



(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 I789689 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：110101993

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 31 日

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

H01L21/68 (2006.01)

(30) 優先權：2015/03/31 日本

JP2015-070595

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

日本

(72) 發明人：青木保夫 AOKI, YASUO (JP)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

(56) 參考文獻：

TW 201104368A

TW 201202863A

TW 201418896A

CN 103119706A

US 2011/0053092A1

US 2012/0064460A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：23 共 53 頁

(54) 名稱

曝光裝置、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法

(57) 摘要

曝光裝置，係透過投影光學系統將照明光照射於基板(P)，相對照明光驅動基板(P)以將玻璃基板(P)之複數個區域分別掃描曝光，其具備：基板保持具(68)，將基板(P)之第 1 區域懸浮支承；基板載具(70)，保持被基板保持具(68)懸浮支承之玻璃基板(P)；X 粗動載台，驅動基板保持具(68)；X 音圈馬達(84x)，驅動基板載具(70)；以及控制裝置，在掃描曝光中，控制 X 粗動載台、X 音圈馬達(84x)以分別驅動基板保持具(68)與基板載具(70)。藉此，能提供物體之位置控制性提升之曝光裝置。

無

指定代表圖：

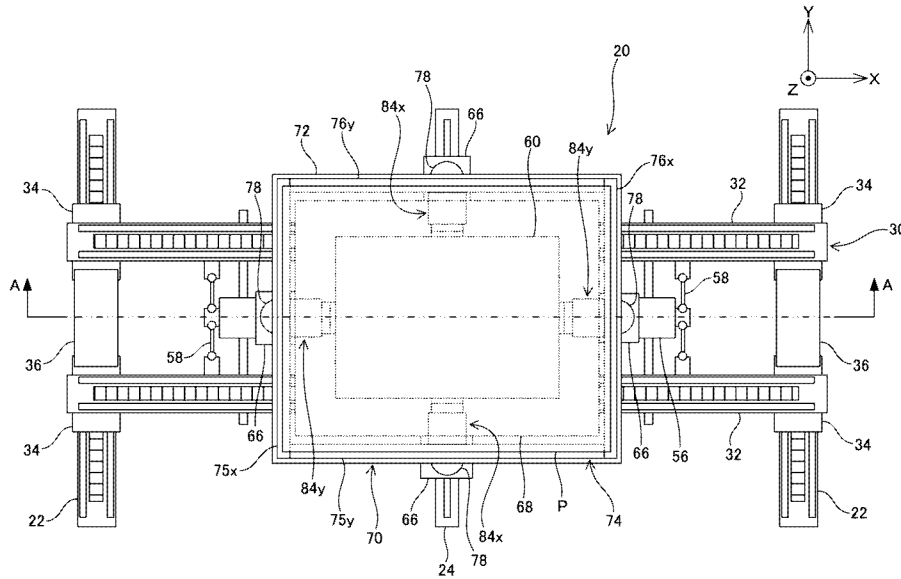


圖2

符號簡單說明：

20:基板載台裝置

22:底框

24:輔助導引框

30:Y 粗動載台

32:X 柱

34:Y 托架

36:連結板

56:Y 步進導件

58:彎曲件

60:基板台

66:導引板

68:基板保持具

70:基板載體

72:底座

74:載體本體

75x:X 棒反射鏡

75y:Y 棒反射鏡

76x:X 支承部

76y:Y 支承部

78:空氣軸承

84x:X 音圈馬達

84y:Y 音圈馬達

P:基板



I789689

【發明摘要】

【中文發明名稱】 曝光裝置、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法

【英文發明名稱】 EXPOSURE APPARATUS, MANUFACTURING
METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY, AND DEVICE
MANUFACTURING METHOD

【中文】

曝光裝置，係透過投影光學系統將照明光照射於基板(P)，相對照明光驅動基板(P)以將玻璃基板(P)之複數個區域分別掃描曝光，其具備：基板保持具(68)，將基板(P)之第1區域懸浮支承；基板載具(70)，保持被基板保持具(68)懸浮支承之玻璃基板(P)；X粗動載台，驅動基板保持具(68)；X音圈馬達(84x)，驅動基板載具(70)；以及控制裝置，在掃描曝光中，控制X粗動載台、X音圈馬達(84x)以分別驅動基板保持具(68)與基板載具(70)。藉此，能提供物體之位置控制性提升之曝光裝置。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

20:基板載台裝置

22:底框

24:輔助導引框

30:Y粗動載台

32:X柱
34:Y托架
36:連結板
56:Y步進導件
58:彎曲件
60:基板台
66:導引板
68:基板保持具
70:基板載體
72:底座
74:載體本體
75x:X棒反射鏡
75y:Y棒反射鏡
76x:X支承部
76y:Y支承部
78:空氣軸承
84x:X音圈馬達
84y:Y音圈馬達
P:基板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 曝光裝置、平面顯示器之製造方法、及元件製造方法

【英文發明名稱】 EXPOSURE APPARATUS, 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、平面顯示器之製造方法、元件製造方法、及曝光方法，更詳言之，係關於將物體相對照明光驅動以將物體掃描曝光之曝光裝置及方法、以及使用前述曝光裝置或方法之平面顯示器之製造方法、以及元件製造方法。

【先前技術】

【0002】 一直以來，於製造液晶顯示元件、半導體元件（積體電路等）等電子元件（微元件）之微影製程，係使用一邊使光罩或標線片（以下，統稱「光罩」）與玻璃板或晶圓（以下，統稱「基板」）沿既定掃描方向（scan方向）同步移動、一邊將形成在光罩之圖案使用能量束轉印至基板上之步進掃描（step & scan）方式之曝光裝置（所謂的掃描步進機（亦稱掃描機））等。

【0003】 作為此種曝光裝置，已知有一種裝置，係為了將基板在水平面內高速且高精度地定位而將保持基板之基板保持具微幅驅動於水平面內之三自由度方向（掃描方向、交叉掃描方向、以及水平面內之旋轉方向）。

【0004】 隨著近年來基板之大型化，基板保持具變得大型且重，而有難以進行基板之定位控制之傾向。

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】

用以解決課題之手段

【0006】 本發明有鑑於上述情事而生，其第1觀點係一種第1曝光裝置，係透過光學系統將照明光照射於物體，相對前述照明光驅動前述物體以將前述物體之複數個區域分別掃描曝光，其具備：支承部，將前述複數個區域中之至少第1區域懸浮支承；保持部，保持被前述支承部懸浮支承之前述物體；第1驅動系統，驅動前述支承部；第2驅動系統，驅動前述保持部；以及控制系統，在與前述第1區域相關之掃描曝光中，控制前述第1、第2驅動系統以分別驅動前述支承部與前述保持部。

【0007】 本發明第2觀點係一種第2曝光裝置，係使照明光照射於物體，將前述物體相對前述照明光移動於第1方向以將前述物體之複數個區域分別掃描曝光，其具備：支承部，將前述複數個區域中之至少第1區域懸浮支承；保持部，保持被前述支承部懸浮支承之前述物體；第1驅動系統，將前述支承部驅動於前述第1方向與和前述第1方向交叉之第2方向中之一方向；以及第2驅動系統，在另一方向、以前述第1區域脫離前述支承部之方式相對前述支承部驅動前述保持部。

【0008】 本發明第3觀點係一種第3曝光裝置，係透過光學系統將照明光照射於物體，相對前述照明光驅動前述物體以將前述物體掃描曝光，其具備：支承部，將前述物體懸浮支承；保持部，保持被前述支承部懸浮支承之前述物體；以及取得部，具有設有複數個格子區域之格子構件與對前述格子構件照射測量光束之讀頭，用以取得與前述保持部位置相關之資訊；前述格子構件與前述讀頭之

一方設於前述保持部。

【0009】 本發明第4觀點係一種平面顯示器之製造方法，其包含：使用本發明第1至第3曝光裝置之任一者使前述物體曝光的動作；以及使曝光後之前述物體顯影的動作。

【0010】 本發明第5觀點係一種元件製造方法，其包含：使用本發明第1至第3曝光裝置之任一者使前述物體曝光的動作；以及使曝光後之前述物體顯影的動作。

【0011】 本發明第6觀點係一種第1曝光方法，係透過光學系統將照明光照射於物體，相對前述照明光驅動前述物體以將前述物體之複數個區域分別掃描曝光，其包含：使用支承部將前述複數個區域中之至少第1區域懸浮支承的動作；使用保持部保持被前述支承部懸浮支承之前述物體的動作；以及在與前述第1區域相關之掃描曝光中，控制驅動前述支承部之第1驅動系統及驅動前述保持部之第2驅動系統以分別驅動前述支承部與前述保持部的動作。

【0012】 本發明第7觀點係一種第2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移動於第1方向以將前述物體之複數個區域分別掃描曝光，其包含：使用支承部將前述複數個區域中之至少第1區域懸浮支承的動作；使用保持部保持被前述支承部懸浮支承之前述物體的動作；使用第1驅動系統將前述支承部驅動於前述第1方向與和前述第1方向交叉之第2方向中之一方向的動作；以及使用第2驅動系統將前述保持部以前述第1區域在另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。

【0013】 本發明第8觀點係一種第3曝光方法，係透過光學系統將照明光照射於物體，相對前述照明光驅動前述物體以將前述物體掃描曝光，其包含：使用支承部將前述物體懸浮支承的動作；使用保持部保持被前述支承部懸浮支承之前述物體的動作；以及使用具有設有複數個格子區域之格子構件與對前述格子

構件照射測量光束之讀頭的取得部，取得與前述保持部位置相關之資訊的動作；
前述格子構件與前述讀頭之一方設於前述保持部。

【0014】 本發明第9觀點係一種平面顯示器之製造方法，其包含：使用本發明第1至第3曝光方法之任一者使前述物體曝光的動作；以及使曝光後之前述物體顯影的動作。

【0015】 本發明第10觀點係一種元件製造方法，其包含：使用本發明第1至第3曝光方法之任一者使前述物體曝光的動作；以及使曝光後之前述物體顯影的動作。

【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的圖。

[圖2]係顯示圖1之液晶曝光裝置所具備之基板載台裝置的俯視圖。

[圖3](A)係除去基板保持具及基板載體後之狀態之基板載台裝置之俯視圖，
圖3(B)係基板保持具單體之俯視圖，圖3(C)係基板載體單體之俯視圖。

[圖4]係圖2A-A線剖面之部分放大圖。

[圖5]係顯示第1實施形態之變形例(其1)之基板載台裝置之圖。

[圖6]係顯示第1實施形態之變形例(其2)之基板載台裝置之圖。

[圖7]係顯示第1實施形態之變形例(其3)之基板載台裝置之圖。

[圖8]係顯示第1實施形態之變形例(其4)之基板載台裝置之圖。

[圖9]係顯示第1實施形態之變形例(其5)之基板載台裝置之圖。

[圖10]係顯示第1實施形態之變形例(其6)之基板載台裝置之圖。

[圖11](A)係第1實施形態之變形例(其7)之基板載台裝置之俯視圖，圖11(B)
係圖11(A)所示之基板載台裝置之剖面圖。

[圖12]係顯示第1實施形態之變形例(其8)之基板載台裝置之圖。

[圖13]係顯示第1實施形態之變形例(其9)之基板載台裝置之圖。

[圖14]係顯示第1實施形態之變形例(其10)之基板載台裝置之圖。

[圖15]係顯示第1實施形態之變形例(其11)之基板載台裝置之圖。

[圖16]係顯示第1實施形態之變形例(其12)之基板載台裝置之圖。

[圖17](A)係顯示第2實施形態之基板載台裝置之俯視圖，圖17(B)係顯示從圖17(A)所示狀態使基板Y步進後之狀態之圖。

[圖18](A)係顯示第2實施形態之變形例之基板載台裝置之俯視圖，圖18(B)係顯示從圖18(A)所示狀態使基板Y步進後之狀態之圖。

[圖19]係第3實施形態之基板保持具之剖面圖。

[圖20]係第4實施形態之基板載台裝置之俯視圖。

[圖21](A)係第4實施形態之基板載體之俯視圖，圖21(B)係第4實施形態之基板保持具之俯視圖。

[圖22](A)係第4實施形態之變形例之基板載體之俯視圖，圖22(B)係第4實施形態之變形例之基板保持具之俯視圖。

[圖23]係顯示第5實施形態之基板載台裝置之圖。

【實施方式】

【0017】 《第1實施形態》

以下，根據圖1～圖4說明第1實施形態。

【0018】 圖1中概略顯示了第1實施形態之液晶曝光裝置10之構成。液晶曝光裝置10係以例如用於液晶顯示裝置（平面顯示器）等之矩形（方型）玻璃基板P（以下，僅稱為基板P）為曝光對象物之步進掃描方式之投影曝光裝置、所謂的掃描機（scanner）。

【0019】 液晶曝光裝置10，具有照明系統12、保持形成有電路圖案等之光罩M之光罩載台14、投影光學系統16、一對載台架台18、保持表面（圖1中朝向+Z側之面）塗有抗蝕劑（感應劑）之基板P之基板載台裝置20、以及此等之控制系統等。以下，係設曝光時光罩M與基板P相對投影光學系統16分別掃描之方向為X軸方向、於水平面內與X軸正交之方向為Y軸方向、與X軸及Y軸正交之方向為Z軸方向，繞X軸、Y軸及Z軸旋轉之方向分別為 θ_x 、 θ_y 及 θ_z 方向進行說明。又，於X軸、Y軸及Z軸方向之位置分別為X位置、Y位置及Z位置進行說明。

【0020】 照明系統12，具有與例如美國專利第5,729,331號說明書等所揭示之照明系統相同構成。照明系統12，係使從未圖示之光源(例如水銀燈)射出之光分別經由未圖示之反射鏡、分光鏡、光閘(shutter)、波長選擇濾波器、各種透鏡等而作為曝光用照明光(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(或上述i線、g線、h線之合成光)。

【0021】 光罩載台14，保持光透射型之光罩M。光罩載台14，係透過例如包含線性馬達之驅動系統(未圖示)將光罩M相對照明系統12(照明光IL)於X軸方向(掃描方向)以既定長行程驅動，且於Y軸方向及 θ_z 方向微幅驅動。光罩M之水平面內之位置資訊，由例如包含雷射干涉儀之光罩載台位置測量系統(未圖示)來求出。

【0022】 投影光學系統16配置在光罩載台14之下方。投影光學系統16具有與例如美國專利第6,552,775號說明書等所揭示之投影光學系統相同構成，係所謂之多透鏡投影光學系統，具備例如形成正立正像之兩側遠心之複數個光學系統。

【0023】 於液晶曝光裝置10，當以來自照明系統12之照明光IL照明位於既定照明區域內之光罩M時，藉由通過光罩M之照明光，透過投影光學系統16將該

照明區域內之光罩M之圖案之投影像(部分圖案之像),形成於基板P上之曝光區域。接著,藉由光罩M相對曝光區域(照明光IL)於掃描方向相對移動且基板P相對曝光區域(照明光IL)於掃描方向相對移動,據以進行基板P上之1個照射(shot)區域之掃描曝光,於該照射區域轉印形成在光罩M之圖案(與光罩M之掃描範圍對應之圖案整體)。此處,所謂光罩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),係藉由投影光學系統16而成為彼此光學共軛之關係。

【0024】 一對載台架台18,分別由延伸於Y軸方向之構件構成,在X軸方向分離配置。載台架台18,係透過複數個防振裝置17設置於潔淨室之地11上。於載台架台18上面,如圖4所示,延伸於Y軸方向之Y線性導件19a在X軸方向以既定間隔例如固定有兩支。

【0025】 返回圖1,基板載台裝置20具有一對底框22、輔助導引框24、Y粗動載台30、X粗動載台40、重量抵消裝置50、Y步進導件56、基板台60、基板保持具68(圖1中未圖示。參照圖4)、以及基板載體70。

【0026】 底框22及輔助導引框24,由延伸於Y軸方向之構件構成。一方之底框22配置於+X側載台架台18之+X側,另一方之底框22配置於-X側載台架台18之-X側,輔助導引框24,係在一對載台架台18之間分別以與一對載台架台18在振動上分離之狀態配置。

【0027】 於一對底框22各自之上方,如圖2所示,一對Y托架34在Y軸方向分離而被載置。Y托架34,由俯視矩形之板狀構件構成。+X側之底框22上之一對Y托架34及-X側之底框22上之一對Y托架34,分別藉由連結板36予以連結。返回圖1,於與Y托架34對應之底框22之間設有Y驅動系統33(一部分要件未圖示),該Y驅動系統33包含用以將Y托架34往Y軸方向直進導引之Y線性導引裝置、用以將Y托架34往Y軸方向以既定行程驅動之Y致動器(例如線性馬達)、以及用於求出Y托架34之Y位置資訊之Y線性編碼器。於輔助導引框24上載置有輔助托

架35。輔助托架35由延伸於Y軸方向之板狀構件構成。於輔助托架35與輔助導引框24之間，設有用以將輔助托架35往Y軸方向直進導引之Y線性導引裝置33a。

【0028】 Y粗動載台30如圖2所示具有一對X柱32。一對X柱32，由分別延伸於X軸方向之YZ剖面矩形之構件構成，在Y軸方向以既定間隔相互平行配置。在X柱32之長度方向之兩端部附近各自之下面固定有前述之Y托架34。是以，一對X柱32係在一對底框22上一體地往Y軸方向以既定行程被驅動。一對X柱32，其長度方向中央部藉由上述輔助托架35（在圖2中未圖示。參照圖1）而連接。

【0029】 X粗動載台40如圖3（A）所示具有一對X台42。一對X台42，由分別延伸於Y軸方向之俯視矩形之板狀構件構成，在X軸方向分離而相互平行配置。一對X台42分別跨架於一對X柱32上。於X台42與X柱32之間，如圖1所示設有X驅動系統43（一部分要件未圖示），X驅動系統43包含用以將X台42往X軸方向直進導引之X線性導引裝置、用以將X台42往X軸方向以既定行程驅動之X致動器（例如線性馬達）、以及用於求出X台42之X位置資訊之X線性編碼器。

【0030】 返回圖3（A），一對X台42由一對連結板44予以連結。一對連結板44，分別由延伸於X軸方向之俯視矩形之板狀之構件構成，在Y軸方向相互分離配置。是以，一對X台42，係在一對X柱32上一體地往X軸方向以既定行程被驅動。又，一對X台42，藉由上述X驅動系統43（參照圖1）所具有之X線性導引裝置之作用而與一對X柱32一體地往Y軸方向移動。

【0031】 重量抵消裝置50，配置於由一對X台42及一對連結板44所界定之開口部內。重量抵消裝置50之構成，係與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消裝置相同地構成，係產生重力方向往上之力以支承包含基板台60及基板保持具68（在圖3（A）中未圖示。參照圖4）之系統的自重。重量抵消裝置50如圖4所示，係在其重心高度位置透過複數個彎曲件52以機械方式且相對X粗動載台40在與XY平面交叉之方向在振動上分離之狀態被

連接。重量抵消裝置50，藉由透過複數個彎曲件52之至少一個而被X粗動載台40牽引，以與X粗動載台40一體地往X軸方向及Y軸方向之至少一方移動。

【0032】 Y步進導件56，由延伸於X軸方向之YZ剖面矩形之構件構成，配置於一對X柱32間。上述之重量抵消裝置50，係於Y步進導件56上，透過例如空氣軸承而以非接觸狀態載置。Y步進導件56，係透過由固定於載台架台18上面之複數個Y線性導件19a與固定於Y步進導件56下面之複數個（在紙面深度方向重疊）之Y滑動構件19b所構成之複數個Y線性導引裝置19而被直進導引於Y軸方向。

【0033】 返回圖3(A)，Y步進導件56係對一對X柱32透過複數個彎曲件58以機械方式連接，與X粗動載台40一體地往Y軸方向移動。重量抵消裝置50，在X粗動載台40僅移動於X軸方向之情形時，係在靜止狀態之Y步進導件56上移動於X軸方向，在X粗動載台40移動於Y軸方向之情形（亦包含伴隨往X軸方向之移動之情形），係與Y步進導件56一起移動於Y軸方向。是以，重量抵消裝置50，不論其位置為何，均不會從Y步進導件56脫落。

【0034】 基板台60，由以X軸方向為長度方向之俯視矩形之構件構成。基板台60如圖4所示，中央部透過球面軸承裝置54而被重量抵消裝置50從下方支承。球面軸承裝置54，係將基板台60以在 θ_x 及 θ_y 方向擺動（傾斜動作）自如之方式從下方予以支承。球面軸承裝置54，係透過未圖示之空氣軸承而從下方以非接觸方式支承於重量抵消裝置50，能相對重量抵消裝置50沿著水平面（XY平面）移動。此外，亦可取代球面軸承裝置54，而使用例如美國發明專利申請公開第2010/0018950號說明書所揭示之擬似球面軸承裝置。

【0035】 基板台60如圖3(A)所示，透過複數（在本實施形態中為例如四個）個彎曲件62以機械方式連接於X粗動載台40。彎曲件62，一端連接於基板台60之角部，另一端連接於固定在X粗動載台40角部之支柱61。彎曲件62，包含與

XY平面大致平行配置之鋼板與配置於該鋼板兩端部之滑節裝置（例如球接合件），可將基板台60相對X粗動載台40在與XY平面平行之方向（X軸、Y軸、 θ_z 方向）予以拘束，且使基板台60成為相對X粗動載台40在與XY平面交叉之方向（Z軸、 θ_x 、 θ_y 方向）可在微小範圍內相對移動的狀態。基板台60，藉由透過例如四個之彎曲件62之任一個而被X粗動載台40牽引，而與該X粗動載台40一體地往X軸及Y軸方向之至少一方移動。

【0036】 基板台60如圖4所示，透過複數個Z音圈馬達64相對X粗動載台40被往Z軸方向、 θ_x 方向、以及 θ_y 方向（以下，稱為Z傾斜方向）微幅驅動。本實施形態中，Z音圈馬達64雖係對應於基板台60之四角部設有例如四個，但不限於此，只要設於至少不在同一直線上之三處即可。基板台60之Z傾斜方向之位置資訊，係使用包含固定在基板台60下面之探針65a與固定在重量抵消裝置50之目標65b的複數個Z感測器65而藉由未圖示之主控制裝置求出。Z感測器65，係繞與Z軸平行之軸線以既定間隔配置有例如四個（至少三個）。未圖示之主控制裝置，係根據上述複數個Z感測器65之輸出進行基板台60（亦即基板P）之Z傾斜位置控制。

【0037】 於基板台60之下面，如圖3（A）所示，複數（在本實施形態中為例如四個）個導引板66以懸臂支承狀態（參照圖4）被固定。例如四個之導引板66分別從基板台60之+X側、-X側、+Y側、以及-Y側各自之端部往基板台60外側放射狀（+字形）地突出配置。導引板66之上面之平面度作成非常高。

【0038】 於基板台60之+X側及-X側各自之側面中央部固定有Y固定子80y。又，於基板台60之+Y側及-Y側各自之側面中央部固定有X固定子80x。

【0039】 作為支承基板P之支承構件之基板保持具68，如圖3（B）所示由以X軸方向作為長度方向之俯視矩形之板狀構件構成，如圖4所示固定於基板台60之上面上。基板保持具68之長度方向及寬度方向各自之尺寸，係設定為較基板台60之長度方向及寬度方向各自之尺寸長且與基板P之長度方向及寬度方向各

自之尺寸相同程度（實際上短些許）。基板P載置於基板保持具68之上面上。於基板保持具68之上面形成有複數個未圖示之微小孔部。

【0040】 於基板保持具68連接有供給加壓氣體（例如空氣）之加壓氣體供給裝置及真空吸引裝置（均未圖示）。基板保持具68，藉由將從上述加壓氣體供給裝置供給之加壓氣體（壓縮空氣）經由上述複數個微小孔部之一部分對基板P下面噴出，而使氣體介在於基板P之下面與基板保持具68之上面之間（亦即形成氣體膜）。又，基板保持具68，藉由使用上述真空吸引裝置經由上述複數個微小孔部之另一部分而吸引基板保持具68之上面與基板P之下面之間之氣體，以對基板P作用重力方向往下之力（預裝載），而對上述氣體膜賦予重力方向之剛性。

【0041】 接著，基板保持具68，藉由加壓氣體之壓力及流量與真空吸引力之平衡，一邊於重力方向（Z軸方向）隔著微小之空隙使基板P懸浮而以非接觸方式加以支承，一邊對基板P作用控制其平面度之力（例如矯正或修正平面度之力）。是以，基板保持具68，相較於在Z傾斜方向拘束基板P，在水平面內之3自由度方向則不拘束基板P。又，在基板保持具68，能藉由加壓氣體之噴出（供氣）與真空吸引（吸氣）之平衡調整（以下稱為空氣調整），控制基板P與基板保持具68之間隔。又，此空氣調整，能對應於基板保持具68上面之位置來控制。此外，基板保持具68，配置成能支承基板P之下面中至少與基板P上之照射區域（亦即轉印光罩M圖案之區域）對應之部分。因此，用以支承基板P之基板保持具68之上面，較佳為至少能支承形成於基板P上之一個照射區域的大小。此外，本實施形態中，雖係藉由加壓氣體之噴出與真空吸引之併用來一邊使重力方向往下之力作用於基板P、一邊以非接觸方式支承該基板P，但不限於此，亦可例如以高速使氣體通過基板P與基板保持具68之間，利用貝努里效果一邊使重力方向往下之力作用於基板P、一邊以非接觸方式支承該基板P。

【0042】 基板載體70如圖3（C）所示具有底座72及載體本體74。底座72由

俯視（從+Z方向觀看）矩形之框狀構件構成。於形成於底座72之俯視矩形之開口部內，如圖4所示配置有基板台60。

【0043】 返回圖3（C），於底座72之下面，與固定於上述基板台60之例如四個之導引板66（分別參照圖3（A））對應地固定有例如四個之空氣軸承78。例如四個之空氣軸承78分別與軸承面（氣體噴出面）所對應之導引板66之上面對向配置（參照圖4），從上述軸承面將加壓氣體（例如壓縮空氣）往對應之導引板66之上面噴出。底座72，如圖2所示，藉由從例如四個之空氣軸承78之各個往對應之導引板66噴出之加壓氣體之靜壓，而於上述例如四個之導引板66上隔著微小空隙懸浮。

【0044】 返回圖3（C），於界定底座72之開口部之壁面，與固定於上述基板台60側面之一對X固定子80x及一對Y固定子80y（分別參照圖3（A））對應地固定有一對X可動子82x及一對Y可動子82y。如圖4所示，Y固定子80y與對應該Y固定子80y之Y可動子82y，構成電磁力驅動方式之Y音圈馬達84y（參照圖2）。同樣地，X固定子80x（參照圖3（A））與對應該X固定子80x之X可動子82x（參照圖3（C）），構成電磁力驅動方式之X音圈馬達84x（參照圖2）。

【0045】 返回圖3（C），載體本體74由俯視矩形之框狀之構件構成，具有X棒反射鏡(bar mirror)75x、Y棒反射鏡75y、X支承部76x、Y支承部76y。X棒反射鏡75x，由延伸於Y軸方向之XZ剖面矩形之棒狀構件構成，於-X側之面形成有反射面。Y棒反射鏡75y，由延伸於X軸方向之YZ剖面矩形之棒狀構件構成，於-Y側之面形成有反射面。此外，X棒反射鏡75x及Y棒反射鏡75y，亦可於棒狀構件固定長條鏡來構成。

【0046】 X支承部76x，由延伸於Y軸方向之XZ剖面矩形之棒狀構件構成，Y支承部76y，由延伸於X軸方向之YZ剖面矩形之棒狀構件構成。X支承部76x之長度及剖面形狀，設定成與X棒反射鏡75x大致相同，Y支承部76y之長度及剖面

形狀設定成與Y棒反射鏡75y大致相同。X棒反射鏡75x之-Y側端部附近與Y棒反射鏡75y之-X側端部附近彼此連接，X棒反射鏡75x之+Y側端部附近與Y支承部76y之-X側端部附近彼此連接。又，Y棒反射鏡75y之+X側端部附近與X支承部76x之-Y側端部附近彼此連接，Y支承部76y之+X側端部附近與X支承部76x之+Y側端部附近彼此連接。

【0047】 載體本體74載置於底座72之上面上，固定於該底座72。底座72中界定開口部之壁面與載體本體74中界定開口部之壁面，如圖4所示為大致同一面。於載體本體74之開口部內配置有基板保持具68。

【0048】 於載體本體74上如圖2所示載置有基板P。於基板P之+X側、-X側、+Y側、以及-Y側各自之端部附近，設為不轉印光罩圖案之區域（以下稱為空白區域），以在載體本體74上載置有基板P之狀態下上述空白區域從下方被載體本體74支承之方式，設定X棒反射鏡75x、Y棒反射鏡75y、X支承部76x、以及Y支承部76y各自之長度、以及界定開口部之壁面間之距離。又，於X棒反射鏡75x、Y棒反射鏡75y、X支承部76x、以及Y支承部76y各自之上面形成有複數個未圖示之微小孔部。載體本體74連接於未圖示之真空吸引裝置，能透過上述複數個孔部吸附保持基板P之空白區域。

【0049】 未圖示之主控制裝置，係透過上述一對X音圈馬達84x相對基板台60於X軸方向微幅驅動基板載體70，且透過上述一對Y音圈馬達84y相對基板台60於Y軸方向微幅驅動基板載體70。又，未圖示之主控制裝置，係透過一對X音圈馬達84x（或者一對Y音圈馬達84y）相對基板台60將基板載體70往 θz 方向微幅驅動。於載體本體74中界定開口部之壁面與基板保持具68側面之間，形成有即使基板載體70相對基板台60被往水平面內之3自由度方向（X軸、Y軸、 θz 方向）微幅驅動亦不會相互接觸程度之空隙。一對X音圈馬達84x及一對Y音圈馬達84y各自之Z位置（高度位置），係與基板載體70之重心高度位置大致一致，在透過一

對X音圈馬達84x及一對Y音圈馬達84y於上述水平面內之3自由度方向使推力作用於基板載體70時，抑制基板載體70往 θ_x 或 θ_y 方向旋轉。

【0050】 又，未圖示之主控制裝置，在將X粗動載台40（圖2中未圖示。參照圖3（A））及基板台60一體地往X軸以及Y軸方向之至少一方以既定長行程驅動時，係透過上述一對X音圈馬達84x及一對Y音圈馬達84y對基板載體70適當地賦予X軸及Y軸方向之至少一方之推力（加速度）。藉此，透過複數（例如四個）個空氣軸承78以非接觸方式配置於固定在基板台60之複數（例如四個）個導引板66上的基板載體70，係與基板台60一體地往X軸方向以及Y軸方向之至少一方以既定長行程移動。又，未圖示之主控制裝置，在基板台60往Y軸方向以長行程移動時係使用一對X音圈馬達84x將基板載體70往X軸及 θ_z 方向適當地微幅驅動，且在基板台60往X軸方向以長行程移動時係使用一對Y音圈馬達84y將基板載體70往Y軸及 θ_z 方向適當地微幅驅動，藉此進行基板P之定位。又，未圖示之主控制裝置，例如在進行公知之自動聚焦控制之場合等，藉由將基板台60往Z傾斜方向適當地驅動，來進行基板P之Z傾斜位置控制。此時，根據介在於基板P與基板保持具68之間之氣體膜之剛性，基板台60（以及基板保持具68）與基板P一體地移動於Z傾斜方向。又，基板載體70亦根據介在於空氣軸承78與對應之導引板66之間之氣體膜之剛性，與基板台60（亦即基板P）一體地移動於Z傾斜方向。

【0051】 基板載體70之在X軸方向及Y軸方向之位置資訊，係藉由基板干涉儀系統求出。基板干涉儀系統具有未圖示之X雷射干涉儀及Y雷射干涉儀。X雷射干涉儀及Y雷射干涉儀分別固定於支承投影光學系統16等之裝置本體（換言之為架台）。X雷射干涉儀，係對未圖示之X參照反射鏡照射參照光束並接收其反射光束，且對X棒反射鏡75x之反射面照射測距光束並接收其反射光束。X雷射干涉儀，根據上述參照光束及測距光束各自之反射光束之干涉求出以X參照反射鏡作為基準之X棒反射鏡75x之反射面之X位置之位移量資訊。同樣地，Y雷射干涉

儀亦對Y棒反射鏡75y之反射面照射測距光束並接收其反射光束，藉此求出以Y參照反射鏡作為基準之Y棒反射鏡75y之反射面之Y位置之位移量資訊。X雷射干涉儀及Y雷射干涉儀之輸出被供給至未圖示之主控制裝置。X雷射干涉儀及Y雷射干涉儀之至少一方，在水平面內將複數個測距光束照射於對應之棒反射鏡，主控制裝置根據該複數個測距光束求出基板載體70之 θ_z 方向之旋轉量資訊。

【0052】 以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(未圖示)之管理下，藉由未圖示之光罩裝載器，對光罩載台14上進行光罩M之裝載，及藉由未圖示之基板裝載器，對基板載台裝置20上進行基板P之裝載。其後，藉由主控制裝置，使用未圖示之對準檢測系統執行對準測量，在對準測量之結束後，進行步進掃描方式之曝光動作。此外，此曝光動作由於與以往進行之步進掃描方式相同，因此省略其詳細說明。

【0053】 此處，如上所述，基板載台裝置20，雖為了控制基板P之平面度，而適當地進行從基板保持具68噴出之加壓氣體之量及壓、以及真空吸引力各個之控制(空氣調整控制)，但該空氣調整控制，並不需在上述掃描曝光動作中與基板P之水平面內之位置控制並行進行。亦即，例如係在掃描曝光動作前預先就每個曝光對象之基板P，求出配合該基板P及基板保持具68之至少一方之表面性狀(基板P之起伏或厚度之不均)的空氣調整控制之設定值，根據該設定值在掃描曝光動作時進行空氣調整控制。此情形下，例如可在掃描曝光動作前，先使用面位置測量系統(例如自動聚焦感測器或非接觸位移計)求出基板P之面位置(高度位置)資訊，並根據該面位置資訊，預先求出空氣調整控制之設定值以控制(例如矯正或修正)基板P之平面度。此外，亦可不使用實際曝光對象之基板P，而使用例如作為基準之基板求出空氣調整控制之設定值。又，基板P之平面度控制，不限於矯正成平面之傾向之控制，亦可包含修正成相對平面或基板保持具68上面以所欲之性狀具有偏差之狀態的控制。

【0054】 根據以上說明之第1實施形態之基板載台裝置20，作為第1支承構件之基板保持具68與作為第2支承構件之基板載體70，配置成相互非接觸，係以物理方式（以機械方式）分離之構造，而能在不驅動基板保持具68之情形下使基板載體70進而使基板P微幅驅動，能將基板P高精度地定位。如此，基板載台裝置20，由於不需要在微幅驅動基板P時驅動基板保持具68，微幅驅動時之驅動對象物為輕量，因此與習知技術相較能將基板P更高速地微幅驅動且使基板P定位精度提升。又，能簡化用以微幅驅動基板載體70（進而為基板P）之驅動系統（在本實施形態中為包含音圈馬達之驅動系統）之構成（換言之即減低必要之驅動力）。

【0055】 此外，上述之第1實施形態之基板載台裝置20之構成亦能適當地變更。以下說明第1實施形態之基板載台裝置20之變形例。此外，在以下說明之第1實施形態之變形例中，針對具有與上述第1實施形態之基板載台裝置20相同之構成或功能之要素，賦予與上述第1實施形態相同之符號，省略說明。

【0056】 《第1變形例》

圖5顯示上述第1實施形態之第1變形例之基板載台裝置20A。此外，為了避免圖式過於複雜，在圖5（以及後述之其他變形例之圖6～圖11（A））中，省略基板保持具68（參照圖2）、X粗動載台40、Y粗動載台30（分別參照圖3（A））等之圖示。基板載台裝置20A之基板載體70A具有X棒反射鏡75x與X支承部76x。X棒反射鏡75x及X支承部76x之各個，由延伸於Y軸方向之XZ剖面矩形之構件構成，X棒反射鏡75x固定於X支承部76x之一X側側面。X棒反射鏡75x與X支承部76x，載置於底座73（圖5中未圖示。參照圖14）上，透過安裝於該底座73之空氣軸承78（圖5中未圖示。參照圖14）以接觸狀態載置於從基板台60之一X側端部突出之一對導引板66上。X支承部76x，從下方吸附保持設於基板P之一X側端部附近之空白區域。亦即，上述第1實施形態之基板載體70（參照圖3（C））形成為矩形

框狀，吸附保持基板P之外周緣部整體，相對於此，本第1變形例之基板載體70A由一支棒狀構件構成，僅吸附保持基板P之一端部附近。

【0057】 基板載台裝置20A，係藉由以固定於基板台60之-X側側面之固定子與固定於底座73（圖5中未圖示。參照圖14）+X側側面之可動子分別構成之一對X音圈馬達84x及一個Y音圈馬達84y，進行基板載體70A（亦即基板P）相對於曝光區域IA之水平面內之3自由度方向的高精度定位。基板載體70A之X軸方向之位置資訊及 θ_z 方向之旋轉量資訊，係與上述第1實施形態同樣地，使用X棒反射鏡75x藉由未圖示之雷射干涉儀求出。基板載體70A之Y軸方向之位置資訊，可使用雷射干涉儀系統或線性編碼器系統（均未圖示）來求出。根據基板載台裝置20A，由於基板載體70A為較上述第1實施形態簡單之構成且更為輕量，因此可提升基板P之位置控制性。又，由於只要將空白區域僅設定於基板P之-X側即可，因此效率佳。

【0058】 《第2變形例》

圖6顯示上述第1實施形態之第2變形例之基板載台裝置20B。上述第1變形例（參照圖5）中，基板P之-X側端部附近被基板載體70A保持，相對於此，本第2變形例，則係基板P之-Y側端部附近被基板載體70B保持。基板載體70B之構成及功能，由於除配置不同以外其餘均與上述第1變形例之基板載體70A（參照圖5）實質相同，因此省略說明。本第2變形例之基板載台裝置20B，亦可得到與上述第1變形例相同之效果。

【0059】 《第3變形例》

圖7顯示上述第1實施形態之第3變形例之基板載台裝置20C。本第3變形例之基板載體70C具有第1載體71a與第2載體71b。第1載體71a包含驅動系統、測量系統，係與上述第1變形例之基板載體70A（參照圖5）實質相同構成之構件，吸附保持基板P之-X側端部附近。第2載體71b，係與第1載體71a配置成紙面左右對

稱之構成之構件，吸附保持基板P之+X側端部附近。基板載體70C，由於能將第1載體71a及第2載體71b各自之位置彼此獨立控制，因此能對基板P賦予張力以抑制彎曲。

【0060】 《第4變形例》

圖8顯示上述第1實施形態之第4變形例之基板載台裝置20D。本第4變形例之基板載體70D，包含一個X支承部76x與一對Y支承部76y，形成為俯視U字形，吸附保持設於基板P之-X側、+Y側、以及-Y側各自之端部附近之空白區域。於X支承部76x固定有X棒反射鏡75x，於-Y側之Y支承部76y固定有Y棒反射鏡75y。基板載體70D之水平面內之位置資訊，係藉由未圖示之雷射干涉儀，使用上述X棒反射鏡75x及Y棒反射鏡75y來求出。基板載體70D，藉由例如兩個之X音圈馬達84x與例如合計四個之Y音圈馬達84y，進行相對於曝光區域IA之水平面內之3自由度方向之高精度定位。此外，音圈馬達之配置能適當地變更，亦可與例如圖5所示之上述第1變形例相同。

【0061】 《第5變形例》

圖9顯示上述第1實施形態之第5變形例之基板載台裝置20E。本第5變形例之基板載體70E，包含保持基板P之-X側端部附近之X支承部76x與保持基板P之-Y側端部附近之Y支承部76y。X支承部76x之-Y側端部附近與Y支承部76y之-X側端部附近彼此連接，X支承部76x之+Y側端部附近與Y支承部76y之+X側端部附近藉由棒狀之連接構件77而連接。藉此，基板載體70E形成為俯視時呈三角形之框狀，能保持X棒反射鏡75x及Y棒反射鏡75y彼此之反射面之正交度。連接構件77，亦可係通過未圖示基板保持具之下方之構成，亦可係通過基板保持具上方之構成。基板載體70E之相對於曝光區域IA之水平面內之3自由度方向之高精度定位，雖係使用一對X音圈馬達84x及一對Y音圈馬達84y來進行，但音圈馬達之配置能適當地變更，亦可與例如圖5所示之上述第1變形例相同。

【0062】 《第6變形例》

圖10顯示上述第1實施形態之第6變形例之基板載台裝置20F。本第6變形例之基板載台裝置20F，用以將基板載體70F往X軸方向微幅驅動之一對X音圈馬達84x配置於基板台60之一Y側，用以將基板載體70E往Y軸方向微幅驅動之一對Y音圈馬達84y配置於基板台60之一Y側。本第6變形例之基板載台裝置20F，亦能得到與上述第1實施形態相同之效果。

【0063】 《第7變形例》

圖11(A)及圖11(B)顯示上述第1實施形態之第7變形例之基板載台裝置20G。本第7變形例之基板載台裝置20G中，基板載體70G之水平面內之3自由度方向之位置資訊係藉由編碼器系統90求出。編碼器系統90具備一對二維標尺92及複數個編碼器讀頭94。一對二維標尺92，由分別延伸於X軸方向之帶狀之構件構成，於Y軸方向以既定間隔相互平行配置。一對二維標尺92，固定於支承投影光學系統16(在圖11(A)中未圖示)之裝置本體。於二維標尺92，形成有以X軸方向為週期方向之複數個格子線所構成之X繞射格子(X光柵)、以及以Y軸方向為週期方向之複數個格子線所構成之Y繞射格子(Y光柵)。X光柵及Y光柵，可個別形成於二維標尺92之彼此不同之區域，亦可形成於相同之區域。

【0064】 基板載體70G，係與上述第1變形例(參照圖5)同樣地，吸附保持基板P之一X側端部附近之一個X支承部76x，係藉由一對X音圈馬達84x與一個Y音圈馬達84y相對基板台60被微幅驅動於水平面內之3自由度方向的構成，複數個編碼器讀頭94固定於X支承部76x。本第7變形例中，編碼器讀頭94係於Y軸方向以既定間隔設有例如五個。此外，圖11(A)中，例如五個之編碼器讀頭94中之兩個隱藏於一對二維標尺92之各個之紙面深側。又，圖11(B)中，例如五個之編碼器讀頭94係在紙面深度方向重疊。此外，一對二維標尺92與例如五個之編碼器讀頭94之位置關係亦可為相反。

【0065】 基板載台裝置20G，在曝光動作時（X掃描動作時）、對準動作時等，係將例如五個之編碼器讀頭94及一對二維標尺92之Y位置設定成例如五個之編碼器讀頭94中之兩個分別對向於一對二維標尺92。編碼器讀頭94，具有與對向之二維標尺92之X光柵一起構成X線性編碼器系統之X讀頭、以及與Y光柵一起構成Y線性編碼器系統之Y讀頭（均未圖示）。於Y軸方向以長行程移動之基板載體70G之Y位置資訊，可藉由例如光干涉儀系統（未圖示）等來求出。

【0066】 又，本第7變形例之基板載體70G，雖如圖11（B）所示，藉由XZ剖面U字形之連接構件79連接之一對空氣軸承78在上下夾持導引板66而配置，使彼此之氣體膜產生預裝載作用，但此構成亦可適用於上述第1實施形態及該第1實施形態之其他變形例。此外，本第7變形例之基板載體70G，雖係一個X支承部76x吸附保持基板P之一X側端部附近之構成，但不限於此，亦可係如上述第1實施形態之矩形框狀，或亦可將編碼器系統90適用於上述第1～第6變形例。

【0067】 《第8變形例》

圖12顯示上述第1實施形態之第8變形例之基板載台裝置20H。本第8變形例之基板載台裝置20H，係從支承X棒反射鏡75x與X支承部76x之底座73H之下端部所安裝之空氣軸承78，對固定於X粗動載台40上面之導引板66噴出加壓氣體，藉由該加壓氣體之靜壓使基板載體70H於X粗動載台40上以非接觸方式懸浮。又，基板載台裝置20H中，基板台60與X粗動載台40，係取代包含滑節裝置之彎曲件62（參照圖4），而僅由鋼板63予以連接。

【0068】 《第9變形例》

圖13顯示上述第1實施形態之第9變形例之基板載台裝置20I。本第9變形例之基板載台裝置20I，係從支承X棒反射鏡75x與X支承部76x之底座73I之下端部所安裝之空氣軸承78對Y步進導件56之上面噴出加壓氣體，藉由該加壓氣體之靜壓，基板載體70I以非接觸方式懸浮於Y步進導件56。又，基板載台裝置20I中，

基板台60及基板保持具68，藉由從以固定於X粗動載台40之固定子與固定於基板台60之可動子構成之X音圈馬達67x、以及相同構成之Y音圈馬達（未圖示）被賦予之推力，而與X粗動載台40一體地被往X軸、及／或Y軸方向驅動。基板載台裝置20I，能抑制來自X粗動載台40之干擾（振動）對基板台60之傳達。此外，亦可使用機械式連結裝置，構成為能切換X粗動載台40與基板台60之連結、非連結狀態，在例如上述干擾之傳達不會造成問題之情形時，亦可將X粗動載台40與基板台60以機械方式連結。

【0069】 《第10變形例》

圖14顯示上述第1實施形態之第10變形例之基板載台裝置20J。由於基板台60與X粗動載台40相對移動於與水平面平行之方向，因此在基板載台裝置20J，於重量抵消裝置50J一體安裝有球面軸承裝置54J。基板載體70A之構成，係與上述第1變形例（參照圖5）相同。

【0070】 《第11變形例》

圖15顯示上述第1實施形態之第11變形例之基板載台裝置20K。基板載台裝置20K中，重量抵消裝置50K，係透過包含固定於Y步進導件56上面之X線性導件55a與固定於重量抵消裝置50K下面之複數個X滑動構件55b的X線性導引裝置55以機械方式被直進導引於X軸方向。基板載體70A之構成，由於與上述第1變形例（參照圖5）相同，因此省略說明。

【0071】 《第12變形例》

圖16顯示上述第1實施形態之第12變形例之基板載台裝置20L。基板載台裝置20L，包含門形二維載台裝置，該二維載台裝置具備在X導件96x上透過X驅動系統97x被直進驅動於X軸方向之X粗動載台98x、以及在X粗動載台98x上透過Y驅動系統97y被直進驅動於Y軸方向之Y粗動載台98y，基板台60透過複數個Z致動器99載置於Y粗動載台98y上。此外，圖16中，雖使用凸輪裝置作為Z致動器99，

但其構成不特別限定。 Z 致動器99，係與基板台60之四角對應地設有例如合計四個，基板台60，藉由例如四個之 Z 致動器99而相對 Y 粗動載台98y被往 Z 軸、 θ_x 、 θ_y 方向適當地微幅驅動。基板載體70A之構成，由於與上述第1變形例（參照圖5）相同，因此省略說明。

【0072】 《第2實施形態》

其次，使用圖17（A）及圖17（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100之構成不同以外，其他均與上述第1實施形態相同，因此以下僅說明相異點。

【0073】 上述第1實施形態之基板保持具68，如圖2所示具有與基板P大致相同面積之基板支承面，相較於此，如圖17（A）所示，本第2實施形態之基板載台裝置100所具有之基板保持具102之基板支承面，其 Y 軸方向（交叉掃描方向）之尺寸設定為較曝光區域IA之 Y 軸方向尺寸長些許之程度（較基板P之寬度（ Y 軸）方向尺寸之一半長些許之程度）。此外，基板保持具102之基板支承面之 X 軸方向尺寸，與上述第1實施形態同樣地，設定為與基板P之 X 軸方向尺寸相同程度。基板保持具102配置於投影光學系統16（圖17（A）及圖17（B）中未圖示。參照圖1）之下方，使預裝載作用於包含曝光對象區域在內、基板P之全面積中之一半程度之區域，控制在該區域之基板P之平面度。基板保持具102，係與上述第1實施形態同樣地，使用未圖示之 Z 致動器在保持基板P之狀態下將該基板P微幅驅動於 Z 傾斜方向。

【0074】 於基板保持具102之 $+Y$ 側及 $-Y$ 側各自之區域，配置有用以非接觸支承基板P中不被基板保持具102支承之區域的複數個空氣導引裝置106。複數個空氣導引裝置106各自之上面之 Z 位置，設定為與基板保持具102上面之 Z 位置大致相同。空氣導引裝置106，雖係藉由對基板P下面噴出加壓氣體來以非接觸方式支承該基板P，但不必如基板保持具102般能夠控制基板P之平面度。

【0075】 於基板保持具102之+Y側區域，一對XY致動器110在X軸方向分離配置。XY致動器110，係將吸附保持設定在基板P之+Y側端部附近之空白區域之基板載體112往Y軸方向以既定（基板P之Y軸方向尺寸之一半程度之）行程驅動，且往X軸方向微幅驅動。XY致動器110之構成並不特別限定，能使用平面馬達等。基板載台裝置100，能藉由使一對基板載體112各自之Y位置不同來控制基板P之 θ_z 位置。

【0076】 上述基板保持具102、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110，分別係沿著配置在基板保持具102下方之X導件104以既定行程被驅動於X軸方向。此處，亦可將基板保持具102、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110於台構件（未圖示）上一體地載置，並將該台構件驅動於X軸方向，亦可將基板保持具102、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110之各個個別地驅動於X軸方向。

【0077】 基板載台裝置100，在例如步進掃描方式之曝光動作時將光罩圖案轉印於基板P之-Y側區域時，如圖17(A)所示，一對基板載體112位於+Y側行程終端。藉此，基板P之-Y側之一半區域被基板保持具102以非接觸方式保持，且基板P之+Y側之一半區域被+Y側之複數個空氣導引裝置106以非接觸方式支承，在此狀態下基板保持具102、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110分別相對曝光區域IA以既定行程被驅動於X軸方向。又，在將光罩圖案轉印於基板P之+Y側區域時，如圖17(B)所示，一對基板載體112位於-Y側行程終端。藉此，基板P之+Y側之一半區域被基板保持具102以非接觸保持，且基板P之-Y側之一半區域被-Y側之複數個空氣導引裝置106以非接觸方式支承，在此狀態下進行對準動作，其後基板保持具102、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110分別相對曝光區域IA以既定行程被驅動於X軸方向。此時，亦可重新進行基板P之平面度控制（空氣調整控制）。一對基板載體112（或者基板P）

之位置資訊可使用例如雷射干涉儀系統或編碼器系統求出。

【0078】 根據本第2實施形態之基板載台裝置100，係與上述第1實施形態同樣地，保持基板P之空白區域而將該基板P相對基板保持具102在水平面內之3自由度方向微幅驅動之一對基板載體112與基板保持具102，係相互非接觸地配置而以機械方式分離之構造，能在不驅動基板保持具102之情況下使一對基板載體112進而基板P微幅驅動，能將基板P高精度地定位。如此，基板載台裝置100，在微幅驅動基板P時不需驅動基板保持具102，由於微幅驅動時之驅動對象物為輕量，因此能較習知技術更高速地微幅驅動基板P且使基板P之定位精度提升。又，本第2實施形態中，與上述第1實施形態相較，基板保持具102更小型、輕量，因此成本低廉。又，由於基板保持具102不需要移動於Y軸方向，因此基板載台裝置100之構成變得簡易。又，由於基板保持具102與基板P隨時處於非接觸狀態，因此能迅速地進行相對於曝光區域IA之基板P之位置變更動作。又，由於基板保持具102不吸附保持基板P（不接觸），因此即使頻繁地進行相對曝光區域IA之位置變更動作亦無產生灰塵之虞，基板保持具102可不用維護。

【0079】 此外，雖說明了配置於基板保持具102之-Y側之空氣導引裝置106係與基板P（基板保持具102）一起往X軸方向移動之情形，但不限於此，例如亦可將在基板P移動於X軸方向時可抑制該基板P彎曲之長度之（涵蓋基板P之移動範圍之）空氣導引裝置106配置於基板保持具102之-Y側。又，亦可將一對XY致動器110構成為能相對空氣導引裝置106移動於X軸方向且將配置於基板保持具102之+Y側之空氣導引裝置106配置成涵蓋基板P之X軸方向之移動範圍，藉此構成為+Y側之空氣導引裝置106亦不移動於X軸方向而係固定地配置。又，亦可將基板保持具102之X軸方向之大小作成能涵蓋基板P移動範圍之大小，將基板保持具102構成為不移動於X軸方向而係固定地配置。此情形下，亦可進一步地將空氣導引裝置106在X軸方向固定地配置，使一對XY致動器110移動於X軸方

向。又，基板保持具102之大小不限定於基板P之約 $1/2$ ，亦可因應曝光區域IA之大小適當地變更。

【0080】 此外，本第2實施形態之基板載台裝置100之構成能適當地變更。例如，於圖18(A)及圖18(B)顯示第2實施形態之變形例之基板載台裝置100A。此外，基板載台裝置100A中，針對具有與上述第2實施形態之基板載台裝置100(參照圖17(A)及圖17(B))相同之構成或功能之要素賦予相同符號，省略說明。

【0081】 基板載台裝置100A所具有之基板保持具102A，其X軸方向尺寸設定為基板P之X軸方向尺寸之一半程度，Y軸方向尺寸設定為與基板P之Y軸方向尺寸相同程度。又，於基板保持具102A之+X側及-X側配置有複數個空氣導引裝置106，於基板保持具102A之+X側，與一對基板載體112對應地配置有一對XY致動器110A。基板載台裝置100A中，在Y步進動作(照射區域間移動動作)下，基板保持具102A、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110A之各個一體地被驅動往Y軸方向(參照圖18(A)及圖18(B)之黑色箭頭)。又，藉由使保持有基板P之一對基板載體112移動於X軸方向，來進行基板P之X步進動作(照射區域間移動動作)。此外，在曝光動作時，係與上述第2實施形態同樣地，基板保持具102A、複數個空氣導引裝置106、以及一對XY致動器110A之各個一體地相對曝光區域IA被驅動往X軸方向。基板載台裝置100A，能使基板保持具102A之X軸方向之移動距離縮短。此外，與上述第2實施形態同樣地，基板保持具102A之大小能因應曝光區域IA之大小適當地變更。

【0082】 《第3實施形態》

其次，使用圖19說明第3實施形態之液晶曝光裝置。第3實施形態之液晶曝光裝置之構成，由於除了基板載台裝置200之構成不同以外，其他均與上述第1實施形態相同，因此以下僅說明相異點。

【0083】 上述第1實施形態中，基板保持具68（參照圖4）雖係透過氣體膜以非接觸方式保持基板P之構成，但本第3實施形態之基板保持具200，係使用透過護圈（retainer）202以既定間隔配置之複數個滾珠204將基板P以接觸狀態且低摩擦狀態加以支承。複數個滾珠204，收容於形成在基板保持具200上面之複數個槽206內。用以對基板P下面噴出加壓氣體（參照圖19之黑色箭頭）之孔部，係在基板保持具200之上面中未形成有槽206之（與基板P下面對向之）區域開口，用以使預裝載（參照圖19之白箭頭）作用於基板P之真空吸引用之孔部係在槽206之底面開口。此外，在圖19中雖未圖示，但基板P保持於與上述第1實施形態相同構成之基板載體70（參照圖3（C）），相對基板保持具200被微幅驅動於水平面內之3自由度方向。此外，將基板P以接觸狀態支承之支承機構，不限定於如複數個滾珠204般使用滾珠狀之構件的構成，只要係能對基板P以低摩擦狀態支承之構成即可。更一般而言，將基板P以接觸狀態支承之支承機構，只要係能在X軸方向、Y軸方向及 θ_z 方向之至少一方向將基板相對於基板保持具微幅驅動地支承之構成即可，較佳為能相對於基板保持具以實質上獨立之方式微幅驅動地支承的構成。

【0084】 《第4實施形態》

其次，使用圖20～圖21（B）說明第4實施形態之液晶曝光裝置。第4實施形態之液晶曝光裝置之構成，由於除了基板載台裝置320之構成不同以外，其他均與上述第1實施形態相同，因此針對具有與上述第1實施形態之基板載台裝置20（參照圖1～圖4）相同之構成或功能之要素賦予相同符號，省略說明。

【0085】 上述第1實施形態之基板載體70（參照圖3（C）），由於係從下方僅吸附保持基板P外周緣部之構成，因此相較於載體本體74（參照圖3（C））形成為俯視時呈矩形之框狀，如圖21（A）所示，本第4實施形態之基板載體370之載體本體374更具備架設於X棒反射鏡75x與X支承部76x之間之一對X連結棒

86x、以及架設於Y棒反射鏡75y與Y支承部76y之間之一對Y連結棒86y。此外，一對X連結棒86x及一對Y連結棒86y，係為了提昇基板載體370之整體剛性（彎曲剛性、扭轉剛性等）所設置的構件，不從下方支承基板P。亦即，一對X連結棒86x及一對Y連結棒86y各自之上面之Z位置，設定為較X棒反射鏡75x、X支承部76x、Y棒反射鏡75y、Y支承部76y各自之上面之Z位置低，在基板P之空白區域被載體本體374吸着保持之狀態下，於基板P下面與X連結棒86x、Y連結棒86y各自之上面之間，以忽視基板P之彎曲之狀態形成既定空隙。

【0086】 本第4實施形態中，基板P如圖20所示，與上述第1實施形態（參照圖1～圖4）同樣地被基板保持具368從下方以非接觸方式支承。於基板保持具368，形成有用以分別收容上述一對X連結棒86x及一對Y連結棒86y之X槽88x及Y槽88y。X槽88x、Y槽88y如圖21（B）所示在基板保持具368之上面開口。於界定X槽88x、Y槽88y之壁面與X連結棒86x、Y連結棒86y之間，形成有即使將基板載體370相對於基板保持具368微幅驅動亦不會相互接觸之程度之空隙。

【0087】 根據本第4實施形態之基板載台裝置320，由於提升基板載體370之剛性，因此基板P之定位精度提升。又，由於能良好地維持基板載體370所具有之X棒反射鏡75x及Y棒反射鏡75y各自之反射面之正交度，因此基板P之位置控制性提升。

【0088】 此外，用以使基板載體370之剛性提升之補剛構件之配置、數目、以及形狀能適當地變更。作為一例，亦可如圖22（A）所示之第4實施形態之變形例之基板載體370A般，於X棒反射鏡75x與Y支承部76y之間、X棒反射鏡75x與Y棒反射鏡75y之間、Y棒反射鏡75y與X支承部76x之間、X支承部76x與Y支承部76y之間分別架設所謂之斜撐架86A。此情形下，如圖22（B）所示，於基板保持具368A，與設在基板載體370A之上述複數個斜撐架86A之位置相應地形成複數個槽88A。

【0089】 《第5實施形態》

其次，使用圖23說明第5實施形態之液晶曝光裝置。第5實施形態之液晶曝光裝置之構成，由於除了基板載體470之構成不同以外，其他均與上述第4實施形態相同，因此針對具有與上述第4實施形態之基板載台裝置320（參照圖21）相同之構成或功能之要素賦予相同符號，省略說明，僅說明相異點。

【0090】 本第5實施形態中，基板載體470中，載體本體474對底座72為可拆裝。載體本體474，係與上述第4實施形態同樣地，於X棒反射鏡75x與X支承部76x之間架設有X連結棒86x，且雖未圖示，但於Y棒反射鏡75y與Y支承部76y之間架設有Y連結棒86y（參照圖21（A））。又，於基板保持具368形成有上述X連結棒86x、用以收容Y連結棒86y之X槽88x、Y槽88y（在圖23中未圖示。參照圖21（B））。如上所述，X槽88x、Y槽88y，由於在基板保持具368之上面開口，因此藉由使載體本體474從底座72分離而往+Z側移動（將載體本體474抬起），即能將基板P從基板載台裝置420容易地分離。

【0091】 接著，本第5實施形態中，基板P對基板載台裝置420之搬入及搬出，係藉由使載置有基板P狀態之載體本體474相對基板保持具368移動來進行。用以使載體本體474移動之裝置之構成雖無特別限定，但能使用例如公知之多關節機器人。載體本體474中，其+Y側及-Y側各自之端部（或者端部之一部分）較底座72往外側突出，該突出之部分被例如上述搬送用機器人所具有之搬送臂13從下方支承。以在載體本體474支承於搬送臂13之狀態下基板P吸附保持於載體本體474之方式，未圖示之真空吸引裝置連接於搬送臂13。在基板P之搬送時，基板P，係被載體本體474所具有之X連結棒86x及Y連結棒86y（參照圖21（A））從下方予以支承。藉此，抑制起因於自重之彎曲。又，雖未圖示，但係準備複數個載體本體474，基板P之搬入及搬出動作係一邊交換複數個載體本體474一邊進行。是以，基板交換動作之效率佳。

【0092】 此外，上述第1～第5實施形態（亦包含該等之變形例。以下同）之構成能適當地變更。例如，上述第1實施形態中，基板載體70，亦可相對於基板台60（及基板保持具68）往Z傾斜方向微幅驅動。又，基板台60與基板保持具68（分別參照圖4）雖為不同構件，但亦可藉由一個構件構成。

【0093】 又，亦可與從安裝於基板載體70之空氣軸承78對導引板66噴出加壓氣體之動作同時地進行真空吸引者磁氣吸引，以謀求以空氣軸承78形成之氣體膜之高剛性化。又，空氣軸承78及導引板66之位置關係亦可為相反。亦即，亦可於基板載體70側固定導引板66，於基板台60側安裝空氣軸承78。此情形下，由於不需於基板載體70安裝加壓氣體供給用之配管，因此可抑制因配管之阻抗所導致之負載變動或干擾之傳達，從基板載體70之位置控制之觀點來看較佳。

【0094】 又，照明光可以是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、F₂雷射光（波長157nm）等之真空紫外光。此外，作為照明光，例如DFB半導體雷射或光纖雷射發出之紅外線帶發出之紅外線帶、或可見光帶之單一波長之雷射光，以例如摻雜有鉕(或鉕及鐳兩者)之光纖放大器加以增幅，使用非線性光學結晶加以波長轉換為紫外光之諧波。又，亦可使用固體雷射（波長：355nm、266nm）等。

【0095】 又，雖針對投影光學系統16為具備複數支光學系統之多透鏡方式之投影光學系統的情形做了說明，但投影光學系統之支數不限於此，只要是1支以上即可。此外，不限於多透鏡方式之投影光學系統，亦可以是使用歐夫納反射鏡之投影光學系統等。又，投影光學系統16可以是放大系統、或縮小系統。

【0096】 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，亦能廣泛的適用於例如有機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標線片或光罩，而將電路圖案轉印至玻璃基板或矽晶圓等曝光裝置之製造，亦能適用。

【0097】 又，作為曝光對象之物體不限於玻璃板，亦可以是例如晶圓、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，亦包含例如薄膜狀（具可撓性之片狀構件）。又，本實施形態之曝光裝置，在曝光對象物為一邊長度、或對角長500mm以上之基板時尤其有效。

【0098】 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，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。

產業上可利用性

【0099】 如以上之說明，本發明之曝光裝置及曝光方法非常適合於掃描曝光物體。又，本發明之平面顯示器之製造方法，非常適合平面顯示器之生產。再者，本發明之元件製造方法非常適合微元件之生產。

【符號說明】

【0100】

10:液晶曝光裝置

20:基板載台裝置

60:基板台

66:導引板

68:基板保持具

70:基板載體

78:空氣軸承

84x:X音圈馬達

84y:Y音圈馬達

P:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種曝光裝置，係經由光學系統將照明光照射於物體，使前述物體相對於前述照明光相對移動，以對前述物體之複數個區域分別進行掃描曝光，其具備：

支承部，懸浮支承前述複數個區域中之至少第1區域；

保持部，保持由前述支承部懸浮支承之前述物體；

支承裝置，將前述物體之複數個區域中之、與被前述支承部支承之前述第1區域不同之第2區域懸浮支承；

第1驅動系統，使前述支承部移動；

第2驅動系統，使前述保持部移動；以及

控制系統，在針對與前述支承部對向之前述第1區域之掃描曝光中，以使前述保持部、與將保持於前述保持部之前述物體之前述第1區域懸浮支承之前述支承部分別往第1方向移動之方式，控制前述第1、第2驅動系統；

前述控制系統控制前述第2驅動系統，使前述保持部相對於前述支承部相對移動於與前述第1方向交叉之第2方向，使在前述第2方向上與前述第1區域不同之前述第2區域懸浮支承於前述支承部。

【請求項2】如請求項1所述之曝光裝置，其中，

前述支承裝置，係在前述第2方向上設於前述支承部之兩側；

前述第2驅動系統使前述保持部移動，使前述第1區域，從前述支承部懸浮支承於前述支承裝置。

【請求項3】一種曝光裝置，係經由光學系統將照明光照射於物體，使前述物體相對於前述照明光相對移動，以對前述物體之複數個區域分別進行掃描曝光，其具備：

支承部，懸浮支承前述複數個區域中之至少第1區域；

保持部，保持由前述支承部懸浮支承之前述物體；

支承裝置，將前述物體之複數個區域中之、與被前述支承部支承之前述第1區域不同之前述第2區域懸浮支承；

第1驅動系統，使前述支承部移動；

第2驅動系統，使前述保持部移動；以及

控制系統，在針對與前述支承部對向之前述第1區域之掃描曝光中，控制前述第1驅動系統，使前述保持部相對於前述支承部往第1方向相對移動；

前述控制系統控制前述第1驅動系統與前述第2驅動系統，使前述保持部與前述支承部在與前述第1方向交叉之第2方向移動，使在前述第2方向上與前述第1區域不同之前述第2區域懸浮支承於前述支承部，將進行前述掃描曝光之區域往前述第2區域變更。

【請求項4】如請求項3所述之曝光裝置，其中，

前述支承裝置，係在前述第1方向上設於前述支承部之兩側；

前述第2驅動系統使前述保持部移動，使前述第1區域，從前述支承部懸浮支承於前述支承裝置。

【請求項5】如請求項1至4中任一項所述之曝光裝置，其中，

前述保持部，係可在前述掃描曝光時在前述物體被驅動之前述第1方向及與前述第1方向交叉之第2方向上，相對於前述支承部相對移動。

【請求項6】如請求項1至4中任一項所述之曝光裝置，其中，

前述第1驅動系統，使前述支承部在與前述光學系統之光軸方向平行之第3方向上，相對於前述保持部相對移動。

【請求項7】如請求項1至4中任一項所述之曝光裝置，其進而具備：

取得部，取得與前述保持部之位置相關之資訊；

前述取得部之一部分設於前述保持部。

【請求項8】如請求項7所述之曝光裝置，其中，

前述取得部具有設置複數個格子區域之格子構件、以及對前述格子構件照射測量光束之讀頭；

前述格子構件與前述讀頭中之一者設於前述保持部。

【請求項9】如請求項7所述之曝光裝置，其中，

前述取得部包含光干涉儀系統；

於前述保持部，形成使用了前述光干涉儀系統之位置測量用之反射面。

【請求項10】如請求項1至4中任一項所述之曝光裝置，其中，

前述支承部具有在前述物體與前述支承部之間供給氣體之氣體供給孔。

【請求項11】如請求項10所述之曝光裝置，其中，

前述支承部具有吸引前述物體與前述支承部之間之氣體的氣體吸引孔。

【請求項12】如請求項1至4中任一項所述之曝光裝置，其進而具備：

圖案形成裝置，使用能量束在前述物體形成既定之圖案。

【請求項13】如請求項12所述之曝光裝置，其中，

前述物體係用於平面顯示器之基板。

【請求項14】如請求項13所述之曝光裝置，其中，

前述基板之至少一邊之長度或對角長為500mm以上。

【請求項15】一種平面顯示器之製造方法，其包含：

使用如請求項1至14中任一項所述之曝光裝置使前述物體曝光；以及使曝光後之前述物體顯影。

【請求項16】一種元件製造方法，其包含：

使用如請求項1至14中任一項所述之曝光裝置使前述物體曝光；以及使曝光後之前述物體顯影。

【發明圖式】

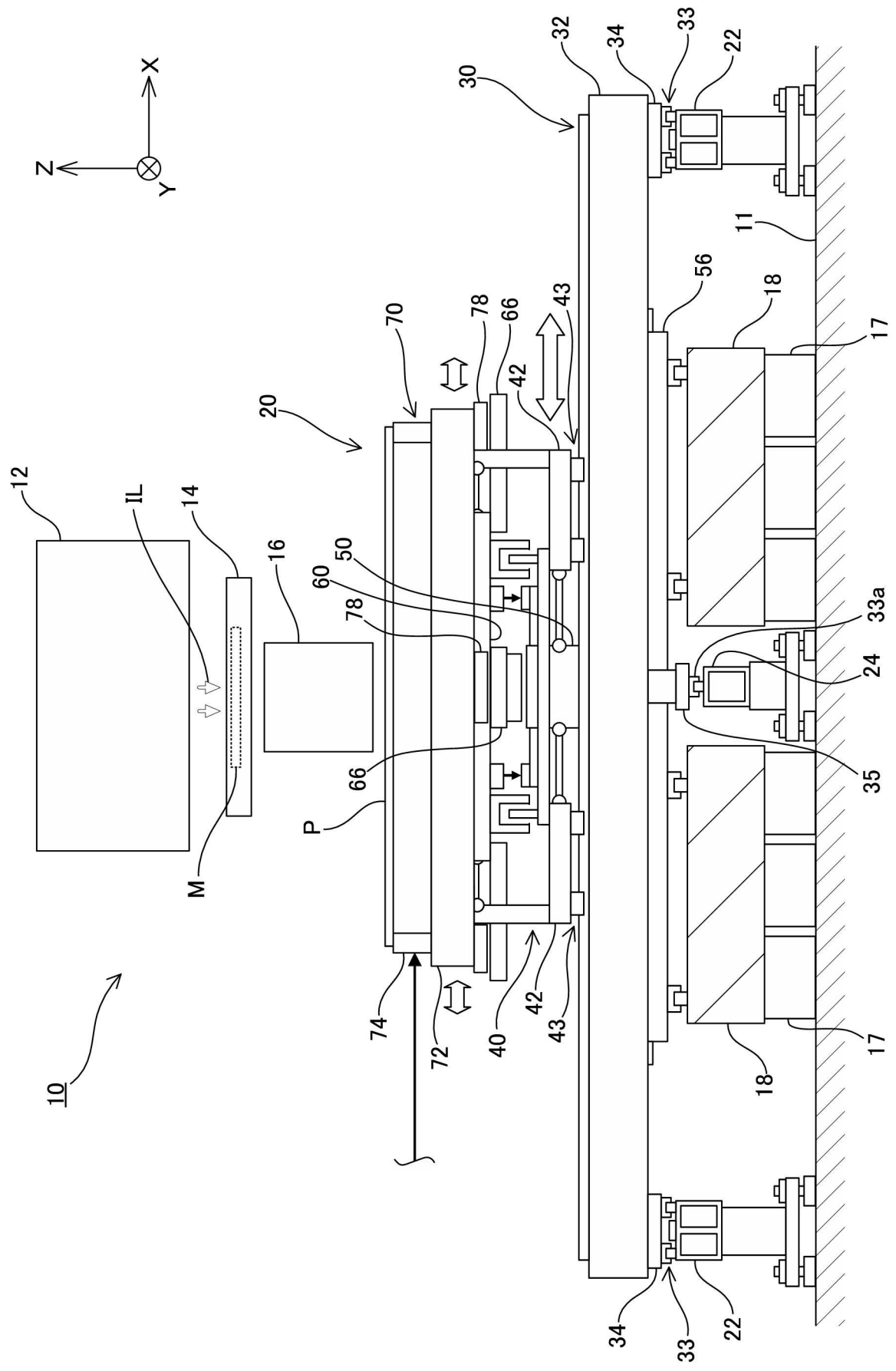


圖1

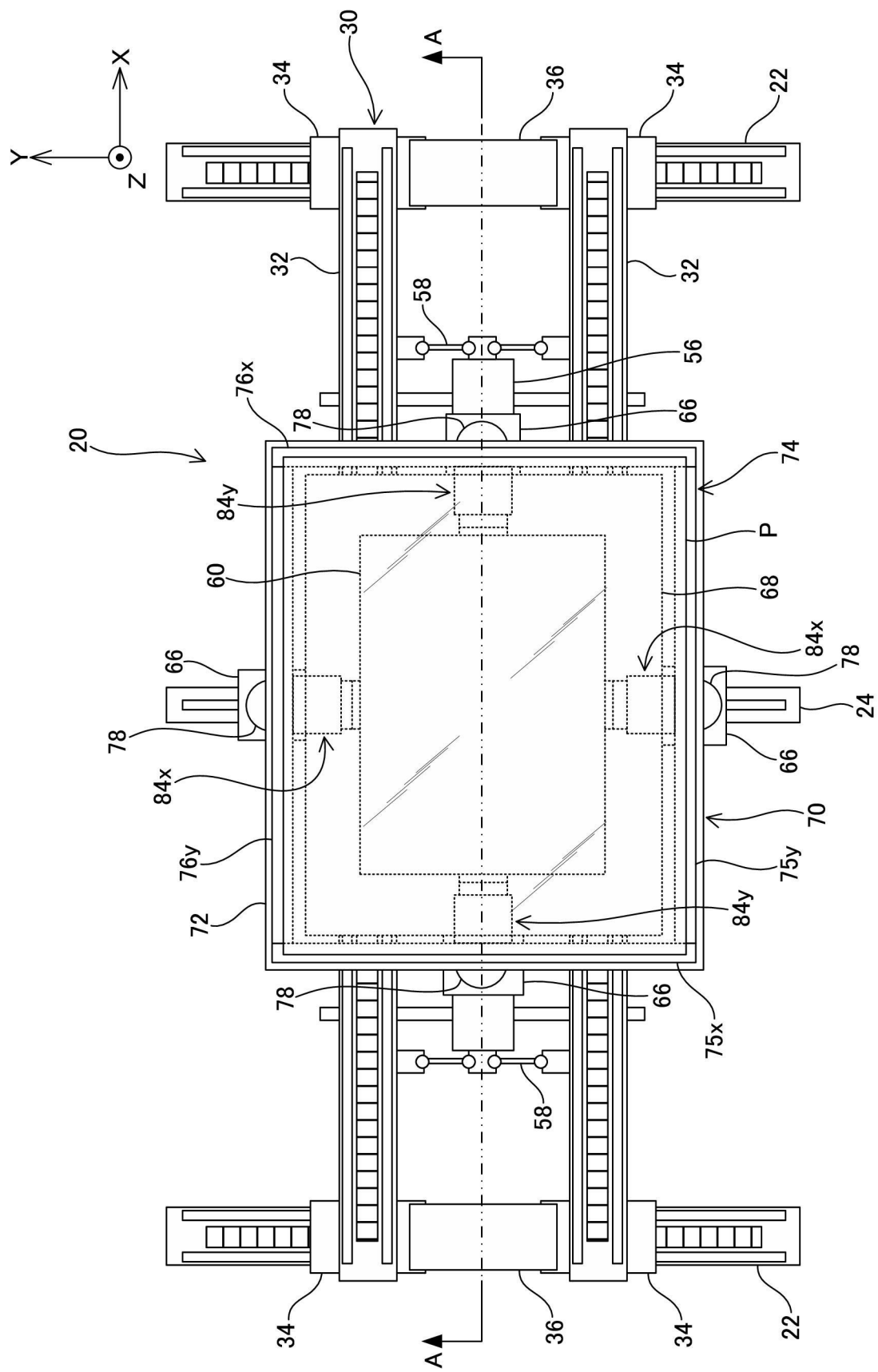


圖2

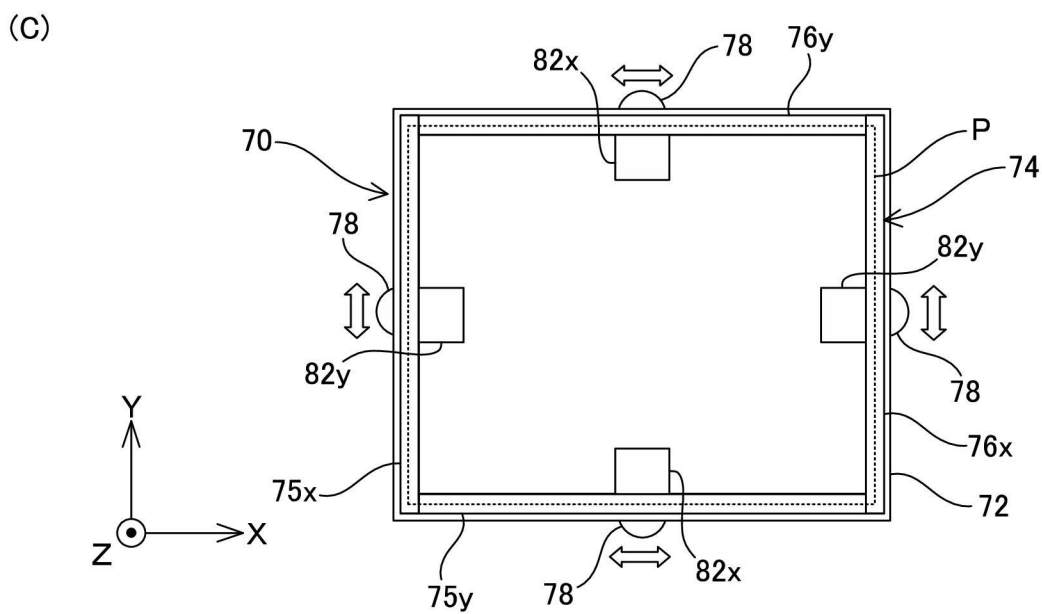
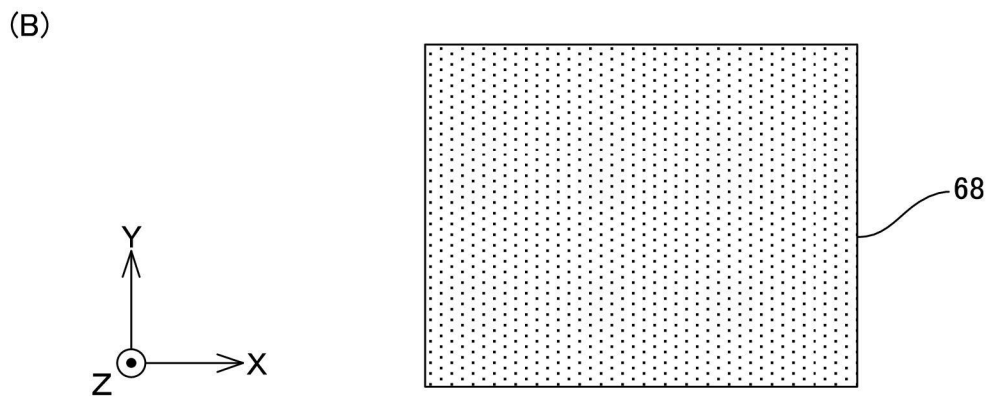
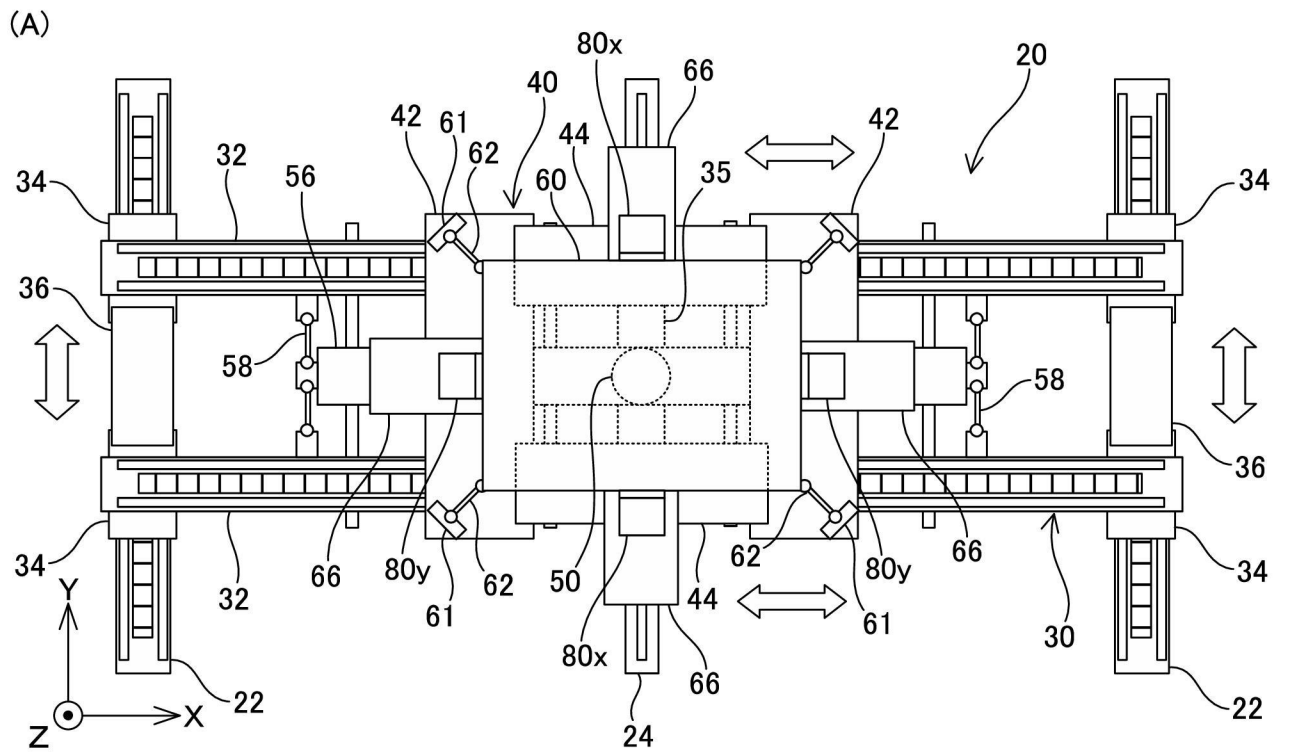


圖3

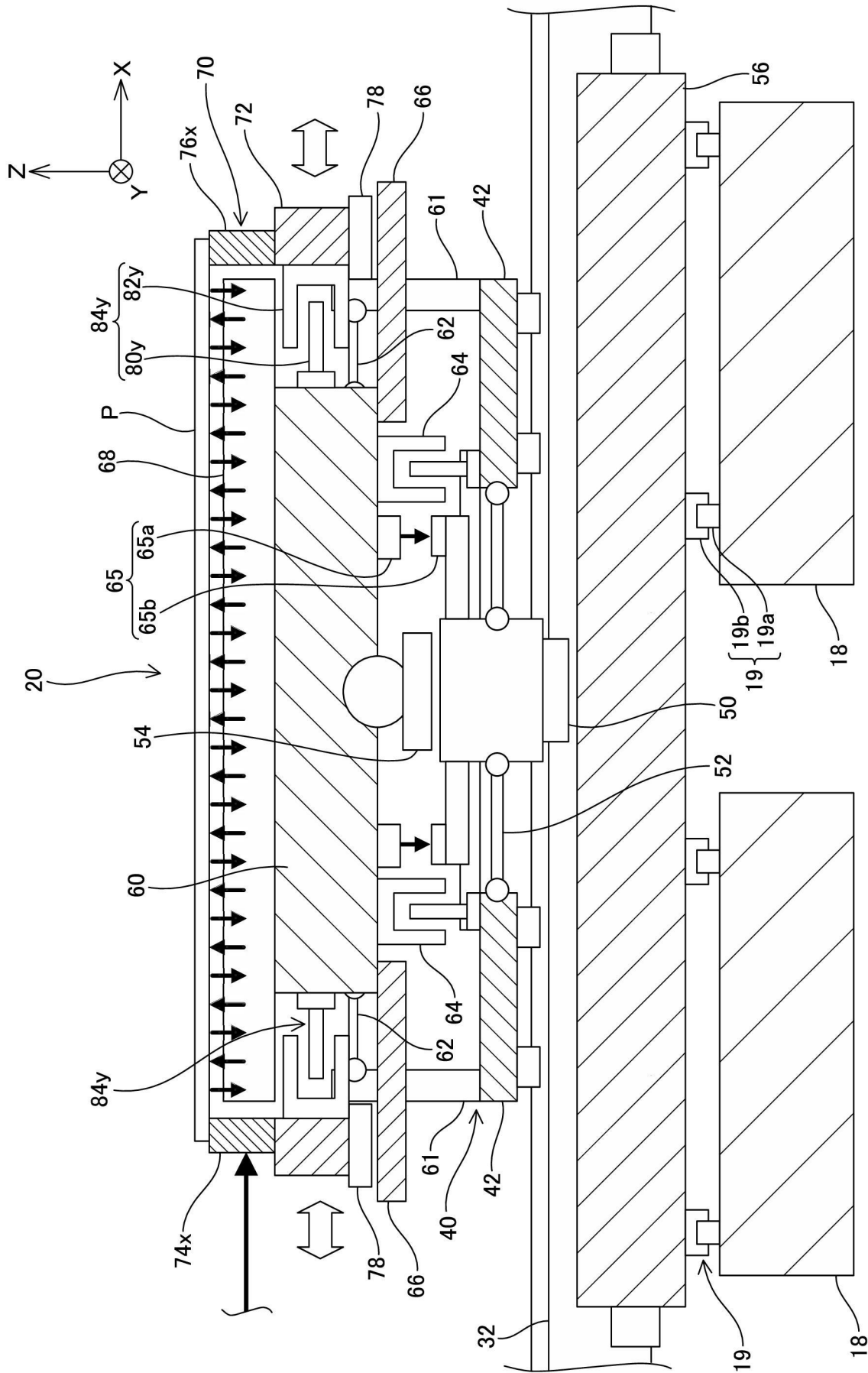


圖4

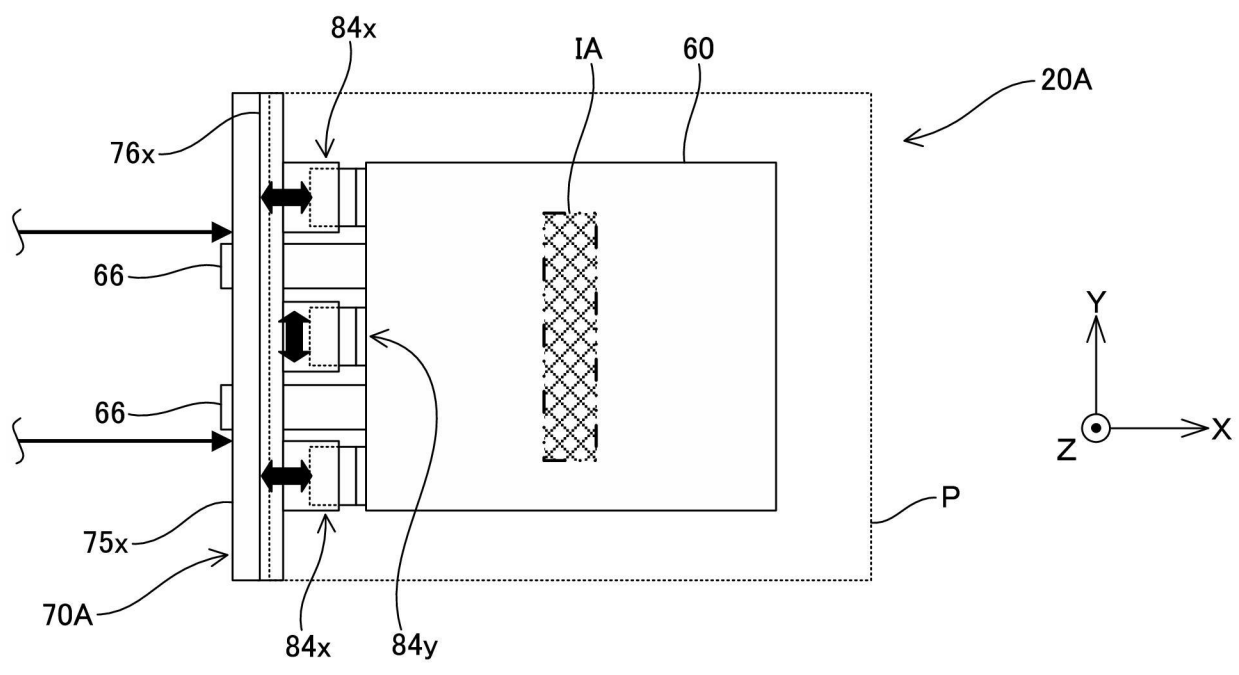


圖5

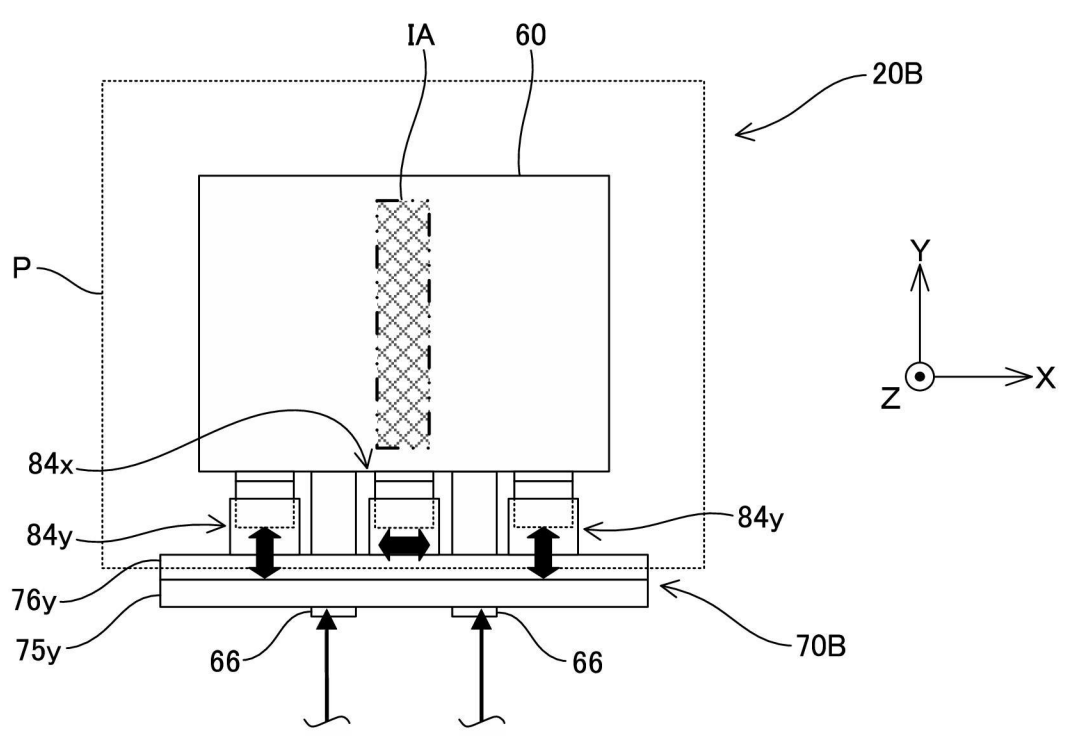


圖6

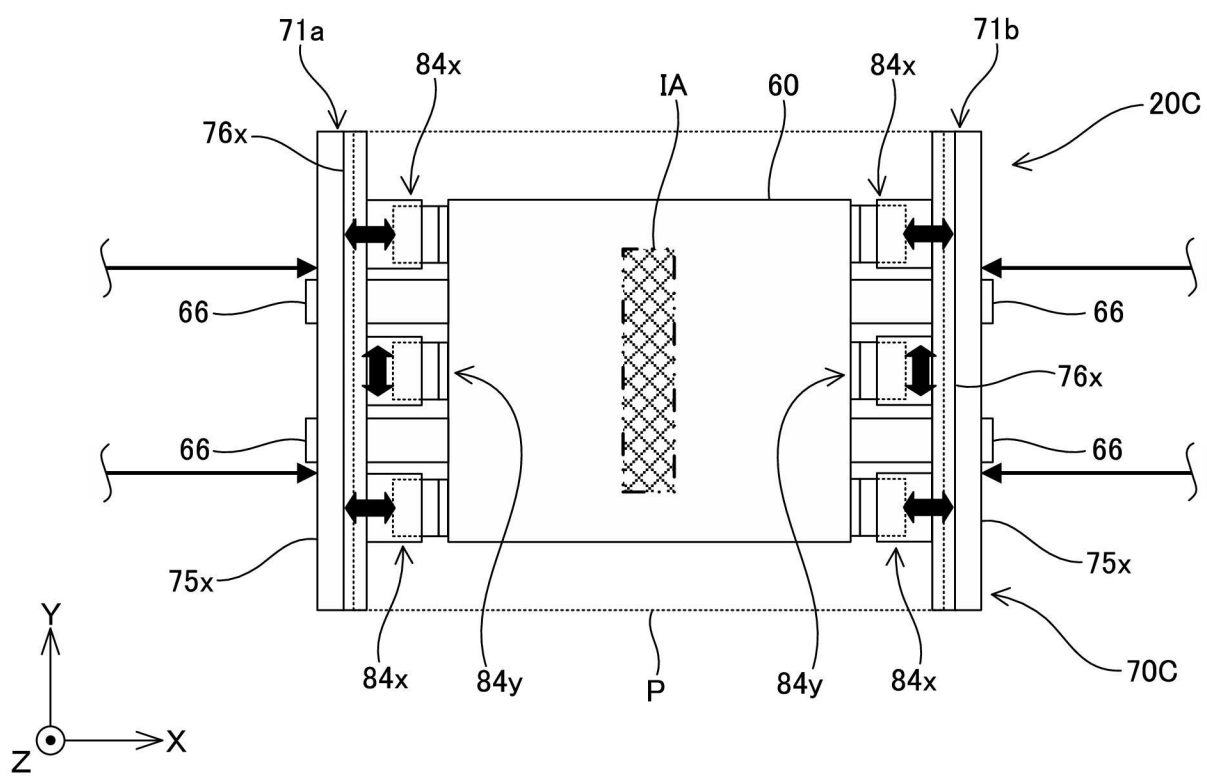


圖7

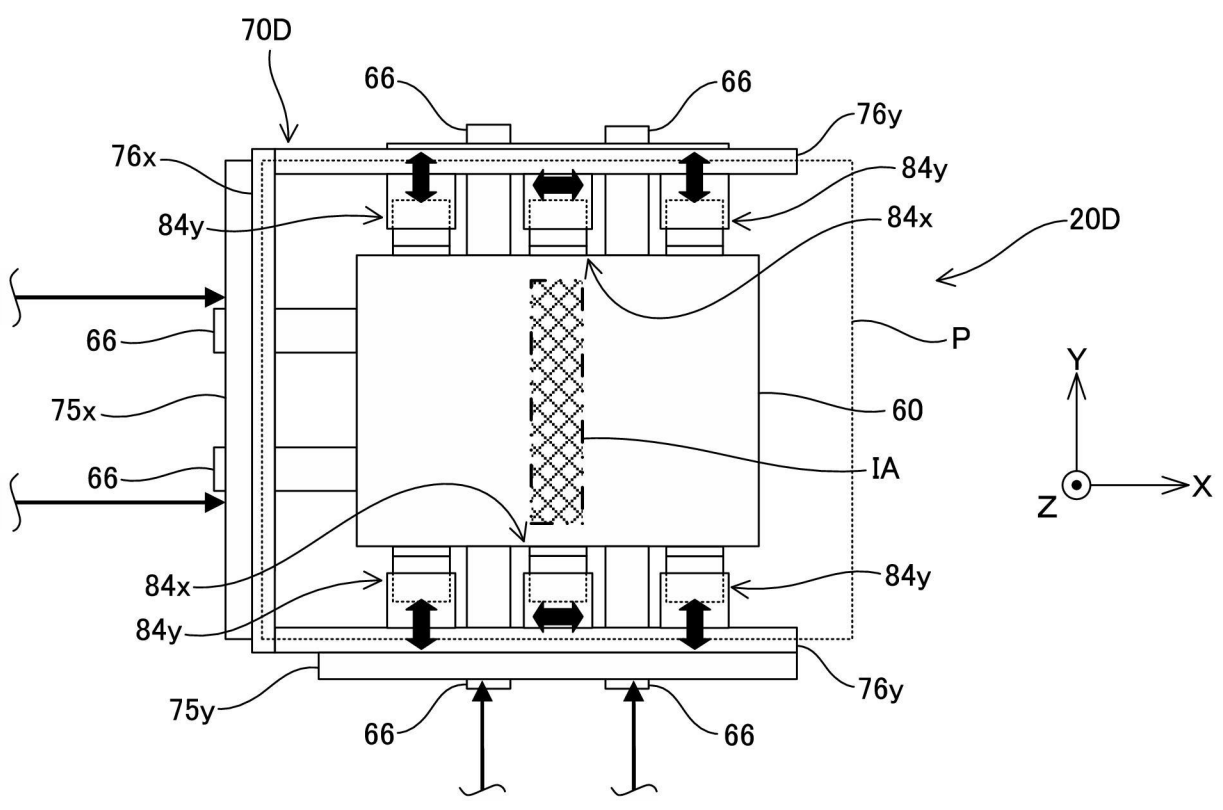


圖8

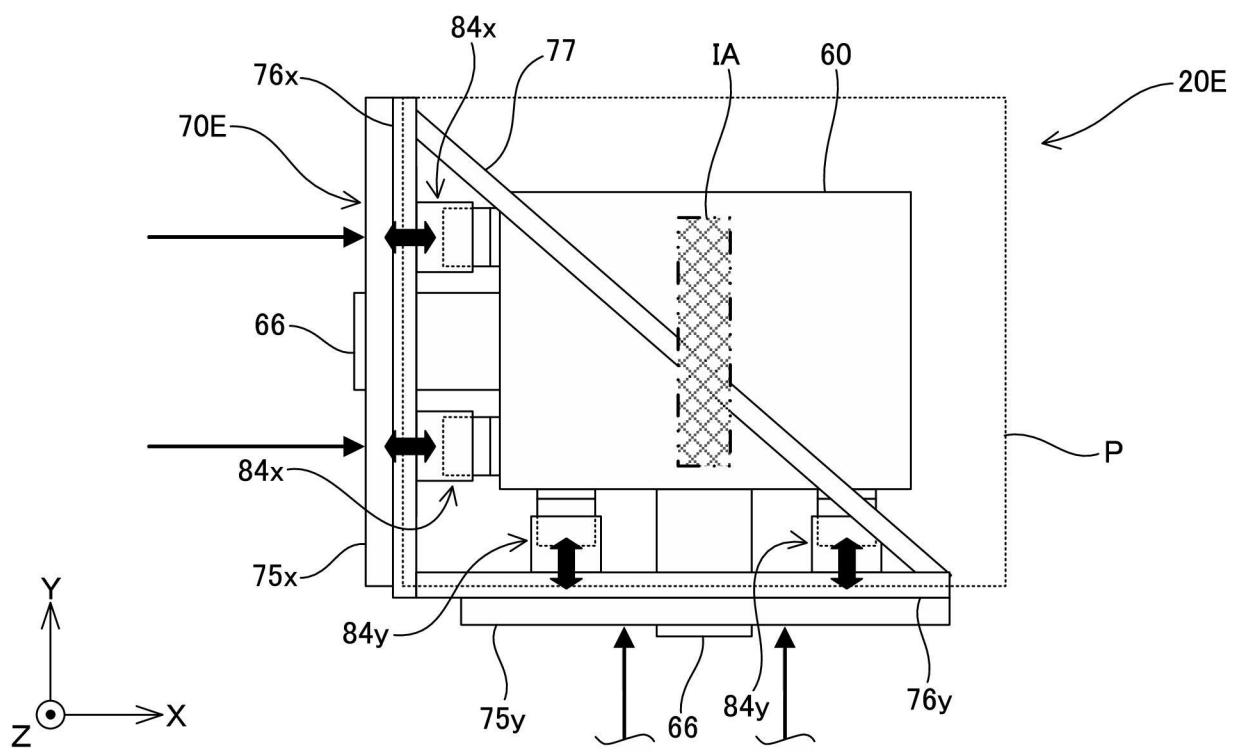


圖9

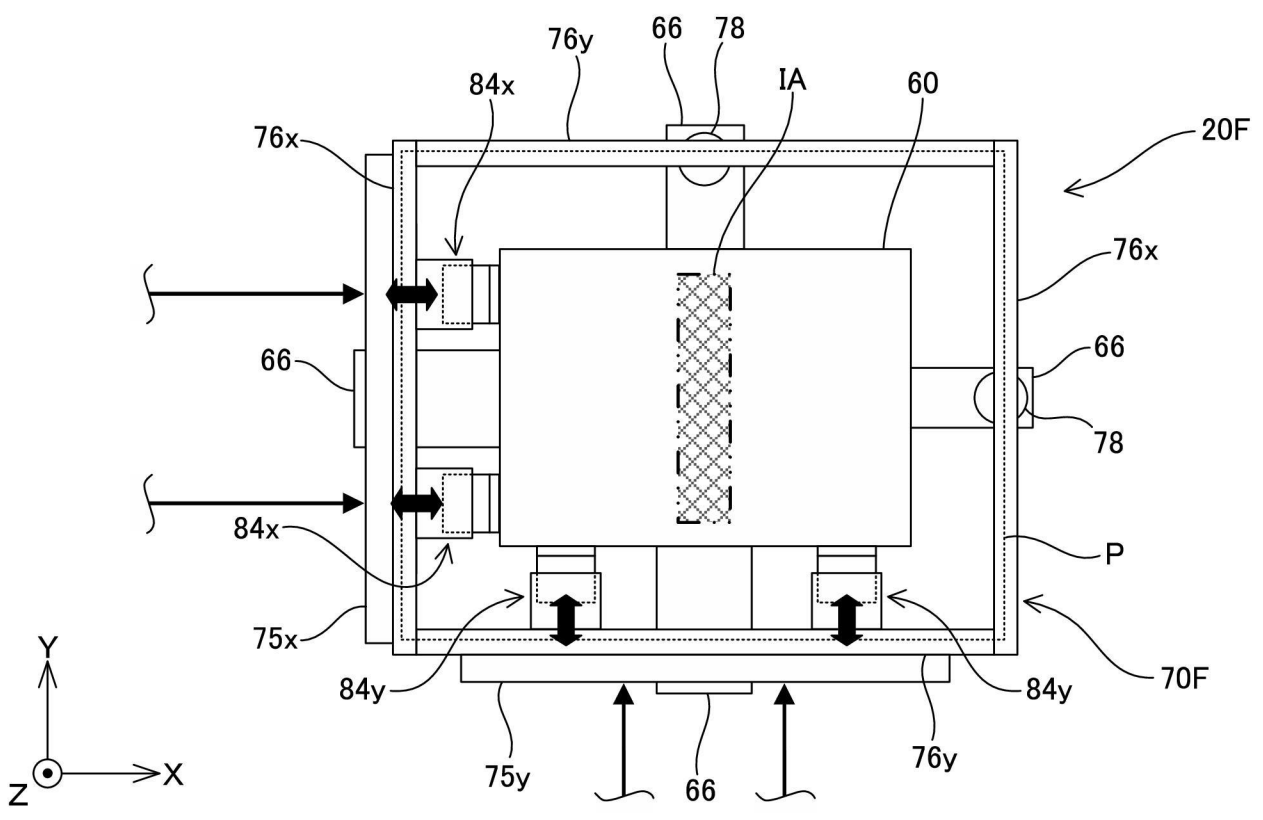
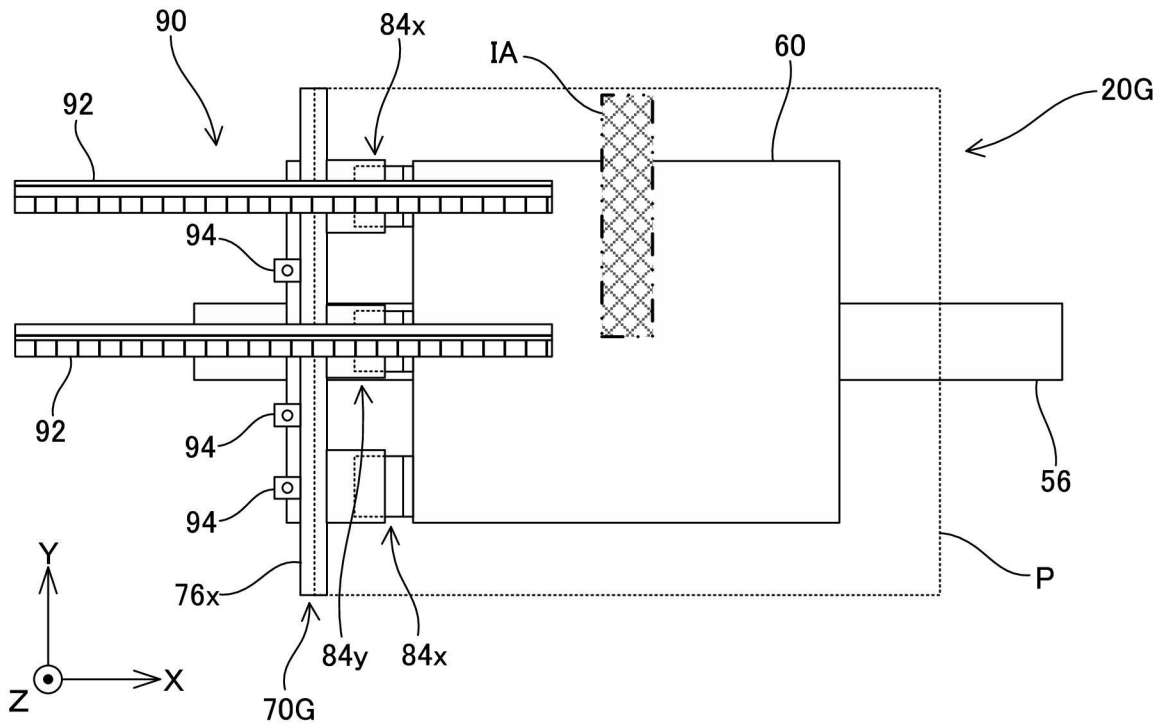


圖10

(A)



(B)

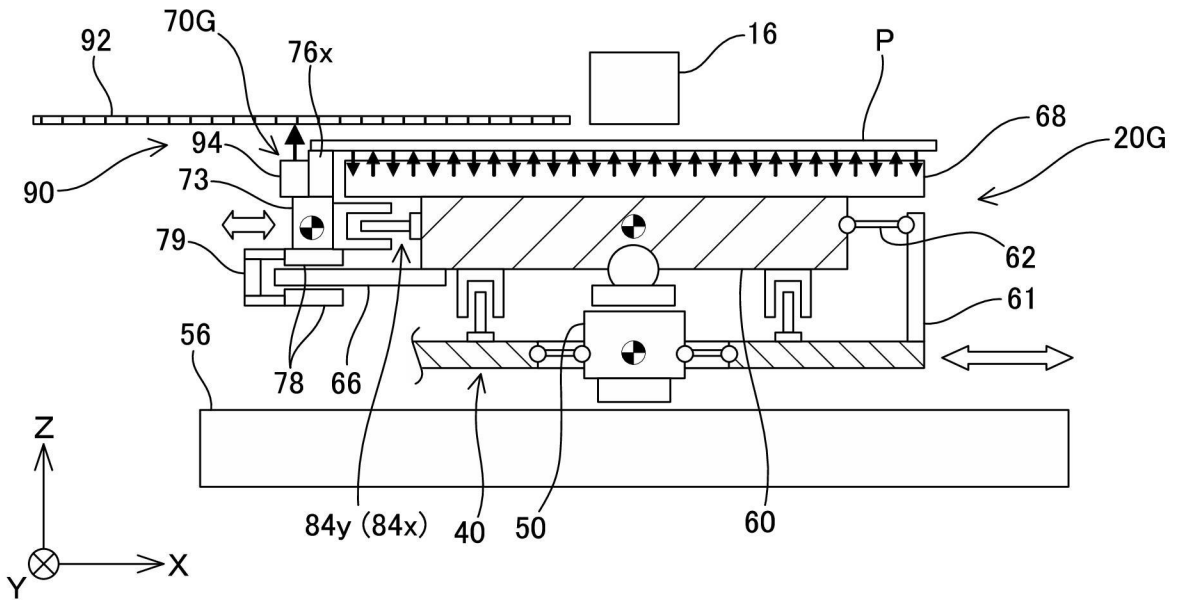


圖11

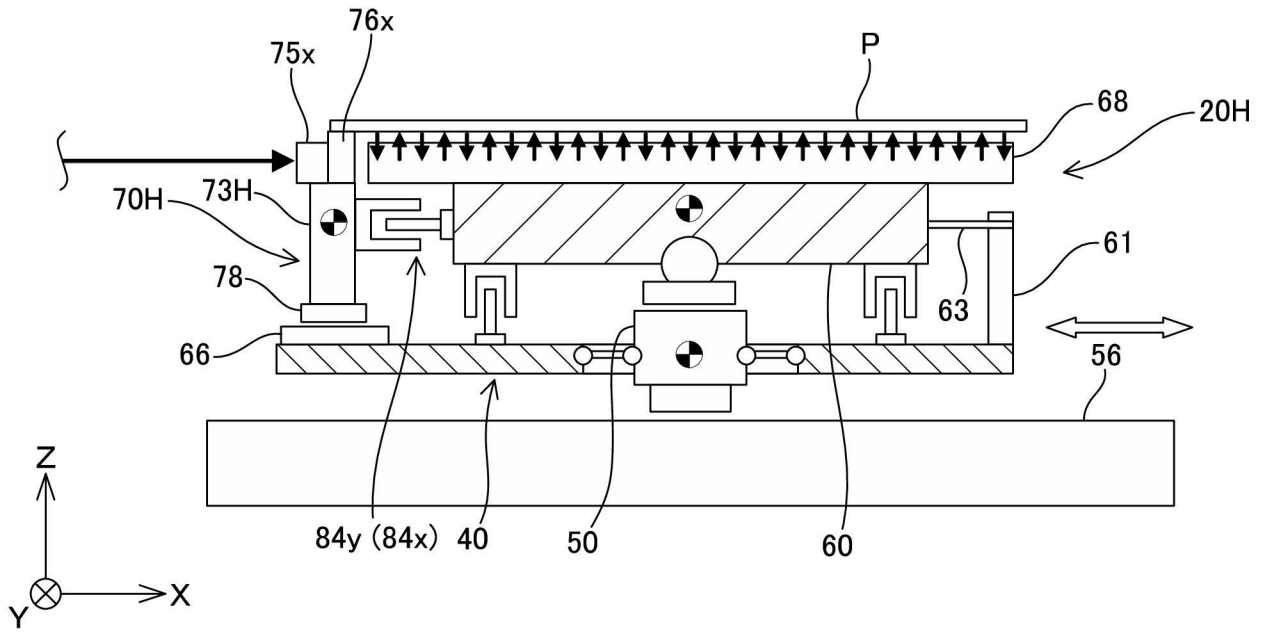


圖12

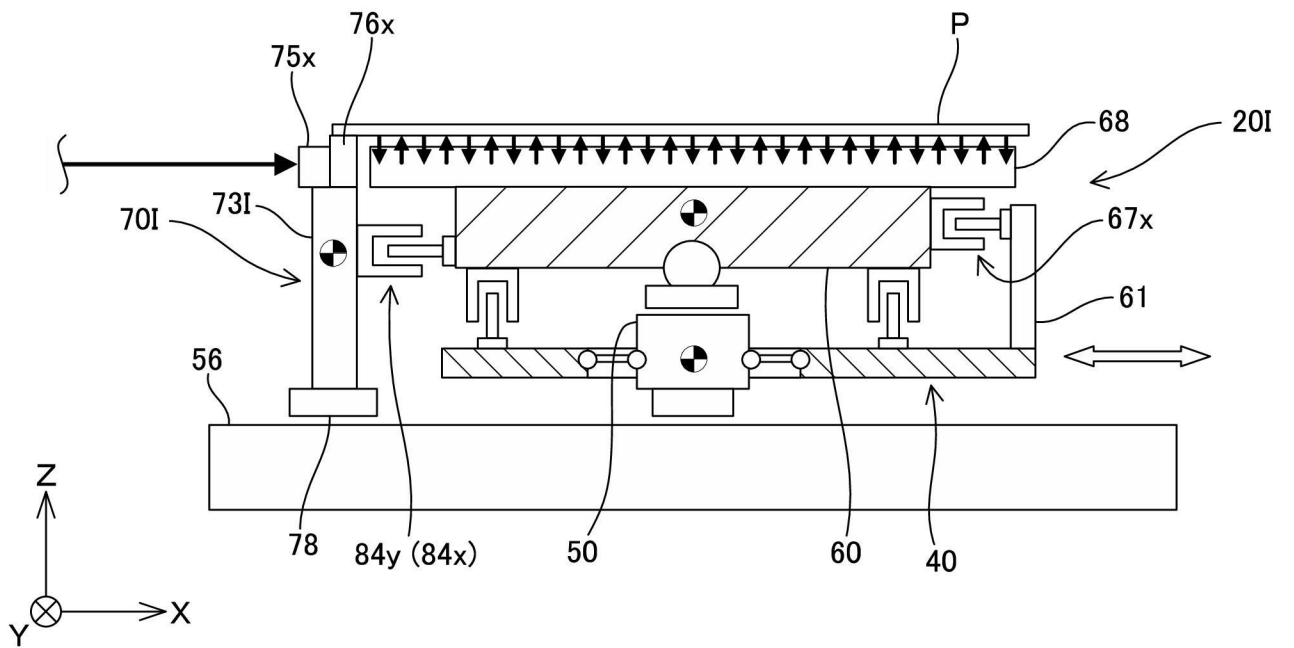


圖13

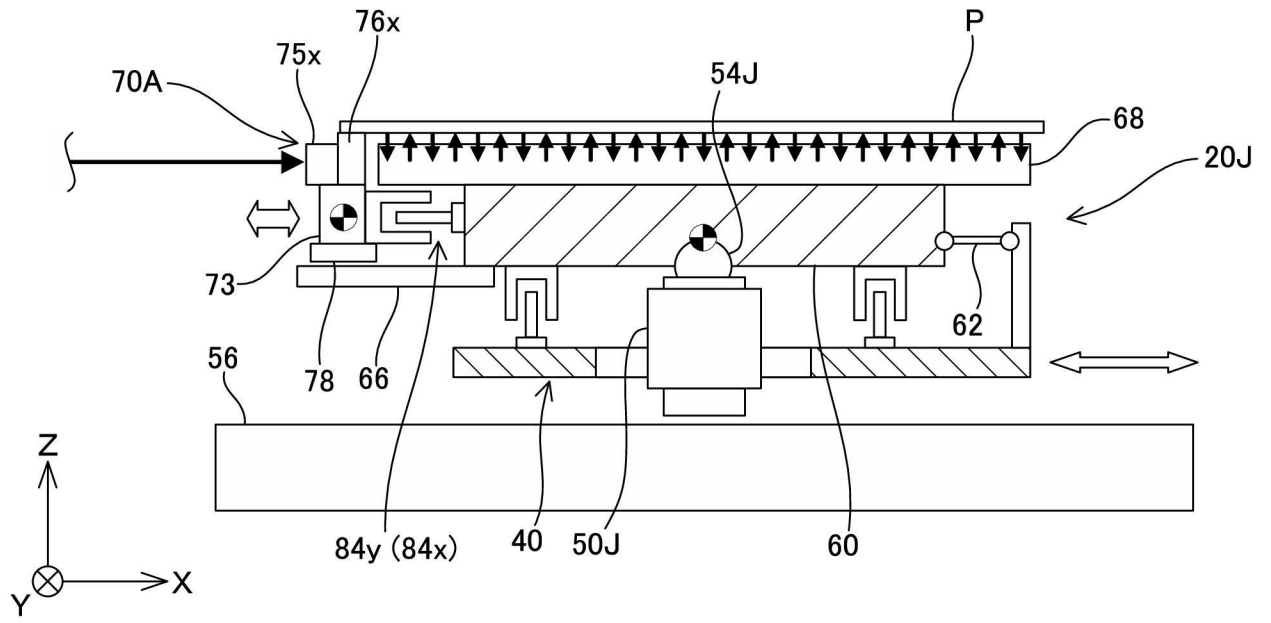


圖14

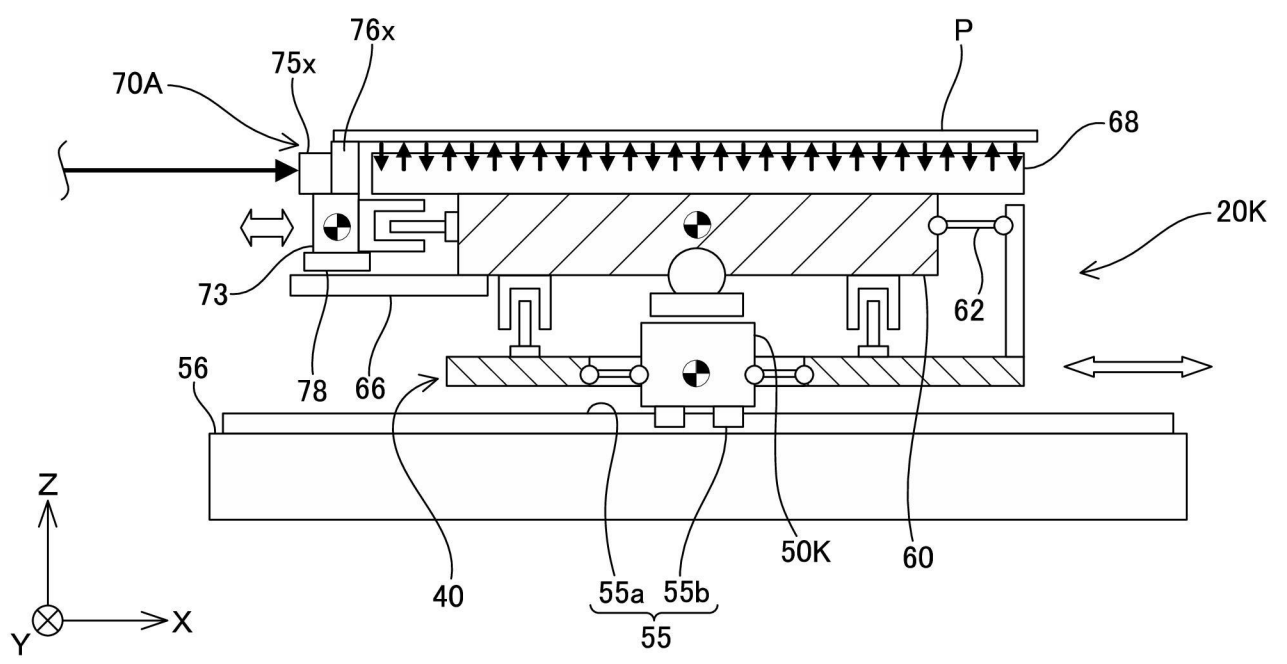


圖15

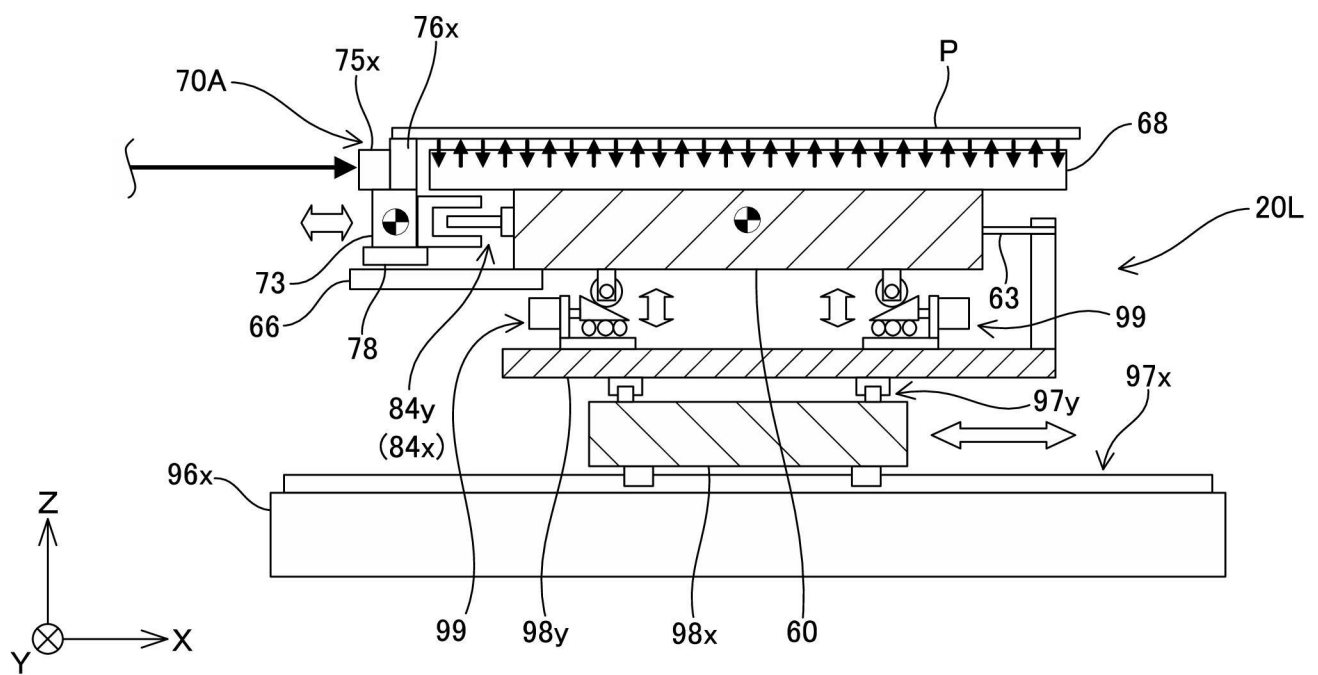
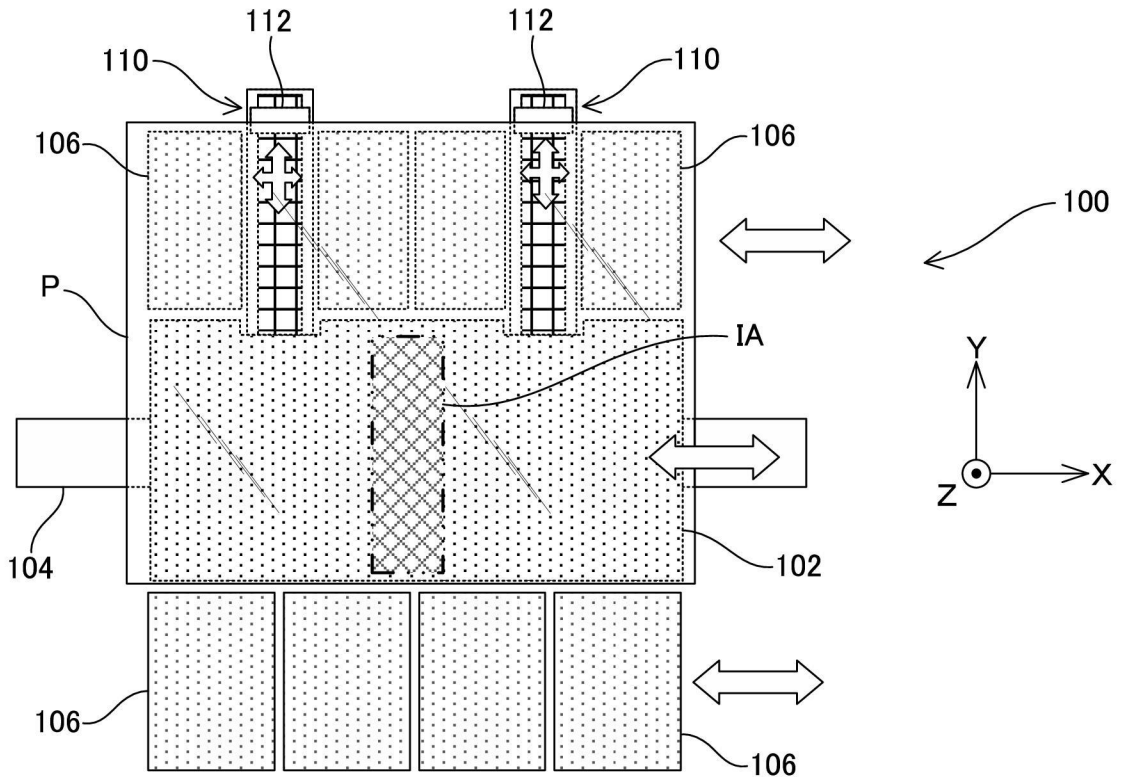


圖16

(A)



(B)

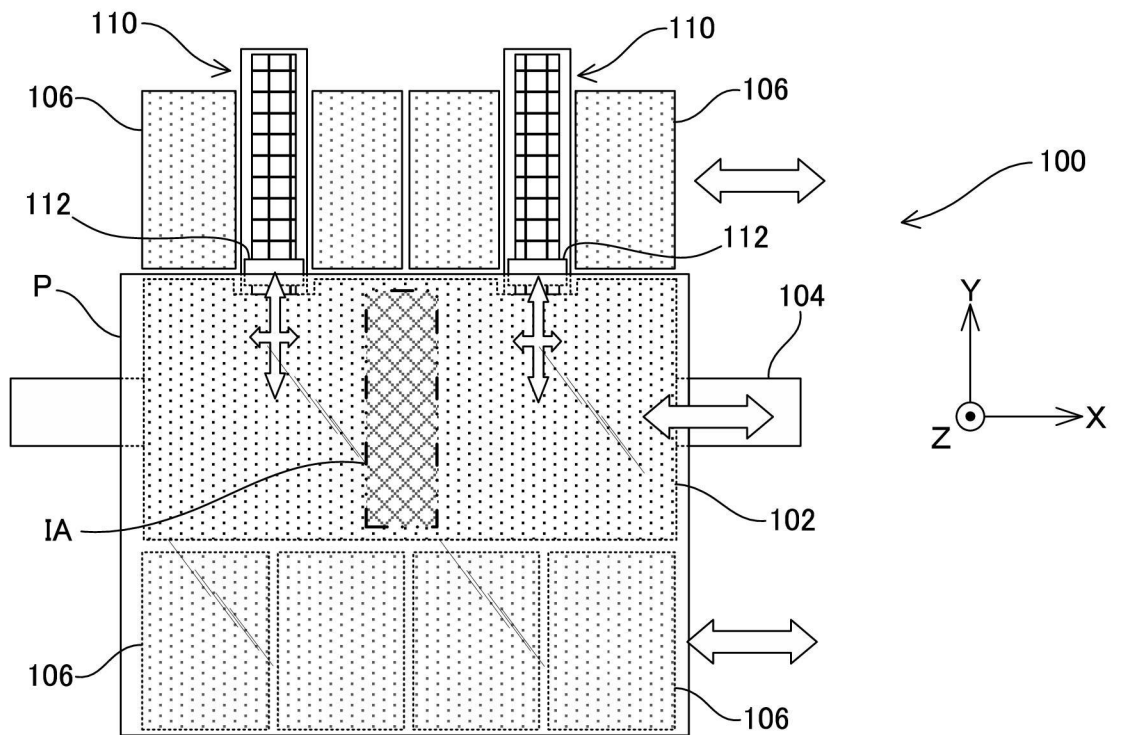


圖17

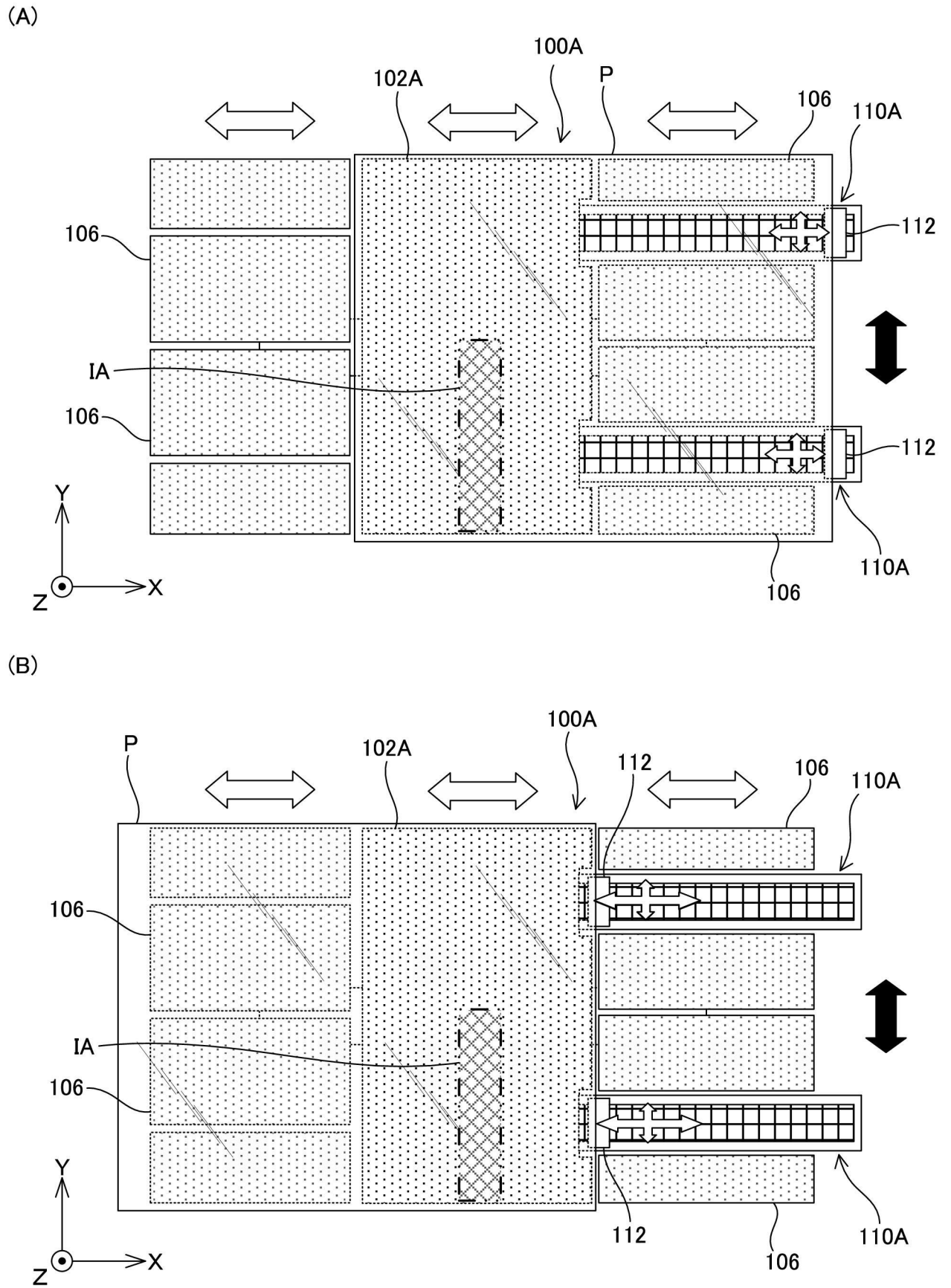


圖18

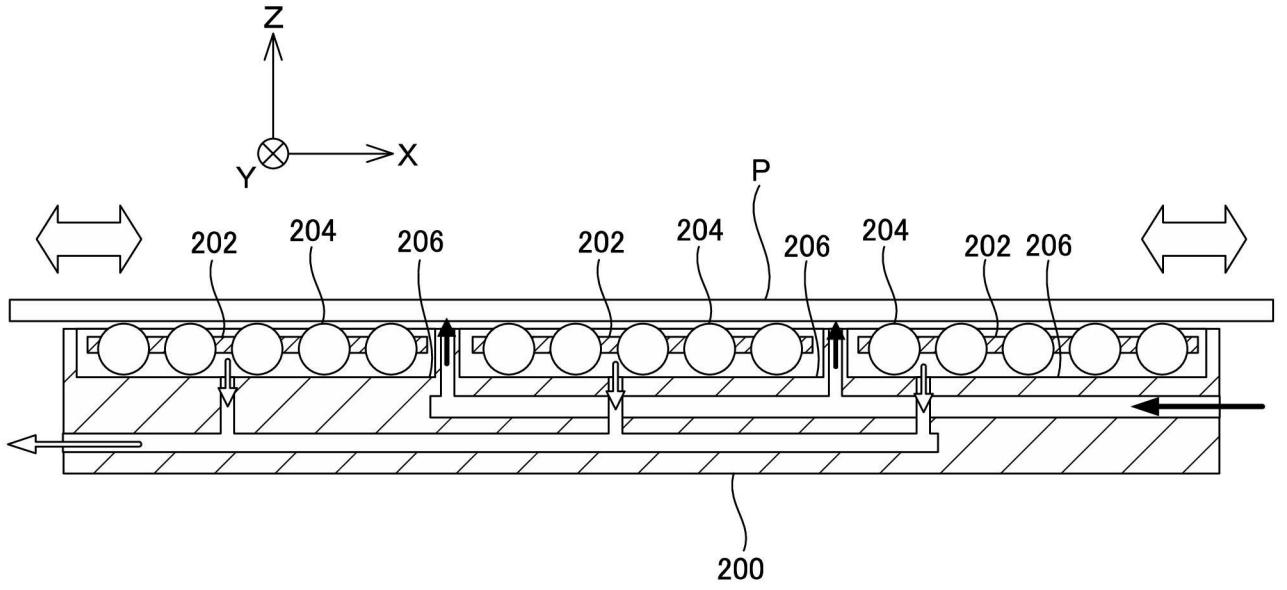


圖19

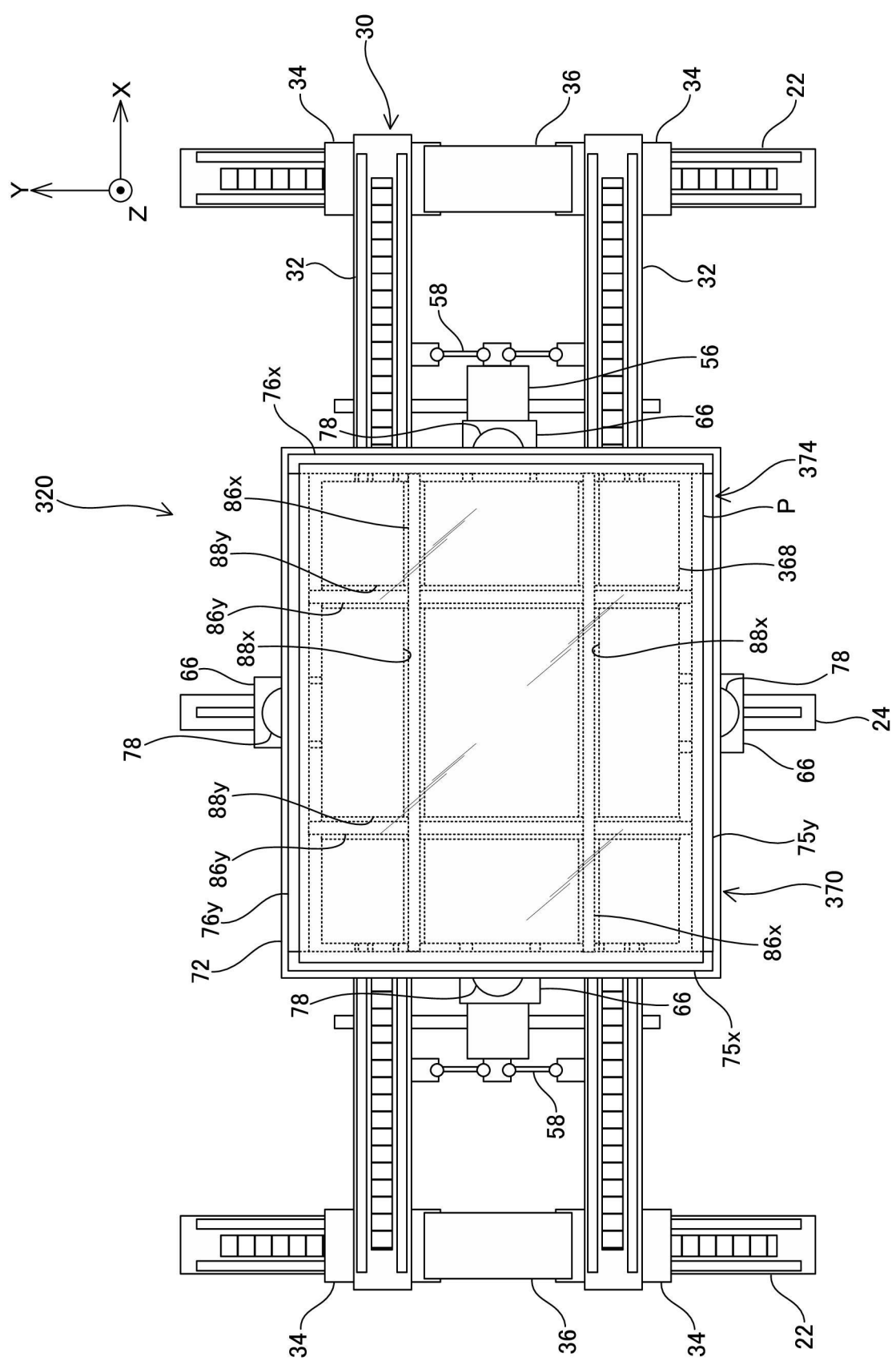


圖20

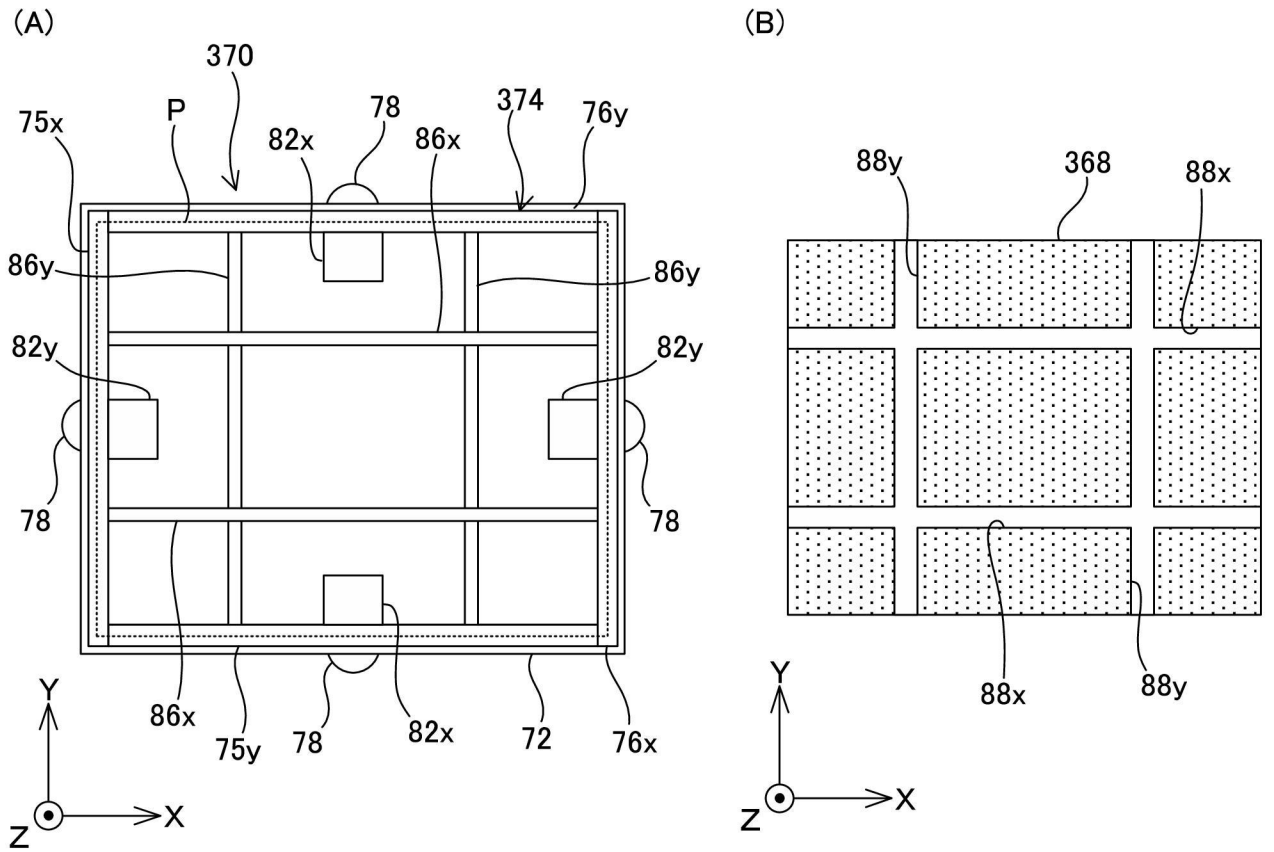


圖21

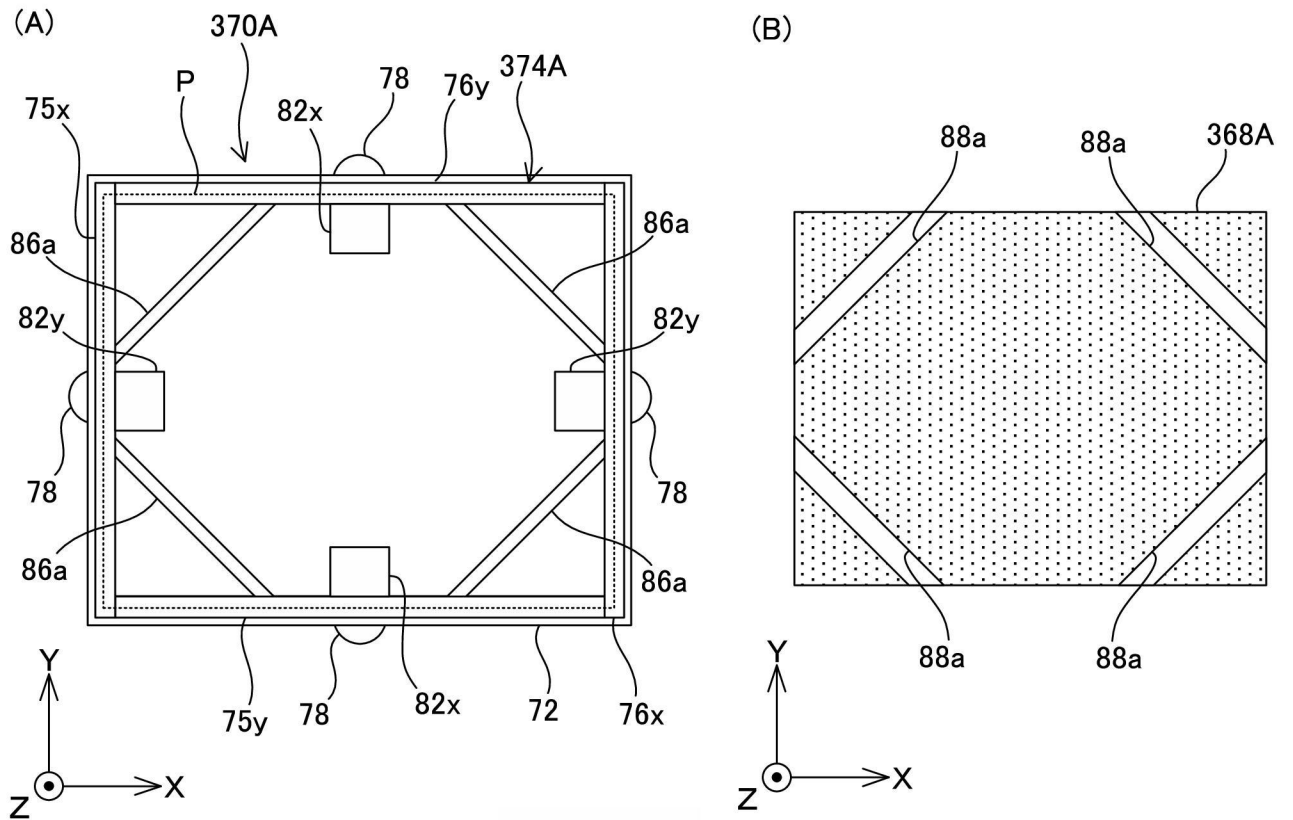


圖22

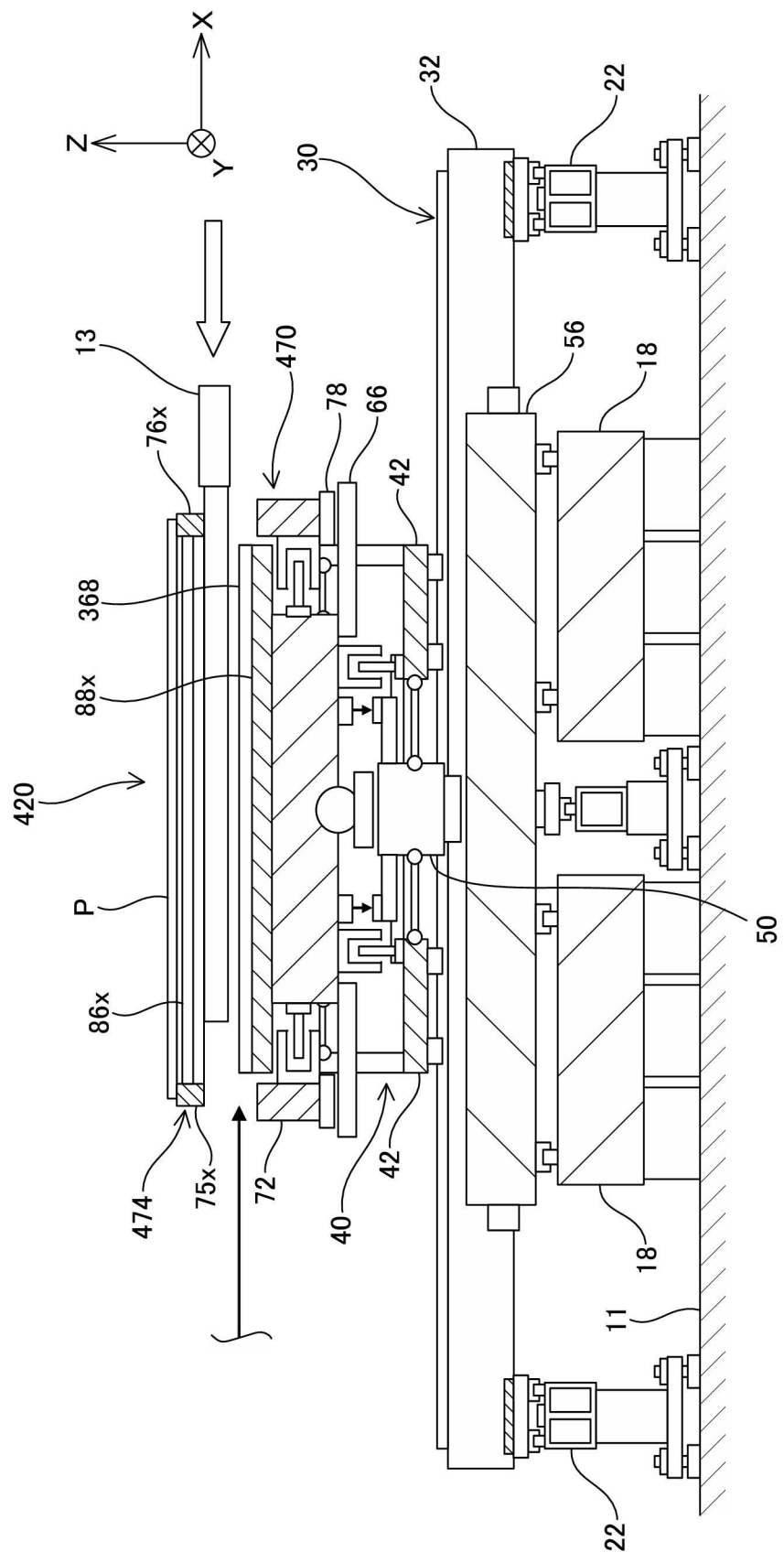


圖23