

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96118814

※申請日期：96 年 05 月 25 日

※IPC 分類：G03F 7/207 (2006.01)

G03F 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 機台裝置、曝光裝置及裝置的製造方法

(英) Stage apparatus, exposure apparatus, and method for manufacturing device

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 佳能股份有限公司

(英) CANON KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 內田恒二

(英) 1. UCHIDA, TSUNEJI

地 址：(中) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號

(英) 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 伊藤敦史

(英) ITO, ATSUSHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/06/09 ; 2006-161644 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96118814

※申請日期：96 年 05 月 25 日

※IPC 分類：G03F 7/207 (2006.01)

G03F 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 機台裝置、曝光裝置及裝置的製造方法

(英) Stage apparatus, exposure apparatus, and method for manufacturing device

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 佳能股份有限公司

(英) CANON KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 內田恒二

(英) 1. UCHIDA, TSUNEJI

地 址：(中) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號

(英) 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 伊藤敦史

(英) ITO, ATSUSHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/06/09 ; 2006-161644 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種機台裝置，尤其是一種可用於半導體曝光裝置及工具機上的機台裝置。

【先前技術】

習知上，一稱為步進器（stepper）的裝置及一稱為掃描器的裝置，已知是供半導體裝置使用的曝光裝置的構件。步進器將在機台裝置上的半導體晶片，在投射透鏡下以步進動作移動之，使得形成於一光罩上的型樣影像可藉一經投射透鏡穿過的曝露光以一較小比例投射，再曝光至在單一晶片上的複數曝光區域上。同時，掃描器在掃描動作時，將在晶圓機台上的晶片，及在光罩機台上的光罩相對於投射透鏡加以移動，且施加一狹縫狀的曝露光，使得一光罩型樣被投射於該晶片上。

近年來，由於半導體裝置變得更為小型且高度的積體，因此機台裝置需要有更高的定位精度及較快的速度，以改良製程。

圖 8A 及 8B 是一習知機台裝置的分解透視圖及組裝圖。

晶圓機台的主要構件包括一粗略移動機台 90，配具有 X 粗略移動線性馬達 91 及 Y 粗略移動線性馬達 92 以在長行程上沿 X 及 Y 軸線方向移動一粗略移動滑塊 93，及一用以精確定位的精微移動機台 100。精微移動機台 100

係經一粗略移動機台頂板 120 配置於粗略移動滑塊 93 上，而精微移動機台頂板 101 係以線性馬達沿六個軸向方向加以直接的控制。

圖 9A 至 9C 分別是圖 8A 及 8B 所示的精微移動機台頂板的分解透視圖、及精微移動機台的分解透視圖及組裝圖。

精微移動機台頂板 101 具有外形是長方形的板，且設有一晶圓夾盤 102，以將一晶圓安裝於其中央。

精微移動機台頂板 101 具有七只線性馬達 106 至 112，安裝於其底面上，介於該底面及粗略移動機台頂板 120 之間。在該七只線性馬達中，配置於精微移動機台頂板 101 周邊的三只線性馬達 106 至 108 形成一 Z 線性馬達，沿圖中的 Z 軸線方向產生一推力。其餘的四只線性馬達 109 至 112 是配置於精微移動機台頂板 101 的適當中央。在此等線性馬達中，兩只線性馬達 109 至 110 形成一 X 精微移動線性馬達，沿圖中的 X 軸線方向產生一推力，而其餘的兩只線性馬達 111 至 112 形成一 Y 精微移動線性馬達，沿 Y 軸線方向產生一推力。

藉共同的驅動該等線性馬達，可在不會接觸到六個軸線方向，即 X, Y, Z, θ_x , θ_y 及 θ_z ，的情形下，產生一驅動力。

此外，精微移動機台頂板 101 在其側邊上設有反射鏡 103 至 105，以反射一干涉儀的雷射使得可測量出晶圓夾盤 102 的位置。更具體言之，一共有六道光學射束（未示

）施加至精微移動機台頂板 101，以測量精微移動機台頂板 101 位置的六個自由度。藉干涉儀與 X 軸線相平行但在不同的 Z 位置上的兩道射束，可將在 X 軸線方向上的位置及 θ_y 方向上的旋轉量測量出。藉干涉儀與 Y 軸線相平行但在不同的 X 位置上的三道射束，可將在 Y 軸線方向上的位置及 θ_x 與 θ_z 方向上的旋轉量測量出。同樣的，藉一施加至反射鏡（104）一表面部分上的射束，可測量出 Z 軸線方向的位置。雖然事實上以該等射束測量得的數值並非相互獨立且相互干涉，但藉以一剛性體方式執行一座標變換後，一代表性位置的 X、Y、Z、 θ_x 、 θ_y 及 θ_z 即可測量出。

上述線性馬達及測量系統使得可以六個自由度控制精微移動機台 100 至所需位置。

此外，依據粗略移動機台的加速及減速來施加一加速力給精微移動機台的電磁致動器，是設於精微移動機台及粗略移動機台之間，使得一加速力可在粗略移動機台的減速及加速段施加至精微移動機台。

電磁致動器包含一 I 核心 204 及 E 字形電磁鐵 206（一 E 核心 207 及一線圈 208）。介於 E 核心 207 及 I 核心 204 之間間隙小至達微米的數十個（several tens of microns），一般上，與線性馬達相較，一較小的電流可產生一較大的力，電磁致動器產生的推力是在一垂直於面對 I 核心的 E 核心表面方向。由於 E 字形電磁鐵 206 只會產生一吸力，故可在一正向（+）側產生一吸力的電磁鐵

、及可在一負向（-）側產生一吸力的電磁鐵分別設於 X 及 Y 軸線方向上。

此外，藉將 I 核心 204 設計成弧形，環繞 Z 軸線，及將 E 核心 207 的 E 字端面設計成弧形，環繞 Z 軸線，四只 I 核心及四只 E 核心可在不會相互接觸的情形下，環繞 Z 軸線自由的旋轉。此可消除在旋轉時間隙的任何改變，因此，電磁鐵以相同電流所產生的吸力沒有改變。

此外，I 核心 204 及 E 核心 207 係藉層狀薄板來形成，同時保持各層相互電絕緣，以當磁通改變發生時，可避免一渦電流在軛鐵（yoke）內流動。此使得不僅可控制高頻率的吸力，同時可減少因渦電流所造成的發熱。

此外，藉將電磁致動器所產生之力的作用線，配置於與精微移動機台可移動單元的 Z 軸線方向及 X 或 Y 軸線方向的重心大致相對應的一位置處，可防止一不良的旋轉力施加至精微移動機台。此可消除線性馬達需補償該不良旋轉力的需要，因此可抑制馬達的發熱。

如上所述，藉使得電磁致動器能以精密方式處理精微移動機台的加速力及產生加速力，可抑制線性馬達的發熱及抑制干涉儀的變化誤差，及因熱膨脹及其他因素所導致的機台定位精度的惡化。

螺旋彈簧 121 設於精微移動機台及粗略移動機台之間，使得晶片頂板 101 的重量可被支撐。因此，上述 Z 精微移動線性馬達不需產生一推力以支撐晶片頂板 101 的重量，且只需產生一小的力來修正一目標位置的偏差。範例之

一可參見日本專利公開案第 2003-022960 號。

本藝人士可使用一機台裝置來確定該裝置所需的行程，及藉該裝置的約束來限制過度（過量）的運動。

例如，在曝光裝置內的精微移動機台所需的行程中，具有環繞 X 及 Y 軸線的微小旋轉，以允許曝露光與一晶片成直角相交，使得一相對於晶片表面形狀之垂直的型樣影像被印刷出來。此外，還有其他旋轉，包括用以修正當晶片固定至晶圓夾盤時，早期旋轉位置偏差的環繞 Z 軸線的微小旋轉。

同時，有關移動量方面，過度量的平移運動是可預見的。在如圖 8A、8B 及 9A 至 9C 所示的範例中，精微移動機台及粗略移動機台之間間隙是電磁致動器 E 核心 207 及 I 核心 204 之間間隙，其代表最小的間隙，且係小至為微米的數十個。因此，在控制的組裝階段及準備階段、例如除錯（debugging）時，及在調整的過程中，可能無法維持 I 核心 204 及 E 核心 207 之間間隙，而其等可能會相接觸。若發生此種接觸時，I 核心 204 及 E 核心 207 會產生一凹陷或導致磨耗。此會導致 I 核心 204 及 E 核心 207 之間間隙發生一局部改變，使得難以產生一精確的加速力，而造成定位精度得惡化。

此外，由於突發的干擾所導致的效應，機台裝置可能會變得不受控制，而在精確控制狀態下的機台裝置，由於緊急停車而立刻進入一伺服關閉的狀態。因此，電磁致動器的 I 核心 204 及 E 核心 207，即相當於粗略移動機台及

精微移動機台之間的最小間隙，可能會相互碰撞而導致電磁致動器破裂。因此需防止致動器的損壞和破裂，以獲得機台裝置的穩定驅動。

由於曝光裝置及機台裝置一般上均配置有許多構件，如供冷卻用的冷卻劑管路、電纜及感測器、故過度（過量）的平移及旋轉運動會損壞該等構件而形成困擾。尤其是在晶圓機台中，在更換晶片工作時常需要將三頭銷（three-pin）（未示）沿相對於精微移動機台的 Z 軸線方向的一行程移動；而當該三頭銷已被固定時，精微移動機台可沿在 Z 軸線方向上的一行程移動數毫米。因此，可在 Z 軸線方向上確定一行程，及抑制在其他軸線方向上的過度平移及旋轉運動。

【發明內容】

本發明的至少一具體實施例範例係有關一種機台裝置，可限制精微移動機台相對於粗略移動機台沿軸線方向的運動量及環繞軸線的旋轉方向。

至少一具體實施例範例係有關一種機台裝置，包含：第一機台，可相對於一由第一軸線及第二軸線所界定的水平面移動，該第一軸線及第二軸線係相互成直角交叉；及第二機台，至少可沿該等軸向方向及一環繞第三軸線的旋轉方向，在該第一機台上移動，其中一用以限制該第二機台可移動範圍的調整構件係設置於一位置處，在該位置中，該第二機台的可移動單元經一間隙面對該第一機台。

至少一具體實施例範例係有關一種曝光裝置，建構成可將一光罩的型樣影像經一投射型光學系統曝光至一基質上，包含：一照明單元，可照射該光罩，以形成該型樣影像；及上述的機台裝置；其中該基質及/或光罩係由該機台裝置加以移動以進行曝光。

至少一具體實施例範例係有關一種裝置的製造方法，包含：使用上述的曝光裝置，將一基質經一光罩加以曝光的步驟；將該已曝光基質加以顯影的步驟；及藉處理該已顯影的基質來製造一裝置的步驟

本發明的至少一具體實施例範例可限制精微移動機台（例如第二機台）相對於粗略移動機台（例如第一機台）在軸線方向及環繞軸線的旋轉方向上的可移動範圍。因此，至少一具體實施例範例可藉限制過度的移動量，同時確保機台裝置的所需行程下，防止或減少機台裝置的受損。

本發明的進一步特色請參詳下述具體實施例及附圖的說明。

【實施方式】

本文中，將依據附圖針對本發明至少一具體實施例範例加以詳細說明。

下文所敘述的具體實施例範例應視為一用以實施本發明至少一具體實施例的範例，並可依據該具體實施例所施用的一裝置的輪廓及其他條件而修飾或改變。

〔機台裝置的敘述〕

首先，將對依據本發明至少一具體實施例範例的機台裝置加以說明。

圖 1A 及 1B 顯示一依據具體實施例範例的機台裝置，分別係經一精微移動機台的頂板觀察的平面視圖，及沿 ZX 平面的剖面側視圖。

依據具體實施例範例的機台裝置可用於半導體曝光裝置的晶圓機台。

如圖 1A 及 1B 所示，能以六個自由度的精微行程移動的精微移動機台頂板 101 係安裝於一粗略移動機台頂板 120 上，粗略移動機台頂板 120 可被未顯示的粗略移動線性馬達（例如參見圖 8A 及 8B）相對於 XY 平面長行程的移動。

精微移動機台頂板 101 具有七只線性馬達（參見圖 9A 至 9C 的 106 至 112）安裝於底面上，介於底面與粗略移動機台頂板 120 之間。該等線性馬達中，配置於精微移動機台頂板 101 周邊的三只線性馬達 106 至 108 形成一 Z 精微移動線性馬達，沿圖中的 Z 軸線方向產生一推力。其餘的四只線性馬達 109 至 112 是配置於精微移動機台頂板 101 的適當中央。在此等線性馬達中，兩只線性馬達 109 至 110 形成一 X 精微移動線性馬達，沿圖中的 X 軸線方向產生一推力，而其餘的兩只線性馬達 111 至 112 形成一 Y 精微移動線性馬達，沿圖中的 Y 軸線方向產生一推力。藉共同的驅動該等線性馬達，可在不會接觸到六個軸線方

向的情形下，產生一驅動力，該六個軸線方向即是 X 軸線方向、Y 軸線方向、Z 軸線方向、環繞 X 軸線的旋轉方向 θ_x 、環繞 Y 軸線的旋轉方向 θ_y 及環繞 Z 軸線的旋轉方向 θ_z 。

此外，一依據粗略移動機台頂板 120 的加速及減速而對精微移動機台頂板 101 提供加速或減速力的電磁致動器 5 係設於精微移動機台頂板 101 及粗略移動機台頂板 120 之間。電磁致動器 5 在粗略移動機台頂板 120 的加速及減速區段，提供加速及減速力給精微移動機台頂板 101。

電磁致動器 5 包含 I 核心 4、E 核心 2 及線圈 3。E 核心 2 及 I 核心 4 係配置成相互面對對方，中間間隔有一間隙（例如微米的數十個），使得 E 核心 2 及 I 核心 4 之間產生一吸力。E 核心 2 及線圈 3 是安裝至一支撐構件 6，而 I 核心 4 是安裝至一支撐構件 7。圖 1A 及 1B 中，兩電磁致動器 5 是沿 X 軸線及 Y 軸線方向配置。易言之，其中四只是分別各配置於 X+側、X-側、Y+側及 Y-側。因此，吸力產生在 X 及 Y 軸線方向的+及-側，使得可相對於粗略移動機台頂板 120 的所有加速及減速方向，對精微移動機台頂板 101 提供一推力。

〔調整構件的說明〕

下文將就具體實施例範例的一特徵，即調整構件加以說明。

圖 2 是一放大透視圖，顯示圍繞圖 1A 及 1B 所示的電

磁致動器 5 的一部份。圖 5A 及圖 5B 分別是概意的顯示依據該具體實施例範例的調整構件的平面視圖及側視圖。圖 6A 及 6B 是依據該具體實施例範例的調整構件的側視圖，顯示當精微移動機台沿 Z 軸線方向行進時，一其中環繞 Y 軸線的旋轉經被調整的狀態。圖 7A 及 7B 是依據該具體實施例範例的調整構件的平面視圖，顯示一其中環繞精微移動機台的 Z 軸線的旋轉經被調整的狀態。

圖 2 中，調整構件 1 是安裝至粗略移動機台頂板 120 的 E 核心支撐構件 6。此乃配置於圖 1A 所示的 X+側、X-側、Y+側及 Y-側。

調整構件 1 的一末梢部 1a 以一特定間隙面對一支撐板 7，以安裝 I 核心至精微移動機台頂板 101 上。整構件 1 的末梢部 1a 及支撐板 7 調整間隙 G_s （見圖 5B）之間の間隙大小被確定，以將粗略移動機台頂板 120 及精微移動機台頂板 101 之間的最小間隙值加以界定。

上述調整間隙係設定成比 E 核心 2 及 I 核心 4 之間の間隙（即是如圖 1A 及 1B 所示的粗略移動及精微移動機台之間的最小的間隙）為小。如此不僅可避免及/或減少 E 核心 2 及 I 核心 4 之間的接觸或撞擊，也可避免及/或減少粗略移動機台及精微移動機台所有構件之間間的接觸或撞擊。

調整構件 1 係配置成經一調整間隙面對支撐板 7，使得當為了減少重量及硬度起見而選擇一材料例如陶瓷來製造精微移動機台頂板 101 時，調整構件 1 不會直接的接觸

及破壞精微移動機台頂板 101。

調整構件 1 具有 X 調整構件 1x、Y 調整構件 1y 及 Z 調整構件 1z。X 調整構件 1x 界定沿 X 軸線方向，介於粗略移動機台頂板 120 及精微移動機台頂板（可移動單元）101 之間的調整間隙最小值。Y 調整構件 1y 界定沿 Y 軸線方向，介於粗略移動機台頂板 120 及精微移動機台頂板 101 之間的調整間隙最小值。Z 調整構件 1z 界定沿 Z 軸線方向，介於粗略移動機台頂板 120 及精微移動機台頂板 101 之間的調整間隙最小值。Z 調整構件 1z 係配置於粗略移動機台頂板 120 的周邊上，及精微移動機台頂板 101 的側緣上。

X 調整構件 1x 及 Y 調整構件 1y 調整在 X 及 Y 軸線方向上的可移動範圍，及沿三個旋轉方向（即沿精微移動機台頂板 101 的 X 軸線的 θ_x 、沿 Y 軸線的 θ_y 、及沿 Z 軸線的 θ_z ）的可移動範圍。

此外，Z 調整構件 1z 可調整在精微移動機台頂板 101 的 Z 軸線方向上之可移動範圍。

該等 X 調整構件 1x 係與 X 軸線成平行配置，相互面對，以將可移動單元（由精微移動機台頂板 101 之底面向下伸突，以面對支撐板 7 的長方形實心部分 8）夾置其間。此外，X 調整構件 1x 包含一對樑狀構件，沿 Z 軸線延伸一特定距離（圖 5B 所示的 Z 跨距 Z_x ），同時保持在 X 軸線方向上的調整間隙 G_s ，及調整在環繞精微移動機台頂板 101 的 Y 軸線的旋轉方向 θ_y 上的可移動範圍，如圖

6A 及 6B 所示者。

同樣的，Y 調整構件 1y 係與 Y 軸線成平行配置，以相互面對，以將精微移動機台頂板 101 的可移動單元夾置其間。此外，Y 調整構件 1y 包含一對樑狀構件，沿 Z 軸線延伸一特定距離（Z 跨距 Z_y ），同時保持在 Y 軸線方向上的調整間隙 G_s ，及調整在環繞精微移動機台頂板 101 的 X 軸線的旋轉方向 θ_x 上的可移動範圍。

Z 調整構件 1z 包含三只與 Z 軸線相平行的桿狀構件，由粗略移動機台頂板 120 的頂面伸出，及可調整精微移動機台頂板 101 的 Z 軸線方向上的可移動範圍。

精微移動機台頂板的可移動單元具有精微移動機台頂板 101 及一伴隨精微移動機台的致動器。

藉上述 X 調整構件 1x 及 Y 調整構件 1y 來調整旋轉方向 θ_x 及 θ_y ，可得下列優點。首先，其可避免或減少，在組裝精微移動機台至粗略移動機台時及維修時，因為接觸其他構件而發生的破壞。這是因為 X 及 Y 調整構件充當一導引件，可在精微移動機台沿 Z 軸線方向上下移動時，抑制沿旋轉方向 θ_x 及 θ_y 的旋轉。

其次，其可便利的為上述調整間隙提供極小的間隙。這是因為精微移動機台及粗略移動機台可被控制，使得其等的位置在 X 及 Y 方向上相對齊。相反的，在藉對 Z 調整構件提供一 X 跨距或 Y 跨距來調整旋轉方向 θ_x 及 θ_y 的情形中，由於精微移動機台相對於粗略移動機台有一沿 Z 軸線方向的行程，故 Z 調整構件需有一對應於該行程的巨

大調整間隙。爲了使 Z 調整構件可獲得，如藉 X 及 Y 調整構件可獲得的，沿旋轉方向 θ_x 及 θ_y 的旋轉調整量，需有一極長的跨距。

此外，該對相面對的 X 調整構件 1x 的樑狀構件是與 X 軸線相平行配置，且沿 Y 軸線相互間開一特定距離（圖 7A 所示的 X 跨距 R_x ）。易言之，該對調整構件 1x 的樑狀構件是與 X 軸線方向相平行配置，但不在同一線上。同樣的，該對相面對的 Y 調整構件 1y 的樑狀構件是與 Y 軸線相平行配置，且沿 X 軸線方向相互間開一特定空間（圖 7A 所示的 Y 跨距 R_y ）。該對調整構件 1y 的樑狀構件是與 Y 軸線相平行配置，但不在同一線上。X 調整構件 1x 及 Y 調整構件 1y 相配合動作，以調整在環繞精微移動機台頂板 101 的 Z 軸線之旋轉方向 θ_z 上的可移動範圍。

上述調整構件的一跨距便利的提供一有效長度給一對用以調整環繞精微移動機台頂板 101 一軸線的旋轉的調整構件，該跨距，例如，代表沿該對調整構件 1x 之間的 Y 軸線方向上的一距離。在 X+側及 X-側上的一對調整構件 1x，在 Z 軸線方向上的各高度，係對應於 Z 跨距。調整構件 1x 的 Z 跨距及調整用間隙可調整環繞精微移動機台頂板 101 的 Y 軸線之旋轉方向 θ_y 。同樣的，調整構件 1y 的 Z 跨距及調整用間隙可調整環繞精微移動機台頂板 101 的 X 軸線之旋轉方向 θ_x 。

如上文述及者，藉改變可調整 X 及 Y 軸線方向上及環繞各軸線的旋轉方向 θ_x 及 θ_y 上的可移動範圍之調整構

件 1x 及 1y 的配置（跨距），可在不需增加調整構件數量的情形下，調整環繞 Z 軸線的旋轉方向 θ_z 。

上述調整構件沿旋轉方向的可移動範圍可由下述方式計算出。

爲了簡化敘述起見，一對調整構件 1x 之間及一對 Y 調整構件 1y 之間的調整間隙均設定爲同一 G_s ，X 調整構件 1x 的 Z 跨距係設定爲 Z_x 、Y 調整構件 1y 的 Z 跨距係設定爲 Z_y 、而 X 調整構件 1x 的 Y 跨距及 Y 調整構件 1y 的 X 跨距均相同的設定爲 R 。

使用上述符號，環繞 X 軸線的旋轉調整量可以 $\theta_x \approx \text{atan}(2G_s/Z_y)$ 表示，環繞 Y 軸線的旋轉調整量可以 $\theta_y \approx \text{atan}(2G_s/Z_x)$ 表示，而環繞 Z 軸線的旋轉調整量可以 $\theta_z \approx \text{atan}(2G_s/R)$ 表示，條件是 θ_x 、 θ_y 、及 θ_z 爲極小的量。

上述公式內的參數 G_s 、 Z_x 、 Z_y 及 R 可被決定以滿足機台裝置所需，沿 X、Y 及 Z 軸線的平移方向，及 θ_x 、 θ_y 及 θ_z 的旋轉方向的各行程，且不超越平移及旋轉運動的特定量。由於上述調整間隙 G_s 需小於 E 核心 2 及 I 核心 4 之間の間隙（ G_e ），故有 $G_s < G_e$ 的限制。雖然爲了簡單起見，上述說明中的許多參數係設定爲相同的數值，但是在此需指出，各參數也可以是不同數值的。

例如，圖 7A 及 7B 中，環繞精微移動機台的 Z 軸線的正向可旋轉量 $+\theta_z$ 及負向可旋轉量 $-\theta_z$ 分別是 $+\theta_z \approx \text{atan}(2G_s/R_y)$ 及 $-\theta_z \approx \text{atan}(2G_s/R_x)$ 。在此處， θ_z 甚小。當該

等旋轉方向之間係設定成不同的旋轉調整量時，X 調整構件的 Y 跨距 R_y 及 Y 調整構件的 X 跨距 R_x 可設定為不同的數值。

上述跨距可由調整構件本身的長度來界定，如圖 5B 中的 Z 跨距。成對的構件可相互間隔開，或是採用不同的構件。跨距可視機台裝置其他元件的配置情形而建構成任何輪廓。

下文將敘述一設定調整構件的參數的方法。機台的可移動範圍可設定使得可達成一特定的行程，且其係比一特定的調整量為小。

曝光裝置內的精微移動機台的特定行程範例是，使曝光光及晶片之間成直角相交的環繞 X 及 Y 軸線的微小旋轉，使得一相對於晶片表面形狀之垂直的型樣影像被印刷出來。另一範例是環繞 Z 軸線的微小旋轉，其是用以修正當晶片固定至晶圓夾盤時，早期的旋轉位置的偏差者。

另一方面，特定調整量的一範例是，平移運動的一超額量。在如圖 8A、8B 及 9A 至 9C 所示的範例中，精微移動機台及粗略移動機台之間間隙是電磁致動器 E 核心 207 及 I 核心 204 之間間隙，其代表最小的間隙，且係小至為微米的數十個。因此，在控制的組裝階段及準備階段、例如除錯（debugging）時，及在調整的過程中，可能無法維持 I 核心 204 及 E 核心 207 之間間隙，而其等可能會相接觸。若發生此種接觸時，I 核心 204 及 E 核心 207 會產生一凹陷或導致磨耗。此會導致 I 核心 204 及 E

核心 207 之間的間隙發生一局部改變，使得難以產生一精確的加速力，而造成定位精度得惡化。

此外，由於突發的干擾所導致的效應，機台裝置可能會變得不受控制，而在精確控制狀態下的機台裝置，由於緊急停車而立刻進入一伺服關閉的狀態。因此，電磁致動器的 I 核心 204 及 E 核心 207，即相當於粗略移動機台及精微移動機台之間的最小間隙，可相互碰撞而導致電磁致動器破裂。因此需防止致動器的損壞和破裂，以獲得機台裝置的穩定驅動。

此外，上述雷射干涉儀係用以測量精微移動機台的位置。因此，如果精微移動機台頂板 101 過度的旋轉的話，用以反射雷射的反射鏡 103 至 105 會變傾斜，使雷射無法回到光接收部分，導致無法測量及控制位置。

由於曝光裝置及機台裝置一般上均配置有許多構件，如供冷卻用的冷卻劑管路、電纜及感測器、故過度（過量）的平移及旋轉運動會損壞該等構件而形成困擾。尤其是在晶圓機台中，在更換晶片工作時常需要將三頭銷（three-pin）（未示）沿相對於精微移動機台的 Z 軸線方向的一行程移動；而當該三頭銷已被固定時，精微移動機台可沿在 Z 軸線方向上的一行程移動數毫米。因此，可在 Z 軸線方向上確定一行程，及抑制在其他軸線方向上的過度平移及旋轉運動。

基於上述，以 θ_s 及 θ_r 分別代表一機台裝置在例如某一軸線的旋轉方向內的特定行程及特定控制行程，機台的

可旋轉量 θ 應設定成滿足 $\theta_s \leq \theta \leq \theta_r$ 。易言之，充當機台可旋轉量 θ 的參數的調整間隙及各跨距，應設定為可獲得上述關係。

藉上述輪廓，即可調整在精微移動機台的兩軸線 X 及 Y、及三條軸線 θ_x 、 θ_y 、及 θ_z 的旋轉方向上的可移動範圍。此外，藉提供 Z 調整構件 1z，也可調整在精微移動機台的 Z 軸線方向上的可移動範圍。因此，六個軸向方向的可移動範圍均可被調整。因此，藉控制機台裝置的過度移動量，可防止或減少機台裝置的受損，而同時可滿足機台裝置的所需行程。

[修飾的範例]

圖 3A 及 3B 是圖 1A 具體實施例的變更/修飾範例的機台裝置。

圖 3A 及 3B 具有調整構件 1x'及 1y'添加至圖 1A 及 1B 所示的輪廓，使得兩調整構件各配置於 X+側、X-側、Y+側及 Y-側。在此一輪廓中，雖然沿 X 及 Y 軸線方向及旋轉方向 θ_x 、 θ_y 及 θ_z 的調整是多餘的，但是最小的調整量充當沿該方向的有效調整構件。此輪廓的優點是：當基於空間及其他理由而對調整構件由所限制時，其可改良硬度。標號與圖 1A 及 1B 的構件相同的構件此處不再贅述。

此外，本發明也可如圖 4 的型態。

圖 4 是一種有用的型態，尤其是當作半導體曝光裝置的光罩機台，其中兩電磁致動器 5 係配置在 Y 軸線方向勝

，更具體言之，是一設於 $Y+$ 側，而另一設於 $Y-$ 側。此可在 Y 軸線方向的 $+$ 及 $-$ 側兩方向產生吸力，且可依據粗略移動機台的加速及減速而提供一推力給精微移動機台。如上所述，即使是電磁致動器 5 僅沿單一軸向方向設置，但藉提供圖 4 所示的 X 調整構件 $1x$ 及 Y 調整構件 $1y$ 即可對 X 及 Y 軸線方向加以調整，而藉形成 Z 跨距即可調整旋轉方向 θ_x 及 θ_y 。此外，對 $1y$ 及 $1y'$ 提供 X 跨距即可調整 θ_z 。此外，藉提供 Z 調整構件 $1z$ ，即可獲得總共六個軸向方向的調整。

尤其是在一種稱為浸液曝光裝置 (liquid immersion Exposure Apparatus) 的裝置 (其是藉將液體填充於投射透鏡及晶片之間來執行曝光) 中，由於投射透鏡及晶片之間間隙係比習知曝光裝置的為小，故在 Z 軸向方向上的調整構件就極為重要。在此情形下，需以精確的方式設定 Z 調整構件的一調整間隙，使得即使當機台在 Z 方向上的頂部位置沿 θ_x 及 θ_y 方向旋轉時，機台的邊緣部分及其他部分也不會接觸到投射透鏡。

此外，如圖 1A、1B 及 2 所示，藉支撐 E 核心 2 的支撐構件 6 來支撐調整構件 1，使得相對於 E 核心 2 的尺寸精度能以一單元來處理，將 E 核心 2 定位於粗略移動機台頂板 120 上充當一高精密部位，及將調整構件 1 定位於該頂板 120 上可一併達成。同樣的，藉將 I 核心 4 及支撐板 7 以一單元來處理時，其與 E 核心 2 及調整構件 1 的關係可簡易的處理。當以此一體化方式將電磁致動器 5 及調整

構件 1 配置成相互鄰靠時，調整構件 1 採用一非磁性材料可消除作用於電磁致動器上的推力。

〔 曝光裝置的敘述 〕

圖 10 是具有一晶圓機台及一光罩機台、依據具體實施例範例的機台裝置施加其上的半導體曝光裝置的概意結構圖。

如圖 10 所示，一依據該具體實施例範例的曝光裝置設有一射出曝露光的照明單元 51、一可固持及移動光罩的光罩機台 52、一投射型光學系統 53、及一可固持及移動晶片的晶圓機台 54。曝光裝置建構成可將一形成於光罩上的電路型樣投射及曝曬至一晶片上；在投射及曝光型式中，可採步進-及-重複型及步進-及-掃描型。

照明單元 51 照射一電路型樣形成其上的光罩，且具有一光源部分及一照明光學系統。在光源部分中，例如一雷射可充當光源。有關雷射方面，可採用波長約為 193 nm 的 ArF 激元雷射、波長約為 248 nm 的 KrF 激元雷射、或波長約為 153 nm 的 F2 激元雷射，但是雷射的種類並不侷限為激元雷射，而也可採用例如 YAG 雷射。此外，雷射的數量也不受限。當一雷射被用作光源時，較有利的是使用可將來自雷射光源的準直光束塑造成一有用的射束狀的射束塑形光學系統，或是可將一相干雷射光束改變成一非相干雷射光束的非相干光學系統。此外，光源部分可用的光源並不侷限於雷射，也可採用單一或複數燈，例如水銀

燈及氙燈。照明光學系統是可照射一光罩的光學系統，且具有一透鏡、一反射鏡、一光積分器（光積累器）及一孔徑。

就投射型光學系統 53 而言，可使用只包括複數透鏡元件的光學系統、具有複數透鏡元件及至少一凹面反射鏡的光學系統（折反射式光學系統）。除此之外，也可使用具有複數透鏡元件及至少一衍射（diffraction）光學元件、例如相衍照（kinoform）的光學系統，或全反射鏡型（all-mirror-type）光學系統。

此曝光裝置可用以製造一半導體裝置，例如半導體積體電路、微機器（micro machine）、及一其上形成有一微型樣的裝置，例如薄膜磁頭（thin film magnetic head）。

〔製造裝置的方法〕

本文將敘述至少一使用上述曝光裝置以製造一裝置的方法的具體實施例。

圖 11 是一微裝置（例如半導體晶片，例如 IC 及 LSI、液晶板、CCD、薄膜磁頭及微機器）製造程序的流程圖。在 S1（電路設計）中，設計出一半導體裝置的電路。在 S2（光罩製造）中，依據該設計出的電路型樣來製造光罩。同時，在 S3（晶圓製備）中，使用材料例如矽來製造晶圓。S4（晶圓程序）係指一先期程序，其中在使用上述光罩及晶圓下、藉使用微影技術以上述曝光裝置來將一實際電路形成於晶圓上。其後的 S5（組成）係指一後

期程序，其中使用 S4 所產生的晶圓來組裝半導體晶片，且包括一組成步驟（切粒及接合）及封裝程序（晶片密封）。在 S6（檢視）中，對在 S5 中製備的半導體裝置執行例如操作測試及耐用性測試等的檢視。當一半導體裝置經過該等步驟而完成後，即可加以運送出（S7）。

圖 12 是上述晶片程序的細節流程圖。在 S11（氧化）中，將晶圓表面加以氧化。在 S12（CVD）中，一絕緣薄膜形成於晶圓表面上。在 S13（電極形成）中，藉氣相沈積將一電極形成於晶圓上。在 S14（離子植入）中，將離子植入晶圓。在 S15（保護/抗蝕處理）中，將一光敏劑施加至晶圓上。在 S16（曝光）中，使用上述曝光裝置將光罩的的電路型樣曝光，及印刷在晶圓上。在 S17（顯影）中，將曝光的晶圓加以顯影。在 S18（蝕刻）中，將除了已顯影的抗蝕影像之外的部分蝕刻掉。在 S19（抗蝕層的分離）中，在蝕刻完成後，將不需要的抗蝕層移除。多層電路型樣可藉重複該等步驟來形成於晶圓上。

雖然本發明係藉具體實施例範例來加以說明，但是本發明不應侷限在所述的具體實施例範例。下列申請專利範圍應以最大的範圍加以詮釋以涵蓋所有具有相等結構及功能的修飾例。

【圖式簡單說明】

圖 1A 是依據本發明至少一具體實施例範例機台裝置的平面視圖。

圖 1B 是依據圖 1A 所示具體實施例範例的機台裝置之剖面側視圖。

圖 2 是一放大透視圖，顯示圍繞圖 1A 及 1B 所示的電磁致動器的一部份。

圖 3A 是依據圖 1A 具體實施例的變更範例的機台裝置的平面視圖。

圖 3B 是依據圖 1A 具體實施例的變更範例的機台裝置的剖面側視圖。

圖 4 是依據圖 1A 具體實施例的另一變更例的機台裝置之平面視圖。

圖 5A 是一平面視圖，概意的顯示依據圖 1A 所示具體實施例範例的調整構件。

圖 5B 是一側視圖，概意的顯示依據圖 1A 所示具體實施例範例的調整構件。

圖 6A 及 6B 是依據圖 1A 所示具體實施例範例的調整構件的側視圖，顯示當精微移動機台沿 Z 軸線方向行進時，一其中環繞 Y 軸線的旋轉經被調整的狀態。

圖 7A 及 7B 是依據圖 1A 所示具體實施例範例的調整構件的平面視圖，顯示一其中環繞精微移動機台的 Z 軸線的旋轉經被調整的狀態。

圖 8A 是一習知機台裝置的分解透視圖。

圖 8B 是一習知機台裝置的組裝圖。

圖 9A 是圖 8A 及 8B 所示精微移動機台頂板的分解透視圖。

圖 9B 是圖 8A 及 8B 所示精微移動機台的分解透視圖。

圖 9C 是圖 8A 及 8B 所示精微移動機台的組裝圖。

圖 10 是依據圖 1A 所示具體實施例範例的曝光裝置的概意結構圖。

圖 11 是解釋製造一裝置的方法的圖式。

圖 12 是解釋晶片加工程序的圖式。

【主要元件符號說明】

1：調整構件

1x：X 調整構件

1y：Y 調整構件

1z：Z 調整構件

1x'：調整構件

1y'：調整構件

2：E 核心

3：線圈

4：I 核心

5：電磁致動器

6：支撐構件

7：支撐構件

8：長方形實心部分

51：照明單元

52：光罩機台

- 53：投射型光學系統
- 54：晶圓機台
- 90：粗略移動機台
- 91：X 粗略移動線性馬達
- 92：Y 粗略移動線性馬達
- 93：粗略移動滑塊
- 100：精微移動機台
- 101：精微移動機台頂板
- 102：晶圓夾盤
- 103：反射鏡
- 104：反射鏡
- 105：反射鏡
- 106：線性馬達
- 107：線性馬達
- 118：線性馬達
- 119：線性馬達
- 110：線性馬達
- 111：線性馬達
- 112：線性馬達
- 120：粗略移動機台頂板
- 121：螺旋彈簧
- 204：I 核心
- 206：E 字形電磁鐵
- 207：E 核心

208：線圈

S1：電路設計

S2：光罩製造

S3：晶圓製備

S4：晶圓程序

S5：組成

S6：檢視

S7：運送

S11：氧化

S12：CVD

S13：電極形成

S14：離子植入

S15：保護/抗蝕處理

S16：曝光

S17：顯影

S18：蝕刻

S19：抗蝕層的分離

五、中文發明摘要

發明之名稱：機台裝置、曝光裝置及裝置的製造方法

本發明的至少一具體實施例範例係有關一種機台裝置，包含：一可相對於由第一軸線及第二軸線所界定的一水平面移動的第一機台，該第一軸線及第二軸線係相互成直角相交；及至少可沿該等軸向方向及一環繞第三軸線的旋轉方向，在第一機台上移動的第二機台，其中用來限制第二機台之可移動範圍的調整構件，係設置於一其中第二機台的可移動單元係藉由一間隙而面對第一機台的位置處。

六、英文發明摘要

發明之名稱：STAGE APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS, AND METHOD FOR MANUFACTURING DEVICE

At least one exemplary embodiment is directed to a stage apparatus which comprises a first stage that is movable with respect to a horizontal plane that is defined by a first axis and a second axis that intersect each other at right angles, and a second stage that is movable on the first stage at least in the axial direction and in a rotational direction around a third axis, where a regulating member for restricting a movable range of the second stage is provided at a location in which a movable unit of the second stage faces the first stage through a gap.

十、申請專利範圍

1. 一種機台裝置，包含：

第一機台，可相對於一由第一軸線及第二軸線所界定的水平面移動，該第一軸線及第二軸線係相互成直角相交；及

第二機台，至少可沿該等軸向方向及一環繞第三軸線的旋轉方向，在第一機台上移動，

其中用來限制第二機台之可移動範圍的調整構件，係設置於一其中第二機台的可移動單元係藉由一間隙而面對第一機台的位置處。

2. 如申請專利範圍第 1 項的機台裝置，其中該調整構件包含第一調整構件及第二調整構件，該第一調整構件用以界定在第一軸向方向上，介於第一機台及第二機台的可移動單元之間的一間隙的最小值，而該第二調整構件用以界定在該第二軸向方向上，介於第一機台及第二機台的可移動單元之間的一間隙的最小值；及

其中該第一及第二調整構件可調整第二機台沿第一軸向方向及第二軸向方向的可移動範圍，及沿環繞第一軸線、第二軸線及第三軸線的三個旋轉方向的可移動範圍，其中第三軸線係成直角的與第一軸線及第二軸線相交。

3. 如申請專利範圍第 2 項的機台裝置，其中該第一調整構件包含一對構件，與第一軸線相平行及相對設置，使得其等將第二機台的該可移動單元夾置其間，且其等以在第一軸向方向及第三軸向方向上具有一間隙的方式延伸

，及調整沿環繞第二機台之可移動單元的第二軸線的旋轉方向的可移動範圍；及

第二調整構件包含一對構件，與第二軸線相平行及相對設置，使得其等將第二機台的該可移動單元夾置其間，且其等以在第二方向及第三軸向方向上具有一間隙的方式延伸，及調整沿環繞第二機台之可移動單元的第一軸線的旋轉方向的可移動範圍。

4. 如申請專利範圍第 3 項的機台裝置，其中第一調整構件的該對構件係與第二軸線相平行配置，且係沿第二軸向方向以一特定距離間隔開；

其中第二調整構件的該對構件係與第二軸線相平行配置，且係沿第一軸向方向以一特定距離間隔開；及

其中第一及第二調整構件可調整沿一環繞第二機台之第三軸線的旋轉方向的可移動範圍。

5. 如申請專利範圍第 2 項的機台裝置，其中該調整構件包含第三調整構件，可調整在第二機台之第三軸向方向上的可移動範圍。

6. 如申請專利範圍第 3 項的機台裝置，其中該調整構件包含第三調整構件，可調整在第二機台之第三軸向方向上的可移動範圍。

7. 如申請專利範圍第 4 項的機台裝置，其中該調整構件包含第三調整構件，可調整在第二機台之第三軸向方向上的可移動範圍。

8. 如申請專利範圍第 1 項的機台裝置，其中第二機

台的可移動範圍係設定成可符合第二機台的特定行程量，且其等係小於特定的調整量。

9. 如申請專利範圍第 2 項的機台裝置，其中第二機台的可移動範圍係設定成可符合第二機台的特定行程量，且其等係小於特定的調整量。

10. 如申請專利範圍第 3 項的機台裝置，其中第二機台的可移動範圍係設定成可符合第二機台的特定行程量，且其等係小於特定的調整量。

11. 如申請專利範圍第 4 項的機台裝置，其中第二機台的可移動範圍係設定成可符合第二機台的特定行程量，且其等係小於特定的調整量。

12. 如申請專利範圍第 5 項的機台裝置，其中第二機台的可移動範圍係設定成可符合第二機台的特定行程量，且其等係小於特定的調整量。

13. 一種曝光裝置，用以將一光罩的型樣影像經一投射型光學系統曝光至一基質上，包含：

一照明單元，可照射該光罩，以形成該型樣影像；及
如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項所述的機台裝置；其中該基質及 / 或光罩係由該機台裝置加以移動以進行曝光。

14. 一種裝置的製造方法，包含：

使用如申請專利範圍第 13 項所述的曝光裝置，將一基質經一光罩加以曝光的步驟；

將該已曝光基質加以顯影的步驟；及

藉處理該已顯影的基質來製造一裝置的步驟。

圖1A

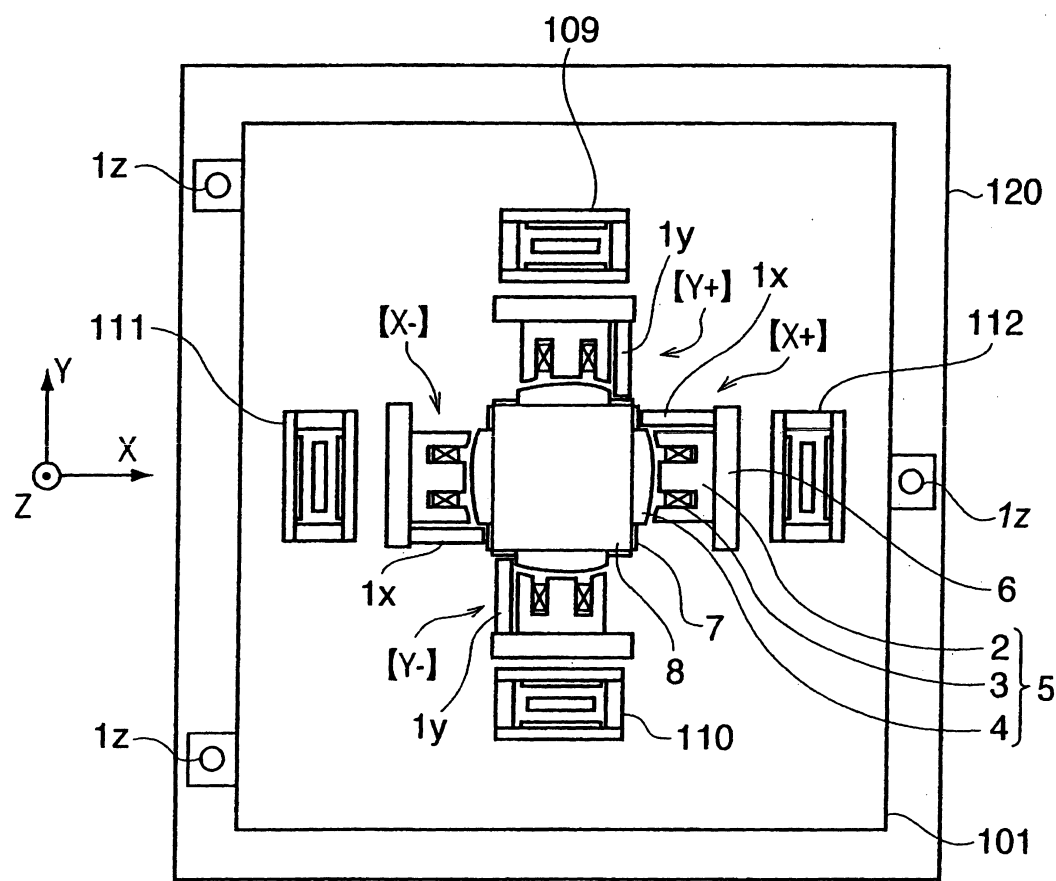


圖1B

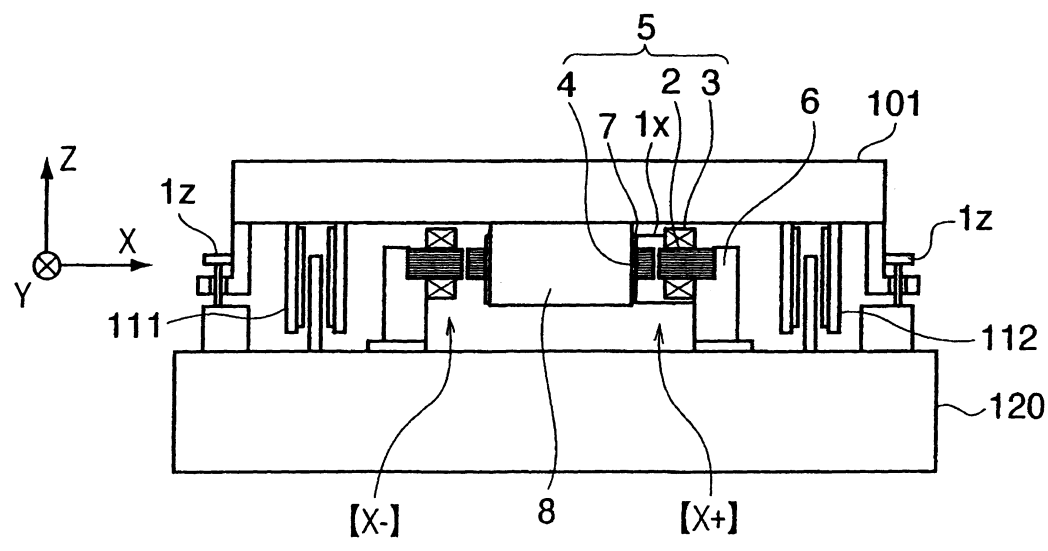


圖2

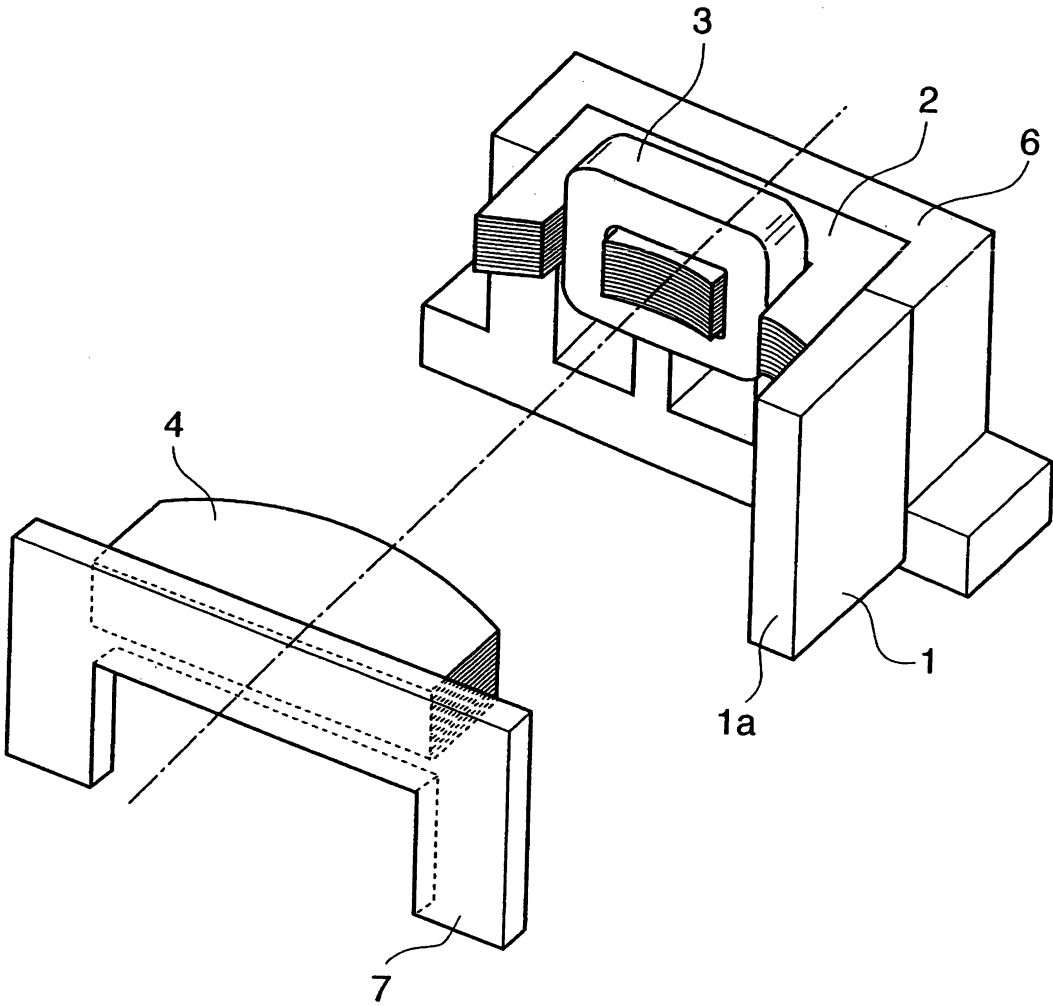


圖 3A

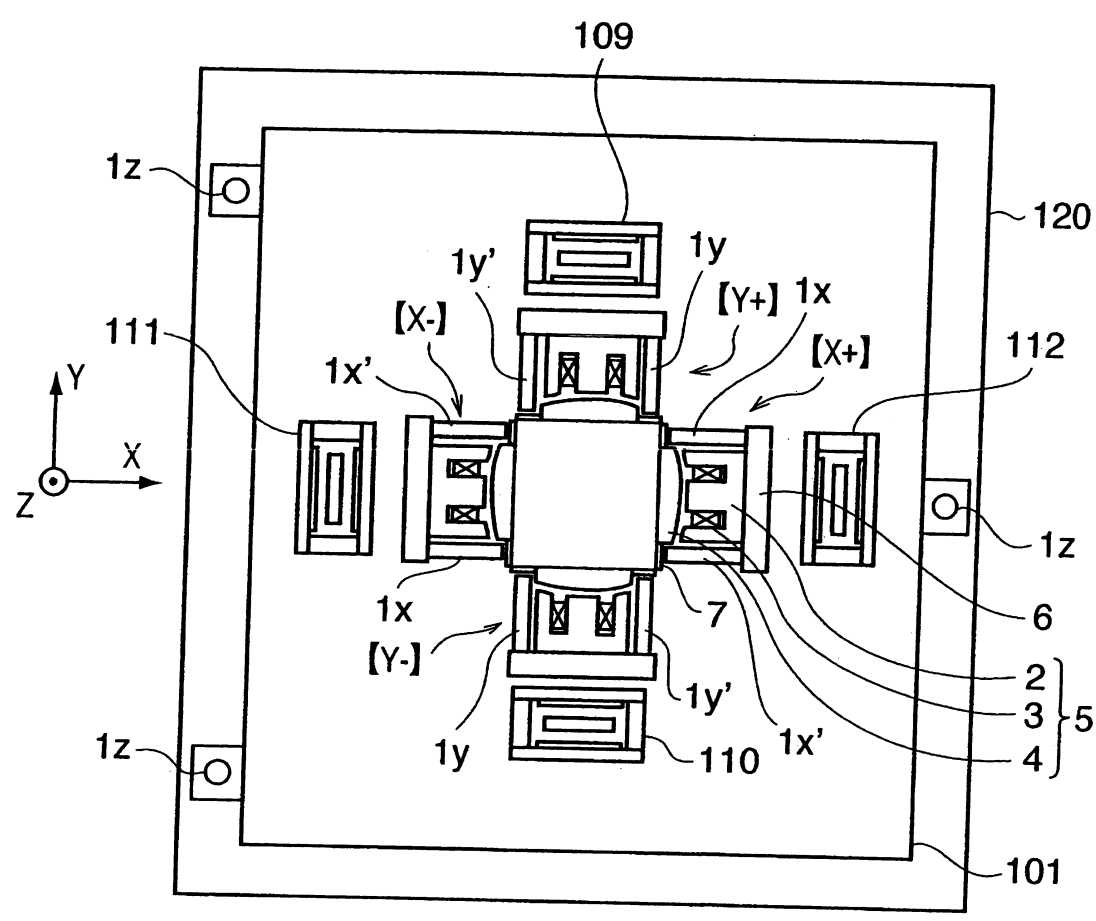


圖 3B

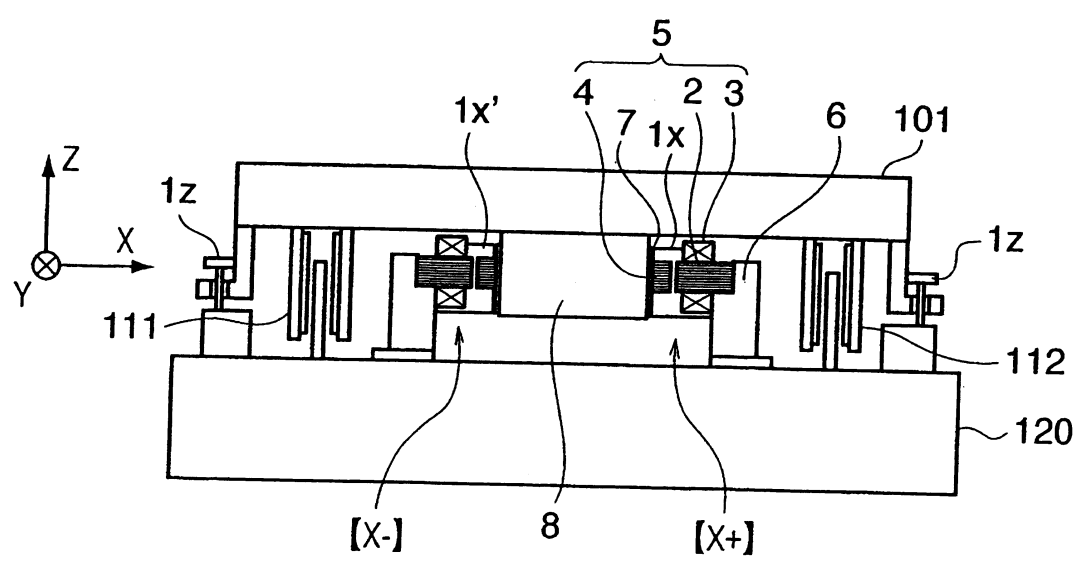


圖 4

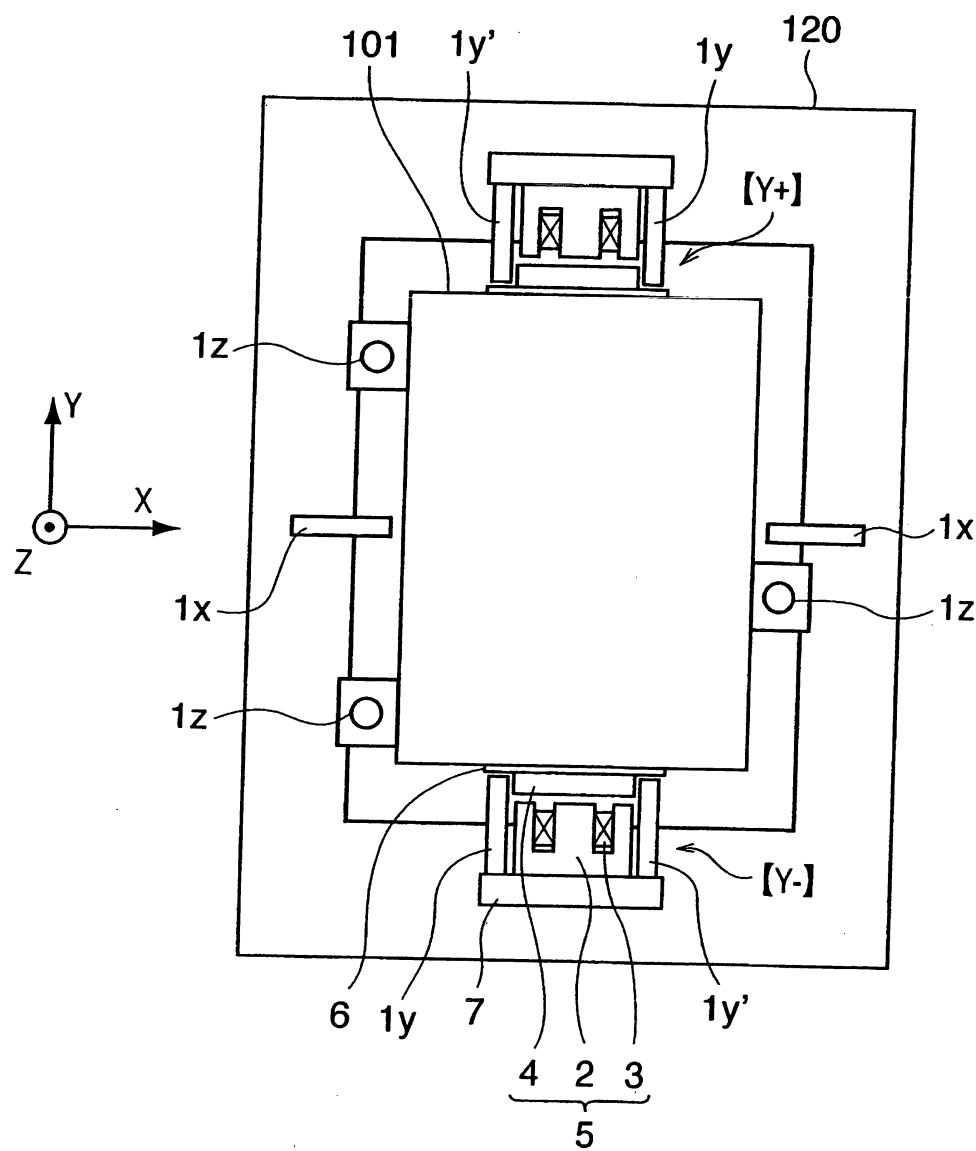


圖 5A

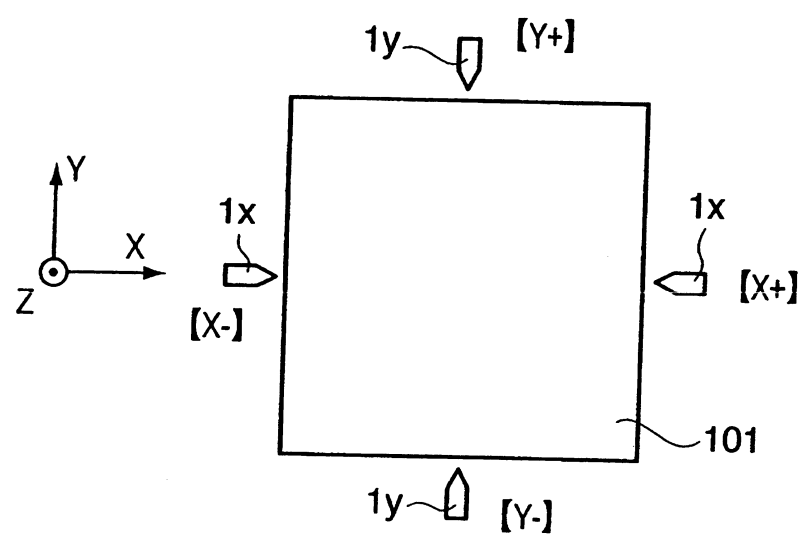


圖 5B

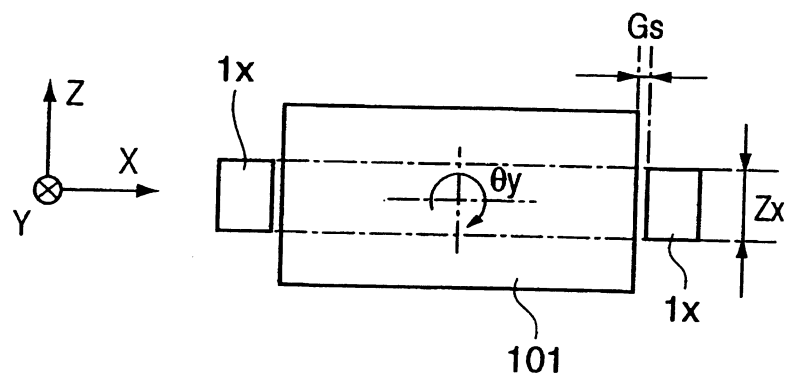


圖 6A

Z行程的上端

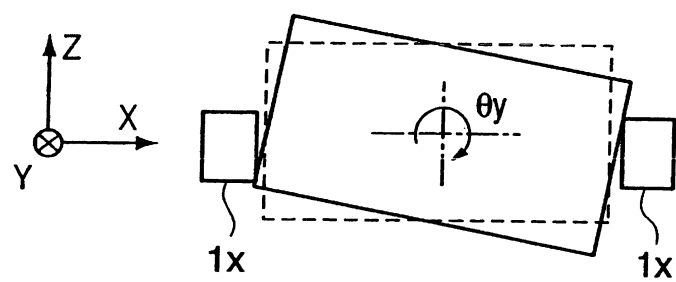


圖 6B

Z行程的下端

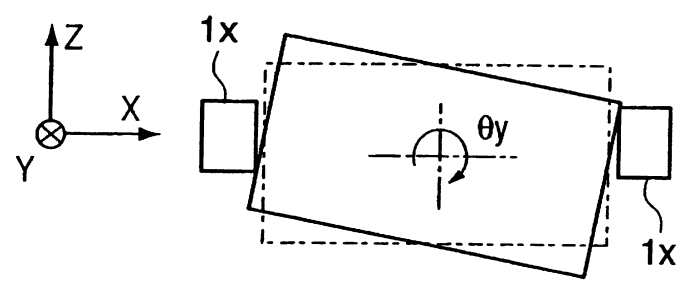


圖 7A

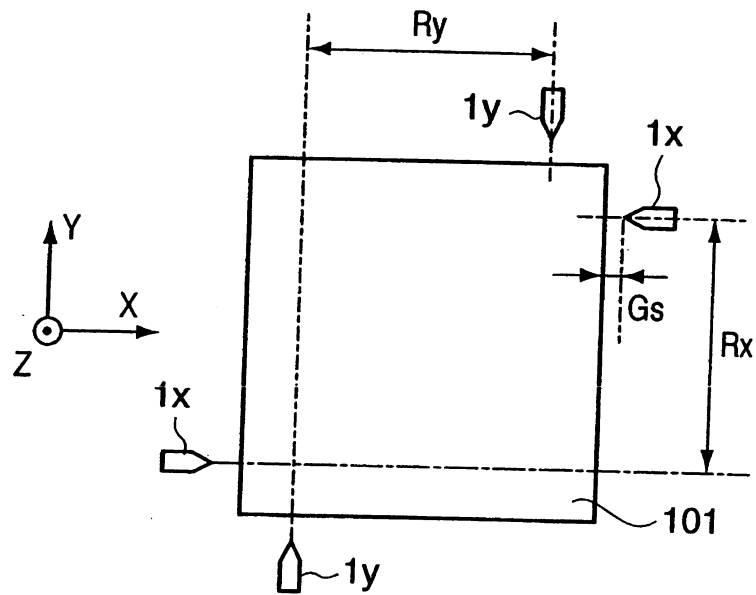
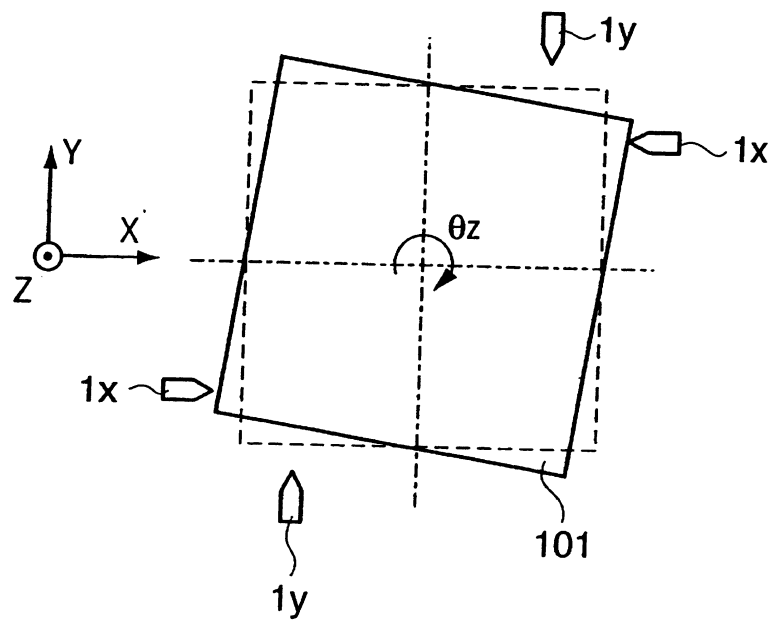


圖 7B



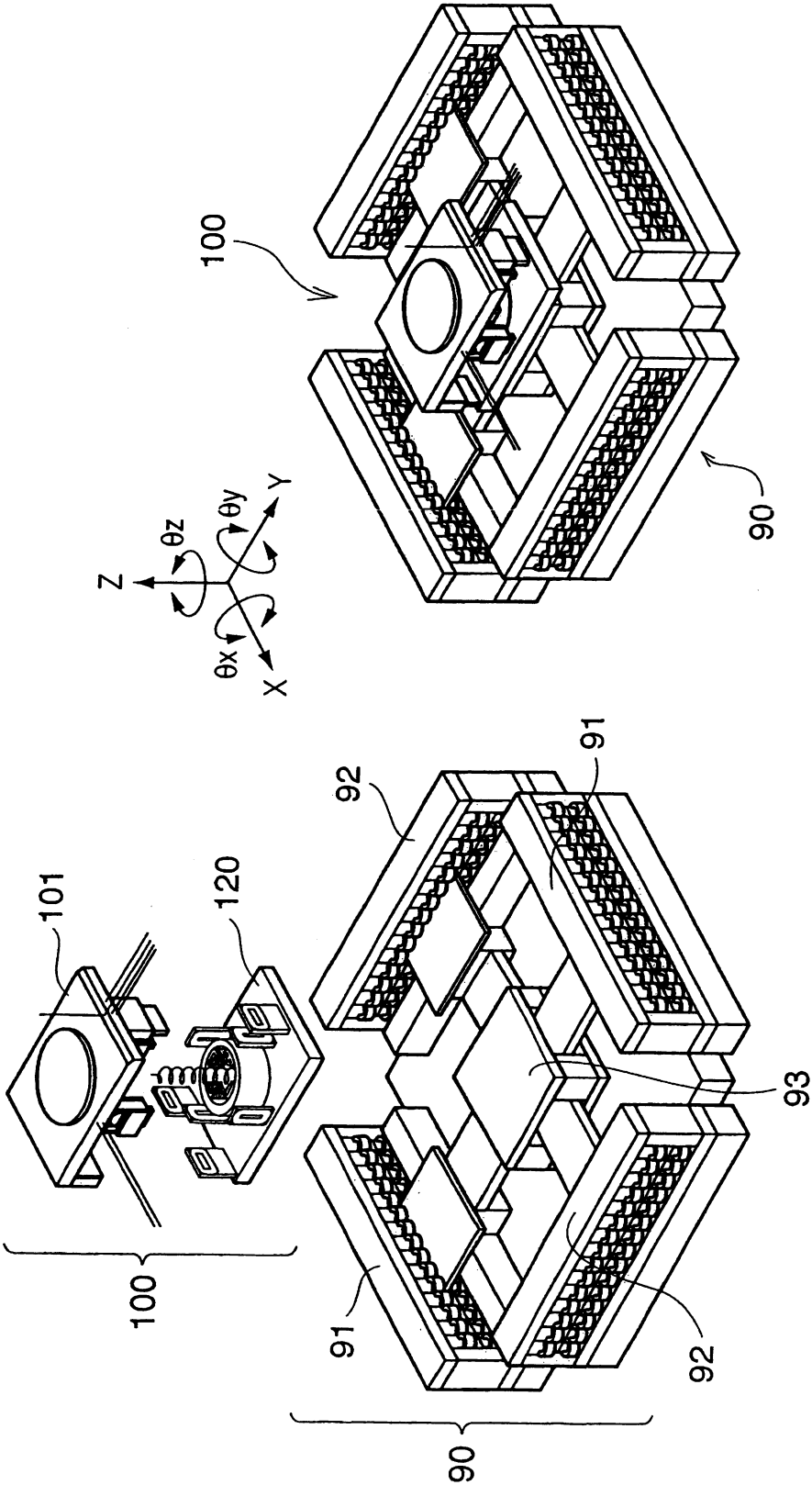


圖8A

圖8B

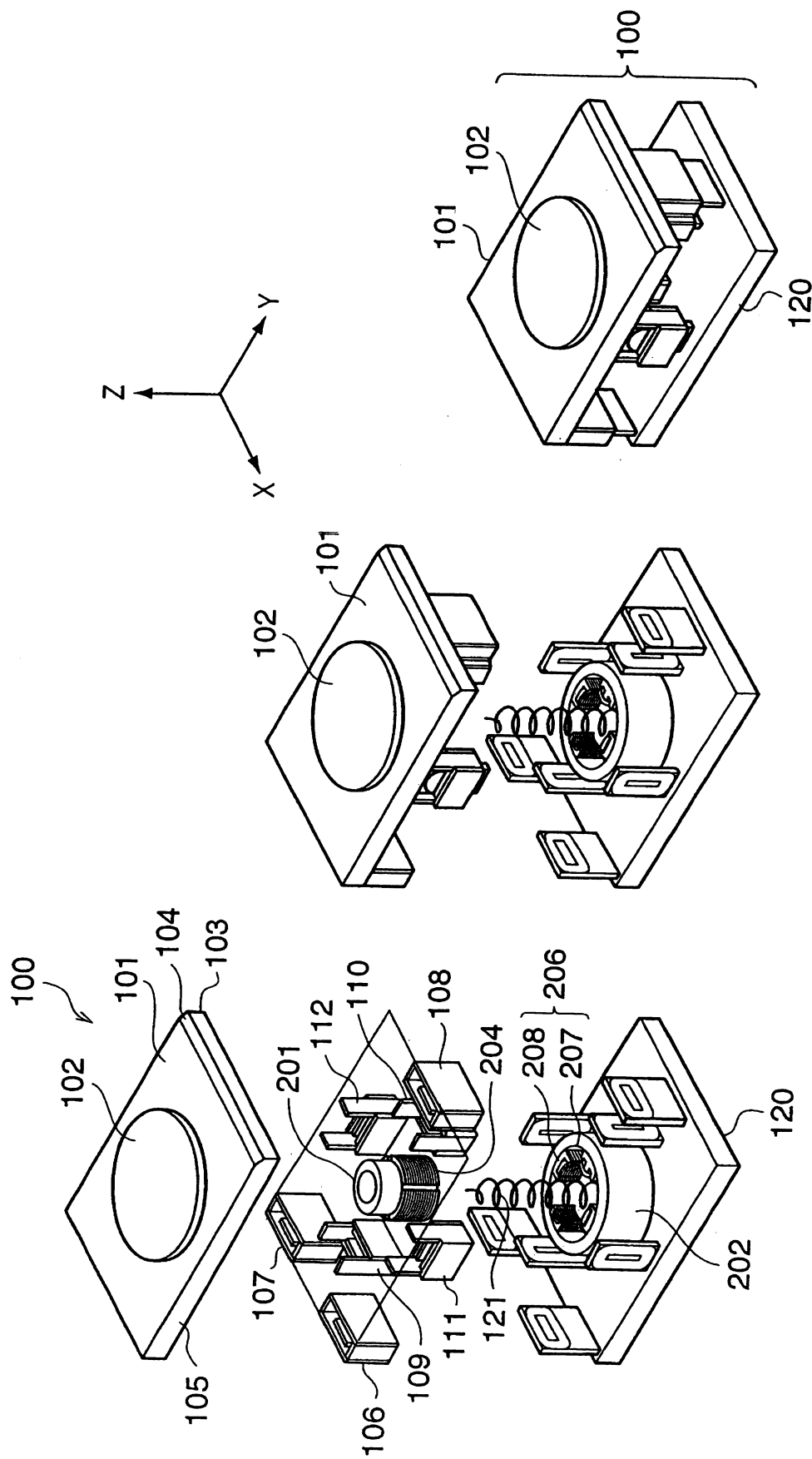


Figure 9A

圖 9B

96 圖

圖 10

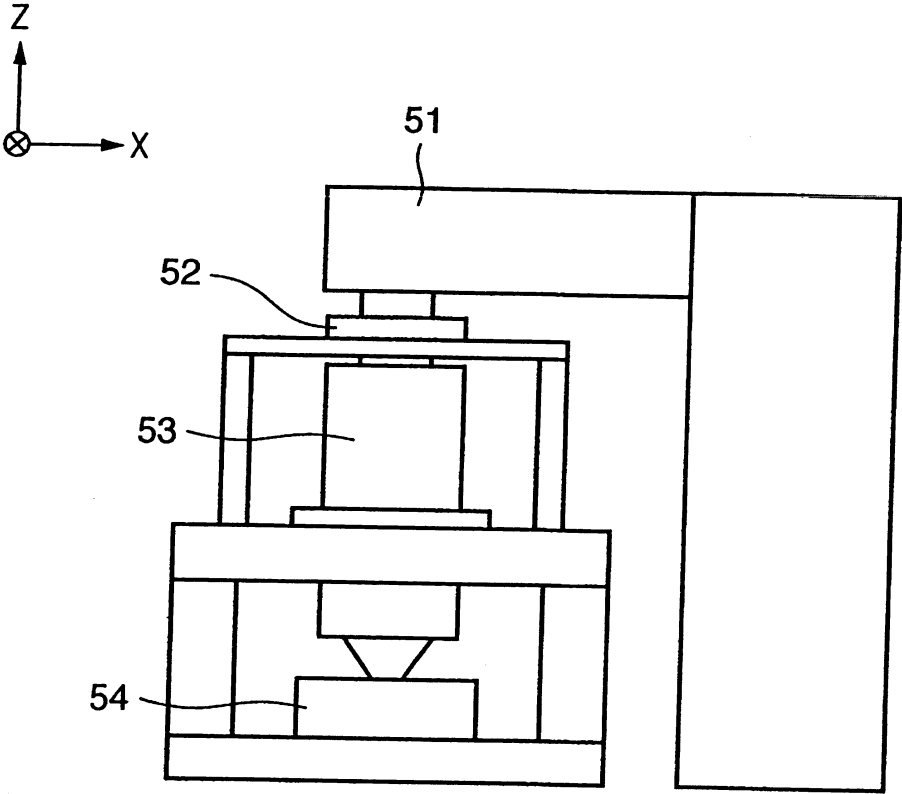


圖 11

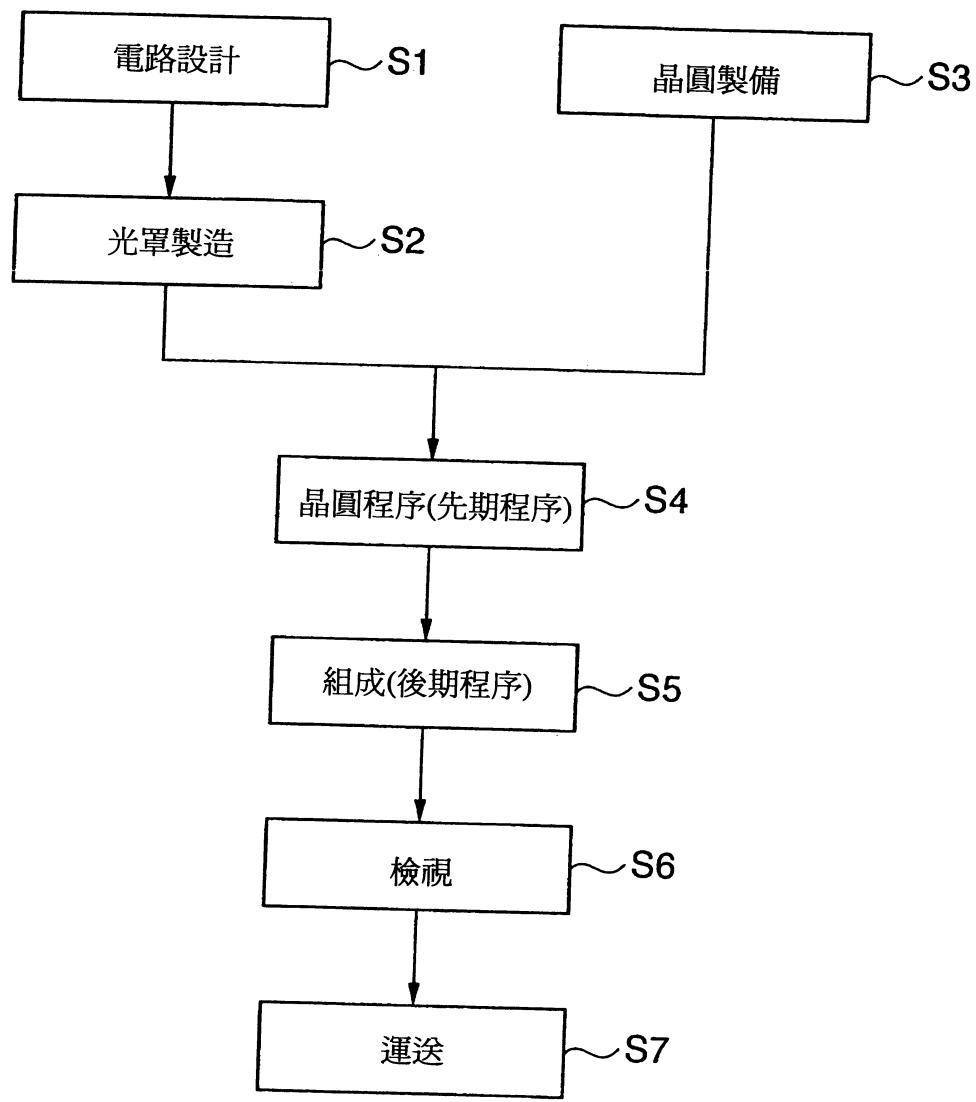
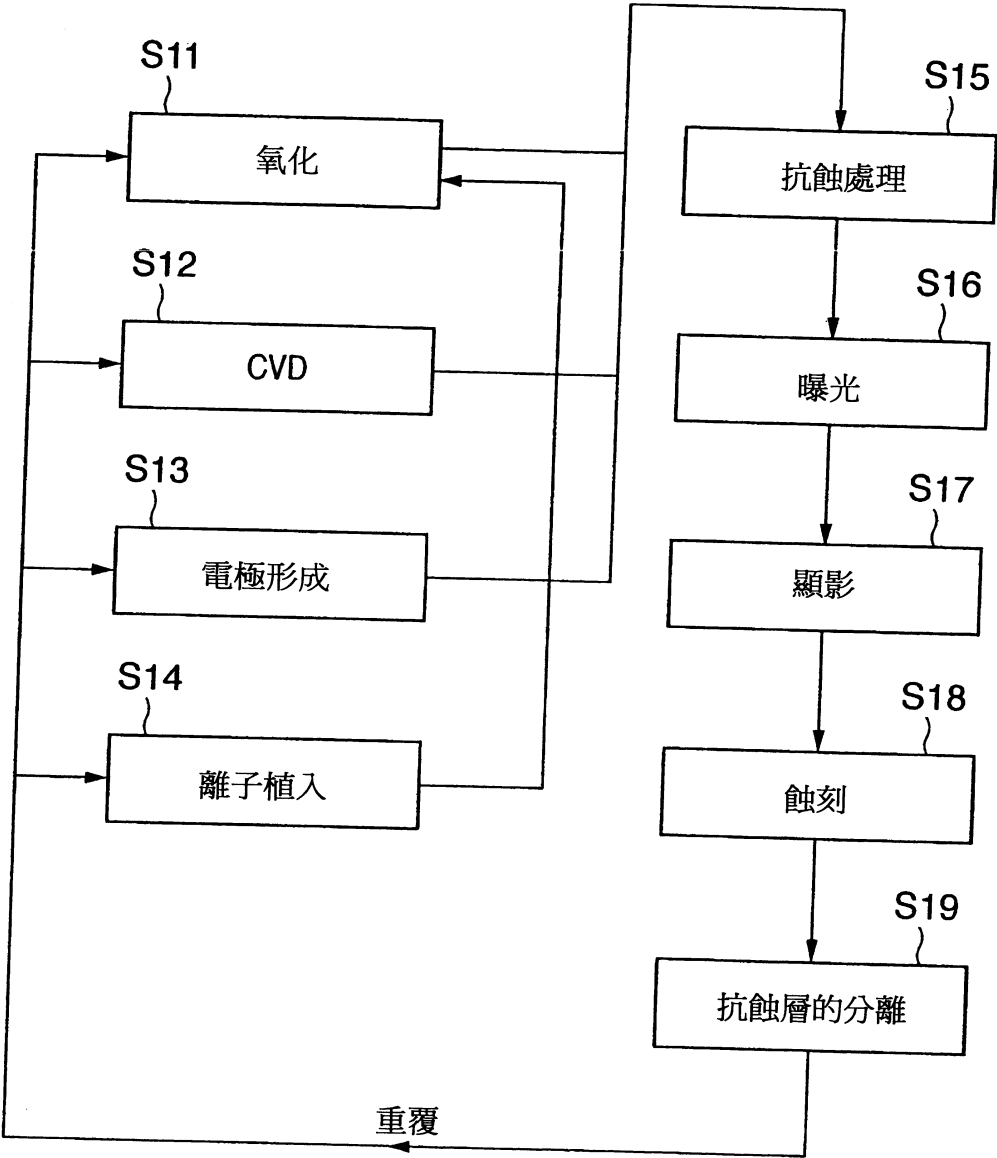


圖12



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1x：X 調整構件
- 1y：Y 調整構件
- 1z：Z 調整構件
- 2：E 核心
- 3：線圈
- 4：I 核心
- 5：電磁致動器
- 6：支撐構件
- 7：支撐構件
- 8：長方形實心部分
- 101：精微移動機台頂板
- 110：線性馬達
- 111：線性馬達
- 112：線性馬達
- 120：粗略移動機台頂板

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無