



I272448

發明專利說明書

(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：92120443

※ 申請日期：92-07-25

※IPC 分類：G03F 1/4

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於與雙極照明技術共同使用之定向相依屏蔽

ORIENTATION DEPENDENT SHIELDING FOR USE WITH DIPOLE
ILLUMINATION TECHNIQUES

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商 ASML 遮蓋器具公司

ASML MASKTOOLS B. V.

代表人：(中文/英文)

A. J. M. 范 赫夫

A. J. M. VAN HOEF

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭維德哈維市郵政信箱 324 號

P. O. BOX 324, 5500 AH VELDOVEN, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭

THE NETHERLANDS

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1.端福 史帝芬 徐

DUAN-FU STEPHEN HSU

2.尼奧 克科恩

NOEL CORCORAN

3.前芳 陳

JANG FUNG CHEN

住居所地址：(中文/英文)

1.美國加州服力磨市安罷區 40658 號

40658 AMBAR PLACE, FREEMONT, CA 94539, U.S.A.

2.美國加州聖荷西市漢普頓瀑布區 4639 號

4639 HAMPTON FALLS PLACE, SAN JOSE, CA 95136, U.S.A.

3.美國加州求伯帝諾市松布魯克巷 11752 號

11752 PINE BROOK LANE, CUPERTINO, CA 95014, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1.~3.均美國 U.S.A.

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. 美國； 2002 年 07 月 26 日； 60/398,574
2. 美國； 2003 年 03 月 25 日； 10/395,903
- 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. 美國； 2002 年 07 月 26 日； 60/398,574
2. 美國； 2003 年 03 月 25 日； 10/395,903
- 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】

本發明係關於微影，詳言之係關於與雙極照明技術共同使用的光罩佈局的生成，該等光罩佈局可降低因透鏡光斑所致的影像對比度損失，而當利用雙極照明時，由於多次曝光，影像對比度損失可能會很顯著。此外，本發明係關於一種使用一光刻裝置的元件生產方法，該光刻裝置包括：一用於提供一輻照投影光束的輻照系統；一用於固定一光罩的光罩平臺，以將該投影光束圖案化；一用於固定一基板的基板平臺；及一投影系統，其用於將該圖案化投影光束投影至該基板的一目標部分上。

【先前技術】

光刻投影裝置(工具)可用於(舉例而言)積體電路(IC)的生產。在此一情況下，光罩包含一對應於該IC的一單獨層的電路圖案，且該圖案可成像至一基板(舉例而言，但不限於一矽晶圓)上已塗敷一層輻照敏感材料(抗蝕劑)的一目標部分(例如包含一或多個晶片)上。一般而言，單個晶圓將包含一整批相鄰目標部分，該等目標部分藉由投影系統依次、逐一接受輻照。在一種類型的光刻投影裝置中，藉由在一次閃光中將整個光網(reticle)圖案曝光至目標部分上來輻照每一目標部分；此一裝置通常稱為一晶圓分步光刻機。在一替代裝置(通常稱為一分步一掃描裝置)中，藉由在一給定基準方向(「掃描」方向)上在投影光束下漸進掃描光罩圖案，同時同步掃描平行或反平行於該方向的基板平臺來輻

照每一目標部分；由於一般而言投影系統將具有一放大係數 M (一般 <1)，因此掃描基板平臺的速度 V 將為一係數 M 乘以掃描光罩平臺之速度。可自(舉例而言)US 6,046,792搜集關於此處所述光刻裝置的更多資訊，其以引用方式併入本文中。

在一使用一光刻投影裝置的製造製程中，將一光罩圖案成像至一至少部分覆蓋有一層輻照敏感材料(抗蝕劑)的基板上。在該成像步驟之前，可使該基板經歷各種程序，例如塗底漆、塗敷抗蝕劑、及一軟烘焙。在曝光之後，可使該基板接受其它程序，例如曝光後烘焙(PEB)、顯影、一硬烘焙及所成像部件的量測/檢查。該系列步驟用作將一元件(例如一IC)的一單獨層圖案化的基礎。爾後，可使此一圖案化層接受各種製程，例如蝕刻、離子植入(摻雜)、金屬化、氧化、化學-機械拋光等，所有該等製程皆旨在完成一單獨層。若需要若干層，則必須對每一新層重複該整個程序或其一變體。最終，一元件陣列將出現於該基板(晶圓)上。爾後，藉由一種技術(例如切割或鋸)使該等元件相互分離。此後，可將各元件安裝於一載體上、連接至接腳等。關於該等製程的進一步資訊可自(舉例而言)由Peter van Zant編著的「微晶片製造：半導體處理的實用指南(Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing)」(第三版，McGraw Hill Publishing Co.，1997，ISBN 0-07-067250-4)一書獲知，其以引用方式併入本文中。

光刻工具可為一種具有兩個或多個基板平臺(及/或兩個

前248奈米的生產波長來圖案化小於100奈米的CD。如國際半導體技術演進圖(International Technology Roadmap for Semiconductor)(ITRS 2000)所述，在未來5-10年中，該工業趨勢將持續存在並可能加速。

該持續的性能改良需求已促使開發出各種旨在提高解析度的技術。該等技術通常稱為解析度提高技術(RET)並包括極廣的應用範圍。例如包括：光源修改(如軸外照明)、使用可利用光干涉現象的特殊光罩(如衰減相移光罩、交替相移光罩、無銘光罩等)、及光罩佈局修改(如光學近似校正)。

在上述技術中，雙極照明因其對於稠密間距的高影像對比度及優異的解析度能力而成為最引人注目的RET備選技術之一，吾人已知，雙極照明係OAI的一種極端情況，且對於極低的 K_1 成像，其能夠提高影像對比度並改良製程曝光範圍。

然而，與雙極照明相關的限制之一係：一單一照明僅提高與照明極軸正交的部件的解析度。因此，為在晶圓印刷過程中充分利用雙極照明，必須將光罩圖案分解為水平定向及垂直定向。在藉由此種方式轉換光罩圖案後，即可利用一Y極曝光來成像水平定向部件，並利用一X-極曝光來成像垂直定向部件。雙極照明的一個重要態樣係：當成像水平定向部件時，必須保護(即屏蔽)垂直定向部件，以使垂直定向部件不會降級。反之亦然，當成像垂直定向部件時，必須保護水平定向部件。

圖1闡釋雙重雙極成像之基本概念。如已所述，當利用雙

極照明時，通常具有至少兩次曝光。在第一次曝光中，X雙極孔徑10為欲印刷的線路12之垂直部分提供一最大空間影像明暗度(即最大調變)。由此產生的影像輪廓如圖1中線24所示。在利用Y-雙極孔徑16的第二次曝光中，線路12無影像調變。然而，應注意，在利用Y-雙極孔徑的第二次曝光過程中，需屏蔽線路12的垂直部分，以使在第一次曝光過程中形成的垂直部件不會在第二次曝光過程中降級。圖1闡釋使用屏蔽15來屏蔽線路12，其中每一屏蔽15在水平方向上皆為20奈米寬。因此，當利用Y雙極孔徑來曝光水平線路時，實質上未成像(即調變)垂直部件12。該空間影像係一如圖1中線17所示的DC調變，該線17對應於20奈米屏蔽。由圖1中線14表示的最終空間影像明暗度對應於使用X雙極孔徑的第一次曝光與使用Y雙極孔徑的第二次曝光之和。

亦應注意，假定曝光能量恒定，則將垂直線路12之屏蔽寬度自一20奈米屏蔽15增大至一40奈米屏蔽20可使所產生影像之最低亮度級變化至一更低的等級。其由圖1中的線22表示，該線22代表與該等部件之垂直部分相關的空間影像。如圖所示，空間影像22僅為一DC調變。然而，其低於與20奈米屏蔽相關的DC調變17。因此，利用40奈米屏蔽形成的複合影像19可提供優於利用20奈米屏蔽形成的複合影像14的成像結果。

由於需要分開水平及垂直定向部件，因此當利用雙極照明時，光刻機所面臨的挑戰之一係：確定如何將最初的IC設計資料轉換為其水平或垂直圖案組件並產生兩個可充分

利用雙極成像效能的雙曝光製程的光罩。一可降低效能且當產生光罩圖案時應予考慮的因素係因透鏡光斑或散射而引起的背景光。吾人已知，透鏡光斑會造成非吾人所樂見之背景光(即雜訊)，而背景光可降級影像平面的影像對比度。因此，期望盡可能減小「光斑」。當為了多次曝光而利用雙極照明技術時，減小「光斑」尤其必要。

「具有光斑的空間影像」等於「無光斑的空間影像」與一點擴散函數(PSF)的捲積加上散射。上述關係可表示為：

$$I_{\text{flare}}(x,y) = I_{\text{noflare}} \square \text{PSF}_{\text{flare}} + I_{\text{noflare}}(1-\text{TIS}) \dots \dots \dots (1)$$

其中TIS係具有一類高斯分佈之表面粗糙度的透鏡的總積分散射(TIS)。在該等條件下，TIS可表示為：

$$\text{TIS} = [(4\pi\sigma \cos \theta)/\lambda]^2 \dots \dots \dots (2)$$

其中 λ 係曝光工具之波長， σ 係透鏡之均方根粗糙度， θ 係散射角。由於當前的透鏡製造能力使得透鏡呈現出極低的表面粗糙度，因此前述方程式可近似表示為：

$$\text{TIS} \sim 1/\lambda^2 \dots \dots \dots (3)$$

方程式(3)表明：隨著曝光工具波長的減小，散射光量顯著增加。舉例而言，對於一波長為193奈米的曝光工具，其光的總積分散射(TIS)約比一波長為248奈米的曝光工具的相關TIS大1.65倍。

應注意，方程式(1)中的第一項係可導致聚焦影像擴散的

「擴散光暈」。方程式(1)中的第二項係因散射而產生。總體效應為一可降低空間影像對比度的非吾人所樂見之DC背景光。此外，除對影像對比度之負面影響外，光斑亦會不均勻地分佈於整個掃描狹縫且與曝光區域不一致，由此可引起場內CD變化。因此，保護部件並減少背景雜散光變得愈來愈重要。隨著曝光工具波長的減小，如何降低或抵消背景雜散光之影響變得甚至更加重要。

目前，一種用於降低光斑之負面影響的已知技術包括下列步驟：在光罩圖案的不含有任何幾何形狀(即部件)的較大區域(即背景部分)上加入固體鉻屏蔽。如圖2a及圖2b所示，當利用雙極照明時，可將固體鉻屏蔽(稱為背景光屏蔽(BLS))塗敷於水平光罩及垂直光罩的背景區域。固體鉻屏蔽用於在兩次曝光過程中保護背景區域。圖2a闡釋該屏蔽技術之使用與利用Y雙極16印刷水平定向部件29相結合的一實例。如圖2a所示，以上文結合圖1所述的方式向每一垂直部件27提供屏蔽210(即主部件屏蔽)。此外，在無欲成像至晶圓的部件的背景區域中提供固體鉻屏蔽220。圖2b以類似方式闡釋垂直光罩，其中當印刷垂直部件時，屏蔽水平定向部件。如圖所示，垂直光罩亦包括一位於背景區域中的固體鉻屏蔽220。亦應注意，水平光罩與垂直光罩皆含有輔助部件103(例如散射棒)。

然而，當利用一正性抗蝕劑時，該背景屏蔽220使得背景區域中的明暗度變得太低以致不能完全清除抗蝕劑。圖3a及圖3b闡釋一模擬抗蝕劑圖案，其對應於圖2a及圖2b之光

罩中由包括固體鉻屏蔽220的區域30所界定的部分。在實施該模擬時，曾假定 $NA(\text{數值孔徑})=0.75$ ，ArF雙曝光x-極、y-極、 $\sigma_{\text{outer}}/\sigma_{\text{inner}}=0.89/0.65$ 。如圖3a及圖3b所示，在使用垂直及水平光罩照明之後，背景區域中仍存留有部分抗蝕劑221。因此，為自背景屏蔽區域徹底移除抗蝕劑，需利用一微調光罩實施第三次曝光。因此，此一用於降低光斑影響的解決方案非吾人所欲，此乃因其會導致晶圓成像所需的曝光次數及光罩數量增加。參見圖3a，參考編號51所示區域對應於在兩次曝光之後仍存留有抗蝕劑的區域，該等區域與垂直或水平光罩上曾敷設鉻(即部件或屏蔽)的區域形成對照。

此外，上述固體鉻屏蔽技術亦會負面干擾輔助部件(例如散射棒)，並致使該等輔助部件印刷於水平或垂直光罩之屏蔽下面，亦如圖3a及圖3b所示。舉例而言，參見圖3b，如在抗蝕劑模擬中所示，本應為次解析度的輔助部件103因BLS 220而被印刷出來。該問題對輔助部件的放置施加了一額外限制，該限制使得不能將輔助部件置於最優化位置，由此導致印刷效能降低。

因此，需要一種用於抵消曝光製程中光斑影響的方法，該方法既不導致增加晶圓成像所需的曝光次數及光罩數量亦不影響光罩中輔助部件的使用及/或放置。

【發明內容】

為努力解決上述需求，本發明的一目的係：提供一種既不導致增加晶圓成像所需曝光次數及光罩數量亦不影響光

罩設計中輔助部件之使用及/或放置的屏蔽技術。

更具體而言，在一具體實施例中，本發明係關於一種利用雙極照明將一具有垂直定向部件及水平定向部件的圖案印刷於一基板上的方法，其包括下列步驟：識別包含於該圖案中的背景區域；於該等背景區域中產生一包含不可解析水平定向部件的垂直組件光罩；於該等背景區域中產生一包含不可解析垂直定向部件的水平組件光罩；利用一X-極照明來照明該垂直組件光罩；及利用一Y-極照明來照明該水平組件光罩。如下文所詳細闡釋，添加至光罩圖案之背景部分的不可解析部件用於減少入射於晶圓上的背景光並抵消透鏡光斑之影響。

儘管在本文中會特別提及本發明在IC製造中的應用，然而應清楚瞭解，本發明具有眾多其它的可能應用。舉例而言，其可用於製造積體光學系統、用於磁域記憶體、液晶顯示面板、薄膜磁頭等的引導及偵測圖案。熟習此項技術者應瞭解，鑒於該等其他應用，本文中所用術語「光網」、「晶圓」或「晶粒」應視為可分別由更通用的術語「光罩」、「基板」及「目標部分」代替。

在本文件中，使用術語「輻照」及「光束」來囊括所有類型的電磁輻照，包括紫外線輻照(例如具有365、248、193、157或126奈米的波長)及EUV(遠紫外線輻照，例如具有介於5-20奈米範圍內的波長)。

本文中所用術語「光罩」可在廣義上解釋為係指一般圖案化構件，該等圖案化構件可用於賦予一入射輻照光束一

圖案化截面，該圖案化截面對應於一欲形成於基板的一目標部分中的圖案；在該種意義上，亦可使用術語「光閥」。除典型光罩(透射性或反射性光罩；二元光罩、相移光罩、混合光罩等)外，其它該等圖案化構件之實例包括：

a) 一種可程式規劃鏡射陣列。此一元件的一實例係一具有一黏彈性控制層及一反射表面的矩陣可定址表面。此一裝置之基本原理係(舉例而言):該反射表面之已定址區域將入射光作為衍射光反射，而未定址區域將入射光作為非衍射光反射。藉由使用一適當濾光器，可將該非衍射光濾除出反射光束，僅留下衍射光；藉由此種方式，即可根據該矩陣可定址表面之定址圖案使該光束形成圖案。可使用適當電子構件實施所需矩陣定址。可自(舉例而言)美國專利US 5,296,891及US 5,523,193搜集關於該等鏡射陣列的更多資訊，該等專利案以引用方式併入本文中。

b) 一種可程式規劃LCD陣列。此一構造的一實例在美國專利US 5,229,872中給出，該專利案以引用方式併入本文中。

本發明之方法可提供優於先前技術之重要優點。舉例而言，本發明可提供一種用於降低與透鏡光斑相關的負面影響且不會增加印刷所需圖案必需的光罩數量的簡單方法。此外，本發明之方法可以後述之方式提供背景屏蔽：背景屏蔽不影響光罩中輔助部件的放置或使用。

此外，本發明之光斑減小方法易於整合入當前的設計流程中，不會造成光網可製造性問題，且對資料容量影響最

低。

本發明進一步提供一種可降低光斑影響、產生最佳的製程曝光範圍、提供CD控制並改良元件效能的方法。

從以下本發明實例性具體實施例的詳細說明，熟習該項技術者可以很容易瞭解本發明之其他優點。

參照下文詳細說明及附圖可更佳地瞭解本發明自身及其他目的及優點。

【實施方式】

根據本發明，藉由利用光罩設計之背景區域中的一次解析度光柵區塊(SGB)可顯著降低透鏡光斑之負面影響。如下文所更詳細闡釋，SGB包括複數個位於光罩之背景部分中的不可解析屏蔽線，其定向正交於由給定光罩所成像的部件。該等不可解析屏蔽線並不印刷於晶圓上，但確實可提供消除光斑影響所需的必要屏蔽效果。

在具體闡述如何將SGB塗敷於一給定光罩之前，簡要闡釋本發明的支持理論。為降低背景光位準，需要控制由光網透射的零階(即DC位準)光量。由於遠程光斑不會在可與波長(>0.5毫米)相比的橫向距離上變化，因此可將輻照度表示為：

$$I_{\text{flare}}(x,y) = I_{\text{noflare}}(r) + I_{\text{background}} + I_{2\text{nd-exp}} \dots \dots \dots (4)$$

其中 $I_{\text{flare}}(x,y)$ 係具有光斑時影像平面內的輻照， $I_{\text{noflare}}(x,y)$ 係無遠程光斑時的輻照， $I_{\text{background}}$ 係恒定背景明暗度。 $I_{2\text{nd-exp}}$ 係由第二次曝光引入的輻照，且其為恒定背景輻照。

根據上述說明可見，為提高空間影像對比度，最大限度降低 $I_{background}$ 及 $I_{2nd-exp}$ 對清除區域 DDL 之影響，至關重要。

參見圖 4，對於一位於一清除區域二元明暗度光罩上的無限光柵，光罩透射可表示為：

$$m(x) = 1 - \sum_{-\infty}^{\infty} \text{rect}\left(\frac{x-np}{w}\right) = 1 - \frac{1}{p} \text{rect}\left(\frac{x}{w}\right) \otimes \text{comb}\left(\frac{x}{p}\right) \dots\dots\dots (5)$$

根據傅立葉光學，藉由光罩透射的明暗度在光瞳平面中形成一正比於光罩頻譜的分佈。一點光源之電場由方程式(6)表示且其明暗度由方程式(7)表示如下：

$$E(x,y) = F^{-1}[P(f_x, f_y)F(t(x,y))] \dots\dots\dots (6)$$

$$I(x,y) = E(x,y)E^*(x,y) \dots\dots\dots (7)$$

其中 $t(x,y)$ 係透射函數， $F(t(x,y))$ 係直接作用於電場的光罩頻譜。 F 係傅立葉變換， F^{-1} 係反變換， P 係光瞳函數， f_x 及 f_y 係頻率座標， E 係電場， I 係影像平面處的明暗度。對方程式(5)實施傅立葉變換，可得到：

$$F\{m(x)\} = \frac{1}{\lambda} \int_{-\infty}^{\infty} m(x) \exp[-j2\pi \frac{k_x}{\lambda} x] dx = \frac{1}{\lambda} \left[\delta(k_x) - \frac{w}{p} \frac{\sin(\pi k_x w)}{\pi k_x w} \times \sum_{-\infty}^{\infty} \left(k_x - \frac{m}{p/\lambda}\right) \right] \dots\dots\dots (8)$$

$$0th_order, m=0, k_x=0 \Rightarrow F(k_x) = \frac{1}{\lambda} \left(1 - \frac{w}{p}\right) \dots\dots\dots (9)$$

$$1st_order, m=1, k_x = \frac{\lambda}{p} \Rightarrow F(k_x) = \frac{1}{\lambda} \left(\frac{1}{\pi} \sin\left(\pi \frac{w}{p}\right)\right)$$

方程式(9)表明，藉由改變一無限光柵之寬度及間距可調整

背景零階(DC)光量。

因此，一種用於最大限度減小光斑而不借助於固體背景屏蔽的解決方案係使用一系列次解析度光柵，該等光柵用於「阻斷」作為非吾人所樂見之雜散光之主要起因的背景DC。如方程式(9)所示，藉由調整次解析度光柵之寬度及間距即可最大限度降低背景DC。

亦應注意，藉由放置與被成像部件正交的屏蔽線，可使該等屏蔽線印刷於晶圓上的可能性實際為零，此乃因平行於極定向的SGB線僅具有一DC組件。

圖5a及圖5b闡釋本發明次解析度光柵區塊(SGB)結合雙極照明的應用。如圖5a所示，當利用x雙極71印刷垂直部件70時，不可解析屏蔽線72位於光罩圖案之背景部分中。該等不可解析屏蔽線72位於正交於欲印刷的垂直部件70的方向(即水平方向)。同樣，如圖5b所示，當利用y雙極76印刷水平部件75時，不可解析屏蔽線72位於正交於欲印刷的水平部件75的方向(即垂直方向)。

應注意，可調整SGB線之間距及寬度，以最大限度降低背景DC。具體而言，如下文所闡釋，在給定具體實施例中，利用方程式10計算SGB線之最小間距，此後實施一模擬以選擇及最佳化該等SGB線之寬度。應注意，由於是否印刷該等SGB線係取決於抗蝕劑製程之事實，因此，較佳應利用一模擬來確定該等線之寬度。

如上所述，屏蔽線72之間距可使該等屏蔽線不會成影至晶圓上。吾人已知，若無零階光，透鏡必須俘獲至少 $+/-1^{\text{st}}$

衍射光階方可形成影像。因此，一包含複數條其間距低於成像系統截止頻率下最小可解析間距(MRP)的線的光柵不能被解析。該最小可解析間距定義為：

$$\text{MRP} = k_1 [\lambda / (\text{NA} (1+\sigma))] \dots\dots\dots(10)$$

其中 k_1 係一製程相依常數，NA係數值孔徑， λ 係成像光之波長， σ 係外部 σ 或部分相干性。圖6闡釋一MRP計算實例。對於一數值孔徑為0.75的ArF系統，最小可解析間距為138奈米。若線79間的間距小於該值，則該等線不能被成像系統解析，因此將不會印刷至晶圓上。因此，為使屏蔽線保持不可解析，屏蔽線72之間距應小於138奈米。應注意，目前並無控制屏蔽線72長度的規則。若未受到幾何形狀阻礙，屏蔽線72可延伸穿越整個曝光區域。

圖7包含一流程圖，其闡釋將屏蔽線塗敷於本發明光罩圖案之製程。參見圖7，在第一步驟(步驟80)中，需獲得代表欲成像圖案之設計資料。爾後，識別包含於光罩設計中的垂直部件，並將任何必要的OPC技術(例如添加散射棒)應用於該設計(步驟82)。在步驟82中，以上述方式屏蔽包含於光罩設計中的水平部件。接下來，在步驟84中，識別並水平定向光罩圖案之背景區域，將不可解析屏蔽線72添加至該光罩設計。一旦添加屏蔽線72，垂直光罩設計即結束，並產生垂直光罩(步驟86)。

關於界定「背景」區域的一基本原則係增加一約10倍於曝光工具波長的「防護頻帶」。SGB屏蔽不位於該防護頻帶

中。舉例而言，假定一Arf曝光工具之波長為193奈米，則防護頻帶將為193奈米 \times 10或約為2000奈米。因此，2000奈米防護頻帶之外的所有區域皆將配備SGB屏蔽。

以一相同方式產生水平光罩。具體而言，識別包含於光罩設計中的水平部件，並將任何必要的OPC技術(例如添加散射棒)應用於該設計(步驟81)。在步驟81中，以上述方式屏蔽包含於光罩設計中的垂直部件。接下來，在步驟83中，識別並垂直定向光罩圖案之背景區域，將不可解析屏蔽線72添加至該光罩設計。一旦添加屏蔽線72，水平光罩設計即結束，並產生水平光罩(步驟85)。

一旦產生垂直及水平光罩，在最終步驟中，必須利用垂直光罩及X-極照明來使晶圓成像(步驟88)，此後利用水平光罩及Y-極照明來使晶圓成像(步驟89)。在結束步驟88及步驟89後，該製程即結束。當然，亦可以相反順序實施步驟88及步驟89。

圖8-10闡釋依據本發明之方法產生的製程及實例性光罩圖案。一欲成像至一晶圓上的實例性目標圖案闡釋於圖8中。如圖所示，該目標圖案包含垂直定向部件101及水平定向部件102。圖9a闡釋步驟82之結果。如圖所示，水平部件102被屏蔽，且輔助部件103被添加至需要印刷垂直部件101之位置。圖9b闡釋步驟81之結果。如圖所示，垂直部件101被屏蔽，且輔助部件103被添加至需要印刷水平部件102之位置。

亦應注意，在圖8所展示的原始光罩圖案內，幾何狀態不

均勻分佈且圖案覆蓋率僅為9%(即該給定光罩總面積的僅9%具有欲印刷的元件)。進一步，在將原始圖案分解為垂直及水平光罩圖案並如圖9a及圖9b所示分別應用OPC技術後，所產生的佈局仍具有不均勻的空間分佈。然而，垂直佈局(圖9a)的圖案覆蓋率自9%提高至13.6%，水平佈局(圖9b)的圖案覆蓋率自9%提高至17.3%。因此，在分解為水平及垂直光罩圖案後，仍具有一較大的開放區域未受到任何保護，其將受到曝光系統之光斑的損害。

圖10a及圖10b分別闡釋步驟84及步驟83之結果。如圖10a所示，不可解析的水平定向屏蔽線72被添加至垂直圖案的開放背景區域中(步驟84)。同樣，如圖10b所示，不可解析的垂直定向屏蔽線72被添加至水平圖案的開放背景區域中(步驟83)。如上所述，背景屏蔽不會在X-極或Y-極照明中造成一明暗度調變。進一步，在塗敷屏蔽線後，垂直佈局(圖10a)的圖案覆蓋率自13.6%提高至30%，水平佈局(圖10b)的圖案覆蓋率自17.3%提高至35%。圖11中所闡釋的表歸納了圖8-10所闡釋的各種圖案的圖案覆蓋率之增長。應注意，圖案覆蓋率百分比愈高，即意味著SGB處理正阻斷愈多的雜散光，由此可進一步降低光斑之負面影響。

圖12a及圖12b闡釋在雙重雙極曝光製程中分別利用包含SGB屏蔽的圖10a及圖10b所示垂直及水平光罩的一空間影像模擬之結果。如圖12a所示，由此產生的與所產生明暗度之各部分相關的標準化亮度級如下：對應於主部件屏蔽區域的區域1120為0%；對應於電路結構之一部分的區域1130

為25%；對應於SGB屏蔽所覆蓋區域的區域1140為50%；及對應於一無任何屏蔽之區域的區域1160為100%。如圖所示，由水平SGB屏蔽所覆蓋區域1140之相對亮度級較無屏蔽的區域1160低50%。因此，SGB屏蔽可有效減小背景光量。圖12b闡釋水平光罩的類似結果。

圖13a及圖13b闡釋對包含於圖2a及圖2b所示區域30中的光罩圖案部分的全抗蝕劑模型模擬之結果。塗敷於垂直及水平光罩圖案的SGB線之間距為120奈米，寬度為40奈米。如圖13a及圖13b所示，添加至光罩圖案的屏蔽線72既不會干擾散射棒放置，屏蔽線72亦不會導致該等散射棒印刷出來。

曾藉由下列方式驗證本發明之SGB之有效性：使用一採用相同抗蝕劑製程的ASML PAS5500/1100 ArF, 0.75NA分步一掃描系統曝光兩組(其中一組具有SGB，一組無SGB)雙極光網。雙重雙極曝光的設定值為： $NA = 0.75$ ， 35° 孔徑， $\sigma_{inner} = 0.64$ ，及 $\sigma_{outer} = 0.89$ 。該照明設定值針對170奈米的間距(由間距 = $\lambda / (2\sigma_c NA)$ 得出)最佳化，以使 0^{th} 與 $\pm 1^{st}$ 衍射光階重疊最大化，藉以使焦深(DOF)最大化，其中 $\sigma_c = (\sigma_{inner} + \sigma_{outer}) / 2$ 。且因為雜散光對稠密間距影響更大，所以該驗證集中於具有170奈米間距的70奈米目標CD。圖14a及圖14b闡釋：具有SGB的光網(DS5B)要求使用一更大劑量，以獲得70奈米目標CD，且與無SGB的DS5光網相比，其曝光範圍提高20%。該等實驗結果證實，使用SGB可有效減少雜散光、改良影像對比度並提高製程曝光範圍。

為證實 SGB 如何影響實際元件之製程曝光範圍，曾利用 SGB 製造一 SRAM 單元。圖 15a-15c 即闡釋該結果。於 65 奈米 NMOS 閘極處實施 CD 量測。圖 15b 中的矩形 150 標明 FEM CD 量測位置。如圖 15c 所示，使用 SGB 處理的 SRAM 所呈現的曝光範圍比未使用 SGB 處理的 SRAM 高約 20%。應注意，抗蝕劑模擬及 SEM 抗蝕劑影像分別展示於圖 15a 及圖 15b 中。

作為一最終試驗，針對兩次曝光修改約瑟夫科克隱顯盒試驗 (Joseph Kirk's disappearing box test)，以量化使用及未使用 SGB 圖案時的光斑量。隱顯盒模組係使用尺寸為 0.6 微米至 5.0 微米的盒設計而成。將該等模組置於水平及垂直光網上的精確位置處。使用長度為 1 毫米的 SGB 處理相同盒陣列並使每一盒相距 3 毫米。使用下列方程式計算光斑百分比：

$$\text{雜散光 \%} = E_0(\text{清除劑量}) / E_{\text{box}}(\text{移除劑量})$$

圖 16 闡釋試驗結果。具有 SGB 的隱顯盒陣列之總體光斑約低 1.5% (或改良約 33%)。應注意，光斑對周圍環境極其敏感，尤其在 SGB 會合於非 SGB 結果的範圍內。光斑減少量取決於 SGB 範圍。SGB 範圍愈長，則光斑減少效果愈佳。

應注意，如上所述，通常利用 CAD 系統結合產生光罩的軟體 (例如由 ASML MaskTools 出售的 MaskWeaver™) 來實施本發明上述用於產生垂直及水平光罩之製程。可輕鬆地程式規劃該等 CAD 系統及光罩設計軟體，以使其包括本發明之製程。

圖 17 示意性展示一適於與借助本發明設計出的光罩共同

使用的光刻投影裝置。該裝置包含：

- 一用於提供一輻照投影光束PB之輻照系統Ex, IL, 在該特定實例中, 輻照系統亦包含一輻照源LA;
- 一第一目標平臺(光罩平臺)MT, 其具有一用於固定一光罩MA(例如一光網)之光罩托架並連接至用於依據項目PL精確定位該光罩之第一定位構件;
- 一第二目標平臺(基板平臺)WT, 其具有一用於固定一基板W(例如一塗佈有抗蝕劑之矽晶圓)之基板托架, 並連接至用於依據項目PL精確定位該基板之第二定位構件;
- 一投影系統(「透鏡」)PL(例如一折射、反射或折反射光學系統), 其用於使光罩MA的一受輻照部分成像至基板W的一目標部分C(例如包含一或多個晶粒)上。

如本文所闡釋, 該裝置為一透射型(即具有一透射光罩)裝置。然而, 一般而言, 其亦可為(例如)一反射型裝置(具有一反射光罩)。或者, 該裝置可使用其它類型的圖案化構件來代替使用一光罩; 其實例包括一可程式規劃鏡射陣列或LCD矩陣。

源LA(例如一汞燈、準分子雷射器或電漿放電來源)產生一輻照光束。該光束直接或在橫穿調節構件(舉例而言, 例如一光束擴張器Ex)後饋入一照明系統(照明器)IL內。該照明器IL可包含用於設定光束中明暗度分佈之外部及/或內部徑向範圍(通常分別稱為 σ -外部及 σ -內部)的調整構件AM。此外, 其通常將包含各種其它組件, 例如一積分器IN及一聚光器CO。藉由此種方式, 可使碰撞於光罩MA上的光束

PB在其剖面中具有一所期望的均勻度及明暗度分佈。

關於圖 17，應注意，源 LA 可位於光刻投影裝置之外殼內（舉例而言，當源 LA 為一汞燈時通常如此），但其亦可遠離光刻投影裝置，其產生的輻照光束被導入裝置內（例如，借助適當的導向鏡）；當源 LA 為一準分子雷射器（例如基於 KrF、ArF 或 F₂ 之雷射）時，通常為後一種情況。本發明囊括該兩種情況。

隨後，光束 PB 穿過固定於一光罩平臺 MT 上的光罩 MA。在橫穿過光罩 MA 後，光束 PB 穿過透鏡 PL，該透鏡使光束 PB 聚焦於基板 W 的一目標部分 C 上。借助於第二定位構件（及干涉量測構件 IF），例如可精確移動基板平臺 WT，以便將不同目標部分 C 定位於光束 PB 之路徑中。同樣，亦可在（例如）自一光罩庫機械檢索光罩 MA 之後或在掃描期間使用第一定位構件來依據光束 PB 之路徑精確定位光罩 MA。一般而言，借助於圖 17 中未明確展示的一長衝程模組（粗定位）及一短衝程模組（精定位）可達成目標平臺 MT、WT 的移動。然而，在一晶圓分步光刻機（相對於使用一分步-掃描工具）情況下，光罩平臺 MT 可僅連接至一短衝程促動器，或者可加以固定。

可以在兩種不同模式下使用所展示之工具：

— 在分步模式中，使光罩平臺 MT 基本上保持靜止，且將一整個光罩影像一次（亦即單次「閃光」）投影至一目標部分 C 上。然後在 x 及 / 或 y 方向上移動基板平臺 WT，以使光束 PB 可輻照一不同的目標部分 C；

一 在掃描模式中，除一給定目標部分C並非在單次「閃光」中曝光外，情況基本上相同。但是，光罩平臺MT以一速度 v 在一給定方向(所謂「掃描方向」，例如 y 方向)上移動，以使投影光束PB在一光罩影像上掃描；同時，基板平臺WT以速度 $V=Mv$ 在相同或相反方向上同步移動，其中 M 為透鏡PL之放大率(通常 $M=1/4$ 或 $1/5$)。藉由此種方式，無需犧牲解析度即可曝光一較大的目標部分C。

如上所述，本發明之方法可提供優於先前技術之重要優點。舉例而言，本發明可提供一種用於減少遠程光斑光之有效技術，以最大限度降低曝光製程中光斑之影響。重要的是，本發明之技術既不會干擾輔助部件之放置，亦不會導致印刷出輔助部件。進一步，本發明之方法不會增加成像製程期間所需的光罩數量。

此外，亦可改變上述具體實施例。舉例而言，儘管圖10a及圖10b所示SGB線為斷續線，然而亦可具有連續線或其他形狀，舉例而言，包括但不限於正方形、圓形等，只要如(舉例而言)圖18a及圖18b所示，屏蔽幾何形狀保持次解析度即可。於SGB屏蔽中使用該等連續的長線具有可減小與光罩相關的資料容量的額外優點。

在另一變化(儘管較不佳)中，亦可形成SGB，以使包含於其內的線對準正印刷之部件。然而，在此一具體實施例中，SGB處於高對比度定向上，因此會提高SGB之可印刷性。

儘管已揭示本發明之某些特定具體實施例，然而應注意，亦可以其它形式實施本發明，此並未背離本發明之精

神或本質特徵。因此在每一方面上，皆應將該等具體實施例視為闡釋性而非限制性具體實施例、本發明之範疇由隨附申請專利範圍標明且歸屬於該等申請專利範圍之同等意義及範圍內的所有改變皆應包括於本發明中。

【圖式簡單說明】

圖1闡釋屏蔽對產生於雙極照明的空間影像之影響；

圖2a及圖2b分別闡釋用於印刷垂直部件及水平部件的全固體屏蔽光罩之實例；

圖3a及圖3b闡釋一對應於圖2a及圖2b之光罩的模擬抗蝕劑圖案；

圖4闡釋一無限光柵之二元明暗度光罩透射；

圖5a及圖5b闡釋本發明次解析度光柵區塊(SGB)結合雙極照明的應用；

圖6闡釋SGB之最小可解析間距的一計算實例；

圖7闡釋一實例性流程圖，該流程圖闡釋將屏蔽線塗敷於本發明光罩圖案之製程；

圖8闡釋一欲成像於一晶圓上的實例性目標圖案；

圖9a及圖9b闡釋對應於圖8之目標圖案且其上已塗敷屏蔽及OPC輔助部件的垂直組件圖案及水平組件圖案；

圖10a及圖10b闡釋塗敷於圖9a及圖9b所示垂直組件圖案及水平組件圖案的SGB；

圖11包含一歸納圖8-10所示各種圖案之圖案覆蓋率增長之表；

圖12a及圖12b闡釋在雙重雙極曝光製程中利用包含本發

明 SGB 屏蔽的圖 10a 及圖 10b 所示垂直及水平光罩的一空間影像模擬之結果；

圖 13a 及圖 13b 闡釋對包含於圖 2a 及圖 2b 所示區域 30 中的光罩圖案部分的全抗蝕劑模型模擬之結果；

圖 14a 及圖 14b 闡釋因使用 SGB 屏蔽而獲得的曝光範圍之提高；

圖 15a-15c 闡釋 SGB 如何影響製程曝光範圍或實際元件；

圖 16 闡釋在使用及未使用本發明 SGB 時，量化光斑量的「科克 (Kirk's)」隱顯盒試驗 (disappearing box test) 之結果；

圖 17 示意性展示一適於與借助本發明而設計的光罩共同使用的光刻投影裝置；

圖 18a 及圖 18b 闡釋可環繞曝光區域長度的連續性 SGB 線之應用。

【圖式代表符號說明】

10	X 雙極孔徑
12	線路
14	線
15	20 奈米屏蔽
16	Y 雙極
17	線
19	複合影像
20	40 奈米屏蔽
22	線
24	線

27	垂直部件
29	水平定向部件
30	區域
51	區域
70	垂直部件
72	不可解析屏蔽線
75	水平部件
76	y雙極
79	線
80	獲得設計資料
81	水平資料SB OPC(垂直屏蔽)
82	垂直資料SB OPC(水平屏蔽)
83	添加垂直半色調屏蔽
84	添加水平半色調屏蔽
85	產生水平光罩
86	產生垂直光罩
88	使用垂直光罩影像晶圓
89	使用水平光罩影像晶圓
101	垂直定向部件
102	水平定向部件
103	輔助部件
210	屏蔽
220	固體鉻屏蔽
221	抗蝕劑

1120	對應於主元件屏蔽區域的區域
1130	對應於電路元件之一部分的區域
1140	對應於SGB屏蔽所覆蓋區域的區域
1160	對應於一無任何屏蔽之區域的區域
M ₁	(說明書中未提及)
M ₂	(說明書中未提及)
MA	光罩
W	基板
P ₁	(說明書中未提及)
P ₂	(說明書中未提及)
LA	輻照源
Ex	光束擴張器
IL	照明系統
AM	調整裝置
IN	積分器
MT	第一目標平臺(光罩平臺)
PB	輻照投影光束
CO	聚光器
PL	投影系統(「透鏡」)
RF	(說明書中未提及)
WT	第二目標平臺(基板平臺)
IF	干涉量測裝置
C	目標部分

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種利用雙極照明將一具有垂直定向部件及水平定向部件的圖案印刷於一基板上的方法，其包括下列步驟：識別包含於該圖案中的背景區域；於該等背景區域中產生一包含不可解析水平定向部件的垂直組件光罩；於該等背景區域中產生一包含不可解析垂直定向部件的水平組件光罩；利用一X極照明來照明該垂直組件光罩；及利用一Y極照明來照明該水平組件光罩。

陸、英文發明摘要：

A method of printing a pattern having vertically oriented features and horizontally oriented features on a substrate utilizing dipole illumination, which includes the steps of: identifying background areas contained in the pattern; generating a vertical component mask comprising non-resolvable horizontally oriented features in the background areas; generating a horizontal component mask comprising non-resolvable vertically oriented features in the background areas; illuminating said vertical component mask utilizing an X-pole illumination; and illuminating said horizontal component mask utilizing a Y-pole illumination.

拾壹、圖式：

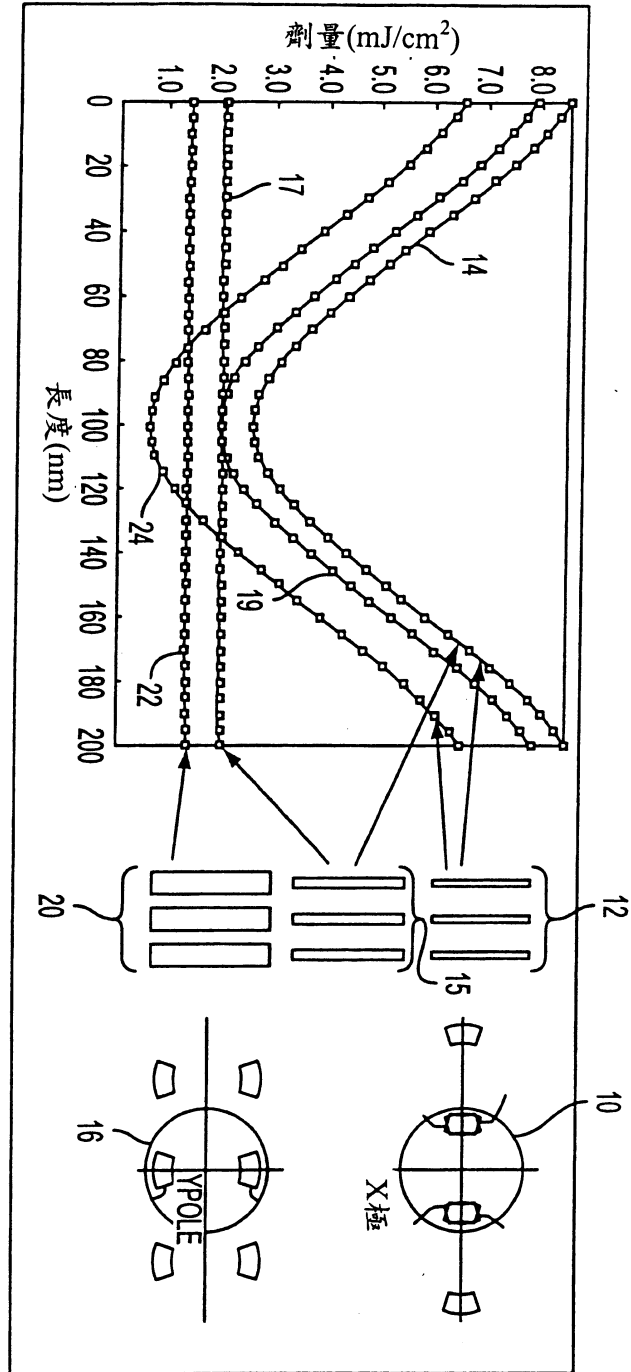


圖 1

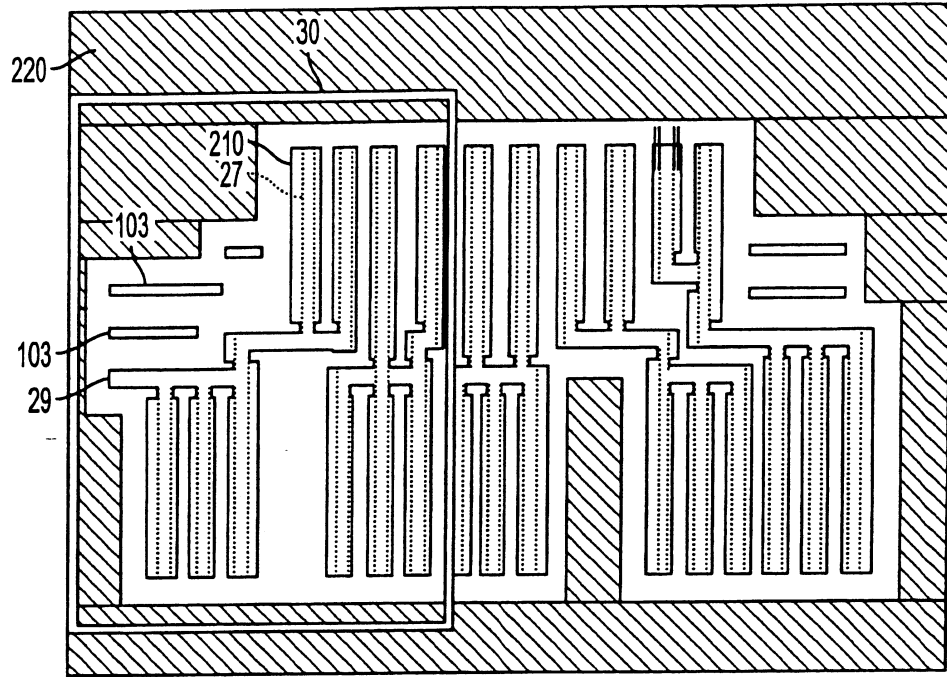


圖2A

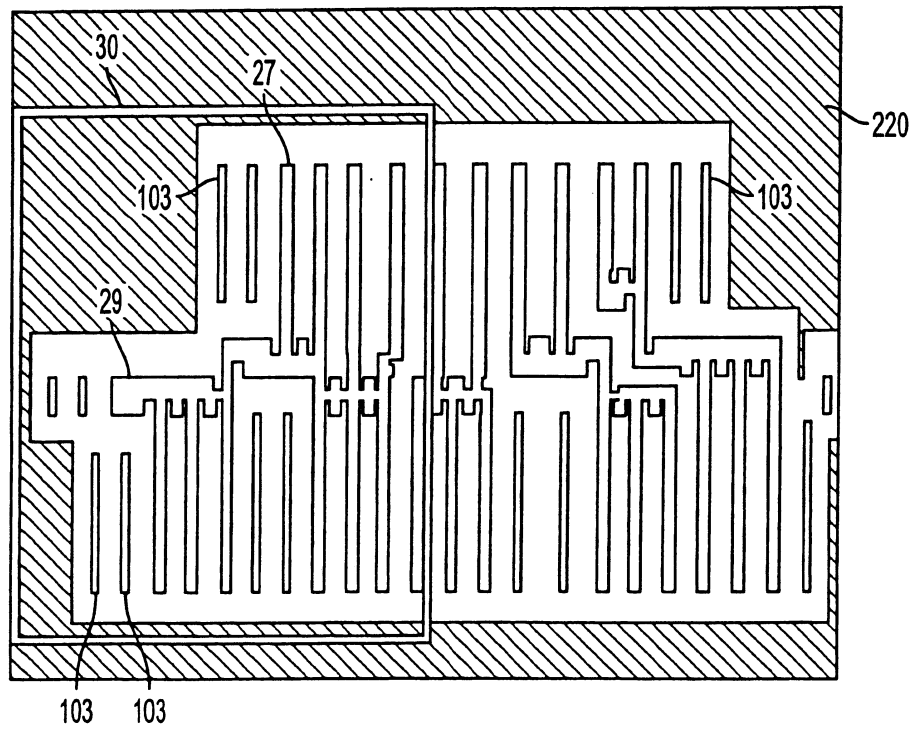


圖2B

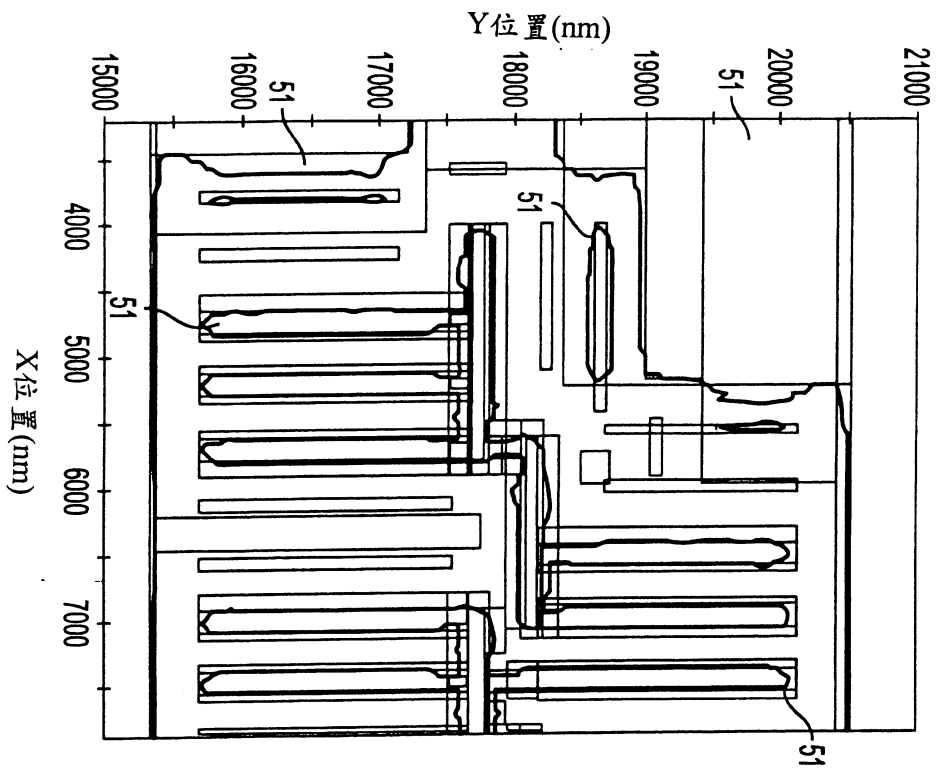


圖 3A

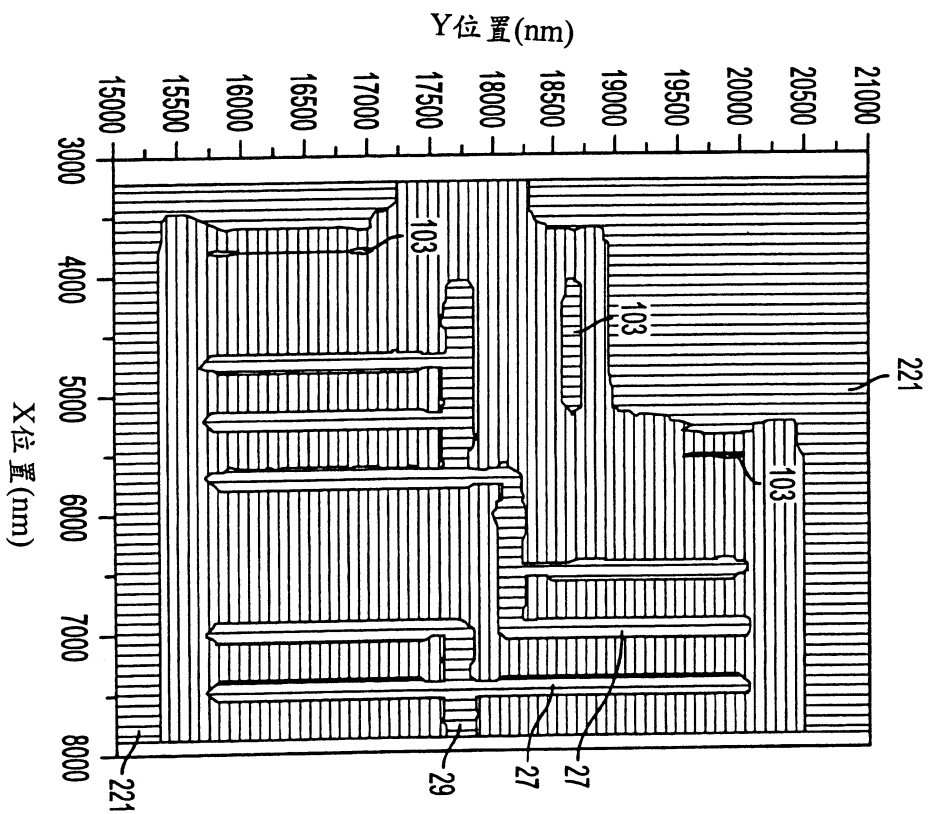


圖 3B

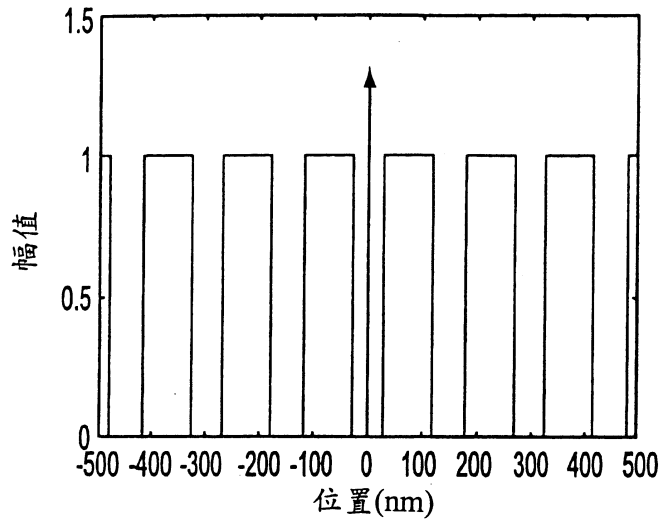


圖4

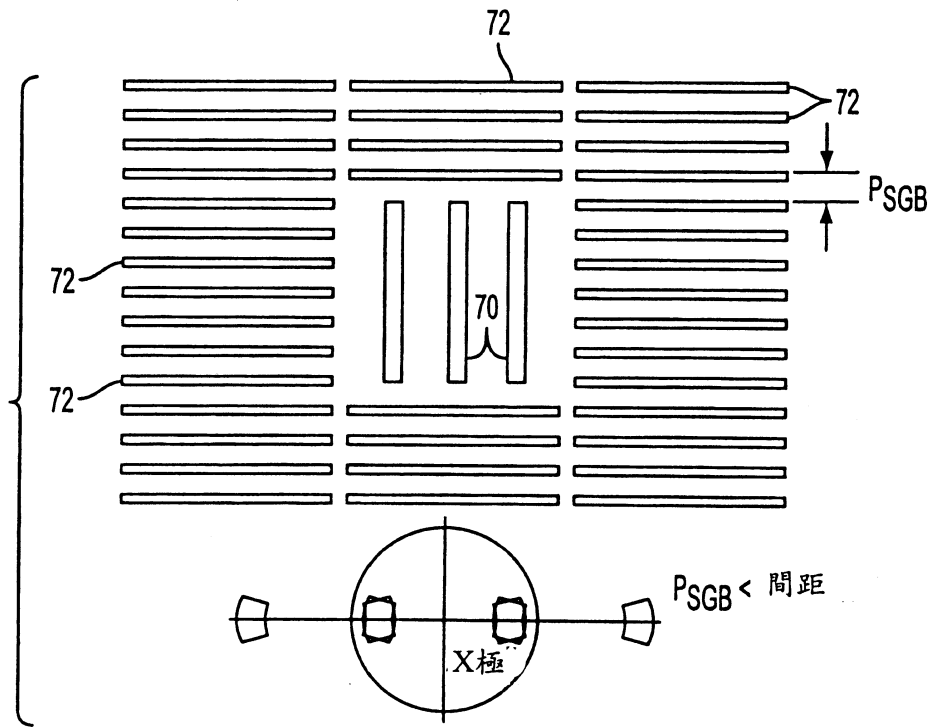


圖5A

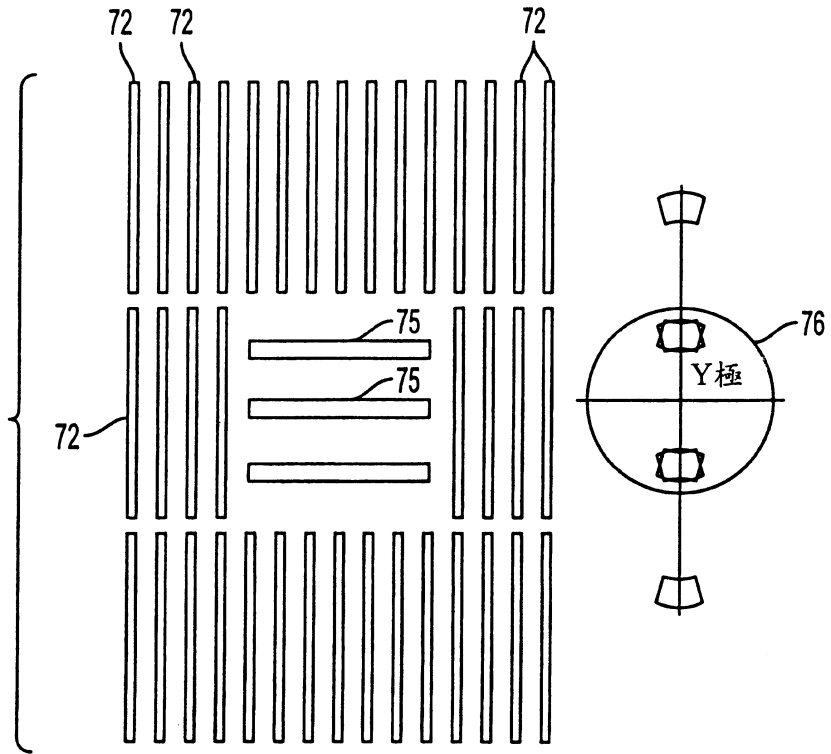


圖 5B

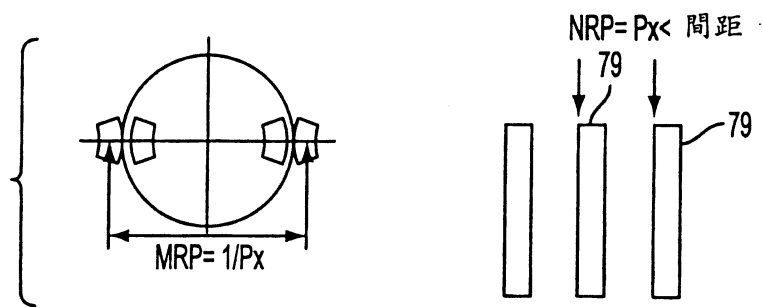


圖 6

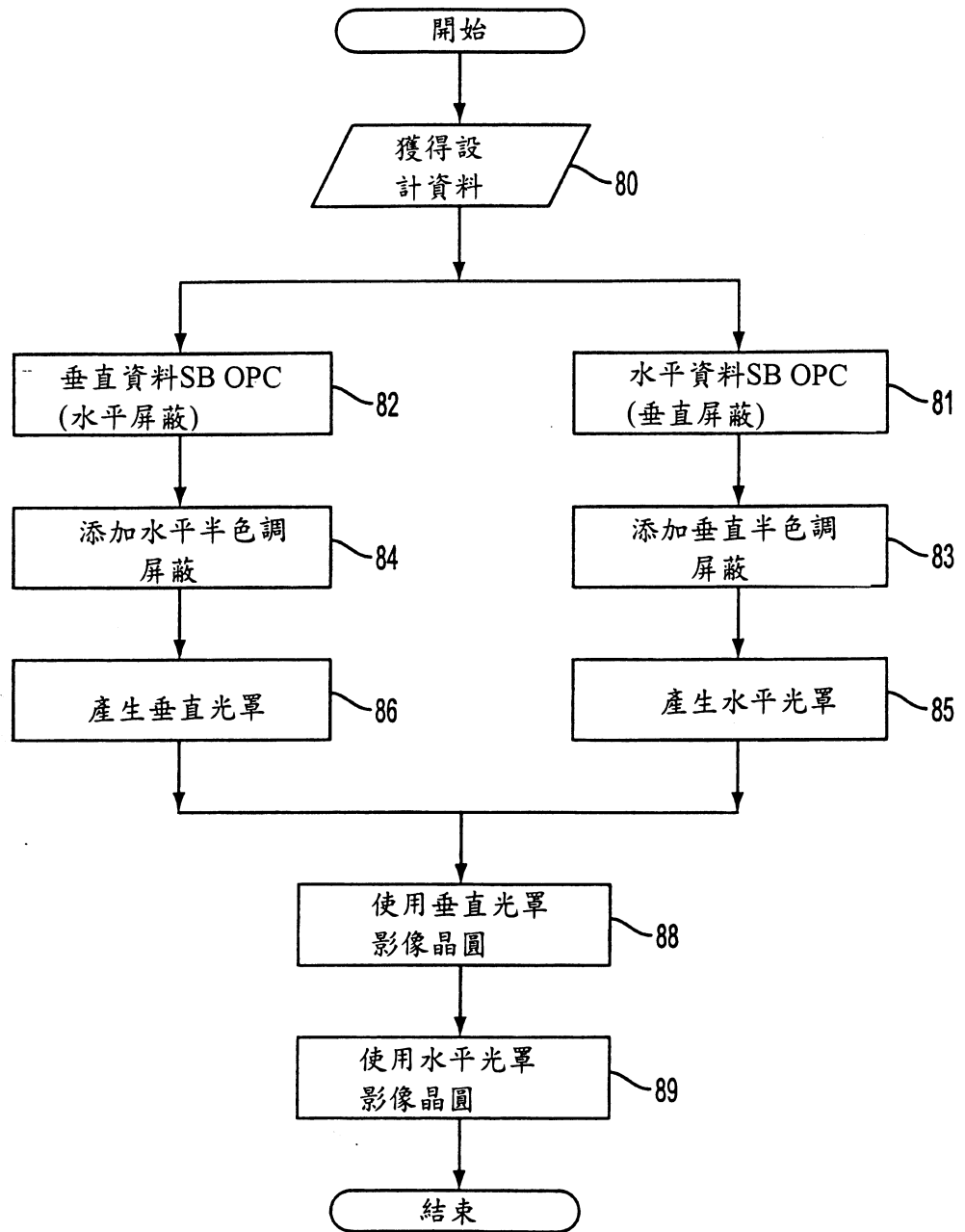


圖7

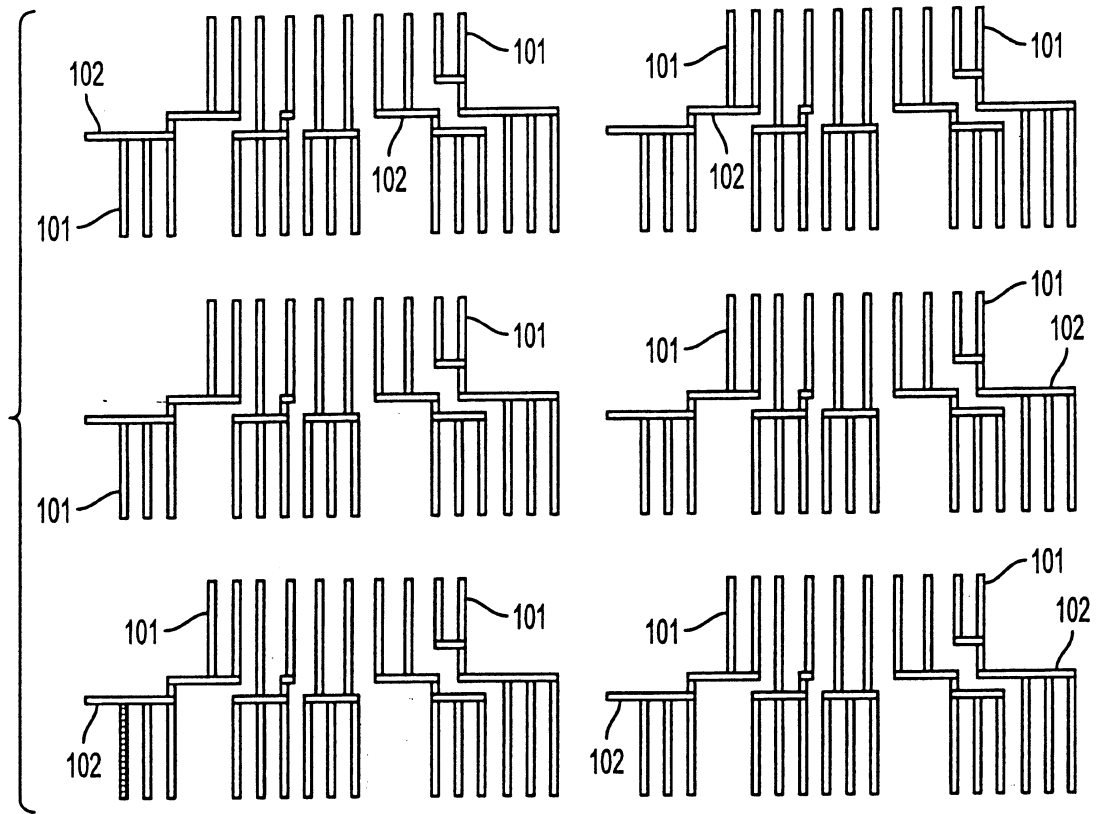


圖 8

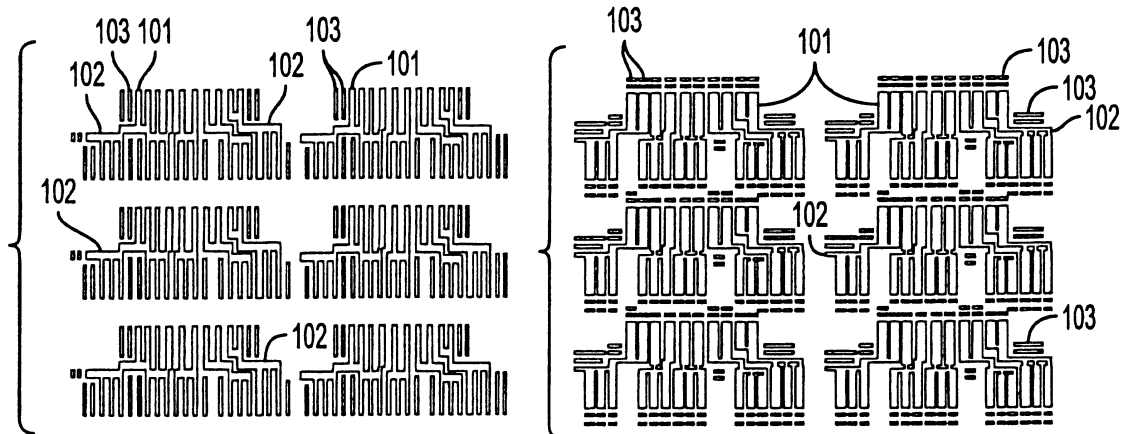


圖 9A

圖 9B

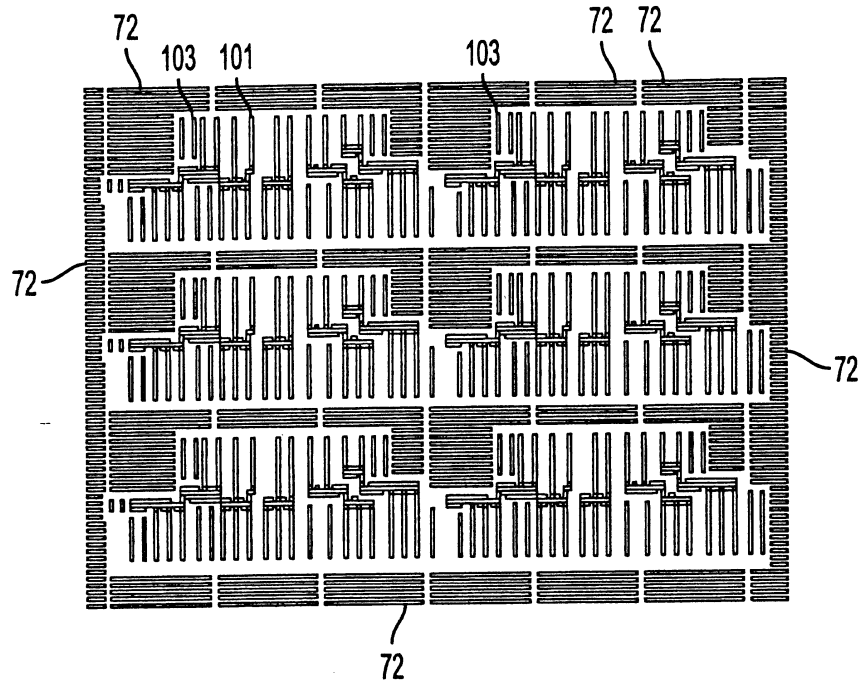


圖 10A

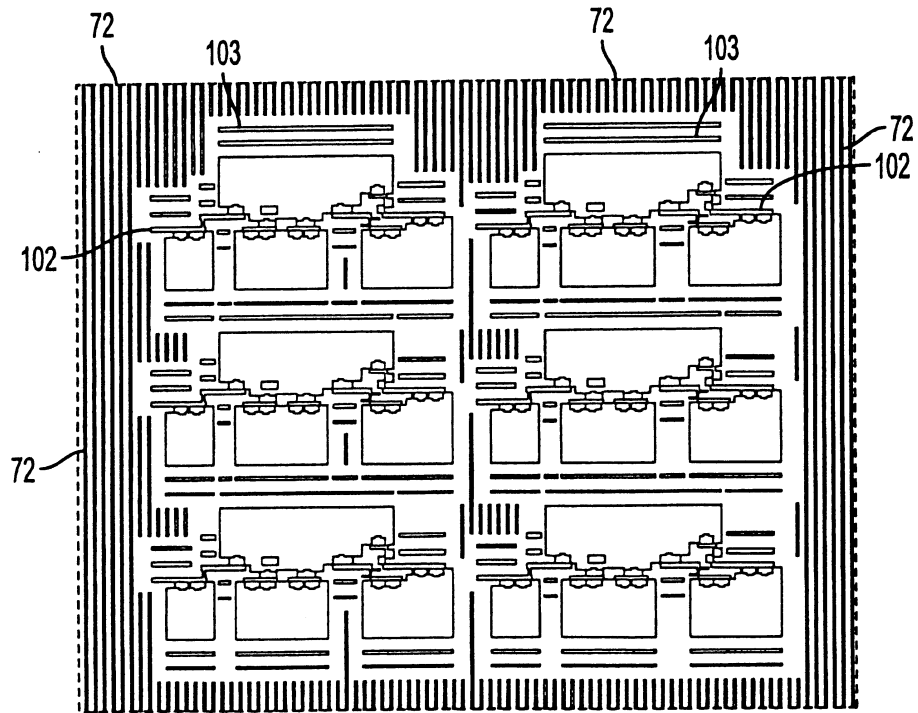


圖 10B

圖案	覆蓋面積 (平方微米)	圖案檔案總面積 (平方微米)	%覆蓋率
目標	15.80638	173.39989 WAFFDPTGT.PF : TARGET 目標層	9
基於OPC規則 的目標W	30.08119	176.78820 HNOWAFFLE.PF: 水平 無WAFF	17.3
基於OPC規則 的目標W	24.16783	176.78820 VNOWAFFLE.PF : 垂直 無WAFF	13.6
基於OPC+IDWS 的規則	61.05581	176.78820 WAFFDPXHZ.PF: 水平 具有WAFF	35
基於OPC+IDWS 的規則	53.34173	176.78820 WAFFDPXVT.PF : 垂直 具有WAFF	30

表1：採用不同處理的圖案面積覆蓋率對比

圖 11

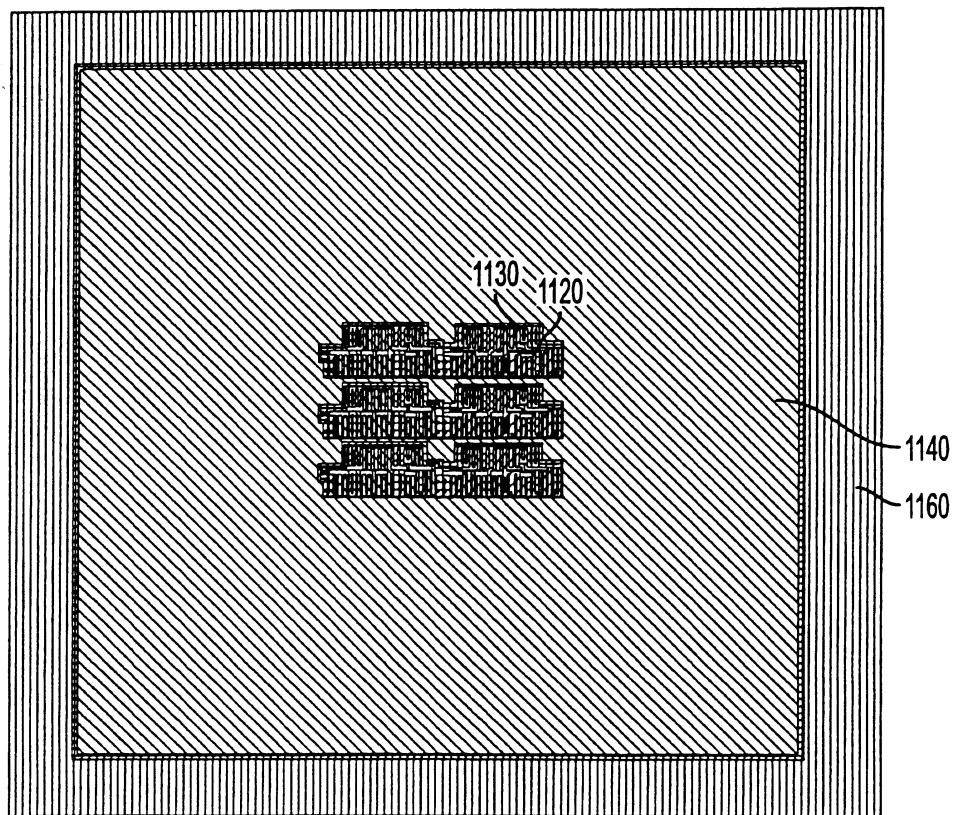


圖 12A

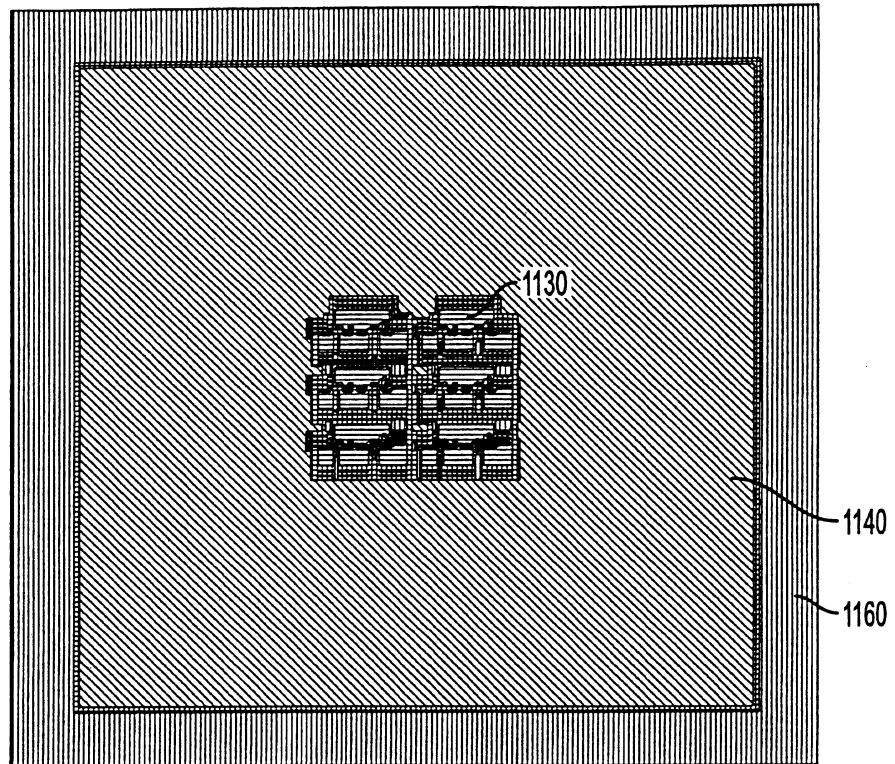


圖 12B

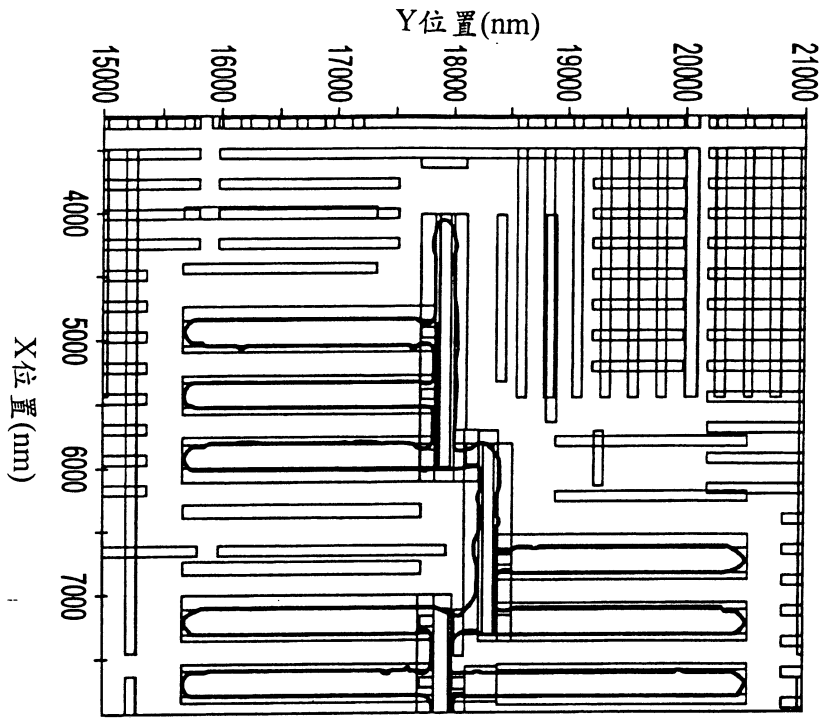


圖 13A

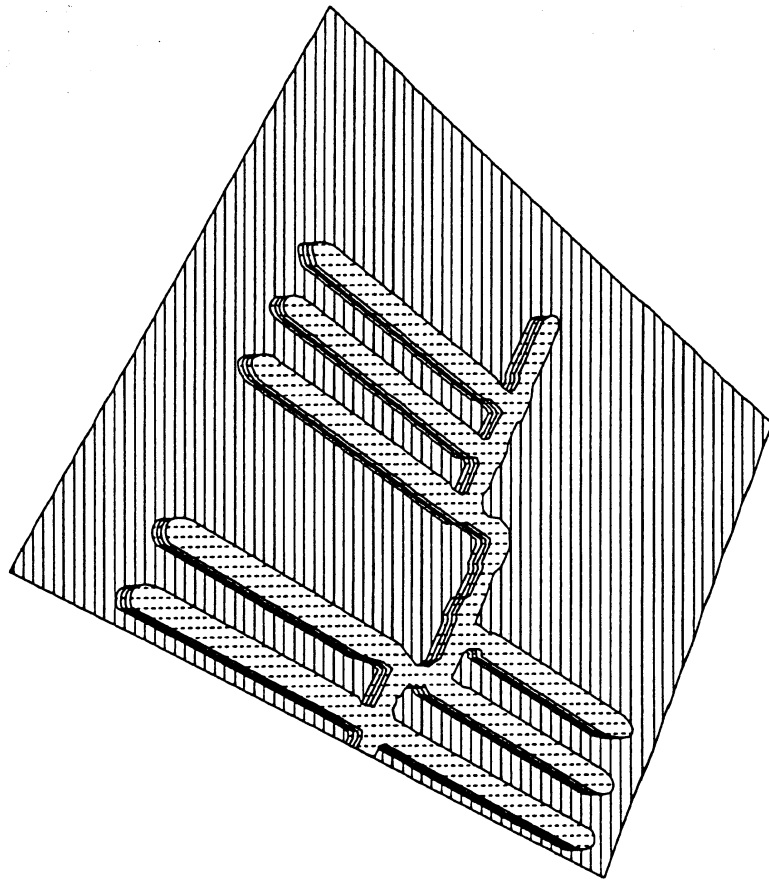


圖 13B

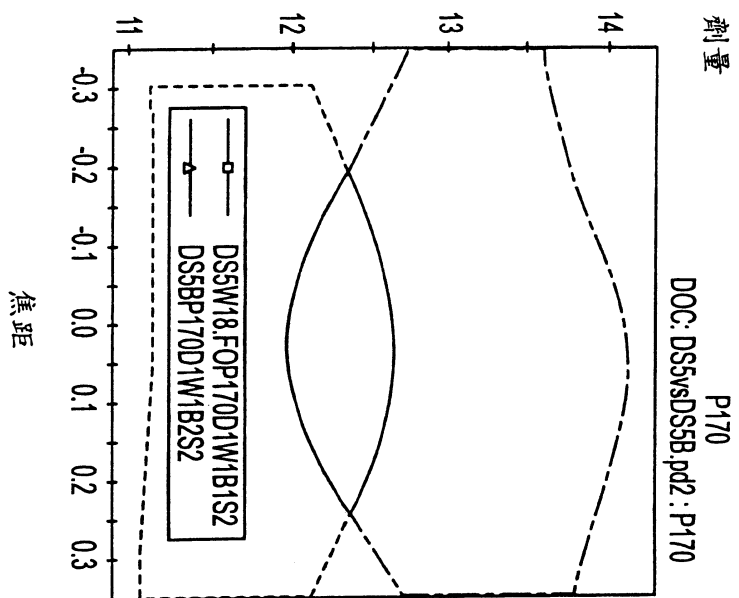


圖 14A

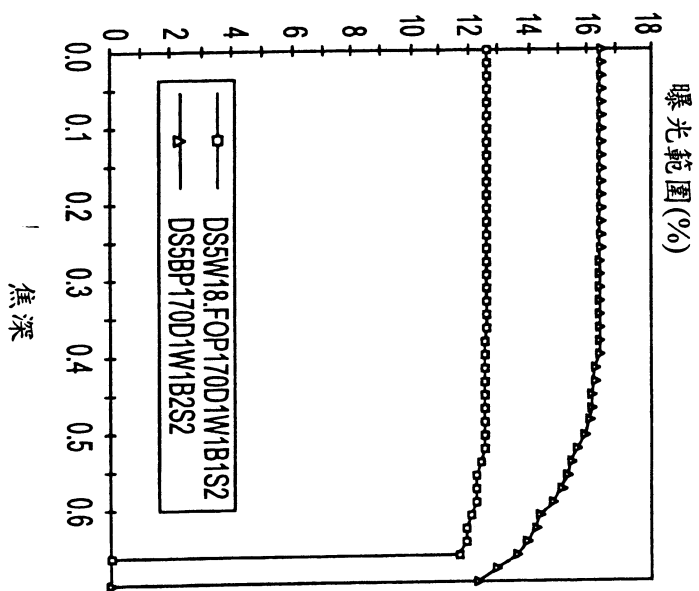


圖 14B

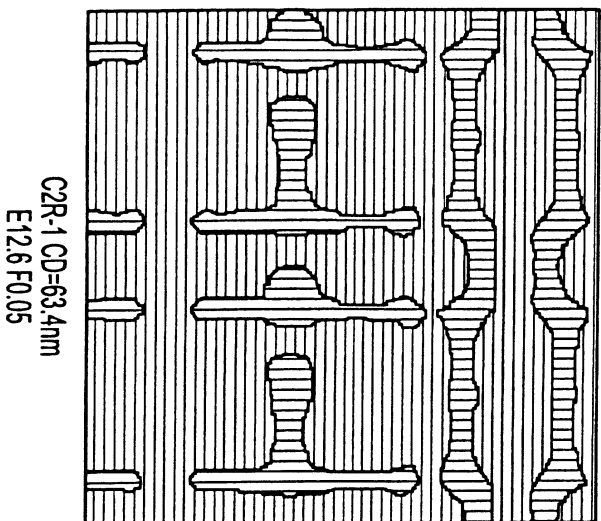


圖 15A

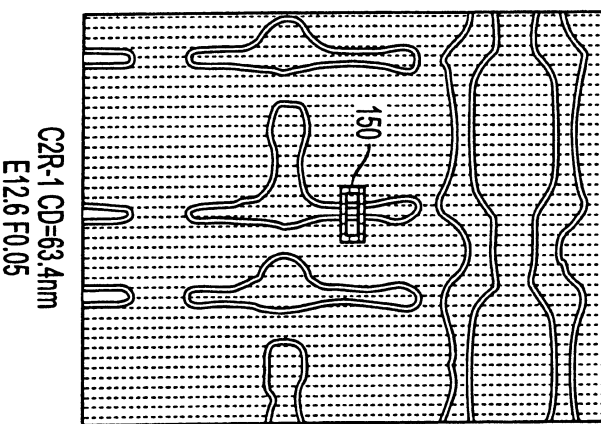


圖 15B

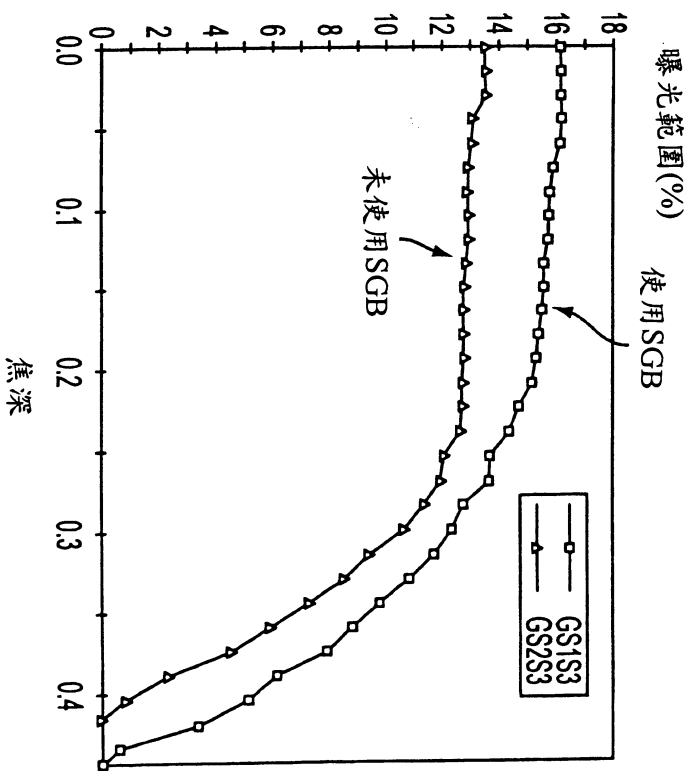


圖 15C

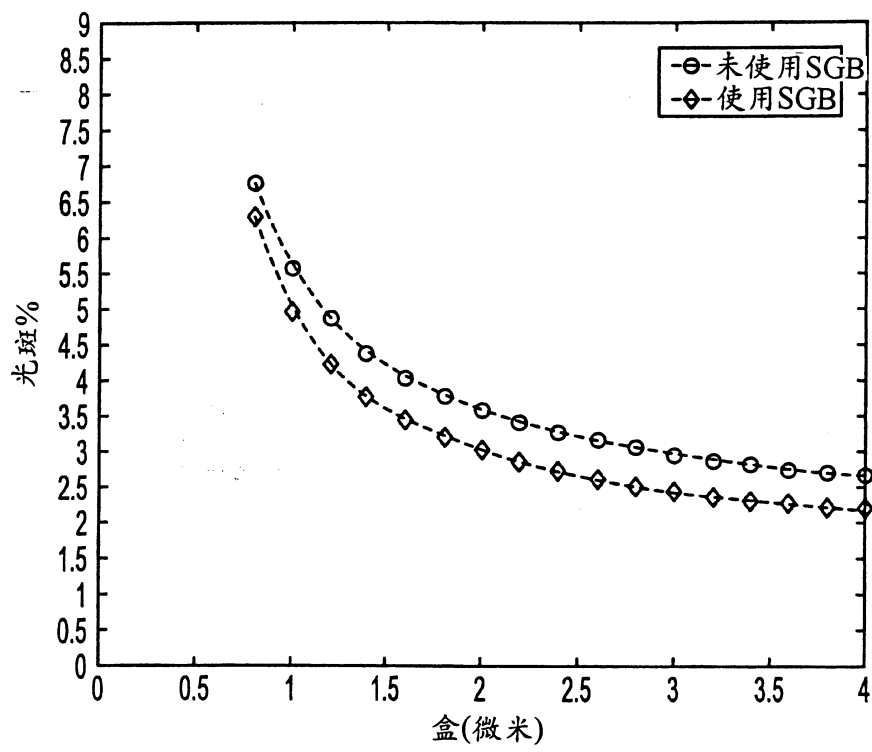


圖16

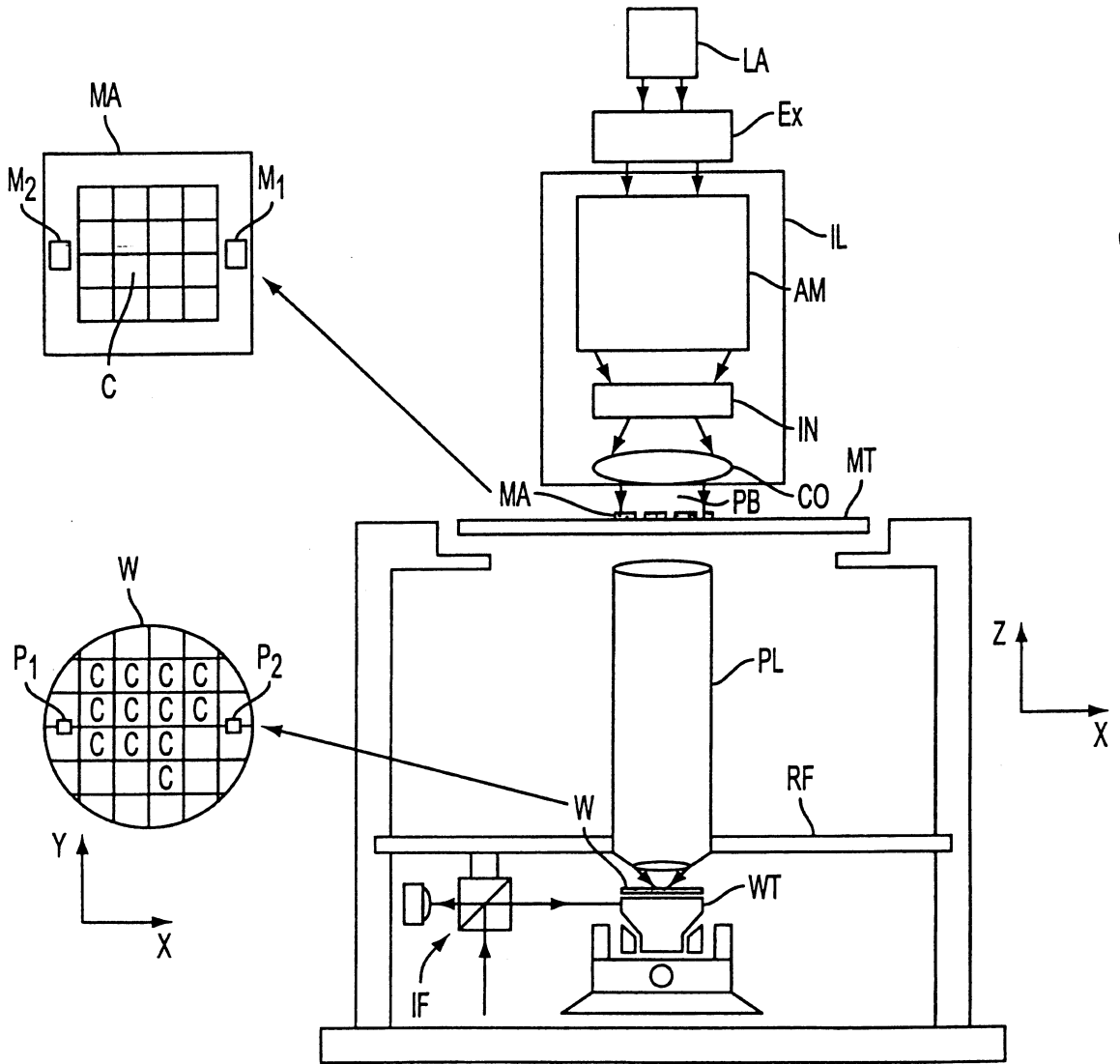


圖 17

圖 18A

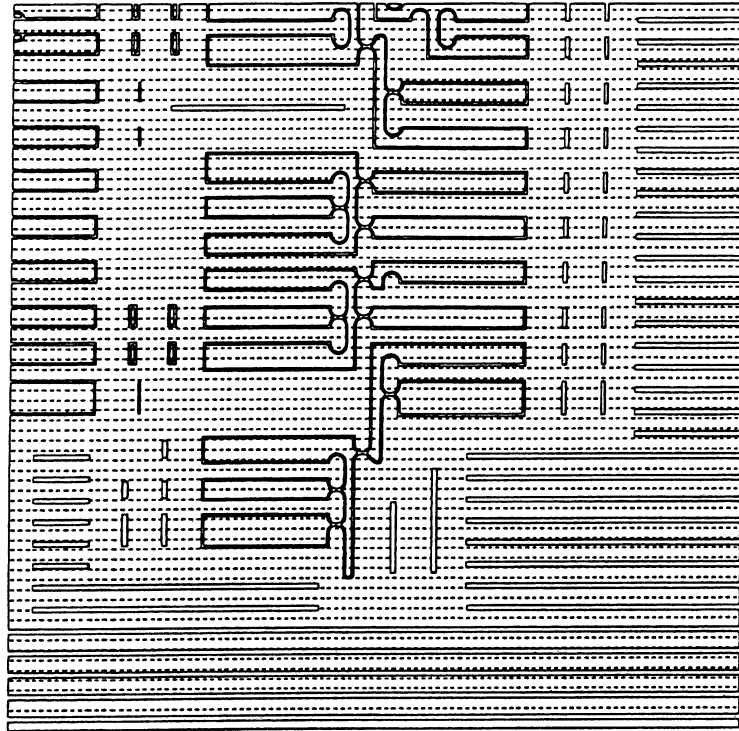
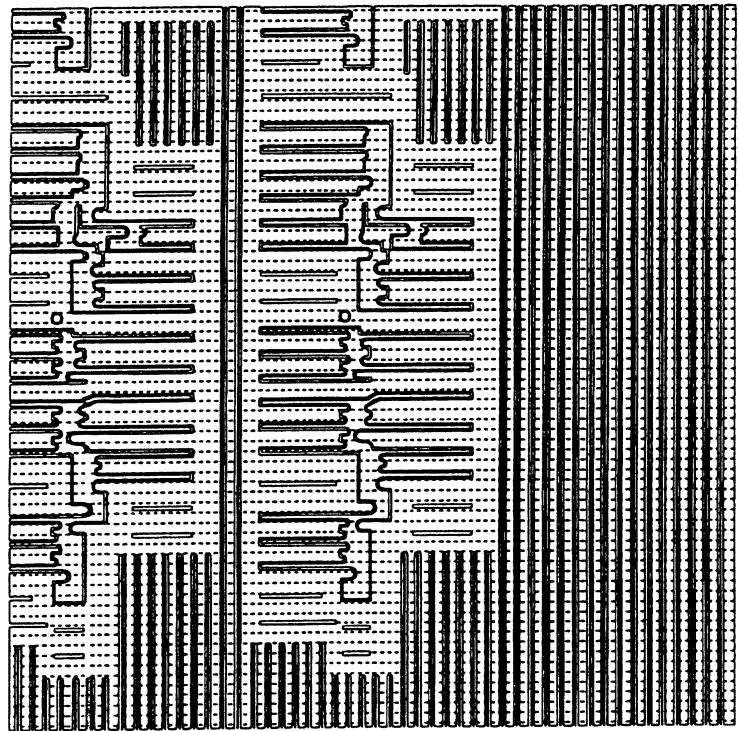


圖 18B



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 5A ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

70 垂直部件

72 不可解析屏蔽線

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

或多個光罩平臺)的類型。在該等「多級式」元件中，可平行使用額外平臺，或者當一或多個其它平臺正用於曝光時，在一或多個平臺上實施準備步驟。雙極式光刻工具闡述於(例如)美國專利案5,969,441及WO 98/40791中，其以引用方式併入本文中。

上述微影光罩包含對應於欲整合至一矽晶圓上的電路組件的幾何圖案。可利用CAD(電腦輔助設計)程式來產生用於建立該等光罩的圖案，該過程通常稱為EDA(電子設計自動化)。大多數CAD程式皆遵循一組預定設計規則，藉以建立功能性光罩。該等規則藉由處理及設計限制來設定。舉例而言，該等設計規則可界定各電路元件(例如閘極、電容器等)或各互連線路之間的空間容差，以保證該等電路元件或線路不會以一種非吾人所樂見之方式相互作用。

當然，積體電路製造中的一個目標係在晶圓上(藉由光罩)忠實複製原始電路設計。另一目標係盡可能利用半導體晶圓的資源。然而，隨著積體電路尺寸的降低及其密度的增大，其對應光罩圖案之CD(臨界尺寸)接近光學曝光工具之解析度極限。一曝光工具之解析度定義為該曝光工具可重複曝光於晶圓上的最小部件。當前曝光設備之解析度值通常會限制許多高階IC電路設計之CD。

此外，微處理器速度、記憶體封裝密度及微電子組件低功率消耗的持續改良與光刻技術將圖案移轉及形成於一半導體裝置各層上的能力直接相關。當前的最新技術要求圖案化遠低於可用光源波長的CD。例如，目前正推動使用當

拾、申請專利範圍：

1. 一種產生光罩之方法，該等光罩用於利用雙極照明將一具有垂直定向部件及水平定向部件的圖案印刷於一基板上，該方法包括下列步驟：

識別包含於該圖案中的背景區域；

於該等背景區域中產生一包含不可解析水平定向部件的垂直組件光罩；及

於該背景區域中產生一包含不可解析垂直定向部件的水平組件光罩。

2. 根據申請專利範圍第1項之產生光罩之方法，其中該產生該垂直組件光罩之步驟包括：

識別包含於該圖案中的水平定向部件並向該等水平定向部件提供屏蔽；及

將光學近似校正輔助部件塗敷於包含於該圖案中的垂直定向部件上，

利用該垂直組件光罩將該垂直定向部件成像於該基板上。

3. 根據申請專利範圍第1項之產生光罩之方法，其中該產生該水平組件光罩之步驟包括：

識別包含於該圖案中的垂直定向部件並向該等垂直定向部件提供屏蔽；及

將光學近似校正輔助部件塗敷於包含於該圖案中的水平定向部件，

利用該水平組件光罩將該等水平定向部件成像於該

基板上。

4. 根據申請專利範圍第1項之產生光罩之方法，其中該等背景區域不包含任何欲成像於該基板上的部件。
5. 根據申請專利範圍第1項之產生光罩之方法，其中該等不可解析水平定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度。
6. 根據申請專利範圍第5項之產生光罩之方法，其中該等不可解析水平定向部件具有相同間距。
7. 根據申請專利範圍第1項之產生光罩之方法，其中該等不可解析垂直定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度。
8. 根據申請專利範圍第7項之產生光罩之方法，其中該等不可解析垂直定向部件具有相同間距。
9. 一種利用雙極照明將一圖案印刷於一基板上的方法，其中該圖案具有垂直定向部件及水平定向部件，該方法包括下列步驟：

識別包含於該圖案中的背景區域；

於該等背景區域中產生一包含不可解析水平定向部件的垂直組件光罩；

於該背景區域中產生一包含不可解析垂直定向部件的水平組件光罩；

利用一X-極照明來照明該垂直組件光罩；及

利用一Y-極照明來照明該水平組件光罩。

10. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該產生該垂直組件

光罩之步驟包括：

識別包含於該圖案中的水平定向部件並向該等水平定向部件提供屏蔽；及

將光學近似校正輔助部件塗敷於包含於該圖案中的垂直定向部件。

11. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該產生該水平組件光罩之步驟包括：

識別包含於該圖案中的垂直定向部件並向該等垂直定向部件提供屏蔽；及

將光學近似校正輔助部件塗敷於包含於該圖案中的水平定向部件。

12. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該等背景區域不包含任何欲成像於該基板上的部件。

13. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該屏蔽可防止當照明該垂直組件光罩時照明該等水平定向組件。

14. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該屏蔽可防止當照明該水平組件光罩時照明該等垂直定向組件。

15. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該等不可解析水平定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度。

16. 根據申請專利範圍第15項之方法，其中該等不可解析水平定向部件具有相同間距。

17. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該等不可解析垂直定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等

單獨線皆具有相同寬度。

18. 根據申請專利範圍第17項之方法，其中該等不可解析垂直定向部件具有相同間距。

19. 一種用於產生光罩之裝置，該等光罩用於將一具有垂直定向部件及水平定向部件的圖案印刷於一基板上，該裝置包括：

用於識別包含於該圖案中的背景區域的構件；

用於在該等背景區域中產生一包含不可解析水平定向部件的垂直組件光罩的構件；及

用於在該背景區域中產生一包含不可解析垂直定向部件的水平組件光罩的構件。

20. 根據申請專利範圍第19項之裝置，其中該等背景區域不包含任何欲成像於該基板上的部件。

21. 根據申請專利範圍第19項之裝置，其中該等不可解析水平定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度。

22. 根據申請專利範圍第21項之裝置，其中該等不可解析水平定向部件具有相同間距。

23. 根據申請專利範圍第19項之裝置，其中該等不可解析垂直定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度。

24. 根據申請專利範圍第23項之裝置，其中該等不可解析垂直定向部件具有相同間距。

25. 一種用於控制一電腦的電腦程式產品，其包括：一可由

該電腦讀取的記錄媒體；記錄於該記錄媒體上的構件，其用於引導該電腦產生對應於光罩之檔案，以在一多次曝光光刻成像製程中印刷一具有垂直定向部件及水平定向部件的圖案，該等檔案之產生包括下列步驟：

識別包含於該圖案中的背景區域；

於該等背景區域中產生一包含不可解析水平定向部件的垂直組件光罩；及

於該背景區域中產生一包含不可解析垂直定向部件的水平組件光罩。

26. 根據申請專利範圍第25項之電腦程式產品，其中該產生該垂直組件光罩之步驟包括：

識別包含於該圖案中的水平定向部件並向該等水平定向部件提供屏蔽；及

將光學近似校正輔助部件塗敷於包含於該圖案中的垂直定向部件上，

利用該垂直組件光罩將該等垂直定向部件成像於該基板上。

27. 根據申請專利範圍第25項之電腦程式產品，其中該產生該水平組件光罩之步驟包括：

識別包含於該圖案中的垂直定向部件並向該等垂直定向部件提供屏蔽；及

將光學近似校正輔助部件塗敷於包含於該圖案中的水平定向部件上，

利用該水平組件光罩將該等水平定向部件成像於該

基板上。

28. 根據申請專利範圍第25項之電腦程式產品，其中該等背景區域不包含任何欲成像於該基板上的部件。
29. 根據申請專利範圍第25項之電腦程式產品，其中該等不可解析水平定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度及相同間距。
30. 根據申請專利範圍第25項之電腦程式產品，其中該等不可解析垂直定向部件包括複數個相互平行延伸的單獨線，每一該等單獨線皆具有相同寬度及相同間距。