



(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 I633397 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：106111116

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 03 日

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

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2009/03/04 美國

61/157,415

2010/03/01 美國

12/714,733

(71)申請人：日商尼康股份有限公司 (日本) (JP)

日本

(72)發明人：青木保夫 AOKI, YASUO (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

JP 2006-086442A

US 2005/0162635A1

US 2008/0122395A1

審查人員：呂燦

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：6 共 49 頁

(54)名稱

移動體裝置、曝光裝置、以及元件製造方法

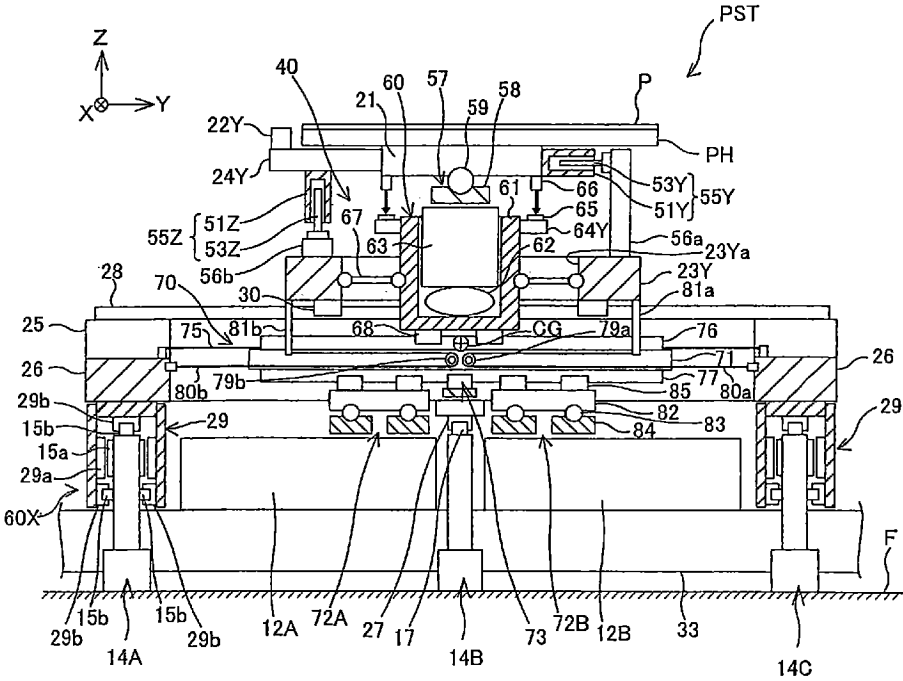
MOVABLE BODY APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

液晶曝光裝置中，於兩個平台(12A,12B)上分別配置底墊(72A,72B)，且藉由底墊(72A,72B)支承一片踏板(71)。自重消除裝置(40)之裝置本體(60)，由於藉由在踏板(71)上移動，而從平台(12A)上移動至平台(12B)上(或是相反移動)，因此分離配置而相鄰之平台(12A)與平台(12B)之邊界部，不會發揮自重消除裝置(40)在移動時之導引面之功能。因此，縱使兩個平台(12A,12B)分離配置，亦能將保持基板(P)之微動載台(21)以良好精度沿 XY 平面導引部。

指定代表圖：

圖2



符號簡單說明：

- 12A,12B . . . 平台
- 14A,14B,14C . . . 底框
- 15a . . . 磁石單元
- 15b . . . X 導件
- 17 . . . X 導件
- 21 . . . 微動載台
- 22Y . . . 移動鏡
- 23Y . . . Y 粗動載台
- 23Ya . . . 開口部
- 24Y . . . 固定構件
- 25 . . . Y 柱構件
- 26 . . . 連接構件
- 27 . . . 滑件部
- 29 . . . X 可動件
- 29a . . . 線圈單元
- 29b . . . 滑件部
- 30 . . . 滑件部
- 33 . . . 基板載台架台
- 40 . . . 自重消除裝置
- 53X . . . X 固定件
- 53Y . . . Y 固定件
- 53Z . . . Z 固定件
- 55X . . . X 軸線圈馬達
- 55Y . . . Y 軸線圈馬達
- 55Z . . . Z 軸線圈馬達
- 56a . . . 支承構件
- 56b . . . 支承構件
- 57 . . . 位準裝置
- 58 . . . 軸承部
- 59 . . . 球體

60 . . . 裝置本體
 61 . . . 框體
 62 . . . 空氣彈簧
 63 . . . 滑件部
 64Y . . . Y 臂狀構件
 65 . . . 探針部
 66 . . . 標的部
 67 . . . 板彈簧
 68 . . . 滑件部
 70 . . . 支承裝置
 72A,72B . . . 底墊
 73 . . . 重心驅動裝置
 75 . . . 導引繩
 76,77 . . . Y 導件
 79a,79b . . . 滑車
 80a,80b . . . 驅動繩
 81a,81b . . . 支承構件
 82 . . . 底座部
 83 . . . 球形連接器
 84 . . . 氣墊
 85 . . . 滑件部
 CG . . . 重心位置
 F . . . 地面
 P . . . 基板
 PH . . . 基板保持具
 PST . . . 基板載台

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)

移動體裝置、曝光裝置、以及元件製造方法

MOVABLE BODY APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE
MANUFACTURING METHOD

【技術領域】

本發明，係關於移動體裝置、曝光裝置、以及元件製造方法，更詳言之，係關於具備沿既定之二維平面移動之移動體的移動體裝置、具備該移動體裝置之曝光裝置、以及使用該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)等之電子元件(微型元件)之微影製程中，主要係使用步進重複方式之投影曝光裝置(所謂步進器)，或使用步進掃描方式之投影曝光裝置(所謂掃描步進器(亦稱為掃描器))等。

然而，近年來，曝光裝置之曝光對象物之基板(特別是液晶曝光裝置之曝光對象的玻璃基板)有更大型化之傾向，此種曝光裝置中，保持基板之基板載台亦大型化，因重量之增加使基板之位置控制變得困難。作為解決此種問題之曝光裝置，開發出了一種以由柱狀構件構成之自重消除裝置(自重消除器)支承保持基板之基板台之自重的曝光裝置(例如參照專利文獻 1)。

此種曝光裝置中，自重消除裝置係沿藉由石材形成之板狀構件即平台之上面(導引面)與基板台一體移動。又，平台之導引面，為了沿二維平面以良好精度導引基板台，其平坦度作得非常高。

然而，為了以長行程驅動已大型化之基板，需使具有自重消除裝置移動時之導引面之平台大型化，因此平台之加工相當困難。又，當平台趨於大型後，亦難以將平台搬送(例如藉由車輛輸送)至設置曝光裝置之場所(例如液晶面板之製造工廠)。

[專利文獻 1]國際公開第 2008/129762 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：複數個平台，分別具有與包含彼此正交之第 1 軸及第 2 軸之二維平面平行之導引面，以既定間隔配置於與前述第 1 軸平行之方向；第 1 移動體，可在前述複數個平台上沿與前述二維平面平行之平面移動；第 1 支承構件，係支承前述第 1 移動體之自重，與前述第 1 移動體一起在前述複數個平台上移動於與前述二維平面平行之面內；第 2 支承構件，將前述第 1 支承構件支承成可相對移動於與前述第 1 軸平行之方向；以及複數個第 3 支承構件，與前述複數個平台分別對應配置，將前述第 2 支承構件以在前述複數個平台間移交之狀態支承。

藉此，與第 1 移動體一起在以既定間隔配置於與第 1 軸平行之方向之複數個平台上移動之第 1 支承構件，當移動於與第 1 軸平行之方向時，係在與複數個平台分別對應配置之複數個第 3 支承構件所支承之第 2 支承構件上移動。第 2 支承構件，由於係透過複數個第 3 支承構件橫越(橫跨)複數個平台間配置，因此即使第 1 支承構件從相鄰之一平台上移動至另一平台上時，亦可將第 1 支承構件沿二維平面以良好

精度導引。

根據本發明之第 2 態樣，提供一種第 1 曝光裝置，係藉由能量束之照射使物體曝光，其具備：於前述第 1 移動體保持前述物體之本發明之移動體裝置；以及對前述第 1 移動體上所載置之前述物體照射前述能量束之圖案化裝置。

根據本發明之第 3 態樣，提供一種第 2 曝光裝置，係藉由能量束之照射使物體曝光，其具備：複數個平台，分別具有與包含彼此正交之第 1 軸及第 2 軸之二維平面平行之導引面，以既定間隔配置於與前述第 1 軸平行之方向；第 1 載台，可保持前述物體在前述複數個平台上沿與前述二維平面平行之平面移動；自重消除構件，係支承前述第 1 載台之自重，與前述第 1 載台一起在前述複數個平台上移動於與前述二維平面平行之面內；板構件，將前述自重消除構件支承成可相對移動於與前述第 1 軸平行之方向；複數個支承構件，與前述複數個平台分別對應配置，將前述板構件以前述複數個平台間移交之狀態支承；以及圖案化裝置，係對前述第 1 載台所保持之前述物體照射前述能量束。

藉此，即使自重消除構件從相鄰之一平台上移動至另一平台上時，亦可將自重消除構件沿二維平面以良好精度導引。因此，於曝光時，能以自重消除構件支保持物體之第 1 載台之自重，並將自重消除構件沿二維平面導引，藉此能將第 1 載台所保持之物體穩定地驅動於第 1 軸方向，而可進行高精度之曝光。

根據本發明之第 4 態樣，提供一種元件製造方法，包含：使用本發明之第 1、第 2 曝光裝置中之任一者使基板曝

光之動作；以及使已曝光之前述基板顯影之動作。

此處，藉由使用平面面板顯示器用之基板作為基板，而能提供製造平面面板顯示器作為元件之製造方法。平面面板顯示器用之基板，除了玻璃基板等以外，亦包含膜狀構件。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示一實施形態之液晶曝光裝置之概略構成的圖。

圖 2 係顯示從 X 軸方向觀看曝光裝置所具備之基板載台之側視(一部分截面)圖。

圖 3 係顯示從 Y 軸方向觀看曝光裝置所具備之基板載台之側視(一部分截面)圖。

圖 4 係省略基板載台一部分顯示之俯視圖(其 1)。

圖 5 係省略基板載台一部分顯示之俯視圖(其 2)。

圖 6(A)～圖 6(C)係用以說明將基板驅動於步進方向(Y 軸方向)時基板載台之動作之圖。

【實施方式】

以下，基於圖 1～圖 6(C)說明本發明之一實施形態。

圖 1 係顯示一實施形態之液晶曝光裝置 10 之概略構成。此液晶曝光裝置 10，係步進掃描方式之投影曝光裝置、即所謂掃描器。

液晶曝光裝置 10 如圖 1 所示，包含照明系統 IOP、保持光罩 M 之光罩載台 MST、投影光學系統 PL、搭載有光罩載台 MST、投影光學系統 PL 等之機體 BD、將基板 P 保持成可沿 XY 平面移動之基板載台 PST、以及此等之控制系統

等。以下，以曝光時光罩 M 與基板 P 相對投影光學系統 PL 分別掃描之方向為 X 軸方向、以在水平面內與該 X 軸方向正交之方向為 Y 軸方向、以與 X 軸及 Y 軸方向正交之方向為 Z 軸方向、以繞 X 軸、Y 軸、以及 Z 軸之旋轉(傾斜)方向為 θ_x 、 θ_y 、 θ_z 方向來進行說明。

照明系統 IOP，與例如美國專利第 6,552,775 號說明書等揭示之照明系統為相同的構成。亦即，照明系統 IOP 係將從未圖示水銀燈射出之光分別經由未圖示之反射鏡、分色鏡、開閉器、波長選擇過濾器、各種透鏡等之光學要素，作為曝光用照明光(照明光)IL 向光罩 M 照射。作為照明光 IL，例如係使用 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)。又，照明光 IL 之波長，可藉由波長選擇過濾器，視被要求之解析度適當地切換。

於光罩載台 MST，例如藉由真空吸附固定有電路圖案等形成於其圖案面(圖 1 之下面)的光罩 M。光罩載台 MST，於一體固定於後述機體 BD 一部分即鏡筒平台 31 上面、以 X 軸方向為長邊方向之一對光罩載台導件 35 上，例如透過未圖示空氣墊以非接觸狀態支承。光罩載台 MST 藉由包含例如線性馬達之光罩載台驅動系統(未圖示)，在一對光罩載台導件 35 上以既定之行程驅動於掃描方向(X 軸方向)，且微幅驅動於 Y 軸方向及 θ_z 方向。

光罩載台 MST 在 XY 平面內之位置(包含 θ_z 方向之旋轉資訊)係藉由光罩雷射干涉儀(以下稱為「光罩干涉儀」)91，經由固定於光罩載台 MST(或形成於其上)之反射

面，以例如 0.5~1nm 程度之分析能力隨時檢測。光罩干涉儀 91 之測量值被送至未圖示之控制裝置，在控制裝置中，根據光罩干涉儀 91 之測量值透過光罩載台驅動系統控制光罩載台 MST 在 X 軸方向、Y 軸方向、以及 θ_z 方向之位置(及速度)。

投影光學系統 PL 係於光罩載台 MST 之圖 1 下方支承於鏡筒平台 31。本實施形態之投影光學系統 PL，具有與例如美國專利第 6,552,775 號說明書所揭示之投影光學系統相同的構成。亦即，投影光學系統 PL，與包含光罩 M 之圖案像之投影區域配置成鋸齒形之複數個投影光學系統(多透鏡投影光學系統)、且具有以 Y 軸方向為長邊方向之長方形狀之單一像場之投影光學系統同等功能。本實施形態中，作為複數個之各投影光學系統，係使用以例如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 之配置成鋸齒狀之複數個投影區域總稱為曝光區域。

是以，當藉由來自照明系統 IOP 之照明光 IL 照明光罩 M 上之照明區域時，藉由通過光罩 M(投影光學系統 PL 之第 1 面(物體面)與圖案面配置成大致一致)之照明光 IL，經由投影光學系統 PL 使該照明區域內之光罩 M 之電路圖的投影像(部分正立像)，形成於配置在投影光學系統 PL 之第 2 面(像面)側、與基板 P(於表面塗布有光阻(感光劑))上之照明區域共軛之照明光 IL 的照射區域(曝光區域)。接著，藉由光罩載台 MST 與基板載台 PST 之同步驅動，使光罩 M 相對照明區域(照明光 IL)移動於掃描方向(X 軸方向)，且使基板 P 相對曝光區域(照明光 IL)移動於掃描方向(X 軸方向)，藉

此進行基板 P 上之一個照射區域(區劃區域)之掃描曝光，而於該照射區域轉印光罩 M 之圖案。亦即，本實施形態中，藉由照明系統 IOP 及投影光學系統 PL 於基板 P 上生成光罩 M 之圖案，藉由照明光 IL 對基板上之感光層(光阻層)之曝光而於基板 P 上形成該圖案。

機體 BD 包含例如美國專利申請公開第 2008/0030702 號說明書等所揭示之一對基板載台架台 33(參照圖 3)與經由架設在該一對基板載台架台 33 上之一對支承構件 32 支承成水平之鏡筒平台 31。由圖 1 及圖 3 可知，一對基板載台架台 33 由分別以 Y 軸方向為長邊方向之構件構成，以既定間隔配置於 X 軸方向。各基板載台架台 33，其長邊方向之兩端部支承於設置在地面 F 上之防振機構 34，而相對地面 F 在振動上分離。

如圖 1 所示，基板載台 PST 具備：配置於地面 F 上之複數個(在本實施形態中為例如三個)之底框 14A, 14B, 14C、架設於一對基板載台架台 33 上之一對平台 12A, 12B、在三個底框 14A~14C 上驅動於 X 軸方向之 X 粗動載台 23X、在 X 粗動載台 23X 上被驅動於 Y 軸方向且與 X 粗動載台 23X 一起構成 XY 二維載台裝置之 Y 粗動載台 23Y、配置於 Y 粗動載台 23Y 之 +Z 側(上方)之微動載台 21、以及與微動載台 21 連動而在 XY 平面內移動之自重消除裝置 40。

底框 14A~14C，係以既定間隔配置於 Y 軸方向。底框 14A~14C 分別具備：如圖 4 所示延伸設置於 X 軸方向之樑狀構件即導引部 15、將導引部 15 之兩端部支承於地面 F 上之一對腳部 16。各導引部 15，係 YZ 截面呈延伸於 Z 軸方

向之矩形狀。底框 14A~14C 與基板載台架台 33(參照圖 1)，呈機械式地不連接(不接觸)。此外，本實施形態中，導引部 15 之兩端部雖被一對腳部 16 支承，但亦可與此一起，將導引部 15 之長邊方向中間部分(亦可係複數處)以同樣之腳部支承。

一對平台 12A, 12B 固定於一對基板載台架台 33 上面。平台 12A, 12B 係由例如石材形成之以 X 軸方向為長邊方向之俯視呈矩形之板狀構件，並以既定間隔配置於 Y 軸方向。平台 12A，配置於底框 14A 與底框 14B 之間，平台 12B，配置於底框 14B 與底框 14C 之間。平台 12A, 12B 各自之上面之平坦度係作成非常高。

X 粗動載台 23X 如圖 4 所示，具備以 Y 軸方向為長邊方向且以既定間隔配置於 X 軸方向之一對樑狀構件即 Y 柱構件 25 與分別連接一對 Y 柱構件 25 之長邊方向兩端部之一對連接構件 26，在俯視下形成為矩形。Y 柱構件 25 之下面與連接構件 26 之下面雖配置於同一面上，但連接構件 26 之上面配置於較 Y 柱構件 25 上面低(-Z 側)之位置(參照圖 2)。

如圖 2 所示，一對連接構件 26 之一方(-Y 側)支承於底框 14A，另一方(+Y 側)則支承於底框 14C。於一對連接構件 26 各自之底面，固定有形成為截面倒 U 字形之 X 可動件 29。於固定在 -Y 側之連接構件 26 之 X 可動件 29 之一對對向之對向面間插入有底框 14A 之導引部 15(參照圖 4)。又，於固定在 +Y 側之連接構件 26 之 X 可動件 29 之一對對向之對向面間插入有底框 14C 之導引部 15(參照圖 4)。各 X

可動件 29 於一對對向面具備包含複數個線圈之線圈單元 29a。另一方面，於各導引部 15 之兩側面，固定有包含以既定間隔排列於 X 軸方向之複數個永久磁石之磁石單元 15a(在圖 4 中係省略圖示)。磁石單元 15a 與 X 可動件 29 之線圈單元 29a 一起構成將 X 粗動載台 23X 驅動於 X 軸方向之勞倫茲力驅動方式之 X 線性馬達。又，於各導引部 15 之兩側面及上面，分別固定有延伸設置於 X 軸方向之 X 導件 15b(在圖 4 中係省略圖示)。另一方面，於各 X 可動件 29 配置有複數個截面為倒 U 字形之滑件部 29b，其包含複數個未圖示之軸承且能以滑動狀態機械卡合於各 X 導件 15b。

於一對 Y 柱構件 25 各自之長邊方向中央部下面固定有滑件部 27，其於下端部具有能以滑動狀態機械卡合於固定在底框 14B 之 X 導件 17 之截面 U 字形構件。於一對 Y 柱構件 25 各自之上面固定有延伸設置於 Y 軸方向之 Y 導件 28。

Y 粗動載台 23Y 係由俯視大致正方形之板狀(或箱型)構件構成，如圖 2 所示，具有於中央部貫通於 Z 軸方向之開口部 23Ya。又，於 Y 粗動載台 23Y 下面之四角部，固定有截面為倒 U 字形之滑件部 30，其包含複數個未圖示之軸承且能以滑動狀態機械卡合於固定在前述 Y 柱構件 25 上之 Y 導件 28 上(參照圖 4)。此外，於各圖式中雖省略，但於各 Y 柱構件 25 之上面，與 Y 導件 28 平行延伸設置一例如包含複數個磁石之磁石單元，於 Y 粗動載台 23Y 之下面，配置有包含複數個線圈之線圈單元。各 Y 柱構件 25 上之磁石單元、以及對應於此之 Y 粗動載台 23Y 之線圈單元，構成將 Y 粗動載台 23Y 驅動於 Y 軸方向之勞倫茲力驅動方式之 Y

線性馬達。此外，X 粗動載台及 Y 粗動載台之驅動方式(致動器)不限於線性馬達，例如亦可係滾珠螺桿驅動、皮帶驅動等。

如圖 2 所示，於 Y 粗動載台 23Y 上面之 +Y 側端部，於 X 軸方向以既定間隔(圖 2 中係與圖式往深處方向重疊)配置之複數個、例如三個 Y 固定件 53Y 係經由延伸設置於 Z 軸方向之柱狀支承構件 56a 而固定。又，如圖 3 所示，於 Y 粗動載台 23Y 上面之 +X 側端部，於 Y 軸方向以既定間隔(圖 3 中係與圖式往深處方向重疊)配置之複數個、例如三個 X 固定件 53X 係經由延伸設置於 Z 軸方向之柱狀支承構件 56a 而固定。Y 固定件 53Y、X 固定件 53X，分別具有包含複數個線圈之線圈單元(圖示省略)。

又，如圖 2 及圖 3 所示，於 Y 粗動載台 23Y 上面之四角部，經由支承構件 56b 固定有 Z 固定件 53Z。此外，為了避免圖式複雜，四個 Z 固定件 53Z 中，在圖 2 僅顯示 -Y 側且 +X 側之 Z 固定件 53Z，在圖 3 僅顯示 -X 側且 -Y 側之 Z 固定件 53Z，其他兩個 Z 固定件之圖示則予省略。Z 固定件 53Z 具有包含複數個線圈之線圈單元(圖示省略)。

微動載台 21 係由俯視大致正方形之板狀(或箱型)構件構成，於其上面經由基板保持具 PH 保持基板 P。基板保持具 PH，具有例如未圖示之真空吸附機構(或靜電吸附機構)之至少一部分，於其上面吸附保持基板 P。

如圖 2 及圖 3 所示，於微動載台 21 之 -Y 側、-X 側各自之側面經由固定構件 24Y, 24X 分別固定有移動鏡(棒狀鏡)22Y, 22X。移動鏡 22X 之 -X 側之面以及移動鏡 22Y 之

—Y 側之面，分別經由鏡面加工而作成反射面。微動載台 21 在 XY 平面內之位置資訊，藉由對移動鏡 22X, 22Y 照射測距光束之雷射干涉儀系統 92(參照圖 1)以例如 0.5~1nm 程度之解析能力隨時檢測。此外，實際上，雷射干涉儀系統 92 雖具備與 X 移動鏡 22X 及 Y 移動鏡 22X 分別對應之 X 雷射干涉儀及 Y 雷射干涉儀，但圖 1 中僅代表性地圖示 Y 雷射干涉儀。

又，如圖 2 所示，於微動載台 21 之 +Y 側側面，固定有以既定間隔配置於 X 軸方向之複數個、例如三個截面 U 字形之 Y 可動件 51Y。又，如圖 3 所示，微動載台 21 之 +X 側側面，固定有以既定間隔配置於 Y 軸方向之複數個、例如三個截面 U 字形之 X 可動件 51X。Y 可動件 51Y, X 可動件 51X，於分別對向之一對對向面具有包含複數個磁石之磁石單元(圖示省略)。三個 Y 可動件 51Y 分別與三個 Y 固定件 53Y 一起構成三個勞倫茲力驅動方式之 Y 軸線圈馬達 55Y(以下簡稱為 Y 軸 VCM55Y)，三個 X 可動件 51X 分別與三個 X 固定件 53X 一起構成三個勞倫茲力驅動方式之 X 軸線圈馬達 55X(以下簡稱為 X 軸 VCM55X)。未圖示之主控制裝置，例如藉由使三個 X 軸 VCM55X(或三個 Y 軸 VCM55Y)中兩端之 X 軸 VCM55X(或 Y 軸 VCM55Y)所產生之驅動力(推力)不同，以將微動載台 21 驅動於 θ_z 方向。

又，於微動載台 21 下面之四角部固定有截面呈倒 U 字形之 Z 可動件 51Z。此外，為了避免圖式複雜，四個 Z 可動件 51Z 中，在圖 2 僅顯示 -Y 側且 +X 側之 Z 可動件 51Z，在圖 3 僅顯示 -X 側且 -Y 側之 Z 可動件 51Z，其他兩個 Z

可動件之圖示則予省略。又，圖 2 及圖 3 中，為了圖示之方便，Z 可動件 51Z 雖看似連接於固定構件 24X, 24Y，但實際上係固定於微動載台 21 之下面。Z 可動件 51Z 於對向之一對對向面具有包含複數個磁石之磁石單元(圖示省略)。四個 Z 可動件 51Z 分別與四個 Z 固定件 53Z 一起構成四個勞倫茲力驅動方式之 Z 軸線圈馬達 55Z(以下簡稱為 Z 軸 VCM55Z)。未圖示之主控制裝置，藉由控制成四個 Z 軸 VCM55Z 各自之推力相同，而將微動載台 21 驅動於 Z 軸方向(使其上下移動)。又，主控制裝置 20 藉由控制成使各 Z 軸 VCM55Z 之推力不同，而能將微動載台 21 驅動於 θ_x 方向及 θ_y 方向。此外，本實施形態中，Z 軸 VCM 雖對應微動載台之四角部而配置有四個，但並不限於此，Z 軸 VCM55Z 只要能在至少不位於同一直線上之三點於 Z 軸方向產生推力即可。

藉由以上構成，基板載台 PST，能將基板 P 於 XY 兩軸方向以長行程驅動(粗動)，且能以微小行程驅動(微動)於六自由度方向(X, Y, Z 軸方向以及 θ_x , θ_y , θ_z 方向)。此外，本實施形態之 X 軸 VCM、Y 軸 VCM、以及 Z 軸 VCM，雖係可動件具有磁石單元之動磁式音圈馬達，但並不限於此，亦可係可動件具有線圈單元之移動線圈式音圈馬達。又，驅動方式亦可係勞倫茲力驅動方式以外之驅動方式。同樣地，曝光裝置 10 所具備之各線性馬達亦可係動磁式及移動線圈式之任一者，其驅動方式亦不限於勞倫茲力驅動方式，亦可係可變磁阻驅動方式等其他方式。

自重消除裝置 40，係支承包含微動載台 21 之系統(具

體而言係由微動載台 21、基板保持具 PH、移動鏡 22X, 22Y、固定構件 24X, 24Y 等構成之系統)之自重之構件，如圖 2 所示，具備與微動載台 21 連動而移動之裝置本體 60，以及將裝置本體 60 支承於平台 12A, 12B 上且追隨裝置本體 60 移動之追隨支承裝置 70。

裝置本體 60，由延伸設置於 Z 軸方向之柱狀構件構成，插入於形成在 Y 粗動載台 23Y 之貫通孔 23Ya。裝置本體 60 包含框體 61、空氣彈簧 62、以及滑件部 63。裝置本體 60 亦稱為心柱。

框體 61 由有底之筒狀構件構成。於框體 61 周壁面之上端部外側，固定有如圖 2 所示往 +Y 方向、-Y 方向分別延伸之一對 Y 臂狀構件 64Y、如圖 3 所示往 +X 方向、-X 方向分別延伸之一對 X 臂狀構件 64X(以下將四支臂狀構件單合稱為臂狀構件 64)。於四支臂狀構件 64 各自之前端部配置有探針部 65。另一方面，於微動載台 21 之下面，與上述探針部 65 對應地配置有標的部 66。本實施形態中，包含此等探針部 65 與標的部 66 在內，構成能測量探針部 65 與標的部 66 間之距離、亦即微動載台 21 之 Z 位置之靜電容感測器(以下稱為 Z 感測器)。Z 感測器之輸出供應至未圖示之主控制裝置。主控制裝置係使用四個 Z 感測器之測量結果，控制微動載台 21 在 Z 軸方向之位置、以及 θ_x , θ_y 方向各自之傾斜量。此外，Z 感測器，只要能在至少不在同一直線上之三處測量微動載台 21 之 Z 位置，其數目不限定於四個，亦可係例如三個。又，Z 感測器不限於靜電容感測器，亦可係 CCD 方式之雷射位移器等。又，構成 Z 感測器之探

針部與標的部之位置關係亦可與上述相反。

框體 61 如圖 2 所示，藉由配置在框體 61 之 +Y 側、-Y 側之一對板彈簧 67 連接於 Y 粗動載台 23Y。板彈簧 67 具備一端透過球形接合件連接於框體 61、另一端連接於 Y 粗動載台 23Y 之例如由鋼材形成的薄板。因此，藉由前述 Y 線性馬達(圖示省略)將 Y 粗動載台 23Y 在 X 粗動載台 23X 上驅動於 Y 軸方向時，框體 61 係藉由作用於薄板之張力被 Y 粗動載台 23Y 牽引，而與 Y 粗動載台 23Y 一體地移動於 Y 軸方向(+Y 方向及 -Y 方向)。不過，框體 61 藉由球形接合器之滑節之作用，在 Z 軸方向、 θ_x 、 θ_y 、 θ_z 方向之位置不會被 Y 粗動載台 23Y 拘束。又，板彈簧 67，於裝置本體 60 在 Z 軸方向之包含重心位置之平面內，連接裝置本體 60 與 Y 粗動載台 23Y。因此，在將裝置本體 60 驅動於 Y 軸方向時，可抑制 θ_x 方向(繞 X 軸)之力矩作用於裝置本體 60，而能穩定地將裝置本體 60 驅動於 Y 軸方向。此外，嚴格說起來，只要後述滑件部 68 與 76 間之動摩擦力夠大，即可考量此點，將板彈簧之位置偏移至重心面下方。然而，在 Y 軸方向之移動中，由於一對底墊(與 X 相較廣度較廣)能承受力矩，因此即使有摩擦力之影響亦能較穩定地驅動。

空氣彈簧 62，收容於框體 61 內之最下部。於空氣彈簧 62 係由未圖示之氣體供應裝置被供應氣體(例如空氣)，藉此將其內部設定成氣壓較外部高的陽壓空間。裝置本體 60，在支承微動載台 21 之狀態下，藉由空氣彈簧 62 吸收(消除)微動載台 21 等之自重，以減輕對 Z 軸 VCM55Z 之負載。又，空氣彈簧 71 亦發揮藉由其內壓之變化將微動載台 21(亦即

基板 P)以長行程驅動於 Z 軸方向之 Z 軸致動器之功能。亦可使用阻尼器兼致動器(例如振動吸收器即符合此)取代空氣彈簧 62，其能在支承微動載台 21 之狀態下吸收(消除)其自重，且能將微動載台 21 驅動於 Z 軸方向。此時，亦可使用伸縮囊式、油壓式等其他方式之彈簧。

滑件部 63 係收容於框體 61 內部之筒狀構件。於框體 61 周壁內側，安裝有未圖示之複數個氣墊，而形成滑件部 63 移動於 Z 軸方向時之導件。於滑件部 63 上面，配置有未圖示之複數個氣墊，懸浮支承位準裝置 57。

位準裝置 57 包含軸承部 58 與球體 59。軸承部 58 由與 XY 平面平行配置之平板狀構件構成，下面與配置在滑件部 63 上面之氣墊(圖示省略)對向。於軸承部 58 上面形成有半球狀之凹部，球體 59 之下部可滑動地嵌合於凹部。又，於微動載台 21 之下面中央，亦同樣地形成有半球狀之凹部，球體 59 之上部可滑動地嵌合於其。此外，球體 59 亦可固定於微動載台 21。因此，微動載台 21 係相對滑件部 63 於傾斜方向(θ_x 方向及 θ_y 方向)移動(擺動)自如。此外，本實施形態之裝置本體 60(包含板彈簧 67)，係與例如國際公開第 2008/129762 號(對應美國專利申請公開第 2010/0018950 號說明書)等所揭示之自重消除機構相同之構成。又，亦可取代上述位準裝置 57，使用如上述國際公開第 2008/129762 號所揭示，藉由以複數個(例如三個)氣墊支承三角錐狀構件而容許微動載台之傾斜之機構。

追隨支承裝置 70，如圖 2 所示形成為 Y 軸方向(亦即步進方向)為長邊方向之平板狀，包含從下方支承裝置本體 60

之步進板 71、從下方支承步進板 71 之一對底墊 72A, 72B、以及配置於一對底墊 72A, 72B 之間之重心驅動裝置 73。

步進板 71，如圖 4 所示，配置在以 X 粗動載台 23X 之一對 Y 柱構件 25 及一對連接構件 26 形成之矩形開口部內。步進板 71 之長邊方向之尺寸，設定為較一對連接構件 26 間之間隔短(例如 $3/4$ 左右之長度)。又，步進板 71，如圖 2 所示，係經由底墊 72A, 72B 橫跨平台 12A, 12B 而配置。

如圖 4 所示，於步進板 71 上面之 Y 軸方向兩端部分別固定有擋止器 74。各擋止器 74 由以既定間隔配置於 X 軸方向之一對凸部構成，沿 Y 軸方向伸展之導引繩 75 係經由微小之間隙插入於該一對凸部之間(參照圖 3)。導引繩 75，係伸展於一對連接構件 26 之上面彼此間。

藉此，可抑制步進板 71 繞 Z 軸(θ_z 方向)之旋轉。導引繩 75 例如藉由鋼索等構成。

於步進板 71 之上面，在隔著導引繩 75 之 +X 側及 -X 側，於 Y 軸方向延伸設置了一對 Y 導件 76。如圖 3 及圖 4 所示，裝置本體 60，於框體 61 下面之四角部，具有以可滑動之狀態機械卡合於一對 Y 導件 76 之複數個(本實施形態中為四個)截面倒 U 字形之滑件部 68，可在步進板 71 上相對移動自如於 Y 軸方向，且能與步進板 71 一體移動於 X 軸方向。又，如圖 3 所示，於步進板 71 下面，以分別與一對 Y 導件 76 對向之方式在 Y 軸方向延伸設置有一對 Y 導件 77。進而，於步進板 71 下面之中央部，在 Y 軸方向延伸設置有包含複數個未圖示之永久磁石之磁石單元 78。

如圖 4 所示，於步進板 71 之 +X 側、-X 側之側面，

分別安裝有能繞平行於 X 軸方向之軸旋轉自如之一對滑車 79a, 79b。於一對滑車 79a, 79b 分別繞掛有藉由例如鋼索等形成之驅動繩 80a, 80b。如圖 2 所示，繞掛於 +Y 側之滑車 79a 之驅動繩 80a 之一端，固定於 X 粗動載台 23X 之 +Y 側之連接構件 26，另一端經由固定在 Y 粗動載台 23Y 下面之 +Y 側端部之支承構件 81a 而固定於 Y 粗動載台 23Y。另一方面，繞掛於 -Y 側之滑車 79b 之驅動繩 80b 之一端固定於 X 粗動載台 23X 之 -Y 側之連接構件 26，另一端經由固定在 Y 粗動載台 23Y 下面之 -Y 側端部之支承構件 81b 而固定於 Y 粗動載台 23Y。作為驅動繩，最好係具有可撓性且因張力而在長邊方向之變化較少者，但其形狀不限定於繩索，例如亦可形成為皮帶狀。

因此，當藉由前述 Y 線性馬達(圖示省略)將 Y 粗動載台 23Y 在 X 粗動載台 23X 上驅動於 Y 軸方向時，步進板 71 即藉由作用於驅動繩 80a 或驅動繩 80b 之張力被 Y 粗動載台 23Y 牽引，追隨 Y 粗動載台 23Y 移動於 Y 軸方向。不過，藉由滑車 79a, 79b 發揮動滑車之功能，使步進板 71 往 Y 軸方向之移動量，成為 Y 粗動載台 23Y 往 Y 軸方向之移動量之一半($1/2$)，驅動速度亦成為一半。此外，只要能使步進板追隨 Y 粗動載台而以一半左右之速度驅動，驅動步進板之機構即不限於上述者，例如亦可使用線性馬達等之致動器、或包含進給螺桿等之機構等。

一對底墊 72A, 72B，除了如圖 2 所示，底墊 72A 配置於平台 12A 上、底墊 72B 配置於平台 12B 上這點以外，實質上為相同之構件。一組底墊 72A, 72B，分別具備例如形

成為俯視為八角形平板狀(參照圖 5)之底座部 82、經由球形連接器 83 連接於底座部 82 下面之複數個例如三個氣墊 84。氣墊 84 藉由對平台 12A(或 12B)上面噴出加壓氣體，而與平台 12A(或 12B)上面之間形成例如數 μm 左右之空隙。亦即，氣墊 84 發揮藉由氣體靜壓使底座部 82 懸浮於平台 12A(或 12B)上之氣體靜壓軸承。此外，氣墊 84 之數目不限於三個，只要在例如 X 軸方向分離，亦可為兩個。本實施形態中，由於一組底墊 72A, 72B 係在 Y 軸方向分離配置，因此即使氣墊係兩個，亦能穩定地支承步進板 71。底墊 72A, 72B，亦可視例如曝光裝置之要求規格等接觸於平台 12A(或 12B)，但本實施形態之曝光裝置 10 由於係大型平面面板顯示器製造用之裝置，因此為了防止因摩擦力而於平台 12A(或 12B)上面產生損傷，例如係採用使用氣墊 84 對平台為非接觸式之構成。

如圖 5 所示，於底座部 82 之上面，固定有以可滑動之狀態機械卡合於固定在步進板 71 下面之一對 Y 導件 77 之複數個(例如四個)截面倒 U 字形之滑件部 85。因此，自重消除裝置 40(亦即由裝置本體 60、步進板 71、一組底墊 72A, 72B 構成之系統)，在 X 軸方向係構成為一體移動。

又，如圖 5 所示，一對底墊 72A, 72B 各自之底座部 82 上面，各配置有一個包含複數個線圈(圖示省略)之線圈單元 86。各線圈單元 86，係與配置在步進板 71 之磁石單元 78(參照圖 3)一起構成將底墊 72A, 72B 相對步進板 71 驅動於 Y 軸方向之 Y 線性馬達。供應至一方底墊 72A 之線圈單元 86 之線圈及另一方底墊 72B 之線圈單元 86 之線圈之電流，係

藉由未圖示之主控制裝置獨立控制。因此，一對底墊 72A, 72B 能彼此獨立地變更對步進板 71 之支承裝置。

重心驅動裝置 73 如圖 3 所示，具備截面呈 U 字形之構件即滑件部 87 與經由球形接合件 88 連接於滑件部 87 之彼此對向之對向面前端(上端)之一對底墊 89。

於滑件部 87，與固定於步進板 71 下面之磁石單元 78 對向地配置有包含複數個線圈之線圈單元 90。線圈單元 90 與磁石單元 78 一起構成將重心驅動裝置 73 相對步進板 71 驅動於 Y 軸方向之 Y 線性馬達。供應至線圈單元 90 之線圈之電流藉由未圖示之主控制裝置控制。

於線圈單元 90 之 +X 側、-X 側，固定有以可滑動之狀態、且重心驅動裝置 73 不會因自重落下之方式機械卡合於步進板 71 下面之截面倒 U 字形之滑件部 94。因此，重心驅動裝置 73 與步進板 71 可在 X 軸方向一體移動。

一對氣墊 89，藉由對固定在一對 Y 柱構件 25 各自之內側面之氣墊用導件 25a 噴出加壓氣體，而與 Y 柱構件 25 內側面之間形成例如數 μm 左右之空隙。因此，重心驅動裝置 73 係相對一對 Y 柱構件 25 配置成非接觸狀態，能與 Y 柱構件 25 獨立移動於 Y 軸方向，另一方面，在 X 軸方向上，係藉由從氣墊 89 噴出之氣體之靜壓而與 Y 柱構件 25 一體移動於 X 軸方向。

此處，一對氣墊 89 各自之軸承面(氣體供應面)在 Z 軸方向之位置，與自重消除裝置 40(由裝置本體 60、步進板 71、一組底墊 72A, 72B 構成之系統)之重心位置 CG(參照圖 2)在 Z 軸方向之位置大致一致。因此，將自重消除裝置 40 驅

動於 X 軸方向(掃描方向)時之驅動力，係在包含重心位置 CG 之平面內相對自重消除裝置 40 作用於 X 軸方向。藉此，

θ_y 方向(繞 Y 軸)之力矩不作用於自重消除裝置 40，而能穩定地將自重消除裝置 40 驅動(重心驅動)於 X 軸方向。

再者，未圖示之主控制裝置係視裝置本體 60 在 Y 軸方向之位置，控制一組底墊 72A, 72B 及重心驅動裝置 73 之位置。圖 6(A)~圖 6(C)係顯示視裝置本體 60 在 Y 軸方向之位置之變化而驅動底墊 72A, 72B 及重心驅動裝置 73 之狀態。

圖 6(A)中，Y 粗動載台 23Y 係位於 X 粗動載台 23X 上於 Y 軸方向之可移動範圍中最靠 -Y 側之位置。此圖 6(A)之狀態下，裝置本體 60 位於平台 12A 之 -Y 側端部附近上方，未圖示主控制裝置，係使配置於平台 12A 上之一方底墊 72A 位於裝置本體 60 之下方(以在 Z 軸方向重疊之方式)。又，主控制裝置 20 係使配置於平台 12B 上之另一方底墊 72B 位於平台 12B 之 -Y 側端部附近。步進板 71 之 Y 軸方向之尺寸係設定成，當於圖 6(A)所示之狀態時，-Y 側端部支承於底墊 72A，+Y 側端部支承於底墊 72B。

其次，例如在曝光中進行步進動作時等，Y 粗動載台 23Y 在 X 粗動載台 23X 上被驅動於 +Y 方向時，藉由板彈簧 67 之剛性，裝置本體 60 即連動而在步進板 71 上往 +Y 方向移動。步進板 71 被驅動繩 80a 牽引，追隨裝置本體 60(不過行程係一半左右)往 +Y 方向移動。接著，主控制裝置以與 Y 粗動載台 23Y 在 Y 軸方向之移動量對應之移動量在平台 12A 上驅動底墊 72A。藉此，底墊 72A，在裝置本體 60 移動於平台 12A 上方之期間，隨時維持配置在裝置本體 60

下方近處之狀態。如上述，由於底墊 72A 之位置被控制成隨時與裝置本體 60 在 Z 軸方向重疊，因此能抑制於步進板 71 作用偏載重導致之彎曲應力。是以，能使步進板 71 薄型化、輕量化。

此外，如圖 6(B)所示，裝置本體 60 與 Y 粗動載台 23Y 連動而往 +Y 方向移動，當位於底框 14B(平台 12A 與平台 12B 之間)上方時，主控制裝置 20 係使底墊 72A 停止於平台 12A 之 +Y 側端部附近。在此圖 6(B)所示之狀態下，一組底墊 72A, 72B 由於彼此接近配置，因此能使作用於步進板 71 中央部之彎曲應力減低至最小限度。

如圖 6(B)所示狀態至圖 6(C)所示，當 Y 粗動載台 23Y 進而往 +Y 方向移動後，步進板 71 亦追隨裝置本體 60 進一步往 +Y 方向移動。又，主控制裝置 20，在裝置本體 60 移動於平台 12B 上方之期間，係根據 Y 粗動載台 23Y 在 Y 軸方向之移動量，將底墊 72B 驅動成隨時配置於裝置本體 60 下方近處。此外，與圖 6(A)~圖 6(C)所示之情形相反地將 Y 粗動載台 23Y 驅動於 -Y 方向時，係與上述情形相反地使步進板 71 以 Y 粗動載台 23Y 之一半移動量追隨 Y 粗動載台 23Y 移動於 -Y 方向，主控制裝置 20 係將底墊 72A 或底墊 72B 控制成隨時配置於裝置本體 60 下方近處(不過，圖 6(B)所示之狀態除外)。

相對於此，在進行例如曝光動作(掃描動作)時等、將 X 粗動載台 23X 藉由 X 線性馬達驅動於 X 軸方向時，重心驅動裝置 73 之一組氣墊 83(參照圖 3)中之任一方，係被對向之 Y 柱構件 25 按壓。藉此，彼此以機械方式連接之裝置本

體 60、步進板 71、以及一組底墊 72A, 72B 所構成之自重消除裝置 40 係與 X 粗動載台 23X 一體地移動於 X 軸方向。

此處，主控制裝置 20 在將裝置本體 60 移動於 Y 軸方向時(亦包含亦一併移動於 X 軸方向時)，將重心驅動裝置 73 之位置控制成，重心驅動裝置 73 會追隨自重消除裝置 40 之重心位置 CG 移動。使用圖 6(A)～圖 6(C)具體說明之，例如圖 6(A)所示之狀態時，重心位置 CG 係位於較步進板 71 之 Y 軸中心中心略靠 -Y 側之位置。主控制裝置 20 如圖 6(A)所示，係使重心驅動裝置 73 位於與重心位置 CG 對應之位置。在此狀態下將 X 粗動載台 23X 驅動於 X 軸方向時，係經由氣墊 89(參照圖 3)將自重消除裝置 40 重心驅動於 X 軸方向。又，如圖 6(B)所示，在裝置本體 60 位於步進板 71 之 Y 軸方向之中心上之狀態下，重心位置 CG 由於位於裝置本體 60 下方近處，因此主控制裝置 20 係根據此而控制重心驅動裝置 73 之位置。

亦即，如圖 6(A)～圖 6(C)所示，自重消除裝置 40 之重心位置 CG，雖會依裝置本體 60、步進板 71、以及一組底墊 72A, 72B 之相對位置關係之變化，而使其位置在 Y 軸方向變化，但主控制裝置 20 由於係根據此重心位置 CG 之位置變化控制重心驅動裝置 73 在 Y 軸方向之位置，因此能隨時使 X 軸方向之驅動力作用於自重消除裝置 40 之重心位置 CG。因此，不論裝置本體 60、步進板 71、以及一組底墊 72A, 72B 之相對位置關係如何變化，均不會於自重消除裝置 40 作用 θ_z 方向(繞 Z 軸)之力矩，而能穩定地將自重消除裝置 40 重心驅動於 X 軸方向(包含同時驅動於 X 軸方向及 Y 軸方

向之情形)。此外，為了算出重心驅動裝置 73 之驅動量，可預先藉由例如實驗(或模擬)等求出將基板 P 驅動於 Y 軸方向時微動載台 21 之驅動量所對應之自重消除裝置 40 之重心位置 CG 之變化量，並將此資料表格化(或公式化)後儲存於主控制裝置之未圖示記憶體裝置。主控制裝置能藉由參照上述表格，以與微動載台 21 之位置或移動量(亦即重心位置 CG 之變化量)對應之驅動量控制重心驅動裝置 73 之位置。

如上所述構成之液晶曝光裝置 10，在未圖示主控制裝置的管理下，藉由未圖示之光罩裝載器將光罩 M 裝載於光罩載台 MST 上，以及藉由未圖示之基板裝載器將基板 P 裝載於基板載台 PST 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，並在對準測量結束後，進行步進掃描方式之曝光動作。此曝光動作由於與以往進行之步進掃描方式相同，因此省略其說明。

如以上所說明，本實施形態之液晶曝光載台裝置 10，於兩個平台 12A, 12B 上分別配置有底墊 72A, 72B，且藉由底墊 72A, 72B 支承一片步進板 71。裝置本體 60 藉由在步進板 71 上移動，而從平台 12A 上移動至平台 12B 上(以及相反地移動)，因此分離配置之相鄰平台 12A 與平台 12B 之邊界面，不會發揮自重消除裝置 40 在移動於 Y 軸方向時之導引面之功能。因此，縱使兩個平台 12A, 12B 分離配置，亦能將自重消除裝置 40 沿 XY 平面導引，藉此能穩定地將基板 P 驅動於 Y 軸方向。

又，由於平台係以兩個構件構成，因此能將各平台 12A, 12B 小型化。因此，能容易地確保平台之材料(例如石材)，

且平台之加工及搬送亦容易。又，由於能將平台 12A, 12B 分離配置，因此能於各平台之間配置將 X 粗動載台 23X 支承成能移動之底框 14B，能抑制 X 粗動載台 23X 之長邊方向中央部分之撓曲。

此外，平台即使於一方向(例如相當於上述實施形態之 X 軸之方向)較長，在輸送(搬送)上亦不會有問題，針對往該一方向之大型化，藉由使用與本實施形態相同之裝置構成即能容易地對應。又，當平台在一方向較長時，亦可配置三個以上之基板載台架台(33)，在其一方向亦可將平台分割成複數個來配置。

再者，由於係自重消除裝置 40 之裝置本體 60 可在橫跨相鄰平台間配置之板狀構件即步進板上移動之構成，因此與例如對應複數個平台(上述實施形態中為例如兩個)而配置複數個自重消除裝置之情形相較，成本較低廉。

又，步進板 71 由於係追隨裝置本體 60 移動於 Y 軸方向，因此能使步進板 71 小型化、輕量化。又，由於係藉由驅動繩 80a, 80b 牽引步進板 71 之構成，因此與設置致動器等之情形相較，其構造較簡單。

又，由於複數個(上述實施形態中為兩個平台 12A, 12B 係以既定間隔配置於曝光時之步進方向，亦即在掃描方向上不存在複數個平台之接合處，因此在掃描動作時，平台 12A, 12B 之上面係發揮單一導引面(與具有單一導引面之一片平台同樣地)之功能，而能穩定地將基板 P 驅動於掃描方向。

此外，上述實施形態中，雖係以既定間隔將平台於步

進方向(Y 軸方向)配置有兩個，但並不限於此，平台亦可例如係三個以上。此情形下，亦可分別於複數個平台上配置底墊，並將在 Y 軸方向較上述實施形態長之步進板移交至複數個底墊(亦即以橫跨複數個平台之狀態)配置。又，上述實施形態中，雖係步進板追隨自重消除裝置之裝置本體之構成，但並不限於此，步進板亦可係固定(不過，須使 Y 軸方向尺寸較上述實施形態長)。又，複數個平台亦可以既定間隔排列於掃描方向(X 軸方向)。

又，上述實施形態中，底墊雖係追隨裝置本體移動於 Y 軸方向之構成，但並不限於此，亦可藉由將底墊形成為較本實施形態所示者更大，而能構成為不在 Y 軸方向移動(不過在 X 軸方向則可移動)。又，上述實施形態中，底墊雖係藉由線性馬達驅動之構成，但亦可與步進板同樣地作成被鋼索等牽引之構成。又，步進板雖係藉由鋼索拉引而追隨裝置本體之構成，但並不限於此，亦可係藉由例如線性馬達等之致動器而驅動。再者，上述實施形態中，自重消除裝置，係被 X 粗動載台按壓而移動於 X 軸方向之構成，但並不限於此，亦可係藉由線性馬達等之致動器而被驅動於 X 軸方向之構成。又，亦可將複數個底墊配置於一個平台上。

又，照明光亦可係 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)、KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等之紫外光、或 F₂ 雷射光(波長 157nm)等之真空紫外光。又，作為照明光，可使用例如諧波，其係以塗布有鉕(或鉕及鏡兩者)之光纖放大器，將從 DFB 半導體雷射或纖維雷射射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，上述實施形態中，雖說明投影光學系統 PL 係具備複數支投影光學單元(模組)之多透鏡方式之投影光學系統，但投影光學單元之支數不限於此，只要有一支以上即可。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縮小系統及放大系統之任一者。

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

此外，上述實施形態之本發明之曝光裝置，特別在適用於使尺寸(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之平面顯示器(FPD)用的大型基板曝光的曝光裝置為有效。其原因在於，本發明係為了對應基板之大型化。

又，上述實施形態中，雖說明係適用於伴隨著板體之步進掃描動作進行掃描型曝光的投影曝光裝置，但並不限於此，本發明亦可適用於不使用投影光學系統之近接方式

的曝光裝置。又，本發明亦能適用於步進重複方式之曝光裝置(所謂步進器)或步進接合方式的曝光裝置。

曝光裝置用途並不限定於於方型玻璃板轉印液晶顯示元件圖案之液晶用曝光裝置，亦可廣泛適用於例如用來製造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，亦能將本發明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，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、或者光罩基板等其他物體。又，作為將電路圖案轉印於矽晶圓等之曝光裝置，亦可將本發明適用於例如美國專利申請公開第 2005/0259234 號說明書等所揭示之於投影光學系統與晶圓之間充滿液體的液浸型曝光裝置等。

又，本發明亦能適用於，例如國際公開第 2001/035168 號說明書所揭示，藉由將干涉紋形成於晶圓上、而在晶圓上形成等間隔線圖案之曝光裝置(微影系統)。

此外，本發明並不限於曝光裝置，亦可適用於具備例如噴墨式機能性液體賦予裝置的元件製造裝置。

此外，係援用至此為止之說明中所引用之曝光裝置等相關之所有公報、國際公開、美國專利申請公開說明書及美國專利說明書之揭示，作為本說明書之記載之一部分。

《元件製造方法》

接著，說明在微影步驟使用上述實施形態之曝光裝置

10 之元件製造方法。上述實施形態之曝光裝置 10 中，可藉由在板體(玻璃基板)上形成既定圖案(電路圖案、電極圖案等)而製得作為微型元件之液晶顯示元件。

<圖案形成步驟>

首先，係進行使用上述曝光裝置 10 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於基板上形成既定圖案。

<彩色濾光器形成步驟>

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器。

<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與既定二維面平行之平面驅動移動體。又，控制移動體。又，本發明之曝光裝置適於藉由能量束之照射使物體曝光。又，本發明之元件製造方法適於生產微型元件。

【符號說明】

10 液晶曝光裝置

12A, 12B 平台

14A, 14B, 14C 底框

15 導引部

15a磁石單元

15b X 導件

16 腳部

17 X 導件

21 微動載台

22X, 22Y 移動鏡

23X X 粗動載台

23Y Y 粗動載台

23Ya 開口部

24X, 24Y 固定構件

25 Y 柱構件

25a氣墊用導件

26 連接構件

27 滑件部

28 Y 導件

29 X 可動件

29a線圈單元

29b 滑件部

30 滑件部

31 鏡筒平台

32 支承構件

33 基板載台架台

34 防振機構

35 光罩載台導件

40 自重消除裝置

51X X 可動件

51Y Y 可動件

51Z Z 可動件

53X X 固定件

53Y Y 固定件

53Z Z 固定件

55X X 軸線圈馬達

55Y Y 軸線圈馬達

55Z Z 軸線圈馬達

56a支承構件

56b 支承構件

57 位準裝置

58 軸承部

59 球體

60 裝置本體

61 框體

62 空氣彈簧

63 滑件部

64 臂狀構件

64X X 臂狀構件

64Y Y 臂狀構件

65 探針部

66 標的部

67 板彈簧

68 滑件部

70 支承裝置

71 步進板

72A, 72B 底墊

73 重心驅動裝置

74 擋止器

75 導引繩

76, 77 Y 導件

78 磁石單元

79a, 79b 滑車

80a, 80b 驅動繩

81a, 81b 支承構件

82 底座部

83 球形連接器

84 氣墊

85 滑件部

86 線圈單元

87 滑件部

88 球形接合件

89 氣墊

90 線圈單元

91 光罩干涉儀

92 雷射干涉儀系統

94 滑件部

BD機體

CG重心位置

F 地面

IL 照明光

IOP 照明系統

M 光罩

MST 光罩載台

P 基板

PH 基板保持具

PL 投影光學系統

PST 基板載台

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

I633397

發明摘要

※ 申請案號：106111116(由104126514分割)

※ 申請日： 099/03/03

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

【發明名稱】(中文/英文)

移動體裝置、曝光裝置、以及元件製造方法

MOVABLE BODY APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE
MANUFACTURING METHOD

【中文】

液晶曝光裝置中，於兩個平台(12A, 12B)上分別配置底墊(72A, 72B)，且藉由底墊(72A, 72B)支承一片踏板(71)。自重消除裝置(40)之裝置本體(60)，由於藉由在踏板(71)上移動，而從平台(12A)上移動至平台(12B)上(或是相反移動)，因此分離配置而相鄰之平台(12A)與平台(12B)之邊界部，不會發揮自重消除裝置(40)在移動時之導引面之功能。因此，縱使兩個平台(12A, 12B)分離配置，亦能將保持基板(P)之微動載台(21)以良好精度沿 XY 平面導引部。

【英文】

(無)

圖 3

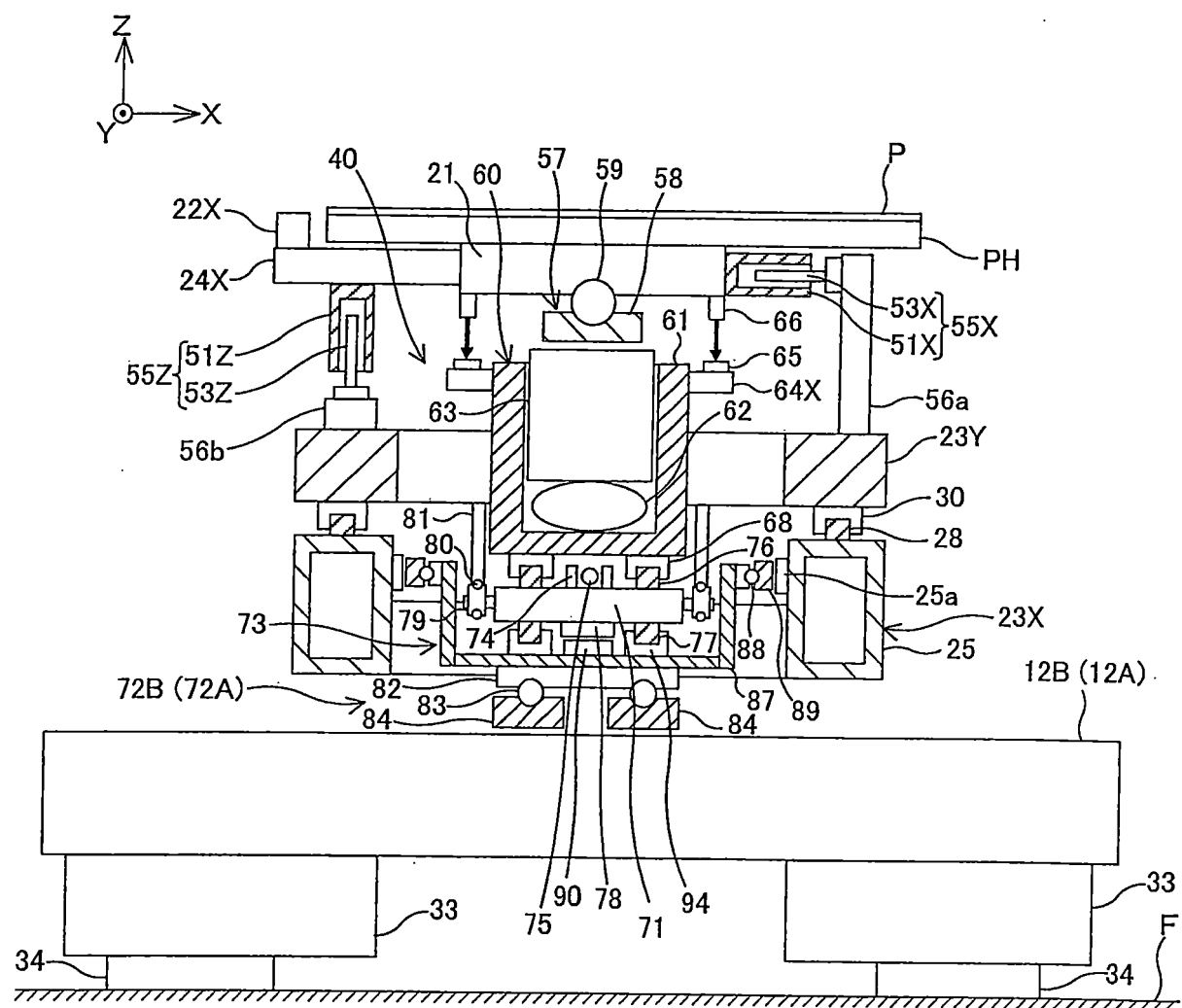


圖 4

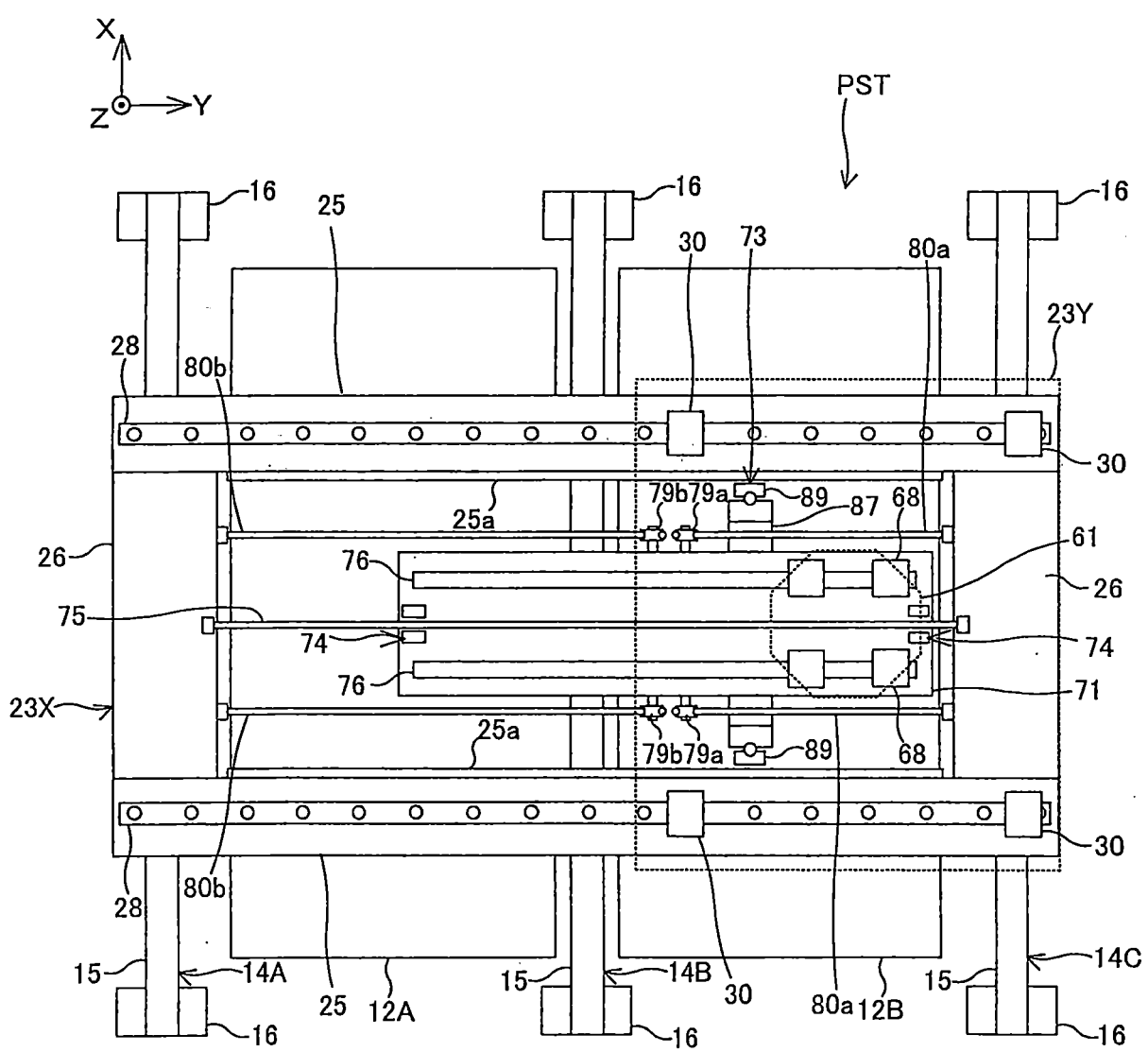


圖5

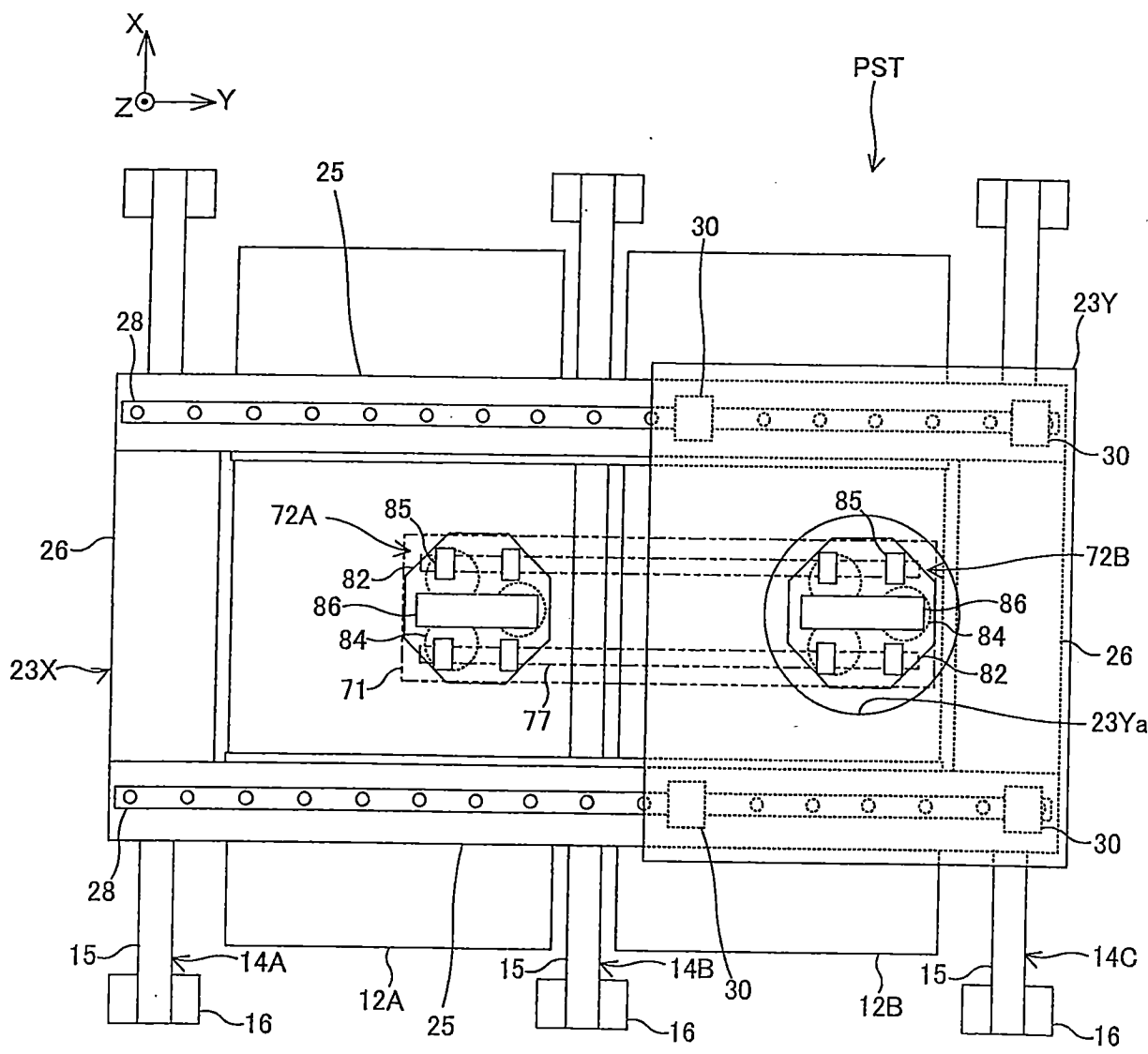
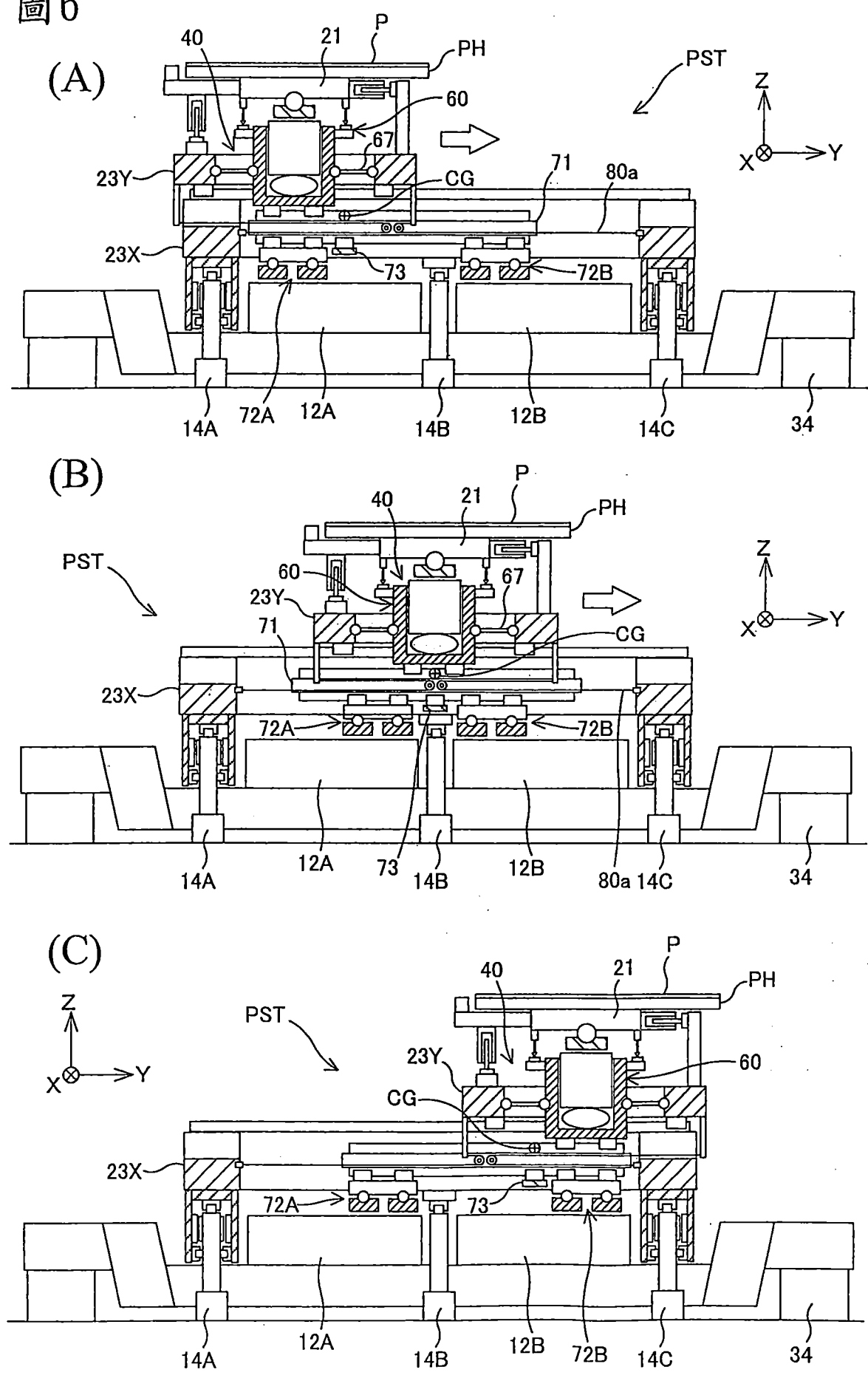


圖 6



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

12A, 12B 平台

14A, 14B, 14C 底框

15a 磁石單元

15b X 導件

17 X 導件

21 微動載台

22Y 移動鏡

23Y Y 粗動載台

23Ya開口部

24Y 固定構件

25 Y 柱構件

26 連接構件

27 滑件部

29 X 可動件

29a 線圈單元

29b 滑件部

30 滑件部

33 基板載台架台

40 自重消除裝置

53X X 固定件

53Y Y 固定件

53Z Z 固定件

55X X 軸線圈馬達

55Y Y 軸線圈馬達

55Z Z 軸線圈馬達

56a 支承構件

56b 支承構件

57 位準裝置

58 軸承部

59 球體

60 裝置本體

61 框體

62 空氣彈簧

63 滑件部

64Y Y 臂狀構件

65 探針部

66 標的部

67 板彈簧

68 滑件部

70 支承裝置

72A, 72B 底墊

73 重心驅動裝置

75 導引繩

76, 77 Y 導件

79a, 79b 滑車

80a, 80b 驅動繩

81a, 81b 支承構件

82 底座部

83 球形連接器

84 氣墊

85 滑件部

CG 重心位置

F 地面

P 基板

PH 基板保持具

PST 基板載台

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

申請專利範圍

1.一種移動體裝置，其具備：

複數個平台，分別具有與包含彼此正交之第 1 軸及第 2 軸之二維平面平行之導引面，以既定間隔配置於與前述第 1 軸平行之方向；

第 1 移動體，可在前述複數個平台上沿與前述二維平面平行之平面移動；

第 1 支承構件，係支承前述第 1 移動體之自重，與前述第 1 移動體一起在前述複數個平台上移動於與前述二維平面平行之面內；

第 2 支承構件，將前述第 1 支承構件支承成可相對移動於與前述第 1 軸平行之方向；以及

複數個第 3 支承構件，與前述複數個平台分別對應配置，將前述第 2 支承構件以在前述複數個平台間移交之狀態支承。

2.如申請專利範圍第 1 項之移動體裝置，其中，前述複數個第 3 支承構件，分別可在前述對應之平台上移動於與前述第 2 軸平行之方向，且與前述第 1 支承構件之移動連動地移動。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述複數個第 3 支承構件，可彼此獨立地在前述對應之平台上移動於與前述第 1 軸平行之方向，在前述第 1 支承構件移動於該對應之平台上時，係視該第 1 支承構件之位置而在前述對應之平台上移動於與前述第 1 軸平行之方向。

4.如申請專利範圍第 3 項之移動體裝置，其中，視前述第 1 支承構件之位置而移動之前述第 3 支承構件，係以與前述第 1 支承構件在正交於前述二維平面之方向重疊之方式移動。

5.如申請專利範圍第 3 項之移動體裝置，其中，前述第 3 支承構件，係藉由於前述第 2 支承構件配置有固定件且於前述第 3 支承構件配置有可動件之線性馬達，被驅動於與前述第 1 軸平行之方向。

6.如申請專利範圍第 3 項之移動體裝置，其中，在前述第 1 支承構件於彼此相鄰之兩個前述平台中之一方平台上移動於與前述第 1 軸平行之方向時，配置於另一平台上之前述第 3 支承構件，係位於前述另一方平台上最靠前述一方之平台之側。

7.如申請專利範圍第 3 項之移動體裝置，其中，分別配置於相鄰之兩個前述平台上之前述第 3 支承構件，當前述第 1 支承構件在前述相鄰之平台之一方與另一方之間沿與前述第 1 軸平行之方向移動時，分別在前述對應之平台上彼此接近。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 2 支承構件，係追隨前述第 1 支承構件移動於與前述第 1 軸平行之方向。

9.如申請專利範圍第 8 項之移動體裝置，其中，前述第 2 支承構件，係以較前述第 1 支承構件之移動速度慢之速度追隨該第 1 支承構件。

10.如申請專利範圍第 9 項之移動體裝置，其中，前述第 2 支承構件，係被連接於第 2 移動體之可撓性構件之長邊方向中間部分捲繞，藉由前述第 2 移動體移動時於前述可撓性構件產生之張力被驅動於與前述第 1 軸平行之方向，該第 2 移動體其一端固定且另一端與前述第 1 支承構件一體地移動於與前述第 1 軸平行之方向。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 1 支承構件、前述第 2 支承構件、前述複數個第 3 支承構件，係在與前述第 2 軸平

行之方向一體地在前述複數個平台上移動。

12.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其進一步具備限制構件，用以限制前述第 1 支承構件與前述第 2 支承構件與前述複數個第 3 支承構件在與前述第 2 軸平行之方向之相對移動。

13.如申請專利範圍第 11 項之移動體裝置，其進一步具備驅動系統，其在前述第 1 移動體移動於與前述第 2 軸平行之方向時，將前述第 1 支承構件與前述第 2 支承構件與前述複數個第 3 支承構件一體驅動於與前述第 2 軸平行之方向；

前述驅動系統，係使與前述第 2 軸平行之方向之推力，作用於前述第 1 支承構件與前述第 2 支承構件與前述複數個第 3 支承構件所構成之系統之重心位置。

14.如申請專利範圍第 13 項之移動體裝置，其中，前述驅動系統，係根據前述第 1 支承構件往與前述第 1 軸平行之方向之移動所產生之前述重心位置之變化，移動於與前述第 1 軸平行之方向。

15.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述複數個第 3 支承構件，均以非接觸方式支承於前述對應之平台上。

16.如申請專利範圍第 1 或 2 項之移動體裝置，其中，前述第 1 支承構件係由與前述二維平面內正交之一支柱狀構件構成。

17.一種曝光裝置，係藉由能量束之照射使物體曝光，其具備：

於前述第 1 移動體保持前述物體之申請專利範圍第 1 至 16 項中任一項之移動體裝置；以及

對前述第 1 移動體上所載置之前述物體照射前述能量束之圖案化裝置。

18.一種曝光裝置，係藉由能量束之照射使物體曝光，其具備：

複數個平台，分別具有與包含彼此正交之第 1 軸及第 2 軸之二維平面平行之導引面，以既定間隔配置於與前述第 1 軸平行之方向；

第 1 載台，可保持前述物體在前述複數個平台上沿與前述二維平面平行之平面移動；

自重消除構件，係支承前述第 1 載台之自重，與前述第 1 載台一起在前述複數個平台上移動於與前述二維平面平行之面內；

板構件，將前述自重消除構件支承成可相對移動於與前述第 1 軸平行之方向；

複數個支承構件，與前述複數個平台分別對應配置，將前述板構件以在前述複數個平台間移交之狀態支承；以及

圖案化裝置，係對前述第 1 載台所保持之前述物體照射前述能量束。

19.如申請專利範圍第 18 項之曝光裝置，其中，前述複數個支承構件，分別可在前述對應之平台上移動於與前述第 2 軸平行之方向，且與前述自重消除構件之移動連動地移動。

20.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其中，前述複數個支承構件，可彼此獨立地在前述對應之平台上移動於與前述第 1 軸平行之方向，在前述自重消除構件移動於該對應之平台上時，係視該自重消除構件之位置而在前述對應之平台上移動於與前述第 1 軸平行之方向。

21.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其中，前述板構件，係追隨前述自重消除構件而移動於與前述第 1 軸平行之方向。

22.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其中，前述板構件，係

被連接於第 2 載台之可撓性構件之長邊方向中間部分捲繞，藉由在前述第 2 載台移動時前述可撓性構件所產生之張力被驅動於與前述第 1 軸平行之方向，該第 2 載台其一端固定且另一端與前述自重消除構件一體地移動於與前述第 1 軸平行之方向。

23.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其中，前述自重消除構件、前述板構件、以及前述複數個支承構件，係在與前述第 2 軸平行之方向一體地在前述複數個平台上移動。

24.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其進一步具備限制構件，用以限制前述自重消除構件與前述板構件與前述複數個支承構件在與前述第 2 軸平行之方向之相對移動。

25.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其進一步具備驅動系統，其在前述第 1 載台移動於與前述第 2 軸平行之方向時，將前述自重消除構件與前述板構件與前述複數個支承構件一體驅動於與前述第 2 軸平行之方向。

26.如申請專利範圍第 25 項之曝光裝置，其中，前述驅動系統，係使與前述第 2 軸平行之方向之推力，作用於前述自重消除構件與前述板構件與前述複數個支承構件所構成之系統之重心位置。

27.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其中，前述複數個支承構件，均以非接觸方式支承於前述對應之平台上。

28.如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光裝置，其中，前述自重消除構件係由與前述二維平面內正交之一支柱狀構件構成。

29.如申請專利範圍第 17 至 19 項中任一項之曝光裝置，其中，前述物

體，在前述曝光時係相對前述能量束被驅動於與前述第 2 軸平行之方向。

30.如申請專利範圍第 17 至 19 項中任一項之曝光裝置，其中，藉由前述圖案化裝置，根據前述第 1 載台在前述二維平面內之移動，分別將前述能量束照射於前述物體上之複數個區劃區域。

31.如申請專利範圍第 17 至 19 項中任一項之曝光裝置，其中，前述物體係尺寸為 500mm 以上之基板。

32.一種元件製造方法，包含：

使用申請專利範圍第 17 至 31 項中任一項之曝光裝置使物體曝光之動作；以及

使已曝光之前述物體顯影之動作。

33.一種平面面板顯示器之製造方法，包含：

使用申請專利範圍第 17 至 31 項中任一項之曝光裝置使平面面板顯示器用之基板曝光之動作；以及

使已曝光之前述基板顯影之動作。