

公告本

申請日期	P1.5.30
案 號	P1111512
類 別	G02F7/20

A4
C4

574632

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	載台裝置及曝光裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	田中 慶一
	國 籍	日本
	住、居所	日本埼玉縣上尾市仲町 1-9-18-603
三、申請人	姓 名 (名稱)	尼康股份有限公司
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3
	代 表 人 姓 名	嶋村輝郎

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：2001.05.30. 案號：2001-162611' 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[技術領域]

本發明，係關於將原板(光罩、標線片)上所形成之圖案轉印曝光於感應基板(晶圓等)之曝光裝置等所使用之精密移動及定位用載台裝置。特別是關於磁場之紊亂少，且能使裝置小型、輕量化之載台裝置。又，係關於具有該種載台裝置之曝光裝置。

[習知技術]

目前，作為光曝光機之載台裝置，主要係使用所謂之H型或I型XY載台裝置。此等載台裝置，係於一方向平行延伸之2條固定導件間橫跨移動導件，於該移動導件上移動自走式的載台者。由於2條固定導件與移動導件之形狀係呈英文字母之H或I形，故得此名稱。此載台裝置各軸之驅動致動器，最近，一般係使用線性馬達。此載台裝置，由於裝置簡單，因此可期待小型、輕量、高效率。此外，H型載台多使用於兩軸為長行程之晶圓載台，而I型載台則多使用於僅在一方向具長行程之標線片載台。

[發明欲解決之課題]

當欲在電子束曝光裝置中使用上述H型、I型載台裝置來作為光罩載台、或晶圓載台時，就移動導件上自走側軸之線性馬達而言，由於固定構件與可動構件皆動，因此曝光中之磁場變動將成問題。作為此對策，雖有考慮以磁氣屏蔽來遮蔽線性馬達之磁氣，但如此一來裝置之構造將

五、發明說明 (2)

變得複雜。

作為其他替代案，有所謂之十字形載台裝置。也就是說，於 X 及 Y 方向皆設置 2 條平行固定導件，於其間將交叉為成十字形之移動導件設置成能彼此滑動，將載台裝載於移動導件之交叉點上。然後，將構成線性馬達之永久磁石與電樞線圈中，將變動磁場較大的永久磁石與 XY 二軸皆作為固定構件固定於平台上，將變動磁場較少的電樞線圈作為可動構件的話，即能減少曝光中的磁場變動。

然而，此十字形載台裝置，係將上述 H 型載台與 I 型載台於中央加以連結之形態，因此裝置變得大型。

此外，作為其他的替代案，亦有使用 2 自由度線性馬達的載台裝置。所謂 2 自由度線性馬達，係可動構件能沿平面上廣泛配置之固定構件進行 2 方向運動的線性馬達。然而，由於此 2 自由度線性馬達具有特殊之構成，因此價格昂貴。

日本專利特開平 9-34135 中，揭示了一種利用空氣軸承與真空墊對載台施加 Z 方向壓力的載台裝置。此載台裝置，係利用平台上所設之真空墊與空氣軸承來對移動載台施加 Z 方向之壓力者。此裝置，由於能以平台直接承受移動台等之重量且賦予壓力之機械結構亦簡單，因此較能使裝置輕量化。

然而，由於在真空中無法藉由真空吸附進行預載，欲提高載台之剛性時，須配置多數空氣軸承，載台構造將變得複雜。又，雖可考慮以磁石之吸力來替代真空吸附進行

五、發明說明(3)

預載，但卻不宜使用於忌諱磁場變動之帶電粒子束曝光裝置。

本發明有鑑於上述問題，其目的在提供一種磁場之紊亂少、亦能使裝置小型、輕量的載台裝置等。

[用以解決課題之手段]

為解決上述課題，本發明之載台裝置，其特徵在於，具備：XY 粗動載台，係於一平面(XY 平面)內移動、較為粗略定位者；以及微動台，係搭載於該載台上，具有前述平面內之 2 方向(X 方向、Y 方向)及與該平面交叉之 1 方向(Z 方向)，以及繞各方向軸(θ_x 、 θ_y 、 θ_z)之合計 6 自由度者。

以 XY 粗動載台進行較粗略的定位控制，以 6 自由度微動載台進行較細微的定位，即能更正確、高速地進行晶圓 W 之定位。

前述載台裝置中，用以驅動前述粗動載台之致動器，最好是皆為汽缸。

藉由汽缸之使用，能在幾乎不產生磁場變動的情形下驅動桌台。

前述載台裝置中，用以驅動前述粗動載台之致動器，亦可皆為超音波致動器。

藉由超音波致動器之使用，能在幾乎不產生磁場變動的情形下驅動桌台。

前述載台裝置中，可將前述微動台透過平行連桿機構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (續)

支撐於前述載台。

使用平行連桿機構來作為微動台之支撐機構，能以高剛性且高速地驅動桌台。

前述載台裝置中，前述 XY 粗動載台，亦可具有：於前述 XY 平面內延伸於一方向之 2 個固定導件，被導引於各固定導件上進行滑動之 2 個第 1 滑件，該第 1 滑件之驅動機構，橫跨於兩第 1 滑件間、延伸於另一方向之移動導件，被導引於該移動導件上進行滑動之第 2 滑件，該第 2 滑件之驅動機構，以及該第 2 滑件所搭載之載台，前述第 1 滑件之驅動機構之致動器為線性馬達，前述第 2 滑件之驅動機構之致動器為非電磁力致動器。

即使第 2 滑件之驅動機構與移動導件一起移動，由於致動器為非電磁力式，因此不會產生磁場變動。

前述載台裝置中，前述粗動 XY 載台，可以是以前述第 1 滑件之驅動軸為掃描軸，以前述第 2 滑件之驅動軸為步進軸之所謂的 H 型載台。

前述載台裝置中，前述粗動 XY 載台，可以是以前述第 1 滑件之驅動軸為步進軸，以前述第 2 滑件之驅動軸為掃描軸之所謂的 I 型載台。

本發明之曝光裝置，具備裝載形成有期望圖案之光罩的光罩載台，對前述光罩照射能量束照明的照明光學系統，裝載用以轉印前述圖案之感應基板之感應基板載台，以及將通過前述光罩之能量束投影成像於前述感應基板上的投影光學系統，曝光中，於前述平面內之一方向掃描前述

五、發明說明 (5)

兩載台，其特徵在於：前述光罩載台及／或感應基板載台係上述載台裝置。

[圖式之簡單說明]

圖 1，係顯示本發明第 1 實施形態之載台裝置之全體構成的分解立體圖。

圖 2，係顯示載台裝置之 XY 粗動載台之汽缸部之構成的側視截面圖。

圖 3(A)~(D)，係顯示載台裝置之微動台之構成的展開圖，(A)係微動台 30 之前視圖，(B)係俯視圖，(C)係後視圖，(D)係側視圖。

圖 4，係以示意方式顯示能搭載本發明實施形態之載台裝置之帶電粒子束(電子束)曝光裝置的圖。

圖 5，係顯示構成本發明第 2 實施形態之載台裝置之 XY 粗動載台的立體圖。

圖 6，係顯示構成本發明第 3 實施形態之載台裝置之 6 自由度微動台的立體圖。

圖 7，係顯示構成本發明第 4 實施形態之載台裝置之 XY 粗動載台的立體圖。

圖 8，係該載台裝置之線性馬達部的截面圖。

圖 9，係本發明實施形態之速度控制的方塊圖。

圖 10，係顯示構成本發明第 5 實施形態之載台裝置之 XY 粗動載台的俯視圖。

五、發明說明(6)

[符號說明]

W	晶圓
M	光罩
1	載台裝置
2	XY 粗動載台
5	導件固定部
6, 86, 86'	固定導件
7, 7', 87	Y 滑件
8, 8'	供電線路
16, 28	汽缸
21, 21', 21''	移動導件
25, 25', 87'	X 滑件
26	突緣
26a, 61a~61c	螺孔
27	壓縮空氣控制閥
28	汽缸
30	6 自由度微動載台
31, 32	微動台腳台
31a, 32a	貫通孔
34, 34'	三角台
34a~34c	貫通孔
41~46	壓電致動器
51	氣墊
60	晶圓台

五、發明說明(7)

66	標記板
67a, 67b	移動鏡
71~76	致動器
81	可動構件固定板
82	線圈接頭
83	固定構件
83a	槽
84	固定構件固定部
85, 85'	導件固定部
88	線性馬達
92a	慣性系統
92b	加速度積分系統
92c	速度積分系統
100	電子束曝光裝置
101	光學鏡筒
102, 122	真空泵
103	電子槍
104	照明光學系統
104a, 124a	聚光透鏡
104b, 124b	電子束偏向器
110	夾頭
111	光罩載台
112, 132	驅動裝置
113, 133	雷射干涉器

五、發明說明(8)

114, 134	驅動器
115	控制裝置
116, 136	平台
121	晶圓處理室
124	投影光學系統
131	晶圓載台

[發明之實施形態]

以下，參照圖式進行說明。

首先，一邊參照圖 4，一邊說明能搭載本發明實施形態之載台裝置之帶電粒子束(電子束)曝光裝置。又，本發明之載台裝置，可在大氣中使用，且不限於帶電粒子束曝光裝置，能使用於各種用途。

圖 4，係以示意方式顯示能搭載本發明實施形態之載台裝置之帶電粒子束(電子束)曝光裝置的圖。

圖 4 中，以示意方式顯示了電子束曝光裝置 100。於電子束曝光裝置 100 之上部，顯示有光學鏡筒(真空室)101。光學鏡筒 101 上連接真空泵 102，對光學鏡筒 101 內進行真空排氣。

於光學鏡筒 101 上部，配置有電子槍 103，朝下方射出電子束。於電子槍 103 下方，配置有包含聚光透鏡 104a 及電子束偏向器 104b 等之照明光學系統 104、光罩 M。

自電子槍 103 射出之電子束，藉聚光透鏡 104a 加以會聚。接著，藉由偏向器 104b 而於圖之橫方向依序掃描

五、發明說明(9)

(scan)，以進行位於光學系統 104 視野內之光罩 M 之各小區域(sub-field)的照明。又，圖中之聚光透鏡 104a 雖為一層，但實際之照明光學系統中，設有數層之透鏡及光束成形開口等。

光罩 M，係以靜電吸附等方式固定於光罩載台 111 上部所設之夾頭 110。光罩載台 111，係裝載於平台 116 上。

於光罩載台 111，連接有圖左方所示之驅動裝置 112。又，實際上，如圖 1 等所示，驅動裝置 112 係組裝在載台 111 中。驅動裝置 112，係透過驅動器(driver)114，連接於控制裝置 115。又，光罩載台 111 側方(圖之右方)設有雷射干涉器 113。此雷射干涉器 113，係連接於控制裝置 115。以雷射干涉器 113 測量之光罩載台 111 之正確位置的資訊輸入至控制裝置 115。以光罩載台 111 之位置為目標位置，自控制裝置 115 送出指令至驅動器 114，據以驅動驅動裝置 112。其結果，即能即時(real-time)正確的進行光罩載台 111 之位置的回授(feedback)控制。

於平台 116 下方，顯示了晶圓處理室(真空 chamber) 121。於晶圓處理室 121 側方(圖之右方)，連接真空泵 122，以對晶圓處理室 121 內進行真空排氣。

於晶圓處理室 121 內，配置有包含聚光透鏡(投影透鏡)124a 及偏向器 124b 等之投影光學系統 124，以及晶圓 W。

通過光罩 M 之電子束，藉聚光透鏡 124a 加以會聚。通過聚光透鏡 124a 之電子束，被偏向器 124d 偏向，於晶

五、發明說明(10)

圓 W 上之既定位置成像出光罩 M 之像。又，圖中之聚光透鏡 124a 雖為一層，但實際之投影光學系統中，設有數層之透鏡、像差修正用透鏡、線圈等。

晶圓 W，係以靜電吸附等方式固定於晶圓載台 131 上部所設之夾頭 130。晶圓載台 131，係裝載於平台 136 上。

於晶圓載台 131，連接有圖左方所示之驅動裝置 132。又，實際上，如圖 1 等所示，驅動裝置 132 係組裝在載台 131 中。驅動裝置 132，係透過驅動器 134，連接於控制裝置 115。又，晶圓載台 131 側方(圖之右方)設有雷射干涉器 133。此雷射干涉器 133，係連接於控制裝置 115。以雷射干涉器 133 測量之晶圓載台 131 之正確位置的資訊輸入至控制裝置 115。以晶圓載台 131 之位置為目標位置，自控制裝置 115 送出指令至驅動器 134，據以驅動驅動裝置 132。其結果，即能即時、正確的進行晶圓載台 131 之位置的回授控制。

其次，說明本發明第 1 實施形態之載台裝置。

圖 1，係顯示本發明第 1 實施形態之載台裝置之全體構成的分解立體圖。

圖 1 中，係分解顯示於 XY 平面擴展之平台 136(參照圖 4)上所設之載台裝置 1。載台裝置 1，係由：平台 136 上所設之 XY 粗動載台 2，XY 粗動載台 2 上所設之 6 自由度微動台 30，6 自由度微動台 30 上所設之晶圓台 60 所構成。此載台裝置 1，即係圖 4 之曝光裝置中的晶圓載台 131。

五、發明說明(\)

於平台 136 上面的 2 個位置，分別透過 2 個導件固定部 5，固定有彼此平行、朝 Y 方向平行延伸之 2 支固定導件 6。此 2 支固定導件 6 及其周邊之構件，基本上具有同樣的構成。於各固定導件 6，透過氣體軸承(氣墊 51，參照圖 2)，將呈中空盒狀之 Y 滑件 7 嵌合成能於 Y 方向滑動。此固定導件 6 與 Y 滑件 7，構成汽缸 16(參照圖 2，留待後敘)，而 Y 滑件 7 能朝 Y 方向移動。

於 Y 滑件 7 之外面，連接了對 Y 滑件 7 之氣墊供應空氣管線 8。供應至 Y 滑件 7 之氣墊的空氣，詳言之，如參照圖 2 之後述般，係由固定導件 6 內所設之回收排氣通路等加以排氣。此外，於固定導件 6 之兩端部，配置了用以控制 Y 滑件 7 之汽缸氣體室(參照圖 2)內空氣壓力的壓縮空氣控制閥 27。此例中，壓縮空氣控制閥 27，係以 VCM(音圈馬達)來驅動之伺服閥。此壓縮空氣控制閥 27，為減少其壓力傳輸延遲，最好是配置成靠近汽缸 16。

兩 Y 滑件 7 之間，橫跨有朝 X 方向延伸之移動導件 21。於移動導件 21，透過氣體軸承(氣墊 51，參照圖 2)，將呈中空盒狀之 X 滑件 25 嵌合成能於 X 方向滑動。此移動導件 21 與 X 滑件 25，構成汽缸 28(參照圖 2，如後述)，而 X 滑件 25 能朝 X 方向移動。又，汽缸 28 之基本構成，係與圖 2 中詳示之汽缸 16 相同。

於 X 滑件 25 之兩側面下部，突設有突緣 26。各突緣 26 之中央部，設有螺孔 26a，以固定 6 自由度微動台 30。

於 6 自由度微動台 30 下部，設有固定於突緣 26 上之

五、發明說明(12)

微動台腳台 31, 32。於各腳台 31, 32, 設有貫通孔 31a, 32a, 以未圖示之螺釘固定於突緣 26 上。

圖中前側之腳台 31 上, 設有 2 個於 Z 方向呈八字型的壓電致動器 41, 42。另一方面, 圖裏側之腳台 32 上, 設有 2 個於 Z 方向平行的壓電致動器 43, 44。又, 腳台 32 上, 設有於 Z 方向延伸之致動器固定構件 33, 於致動器固定構件 33 上方之側面, 設有於 XY 明面擴張呈八字型的壓電致動器 45, 46。於壓電致動器 41~46 之前端, 固定有大致呈三角形之平板狀三角台 34。於三角台 34, 為謀求輕量化, 開設有 3 個貫通孔 34a, 34b, 34c(參照圖 3)。於三角台 34 的之 3 個頂點附近, 分別設有螺孔 35a, 35b, 35c, 以固定晶圓台 60。

於晶圓台 60 之邊緣 3 個位置, 設有 3 個螺孔 61a, 61b, 61c, 以未圖示之螺釘固定於三角台 34 上。於晶圓台 60 之中央部, 安裝有靜電夾頭 130(參照圖 4), 以固定晶圓 W。於晶圓台 60 上之晶圓 W 側邊 2 個位置, 裝載有用以確認晶圓台 60 之 X、Y 方向位置的標記板 66。於晶圓台 60 之端面 2 個位置, 設有移動鏡 67a, 67b。此移動鏡 67a, 67b 之外側側面經高精度之研磨, 以利用為圖 4 所示之雷射干涉器 133 等之反射面。

接著, 參照圖 2, 說明汽缸 16 之構成。

圖 2, 係顯示圖 1 之載台裝置之汽缸部(固定導件及 Y 滑件)構成的側視截面圖。

於固定導件 6, 嵌合呈中空盒狀之 Y 滑件 7。此固定

五、發明說明 (17)

導件 6 與 Y 滑件 7，構成汽缸 16，而 Y 滑件 7 能移動於 Y 方向。

Y 滑件 7 兩端部之內面為與固定導件 6 之滑動面，附設有氣墊 51。氣墊 51，係附設於 Y 滑件 7 兩端部附近之滑動面上及兩側面(未圖示)。於氣墊 51，係以圖 1 中所示之空氣管線 8 供應空氣。於氣墊 51 之周圍，依序設置大氣開放保護環 52、低真空排氣保護環 53、高真空排氣保護環 55。於固定導件 6 內，亦形成有用以自保護環 52, 53, 55 將氣體回收、排氣之通路(未圖示)。

於固定導件 6 之大致中央部，設有區隔板 6e, 6f。Y 滑件 7 之中央部，被區隔板 6e, 6f 分割成 2 個氣體室 7a, 7b。於固定導件 6 內，以虛線顯示用以對 Y 滑件 7 之氣體室 7a, 7b 供應氣體的通路 6a。於通路 6a 之兩端部，設有壓縮空氣控制閥 27，以控制供應至氣體室 7a, 7b 之氣體壓力。使相鄰氣體室具有不同之壓力，據以將 Y 滑件驅動於 Y 方向。例如，使氣體室 7a 之壓力高於氣體室 7b，氣體室之壁面即會產生壓力差。壓力較高之氣體室 7a 之圖左方之壁面受到壓迫，使 Y 滑件 7 在固定導件 6 上相對朝圖左方向移動。

接著，詳細說明上述載台裝置 1 之微動台 30。

圖 3(A)~(D)，係顯示載台裝置之微動台之構成的展開圖，(A)係前視圖，(B)係俯視圖，(C)係後視圖，(D)係側視圖。

此微動台 30，如圖 3(B)所示，主要係由：大致呈 2 等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

邊三角形之三角台 34，用以支撐其頂部之 6 支壓電致動器 41~46，用以支撐各壓電致動器 41~46 下部之 Y 方向兩端部 2 位置之腳台 31. 32 所構成。

圖 3(A)中，顯示了微動載台 30 之頂點側側面與微動台腳台 31。於腳台 31 上，立設有 2 個於 ZX 面之斜方向延伸成八字型的壓電致動器 41, 42。壓電致動器 41, 42 之前端，連接於三角形之平板狀三角台 34。壓電致動器 41, 42 之兩端部，藉未圖示之銷等以能轉動之方式卡止於腳台 31 及三角台 34。

腳台 31 上，設有延伸於 Z、X 方向之 L 字型感知器臂 36。感知器臂 36 之前端部，設有靜電電容式之位置感知器 36a。該感知器 36a 上面與三角台 34 之間，有一些微之間隙，於三角台 34 側設有未圖示之感知器板。又，感知器臂 36 之前端側面，設有同樣的靜電電容式之位置感知器 36b，於三角台 34 側以對向於感知器 36b 之方式設有未圖示之感知器板。

圖 3(C)中，顯示了底邊側之微動台 30 側面與微動台腳台 32。腳台 32 上面之 X 方向兩端部，設有 2 個平行立起於 Z 方向之壓電致動器 43, 44，藉未圖示之銷等以能轉動之方式卡止於腳台 32 及三角台 34。

如圖 3(B)、(C)中易理解之方式所示，腳台 32 上，立設有延伸於 Z 方向之致動器固定構件 33。致動器固定構件 33 之上方，設有於 XY 平面擴張成八字型之壓電致動器 45, 46。於壓電致動器 45, 46 之前端，連接三腳台 34。壓

五、發明說明(續)

電致動器 45, 46, 藉未圖示之銷等以能轉動之方式卡止於致動器固定構件 33 及三角台 34。

如圖 3(B)、(D)所詳示, 腳台 32 上, 亦立設有延伸於 Z 方向之感知器臂 37。感知器臂 37 上面, 設有靜電電容式位置感知器 37a, 37b, 37c, 37d, 於三角台 34 側以對向於各感知器 37a, 37b, 37c, 37d 之方式設有未圖示之感知器板。

使用上述感知器 36a, 37a, 37d, 即能測定三角台 34 之 Z 方向、 θ_x 方向、 θ_y 方向位置。又, 使用感知器 36b, 37c, 即能測定三角台 34 之 X 方向、 θ_z 方向位置。此外, 使用感知器 37b, 即能測定三角台 34 之 Y 方向位置。

使上述壓電致動器 41, 42, 43, 44 伸縮相同長度, 即能將三角台 34 驅動於 Z 方向。又, 使壓電致動器 41, 42, 43, 44 幾乎固定, 並使壓電致動器 45, 46 伸縮, 即能將三角台 34 驅動於 Y 方向。此外, 使壓電致動器 43, 44 幾乎固定, 並使壓電致動器 41, 42, 45, 46 伸縮, 即能將三角台 34 驅動於 X 方向。又, 為獨立進行驅動, 最好是使 6 個致動器全部動作。

例如, 使壓電致動器 43, 44, 45, 46 幾乎固定, 並使壓電致動器 41, 42 伸縮, 即能將三角台 34 驅動於 θ_x 方向。又, 例如, 壓縮壓電致動器 41, 44, 伸張壓電致動器 42, 43, 即能將三角台 34 驅動於 θ_y 方向。此外, 使壓電致動器 43, 44 幾乎固定, 並使壓電致動器 41, 42, 45, 46 伸縮, 即能將三角台 34 驅動於 θ_z 方向。

五、發明說明 (6)

如上述般，藉由壓電致動器 41~46 之伸縮，即能以 6 自由度(X、Y、Z、 θ_x 、 θ_y 、 θ_z)驅動三角台 34。

如前所述，此例之載台裝置 1，使用具備 X 方向及 Y 方向驅動用汽缸 28, 16 之 XY 粗動載台 2，能幾乎不產生磁場變動，而將台 30 定位於 X 方向及 Y 方向。又，藉驅動 XY 粗動載台 2 上所設之 6 自由度微動台 30，即能進行晶圓 W 之正確的定位。再者，此例之載台裝置 1，藉由在以壓電致動器 41~46 定位之三角台 34 附近設置位置感知器，能提昇回應速度，修正壓電致動器之非線形特性。

其次，說明本發明第 2 實施形態之載台裝置。

圖 5，係顯示構成本發明第 2 實施形態之載台裝置之 XY 粗動載台的立體圖。此例之 XY 粗動載台，係 X 方向及 Y 方向驅動用之致動器皆為超音波致動器所構成之例。

圖 5 中，顯示了於 XY 平面擴展之平台 136(參照圖 4)上所設之 XY 粗動載台 2'。此 XY 粗動載台 2'上，如圖 1 所示，設置有 6 自由度微動台 30 及晶圓台 60。

於平台 136 上面的 2 個位置，分別透過 2 個導件固定部 5，固定有朝 Y 方向平行延伸之 2 支固定導件 6'。此 2 支固定導件 6'及其周邊之構件，基本上具有同樣的構成。於各固定導件 6'，將呈中空盒狀之 Y 滑件 7'嵌合成能於 Y 方向滑動。此固定導件 6'與 Y 滑件 7'，構成超音波致動器 16'，而 Y 滑件 7'能朝驅動於 Y 方向。於 Y 滑件 7'側面，設有用以對超音波致動器 16'供應電力之線路 8'。

兩 Y 滑件 7'之間，橫跨有朝 X 方向延伸之移動導件

五、發明說明 (9)

21'。於移動導件 21'，將呈中空盒狀之 X 滑件 25' 嵌合成能於 X 方向滑動。此移動導件 21' 與 X 滑件 25'，構成超音波致動器 28，而 X 滑件 25' 能朝 X 方向移動。又，超音波致動器 28' 之基本構成，係與超音波致動器 16' 相同。於 X 滑件 25' 側面，設有用以對超音波致動器 28' 供應電力之線路 8'。

於 X 滑件 25' 之兩側面下部，突設有突緣 26。各突緣 26 之中央部，設有螺孔 26a，以固定 6 自由度微動台 30 (參照圖 1 等)。

如上述般，此例之載台裝置，係使用具備 X 方向及 Y 方向驅動用之超音波致動器 28'，16' 的 XY 粗動載台 2'，能在幾乎不產生磁場變動的狀態下，將台 30 等定位於 X 方向及 Y 方向。又，藉驅動 XY 粗動載台 2' 上所設之 6 自由度微動台 30，即能進行晶圓 W 之正確的定位。

其次，說明本發明第 3 實施形態之載台裝置。

圖 6，係顯示構成本發明第 3 實施形態之載台裝置之 6 自由度微動台的立體圖。此例之 6 自由度微動台，係於驅動致動器使用平行連桿機構之例。

圖 6 中，顯示了移動導件 21 (參照圖 1)，與滑動於移動導件 21 之 X 滑件 25 (參照圖 1)。於 X 滑件 25 上，設有 6 自由度微動台 30'。

於 X 滑件 25 上，設有具一厚度、呈平板狀的致動器固定板 77a。於致動器固定板 77a 上，透過未圖示之球面軸承，將 2 支致動器 71，72 卡止成能轉動。於 X 滑件 25

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

上，亦設有具一厚度、呈平板狀的致動器固定板 77b。於致動器固定板 77b 上，透過未圖示之球面軸承，將 4 支致動器 73, 74, 75, 76 卡止成能轉動。致動器 71~76，可使用壓電致動器等。

此處，致動器 71 與 76、致動器 72 與 75 致動器 73 與 74，係分別配置成平行，以構成一平行連桿機構。

6 支致動器 71~76 之上端，透過未圖示之球面軸承，固定有以虛線所示之三角台 34'。藉 6 支致動器 71~76 之伸縮，即能以 6 自由度(X、Y、Z、 θ_x 、 θ_y 、 θ_z)驅動三角台 34'。又，雖未圖示，但三角台 34'附近，配置了複數個靜電電容式之位置感知器，以測定三角台 34'之位置。

如上述般，此例之載台裝置，由於微動台之驅動致動器係使用平行連桿機構，因此能以高剛性、高速驅動台。

其次，說明本發明第 4 實施形態之載台裝置。

圖 7，係顯示構成本發明第 4 實施形態之載台裝置之 XY 粗動載台的立體圖。圖 8，係該載台裝置之線性馬達部的截面圖。此例之 XY 粗動載台，係於 Y 方向驅動用致動器使用平行連桿機構，於 X 方向驅動用致動器使用汽缸之例。換言之，此 XY 粗動載台，係以平行配置之 2 支線性馬達進行掃描控制，以汽缸進行步進控制的所謂 H 型載台。

圖 7 中，顯示了透過導件固定部 85，固定於平台 136(參照圖 4)上之 2 支固定導件 86。此 2 支固定導件 86 及其周邊之構件，基本上之構成彼此相同。於各固定導件 86，

五、發明說明 (9)

透過氣體軸承(氣墊 51，參照圖 2)，將呈中空盒狀之 Y 滑件 87 嵌合成能於 Y 方向滑動。此例之載台裝置，於 Y 滑件 87 側形成有氣墊及保護環(槽)，於固定導件 86 側形成有用以進行氣體之回收、排氣的通路。

各 Y 滑件 87 之外側側面，安裝有具一厚度、呈平板狀的可動構件固定板 81。於可動構件固定板 81 之內側側面上下，朝載台內側突設有線圈接頭 82，此接頭係呈橫互於 XZ 截面之 T 字型向 Y 方向延伸。線圈接頭 82 之前端，設有呈長方形平板狀之可動線圈 89(僅顯示於圖 8)。

各 Y 滑件 87 之上下，相隔一間隙分別配置有固定構件 83。固定構件 83，係將 Nd-fe-B 系等之永久磁石以 SN 交錯之方式排列者。固定構件 83 呈朝 Y 方向延伸之帶狀，其 XZ 截面呈平坦之 C 字型，以該 C 字中央之槽 83a 之開口側朝向載台裝置外側之方式配置。於上下之固定構件 83 之 Y 方向兩端部，如圖 7 所示，設有呈 C 字型之固定構件固定部 84，將兩固定構件 83 固定於平台 136。

上述各可動線圈 89，分別進入對應之固定構件 83 之槽 83a 中，該線圈 89 與固定構件 83 形成 Y 方向驅動用線性馬達 88。又，由於 Y 滑件 87 之上下 2 個線性馬達之驅動力的合點與 Y 滑件 87 之重心位置大致一致，因此能對 Y 滑件之重心部賦予驅動力，進行高精度、高速的位置控制。

兩 Y 滑件 87 之間，與圖 1 之載台裝置同樣的，橫跨有延伸於 X 方向之移動導件 21。於移動導件 21，透過氣

五、發明說明()

體軸承(氣墊 51，參照圖 2)，將呈中空盒狀之 X 滑件 25 嵌合成能於 X 方向滑動。此移動導件 21 與 X 滑件 25，構成汽缸 28(參照圖 2)，而 X 滑件 25 能驅動於 X 方向。

於 X 滑件 25 之兩側面下部，突設有突緣 26。各突緣 26 之中央部，設有螺孔 26a，以固定 6 自由度微動台 30(參照圖 3)。

接著，說明此例之 XY 粗動載台之速度控制方法。圖 9，係本發明實施形態之載台裝置之速度控制的方塊圖。

圖 9 中，顯示了圖 7 所示之載台裝置之線性馬達 88 的驅動系統，汽缸 28 之驅動系統，以及載台裝置之機械系統之方塊圖。

線性馬達 88 之驅動系統中，依序顯示有 PID 控制器 88a，線性馬達放大器之一次延遲要素 88b，比例要素 Kf。此處，若將 PID 控制器 88a 之比例要素 P 之要素設定的較小，將補償強之積分、微分要素 ID 之要素設定的較大的話，即能進行細微的位置控制，於曝光時之掃描速度控制時及步進定位控制時非常有用。又，線性馬達放大器之一次延遲要素 88b 中，透過比例要素 K1，形成有回授電路。據此，能實現更正確的位置控制。

載台裝置之機械系統中，依序顯示了慣性系統 92a、加速度積分系統 92b、及速度積分系統 92c。

圖 9 之方塊圖左方，顯示了由控制用電腦等所輸出之目標速度值 V_{com} 。目標速度值 V_{com} ，當輸入方塊圖後，即通過加合點 91a，傳送至線性馬達 88 之驅動系統與汽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(ㄗ)

缸 28 之驅動系統雙方。從線性馬達 88 之驅動系統與汽缸 28 之驅動系統，則透過上述要素，分別輸出控制數據 F_m 、 F_c 。控制數據 F_m 、 F_c ，於加合點 91b 相加而輸入至載台裝置之機械系統。又，於加合點 91b，亦加入線路電阻、振動、載台反作用力等之干擾。

從機械系統之加速度積分系統 91b 輸出之速度值 V_{act} ，輸入加合點 91a，而形成回授電路。

此實施形態，係藉由分別獨立控制線性馬達 88 之驅動系統與汽缸 28 之驅動系統，進行回授，據以實現能進行更高速、正確之定位的回授控制。

其次，說明本發明第 5 實施形態之載台裝置。

圖 10，係顯示構成本發明第 5 實施形態之載台裝置之 XY 粗動載台的俯視圖。此例之 XY 粗動載台，係於 Y 方向驅動用致動器使用汽缸，於 X 方向驅動用致動器使用線性馬達之例。換言之，此 XY 粗動載台，係以平行配置之 2 支線性馬達進行步進控制，以汽缸進行掃描控制的所謂 I 型載台。又，此例之 XY 粗動載台構成的大部分，雖與圖 7 所示之載台相同，但卻係將掃描軸(Y 軸)之可動距離設得較長，將步進軸(X 軸)之可動距離設得較短。

圖 10 中，顯示了透過導件固定部 85'，固定於平台 136(參照圖 4)上之 2 支固定導件 86'。此 2 支固定導件 86' 較圖 7 之固定導件 86 為短。於固定導件 86'，透過氣體軸承(氣墊 51，參照圖 2)，將呈中空盒狀之 X 滑件 87' 嵌合成能於 X 方向滑動。此固定導件 86' 與 X 滑件 87'，構成線

五、發明說明 (22)

性馬達 88' (參照圖 8)，而 X 滑件 87' 能驅動於 X 方向 (掃描軸)。

兩 X 滑件 87' 之間，橫跨有朝 X 方向延伸之移動導件 21''。於移動導件 21''，透過氣體軸承 (氣墊 51，參照圖 2)，將呈中空盒狀之 Y 滑件 25'' 嵌合成能於 Y 方向滑動。此移動導件 21'' 與 Y 滑件 25''，構成汽缸 28'' (參照圖 2)，而 Y 滑件 25'' 能驅動於 Y 方向 (步進軸)。

以上，參照圖 1~圖 10，說明了本發明各實施形態之載台裝置等，但本發明並不限於此，亦能如下述般進行各種變化。

(1) 上述載台裝置，亦能應用於光罩載台 111 (參照圖 4)。此時，可平行配置 2 支移動導件 21 (參照圖 1)，使電子束通過其間，亦可於移動導件 21 突設一單邊支撐的台，以裝載光罩。

[發明效果]

由以上說明可知，根據本發明，磁場之紊亂少，能使裝置小型、輕量、高效率化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

載台裝置及曝光裝置

提供一種磁場之紊亂少，且能使裝置小型、輕量化之載台裝置等。

載台裝置 1，係由：以汽缸 28, 16 驅動於 X、Y 方向之 XY 粗動載台 2，設於 XY 粗動載台 2 上、藉 6 支壓電致動器 41~46 以 6 自由度(X、Y、Z、 θ_x 、 θ_y 、 θ_z)驅動之微動台 30，以及設於微動台 30 上、用以裝載晶圓 W 之晶圓台 60 所構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：

)

六、申請專利範圍

1. 一種載台裝置，其特徵在於，具備：

XY 粗動載台，係於一平面(XY 平面)內移動、較為粗略定位者；以及

微動台，係搭載於該載台上，具有前述平面內之 2 方向(X 方向、Y 方向)及與該平面交叉之 1 方向(Z 方向)，以及繞各方向軸(θ_x 、 θ_y 、 θ_z)之合計 6 自由度者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之載台裝置，其中，用以驅動前述粗動載台之致動器，皆為汽缸。

3. 如申請專利範圍第 1 項之載台裝置，其中，用以驅動前述粗動載台之致動器，皆為超音波致動器。

4. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之載台裝置，其中，前述微動台係透過平行連桿機構支撐於前述載台。

5. 如申請專利範圍第 1 項之載台裝置，其中，前述 XY 粗動載台，亦可具有：

於前述 XY 平面內延伸於一方向之 2 個固定導件，

被導引於各固定導件上進行滑動之 2 個第 1 滑件，

該第 1 滑件之驅動機構，

橫跨於兩第 1 滑件間、延伸於另一方向之移動導件，

被導引於該移動導件上進行滑動之第 2 滑件，

該第 2 滑件之驅動機構，以及

該第 2 滑件所搭載之載台；

前述第 1 滑件之驅動機構之致動器為線性馬達，

前述第 2 滑件之驅動機構之致動器為非電磁力致動器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第 5 項之載台裝置，其中，前述粗動 XY 載台，係以前述第 1 滑件之驅動軸為掃描軸，以前述第 2 滑件之驅動軸為步進軸之所謂的 H 型載台。

7. 如申請專利範圍第 5 項之載台裝置，其中，前述粗動 XY 載台，係以前述第 1 滑件之驅動軸為步進軸，以前述第 2 滑件之驅動軸為掃描軸之所謂的 I 型載台。

8. 一種曝光裝置，具備裝載形成有期望圖案之光罩的光罩載台，對前述光罩照射能量束照明的照明光學系統，裝載用以轉印前述圖案之感應基板之感應基板載台，以及將通過前述光罩之能量束投影成像於前述感應基板上的投影光學系統，曝光中，於前述平面內之一方向掃描前述兩載台，其特徵在於：

前述光罩載台及／或感應基板載台係申請專利範圍第 1~7 項中任一項之載台裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

公告本

圖 1

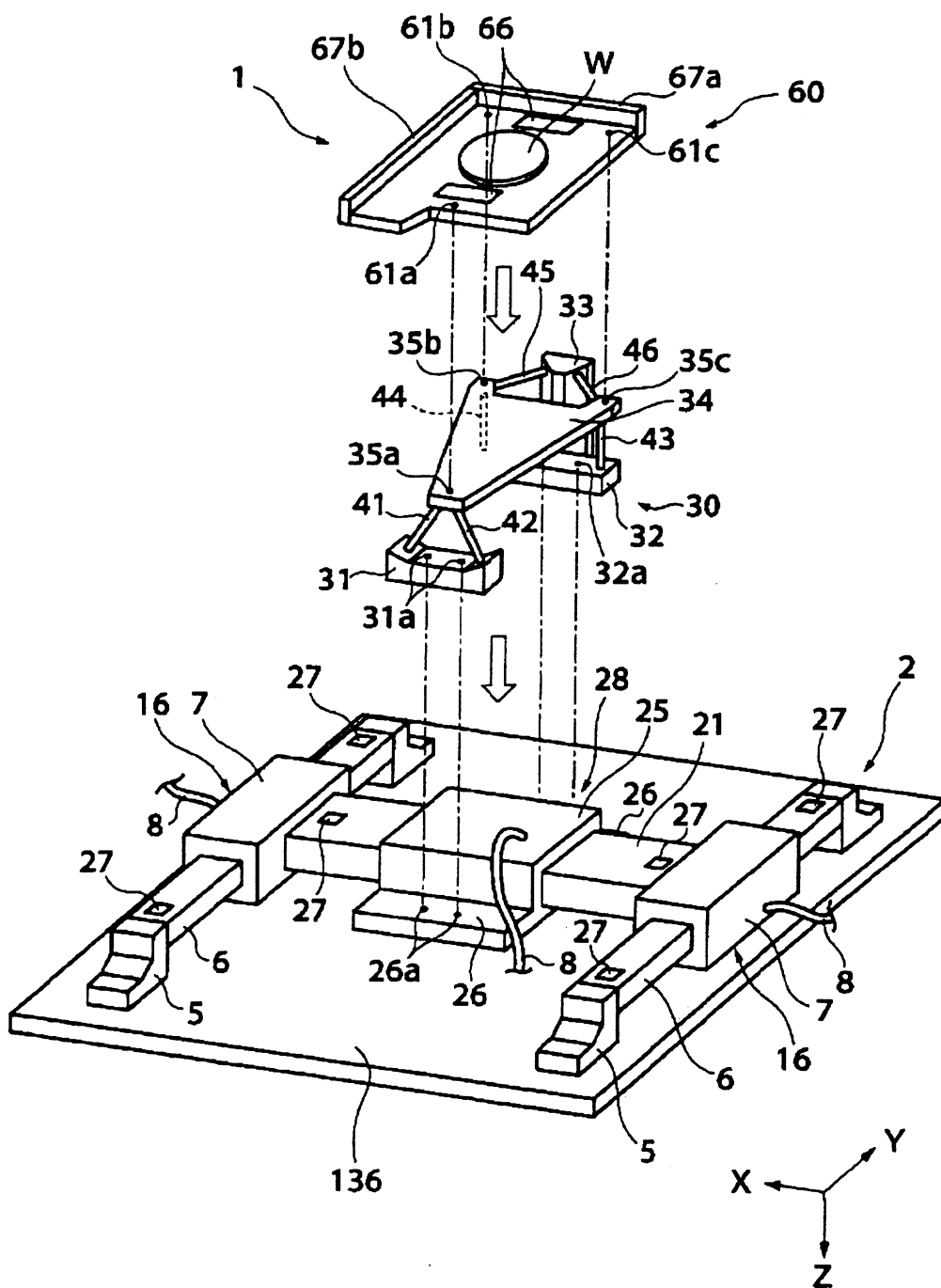


圖 2

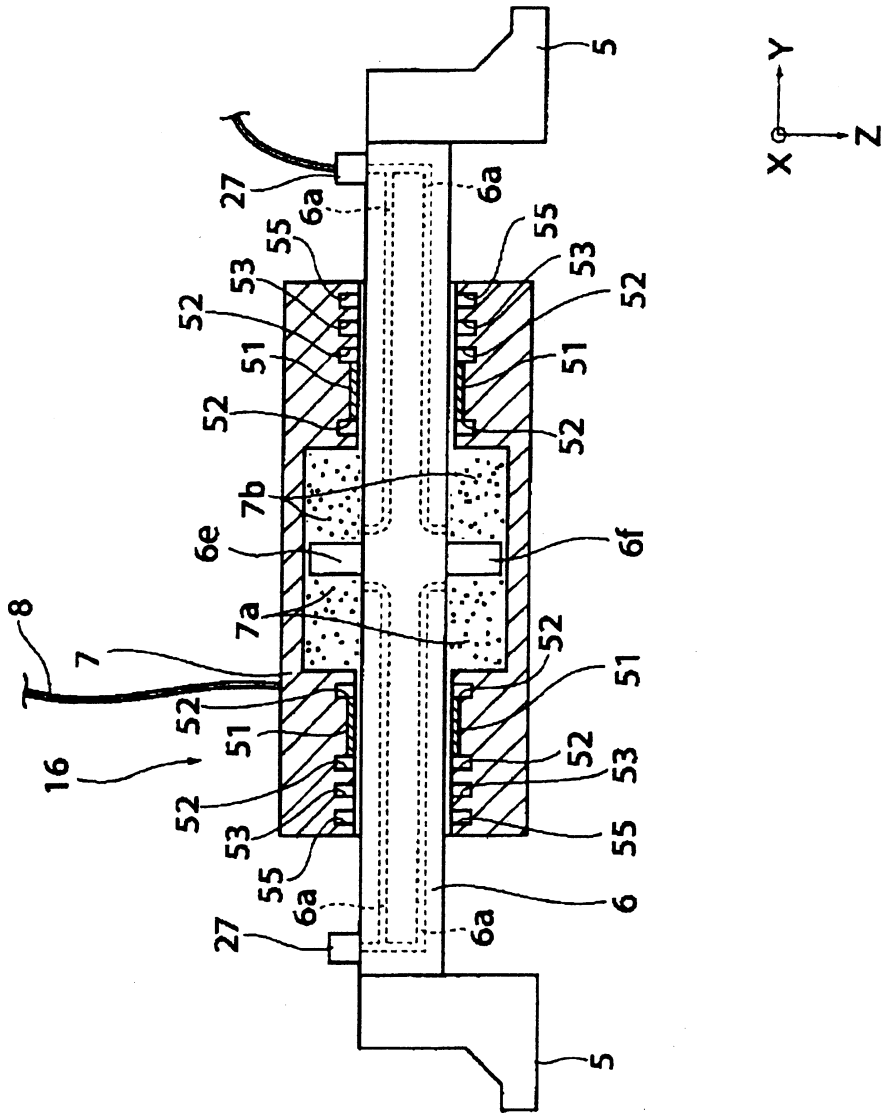


図 3

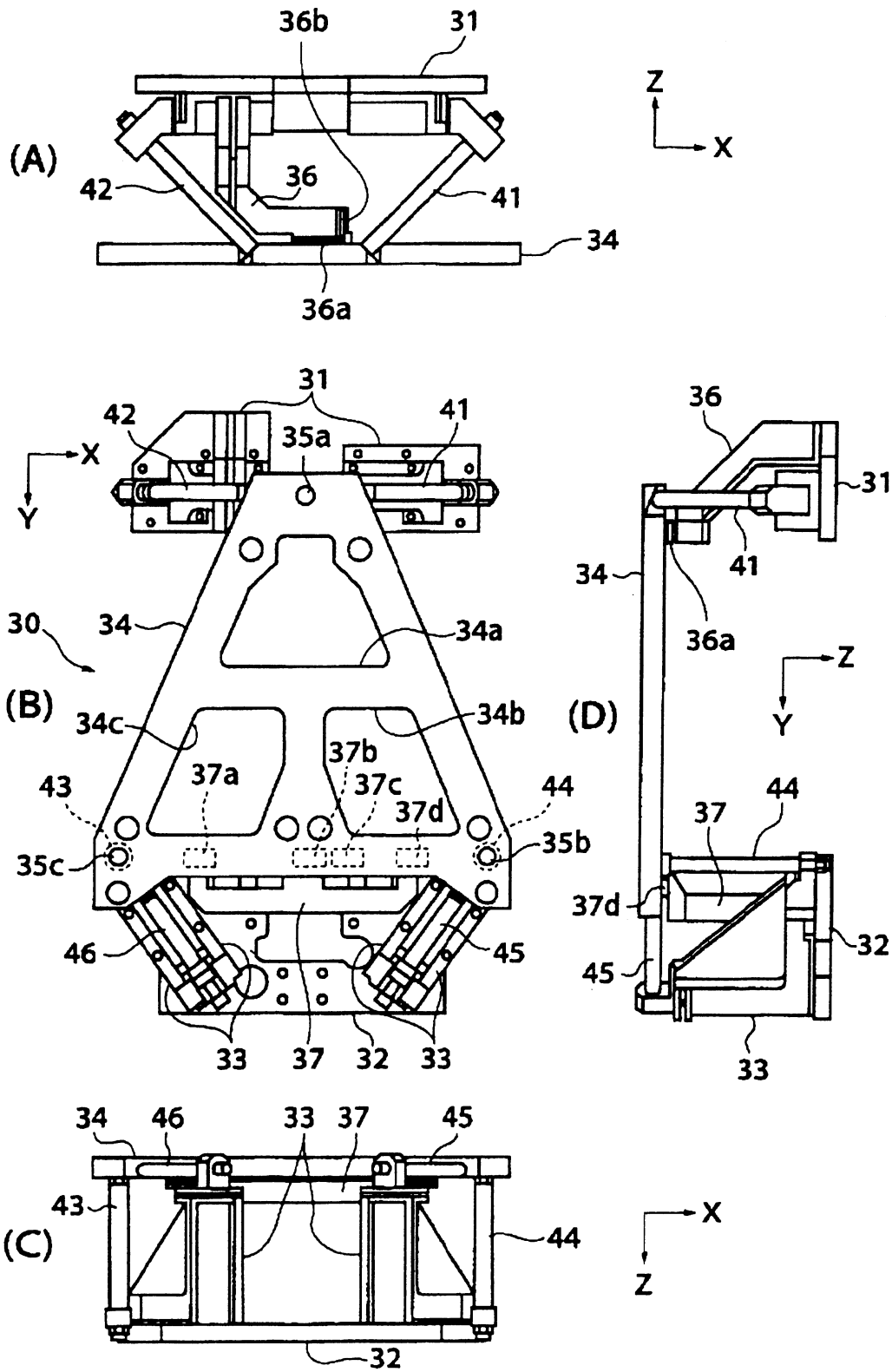


圖 4

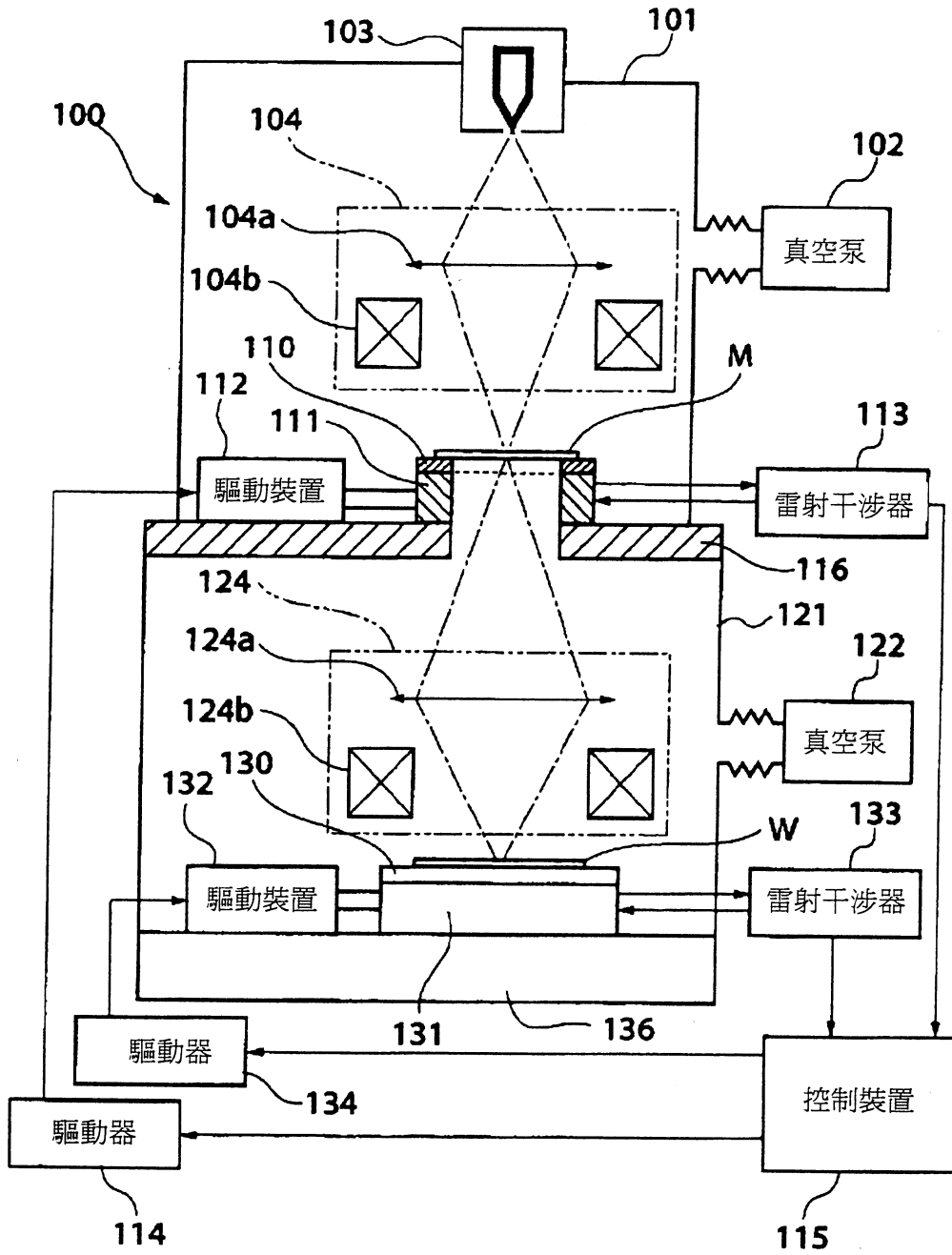


圖 5

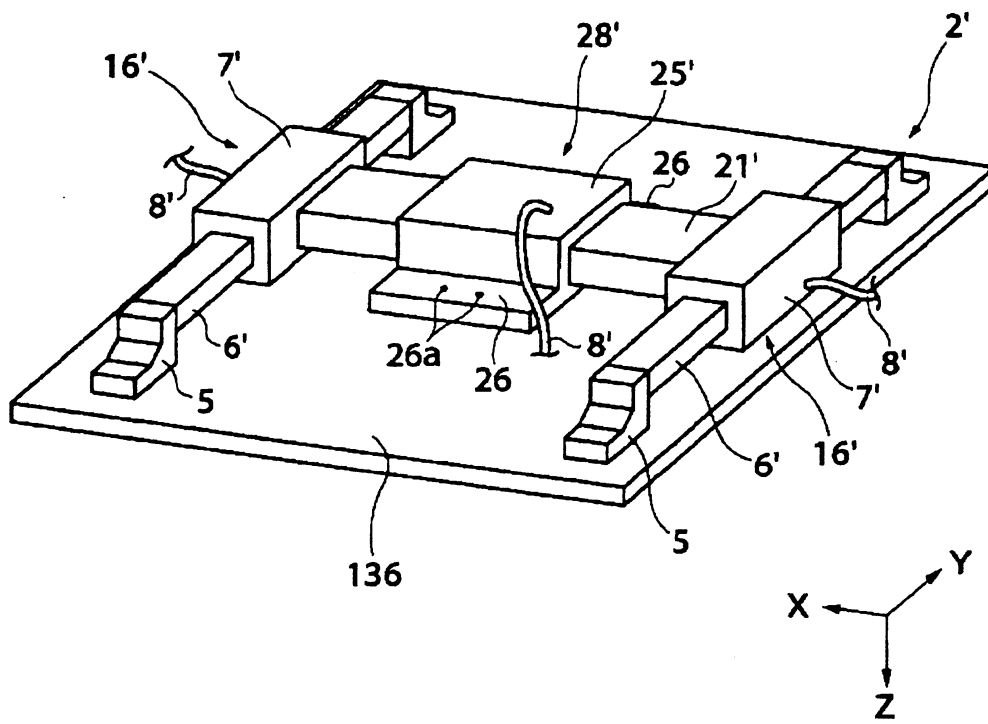


圖 6

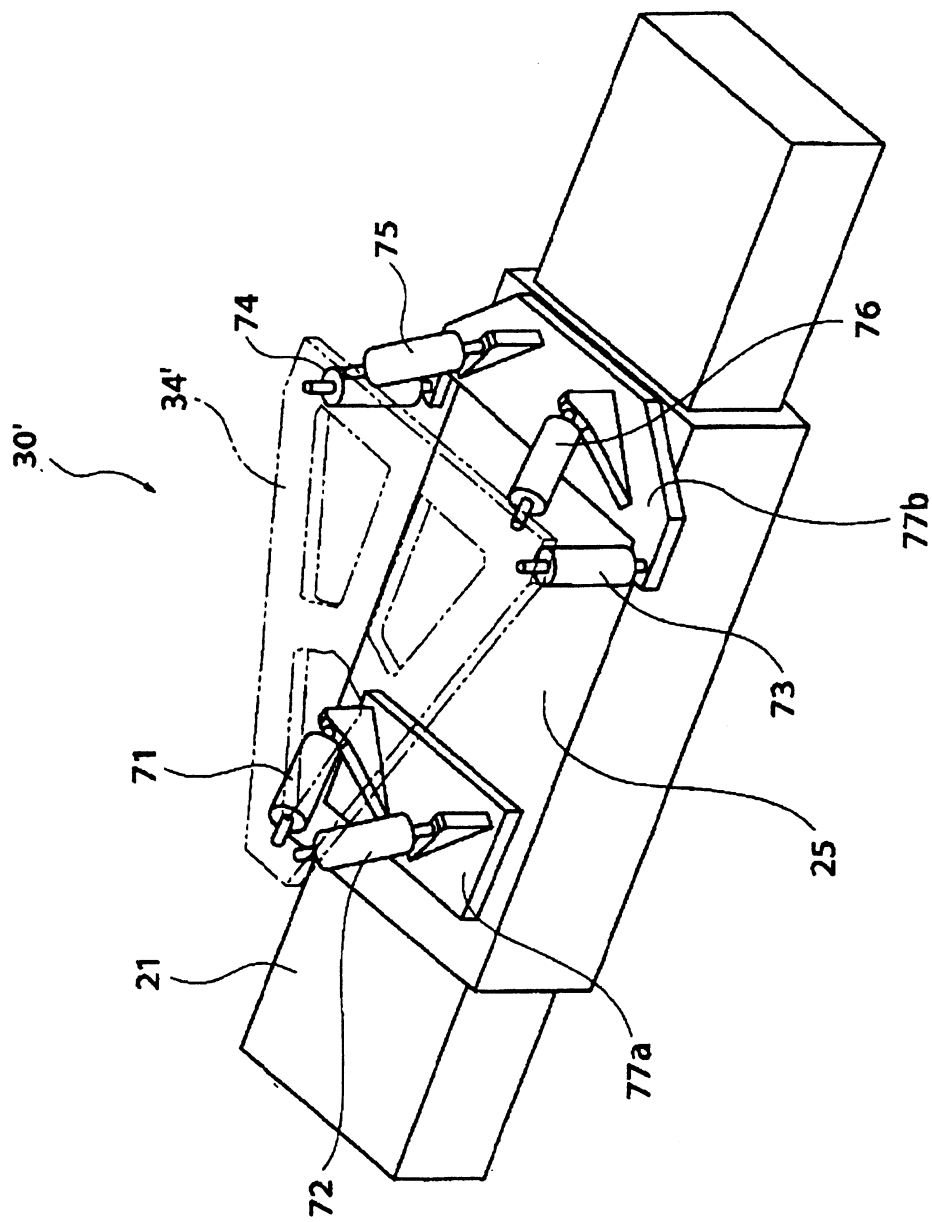


圖 7

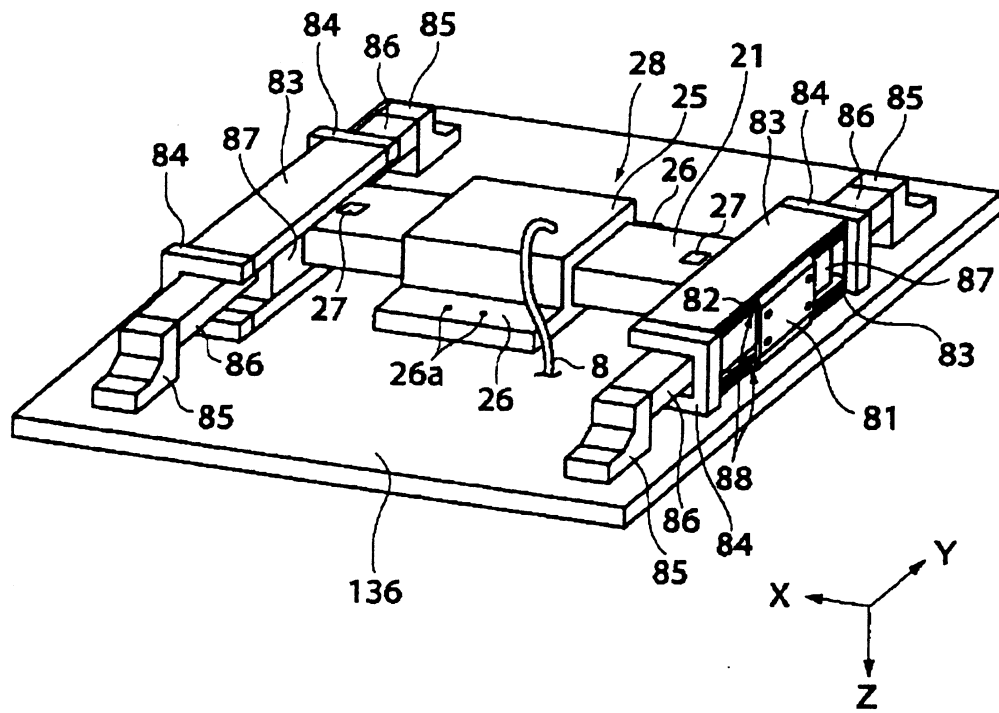


圖 8

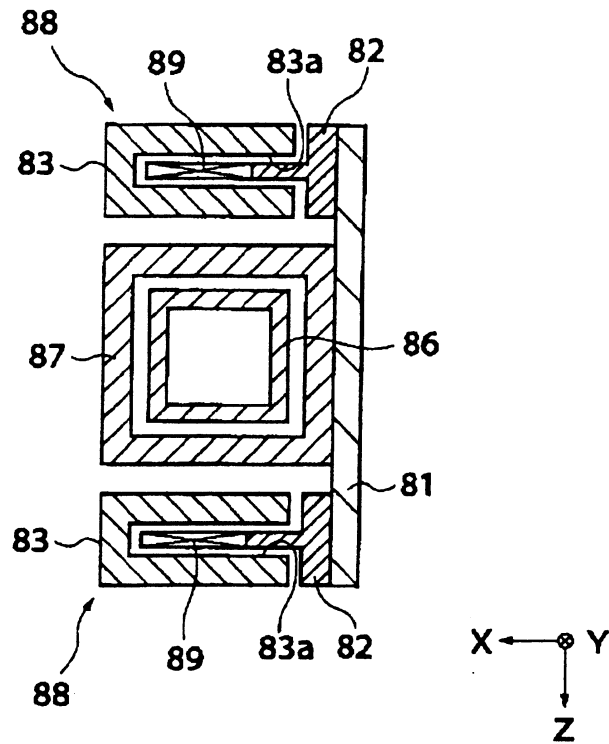
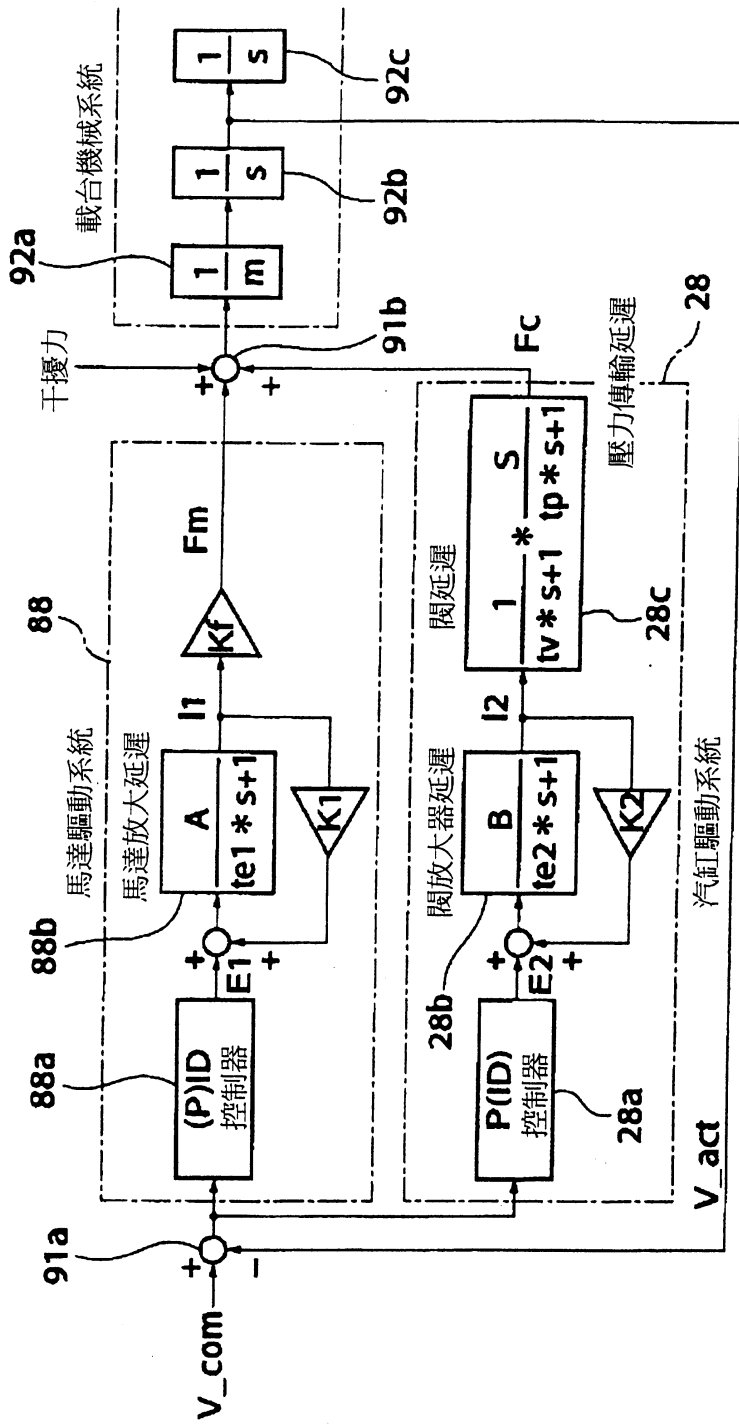


圖 9



速度控制方塊圖
(混合構想)

圖 10

