

公告本

申請日期	88.10.17
案 號	88, 21650
類 別	H01L 21/027, G03F 7/20

A4
C4

511144

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明 名稱	中 文	台裝置及曝光裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	李世文
	國 籍	中國大陸
	住、居所	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3 尼康股份有限公司內
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	吉田庄一郎

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：1999.10.18. 案號：11-294890，☒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()

〔技術領域〕

本發明係有關台裝置及曝光裝置，詳言之，其係有關包含將 2 個物體分別保持之 2 個台裝置，及具有該台裝置之曝光裝置。

〔習知技術〕

習知，在用於製造半導體元件、液晶顯示元件等之光刻工程，使用各種曝光裝置，將形成於光罩之圖案轉印於塗布有光阻等之晶圓或玻璃基板等之基板(以下統稱為晶圓)上。近年，主要係使用分段重複(step and repeat)方式之投影曝光裝置或分段掃描(step and scan)方式之掃描型投影曝光裝置等之投影曝光裝置。

關於投影曝光裝置等曝光裝置，由於必須以高精確度將晶圓定位於光罩圖案之投影位置，因此，在晶圓台，晶圓係以真空吸著保持於晶圓固定器上，此晶圓固定器則固定於晶圓板上。

在上述投影曝光裝置等之曝光裝置之處理，首先，在進行使用晶圓裝載機將晶圓裝載於晶圓台上之晶圓裝載工程後，進行求得晶圓上之各照相領域的位置之對準工程。關於對準工程，通常係包含以晶圓的外形為基準或藉由檢出晶圓上之檢查對準標記所進行之檢查對準工程；及繼該檢查對準工程而進行正確求得晶圓上之各照相領域的位置之微對準工程。此種微對準工程，係使用例如美國專利第 4,780,617 號或美國專利第 4,962,318 號所揭示之 EGA(enhanced global alignment)方式。此種方式，係事先

(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)

選擇晶圓內之多數個樣本鏡頭，依序計測附設於該樣本鏡頭之對準標記(晶圓標記)。其次，根據計測結果及鏡頭配列之設計值進行所謂的最小自乘法等之統計演算，求得晶圓上之全鏡頭配列資料。依此，可以高產能及較高精確度求得各照相領域之座標位置。

其次，在進行根據以上述之 EGA 方式等所求得之各照相領域的座標位置及事先測得之基線量，將晶圓上之各照相領域依序定位，並透過投影光學系統將光罩之圖案像轉印於晶圓上之曝光工程之後，進行使用晶圓卸載機將被曝光處理後之晶圓台上的晶圓予以卸載之晶圓卸載工程。又，晶圓卸載工程，係構成進行曝光處理之上述晶圓裝載工程及晶圓交換工程。

如此，在曝光裝置著眼於各晶圓之場合，如晶圓交換→對準→曝光→晶圓交換.....之 3 個動作，按時間順序重複進行。關於使用 1 個晶圓台進行在曝光裝置之處理場合，若將相當於 1 片晶圓的處理時間 T_t ，晶圓交換時間設為 T_1 ，對準時間設為 T_2 ，曝光時間設為 T_3 ，則形成

$$T_t = T_1 + T_2 + T_3 \dots\dots(1)$$

又，由於晶圓交換時間 T_1 係短於對準時間 T_2 或曝光時間 T_3 ，因此，相當於 1 片晶圓的處理時間 T_t 之大部份為對準時間 T_2 及曝光時間 T_3 。

但，投影曝光裝置等之曝光裝置，由於係半導體元件等之量產裝置，因此，其產能之提升必然被要求。依要求，而投入使用 2 個基板台及將該 2 個基板台獨立驅動之資

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

源，上述將對準工程及曝光工程一起動作之曝光裝置，例如日本專利特開平 10-214783 號公報(以下稱為習知例)所揭示。依該曝光裝置，相當於 1 片晶圓的處理時間 Tt' 為：

$$Tt' = \text{MAX}(T1 + T2 + T3) \dots\dots(2)$$

因此，相較於使用 1 個基板台，更可大幅提升其產能。

近年來，在半導體元件之生產方面，為提升其產能，而有將晶圓大小由 6 吋、8 吋進而 12 吋依序大型化之趨勢，並且大型化之晶圓台被要求更高加速度驅動。即，隨著晶圓台之重量化，同時亦要求增大其晶圓台之驅動力。

晶圓台之重量化，係隨著晶圓台之移動而導致包含該晶圓台之台裝置的重心移動增加，在包含台裝置之曝光裝置產生較大的偏加重。較大的偏加重之產生，則會引起曝光裝置之變形。又，例如將晶圓台來回移動，則會使曝光裝置全體產生振動。

又，較大的驅動力來驅動晶圓台，則會因其反作用力而導致曝光裝置之變形或振動。

又，上述習知例之方法雖係提升產能之良好方法，但，若考慮到晶圓台之大型化、重量化，及對應於此而以較大的驅動力將 2 個晶圓台分別獨立驅動之場合，相較於 1 個晶圓台之場合，則更容易產生曝光裝置之變形或振動。

另一方面，隨著半導體元件之高度密集化，實用最小線寬亦隨之微細化，並要求提高圖案的轉印精確度。對於提高圖案的轉印精確度之要求，上述之曝光裝置之變形或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

振動係使圖案的轉印精確度降低之要因。即，今後，很難使圖案的轉印精確度之提高與產能之提升兩者同時並存。

〔發明概要〕

本發明有鑑於此，其第 1 目的係提供將 2 個台獨立驅動，並且降低因台之驅動所產生之重心的移動或反作用力所引起的振動的影響，之台裝置。

本發明之第 2 目的係提供可提高圖案之轉印精確度並可提高產能之曝光裝置。

本發明自第 1 觀點而言，其係一種台裝置，包含：第 1 台及第 2 台，以可移動方式支持於基座；及移動部件，以可移動方式支持於前述基座，將隨著前述第 1 台及前述第 2 台至少其中之一的移動之前述台裝置之重心的移動，予以抵銷而進行移動。此處，重心的移動之抵銷，係包含完全將重心的移動抵銷，及將重心的移動一部份抵銷，意即減低重心位置之移動量。

依此，由第 1 台及第 2 台至少其中之一的移動所引起之台裝置之重心的移動，可藉由移動部件之移動而將其抵銷。即，可防止第 1 台及第 2 台至少其中之一移動後之台裝置之重心的移動。因此，相較於台裝置之初期狀態，更可防止對外部之部件所產生之偏加重。

在本發明之台裝置，其更可具備將前述基座以可移動方式而支持之基座支持部件。在此場合，藉由移動部件之移動而未完全抵銷之台裝置之重心的移動，可藉由基座之移動而完全抵銷。

五、發明說明 (5)

在本發明之台裝置，於第 1 台之驅動、第 2 台之驅動或移動部件之驅動，相對於基座而驅動第 1 台、第 2 台或移動部件，其驅動之反作用力可設定為作用於基座。在此場合，前述基座，可藉由以前述第 1 台及前述第 2 台至少其中之一之移動所產生之反作用力及以前述移動部件的移動所產生之反作用力，透過兩者之合力而在前述支持部件上移動之構成。此種構成，可藉由降低基座與基座支持部件兩者之間的摩擦，而防止台裝置之重心的移動。

又，在本發明之台裝置，前述移動部件係包含可彼此獨立移動之多數個質量體之構成。在此場合，藉由對應於第 1 台或第 2 台之移動而調整多數個質量體之移動，可抵銷台裝置之重心的移動。又，在藉由第 1 台、第 2 台或移動部件之驅動而對基座施加反作用力之作用的構成之場合，藉由對應於第 1 台或第 2 台之驅動力及對基座之相對位置，以及對應於對多數個質量體之基座之相對位置，而調整驅動力，可使施加於基座之反作用力之和幾乎變為零。

又，若第 1 台、第 2 台及多數個質量體分別與基座之摩擦非常小，可將上述台裝置之重心移動之抵銷及施加於基座之反作用力之抵銷兩者同時進行。關於作為藉由摩擦力非常小之基座之第 1 台、第 2 台及多數個質量體的支持方式，可使用例如空氣浮上方式或磁力浮上方式等。

第 1 台、第 2 台及多數個質量體，係沿既定之移動面而進行平面移動，在多數個質量體分別可往任意的平面方向驅動之場合，若質量體之數量為 2 個以上，則可將台裝

五、發明說明 (b)

置之重心的移動抵銷。又，在藉由第 1 台、第 2 台或移動部件之驅動而對基座施加反作用力之作用的構成之場合，可使作為與既定之移動面平行之平面並進力或平面旋轉力而作用之反作用力之和幾乎變為零。進而，藉由第 1 台、第 2 台及多數個質量體之驅動，若對基座所施加之反作用力為在同一平面上之力，則亦可包含 3 度空間之旋轉力，使其反作用力之和變為零。

又，第 1 台、第 2 台及多數個質量體沿既定之移動面而進行平面移動，在對多數個質量體之驅動若非完全彼此平行方向之驅動之場合，若質量體之數量為 3 個以上，則可將台裝置之重心的移動抵銷。又，在藉由第 1 台、第 2 台或移動部件之驅動而對基座施加反作用力之作用的構成之場合，可使作為與既定之移動面平行之平面並進力或平面旋轉力而作用之反作用力之和幾乎變為零。進而，藉由第 1 台、第 2 台及多數個質量體之驅動，若對基座所施加之反作用力為在同一平面上之力，則亦可包含 3 度空間之旋轉力，使其反作用力之和變為零。

又，在本發明之台裝置，可包含：第 1 驅動裝置，具有固定於前述第 1 台之第 1 可動元件及固定於前述基座之第 1 固定元件，並藉由電磁相互作用而驅動第 1 可動元件；及第 2 驅動裝置，具有固定於前述第 2 台之第 2 可動元件及固定於前述基座之第 2 固定元件，並藉由電磁相互作用而驅動第 2 可動元件。在此場合，可以高速且控制性良好地移動第 1 台及第 2 台。又，當使用平面馬達作為第 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 1 ）

驅動裝置及第 2 驅動裝置時，可將第 1 固定元件及第 2 固定元件一體構成。

又，在本發明之台裝置，可包含第 3 驅動裝置，具有固定於前述第 3 台之第 3 可動元件及固定於前述基座之第 3 固定元件，並藉由電磁相互作用而驅動第 3 可動元件。在此場合，可將移動部件以高速且控制性良好地移動。又，在移動部件為包含多數個質量體且可分別獨立驅動之場合，則形成第 3 可動元件係包含質量體之數量之可動元件，並且，第 2 可動元件係包含質量體之數量之可動元件。又，當當使用平面馬達作為第 3 驅動裝置時，即使在移動部件包含多數個質量體且可分別獨立驅動之場合，亦可將全部定元件一體構成。

進而，當使用平面馬達作為第 1 驅動裝置、第 2 驅動裝置及第 3 驅動裝置時，可將第 1 固定元件、第 2 固定元件及第 3 固定元件一體構成。在此場合，可藉由第 1 台、第 2 台及第 3 台之驅動，使所有施加於基座之反作用力變為再同一平面上之力。

自本發明之第 2 觀點而言，其係以能量光束曝光基板，將既定之圖案轉印於前述基板上之曝光裝置，使用本發明之台裝置作為保持前述基板之基板台裝置。

依此，由於藉由本發明之台裝置將曝光對象之基板保持並移動，以及進行圖案轉印，因此，不但可對應基板之大型化，並可防止因台裝置之重心移動所引起之曝光裝置之變形及振動。因此，不但可提高圖案之轉印精確度，亦

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（ 8 ）

可提高產能。又，由於在本發明之台裝置，可分別將基板保持於第 1 台及第 2 台並將其獨立移動，因此，在曝光裝置之處理，可將 2 片基板同時處理，故可提高產能。

在本發明之曝光裝置，可包含：曝光本體部，藉由在被保持於前述第 1 台之第 1 基板及被保持於前述第 2 台之第 2 基板之內之一面照射前述能量光束而曝光，將前述既定之圖案轉印；對準部，檢出在前述第 1 基板及前述第 2 基板之內之另一表面所形成之區分領域之配列座標；第 1 位置檢出裝置，檢出前述第 1 台之位置；及第 2 位置檢出裝置，檢出前述第 2 台之位置；並且，前述第 1 基板及前述第 2 基板之一面係定位在相對於前述既定之圖案之轉印位置，而前述第 1 基板及前述第 2 基板之另一面係定位在相對於對準部之位置。在此場合，可根據由第 1 位置檢出裝置之第 1 台位置的檢出結果，將一方之基板對曝光本體部定位並且進行圖案轉印之有關第 1 基板之曝光工程；及根據由第 2 位置檢出裝置之第 2 台位置的檢出結果，將他方之基板對對準部定位並且檢出形成於他方之基板的表面之劃分領域之配列座標之對準工程，將兩工程同時實施。因此，不但可提高圖案之轉印精確度，亦可大幅提高曝光裝置之產能。

又，較佳係更進一步具有檢出裝置，用以檢出在台裝置之移動部件之位置。在此場合，可以良好精確度抵銷重心的移動。又，在移動部件對應於位置而變化用以驅動之控制量之場合，藉由對應於移動部件的位置之驅動控制，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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 (9)

可以所欲形態驅動移動部件。

此處，前述第 1 位置檢出裝置，包含：固設於前述第 1 台之第 1 光學部件；及第 1 干涉計系統，朝向前述第 1 光學部件照射光並接收來自前述第 1 光學部件之反射光，檢出前述第 1 台之位置。前述第 2 位置檢出裝置，包含：固設於前述第 2 台之第 2 光學部件；及第 2 干涉計系統，朝向前述第 2 光學部件照射光並接收來自前述第 2 光學部件之反射光，檢出前述第 2 台之位置。在此場合，由於可藉由第 1 干涉計系統及第 2 干涉計系統，以非常高的精確度檢出第 1 台之位置(進而第 1 基板之位置)及第 2 台之位置(進而第 2 基板之位置)，因此可以高精確度進行圖案之轉印。

又，在移動部件之位置檢出，亦使用干涉計系統為較佳。在此場合，可以非常好的精確度抵銷重心的移動。又，在移動部件對應於位置而變化用以驅動之控制量之場合，藉由對應於移動部件的位置之驅動控制，可以非常好的精確度驅動移動部件。

又，在本發明之曝光裝置，前述曝光本體部，可包含：光罩台裝置，將形成有前述既定之圖案且被前述能量光束照射之光罩予以保持並移動；及投影光學系統，以透過前述光罩之能量光束將前述既定之圖案予以成像。在此場合，可將形成於光罩之圖案以高精確度及產能轉印於基板。

此處，前述光罩台裝置，可包含：光罩台，將前述光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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 (10)

罩保持並移動；及光罩台基座，以可移動方式保持前述光罩台，並藉由前述光罩台之移動所產生之反作用力而移動。在此場合，當光罩移動時，因光罩台的移動所引起之光罩台裝置之重心的移動，可藉由光罩台基座的移動而將其抵銷。因此，由於可防止因光罩之移動所引起之曝光裝置之變形及振動，故可使光罩高速移動，並可將形成於光罩之圖案以高精確度及產能轉印於基板。

自本發明之第 3 觀點而言，其係掃描型曝光裝置，包含：光罩台裝置，具有保持光罩之微動台及粗動台，並且將前述光罩移動；基板台裝置，具有將第 1 基板保持並移動之第 1 基板台及將第 2 基板保持並移動之第 2 基板台，並且與前述粗動台分離；及投影光學系統，自前述粗動台及前述基板台裝置分離，使前述光罩之圖案朝向前述第 1 基板台及前述第 2 基板台兩者其中之一而投影。

依此，為使曝光用光束照射於光罩，並使光罩台裝置之光罩與第 1 基板及第 2 基板其中任一基板同步移動，而以光罩台裝置移動光罩，並且以基板台裝置移動第 1 基板及第 2 基板其中任一基板。在此考慮到因用以驅動光罩或基板產生之反作用力所引起之振動，或是因光罩台裝置或基板台裝置之重心移動所造成之裝置變形等影響，而影響到曝光裝置之其他部分。但，由於粗動台、基板台裝置及投影光學裝置係彼此分離，因此，在其他部分所進行之光罩或基板之驅動所引起之振動等彼此較難互相影響，而可以良好精確度進行圖案之轉印。又，由於具有第 1 基板及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

第 2 基板，而可進行 2 片基板之各種同時處理，因此，可提高曝光裝置之產能。

在本發明之掃描型曝光裝置，其更可包含：基板台反作用力處理裝置，抑制由前述第 1 基板台及前述第 2 基板台至少一方之移動所產生之反作用力。在此場合，由於可抑制第 1 基板台及第 2 基板台至少一方之移動產生之反作用力所引起之振動傳達至曝光裝置之其他部分，因此，可以良好精確度轉印圖案。

又，在本發明之掃描型曝光裝置，其更可包含：基板台重心移動抑制裝置，抑制由前述第 1 基板台及前述第 2 基板台至少一方之移動所產生之前述基板台裝置之重心移動。在此場合，由於可抑制第 1 基板台及第 2 基板台至少一方之移動產生之反作用力所引起之基板台裝置之重心移動而導致曝光裝置之變形或振動，因此，可以良好精確度轉印圖案。

又，在本發明之掃描型曝光裝置，其更可包含：光罩台反作用力處理裝置，抑制由前述微動台及前述粗動台至少一方之移動所產生之反作用力。在此場合，由於可抑制微動台及粗動台至少一方之移動產生之反作用力傳達至曝光裝置之其他部分，因此，可以良好精確度轉印圖案。

又，在本發明之掃描型曝光裝置，其更可包含：光罩台重心移動抑制裝置，抑制由前述微動台及前述粗動台至少一方之移動所產生之前述光罩台裝置之重心移動。由於可抑制微動台及粗動台至少一方之移動產生之光罩台裝置

五、發明說明 (12)

之重心移動而導致曝光裝置之變形或振動，因此，可以良好精確度轉印圖案。

又，在本發明之掃描型曝光裝置，其更可包含：微動台驅動裝置，配設於前述微動台及前述粗動台之間，用以驅動前述微動台。在此場合，藉由微動台驅動裝置驅動微動台所產生之反作用力雖施加於粗動台，但由於粗動台係自基板台裝置及投影光學裝置分離，因此，可抑制因施加於粗動台之反作用力所產生之振動傳達至基板台裝置及投影光學裝置。又，藉由微動台之位置調整，可以良好精確度控制光罩之位置。因此，可以良好精確度轉印圖案。

又，在本發明之掃描型曝光裝置，其更可包含：第 1 對準裝置，進行前述第 1 基板台之對準；及第 2 對準裝置，進行前述第 2 基板台之對準。在此場合，當將被保持於第 1 基板台及第 2 基板台之基板透過投影光學系統以曝光用光束掃描曝光時，被保持於另一基板台之基板亦可進行對準。即，可將一方之基板之掃描曝光與另一基板之對準同時處理。因此，可將基板的曝光處理之產能提高 2 倍程度。

此處，前述投影光學系統，其更可包含：保持部件，保持前述投影光學系統、前述第 1 對準裝置及第 2 對準裝置。在此場合，由於前述第 1 對準裝置及第 2 對準裝置亦與投影光學系統同樣地自粗動台及基板台裝置分離，因此很難受到因光罩或基板的驅動所產生之振動的影響，故可以良好精確度進行對準及轉印圖案。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (17)

〔圖面之簡單說明〕

〔圖 1〕係表示本發明之一實施形態之曝光裝置之概略構成圖。

〔圖 2〕係說明圖 1 之光罩台裝置之構成之俯視圖。

〔圖 3〕係說明圖 1 之晶圓台裝置之構成之俯視圖。

〔圖 4〕係說明圖 1 之晶圓台裝置之構成之截面圖。

〔圖 5〕係表示電機子線圈之構成圖。

〔圖 6〕係說明晶圓台用可動元件之磁石配置之底面圖。

〔圖 7(A)~圖 7(C)〕係說明晶圓台用可動元件之磁極元件之構成圖。

〔圖 8〕係說明移動體用可動元件之磁石配置之立體圖。

〔圖 9(A)及圖 9(B)〕係說明移動體用可動元件之磁極元件之構成圖。

〔圖 10(A)及圖 10(B)〕係說明藉由移動體用可動元件之磁極元件之磁氣電路圖。

〔圖 11〕係說明施加於固定元件之反作用力消除之圖。

〔發明之較佳實施形態〕

以下，根據圖 1~圖 11 說明本發明之一實施形態。圖 1 係表示本發明之一實施形態之曝光裝置 100 全體之概略構成圖。此曝光裝置 100，即是所謂之分段掃描(step and scan)曝光方式之掃描型曝光裝置。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (14)

此曝光裝置 100，具有：照明系統 10；光罩台裝置 30，包含將光罩 R 保持之光罩台 RST；投影光學系統 PL；晶圓台裝置 40 作為台裝置，包含將作為基板(第 1 基板及第 2 基板)之晶圓 W1、W2 分別保持並且在 XY 平面內往 XY 平面方向移動之 2 個晶圓台 WST1、WST2；2 個對準檢出系統 ALG1、ALG2 作為對準部(第 1 對準裝置及第 2 對準裝置)，分別檢出形成於晶圓 W1、W2 上之晶圓對準標記；及控制系統。又，包含照明系統 10、光罩台裝置 30 及投影光學系統 PL，而構成曝光裝置本體部。

前述照明系統 10，係由光源元件、快門、2 次光源形成系統、光束分離器、聚光透鏡系統、光罩擋板、成像透鏡系統及折射鏡等(未圖示)所構成，並且射出均一照度之曝光用照明光 IL。又，照明光 IL，係以均一照度照明光罩 R 上之矩形(或圓弧形)之照明領域。此處，可使用例如來自超高壓水銀燈之紫外域光線(g 線、i 線)、KrF 準分子雷射光源(振盪波長 248nm)、ArF 準分子雷射光源(振盪波長 193nm)、F₂ 雷射光源(振盪波長 157nm)，或是 Kr₂ 雷射光源(振盪波長 146nm)、Ar₂ 雷射光源(振盪波長 126nm)、金屬蒸氣雷射光源、YAG(鈹鋁石榴石)雷射之高頻波產生裝置等。

前述光罩台裝置 30，具有以平面視(參考圖 2)為長方形之光罩基座 31；及設於光罩基座 31 上面，將光罩台 RST 往 Y 軸方向驅動之 1 對線性馬達 32A、32B。

光罩基座 31，在床面 F 上，以透過多數(此處為 4 個)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (5)

防振元件 21A、21B、21C、21D(但，在圖 1 紙面內側之防振元件 21C、21D 係未圖示)而立設之 4 根柱體 22 將其水平保持之基座支持盤 23 上，以可水平移動而支持。即，在光罩基座 31 下面設置未圖示之氣墊，透過這些氣墊，使光罩基座 31 以非接觸方式浮上支持於基座支持盤 23 上方。又，作為防振元件 21A~21D，例如，使用根據固定於柱體 22 或基座支持盤 23 之半導體加速度計等之振動感測器之輸出而積極防振或主動防振裝置，將床面 F 所傳達之微振動以微 G 位準絕緣。

前述線性馬達 32A，如圖 2 所示，具有：在光罩基座 31 上面之+X 側，以 Y 軸方向作為長方向而固定之截面 C 字形的固定元件 33A；及與該固定元件 33A 呈卡合狀態而突設於光罩台 RST 之+X 側之可動元件 34A。又，前述線性馬達 32B，具有：在光罩基座 31 上面之-X 側，以 Y 軸方向作為長方向而固定之截面 C 字形的固定元件 33B；及與該固定元件 33 呈卡合狀態而突設於光罩台 RST 之-X 側之可動元件 34B。作為線性馬達 32A、32B，此處雖使用習知之動圈型的洛倫茲(Lorenz)力驅動方式之線性馬達，亦可使用動磁型之線性馬達。

又，為了支持可動元件 34A、34B 及光罩台 RST 之重量，在可動元件 34A、34B 之光罩基座 31 對向面設置未圖示之氣墊，光罩台 RST 透過這些氣墊以非接觸方式被浮上支持於光罩基座 31 上方。又，在光罩基座 31 上，為了將可動元件 34A、34B 之移動(進而，可動元件 34A、34B 之

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (16)

移動)導向 Y 軸方向並限制其往 X 軸方向移動，而設置未圖示之 Y 導件，並且在可動元件 34A、34B 之 Y 導件對向面設置未圖示之氣墊。

前述光罩台 RST，具有:以線性馬達 32A、32B 往 Y 方向驅動之平面視矩形框狀的光罩粗動台 RC;及透過在此光罩粗動台 RC 的內部空間，由音圈馬達所構成的一對 X 軸微動馬達 35X1、35X2 及 Y 軸微動馬達 35Y1、35Y2 而配置之略正方形的光罩微動台 RF。在光罩微動台 RF 上，透過未圖示之真空吸盤或靜電吸盤而保持光罩 R。又，由 X 軸微動馬達 35X1、35X2 及 Y 軸微動馬達 35Y1、35Y2 構成微動台驅動裝置。

再參考圖 1，在光罩台 RST 上固定移動鏡 36，將來自作為位置檢出裝置之光罩雷射干涉計(以下稱為光罩干涉計)37 之雷射光束反射，在光罩台 RST 之台移動面，此光罩干涉計 37 係固定於基座支持盤 23 上。又，光罩干涉計 37 之參照鏡(固定鏡)，其圖示雖省略，但固定於後述之投影光學系統 P L 之鏡筒部。來自光罩干涉計 37 關於光罩台 R S T 的位置資訊(或速度資訊)傳送至台控制系統 91，並透過台控制系統 91 傳送至主控制裝置 90，台控制系統 91 依主控制裝置 90 之指示，根據光罩台 R S T 的位置資訊，以線性馬達 32A、32B 及音圈馬達 35X1、35X2 驅動光罩台 R S T(即，光罩粗動台 RC 及光罩微動台 RF)。

此處，實際上如圖 2 所示，在光罩台 R S T 上，雖在光罩粗動台 RC 設置用以檢出光罩粗動台 RC 掃描方向之 Y

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (9)

軸方向的位置之移動鏡 36Y3，在光罩微動台 RF 設置用以檢出光罩微動台 RF 之 Y 軸方向的位置及 Z 軸周圍的旋轉之移動鏡 36Y1、36Y2，以及用以檢出光罩微動台 RF 之非掃描方向之 X 軸方向的位置之移動鏡 36X，但在圖 1 僅以移動鏡 36 作為代表而加以說明。又，雖使用未圖示之 4 個光罩干涉計以對應上述 4 個移動鏡，但在圖 1 僅以光罩干涉計 37 作為代表而加以說明。

前述投影光學系統 P L，係在圖 1 之光罩台 RST 下方，被固定於後述作為保持部件之柱體 25，其光軸 AX0(與照明系統 10 之光軸一致)的方向設為 Z 軸方向，在此處為兩側遠心之縮小系統，並且使用沿光軸 A X 方向以既定間隔配置之多數片透鏡元件所構成之折射光學系統。此投影光學系統 P L，具有既定的投影倍率，例如 1/4、1/5 或 1/6。因此，當以來自照明系統 10 之照明光照明於光罩 R 之照明領域，則藉由通過此光罩 R 之照明光，透過投影光學系統 P L，使在光罩 R 之照明領域內之電路圖案的縮小像(部分倒立像)形成於與表面塗布有光阻之晶圓 W(W1 或 W2)上之照明領域共同作用之曝光領域。

前述柱體 25，係由在床面上，透過多數(此處為 4 個)之防振元件 26A、26B、26C、26D(但，圖 1 內側之防振元件 26C、26D 未圖示)而立設之 4 根柱體 27；及被此 4 根柱體 27 水平保持之鏡筒定盤 28 所構成。此處，防振元件 26A~26D 係與防振元件 21A~21D 同樣構成，將床面 F 所傳達之微振動以微 G 位準加以絕緣。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (8)

在鏡筒定盤 28 形成平面視圓形之開口，在此開口內部，前述投影光學系統 P L 係由上方插入。在此投影光學系統 P L 之鏡筒部之高度方向的中央部略下方位置設置凸緣部 FLG，透過該凸緣部 FLG 將投影光學系統 P L 固定於鏡筒定盤 28。

前述對準檢出系統 ALG1、ALG2，綜合圖 1 及圖 3 所示，係藉由鏡筒定盤 48 而分別保持於投影光學系統 P L 之 X 軸方向之兩側。此處，對準檢出系統 ALG1 具有與 Z 軸方向平行之光軸 AX1，又，對準檢出系統 ALG2 具有與 Z 軸方向平行之光軸 AX2。作為對準檢出系統 ALG1、ALG2，此處係使用畫像處理方式之成像式對準感測器，即 FIA(Filed Image Alignment)感測器。

又，在對準檢出系統 ALG1、ALG2，可使用 LSA(Laser Step Alignment)感測器、LIA(Laser Interferometric Alignment)感測器以代替 FIA 感測器，或亦可使用 FIA 感測器、LSA 感測器、LIA 感測器之任意組合。

在實施形態，使用對準檢出系統 ALG1、ALG2，檢出晶圓上的 3 點之一次元標記之位置而進行晶圓之概略位置計測，即所謂之檢索對準，或進行晶圓上各照相領域之正確位置計測之微對準等。

在此場合，一方之對準檢出系統 ALG1，係用於晶圓 W1 上之對準標記及晶圓台 WST1 上之未圖示之基準標記之檢出。又，他方之對準檢出系統 ALG2，係用於晶圓 W2

五、發明說明 (19)

上之對準標記及晶圓台 WST2 上之未圖示之基準標記之檢出。對準檢出系統 ALG1、ALG2 之檢出結果提供至主控制裝置 90。

前述晶圓台裝置 40，具有：固定於床面 F，作為基座支持部件之晶圓基座支持盤 41；在該晶圓基座支持盤 41 上，透過未圖示之空氣軸承而作為被浮上支持之基座之晶圓基座 42；組合於晶圓基座 42 之固定元件 60；在晶圓基座 42 上，透過未圖示之空氣軸承而浮上支持之晶圓台 WST1、WST2 及作為質量體之移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂(但，在圖 1 紙面內側之移動體 DMX₂ 未圖示，參考圖 3)；及固定於晶圓台 WST1、WST2 作為第 1 及第 2 可動元件之可動元件 50W₁、50W₂，以及固定於移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之可動元件 50DX₁、50DX₂、50DY₁、50DY₂。又，由移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 構成移動部件。又，由固定元件 60 及可動元件 50W₁ 構成第 1 驅動裝置(此處為平面馬達)，又，由固定元件 60 即可動元件 50W₂ 構成第 2 驅動裝置(此處為平面馬達)。進而，由可動元件 50DX₁、50DX₂、50DY₁、50DY₂ 構成第 3 可動元件，又，由固定元件 60 及可動元件 50DX₁、50DX₂、50DY₁、50DY₂ 構成第 3 驅動裝置(此處為 4 個線性馬達)。又，由固定元件 60 及移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 構成基板台反作用力處理裝置及基板台重心移動控制裝置。

在前述晶圓基座 42 底面，將未圖示之氣墊(例如，真

五、發明說明 (30)

空預壓型空氣軸承)設於多數個位置，藉由此氣墊的空氣噴出力與真空預壓力兩者之平衡，在保持數微米間隔之狀態，以可往 XY 平面方向移動而浮上支持於晶圓基座支持盤 41 上。又，在晶圓基座 42 上面，設置分別將可動元件 50DX₁、50DX₂ 之移動往 X 軸方向導引且限制其往 Y 軸方向移動之未圖示之 X 導件，又，設置分別將可動元件 50DY₁、50DY₂ 之移動往 Y 軸方向導引且限制其往 X 軸方向移動之未圖示之 Y 導件。

在前述晶圓台 WST1 上，晶圓 W1 係透過例如真空吸著或靜電吸著而固定。又，在此晶圓台 WST1 上將移動鏡 57 固定，俾將來自作為第 1 位置檢出裝置之晶圓雷射干涉計(以下稱為晶圓干涉計) 58₁ 之雷射光束反射，藉由固定於柱體 25 之前述晶圓干涉計 58₁，以例如 0.5~1nm 程度之分解能常時檢出在晶圓台 WST1 之 XY 面內之位置。此處，實際上如圖 3 所示，在晶圓台 WST1 上，設置具有與作為掃描方向之 Y 軸方向垂直交叉的反射面之移動鏡 57Y，及設置具有與作為非掃描方向之 X 軸方向垂直交叉的反射面之移動鏡 57X，晶圓干涉計 58₁ 雖將 1 軸設為掃描方向，2 軸設為非掃描方向，在圖 1 僅代表性地表示移動鏡 57、晶圓干涉計 58₁。晶圓台 WST1 之位置資訊(或速度資訊)係傳送至台控制系統 91，並透過台控制系統 91 傳送至主控制裝置 90，台控制系統 91 依來自主控制裝置 90 之指示，根據前述位置資訊(或速度資訊)，透過固定元件 60 及可動元件 50W₁ 所構成之平面馬達裝置而控制晶圓台 WST1 之 XY

五、發明說明 (21)

面內之移動。

在前述晶圓台 WST2 上，晶圓 W2 係透過例如真空吸著或靜電吸著而固定。又，在此晶圓台 WST2 上將移動鏡 57 固定，俾將來自作為第 2 位置檢出裝置之晶圓雷射干涉計(以下稱為晶圓干涉計) 58₂之雷射光束反射，藉由固定於柱體 25 之前述晶圓干涉計 58₂，以例如 0.5~1nm 程度之分解能常時檢出在晶圓台 WST2 之 XY 面內之位置。此處，與上述之晶圓台 WST1 同樣地，實際上如圖 3 所示，在晶圓台 WST2 上，設置具有與作為掃描方向之 Y 軸方向垂直交叉的反射面之移動鏡 57Y，及設置具有與作為非掃描方向之 X 軸方向垂直交叉的反射面之移動鏡 57X，晶圓干涉計 58₂雖將 1 軸設為掃描方向，2 軸設為非掃描方向，在圖 1 僅代表性地表示移動鏡 57、晶圓干涉計 58₁。晶圓台 WST2 之位置資訊(或速度資訊)係傳送至台控制系統 91，並透過台控制系統 91 傳送至主控制裝置 90，台控制系統 91 依來自主控制裝置 90 之指示，根據前述位置資訊(或速度資訊)，透過固定元件 60 及可動元件 50W₂所構成之平面馬達裝置而控制晶圓台 WST2 之 XY 面內之移動。

在前述移動體 DMX₁、DMX₂ 上，設置與 X 軸垂直交叉之未圖示之移動鏡，分別對應於此，未圖示之雷射干涉計在 X 軸方向設置 1 軸，常時檢出移動體 DMX₁、DMX₂ 之 X 軸方向之位置。又，在前述移動體 DMY₁、DMY₂ 上，設置與 Y 軸垂直交叉之未圖示之移動鏡，分別對應於此，未圖示之雷射干涉計在 Y 軸方向設置 1 軸，常時檢出移

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (ㄣ)

動體 DMY_1 、 DMY_2 之 Y 軸方向之位置。移動體 DMX_1 、 DMX_2 、 DMY_1 、 DMY_2 之位置資訊(或速度資訊)係傳送至台控制系統 91，並透過台控制系統 91 傳送至主控制裝置 90，台控制系統 91 依來自主控制裝置 90 之指示，根據前述位置資訊(或速度資訊)，透過固定元件 60 及可動元件 $50DX_1$ 、 $50DX_2$ 所構成之 2 個線性馬達而控制移動體 DMX_1 、 DMX_2 之 X 軸方向之移動，並且透過固定元件 60 及可動元件 $50DY_1$ 、 $50DY_2$ 所構成之 2 個線性馬達而控制移動體 DMY_1 、 DMY_2 之 Y 軸方向之移動。

進而，圖 1 之裝置，爲了檢出定位於投影光學系統 PL 下方之晶圓(在圖 1 爲晶圓 W1)表面的前述曝光領域內部及其附近領域之 Z 方向(光軸 AX 方向)之位置，因此設置斜入射光式之焦點檢出系統其中之一之多點焦點位置檢出系統。此多點焦點位置檢出系統，係由未圖示之照射光學系統及受光光學系統所構成。關於此多點焦點位置檢出系統之詳細構成等，例如揭示於美國專利第 5,448,332 號等。在此引用該美國專利作爲本說明書之部份說明。

其次，關於晶圓台裝置 40 之各部構成，參照圖 3~圖 9 而更詳細說明。圖 3 係表示台裝置 30 之俯視圖，圖 4 係表示圖 3 之 A-A 截面圖。

前述晶圓台 WST1，如綜合晶圓台裝置之俯視圖之圖 3 及表示圖 3 之 A-A 截面圖(XZ 截面圖)之圖 4，具有：裝載晶圓 W1 之基板台 55；設於可動元件 51 上面，並且包含將基板台 55 支持於相異 3 點之音圈馬達等之支持機構

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (六)

56a、56b、56c；及支持機構 56a、56b、56c 所設置之板狀部件 58。又，將可動元件 50W₁ 固定於板狀部件 58 底面。晶圓台 WST1，藉由支持機構 56a~56c 而可將其驅動對基板台 55 之 XY 面之傾斜及往 X 軸方向驅動。支持機構 56a~56c，係透過未圖示之驅動機構且以圖 1 之台控制系統 91 而分別獨立驅動控制。

前述晶圓基座 42，如綜合圖 3 及圖 4 所示，具有：以平面視為矩形狀之框架部件 65；由架設於此框架部件 65 之高度方向的中央部之磁性材料所形成之平板狀之磁性體部件 62；及由在塞住框架部件 65 之上部開口之狀態下，一體安裝之陶瓷等實質上非磁性體材料所形成之平板狀部件 68。

在前述磁性體部件 62 上面，配置矩陣狀之多數個電機子線圈 63。又，在圖 3，圖中左上之電機子線圈 63 僅以 1 個具體的形狀表示，其他之電機子線圈 63 則以單純的正方形表示。如圖 4 所示，以這些多數個電機子線圈 63 構成電機子元件 61，並以電機子元件 61 及前述磁性體部件 62 而構成前述之固定元件 60。又，構成電機子元件 61 之電機子線圈 63，如圖 5 所示，係一邊之長度具有 3L 之正方形底面(與 XY 平面平行之面)，並且具有在與 Z 軸平行之中心軸 CX 附近貫通 Z 方向之中空部而構成角柱狀。此中空部之截面形狀，係形成一邊之長度為 L 之正方形。此電機子線圈 63 係由未圖示之電流驅動裝置供給電流。又，所供給之電流，係以幾乎一樣之電流密度流經中心軸 CX 之周

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (54)

圍。又，流經電機子線圈 63 的電流之電流值及電流方向，係藉由台控制系統 91，透過未圖示之電流驅動裝置而加以控制。

又，隨著因為對電機子線圈 63 之電流供給而發熱之電機子線圈 63，為防止其周邊部件溫度上升或電機子線圈 63 周邊氣氛之變化，在本實施形態係進行電機子線圈 63 之冷卻。關於該冷卻，係藉由將被前述平板狀部件 68、框體部件 65 及磁性體部件 62 所包圍之閉空間作為用於將電機子元件 61 之電機子線圈 63 冷卻之冷卻液(冷媒)之通路而進行。即，在前述閉空件之一側設置未圖示支流入口，而在其他側設置未圖示之流出口(排出口)，來自未圖示之冷卻控制機之冷卻液(例如，水或氟惰性液體)透過流入口而送入閉空間，並在通過該閉空間內部時進行與電機子線圈 63 間之熱交換，吸收在電機子線圈 63 所產生之熱，變為高溫之冷卻液透過流出口而往外部排出。

前述可動元件 50W₁，如圖 4 所示，具有：由非磁性體材料所形成之磁石支持部件 52W；在此磁石支持部件 52W 以既定配列且作為磁石之永久磁石係沿 X Y 平面方向配置之磁極元件 59W；及作為未圖示之多數個氣體靜壓軸承，配置於與磁石支持部件 52W 底面特定鄰接之永久磁石間之氣墊(空氣軸承)。

更詳細言之，磁石支持部件 52W，係俯視略正方形，如圖 6 及圖 7(A)~(C)所示，設於磁極元件 59W。磁極元件 59W，係由永久磁石 71N、71S、72N、73N、73S、74、75

五、發明說明 (5)

配置為平面視全體網目狀所構成。又，各磁石之尺寸及磁極面之配置，係如圖 6 及圖 7(A)~(C)所示。此處，圖 6 係磁極元件 59W 之底面圖，圖 7(A)係圖 6 之 B-B 截面圖，圖 7(B)係圖 6 之 C-C 截面圖，又，圖 7(C)係圖 6 之 D-D 截面圖。

以上之永久磁石 71N、71S、72N、73N、73S、74、75，如圖 7(A)~(C)所示，係將與這些底面即晶圓基座 42 對向之面組合在同一平面上。結果，在磁極元件 59W，與永久磁石 71N、71S、72N、73N、73S、74、75 之晶圓基座 42 的對向側之相反側之磁極面，自永久磁石 74、75 之之晶圓基座 42 的對向側之相反側之面僅拉入高度 T 之狀態，而形成凹部。又，如圖 7(A) 及圖 7(C) 所示，在永久磁石 71N、71S 上部之凹部插入磁性體部件 77，在永久磁石 72N 上部之凹部插入磁性體部件 78，又，在永久磁石 73N、73S 上部之凹部插入磁性體部件 79。磁性體部件 77~79 之尺寸如圖示一般，其材料係使用例如快削純鐵等之透磁率及飽和磁束密度高且容易形成螺絲孔之材料。

磁極元件 59W，如圖 6 所示，係形成多數個由永久磁石 74 或由永久磁石 74 及永久磁石 75 所包圍之空間。由該空間之中選擇之多數空間插入未圖示之氣墊。又，氣墊可鎖固於磁石支持部件 52W，以可將磁石支持部件 52W 之底面部件切削加工一體形成氣墊。進而，亦可以黏著劑將氣墊安裝於磁石支持部件 52W 之底面。

前述晶圓台 WST2，係與上述之晶圓台 WST1 同樣構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (26)

成。又，在上面固定有晶圓台 WST2 之可動元件 50W₂，係與上述之可動元件 50W₁ 同樣構成。

前述移動體 DMX₁，如圖 8 所示，其 X 軸方向長度為 12L 之直方體狀之部件。作為移動體 DMX₁ 之材料，由後述之磁氣電路之形成觀點而言，較佳為非磁性體材料，以及由小型化之觀點而言，較佳為選擇高密度材料。在移動體 DMX₁ 之底面固定前述可動元件 50DX₁。

可動元件 50DX₁，具有：X 軸方向長度 12L、Y 軸方向長度 3L 之磁極元件 59D；在底面部具有容納磁極元件 59D 之凹部之磁石支持部件 52D；設於磁石支持部件 52D 底面，作為未圖示之多數個氣體靜壓軸承之氣墊(空氣軸承)(以下稱為 Z 氣墊)；及設於磁石支持部件 52D 側面，作為未圖示之多數個氣體靜壓軸承之氣墊(空氣軸承)(以下稱為 Y 氣墊)。在前述磁石支持部件 52D 上面固定移動體 DMX₁。又，以自 Z 氣墊往前述平板狀部件 68 噴出之氣體，而將可動元件 50DX₁ 浮上支持，使其與平板狀部件 68 形成非接觸狀態。設於前述平板狀部件 68 上，將可動元件 50DX₁ 之移動導引往 X 軸方向，並且朝向用以限制往 Y 軸方向之移動之未圖示之 Y 導件噴出 Y 氣墊之氣體。

前述磁極元件 59D，如圖 9(A)及圖 9(B)所示，係沿 Z 軸方向配列永久磁石 81N、81S、83N、84 所構成。又，各磁石之尺寸及磁極面之配置係如圖 9(A)藉圖 9(B)所示。又，圖 9(A)係磁極元件 59D 之底面圖，圖 9(B)係磁極元件 59D 之 X Z 截面圖。

五、發明說明 (27)

以上之永久磁石 81N、81S、83N、84，如圖 9(B)所示，係將這些底面即與晶圓基座 42 對向之面組合於同一平面上而構成磁極元件。

結果，在磁石體，與永久磁石 81N、81S、83N 之晶圓基座 42 對向側之相反側的磁極面，係與永久磁石 84 之晶圓基座 42 對向側之相反側之面僅以高度 T 拉入之狀態，而形成凹部。又，如圖 9(B)所示，在永久磁石 81N、81S 上部之凹部插入磁性體部件 87，並以黏著劑等將其固定，又，在永久磁石 83N 上部之凹部插入磁性體部件 89，並以黏著劑等將其固定。磁性體部件 87、89 之尺寸如圖所示，其材料則與上述之磁性體部件 77~79 同樣地，係使用快削純鐵等之透磁率及飽和磁束密度高且容易形成螺絲孔之材料。

前述移動體 DMX_2 ，係與上述之前述移動體 DMX_1 同樣構成，又，在上面固定有移動體 DMX_2 之前述可動元件 $50DX_2$ ，係與上述之可動元件 $50DX_1$ 同樣構成。又，前述移動體 DMY_1 、 DMY_2 ，除了在上述之移動體 DMX_1 之 X 軸方向變為 Y 軸方向之外，亦與移動體 DMX_1 同樣構成，又，在上面固定有移動體 DMY_1 、 DMY_2 之前述可動元件 $50DY_1$ 、 $50DY_2$ ，亦除了在上述之可動元件 $50DX_1$ 之 X 軸方向變為 Y 軸方向之外，亦與可動元件 $50DX_1$ 同樣構成。

又，如圖 3 所示，由移動體 DMX_1 及可動元件 $50DX_1$ 所構成之複合體，係配置於電機子元件 60 之 -Y 側端部之 +Z 側，又，由移動體 DMX_2 及可動元件 $50DX_2$ 所構成之複

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明 (28)

合體，係配置於電機子元件 60 之+Y 側端部之+Z 側。進而，由移動體 DMY_1 及可動元件 $50DY_1$ 所構成之複合體，係配置於電機子元件 60 之-X 側端部之+Z 側，又，由移動體 DMY_2 及可動元件 $50DY_2$ 所構成之複合體，係配置於電機子元件 60 之+X 側端部之+Z 側。

其次，說明在本實施形態之晶圓 W1、W2 的驅動，即可動元件 $50W_1$ 、 $50W_2$ 之驅動原理概要。

在可動元件 $50W_1$ 之磁極元件 59W，係關於永久磁石 71N、71S、74 之場合，代表性地表示於圖 10(A)，如實現箭頭所示，與磁性體部件 62 對向之磁極面(即，晶圓基座 42 對向之磁極面)為 N 極之永久磁石 71N、72N、73N 產生 -Z 方向(向紙面下方)之磁束，又，與磁性體部件 62 對向之磁極面(即，晶圓基座 42 對向之磁極面)為 S 極之永久磁石 71S、73S 產生 +Z 方向(向紙面上方)之磁束。又，永久磁石 74、75、磁性體部件 77、78、79 及磁性體部件 62 共同形成磁氣電路。又，磁氣電路，係在垂直磁化磁石 71N、71S、72N、73N、73S 之配列，構成彼此相鄰之垂直磁化磁石。關於磁氣電路之構成，磁性體部件 62 係全部使用於磁氣電路，永久磁石 71N 及永久磁石 71S 在磁氣電路係更使用永久磁石 74 及磁性體部件 77，關於永久磁石 73N 及永久磁石 73S 之磁氣電路係更使用永久磁石 75 及磁性體部件 79。又，關於永久磁石 71N 及永久磁石 73S，或永久磁石 71S 及永久磁石 73N 之磁氣電路係更使用永久磁石 74 及磁性體部件 77、79，又，關於永久磁石 72N 及永久

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (9)

磁石 73 S 之磁氣電路係更使用永久磁石 75 及磁性體部件 78、79。

以下，以永久磁石 71N 及與此永久磁石 71N 之+X 方向之永久磁石 71 S 之磁氣電路為例，參考圖 10(A)及圖 10(B)而加以說明。

此磁氣電路如圖 10(A)所示，自永久磁石 71N 之 N 極面所放出之磁束，係往-Z 方向朝磁性體部件 62 進行。又，到達磁性體部件 62 後之磁束，係其後在磁性體部件 62 中往+X 方向進行，並到達與永久磁石 71 S 之 S 極面對向之位置。其後，磁束係往-Z 方向朝永久磁石 71 S 之 S 極面進行。

到達永久磁石 71 S 之 S 極面後之磁束係在永久磁石 71 S 中進行，其磁束之一部份直接到達永久磁石 74 之 S 極面，剩餘之磁束則由永久磁石 71 S 之 N 極面，透過黏著固定於此 N 極面之磁性體部件 77 而到達永久磁石 74 之 S 極面。其後，磁束係在永久磁石 74 中往-X 方向進行而到達永久磁石 74 之 N 極面。

到達永久磁石 74 之 N 極面後之磁束，其磁束之一部份直接在永久磁石 71N 中進行，剩餘之磁束則在黏著固定於永久磁石 71N 之 S 極面之磁性體部件 77 中進行而到達永久磁石 71N 之 S 極面。其後，磁束係在永久磁石 71N 中朝向永久磁石 71N 之 N 極面進行。

如此，永久磁石 71N、磁性體部件 62、永久磁石 71 S 及永久磁石 74(及磁性體部件 77)，其磁束依序形成磁氣電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (30)

路。又，在磁極元件 59W 固定有磁石支持部件 52W，由於磁石支持部件 52W 係非磁性體材料，因此，對磁石支持部件 52W 之磁束幾乎無洩漏。又，磁性體部件 77~79 之厚度 T，由於考慮到磁性體部件 77~79 之透磁率及飽和磁束密度，因此使其往磁極元件 59W 上方之洩漏磁束在容許值以下之最小厚度。

在磁氣電路，在與磁極元件 59W 之晶圓基座 42 側之相反側，由於設置比空氣等之磁阻更低之磁性體部件 77，作為由永久磁石 74 之 N 極面往永久磁石 71N 之 S 極面之磁束進行路及由永久磁石 71S 之 N 極面往永久磁石 74 之 S 極面之磁束進行路，因此，可降低在磁極元件 59W 上方之磁束之洩漏量。又，由於在永久磁石 71N 之 N 極面或永久磁石 71S 之 S 極面其中之一對向設置磁性體部件 62，因此，可降低在磁性體部件 62 上方之磁束之洩漏量。因此，由永久磁石 71N、71S、74 之起磁力所產生之磁束幾乎全部流往磁氣電路。因此，對於在磁極元件 59W 上方之周邊部件及周邊裝置不會造成磁氣的不良影響，並可在磁極元件 59W 與磁性體部件 62 之間產生高磁束密度之磁束。

又，以上雖已說明有關永久磁石 71N 及在此永久磁石 71N 之 +X 方向之永久磁石 71S 的磁氣電路，但，有關永久磁石 71N 及在此永久磁石 71N 之 -X 方向之永久磁石 71S 的磁氣電路，以及有關永久磁石 71N 及在此永久磁石 71N 之 ±Y 方向之永久磁石 71S 的磁氣電路，亦同樣地形成磁氣電路。又，關於永久磁石 71N(71S)及永久磁石

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (ㄎ)

73S(73N)之磁氣電路，以及永久磁石 72N 及永久磁石 73S 之磁氣電路，亦與上述同樣形成。

當形成圖 10(A)所示之磁氣電路時，在磁性體部件 62 附近，即電機子元件 61 所配置之位置之磁束密度 B 係圖 10(B)所示般分布。即，對應於永久磁石 71N(71S)之中心點之位置，其磁束密度 B 的絕對值為最大，由此點越往對應於磁極面周邊部之位置，其磁束密度 B 的絕對值則越小，而在對應於一永久磁石 71N(71S)中心之位置與在垂直磁化磁石之配列且與一永久磁石 71N(71S)相鄰之另一永久磁石 71 S (71 N)之中心對應之位置，兩者之中點位置其磁束密度 B 為零。又，磁束密度 B 之 X 方向分布，係以對應於永久磁石 71N(71S)中心之位置為中心，形成在± X 方向對稱。即，磁束密度 B 之 X 方向分布，係藉由正弦函數或梯形函數而形成近似之形狀。又，在圖 10(B)，當磁束方向為+ Z 方向時，磁束密度 B 之值設為正，而當磁力線之方向為- Z 方向時，磁束密度 B 之值設為負。又，在圖 10(B)，雖表示在 X 方向之磁束密度 B 之分布，在 Y 方向之磁束密度 B 之分布亦與圖 10(B)之分布相同。

又，在本實施形態，由於採用高阻抗、高飽和磁束密度、低磁滯及低保磁力之不鏽鋼作為磁性體部件 62 之材料，因此，可使渦電流及磁滯損失減少，並且維持低磁阻，即使移動磁極元件 59W，亦可繼續產生高磁束密度之磁束。

以下，說明藉由在磁極元件 59W 與磁性體部件 62 間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (32)

之磁束及流經電機子線圈 63 之電流，兩者之相互作用所產生之洛倫茲(Lorenz)力而驅動可動元件 51。

藉由洛倫茲力而驅動可動元件 51，係由主控制裝置 90 作動未圖示之空氣泵，來自前述晶圓台用之氣墊的既定壓力之加壓空氣對晶圓基座 42 上面噴出，藉由晶圓基座 42 上面與各氣墊間之加壓空氣之靜壓，而將可動體即晶圓台 WST 及可動元件 50W₁ 全體以例如 5 μ m 程度之間隙浮上支持於晶圓基座 42 上方(參考圖 1、圖 4)。

此時，在可動元件 50W₁ 之磁極元件 59W 與在晶圓基座 42 內之磁性體部件 62 之間，由於有磁氣的吸引力之作用，因此，產生與此磁氣的吸引力與可動體本身總和之向下力相當之向上力(浮力)。

其次，在上述圖 10(B)所示之分布的磁束密度 B 之環境中，當供給電流至電機子線圈 63 時，則電機子線圈 63 產生洛倫茲力。此洛倫茲力之反作用力作用於磁極元件 59W，並移動晶圓台 WST1 及晶圓 W。但，電機子線圈 63 所產生之洛倫茲力的大小及方向，雖因供給電機子線圈 63 之電流大小及方向，以及磁極元件 59W 與電機子元件 61 之位置關係而有所差異，在本實施形態，當將晶圓台 WST1 往 X 方向移動時，藉由對應於磁極元件 59W 之 X 位置而選擇在 X 方向相鄰之 2 個電機子線圈 63 對，在各對之電機子線圈 63，對應於磁極元件 59W 與電機子元件 61 之位置關係而供給僅 90°相位差之同一振幅之正弦波電流，以未藉由磁極元件 59W 之 X 位置而一定控制洛倫茲力之合力

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (37)

的 X 成分。又，若使電流通而將磁極元件 59W 往 X 方向移動，一般而言，會產生使磁極元件 59W 往 Y 方向移動之力及 Z 軸周圍之旋轉力。此處，為使磁極元件 59W 往 Y 方向移動之力及 Z 軸周圍之旋轉力全體變為 0，因而調整流經各電機子線圈 63 之電流。又，藉由控制供給至各電機子線圈之正弦波電流之振幅及方向，而控制用以驅動磁極元件 59W 之力的大小及方向。

又，在晶圓台 WST1 往 Y 方向移動之場合，往 Y 方向之磁極元件 59W 之驅動亦與方向之場合同樣地，未藉由磁極元件 59W 之 Y 位置而進行一定之驅動力的驅動。

又，藉由在將上述之磁極元件 59W 往 X 方向驅動時之電流圖案與往 Y 方向驅動時之電流圖案，按適當比率重疊後之圖案的電流供給至各電機子線圈 63，可沿 X Y 平面之任意方向及以任意之驅動力驅動磁極元件 59W。

進而，藉由未進行旋轉力之互相抵銷而驅動磁極元件 59W，可以所欲之旋轉方向及所欲之旋轉力而旋轉驅動磁極元件 59W。

如上述，在本實施形態之曝光裝置，藉由對應晶圓台 WST1 之 X Y 位置及角度 (Z 軸周圍之旋轉) θ 而控制供給至電機子線圈 63 之電流，進行晶圓台 WST1 及晶圓 W 之位置控制。

進行晶圓 W2 之驅動，即可動元件 50W₂ 之驅動，亦與上述之晶圓 W1 之驅動，即可動元件 50W₁ 之驅動相同。

其次，說明本實施形態之移動體 DMX₁、DMX₂、

五、發明說明 (44)

DMY₁、DMY₂ 之驅動，即可動元件 50DX₁，50DX₂、50DY₁、50DY₂之驅動原理概要。

在可動元件 50DX₁ 之磁極元件 59D，於 X 軸方向形成與上述之圖 10(A)同樣之磁氣電路，亦產生與圖 10(B)同樣之磁束密度 B。即，磁束密度 B 之 X 方向分布，以正弦函數或梯形函數而形成近似形狀。又，在 Y 方向之磁束密度的分布，係在與磁極元件 59D 對向之領域即使 Y 位置變化亦不會使磁束密度 B 變化，而在未與磁極元件 59D 對向之領域，其磁束密度 B 則變為 0。

以下，說明關於藉由磁極元件 59D 與磁性體部件 62 間之磁束及流經電機子線圈 63 之電流，兩者之相互作用所產生之洛倫茲力而驅動可動元件 50DX₁。

藉由洛倫茲力而驅動可動元件 50DX₁，係由主控制裝置 90 作動未圖示之空氣泵，來自前述 Z 氣墊的既定壓力之加壓空氣對晶圓基座 42 上面噴出，藉由晶圓基座 42 上面與各氣墊間之加壓空氣之靜壓，而將可動體即晶圓台 WST 及可動元件 50W₁ 全體以例如 5 μm 程度之間隙浮上支持於晶圓基座 42 上方(參考圖 1、圖 4)。又，來自前述 Y 氣墊的既定壓力之加壓空氣對前述 Y 導件噴出。

其次，在上述磁束密度分布之環境中，當供給電流至電機子線圈 63 時，則電機子線圈 63 產生洛倫茲力。此洛倫茲力之反作用力作用於磁極元件 59D，並移動可動元件 50DX₁ 及移動體 DMX₁。但，磁束密度分布所產生之 Y 軸方向之範圍係與電機子線圈 63 之 Y 方向之範圍一致。因此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

，與磁極元件 59D 對向之電機子線圈 63 的 Y 軸方向之數量變為 1 個或 2 個。此處，當與磁極元件 59D 對向之電機子線圈 63 的 Y 軸方向之數量為 1 個時，若供給電流至電機子線圈 63 以產生驅動力，則在電機子線圈 63 所產生之洛倫茲力之 Y 軸方向的總和變為 0。另一方面，當與磁極元件 59D 對向之電機子線圈 63 的 Y 軸方向之數量為 2 個時，若供給同一電流至在 Y 軸方向相鄰的 2 個電機子線圈 63 以產生驅動力，則這些在電機子線圈 63 所產生之洛倫茲力之 Y 軸方向的總和變為 0。藉由以上之電流控制，可使在與磁極元件 59D 對向之電機子線圈 63 所產生之洛倫茲力之合力僅形成往 X 軸方向之力，並且，可藉由固定元件 60 及可動元件 50DX₁，構成將可動元件 50DX₁ 往 X 軸方向驅動之線性馬達。又，在本實施形態，如前述圖 3 所示，可藉由將與可動元件 50DX₁ 之磁極元件 59D 對向之電機子線圈 63 的 Y 軸方向之數量設為 1 個，而可以固定元件 60 及可動元件 50DX₁，構成將可動元件 50DX₁ 往 X 軸方向驅動之線性馬達。

在電機子線圈 63 所產生之洛倫茲力的大小及方向，雖因供給至電機子線圈 63 的電流大小及方向，以及磁極元件 59D 與電機子元件 61 之位置關係而異，但在本實施形態，當將移動體 DMX₁ 往 X 軸方向移動時，對應於磁極元件 59D 之 X 位置而選擇在 X 方向相鄰之 2 個電機子線圈 63 之對，在各對之電機子線圈 63，藉由對應於磁極元件 59D 與電機子元件 61 之位置關係而供給僅 90°相位差之同一振

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (36)

幅的正弦波電流，可以不必透過磁極元件 59D 之 X 位置而一定控制洛倫茲力之合力的 X 成分。

如上述，在本實施形態之曝光裝置，藉由對應於移動體 DMX₁ 之 X 位置而控制供給至電機子線圈 63 之電流，進行移動體 DMX₁ 之驅動控制。

可動元件 50DX₂ 之驅動亦與上述之可動元件 50DX₁ 之驅動同樣地進行。又，可動元件 50DY₁、可動元件 50DY₂ 之驅動，除了在上述之可動元件 50DX₁ 之驅動之 X 軸方向變為 Y 軸方向之外，其餘皆與可動元件 50DX₁ 之驅動同樣地進行。

其次，參考圖 11，說明隨著作用於固定元件 60 之晶圓台 WST1、WST2 之驅動而消除之反作用力，及隨著在晶圓台裝置 40 之晶圓台 WST1、WST2 之移動而消除之重心移動之原理概要。又，固定元件之重心之 X Y 位置，係如圖 11 所示之點 G₀。又，在以後之說明，將力 F 以力 F (F_x、F_y) 般表記 XY 成分，並且將點 G 以點 G₀ 作為 XY 位置座標系之原點，如點 G (G_x，G_y) 般表記 XY 成分。

首先，說明隨著作用於固定元件 60 之晶圓台 WST1、WST2 之驅動而消除之反作用力。

一般而言，如圖 11 所示，考慮到由位於 X Y 位置 GW₁(GW_{1x}，GW_{1y}) 之晶圓台 WST1 之驅動，而對固定元件 60 施加反作用力 FW₁(FW_{1x}，FW_{1y})，又，由位於 X Y 位置 GW₂(GW_{2x}，GW_{2y}) 之晶圓台 WST2 之驅動，而對固定元件 60 施加反作用力 FW₂(FW_{1x}，FW_{1y}) 之場合。如此之反作用

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (47)

力所作用之晶圓台 WST1、WST2 之驅動，係在主控制裝置 90 之控制下進行，位置 $GW_1(GW_{1X}, GW_{1Y})$ 、力 $FW_1(FW_{1X}, FW_{1Y})$ 、 $GW_2(GW_{2X}, GW_{2Y})$ 及力 $FW_2(FW_{2X}, FW_{2Y})$ 對主控制裝置 90 而言為已知。

在進行上述之晶圓台 WST1、WST2 之驅動時，各移動體 DMX_1 、 DMX_2 、 DMY_1 、 DMY_2 係如圖 11 所示，將其設定為位於 $GDX_1(GDX_{1X}, GDX_{1Y})$ 、 $GDX_2(GDX_{2X}, GDX_{2Y})$ 、 $GDY_1(GDY_{1X}, GDY_{1Y})$ 、 $GDY_2(GDY_{2X}, GDY_{2Y})$ 。此處，由於移動體 DMX_1 、 DMX_2 僅往 X 軸方向移動，因此，Y 座標值 GDX_{1Y} 、 GDX_{2Y} 對主控制裝置 90 而言為已知之一定值。又，由於移動體 DMY_1 、 DMY_2 僅往 Y 軸方向移動，因此，X 座標值 GDY_{1X} 、 GDY_{2X} 對主控制裝置 90 而言為已知之一定值。

另一方面，主控制裝置 90，係藉由進行移動體 DMX_1 、 DMX_2 、 DMY_1 、 DMY_2 之驅動控制，而可施加所欲之力 $FDX_1(FDX_{1X}, 0)$ 、力 $FDX_2(FDX_{2X}, 0)$ 、力 $FDY_1(0, FDY_{1Y})$ 、力 $FDY_2(0, FDY_{2Y})$ 。此處，主控制裝置 90，由於係消除隨著作用於固定元件 60 之晶圓台 WST1、WST2 之驅動之反作用力 $FW_1(FW_{1X}, FW_{1Y})$ 、 $FW_2(FW_{2X}, FW_{2Y})$ ，因此，藉由驅動控制移動體 DMX_1 、 DMX_2 、 DMY_1 、 DMY_2 ，而對固定元件 60 產生滿足以下連立方程式之力 $FDX_1(FDX_{1X}, 0)$ 、力 $FDX_2(FDX_{2X}, 0)$ 、力 $FDY_1(0, FDY_{1Y})$ 、力 $FDY_2(0, FDY_{2Y})$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (48)

$FW_{1X}+FW_{2X}+FDX_{1X}+FDX_{2X}=0 \quad \dots(3)$

$FW_{1Y}+FW_{2Y}+FDY_{1Y}+FDY_{2Y}=0 \quad \dots(4)$

$$\begin{aligned} & \begin{vmatrix} GW_{1X} & GW_{1Y} \\ FW_{1X} & FW_{1Y} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} GW_{2X} & GW_{2Y} \\ FW_{2X} & FW_{2Y} \end{vmatrix} \\ & + \begin{vmatrix} GDX_{1X} & GDX_{1Y} \\ FDX_{1X} & 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} GDX_{2X} & GDX_{2Y} \\ FDX_{2X} & 0 \end{vmatrix} \\ & + \begin{vmatrix} GDY_{1X} & GDY_{1Y} \\ 0 & FDY_{1Y} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} GDY_{2X} & GDY_{2Y} \\ 0 & FDY_{2Y} \end{vmatrix} = 0 \quad \dots(5) \end{aligned}$$

上述之數學式(3)~(5)，由於未知數為 4 個[FDX_{1X}、FDX_{2X}、FDY_{1Y}、FDY_{2Y}]，數學式為 3 個連立方程式，因此必有其解。因此，由滿足數學式(3)~(5)之力 FDX₁、FDX₂、FDY₁、FDY₂ 之中選擇 1 個組合，藉由產生這些力之電流供給至電機子線圈 63，而可將以晶圓台 WST1、WST2 之驅動而作用於固定元件 60 之反作用力消除。又，在本實施形態之裝置 100，由滿足數學式(3)~(5)之力 FDX₁、FDX₂、FDY₁、FDY₂ 之中選擇對電機子線圈 63 之供給電流總量較小者。

如此，在本實施形態之裝置，主控制裝置 90 係透過台控制裝置 91，將隨著晶圓台 WST1、WST2 之驅動而作用於固定元件 60 之反作用力，藉由進行移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之驅動控制，而以滿足數學式(3)~(5)之力 FDX₁、FDX₂、FDY₁、FDY₂ 作用於固定元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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 (29)

60 而消除。因此，由於將隨著晶圓台 WST1、WST2 之驅動而作用於固定元件 60 之反作用力予以正確地消除之力，以並未自反作用力之作用時的時間延遲而作用於固定元件 60，因此可非常正確地將其消除。

又，藉由以上之移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之驅動控制所產生之反作用力消除，在未被完全消除之力剩餘之場合，該剩餘之力雖透過固定元件 60 而作用於晶圓基座 42 全體，由於晶圓基座 42 係被浮上支持於晶圓基座支持盤 41 上且可在 X Y 平面內移動，因此前述剩餘之力可作為晶圓基座 42 之驅動力而使用。

又，如上述，若將隨著晶圓台 WST1、WST2 之驅動而作用於固定元件 60 之反作用力必須予以消除而進行移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之驅動控制，則自晶圓台 WST1、WST2 及移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 所形成之系統全體觀之，由於其驅動力被抵銷，因此，藉由晶圓台 WST1、WST2 之驅動而使晶圓台裝置 40 之重心移動，係藉由移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之移動而消除。又，藉由以上之移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之驅動控制之反作用力消除，剩餘有未被消除之力，當藉由移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之移動而未被完全消除之重心移動剩餘之場合，則透過晶圓基座 42 之移動而消除晶圓台裝置 40 之重心移動。

因此，在本實施形態，晶圓台 WST1、WST2 之任意驅動，及藉由該驅動而使晶圓台 WST1、WST2 之驅動之反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (40)

作用力或重心移動，不會造成晶圓台裝置 40 外部之裝置或部件之變形或振動。因此，在本實施形態之曝光裝置，可以良好之精確度將形成於光罩 R 之圖案轉印於晶圓 W1、W2。

又，藉由光罩台 RST 之驅動之反作用力係被光罩基座 31 之移動所吸收，又，光罩台裝置 30 之重心移動係透過光罩基座 31 之移動而消除。因此，在本實施形態，光罩台 RST 之任意驅動，及藉由該驅動之光罩台 RST 之移動所產生之反作用力或重心移動，不會造成光罩台裝置 30 外部之裝置或部件之變形或振動。因此，在本實施形態之曝光裝置，可以良好之精確度將形成於光罩 R 之圖案轉印於晶圓 W1、W2。

如以上所述，簡單說明構成本實施形態之曝光裝置 100 之曝光動作流程之例。

首先，藉由未圖示之光罩裝載器將形成有欲轉印之圖案之光罩 R 裝載於光罩台 RST。同樣地，藉由未圖示之晶圓台將欲曝光之晶圓 W1 裝載於晶圓台 WST1。

此時，晶圓台 WST1 在第 1 裝載位置被浮上支持於晶圓基座 41 上，並且在第 1 裝載位置為使其維持既定時間停止狀態，而以主控制裝置 90，透過台控制系統 91 而將其伺服控制。又，晶圓台 WST2 在第 2 裝載位置被浮上支持於晶圓基座 41 上，並且在第 2 裝載位置為使其維持既定時間停止狀態，而以主控制裝置 90，透過台控制系統 91 而將其伺服控制。進而，移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (41)

DMY₂，在既定之初期位置為使其維持既定時間停止狀態，而以主控制裝置 90，透過台控制系統 91 而將其伺服控制。因此，在此等待期間，供給電流至構成固定元件 60 之電機子線圈 63，為防止因電機子線圈 63 之發熱所造成之溫度上升，主控制裝置 90 係使用未圖示之冷卻機等進行電機子線圈 63 之冷卻。

其次，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST1 係往對準檢出系統 ALG1 之下方移動，使用晶圓台 WST1 上之未圖示之基準標記板等，按既定順序進行光罩對準、基線計測等準備作業之後，使用對準檢出系統 ALG1，以伺服對準及統計方法進行 EGA(Enhanced Global Alignment)等之對準計測。又，EGA 計測之詳細說明係揭示於美國專利第 4,780,617 號或美國專利第 4,962,318 號。在此引用這些美國專利以說明本發明之一部份。

在晶圓 W1 之對準工程，當進行晶圓台 WST1 之移動時，進行上述之移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之驅動控制，進行隨著晶圓台 WST1 之驅動所產生之反作用力之消除或重心移動之消除，並進行以晶圓基座 42 之移動而消除最終之反作用力及重心移動。

在晶圓 W1 之對準計測結束後，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST1 係往投影光學系統 P L 之下方移動，如以下所述，進行關於晶圓 W1 之分段掃描(step and scan)方式之曝光動作。

在此曝光動作，首先，移動晶圓台 WST1，使晶圓 W1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (ㄅ)

之 X Y 位置定位於用以曝光之晶圓 W1 上之最初照相領域的掃描開始位置。此移動如前述般，以主控制裝置 90，透過台控制系統 91 控制構成固定元件 60 之各電機子線圈 63 的電流。同時，移動光罩台 RST，使光罩 R 之 X Y 位置變為掃描開始位置。此移動，係以主控制裝置 90，透過台控制系統 91 而進行。

其次，台控制系統 91，係根據以光罩干涉計 37 所測得之光罩 R 之 X Y 位置資訊及以晶圓干涉系統 58₁ 所測得之晶圓 W1 之 X Y 位置資訊，而將光罩 R 與晶圓 W 同步移動。在同步移動中，在對光罩 R 之掃描方向為垂直方向具有長方向的長方形(缺口狀)之照明領域照明光罩 R，光罩 R 係以曝光時速度 V_R 而被掃描，照明領域(中心大致與光軸 A X 一致)係透過投影光學系統 P L 而投影於晶圓 W1 上，形成與照明領域共同作用之缺口狀之投影領域，即曝光領域。由於晶圓 W1 相當於光罩 R 之倒立成像關係，因此晶圓 W 係在與速度 V_R 方向相反之方向，使其與光罩 R 同步且以速度 V_W 掃描，而可將晶圓 W 上之照相領域全面曝光。掃描速度之比 V_W/V_R 係變為正確對應於投影光學系統 P L 之縮小倍率，在光罩 R 之圖案領域之圖案被正確地縮小轉印於晶圓 W1 上的照相領域。又，照明領域之長方向的寬度，係設定為比光罩 R 上之圖案領域寬，而比遮光領域之最大寬度窄，藉由掃描光罩 R 而照明圖案領域 PA 全面。

藉由邊進行上述之控制邊進行掃描曝光，當對一個曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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(43)

光領域之光罩圖案之轉印結束時，晶圓台 WST1 被步進 (stepping)，並對下一個曝光領域進行曝光。如此，依序重複步進及掃描曝光，而將必要之照相數之圖案轉印於晶圓 W1 上。

與上述之晶圓 W1 之曝光工程同時，藉由未圖示之晶圓裝載器將欲曝光之晶圓 W2 裝載於晶圓台 WST2。其次，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST2 係往對準檢出系統 ALG2 之下方移動，使其與晶圓 W1 之場合同樣地，使用晶圓台 WST2 上之未圖示之基準標記板等，按既定順序進行光罩對準、基線計測等準備作業之後，使用對準檢出系統 ALG2，以伺服對準及統計方法進行 EGA(Enhanced Global Alignment)等之對準計測。

在晶圓 W1 之曝光工程，當進行晶圓台 WST1 之移動，以及在晶圓 W2 之裝載工程及對準工程時，進行上述之移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 之驅動控制，及隨著晶圓台 WST1 之驅動所產生之反作用力之消除或重心移動之消除，並進行以晶圓基座 42 之移動而消除最終之反作用力及重心移動係如上述般進行。

當晶圓 W1 之曝光工程結束時，晶圓台 WST1 往第 1 裝載位置移動，此處，晶圓 W1 被卸載，並裝載下一個晶圓(以下稱晶圓 W3)。其次，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST1 係往對準檢出系統 ALG1 之下方移動，與晶圓 W1 之場合同樣地，進行對準計測。

使此晶圓台 WST1 之晶圓交換工程與晶圓 W3 之對準

五、發明說明 (ㄙ)

工程同時，在晶圓 W2 之對準計測結束後，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST2 係往投影光學系統 PL 之下方移動，使其與晶圓 W1 之場合同樣地，進行晶圓 W2 之分段掃描(step and scan)方式之曝光動作。在此晶圓台 WST1 之交換工程及對準工程，以及晶圓 W2 之曝光工程，亦如上述般，進行隨著晶圓台 WST1、WST2 之驅動所產生之反作用力之消除或重心移動之消除，並進行隨著光罩台 RST 之驅動所產生之反作用力之消除或重心移動之消除。

當晶圓 W2 之曝光工程結束時，晶圓台 WST2 往第 21 裝載位置移動，此處，晶圓 W2 被卸載，並裝載下一個晶圓(以下稱晶圓 W4)。其次，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST2 係往對準檢出系統 ALG2 之下方移動，與晶圓 W2 之場合同樣地，進行對準計測。

使此晶圓台 WST2 之晶圓交換工程與晶圓 W4 之對準工程同時，在晶圓 W3 之對準計測結束後，在主控制裝置 90 之控制下，晶圓台 WST1 係往投影光學系統 PL 之下方移動，使其與晶圓 W1 之場合同樣地，進行晶圓 W3 之分段掃描(step and scan)方式之曝光動作。在此晶圓台 WST2 之晶圓交換工程及晶圓 W4 之對準工程，以及晶圓 W3 之曝光工程，亦如上述般，進行隨著晶圓台 WST1、WST2 之驅動所產生之反作用力之消除或重心移動之消除，並進行隨著光罩台 RST 之驅動所產生之反作用力之消除或重心移動之消除。

以下，在各晶圓台，按照(1)晶圓交換(晶圓卸載+晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (45)

裝載)→(2)晶圓對準(檢索對準+微對準)→(3)分段掃描方式之曝光等 3 大動作之順序重複進行。但，在主控制裝置 90，例如與日本專利特開平 10-214783 號公報同樣地，在一方之晶圓台(WST1 或 WST2)上將上述(1)及(2)之動作一起進行，而在他方之晶圓台(WST2 或 WST1)上進行上述(3)之動作，在兩方動作結束之時點進行彼此動作之切換，而可有效防止曝光裝置之變形或振動。因此，依本實施形態之曝光裝置 100，不但可提高產能，亦可提高圖案之轉印精確度。

又，藉由在一方之晶圓台(WST1 或 WST2)於掃描曝光時，例如往+Y 方向移動之場合，使他方之晶圓台(WST2 或 WST1)往-Y 方向移動，可降低因一方之晶圓台(WST1 或 WST2)之移動所產生之反作用力及重心的移動。在此場合，對於移動體 DX_1 、 DX_2 、 DY_1 、 DY_2 ，可將其減少或省略。

上述本實施形態之曝光裝置 100，係將由多數個機械部件所構成之光罩台裝置 30、由多數個透鏡所構成之投影光學系統 PL 及由多數個機械部件所構成之晶圓台裝置 40 等加以組合。其次，將光罩台裝置 30、投影光學系統 PL 及晶圓台裝置 40 等組合之後，藉由進行總合調整(電氣調整、光學調整、動作確認等)，而可製造本實施形態之曝光裝置 100。又，曝光裝置 100 之製造較佳係在溫度及潔淨度等受到管理之無塵室進行。

又，在上述之實施形態，於光罩台裝置 30 及晶圓台裝

五、發明說明 (46)

置 40，雖使用空氣導引機構使可動元件浮上於固定元件，但亦可採用磁氣浮上機構。進而，在磁極元件，亦可使用與永久磁石同等之電磁石來取代永久磁石。

在晶圓台裝置 40，磁極元件之磁石形狀及配置，及電機子元件之電機子線圈的形狀及配置，可依所採用之藉由電磁力驅動之形態而定。

又，在上述之實施形態，於晶圓台裝置 40，雖使用磁性體部件作為電機子線圈之保持部件，但亦可採用非磁性體部件。在採用非磁性體部件作為電機子線圈之場合，由於可產生具有水平方向(X 方向或 Y 方向)之磁束，因此，不但可將磁極元件沿水平面(XY 面)驅動，亦可使磁極元件沿 Z 方向驅動。

進而，在上述之實施形態，雖使用冷卻液作為電一子線圈之冷卻用，但若為形成冷煤之流體，則亦可使用氣體冷煤。

又，在上述之實施形態，於晶圓台裝置 40，雖然可動元件具有磁極元件，固定元件具有電機子元件之構成，但，可動元件具有電機子元件，固定元件具有磁極元件之夠誠亦可。

又，在上述之實施形態，雖將移動體 DMX_1 、 DMX_2 、 DMY_1 、 DMY_2 之一次元驅動，係藉由將晶圓台 $WST1$ 、 $WST2$ 之驅動所使用之固定元件(電機子元件)60 上被浮上支持之可動元件(磁極元件) $50DX_1$ 、 $50DX_2$ 、 $50DY_1$ 、 $50DY_2$ 加以驅動而進行，亦可使用通常之線性馬達加以驅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (47)

動。

又，在上述之實施形態，在光罩台裝置 30 之光罩台數量雖設置一個，但，亦可設置 2 個光罩台，並透過使 2 個光罩台交互在投影光學系統 PL 上方移動，而可以高產能進行雙重曝光。依此，可獲得高解析度及提高 DOF(焦點深度)之效果。關於雙重曝光之順序等，如特開平 10-214783 號公報所揭示，在上述之實施形態亦可利用原來所揭示之技術或將一部份變更。又，藉由將前述之移動體 DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 設於光罩台 RST 側，亦可將上述之實施形態之反作用力及重心移動之消除處理適用於光罩台 RST 側。

又，雖將光罩柱體設於與本體柱體獨立之床面，亦可將光罩柱體設於本體柱體之鏡筒定盤上。進而，雖將晶圓基座支持盤直接配置於床面，亦可將晶圓基座支持盤自鏡筒定盤往下吊而加以支持。

又，在上述之實施形態，雖已說明使用繞射光學系統作為投影光學系統 PL 之場合，其未限於此，亦可使用反射系統或反射繞射系統作為投影光學系統亦可。又，投影光學系統不僅為縮小系統，其亦可使用等倍系統或放大系統。

又，本發明亦可適用於以紫外線作為光源之投影曝光裝置、波長 10nm 左右之軟 X 線作為光源之縮小投影曝光裝置、波長 1nm 左右作為光源之 X 線曝光裝置、藉由 EB(電子束)或離子束之曝光裝置等之各種晶圓曝光裝置、液晶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(48)

曝光裝置等。當然，分段重複機、分段掃描機、分段縫合(step and stitching)機亦可適用。但，在必須使晶圓等之周圍環境真空之波長 10nm 左右之軟 X 線作為光源之縮小投影曝光裝置、波長 1nm 左右作為光源之 X 線曝光裝置、藉由 EB(電子束)或離子束之曝光裝置等，採用本發明之場合，較佳係採用磁氣浮上機構等。

如以上所述，依本發明之曝光裝置，由於可藉由移動部件之移動或驅動及基座之移動，而降低因 2 個台之移動所造成之台裝置之重心移動，及因 2 個台之驅動所造成之裝置變形，因此，不但可獨立驅動 2 個台，並且可降低因台之驅動所產生之重心移動或反作用力所引起之振動的影響。

又，依本發明之曝光裝置，由於可藉由本發明之台裝置進行 2 片基板之位置控制及將圖案轉印於基板，因此，不但可提高圖案之轉印精確度，並可大幅提高產能。

又，上述之實施形態或變形例，雖係現狀較佳之實施形態，然而，同業者對上述之實施形態或變形例進行添加、變形、置換等，其均未脫離本發明之精神及範圍。

【符號說明】

- 10 照明系統
- 21A~21D 防振元件
- 22 柱體
- 23 基座支持盤
- 25 柱體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明 (49)

- 26 A ~26 D 防振元件
- 27 柱體
- 28 鏡筒定盤
- 30 光罩台裝置
- 31 光罩基座
- 32A、32B 線性馬達
- 33A、33B 固定元件
- 34A、34B 可動元件
- 35X1、35X2 X 軸微動馬達(音圈馬達)
- 35Y1、35Y2 Y 軸微動馬達
- 36 移動鏡
- 37 光罩干涉計
- 40 晶圓台裝置
- 41 晶圓基座支持盤
- 42 晶圓基座
- 50DX₁、50DX₂、50DY₁、50DY₂ 可動元件
- 50W₁、50W₂、51 可動元件
- 52D、52W 磁石支持部件
- 55 基板台
- 56a~56c 支持機構
- 57 移動鏡
- 58 板狀部件
- 58₁、58₂ 晶圓干涉計
- 59D、59W 磁極元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (50)

- 60 固定元件
- 61 電機子元件
- 62 磁性體部件
- 63 電機子線圈
- 65 框架部件
- 68 板狀部件
- 71N、71S、72N、73N、73S、74、75 永久磁石
- 77、78、79 磁性體部件
- 81N、81S、83N、84 永久磁石
- 90 主控制裝置
- 91 台控制系統
- 100 曝光裝置
- ALG1、ALG2 對準檢出系統
- AX0、AX1、AX2 光軸
- CX 中心軸
- DMX₁、DMX₂、DMY₁、DMY₂ 移動體
- F 床面
- FLG 凸緣部
- IL 照明光
- PL 投影光學系統
- R 光罩
- RC 光罩粗動台
- RF 光罩微動台
- RST 光罩台

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (51)

W 晶圓

WST1、WST2 晶圓台

(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：)

台裝置及曝光裝置

本發明係有關台裝置及曝光裝置。將由第 1 台及第 2 台至少其中之一的移動所產生之台裝置之重心的移動及反作用力，透過移動部件之移動而予以抵銷。又，未被以移動部件之移動而抵銷之台裝置之重心的移動及反作用力，透過基座之移動而予以抵銷。即，即使第 1 台及第 2 台至少其中之一移動，台裝置之重心並未移動，並且，反作用力亦確實地消除。因此，對於搭載於第 1 台及第 2 台之兩片基板，藉由進行有關曝光動作之同時處理，不但可提高曝光之產能，並可進行高精確度之曝光。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種台裝置，包含：

第 1 台及第 2 台，以可移動方式支持於基座；及

移動部件，以可移動方式支持於前述基座，將隨著前述第 1 台及前述第 2 台至少其中之一的移動之前述台裝置之重心的移動，予以抵銷而進行移動。

2.如申請專利範圍第 1 項之台裝置，其更包含將前述基座以可移動方式而支持之基座支持部件。

3.如申請專利範圍第 2 項之台裝置，其中，前述基座係藉由以前述第 1 台及前述第 2 台至少其中之一的移動所產生之反作用力及以前述移動部件的移動所產生之反作用力，透過兩者之合力而在前述支持部件上移動。

4.如申請專利範圍第 1 項之台裝置，其中，前述移動部件包含可彼此獨立移動之多數個質量體。

5.如申請專利範圍第 4 項之台裝置，其中，前述多數個質量體之數量為 3 個以上，並且，前述多數個質量體係沿分別對應於前述多數個質量體之彼此完全未平行之軸而進行一次元移動。

6.如申請專利範圍第 1 項之台裝置，其更包含：

第 1 驅動裝置，具有固定於前述第 1 台之第 1 可動元件及固定於前述基座之第 1 固定元件，並藉由電磁相互作用而驅動第 1 可動元件；及

第 2 驅動裝置，具有固定於前述第 2 台之第 2 可動元件及固定於前述基座之第 2 固定元件，並藉由電磁相互作用而驅動第 2 可動元件。

六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第 6 項之台裝置，其更包含：

第 3 驅動裝置，具有固定於前述移動部件之第 3 可動元件及固定於前述基座之第 3 固定元件，並藉由電磁相互作用而驅動第 3 可動元件。

8.一種曝光裝置，係以能量光束曝光基板，將既定之圖案轉印於前述基板上之曝光裝置，包含：

申請專利範圍第 1 項所述之台裝置，作為保持前述基板之基板台裝置。

9.如申請專利範圍第 8 項之曝光裝置，其更包含：

曝光本體部，藉由在被保持於前述第 1 台之第 1 基板及被保持於前述第 2 台之第 2 基板內之一面照射前述能量光束而曝光，將前述既定之圖案轉印；

對準部，檢出在前述第 1 基板及前述第 2 基板內之另一表面所形成之區分領域之配列座標；

第 1 位置檢出裝置，檢出前述第 1 台之位置；及

第 2 位置檢出裝置，檢出前述第 2 台之位置；並且，

前述第 1 基板及前述第 2 基板之一面係定位在相對於前述既定之圖案之轉印位置，而前述第 1 基板及前述第 2 基板之另一面係定位在相對於對準部之位置。

10.如申請專利範圍第 9 項之曝光裝置，其中，前述第 1 位置檢出裝置，包含：固設於前述第 1 台之第 1 光學部件；及第 1 干涉計系統，朝向前述第 1 光學部件照射光並接收來自前述第 1 光學部件之反射光，檢出前述第 1 台之位置；

六、申請專利範圍

前述第 2 位置檢出裝置，包含：固設於前述第 2 台之第 2 光學部件；及第 2 干涉計系統，朝向前述第 2 光學部件照射光並接收來自前述第 2 光學部件之反射光，檢出前述第 2 台之位置。

11.如申請專利範圍第 9 項之曝光裝置，其中前述曝光本體部，包含：

光罩台裝置，將形成有前述既定之圖案且被前述能量光束照射之光罩予以保持並移動；及

投影光學系統，以透過前述光罩之能量光束將前述既定之圖案予以成像。

12.如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中前述光罩台裝置，包含：

光罩台，將前述光罩保持並移動；及

光罩台基座，以可移動方式保持前述光罩台，並藉由前述光罩台之移動所產生之反作用力而移動。

13.一種掃描型曝光裝置，包含：

光罩台裝置，具有保持光罩之微動台及粗動台，並且將前述光罩移動；

基板台裝置，具有將第 1 基板保持並移動之第 1 基板台及將第 2 基板保持並移動之第 2 基板台，並且與前述粗動台分離；及

投影光學系統，自前述粗動台及前述基板台裝置分離，使前述光罩之圖案朝向前述第 1 基板台及前述第 2 基板台兩者其中之一而投影。

六、申請專利範圍

14.如申請專利範圍第 13 項之掃描型曝光裝置，其更包含：基板台反作用力處理裝置，抑制由前述第 1 基板台及前述第 2 基板台至少一方之移動所產生之反作用力。

15.如申請專利範圍第 13 項之掃描型曝光裝置，其更包含：基板台重心移動抑制裝置，抑制由前述第 1 基板台及前述第 2 基板台至少一方之移動所產生之前述基板台裝置之重心移動。

16.如申請專利範圍第 13 項之掃描型曝光裝置，其更包含：光罩台反作用力處理裝置，抑制由前述微動台及前述粗動台至少一方之移動所產生之反作用力。

17.如申請專利範圍第 13 項之掃描型曝光裝置，其更包含：光罩台重心移動抑制裝置，抑制由前述微動台及前述粗動台至少一方之移動所產生之前述光罩台裝置之重心移動。

18.如申請專利範圍第 13 項之掃描型曝光裝置，其更包含：微動台驅動裝置，配設於前述微動台及前述粗動台之間，用以驅動前述微動台。

19.如申請專利範圍第 13 項之掃描型曝光裝置，其更包含：第 1 對準裝置，進行前述第 1 基板台之對準；及第 2 對準裝置，進行前述第 2 基板台之對準。

20.如申請專利範圍第 19 項之掃描型曝光裝置，其更包含：保持部件，保持前述投影光學系統、前述第 1 對準裝置及第 2 對準裝置。

21.如申請專利範圍第 14 項之掃描型曝光裝置，其更

六、申請專利範圍

包含：

第 1 驅動裝置，藉由電磁相互作用而驅動前述第 1 基板台；

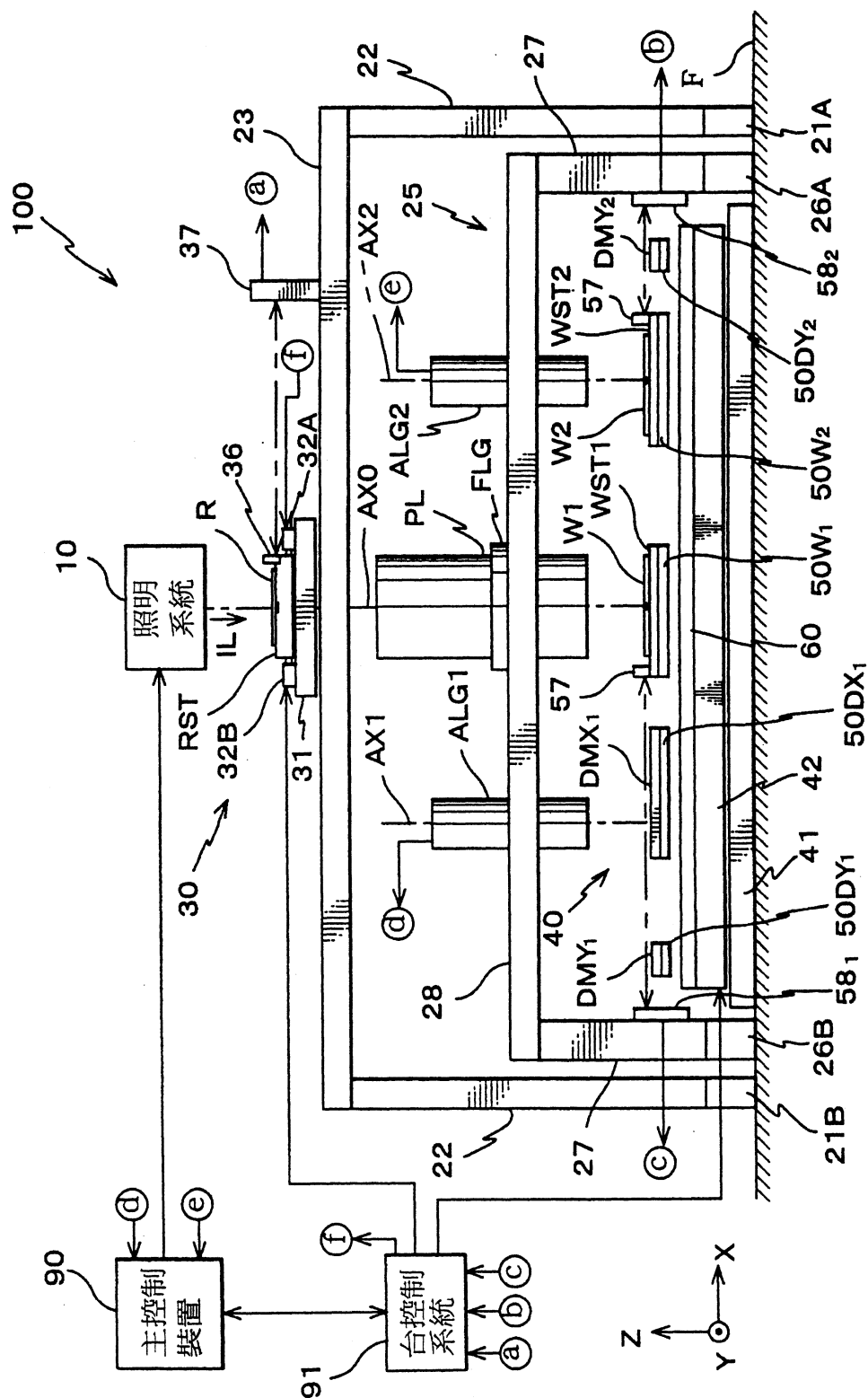
第 2 驅動裝置，藉由電磁相互作用而驅動前述第 2 基板台；及

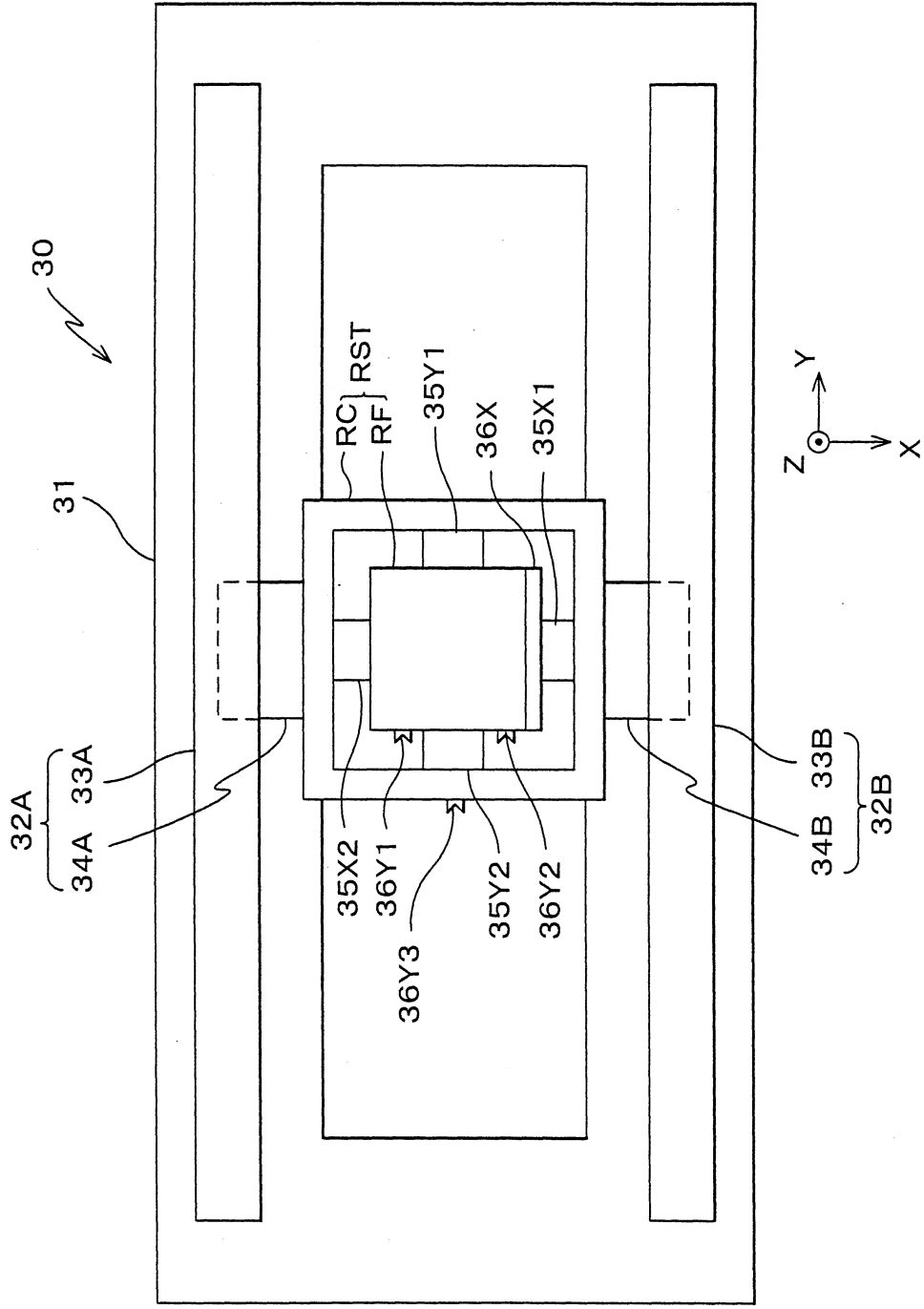
第 3 驅動裝置，藉由電磁相互作用而驅動前述基板台反作用力處理裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

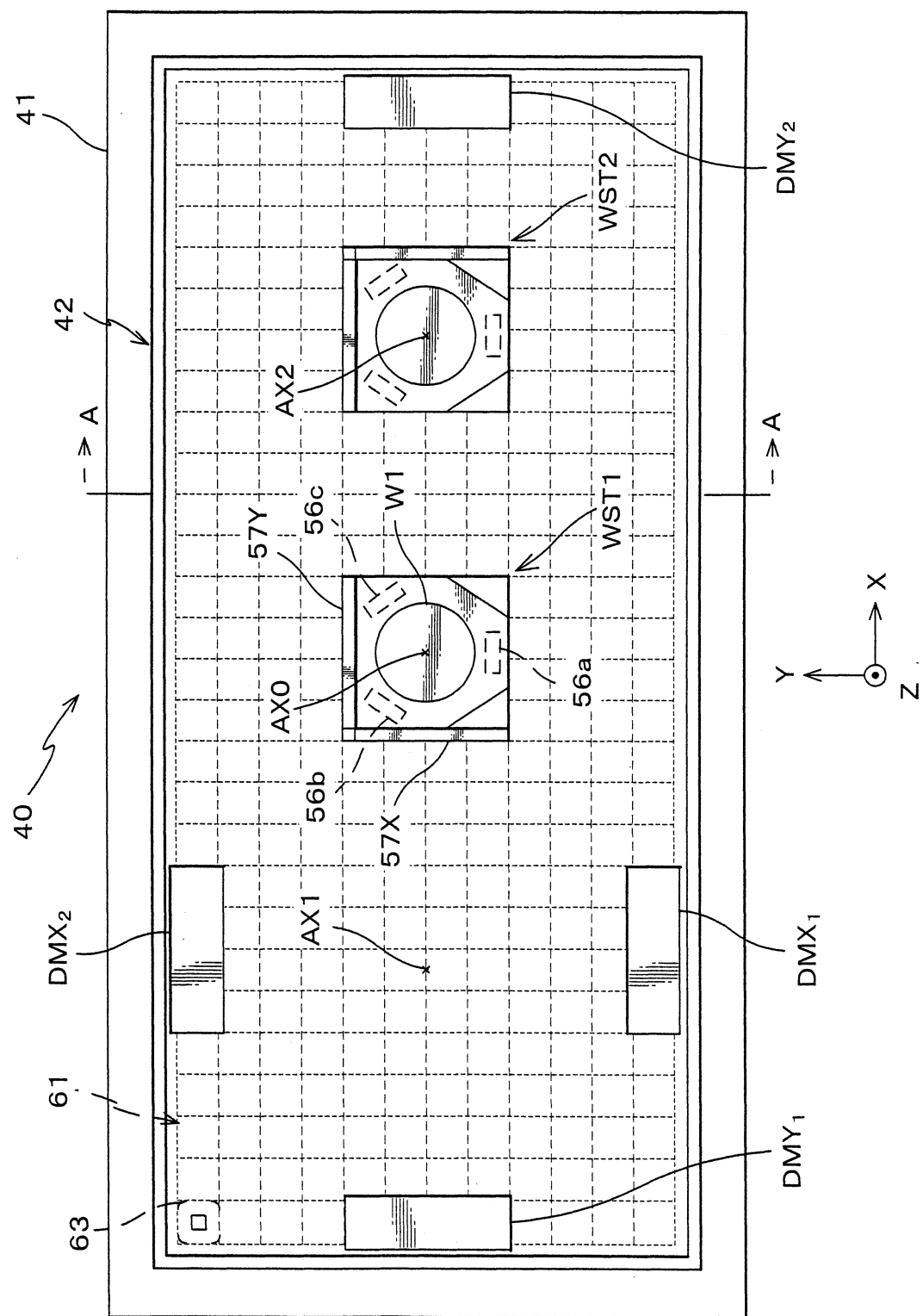




3 / 1 1

圖

3





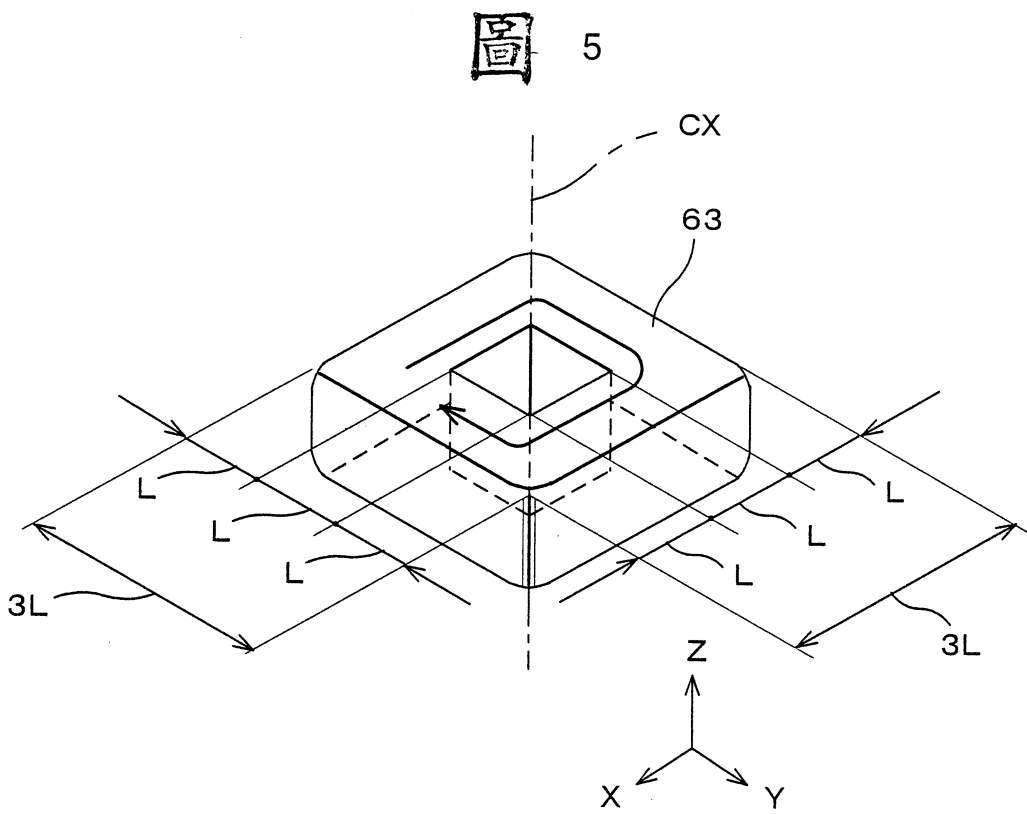
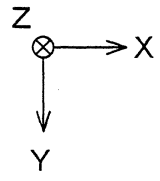
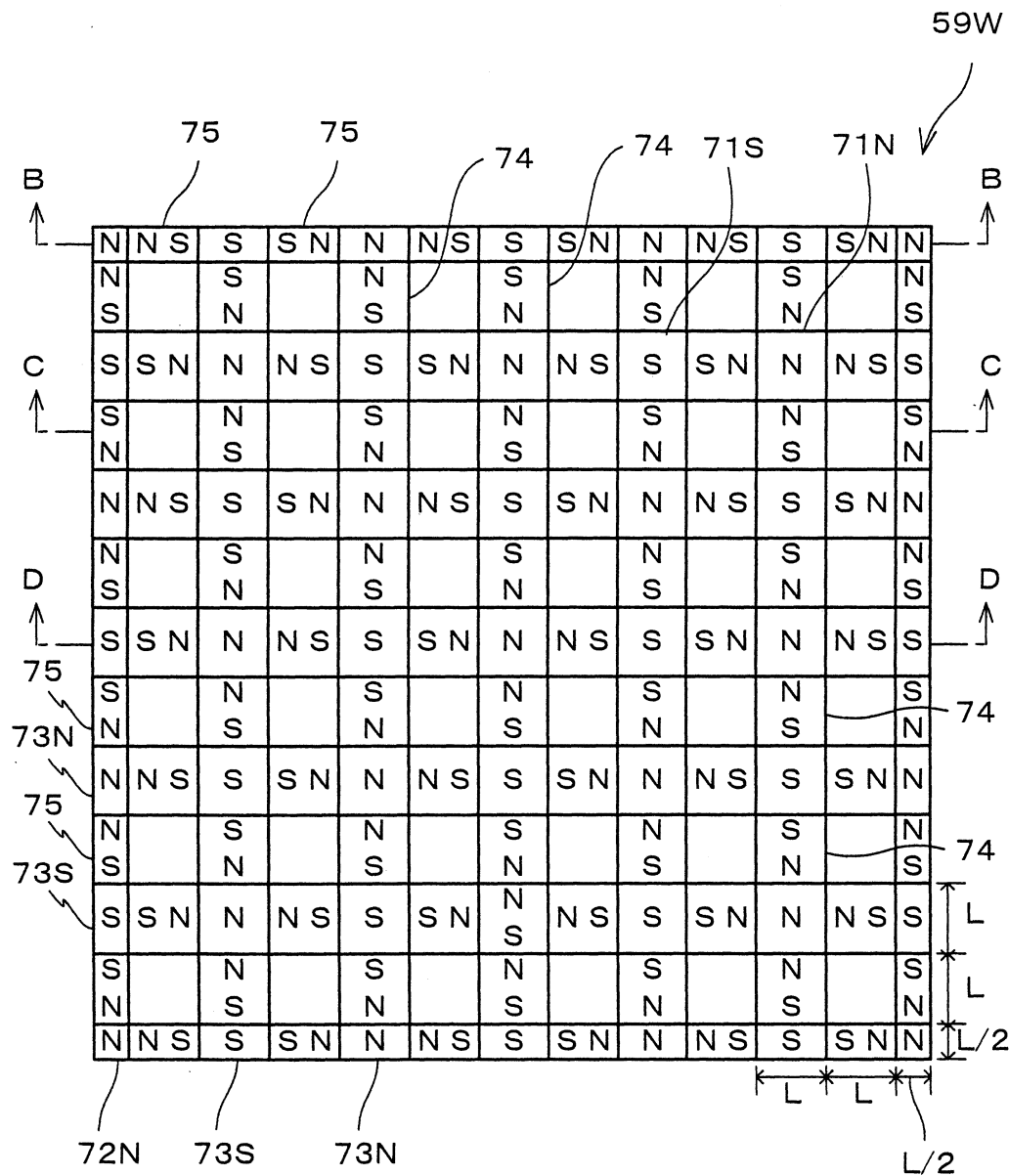


圖 6



7 / 1 1

圖 7(A)

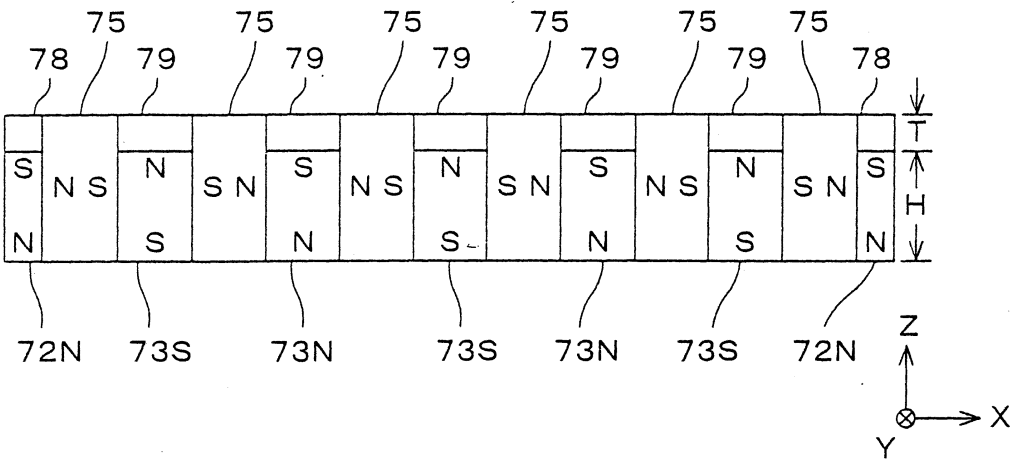


圖 7(B)

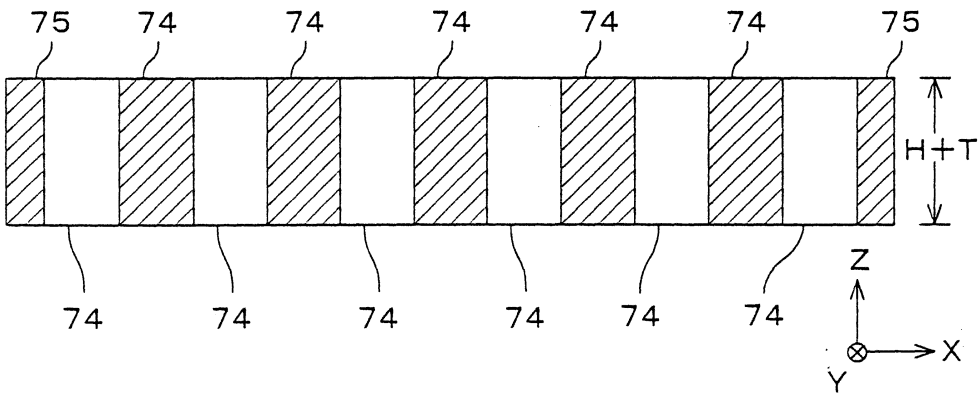


圖 7(C)

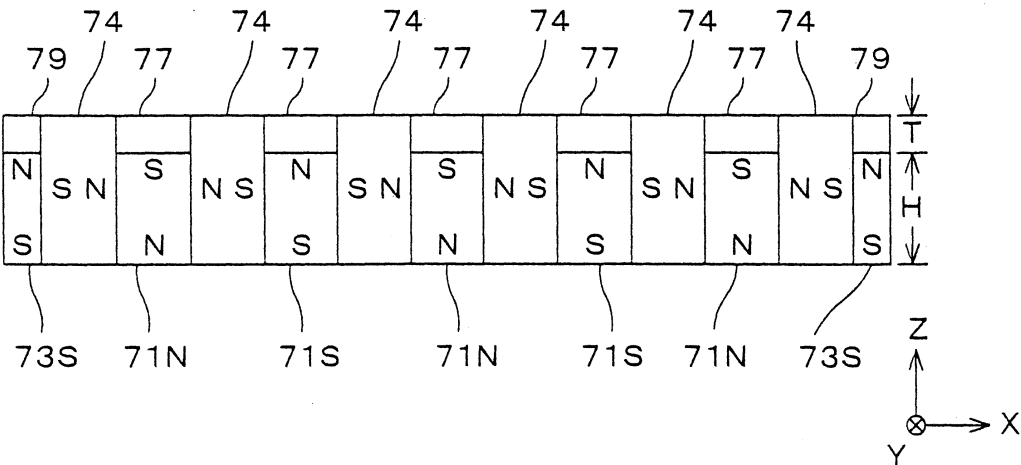


圖 8

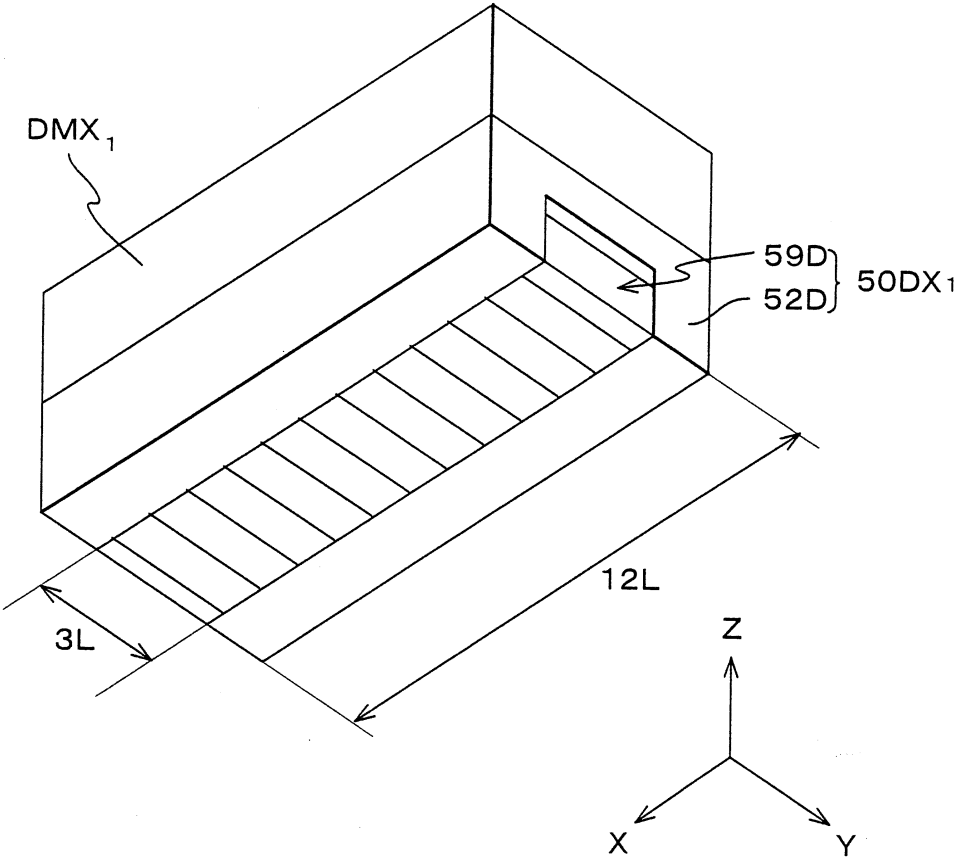


圖 9(A)

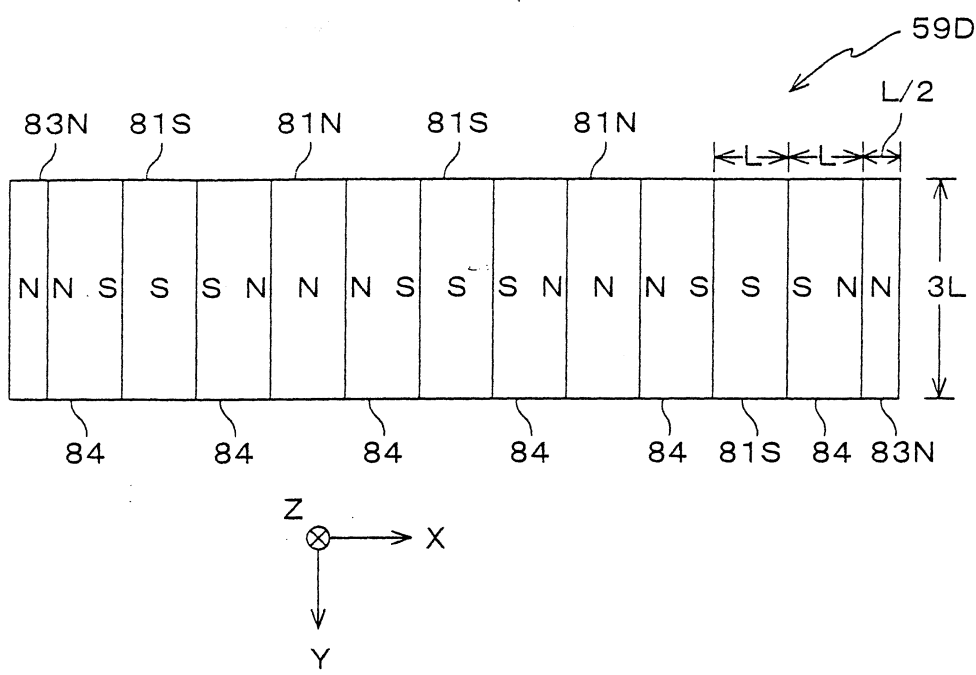


圖 9(B)

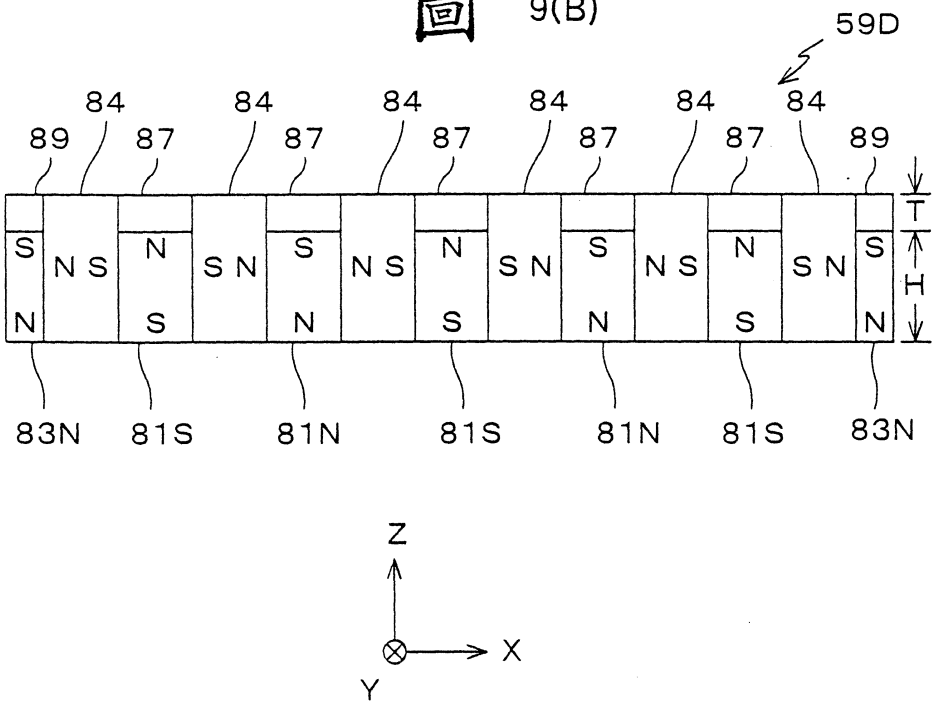


圖 10(A)

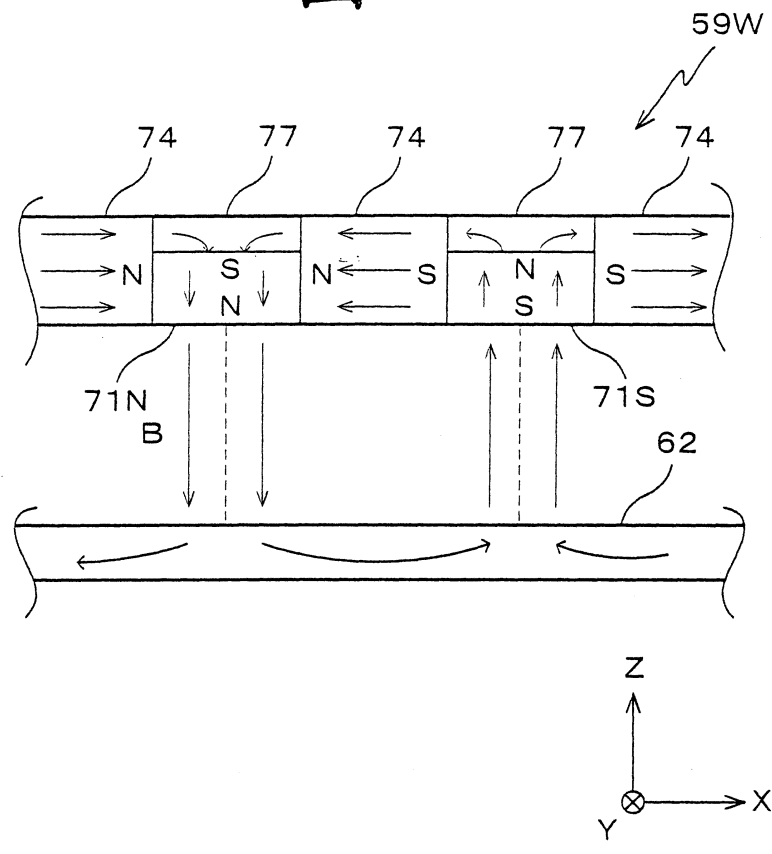


圖 10(B)

