

發明專利說明書

公告本

(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：97125587

※申請日期：97年07月07日

※IPC分類：

H01L 21/02 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 曝光設備及裝置製造方法

(英) Exposure apparatus and device fabrication 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) 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 前田普教

(英) MAEDA, HIRONORI

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

； 2007/07/09 ； 2007-180155 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書

公告本

(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：97125587

※申請日期：97年07月07日

※IPC分類：

H01L 21/02 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 曝光設備及裝置製造方法

(英) Exposure apparatus and device fabrication 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) 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 前田普教

(英) MAEDA, HIRONORI

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 ; 2007/07/09 ; 2007-180155 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關曝光設備及裝置製造方法。

【先前技術】

傳統上，投影曝光設備被用來使用光微刻，製造半導體裝置，該投影曝光設備透過投影光學系統，將繪製於光罩（掩膜）上之電路圖案投影及轉印於例如晶圓。

隨著半導體裝置之微圖案化，投影曝光設備須藉由具有高解析力之曝光，將光罩圖案投影於晶圓。投影曝光設備可轉印之最小線寬（解析度）與曝光光線之波長成正比，且與投影光學系統之數值孔徑（NA）成反比。有鑑於此，曝光光線之波長變短，投影光學系統之數值孔徑（NA）增加。

目前，曝光光源已從超高壓力水銀燈（i 線（波長：約 365 nm（奈米）））轉換成氪氟（KrF）準分子雷射（波長：約 248 nm（奈米））及氬氟（ArF）準分子雷射（波長：約 193 nm（奈米）），甚至正進行 F₂（波長：約 157nm（奈米））之實際應用。甚而，期望採用具有約 10 nm 至 15 nm 之波長之 EUV（極遠紫外線）。

亦曾經建議浸沒曝光，其目的在於藉由以液體（例如，具有高於 1 之折射率之液體）充填投影光學系統與晶圓間之空隙之至少一部分，增加投影光學系統之數值孔徑（NA）。浸沒曝光藉由增加晶圓側之投影光學系統之數值

孔徑（NA），改進解析度。

隨著解析度之改進，投影曝光設備亦須改進覆蓋精確度，亦即，覆蓋若干圖案於晶圓上的精確度。一般而言，覆蓋精確度須約為 1/5 之解析度。隨著半導體裝置之微圖案化，改進覆蓋精確度日益重要。為獲得所欲覆蓋精確度，須高精確度對準光罩與晶圓。為達到此目的，投影曝光設備包含複數個對準偵測系統（亦即，位置偵測設備）。

晶圓對準偵測系統粗略地分成兩種，亦即，離軸偵測系統及 TTL-AA（透過透鏡自動對準）偵測系統。離軸偵測系統不使用投影光學系統偵測晶圓上之對準標記。TTL-AA 偵測系統透過投影光學系統，藉非曝光光線之對準波長，偵測晶圓上之對準標記。

近年來，半導體裝置製造模式由少樣多量製造轉變成多樣少量製造。隨此趨勢發展，需要可將在各種條件（例如有關於材料、厚度、膜厚及線寬）下於晶圓製程中之偵測錯誤減至最少之對準偵測系統。例如，當對準偵測系統包含 TIS（工具所造成位移（Tool Induced Shift））時，其甚至會在偵測具有對稱階梯狀結構之對準標記時發生偵測錯誤。因造成 TIS 及留在對準偵測系統之光學系統之像差（特別是因分散而發生彗形像差）以及該光學系統之光軸之傾斜（光軸位移）而發生偵測錯誤。為提供可將在各種條件下於晶圓製程中之偵測錯誤減至最少之對準偵測系統，須減少對準偵測系統之光學系統之彗形像差及光軸位移。

對準偵測系統之彗形像差經常藉由移動對準偵測系統之光學構件（調整光學重心），使在偵測調整標記時獲得之不對稱波形變成對稱，予以減少。為本技術之細節，請參考日本早期公開第 9-167738。接著，於各散焦狀態下偵測曝光設備中所含對準標記（銘圖案），並調整對準偵測系統，使對準標記之影像之偵測位置（散焦特徵）在預定範圍（規格）內。

不過，先前技術調整對準偵測系統，俾在總數上刪去對準偵測系統之光學系統之彗形像差及光軸位移。換言之，先前技術並未將對準偵測系統之光學系統之彗形像差及光軸位移縮減為零。

在偵測調整標記時獲得之波長不僅因彗形像差的影響，且因光軸位移之影響而變得不對稱。於某些情況下，甚至當調整對準偵測系統以使波形在預定範圍（規格）內時，因光軸位移而造成之不對稱波形仍僅因彗形像差的影響而刪除，因此，在對準偵測系統中事實上仍有彗形像差及光軸位移。當調整對準偵測系統而使作為晶圓對準偵測系統之光軸位移指數之散焦特性滿足規格，惟在對準偵測系統中仍有彗形像差及光軸位移時，波形對稱可能劣化，造成偵測錯誤。

對準偵測系統藉由選擇波長範圍，偵測對準標記，其中，就各晶圓製程而言，偵測波形之對比最高。若某一晶圓製程無法獲得提供給對準偵測系統之波長範圍中的必要對比，即有時候額外設定獲得必要對比的新波長範圍。當

為對準偵測系統額外設定新波長範圍時，須調整對準偵測系統，使新波長範圍內之散焦特徵滿足規格。不過，甚至於此情況下，當調整對準偵測系統，使新波長範圍內之散焦特徵滿足規格時，波形對稱可能劣化，造成偵測錯誤。

【發明內容】

本發明提供一種具有位置偵測設備之曝光設備，該曝光設備可藉由減少於各種條件下晶圓製程中之偵測錯誤，改進偵測精確度。

根據本發明之一態樣，提供一種曝光設備，包括：投影光學系統，構成將光罩之圖案投射於基板；以及位置偵測設備，構成偵測該光罩之位置及該基板之位置之至少一者；該位置偵測設備包括：光學系統，包含光學構件，該光學構件之位置可改變；光電轉換裝置，構成從標記接收光，以透過該光學系統偵測該光罩之位置及該基板之位置，並構成輸出偵測信號；以及控制單元，構成根據第一評估值之資訊以及第二評估值的資訊，控制該光學構件之位置，該第一評估值代表於該光學構件之複數位置中每一者之偵測信號之波形對稱，而該第二評估值則代表在改變標記於該光學系統之光軸方向中的位置時，於該光學構件之複數位置中每一者所偵測到的標記位移；其中，該控制單元事先包含有該第一評估值的資訊。

根據本發明另一態樣，提供一種裝置製造方法，包括以下步驟：使用以上曝光設備，將基板曝光；以及對該曝

光之基板進行顯影程序。

由以下參考附圖所作例示性實施例之說明，本發明之進一步特點將可瞭然。

【實施方式】

以下將參考附圖，說明本發明之較佳實施例。相同參考符號標示圖式通篇中的相同構件，且不重複說明。

第 1 圖係根據本發明之一態樣之曝光設備 1 之配置的示意方塊圖。於本實施例中，曝光設備 1 係藉由曝光，同時沿掃描方向同步掃描光罩 20 及晶圓 40，將光罩 20 之圖案轉印於晶圓 40 之掃描曝光設備（掃描器）。不過，曝光設備 1 可為當光罩 20 固定時，將光罩 20 之圖案轉印於晶圓 40 之投影曝光設備（步進器）。

如第 1 圖所示，曝光設備 1 包含：照明設備 10；光罩載台 25，用以支承光罩 20；投影光學系統 30；以及晶圓載台 45，用以支承晶圓 40。曝光設備 1 亦包含：載台參考板 50；焦點偵測系統 60；光罩對準偵測系統 70 及 75；晶圓對準偵測系統 80 及控制單元 90。於以下說明中，投影光學系統 30 之光軸方向被界定為 Z 軸方向，垂直於 Z 軸方向之平面上之光罩 20 及晶圓 40 之掃描方向被界定為 Y 軸方向，且垂直於 Z 及 Y 軸方向之方向（非掃描方向）被界定為 X 軸方向。繞 X、Y 及 Z 軸之旋轉方向分別被界定為 θX 、 θY 及 θZ 方向。

照明設備 10 對光罩 20 照明，於該光罩 20 上形成待

轉印之電路圖案，且照明設備 10 包含光源 12 及照明光學系統 14。

光源 12 例如為諸如具有約 248 nm 波長之氪氟（KrF）準分子雷射或具有約 193 nm 波長之氬氟（ArF）準分子雷射之準分子雷射。不過，光源 12 不特別限制於準分子雷射，可例如為具有約 157 nm 波長之 F₂ 雷射。

照明光學系統 14 以來自光源 12 之光束對光罩 20 照明。於本實施例中，照明光學系統 14 以呈現均勻亮度分布之光線（曝光光線）照明於光罩 20 上之預定照明區域。

光罩 20 具有電路圖案，並藉光罩載台 25 支承及驅動。透過投影光學系統 30 將光罩 20 所產生之折射光投射至晶圓 40。

光罩載台 25 支承光罩 20。於本實施例中，光罩載台 25 可精細地在垂直於投影光學系統 30 之光軸之平面上，亦即 X-Y 平面上二維移動，並可精細地沿 θ Z 方向旋轉。雖然光罩載台 25 可繞至少一軸驅動，不過較佳係可繞六軸驅動。光罩載台 25 藉諸如線性馬達之光罩載台驅動機構驅動。

鏡 27 配置於光罩載台 25 上。用以沿 X 及 Y 方向測量鏡 27 之位置之雷射干涉儀 29 配置成與鏡 27 相對。光罩載台 25 所支承光罩 20 之沿二維方向之旋轉角度及位置藉雷射干涉儀 29 即時測量。將雷射干涉儀 29 所獲得測量輸送至控制單元 90。

投影光學系統 30 包含複數光學元件，並以預定投影倍率 β 將光罩 20 之圖案投影於晶圓 40。於本實施例中，投影光學系統 30 係具有例如 1/4 或 1/5 之投影倍率之縮微投影光學系統。

晶圓 40 係投影（轉印）光罩 20 之圖案之晶圓。不過，晶圓 40 可由玻璃板或其他基板構成。晶圓 40 塗佈光阻劑（感光劑）。

晶圓載台 45 支承並驅動晶圓 40。於本實施例中，晶圓載台 45 包含：Z 載台，用以透過晶圓吸盤夾持晶圓 40；X-Y 載台，用以支承 Z 載台；以及底座，用以支承 X-Y 載台。晶圓載台 45 藉諸如線性馬達之晶圓載台驅動機構驅動。

鏡 47 配置於晶圓載台 45 上。用以沿 X 及 Y 軸方向測量鏡 47 之位置的雷射干涉儀 49a 以及用以沿 Z 軸方向測量鏡 47 之位置的雷射干涉儀 49b 配置成與鏡 47 相對。藉雷射干涉儀 49a 即時測量晶圓載台 45 沿 X 及 Y 軸方向及 θ Z 方向之位置。藉雷射干涉儀 49b 即時測量晶圓載台 45 沿 Z 軸方向及 θ X 及 θ Y 方向之位置。將雷射干涉儀 49a 及 49b 所獲得測量結果輸出至控制單元 90。

載台參考板 50 配置在晶圓載台 45 上的角隅。第 2 圖係顯示載台參考板 50 於晶圓載台 45 上之配置的圖式。載台參考板 50 幾乎與晶圓 40 之表面齊平。如第 2 圖所示，載台參考板 50 包含藉光罩對準偵測系統 70（或光罩對準偵測系統 75）偵測之光罩對準偵測系統參考標記 52。載

台參考板 50 亦包含藉晶圓對準偵測系統 80 偵測之晶圓對準偵測系統參考標記 54。

載台參考板 50 可配置在晶圓載台 45 上的一個角隅，或者載台參考板 50 可配置在晶圓載台 45 上的複數個角隅。載台參考板 50 可包含複數個光罩對準偵測系統參考標記 52 及複數個晶圓對準偵測系統參考標記 54。事先設定預定位置關係（沿 X 及 Y 軸方向）於光罩對準偵測系統參考標記 52 與晶圓對準偵測系統參考標記 54 之間。光罩對準偵測系統參考標記 52 及晶圓對準偵測系統參考標記 54 可為共用標記。

焦點偵測系統 60 具有偵測晶圓 40 之焦點（Z 軸方向的位置）的功能。於本實施例中，焦點偵測系統 60 包含：光投射系統，用以將偵測光投射於晶圓 40 之表面；以及光接收系統，用以接收晶圓 40 之表面所反射的偵測光。將焦點偵測系統 60 所獲得的偵測結果輸出至控制單元 90。

光罩對準偵測系統 70 配置在光罩載台 25 附近。光罩對準偵測系統 70 偵測為光罩載台 25 所支承之光罩 20 上的光罩參考標記（未圖示）。光罩對準偵測系統 70 亦透過投影光學系統 30 偵測配置於晶圓載台 45 上之載台參考板 50 之光罩對準偵測系統參考標記 52。

光罩對準偵測系統 70 使用與實際將晶圓 40 曝光之光源 12 相同之光源，照射光罩參考標記以及光罩對準偵測系統參考標記 52，並使用光電轉換裝置（例如 CCD 攝影

機)，偵測此等標記所反射之光束。藉由調整光罩 20 上之光罩參考標記及載台參考板 50 上之光罩對準偵測系統參考標記 52 的焦點及位置，可將光罩載台 25 與晶圓載台 45 間之相對位置關係調整為所欲者。將光罩對準偵測系統 70 所獲得的偵測結果輸出至控制單元 90。

光罩對準偵測系統 75 係透明型，並用在光罩對準偵測系統參考標記 52 為透明型標記時。光罩對準偵測系統 75 使用相同光源作為光源 12，照射光罩參考標記及光罩對準偵測系統參考標記 52，並藉光量感測器偵測透過此等標記傳輸之光束。光罩對準偵測系統 75 偵測所傳輸光束量，同時沿 X 軸方向（或 Y 軸方向）及 Z 軸方向驅動。這造成可調整光罩 20 上之光罩參考標記之位置及焦點，以及載台參考板 50 上光罩對準偵測系統參考標記 52。因此，可將光罩載台 25 與晶圓載台 45 間之相對位置關係調成所欲者。將光罩對準偵測系統 75 所獲得偵測結果輸出至控制單元 90。

如此，可使用光罩對準偵測系統 70 或 75，將光罩載台 25 與晶圓載台 45 間之相對位置關係調成所欲者。

晶圓對準偵測系統 80 包含：光投射系統，用以將偵測光束投射於晶圓 40 上之晶圓對準標記 42；晶圓對準偵測系統參考標記 54，在載台參考板 50 上；以及光接收系統，用以接收此等標記所反射之光束。將晶圓對準偵測系統 80 所獲得偵測結果輸出至控制單元 90。

控制單元 90 包含 CPU 及記憶體（未圖示），並控制

曝光設備 1 之操作。控制單元 90 電連接於光罩載台 25、雷射干涉儀 29、晶圓載台 45 及雷射干涉儀 49a 及 49b。控制單元 90 亦電連接於焦點偵測系統 60、光罩對準偵測系統 70（光罩對準偵測系統 75）以及晶圓對準偵測系統 80。

根據雷射干涉儀 29 所獲得測量結果，控制單元 90 控制光罩載台 25（亦即光罩載台驅動機構），將光罩載台 25 所支持之光罩 20 定位。根據雷射干涉儀 49a 及 49b 所獲得測量結果，控制單元 90 控制晶圓載台 45（亦即晶圓載台驅動機構），將晶圓載台 45 所支持之晶圓 40 定位。根據焦點偵測系統 60 所獲得偵測結果，控制單元 90 調整晶圓載台 45 所支持之晶圓 40 沿 Z 軸方向之傾斜角度及位置（焦點位置）。根據光罩對準偵測系統 70 或 75 所獲得偵測結果，控制單元 90 對準光罩載台 25 與晶圓載台 45。根據晶圓對準偵測系統 80 所獲得偵測結果，控制單元 90 沿 X 及 Y 方向驅動晶圓載台 45 以調整晶圓 40 沿 X 及 Y 方向之位置。甚而，控制單元 90 控制諸如晶圓對準偵測系統 80 之位置偵測設備之調整處理（容後說明）。

將參考第 3 圖詳細解釋晶圓對準偵測系統 80。第 3 圖係顯示晶圓對準偵測系統 80 之詳細配置之示意剖視圖。於本實施例中，晶圓對準偵測系統 80 包含照明光源 801、中繼光學系統 802、孔徑光闌 803、照明系統 804、偏振光束分光器 805、 $\lambda/4$ 板 806 及物端透鏡 807。照明光源 801 包含例如光纖。晶圓對準偵測系統 80 亦包含中繼透鏡

808、第一成像光學系統 809、用以調整彗形像差之光學構件 810、第二成像光學系統 811、光電轉換裝置 812、波長選擇機構 813 及驅動單元 814 至 817。波長選擇機構 813 例如由複數個通過具有不同波長範圍之光成份之濾波器構成，並具有僅通過照明光源 801 所射出且具有預定波長（亦即，選擇通過之光成份的波長）之光成份的功能。驅動單元 814 在控制單元 90 之控制下，沿垂直於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統（包含例如本實施例中的中繼光學系統 802 及照明系統 804）之光軸的方向驅動晶圓對準偵測系統 80（更具體而言，照明光源 801 之光束出口）。驅動單元 815 在控制單元 90 之控制下，沿垂直於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統（包含例如本實施例中的中繼光學系統 802 及照明系統 804）之光軸的方向驅動孔徑光闌 803（更具體而言，孔徑光闌 803 之孔徑）。驅動單元 815 亦具有改變孔徑光闌 803 之孔徑及自孔徑光闌 803 切換成其他孔徑光闌（亦即具有不同照明 σ 值）之功能。這可改變照明 σ 值，晶圓對準偵測系統 80 以此值照射作為偵測目標之對準標記。驅動單元 816 在控制單元 90 之控制下，沿垂直於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統（包含例如本實施例中的中繼透鏡 808、第一成像光學系統 809 及第二成像光學系統 811）之光軸的方向驅動光學構件 810。驅動單元 814 至 816 可以此方式改變照明光源 801、孔徑光闌 803 及光學構件 810 之位置。驅動單元 817 具有在控制單元 90 之控制下，於波長選擇機構 813 之複數個濾波

器間切換的功能。這導致可選擇就各晶圓製程而言，偵測波形之對比最高之波長範圍。熟於此技藝人士周知之任何配置均適用於驅動單元 814 至 817 之每一者。雖然根據本發明，晶圓對準偵測系統 80 包括包含照明光源 801 至照明系統 804 及波長選擇機構 813 之光學系統之光軸，以及包含偏振光束分光器 805 至光電轉換裝置 812 之光學系統者，其等均在此後稱為光軸。

參考第 3 圖，照明光源 801 所射出光束透過中繼光學系統 802 及波長選擇機構 813，到達插在晶圓對準偵測系統 80 之光瞳面（相對於物平面之光學傅里葉變換平面）上之孔徑光闌 803。如於第 4 圖中所示，孔徑光闌 803 中的光束直徑 LD_{803} 遠小於照明光源 801 中的光束直徑 LD_{801} 。須知，第 4 圖係顯示照明光源 801 中的光束直徑 LD_{801} 與孔徑光闌 803 中的光束直徑 LD_{803} 間之關係的視圖。

透過照明系統 804，將到達孔徑光闌 803 之光束導引至偏振光束分光器 805。被導至偏振光束分光器 805 之光束中垂直於紙面之 S 偏振光為偏振光束分光器 805 所反射，並在通過 $\lambda/4$ 板 806 時被轉換成圓偏振光束。通過 $\lambda/4$ 板 806 之光束透過物端透鏡 807、形成於晶圓 40 上之晶圓對準標記 42 進行科勒照明（Kohler illuminates）。

來自晶圓對準標記 42 之反射光、折射光及散射光在通過 $\lambda/4$ 板 806 時透過物端透鏡 807 被轉換成平行於紙面之 P 偏振光束，且 P 偏振光束通過偏振光束分光器 805。

通過偏振光束分光器 805 之光束透過中繼透鏡 808、第一成像光學系統 809、用以調整彗形像差之光學構件 810 及第二成像光學系統 811，於光電轉換裝置 812 上形成晶圓對準標記 42 之影像。

晶圓對準偵測系統 80 根據晶圓對準標記 42 之偵測信號之波形偵測晶圓 40 之位置，該波形被光電轉換裝置 812 光電轉換。

當晶圓對準偵測系統 80 以單色光偵測晶圓 40 上之晶圓對準標記 42 時，因光阻劑（透明層）塗佈於晶圓對準標記 42 上而形成干涉圖案。這造成因干涉圖案信號添加於自光電轉換裝置 812 輸出之偵測信號（對準信號）而無法高精確度偵測晶圓對準標記 42。為解決此問題，本實施例使用具有較大波長範圍之光源作為照明光源 801，以防止干涉圖案信號添加於來自光電轉換裝置 812 之偵測信號。

為高精確度偵測晶圓 40 上的晶圓對準標記 42，亦須清楚地偵測晶圓對準標記 42 之影像。換言之，晶圓對準偵測系統 80 須聚焦在晶圓對準標記 42 上。為達到此目的，本實施例之晶圓對準偵測系統 80 包含 AF 偵測系統（未圖示），並根據 AF 偵測系統所獲得偵測結果，將晶圓對準標記 42 驅動至最佳焦點位置，藉此，偵測晶圓對準標記 42。

雖然於本實施例中，晶圓對準偵測系統 80 係離軸偵

測系統，不過，其可為 TTL-AA 偵測系統。當晶圓對準偵測系統 80 係 TTL-AA 偵測系統時，其透過具有與離軸偵測系統相同基本配置之投影光學系統 30 偵測晶圓對準標記 42。

在此將解釋晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差。為調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差，須使用專用於調整之晶圓，如第 5 圖所示，該晶圓包含於其矽（Si）表面上之梯級 DL。調整晶圓未容納於曝光設備 1 中，而是自曝光設備 1（晶圓對準偵測系統 80）外側送來。須知，第 5 圖係顯示晶圓對準偵測系統之光學系統 80 之用以調整彗形像差的調整晶圓例示意剖視圖。

例如，假設當專用於調整之晶圓之梯級 DL 被設定為 $\lambda/8$ ，其中 λ 為自照明光源 801 之光束之波長時，如第 6 圖所示，不對稱偵測波形藉由以具有 0.9 照明 α 值之晶圓對準偵測系統 80 偵測（照明）專用於調整之第 5 圖所示晶圓獲得。第 6 圖所示偵測波形之不對稱因晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差及光軸位移而發生。不過，本實施例假設不對稱僅因晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差而發生。

為將第 6 圖所示不對稱偵測波形轉換成第 7 圖所示對稱偵測波形，透過驅動單元 816，沿垂直於光軸之方向驅動光學構件 810，並調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統全體之彗形像差。更具體而言，沿垂直於光軸之方向驅動光學構件 810，直到第 6 圖中的不對稱偵測波形被轉換成

第 7 圖中的對稱偵測波形爲止。須知，第 7 圖係顯示當第 5 圖所示晶圓對準偵測系統 80 偵測專用於調整之晶圓時之偵測波形例子之圖表。

如此，晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差可藉由沿垂直於晶圓對準偵測系統 80 之光軸之方向驅動光學構件 810，予以調整。

其次將解釋晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移。若晶圓對準偵測系統 80 之光學系統無第 8 圖所示光軸位移，來自照明光源 801 之光束之主要射線即垂直進入晶圓 40（晶圓對準標記 42）。於此情況下，只要完美調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差，即獲得第 7 圖所示不對稱偵測波形。第 8 圖係晶圓對準偵測系統 80 之光學系統無光軸位移情形的示意剖視圖。

若如第 9 圖所示，晶圓對準偵測系統 80 之孔徑光闌 803 相對於光軸位移，來自照明光源 801 之光束之主要射線不垂直而傾斜（以一角度 θ ）進入晶圓 40（晶圓對準標記 42）。如於第 4 圖中所示，孔徑光闌 803 中的光束直徑 LD_{803} 之中心位置相對於照明光源 801 中的光束直徑 LD_{801} 者位移。此後，將稱該狀態爲「光學系統具有光軸位移」。於此情況下，甚至當完美調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差時，第 6 圖所示不對稱偵測波形仍藉晶圓對準偵測系統 80 獲得。須知，第 9 圖係顯示晶圓對準偵測系統之光學系統 80 有光軸位移情形的示意剖視圖。

於本實施例中，如第 9 圖所示，晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移業已藉由舉孔徑光闌 803 之位置位移為例，予以解釋。不過，晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移甚至例如因照明光源 801 之位置位移而發生。當晶圓對準偵測系統 80 之光學系統有光軸位移時，其產生不對稱光軸位移。這造成如晶圓對準偵測系統 80 之光學系統有彗形像差情形，發生偵測錯誤。

當晶圓對準偵測系統 80 之光學系統有光軸位移時，透過驅動單元 814 或 815 沿垂直於光軸之方向驅動照明光源 801 或孔徑光闌 803，並調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移。更具體而言，使用散焦特徵作為晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移之指標，調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移。

將參考第 10 至 13 圖解釋散焦特徵。為獲得散焦特徵，偵測由銘圖案形成之對準圖案，並同時使之散焦。對準標記例如形成於載台參考板 50 上，且曝光設備 1 可容易獲得散焦特徵。

第 10 圖之 b 顯示當在理想狀態下偵測出形成於最佳焦點位置之對準標記時獲得的偵測波形，於該理想狀態中既無彗形像差且無光軸位移。第 10 圖之 a 顯示藉由沿加 (+) 方向使第 10 圖之 b 所示偵測波形散焦（亦即，藉由沿加方向使對準標記自第 10 圖之 b 所示狀態散焦）獲得之偵測波形。第 10 圖之 c 顯示藉由沿減 (-) 方向使第 10 圖之 b 所示偵測波形散焦（亦即，藉由沿減方向使對準標

記自第 10 圖之 b 所示狀態散焦）獲得之偵測波形。須知，第 10 圖顯示當在理想狀態下偵測出形成於最佳焦點位置之對準標記時所獲得偵測波形的圖表，於該理想狀態中既無彗形像差且無光軸位移。

雖然第 10 圖之 a 及 c 中所示偵測波形具有自第 10 圖之 b 中所示者減少的對比，其偵測波形對稱卻因晶圓對準偵測系統 80 之光學系統既無彗形像差又無光軸位移而不劣化。因此，自第 10 圖之 a 及 c 所示偵測波形偵出之對準標記之中心位置（亦即，第 10 圖之 a 及 c 所示偵測波形之中心位置）與自第 10 圖之 b 所示偵測波形偵出之對準標記者相同。

第 11 圖係顯示相對於散焦之第 10 圖所示偵測波形之中心位置的圖表。如第 11 圖所示，第 10 圖所示偵測波形之中心位置與散焦無關地取常數值。偵測波形之中心位置相對於散焦之坡度代表散焦特徵。第 11 圖中的散焦特徵為零。甚至當在晶圓對準（亦即在偵測對準標記中）中對準標記散焦時，只要偵測波形之中心位置不相對於散焦變化，於偵測波形之中心位置中即無位移（偵測錯誤）發生。

第 12 圖之 b 顯示在當雖然調整彗形像差使偵測波形變成對稱，於調晶圓對準偵測系統 80 之光學系統卻仍有彗形像差及光軸位移時已偵出形成於最佳焦點位置之對準標記情況下所獲得之偵測波形。第 12 圖之 a 顯示藉由沿加（+）方向使第 12 圖之 b 所示偵測波形散焦（亦即，藉

由沿加方向使對準標記自第 12 圖之 b 所示狀態散焦) 獲得之偵測波形。第 12 圖之 c 顯示藉由沿減 (-) 方向使第 12 圖之 b 所示偵測波形散焦 (亦即, 藉由沿減方向使對準標記自第 12 圖之 b 所示狀態散焦) 獲得之偵測波形。須知, 第 12 圖顯示在當雖然調整彗形像差使偵測波形變成對稱, 於調晶圓對準偵測系統 80 之光學系統卻仍有彗形像差及光軸位移時已偵出對準標記情況下所獲得之偵測波形的圖表。

第 12 圖之 a 及 c 中所示偵測波形不僅具有自第 12 圖之 b 中所示者減少的對比, 且因晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移的影響而不對稱。

第 13 圖係顯示與散焦有關之第 12 圖所示偵測波形之中心位置的圖表。參考第 13 圖, 偵測波形之中心位置取依散焦而定的值 (亦即, 相對於散焦改變的值)。如以上說明, 偵測波形之中心位置相對於散焦的坡度代表散焦特徵。散焦特徵取非零值。如第 13 圖所示, 當偵測波形之中心位置相對於散焦改變時, 在最佳焦點位置無偵測波形之中心位置的位移發生。不過, 在實務上晶圓對準時發生小小的散焦, 這造成位置位移。為調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移, 根據散焦特徵, 沿垂直於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸之方向驅動照明光源 801 或孔徑光闌 803。

將說明調整晶圓對準偵測系統 80 之彗形像差及光學系統光軸位移之方法。在解釋根據本實施例調整晶圓對準

偵測系統 80 之方法前，將解釋根據先前技術調整晶圓對準偵測系統 80 之方法。

於根據先前技術調整晶圓對準偵測系統 80 之方法中，首先，如第 5 圖所示，專用於調整之晶圓被從曝光設備 1 外側運送。使用專用於調整之晶圓，調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差。接著，使用由鉻圖案形成於載台參考板 50 上的對準標記，獲得散焦特徵。調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移，使散焦特徵變成零。

不過，根據先前技術調整晶圓對準偵測系統 80 之方法有兩個問題。第一個問題係散焦特徵變成零的光軸位移量異於偵測波形變成對稱者。因此，當調整光學系統之光軸位移而使散焦特徵變成零時，偵測波形對稱劣化，造成偵測錯誤。第二個問題係當為晶圓對準偵測系統 80 額外設定新波長範圍，以及調整光軸位移，使散焦特徵在此波長範圍內滿足規格時，偵測波形對稱劣化，造成偵測錯誤。

將詳細說明根據先前技術調整晶圓對準偵測系統 80 之方法的問題。第 14 圖係顯示相對於晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化的圖表。參考第 14 圖，縱座標表示散焦特徵或波形對稱，且橫座標表示光軸位移量。如於第 6 圖中所示，在此，波形對稱界定為 $(I_b - I_c) / I_a [\%]$ ，其中， I_a 為偵測波形之底部強度， I_b 及 I_c 係偵測波形之邊緣部分

之強度。

由於偵測波形可藉由調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差變成對稱，因此，波形對稱可如於第 14 圖中以點 WS_0 表示，設定成接近零。不過，當在調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統中仍有彗形像差或光軸位移時，散焦特徵可取某一值，該值如於第 14 圖中以點 DC_a 表示，超過散焦特徵之規格 DC_a 。換言之，雖然偵測波形對稱滿足規格，散焦特徵卻可能不滿足規格。根據先前技術，為滿足散焦特徵之規格，調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移，使散焦特徵如於第 14 圖中以點 DC_0 表示，變成零。雖然藉由調整光軸位移將散焦特徵設定為零，偵測波形對稱卻劣化。因此，散焦特徵可取某一值，該值如於第 14 圖中以點 WS_s 表示，超過散焦特徵之規格 WS_a 。

為避免此情況，如第 15 圖所示，本實施例使用事先儲存（獲取）於控制單元 90 之記憶體（未圖示）中以調整晶圓對準偵測系統 80 之波形對稱。換言之，如第 15 圖所示，本實施例之特點在於事先具相對於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移量之波形對稱資訊。如以上說明，使用專用於調整之晶圓獲取波形對稱資訊，該晶圓在其第 5 圖所示之矽表面上有梯級 DL。須知，第 15 圖係顯示相對於根據本實施例之晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化圖表。

如以上說明，波形對稱可在調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差步驟中設定為零（第 14 圖中的點 WS_0 ）。然而，於此狀態下，散焦特徵（第 14 圖中的點 DC_a ）不滿足散焦特徵的規格（第 14 圖中的點 DC_s ）。為解決此問題，調整晶圓對準偵測系統 80 之光軸位移量，使散焦特徵滿足其規格。須知，若在散焦特徵變成零（第 14 圖中的點 DC_0 ）之前調整光軸位移量，波形對稱即不滿足其規格。

於本實施例中，使用事先獲得之波形對稱資訊，調整晶圓對準偵測系統 80 之光軸位移，使波形對稱滿足第 15 圖中間點 OS_a 所示規格 WS_s 。當待調整之光軸位移量係第 15 圖中間點 OS_a 所示者時，散焦特徵取第 15 圖中間點 DC_b 所示之值，這滿足散焦特徵的規格 DC_s ，且波形對稱取第 15 圖中間點 WS_b 所示之值，這滿足波形對稱的規格 WS_s 。

業已參考第 15 圖解釋僅須調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移，以獲得滿足波形對稱及散焦特徵之規格的光軸位移量（第 15 圖中間點 OS_a ）。更具體而言，較佳地，將晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移量調整成滿足散焦特徵之規格之臨界值之光軸位移量與滿足波形對稱之規格之臨界值者間之中間點。

如第 16 圖所示，假設滿足散焦特徵之規格之臨界值之光軸位移量取點 OS_D 所示之值，且滿足波形對稱之規格之臨界值者取點 OS_w 所示之值。於此情況下，調整晶圓對

準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移以具有 OS_M 所示之量，亦即，點 OS_D 所示光軸位移量與點 OS_W 所示者間的中間點。須知，第 16 圖係顯示相對於根據本實施例之晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化圖表。

於本實施例中，可調整晶圓對準偵測系統 80，使波形對稱（第一評估值）及散焦特徵（第二評估值）滿足其等之規格（裕度）。這使調整晶圓對準偵測系統 80 可減少在各種條件下，晶圓製程中的偵測錯誤。結果，曝光設備 1 可在各種條件下，進行晶圓製程之精確對準。

本實施例業已解釋調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移，以具有等於滿足散焦特徵之規格臨界值之光軸位移量與滿足波形對稱之規格臨界值者間之中間點的量。不過，調整調整晶圓對準偵測系統 80 之光軸位移量可藉由權衡波形對稱與散焦特徵之至少一者決定。例如，若散焦特徵與波形對稱間的權衡比例為 7：3，即將調整晶圓對準偵測系統 80 調整成光軸位移量變成 $(0.7 \times (\text{點 } OS_D \text{ 所示光軸位移量}) + 0.3 \times (\text{點 } OS_W \text{ 所示光軸位移量}))$ 。藉由根據所需對準（標記偵測）精確度權衡波形對稱與散焦特徵之至少一者，亦可調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移。

散焦特徵及波形對稱有時候無須調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移即滿足其規格。於此情況下，由於調整晶圓對準偵測系統 80 可呈現所欲性能，因此

，無須調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移。換言之，當調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之彗形像差，使晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移量在點 OS_w 與 OS_D 間的範圍內時，波形對稱及散焦特徵滿足其等之規格。這消除調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移之需要。

亦可透過一設定單元改變波形對稱及散焦特徵之規格，該設定單元設於曝光設備 1，並設定波形對稱及散焦特徵之規格。換言之，可改變晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移之調整範圍（光軸位移量之調整範圍）。例如如第 17 圖所示，當散焦特徵之規格自 DC_s 變成 $DC_{s'}$ 時，滿足散焦特徵之規格 $DC_{s'}$ 之臨界值之光軸位移量係點 OS_b 所示者。於此情況下，滿足波形對稱之規格 WS_s 及散焦特徵之規格 $DC_{s'}$ 之臨界值的光軸位移量在較第 16 圖所示（點 OS_w 與 OS_D ）間之範圍窄的點 OS_w 與 OS_b 間的範圍內。這造成可以更高精度調整晶圓對準偵測系統 80。須知，第 17 圖係顯示相對於根據本實施例之晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化圖表。

雖然本實施例舉出當散焦特徵改變時光學位移量之範圍的例子，不過，波形對稱之規格可改變。甚至當波形對稱之規格改變時，光學位移量之範圍可改變，從而高精度調整晶圓對準偵測系統 80。

當為晶圓對準偵測系統 80 上之曝光設備 1 額外設定

新波長範圍或照明 σ 值時，本實施例亦可適用於晶圓對準偵測系統 80 之調整（特別是用於光軸位移）。例如，假設為晶圓對準偵測系統 80 額外設定新的照明條件。此時，晶圓對準偵測系統 80 須在新的照明條件下調整，其原因在於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移不在新的照明條件下調整。

如以上說明，根據先前技術，在新的照明條件下調整晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移，使散焦特徵變得接近零，然而，甚至當散焦特徵變得接近零時，波形對稱仍有時候不滿足其規格。這造成偵測錯誤，導致無法在各種條件下進行精確對準。

如於本實施例中，當控制單元 90 事先具有在新的照明條件下具有相對於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移量的波形對稱資訊時，可調整晶圓對準偵測系統 80，使波形對稱及散焦特徵滿足其等之規格。結果，甚至當為晶圓對準偵測系統 80 額外設定新的照明條件時，仍可藉由減少偵測錯誤進行精確對準。亦即，於本發明中，事先獲得針對為晶圓對準偵測系統 80 所設最大波長範圍之所有照明 σ 值之每一者，相對於晶圓對準偵測系統 80 之光學系統之光軸位移量之波形對稱資訊。

相對於光軸位移量之波形對稱及散焦特徵之關係（亦即，如第 15 至 17 圖之波形對稱及散焦特徵之資訊）可定期更新。這造成可藉由反映該關係上之晶圓對準偵測系統 80 之目前狀態，調整晶圓對準偵測系統 80（亦即，決定

光軸位移量之調整範圍)。

本實施例不僅適用於晶圓對準偵測系統 80 之調整，亦適用於光罩對準偵測系統 70 或其他位置偵測設備之調整。

於曝光設備 1 之操作中，首先調整光罩對準偵測系統 70 及晶圓對準偵測系統 80。如以上說明調整光罩對準偵測系統 70 及晶圓對準偵測系統 80，使波形對稱及散焦特徵滿足其等之規格。

使用光罩對準偵測系統 70 及晶圓對準偵測系統 80，調整成波長及散焦特性滿足其規格，對準光罩 20 與晶圓 40。由於光罩對準偵測系統 70 及晶圓對準偵測系統 80 可減少在各種條件下晶圓製程中的偵測錯誤，因此，光罩 20 與晶圓 40 可高精度對準。

藉由曝光將光罩 20 之圖案轉印於晶圓 40。光源 12 所射出之光束透過照明光學系統 14 對光罩 20 照明。反射光罩 20 之圖案之光組件透過投影光學系統 30，形成影像於晶圓 40 上。由於光罩 20 與晶圓 40 高精度對準，因此，光罩 20 之圖案可藉由具有高覆蓋精確度之曝光轉印於晶圓 40。因此，曝光設備 1 可提供具有高通量、高品質及高經濟效率之裝置（例如半導體裝置、LCD 裝置、影像感測裝置（例如 CCD）及薄膜磁頭）。此等裝置藉由使用曝光設備 1 使塗以光阻劑（感光劑）之基板（例如晶圓或玻璃板）曝光之步驟、將曝光之基板顯影之步驟及其他已知步驟製造。

雖已參考例示性實施例說明本發明，不過，本發明不限於所揭示例示性實施例。以下申請專利範圍須作最廣闊解釋以涵蓋所有此種變更和均等結構及功能。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係根據本發明一形態之曝光設備之示意方塊圖。

第 2 圖係顯示配設在第 1 圖所示曝光設備之晶圓載台上之載台參考板之配置的視圖。

第 3 圖係顯示第 1 圖所示曝光設備之晶圓對準偵測系統詳細配置的示意剖視圖。

第 4 圖係照明光源中之光束直徑與第 3 圖所示晶圓對準偵測系統之孔徑光闌中之光束直徑間之關係的視圖。

第 5 圖係顯示第 1 圖所示曝光設備之晶圓對準偵測系統之光學系統之用於彗形像差調整的晶圓例示意剖視圖。

第 6 圖係顯示當第 5 圖之晶圓對準偵測系統偵測用於調整之晶圓時之偵測波形（不對稱波形）例子之圖表。

第 7 圖係顯示當第 5 圖之晶圓對準偵測系統偵測用於調整之晶圓時之偵測波形（對稱波形）例子之圖表。

第 8 圖係顯示第 3 圖所示晶圓對準偵測系統之光學系統無光軸位移情形的示意剖視圖。

第 9 圖係顯示第 3 圖所示晶圓對準偵測系統之光學系統有光軸位移情形的示意剖視圖。

第 10 圖顯示當在晶圓對準偵測系統之光學系統既無

彗形像差又無光軸位移之理想狀態下偵測出對準標記時獲得之偵測波形之圖表。

第 11 圖係顯示相對於散焦之第 10 圖所示偵測波形之中心位置的圖表。

第 12 圖顯示在雖然調整彗形像差使偵測波形變成對稱，晶圓對準偵測系統之光學系統中卻仍有彗形像差及光軸位移情況下，偵測出對準標記時獲得之偵測波形之圖表。

第 13 圖係顯示與散焦有關之第 12 圖所示偵測波形之中心位置的圖表。

第 14 圖係顯示相對於晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）之偵測波形對稱及散焦特性變化的圖表。

第 15 圖係顯示相對於根據本實施例之晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化圖表。

第 16 圖係顯示相對於根據本實施例之晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化圖表。

第 17 圖係顯示相對於根據本實施例之晶圓對準偵測系統之光學系統之光軸位移（光軸位移量）的偵測波形對稱及散焦特性變化圖表。

【主要元件符號說明】

- 1：曝 光 設 備
- 10：照 明 設 備
- 12：光 源
- 14：照 明 光 學 系 統
- 20：光 罩
- 25：光 罩 載 台
- 27：鏡
- 29：雷 射 干 涉 儀
- 30：投 影 光 學 系 統
- 40：晶 圓
- 45：晶 圓 載 台
- 47：鏡
- 49 a,49 b：雷 射 干 涉 儀
- 50：載 台 參 考 板
- 52：光 罩 對 準 偵 測 系 統 標 記
- 60：焦 點 偵 測 系 統
- 70,75：光 罩 對 準 偵 測 系 統
- 80：晶 圓 對 準 偵 測 系 統
- 90：控 制 單 元
- 801：照 明 光 源
- 802：中 繼 光 學 系 統
- 803：孔 徑 光 闌
- 804：照 明 系 統
- 805：偏 振 光 束 分 光 器

806 : $\lambda / 4$ 板

807 : 物 端 透 鏡

808 : 中 繼 透 鏡

809 : 第 一 成 像 光 學 系 統

810 : 光 學 構 件

811 : 第 二 成 像 光 學 系 統

812 : 光 電 轉 換 裝 置

813 : 波 長 選 擇 機 構

814 至 817 : 驅 動 單 元

五、中文發明摘要

發明之名稱：曝光設備及裝置製造方法

本發明提供一種曝光設備，包括：投影光學系統，構成將光罩之圖案投射於基板；以及位置偵測設備，構成偵測光罩之位置及基板之位置之至少一者。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE FABRICATION METHOD

The present invention provides an exposure apparatus comprising a projection optical system configured to project a pattern of a reticle onto a substrate, and a position detection apparatus configured to detect at least one of a position of the reticle and a position of the substrate.

十、申請專利範圍

1.一種曝光設備，包括：

投影光學系統，構成將光罩之圖案投射於基板；以及
位置偵測設備，構成偵測該光罩之位置及該基板之位置之至少一者；

該位置偵測設備包括：

光學系統，包含光學構件，該光學構件之位置可改變；

光電轉換裝置，構成從標記接收光，以透過該光學系統偵測該光罩之位置及該基板之位置，並構成輸出偵測信號；以及

控制單元，構成根據第一評估值之資訊以及第二評估值的資訊，控制該光學構件之位置，該第一評估值代表於該光學構件之複數位置中每一者之偵測信號之波形對稱，而該第二評估值則代表在改變標記於該光學系統之光軸方向中的位置時，於該光學構件之複數位置中每一者所偵測到的標記位移；

其中，該控制單元事先包含有該第一評估值的資訊。

2.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中，該控制單元控制該光學構件之位置，使該第一評估值及該第二評估值之每一者滿足裕度。

3.如申請專利範圍第 2 項之設備，進一步包括設定單元，構成設定該第一評估值及該第二評估值之裕度。

4.如申請專利範圍第 2 項之設備，其中，該控制單元

進行控制，使該光學構件位於該第一評估值滿足該裕度之該光學構件之位置與該第二評估值滿足該裕度之該光學構件之位置之間的中間點。

5.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中，該控制單元根據該第一評估值及該第二評估值之加權量，控制該光學構件之位置。

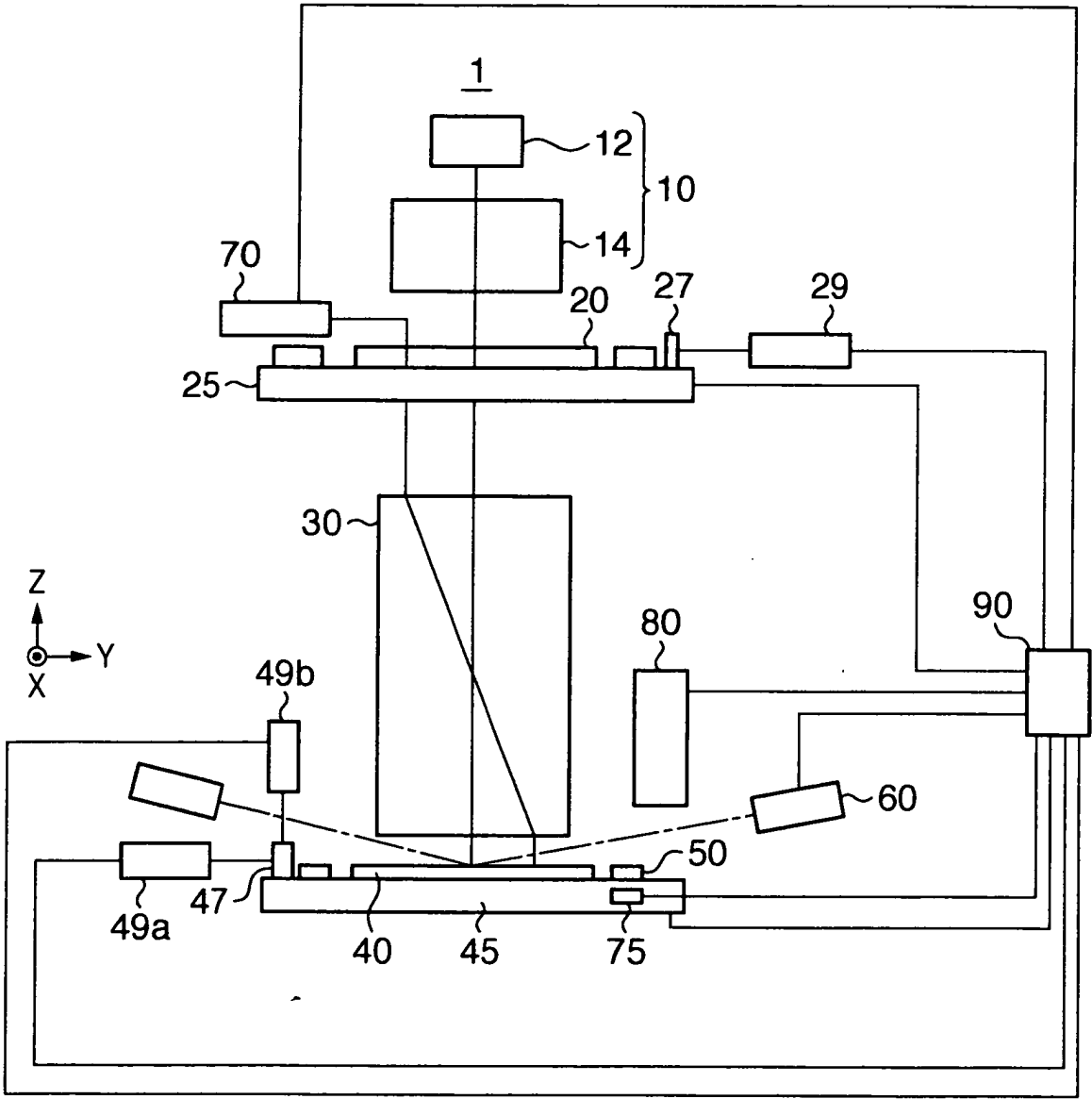
6.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中，該光學構件包含光源及孔徑光闌之一，該光源構成發光以照明該標記，而該孔徑光闌則插在該光學系統之光瞳面上。

7.一種裝置製造方法，包括以下步驟：

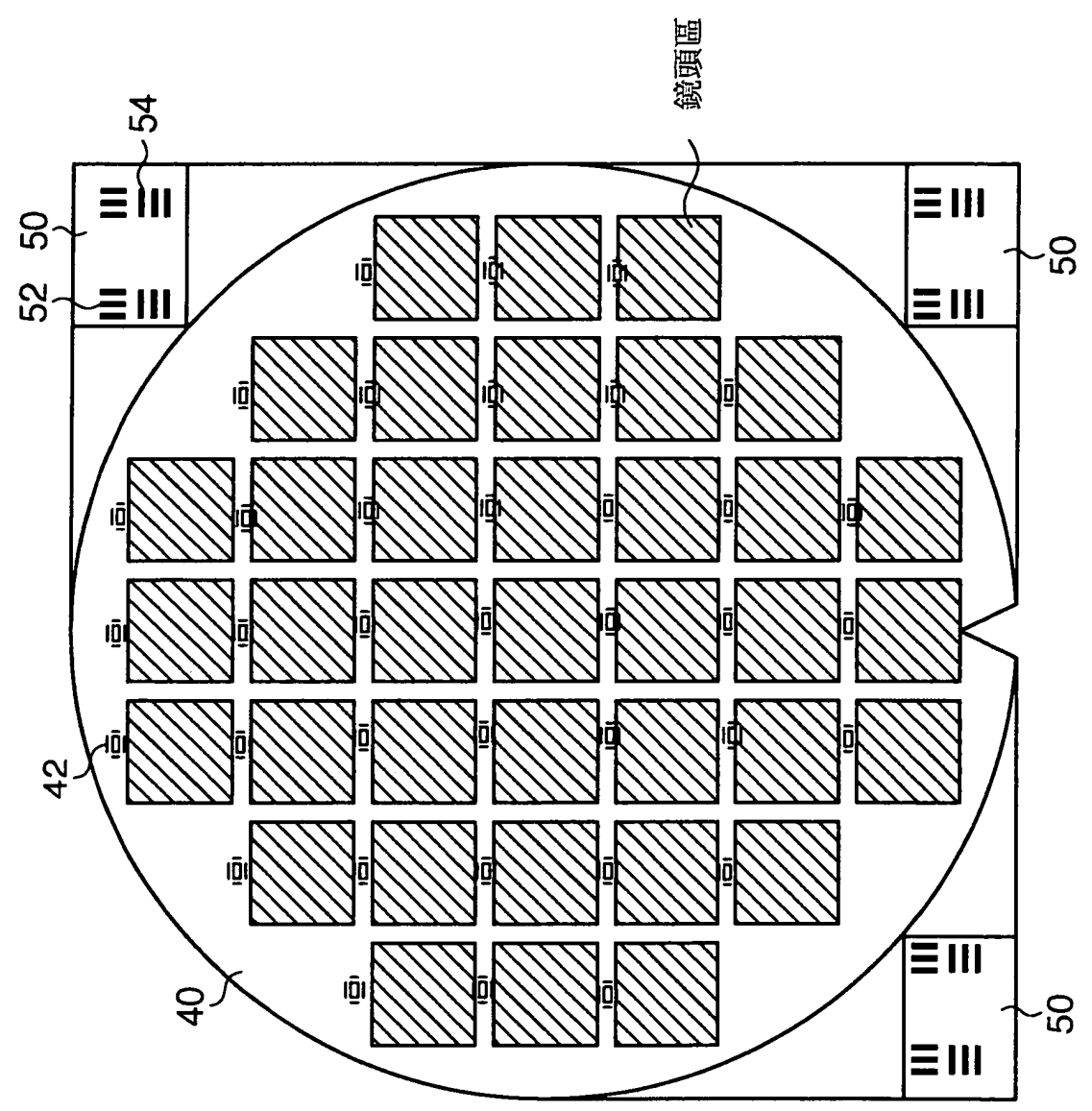
使用如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之曝光設備，將基板曝光；以及

對該曝光之基板進行顯影程序。

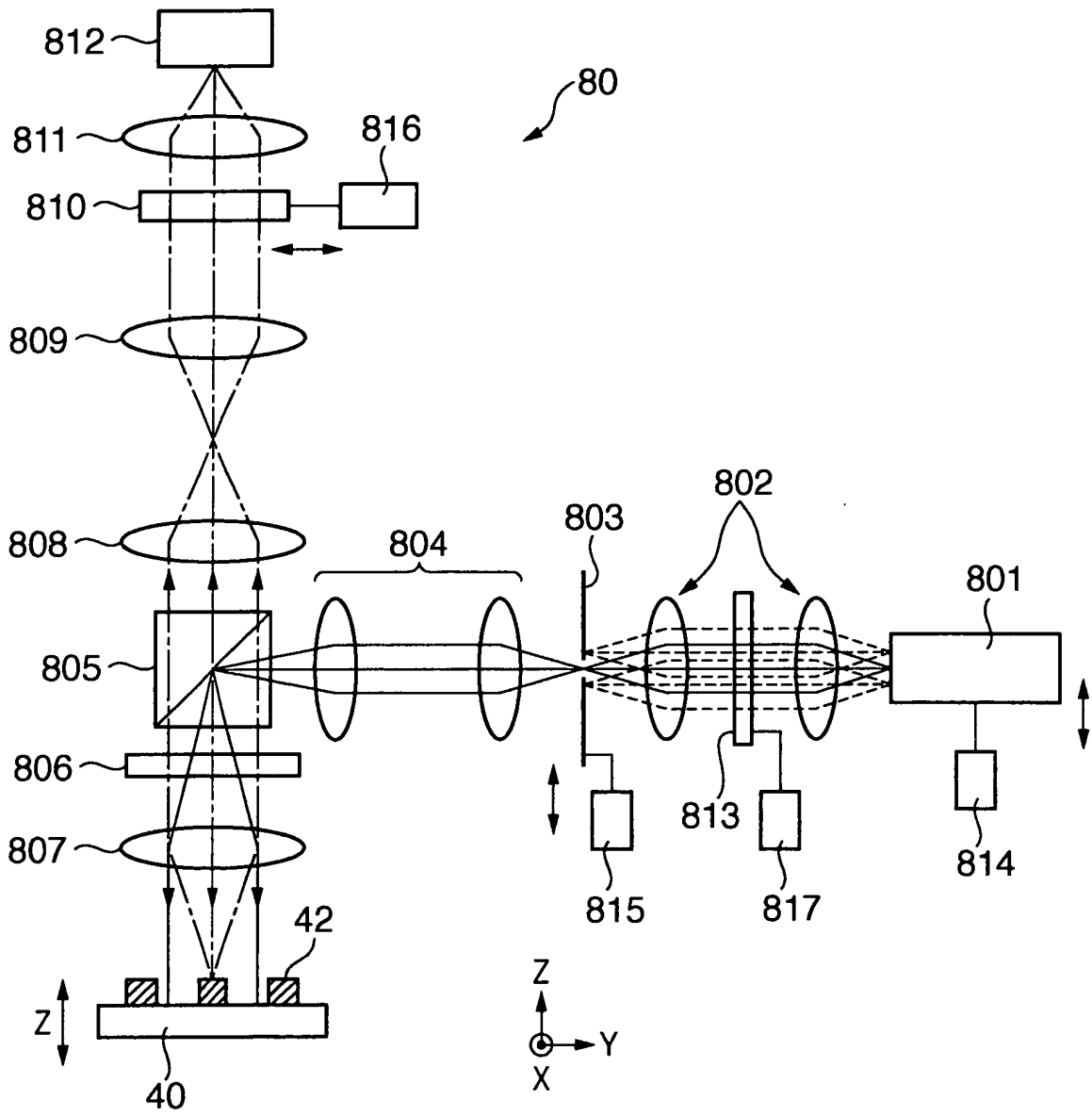
第1圖



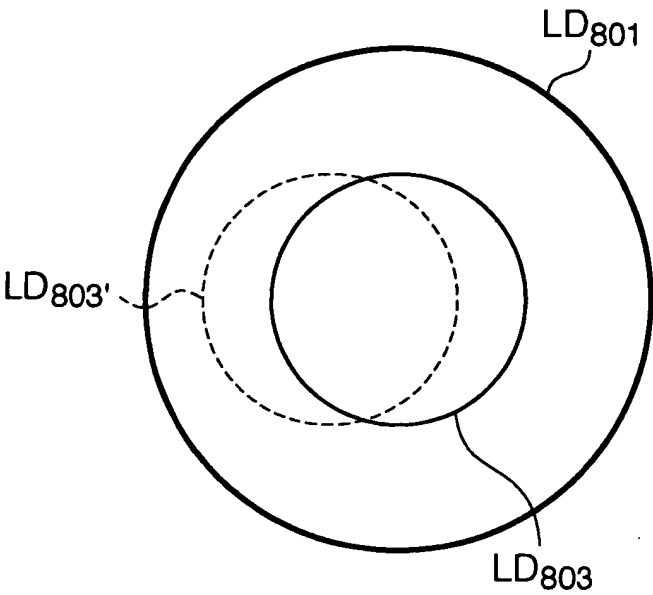
第2圖



第3圖



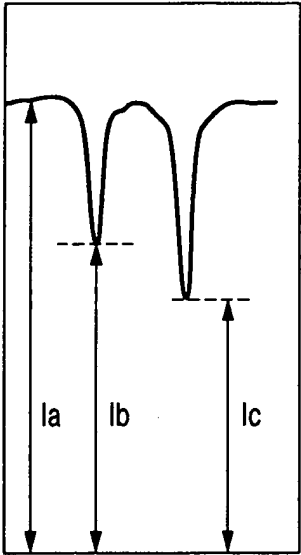
第4圖



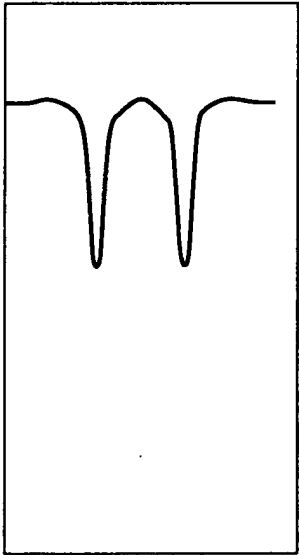
第5圖



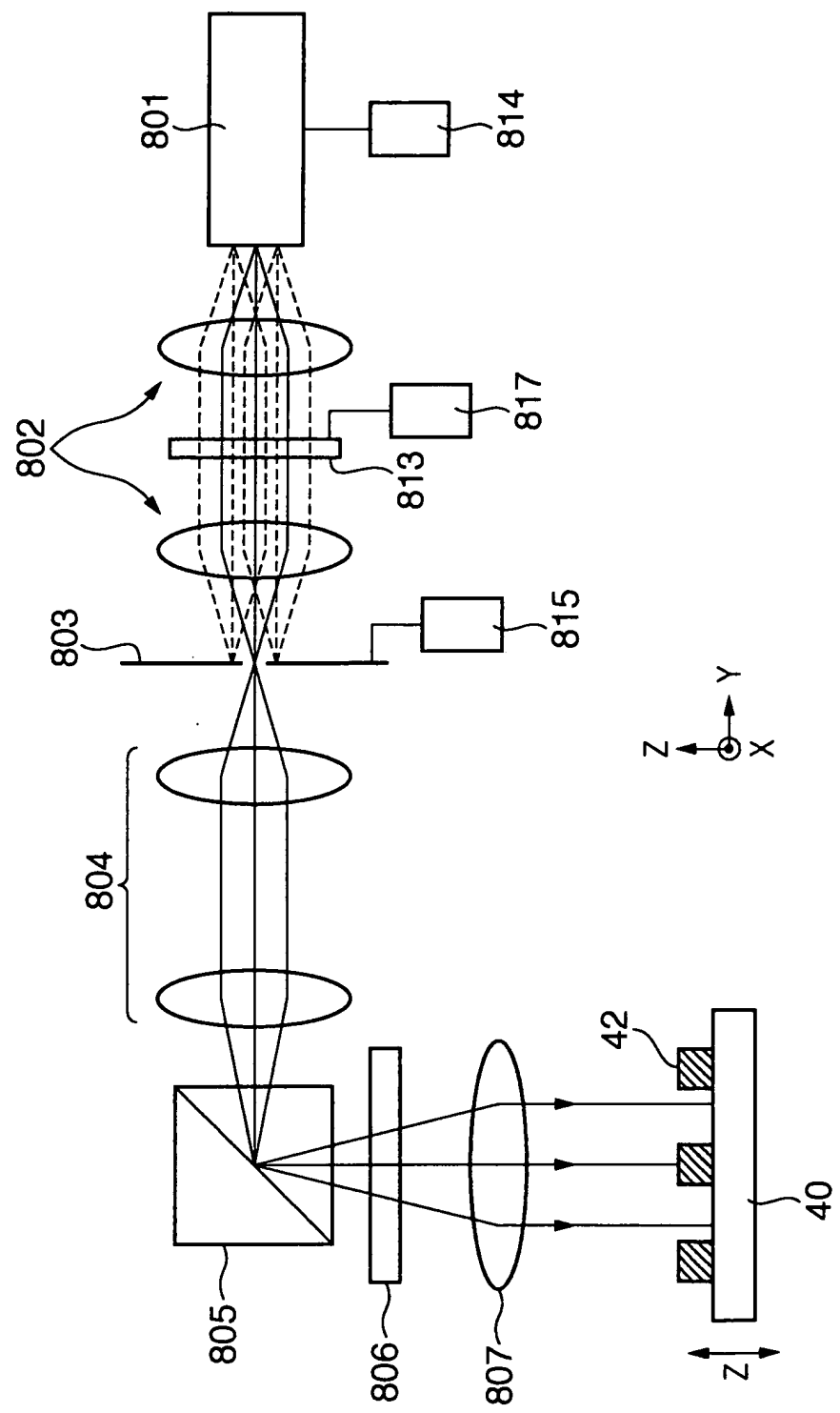
第6圖



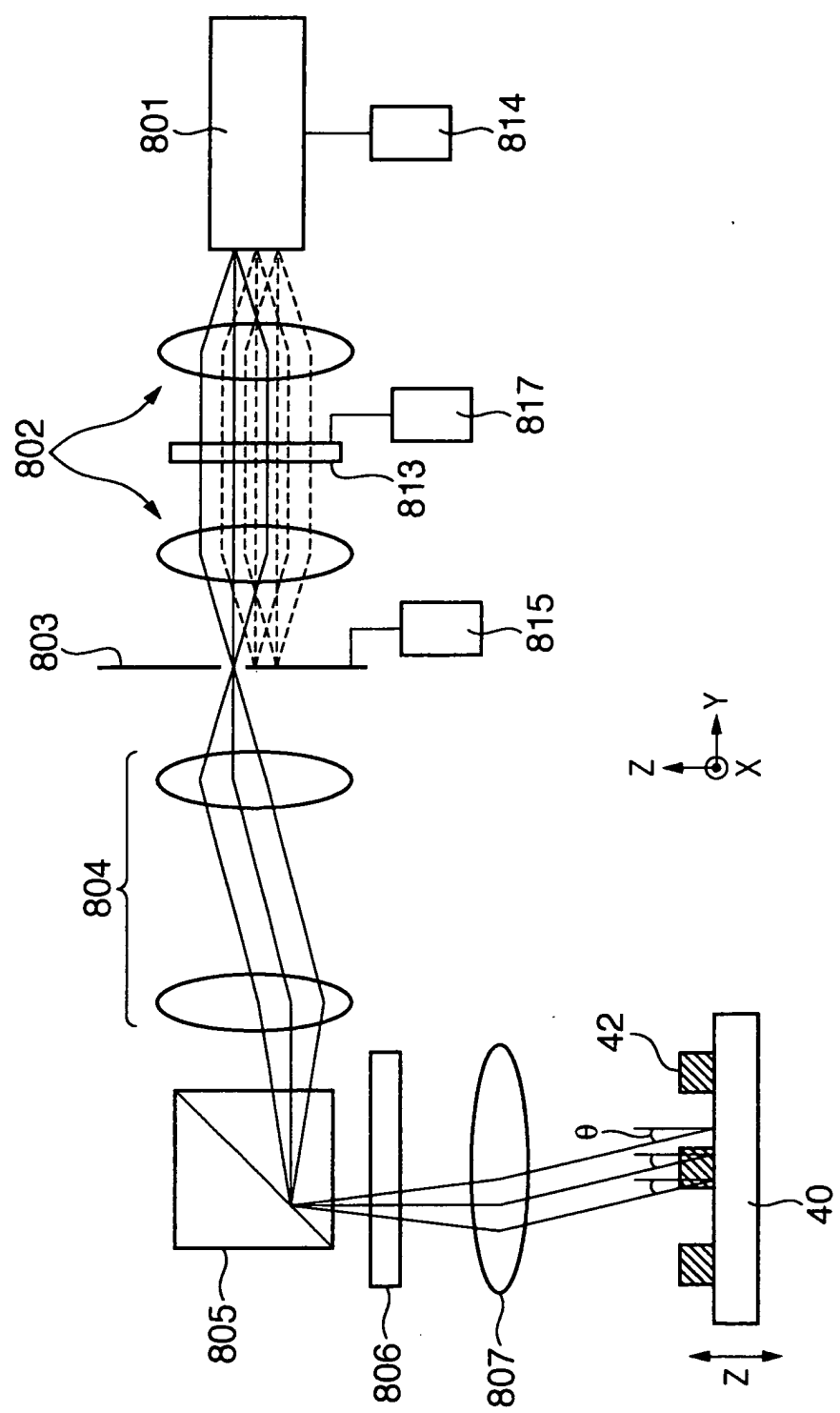
第7圖



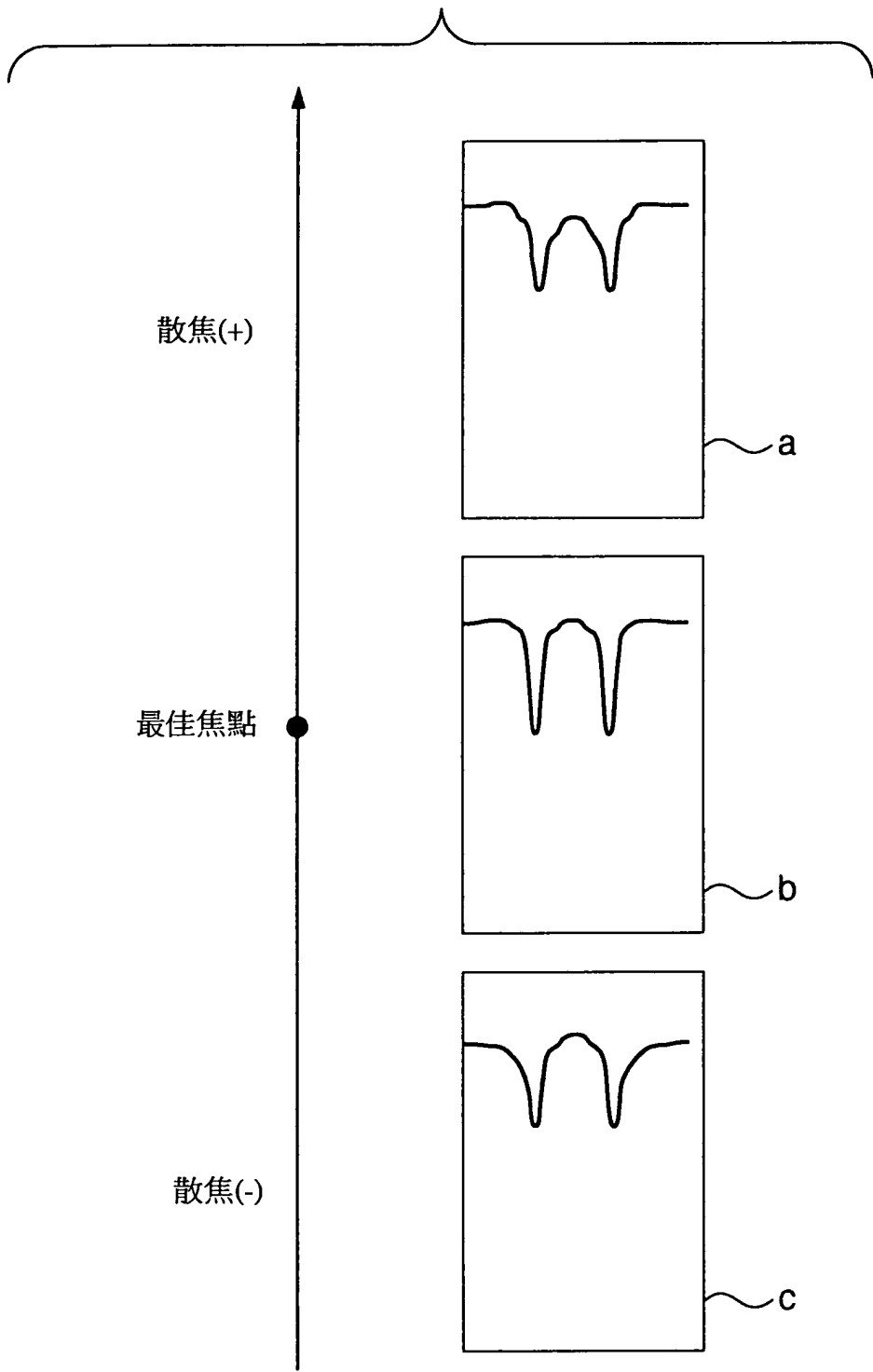
第8圖



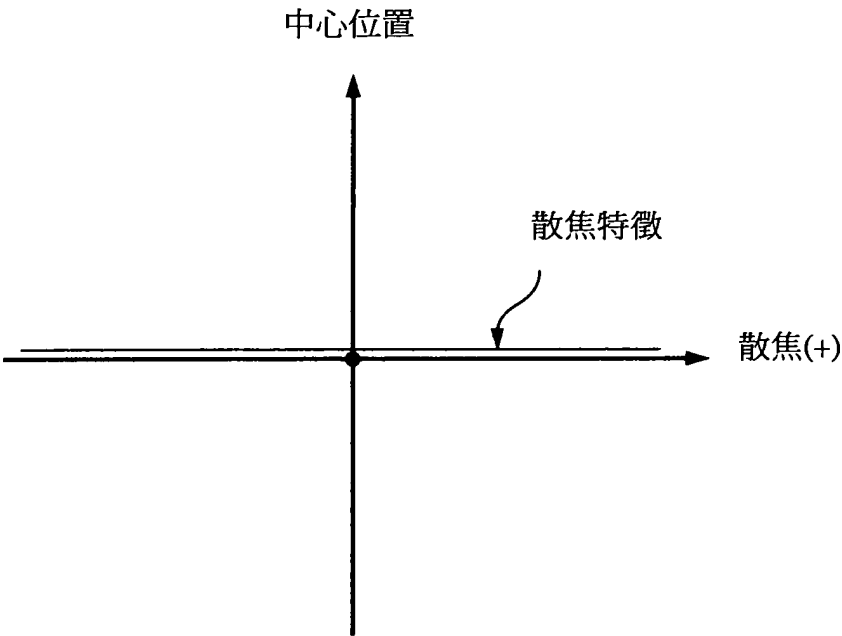
第9圖



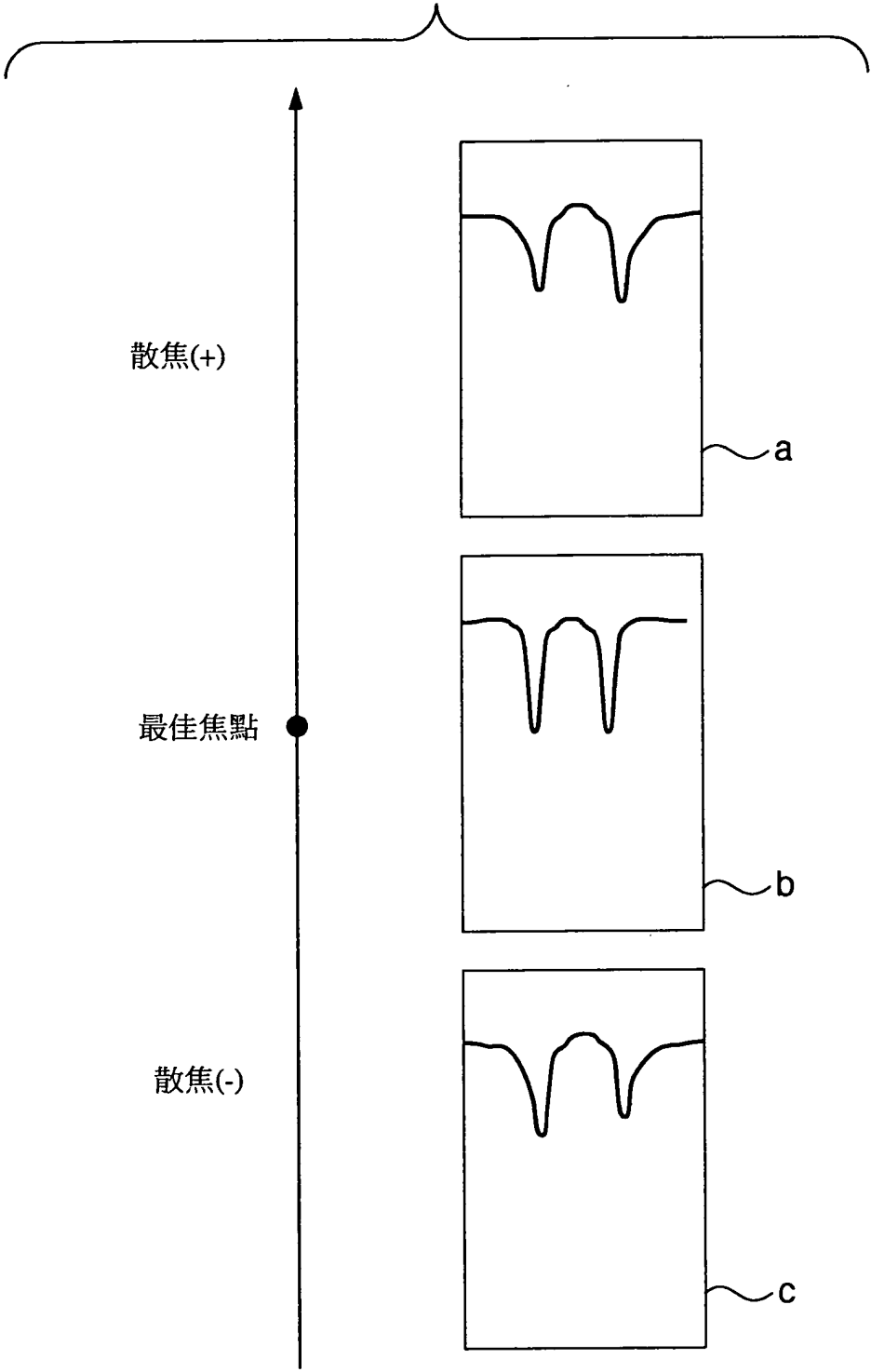
第10圖



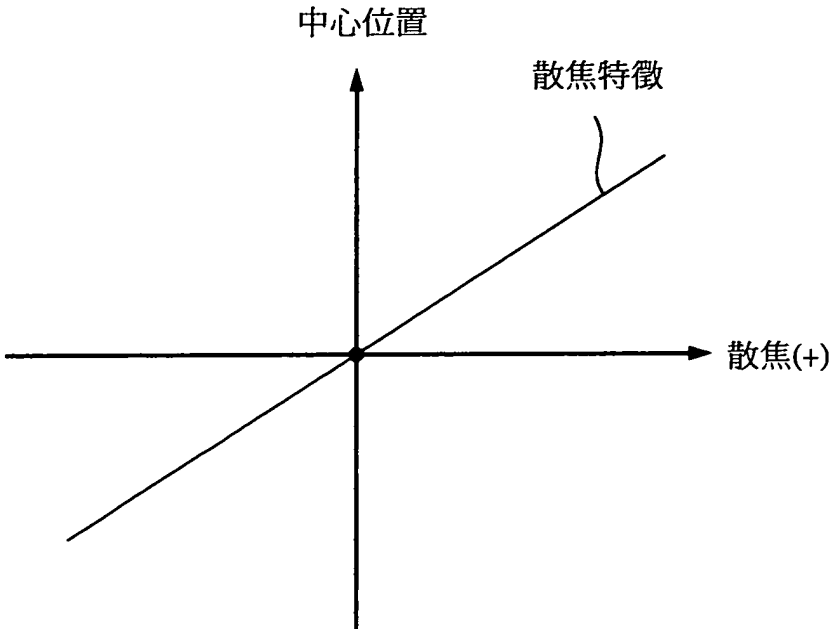
第11圖



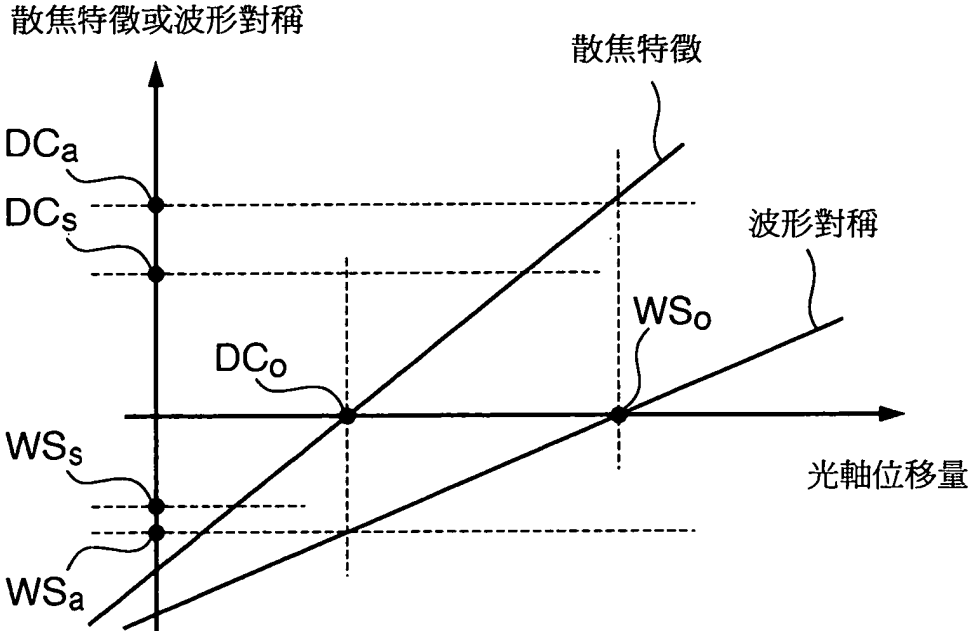
第12圖



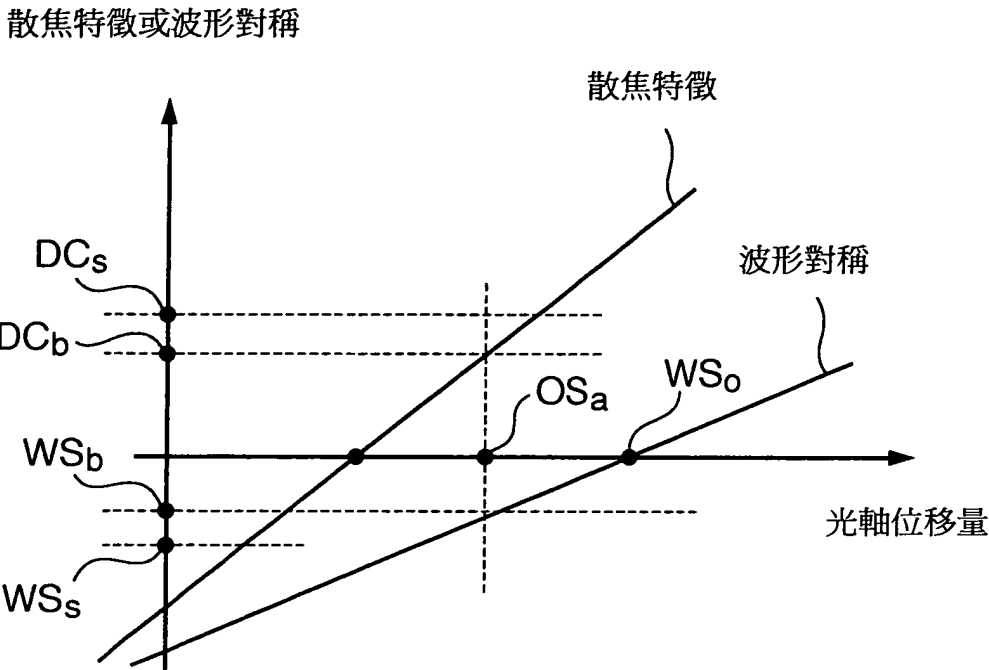
第13圖



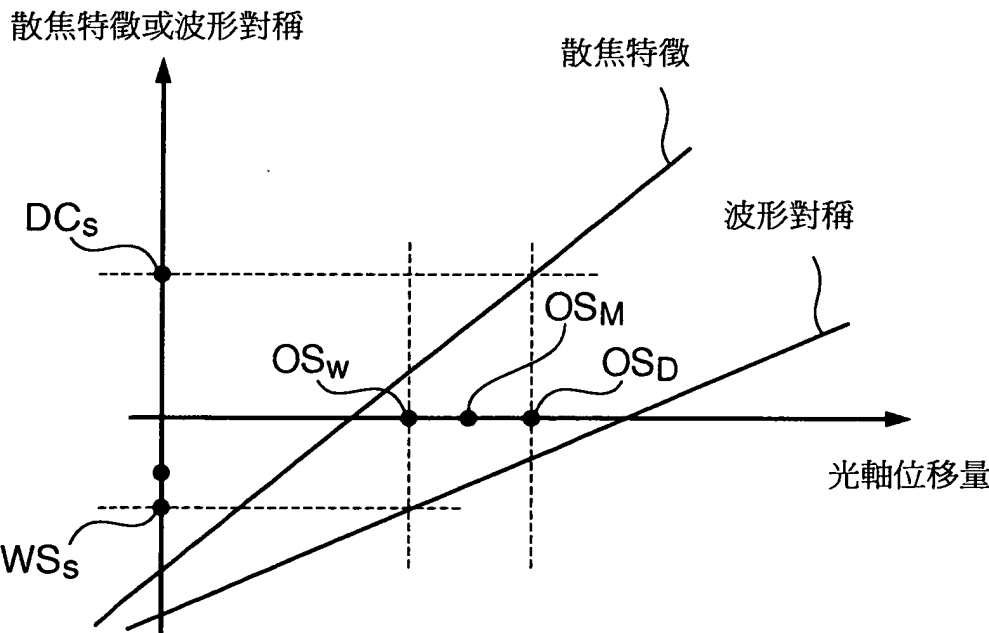
第14圖



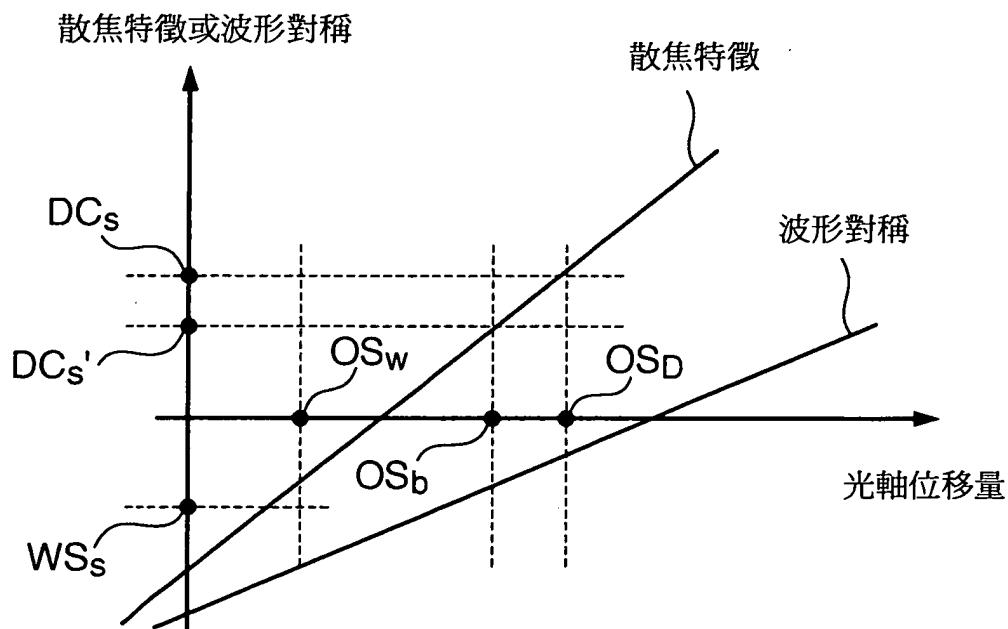
第15圖



第16圖



第17圖



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：

1：曝光設備，10：照明設備，12：光源
 14：照明光學系統，20：光罩，25：光罩載台
 27：鏡，29：雷射干涉儀，30：投影光學系統
 40：晶圓，45：晶圓載台，47：鏡
 49a,49b：雷射干涉儀，50：載台參考板
 60：焦點偵測系統，70,75：光罩對準偵測系統
 80：晶圓對準偵測系統，90：控制單元

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：