

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：96140486

※申請日期：96年10月26日

※IPC分類：G03F 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 曝光設備及裝置製造方法

(英) 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) 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) 淺石忠弘

(英) ASASHI, TADAHIRO

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 ; 2006/12/01 ; 2006-325229 ☒ 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：96140486

※申請日期：96 年 10 月 26 日

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 曝光設備及裝置製造方法

(英) 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) 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) 淺石忠弘

(英) ASASHI, TADAHIRO

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 ; 2006/12/01 ; 2006-325229 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關可使用於製造裝置，諸如半導體晶片（例如，積體電路（IC）或大型積體電路（LSI））、液晶面板、電荷耦合裝置（CCD）、薄膜磁頭或微型機器之曝光設備。

【先前技術】

光刻（lithography）製造方法係公開已知為用以形成所想要的電路圖案於半導體上之方法，光刻法包含使半導體基板經由遮罩（光罩）而曝露於光之製程，而感光有機膜（光阻）係塗敷於半導體基板上，且電路圖案係形成於遮罩（光罩）上。

最近的高度集成 LSI 要求電路圖案的更精細之改進。為了實現此要求，上述光刻法需要改進實施曝光處理之曝光設備的解像力（resolving power）。

如同在下面的公式中所定義的，曝光設備的解像力係與光源之波長 λ 成正比，且與投射光學系統的數值孔徑（NA）成反比，其中， k_1 表示比例常數。

$$\text{解像力} = k_1 \cdot (\lambda / \text{NA}) \quad (1)$$

因此，為了改進曝光設備的解像力，使光源之波長減小或增加投射光學系統的數值孔徑係有用的。

焦點深度（DOF）為曝光設備光學特性的其中之一，焦點深度為離開焦點的距離，其表示所投射之影像的可允許散焦範圍，下面的公式表示焦點深度，其中， k_2 表示比例常數。

$$DOF = k_2 \cdot (\lambda / NA^2) \quad (2)$$

因此，如果使光源之波長縮減或增加透鏡的數值孔徑以改進曝光設備的解像力，則焦點深度減少。因此，所投射之影像的散焦狀態可能在可允許的範圍之外。

特別是，細微且實心的電路圖案之實現為期望能取得高整合性之下一個世代之裝置的主要因素其中之一。因此，焦點深度的縮減乃嚴重的問題，也就是說，實心的電路圖案在光軸方向上需要相對長的處理尺寸。因此，需要大的焦點深度。不管電路的細微性，經常需要足夠的焦點深度。

為了解決上述問題，企圖加大焦點深度可藉由使用具有多個波長之曝照光以投射遮罩圖案於基板上，以便形成影像於光軸上的不同位置上來予以實施。

舉例來說，如同在日本專利第 2619473 號中所揭示者，習知的光學系統包含被組構來產生振盪於第一波長處之光的光源；被組構來產生振盪於第二波長處之光的光源；及被組構來產獲得自兩個光源之合成（composite）曝照光的單元。

此外，如同在日本專利申請公開第 11-162824 號中所討論者，習知的光學系統包含一設置在光源與晶圓間之光學路徑上的濾波器，其能夠選擇性地使多個波長頻帶的光透射，以使用具有多個波長的曝照光來實施曝光操作。上述的兩個習知系統致使曝照光能夠具有多個波長光譜。

在晶圓曝光操作期間之曝光的量（亦即，劑量）被累計一段預定數目之脈衝光發射（或者在固定周期的時間期間）。如同在日本專利申請公開第 06-252021 號中所討論者，光源之設定波長能夠被改變於晶圓曝光操作期間，以便使用具有多個波長的光來實現晶圓的曝光。依據此習知系統，在曝光操作期間所發射之脈衝光的波長係控制在如圖 5 所例舉之從 $-\Delta\lambda$ 到 $+\Delta\lambda$ 的範圍中，晶圓上之累計的光譜分布變成如圖 4 所例舉之具有兩個峰值波朝的光譜。

圖 6 例舉可使用做為一般曝光設備之光源的準分子雷射器，準分子雷射器包含一填充有雷射氣體之雷射室 27，一對主放電電極 30 及 31 係設置在雷射室 27 中，主放電電極 30 及 31 產生能夠激勵填充於雷射室 27 中之雷射氣體的放電，且產生光於雷射室 27 中。

所產生的光能夠被放大，且同時其通過視窗 28 及 29，並振盪於前鏡 32 與窄帶束（narrow-banding）單元 40 之間。設置於窄帶束單元 40 中之波長選擇元件（例如，稜鏡或光柵）將窄頻帶光當做雷射光束 33 從前鏡 32 輸出，輸出之雷射光束 33 的部分反射於光束分離器 34 上

且進入監視標準量具 36（波長監視器）及繞射光柵分光鏡 37 中，監視標準量具 36 和繞射光柵分光鏡 37 測量輸出雷射光束 33 的振盪中心波長 λ_{cr} 及振盪光譜寬度 $\Delta\lambda$ 。波長控制器 38 接收來自監視標準量具 36 和繞射光柵分光鏡 37 的測量值。

當上述準分子雷射器如同所例舉地控制其設定波長以實施曝光操作且同時使能量強度保持在相同位準時，可能不會獲得到如圖 4 所例舉之對稱的波長光譜。如圖 7 所例舉的，所獲得之波長光譜可以是對稱的。

此現象根據準分子雷射器之光學系統的特性。舉例來說，光柵（亦即，波長選擇元件）之反射比（reflectance）依據所選擇之波長而改變。因此，在 $-\Delta\lambda$ （亦即，短於已經被設定之中心波長的波長）處之光強度與在 $+\Delta\lambda$ （亦即，長於已經被設定之中心波長的波長）處之光強度不同，在 $-\Delta\lambda$ 處之光強度與在 $+\Delta\lambda$ 處之光強度間的差異導致散焦。

【發明內容】

本發明之代表性實施例係有關能夠減少散焦之技術，而散焦係由於波長光譜中的不對稱而被產生。

依據本發明之一樣態，一曝光設備被組構來使基板經由光罩而暴露於光，該曝光設備包含一被組構來發射光之光源；一被組構來測量自該光源所發射出之光的波長光譜之測量裝置；以及一控制器，被組構來根據由該測量裝置

所測量到之波長光譜而計算自該光源所發射出之光的中心波長，計算所計算出之中心波長與當實施測量時被設定給該光源之中心波長間的差值，且根據所計算出之差值來更新即將被設定給該光源之中心波長。

依據本發明之另一樣態，一裝置製造方法包含使用上述曝光設備以使基板暴露於光；使經曝光之基板顯影；以及處理該經顯影之基板以製造該裝置。

本發明之其他特徵及樣態將從下面之代表性實施例的詳細說明，參照所附加之圖式而變得顯而易知。

【實施方式】

下面之代表性實施例的敘述在本質上係舉例說明的，且絕非意欲限制本發明、其應用或使用。注意在通篇說明書中，在下面的圖形中，相同或相似的參考數字和字母表示具有相同的元件，且因而一旦在其中一圖形中敘述了某一元件，在其他的圖形中可能不再進行討論。代表性實施例將參照圖式而被詳細地說明於下。

本發明之代表性實施例包含一脈衝式光源及一控制器，控制器積分爲自光源所發射出之各個脈衝光所測量的波長光譜，且根據所積分之波長光譜來計算中心波長。替換地，控制器累計所積分之波長光譜，並且根據所累計之波長光譜來計算中心波長。替換地，除了所積分之波長光譜或所累計之波長光譜以外，控制器根據係爲了基板而被設定之曝光的量來計算中心波長。然後，控制器計算表示

介於所計算出之中心波長與當實施測量時被設定給光源之中心波長間的差值之偏差（deviation）。此外，控制器根據所計算出之差值來計算中心波長。

舉例來說，控制器能夠根據被當做是零的偏差或者根據為先前之曝光操作所施加的偏差而計算即將被設定給光源之中心波長（曝光波長命令值），以供波長光譜之測量。

圖 1 例舉依據本發明之代表性實施例的掃描半導體曝光設備。此曝光設備被組構來使半導體晶圓（基板）18 經由光罩（光罩）13 及投射光學系統 15 而暴露於光。此外，曝光設備在真正的曝光處理之前先實施“前處理”，用以使用光來照射基板（亦即，即將被處理之物體）。前處理包含計算即將被供應給發射光之光源的曝光波長命令值、依據所計算出之曝光波長命令值來控制光源、及測量自光源所發射出之光的波長光譜。

前處理進一步包含根據波長光譜來計算所發射之光的中心波長（圖 7 中所指示之 λ_{meas} ）、計算光之所計算出的中心波長相對於預定的波長命令值（曝光波長命令值）之偏差（圖 7 中所指示之 λ_{diff} ）、及將所計算出之值儲存於記錄媒體中。然後，藉由將該偏差加到曝光波長命令值或自曝光波長命令值減掉該偏差以修正該偏差，獲得到即將被供應給實施真正的曝光操作（亦即，發射光至基板）之光源的波長命令值。

在圖 1 中，來自光源（雷射器）1 的光，當其通過光

束成形光學系統 2 時，變成具有預定形狀的發光通量。光學積分器 3 具有一接收發光通量之入射平面，該發光通量通過光束成形光學系統 2。光學積分器 3 包含多個微透鏡及許多個設置相鄰於其輸出平面之二次光源。

仍參照圖 1，光闌轉盤（diaphragm turret）4 包含限制上述二次光源之實際面積的預定光闌，光闌轉盤 4 包含多個光闌，其各自具有一分配的數目（例如，照明模式數目）。舉例來說，光闌轉盤 4 可包含其圓形孔徑區域不同的孔徑光闌，以設定用於相干度 σ 、用於照明帶之環形光闌、或四極光闌的多個值，可依據自光源進入之照明光的形狀而選擇光闌的類型，且所選擇的光闌係配置於光學路徑上。

第一光電轉換裝置 6 偵測脈衝光之被半反射鏡 5 所反射的部分做為每一個脈衝的光量，並將表示所偵測到之光量的類比訊號輸出至曝光量計算單元 21。

聚光透鏡 7 為具有來自設置相鄰於光學積分器 3 之輸出平面的二次光源之發光通量的遮光板（blind）8 實施科勒之（Kohler's）照明，一相鄰於遮光板 8 而配置的狹縫 9 使將遮光板 8 照明成矩形或弧形形狀之狹縫光的外形輪廓變形。

狹縫光使影像形成於其上形成有元件圖案的光罩 13 上，狹縫光的照度和入射角在光罩 13 上係均勻的，光罩 13 係經由聚光透鏡 10，12 和鏡 11 而位於遮光板 8 的共軛平面上。

遮光板 8 的孔徑區域係以光學放大之比率而類似於光罩 13 之所想要的圖案曝光區域。在曝光操作期間，遮光板 8 屏蔽在光罩 13 之曝光區域以外的光，且實施以光學放大之比率而與光罩台 14 同步的掃描操作。

光罩台 14 支撐光罩 13，狹縫光通過光罩 13 且進入投射光學系統 15，狹縫光再次於曝光場平面上形成影像於曝光視角區域中，其係與光罩 13 上之圖案表面在光學上共軛。

焦點偵測系統 16 偵測固持於晶圓台 17 上之晶圓 18 之曝光表面的高度及傾斜度。根據由焦點偵測系統 16 所取得的資訊，在掃描曝光操作期間為晶圓台 17 所實施之控制能夠使晶圓 18 之曝光表面的位置相等於曝光場平面的位置，光罩台 14 和晶圓台 17 能夠同步地行進（掃描）於和投射光學系統 15 之光學軸相交的方向上。同時，晶圓 18 係暴露於狹縫光，且圖案被轉移至晶圓 18 的光阻層。配置於晶圓台 17 上之第二光電轉換裝置 19 能夠測量脈衝光在曝光視角上的量。

接著，將敘述依據本發明之代表性實施例的控制系統。在圖 1 中，台驅動控制系統 20 在掃描曝光操作期間為光罩台 14 和晶圓台 17 實施同步的行進控制（其包含曝光表面位置控制）。

曝光量計算單元 21 係組構而接收來自第一光電轉換裝置 6 和第二光電轉換裝置 19 之經光電轉換的電氣訊號，且將轉換自所接收到之訊號的邏輯值輸出至主控制系

統 22。第一光電轉換裝置 6 係組構來實施測量於曝光操作期間。

第二光電轉換裝置 19 偵測在曝光程序之前發射至晶圓 18 之狹縫光的量，同時，第二光電轉換裝置 19 取得所偵測到之狹縫光的量與由第一光電轉換裝置 6 所偵測到之光的量之間的相關（correlation）。

第二光電轉換裝置 19 參照所取得之相關來計算曝光控制用的監視光量，其係對應於第一光電轉換裝置 6 之輸出值之晶圓 18 上之光的量。

在下面的敘述中，將監視光量敘述成為相等於晶圓上之脈衝光的量，曝光量計算單元 21 之邏輯值（單位；位元），其係轉換自第一光電轉換裝置 6 和第二光電轉換裝置 19 之輸出訊號，表示脈衝光的量。

第二光電轉換裝置 19 隨著晶圓台 17 掃描及測量曝光狹縫光，第二光電轉換裝置 19 能夠取得自曝光區域上之個別點所測量到之積分的曝光量，和積分的曝光與設定之曝光量的偏差。

雷射控制系統（亦即，雷射輸出及振盪頻率決定單元）23 依據所想要之脈衝光的量而將觸發訊號和施加電壓訊號輸出至光源 1，光源 1 依據所接收到的觸發訊號和施加電壓訊號來調整其振盪頻率（波長）和輸出能量位準。雷射控制系統 23 根據自曝光量計算單元 21 所供應之脈衝光量和自主控制系統 22 所供應之曝光參數而產生觸發訊號和施加電壓訊號。

用做爲人機介面或媒體介面之輸入裝置 24 致使使用者能夠將所想要之曝光參數（例如，積分曝光、所需要之積分的曝光準確性、及光闌形狀）輸入至主控制系統 22。儲存單元 25 儲存所輸入之曝光參數，顯示器單元 26 顯示由第一光電轉換裝置 6 和第二光電轉換裝置 19 所取得之測量結果及該等測量結果的相關。

主控制系統 22 根據經由輸入裝置 24 所輸入之資料、曝光設備之獨特的參數、和由測量單元（例如，第一光電轉換裝置 6 和第二光電轉換裝置 19）所取得之測量資料而計算掃描曝光操作所需要之參數，主控制系統 22 將所計算出之參數傳送至雷射控制系統 23 和台驅動控制系統 20。

圖 2 爲例舉由主控制系統 22 所實施之使晶圓暴露於光之處理序列的流程圖，該處理序列包含兩個序列 100 和 101。第一序列 100 爲係在晶圓曝光（真正的曝光）操作之前所實施之前處理的曝光校正處理，圖 2 所例舉之序列 100 係與本發明之代表性實施例有關。

但是，在真正的前處理中，在晶圓載運單元（未顯示出）已經將晶圓 18 載運至晶圓台 17 之後，曝光設備可實施確保重疊準確性和解像力（*resolving power*）之晶圓定位測量及焦點測量。

第二序列 101 爲曝光序列（亦即，真正的晶圓曝光處理）。通常，晶圓表面具有幾十個拍攝區（*shots*）（亦即，即將被曝光之區域），該序列包含爲個別的拍攝區所

重複執行之振盪條件設定和振盪處理。在完成上述的處理序列之後，晶圓載運單元使處理過的晶圓從晶圓台 17 移動，且將新的晶圓載運至晶圓台 17 上。然後，主控制系統 22 重新開始包含序列 100 和 101 之處理序列。

在序列 100 的步驟 102 中，主控制系統 22 設定用以測量圖 7 所例舉之 λ diff 的振盪條件。在振盪條件設定中，主控制系統 22 依據正被設定給晶圓之曝光的量來計算台的掃描速率、光源的振盪頻率、脈衝光發射之目標能量位準、脈衝光發射之數目和曝光波長命令 (λ set)。在完成各個設定值的計算之後，主控制系統 22 將控制參數輸出至台驅動控制系統 20、曝光量計算單元 21 和雷射控制系統 23。在此情況中，設定設定值分別等於或類似於晶圓曝光處理（真正的曝光）條件係有用的。

在步驟 103 中，主控制系統 22 實施曝光控制處理，其包含藉由第一光電轉換裝置 6 來偵測自雷射器 1 所發射出之光能量和將所偵測到之資料傳送至曝光量計算單元 21，曝光量計算單元 21 根據第一光電轉換裝置 6 的輸出和已經由主控制系統 22 所設定之脈衝光發射的目標能量位準來計算下一個脈衝光發射用的能量之位準。然後，曝光量計算單元 21 將所計算出之值傳送至雷射控制系統 23。

在步驟 104 中，主控制系統 22 實施雷射發射處理。更明確地說，雷射控制系統 23 計算即將被施加於雷射室 27 之電壓的量，而雷射室 27 能夠產生已經被曝光量計算

單元 21 所設定之能量。雷射控制系統 23 將所計算出之電壓設定給雷射器 1，且將雷射發射觸發輸出至雷射器 1，雷射器 1 實施雷射發射（雷射振盪）。

在步驟 105 中，在雷射器 1 已發射光之後，主控制系統 22 致使光譜測量單元測量曝照光之光譜。在圖 6 所例舉之準分子雷射器中所設置的監視標準量具 36 和繞射光柵分光鏡 37 能夠實施光譜測量。測量結果能夠經由高速串列通訊媒體而被傳送至曝光設備，曝光設備可包含諸如繞射分光鏡之內建光譜測量單元。

在步驟 106 中，主控制系統 22 決定雷射器 1 是否終止雷射振盪（雷射發射）。舉例來說，主控制系統 22 能夠確定振盪是否已經滿足預定的終止條件（例如，脈衝光發射之數目、積分之振盪能量的量等等）。如果滿足終止條件（步驟 106 中的是），則主控制系統 22 終止雷射發射，處理流程進行至下一個步驟 107。如果終止條件不被滿足（步驟 106 中的否），則處理流程回到步驟 103，以計算目標能量位準。

在步驟 107 中，主控制系統 22 計算所指示之波長的偏移。更明確地說，主控制系統 22 沿著如同由圖 3 所例舉之虛線所表示的波長軸而累計在步驟 105 中所測量到之曝照光的光譜。所累計之光譜可自受到具有對應於真正的曝光條件之脈衝的數目（視窗尺寸）之移動平均處理的光譜來予以取得。

用於掃描曝光操作之視窗尺寸能夠藉由光源之振盪頻

率 F 、台之掃描速率 V 和在掃描方向上形成於晶圓台上之曝照光（狹縫影像）的寬度 W 來予以定義，視窗尺寸表示在晶圓上每一點之曝照光（脈衝光）的數目。

$$\text{視窗尺寸} = F/V \times W [\text{脈波}] \quad (3)$$

主控制系統 22 從所取得之曝照光的積分光譜取得所測量到之中心波長 λ_{meas} （參照圖 7），且計算所測量到之中心波長 λ_{meas} 與已經被設定之曝光波長命令值 λ_{set} 之間的差值 λ_{diff} （參照圖 7）。所計算出之值能夠被儲存在記憶體或記錄媒體中，如圖 3 所例舉者， λ_{meas} 係定義為光強度等於光譜之累計的光強度值的一半處之波長。

接著，主控制系統 22 執行真正的曝光序列 101。在步驟 108 中，主控制系統 22 開始晶圓之第一 shot 的曝光處理。

在步驟 109 中，主控制系統 22 實施振盪條件設定，主控制系統 22 依據為晶圓所設定之曝光的量來計算台之掃描速率、光源之振盪頻率（波長）、脈衝光發射之目標能量位準和脈衝光發射之數目。在完成個別設定值的計算之後，主控制系統 22 將控制參數設定給台驅動控制系統 20、曝光量計算單元 21 和雷射控制系統 23。藉由從曝光波長命令值（ λ_{set} ）中減掉在前處理序列 100 中所測量到的差值 λ_{diff} ，可獲得波長的設定值。

在步驟 110 中，主控制系統 22 實施曝光控制處理。類似於步驟 103 中的處理，曝光控制處理包含藉由第一光電轉換裝置 6 來偵測雷射器 1 所發射出之光能量和計算下一個脈衝光發射之目標能量位準。

在步驟 111 中，主控制系統 22 致使光源 1 依據目標能量命令值而發射光。在步驟 112 中，主控制系統 22 確定光源 1 之光學量，也就是說，主控制系統 22 為各個脈衝光發射監視光源 2 之光學量（例如，光源之波長、線寬度（光譜寬度）之穩定性）。依據圖 1 所例舉之例子，主控制系統 22 為雷射器 1 之各個脈衝光發射監視光的中心波長和線寬度（例如，FWHM）。如果光源 2 之光學量並不滿足預定之所需要的準確性，則曝光設備（主控制系統 22）輸出通知給雷射控制系統 23。該通知指示光學量並不滿足所需要的準確性。

在步驟 113 中，主控制系統 22 決定光源 1 是否終止振盪（雷射發射）。為了檢查振盪的終止，主控制系統 22 確定振盪終止條件（例如，脈衝光發射之數目、積分之振盪能量的量等等）是否被滿足。如果主控制系統 22 決定滿足終止條件（步驟 113 中的是），則處理流程進行至下一個步驟 114。如果主控制系統 22 決定終止條件不被滿足（步驟 113 中的否），則處理流程回到步驟 110，以計算目標能量位準。

在步驟 114 中，主控制系統 22 根據步驟 112 中所監視之光學量的確定結果來決定光學量是否良好。如果主控

制系統 22 決定光學量不能夠確保曝光性能（步驟 114 中的否），則該處理以錯誤來結束。如果主控制系統 22 決定光學量能夠確保曝光性能（步驟 114 中的是），則主控制系統 22 執行下一個拍攝區的振盪條件設定，以啟動下一個拍攝區的曝光處理。這樣，主控制系統 22 重複地執行步驟 109 到 114，直到已經完成晶圓之所有拍攝區的曝光處理。

如上所述，當自光源所發射出之光包含多個波長時，代表性實施例測量在真正的曝光操作之前的波長光譜之偏差，如果該波長光譜之對稱偏離於波長軸方向上，並且根據所測量到之偏差來修正該波長光譜。因此，代表性實施例能夠抑制由於波長光譜之偏離的對稱所造成之散焦的效應。

上述代表性實施例實施各晶圓之前處理，且根據真正的曝光參數而計算前處理中之波長命令值 λ_{set} 。但是，代表性實施例可實施各晶圓卡匣、各批次之前處理，或者當真正的曝光操作中之曝光參數或曝光偵測值超過預定量時，或者根據光源或投射光學系統之特性或穩定性來實施前處理。此外，前處理中之波長命令值 λ_{set} 能夠取得自先前操作中之真正的曝光值或任何其他值。

下面敘述使用上述曝光設備之微型裝置（諸如，半導體晶片（例如，IC 或 LSI）、液晶面板、CCD、薄膜磁頭或微型機器）的代表性製造程序。

圖 8 為例舉半導體裝置之代表性製造程序的流程圖。

步驟 S1 為用來設計半導體裝置之電路的電路設計程序，步驟 S2 為用來製造形成所設計之圖案之遮罩（其可被稱為原型板或光罩）的遮罩製作程序，步驟 S3 為用以從矽或可比較的材料製造晶圓（其可被稱為基板）的晶圓製造程序，步驟 S4 為用以使用曝光設備連同上述的製備之遮罩，依據光刻技術來形成真正的電路於晶圓上之晶圓程序（其被稱為”前處理“）。

步驟 S5 為用以使用在步驟 S4 中所製造之晶圓來形成半導體晶片的組裝程序（其被稱為”後處理“），後處理包含組合程序（例如，切塊、接合等等）及封裝程序（晶片密封），步驟 S6 為用以檢視在步驟 S5 中所製造之半導體裝置的檢視程序，檢視包含操作確定測試及耐久性測試，步驟 S7 為用以運送經由上述程序所完成之半導體裝置的裝運程序。

在步驟 S4 中的上述晶圓程序包含使晶圓表面氧化的氧化步驟、形成絕緣膜於晶圓表面上之化學氣相沉積（CVD）步驟、及藉由蒸鍍而形成電極於晶圓上之電極形成步驟。

此外，晶圓程序包含植佈離子進入晶圓中之離子植佈步驟、以感光材料塗覆晶圓上之抗蝕劑處理步驟、及使用上述曝光設備，以具有電路圖案之遮罩來使受到抗蝕劑處理步驟之晶圓曝光的曝光步驟。

此外，在步驟 S4 中的晶圓程序包含使曝光於曝光步驟中之晶圓顯影的顯影步驟、切割除了在顯影步驟中所顯

影之抗蝕劑影像以外的部分之蝕刻步驟、及去除在完成蝕刻步驟後剩餘之不需要的抗蝕劑之抗蝕劑分離步驟。重複上述步驟之處理能夠形成多個電路圖案於晶圓上。

因此，上述代表性實施例能夠減少由於波長光譜中之不對稱所造成的散焦。

在已經參照代表性實施例來說明本發明的同時，可了解到本發明並不限於所揭示之代表性實施例，下面之申請專利範圍的範疇係依據最寬廣的解釋，以便包含所有的修正、等效之結構及功能。

【圖式簡單說明】

伴隨之圖式，其被併入於說明書中且構成說明書的一部分，例舉本發明之代表性實施例及特徵，且和該說明一起用來解釋本發明之原理的至少其中一些。

圖 1 例舉依據本發明之代表性實施例的實例曝光設備。

圖 2 係例舉依據由圖 1 之曝光設備所實施之實例晶圓曝光序列的流程圖。

圖 3 例舉依據本發明之代表性實施例之具有多個波長之光的積分波長光譜，連同所定義之中心波長。

圖 4 例舉具有多個波長之光的積分波長光譜。

圖 5 例舉在曝光操作期間，使用具有多個波長之光的波長光譜。

圖 6 例舉準分子雷射器的代表性組態。

圖 7 例舉具有多個波長之光的積分波長光譜，其具有不對稱的能量強度分布。

圖 8 係例舉代表性之裝置製造方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

- 1：光源（雷射器）
- 2：光束成形光學系統
- 3：光學積分器
- 4：光闌轉盤
- 5：半反射鏡
- 6：第一光電轉換裝置
- 7：聚光透鏡
- 8：遮光板
- 9：狹縫
- 13：光罩
- 15：投射光學系統
- 10：聚光透鏡
- 11：鏡
- 12：聚光透鏡
- 14：光罩台
- 16：焦點偵測系統
- 17：晶圓台
- 18：晶圓
- 19：第二光電轉換裝置

- 20：台驅動控制系統
- 23：雷射控制系統（雷射輸出及振盪頻率決定單元）
- 22：主控制系統
- 24：輸入裝置
- 25：儲存單元
- 26：顯示器單元
- 21：曝光量計算單元
- 36：監視標準量具
- 37：繞射光柵分光鏡
- 27：雷射室
- 30：主放電電極
- 31：主放電電極
- 28：視窗
- 29：視窗
- 32：前鏡
- 40：窄帶束單元
- 33：雷射光束
- 34：光束分離器
- 38：波長控制器

五、中文發明摘要

發明之名稱：曝光設備及裝置製造方法

一曝光設備被組構來使基板經由光罩而暴露於光，該曝光設備包含一被組構來發射光之光源；一被組構來測量自該光源所發射出之光的波長光譜之測量裝置；以及一控制器，被組構來根據由該測量裝置所測量到之波長光譜而計算自該光源所發射出之光的中心波長，計算所計算出之中心波長與當實施測量時被設定給該光源之中心波長的差值，且根據所計算出之差值來更新即將被設定給該光源之中心波長。

六、英文發明摘要

發明之名稱：EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

An exposure apparatus configured to expose a substrate via a reticle includes a light source emitting light, a measuring device performing measurement of a wavelength spectrum of the light emitted from the light source, and a controller. The controller calculates a central wavelength of the light emitted from the light source based on the wavelength spectrum measured by the measuring device, calculates a difference between the calculated central wavelength and a central wavelength set to the light source for the measurement, and updates the central wavelength to be set to the light source based on the calculated difference.

十、申請專利範圍

1.一種曝光設備，被組構來使基板經由光罩而暴露於光，該曝光設備包括：

一光源，被組構來發射光；

一測量裝置，被組構來測量自該光源所發射出之該光的波長光譜；以及

一控制器，被組構來根據由該測量裝置所測量到之該波長光譜而計算自該光源所發射出之該光的中心波長，計算該所計算出之中心波長與當實施測量時被設定給該光源之中心波長間的差值，且根據該所計算出之差值來更新即將被設定給該光源之該中心波長。

2.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中，該光源為脈衝光源。

3.如申請專利範圍第 2 項之設備，其中，該控制器被組構來積分為自該光源所發射出之多個光脈衝所測量到的波長光譜，且根據該所積分之波長光譜而計算該中心波長。

4.如申請專利範圍第 3 項之設備，其中，該控制器被組構來沿著波長軸而累計該所積分之波長光譜，且根據該所累計之波長光譜而計算該中心波長。

5.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中，該控制器根據相對於該基板所設定之劑量而將該中心波長設定給該光源。

6.一種使用曝光設備來製造裝置之方法，該曝光設備

被組構來使基板經由光罩而暴露於光，該曝光設備包含：

一光源，被組構來發射光；

一測量裝置，被組構來測量自該光源所發射出之該光的波長光譜；及

一控制器，被組構來根據由該測量裝置所測量到之該波長光譜而計算自該光源所發射出之該光的中心波長，計算該所計算出之中心波長與當實施測量時被設定給該光源之中心波長間的差值，且根據該所計算出之差值來更新即將被設定給該光源之該中心波長，

該方法包括：

使用該曝光設備以使基板暴露於光；

使該經曝光之基板顯影；以及

處理該經顯影之基板以製造該裝置。

圖 1

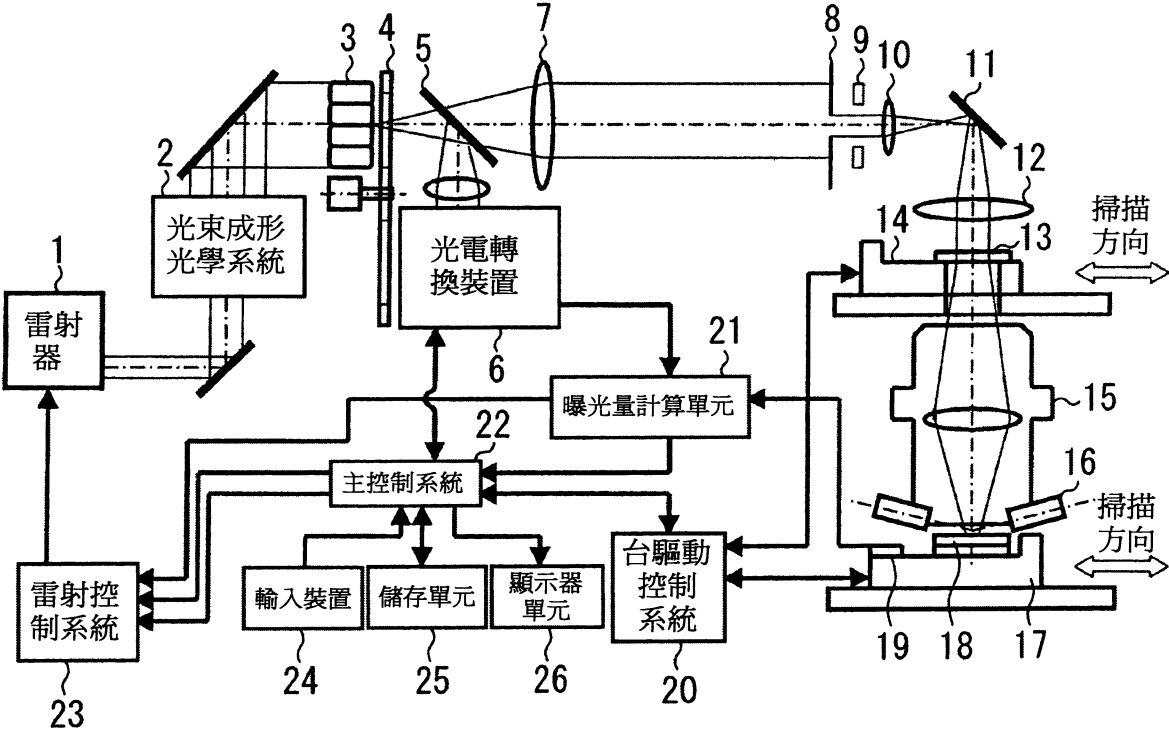


圖2

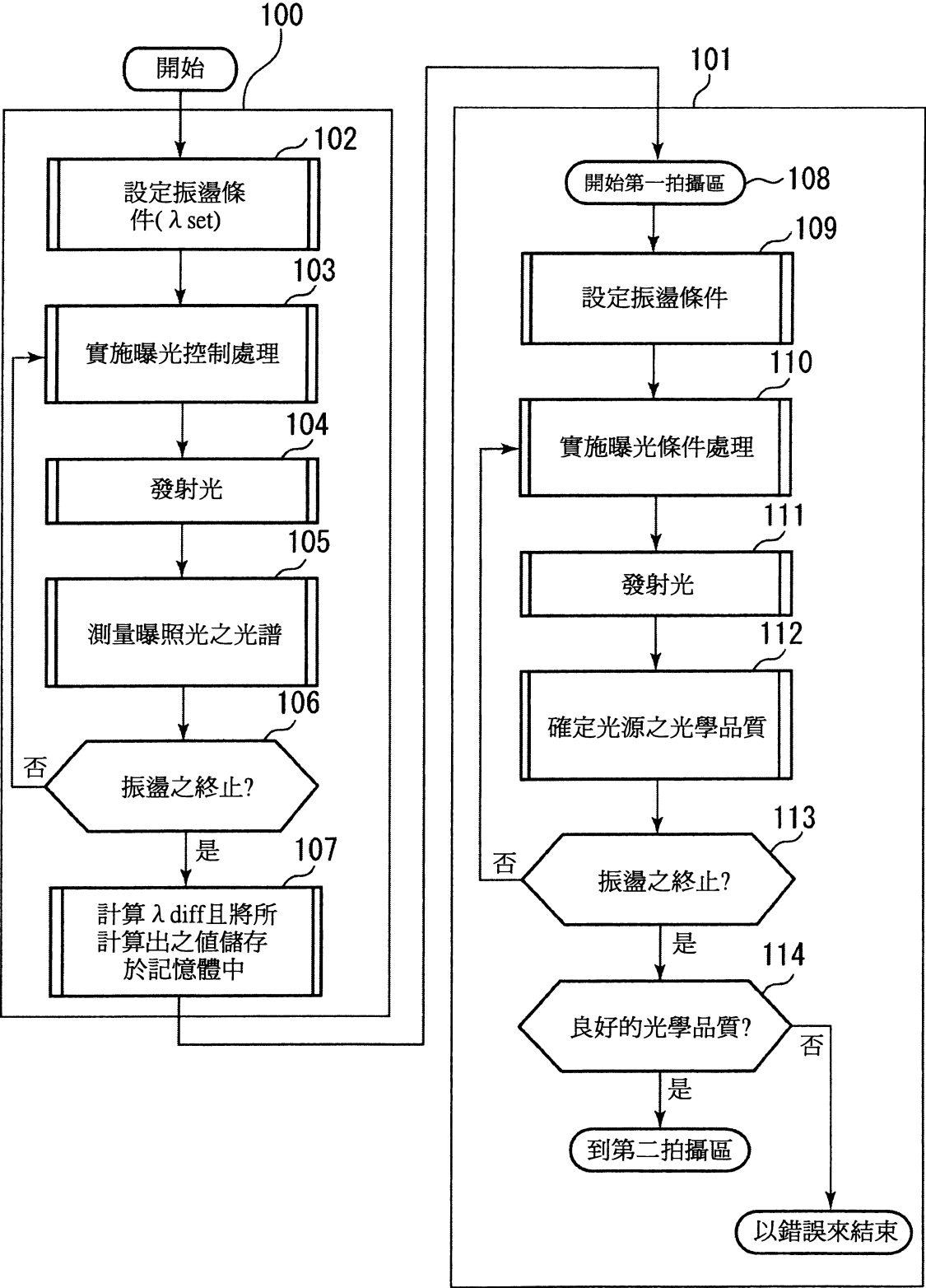


圖3

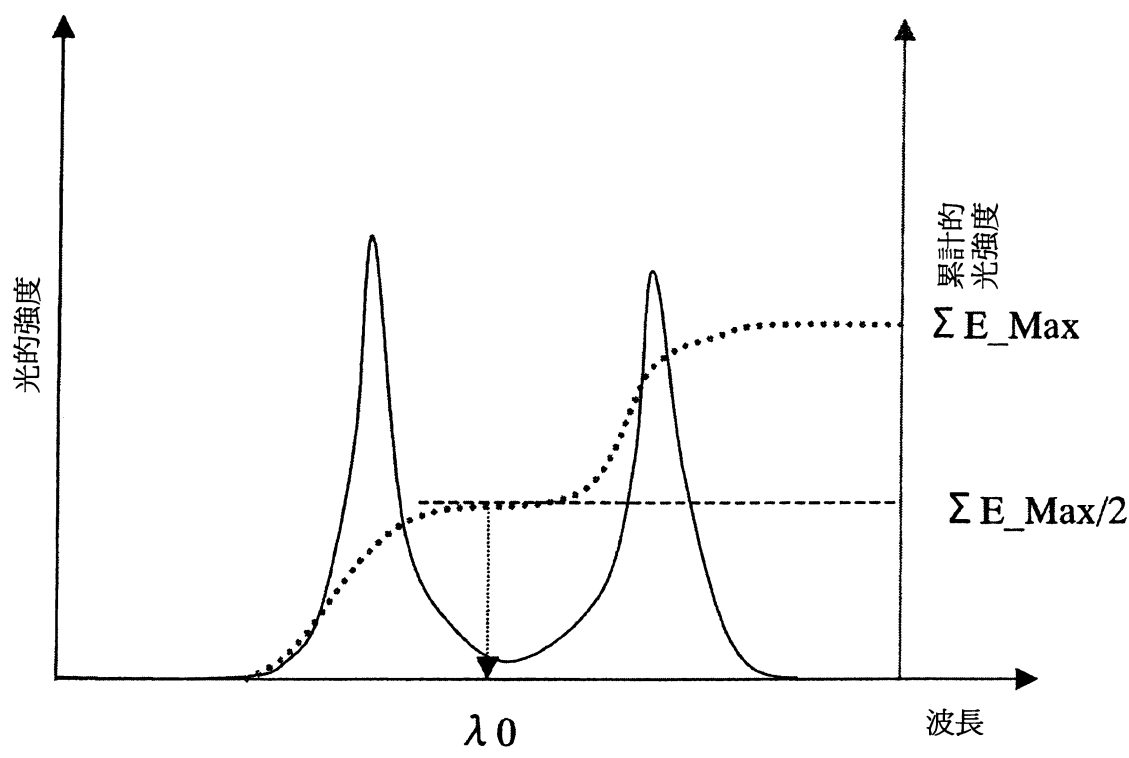


圖4

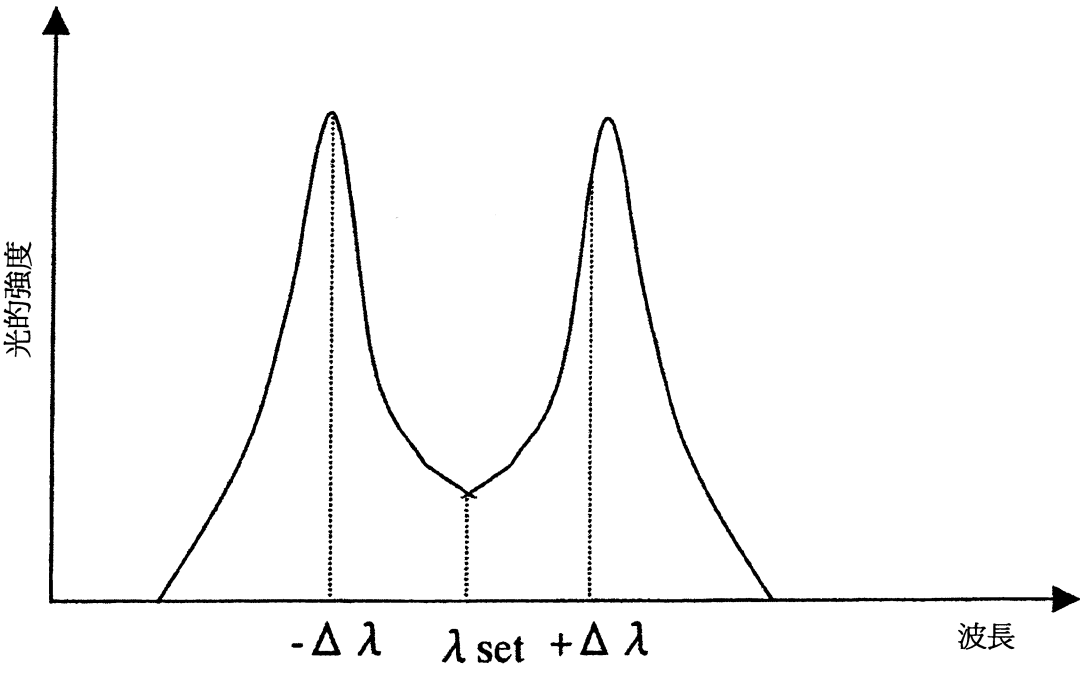


圖5

習知技術

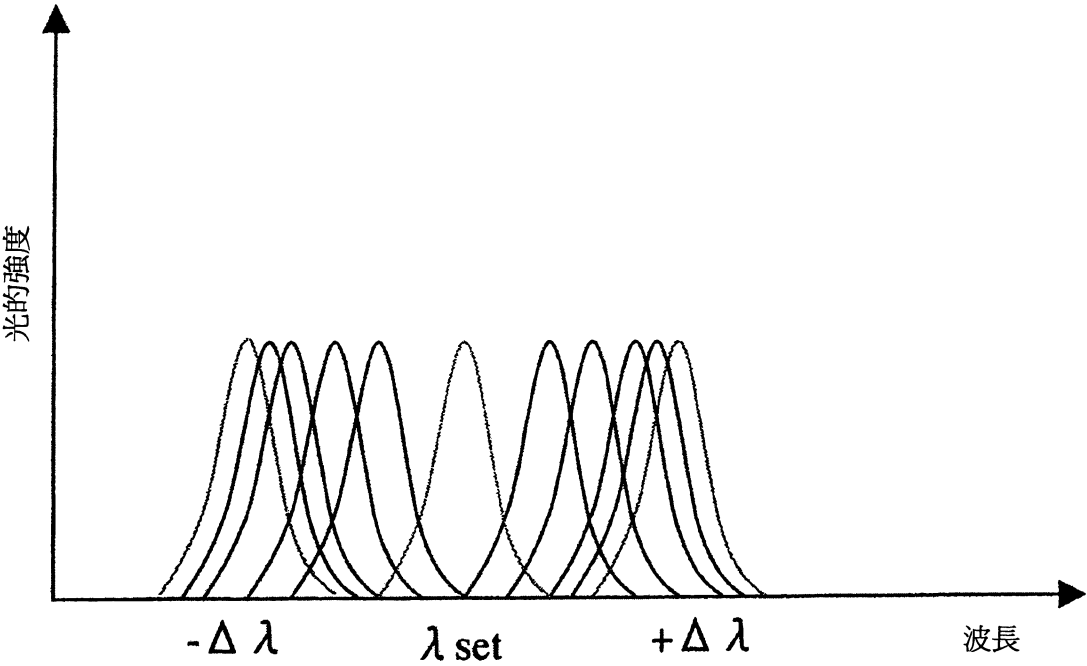


圖 6

習知技術

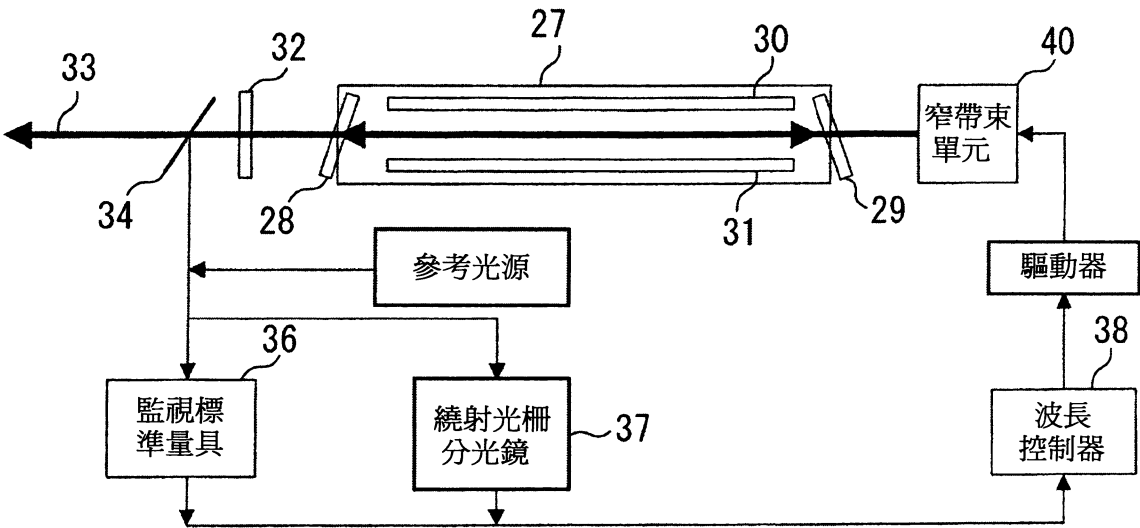


圖 7
習知技術

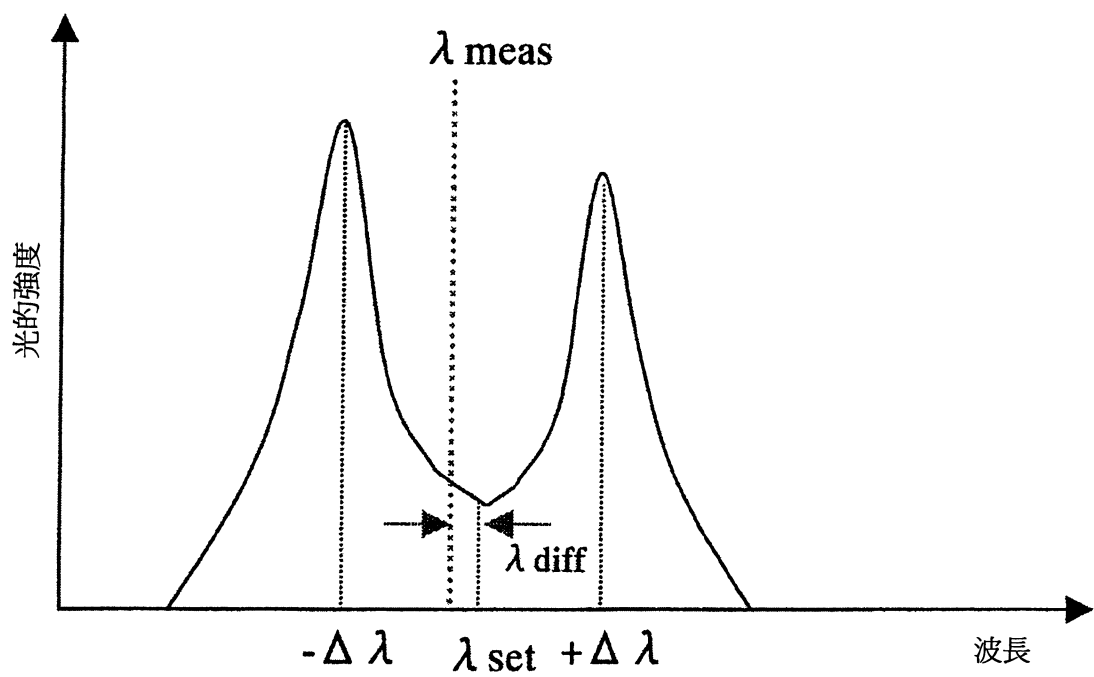
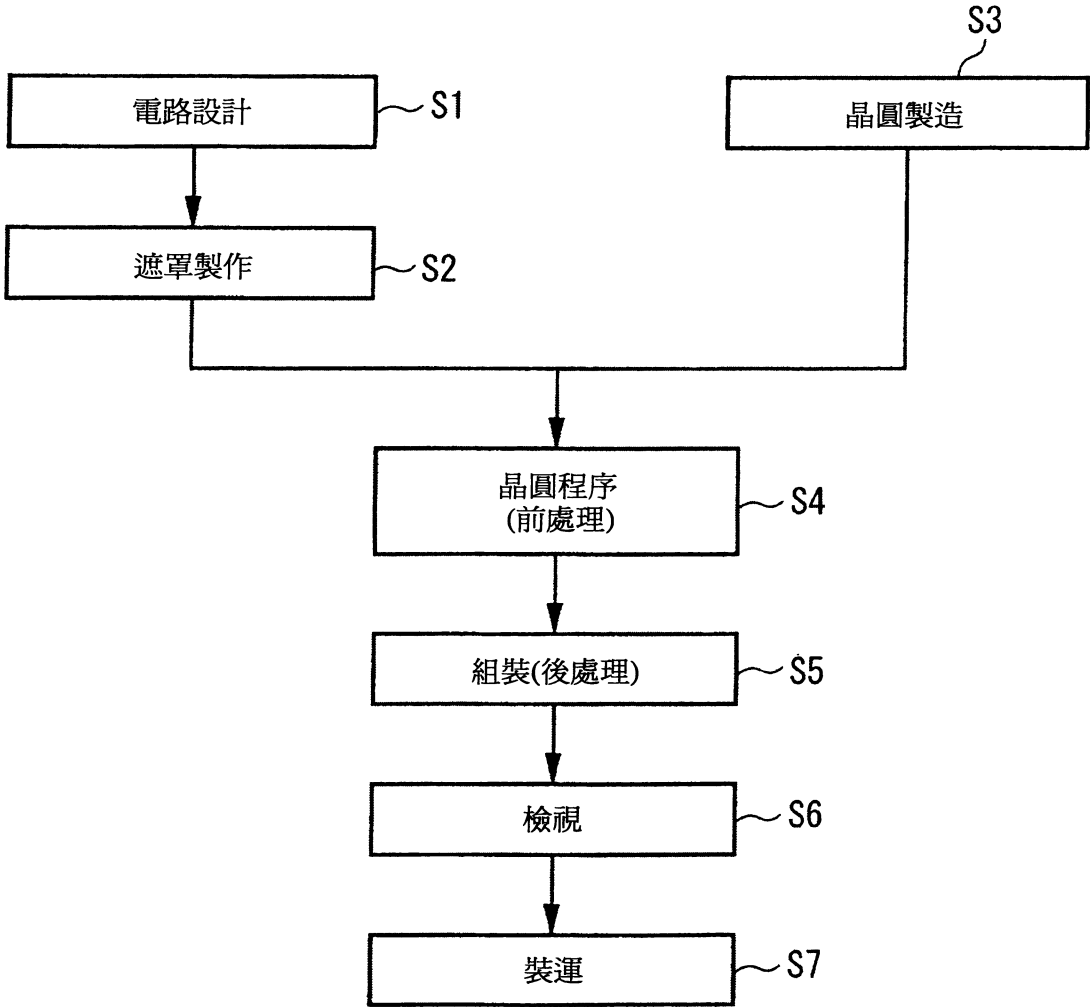


圖 8



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：第一序

101：第二序列

102-114：步驟

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：