件 148 固定有形成有複數個基準標記 146 之基準指標板 144。又，於 $-X$ 側之 Y 框架 442y 下面，

係與上述複數個基準標記 146 對應地安裝有複數個標記測量感測器 532。亦即，上述第 2 變形例中，基準指標板 144 與標記測量感測器 132 係分離設置（參照圖 11），相較於此，本變形例中，基準指標板 144 與標記測量感測器 532 一體地設於基板載具 540。關於使用基準指標板 144 之校準，由於與上述第 2 變形例相同，因此省略說明。

【0104】 圖 26 (a) 及圖 26 (b) 係顯示基板 P 之搬出動作時之基板載台裝置 520。基板 P 之搬出，係在將基板載具 540 在 X 軸方向之移動範圍中央、亦即基板 P 之大致整體被非接觸保持具 32 支承之狀態下進行。基板 P 在透過基板載具 540 之吸附保持被解除後，藉由未圖示搬出裝置相對基板載具 540 被往 +X 方向滑動。藉此，基板 P，係從非接觸保持具 32 上被往 +X 側之輔助平台 534 所具有之複數個氣浮單元 438 上移交（移載）。此外，用以使基板 P 滑動於 X 軸方向之搬出裝置，亦可設於基板載台裝置 520 外部（亦包含液晶曝光裝置之外部裝置），亦可由基板載台裝置 520 本身具有。

【0105】 以上說明之第 2 變形例之基板載台裝置 520（參照圖 21），由於一對輔助平台 534 與基板平台 30（及非接觸保持具 32）係物理性分離，因此能藉由驅動對象物之輕量化提升基板 P 之 Z 傾斜位置制御性。又，由於能獨立控制一對輔助平台 534 各自之 Z 位置，因此在例如基板 P 從非接觸保持具 32 上移動至輔助平台 534 之氣浮單元 436 上（移載）時，藉由稍微下降該輔助平台 534 之 Z 位置，即能避免基板 P 之端部與氣浮單元 436 之接觸。又，由於能藉由使基板 P 滑動而從基板載具 540 搬出（及搬入），因此即使在基板載台裝置 520 上方之空間狹小之情形，亦能容易地進行基板載具 540 上之基板交換。

【0106】 此外，以上說明之第 1 及第 2 各實施形態（包含其變形例）之構成僅為一例，亦能適當變更。例如上述各實施形態中，基板載具 40 等，雖係藉由沿著基板 P 外周緣部（四邊）之例如四支框架構件（第 1 實施形態中為一對 X 框架 42x 及一對 Y 框架 42y）形成為矩形框狀，但只要能確實地進行基板 P 之吸附保持，則並不限於此，基板載具 40 等亦可由沿著例如基板 P 之外周緣部中之一部分之框架構件來構成。具體而言，基板載具，亦可由沿著基板 P 之三邊之例如三支框架構件而形成為俯視 U 字形，或者，亦可由沿著基板 P 之相鄰兩邊之例如兩支框架構件而形成為俯視 L 字形。又，基板載具，亦可由沿著基板 P 之一邊之例如僅一支框架構件來形成。又，基板載具，亦可藉由保持基板 P 之彼此相異之部分且彼此獨立地進行位置控制之複數個構件來構成。

【0107】 此外，Z 傾斜位置測量系 58，雖係如圖 2 或圖 13 所示，藉由設於基板平台 30 下面之雷射位移儀 58a，對固定在重量消除裝置 26 之殼體之目標 58b 照射測量光，並接收其反射光來取得基板平台 30 在 Z 軸方向之位移量資訊，但不限定於此。亦可取代 Z 傾斜位置測量系 58，將 Z 感測器讀頭 78z 與 X 讀頭 78x 及 Y 讀頭 78y 一起配置於讀頭單元 72。作為 Z 感測器讀頭 78z，可使用例如雷射位移儀。於 X 框架 42x 中未配置有與 X 讀頭 78x 及 Y 讀頭 78y 對向之標尺之區域，藉由鏡面加工形成反射面。Z 感測器讀頭 78z，藉由對反射面照射測量光束並接收來自其反射面之反射光束，來求出該測量光束之照射點中之基板載具 40、440 在 Z 軸方向之位移量資訊。此外，Z 讀頭 78z 之種類，只要係能以所欲精度（解析能力）且以非接觸方式測量以裝置本體 18（參照圖 1）作為基準之基板載具 40、440（更詳細而

言為 X 框架 42x) 在 Z 軸方向之位移，則不特別限定。

【0108】 又，雖藉由 X 編碼器讀頭 78x 及 Y 編碼器讀頭 78y 求出基板 P 及 Y 滑件 76 各自在 XY 平面內之位置資訊，但亦可使用例如能測量 Z 軸方向之位移量資訊之二維編碼器讀頭 (XZ 編碼器讀頭或 YZ 編碼器讀頭)，與基板 P 及 Y 滑件 76 各自在 XY 平面內之位置資訊一併求出基板 P 及 Y 滑件 76 各自之 Z 傾斜位移量資訊。此情形下，能省略用以求出基板 P 之 Z 傾斜位置資訊之 Z 傾斜位置測量系 58 或 Z 感測器讀頭 78z。此外，此情形下，為了求出基板 P 之 Z 傾斜位置資訊，由於必須隨時有兩個朝下之 Z 讀頭對向於標尺板 46，因此較佳為藉由與 X 框架 42x 相同程度之長度之一片長條標尺板構成標尺板 46、或者將上述二維編碼器讀頭在 X 軸方向以既定間隔配置例如三個以上。

【0109】 又，上述各實施形態中，雖複數個標尺板 46 在 X 軸方向以既定間隔配置，但並不限於此，亦可使用例如以與基板載具 40 等之 X 軸方向長度相同程度之長度形成之長條之一片標尺板。此情形下，由於隨時維持標尺板與讀頭之對向狀態，因此各讀頭單元 72 所具有之 X 讀頭 78x、Y 讀頭 78y 可分別為一個。關於標尺板 82 亦相同。在設置複數個標尺板 46 之情形，各標尺板 46 之長度亦可互異。例如，藉由將延伸於 X 軸方向之標尺板之長度設定為較照射區域在 X 軸方向之長度長，即能避免掃描曝光動作時讀頭單元 72 跨不同標尺板 46 進行基板 P 之位置控制。又，在 (例如擷取 4 面之情形與擷取 6 面之情形)，可在配置於投影光學系 16 之一側之標尺與配置於另一側之標尺使彼此長度相異。

【0110】 又，上述各實施形態中，基板載具 40 等之水平面內之位置

測量雖係使用編碼器系統來進行，但不限於此，亦可於例如基板載具 40 安裝分別延伸於 X 軸方向及 Y 軸方向之棒反射鏡，並藉由使用了該棒反射鏡之干涉儀系統，來進行基板載具 40 等之位置測量。又，上述各實施形態之編碼器系統，雖係基板載具 40 等具有標尺板 46（繞射格子）且讀頭單元 72 具有測量讀頭之構成，但不限於此，亦可係基板載具 40 等具有測量讀頭，與該測量讀頭同步移動之標尺板安裝於裝置本體 18（與上述各實施形態為相反之配置）。

【0111】 又，雖說明了氣浮單元 36 係與非接觸保持具 32 一起，在第 1 實施形態中移動於 X 軸方向，在第 2 實施形態中移動於 Y 軸方向之情形，但並不限於此。亦可在第 1 實施形態中，將例如基板 P 移動於 X 軸方向時能抑制該基板 P 撓曲之長度之（涵蓋基板 P 移動範圍）氣浮單元 36 配置於非接觸保持具 32 之 +Y 側及 -Y 側之至少一方，藉此氣浮單元 36 亦不移動於 X 軸方向而固定地配置。亦可在第 2 實施形態中，藉由將例如基板 P 移動於 Y 軸方向時能抑制將該基板 P 撓曲之長度之（涵蓋基板 P 移動範圍）氣浮單元 36 配置於非接觸保持具 32 之 +X 側及 -X 側之至少一方，藉此氣浮單元 36 亦不移動於 Y 軸方向而固定地配置。

【0112】 又，上述各實施形態中，非接觸保持具 32 雖係以非接觸方式支承基板 P，但只要不阻礙基板 P 與非接觸保持具 32 在與水平面平行之方向之相對移動，則並不限於此，亦可透過例如滾珠等滾動體來以接觸狀態支承。

【0113】 又，照明系 12 所使用之光源及從該光源照射之照明光 IL 之波長並無特別限定，例如可為 ArF 準分子雷射光（波長 193nm）、KrF 準分

子雷射光（波長 248nm）等之紫外光、或 F2 雷射光（波長 157 nm）等之真空紫外光。

【0114】 又，上述各實施形態中，作為投影光學系 16 雖使用等倍系，但並不限於此，亦可使用縮小系或放大系。

【0115】 又，曝光裝置之用途不限於將液晶顯示元件圖案轉印至方型玻璃板片之液晶用曝光裝置，亦能廣泛的適用於有機 EL（Electro-Luminescence）面板製造用之曝光裝置、半導體製造用之曝光裝置、用以製造薄膜磁頭、微機器及 DNA 晶片等之曝光裝置。此外，不僅僅是半導體元件等之微元件，為製造光曝光裝置、EUV 曝光裝置、X 線曝光裝置及電子束曝光裝置等所使用之光罩或標線片，而將電路圖案轉印至玻璃基板或矽晶圓等曝光裝置，亦能適用。

【0116】 又，作為曝光對象之物體不限於玻璃板，亦可以是晶圓、陶瓷基板、薄膜構件、或光罩母板（空白光罩）等其他物體。此外，曝光對象物為平面顯示器用基板之場合，該基板之厚度無特限定，亦包含薄膜狀（具可撓性之片狀構件）者。又，本實施形態之曝光裝置，在一邊長度、或對角長 500mm 以上之基板為曝光對象物時尤其有效。又，在曝光對象之基板為具有可撓性之片狀時，該片體亦可形成為滾軸狀。

【0117】 液晶顯示元件（或半導體元件）等之電子元件，係經由進行元件之功能性能設計的步驟、依據此設計步驟製作光罩（或標線片）的步驟、製作玻璃基板（或晶圓）的步驟、以上述各實施形態之曝光裝置及其曝光方法將光罩（標線片）之圖案轉印至玻璃基板的微影步驟、對曝光後之玻璃基板進行顯影的顯影步驟、將殘存抗蝕劑部分以外之部分之露出構

件以蝕刻加以去除的蝕刻步驟、將蝕刻後不要之抗蝕劑去除的抗蝕劑除去步驟、以及元件組裝步驟、檢查步驟等而製造出。此場合，由於於微影步驟使用上述實施形態之曝光裝置實施前述曝光方法，於玻璃基板上形成元件圖案，因此能以良好之生產性製造高積體度之元件。

【0118】 此外，援用與上述實施形態引用之曝光裝置等相關之所有公報、美國專利申請公開說明書及美國專利說明書之揭示作為本說明書記載之一部分。

產業上可利用性

【0119】 如以上所說明，本發明之移動體裝置適於使物體移動。又，本發明之曝光裝置適於將既定圖案形成於物體。又，本發明之平面顯示器之製造方法適於平面顯示器之生產。又，本發明之元件製造方法，適於微型元件之生產。

【符號說明】

【0120】

- 10 液晶曝光裝置
- 20 基板載台裝置
- 22 底框
- 24 粗動載台
- 26 重量消除裝置
- 28 X 導桿
- 32 非接觸保持具
- 34 輔助平台

40 基板載具

P 基板

申請專利範圍

1.一種曝光裝置，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其具備：

第 1 支承部，將前述複數個區域中之第 1 區域與在第 1 方向與前述第 1 區域排列設置之第 2 區域之至少一部分區域以非接觸方式支承；

保持部，保持在與前述第 1 方向交叉之第 2 方向不與前述第 1 支承部重疊的位置被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的前述物體；以及

第 1 驅動部，在前述第 2 方向與前述第 1 支承部分離配置，以前述第 2 區域之另一部分之區域被前述第 1 支承部支承之方式，將保持前述物體之前述保持部相對前述第 1 支承部往前述第 1 方向驅動。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，前述第 1 支承部具有能支承前述物體之大致全面之大小；

進一步具備：控制部，將前述第 1 驅動部控制成能切換前述物體之大致全面被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的第 1 狀態、與藉由前述第 1 驅動部之驅動使前述物體之一部分從前述第 1 支承部脫離而前述物體之另一部分被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的第 2 狀態。

3.如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其中，前述控制部，係在前述掃描曝光時與前述掃描曝光以外時，進行前述第 1 狀態與前述第 2 狀態之切換。

4.如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其進一步具備：標記檢測部，係進行檢測前述物體所具有之複數個標記之標記檢測動作；

前述控制部，將前述第 1 驅動部控制成在前述標記檢測動作時成為前

述第 1 狀態。

5.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之曝光裝置，其進一步具備：第 2 驅動部，將前述支承部往前述第 2 方向驅動；

前述第 1 及 2 驅動部在前述掃描曝光時，係將前述保持部與前述第 1 支承部分別往前述第 2 方向驅動。

6.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之曝光裝置，其進一步具備：第 2 驅動部，將前述第 1 支承部往前述第 2 方向驅動；

前述第 2 驅動部，係在前述掃描曝光時將前述保持部往前述第 1 方向驅動；

前述第 1 及前述第 2 驅動部，係將前述保持部與前述第 1 支承部分別往前述第 2 驅動部驅動，變更進行前述掃描曝光之前述物體內之區域。

7.一種曝光裝置，係將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光往第 1 方向移動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其具備：

第 1 支承部，係以非接觸方式支承前述複數個區域中之至少第 1 區域；

保持部，係保持被前述支承部以非接觸方式支承之前述物體；

第 2 驅動系，將前述保持部，以前述第 1 區域之一部分在前述第 1 方向及與前述第 1 方向交叉之第 2 方向之一方向脫離前述支承部之方式相對前述支承部驅動；以及

第 2 驅動系，將前述支承部往另一方向驅動。

8.一種曝光裝置，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以掃描曝光前述物體，其具備：

第 1 支承部，係以非接觸方式支承前述物體之大致全面；

保持部，係保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承之前述物體；以及

驅動部，係將前述保持部相對前述第 1 支承部驅動；

前述驅動部，將保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承大致全面之前述物體之前述保持部，以前述物體之一部分從前述第 1 支承部脫離之方式，相對前述物體中之被照射前述照明光之區域予以驅動。

9.如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之曝光裝置，其進一步具備：第 2 支承部，係支承前述物體中被前述第 1 支承部支承之區域以外之區域。

10.如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之曝光裝置，其中，前述保持部，係由一對第 1 構件與設於前述第 1 構件上之一對第 2 構件構成；

前述第 1 構件，設於在上下方向較前述支承部低之位置。

11.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其進一步具備求出在前述第 1 及第 2 方向之前述保持部之位置資訊之編碼器系統，構成前述編碼器系統之讀頭及標尺之至少一方設於前述保持部。

12.如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，前述讀頭及標尺之一方設於前述第 2 構件。

13.如申請專利範圍第 10 至 12 項中任一項之曝光裝置，其進一步具備作為用以求出前述保持部之位置資訊時之基準之基準構件；

前述基準構件設於前述第 1 構件。

14.如申請專利範圍第 1 至 13 項中任一項之曝光裝置，其中，前述第 1 支承部，具有對前述物體之下面供給空氣之供給孔。

15.如申請專利範圍第 14 項之曝光裝置，其中，前述第 1 支承部具有吸

引孔，該吸引孔係吸引介在於前述物體下面之空氣。

16.如申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項之曝光裝置，其中，前述物體係用於平面顯示器之基板。

17.如申請專利範圍第 16 項之曝光裝置，其中，前述基板，其至少一邊之長度或對角長為 500mm 以上。

18.一種平面顯示器製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 1 至 17 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。

19.一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 1 至 17 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。

20.一種曝光方法，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其包含：

藉由第 1 支承部以非接觸方式支承前述複數個區域中之第 1 區域與在第 1 方向與前述第 1 區域排列設置之第 2 區域之至少一部分區域的動作；

藉由保持部在與前述第 1 方向交叉之第 2 方向不與前述第 1 支承部重疊的位置被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的物體的動作；以及

藉由在前述第 2 方向與前述第 1 支承部分離配置之第 1 驅動部，以前述第 2 區域之另一部分之區域被前述第 1 支承部支承之方式，將保持前述物體之前述保持部相對前述第 1 支承部往前述第 1 方向驅動的動作。

21.如申請專利範圍第 20 項之曝光方法，其中，前述第 1 支承部具有能支承前述物體之大致全面之大小；

進一步包含：將前述第 1 驅動部控制成能切換前述物體之大致全面被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的第 1 狀態、與藉由前述第 1 驅動部之驅動使前述物體之一部分從前述第 1 支承部脫離而前述物體之另一部分被前述第 1 支承部以非接觸方式支承的第 2 狀態。

22.如申請專利範圍第 21 項之曝光方法，其中，前述控制之動作，係在前述掃描曝光時與前述掃描曝光以外時，進行前述第 1 狀態與前述第 2 狀態之切換。

23.如申請專利範圍第 22 項之曝光方法，其中，在前述控制之動作，係將前述第 1 驅動部控制成，在用以進行標記檢測動作之標記檢測部所進行之前述標記檢測動作時成為前述第 1 狀態，該標記檢測動作係檢測前述物體所具有之複數個標記。

24.如申請專利範圍第 20 至 23 項中任一項之曝光方法，其進一步包含：藉由將前述第 1 驅動部與前述支承部往前述第 2 方向驅動之第 2 驅動部，在前述掃描曝光時，將前述保持部與前述第 1 支承部分別往前述第 2 方向驅動。

25.一種曝光方法，係將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光往第 1 方向移動以分別掃描曝光前述物體之複數個區域，其包含：

藉由第 1 支承部以非接觸方式支承前述複數個區域中之至少第 1 區域的動作；

藉由保持部保持被前述支承部以非接觸方式支承之前述物體的動作；

將前述保持部，以前述第 1 區域之一部分在前述第 1 方向及與前述第 1 方向交叉之第 2 方向之一方向脫離前述支承部之方式相對前述支承部驅動的動作；以及

將前述支承部往另一方向驅動的動作。

26.一種曝光方法，係透過光學系將照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光驅動以掃描曝光前述物體，其包含：

藉由第 1 支承部以非接觸方式支承前述物體之大致全面的動作；

藉由保持部保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承之前述物體的動作；以及

將前述保持部相對前述第 1 支承部相對驅動的動作；

前述相對驅動之動作，係將保持被前述第 1 支承部以非接觸方式支承大致全面之前述物體的前述保持部，以前述物體之一部分從前述第 1 支承部脫離之方式，相對前述物體中之被照射前述照明光之區域予以驅動。

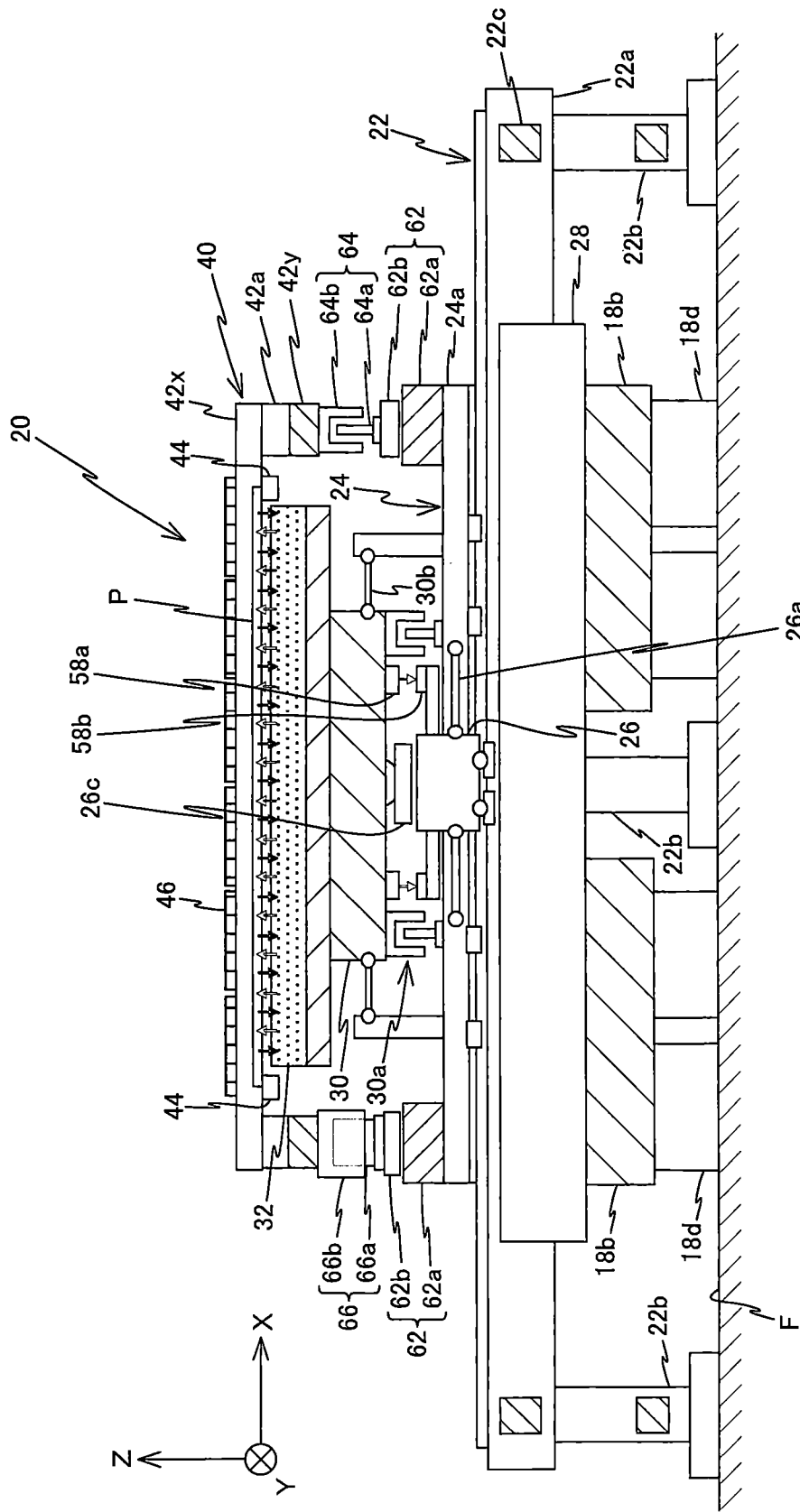


圖2

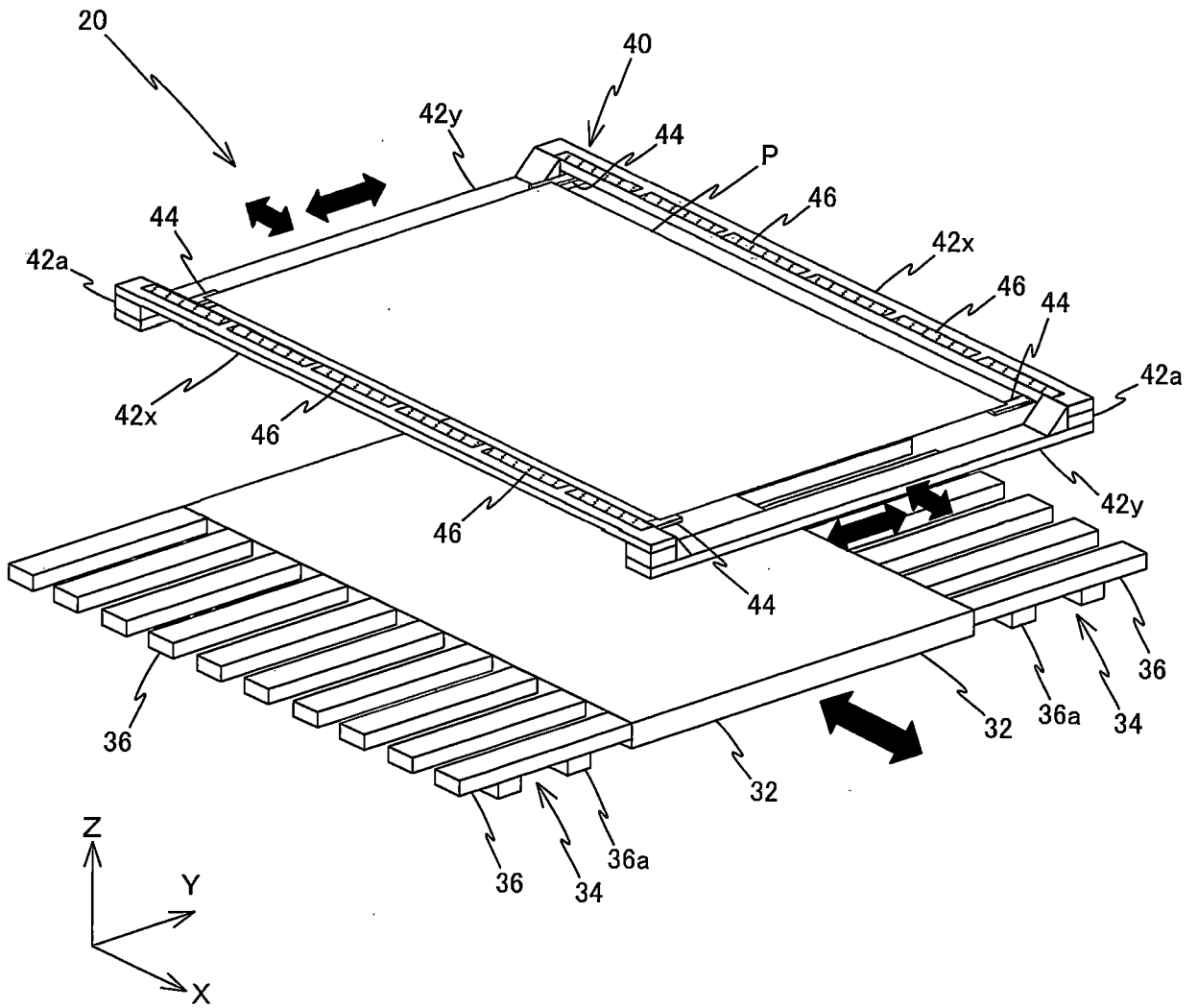


圖3

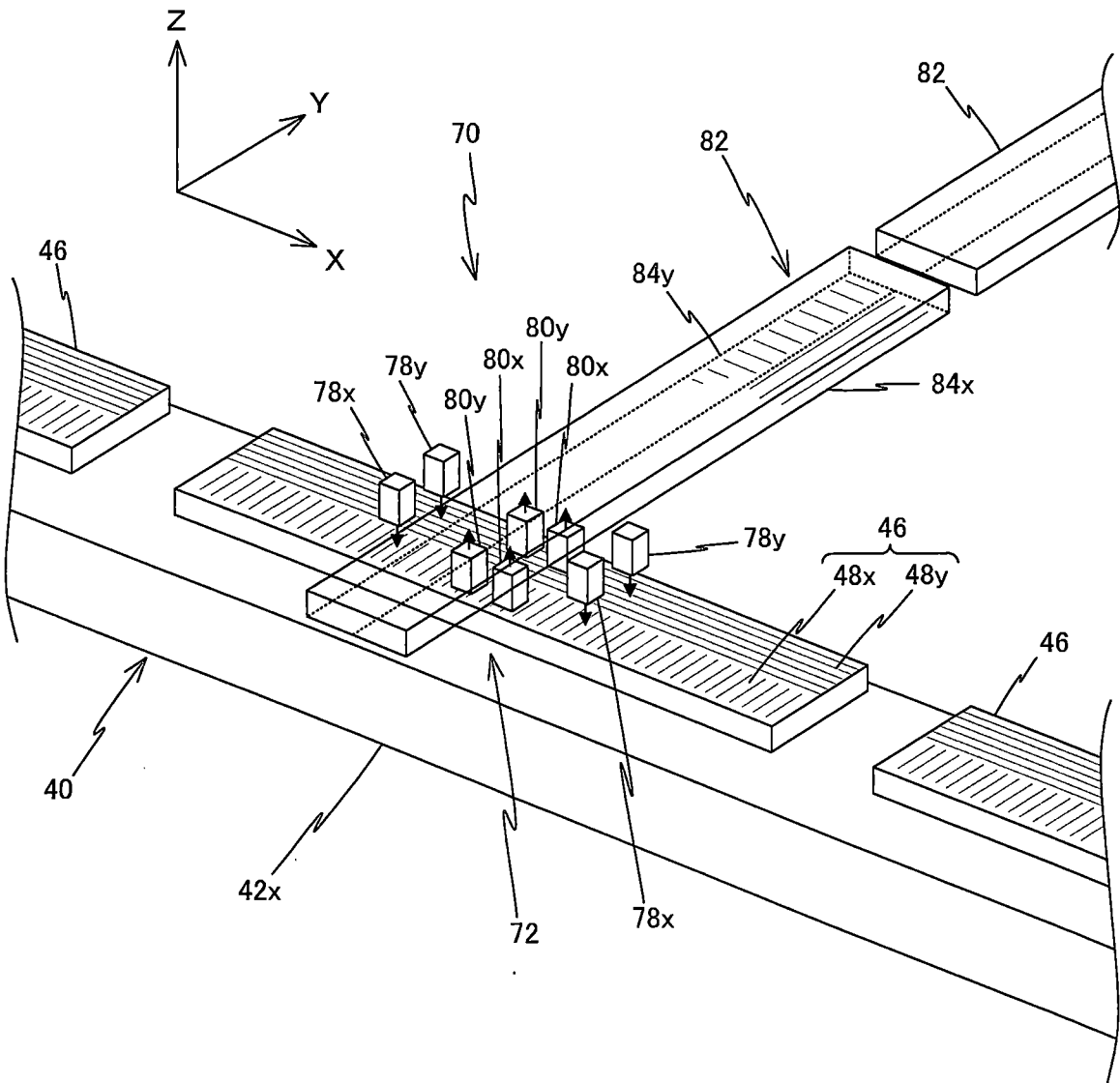


圖5

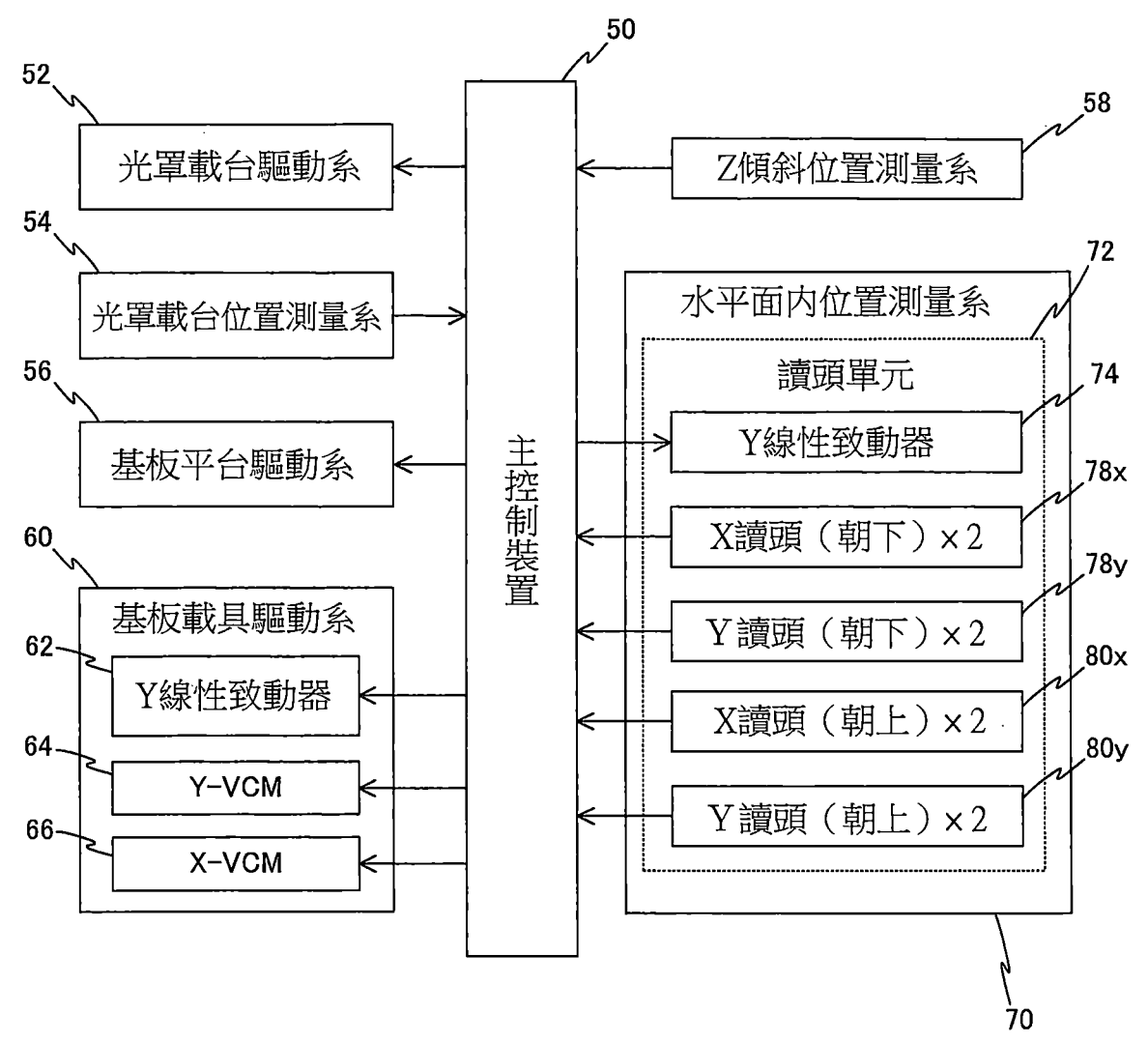
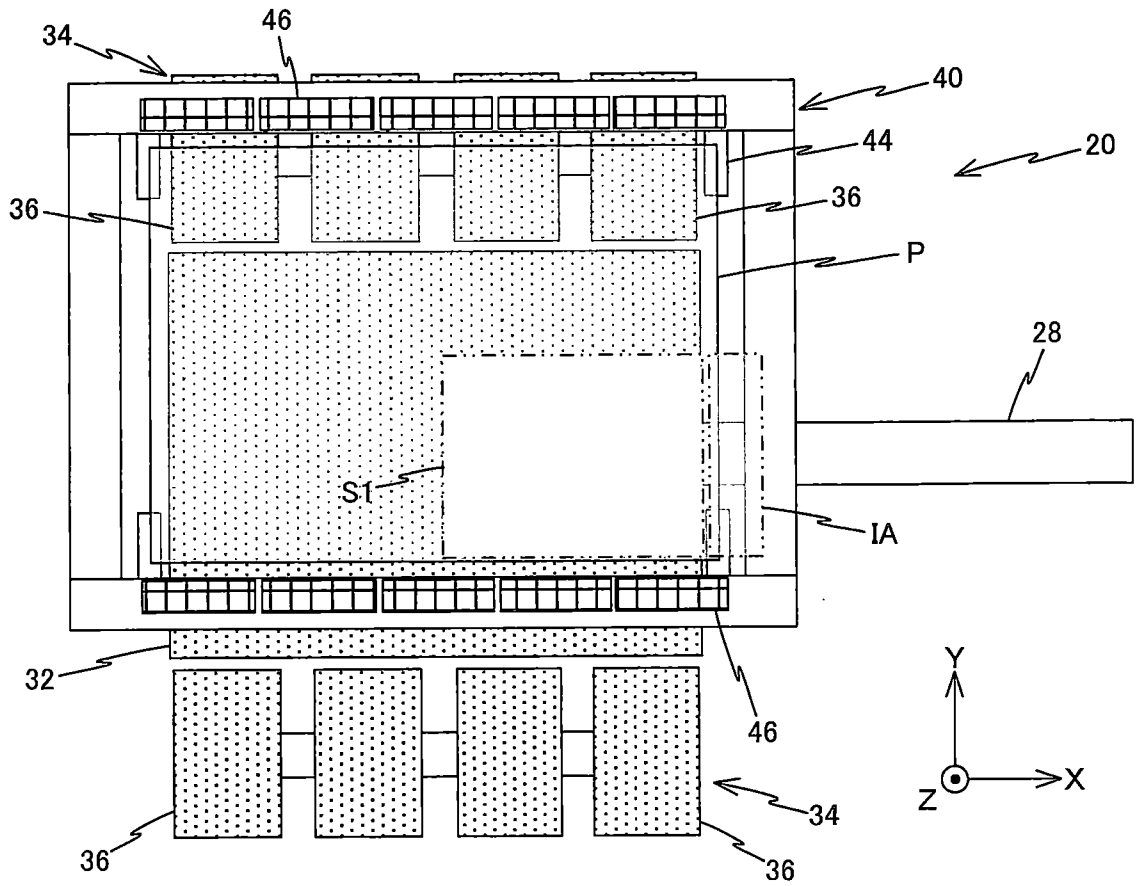


圖6

(a)



(b)

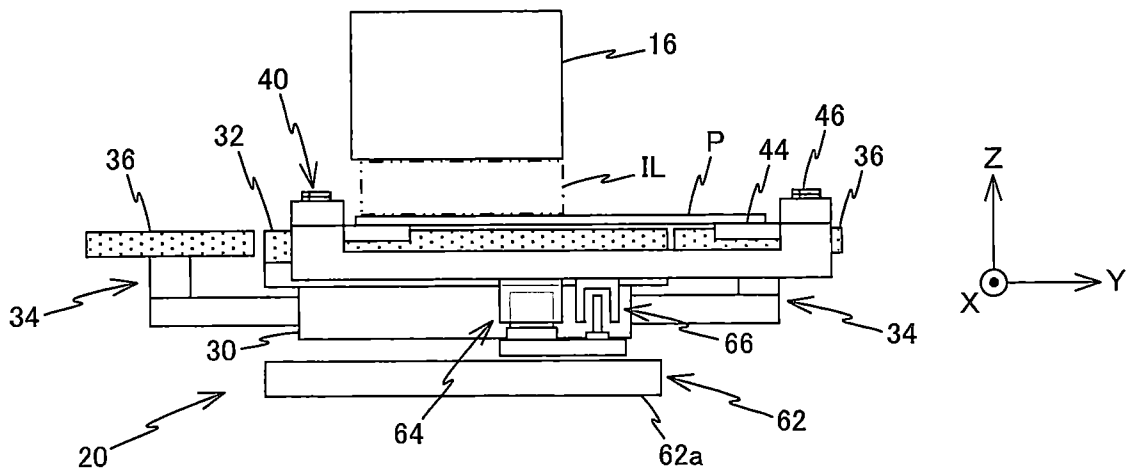
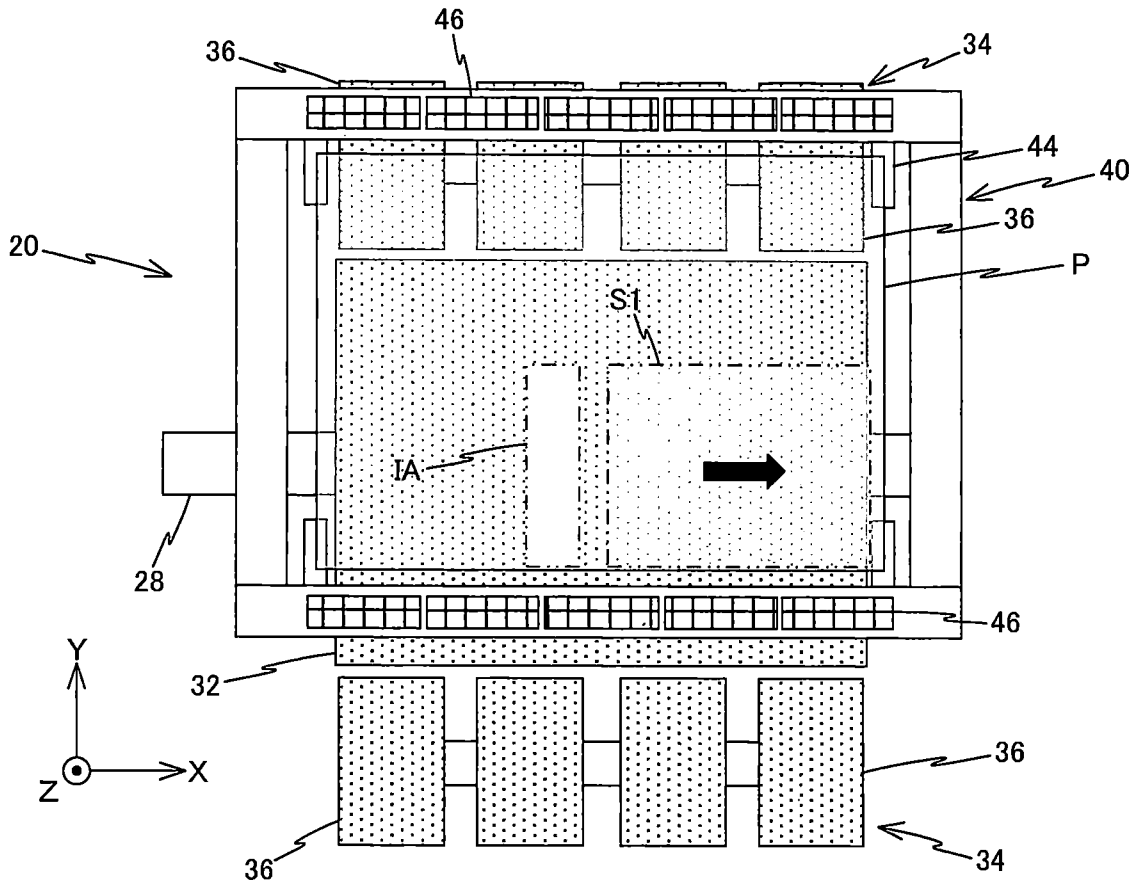


圖7

(a)



(b)

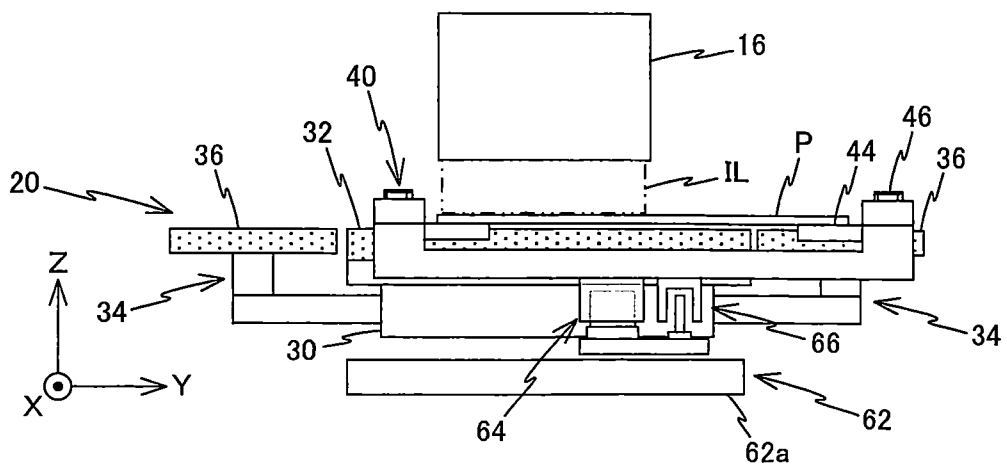
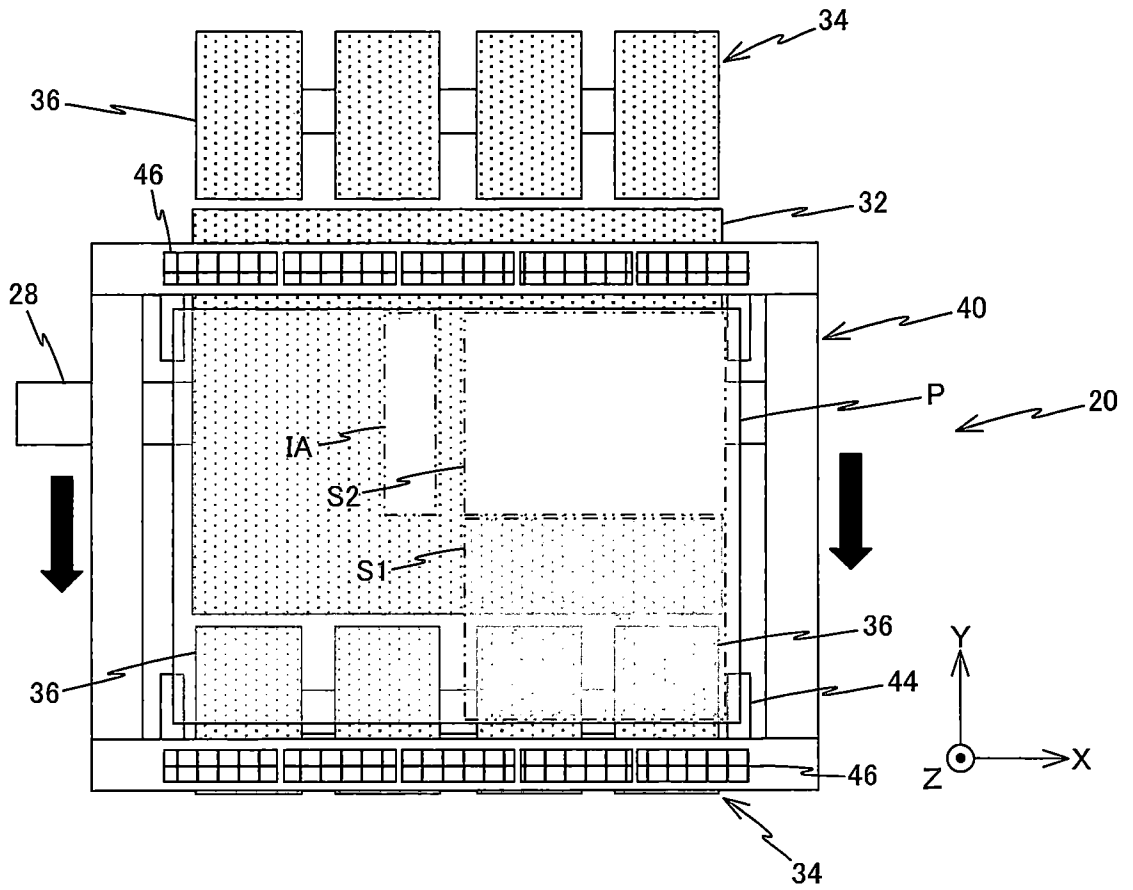


圖 8

(a)



(b)

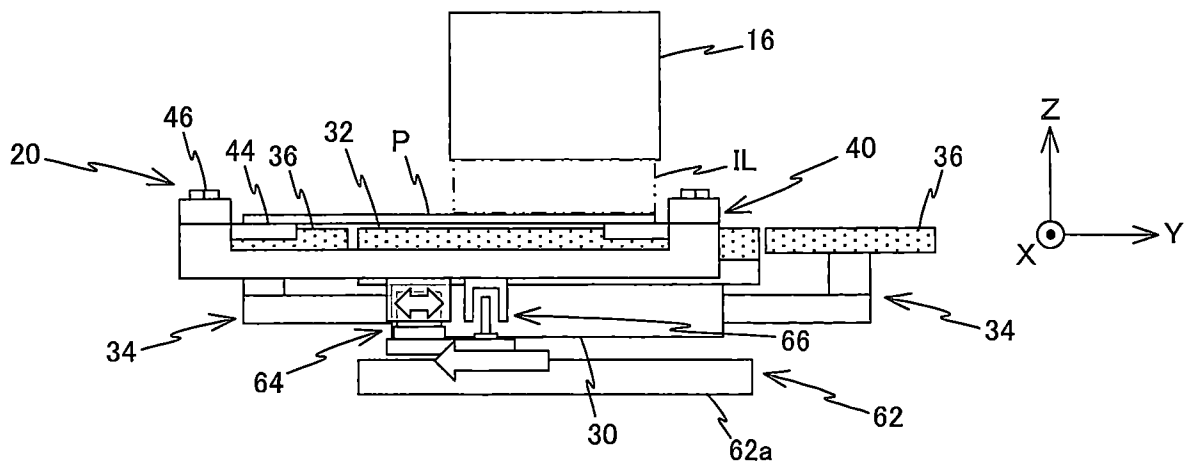


圖9

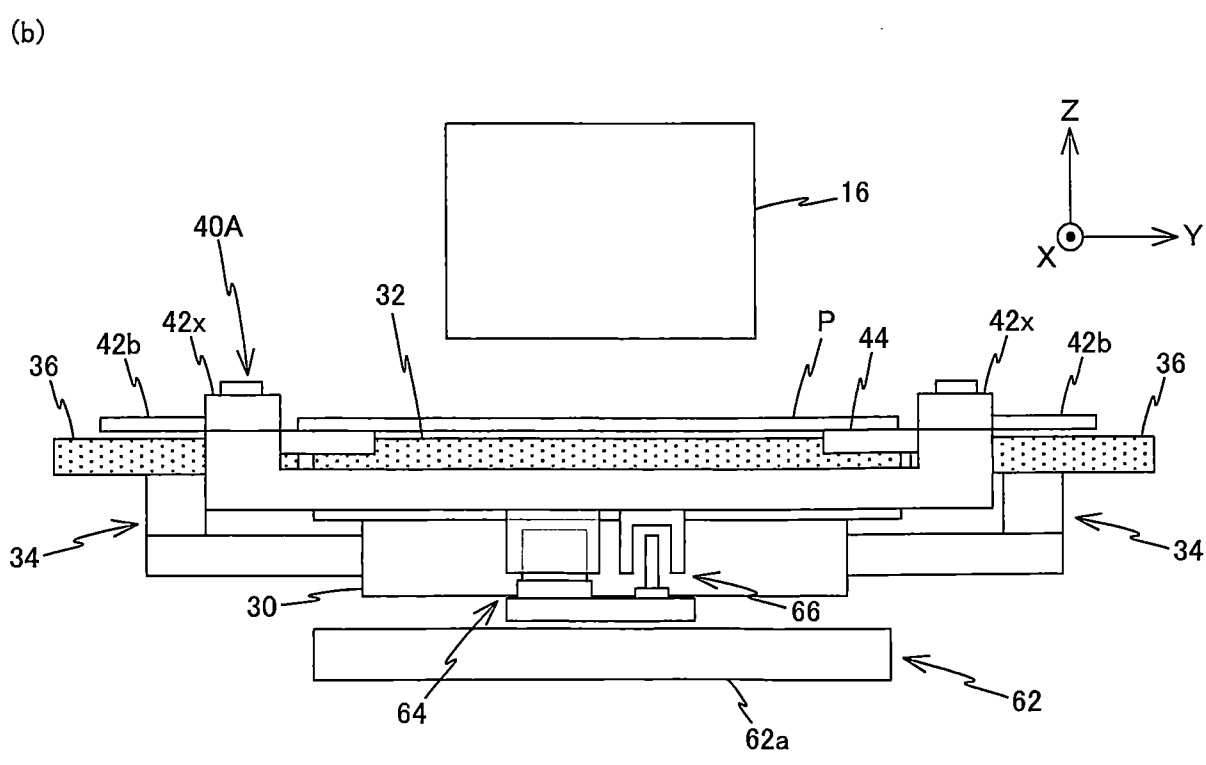
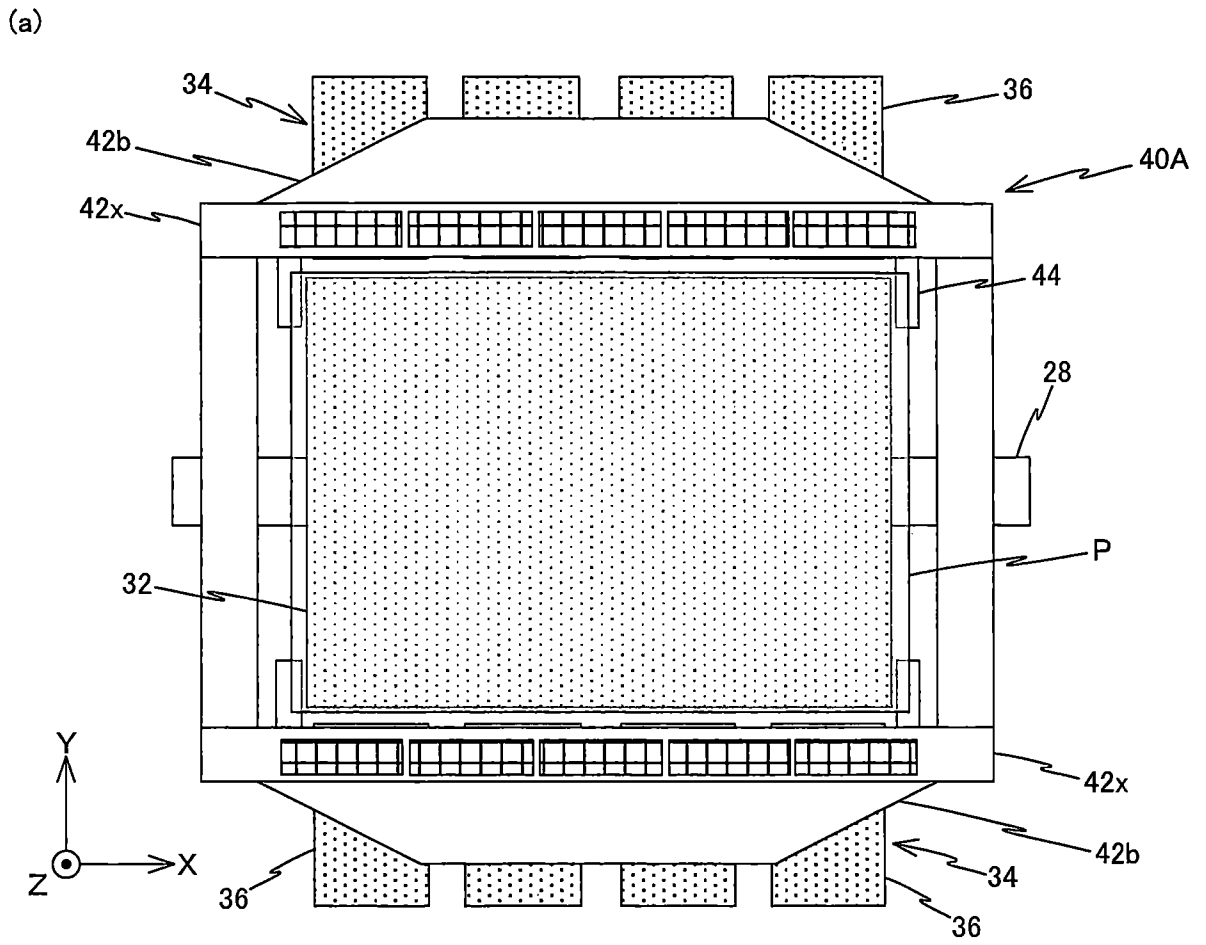


圖10

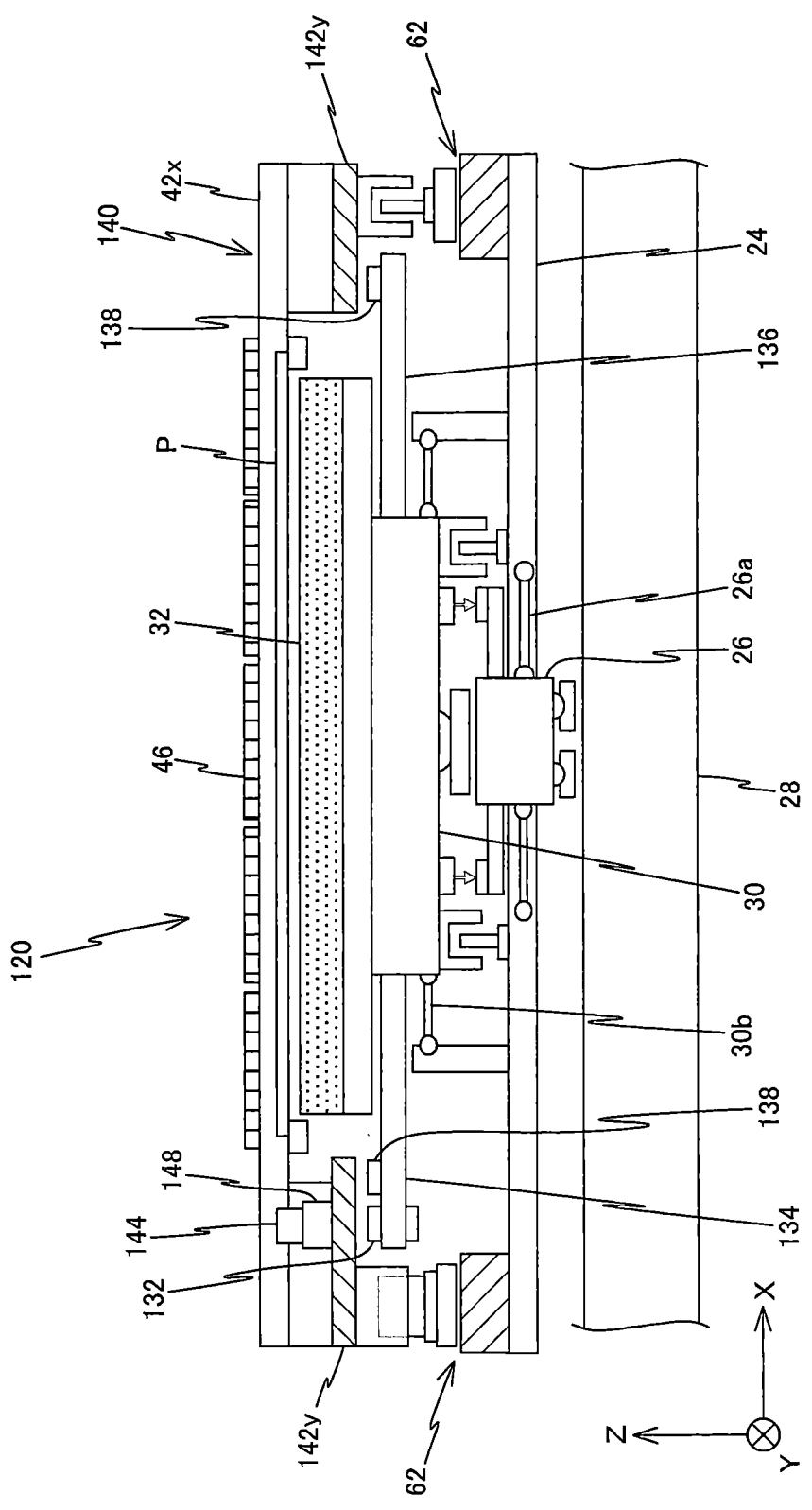


圖11

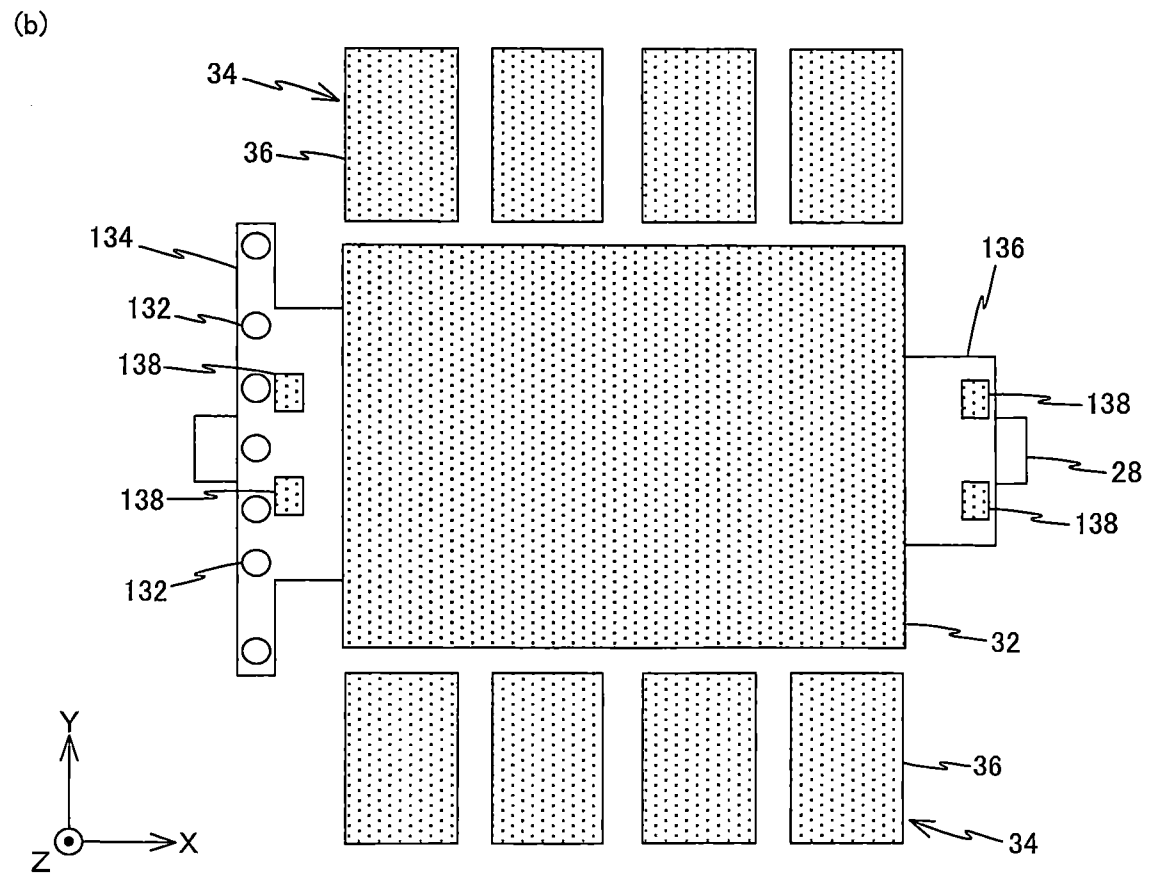
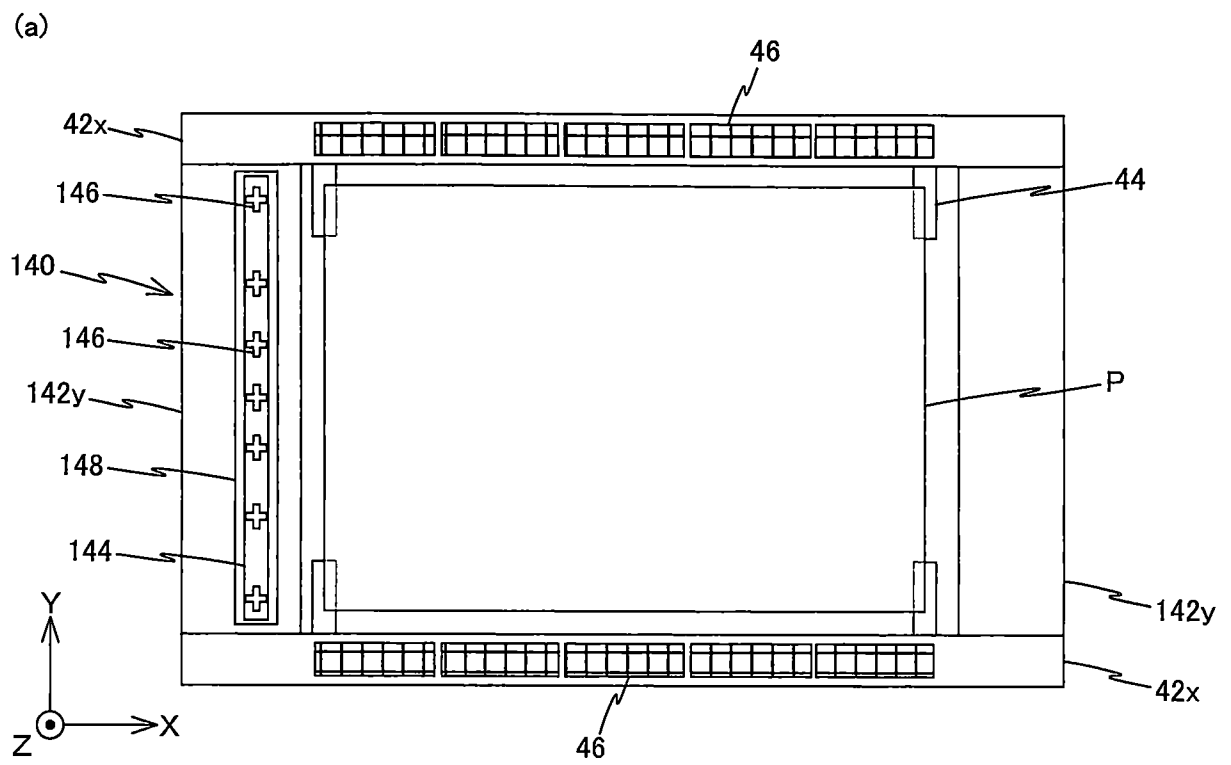


圖12

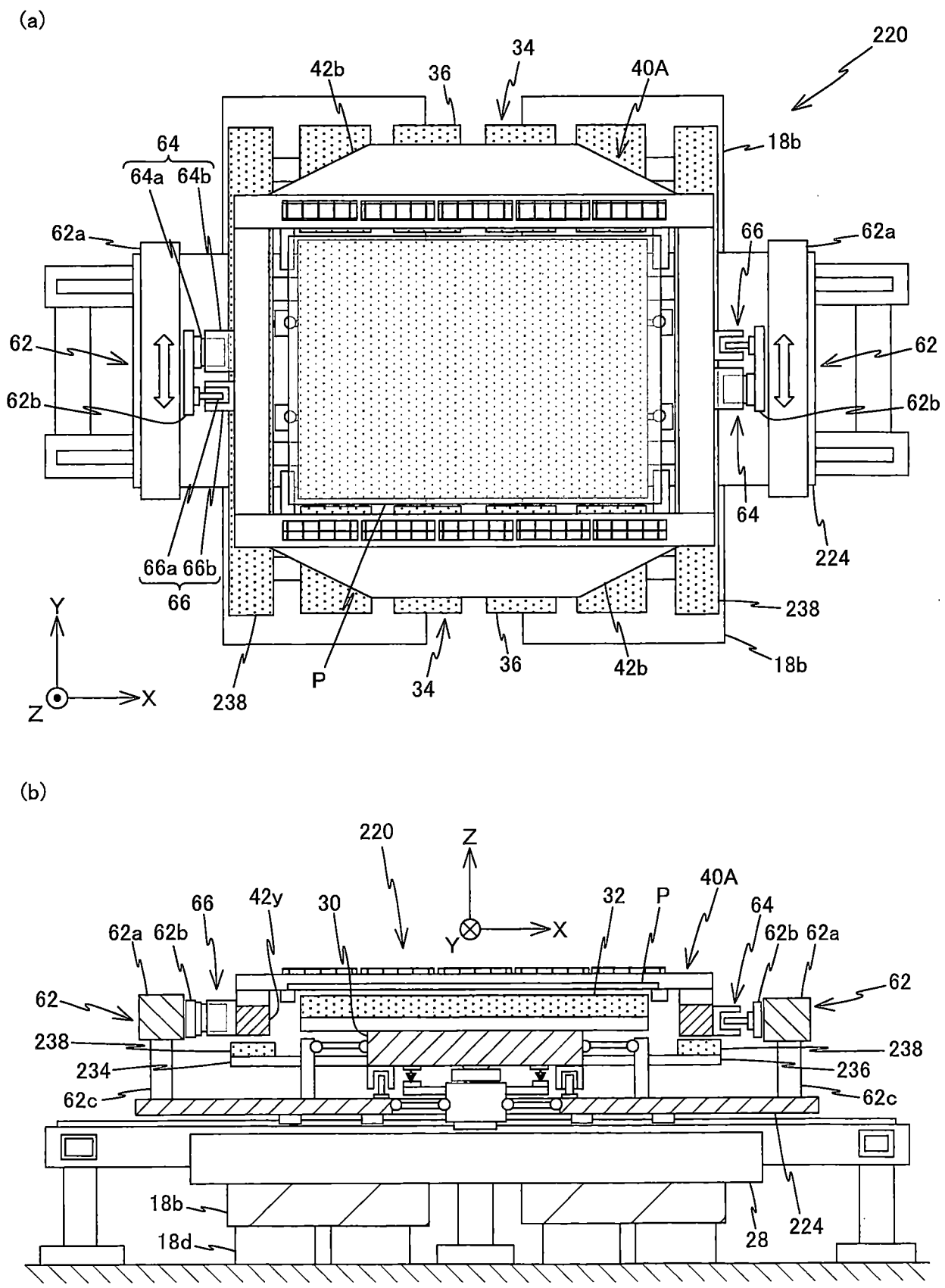


圖13

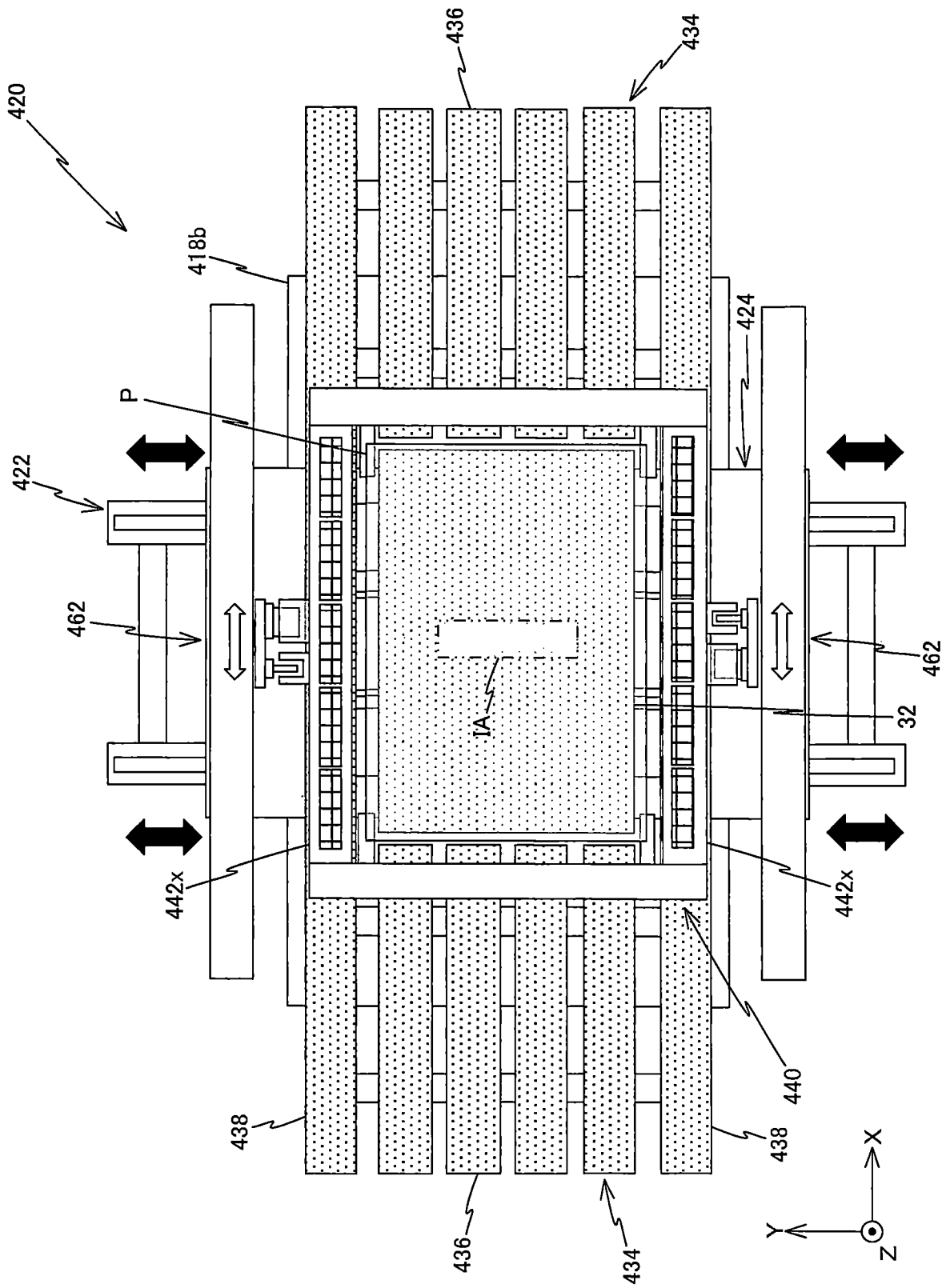
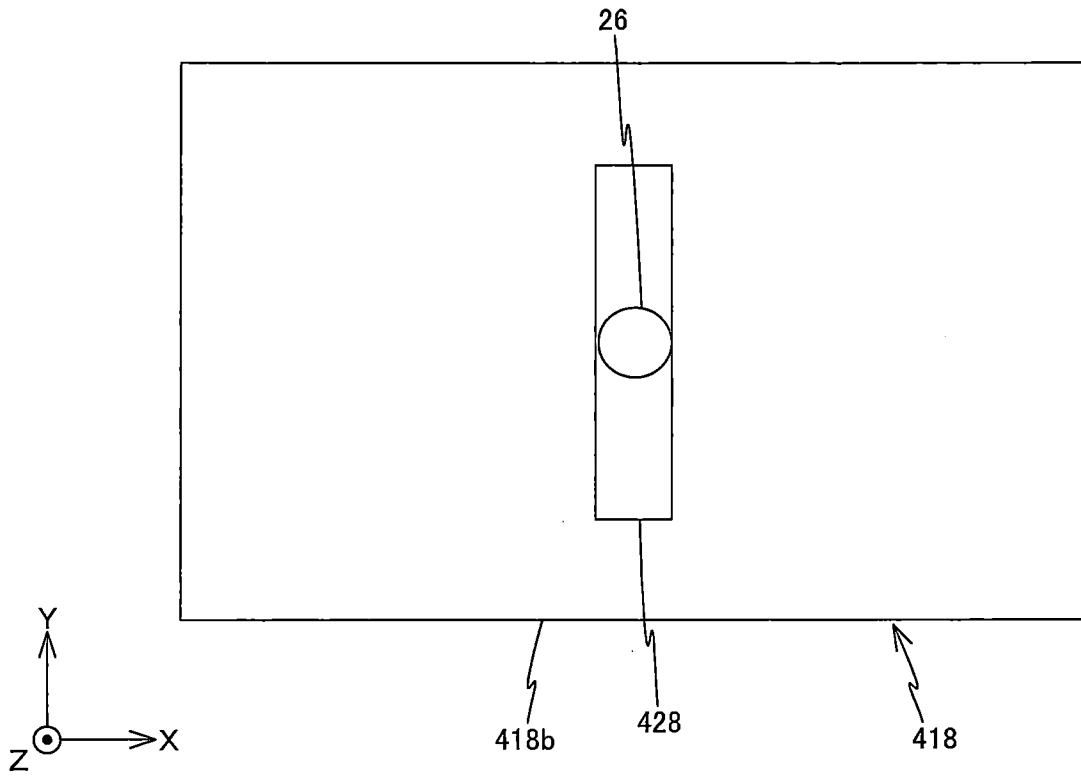


圖14

(a)



(b)

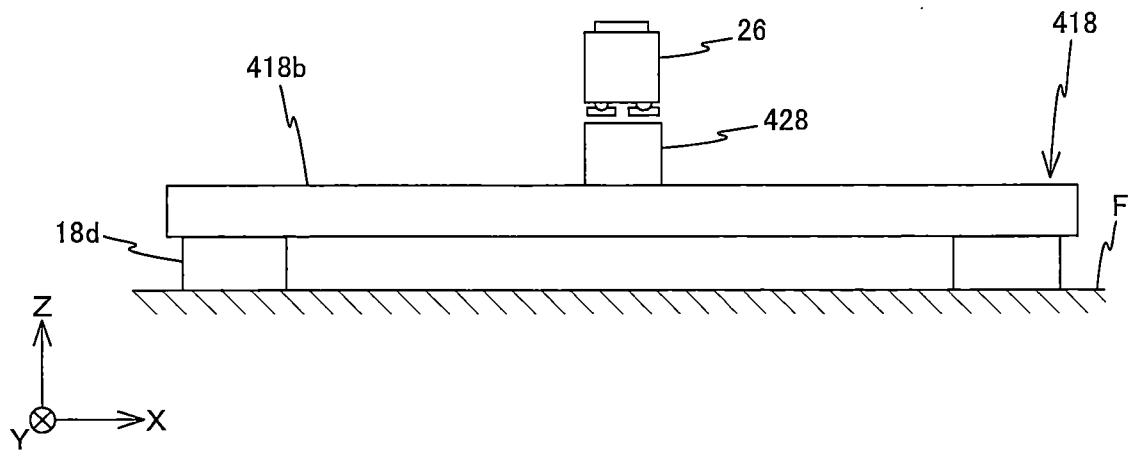
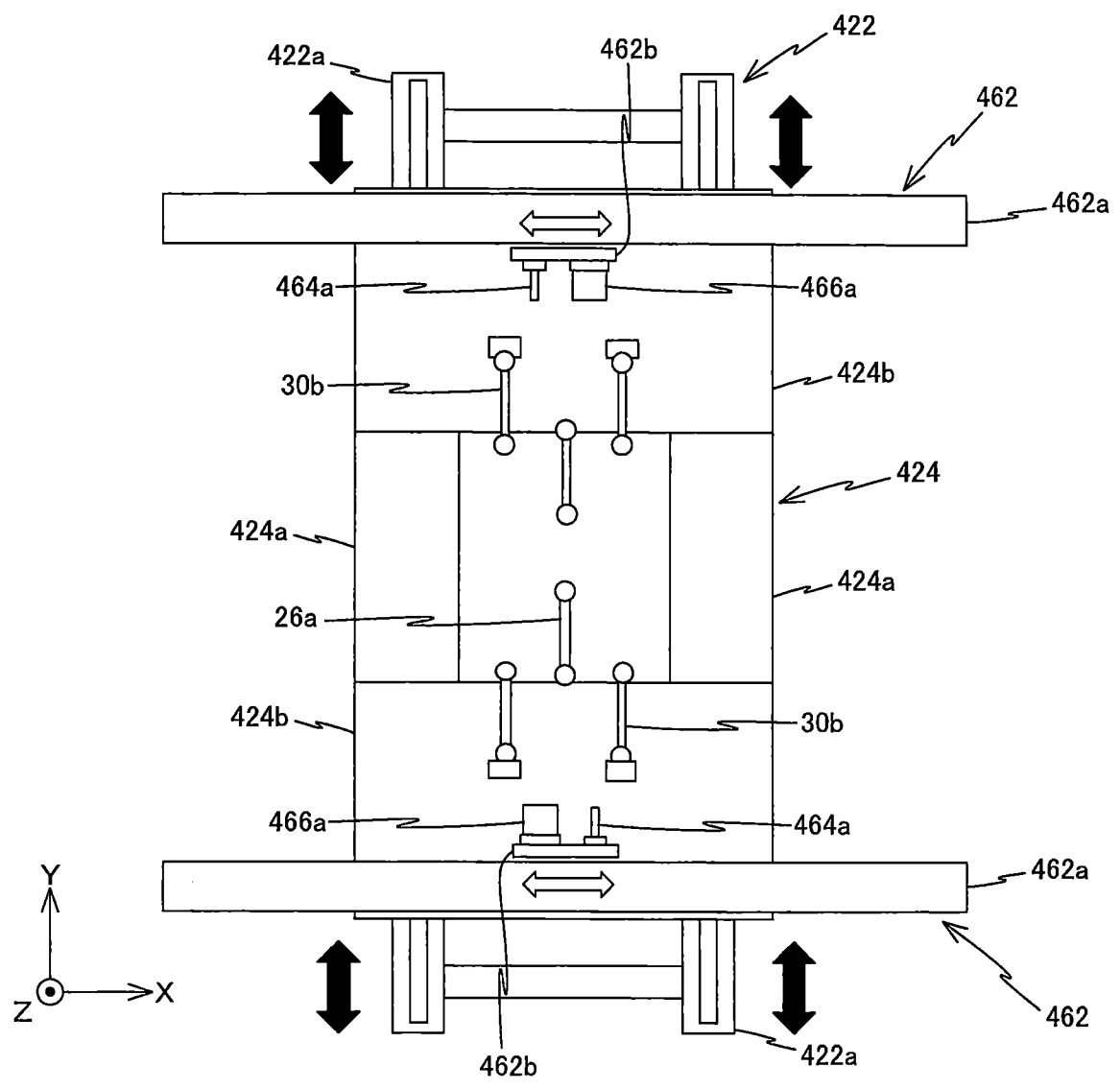


圖15

(a)



(b)

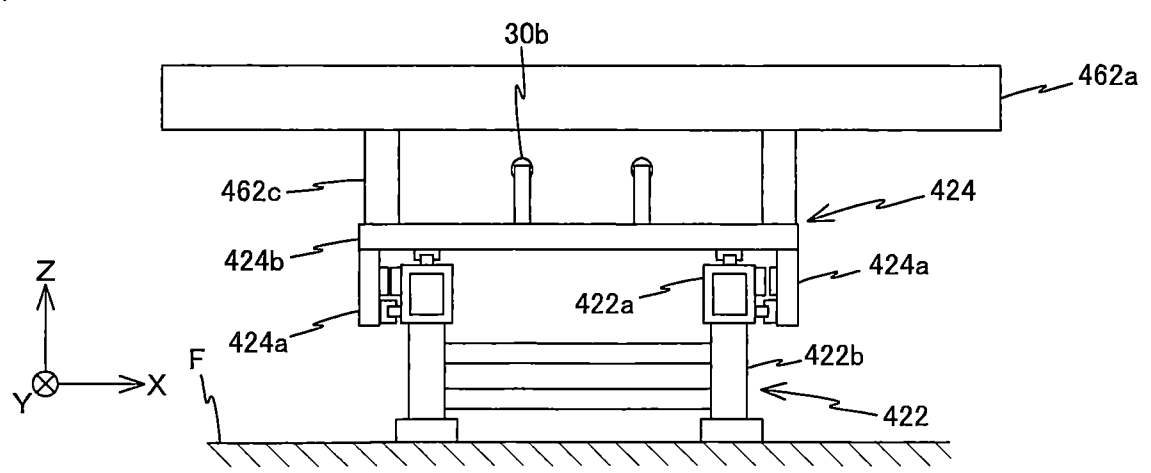


圖16

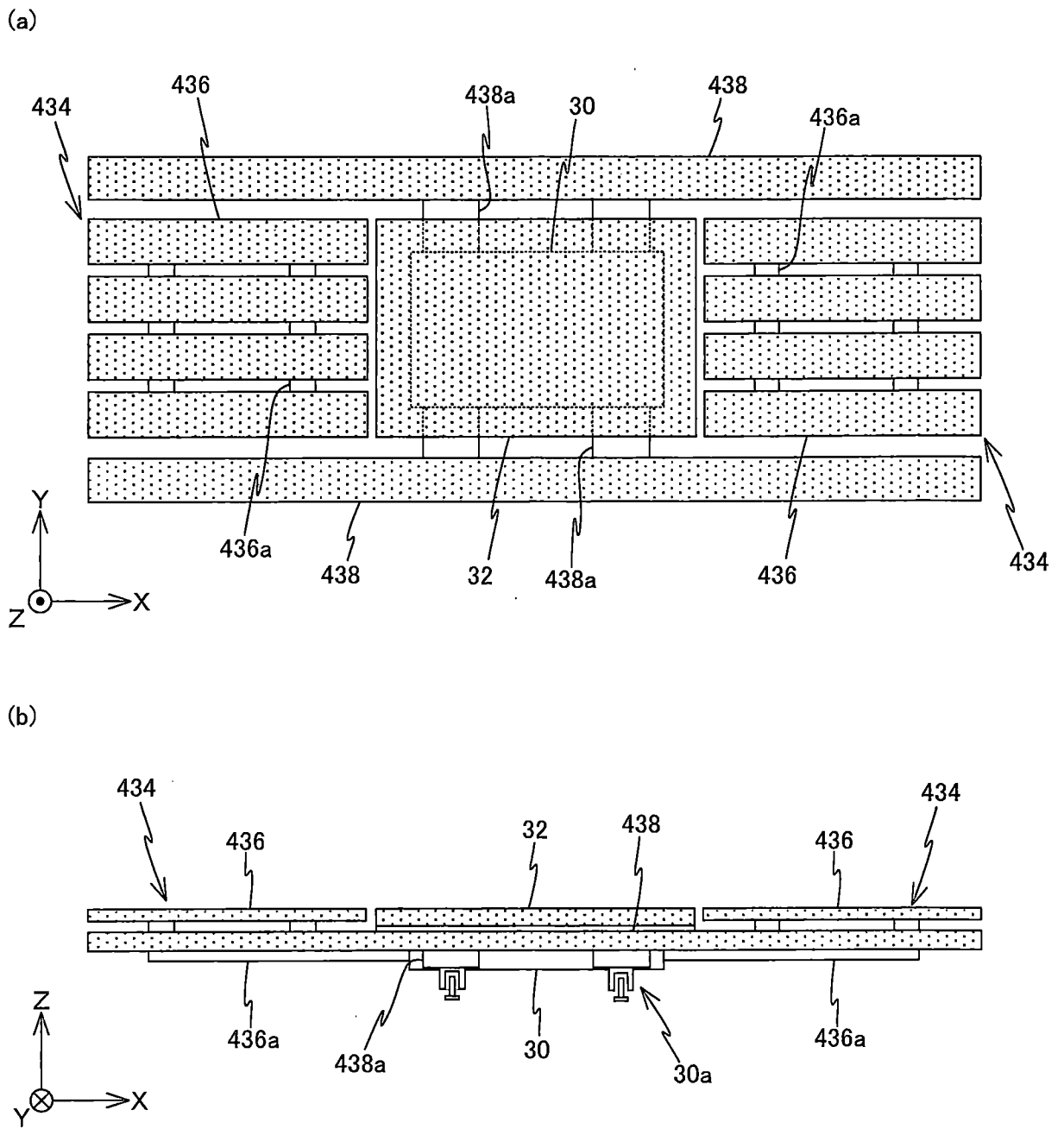
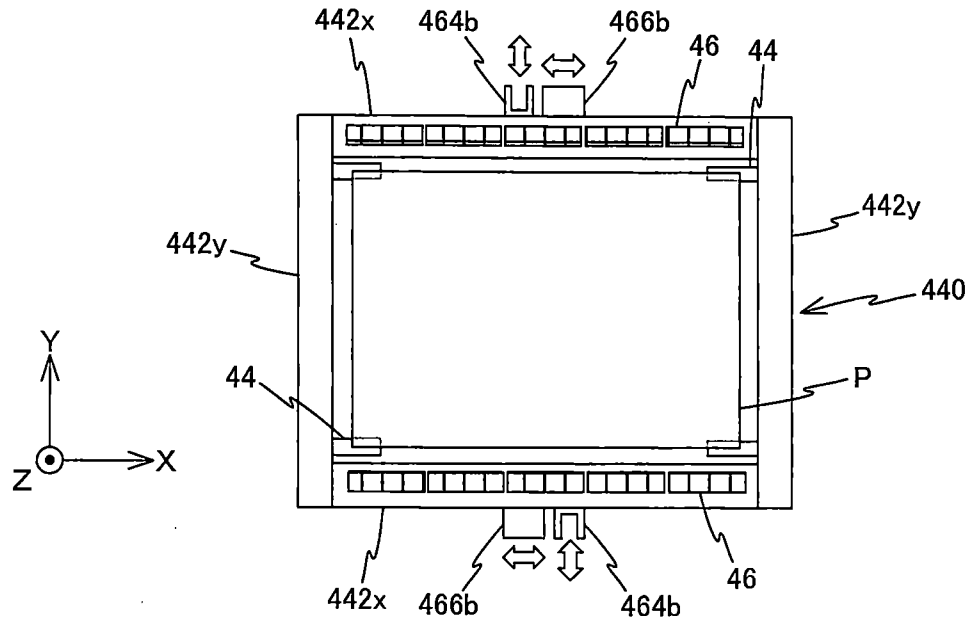


圖17

(a)



(b)

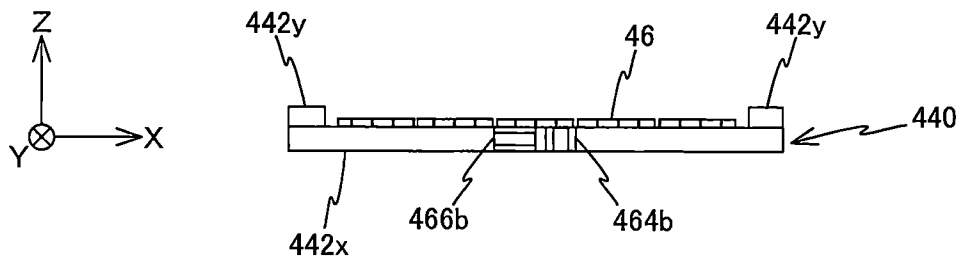


圖18

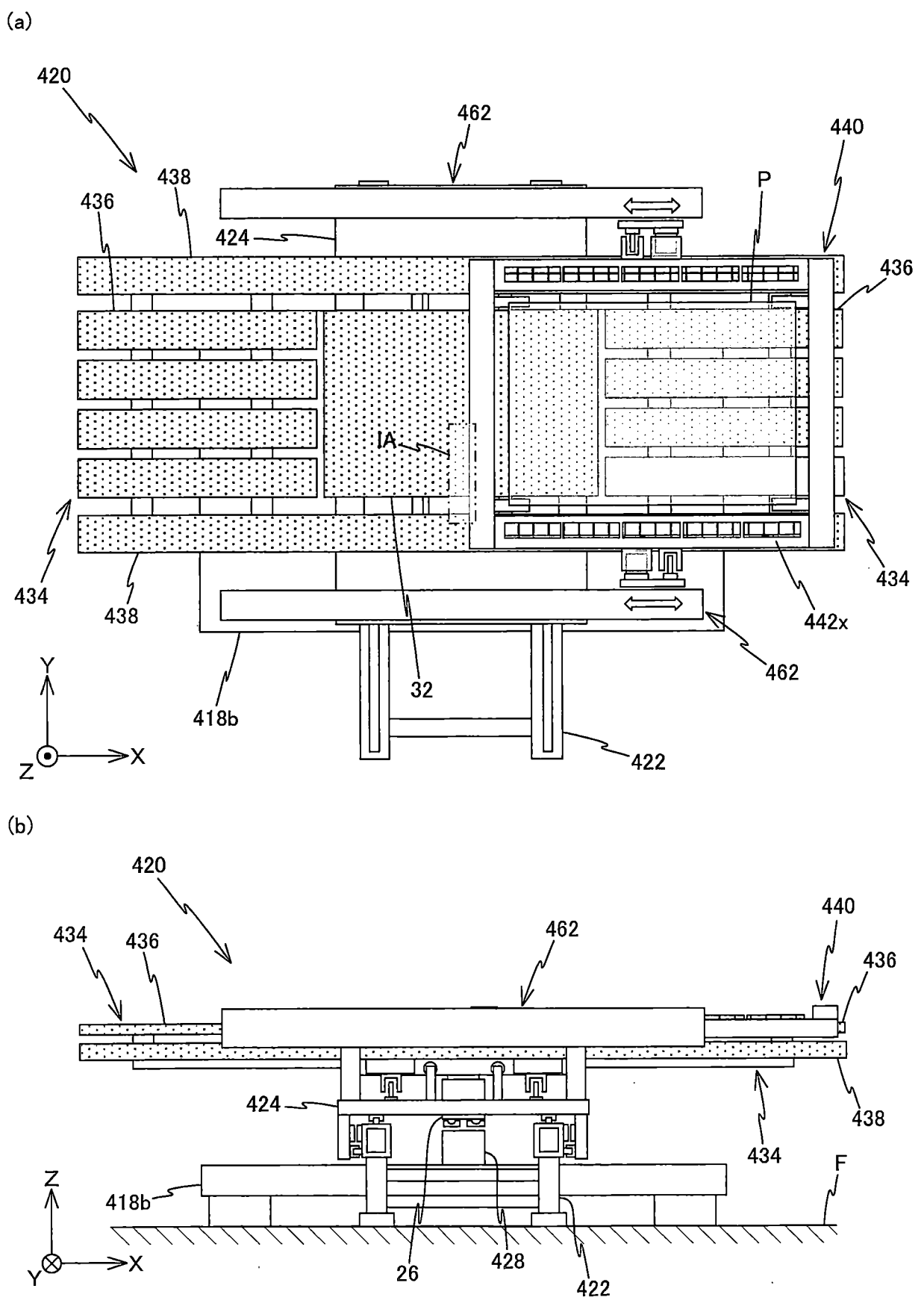


圖 19

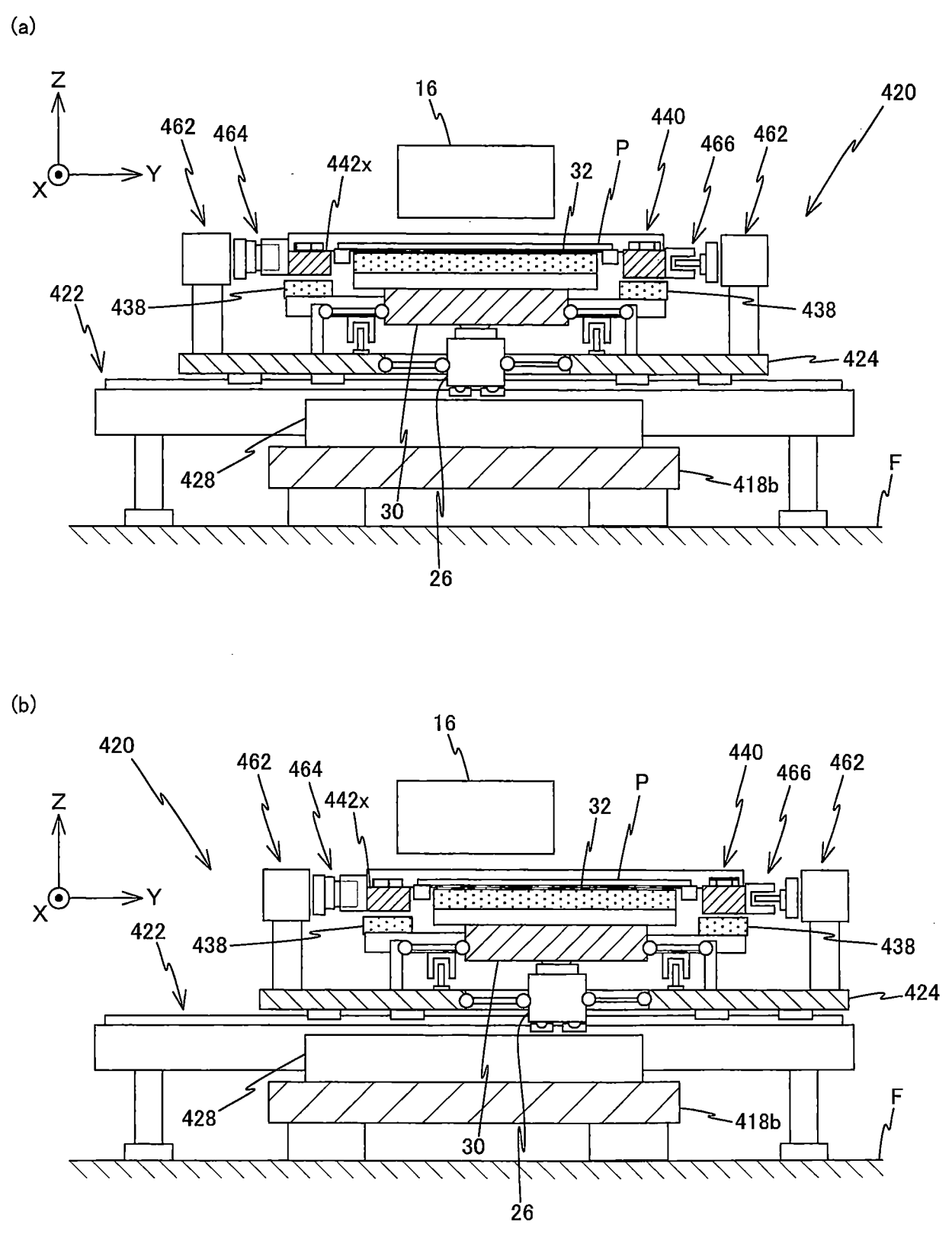


圖20

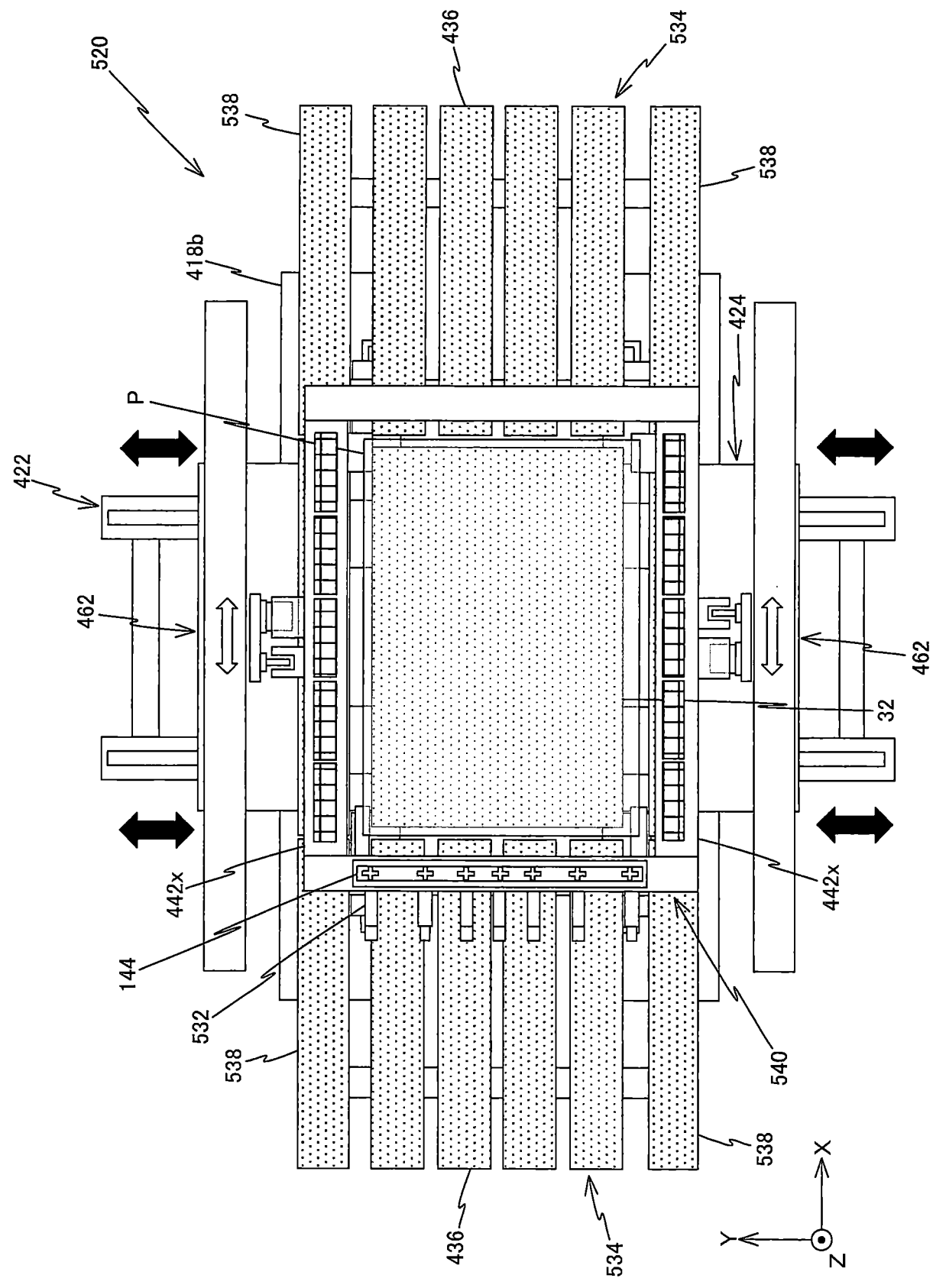
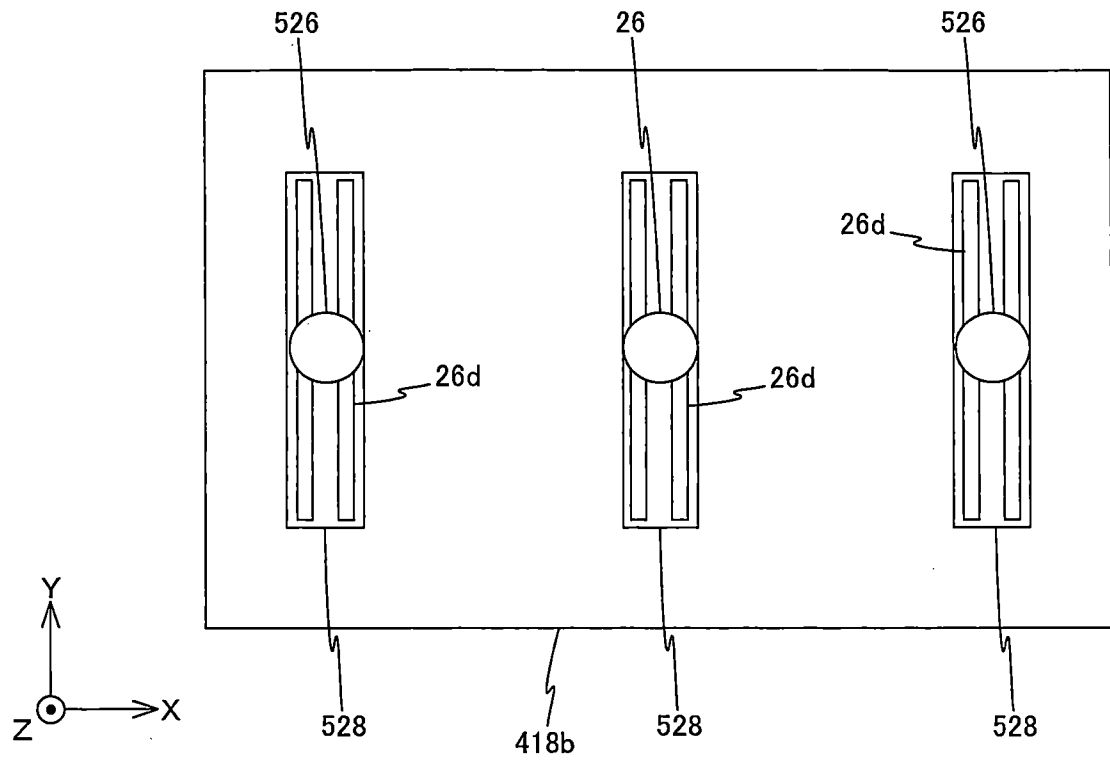


圖21

(a)



(b)

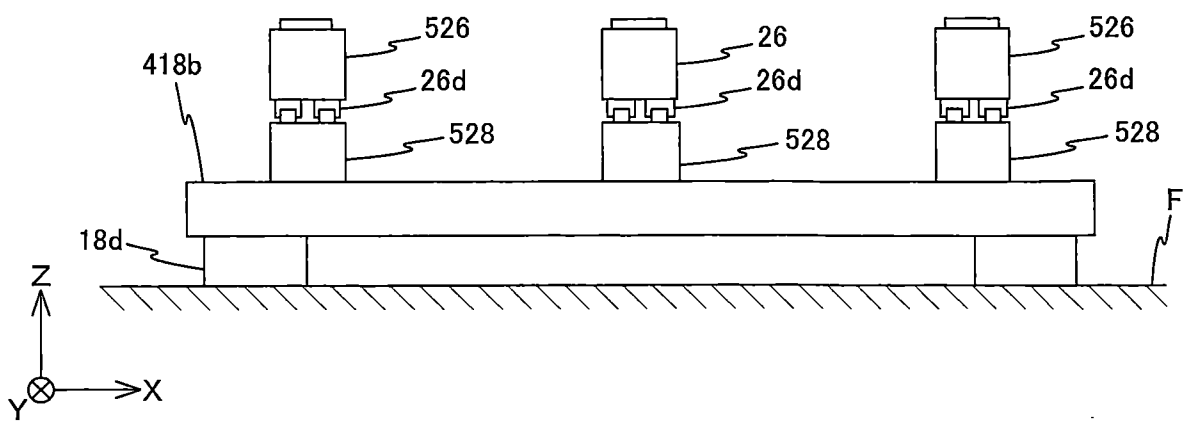
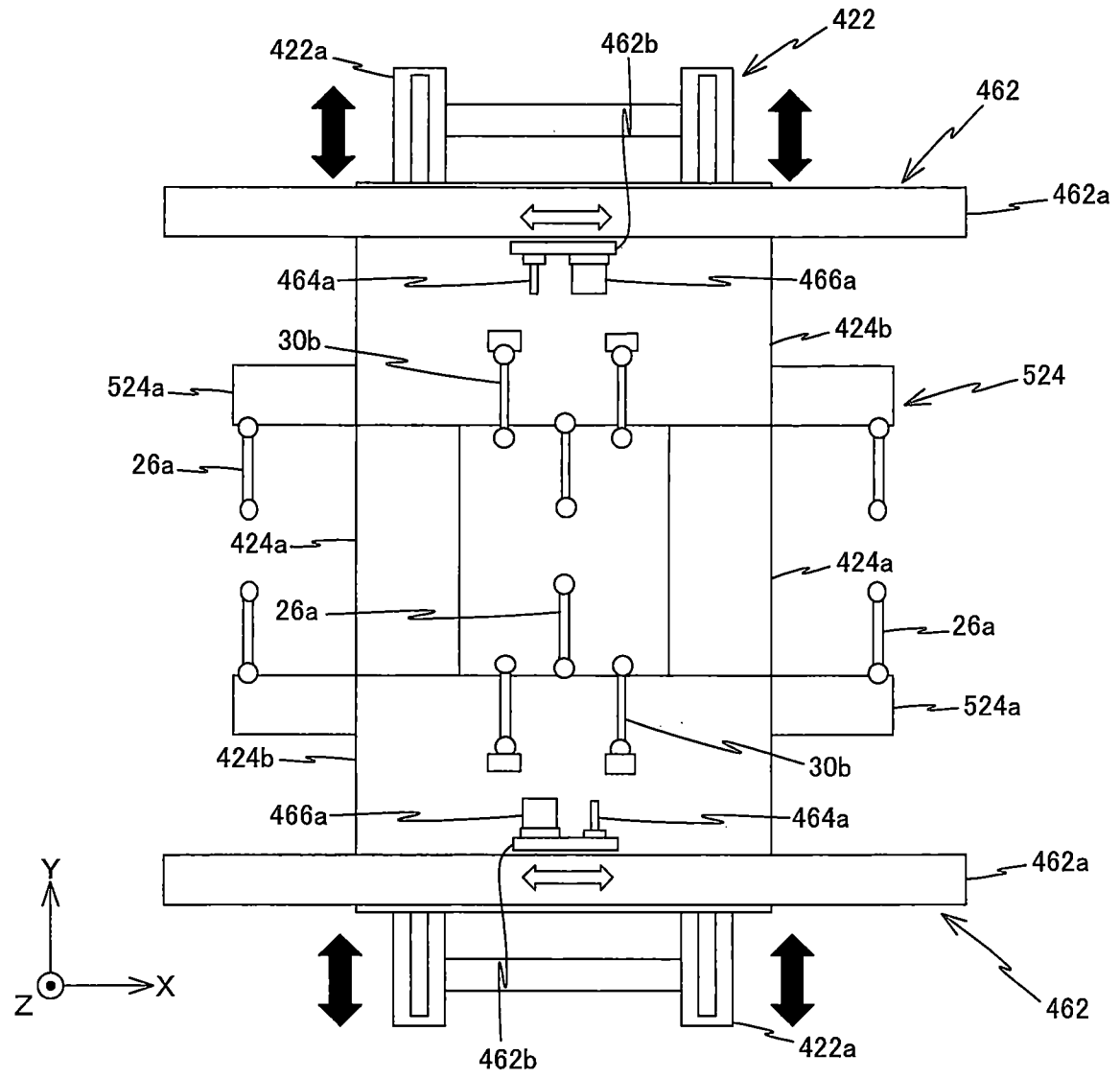


圖22

(a)



(b)

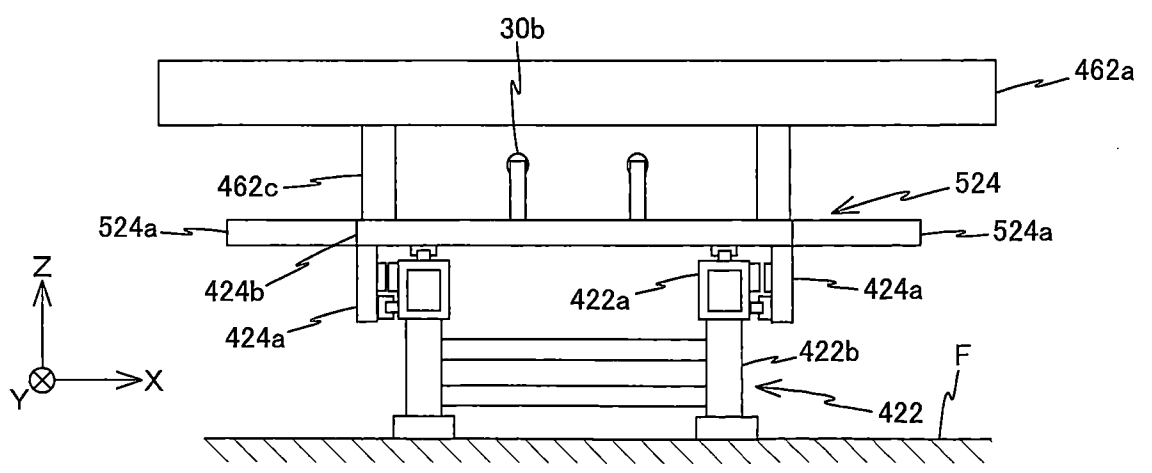


圖23

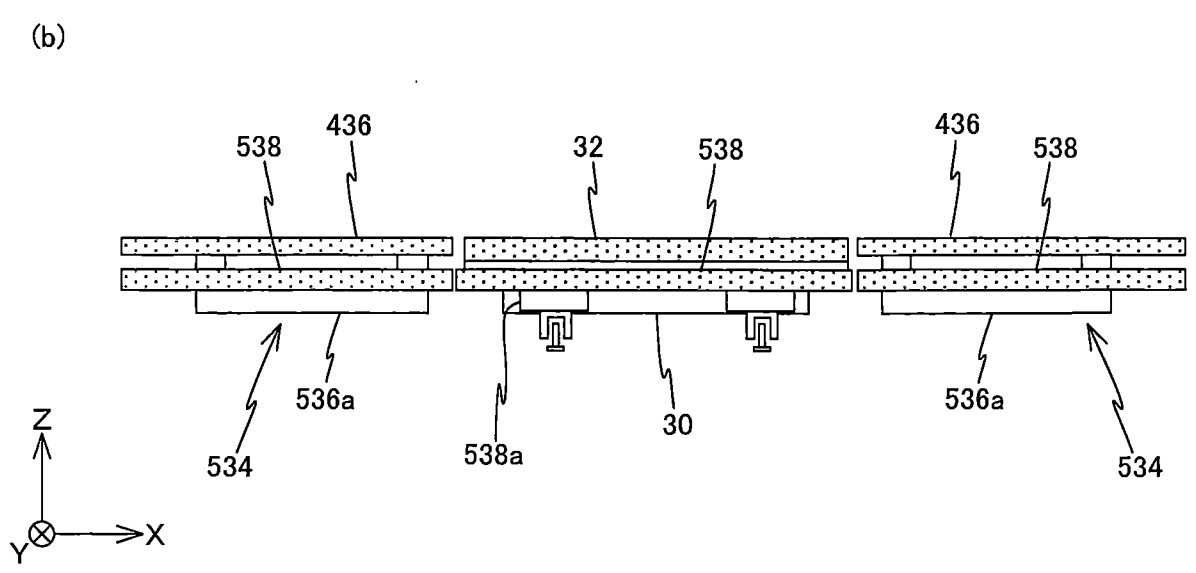
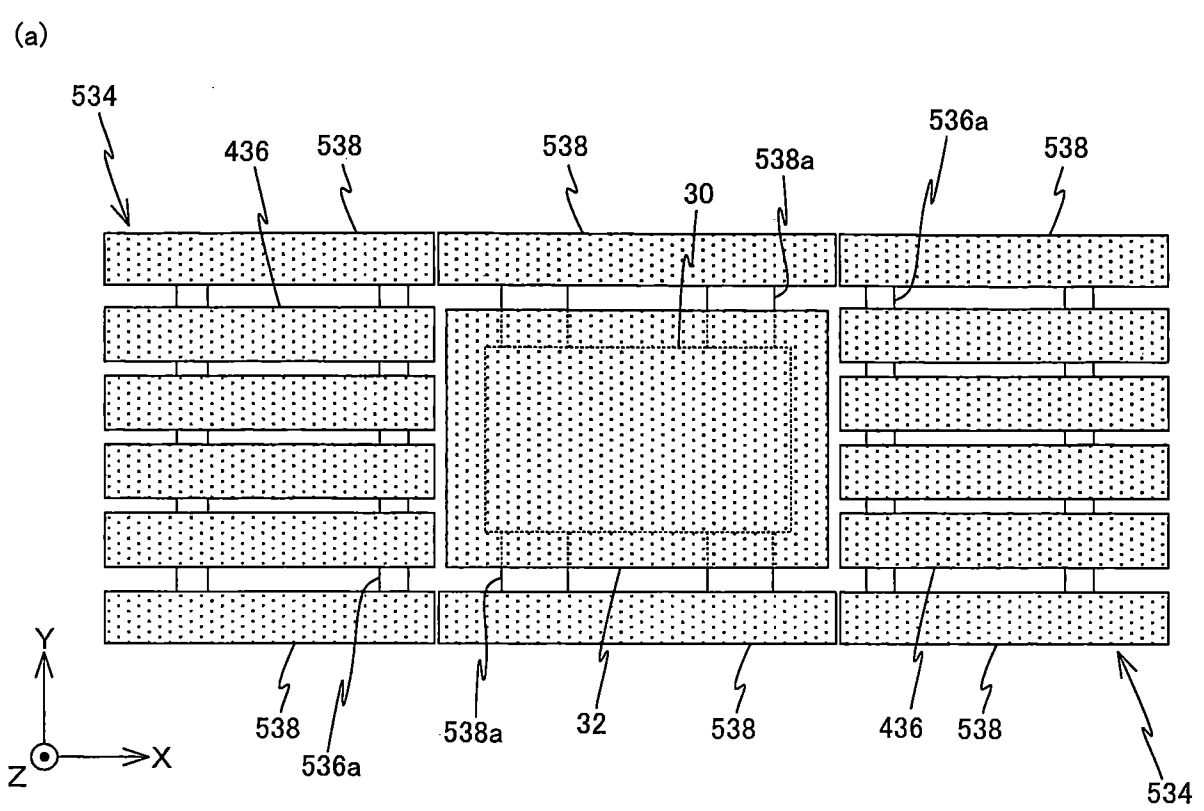


圖24

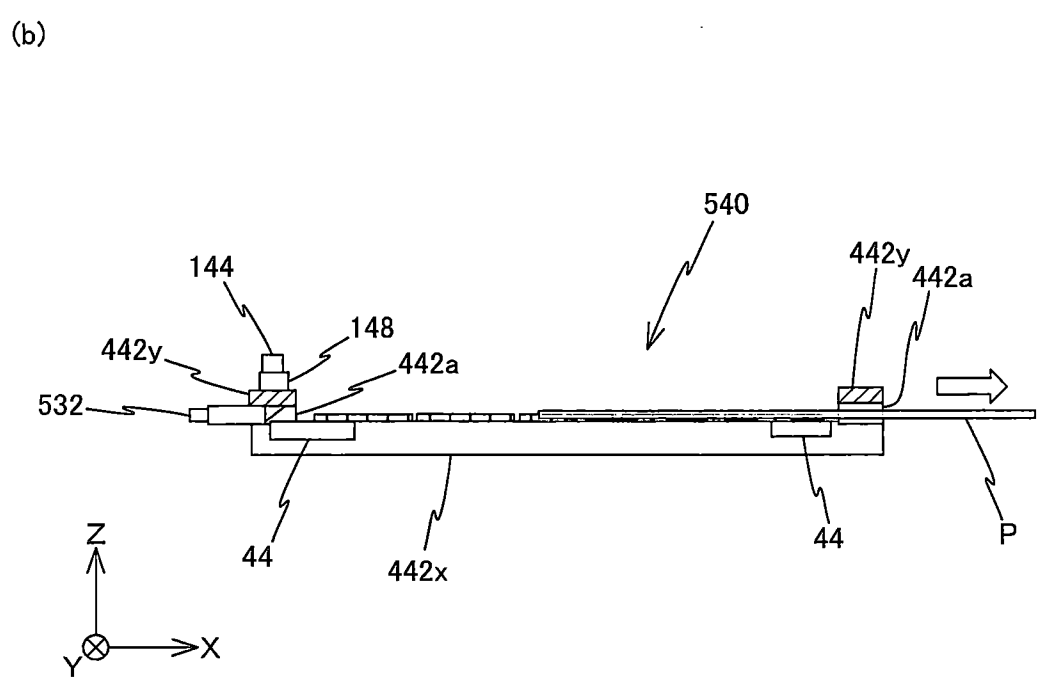
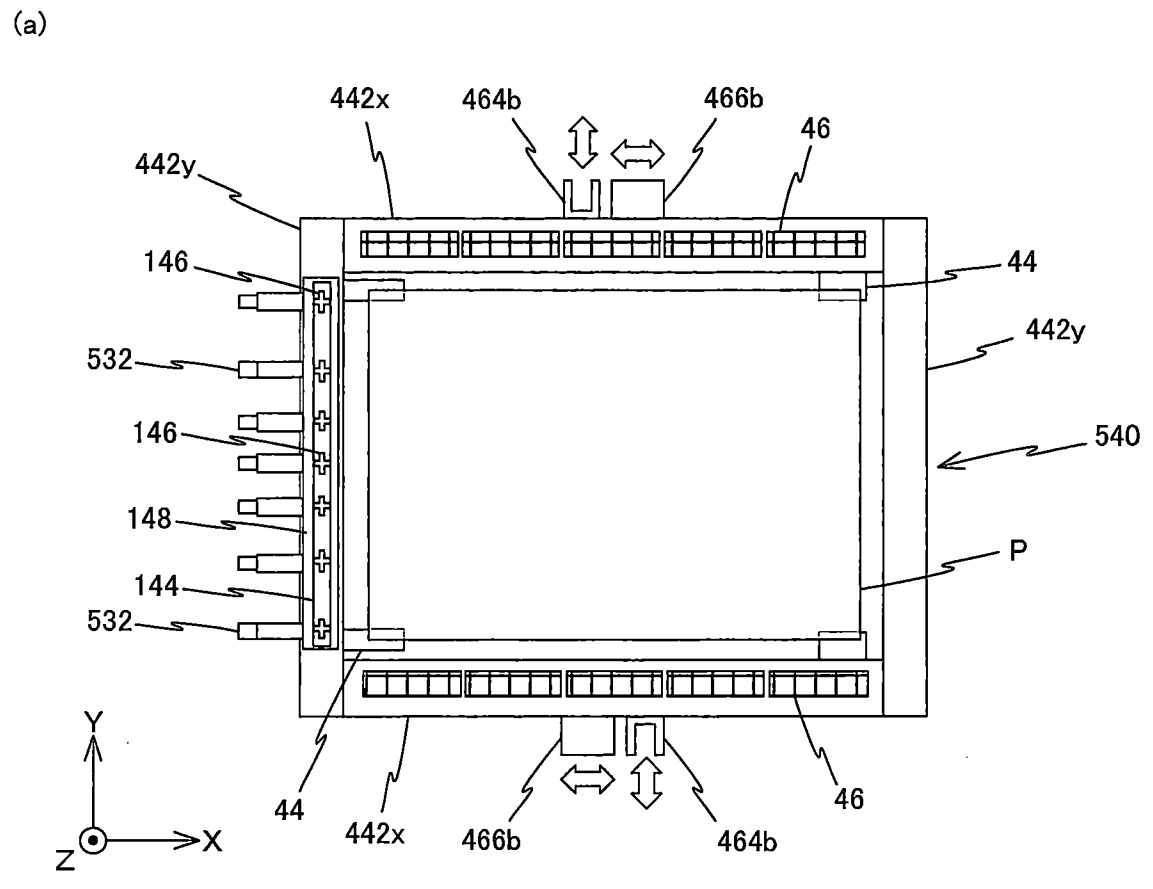
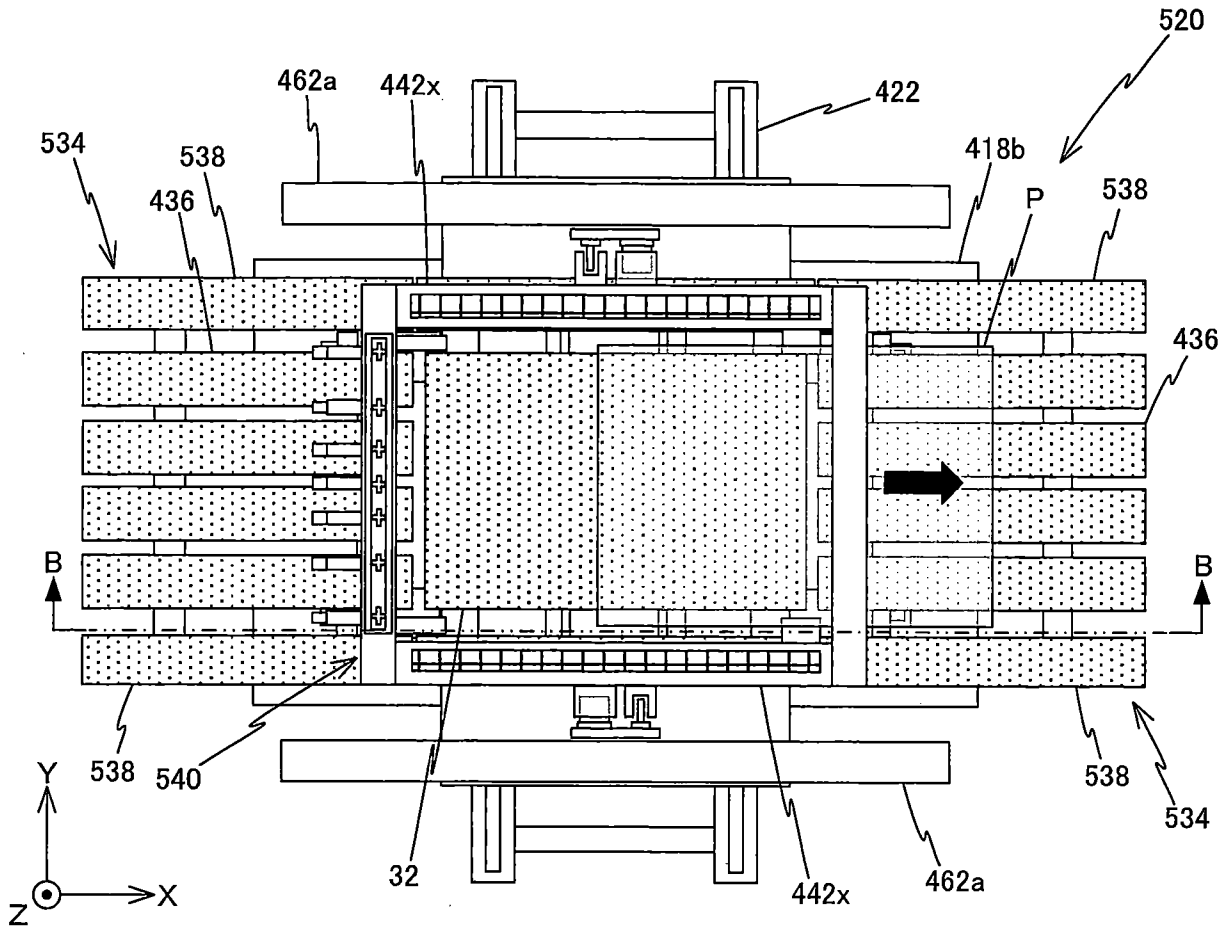


圖25

(a)



(b)

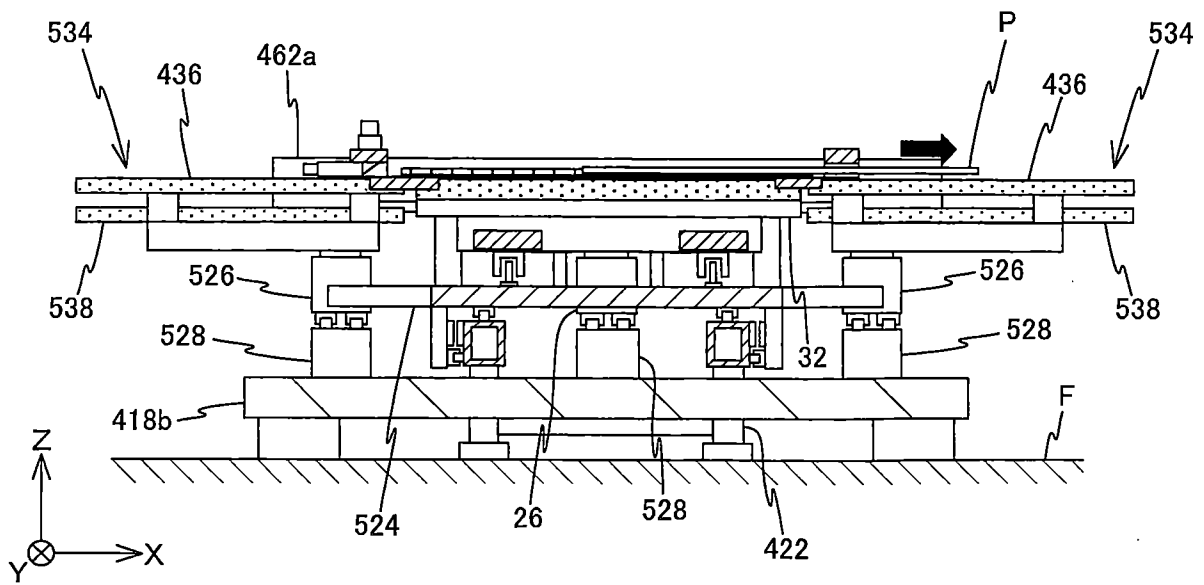


圖26