



發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92103801 ※IPC分類：G03F 7/00
 ※申請日期：92年02月24日

壹、發明名稱：

(中文) 平台對齊設備及其控制方法、曝光設備、及半導體裝置製造方法

(英文) Stage alignment apparatus and its control method, exposure apparatus, and semiconductor device manufacturing method

貳、發明人(共1人)

發明人 1

姓名：(中文) 森貞雅博
 (英文) 森貞雅博

住居所地址：(中文) 日本國東京都大田區下丸子三-三〇-二
 佳能股份有限公司內
 (英文) 日本国東京都大田区下丸子3-30-2
 キヤノン株式会社内

參、申請人(共1人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 佳能股份有限公司
 (英文) キヤノン株式会社

住居所地址：(中文) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二
 號

(或營業所) (英文) _____

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 1. 御手洗富士夫
 (英文) _____

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.日本 ; 2002/02/26 ; 2002-050289

(2)

在日本專利公開案號 9-34135 中所發表方法中，提供一機械裝置，並增進第一移動構件及平台之接合誤差，將其緊密接合，不會活動，而第二移動構件及平台則寬鬆接合，因此，嘗試加以解決上述問題。

然而，在習知方法中，藉由提供一種如彈簧等之機構可發生新振動。此外，在一緊密束縛狀態控制兩移動構件之一難以高精確度對齊一平台。而且，在第二移動構件和軸承之間，如彈簧等之機構增加設備之複雜性。

【發明內容】

本發明已經考慮到上述問題，並有其目的，根據控制第一移動構件之態勢，例如，控制第二移動構件之態勢加以提供一平台對齊設備及其控制方法、曝光設備、和半導體裝置製造方法。

根據本發明第一觀點，有提供一平台對齊設備，其特徵為包含一能在第一方向移動之第一移動構件，一能在異於第一方向之第二方向移動之第二移動構件，可滑動地由第一移動構件和第二移動構件所支撐並導引在第一和第二方向中之一平台，在異於第一和第二方向之第三方向中控制一態勢之第一控制部，以及根據控制第一移動構件之態勢之一訊號，在第三方向中控制第二移動構件之態勢之第二控制部。

根據本發明一較佳實施例，各第一控制部和第二控制部具一測量移動構件態勢之測量部，及一根據由測量部所

(3)

得到之測量結果加以驅動移動構件之引動器。

根據本發明一較佳實施例，該引動器包含一線性馬達。

根據本發明一較佳實施例，第二控制部根據一訊號加以控制第二移動構件之態勢，該訊號控制由一預定過濾裝置所過濾之第一移動構件之態勢。

根據本發明一較佳實施例，第一和第二方向彼此垂直，且第三方向為一在垂直於第一和第二方向之軸邊之旋轉角。

根據本發明一較佳實施例，第一移動構件和第二移動構件是由佈置成其端部分別平行於第一和第二方向之導桿及一滑動一預定間隙之軸承所支撐並經由導桿和軸承導引在第一和第二方向，其中之預定間隙允許針對導桿，在第三方向中之旋轉位移。

根據本發明一較佳實施例，第一控制部實施比例項，積分項，和微分項之計算，得到控制第一移動構件之態勢，且第二控制部實施比例項和微分項之計算，得到第二移動構件之態勢。

根據本發明一較佳實施例，第一控制部根據控制第二移動構件態勢之訊號加以控制第一移動構件之態勢。

根據本發明第二觀點，有提供一種平台對齊設備之控制方向，該控制方法以能在第一方向移動之第一移動構件和能在第二方向移動之第二移動構件，在第一方向和異於第一方向之第二方向中加以導引一平台，其特徵為在異於

(4)

第一和第二方向之第三方向中包含控制第一移動構件之態勢之第一控制步驟，以及根據控制第一移動構件態勢之訊號，在第二移動構件之第三方向中控制態勢之第二控制步驟。

根據本發明一較佳實施例，在第一控制步驟中，根據控制第二移動構件一態勢之一訊號加以控制第一移動構件之態勢。

根據本發明第三觀點，有提供一種曝光設備，其特徵為該曝光設備使用由根據申請專利範圍第 9 項之控制方法所控制之平台對齊設備加以轉印一圖案。

根據本發明第四觀點，有提供一種半導體裝置製造方法，其特徵為包含以感光構件塗覆基底之塗覆步驟，將圖案轉印至基底之曝光步驟，其中之基底是在使用根據申請專利範圍第 11 項之曝光設備之塗覆步驟中途以感光構件，以及使基底之感光構件顯影之顯影步驟，在曝光步驟中將圖案轉印在該基底上。

從連同隨圖之以下說明，本發明之其它特性和優點將是顯而易見的，其中，在整個圖中，相同之參註字母表示相同或類似之零件。

【實施方式】

參考隨圖，本發明之較佳實施例將說明如下。

〔第一實施例〕

(5)

第 1A 和 1B 圖表示根據本發明一較佳實施例一平台對齊設備之示意佈置圖。第 1A 為平台對齊設備之平面圖，而第 1B 圖為平台對齊設備之透視圖。

在第 1A 圖中，平台對齊設備具一表面平板 1，一經由表面平板 1 和一軸承（未示出）（例如，靜水式軸承），在表面平板 1 上移動之平台 2，一在 Y 方向中導引平台 2 之光束似 X 移動構件 3，一在 X 方向中導引平台 2 且實質上垂直 X 移動構件 3 之光束似 Y 移動構件 4，及一控制 X 移動構件 3 和 Y 移動構件 4 態勢（例如，旋轉位移，轉化位移等）之控制部。控制部包含佈置在 X 移動構件 3 兩端，在 X 方向中驅動 X 移動構件 3 之線性馬達 5a 和 5b，佈置在 Y 移動構件 4 兩端，在 Y 方向中驅動 Y 移動構件 4 之線性馬達 6a 和 6b，分別經由靜水墊 8a 和 8b，在 Y 方向中導引 Y 移動構件 4 之 Y 導桿 7a 和 7b，測量 X 移動構件 3 態勢（例如，X 方向中之位移， θ_z 方向中之旋轉位移等）之雷射干擾計 9a 和 9b，及測量 Y 移動構件 4 態勢（例如，Y 方向中之位移， θ_z 方向中之旋轉位移等）之雷射干擾計 10a。

平台 2 包含，例如，第 1B 圖中所示之佈置。平台 2 由 X 移動構件 3 滑動地加以支撐並沿 X 移動構件 3 加以導引，在 Y 方向移動。平台 2 亦可由 Y 移動構件 4 滑動地加以支撐並沿 Y 移動構件 4 在 X 方向移動。上面架設有靜水墊 8a 和 8b 之 Y 移動構件 4 是沿 Y 導桿 7a 和 7b 在 Y 方向移動。Y 導桿 7a 和 7b 是固定在表面平板 1 上。永

(6)

久性磁鐵是固定在 X 移動構件 3 兩端。並藉供應電流給線性馬達 5a 和 5b 之線圈，可在 X 方向驅動 X 移動構件 3。因靜水墊 8a 和 8b 與 Y 導桿 7a 和 7b 之間有間隙，Y 移動構件 4 可利用間隙在 θz 方向中旋轉。此外，X 移動構件 3 可利用平台 2 和軸承間之間隙，在 θz 方向中旋轉。

第 2 圖為一說明一控制部佈置之方塊圖，該控制部控制根據本發明較佳實施例之平台對齊設備中 X 移動構件 3 和 Y 移動構件 4 之 Z 軸旋轉位移。

在第 2 圖中，這控制部包含例如，一實施控制計算，使得 Y 移動構件 4 形成一預定目標旋轉角 $\theta z0$ 之 PID 控制器 11，一實施控制計算，使得 X 移動構件 3 形成一預定目標旋轉角 $\theta z0'$ 之 PID 控制器 12，放大電流之放大器 13 和 16，及一具有預定頻率特之過濾裝置 15。

首先，以雷射干擾計 10a 和 10b 測量 Y 移動構件 4 之旋轉角 θz 。將所測得旋轉角 θz 和目標旋轉角 $\theta z0$ 間之差輸入至 PID 控制器 11。PID 控制器 11 使用比例項，積分項，和微分項實施這輸入之控制訊號計算（PID 計算）。放大器 13 放大來自 PID 控制器 11 之輸出。線性馬達 6a 和 6b 根據來自放大器 13 之輸出，驅動 Y 移動構件 4。當驅動 Y 移動構件 4 時，以雷射干擾計 10a 和 10b 測量旋轉角 θz ，並將測量結果迴授至 PID 控制器 11。已由雷射干擾計 10a 和 10b 所測量之旋轉角 θz 間之差和目標旋轉角 $\theta z0$ 亦被輸入至過濾裝置 15。該輸入受到預定之過濾和計算（稍後會說明）且然後加上一輸入再到 PID 控制器

(7)

12。

另一方面，以雷射干擾計 9a 和 9b 測量 X 移動構件 3 之旋轉角 $\theta_{z'}$ 。將所測量之 X 移動構件 3 之旋轉角 $\theta_{z'}$ 和目標旋轉角 $\theta_{z0'}$ 間之差，和在預定過濾及計算（稍後會說明）後 Y 移動構件 4 之旋轉角 θ_z 與目標旋轉角 θ_{z0} 間之差加以輸入至 PID 控制器 12。PID 控制器 12 實施這輸入之 PID 計算。放大器 14 放大來自 PID 控制器 12 之輸出。線性馬達 5a 和 5b 根據來自放大器 14 之輸出驅動 X 移動構件 3。當驅動 X 移動構件 3 時，以雷射干擾計 9a 和 9b 測量旋轉角 $\theta_{z'}$ ，並將測量結果迴授至 PID 控制器 12。依此方式，因將 Y 移動構件 4 之旋轉角 θ_z 和目標旋轉角 θ_{z0} 間之差輸入 PID 控制器 12。X 移動構件 3 可根據 Y 移動構件 4 之控制結果加以移動。

在這實施例中，雖然以電腦軟體實施 X 移動構件 3 和 Y 移動構件 4 之旋轉角與目標轉角間差值之計算，PID 控制器 11 和 12 之計算，和過濾裝置 15 之計算，本發明並不侷限於此。這些計算之部份或全部可由含至少其中之一類比算術元件和數位算術元件之硬體加以實施。

第 3 圖表示第 2 圖中所示過濾裝置 15 之頻率特性圖。過濾裝置 15 是設計成抑制，例如高於一訊號預定頻率 f_0 之頻率成份，該訊號表示 Y 移動構件 4 之旋轉位移。這可消除在一表示 Y 移動構件 4 之旋轉位移之訊號中所產生之特別高頻成份，加以更精確地控制 X 移動構件 3。

第 4 圖表示異於第 3 圖中所示之過濾裝置 15 之頻率

(8)

特性。根據表示 X 移動構件 3 目標旋轉角之訊號之頻率回應值 h_1 和 f_1 ，藉設定頻率回應峰值 h_1 和頻率 f_1 ，過濾裝置 15 可使 X 移動構件 3 以更高之精確度加以追蹤 Y 移動構件 4。

此外，藉由設定 PID 控制器 12 之積分項係數為零，消除積分計算之需要，可避免過力壓接 X 移動構件 3，頂著軸承之情況。

如上述，根據本發明較佳實施例，藉由添加一機械元件至一移動構件，改善控制器而未增加設備之複雜性可避免發生在移動構件和一平台之間之任何過度束縛及該束縛所造成之振動。根據本發明較佳實施例之控制器可以低成本之軟體加以實施。

將用以控制第一移動構件態勢（例如，旋轉位移，轉化位移等）之訊號輸入至控制第二移動構件態勢（例如，旋轉位移，轉化位移等）之一控制系統，允許追蹤第二移動構件之效能變化。例如，根據來自控制第二移動構件之控制系統之一輸出訊號中之頻率回應之峰值和頻率，設定一過濾裝置之頻率回應。

〔第二實施例〕

第 5 圖為一表示一控制部佈置之方塊圖，該控制部在根據本發明第二較佳實施例一平台對齊設備中控制一 X 移動構件 3 和一 Y 移動構件 4 之 Z 軸旋轉位移。與第一實施例之差異在於設有一具有預定頻率特性之過濾裝置

(9)

16。過濾裝置 16 實施一訊號之預定計算，該訊號表示 X 移動構件 3 一旋轉角 $\theta z'$ 和一目標旋轉角 $\theta z0'$ 間之差，並將計算結果添加至對 PID 控制器 11 之一輸入。如同當在第 2 圖之 Y 移動構件 4 發生一旋轉位移，使 X 移動構件 3 追蹤 Y 移動構件 4 之情況，當在 X 移動構件 3 中發生一旋轉位移時，這造成 Y 移動構件 4 追蹤 X 移動構件 3。

(其他實施例)

接著將說明一實施例，當中，將根據本發明一之平台對齊設備應用至一半導體裝置製程中所使用之一曝光設備。

第 6 圖表示當應用根據本發明之一平台對齊設備至一半導體裝置之製程時所使用之曝光設備之觀念。

根據本發明一較佳實施例之曝光設備 60 包含一照明光學系統 61、一十字線 62、一投射光學系統 63、一基底 64、及一平台 65。照明光學系統 61 能使用例如紫外線為曝光線，紫外線則使用一準分子雷射，氟準分子雷射等作為光源。從照明光學系統 61 所照射之光線照射 3 十字線 62。已經過十字線 62 之光線經由投射光學系統 63 聚焦在基底 64 上，使塗在基底 64 上之感光構件曝光。使用根據本發明較佳實施例之平台對齊設備，以平台 65 使基底 64 移至一預定位置。

第 7 圖表示使用上述曝光設備之半導體裝置整個製程之流程圖。在步驟 1 (電路設計) 中，設計一半導體裝置

(10)

電路。在步驟 2（光罩之形成）中，形成一具有所設計電路圖案之光罩。在步驟 3（晶圓之製造）中，使用如矽之材料加以製造晶圓。在稱為前製程步驟 4（晶圓製程）中，藉使用備置光罩和晶圓之蝕刻術在晶圓上形成一實際電路。稱為後製程之步驟 5（組裝）為使用步驟 4 中所形成之晶圓形成一半導體晶圓之步驟，並包含組裝程序（晶圓切割和打線）及封裝程序（晶片封裝）。在步驟 6（檢測）中，在步驟 5 中所製造之半導體裝置受到如操作確認測試和耐久性測試之檢視。在這些步驟後，完成半導體裝置並裝運（步驟 7）。

第 8 圖表示上述晶圓製程之詳細流程圖。在步驟 11 中（氧化），使晶圓表面氧化。在步驟 12（CVD）中，在晶圓表面上形成一絕緣膜。在步驟 13（電極之形成）中，以氣相沈積法在晶圓上形成一電極。在步驟 14（離子植入）中，將離子植入晶圓中。在步驟 15（抗蝕處理）中，對晶圓塗上感光劑。在步驟 16（曝光）中，使用上述曝光設備，以高精確度移動晶圓，並將電路圖案轉印至晶圓上。在步驟 17（顯影）中，將所曝光之晶圓加以顯影。在步驟 18（蝕刻）中，除所顯影之抗蝕影像外，將抗蝕劑加以蝕刻。在步驟 19（抗蝕劑之移除）中，在蝕刻後將不必要之抗蝕劑加以移除。重複這些步驟在晶圓上形成多個電路圖案。

以上述製程，抑制曝光步驟中平台一移動所發生之任何振動，且因此能以較高精確度將一電路圖案轉印至一晶

(11)

圖上。

根據本發明，例如藉由根據用於控制第一移動構件之態勢之一訊號，控制第二移動構件之態勢，可提供精確移動、平台之一平台對齊設備及其控制方法，曝光設備，及半導體裝置製造方法。

因只要不偏離其精神和範圍，可完成本發明之許多明顯廣泛之不同實施例。要了解的是，除申請專利項目中所定義者外，本發明不限於其特定實施例。

【圖式之簡單說明】

包含在並構成專利說明書中一部份之隨圖說明本發明之實施例，並與說明一起適以說明本發明之原理。

第 1A 圖為一表示根據本發明一較佳實施例之一平台對齊設備佈置之方塊圖；

第 1B 圖為一表示根據本發明一較佳實施例之一平台對齊設備佈置之方塊圖；

第 2 圖為一表示一控制佈置之方塊圖，該控制部控制一 X 移動構件和一 Y 移動構件之 Z 軸旋轉位移；

第 3 圖為第 2 圖中一過濾裝置之頻率特性表示圖；

第 4 圖為第 2 圖中過濾裝置另一頻率特性之表示圖；

第 5 圖為一表示控制部佈置之方塊圖，該控制部在根據本發明第二較佳實施例一平台對齊設備之控制中控制一 X 移動構件和一 Y 移動構件之 Z 軸位移；

第 6 圖表示當應用本發明之一平台對齊設備至一半導

(12)

體之製程時所使用之曝光設備觀念：

第 7 圖 為 一 表 示 半 導 體 裝 置 整 個 製 程 之 流 程 圖 ； 以 及

第 8 圖 為 一 表 示 詳 細 晶 圓 製 程 之 流 程 圖 。

【 主 要 元 件 對 照 表 】

1	平 板
2	平 台
3	X 移 動 構 件
4	Y 移 動 構 件
5 a	線 性 馬 達
5 b	線 性 馬 達
6 a	線 性 馬 達
6 b	線 性 馬 達
7 a	導 桿
7 b	導 桿
8 a	靜 水 墊
8 b	靜 水 墊
9 a	干 擾 計
9 b	干 擾 計
10 a	干 擾 計
10 b	干 擾 計
11	PID 控 制 器
12	PID 控 制 器
13	放 大 器

(13)

14	放 大 器
15	過 濾 裝 置
16	過 濾 裝 置
60	曝 光 設 備
61	照 明 光 學 系 統
62	十 字 線
63	投 射 光 學 系 統
64	基 底
65	平 台

肆、中文發明摘要

發明名稱：平台對齊設備及其控制方法、曝光設備、
及半導體裝置製造方法

當驅動一分別可在彼此垂直方向中移動之一 X 移動構件 (3) 和一 Y 移動構件 (4) 所導引之平台 (2) 時，即根據控制 X 移動構件 (3) 態勢之一訊號加以控制 Y 移動構件 (4) 之態勢。

伍、英文發明摘要

發明名稱：STAGE ALIGNMENT APPARATUS AND ITS CONTROL METHOD, EXPOSURE
APPARATUS, AND SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD

When driving a stage (2), which is guided by an X moving member (3) and a Y moving member (4) that can move in directions perpendicular to each other, respectively, the posture of the Y moving member (4) is controlled on the basis of a signal which controls the posture of the X moving member (3).

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1A 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	平板	2	平台
3	X 移動構件	4	Y 移動構件
5 a	線性馬達	5 b	線性馬達
6 a	線性馬達	6 b	線性馬達
7 a	導桿	7 b	導桿
8 a	靜水墊	8 b	靜水墊
9 a	干擾計	9 b	干擾計
10 a	干擾計	10 b	干擾計

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種平台對齊設備，包含：

一能在第一方向移動之第一移動構件；

一能在異於第一方向之第二方向移動之第二移動構件

；

一可滑動地由該第一移動構件和第二移動構件所支撐並導引在第一和第二方向中之平台；

在異於第一和第二方向之第三方向中控制一態勢之第一控制部；以及

根據控制該第一移動構件之態勢之一訊號，在第三方向中控制該等第二移動構件之態勢之第二控制部。

2. 如申請專利範圍第1項之設備，其中，各該第一控制部和第二控制部具有：

一測量該移動構件態勢之測量部；以及

一根據由測量部所得到之測量結果加以驅動該移動構件之引動器。

3. 如申請專利範圍第2項之設備，其中之引動器包含一線性馬達。

4. 如申請專利範圍第1項之設備，其中，該第二控制部根據一訊號加以控制該第二移動構件之態勢，該訊號控制由一預定過濾裝置所過濾之第一移動構件之態勢。

5. 如申請專利範圍第1項之設備，其中，第一和第二方向彼此實質上垂直，且第三方向為一在實質上垂直於第一和第二方向之軸邊之旋轉角。

(2)

6. 如申請專利範圍第1項之設備，其中，該第一移動構件和第二移動構件是由佈置成其端部分別平行於第一和第二方向之導桿及一滑動一預定間隙之軸承所支撐並經由導桿和軸承導引在第一和第二方向，其中之預定間隙允許針對導桿，在第三方向中之旋轉位移。

7. 如申請專利範圍第1項之設備，其中，該第一控制部實施比例項，積分項，和微分項之計算，得到控制該第一移動構件之態勢，且該第二控制部實施比例項和微分項；計算，得到該第二移動構件之態勢。

8. 如申請專利範圍第1項之設備，其中該第一控制部根據控制該第二移動構件態勢之一訊號加以控制該第一移動構件之態勢。

9. 一種平台對齊設備之控制方法，該控制方法以能在第一方向移動之第一移動構件和能在第二方向移動之第三移動構件，在第一方向和異於第一方向之第二方向中加以導引一平台，包含：

在異於第一和第二方向之第三方向中控制第一移動構件之態勢之第一控制步驟；以及

根據控制第一移動構件態勢之訊號，在第二移動構件之第三方向中控制態勢之第二控制步驟。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中，在第一控制步驟中，根據控制第二移動構件一態勢之一訊號加以控制第一移動構件之態勢。

11. 一種曝光設備，該設備使用由根據申請專利範圍

(3)

第9項之控制方法所控制之平台對齊設備加以轉印一圖案

。

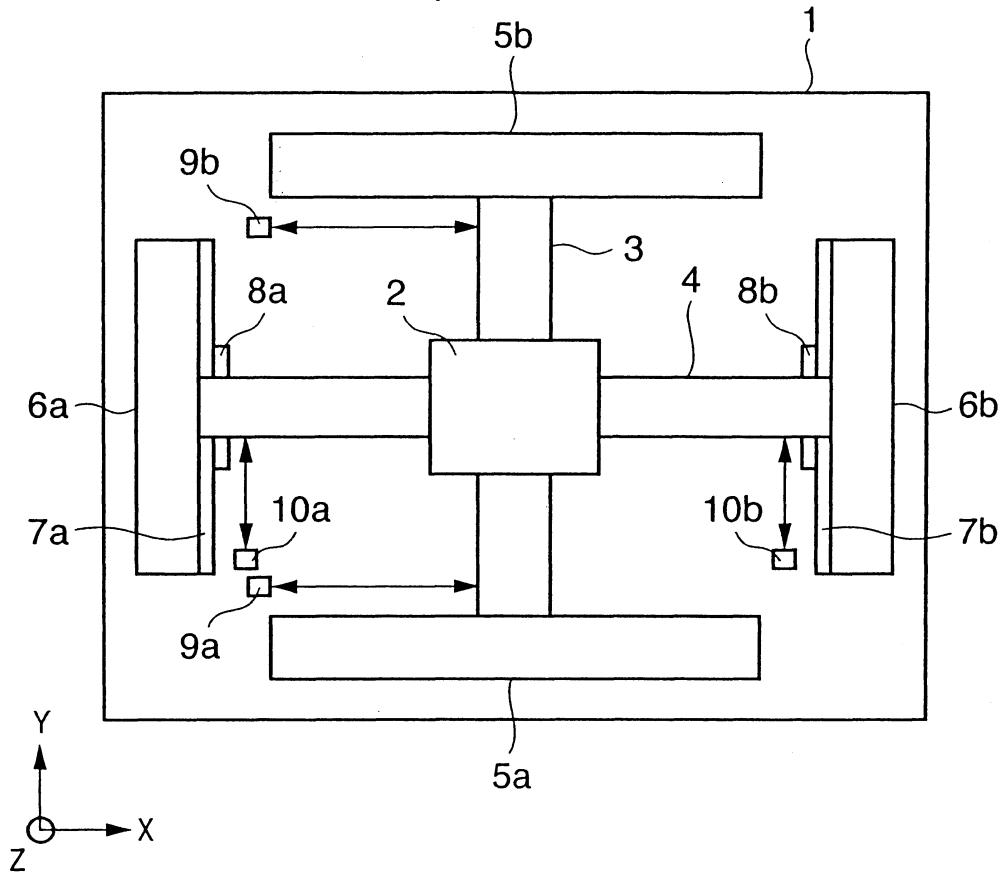
12. 一種半導體裝置之製造方法，包含：

以一感光構件塗覆基底之塗覆步驟；

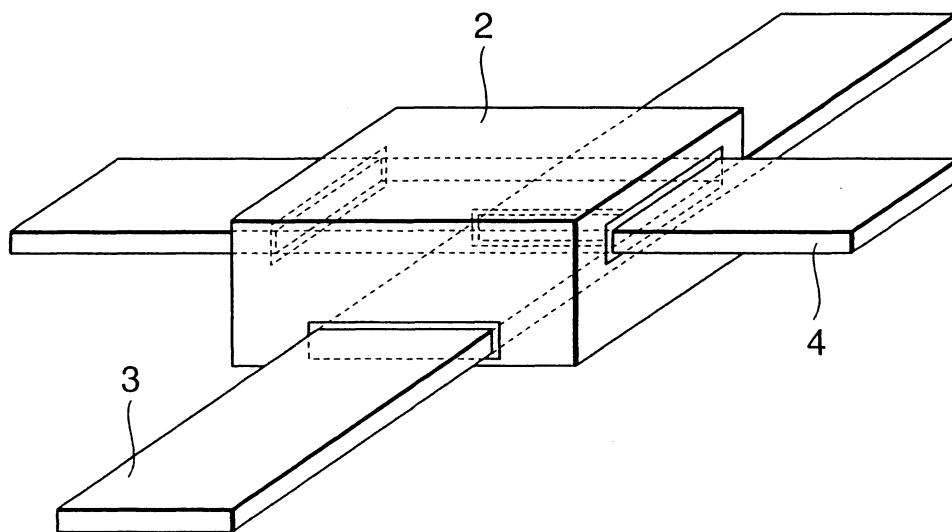
將一圖案轉印至基底之曝光步驟，其中之基底是在使用根據申請專利範圍第11項之曝光設備之塗覆步驟中塗以感光構件，以及

使基底之感光構件顯影之顯影步驟，在曝光步驟中將圖案轉印在該基底上。

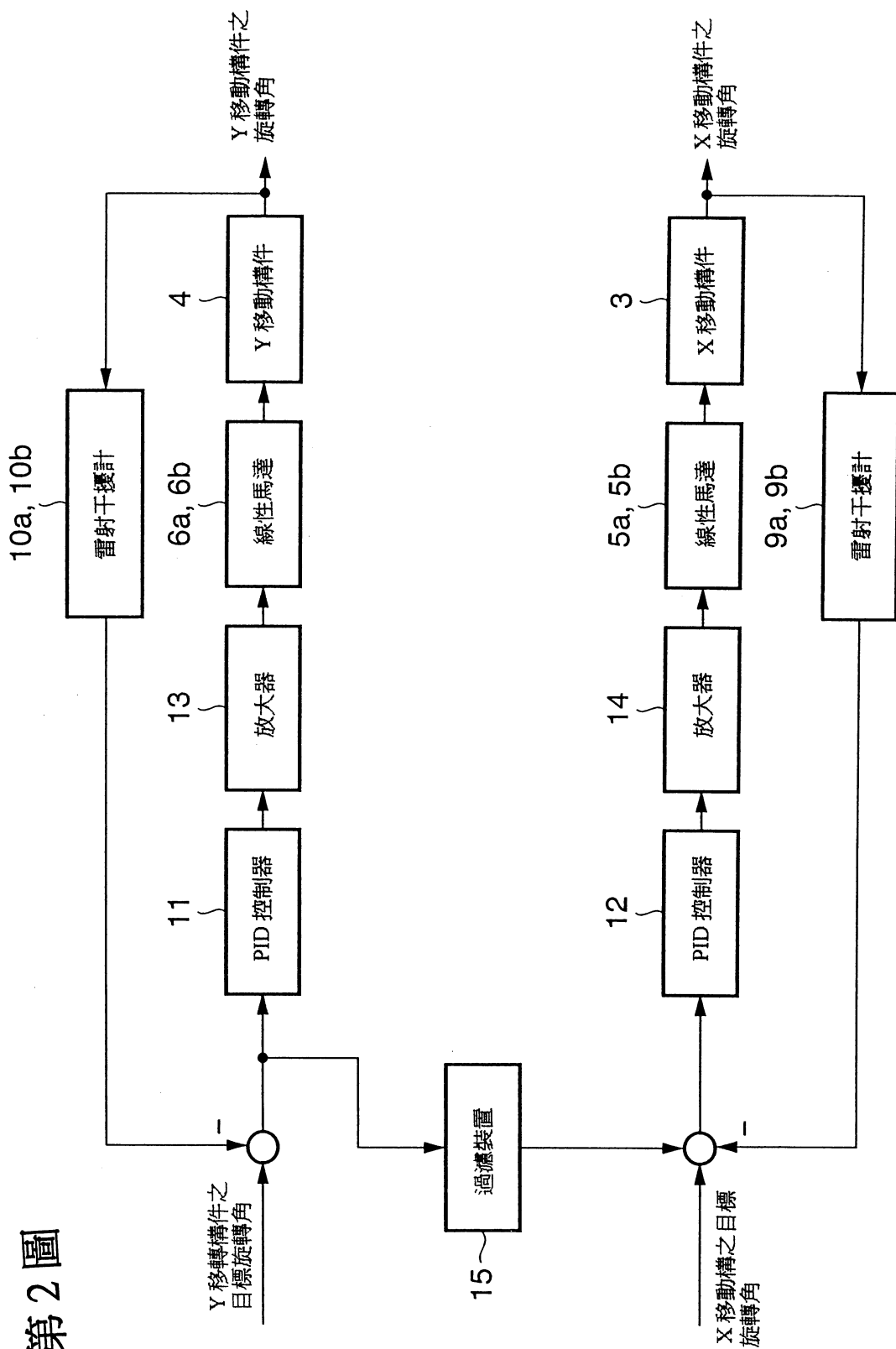
第 1 圖 A



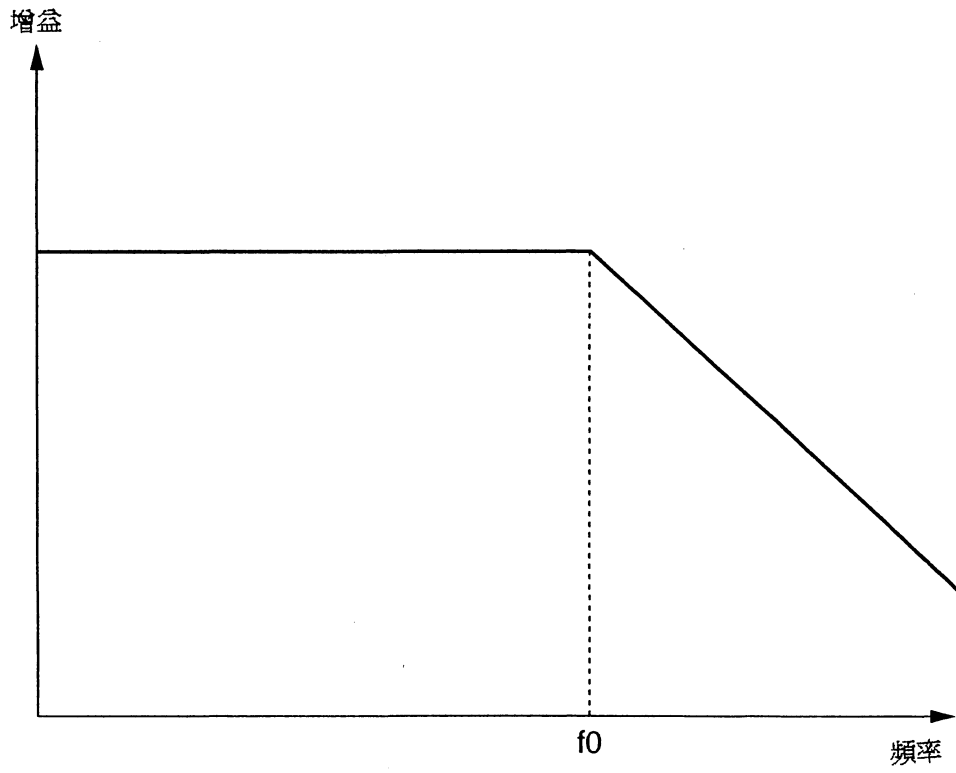
第 1 圖 B



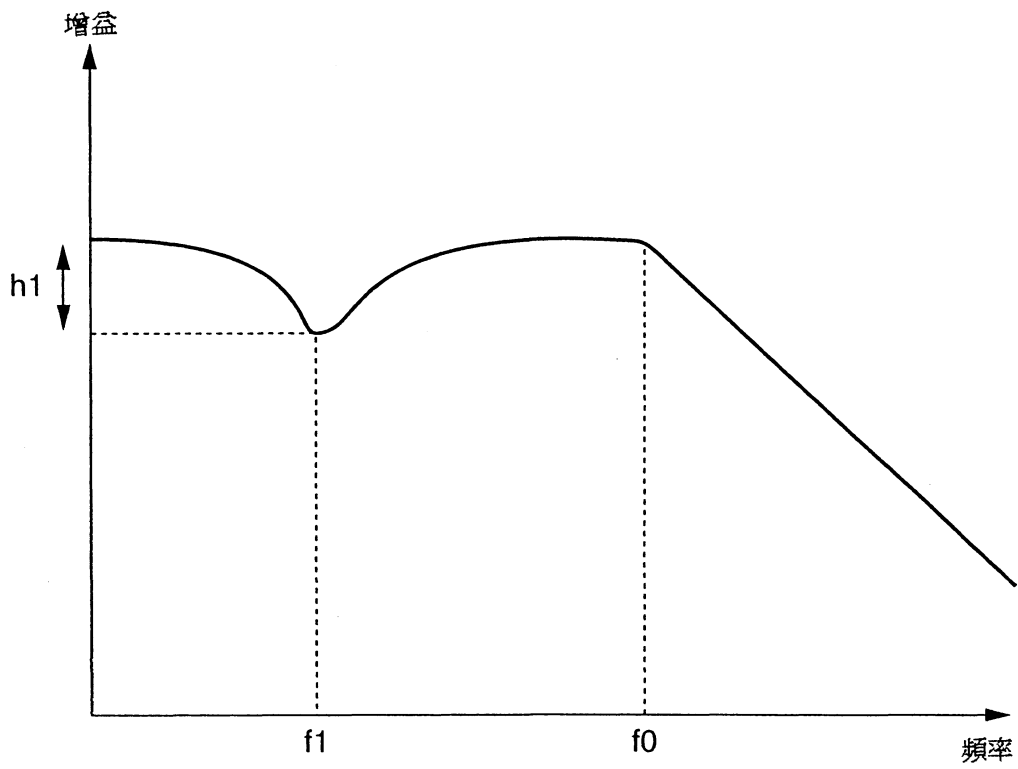
第2圖



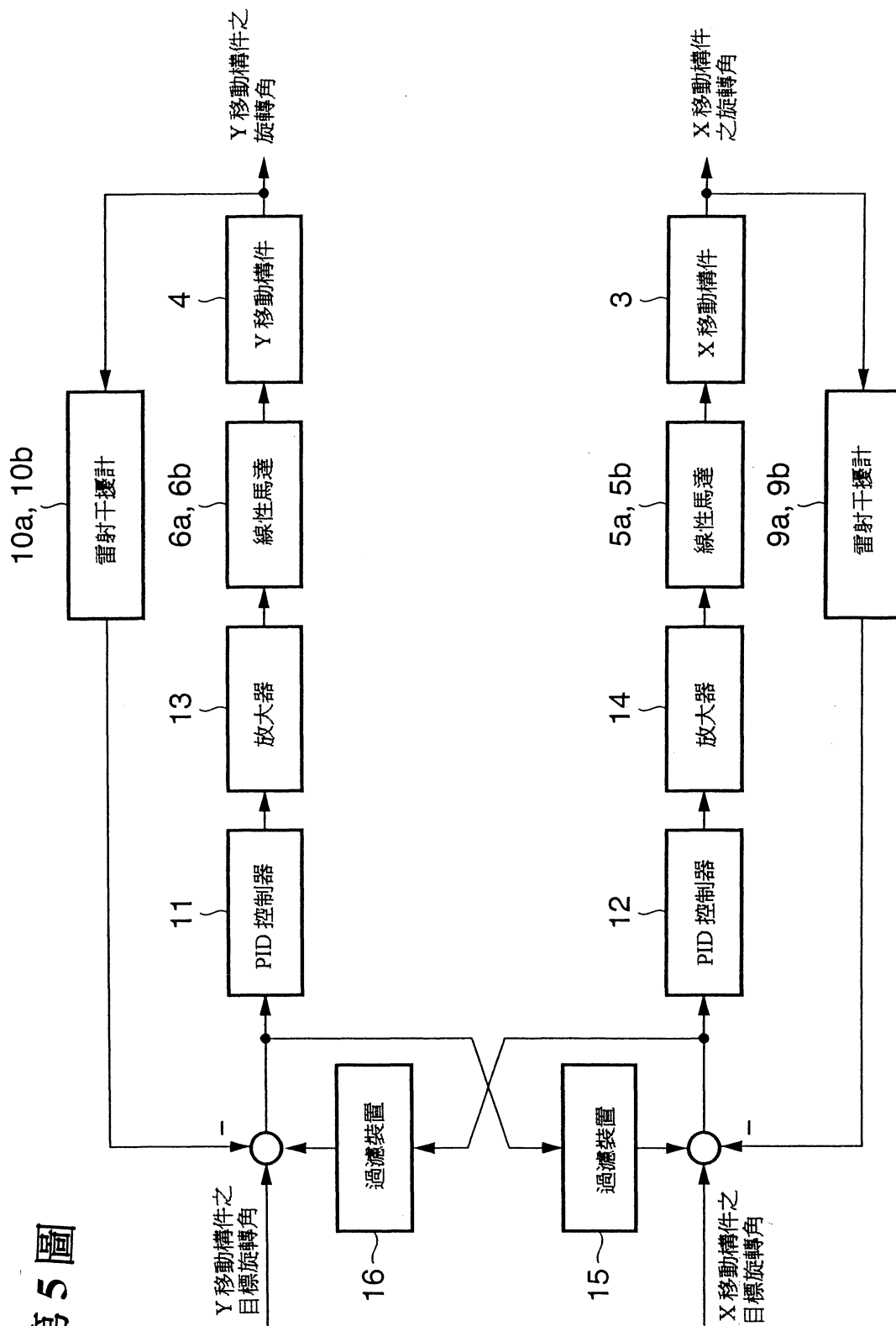
第3圖



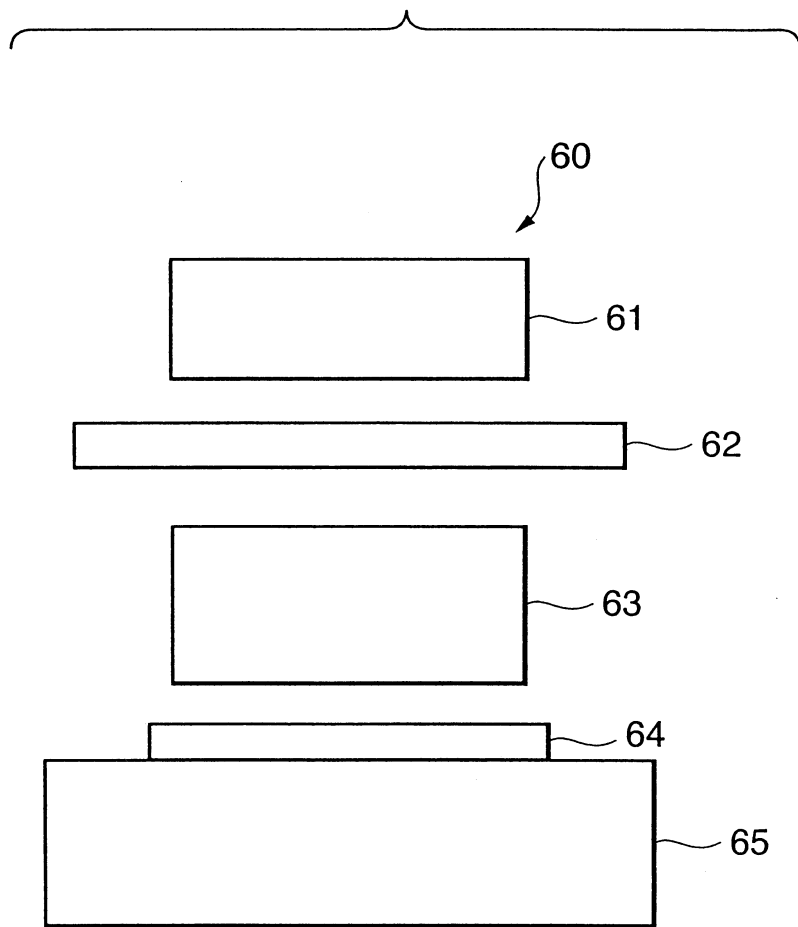
第 4 圖



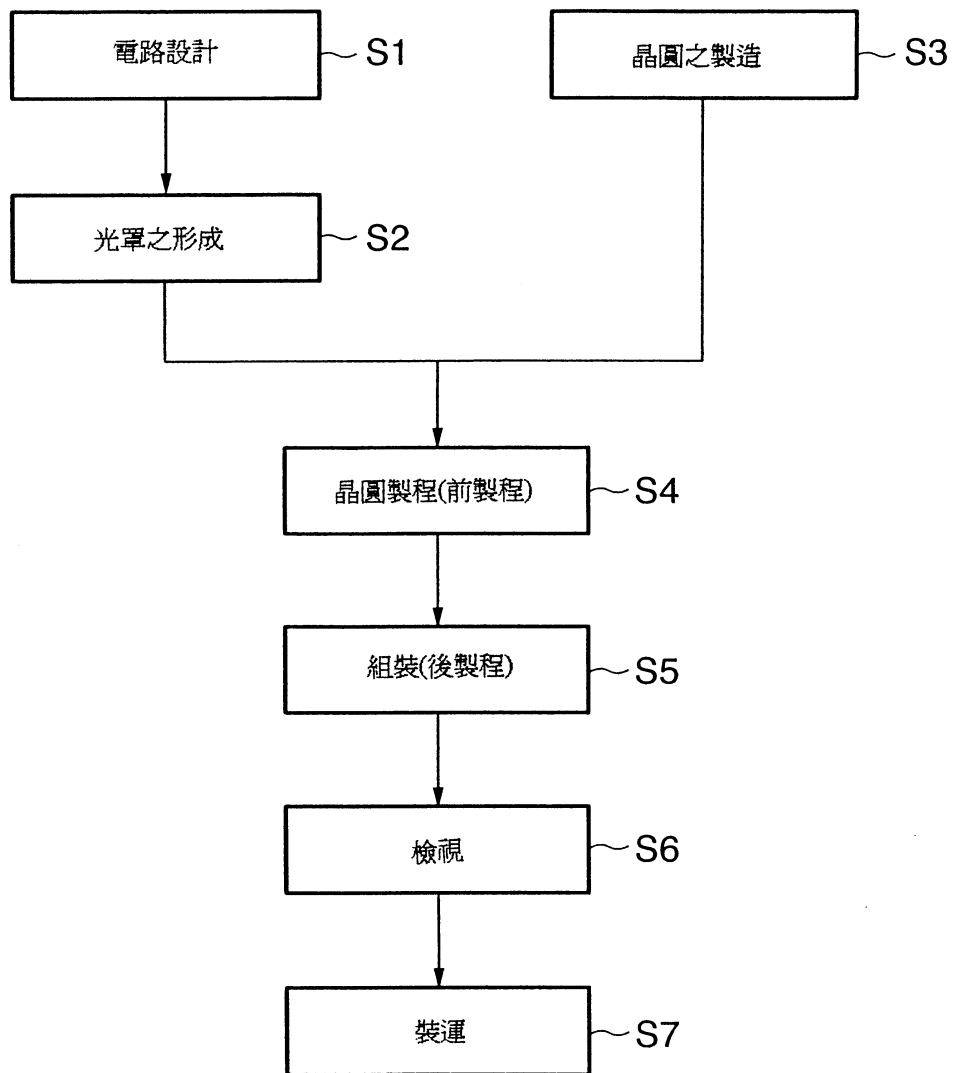
第5圖



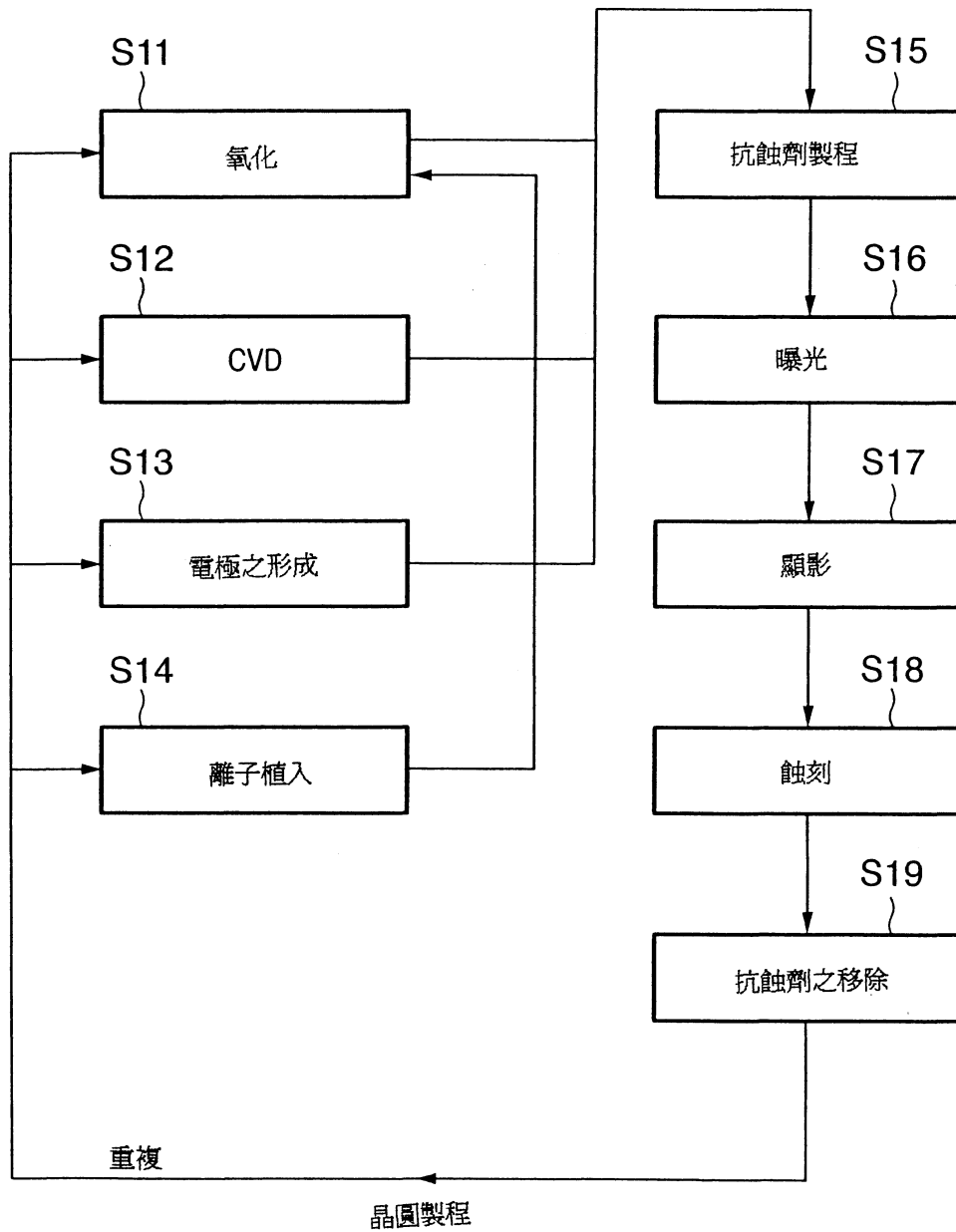
第6圖

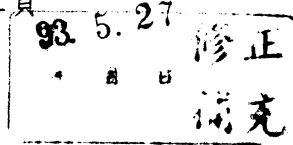


第 7 圖



第 8 圖





玖、發明說明

以下為本發明之習知技術

日本專利公開案號 9-34135

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種用於驅動一平台之平台對齊設備及其控制方法、曝光設備、及半導體裝置製造方法。

【先前技術】

發現許多設備是佈置成以在一表面平板上移動之平台對齊一平台上之一物體。在這種設備當中，存在一具有兩像光束般移動構件之設備和一根據該移動構件加以移動之平台，其中之移動構件可在彼此相互垂直之兩方向移動，且當中之這些移動構件是由導桿在各別方向加以導引而驅動該平台。這種型式之設備具有在其兩端驅動一移動構件之馬達，且佈置具有優越驅動能力之馬達。因此，能以高速移動一平台。因而平台和馬達彼此分開，故能有效將馬達冷卻。然而，在這種型式之設備中，兩移動構件可熱脹，各移動構件及其馬達在對應上不同，或移動構件可在水平方向上旋轉。由此之故，固有能彼此相對移動之移動構件和平台彼此像要過度束縛。當移動構件和平台落入過度束縛狀態時，他們可彼此接觸，限制相互之移動，或由於兩移動構件間之干擾所造成之振動可使平台之對齊精確度降級。