

發明專利說明書

571176

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92104204

※申請日期：92.2.27

※IPC 分類：G03F1/08

壹、發明名稱：(中文/日文)

光罩之製造方法及使用該光罩之半導體裝置之製造方法

フォトマスクの製造方法およびそのフォトマスクを用いた半導体装置の製造方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東芝股份有限公司

KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中文/英文)

岡村 正

TADASHI OKAMURA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區芝浦 1 丁目 1 番 1 號

1-1, SHIBAURA 1-CHOME, MINATO-KU, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本

JAPAN

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

- 1.野島 茂樹
- 2.池永 修

住居所地址：(中文/英文)

- 1.日本國神奈川縣橫濱市磯子區汐見台 2-5-1 2508-842
- 2.日本國神奈川縣橫濱市金澤區釜利谷東 6-17-1-503

國 籍：(中文/英文)

- 1.-2.均日本 JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 日本；2002年02月28日；特願2002-054774

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【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；2002年02月28日；特願2002-054774

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光罩之製造方法及使用該光罩之半導體裝置之製造方法。

【先前技術】

在半導體裝置之製造工序中，有將各種圖案形成於半導體晶圓之圖案形成工序，即微影照相工序。在微影照相工序中，需要使用光罩。

近年來，光罩所要求之尺寸精確度急速地趨向嚴格化，例如，光罩面內之尺寸均勻性必須在10nm以下。在光罩之製造工序中，有很多判斷良品或不良品之項目，以往，在該等項目中，只要有一個項目不能滿足規格，就會被列為不良品，即被列為不合格。

圖8係表示，光罩，例如半色調型移相型光罩之規格之代表性的項目與規格值之例。光只圖8所示之情形，即有11個項目，以往，在此等11個項目中，只要有一個項目超過規格值，就會被列為不合格。光罩製造技術雖不斷地趨向高精確度化，但在對光罩所要求之尺寸精確度日趨嚴格之情況下，獲得良品之製成率卻逐漸在惡化。

光罩規格為對半導體晶圓施行圖案曝光中，為獲得希望之曝光餘裕度所必需，以往之規格係規定各項目全部達到規格值之極限值時，才可獲得所希望之曝光餘裕度。但在實際之光罩中，全部項目達到規格值之極限值之情形極少，幾乎大部分之光罩即使某一項目超過規格值，其他項目

多半還在規格值之中，且仍有餘裕存在。此種光罩在以往雖被當作不合格處分，但其中，仍有可獲得所希望之曝光餘裕度之光罩，即仍有在產品量產之際無問題之光罩存在。此事實為本發明人等所率先發現。也就是說，即使有某一項目超過規格值，其他項目還在規格值之中，且仍有餘裕存在時，如果超過規格值之項目之曝光餘裕度之減少部分低於還在規格值之中，且仍有餘裕存在之項目之曝光餘裕度之增加部分，則整體而言，可獲得所希望之曝光餘裕度。

圖9係表示被列為不合格之半色調型移相型光罩之以往之測定例。如圖9所示，例如，圖案尺寸平均值偏離目標值之偏離值為13nm，即使已超過規格值 $\pm 10\text{nm}$ ，該光罩之圖案尺寸面內均勻性為 $4\text{nm}(3\sigma)$ ，小於規格值之 $8\text{nm}(3\sigma)$ 而仍有餘裕之值時，將此光罩實際地施行晶圓曝光，並測定散焦餘裕度與曝光量餘裕度時，也可獲得所希望之曝光餘裕度。作為與此相關之本案申請人之先前申請案，有特願2000-260285號(2000年8月30日申請)及特願2001-159380號(2001年5月28日申請)二案。

發明所欲解決之問題

在特願2000-260285號中，測定光罩之半導體裝置圖案(光罩圖案)之尺寸差異及其平均值，由此測定資料計算曝光餘裕度，如滿足特定之曝光餘裕度，則判定為良品(合格)。又，光罩為移相型光罩時，進一步測定移相膜之透光率及其相位差，也由此測定資料計算曝光餘裕度，如滿足特

定之曝光餘裕度，判定為合格。

特願2001-159380號係對應於特願2000-260285號，也由描繪位置精確度、缺陷部位及缺陷修正後之修正部位等之測定資料估算曝光餘裕度，而可施行精確度更高之是否合格判斷。又，在無法獲得希望之曝光餘裕度時，從裝置特性之觀點、或裝置製造之觀點進一步判斷使用此光罩之客戶能否使用，並以包含製程管理條件之形式下達是否合格之判定。

但，其後，半導體裝置之微細化、大型積體電路化仍然持續進行，在光罩上也要求施行精確度更良好之是否合格判斷。

本發明係有鑑於上述之需要進一步研發而成，其目的在於提供可施行精確度更良好之是否合格判斷之光罩之製造方法及使用該光罩之半導體裝置之製造方法。

【發明內容】

本發明之第一實施態樣之光罩之製造方法之特徵係在光罩作成光罩圖案，測定前述作成之光罩圖案之尺寸，依據前述尺寸測定之結果，求出將前述光罩圖案在被曝光體曝光之際之曝光餘裕度，判斷前述求出之曝光餘裕度是否滿足特定之曝光餘裕度，依據是否滿足前述曝光餘裕度之判斷結果，判斷前述光罩是否合格者，而前述尺寸測定係包含臨界圖案部之尺寸測定，其係在前述光罩圖案中，將此光罩圖案在前述被曝光體曝光之際，曝光餘裕度較小者。

本發明之第二實施態樣之半導體裝置之製造方法之特徵

係在光罩作成光罩圖案，對作成之光罩圖案之尺寸施行包含在此光罩圖案中，在被曝光體曝光之際曝光餘裕度較小之臨界圖案部之尺寸測定之測定，依據尺寸測定之結果，求出將前述光罩圖案在被曝光體曝光之際之曝光餘裕度，判斷求出之曝光餘裕度是否滿足特定之曝光餘裕度，而利用所製造之光罩製造半導體裝置。

【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明之第一實施形態。在說明之際，在全部圖中，對於共通之部分附以共通之參照符號。

圖1係表示本發明之第一實施形態之光罩之製造方法之流程圖。本第一實施形態係將本發明適用於半色調型移相型光罩(以下稱HT形光罩)，作為光罩之例。但，本發明並不僅限定適用於HT形光罩，也可適用於HT形光罩以外之移相型光罩，當然也可適用於移相型光罩以外之光罩。

如圖1所示，在光罩空白區上形成光罩圖案，例如形成半導體裝置圖案(ST.1)。

在本例中，在HT形光罩空白區上之感應材料，例如在光阻材料上，利用電子束掃描裝置，依據表現半導體裝置之圖形圖案之描繪圖案資料，描繪所希望之半導體裝置圖案。接著，依據描繪之半導體裝置圖案，經顯影及蝕刻處理，在光罩空白區之玻璃基板上，作成半透明膜(半色調膜)形成之半導體裝置圖案。在本專利說明書中，所稱之半導體裝置圖案，係指使用於元件分離區域圖案、閘極圖案、接觸孔及通路孔、配線圖案、或離子束植入用窗圖案等半

導體裝置之製造之各種圖案而言。又，在光罩圖案之描繪上，可使用電子束掃描裝置以外之掃描裝置，例如雷射光束掃描裝置及離子束掃描裝置等。另外，並不限定於描繪，例如也可利用縮小轉印裝置加以轉印。

其次，測定作成之半導體裝置圖案之尺寸，測定該尺寸係以對設計值呈現何種程度之差異所作成。

圖2A係表示作為測定對象之光罩之圖案配置之一例，圖2B係表示配置於光罩之單位圖形群之一例。

如圖2A所示，在圖案配置之一例中，在光罩20內配置有橫2行、縱4段合計8個作為半導體裝置之一個單位之晶片21。晶片21在半導體記憶裝置之情形，晶片21之大部分係被例如將圖2B所示之單位圖形群重複配置成矩陣狀之區域所佔有。從該種單位圖形群中，例如抽出一個單位圖形25，並測定例如參照符號23、24所示之部分之尺寸。本例之單位圖形25基本上係具有短軸及長軸之亞鈴型。在本例中，例如以每1晶片8個測定點22共64點，測定亞鈴型單位圖形25之短軸尺寸23及長軸尺寸24，算出尺寸之平均值，作為該光罩之平均尺寸值(ST.2)。再算出64個測定點22之差異，作為尺寸差異值(ST.3)。接著，判定平均尺寸值及尺寸差異值是否在特定之光罩製造線之管理範圍內，在管理範圍內時，進入其次之測定工序，在管理範圍外時，判定有某些異常，作為不良品，而需要再製作。在此，說明在上述測定工序中，判定管理範圍內時，進入測定工序之情形。

又，尺寸測定之施行也可包含在光罩圖案中，將半導體

裝置圖案利用於使用在被曝光體曝光之際之曝光裝置之曝光條件之最適化之平均尺寸監視部之尺寸測定、與在半導體裝置圖案中，利用於光罩內之尺寸差異之算出之尺寸差異監視部之尺寸測定。

如此，平均尺寸監視部與尺寸差異監視部既可利用不同之圖案，也可利用相同之圖案。利用相同之圖案時，只要測定此圖案之尺寸後分別算出尺寸之平均值及尺寸之差異即可。

又，在施行所作成之光罩之是否合格判斷之際，若採用在晶圓曝光後，例如針對總共64個測定點22之每1點測定尺寸長度，以求出曝光餘裕度之方法時，將會花費過多之勞力與時間，不合現實利益。例如，在本例中，在施行光罩是否合格判斷之際，係由光罩之測定資料計算曝光餘裕度，或由實際之曝光結果加以估算，藉以判斷是否可獲得希望之曝光餘裕度。

其次，作成之光罩為HT形光罩時，測定晶片21內之局部圖案，或配置於晶片21外側之監視圖案之半色調膜固有之性能之相位差與透光率，分別算出其平均值及差異(ST.4)。接著，與上述尺寸同樣地，判定是否在特定之光罩製造線之管理範圍內，在管理範圍內時，進入其次之測定工序，在管理範圍外時，判定有某些異常，作為不良品，而需要再製作。

在上述工序中被判定為合格之光罩如圖3A所示，被分割成描繪裝置固有之單位描繪區域(僅利用射束偏向手段即

可描繪之區域)31。在其分割交界部32，會產生如圖3B所示之分割交界部32之圖案偏差(在本例中僅顯示X方向之偏差，但也存在於Y方向)，或在如圖3C所示之圖案間，產生為小間隙，或產生圖案彼此之重疊等之描繪誤差(未予圖示)。其結果，位於分割交界部32之圖案之尺寸誤差會大於在其他位置所作成之同一圖案，加之，如圖4A所示，設計尺寸雖為正方形之圖案(邊 $41x=邊41y$)，但因描繪裝置之圖案形成誤差之XY差(在同一尺寸之X值與Y值所產生之微妙誤差)，可能產生如圖4B所示變成長方形(邊 $41x \neq 邊41y$)之誤差。

此種單位描繪區域32間之連接誤差(以下稱分批精確度)及XY差係利用測定晶片21內之圖案或配置於晶片21外側之監視圖案而獲得(ST.5)。

依據上述ST.2及ST.3所得之平均尺寸值及尺寸差異值、上述ST.4所得之相位差之平均值與差異、透光率之平均值與差異、及上述ST.5所得之分批精確度及XY差、與設計圖案或使用此光罩施行曝光處理之際之曝光條件，算出實際作成之光罩與理想光罩之差異。而，對實際作成之光罩時所需之曝光餘裕度，依據與理想光罩之差異，計算上述各誤差因子對上述曝光餘裕度可能造成何種影響，利用上述平均尺寸值及尺寸差異值、相位差之平均值與差異、透光率之平均值與差異、及上述分批精確度及XY差對曝光餘裕度之影響是否滿足預先算出之前述實際之曝光時所需之曝光餘裕度，以施行所作成之光罩是否合格之判定。

僅在上述一連串之光照測定結果中合格之光罩才可進入圖1所示之臨界圖案部尺寸測定工序(ST.6)。

臨界圖案部(危險圖案部)係由表現半導體裝置之圖案形狀及以曝光裝置為主之曝光條件所決定之曝光餘裕度較小之圖案部。此臨界圖案部如圖1中之ST.7所示，需預先加以抽出。臨界圖案部之抽出之一例如下：

首先，對光罩圖案之一部分或全部，施行包含工序變動之微影照相模擬。其次，求出上述光罩圖案轉印於半導體晶圓上之際之尺寸或形狀之計算值，算出此計算值距離設計值之變動量。而，抽出變動量在特定之變動量以上之處，或變動量最大之處，以抽出之處作為臨界圖案部。例如，利用如此方式抽出臨界圖案部。

微影照相模擬之工序變動係設定於例如包含曝光裝置之聚焦變動、曝光裝置之曝光量變動、及曝光裝置之透鏡像差中至少一種。

另外，在本例中，如圖5所示，將曝光餘裕度之大小分類成階段性地分級之種類及對應於所抽出之局部圖案部之形狀及設計尺寸之種類51~54(ST.8)。

例如，作為種類之分類例，包含下列中之一種：

- (1) 依據臨界圖案部之尺寸之分類
- (2) 依據臨界圖案部之形狀之分類
- (3) 依據臨界圖案部之尺寸與臨界圖案部之形狀之組合之分類。

由作成之光罩測定臨界圖案部之尺寸時，在本例中，施

行危險圖案分類(ST.9)。例如，平均尺寸值對理想值處在特定之範圍內(例如 -5nm 至 $+5\text{nm}$)時，在危險圖案分類工序中，如圖6A所示，僅對種類51與52之臨界圖案部進行尺寸測定，由該種類別之理想尺寸值與所測定之尺寸值之差及偏差算出臨界圖案部之曝光餘裕度，以施行該光罩是否合格之判定。

又，平均尺寸值對理想值處在特定之範圍外時，例如與上述理想值之偏差在 -5nm 以上時，在危險圖案分類工序中，如圖6B所示，除了對種類51與52以外，也對包含因與理想值之偏差而使曝光餘裕度更為嚴格之種類54，進行臨界圖案部之尺寸測定，以施行該光罩是否合格之判定。又，與上述理想值之偏差在 $+5\text{nm}$ 以上時，在危險圖案分類工序中，如圖6C所示，除了對種類51與52以外，也對包含因與理想值之偏差而使曝光餘裕度更為嚴格之種類53，進行臨界圖案部之尺寸測定，以施行光罩是否合格之判定。

依照如此分類之每1種類，測定臨界圖案部之尺寸，包含每1種類所得之測定結果，對每1種類判斷光罩是否可利用設定於曝光裝置之特定之曝光條件曝光。

判斷光罩是否可利用特定之曝光條件曝光之一例係依據臨界圖案部之尺寸、臨界圖案部之形狀及特定之曝光條件進行微影照相模擬，計算臨界圖案部被轉印於半導體晶圓之際之尺寸、及形狀，依據此計算結果，判斷光罩是否可利用曝光條件曝光。具體之一例係施行例如如圖7之參照符號71及72所示之圖案部之尺寸測定。而，利用模擬計算使

用由該測定尺寸值與周邊圖案及曝光條件決定之該光罩施行曝光處理之際之上述圖案71及72之部分是否會與接近之圖案等，藉以施行是否合格之判定。

在包含上述光罩測定之光罩檢查中合格之光罩係使用於曝光處理，以便將例如ST.2所得之平均尺寸值傳達至使用此光罩將半導體裝置圖案曝光於晶圓上之曝光裝置，以設定最適曝光量(ST.10)。而，利用合格之光罩製造半導體裝置。

如上所述，依據實施形態之光罩之製造方法，可利用包含由表現半導體裝置之圖案形狀及以曝光裝置為主之曝光條件所決定之曝光餘裕度較小之臨界圖案部，判斷是否已獲得希望之曝光餘裕度。

相對地，特願2000-260285號及特願2001-159380號則未有包含由表現半導體裝置之圖案形狀及以曝光裝置為主之曝光條件所決定之曝光餘裕度較小之臨界圖案部之光罩保證。

如此，依據一實施形態之光罩之製造方法，可利用包含臨界圖案部，判斷是否已獲得希望之曝光餘裕度，故與特願2000-260285號及特願2001-159380號相比，可施行精確度更高之是否合格判斷。

另外，在一實施形態之光罩之製造方法中，係依照光罩之圖案形成條件，選擇可供保證之臨界圖案部。

選擇臨界圖案部之方法之一例如上所述，係對光罩之一部分或全部，施行包含工序變動之微影照相模擬。其次，求出上述光罩圖案轉印於半導體晶圓上之際之尺寸或形狀

之計算值，算出此計算值與距離設計值之變動量。而，抽出變動量在特定之變動量以上之處，或變動量最大之處，以所抽出之處作為臨界圖案部。

此種臨界圖案部係變動量在特定之變動量以上之處，或變動量最大之處。例如，由此種處所施行光罩是否合格判斷時，即可期待施行精確度更高之是否合格判斷。

又，臨界圖案部之選擇也可考慮在施行曝光裝置之曝光條件之最適化之際，例如在圖1所示之ST.2中所得之平均尺寸監視部之尺寸測定值、距離設定值之變動量後，加以抽出。

又，本發明並不限定於上述一實施形態。例如，所希望之曝光餘裕度可依照裝置製造之容易性及光阻材料之特性等，適當地予以改變。又，例如，在估算曝光餘裕度之計算中，固然也可純粹地由光學影像求出曝光餘裕度，但如依據光阻材料之特性，甚至於包含其前面工序之蝕刻特性等之計算而求出曝光餘裕度時，所作之判斷當然更為正確，且求出曝光餘裕度之圖案也並非限定於單元圖案，最好連磁心電路部等被認為曝光餘裕度最小之處也納入估算之範圍。又，在移相光罩之情形，及難以測定相位及透光率之情形等時，也可將相位及透光率之值之規格值納入曝光餘裕度之計算中，利用僅對圖案尺寸之實際之光罩之測定值，計算曝光餘裕度。

又，在上述一實施形態中，係以將對象圖案適用於半導體裝置之製造之情形加以描述，但也可適用於無或少重複

圖案之邏輯裝置。具體而言，利用個別設定獲得平均尺寸值之圖案部與尺寸差異，使其呈現非同一值時，即可在不脫離本發明之要旨之情況下加以實施。此外，在不脫離本發明之要旨之範圍內，可採用種種變形方式加以實施。

又，在上述一實施形態中，含有各種階段之發明，也可利用實施形態中所揭示之多數構成要件之適當組合，抽出各種階段之發明。

發明之效果

如以上所述，依據本發明，可提供可施行精確度更良好之是否合格判斷之光罩之製造方法及使用該光罩之半導體裝置之製造方法。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之一實施形態之光罩之製造方法之流程圖。

圖2A係表示光罩之圖案配置之一例之平面圖，圖2B係表示單位圖形群之一例之平面圖。

圖3A~3C係分別表示單位描繪區域之描繪誤差之例之平面圖。

圖4A及4B係分別表示描繪裝置之圖案形成誤差之例之平面圖。

圖5係表示臨界圖案部之一例之平面圖。

圖6A~6C係分別表示臨界圖案部之尺寸測定之一例之平面圖。

圖7係表示臨界圖案部之測定處之一例之平面圖。

圖8係表示半色調型移相型光罩之規格值之一例之圖。

圖9係表示半色調型移相型光罩之測定結果之一例之圖。

【圖式代表符號說明】

- | | |
|-------|----------------|
| 20 | 光罩 |
| 21 | 晶片 |
| 22 | 測定點 |
| 25 | 單位圖形 |
| 31 | 單位描繪區域 |
| 32 | 分割交界部 |
| 51-54 | 依據每1種類分類之臨界圖案部 |

伍、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供可施行精確度更良好之是否合格判斷之光罩之製造方法。

本發明之光罩之製造方法之特徵係在光罩作成光罩圖案(ST.1)，測定作成之光罩圖案之尺寸(ST.2、ST.3)，依據尺寸測定之結果，求出將光罩圖案在被曝光體曝光之際之曝光餘裕度，判斷所求出之曝光餘裕度是否滿足特定之曝光餘裕度，依據是否滿足曝光餘裕度之判斷結果，判斷光罩之是否合格者；而尺寸測定係包含臨界圖案部之尺寸測定，其係在光罩圖案中，將此光罩圖案在被曝光體曝光之際，曝光餘裕度變小者。

陸、日文發明摘要：

フォトマスクにマスクパターンを作成し(ST.1)、作成されたマスクパターンの寸法を測定し(ST.2、ST.3)、寸法測定の結果に基づき、マスクパターンを被露光体に露光する際の露光裕度を求め、求められた露光裕度が所定の露光裕度を満たしているか否かを判断し、露光裕度を満たしているか否かの判断結果に基づき、フォトマスクの合否を判断するフォトマスクの製造方法であつて、寸法測定は、マスクパターンのうち、このマスクパターンを被露光体に露光する際に露光裕度が小さくなるクリティカルパターン部の寸法測定を含むことを特徴とする。

柒、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：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種光罩之製造方法，其特徵在於：

在光罩作成光罩圖案，

測定前述作成之光罩圖案之尺寸，

依據前述尺寸測定之結果，求出將前述光罩圖案在被曝光體曝光之際之曝光餘裕度，判斷前述求出之曝光餘裕度是否滿足特定之曝光餘裕度，

依據是否滿足前述曝光餘裕度之判斷結果，判斷前述光罩是否合格者；

前述尺寸測定係包含臨界圖案部之尺寸測定，其係在前述光罩圖案中，將此光罩圖案在被前述曝光體曝光之際，曝光餘裕度較小者。

2. 如申請專利範圍第1項之光罩之製造方法，其中

前述尺寸測定係包含：

平均尺寸監視部之尺寸測定，其係在前述光罩圖案中，利用於將前述光罩圖案在被前述曝光體曝光之際所使用之曝光裝置之曝光條件之最適化者；及

尺寸差異監視部之尺寸測定，其係在前述光罩圖案中，利用於前述光罩內之尺寸差異之算出者。

3. 如申請專利範圍第1項之光罩之製造方法，其中

對前述光罩圖案之一部分或全部，施行包含工序變動之微影照相模擬，求出前述光罩圖案轉印於半導體晶圓上之際之尺寸或形狀之計算值，算出前述計算值距離設計值之變動量，

抽出前述變動量在特定之變動量以上之處，或前述變動量最大之處，

以前述抽出之處作為前述臨界圖案部者。

4. 如申請專利範圍第3項之光罩之製造方法，其中前述工序變動係包含前述曝光裝置之聚焦變動、前述曝光裝置之曝光量變動、及前述曝光裝置之透鏡像差中至少一種者。

5. 如申請專利範圍第2項之光罩之製造方法，其中
前述臨界圖案部係

在考慮過將前述曝光裝置之曝光條件最適化之際所得之前述平均尺寸監視部之尺寸測定值距離設計值之變動量後被抽出者。

6. 如申請專利範圍第1項之光罩之製造方法，其中
前述臨界圖案部係被分類成

包含前述臨界圖案部之尺寸、前述臨界圖案部之形狀、及前述臨界圖案部之尺寸與前述臨界圖案部之形狀之組合中之一種之種類，

依前述每一種類測定前述臨界圖案部之尺寸，

依前述每一種類判斷是否可包含依前述每一種類所得之前述尺寸之測定結果，利用設定於前述曝光裝置之特定曝光條件曝光前述光罩者。

7. 如申請專利範圍第6項之光罩之製造方法，其中

是否可利用前述曝光條件曝光前述光罩之判斷係

依據前述臨界圖案部之尺寸、前述臨界圖案部之形狀、及前述曝光條件施行微影照相模擬，計算前述臨界圖

案部被轉印於半導體晶圓之際之尺寸及形狀，

依據前述計算之結果，判斷是否可利用前述曝光條件曝光前述光罩者。

8. 一種半導體裝置之製造方法，其特徵在於：在光罩作成光罩圖案，對作成之光罩圖案之尺寸，施行尺寸測定，該尺寸測定係包含在此光罩圖案中，在被曝光體曝光之際曝光餘裕度較小之臨界圖案部之尺寸測定者，依據尺寸測定之結果，求出將前述光罩圖案在被曝光體曝光之際之曝光餘裕度，判斷求出之曝光餘裕度是否滿足特定之曝光餘裕度，而利用所製造之光罩製造半導體裝置者。

拾壹、圖式：

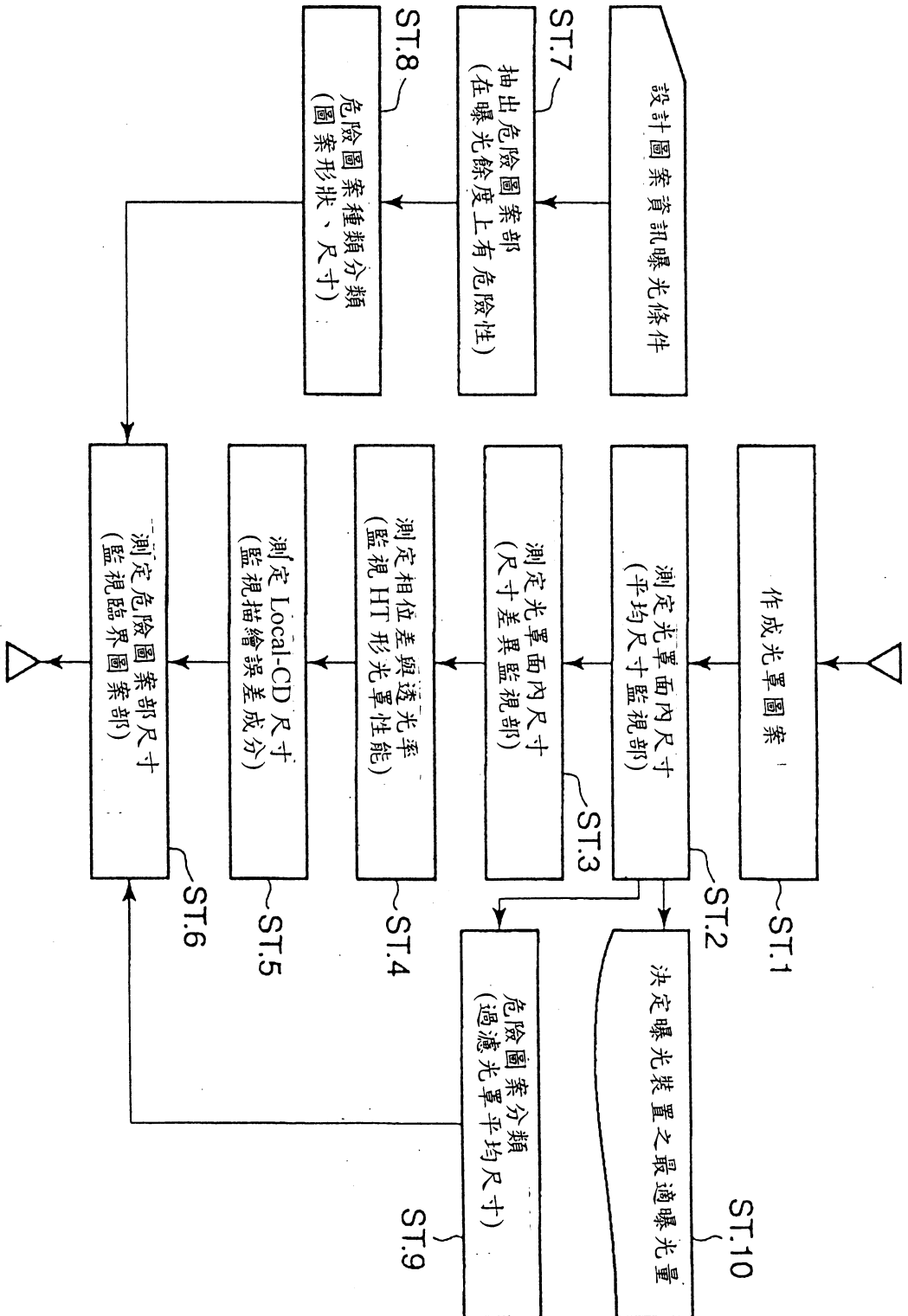


圖 1

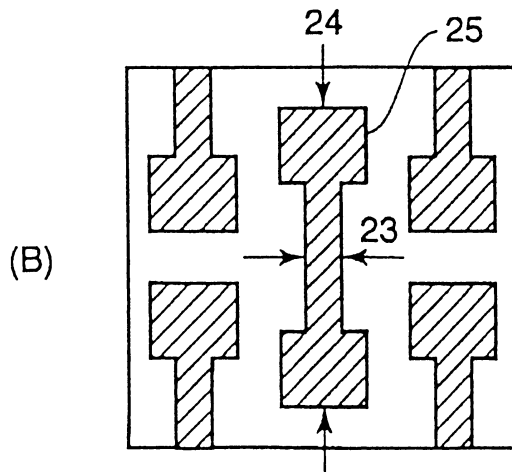
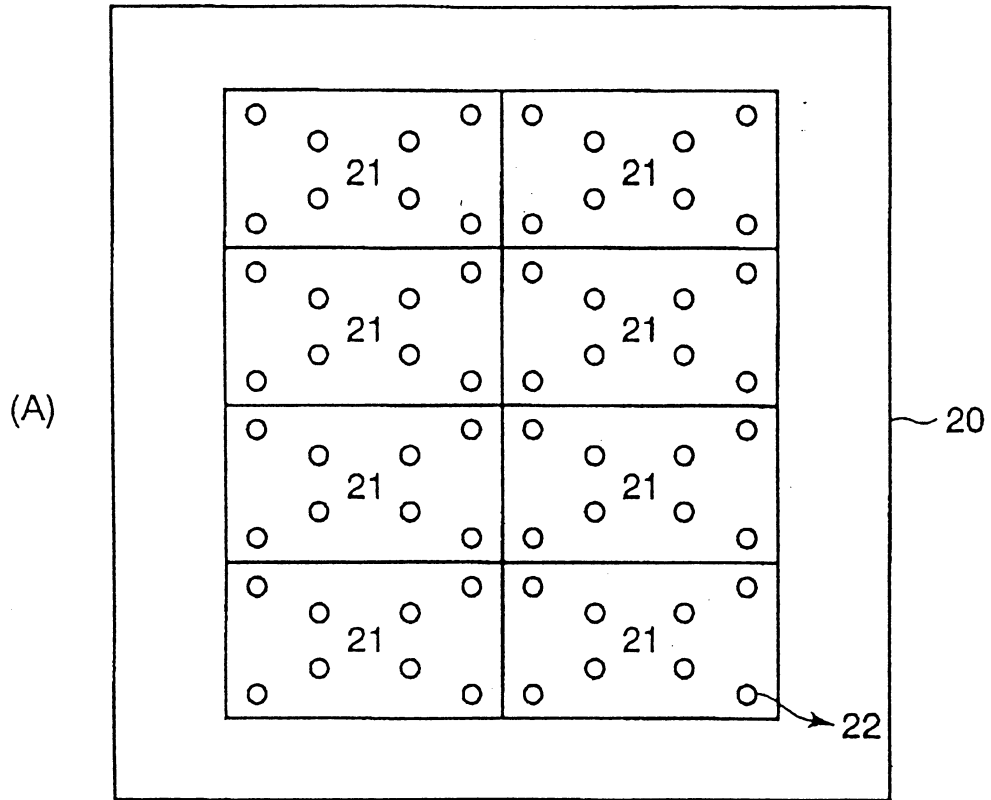


圖 2

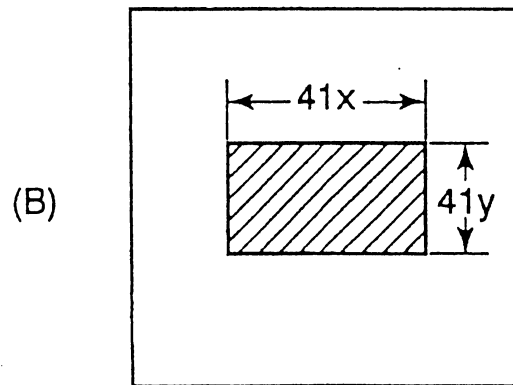
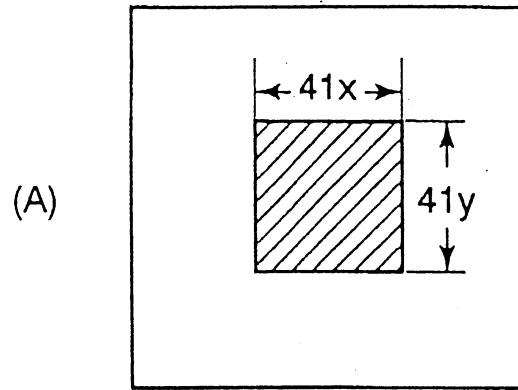


圖 4

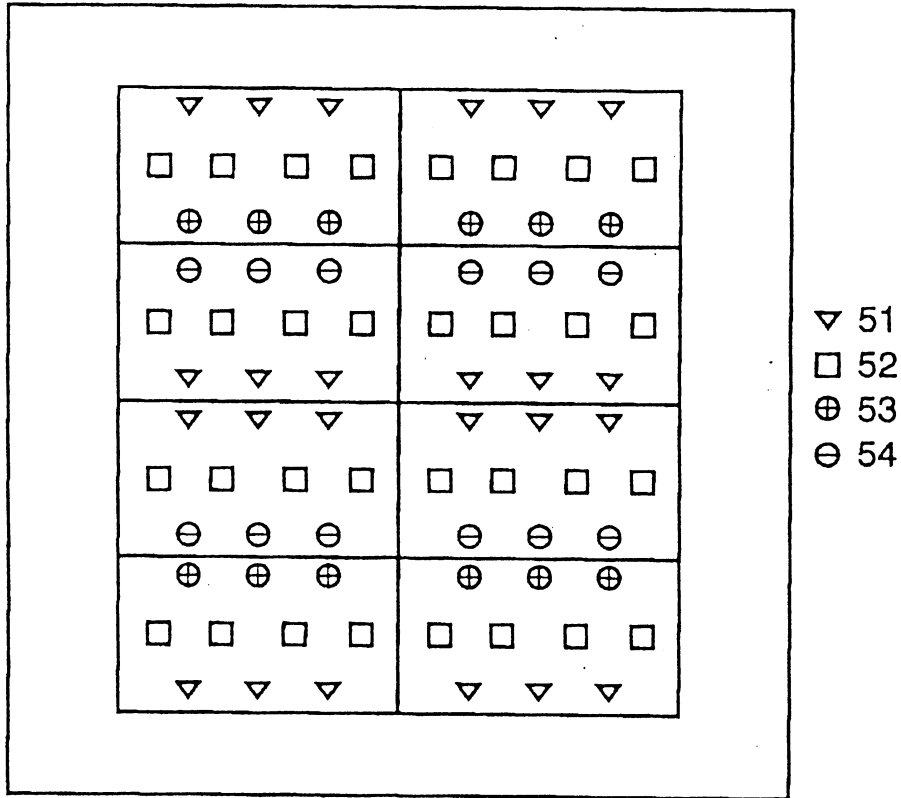


圖 5

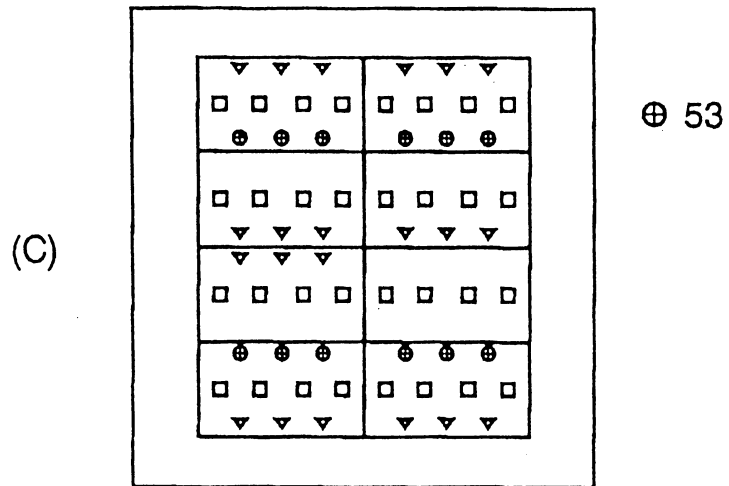
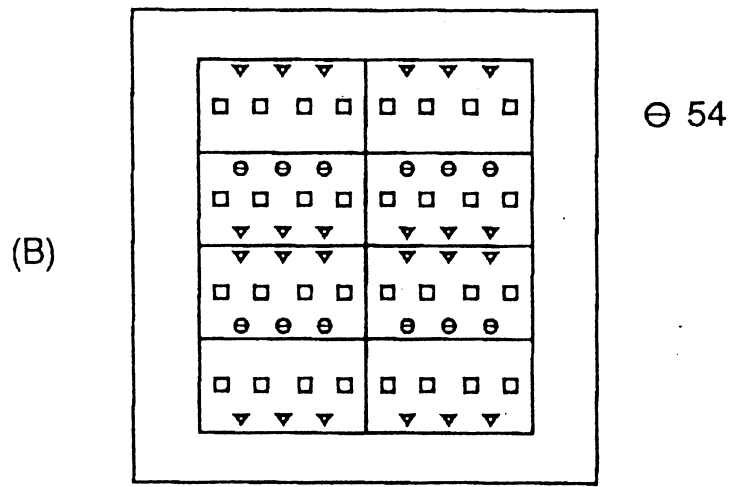
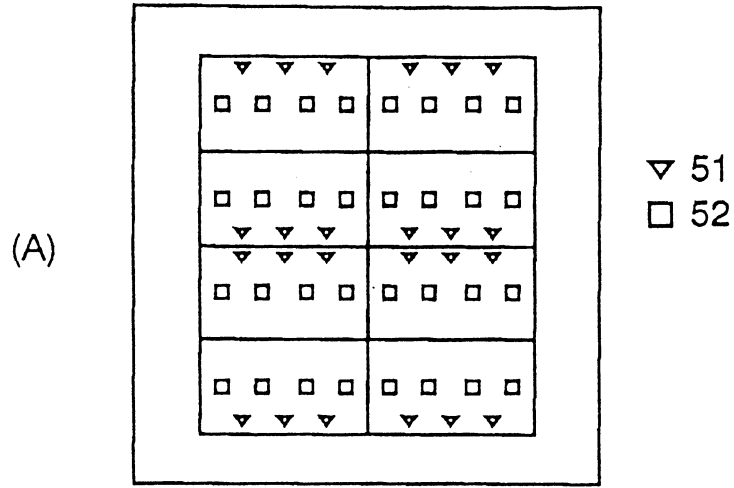


圖 6

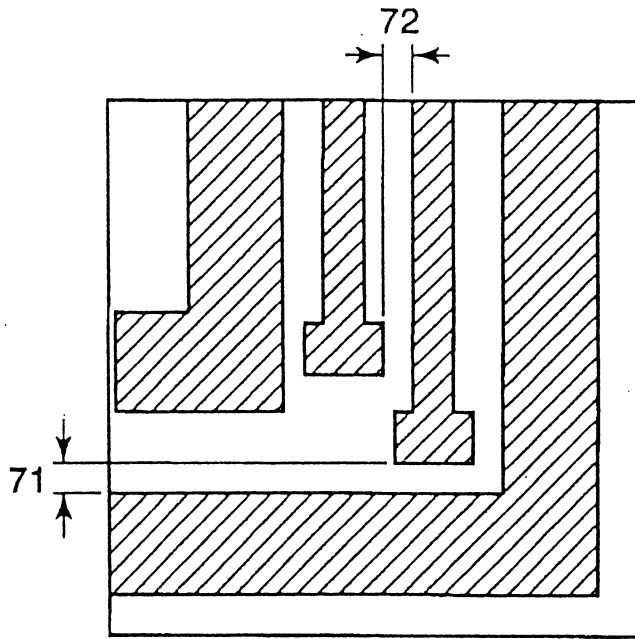


圖 7

項目	規格值
圖案尺寸平均值偏離目標尺寸之偏差量	±10nm以下
圖案尺寸面內均勻性	8nm(3 σ)以下
圖案尺寸線性	±20nm以下
圖案位置殘留誤差	20nm(3 σ)以下
圖案位置倍率誤差	0.2ppm以下
圖案位置直交度誤差	0.2ppm以下
缺陷	無 150nm 以上之缺陷
透光率平均值偏離目標透光率之偏差量	±0.2%
透光率面內均勻性	±0.1%
相位平均值偏離 180 度之偏差量	±3度
相位面內均勻性	±1.5度

圖 8

項目	規格值	測定值
圖案尺寸平均值偏離目標尺寸之偏差量	±10nm以下	13nm
圖案尺寸面內均勻性	8nm(3 σ)以下	4nm
圖案尺寸線性	±20nm以下	15nm
圖案位置殘留誤差	20nm(3 σ)以下	13nm
圖案位置倍率誤差	0.2ppm以下	0.1ppm
圖案位置直交度誤差	0.2ppm以下	0.1ppm
缺陷	無 150nm 以上之缺陷	無缺陷
透光率平均值偏離目標透光率之偏差量	±0.2%	-0.15%
透光率面內均勻性	±0.1%	±0.07%
相位平均值偏離 180 度之偏差量	±3度	±2.1度
相位面內均勻性	±1.5度	±1.1度

圖 9