



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I738275 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：109110869

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 30 日

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

(30) 優先權：2019/04/24 日本

2019-082399

(71) 申請人：日商紐富來科技股份有限公司 (日本) NUFLARE TECHNOLOGY, INC. (JP)  
日本(72) 發明人：伊藤秀樹 ITO, HIDEKI (JP) ; 村田貴比呂 MURATA, TAKAHIRO (JP) ; 秋葉敏克  
AKIBA, TOSHIKATSU (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56) 參考文獻：

TW I537197

JP 6254060B2

US 8076651B2

US 2001/0002303A1

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：15 共 56 頁

(54) 名稱

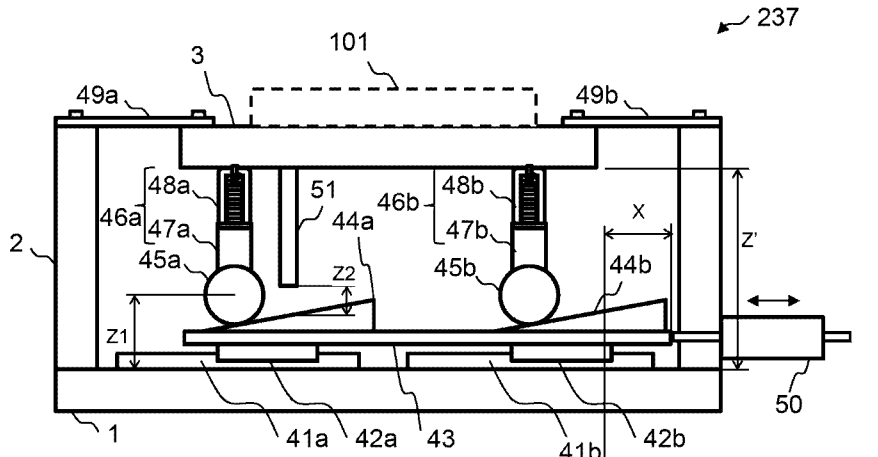
平台機構以及桌高位置調整方法

(57) 摘要

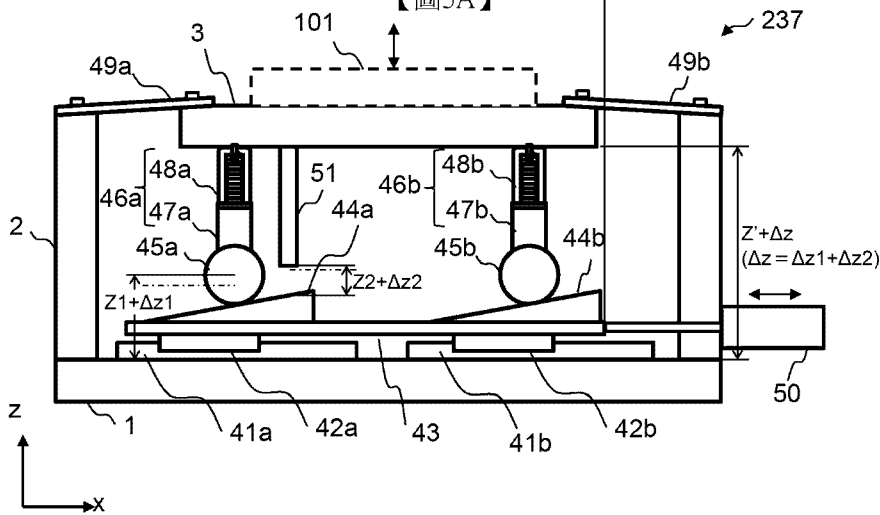
本發明的實施例是有關於一種平台機構以及桌高位置調整方法。所述平台機構包括：楔形件，具有相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面；輓，藉由所述楔形件的相對水平移動在所述楔形件的所述傾斜表面上相對滾動；精細移動機構，支撐所述輓，根據藉由所述楔形件的所述相對水平移動而在所述傾斜表面上相對滾動的所述輓的上下移動而上下運動，並且能夠較所述輓的所述上下移動更精細地上下運動；桌，由所述精細移動機構支撐；以及彈性體，連接至所述桌，限制所述桌的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向所述桌施加彈力。

Embodiments of the present invention relate to a stage mechanism and a table height position adjustment method. The stage mechanism includes a wedge with an inclined surface having a predetermined angle with respect to a horizontal direction, a roller relatively rolling on the inclined surface of the wedge by relative horizontal movement of the wedge, a fine movement mechanism supporting the roller, going up and down in accordance with up and down movement of the roller which relatively rolls on the inclined surfaces by the relative horizontal movement of the wedge, and capable of going up and down more finely than the up and down movement of the roller, a table supported by the fine movement mechanism, and an elastic body connected to the table, restraining horizontal movement of the table, and applying an elastic force, in at least one of upward and downward directions, to the table.

指定代表圖：



【圖5A】



【圖5B】

符號簡單說明：

1:基座

2:框架

3:桌

41a、41b:軌道

42a、42b:滑件

43:板

44a、44b:楔形件

45a、45b:輓

46a、46b:精細移動機

構/精細調整移動機構

47a、47b:軸

48a、48b:壓電元件

49a、49b:板片彈簧

50:致動器

51:位移感測器

101:基板

237:Z 平台/Z 桌

X:移動距離

Z':距離

Z1:距離

Z2:距離



I738275

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】平台機構以及桌高位置調整方法

【英文發明名稱】STAGE MECHANISM AND TABLE HEIGHT

### POSITION ADJUSTMENT METHOD

【中文】本發明的實施例是有關於一種平台機構以及桌高位置調整方法。所述平台機構包括：楔形件，具有相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面；輥，藉由所述楔形件的相對水平移動在所述楔形件的所述傾斜表面上相對滾動；精細移動機構，支撐所述輥，根據藉由所述楔形件的所述相對水平移動而在所述傾斜表面上相對滾動的所述輥的上下移動而上下運動，並且能夠較所述輥的所述上下移動更精細地上下運動；桌，由所述精細移動機構支撐；以及彈性體，連接至所述桌，限制所述桌的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向所述桌施加彈力。

【英文】Embodiments of the present invention relate to a stage mechanism and a table height position adjustment method. The stage mechanism includes a wedge with an inclined surface having a predetermined angle with respect to a horizontal direction, a roller relatively rolling on the inclined surface of the wedge by relative horizontal movement of the wedge, a fine movement mechanism supporting the roller, going up and down in accordance with up and down movement of the roller which relatively rolls on the inclined

surfaces by the relative horizontal movement of the wedge, and capable of going up and down more finely than the up and down movement of the roller, a table supported by the fine movement mechanism, and an elastic body connected to the table, restraining horizontal movement of the table, and applying an elastic force, in at least one of upward and downward directions, to the table.

【指定代表圖】圖5A。

【代表圖之符號簡單說明】

1:基座

2:框架

3:桌

41a、41b:軌道

42a、42b:滑件

43:板

44a、44b:楔形件

45a、45b:輓

46a、46b:精細移動機構/精細調整移動機構

47a、47b:軸

48a、48b:壓電元件

49a、49b:板片彈簧

50:致動器

51:位移感測器

101:基板

237:Z平台/Z桌

X:移動距離

Z':距離

Z1:距離

Z2:距離

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 平台機構以及桌高位置調整方法

【英文發明名稱】 STAGE MECHANISM AND TABLE HEIGHT

POSITION ADJUSTMENT METHOD

[相關申請案的交叉參考]

【0001】 本申請案基於並主張於 2019 年 4 月 24 日在日本提出申請的先前日本專利申請案第 2019-082399 號的優先權的權益，所述先前日本專利申請案的全部內容併入本案供參考。

【技術領域】

【0002】 本發明的實施例是有關於一種平台機構及桌高位置調整方法。舉例而言，所述實施例是有關於一種安裝在檢查設備中的平台機構以及調整所述機構中平台的桌高位置的方法，其中所述檢查設備用於使用藉由用多個電子束照射而發射的圖案의 次級電子影像來檢查所述圖案。

【先前技術】

【0003】 近年來，隨著大規模積體電路（Large Scale Integrated circuit，LSI）的高整合度及大容量的發展，半導體元件的電路所需的線寬（臨界尺寸）正變得越來越窄。由於 LSI 製造需要巨大的製造成本，因此提高其良率至關重要。然而，以 1 十億位元（1-gigabit）動態隨機存取記憶體（Dynamic Random Access Memory，DRAM）為代表，配置 LSI 的圖案的規模正自亞微米級

轉變至奈米級。此外，近年來，隨著形成於半導體晶圓上的 LSI 圖案的尺寸的小型化，將作為圖案缺陷被偵測到的尺寸已變得極小。因此，用於檢查曝光/轉移至半導體晶圓上的超細圖案(ultrafine pattern)的缺陷的圖案檢查設備需要高度精確。此外，降低 LSI 製造的良率的一個主要因素是由於遮罩上存在的圖案缺陷，所述遮罩用於藉由光微影技術將超細圖案曝光/轉移至半導體晶圓上。因此，用於檢查在製造 LSI 時使用的轉移遮罩上的缺陷的圖案檢查設備需要高度精確。

**【0004】** 作為檢查方法，已知一種將藉由對形成於基板（例如，半導體晶圓或微影遮罩）上的圖案進行成像而獲取的量測影像與設計資料、或與藉由對基板上的所述相同圖案進行成像而獲取的另一量測影像進行比較的方法。舉例而言，作為一種圖案檢查方法，存在「晶粒對晶粒（die-to-die）檢查」及「晶粒對資料庫（die-to-database）檢查」。「晶粒對晶粒檢查」方法比較藉由對同一基板上的不同位置處的相同圖案進行成像而獲取的量測影像的資料。「晶粒對資料庫檢查」方法基於圖案設計資料產生設計影像資料（參考影像），所述設計影像資料將與量測影像進行比較，所述量測影像是藉由對圖案進行成像而獲取的量測資料。然後，將獲取的影像作為量測資料傳輸至比較電路。在執行影像之間的對準之後，比較電路根據恰當的演算法將量測資料與參考資料進行比較，並且若所比較的資料彼此不匹配，則確定存在圖案缺陷。

**【0005】** 具體而言，關於上述圖案檢查設備，除了用雷射束照射

檢查基板以獲得形成於基板上的圖案的透射影像或反射影像的設備類型之外，已經開發了另一種檢查設備，所述另一種檢查設備藉由用初級電子束（**primary electron beam**）掃描檢查基板並偵測由於用初級電子束進行照射而自檢查基板發射的次級電子（**secondary electron**）來獲取圖案影像。舉例而言，在半導體晶圓檢查中，隨著晶圓的大小增加，安裝桌（**mounting table**）的大小亦增加。另一方面，隨著佈線的設計規則中的臨界尺寸變得更窄，需要提高檢查精度。然後，為提高檢查精度，必須增大聚焦雷射束或電子束的精度。此外，為增大聚焦雷射束或電子束的精度，需要高度精確地調整及控制在上面安裝基板的平台的高度位置。

**【0006】** 儘管並非關於檢查設備的平台，但揭露了一種關於投影曝光設備的平台的配置，所述投影曝光設備執行將遮罩影像曝光轉移至基板上。根據此種配置，藉由編碼器伺服系統對角移動楔形件，楔形件（或楔子）上的中間桌（**intermediate table**）（精細調整基座）在垂直方向上移動，並且藉由磁性感測器伺服系統驅動多個壓電元件，設置在所述多個壓電元件（其佈置在中間桌上）上的桌上下移動（例如，參照日本專利申請公開案（**JP-A**）第7-245257號）。利用此種機構，由於大的楔形構件由編碼器伺服系統移動，且此外中間桌被設置在大的楔形構件上，因此Z平台的垂直（高度方向）大小變大。

### **【發明內容】**

**【0007】** 根據本發明的一個態樣，一種平台機構包括：楔形件，



具有相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面；輓，藉由所述楔形件的相對水平移動在所述楔形件的所述傾斜表面上相對滾動；精細移動機構，支撐所述輓，根據藉由所述楔形件的所述相對水平移動而在所述傾斜表面上相對滾動的所述輓的上下移動而上下運動，並且能夠較所述輓的所述上下移動更精細地上下運動；桌，由所述精細移動機構支撐；以及彈性體，連接至所述桌，限制所述桌的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向所述桌施加彈力。

**【0008】** 根據本發明的另一態樣，一種平台機構包括：多個楔形件，各自具有相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面；多個輓，各自藉由所述多個楔形件的相對水平移動在所述多個楔形件中的相應一者的所述傾斜表面上相對滾動；多個精細移動機構，逐一支撐所述多個輓，根據各自藉由所述多個楔形件的所述相對水平移動而在所述傾斜表面上相對滾動的所述多個輓的上下移動而上下運動，並且能夠較所述多個輓的所述上下移動更精細地上下運動；桌，由所述多個精細移動機構支撐；以及多個彈性體，連接至所述桌，限制所述桌的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向所述桌施加彈力。

**【0009】** 根據本發明的又一態樣，一種桌高位置調整方法包括：藉由輓的上下移動，粗略地調整設置在所述輓上方的桌的高度位置，所述輓的所述上下移動是由楔形件的水平移動及所述輓在相對於水平方向具有預定傾斜角度的所述楔形件的傾斜表面上的相

對滾動而產生；量測所述桌的預定位置與所述楔形件的所述傾斜表面之間在高度方向上的位移；以及藉由根據所量測的位移驅動精細移動機構來精細調整所述桌的所述高度位置，其中所述精細移動機構設置在所述輓與所述桌之間，並且能夠較所述輓的所述上下移動更精細地上下移動。

【0010】 根據本發明的實施例，可高度精確地調整桌的高度位置，同時將高度方向上的大小保持（限制）為小。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 示出根據第一實施例的圖案檢查設備的配置的實例。

圖 2 是示出根據第一實施例的成型孔徑陣列基板（shaping aperture array substrate）的配置的概念圖。

圖 3 示出根據第一實施例，形成於半導體基板上的多個晶片區域的實例。

圖 4 示出根據第一實施例用多個束進行的掃描操作。

圖 5A 及圖 5B 示出根據第一實施例的 Z 平台的配置的實例。

圖 6 示出根據第一實施例的 Z 平台的俯視圖的實例。

圖 7 是示出根據第一實施例的檢查方法的主要步驟的流程圖。

圖 8 示出根據第一實施例的用於調整桌高的方法。

圖 9 示出根據第一實施例的 Z 平台的配置的另一實例。

圖 10 示出根據第一實施例的 Z 平台的配置的另一實例。

圖 11 示出根據第一實施例的比較電路的內部配置的實例。

圖 12 是示出根據第一實施例的 Z 平台的另一實例的俯視圖。

圖 13 示出根據對第一實施例的修改的 Z 平台的配置的實例。

圖 14 示出根據對第一實施例的修改的 Z 平台的配置的另一實例。

圖 15 示出根據對第一實施例的修改的 Z 平台的配置的另一實例。

### 【實施方式】

【0012】 以下實施例闡述了一種平台機構，所述平台機構能夠高度精確地調整桌的高度位置，同時將高度方向上的大小保持（限制）為小，並且闡述了一種用於調整高度的方法。

#### 第一實施例

【0013】 圖 1 示出根據第一實施例的圖案檢查設備的配置的實例。在圖 1 中，用於檢查形成於基板上的圖案的檢查設備 100 是多電子束檢查設備的實例。檢查設備 100 包括影像獲取機構 150（次級電子影像獲取機構）及控制系統電路 160。影像獲取機構 150 包括電子束柱 102（亦被稱為電子光學柱）及檢查室 103。在電子束柱 102 中，設置有電子槍 201、電磁透鏡 202、成型孔徑陣列基板 203、電磁透鏡 205、共用遮沒偏轉器（common blanking deflector）212、限制孔徑基板 213、電磁透鏡 206、電磁透鏡 207（物鏡）、主偏轉器 208、副偏轉器 209、束分離器 214、偏轉器 218、電磁透鏡 224、電磁透鏡 226 及多偵測器 222。在圖 1 的情

形中，用多個初級電子束 20 照射基板 101 的初級電子光學系統由電子槍 201、電磁透鏡 202、成型孔徑陣列基板 203、電磁透鏡 205、共用遮沒偏轉器 212、限制孔徑基板 213、電磁透鏡 206、電磁透鏡 207（物鏡）、主偏轉器 208 及副偏轉器 209 構成。用多個次級電子束 300 照射多偵測器 222 的次級電子光學系統由束分離器 214、偏轉器 218、電磁透鏡 224 及電磁透鏡 226 構成。

【0014】至少在  $x$ 、 $y$ 、 $z$  及  $\theta$  方向上可移動的平台 105 設置在檢查室 103 中。平台 105 由可在  $XY\theta$  方向（水平方向及旋轉方向）上移動的  $XY\theta$  平台 236 及位於  $XY\theta$  平台 236 上並可在  $Z$  方向（高度方向）上移動的  $Z$  平台 237（平台機構）構成。待檢查的基板 101（目標物體）安裝在  $Z$  平台 237 上。基板 101 可為曝光遮罩基板、或例如矽晶圓等半導體基板。在基板 101 為半導體基板的情形中，在半導體基板上形成多個晶片圖案（晶圓晶粒）。在基板 101 為曝光遮罩基板的情形中，在曝光遮罩基板上形成晶片圖案。晶片圖案由多個圖形圖案構成。若在曝光遮罩基板上形成的晶片圖案被多次曝光/轉移至半導體基板上，則在半導體基板上形成多個晶片圖案（晶圓晶粒）。以下主要闡述基板 101 為半導體基板的情形。舉例而言，基板 101 以其圖案形成表面朝上的方式被放置在  $Z$  平台 237 上。此外，在  $XY\theta$  平台 236 上，設置有反射鏡 216，反射鏡 216 反射雷射束用於量測自佈置在檢查室 103 外部的雷射長度量測系統 122 發射的雷射長度。多偵測器 222 在電子束柱 102 的外部連接至偵測電路 106。

【0015】 在檢查室 103 的上表面上，設置有 Z 感測器，所述 Z 感測器包括用於量測基板 101 的高度位置的投射器 238 及光接收器 239。

【0016】 在控制系統電路 160 中，控制整個檢查設備 100 的控制電腦 110 經由匯流排 120 連接至位置電路 107、比較電路 108、參考影像生成電路 112、平台控制電路 114、透鏡控制電路 124、遮沒控制電路 126、偏轉控制電路 128、儲存裝置 109（例如，磁碟驅動器）、監視器 117、記憶體 118 及列印機 119。偏轉控制電路 128 連接至數位類比轉換（digital-to-analog conversion，DAC）放大器 144、146 及 148。DAC 放大器 146 連接至主偏轉器 208，且 DAC 放大器 144 連接至副偏轉器 209。DAC 放大器 148 連接至偏轉器 218。

【0017】 偵測電路 106 連接至晶片圖案記憶體 123，晶片圖案記憶體 123 連接至比較電路 108。平台 105 在平台控制電路 114 的控制下由驅動機構 141 及 142 驅動。在驅動機構 142 中，配置有例如三軸（x 軸、y 軸及  $\theta$  軸）馬達等驅動系統，所述驅動系統在平台座標系中的 x、y 及  $\theta$  方向上提供驅動。XY $\theta$  平台 236 可在 x、y 及  $\theta$  方向上移動。舉例而言，步進馬達（step motor）可用作該些 x、y 及  $\theta$  馬達中的每一者（圖中未示出）。XY $\theta$  平台 236 可藉由 x 軸、y 軸及  $\theta$  軸馬達在水平方向及旋轉方向上移動。XY $\theta$  平台 236 的移動位置由雷射長度量測系統 122 量測，並被供應（傳輸）至位置電路 107。基於雷射干涉術（laser interferometry）的原理，

雷射長度量測系統 122 藉由接收來自反射鏡 216 的反射光來量測 XY $\theta$  平台 236 的位置。在平台座標系中，舉例而言，相對於垂直於多個初級電子束 20 的光軸（電子軌跡的中心軸）的平面設置 x、y 及  $\theta$  方向。驅動機構 141 在 z 方向上移動 Z 平台 237。如稍後將闡述，舉例而言，配置了在平台座標系中的 x 方向上移動的單軸驅動系統（例如，具有編碼器的步進馬達致動器），並且藉由將 x 方向上的移動轉換為 z 方向上的移動，Z 平台 237 可在 z 方向上移動。

**【0018】** 電磁透鏡 202、205、206、207（物鏡）、224 及 226 以及束分離器 214 由透鏡控制電路 124 控制。共用遮沒偏轉器 212 由二或更多個電極（或「二或更多個極（two or more poles）」）構成，並且每一電極由遮沒控制電路 126 藉由 DAC 放大器（圖中未示出）控制。副偏轉器 209 由四或更多個電極（或「四或更多個極」）構成，並且每一電極由偏轉控制電路 128 藉由 DAC 放大器 144 控制。主偏轉器 208 由四或更多個電極（或「四或更多個極」）構成，並且每一電極由偏轉控制電路 128 藉由 DAC 放大器 146 控制。偏轉器 218 由四或更多個電極（或「四或更多個極」）構成，並且每一電極由偏轉控制電路 128 藉由 DAC 放大器 146 控制。

**【0019】** 高電壓電源電路（圖中未示出）連接至電子槍 201。高電壓電源電路在電子槍 201 中的燈絲（陰極）與引出電極（陽極）（圖中未示出）之間施加加速電壓。除了施加加速電壓之外，還執行向另一引出電極（委內特（Wehnelt））施加電壓並將陰極加熱至預

定溫度，且藉此，來自陰極的電子被加速以作為電子束 200 發射。

【0020】 圖 1 示出闡述第一實施例所必需的配置元件。應理解，一般而言為檢查設備 100 所必需的其他配置元件亦可包括在圖 1 中。

【0021】 圖 2 是示出根據第一實施例的成型孔徑陣列基板的配置的概念圖。如在圖 2 中所示，具有  $m_1$  列長（y 方向上的長度）（x 方向上的每一列）及  $n_1$  行寬（x 方向上的寬度）（y 方向上的每一行）的孔（開口）22 以預定的佈置間距二維地形成於成型孔徑陣列基板 203 中，其中  $m_1$  及  $n_1$  中的一者為 2 或大於 2 的整數，且另一者為 1 或大於 1 的整數。在圖 2 的情形中，形成  $23 \times 23$  個孔（開口）22。理想地，每一孔 22 是具有相同尺寸、形狀及大小的矩形（包括正方形）。作為另一選擇，理想地，每一孔 22 可為具有相同外徑的圓。 $m_1 \times n_1 (=N)$  多個初級電子束 20 是藉由讓電子束 200 的一些部分個別地穿過多個孔 22 中的相應一者而形成的。

【0022】 接下來，以下將闡述檢查設備 100 中的影像獲取機構 150 的操作。

【0023】 自電子槍 201（發射源）發射的電子束 200 被電磁透鏡 202 折射，並照亮整個成型孔徑陣列基板 203。如圖 2 所示，在成型孔徑陣列基板 203 中形成多個孔 22（開口）。電子束 200 照射包括所有所述多個孔 22 的區域。藉由讓電子束 200 的照射多個孔 22 的位置的一些部分個別地穿過成型孔徑陣列基板 203 中的所述多個孔 22 中的相應一者，形成多個初級電子束 20。

【0024】 所形成的多個初級電子束 20 被電磁透鏡 205 及 206 個別地折射，並且行進至電磁透鏡 207（物鏡），同時藉由設置在多個初級電子束 20 的每一束的交叉位置處的束分離器 214 重覆形成中間影像及交叉（crossover）。然後，電磁透鏡 207 將多個初級電子束 20 聚焦至基板 101 上。已經被電磁透鏡 207（物鏡）聚焦在基板 101（目標物體）上的多個初級電子束 20 被主偏轉器 208 及副偏轉器 209 共同偏轉，以照射基板 101 上的各個束照射位置。當所有的多個初級電子束 20 被共用遮沒偏轉器 212 共同偏轉時，所述初級電子束 20 偏離位於限制孔徑基板 213 中心的孔並被限制孔徑基板 213 阻擋。另一方面，未被共用遮沒偏轉器 212 偏轉的多個初級電子束 20 穿過位於限制孔徑基板 213 中心的孔，如圖 1 所示。由共用遮沒偏轉器 212 的開/關（On/Off）提供遮沒控制（blanking control），以共同控制多個束的開/關。因此，限制孔徑基板 213 阻擋被共用遮沒偏轉器 212 偏轉成處於「關狀態（Off condition）」的多個初級電子束 20。然後，由在自變為「束開（beam On）」至變為「束關（beam Off）」的時間段期間製成並已穿過限制孔徑基板 213 的束形成用於檢查（用於影像獲取）的多個初級電子束 20。

【0025】 當用多個初級電子束 20 照射基板 101 上的期望位置時，由於多個初級電子束 20 的照射，會自基板 101 發射包括反射電子的次級電子通量（多個次級電子束 300），所述反射電子各自對應於多個初級電子束 20 中的每一者。



【0026】 自基板 101 發射的多個次級電子束 300 經由電磁透鏡 207 行進至束分離器 214。

【0027】 束分離器 214 在垂直於多個初級電子束 20 的中心束的行進方向（即，電子軌跡中心軸）的平面中產生將彼此垂直的電場及磁場。電場在相同的固定方向上產生影響（施加力），而無論電子的行進方向如何。相反，磁場根據弗萊明的左手定則（Fleming's left-hand rule）產生影響（施加力）。因此，作用在（施加至）電子上的力的方向可依據電子的行進（或「進入」）方向而改變。關於自上側進入束分離器 214 的多個初級電子束 20，由於由電場產生的力與由磁場產生的力彼此抵消，因此所述多個初級電子束 20 直線向下行進。相反，關於自下側進入束分離器 214 的多個次級電子束 300，由於由電場產生的力及由磁場產生的力兩者施加在相同的方向上，因此所述多個次級電子束 300 向上傾斜彎曲，並與多個初級電子束 20 分離。

【0028】 已經向上傾斜彎曲並與多個初級電子束 20 分離的多個次級電子束 300 被偏轉器 218 進一步彎曲，並且在被折射的同時被電磁透鏡 224 及 226 投射至多偵測器 222 上。多偵測器 222 偵測所投射的多個次級電子束 300。可接受的是，反射電子及次級電子被投射至多偵測器 222 上，或者反射電子在途中被發射，而剩餘的次級電子被投射。多偵測器 222 包括二維感測器（稍後將闡述）。多個次級電子束 300 中的每一次級電子與二維感測器的相應區域碰撞，產生電子，並為每一畫素產生次級電子影像資料。換言之，

在多偵測器 222 中，為多個初級電子束 20 中的每一初級電子束  $i$  設置偵測感測器，其中在多個初級電子束 20 由  $23 \times 23$  個束構成的情形中， $i=1$  至 529。然後，偵測感測器偵測藉由用初級電子束  $i$  進行照射而發射的相應次級電子束。因此，多偵測器 222 中的多個偵測感測器中的每一者偵測影像的次級電子束的強度訊號，所述影像是用相應的初級電子束 10 進行照射而產生的。由多偵測器 222 偵測的強度訊號被輸出至偵測電路 106。

**【0029】** 圖 3 示出根據第一實施例，形成於半導體基板上的多個晶片區域的實例。在圖 3 中，在基板 101 為半導體基板（晶圓）的情形中，在半導體基板（晶圓）的檢查區域 330 中形成呈二維陣列的多個晶片（晶圓晶粒）332。在曝光遮罩基板上形成的用於一個晶片的遮罩圖案被減少至例如  $1/4$ ，並藉由曝光裝置（步進機）（圖中未示出）曝光/轉移至每一晶片 332 上。舉例而言，每一晶片 332 的區域以在  $y$  方向上的預定寬度被分成多個條帶區域 32。舉例而言，對每一條帶區域 32 進行影像獲取機構 150 的掃描操作。舉例而言，當平台 105 在  $-x$  方向上移動時，對條帶區域 32 的掃描操作在  $x$  方向上相對前進。每一條帶區域 32 在縱向方向上被分成多個訊框區域 33。藉由主偏轉器 208 共同偏轉所有多個束 20，達成了對相關訊框區域 33 的束施加。

**【0030】** 圖 4 示出根據第一實施例用多個束進行的掃描操作。圖 4 示出 5 列  $\times$  5 行（5 列乘 5 行）的多個初級電子束 20 的情形。可藉由用多個初級電子束 20 進行的一次照射而被照射的照射區域 34

的大小由（藉由將基板 101 上的多個初級電子束 20 的 x 方向上的束之間間距乘以 x 方向上的束數量而獲得的 x 方向大小） $\times$ （藉由將基板 101 上的多個初級電子束 20 的 y 方向上的束之間間距乘以 y 方向上的束數量而獲得的 y 方向大小）來定義。較佳地，將每一條帶區域 32 的寬度設置為與照射區域 34 在 y 方向上的大小相同，或者設置為減小了掃描邊緣（scanning margin）的寬度的大小。在圖 3 及圖 4 的情形中，照射區域 34 與訊框區域 33 具有相同的大小。然而，其並非僅限於此。照射區域 34 可小於訊框區域 33，或者大於訊框區域 33。多個初級電子束 20 的每一束掃描相關子照射區域 29，所述相關子照射區域 29 由 x 方向上的束之間間距及 y 方向上的束之間間距圍繞使得相關的束自身位於其中。多個初級電子束 20 的每一初級電子束 10 與彼此不同的子照射區域 29 中的任一者相關聯。在每次射出時，每一初級電子束 10 被施加至相關聯的子照射區域 29 中的相同位置。藉由副偏轉器 209 對所有多個初級電子束 20 的共同偏轉，初級電子束 10 在子照射區域 29 中移動。藉由重覆此操作，依次用一個初級電子束 10 照射一個子照射區域 29 的內部。當完成掃描一個子照射區域 29 時，藉由主偏轉器 208 共同偏轉所有多個初級電子束 20，照射位置被移動至同一條帶區域 32 中的相鄰訊框區域 33。藉由重覆此操作，條帶區域 32 的內部被依次照射。在完成掃描一個條帶區域 32 之後，藉由移動平台 105 及/或藉由主偏轉器 208 共同偏轉所有多個初級電子束 20，照射位置被移動至下一條帶區域 32。如上所述，

藉由用每一初級電子束 10 進行照射而獲取每一子照射區域 29 的次級電子影像。藉由組合每一子照射區域 29 的次級電子影像，構成了訊框區域 33 的次級電子影像、條帶區域 32 的次級電子影像或晶片 332 的次級電子影像。

**【0031】** 例如將在 x 方向上佈置的多個晶片 332 分組為一個組、並例如將每一組以在 y 方向上的預定寬度分成多個條帶區域 32 亦為較佳的。然後，不僅可針對每一晶片 332 而且還可針對每一組執行條帶區域之間的移動。

**【0032】** 在平台 105 連續移動的同時用多個初級電子束 20 照射基板 101 的情形中，主偏轉器 208 藉由執行共同偏轉來執行追蹤操作，使得多個初級電子束 20 的照射位置可跟隨平台 105 的移動。因此，多個次級電子束 300 的發射位置相對於多個初級電子束 20 的軌跡中心軸每秒鐘發生改變。類似地，在掃描子照射區域 29 的情形中，每一次級電子束的發射位置在子照射區域 29 內每秒鐘發生改變。因此，偏轉器 218 共同偏轉多個次級電子束 300，使得發射位置已經改變的每一次級電子束可被施加至多偵測器 222 的相應偵測區域。

**【0033】** 為了提高檢查精度，必須提高多個初級電子束 20（電子束）的聚焦（焦點調整）精度。然後，為了提高聚焦精度，必須高度精確地調整及控制 Z 平台 237 的高度位置，以在上面安裝基板 101。因此，在第一實施例中，高度位置的粗略移動機構及高度位置的精細移動機構被設置在 Z 平台 237 中，以藉由粗略移動機

構執行粗略調整並藉由精細移動機構執行精細調整。

【0034】 圖 5A 及圖 5B 示出根據第一實施例的 Z 平台的配置的實例。

【0035】 圖 6 示出根據第一實施例的 Z 平台的俯視圖的實例。

【0036】 圖 5A 及圖 6 的實例中所示的 Z 平台 237 (平台機構的實例) 包括位於基座 1 上的多個軌道 41a、41b 及 41c (圖中未示出)。圖 5A 示出兩個機構，每一機構在三個點支撐桌 3。作為實例，示出了三個軌道 41a、41b 及 41c 中的兩個軌道 41a 及 41b。在軌道 41a 上行進的滑件 42a 設置在軌道 41a 上。在軌道 41b 上行進的滑件 42b 設置在軌道 41b 上。在軌道 41c (圖中未示出) 上行進的滑件 42c (圖中未示出) 設置在軌道 41c 上。板 43 在滑件 42a、滑件 42b 及滑件 42c 上方延伸，並支撐在所述滑件上面。楔形件 (楔子) 44a 藉由板 43 設置在滑件 42a 上。楔形件 44b 藉由板 43 設置在滑件 42b 上。楔形件 44c (圖中未示出) 藉由板 43 設置在滑件 42c 上。多個楔形件 44a、44b 及 44c 中的每一者形成相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面。在圖 5A 的情形中，傾斜表面具有相同的角度。較佳的是，所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 具有完全相同的形狀。在圖 5A 及圖 6 的實例中，所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 的下表面水平形成。所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 的垂直截面是直角三角形。然而，所述楔形件並非僅限於此。所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 的下表面亦可相對於水平方向具有預定角度。藉由驅動致動器 50 來水平推動或拉動板 43，滑件 42a、

滑件 42b 及滑件 42c 可在軌道 41a、41b 及 41c 上一起行進。藉由與滑件 42a、滑件 42b 及滑件 42c 一起行進，所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 可在水平方向上移動。此處，所述楔形件可在水平直線方向上移動。

**【0037】** 在圖 5A 及圖 6 中，藉由所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 的水平移動，多個輥 45a、45b 及 45c（圖中未示出）中的每一者在所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 的相應傾斜表面上相對滾動。具體而言，藉由楔形件 44a 的水平移動，輥 45a 在楔形件 44a 的傾斜表面上相對滾動。藉由楔形件 44b 的水平移動，輥 45b 在楔形件 44b 的傾斜表面上相對滾動。藉由楔形件 44c 的水平移動，輥 45c 在楔形件 44c 的傾斜表面上相對滾動。因此，舉例而言，高度位置的粗略移動機構由可水平移動的多個楔形件 44a、44b 及 44c、以及在傾斜表面上滾動的多個輥 45a、45b 及 45c 構成。

**【0038】** 此外，在圖 5A 中，設置有多個精細移動機構 46a、46b 及 46c（圖中未示出），每一精細移動機構向下支撐多個輥 45a、45b 及 45c 中的相應一者。所述多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 根據藉由所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 的水平移動而在傾斜表面上相對滾動的所述多個輥 45a、45b 及 45c 的上下移動（粗略移動）而上下運動。具體而言，精細移動機構 46a 根據藉由楔形件 44a 的水平移動而在傾斜表面上相對滾動的輥 45a 的上下移動而上下運動。精細移動機構 46b 根據藉由楔形件 44b 的水平移動而在傾斜表面上相對滾動的輥 45b 的上下移動而上下運動。精細移動

機構 46c 根據藉由楔形件 44c 的水平移動而在傾斜表面上相對滾動的輓 45c 的上下移動而上下運動。所述多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 包括：多個軸 47a、47b 及 47c，每一軸向下支撐所述多個輓 45a、45b 及 45c 中的相應一者；以及多個壓電元件 48a、48b 及 48c，每一壓電元件佈置在所述多個軸 47a、47b 及 47c 中的相應一者上。具體而言，在精細移動機構 46a 中，軸 47a 向下支撐輓 45a，並且壓電元件 48a 佈置在軸 47a 上。類似地，在精細移動機構 46b 中，軸 47b 向下支撐輓 45b，並且壓電元件 48b 佈置在軸 47b 上。在精細移動機構 46c 中，軸 47c 向下支撐輓 45c，並且壓電元件 48c 佈置在軸 47c 上。相較於多個輓 45a、45b 及 45c 的上下移動（粗略移動），藉由使用壓電元件 48a、48b 及 48c，多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 可更精細地上下運動（精細地執行上下移動）。具體而言，在精細移動機構 46a 中，壓電元件 48a 精細地執行上下移動。在精細移動機構 46b 中，壓電元件 48b 精細地執行上下移動。在精細移動機構 46c 中，壓電元件 48c 精細地執行上下移動。

**【0039】** 此外，在圖 5A 中，上面放置有待檢查的基板 101 的桌 3 由多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 支撐。每一精細移動機構 46 自輓 45 的上側支撐輓 45，並且自桌 3 的下側支撐桌 3。具體而言，桌 3 由多個腿支撐，每一腿由一組輓 45a、軸 47a 及壓電元件 48a、一組輓 45b、軸 47b 及壓電元件 48b、以及一組輓 45c、軸 47c 及壓電元件 48c 構成。由於桌 3 由多個所述腿直接支撐，因此不必

要製備中間桌等。因此，桌 3 的厚度是 Z 桌 237 的厚度，並且可將自基座的下表面至桌 3 的上表面高度方向上的大小保持（限制）為小。較佳地，多個所述腿的長度被形成為彼此相同。輓 45a、45b 及 45c 中的每一者設置在楔形件 44a、44b 及 44c 的相應傾斜表面上位於當由多個所述腿支撐時桌 3 被水平保持的位置處。在圖 5A 的情形中，根據垂直方向上的距離 Z1 來調整輓 45a、45b 及 45c 中的每一者的旋轉中心及基座 1 的頂表面。

**【0040】** 佈置框架 2 使得框架 2 的兩側之間的距離（長度）較桌 3 的寬度寬。換言之，將具有使得桌 3 能夠佈置在其中的大小的框架 2 設置在基座 1 上。框架 2 被設置成圍繞桌 3。較佳的是，框架 2 的高度位置與桌 3 的頂表面的高度位置相同或近似相同。在基座 1 上設置多個支撐柱代替框架 2 使得所述多個支撐柱圍繞桌 3 亦為較佳的。多個板片彈簧 49a、49b 及 49c（彈性體）連接至框架 2 的頂表面及桌 3 的頂表面。所述多個板片彈簧 49a、49b 及 49c 限制桌 3 的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向桌 3 施加彈力。使用彈性鉸鏈作為彈性體代替板片彈簧 49a、49b 及 49c 亦為較佳的。在圖 5A 及圖 6 的實例中，例如用螺釘等將板片彈簧 49a 固定至桌 3 的頂表面的左端及框架 2 的頂表面的左端。例如用螺釘等將板片彈簧 49b 固定至桌 3 的頂表面的右端及框架 2 的頂表面的右端。例如用螺釘等將板片彈簧 49c 固定至桌 3 的頂表面的右端及框架 2 的頂表面的右端。藉由將多個板片彈簧 49a、49b 及 49c 直接固定至桌 3 的左右兩側，可抑制



桌 3 在水平方向上的搖擺。因此，可控制桌 3 的姿態/位置。舉例而言，若多個板片彈簧 49a、49b 及 49c 佈置在與致動器 50 的擴展及收縮方向相同的方向上，則此可為較佳的，乃因抑制桌 3 在水平方向上的搖擺的效果變大。儘管在圖 5A 及圖 6 中板片彈簧 49a、49b 及 49c 佈置在右側及左側，但所述板片彈簧亦可佈置在正面及背面，或者佈置在對應於桌 3 的頂表面的四側的四個端部。作為另一選擇，當自上側觀察時所述板片彈簧佈置在偏移 120 度的位置處亦為較佳的。

【0041】此外，在圖 5A 及圖 6 中，在桌 3 的背面上設置位移感測器 51。位移感測器 51 量測桌 3 的預定位置與多個楔形件 44a、44b 及 44c 中的一者的傾斜表面之間在高度方向上的位移。舉例而言，位移感測器 51 藉由垂直施加雷射來量測至楔形件 44a 的傾斜表面的距離 Z2，並且量測位移  $\Delta z2$ 。

【0042】在圖 5A 及圖 6 的實例中，多個楔形件 44a、44b 及 44c（圖中未示出）被設置成面向同一方向，並且藉由致動器 50（驅動機構）一起水平移動。舉例而言，圖 5B 示出相較於圖 5A，多個楔形件 44a、44b 及 44c 已在-x 方向（圖中向左）上移動了距離 X 的狀態。圖 5A 示出藉由延伸多個精細移動機構 46a 及 46b，桌 3 已在 z 方向（圖中向上）上移動了位移  $\Delta z2$  的狀態。指示多個輓 45a、45b 及 45c（圖中未示出）在多個楔形件 44a、44b 及 44c 的傾斜表面上在高度方向上滾動的位移  $\Delta z1$  可藉由以下方程式（1）獲得，所述方程式（1）使用多個楔形件 44a、44b 及 44c 在 x 方

向上的移動距離（長度） $X$  及所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 中的每一者的傾斜表面相對於水平方向的角度  $\theta$ 。

$$(1) \Delta z_1 = X \cdot \tan\theta$$

【0043】 由於多個楔形件 44a、44b 及 44c 中的每一者具有相同角度的傾斜表面，因此藉由所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 在  $x$  方向上的移動，多個輓 45a、45b 及 45c 的高度以及連接至所述多個輓 45a、45b 及 45c 的多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 的高度上升位移  $\Delta z_1$ ，並且類似地，桌 3 的高度亦上升位移  $\Delta z_1$ ，如圖 5B 所示。此外，位移感測器 51 量測的傾斜表面上的點的高度位置類似地藉由所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 在  $x$  方向上的移動而上升位移  $\Delta z_1$ 。因此，可做出在圖 5A 及圖 5B 中位移感測器 51 的量測距離之間無變化（差異）的狀態。此外，藉由使多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 延伸位移  $\Delta z_2$ ，桌 3 的高度在  $z$  方向（圖中向上）上上升位移  $\Delta z_2$ 。因此，自基座 1 的上表面至桌 3 的下表面的距離自圖 5A 中的  $Z'$  延伸  $\Delta z$  至圖 5B 中的  $Z'+\Delta z$  ( $\Delta z=\Delta z_1+\Delta z_2$ )。因此，如圖 5B 所示，藉由自  $\Delta z$  ( $\Delta z=\Delta z_1+\Delta z_2$ ) 中除去桌 3 在高度方向上由多個粗略移動機構移動的位移  $\Delta z_1$ ，位移感測器 51 可僅量測桌 3 在高度方向上由多個精細移動機構 46a、46b 及 46c 移動的位移  $\Delta z_2$ 。因此，桌 3 在高度方向上的位移  $\Delta z$  是藉由粗略移動機構產生的位移  $\Delta z_1$  與藉由精細移動機構 46a、46b 及 46c 產生的位移  $\Delta z_2$  的總和。

【0044】 圖 7 是示出根據第一實施例的檢查方法的主要步驟的流

程圖。在圖 7 中，第一實施例的檢查方法執行一系列步驟：基板高度分佈量測步驟 (S101)、平台高度粗略調整步驟 (S102)、高度位移量測步驟 (S104)、平台高度精細調整步驟 (S108)、次級電子影像獲取步驟 (S110)、參考影像生成步驟 (S114)、對準步驟 (S120) 及比較步驟 (S122)。根據第一實施例的用於調整桌高位置的方法進行圖 7 所示的步驟中的平台高度粗略調整步驟 (S102)、高度位移量測步驟 (S104) 及平台高度精細調整步驟 (S108)。

**【0045】** 在基板高度分佈量測步驟 (S101) 中，藉由用自 Z 感測器的投射器 238 發射的光照射基板 101、並用光接收器 239 接收反射光來量測基板 101 的高度位置。在移動平台 105 時，量測基板 101 上每一位置的高度位置，以獲取基板 101 的高度位置分佈。所獲取的高度位置分佈的資料儲存在儲存裝置 109 中。

**【0046】** 在平台高度粗略調整步驟 (S102) 中，在 z 平台 237 中，藉由輓 45a、45b 及 45c 的上下移動來執行對佈置在輓 45a、45b 及 45c 上方的桌 3 的高度位置的粗略調整，輓 45a、45b 及 45c 的上下移動由當楔形件 44a、44b 及 44c 水平移動時輓 45a、45b 及 45c 在楔形件 44a、44b 及 44c 的傾斜表面上的相對滾動引起，每一楔形件 44a、44b 及 44c 相對於水平方向具有預定的傾斜角度  $\theta$ 。

**【0047】** 圖 8 示出根據第一實施例的用於調整桌高的方法。平台控制電路 114 讀取儲存在儲存裝置 109 中的高度位置分佈資料，並設定粗略調整目標值 Z1-0。在平台控制電路 114 的控制下，致

動器 50 基於粗略調整目標值  $Z1-0$  水平移動楔形件 44a、44b 及 44c。安裝在致動器 50 中的編碼器量測  $x$  方向上的移動距離  $X$ 。藉由將粗略調整目標值  $Z1-0$  除以  $\tan\theta$ ，可獲得  $x$  方向目標值  $X1-0$ 。在第一實施例中，編碼器充當粗略移動感測器。作為粗略調整，藉由基於編碼器的量測結果在  $x$  方向上使楔形件 44a、44b 及 44c 移動目標值  $X1-0$  而使桌 3 在高度方向上移動  $\Delta z1$ 。

**【0048】** 在高度位移量測步驟 (S104) 中，位移感測器 51 量測桌 3 的預定位置與楔形件 44a 的傾斜表面之間在高度方向上的位移  $\Delta z2$ 。將量測結果輸出至平台控制電路 114。

**【0049】** 在平台高度精細調整步驟 (S108) 中，藉由根據量測的位移  $\Delta z2$  驅動精細移動機構 46a、46b 及 46c 來精細調整桌 3 的高度位置，所述精細移動機構 46a、46b 及 46c 能夠較輓 45a、45b 及 45c 的上下移動更精細地上下移動。每一精細移動機構 46 在隨著每一輓 45 的上下移動而上下移動時精細調整桌 3 的高度位置。平台控制電路 114 讀取儲存在儲存裝置 109 中的高度位置分佈資料，並設定如圖 8 所示的精細調整目標值  $Z2-0$ 。在平台控制電路 114 的控制下，基於目標值  $Z2-0$  驅動壓電元件 48a、48b 及 48c，並且在反饋位移感測器 51 的量測結果的同時，桌 3 在高度方向上移動  $\Delta z2$  作為精細調整。根據第一實施例，由於桌 3 的水平移動直接受限於多個板片彈簧 49a、49b 及 49c，因此可抑制由於輓 45a、45b 及 45c 的滾動以及壓電元件 48a、48b 及 48c 的驅動而引起的桌 3 的姿態/位置位移 (傾斜位移)。

【0050】 圖 9 示出根據第一實施例的 Z 平台的配置的另一實例。圖 9 示出多個板片彈簧 49a、49b 及 49c（圖中未示出）連接至桌 3 的背面的情形。其他態樣與圖 5A 所示態樣相同。因此，如圖 9 所示，所述多個板片彈簧 49a、49b 及 49c 的佈置位置位於桌 3 的下表面上亦為較佳的。

【0051】 圖 10 示出根據第一實施例的 Z 平台的配置的另一實例。圖 10 示出多個楔形件 44a、44b 及 44c 的佈置取向（面對方向）彼此不同的情形。除了多個楔形件 44a、44b 及 44c 的取向彼此不同、針對所述多個楔形件中的相應一者個別地佈置多個板 43a、43b 及 43c（圖中未示出）、且個別地佈置多個致動器 50a、50b 及 50c（圖中未示出）用於移動所述多個楔形件中的相應一者之外，圖 10 與圖 5A 相同。當多個楔形件 44a、44b 及 44c 的取向彼此不同時，致動器 50a、50b 及 50c 應針對楔形件 44a、44b 及 44c 中的相應一者個別地佈置。

【0052】 如上所述，根據第一實施例，由於桌 3 直接由多個腿支撐（所述多個腿各自由一組輓 45a、軸 47a 及壓電元件 48a、一組輓 45b、軸 47b 及壓電元件 48b、以及一組輓 45c、軸 47c 及壓電元件 48c 構成），因此不必要製備中間桌等。因此，可將 Z 桌 237 的厚度製成為薄。此外，相較於僅由壓電致動器支撐桌 3 的情況，藉由多個板片彈簧 49 固持桌 3，可確保水平方向上的剛度。

【0053】 如上所述，根據第一實施例，可藉由粗略調整及精細調整來高度精確地調整桌的高度位置，同時將高度方向上的大小保

持（限制）為小。

【0054】 在次級電子影像獲取步驟（S110）中，影像獲取機構 150（次級電子影像獲取機構）用多個初級電子束 20 照射上面形成有多個圖形圖案並且設置在高度位置已經調整的平台 105 上的基板 101，以藉由偵測因用多個初級電子束 20 進行照射而自基板 101 發射的多個次級電子束 300 來獲取次級電子影像。如上所述，反射電子及次級電子可被投射至多偵測器 222 上，或者作為另一選擇，在反射電子已沿途被發射之後，只有剩餘的次級電子可被投射至多偵測器 222 上。

【0055】 為了獲取影像，如上所述，將多個初級電子束 20 施加至基板 101，使得多偵測器 222 可偵測藉由用多個初級電子束 20 進行照射而自基板 101 發射的多個次級電子束 300。由多偵測器 222 偵測的每一子照射區域 29 中的每一畫素的次級電子的偵測資料（量測影像資料:次級電子影像資料:檢查影像資料）按量測順序輸出至偵測電路 106。在偵測電路 106 中，類比形式的偵測資料由類比數位（analog-to-digital，A-D）轉換器（圖中未示出）轉換成數位資料，並儲存在晶片圖案記憶體 123 中。然後，所獲取的量測影像資料與來自位置電路 107 的關於每一位置的資訊一起被傳輸至比較電路 108。

【0056】 在參考影像生成步驟（S114）中，參考影像生成電路 112 基於設計資料生成對應於遮罩晶粒影像的參考影像，其中所述設計資料充當形成於基板 101 上的多個圖形圖案的基礎。具體而言，

參考影像生成電路 112 操作如下：首先，藉由控制電腦 110 自儲存裝置 109 讀取設計圖案資料，並且將在所讀取的設計圖案資料中定義的每一圖形圖案轉換成二進制或具有多個值的影像資料。

【0057】此處，由設計圖案資料定義的圖形的基礎為例如矩形及三角形。舉例而言，藉由使用例如圖形的參考位置的座標 (x, y)、圖形的邊長、及充當用於辨識圖形類型（例如，矩形、三角形等）的辨識符的圖形代碼等資訊，儲存了定義每一圖案圖形的形狀、大小、位置等的圖形資料。

【0058】當充當圖形資料的設計圖案資料被輸入至參考影像生成電路 112 時，所述被展開為每一圖形的資料。然後，解譯指示每一圖形資料的圖形形狀的圖形代碼、圖形尺寸等。然後，參考影像生成電路 112 展開每一圖形資料以將二進制或具有多個值的圖案影像資料設計為以預定量化尺寸的網格為單位佈置成正方形的圖案，並輸出展開的資料。換言之，參考影像生成電路 112 讀取設計資料，對於藉由以預定尺寸為單位將檢查區域虛擬地分成正方形而獲得的每一正方形區域，計算設計圖案中圖形所佔據的佔有率 (occupancy)，並輸出 n 位元佔有率資料。舉例而言，較佳的是將一個正方形設置為一個畫素。假定一個畫素的解析度為  $1/2^8$  (=1/256)，藉由分配與佈置於相關畫素中的圖形的區域對應的小區域來計算每一畫素中的佔有率，其中所述小區域中的每一者對應於  $1/256$  解析度。然後，佔有率被生成為 8 位元佔有率資料。正方形區域（檢查畫素）可與量測資料的畫素一致。

【0059】 接下來，參考影像生成電路 112 使用預定的濾波函數對作為圖形的影像資料的設計圖案的設計影像資料執行濾波處理。藉此，可將作為設計側的影像資料的設計影像資料（其影像強度（灰階級）由數值表示）與藉由用多個初級電子束 20 進行照射而獲得的影像生成特性相匹配/擬合。為參考影像的每一畫素生成的影像資料被輸出至比較電路 108。

【0060】 圖 11 示出根據第一實施例的比較電路的內部配置的實例。在圖 11 中，儲存裝置 52 及 56（例如，磁碟驅動器）、對準單元 57 及比較單元 58 佈置在比較電路 108 中。所述「單元」中的每一者（例如，對準單元 57 及比較單元 58）包括處理電路系統。作為處理電路系統，舉例而言，可使用電路、電腦、處理器、電路板、量子電路、半導體裝置等。此外，所述「單元」中的每一者可使用共用處理電路系統（相同的處理電路系統）、或者不同的處理電路系統（單獨的處理電路系統）。每次都將對準單元 57 及比較單元 58 中所需的輸入資料以及計算結果儲存在記憶體（圖中未示出）或記憶體 118 中。

【0061】 根據第一實施例，藉由一個初級電子束 10 的掃描操作而獲取的子照射區域 29 被進一步分成多個遮罩晶粒區域。遮罩晶粒區域被用作待檢查影像的單位區域。為防止丟失影像，較佳的是每一遮罩晶粒區域的邊緣區域彼此重疊。

【0062】 在比較電路 108 中，已被校正的所傳輸的次級電子影像資料被臨時儲存在儲存裝置 56 中，作為每一遮罩晶粒區域的遮罩



晶粒影像（待檢查的檢查影像）。類似地，所傳輸的參考影像資料被臨時儲存在儲存裝置 52 中，作為每一遮罩晶粒區域的參考影像。

**【0063】** 在對準步驟（S120）中，對準單元 57 讀取充當檢查影像的遮罩晶粒影像及對應於遮罩晶粒影像的參考影像，並且基於較畫素單位小的子畫素單位來提供影像之間的對準。舉例而言，可藉由最小二乘法（least-square method）來執行對準。

**【0064】** 在比較步驟（S122）中，比較單元 58 比較遮罩晶粒影像（經校正的次級電子影像）及相關的參考影像（預定影像的實例）。換言之，對於每一畫素，比較單元 58 將參考影像資料與次級電子影像資料進行比較。比較單元 58 基於預定的判斷條件對每一畫素比較上述資料，以判斷是否存在例如形狀缺陷等缺陷。舉例而言，若每一畫素的灰階級差（gray scale level difference）大於判斷臨限值  $T_h$ ，則確定存在缺陷。然後，輸出比較結果。所述比較結果可被具體輸出至儲存裝置 109、監視器 117 或記憶體 118，或者作為另一選擇，自列印機 119 輸出。

**【0065】** 在上述實例中，執行晶粒對資料庫檢查。然而，其並非僅限於此。由於已自檢查影像移除了串擾影像分量（crosstalk image component），因此可進行晶粒對晶粒檢查。現在，將闡述執行晶粒對晶粒檢查的情形。

**【0066】** 在對準步驟（S120）中，對準單元 57 讀取晶粒 1 的遮罩晶粒影像（待檢查影像）及晶粒 2（在晶粒 2 上形成有與晶粒 1 的圖案相同的圖案）的遮罩晶粒影像（待檢查影像），並且基於較

畫素單位小的子畫素單位在兩個影像之間提供對準。舉例而言，可使用最小二乘法來執行對準。

**【0067】** 在比較步驟 (S122) 中，比較單元 58 將晶粒 1 的遮罩晶粒影像 (待檢查影像) 與晶粒 2 的遮罩晶粒影像 (待檢查影像) 進行比較。比較單元 58 基於預定的判斷條件對每一畫素比較上述資料，以判斷是否存在例如形狀缺陷等缺陷。舉例而言，若每一畫素的灰階級差大於判斷臨限值  $T_h$ ，則確定存在缺陷。然後，輸出比較結果。所述比較結果被具體輸出至儲存裝置 109、監視器 117 或記憶體 118。

**【0068】** 如上所述，根據第一實施例，由於在已經高度精確地調整基板的高度位置的狀態下獲取了影像，因此可以高精度執行檢查。

**【0069】** 圖 12 是示出根據第一實施例的 Z 平台的另一實施例的俯視圖。除了楔形件 44a、44b 及 44c 個別地佈置在板 43a、43b 及 43c 上、且楔形件 44a、44b 及 44c 被相應的致動器 50a、50b 及 50c 經由相應的板 43a、43b 及 43c 獨立地驅動、並且位移感測器 51a、51b 及 51c 個別地設置在桌 3 的背面使得其位於楔形件 44a、44b 及 44c 的相應傾斜表面上方之外，圖 12 與圖 6 相同。以下亦為較佳的：由三個位移感測器 51a、51b 及 51c 自量測值計算桌 3 的梯度且進一步計算基板 101 的梯度，並且致動器 50a、50b 及 50c 獨立地調整其驅動量以校正所計算的梯度。

**【0070】** 圖 13 示出根據對第一實施例的修改的 Z 平台的配置的實

例。除了三個輓 45a、45b 及 45c（圖中未示出）設置在一個楔形件 44 的傾斜表面上之外，圖 13 與圖 5A 相同。因此，舉例而言，桌 3 可藉由一個楔形件 44 的水平移動因支撐桌 3 的三條腿而上下移動。

**【0071】** 圖 14 示出根據對第一實施例的修改的 Z 平台的配置的另一實例。在圖 14 的情形中，具有面朝下的傾斜表面的楔形件 44a、44b 及 44c 設置在桌 3 的背面上。精細移動機構 46a、46b 及 46c 佈置在板 43 上。每一精細移動機構 46 自每一輓 45 的下側一起支撐輓 45 及桌 3。位移感測器 51 設置在板 43 上。精細移動機構 46a、46b 及 46c 中的每一者向上支撐輓 45a、45b 及 45c 中的相應一者。輓 45a、45b 及 45c 中的每一者在楔形件 44a、44b 及 44c 中的相應一者的傾斜表面上滾動。位移感測器 51 量測位於上方的傾斜表面的高度位置的變化。圖 14 的其他配置與圖 5A 中的配置相同。在圖 14 的情形中，各自由一組輓 45a、軸 47a 及壓電元件 48a、一組輓 45b、軸 47b 及壓電元件 48b、以及一組輓 45c、軸 47c 及壓電元件 48c 構成的腿藉由致動器 50 的驅動而水平移動。在此種情形中，由於多個楔形件 44a、44b 及 44c 相對於多個輓 45a、45b 及 45c 相對水平移動，因此所述多個輓 45a、45b 及 45c 中的每一者在所述多個楔形件 44a、44b 及 44c 中的相應一者的傾斜表面上相對滾動。因此，桌 3 的背面與板 43 之間的結構可倒置地佈置。

**【0072】** 圖 15 示出根據對第一實施例的修改的 Z 平台的配置的另一實例。除了三個輓 45a、45b 及 45c（圖中未示出）設置在一個

楔形件 44 的傾斜表面上之外，圖 15 與圖 14 相同。因此，由於一個楔形件 44 的相對水平移動，桌 3 可藉由例如上下移動支撐桌 3 的三條腿而上下移動。

**【0073】** 在以上闡述中，每一「... 電路」包括處理電路系統。作為處理電路系統，舉例而言，可使用電路、電腦、處理器、電路板、量子電路、半導體裝置等。每一「... 電路」可使用共用處理電路系統（相同的處理電路系統）、或者不同的處理電路系統（單獨的處理電路系統）。用於使處理器執行處理等的程式可儲存在例如磁碟驅動器、磁帶驅動器、軟碟機（floppy drive，FD）、唯讀記憶體（Read Only Memory，ROM）等記錄媒體中。舉例而言，位置電路 107、比較電路 108、參考影像生成電路 112、平台控制電路 114、透鏡控制電路 124、遮沒控制電路 126 及偏轉控制電路 128 可由上述至少一個處理電路構成。

**【0074】** 已參照上述具體實例闡釋了實施例。然而，本發明並非僅限於該些具體實例。儘管圖 1 闡述了藉由用來自一個照射源（即，電子槍 201）的一個束照射成型孔徑陣列基板 203 而形成多個初級電子束 20 的情形，但其並非僅限於此。可藉由用來自多個照射源的初級電子束個別照射而形成多個初級電子束 20。

**【0075】** 儘管未闡述對解釋本發明而言並非直接必要的設備配置、控制方法等，但需要時，可基於具體情況恰當地選擇並使用所述設備配置、控制方法等中的一些或全部。

**【0076】** 此外，包括本發明的元件並且可由熟習此項技術者恰當

修改的任何其他平台機構及桌高位置調整方法皆包括在本發明的範圍內。

【0077】 熟習此項技術者將容易想到額外的優點及修改。因此，本發明的更廣泛的態樣並非僅限於本文中示出並闡述的特定細節及代表性實施例。因此，在不背離由所附申請專利範圍及其等效範圍界定的一般發明概念的精神或範圍的情況下，可進行各種修改。

### 【符號說明】

#### 【0078】

- 1:基座
- 2:框架
- 3:桌
- 10:初級電子束
- 20:初級電子束/束
- 22:孔（開口）
- 29:子照射區域
- 32:條帶區域
- 33:訊框區域
- 34:照射區域
- 41a、41b:軌道
- 42a、42b:滑件
- 43、43a、43b、43c:板

- 44、44a、44b、44c:楔形件
- 45a、45b、45c:輓
- 46a、46b、46c:精細移動機構
- 47a、47b、47c:軸
- 48a、48b、48c:壓電元件
- 49a、49b、49c:板片彈簧
- 50、50a、50b、50c:致動器
- 51、51a、51b、51c:位移感測器
- 52:儲存裝置
- 56:儲存裝置
- 57:對準單元
- 58:比較單元
- 100:檢查設備
- 101:基板
- 102:電子束柱
- 103:檢查室
- 105:平台
- 106:偵測電路
- 107:位置電路
- 108:比較電路
- 109:儲存裝置
- 110:控制電腦

- 112:參考影像生成電路
- 114:平台控制電路
- 117:監視器
- 118:記憶體
- 119:列印機
- 120:匯流排
- 122:雷射長度量測系統
- 123:晶片圖案記憶體
- 124:透鏡控制電路
- 126:遮沒控制電路
- 128:偏轉控制電路
- 141、142:驅動機構
- 144、146、148:數位類比轉換 (DAC) 放大器
- 150:影像獲取機構
- 160:控制系統電路
- 200:電子束
- 201:電子槍
- 202:電磁透鏡
- 203:成型孔徑陣列基板
- 205、206、207:電磁透鏡
- 208:主偏轉器
- 209:副偏轉器

212:共用遮沒偏轉器

213:限制孔徑基板

214:束分離器

216:反射鏡

218:偏轉器

222:多偵測器

224、226:電磁透鏡

236:XY $\theta$  平台

237:Z 平台/Z 桌

238:投射器

239:光接收器

300:次級電子束

330:檢查區域

332:晶片

S101、S102、S104、S108、S110、S114、S120、S122:步驟

x、y、z:方向軸

X:移動距離

Z':距離

Z1:距離

Z2:距離

$\Delta z$ 、 $\Delta z1$ 、 $\Delta z2$ :位移



## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種平台機構，包括：

楔形件，具有相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面；

輓，藉由所述楔形件的相對水平移動在所述楔形件的所述傾斜表面上相對滾動；

精細移動機構，支撐所述輓，根據藉由所述楔形件的所述相對水平移動而在所述傾斜表面上相對滾動的所述輓的上下移動而上下運動，並且能夠較所述輓的所述上下移動更精細地上下運動；

桌，由所述精細移動機構支撐；以及

彈性體，連接至所述桌，限制所述桌的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向所述桌施加彈力。

【請求項2】 如請求項1所述的平台機構，更包括：

位移感測器，量測所述桌的預定位置與所述楔形件的所述傾斜表面之間在高度方向上的位移。

【請求項3】 如請求項1所述的平台機構，其中所述精細移動機構包括支撐所述輓的軸、以及佈置在所述軸上的壓電元件。

【請求項4】 如請求項1所述的平台機構，其中所述精細移動機構自所述輓的上側支撐所述輓，並且自所述桌的下側支撐所述桌。

【請求項5】 如請求項1所述的平台機構，其中所述楔形件設置在所述桌的下表面上，並且所述精細移動機構自所述輓的下側一起支撐所述輓及所述桌。

【請求項6】 如請求項1所述的平台機構，其中

所述楔形件為多個，各自具有相對於水平方向具有預定角度的傾斜表面；

所述輓為多個，各自藉由多個所述楔形件的相對水平移動在多個所述楔形件中的相應一者的所述傾斜表面上相對滾動；

所述精細移動機構為多個，逐一支撐多個所述輓，根據各自藉由多個所述楔形件的所述相對水平移動而在所述傾斜表面上相對滾動的多個所述輓的上下移動而上下運動，並且能夠較多個所述輓的所述上下移動更精細地上下運動；

所述桌由多個所述精細移動機構支撐；

所述彈性體為多個，連接至所述桌，限制所述桌的水平移動，並且在向上方向及向下方向中的至少一個方向上向所述桌施加彈力。

**【請求項7】** 如請求項6所述的平台機構，其中多個所述楔形件面向同一方向設置，所述平台機構更包括：

驅動機構，一起水平移動所述多個楔形件。

**【請求項8】** 一種桌高位置調整方法，包括：

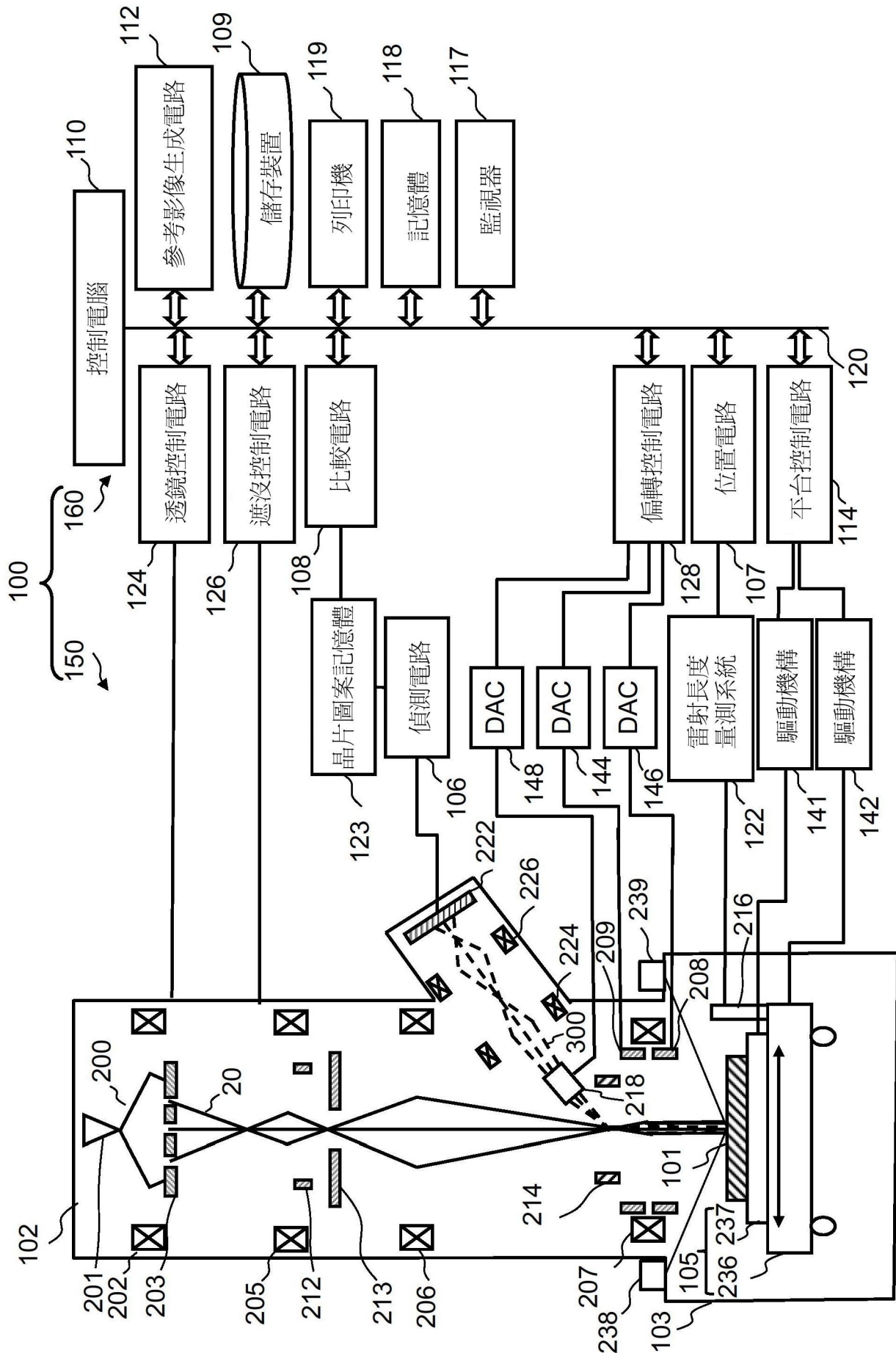
藉由輓的上下移動，粗略地調整設置在所述輓上方的桌的高度位置，所述輓的所述上下移動是由楔形件的水平移動及所述輓在相對於水平方向具有預定傾斜角度的所述楔形件的傾斜表面上的相對滾動而產生；

量測所述桌的預定位置與所述楔形件的所述傾斜表面之間在高度方向上的位移；以及

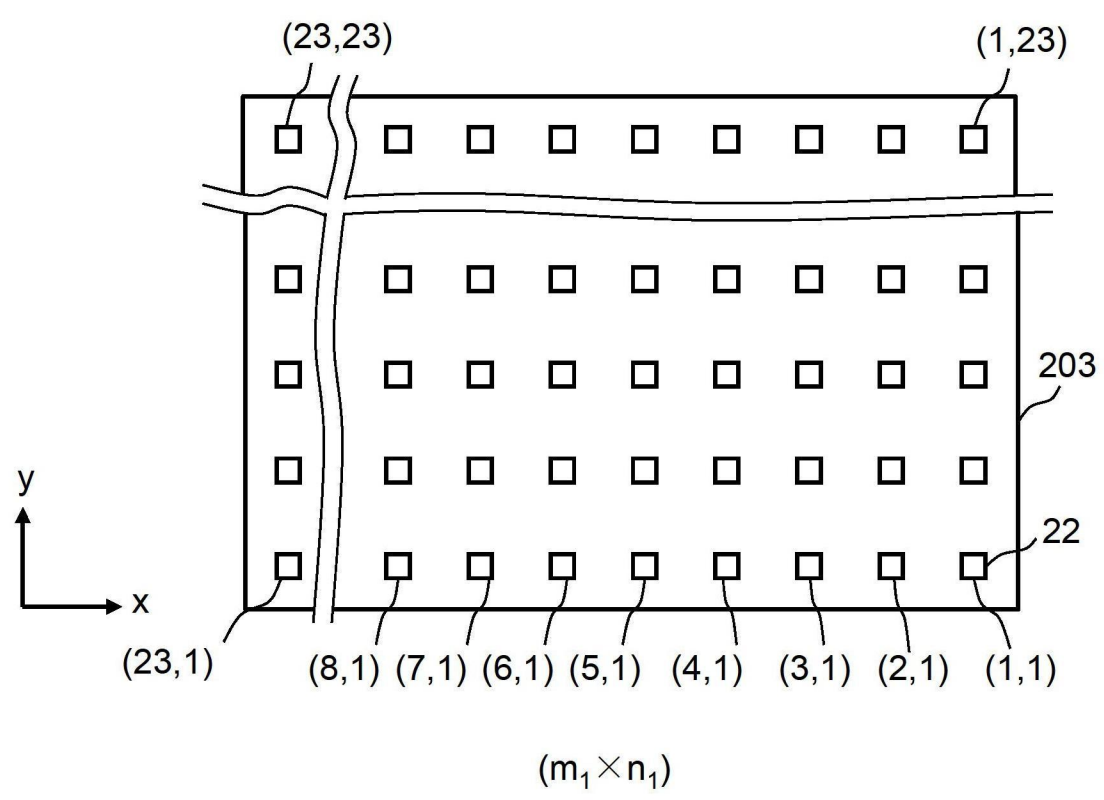
藉由根據所量測的位移驅動精細移動機構來精細調整所述桌的所述高度位置，其中所述精細移動機構設置在所述輓與所述桌之間，並且能夠較所述輓的所述上下移動更精細地上下移動。

【請求項9】 如請求項8所述的桌高位置調整方法，其中所述精細調整所述桌的所述高度位置是由所述精細移動機構來執行，所述精細移動機構隨著所述輓的所述上下移動而精細地上下移動。

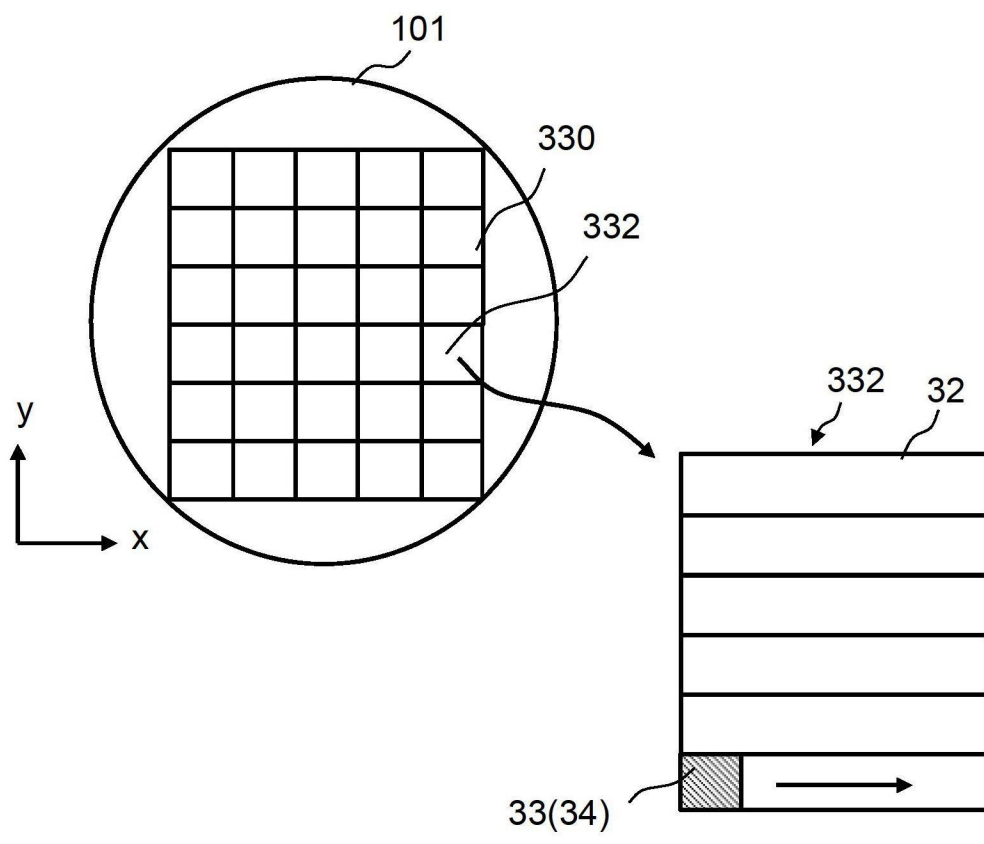
【發明圖式】



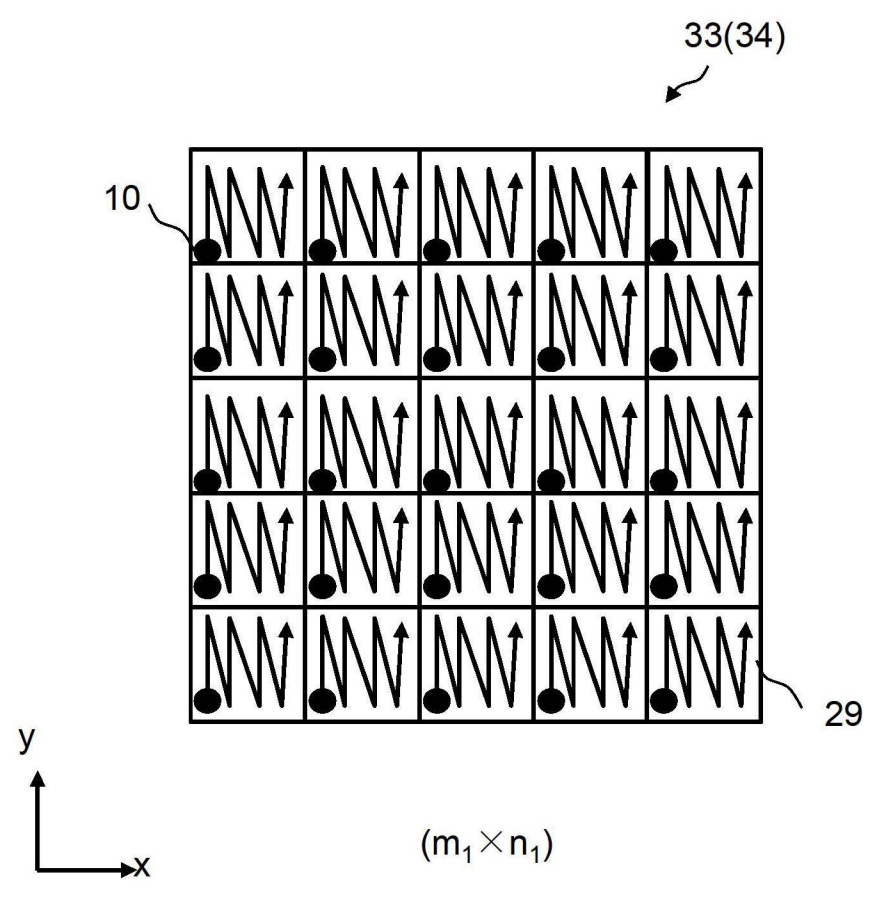
【圖1】



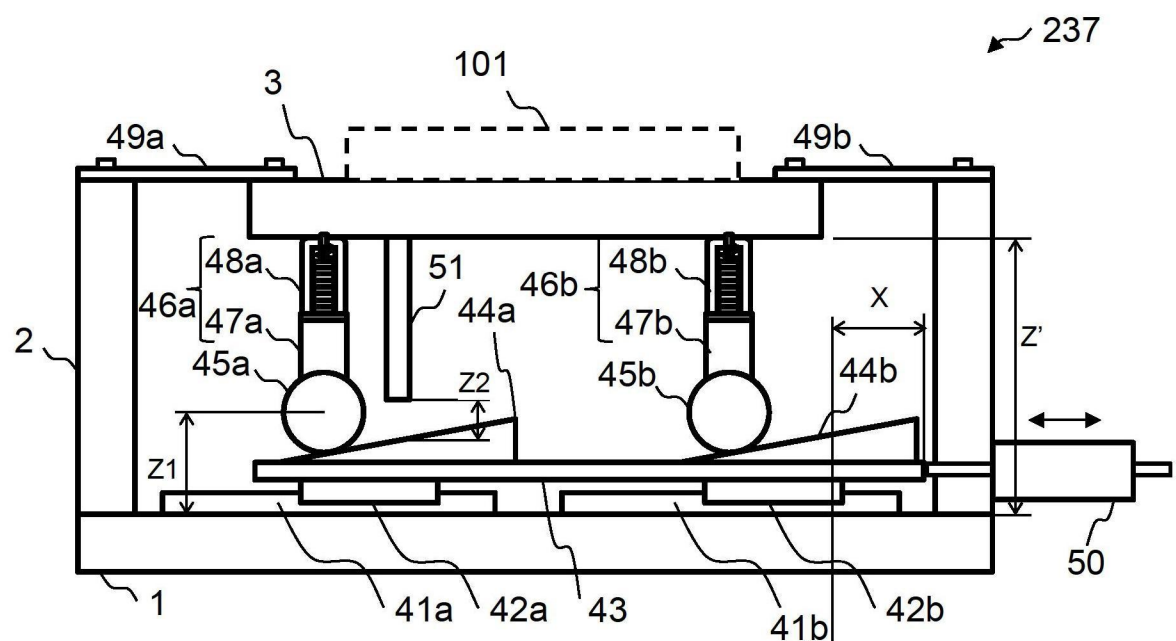
【圖2】



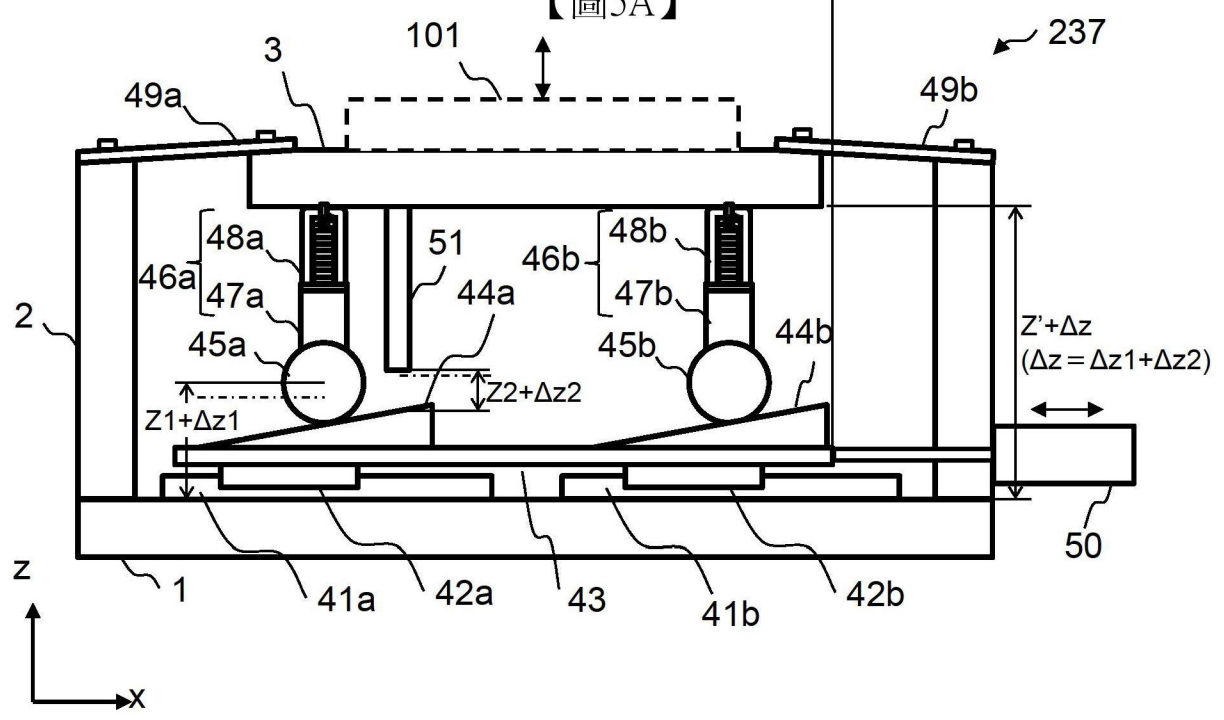
【圖3】



【圖4】

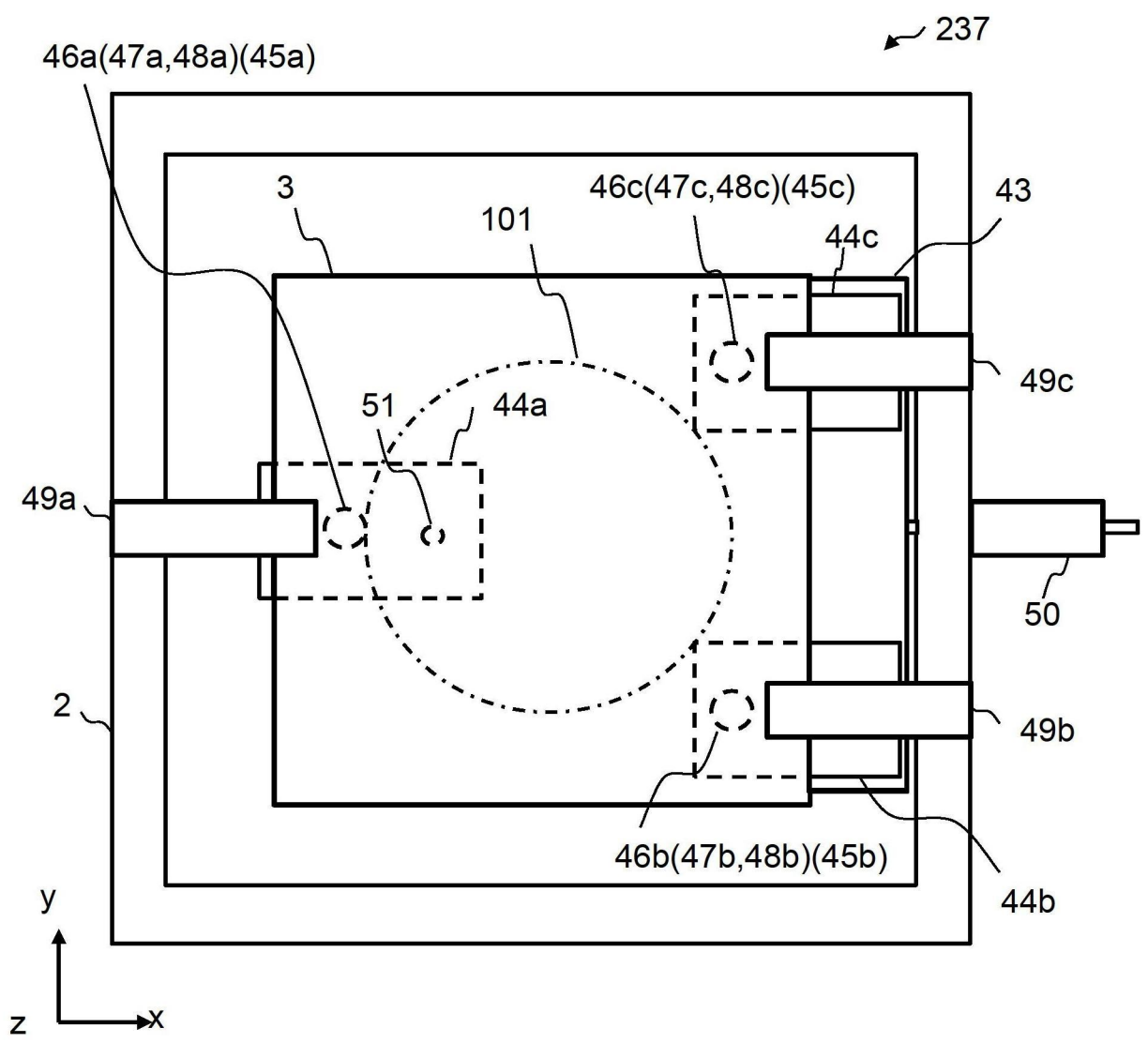


【圖5A】

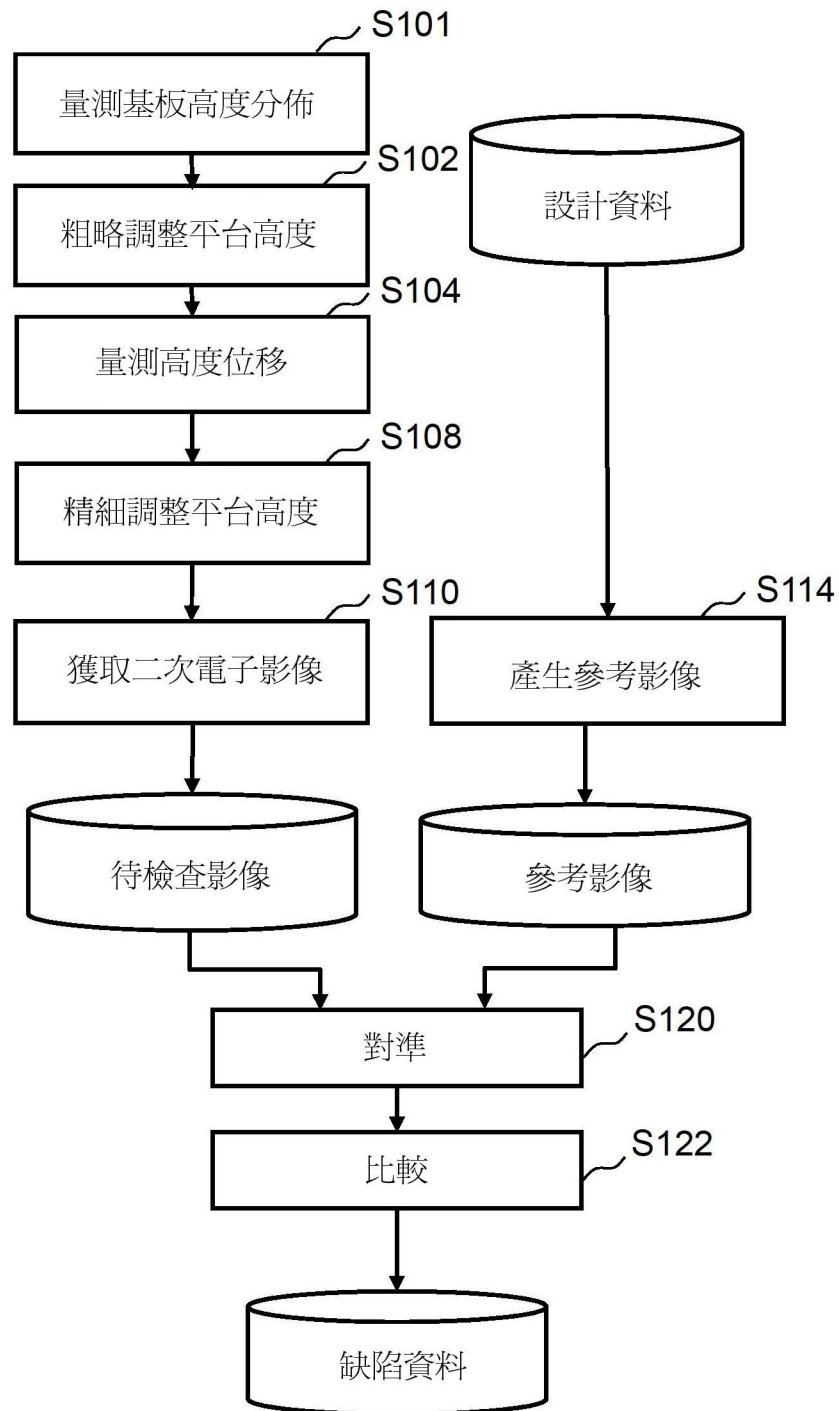


【圖5B】

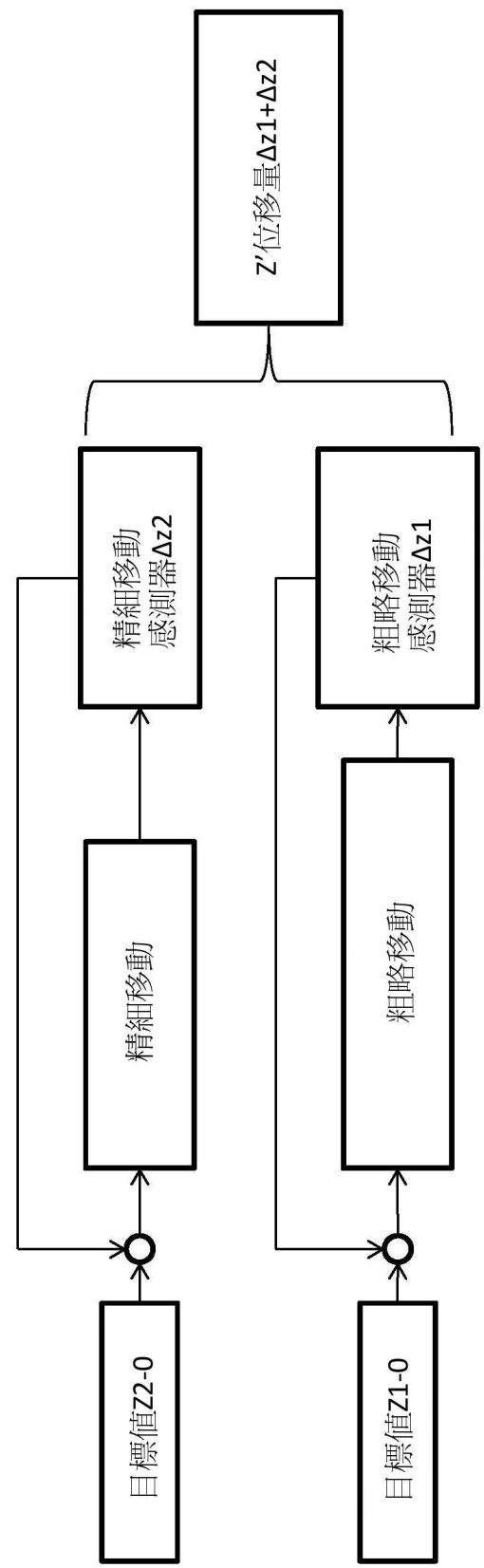




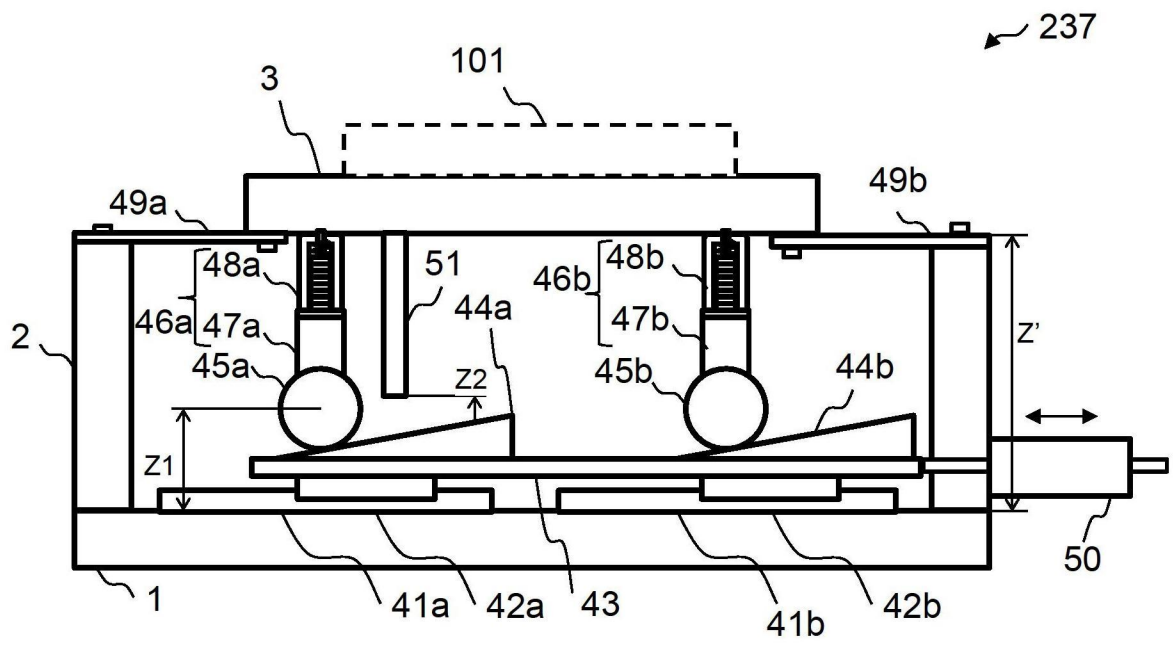
【圖6】



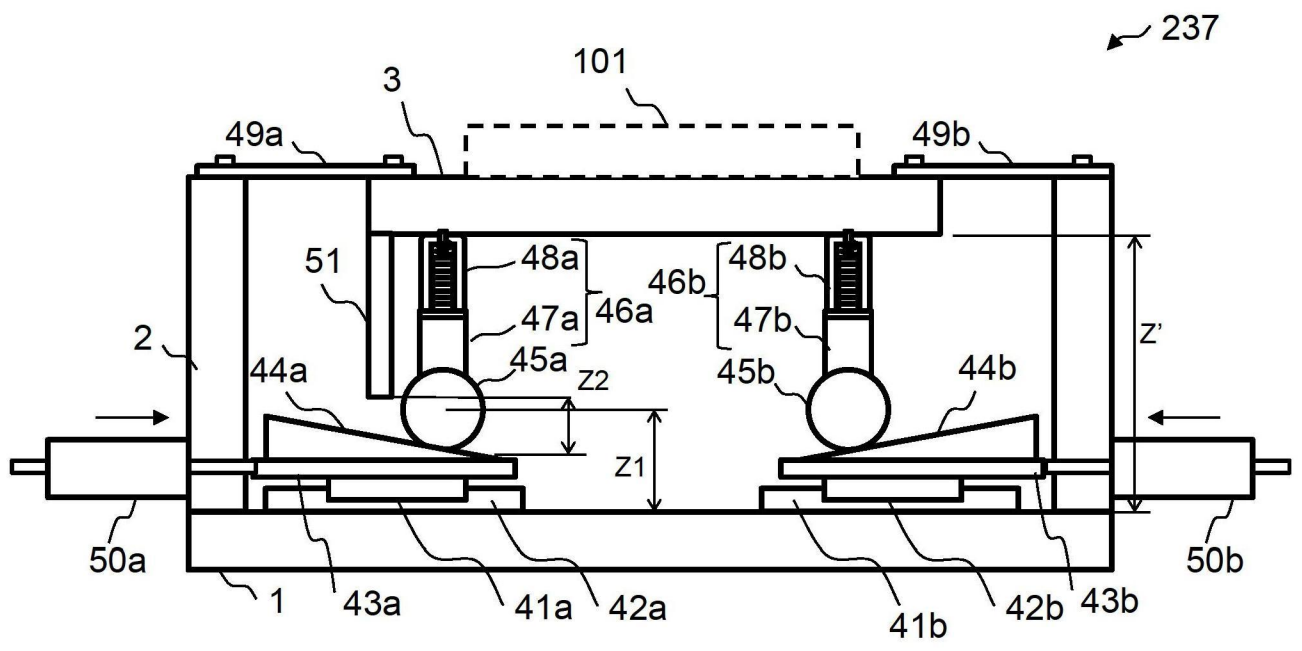
【圖7】



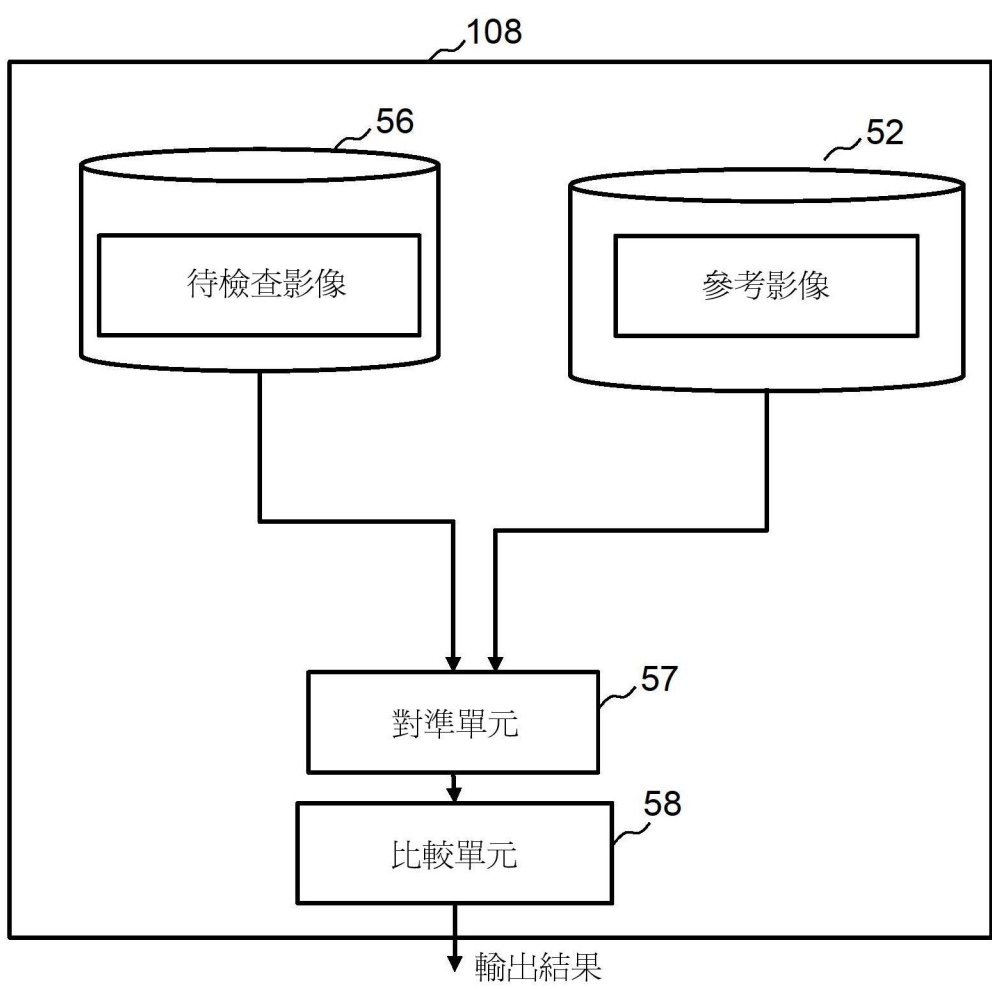
【圖8】



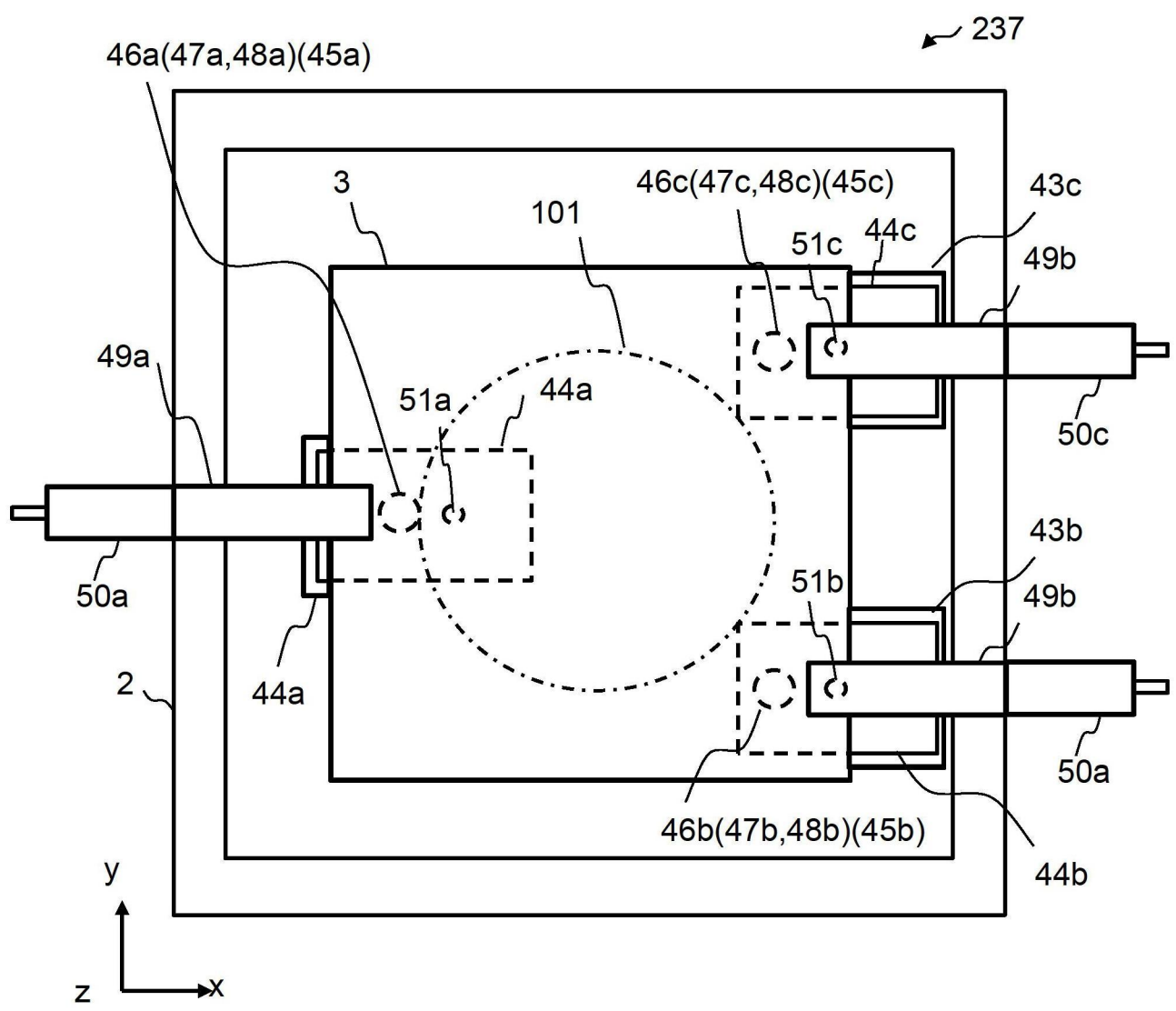
【圖9】



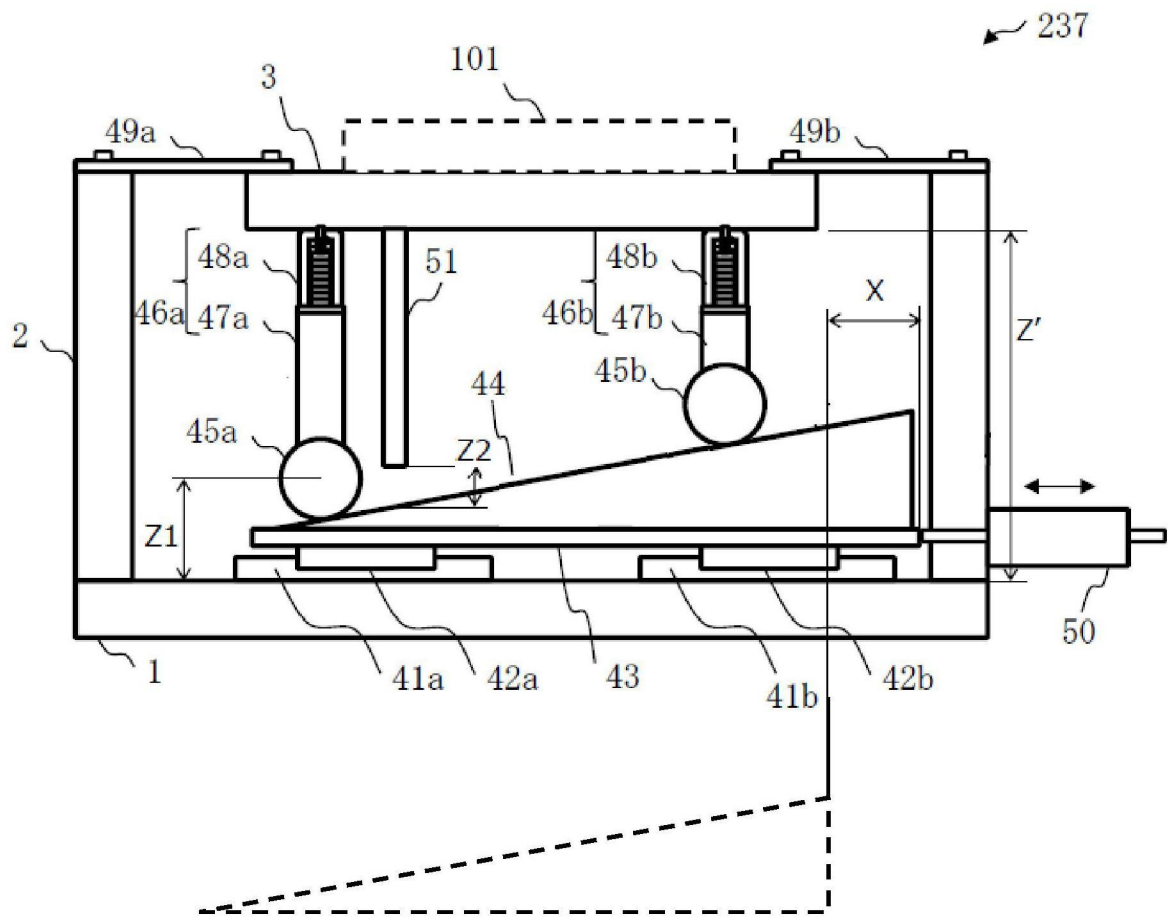
【圖10】



【圖11】

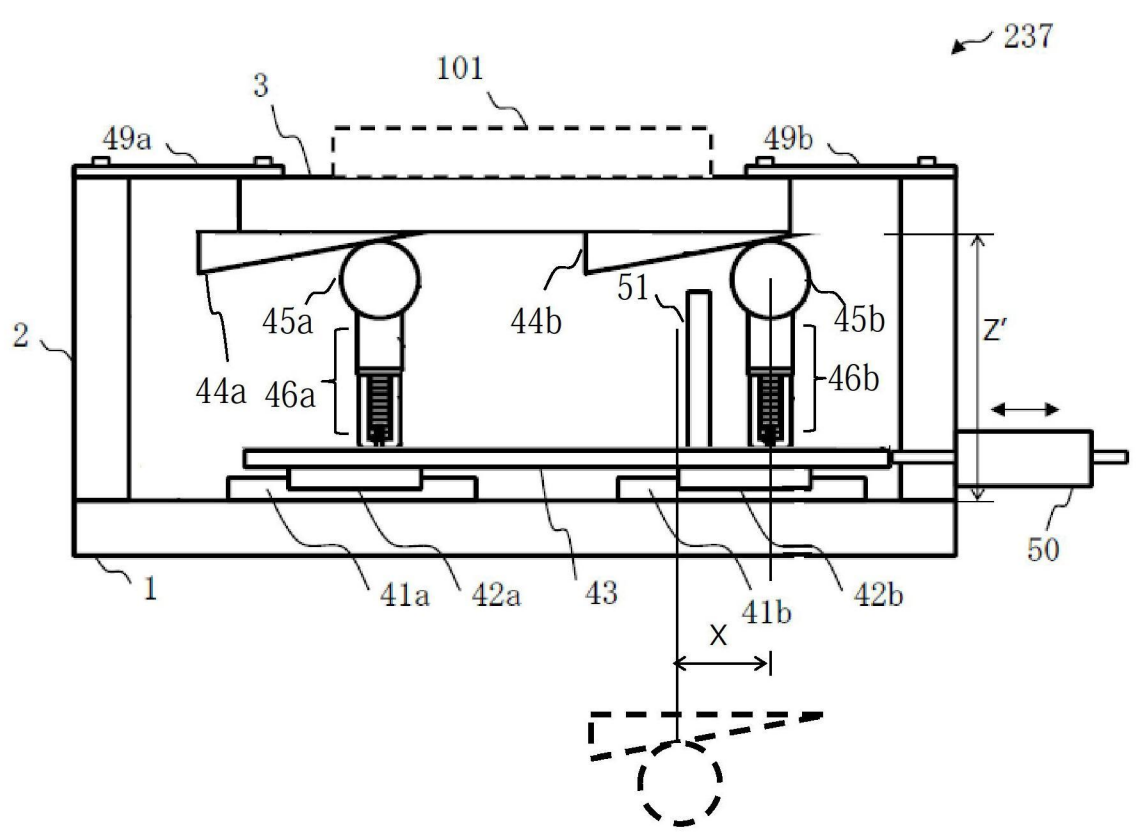


【圖12】

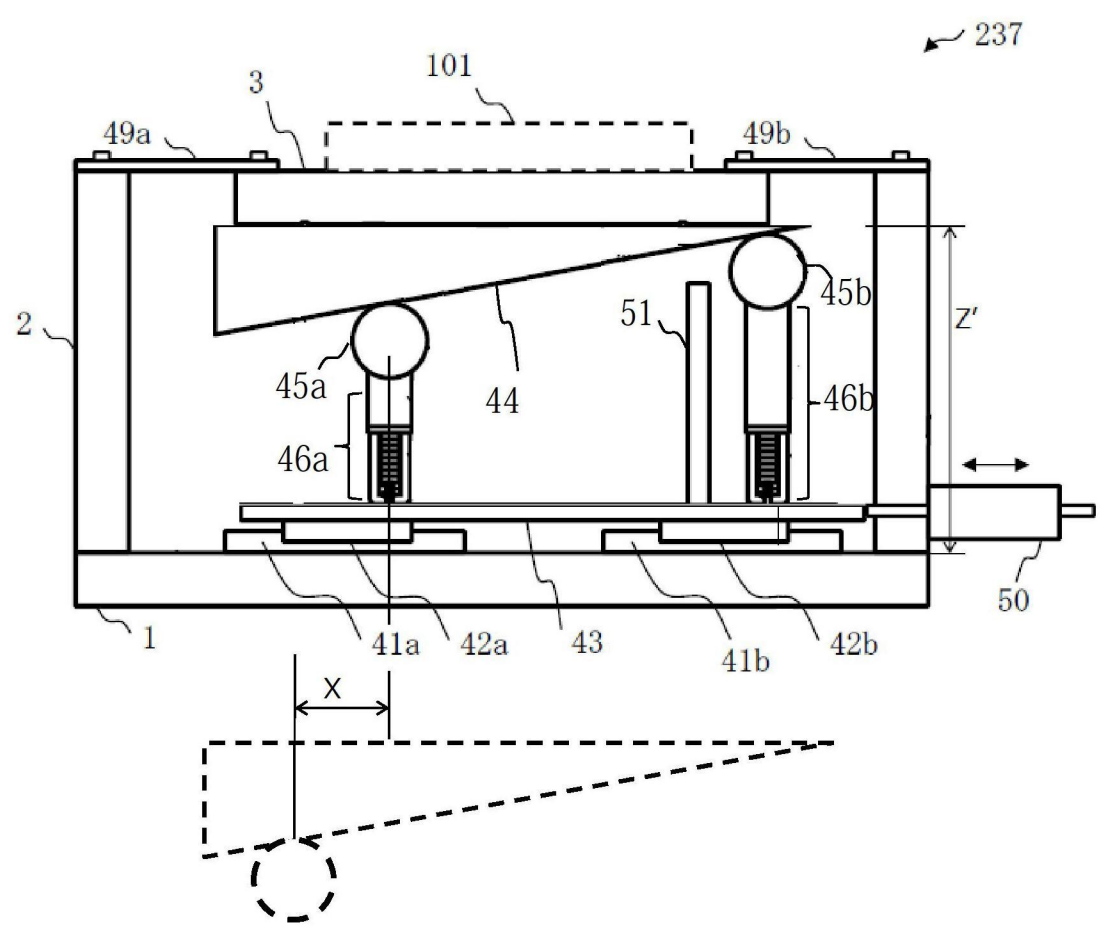


【圖13】





【圖14】



【圖15】