

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：96130966

※申請日期：96年08月21日

※IPC分類：
G03F 7/20 (2006.01)
H16F 15/02 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 抗振設備、曝光設備、和製造裝置的方法

(英) Anti-vibration apparatus, exposure apparatus, and device
manufacturing method

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 4 人)

1. 姓 名：(中) 繩田亮

(英) NAWATA, RYO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 井上充

(英) INOUE, MITSURU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 伊藤浩司

(英) ITO, HIROSHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 水野誠

國 籍：(英) MIZUNO, MAKOTO
(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 ; 2006/09/14 ; 2006-249957 ☒ 有主張優先權

國 籍：(英) MIZUNO, MAKOTO
(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 ; 2006/09/14 ; 2006-249957 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種抗振設備、曝光設備、和製造裝置的方法。

【先前技術】

傳統上，由例如大規模積體電路（LSI）或超大規模積體電路（VLSI）之微圖案形成半導體元件的製造程序，採用一種還原投射的曝光設備，其將形成在如光罩之原型上的圖案還原，並投射和轉換該圖案於塗覆有光敏物質的基底上。當半導體元件的整合度增加，進一步微圖案化則變得必要。被相對於抗蝕程序的發展，曝光設備已能處理微圖案化。

爲了改善曝光設備的解像力，可利用的方法有：縮短曝光光線波長、以及增加投射光學系統的數值口徑。解像力一般爲人所知的是與曝光光線波長成正比，但與數值口徑成反比。

雖然，採取用於微圖案化的這些測量方法，但是現在正從半導體元件之製造成本的觀點，企圖進一步改善曝光設備的產能。藉著增加曝光光源的輸出以縮短每次拍攝的曝光時間，及藉著增加曝光面積以增加每次拍攝的元件數量，皆爲此例。

遺憾的是，由於安裝底板引發振動，使得以微圖案曝光爲目的之曝光設備降低了重疊準確度及曝光成像準確度

。假如曝光是在該振動平靜下來後才執行，則產能增加。爲了避免這個問題，傳統的曝光設備採用一種以抗振設備支撐主體部份的方法以減少底板振動的影響。

傳統的抗振設備使用氣體彈簧插置於抗振表面及底板之間。並且，爲了要增加抗振設備的阻尼特性，使用一安置於抗振動表面的加速度感應器及一插置於抗振動表面與底板之間的致動器以形成一速度反饋控制系統。然而，抗振設備的自然頻率取決於氣體彈簧的自然頻率。爲此，即使當該速度反饋控制系統形成而增加抗振設備的阻尼特性，仍然有最低 3 至 5 赫茲（Hz）的自然頻率。爲了調整振動分量到較低頻率以下，必須進一步減少抗振設備的自然頻率。

日本公開第 2005-294790 號專利揭露了一種抗振設備，其將抗振表面相對於參考物件的位置做反饋控制，該參考物件由一具有自然頻率低於氣體彈簧之自然頻率的支撐彈簧所支撐，以使抗振設備的自然頻率變成低於氣體彈簧的自然頻率。

揭露於日本公開第 2005-294790 號專利的此種抗振設備，反饋控制了抗振表面相對於參考物件的位置，該參考物件由支撐彈簧所支撐。其使減少抗振設備的自然頻率成等於或低於支撐彈簧的自然頻率（約 0.5 赫茲（Hz））爲可能。爲了符合未來半導體元件進一步微圖案化的需求，需要調整對曝光效能有不利影響的底板振動分量，尤其是造成影像移位之低頻組件。

【發明內容】

本發明之一目的在於提供一種抗振設備，以改善低頻分量移除效能，原則上能免於任何自然頻率之問題。

根據本發明之一方面，提供了一種抗振設備，包括一標的物件、一參考物件、一測量該標的物件相對於該參考物件位置之測量裝置、一根據該測量裝置測得結果以驅動該標的物件之驅動機構、一支撐該參考物件之羅倫茲力致動器，以及一供應恆定電流給該羅倫茲力致動器之電源供應裝置。

根據本發明之另一方面，提供了一種抗振設備，包括一標的物件、一參考物件、一測量該標的物件相對於該參考物件位置之測量裝置、一根據該測量裝置所獲得的測量結果以驅動該標的物件之驅動機構，以及一致動器其藉由氣體壓力來支撐該參考物件，其中，該致動器係由一恆定壓力控制用以支撐該參考物件。

根據本發明，可能可以提供一種抗振設備，在低頻分量移除效能優良，原則上能免於任何自然頻率之問題。

本發明進一步之特徵將顯見於下列所述之示範實施例及參考附圖中。

【實施方式】

本發明之實施例將伴隨參考圖示說明如下：

< 第一實施例 >

在第一實施例中，一羅倫茲力致動器 23 係用於藉一恆定力支撐一參考物件 21。一表面平板 2 的位置係被相對於該恆定力所支撐之參考物件 21 反饋控制。因而提供了在低頻組件移除效能優良之一抗振設備。在第一實施例中，一標的物件為表面平板 2。

首先解釋一抗振機台。該抗振機台係藉使包括例如氣體彈簧的被動阻尼器 10a 至 10c 從底板 1 支撐表面平板 2 而形成。第一圖顯示只有在 Z 軸方向上之被動阻尼器 10a 至 10c 的彈簧和緩衝器。然而，被動阻尼器 10a 至 10c 在 X 軸及 Y 軸方向上也具有剛性和阻尼比。

Z 致動器 11z1 至 11z3、X 致動器 11x1 及 Y 致動器 11y1 與 11y2，係插置於表面平板 2 及底板 1 之間。每個 Z 致動器 11z1 至 11z3 在 Z 軸方向產生驅動力。X 致動器 11x1 在 X 軸方向產生驅動力。每個 Y 致動器 11y1 與 11y2 在 Y 軸方向產生驅動力。致動器 11 在此使用了線性馬達。上述六個致動器 11 可在六個軸向上驅動表面平板 2。

參考物件 21 係由一羅倫茲力致動器 23 所輸出之恆定力所支撐。該羅倫茲力致動器 23 可使用例如線性馬達或音圈馬達。

如第一圖所示，藉由軛件 24 及無芯線圈 25 形成羅倫茲力致動器 23。該軛件 24 含有磁鐵。供應電流予無芯線圈 25，電流穿過軛件 24 的磁場產生一羅倫茲力。供應恆

定電流予無芯線圈 25 允許該羅倫茲力致動器 23 產生一恆定力。該由羅倫茲力致動器 23 產生之恆定力被作用在參考物件 21 上的重力所平衡。隨此作動，參考物件 21 完全飄浮在空氣中，且因此不受因底板振動所造成的任何位移之影響。

無芯線圈 25 連接於一電源供應裝置 26。該電源供應裝置 26 包含一用來供應恆定電流予無芯線圈 25 之電流小迴路。調整該電流小迴路的增益，使其可以調整由羅倫茲力致動器 23 產生之反電動勢。一較大之反電動勢對作用在參考物件 21 上之阻尼振動產生較大的效應。然而，過大的反電動勢假使發生，使參考物件 21 易受底板 1 的速度影響。

為改進參考物件此干擾特性，有必要在電流小迴路中置入積分器。

如圖 1 所示，一測量鏡 22 係附接在參考物件 21 上。一非接觸式測量裝置 12 係附接在表面平板 2 上，用以測量在參考物件 21 上之測量鏡 22，使之得以測量表面平板 2 與參考物件 21 間之相對位移。該非接觸式測量裝置 12 在此使用一雷射干涉計。

非接觸式測量裝置 12x1 及 12x2 可測量表面平板 2 與參考物件 21 在 X 軸方向上之間的相對位移，以及它們繞著 Z 軸的相對夾角。一非接觸式測量裝置 12y1 可測量表面平板 2 與參考物件 21 在 Y 軸方向上之間的相對位移。非接觸式測量裝置 12z1、12z2 及 12z3 可測量表面平板 2

與參考物件 21 在 Z 軸方向上之間的相對位移，以及它們繞著 X 軸與 Y 軸的相對夾角。以上所述六個非接觸式測量裝置 12 可測量參考物件 21 與表面平板 2 在六個軸向上之間的相對位置。

一補償器 14 將從非接觸式測量裝置 12 獲得之測量資訊 13 轉換成為輸入於致動器 11 之指令值。該補償器 14 包括，例如退耦矩陣、比例-積分-微分（PID）補償器、及輸出分配矩陣等。

如上所述，反饋控制表面平板 2 相對於參考物件 21 的位置是可能的。因為參考物件 21 係完全漂浮在空氣中且因此免於受到因底板振動造成任何位移的影響，使得表面平板 2 由反饋控制相對於參考物件 21 的位置，也免於受到因底板 1 振動造成任何位移的影響。該表面平板 2 的速度可相對於參考物件 21 而受反饋控制。

圖 10 顯示根據一習知技術之抗振設備與本發明之抗振設備間效能差異情形。圖 10 例示說明了從底板到表面平板的傳輸特性。圖 10 揭露了根據習知技術之抗振設備消除振動分量在頻率大約 2 赫茲（Hz）以下之最低狀況。但更糟的是，抗振設備在支撐參考物件的支撐彈簧的自然頻率上（0.5 赫茲（Hz）或接近此值）產生共振。

根據本發明之抗振設備消除振動分量到頻率低至 2 赫茲（Hz）以下。再者，因為支撐參考物件的支撐彈簧並不像習知技術般地使用，所以抗振時並不會在其自然頻率處發生共振現象。

參考物件 21 一自羅倫茲力致動器 23 接受到平衡其地心引力之恆定力，便漂浮在空氣中。故此，在大氣壓力中之振動作用著以移動該參考物件 21。甚至，當磁場作用在羅倫茲力致動器 23 上時，由其所產生的一種力不再平衡參考物件 21 的地心引力。此結果引起參考物件 21 移動。爲了避免這個問題，如圖 1 所示，可將參考物件 21 與羅倫茲力致動器 23 包覆在密封元件 27 中。

當羅倫茲力致動器 23 產生一平衡參考物件 21 的地心引力並使之漂浮在空氣中的力時，參考物件 21 一接受到柯氏力（Coriolis force）便在相反於地球旋轉方向的方向上位移。除了科氏力以外，參考物件 21 一接受因某種外來因素而來之作用力，便可能移動。因而需要定期或不定期地校正參考物件 21 的位置。如圖 1 所示，可分別設置用來校正位置用的感應器 28（用來測量參考物件位置的第三測量裝置）。

< 第二實施例 >

如圖 2 所示，第一實施例與第二實施例的區別在於羅倫茲力致動器 23 附接在底板 1 或者在表面平板 2 上。本發明之特徵在於羅倫茲力致動器 23 藉由一恆定力支撐參考物件 21。據此，羅倫茲力致動器 23 可附接在底板 1、表面平板 2，或其他元件上。在第二實施例中，羅倫茲力致動器 23 係設置在基底平台上之表面平板 2 上。

如同在第一實施例中者，非接觸式測量裝置 12 測量

著參考物件 21 的位置，才能夠測量出表面平板 2 相對於參考物件 21 之位移。根據此測得之相對位移，反饋控制表面平板 2 的位置，以允許其免於受到因底板振動產生任何位移之影響。表面平板 2 的速度可相對於參考物件 21 反饋控制。此外根據第二實施例，可能提供一種抗振設備，其在低頻分量消除方面效能優良，原則上其不受自然頻率的影響。

< 第三實施例 >

在第三實施例中，一參考物件 21 係使用六個羅倫茲力致動器來支撐。羅倫茲力致動器 $23x1$ 與 $23x2$ 產生力以在 X 軸方向驅動參考物件 21 並使之繞著 Z 軸。一羅倫茲力致動器 $23y1$ 產生力以在 Y 軸方向驅動參考物件 21。羅倫茲力致動器 $23z1$ 、 $23z2$ 及 $23z3$ 產生力以在 Z 軸方向驅動參考物件 21。

羅倫茲力致動器具有在在預定的驅動方向以外的方向產生力之特性。有鑑於此，如圖 3 所示，羅倫茲力致動器也被安置成在六個軸向上驅動參考物件 21。由於此配置，每個羅倫茲力致動器可以取消在預定驅動方向以外方向上的任何力，其中，這些力係由其他羅倫茲力致動器所產生。這使其能夠只施加一個力（該利用來平衡地心引力）在參考物件 21 上。每個羅倫茲力致動器 $23x1$ 、 $23x2$ 、 $23y2$ 、 $23z1$ 、 $23z2$ 及 $23z3$ 能藉由一恆定位置獨立之力來支撐參考物件 21。

一非接觸式測量裝置 12 測量著參考物件 21，才能夠計算出表面平板 2 相對於參考物件 21 的位置。根據此測得之相對位移，反饋控制表面平板 2 的位置，以允許其免於受到由於底板振動產生任何位移之影響。表面平板 2 的速度可相對於參考物件 21 反饋控制。

因此可能提供一種抗振設備，其在低頻分量消除方面效能優良，原則上其不受自然頻率的影響。雖然在第三實施例中使用了六個羅倫茲力致動器，但羅倫茲力致動器的數量並不限定為六個。

< 第四實施例 >

在第四實施例中，省略了第三實施例之羅倫茲力致動器 23x1、23x2 及 23y1，而是設置了引導件 30x1、30x2、30y1 及 30y2，用以限制參考物件 21a 在 X 軸及 Y 軸方向及繞著 Z 軸的移動。

羅倫茲力致動器 23z1、23z2 及 23z3 藉著關於 Z 軸方向並繞著 X 軸及 Y 軸的恆定位置獨立作用力來支撐著參考物件 21a。這使得使用參考物件 21a 做為供表面平板 2 之位置反饋控制系統的測量參考是可能的。

然而，使用引導件 30x1、30x2、30y1 及 30y2 使參考物件 21a 得以在 X 軸及 Y 軸及繞著 Z 軸上展現彈性。因此，使用參考物件 21a 做為供表面平板 2 在 X 軸及 Y 軸方向及繞著 Z 軸上之位置反饋控制系統的測量參考是不可能的。有鑑於此，如圖 4 所示，參考物件 21b 被用來做為供

在 X 軸及 Y 軸方向及繞著 Z 軸上之表面平板 2 的位置反饋控制系統的測量參考。

如圖 5 所示，引導件 41 例如空氣引導件或電磁引導件限制參考物件 21b 在 Z 軸方向及繞著 X 軸與 Y 軸移動。相對地，在 X 軸及 Y 軸方向及繞著 Z 軸上，參考物件 21b 並未接受任何位置非獨立作用力。

因而可能使用參考物件 21a 做為在 Z 軸方向及繞著 X 軸與 Y 軸之測量參考。使用參考物件 21b 做為 X 軸及 Y 軸方向及繞著 Z 軸之測量參考，使其能提供在六個軸向上免於受到任何位置非獨立作用力影響的測量參考。

測量參考物件 21a 採用非接觸式測量裝置 12z1、12z2 及 12z3，使其能測量出表面平板 2 相對於在 Z 軸方向及其繞著 X 軸與 Y 軸的相對夾角上之參考物件 21a 的位移。參考物件 21b 採用非接觸式測量裝置 12x1、12x2 及 12y1 而被測量出來。這使得可能測量出表面平板 2 相對於在 X 軸與 Y 軸方向及其繞著 Z 軸的相對夾角上之參考物件 21b 的位移。

根據此測得之相對位移和相對角度，反饋控制表面平板 2 的位置，以允許其免於受到由於底板振動產生任何位移之影響。表面平板 2 的速度可相對於參考物件 21 反饋控制。

如上所述，可能提供一種抗振設備，其在低頻分量消除方面效能優良，原則上其不受自然頻率的影響。

< 第五實施例 >

如圖 6 所示，在第五實施例中，位置反饋控制施行係採用一非接觸式測量裝置 50 及致動器 51 以取代第四實施例在 X 軸與 Y 軸方向及其繞著 Z 軸上使用引導件來限制參考物件 21a 的移動。供參考物件 21a 用之位置反饋控制系統將於下面說明。

非接觸式測量裝置 50x1 與 50x2 能測量出參考物件 21a 在 X 軸方向及其繞著 Z 軸的旋轉角上之位移，而非接觸式測量裝置 50y1 能測量出參考物件 21a 在 Y 軸方向上之位移。致動器 51x1 與 51x2 能在 X 軸方向及其繞著 Z 軸的旋轉上驅動參考物件 21a，而致動器 51y1 能在 Y 軸方向上驅動參考物件 21a。致動器 51x1、51x2 及 51y1 基於由非接觸式測量裝置 50x1、50x2 及 50y1 所獲得之各項測量資訊來驅動。這使得能在 X 軸與 Y 軸方向及其繞著 Z 軸反饋控制參考物件 21a 的位置。

羅倫茲力致動器 23z1、23z2 及 23z3 藉著關於 Z 軸並繞著 X 軸及 Y 軸的恆定位置獨立作用力來支撐著參考物件 21a。這使得能夠使用參考物件 21a 做為供表面平板 2 之位置反饋控制系統的測量參考。

然而，非接觸式測量裝置 50 及致動器 51 反饋控制參考物件 21a 的位置。因此，使用參考物件 21a 做為供表面平板 2 在 X 軸及 Y 軸及繞著 Z 軸上之位置反饋控制系統的測量參考是不可能的。

在第四實施例中，必須使用參考物件 21b 作為第二參

考物件。亦即，參考物件 21a 用來做為在 Z 軸方向及繞著 X 軸與 Y 軸上的測量參考。而參考物件 21b 用來做為在 X 軸與 Y 軸方向及其繞著 Z 軸上的測量參考。此使其能提供在六個軸向上不受任何位置非獨立作用力影響的測量參考。

測量參考物件 21a 係採用非接觸式測量裝置 12z1、12z2 及 12z3，其可測量表面平板 2 相對參考物件 21a 在 Z 軸方向上的相對位移，以及它們繞著 X 軸與 Y 軸的相對夾角。同樣地，測量參考物件 21b 係採用非接觸式測量裝置 12x1、12x2 及 12y1，這得以測量出表面平板 2 與參考物件 21b 在 X 軸與 Y 軸方向上之間的相對位移，以及它們繞著 Z 軸的相對夾角。

根據此測得之相對位移及相對角度，反饋控制表面平板 2 的位置，以允許其免於受到由於底板振動產生任何位移之影響。表面平板 2 的速度可相對於參考物件 21 反饋控制。

如上所述，也根據第五實施例，可提供一種抗振設備，其在低頻分量消除方面成效優良，原則上其不受自然頻率的影響。

< 第六實施例 >

在圖 7 所示之第六實施例中，氣體壓力係保持恆定地對於參考物件 21 施加一力，該力平衡作用在參考物件上的地心引力。此使之能藉由一恆定位置獨立之作用力來支

撐該參考物件 21。

一藉由氣體壓力來支撐參考物件的致動器 20，包含一用來測量氣體壓力之壓力感應器 61、用來調整伺服閥 63 的打開程度之控制器 62，以及用於供給氣體之壓力源 64。根據由壓力感應器 61 所得之測量資訊來調整伺服閥 63 的打開程度，使得能以恆定壓力的氣體供給至參考物件 21，該壓力平衡其地心引力。

再者，採用非接觸式測量裝置 12 測量參考物件 21 之位置，使得能藉由一恆定力計算出表面平板 2 相對於參考物件 21 之位移，及它們的相對角度。根據此測得之相對位置及相對角度，關於參考物件 21 反饋控制表面平板 2 的位置，以允許其免於受到由於底板振動產生任何位移之影響。表面平板 2 的速度可相對於參考物件 21 反饋控制。

此外，根據第六實施例，可能提供一種抗振設備，其在低頻分量消除方面成效優良，原則上其不受任何自然頻率的影響。

< 第七實施例 >

在第七實施例中，一羅倫茲力致動器 23 包括一速度反饋控制系統，用在參考物件 21 假如發生速度上的改變時，抑制該速度的改變。用於參考物件 21 的速度反饋控制系統將於後說明。

如圖 8 所示，一非接觸式測量裝置 29（第二測量裝置

）係提供用來測量參考物件 21 速度上的改變。一補償器 14 根據由非接觸式測量裝置 29 所得之測量結果來計算羅倫茲力致動器 23 的輸出值。如上所述，假如參考物件 21 發生速度上的改變，該羅倫茲力致動器 23 產生一作用力以減少該改變，以能增加參考物件 21 速度的穩定性。

再者，測量參考物件 21 之位置係採用一非接觸式測量裝置 12，使得能用較佳的速度穩定性來計算表面平板 2 相對於參考物件 21 之位移及它們的相對角度。根據此測得之相對位移及相對角度，反饋控制表面平板 2 相對於參考物件 21 的位置，以允許其較不受由於底板振動產生任何位移的影響。此使得可提供一種抗振設備，其在於對抗速度之穩定性方面表現優良。

< 第八實施例 >

如圖 9 所示，第八實施例例示了一種情形，其中，根據本發明之抗振設備係應用於一曝光設備的透鏡鏡筒支撐元件上。在本實施例中，一標的物件為該透鏡鏡筒支撐元件。一曝光設備 100 為一投射曝光設備，其依步驟或掃描計劃在基底上實施曝光（圖案轉換）。該曝光設備 100 包含一用來從一當作原型之光罩 R 直立地投射曝光光線至一當作基底之晶圓 W 之投射光學系統 PO。該曝光光線含有形成在光罩 R 的圖案資訊。

在下文敘述中，投射光學系統 PO 投射曝光光線至晶圓 W 的方向，為投射光學系統 PO 的光學軸向。此光學軸

向為 Z 軸方向。在圖 9 之片體表面內且垂直於 Z 軸方向的一平面內方向，是 Y 軸方向。垂直於該片體表面的方向為 X 軸方向。

曝光設備 100 相對於投射光學系統 PO 線性地（此在 Y 軸方向）掃描光罩 R 與晶圓 W，同時經由投射光學系統 PO 將畫在光罩 R 上之部份裝置圖案投射至晶圓 W 上。由於此操作，依步驟或掃描計劃，光罩 R 的整個裝置圖案被傳輸至晶圓 W 的數個拍攝區域上。

一表面平板 2 支撐投射光學系統 PO。一底板 1 經由被動阻尼器 10 支撐表面平板 2。致動器 11 插置於表面平板 2 與底板 1 之間。在此，致動器 11 使用了線性馬達。

底板經由羅倫茲力致動器 23 支撐參考物件 21。供應一恆定電流至羅倫茲力致動器 23 使其輸出一恆定力。該由羅倫茲力致動器 23 輸出之恆定力被作用在參考物件 21 上的地心引力完全平衡。由於此作業，參考物件 21 完全飄浮在空氣中，並且免於受到由於底板振動的任何位移之影響。

測量參考物件 21 係採用一非接觸式測量裝置 12，其使得能測量表面平板 2 相對於由一恆定力支撐該參考物件 21 之位移。

一補償器 14 將從非接觸式測量裝置 12 獲得之測量資訊 13 轉換成為輸入於致動器 11 之指令值。該補償器 14 包括，例如耦退矩陣、比例-積分-微分（PID）補償器及輸出分配矩陣等。

如上所述，要控制表面平板 2 在六個軸向上相對於參考物件 21 之位置是可能的。因為參考物件 21 係完全漂浮在空氣中且因此變成不受由於底板 1 振動造成任何位移的影響，使得由反饋控制相對於參考物件 21 之表面平板 2 的位置，也變成不受由於底板 1 振動造成任何位移的影響。

當該參考物件 21 接受一從羅倫茲力致動器 23 產生以平衡其地心引力之作用力並因而其完全漂浮在空氣中時，它一接受柯氏力（Coriolis force）馬上就在相反於地球旋轉方向的方向上位移。除了科氏力以外，參考物件 21 一接受到因某種外來因素而來之作用力，便可能位移。因此需要定期或不定期地校正參考物件 21 的位置。當在光罩 R 上的圖案未轉換至晶圓 W 時，曝光設備 100 必須依步驟或掃描計劃校正參考物件 21 的位置。

< 裝置製造之實施例 >

一使用上述曝光設備的裝置製造方法之實施例將於接下來所參考之圖 11 及圖 12 中說明。圖 11 為說明一裝置製造（舉例：如積體電路（IC）或大規模積體電路（LSI）之半導體晶片、液晶顯示器（LCD），或感光耦合元件（CCD））之流程圖。在此，一半導體晶片製造方法將例示說明。

在步驟 S1（電路設計）中，一半導體裝置之電路被設計出。在步驟 S2（光罩製作）中，一光罩根據設計電

路圖樣被製作出。在步驟 S3（晶圓製造）中，一晶圓（基底）係採用例如矽的材料被製造出。在步驟 S4（晶圓程序）中，稱為預處理，上述之曝光設備，藉微影術採用光罩及晶圓，形成一實體電路於晶圓上。在步驟 S5（組裝）中，稱為後處理，在步驟 S4 中使用晶圓製造以形成一半導體晶片。該步驟包括一組裝步驟（切方與黏著）及封裝步驟（晶片包覆）。在步驟 S5 中製造出的半導體裝置於步驟 S6（檢驗）中接受例如操作確認測試及耐久性測試之檢驗。在這些步驟之後，在步驟 S7 中，半導體裝置完成並裝運。

圖 12 為在步驟 4 中，晶圓製程之圖示詳細說明。在步驟 S11（氧化）中，晶圓表面係被氧化。在步驟 S12（化學氣相沉積（CVD））中，一隔絕膜係形成在晶圓表面上。在步驟 S13（電極形成）中，一電極藉氣體沉積形成在晶圓上。在步驟 S14（離子植入）中，離子係植入在晶圓中。在步驟 S15（阻抗過程）中，光敏劑係施用在晶圓上。在步驟 S16（曝光）中，曝光設備藉由曝光將光罩的電路圖案傳輸至晶圓上。在步驟 S17（發展）中，已曝光的晶圓被顯影。在步驟 S18（蝕刻）中，已顯影之阻劑影像以外的部分被蝕刻。在步驟 S19（移除阻劑）中，在蝕刻後留下之任何不必要的阻抗係被移除。這些步驟被重複以形成數個電路圖案在晶圓上。

雖然本發明已參考範例實施例說明，但可明瞭本發明並不限於已揭露範例實施例。接下來所述請求項的範圍從

最寬解釋，以包含所有變化及均等結構及功能。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示一實施例，其中，一羅倫茲力致動器從一底板支撐一參考物件；

圖 2 顯示一實施例，其中，一羅倫茲力致動器從一表面平板支撐一參考物件；

圖 3 顯示一實施例，其中，六個羅倫茲力致動器支撐一參考物件；

圖 4 顯示一實施例，其中，使用引導件限制參考物件繞 X、Y 及 Z 軸的自由度；

圖 5 顯示一參考物件，係使用引導件將其繞在 X、Y 及 Z 軸之自由度侷限住。

圖 6 顯示一實施例，其中，使用一位置反饋控制系統限制參考物件繞 X、Y 及 Z 軸的自由度；

圖 7 顯示一實施例，其中，一參考物件係由氣體壓力所支撐；

圖 8 顯示一實施例，其中，一羅倫茲力致動器使用了一速度反饋空制系統；

圖 9 顯示一實施例，其中，一標的物件為曝光設備之透鏡鏡筒支撐元件；

圖 10 顯示一習知技術之抗振設備與本發明之抗振設備效能之差異；

圖 11 為解釋採用一曝光設備的裝置製造方法之流程

圖；以及

圖 12 為舉例說明顯示於圖 11 中流程圖之步驟 S4 中晶圓製程的細節之流程圖。

【主要元件符號說明】

23：羅倫茲力致動器

21：參考物件

2：表面平板

10a：被動阻尼器

10b：被動阻尼器

10c：被動阻尼器

1：底板

11z1：Z 致動器

11z2：Z 致動器

11z3：Z 致動器

11x1：X 致動器

11y1：Y 致動器

11y2：Y 致動器

11：致動器

24：軛件

25：無芯線圈

26：電源供應裝置

22：測量鏡

12：非接觸式測量裝置

12x1：非接觸式測量裝置

12x2：非接觸式測量裝置

12y1：非接觸式測量裝置

12z1：非接觸式測量裝置

12z2：非接觸式測量裝置

12z3：非接觸式測量裝置

14：補償器

13：測量資訊

27：密封元件

28：感應器

23x1：羅倫茲力致動器

23x2：羅倫茲力致動器

23y1：羅倫茲力致動器

23z1：羅倫茲力致動器

23z2：羅倫茲力致動器

23z3：羅倫茲力致動器

21a：參考物件

21b：參考物件

41：引導件

50：非接觸式測量裝置

51：致動器

50x1：非接觸式測量裝置

50x2：非接觸式測量裝置

50y1：非接觸式測量裝置

51x1：致動器

51x2：致動器

51y1：致動器

20：致動器

61：壓力感應器

62：控制器

63：伺服閥

64：壓力源

29：非接觸式測量裝置

100：曝光設備

10：被動阻尼器

五、中文發明摘要

發明之名稱：抗振設備、曝光設備、和製造裝置的方法

一種抗振設備，包括一標的物件、一參考物件、一測量該標的物件相對於該參考物件位置之測量裝置、一根據該測量裝置所獲得的測量結果以驅動該標的物件之驅動機構、一支撐該參考物件之羅倫茲力致動器，以及一供應恆定電流給該羅倫茲力致動器之電源供應裝置。而該致動器係使用一羅倫茲力致動器支撐該參考物件或藉由氣體壓力來支撐該參考物件。

六、英文發明摘要

發明之名稱：Anti-vibration apparatus, exposure apparatus, and device manufacturing method

An anti-vibration apparatus includes a target object, a reference object, a measuring device which measures the position of the target object relative to the reference object, a driving mechanism to drive the target object based on the measurement result obtained by the measuring device, a Lorentz's force actuator which supports the reference object, and a power supply device which supplies a constant current to the Lorentz's force actuator. The actuator which supports the reference object uses a Lorentz's force actuator or an actuator which supports the reference object by the pressure of a gas.

十、申請專利範圍

1.一種抗振設備，包括：

一標的物件；

一參考物件；

一測量裝置，其測量該標的物件相對於該參考物件之位置；

一驅動機構，其根據該測量裝置所獲得的測量結果來驅動該標的物件；

一羅倫茲力致動器，其支撐該參考物件；以及

一電源供應裝置，其供應恆定電流至該羅倫茲力致動器。

2.根據申請專利範圍第 1 項所述之抗振設備，進一步包括：

一第二測量裝置，其測量該參考物件之速度變化，

其中，該羅倫茲力致動器根據該第二測量裝置所獲得的測量結果支撐該參考物件。

3.一種抗振設備，包括：

一標的物件；

一參考物件；

一測量裝置，其測量該標的物件相對於該參考物件之位置；

一驅動機構，其根據該測量裝置所獲得的測量結果來驅動該標的物件；以及

一致動器，其藉由氣體壓力來支撐該參考物件，

其中，該致動器係由一恆定壓力控制用以支撐該參考物件。

4.根據申請專利範圍第 3 項所述之抗振設備，其中，該致動器包括：

- 一壓力感測器，其測量氣體壓力；
- 一伺服閥，其控制氣體流率；以及
- 一控制器，其根據該壓力感測器所獲得的測量結果，計算待輸入至該伺服閥的指令值。

5.根據申請專利範圍第 1 項所述之抗振設備，其中，一空氣引導件與一電磁引導件其中之一限制該參考物件的至少一軸。

6.根據申請專利範圍第 1 項所述之抗振設備，進一步包括：

- 一第三測量裝置，其測量該參考物件之位置，
- 其中，根據該第三測量裝置所獲得的測量結果，校正該參考物件的位置。

7.根據申請專利範圍第 3 項所述之抗振設備，其中，一空氣引導件與一電磁引導件其中之一限制該參考物件的至少一軸。

8.根據申請專利範圍第 3 項所述之抗振設備，進一步包括：

- 一第三測量裝置，其測量該參考物件之位置，
- 其中，根據該第三測量裝置所獲得的測量結果，校正該參考物件的位置。

9.一種曝光設備，其包含一原型平台、一基底平台，及一投射光學系統之透鏡鏡筒，該曝光設備包括：

一如申請專利範圍第 1 項至第 8 項其中一項所述之抗振設備，

其中，建構該抗振設備，使該標的物件支撐該原型平台、該基底平台，及該投射光學系統之透鏡鏡筒的其中之一。

10.一種製造裝置的方法，包括以下步驟：

使用一如申請專利範圍第 9 項所述之曝光設備來曝光一基底；及

將該基底顯影。

圖 1

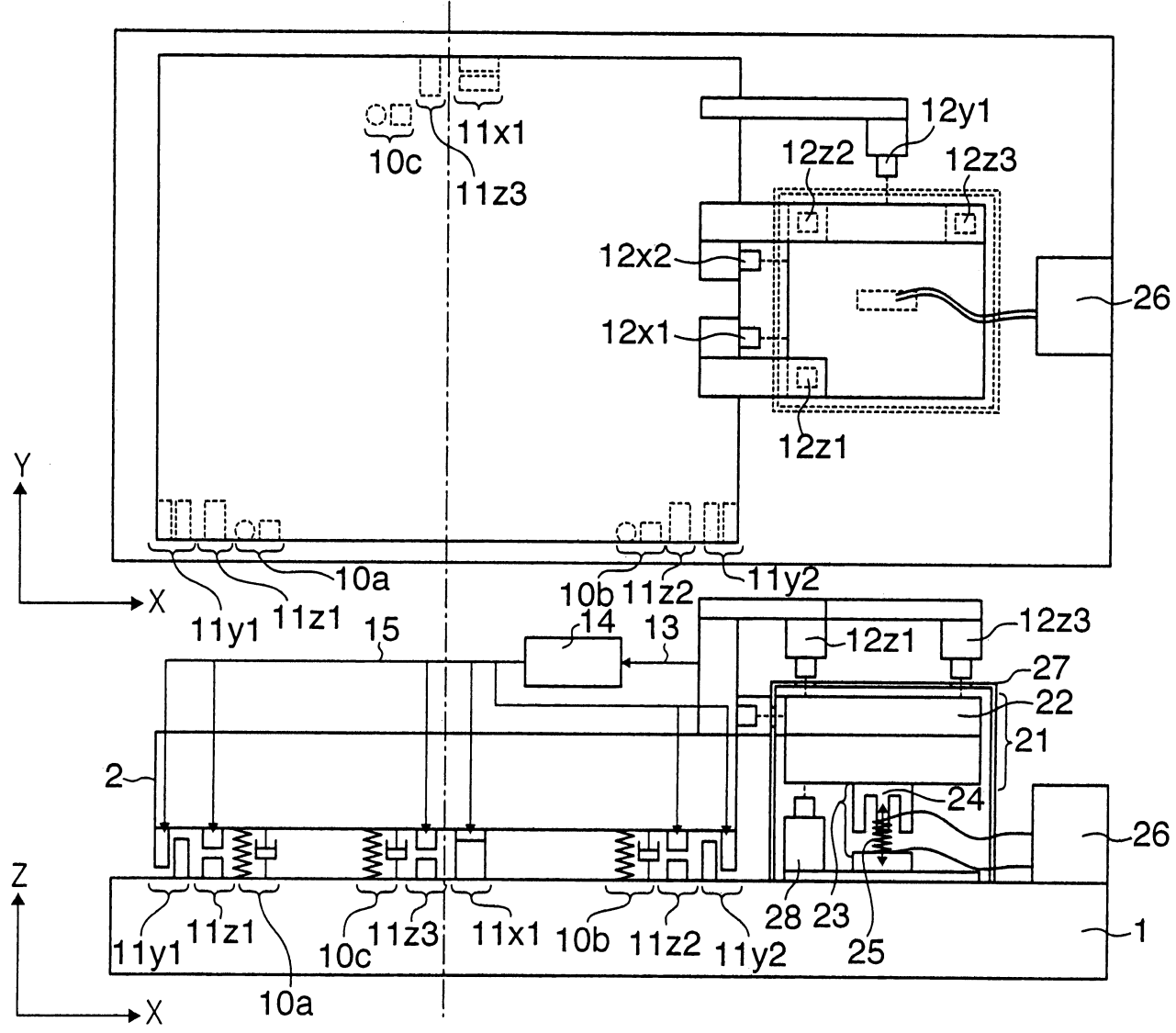


圖2

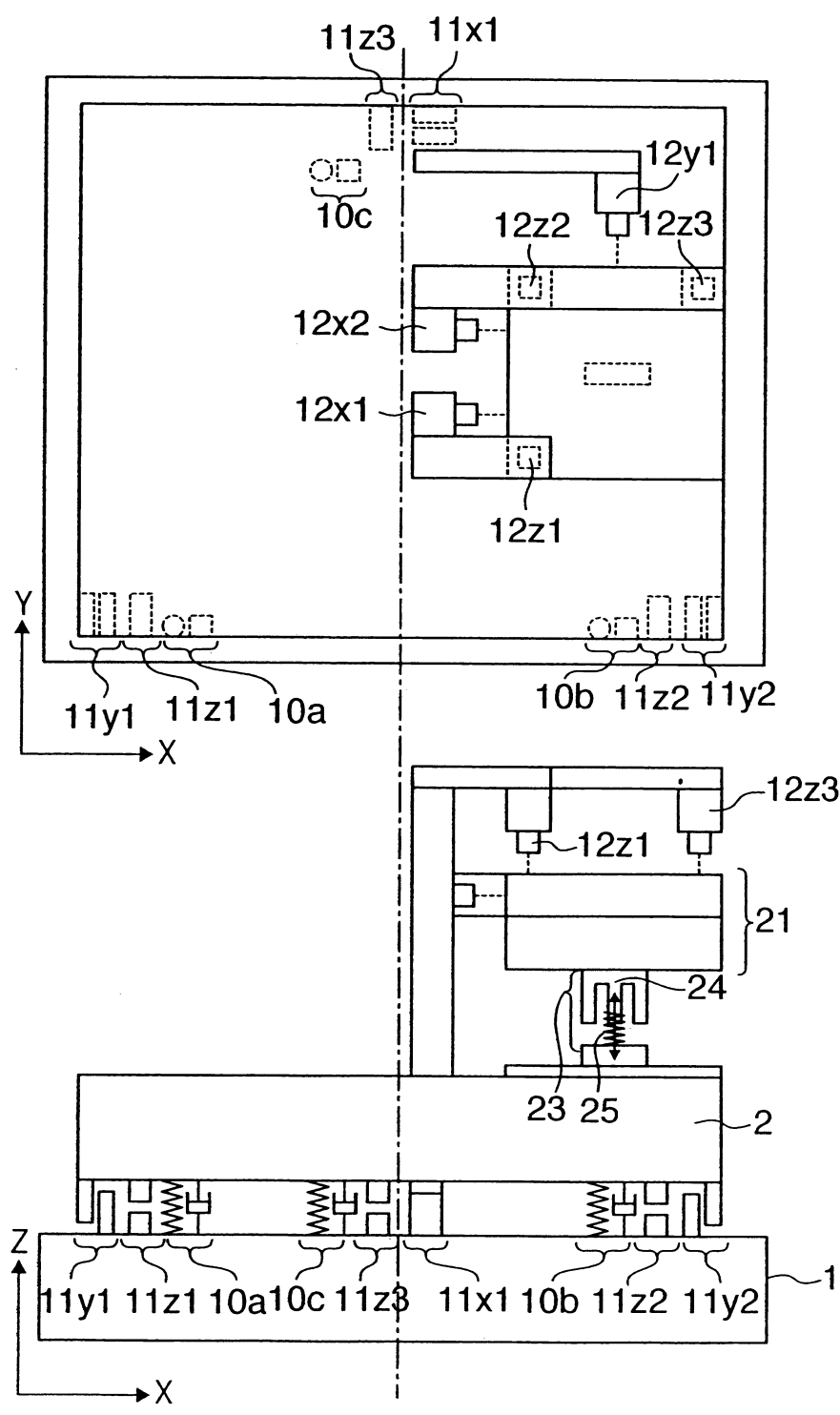


圖3

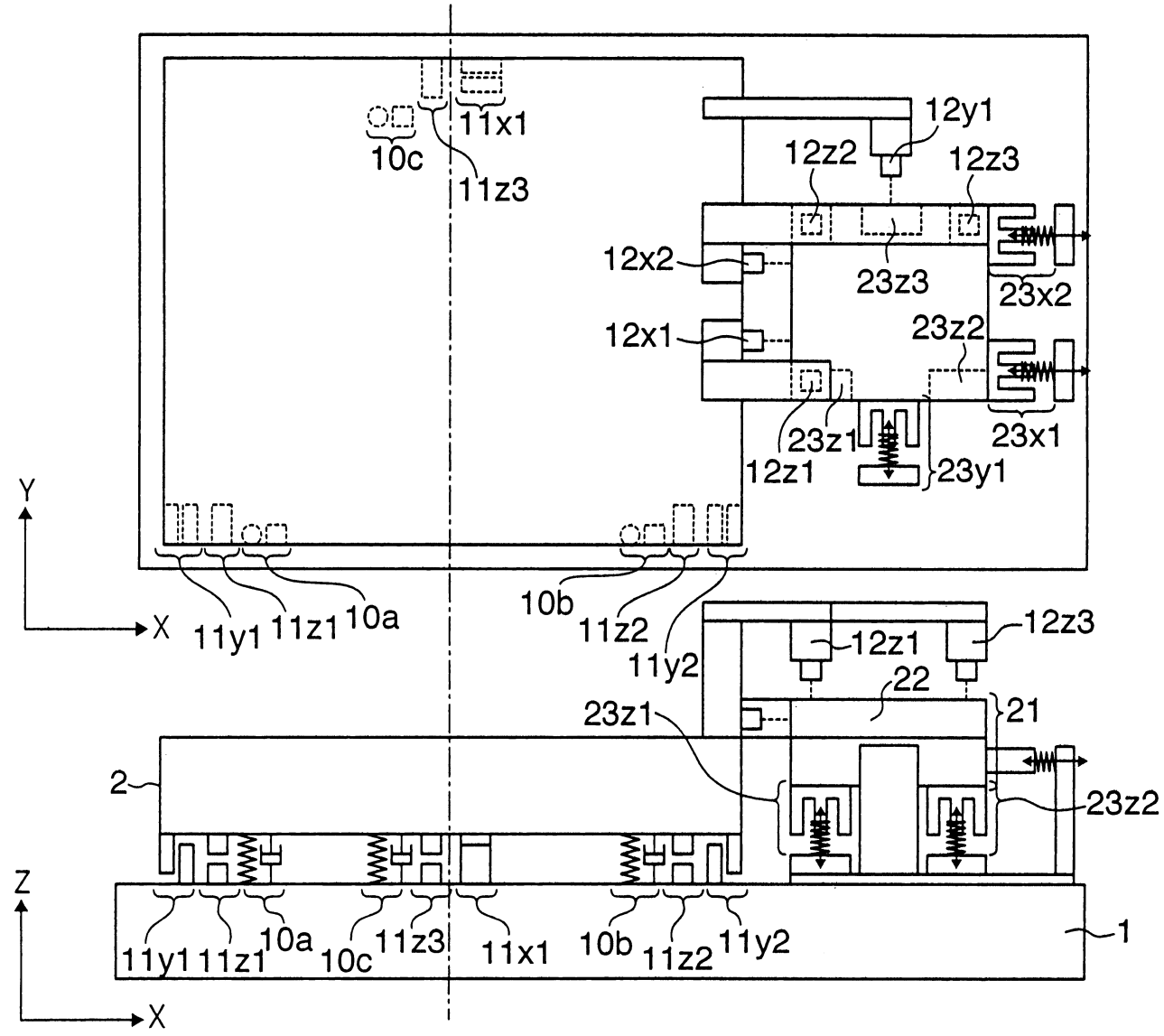


圖4

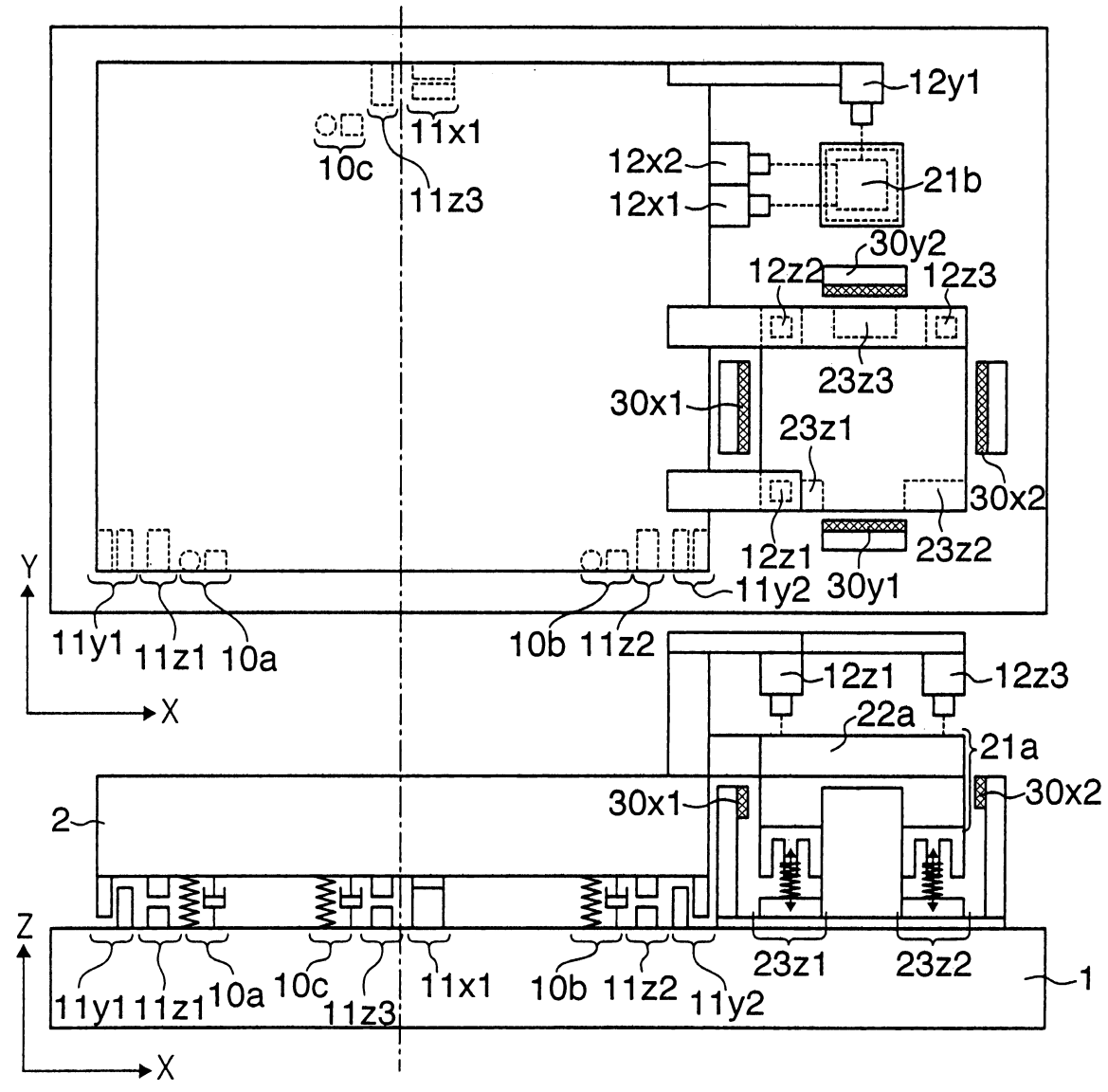


圖5

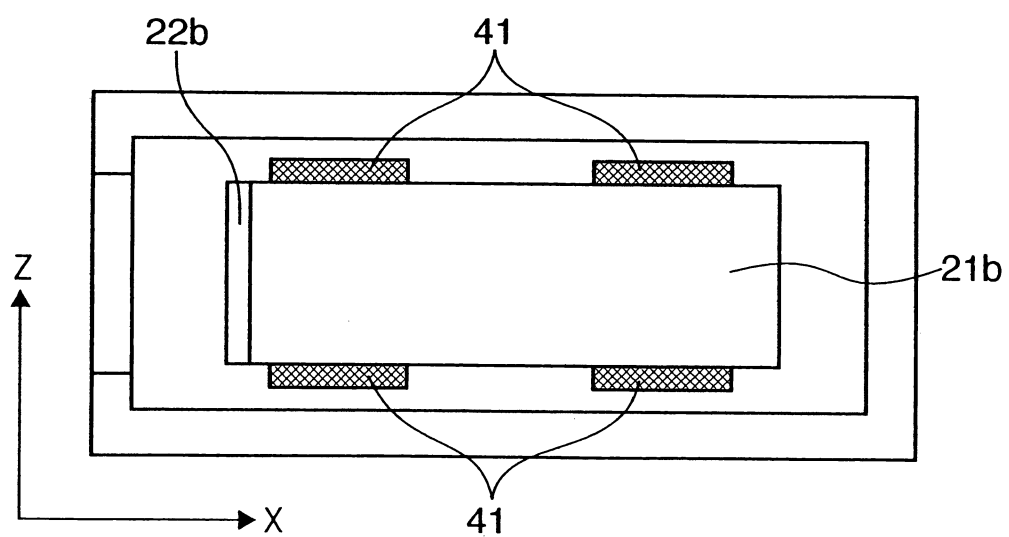


圖 6

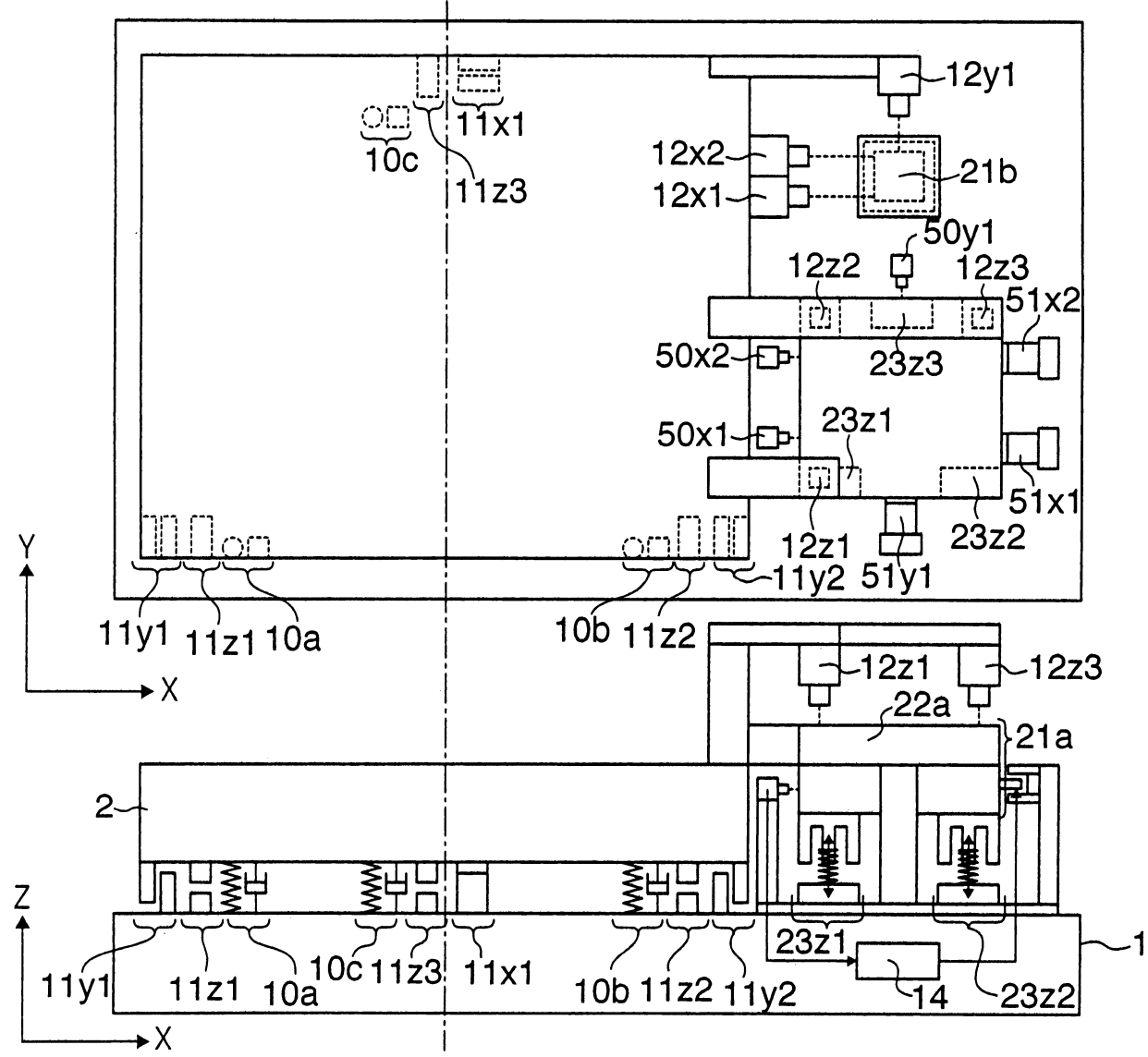


圖7

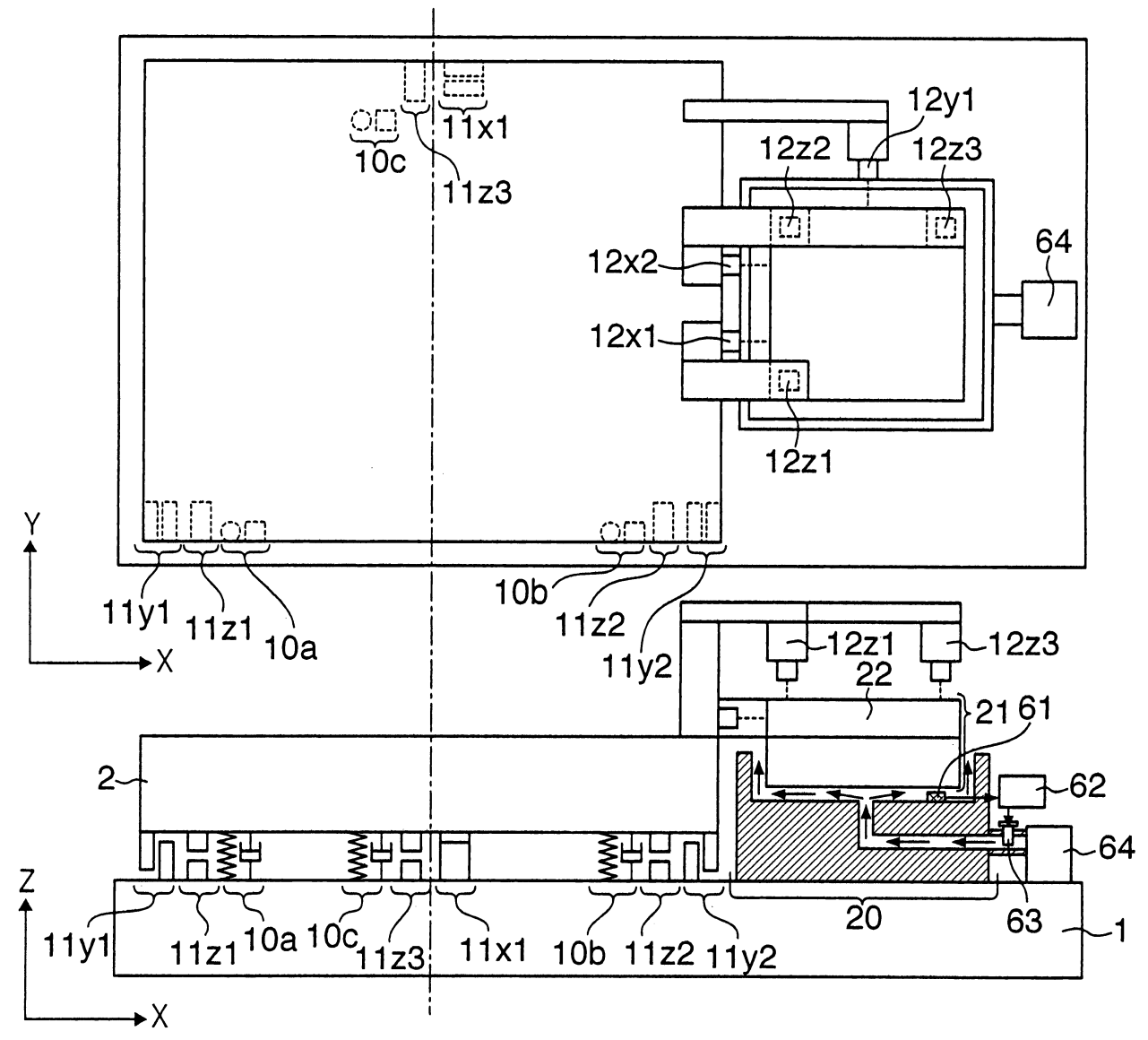


圖8

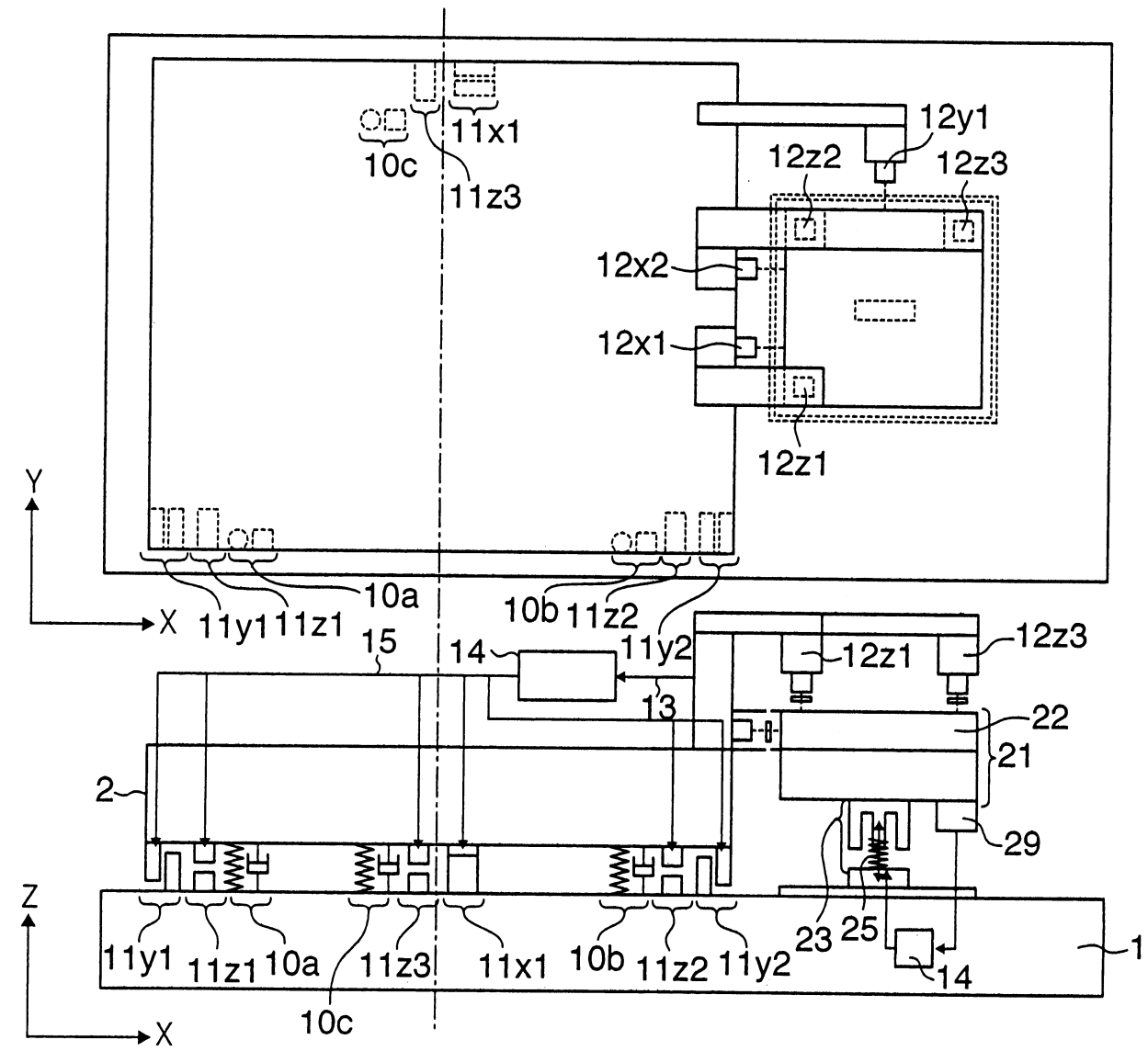


圖 9

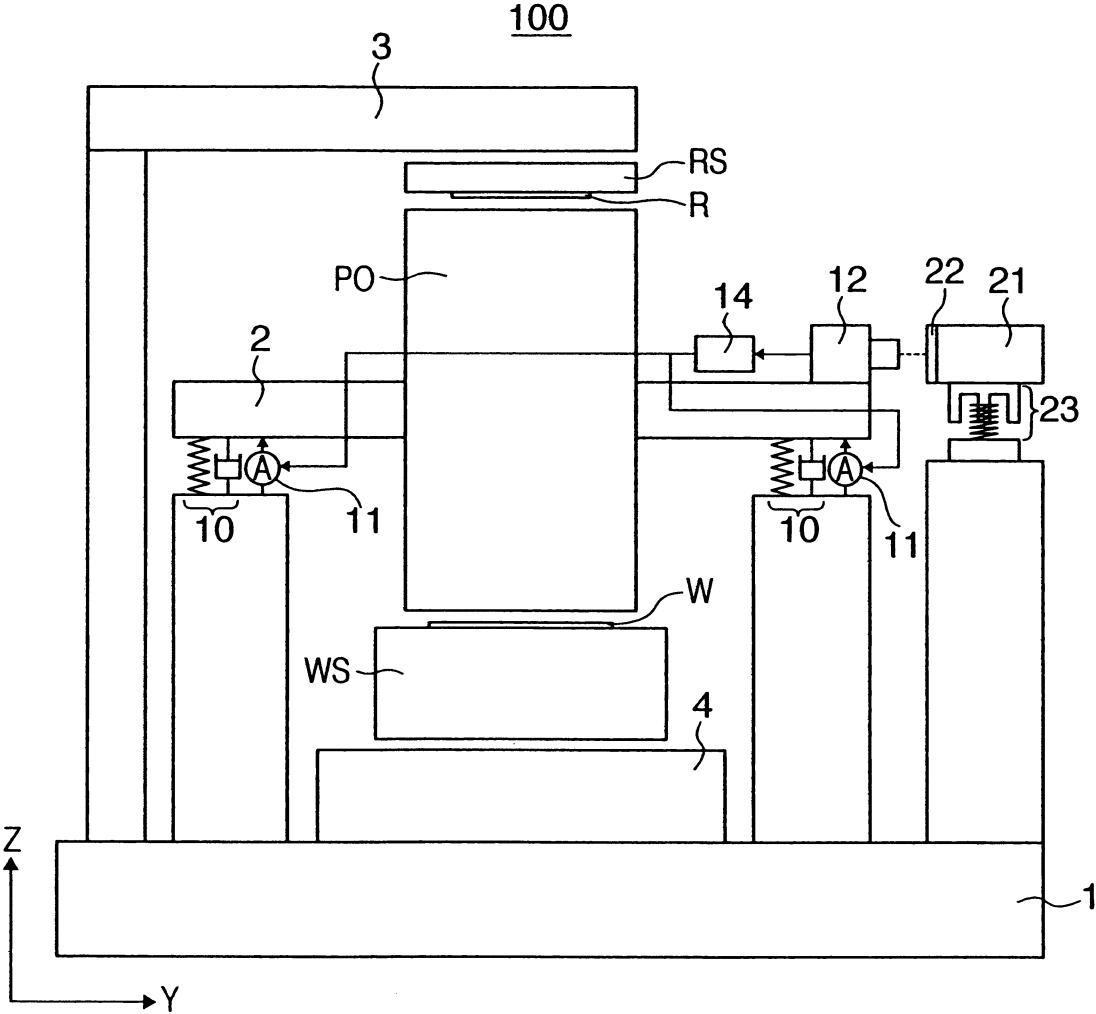


圖10

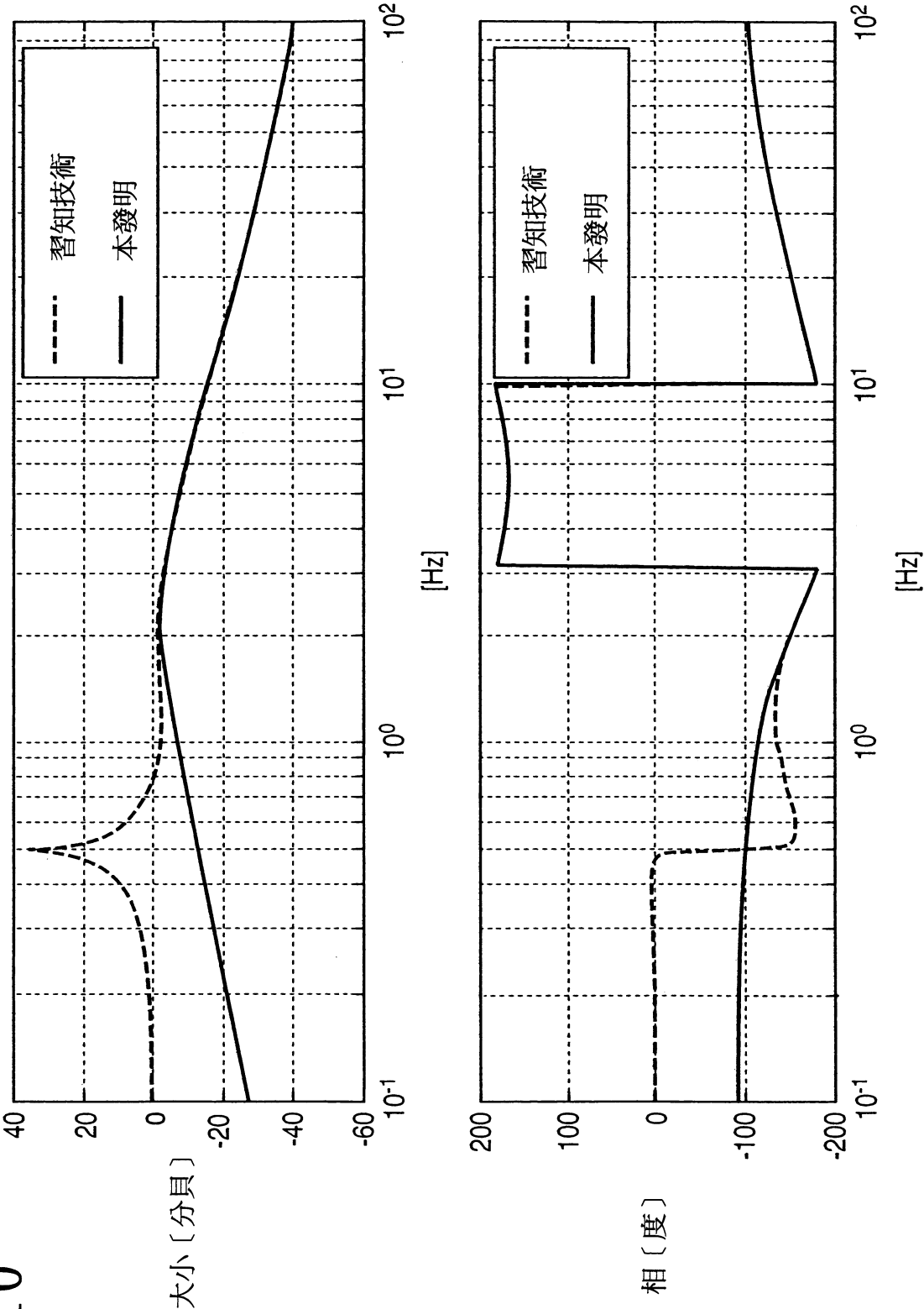


圖 11

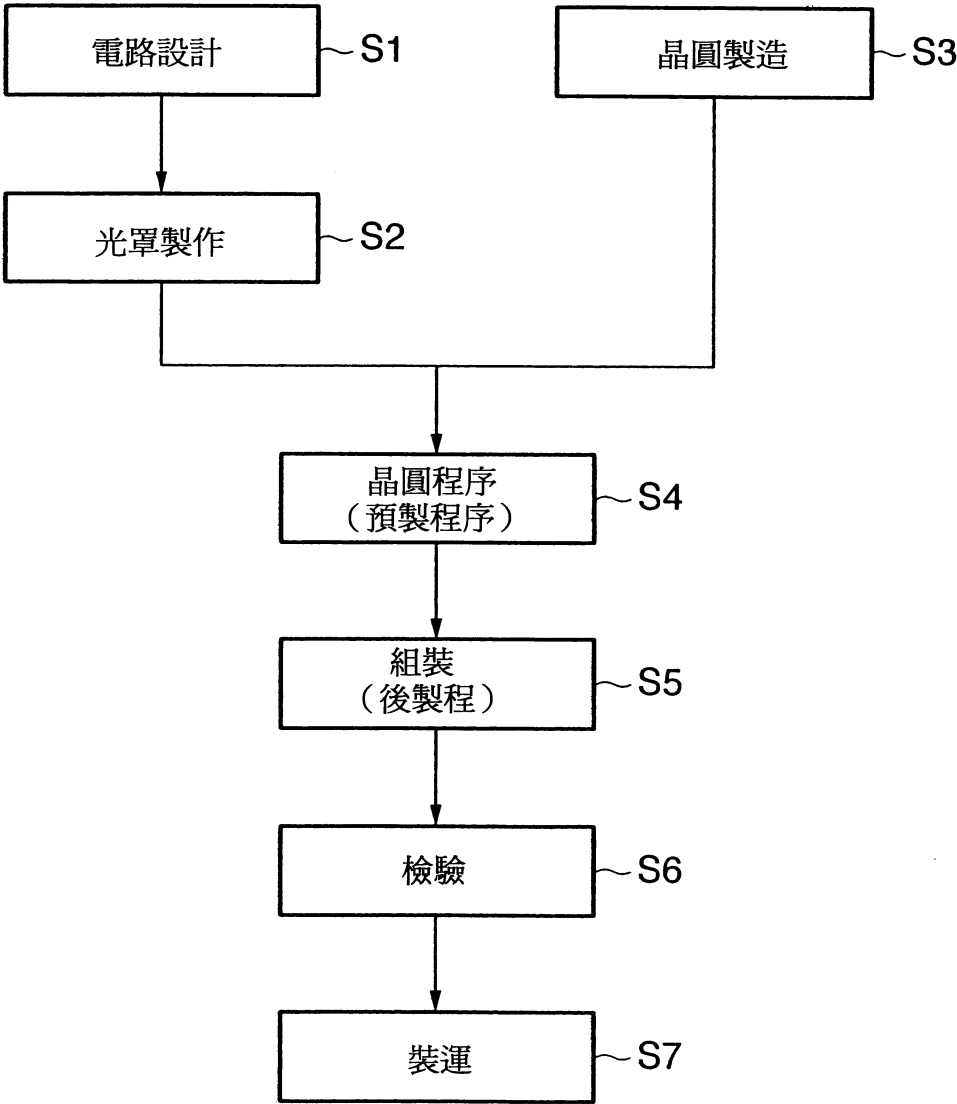
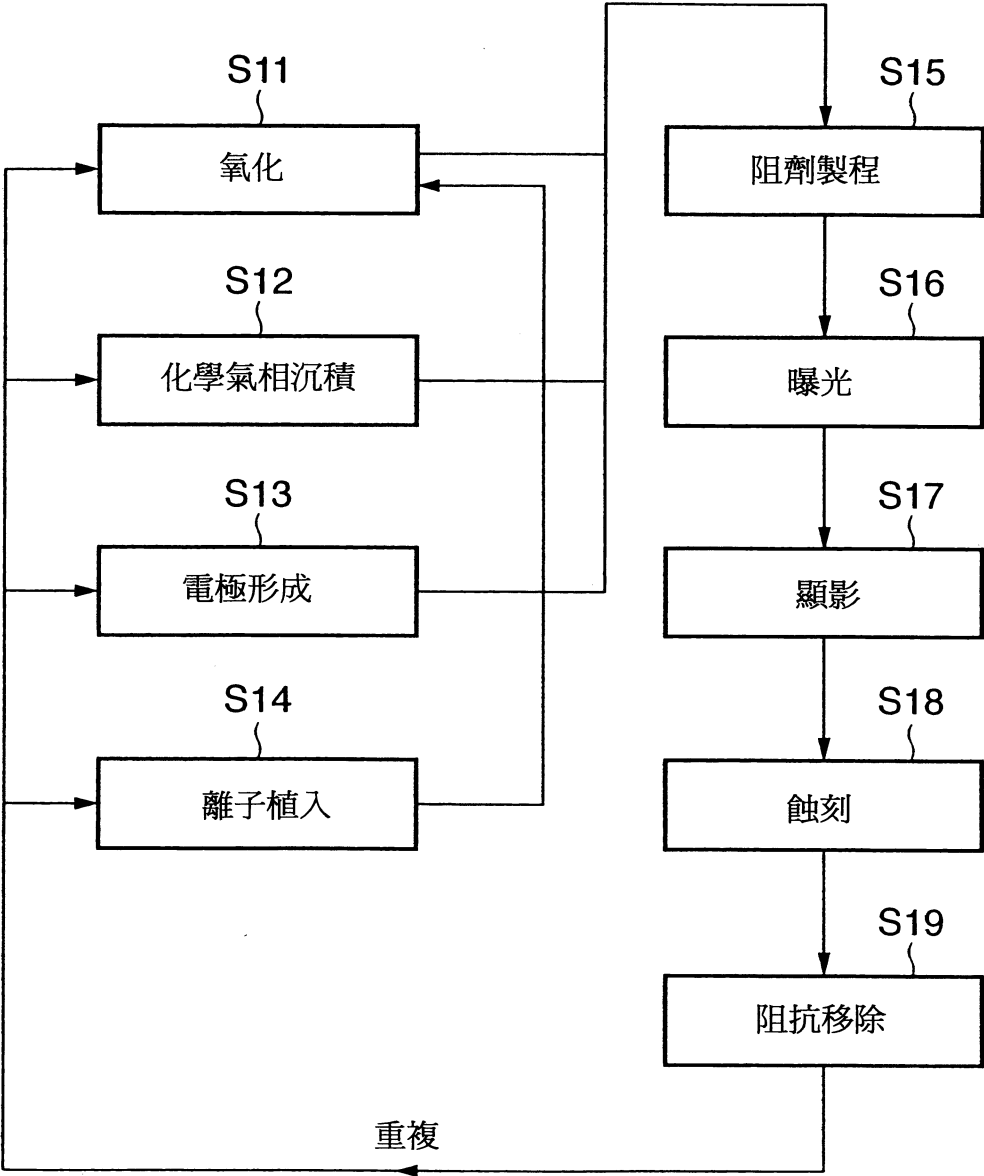


圖12



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

23：羅倫茲力致動器，21：參考物件

2：表面平板，10a：被動阻尼器

10b：被動阻尼器，10c：被動阻尼器

1：底板，11z1：Z致動器，11z2：Z致動器

11z3：Z致動器，11x1：X致動器，11y1：Y致動器

11y2：Y致動器，24：軛件，25：無芯線圈

26：電源供應裝置，22：測量鏡

12x1：非接觸式測量裝置，12x2：非接觸式測量裝置

12y1：非接觸式測量裝置，12z1：非接觸式測量裝置

12z2：非接觸式測量裝置，12z3：非接觸式測量裝置

14：補償器，13：測量資訊，27：密封元件

28：感應器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：