

公告本

申請日期	P1, 3, 13
案 號	P1104702
類 別	H04N 607

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

571571

發 明 專 利 說 明 書

一、發明名稱	中 文	一種使用規則階梯條做為次解析度輔助特徵之光學近接修正方法
	英 文	AN OPTICAL PROXIMITY CORRECTION METHOD UTILIZING RULED LADDER BARS AS SUB-RESOLUTION ASSIST FEATURES
二、發明創作人	姓 名	布魯斯 W. 史密斯 BRUCE W. SMITH
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所	美國紐約州威斯特市利吉路558號 558 RIDGE ROAD, WEBSTER, NY 14580-1732, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商ASML遮蓋器具公司 ASML MASKTOOLS B. V.
	國 籍	荷蘭 THE NETHERLANDS
	住、居所 (事務所)	荷蘭拉維德哈維市魯恩路1110號 DE RUN 1110, NL-5503 LA VELDHOVEN, THE NETHERLANDS
	代 表 人 名 姓	A. J. M. 范 赫夫 A. J. M. VAN HOEF

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

本局受理權成立案應不予受理

美國 2001年03月14日 60/275,723 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係關於微影蝕刻法，尤其係關於具有次解析度光學近接修正(optical proximity correction, 「OPC」)特徵之一光罩(「遮罩」)的設計與產生，此類特徵的功能係修正光學近接效應，並提昇整體處理效能。本發明並亦與在一微影投影裝置中利用此一遮罩的方法有關，其一般包括：

- 一放射系統，以供應一放射投影光束；
- 一支撐結構，以支撐圖樣化構件(例如遮罩)，該圖樣化構件之功用為依據所需圖樣將該投影光束圖樣化；
- 一基板檯，以固定一基板；以及
- 一投影系統，以將形成圖樣的光束投影在該基板的一目標部份上。

發明背景

微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)的製造上。在此種情況中，該遮罩可包含相關於該IC中單一層的電路圖樣，並可將此圖樣映射於已塗覆一層對輻射靈敏的材料(抗蝕劑；resist)之一基板(矽晶圓)上的目標部份(如包括一或多個晶粒)。一般而言，單一晶圓可包括眾多相鄰目標部份所構成之網路，它們將依次由投影系統逐個照射。在一種微影投影裝置中，一趟動作將整個遮罩圖樣曝光於目標部份上，讓每一目標部份都照射到，此種裝置一般稱為晶圓步進機。在另一種一般稱為步進掃描裝置(step-and-scan apparatus)的可供選擇裝置中，於投影光束下以一指定參

五、發明說明(2)

考方向(掃描方向)逐步掃描遮罩圖樣以照射每一目標部份，並同步地與此方向平行同向或平行反向掃描基板檯，因通常此投影系統具有一放大倍率 M (通常 <1)，故掃描基板檯的速率 V 將為掃描遮罩檯速率的 M 倍。有關上述微影元件的進一步資訊可於(例如)美國專利案號US 6,046,792中收集到，本文中提及方式併入。

在一使用一微影投影裝置的製造過程中，將一遮罩圖樣成像在一基板上，該基板係至少部份覆蓋了一層對輻射靈敏的材料(抗蝕劑)。在此成像步驟之前，基板可經各種程序處理，例如打底、抗蝕劑塗佈及軟烘。曝光之後，該基板可接受其他處理，例如曝光後烘乾(PEB)、顯影、硬烘及測量/檢查成像特徵。這一系列的程序係用來作為一基礎，以圖樣化一裝置(如IC)的單一層。接著，此一圖樣化層可再經過各種處理，例如蝕刻、離子植入(摻雜)、金屬電鍍、氧化、化學機械拋光等，所有步驟皆為各層表面處理所需。如果需要許多層，則整個程序，或其一變化步驟必須每層重覆。最後，在基板(晶圓)上將呈現一系列裝置。接著，將會利用一種諸如切割(dicing)或鋸切(sawing)的技術分割這些元件，之後可將個別元件裝載於載架(carrier)上、連接至接腳針等。有關此種程序的進一步資訊可由(例如)Peter van Zant所著「微晶片製造：半導體處理指南(Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing, Third Edition, McGraw Hill Publishing Co., 1997, ISBN 0-07-067250-4)」一書中獲

五、發明說明(3)

得，本文中提及方式併入。

為簡化起見，該投影系統以下稱為“透鏡”；不過，這個專有名詞必須作廣義的解釋以包含各種投影系統，例如，包括折射光學、反射光學及反射折射(catadioptric)系統。該輻射系統也可包括根據任何設計類型操作的組件，用以引導、塑造或控制輻射的投影光束，且該組件以下也可以統稱或獨稱為“透鏡”。另外，此微影裝置可能是一種具有兩個以上基板檯(及/或兩個以上遮罩檯)的形式。在此種“多平檯”裝置中，可以平行使用額外檯，或在一或多個檯上進行準備步驟，而其他一或多個檯則用於曝光。雙平檯微影裝置在(例如)US 5,969,441及WO 98/40791中均有說明，此處以提及方式併入本文中。

上述微影遮罩包括將整合於一矽晶圓中的電路組件對應的幾何圖樣。用來產生此種遮罩的圖樣係利用CAD(computer-aided design, 電腦輔助設計)程式所產生，此程序常被稱為EDA(electronic design automation, 電子設計自動化)。大多數CAD程式皆遵循一套預設的設計規則，以產生實用的遮罩。這些規則是依據處理及設計上的限制所訂定的。例如：設計規則規定電路裝置(諸如閘極、電容器等)或互連線路間の間隔容限，以確保電路裝置或線路不致以不合宜的方式互相作用。這些設計規則限制一般皆稱為臨界尺寸(“critical dimensions”, CD)。一電路的臨界尺寸可定義為一線路的最小寬度，或兩條線路間的最小間隔。因此，CD能決定所設計電路的整體尺

五、發明說明(4)

寸與密度。

當然，積體電路製造的目標之一，是希望能忠實地將原始電路設計重製於晶圓上(透過遮罩)。另一項目標，則為盡可能利用半導體晶圓的不動產。然而，由於積體電路的尺寸不斷減小，而其密度則不斷增加，使其相對應遮罩圖樣的CD接近光學曝光設備的解析度極限。曝光設備的解析度是定義成：該曝光設備可在晶圓上重複地曝光的最小特徵。現今曝光設備的解析度值常會限制許多先進IC電路設計的CD。

當電路佈置的臨界尺寸變得越來越小，並接近其曝光設備的解析度值時，遮罩圖樣與曝光於光阻層的實際電路圖樣之間的一致性將明顯降低。遮罩與實際電路圖樣間差異的程度及量，係取決於電路特徵相互間的近接程度。因此，圖樣轉印問題即被稱為“近接效應”。

為協助克服近接效應的顯著問題，已採用若干技術以在遮罩圖樣上添加次微影特徵(sub-lithographic features)。次微影特徵具有小於曝光設備之解析度的尺寸，因此不會轉印至光阻層。次微影特徵反而與原始遮罩圖樣相互作用，並抵銷近接效應，從而使最後轉印出來的電路圖樣獲得改善。

此類次微影特徵的實例包含散佈條(scattering bars)及反散佈條(anti-scattering bars)，諸如美國專利案號5,821,014(此處以提及方式併入本文)中所揭露者，其被加入遮罩圖樣中，以減低近接效應造成的遮罩圖樣中特徵間

五、發明說明(5)

的差異。具體而言，已使用次解析度輔助特徵或散佈條，以作為修正光學近接效應的一種手段，並經顯示可有效提昇整體處理窗口(即一致地印出具有特定CD的特徵的能力，不論該特徵是否為孤立的或與鄰近特徵緊密堆積)。如該'014專利中所提出者，一般而言，光學近接修正的產生，係由於將散佈條靠近特徵配置，以改善這些從配置較不緊密到孤立的特徵之焦點深度。散佈條的功能係改變(孤立或較不緊密的特徵之)有效圖樣密度，使其更緊密，從而消除因印刷孤立或較不緊密特徵所造成不合宜的近接效應。然而，重要的是，散佈條本身不可印到晶圓上。因此，散佈條的大小即需維持在成像系統的解析能力以下。

於是，當光學微影的限制已遠遠提昇至次波長的性能時，諸如散佈條之類的輔助特徵即必須越做越小，使輔助特徵的大小能維持在成像系統的解析能力以下。然而，當成像系統朝更小波長與更高數值孔徑發展之時，讓含有次解析度散佈條的光學遮罩製造得夠小的能力即變成一關鍵議題和重要課題。另外，當散佈條的大小縮減時，其減低近接效應的能力亦跟著縮減。某些因使用散佈條而引發的問題，係因在一設計中包含散佈條的能力，是受限於(例如)相鄰主要特徵之間的間隔尺寸。

另外，本發明的發明人判定：當將輔助特徵配置在和主要遮罩特徵頻率的諧波一致的頻率時，就能產生效益。這就表示，應將輔助特徵配置在主要特徵頻率整數倍數的位置。在一單一散佈條的解決方案中，係典型地將散佈條配

五、發明說明(6)

置於主要特徵之間的正中間。然而，此種配置方式對緊密排列的特徵會造成問題，因無法將該散佈條做得夠小以免其被印出。另外，對半孤立特徵，一般而言單一散佈條的作用是不夠的，故需要將多個散佈條配置於主要特徵之間の間隔區域中。在此種情況中，前述的理想頻率解決方案並不適用，因在最外的散佈條與主要特徵之間の間距太小。

因此，典型的解決方案是將多個散佈條相等間距地配置在主要特徵之間の間隔中。然而，此種解決方案仍有相關的問題存在。例如，所產生散佈條的頻率常係超出成像的極限，故除了散佈條零衍射階層的作用外，所有其他作用都被消除。另外，若將散佈條配置於和緊密的主要特徵相配的頻率，則當採用修正過的照明技術時，散佈條會印出的可能性將不當地增加。

具體而言，如圖1中所示使用先前技藝散佈條作為OPC輔助特徵，當多個散佈條11配置於主要特徵10之間的一間隔開口中，這些散佈條的頻率為主要特徵間隔寬度的函數，而非其線距的函數。該散佈條頻率雖然與主要特徵者並不一致，但大體上其已超出成像系統的衍射範圍。因此，並無第一階層衍射能量聚集自散佈條，而使該散佈條頻率變得無足輕重。例如，參考圖1中所示，其150 nm主要特徵具有1:5的導線:間隔負荷比例，使用248 nm波長和0.70 NA物鏡，配置於187.5 nm線距的一60 nm大小之散佈條將在主要特徵10間造成三個平均間隔的散佈條11。結

五、發明說明(7)

果所產生的散佈條之 k_1 等於 0.27，如解析度等式 ($k_1 = pNA/2\lambda$ ，其中 p 等於線距， NA 等於物鏡的數值孔徑， λ 則等於曝光波長) 所定義者，從而能在使用 -0.95 以下的 σ 值時有效地避免該第一衍射階層被鏡頭捕獲。在僅有零衍射階層聚集的狀況下，主要特徵之間的整個間隔會遭遇一強度衰減，其係條寬度 (b) 與條線距 (p_b) 的一函數：

間隔縮減強度(Space Reduction Intensity)=

$$[(p_b - b)/p_b]^2 = (0.68)^2 = 0.46 \quad (1)$$

若間隔轉印亦同樣受到衰減，就會產生這樣的結果。主要特徵的衍射能量受到衰減，導致形成一較低強度的影像，可能讓一遮罩曝光更接近地與該遮罩上其他特徵吻合。然而，由於散佈條的條寬度和線距值的限制，在多個散佈條輔助特徵其他數值方面的強度衰減控制十分困難。

因此，需要有一種方法，以在一光學遮罩中提供 OPC 輔助特徵，其能消除前述有關使用多個散佈條 OPC 輔助特徵的問題。

發明概要

因此，本發明的一項目標為提供一種方法，以形成具有 OPC 輔助特徵的一光學微影遮罩，其能提供較佳的設計彈性，尤其是對間隔強度衰減之量較佳的控制。另外，本發明的另一項目標則為提供能導入一頻率元件的 OPC 輔助特徵，其實質上為主要特徵之頻率的一諧波。

具體而言，本發明提供一種光學微影遮罩，用以光學地將形成於該遮罩中之一圖樣轉印至一基板上，並用以消除

五、發明說明(8)

光學近接效應。該遮罩包含將印於該基板上複數個之可分解特徵，其複數個之可分解特徵中每一個皆具有沿著一第一方向延伸的一縱軸，以及配置於該複數個可分解特徵之兩個間的一對不可分解光學近接修正特徵，稱為階梯條(ladder bars)，其中該對不可分解光學近接修正特徵具有一縱軸沿著一第二方向延伸，其中該複數個之可分解特徵之縱軸的第一方向係與該不可分解光學近接修正特徵之縱軸的第二方向成直角。

下文中將詳細說明，本發明提供對已知的OPC輔助特徵重大的優勢。例如，本發明之階梯條輔助特徵的重大優勢之一，為其能讓強度衰減的數值改變，以簡單且顯著地藉改變階梯條的大小及線距，而使成像性能最佳化。此係部份因階梯條相對於主要特徵之方向的緣故，而階梯條的線距與大小則已不再受限於主要特徵之間的間距限制。另外，適當地選擇階梯條之群組的寬度，可控制該階梯條沿著主邊緣方向與介於主要特徵邊緣間的一有效頻率元件，並使第二衍射階層元件的幅度提昇降至最低，從而降低階梯條輔助特徵印出的可能性。

從以下本發明具體實施例的詳細說明，熟知技藝人士很容易即可明白本發明的其餘優點。

雖然在本文中可能特別推薦將本發明使用於IC製造方面，但應明白本發明尚有許多其他可能的應用範圍。例如，可將其引用於製造整合式光學系統、磁性區域記憶體的導引及偵測圖樣、液晶顯示面板、薄膜磁頭等等。熟知

五、發明說明(9)

技藝人士應明白，在此種替代性應用中，任何使用本文中術語“分劃板”、“晶圓”或“晶粒”，皆應考慮分別以較普遍的術語“遮罩”、“基板”及“目標部份”取代。

在本文件中所使用的專有名詞“輻射”及“光束”可用來包含所有型式的電磁輻射，包括紫外線輻射(如波長為365、248、193、157或126 nm者)及EUV(遠紫外線放射，如具有波長範圍5至20nm者)。

此處所用術語“遮罩”應廣義解釋為可用以賦予進入之輻射光束一圖樣化之斷面的一般性圖樣化構件，該圖樣化之斷面係對應於需建立於基板目標部份的一圖樣；而術語“光閥”亦可能用於本文中。除了習知的遮罩(轉印的或反射性的、二元的、相位偏移的、混合式的…等)之外，此種圖樣化構件的其他實例包含：

- 一可程式化鏡面陣列。此種裝置的一個範例是一具有黏彈性(viscoelastic)控制層及反射表面的陣列可定址表面。該種裝置的基本原理為(例如)反射表面的定址區域反射入射光為衍射光，而未定址區域反射入射光為非衍射光。利用適當濾鏡可自反射光束中篩檢出該未衍射光，僅擋下衍射光，如此，光束即依陣列可定址表面的定址圖樣成為圖樣化。可使用適當的電子裝置，以執行所需的陣列定址。如需此種鏡面陣列更多詳細資訊，可於(例如)美國專利案號US 5,296,891和US 5,523,193中收集到，此處以引用方式將其併入本文中。

- 一可程式化LCD陣列。這種構造的實例公佈於美國專利

五、發明說明 (10)

案號US 5,229,872中，此處以提示方式併入本文。

參考下列詳細說明及附圖，即可更加瞭解本發明本身及進一步的目標及優點。

圖式簡單說明

圖1為利用先前技藝所謂“散佈條”輔助特徵的一範例性遮罩。

圖2為採用本發明之階梯條輔助特徵的第一項具體實施例的一示範性遮罩。

圖3為採用本發明之階梯條輔助特徵的第二項具體實施例的一示範性遮罩。

圖4為採用本發明之階梯條輔助特徵的一示範性遮罩。

圖5(a)為相關於一不具輔助特徵的遮罩的一空間成像(aerial image，虛像)。

圖5(b)為圖5(a)中所用之同一遮罩，但經修改以包含本發明之階梯條輔助特徵後的一空間成像。

圖6為包含本發明之階梯條輔助特徵的一示範性遮罩。

圖7(a)至7(c)說明基本衍射階層(即第0、1與2階層)受到本發明之階梯條輔助特徵影響的狀況。

圖8為一群組化階梯條輔助特徵之作用的空間成像。

圖9為採用本發明之階梯條輔助特徵的一示範性遮罩配置。

圖10說明適於採用的一微影投影裝置，包含以本發明所輔助設計的一遮罩。

發明詳細說明

五、發明說明 (11)

依據本發明的光學近接修正技術，使用不可分解的階梯條輔助特徵(其各具有一大體上與需印出主要特徵之縱軸垂直的一縱軸)做為次解析度輔助特徵。如下文中將詳細說明者，本發明之利用階梯條輔助特徵，以及其他事實，能改善設計彈性，尤其能使間隔強度衰減的量有較佳的控制，且有較佳的成像控制。此外，它允許沿著主要特徵邊緣以及主要特徵邊緣之間的軸，控制階梯條輔助特徵的一有效頻率元件。

圖2為採用本發明之階梯條輔助特徵(亦稱為階梯條)的第一項具體實施例的一示範性遮罩。如圖2所示，在主要特徵21之間配置了複數個之階梯條輔助特徵22。重要的是，每一階梯條輔助特徵22的配置，使該階梯條輔助特徵22的縱軸能沿著垂直於主要特徵21的縱軸方向延伸。如圖所示，階梯條輔助特徵22係互相平行延伸的。此外，該特定具體實施例之階梯條輔助特徵的長度，係使階梯條22能大體上延伸至該主要特徵21之間間隔的整個長度。在圖2中所示之具體實施例中，其階梯條22並不接觸主要特徵21的邊緣。然而應留意，階梯條22亦可接觸主要特徵的邊緣。

另外，如同散佈條一般，每一階梯條輔助特徵22皆係次解析度，使該階梯條輔助特徵不致印出。換言之，考慮到階梯條長度大小(沿“X”方向)與階梯條線距(p_b)的每一階梯條輔助特徵的大小(b)必須為能使該階梯條輔助特徵保持為次解析度者。換言之，其條線距必須超出成像設備的

五、發明說明 (12)

解析度極限，或低於 $\lambda/(\sigma+1)NA$ ，其中 λ 為曝光波長， σ 為局部黏著係數， NA 則為物鏡之數值孔徑。沿著「Y」方向的階梯條大小必須保持足夠小，以使該階梯條不致印出，但又需足夠大以使其由等式(1)所定義的間隔強度能有所降低。需留意，一特定遮罩設計的階梯條輔助特徵之最佳條件及/或大小可由經驗方法決定，及/或藉模擬決定。另外亦應留意，階梯條輔助特徵可為不透光的，以用於黑線式的主要特徵，或為透明的，以用於透明式間隔特徵。

次解析度階梯條輔助特徵的存在，為主要特徵沿著主要特徵邊緣以及主要特徵末端的衍射提供了控制。具體而言，將階梯條輔助特徵22配置於主要特徵的邊緣之間，使基本衍射階層(即第0衍射階層、第1衍射階層與第2衍射階層)可用以下等式決定：

$$\text{第零階層大小} = [(p_b - b)/p_b](s/p) \quad (2)$$

$$\text{第一階層大小} = [(p_b - b)/p_b] |(s/p) \text{sinc}(s/p)| \quad (3)$$

$$\text{第二階層大小} = [(p_b - b)/p_b] |(s/p) \text{sinc}(2s/p)| \quad (4)$$

其中 s 為主要特徵21之間間隔(即寬度)， p 為主要特徵之間的線距， p_b 為條線距(沿“Y”方向)，而 b 則為條的大小(沿“Y”方向)。應注意，前述等式係相關於“X”方向上的衍射階層，並假定階梯條的寬度係使此類條沿“X”方向延伸橫過整個開口。

圖5(a)為相關於一不具OPC輔助特徵的示範性遮罩的一空間成像，圖5(b)則為圖5(a)中所用之同一遮罩，但經修以包含本發明之階梯條輔助特徵後的一空間成像。特定而

五、發明說明 (13)

言，圖5(a)說明具有一1：5之的導線：間隔負荷比例(半孤立特徵)，使用248 nm波長(λ)和0.70物鏡光瞳NA，以及0.85之局部黏著係數值(σ)的散佈條150 nm主要特徵的結果。照明系統的衍射限制線距為192 nm。圖5(a)中的成像係對應於最佳聚焦(51)與300 nm之散焦(defocus)(52)。如圖5(a)中所示，所得之單聚焦曲線反曲點(isofocal inflection point)約為0.8，明顯地比對應於具有1：1之導線：間隔負荷比例的遮罩特徵為大(負荷比例1：1時，其所得單聚焦曲線反曲點為0.34)。應留意，該單聚焦曲線反曲點所對應位置，係具有最小損失之成像印出的所在，不論該成像係以實質上毫無散焦(即最佳聚焦)或具有300 nm之散焦的狀況所印出。對應於緊密與半孤立特徵的單聚焦曲線反曲點位置，使其難以將這些特徵以一通用處理窗口印出。因此，最好能降低對應於半孤立特徵的單聚焦曲線反曲點，以改善同一遮罩中包含此種緊密與半孤立特徵時的製程重疊性。

圖5(b)係對應於產生圖5(a)所用之同一遮罩，但其遮罩包含增加的階梯條輔助特徵。所使用的階梯條輔助特徵具有60 nm的大小(圖2中之尺寸“b”)，以及185 nm的線距 p_b 。另外，其階梯條輔助特徵之長度，使此類階梯條能延伸橫跨主要特徵之間的整個間隔開口。如前所述，因該成像系統用來照明的衍射限制線距為192 nm，該階梯條輔助特徵的線距係足夠低於成像系統的線距極限，使該階梯條輔助特徵不致印出。該階梯條輔助特徵的前述配置/尺

五、發明說明 (14)

寸，因該階梯條輔助特徵的頻率，導致僅有零衍射階層項的聚集。因此，使用上述等式(1)，可求得主要特徵間的強度衰減為 $(0.676)^2$ 或46%。

應留意，該階梯條輔助特徵的重大優勢之一，為其能讓強度衰減的數值簡單且顯著地改變(例如本實例中所求得的46%上下之數值)，以藉改變階梯條的大小及線距，而使成像性能最佳化。此係部份因階梯條相對於主要特徵之方向的緣故，而階梯條的線距與大小則已不再受限於主要特徵之間的間距限制。決定可包含作OPC特徵的階梯條之數量的，是主要特徵的長度(圖2中“Y”方向)。反之，可包含於主要特徵之間的散佈條數量，則係受限於特徵之間的間隔，且事實上已越來越難以在主要特徵間容納多個散佈條，並同時能維持其散佈條的次解析度的。

再度參考圖5(b)，其中可見使用前述階梯條輔助特徵，能合宜地導致具有1:5之導線:間隔負荷比例的特徵之單聚焦曲線反曲點縮減至0.4以下，其係明顯接近具有1:1之導線:間隔負荷比例的特徵之單聚焦曲線反曲點。由於具有1:5之導線:間隔負荷比例的特徵之單聚焦曲線反曲點位置縮減，故可以一通用處理窗口印出這些半孤立特徵與緊密特徵。

如上所述，亦可利用本發明之階梯條輔助特徵，以在主要特徵的尾端控制或修正光學近接效應。可藉控制該階梯條輔助特徵相對於主要特徵之尾端所配置的位置，以達到此點。圖4顯示使用階梯條輔助特徵以抵銷線尾縮短現象

五、發明說明 (15)

的一示範性遮罩。如圖4中所示，階梯條輔助特徵42延伸超出主要特徵41的尾端，以防產生線尾縮短現象。

依據本發明之一第二項具體實施例，配置於主要特徵之間的階梯條輔助特徵的長度係可變者。如下所欲進一步詳述者，藉改變階梯條輔助特徵的長度，可導入一對應於該階梯條輔助特徵的頻率元件，以提供額外的成像控制。

圖3為採用本發明之階梯條輔助特徵的第二項具體實施例的一示範性遮罩。如圖3中所示，階梯條輔助特徵32並未延伸橫跨主要特徵31之間的整個間隔，且每一階梯條輔助特徵的長度皆相等。因此，可將此類階梯條輔助特徵視為一群組33，其包含一獨有之大小與頻率，該群組藉之重複地配置於主要特徵31之間。圖3顯示配置於主要特徵31之間的一單一群組33。應留意，此類階梯條輔助特徵的長度決定了群組33的寬度。

藉控制群組33的寬度，即可導入相關於該群組33的一頻率元件，此頻率元件最好為該主要特徵之頻率的一諧波，其能合宜地產生縮減其第零階層衍射元件的作用，而不致產生第一與第二階層衍射元件對應的縮減。因此，此一額外頻率元件使能產生改善的成像控制。作為對照，在本發明的第一項具體實施例中，其階梯條輔助特徵係大體上配置橫跨主要特徵之間的整個間隔，而並無任何類似的頻率元件沿著主要特徵的方向導入。因此，在第一項具體實施例中，所有衍射階層都發生縮減，如等式(2)、(3)與(4)所示者。

五、發明說明 (16)

在圖6所示之示範性遮罩中，其階梯條群組之寬度對第零、第一與第二階層衍射元件幅度的影響係經過評估。參考圖6，其中顯示主要特徵61與階梯條輔助特徵之群組62的遮罩電場60，其中每一對主要特徵61之間皆配置了一輔助特徵群組。如前所述，藉於主要特徵61之間的間隔內導入一階梯條輔助特徵群組62，使其遮罩電場的基本衍射階層改變。特定而言，在含有透明開口的不透明主要特徵中，其基本衍射階層的幅度變成：

$$\text{第零階層幅度} = [1 - (g/s)(1 - \sqrt{I_g})](s/p) \quad (5)$$

$$\text{第一階層幅度} = |(s/p)\text{sinc}(s/p) - (1 - \sqrt{I_g})(g/p)\text{sinc}(g/p)| \quad (6)$$

$$\text{第二階層幅度} = |(s/p)\text{sinc}(2s/p) - (1 - \sqrt{I_g})(g/p)\text{sinc}(2g/p)| \quad (7)$$

其中s為主要特徵間隔寬度，p為主要特徵線距，g為階梯條輔助特徵群組之寬度，而 I_g 則為所產生階梯條輔助特徵群組之群組強度，其可利用上述等式(1)計算。

如上述等式中可見，其基本衍射階層的調變係獨一無二的，且為群組化之階梯條輔助特徵參數的一函數。圖7(a)至(c)顯示群組化階梯條輔助特徵影響基本衍射階層的情形。第零階層幅度值係與第一及第二階層幅度值一起繪出，後二者係正規化至第零階值的結果。圖7(a)至(c)中顯示的影像係對應於一遮罩，包括之特徵具有1:2.5之導線：間隔負荷比例，其群組化階梯條輔助特徵之寬度範圍，係自零直到實質上介於主要特徵之間的整個間隔。零的寬度比例即意味無群組階梯條輔助特徵，而寬度1則意味階梯條輔助特徵實質上佔據了主要特徵之間的整個間隔

五、發明說明(17)

(如本發明之第一項具體實施例中者)。另外，在此具體實施例中，階梯條輔助特徵群組的轉印值可在0%至100%(即無輔助特徵)之間改變。

參考圖7(a)至7(c)可看出，在階梯條輔助特徵的寬度實質上佔據主要特徵之間整個間隔的狀況中，如第一項具體實施例中的狀況(即圖7(a)至7(c)之右側)，正規化的第一及第二階層衍射值仍維持不變。圖7(a)至7(c)之左側係對應於散佈條解決方案，包含零轉印值與小量寬度比例。應留意，當散佈條的大小逐漸增加，散佈條技術的問題即浮現出來，且當第二階層衍射元件之幅度增加至一定點時即會使散佈條印出。已證明一0.3寬度的散佈條將會在抗蝕劑中印出。散佈條寬度上的一實用界限可定在0.15至0.2等級的寬度比例。然而，對比於散佈條，如圖7(c)中所示，藉調整群組化階梯條輔助特徵之寬度，可減低大型第二階層效用所產生之可印性方面的問題，而使階梯條輔助特徵的使用成為一可實行的解決方案。具體而言，如圖7(c)中所示，適當地選擇階梯條輔助特徵62群組的寬度，可使第二階層衍射元件幅度的增加最小化，從而減低階梯條輔助特徵印出的可能性。

圖8為一群組化階梯條輔助特徵之作用的空間成像。圖中顯示的影像係對應於一遮罩，包括具有1:5之導線：間隔負荷比例的150 nm之特徵，其群組化階梯條輔助特徵之群組寬度係等於主要特徵之間間隔的2/3，或500 nm。與先前實例類似，其階梯條輔助特徵的線距為185 nm，足夠

五、發明說明 (18)

低於成像系統的線距極限(即階梯條輔助特徵係次解析度)，而其條寬則為60 nm。圖8之影像係對應於在最佳聚焦位置81之一影像，以及300 nm散焦下的一影像82。所用以產生圖8影像之遮罩的組態，導致僅該群組中階梯條輔助特徵之第零衍射階層會聚集，因其線距係低於解析度的衍射極限，造成主要特徵間的一強度縮減約 $(0.78)^2$ 或0.61或61%。此係利用以下等式(8)計算而得：

$$\text{間隔縮減強度} = [((p_b - b)/p_b)(g/s) + (s - g)/s]^2 = 0.61 \quad (8)$$

其中 p_b 為階梯條之線距， b 為階梯條之寬度， s 為主要特徵之間隔寬度，而 g 則為階梯條輔助特徵群組的寬度。應留意，本發明的重要觀點之一為：可輕易改變此轉印縮減值，藉調整階梯條輔助特徵群組的寬度，或調整階梯條輔助特徵的線距及大小，使之變高或變低。

當與圖5(b)中的影像作比較時，圖8中影像的結果明顯地展示出使用含有可變寬度之群組化階梯條輔助特徵所獲致的重大改善。具體而言，圖5(b)中的最佳距焦影像之影像反差為0.37，而圖8中影像的影像反差則為0.68，

$$\text{影像反差} = (I_{\min} - I_{\max}) / (I_{\min} + I_{\max}) \quad (9)$$

其中 I_{\min} 與 I_{\max} 為最低及最高強度。應留意，圖5(b)的整個間隔寬度的階梯條輔助特徵之單聚焦曲線反曲點雖為0.78，較圖8的群組化階梯條輔助特徵的數值(0.44)為低，但它已被影像反差的損失所抵銷。重要的是，利用具可變寬度的群組化階梯條輔助特徵，可控制此一平衡，使較寬

五、發明說明 (19)

的群組能產生較低的單聚焦曲線強度，而較窄的群組則能產生較大的反差。

圖9為採用本發明之階梯條OPC輔助特徵的一示範性遮罩配置。圖9中的遮罩配置代表主線特徵91的二度空間應用，包含群組化之階梯條輔助特徵92配置於主線特徵91之間。另外，該示範性遮罩亦說明先前技藝之散佈條93的使用方式。此種OPC修正特徵的使用，可在許多特徵大小與線距數值的製程重疊性方面提供重大的改善。

如前所述，本發明提供對已知的OPC輔助特徵重大的優勢。例如，本發明之階梯條輔助特徵的重大優勢之一，為其能讓強度衰減的數值改變，以簡單且顯著地藉改變階梯條的大小及線距，而使成像性能最佳化。此係部份因階梯條相對於主要特徵之方向的緣故，而階梯條的線距與大小則已不再受限於主要特徵之間的間距限制。另外，適當地選擇階梯條輔助特徵群組的寬度，可使第二階層衍射元件幅度的增加最小化，從而減低階梯條輔助特徵印出的可能性。

另外亦應留意，本發明亦可能包含許多變化。例如，階梯條輔助特徵可以(諸如四軸照明之)偏離軸線照明技術來應用。另外，如上所述，亦可改變階梯條輔助特徵的轉印%，以讓所產生影像能進一步最佳化。

圖10說明適於採用的一微影投影裝置，包含以本發明所輔助設計的一遮罩。該裝置包括：

五、發明說明 (20)

- 一輻射系統Ex、IL，以供應一輻射投影光束PB。在此特定狀況下，該輻射系統也包括一輻射源LA；

- 一第一物件檯(遮罩檯)MT，具有支撐遮罩MA(例如一分劃板)的一遮罩支架，並與第一定位構件連接以相對於項目PL將遮罩精確定位；

- 一第二物件檯(基板檯)WT，具有支撐基板W(例如一塗佈了抗蝕劑的矽晶圓)的一基板支架，並與第二定位構件連接以相對於項目PL將基板精確定位；

- 一投影系統(“鏡頭”)PL(例如一折射、反射或反射折射的光學系統)以將遮罩MA的一受照射部份映射於基板W的目標部份C(例如包含一或多個晶粒)上。

如此處所描述，該裝置屬一轉印型式(即具有一轉印遮罩)。然而，一般而言，它亦可屬一(例如)反射型式(具有一反射遮罩)。或者，該裝置可採用另一種圖樣化構件作為使用遮罩的一替代方案，其實例包含一可程式鏡面陣列，或LCD矩陣。

輻射源LA(例如一水銀燈或準分子雷射(excimer laser))產生一輻射光束。此光束直接地或在穿過調節構件(諸如一光束擴張器Ex)之後，被注入一照射系統(照射器)IL中。照射器IL可包含調整構件AM以設定光束中強度分佈的外徑向範圍及/或內徑向範圍(一般分別稱為 σ -外及 σ -內)。另外，一般它會包括其他數種元件，諸如一整合器IN和一聚光鏡CO。如此，照射於遮罩MA上的光束PB在其斷面中即具有一所需的一致性和強度分佈。

五、發明說明 (21)

於圖10中應注意的是：輻射源LA可位於微影投影裝置的外殼中(通常當輻射源LA是一(例如)水銀燈時，即是如此)，但它亦可與微影投影裝置距離遙遠，其所產生之輻射光束被導入裝置中(例如依靠適當導引鏡面之助)，當輻射源LA為一準分子雷射(例如以KrF、ArF或F₂雷射為基礎)時，通常是後面這種狀況。本發明即包含這兩種情況。

光束PB隨後截擊上支撐於遮罩檯MT上的遮罩MA。通過遮罩MA後，光束PB再穿過鏡頭PL，此鏡頭將光束PB聚焦於基板W的一目標部份C上。經由第二定位構件(以及干涉測定(interferometric measuring)構件IF)的幫助，可精確移動基板檯WT，(例如)以在光束PB的路徑上標定不同的目標部份C。同樣地，可用第一定位構件以相關於光束PB的路徑精確標定遮罩MA，例如，自遮罩庫機械性地取回遮罩MA之後，或在掃描當中。一般而言，物件檯MT、WT的移動是靠一長行程模組(粗略定位)和一短行程模組(細微定位)的幫助實現的，此二者皆未明確標示於圖10中。然而，若在晶圓步進機的狀況中(相對於步進掃描設備)，遮罩檯MT可能僅連接一短行程之傳動裝置(actuator)，或為固定。

上述設備可用於兩種不同模式中：

-在步進模式中，遮罩檯MT實質上保持固定，整個遮罩影像在一趟(即一閃)當中對目標部份C投影完成。接著基板檯WT向x及/或y方向移動，使光束PB能照射另一目標部份C；

五、發明說明 (22)

-在掃描模式中，實質上適用相同的狀況，但特定目標部份C並非於單一“一閃”中曝光。遮罩檯MT卻可在一特定方向(所謂的“掃描方向”，例如y方向)以一速度 v 移動，使投影光束PB掃描通過一遮罩影像，同時基板檯WT則與之同向或反向以速度 $V=Mv$ 移動，其中M為鏡頭PL的放大倍率(典型地， $M=1/4$ 或 $1/5$)。如此，可曝光一相對的大區域目標部份C而不需犧牲解析度。

雖然本發明已揭露一些具體實施例，但只要不背離其精神及重要特性，本發明仍可以用不同的形式實施。因此，在各方面，本具體實施例應視為解說而非限制，本發明的範疇係如隨附的申請專利範圍所示，故本發明包含申請專利範圍之同等意義及範圍的所有變更。

主要部份代號表

10	主要特徵
11	多個散佈條
21	主要特徵
22	階梯條輔助特徵
31	主要特徵
32	階梯條輔助特徵
33	群組
41	主要特徵
42	階梯條輔助特徵
60	遮罩電場
61	主要特徵

五、發明說明 (23)

62	群組
91	主線特徵之二度空間應用
92	階梯條輔助特徵之群組
93	散佈條
PITCH(p)	線距
g	階梯條輔助特徵群組之寬度
I _g	階梯條輔助特徵群組所產生之群組強度
P _{line}	主要特徵線距
P _{bar}	散佈條線距
P _b	階梯條線距
b	條寬度
MA	遮罩
W	基板
LA	輻射源
Ex	輻射系統
IL	照明系統
AM	調整構件
IN	整合器
CO	聚光鏡
PB	光束
MT	遮罩檯
PL	透鏡
WT	基板檯
IF	干涉測定構件

四、中文發明摘要(發明之名稱:一種使用規則階梯條做為次解析度輔助特徵之光學近接修正方法)

本發明係關於一種微影蝕刻遮罩，用以光學地將形成於該遮罩中之一圖樣轉印至一基板上，並用以消除光學近接效應(optical proximity effect)。該遮罩包含可印於該基板上複數個之可分解特徵，其複數個之可分解特徵中每一個皆具有沿著一第一方向延伸的一縱軸，以及配置於該複數個可分解特徵之兩個間的一對不可分解光學近接修正特徵，其中該對不可分解光學近接修正特徵具有一縱軸沿著一第二方向延伸，其中該複數個之可分解特徵之縱軸的第一方向係與該對不可分解光學近接修正特徵之縱軸的第二方向成直角。

英文發明摘要(發明之名稱:AN OPTICAL PROXIMITY CORRECTION METHOD UTILIZING RULED LADDER BARS AS SUB-RESOLUTION ASSIST FEATURES)

A photolithography mask for optically transferring a pattern formed in said mask onto a substrate and for negating optical proximity effects. The mask includes a plurality of resolvable features to be printed on the substrate, where each of the plurality of resolvable features has a longitudinal axis extending in a first direction; and a pair of non-resolvable optical proximity correction features disposed between two of the plurality of resolvable features, where the pair of non-resolvable optical proximity correction features has a longitudinal axis extending in a second direction, wherein the first direction of the longitudinal axis of the plurality of resolvable features is orthogonal to the second direction of the longitudinal axis of the pair of non-resolvable optical proximity correction features.

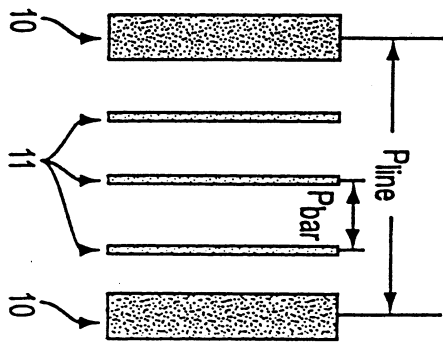


圖 1
(先前技藝)

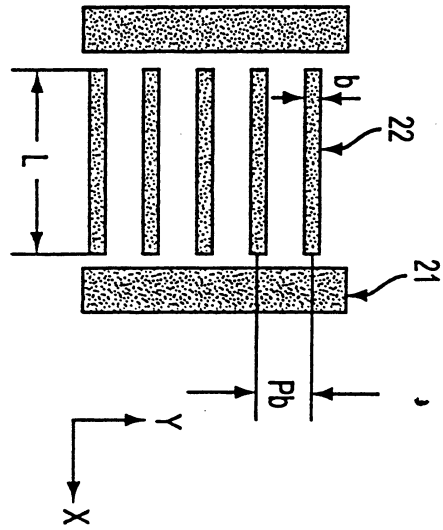
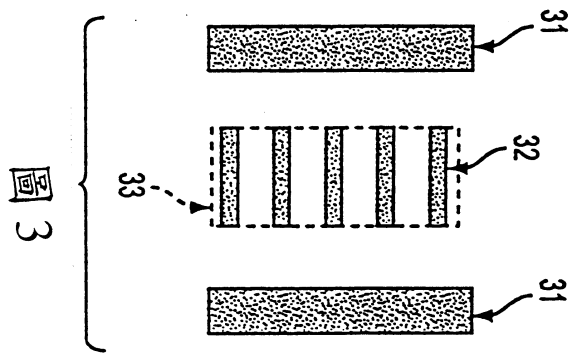
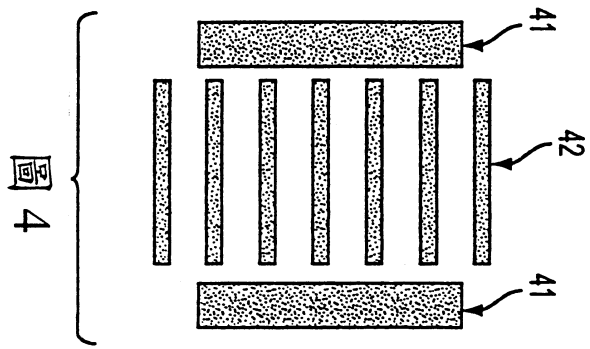


圖 2





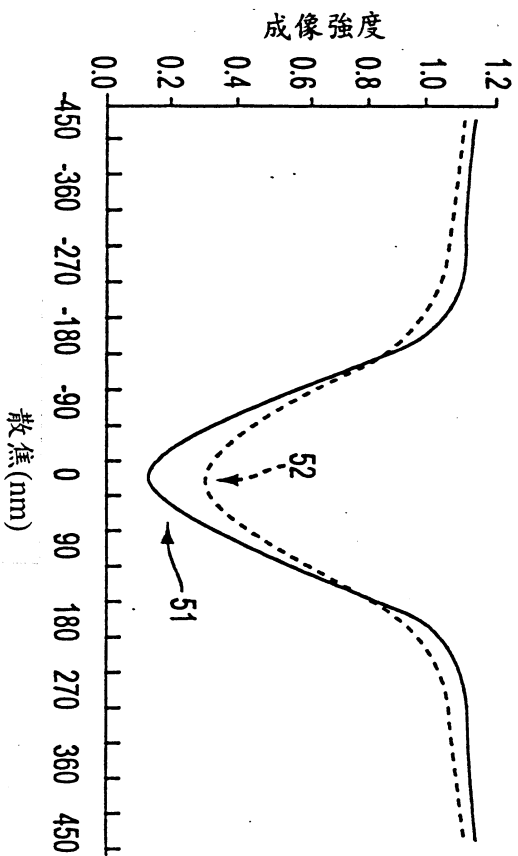


圖 5(a)

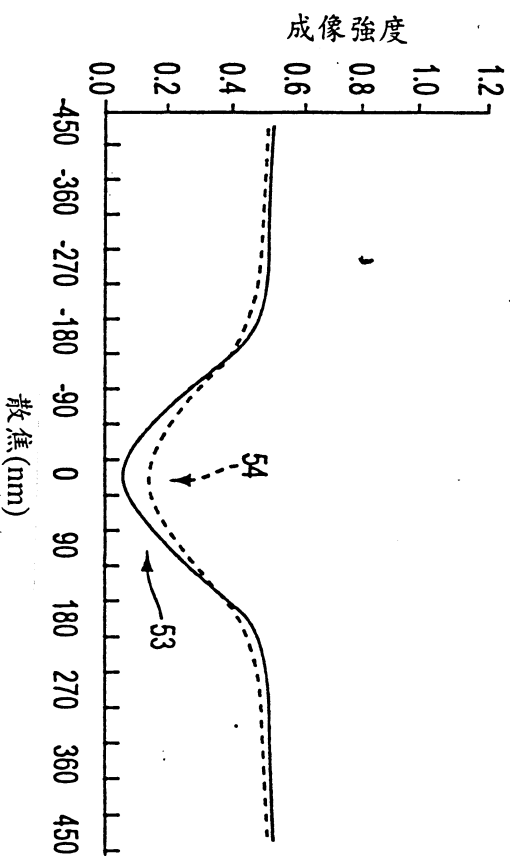
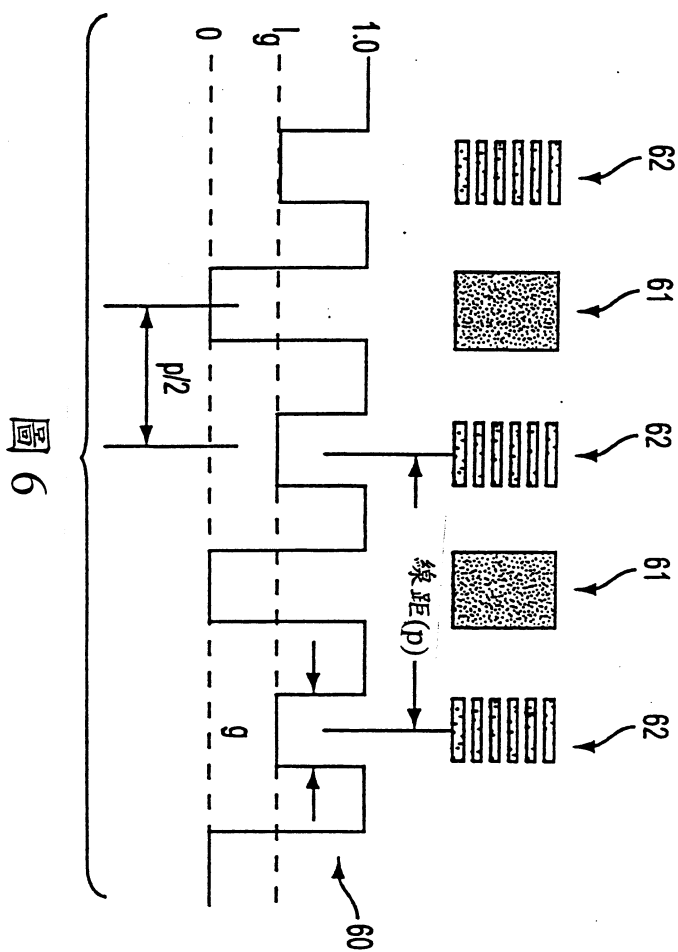


圖 5(b)



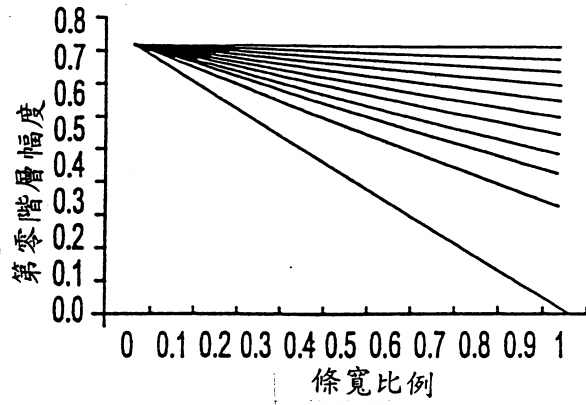


圖 7(a)

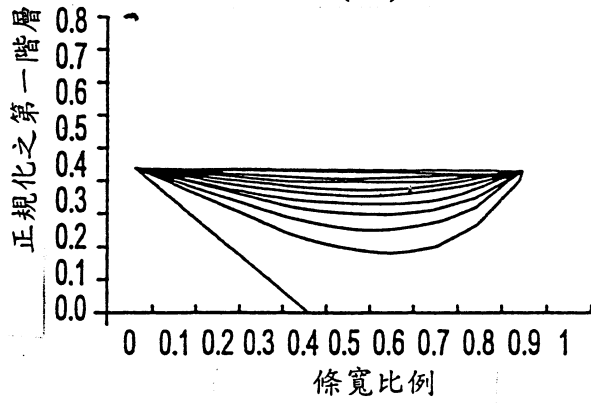


圖 7(b)

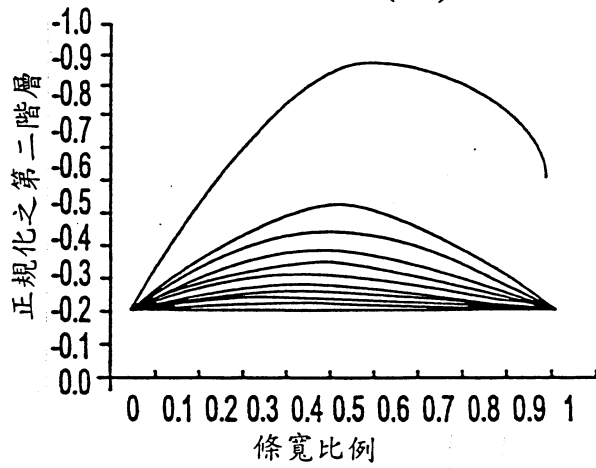


圖 7(c)

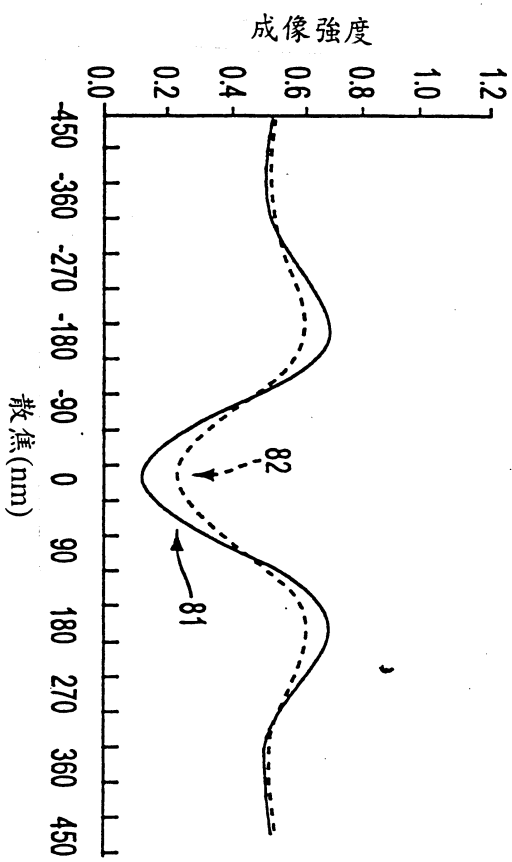
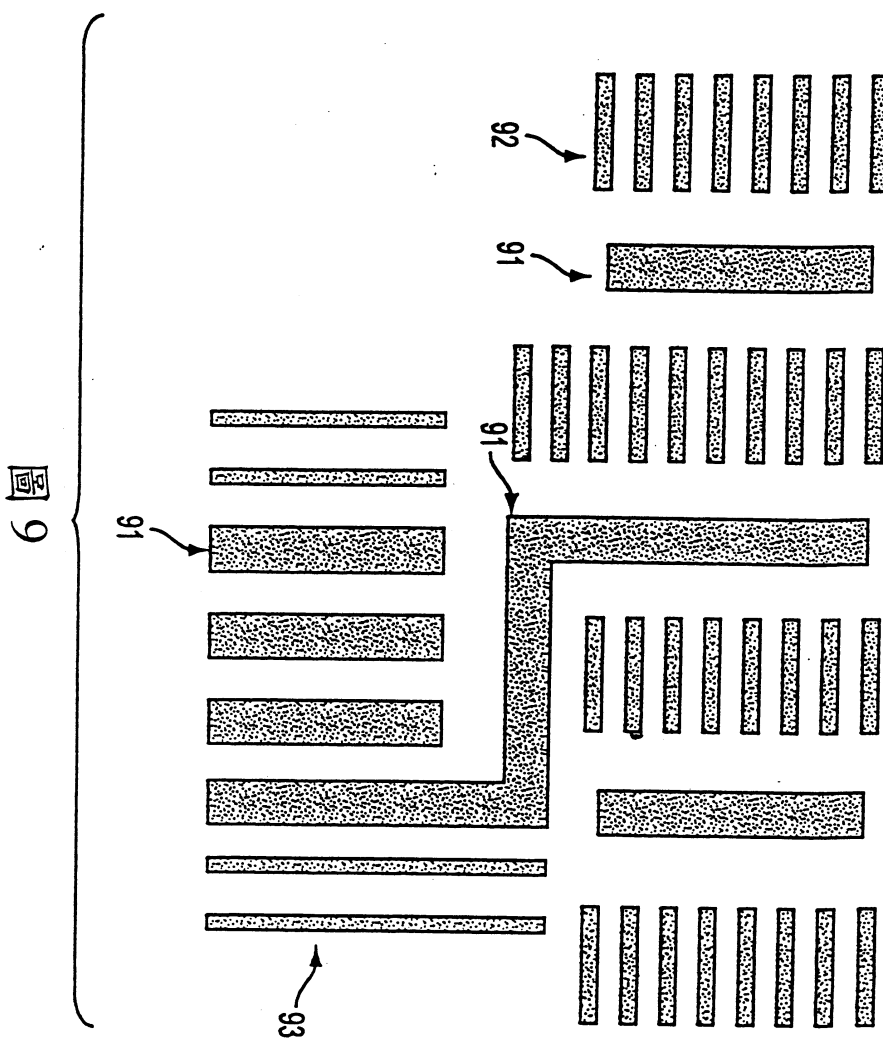


圖 8



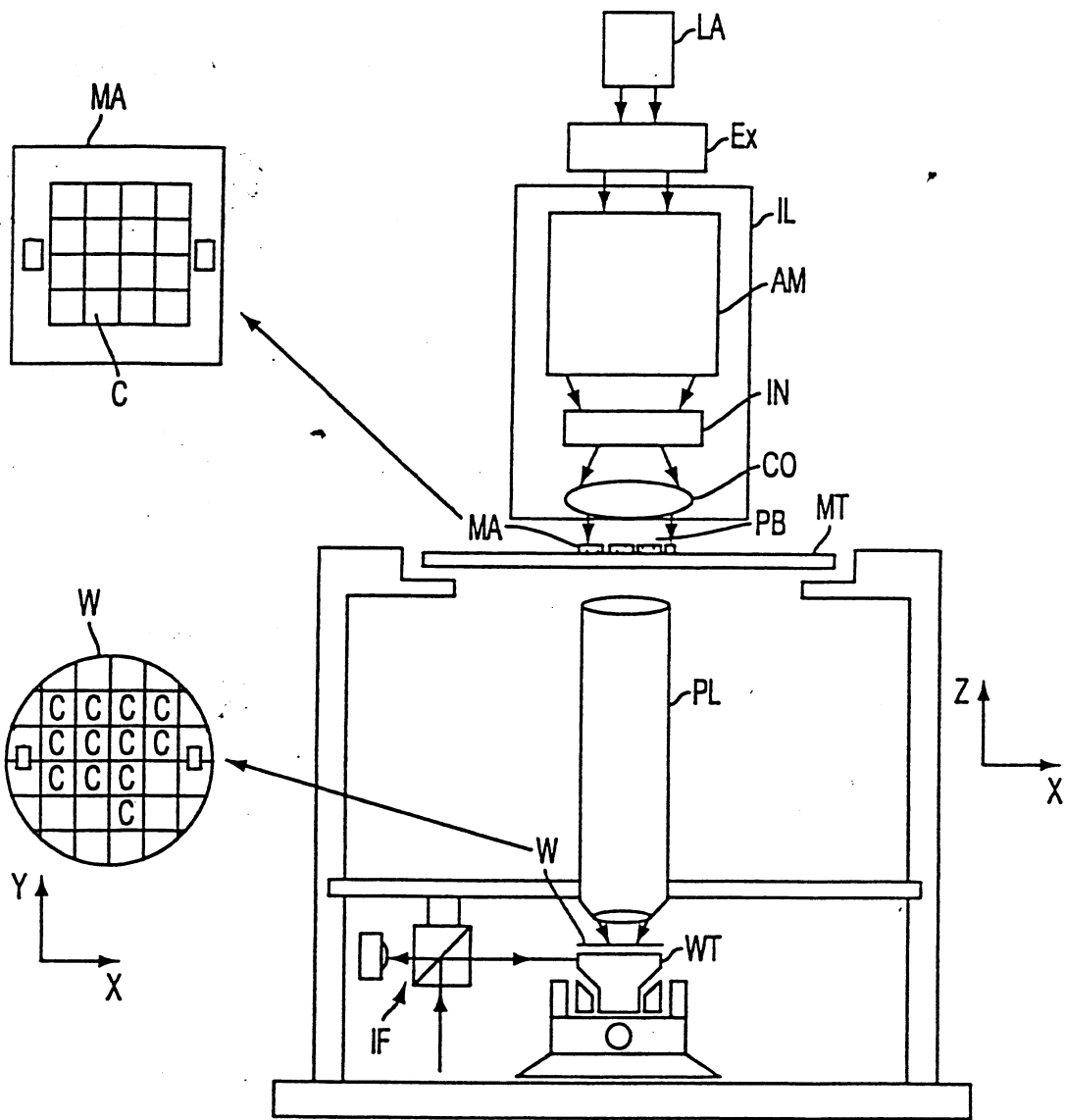


圖 10

六、申請專利範圍

1. 一種微影蝕刻遮罩用以光學地將形成於該遮罩中之一圖樣轉印至一基板上之微影蝕刻遮罩，該遮罩包括：
複數個之可分解特徵，用以印刷於該基板上，該複數個之可分解特徵中每個皆包含沿著一第一方向之一縱軸；以及
一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該複數個之可分解特徵中的兩個之間，該對之不可分解光學近接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，
其中該複數個之可分解特徵的縱軸的第一方向係垂直於該對不可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。
2. 如申請專利範圍第 1 項之微影蝕刻遮罩，其中該對不可分解光學近接修正特徵之長度尺寸係小於或等於隔開該複數個之可分解特徵中兩個的間隔之寬度。
3. 如申請專利範圍第 2 項之微影蝕刻遮罩，其中複數個之成對的該不可分解光學近接修正特徵係配置於該複數個之可分解特徵之兩個間，該不可分解光學特徵之每一對皆包含沿著一第二方向之一縱軸。
4. 如申請專利範圍第 3 項之微影蝕刻遮罩，其中配置於該複數個之可分解特徵之兩個間的複數個之成對的不可分解光學近接修正特徵，大體上皆具有相同長度以形成單一群組之修正特徵。
5. 如申請專利範圍第 4 項之微影蝕刻遮罩，其中該遮罩進一步包括複數個之該種單一群組修正特徵，該種複數個之單一群組修正特徵中每一個皆係配置於特定對之該可

六、申請專利範圍

分解特徵之間。

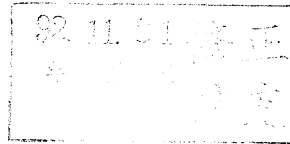
6. 如申請專利範圍第4項之微影蝕刻遮罩，其中該對之不可分解光學近接修正特徵之作用，係使該可分解特徵之第二階層衍射元件的增加最小化。
7. 如申請專利範圍第5項之微影蝕刻遮罩，其中該修正特徵之群組包含一頻率元件，其大體上係該複數個之可分解特徵之頻率元件之一諧波。
8. 如申請專利範圍第4項之微影蝕刻遮罩，其中該對之不可分解光學近接修正特徵之作用係使對應於一特定組之可分解特徵之單聚焦曲線反曲點降低。
9. 一種用以控制包含一可為其所讀取的一記錄媒體的一電腦之電腦程式產品，記錄於該記錄媒體的構件係用以指揮該電腦至少產生一個相關於一微影蝕刻遮罩之檔案，以光學地轉印形成於該遮罩中的一圖樣於一基板上，該遮罩包括：

複數個之可分解特徵，用以印刷於該基板上，該複數個之可分解特徵中每個皆包含沿著一第一方向之一縱軸；以及

一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該複數個之可分解特徵中的兩個之間，該對之不可分解光學近接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，

其中該複數個之可分解特徵的縱軸的第一方向係垂直於該對不可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。

10. 如申請專利範圍第9項之電腦程式產品，其中每一對不



六、申請專利範圍

可分解光學近接修正特徵之長度尺寸係小於或等於隔開該複數個之可分解特徵中兩個的間隔之寬度。

11. 如申請專利範圍第9項之電腦程式產品，其中複數個之成對的該不可分解光學近接修正特徵係配置於該複數個之可分解特徵之兩個間，該不可分解光學特徵之每一對皆包含沿著一第二方向之一縱軸。
12. 如申請專利範圍第11項之電腦程式產品，其中配置於該複數個之可分解特徵之兩個間的複數個之成對的不可分解光學近接修正特徵，大體上皆具有相同長度以形成單一群組之修正特徵。
13. 如申請專利範圍第12項之電腦程式產品，其中該遮罩進一步包括複數個之該種單一群組修正特徵，該種複數個之單一群組修正特徵中每一個皆係配置於特定對之該可分解特徵之間。
14. 如申請專利範圍第13項之電腦程式產品，其中該複數對之不可分解光學近接修正特徵之作用係使該可分解特徵之第二階層衍射元件的增加最小化。
15. 如申請專利範圍第13項之電腦程式產品，其中該修正特徵之群組包含一頻率元件，其大體上係該複數個之可分解特徵之頻率元件的一諧波。
16. 如申請專利範圍第13項之電腦程式產品，其中該複數對之不可分解光學近接修正特徵之作用係使對應於一特定組之可分解特徵之單聚焦曲線反曲點降低。
17. 一種藉由使用一光學微影曝光裝置將一光學微影圖樣自

六、申請專利範圍

一照相遮罩轉印至一基板上之方法，該方法包括以下步驟：

形成複數個之可分解特徵，用以印刷於該基板上，該複數個之可分解特徵中每個皆包含沿著一第一方向之一縱軸；以及

形成一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該複數個之可分解特徵中的兩個之間，該對之不可分解光學近接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，

其中該複數個之可分解特徵的縱軸的第一方向係垂直於該對不可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。

18.如申請專利範圍第17項之方法，其中該對不可分解光學近接修正特徵之長度尺寸，係小於隔開該複數個之可分解特徵中兩個的間隔之寬度。

19.如申請專利範圍第18項之方法，其中複數個之成對的該不可分解光學近接修正特徵係配置於該複數個之可分解特徵之兩個間，該不可分解光學特徵之每一對皆包含沿著一第二方向之一縱軸。

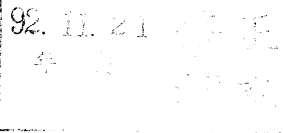
20.如申請專利範圍第19項之方法，其中配置於該複數個之可分解特徵之兩個間的複數個之成對的不可分解光學近接修正特徵大體上皆具有相同長度，以形成單一群組之修正特徵。

21.如申請專利範圍第20項之方法，其中遮罩進一步包括複數個之該種單一群組修正特徵，該種複數個之單一群組修正特徵中每一個皆係配置於特定對之該可分解特徵之

六、申請專利範圍

間。

22. 如申請專利範圍第21項之方法，其中該對之不可分解光學近接修正特徵之作用係使該可分解特徵之第二階層衍射元件的增加最小化。
23. 如申請專利範圍第21項之方法，其中該修正特徵之群組包含一頻率元件，其大體上係該複數個之可分解特徵之頻率元件之一諧波。
24. 如申請專利範圍第20項之方法，其中該對之不可分解光學近接修正特徵之作用係使對應於一特定組之可分解特徵之單聚焦曲線反曲點降低。
25. 一種半導體裝置之製造方法，包括下列步驟：
 - (a) 提供一基板，其至少係部份覆蓋一層輻射敏感材料；
 - (b) 以一輻射系統提供一輻射投影光束；
 - (c) 使用一遮罩上之圖樣賦予投影光束的斷面具有一圖樣；
 - (d) 提供該圖樣化投影光束至該層輻射敏感材料的一目標部份上，
其中，在步驟(c)中，所使用之遮罩包括：
複數個之可分解特徵，用以印刷於該基板上，該複數個之可分解特徵中每個皆包含沿著一第一方向之一縱軸；以及
一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該複數個之可分解特徵中的兩個之間，該對之不可分解光學近



六、申請專利範圍

接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，

其中該複數個之可分解特徵的縱軸的第一方向，係垂直於該對不可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。

26. 一種用以光學地將形成於該遮罩中之一圖樣轉印至一基板上之微影蝕刻遮罩，該遮罩包括：

一可分解特徵，用以印刷於該基板上，該可分解特徵包含沿著一第一方向之一縱軸；以及

一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該可分解特徵附近，該對之不可分解光學近接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，

其中該可分解特徵的縱軸的第一方向係垂直於該對不可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。

27. 如申請專利範圍第26項之微影蝕刻遮罩，其中複數個之成對的該不可分解光學近接修正特徵係配置於該可分解特徵附近，該不可分解光學特徵之每一對皆包含沿著一第二方向之一縱軸。

28. 如申請專利範圍第27項之微影蝕刻遮罩，其中該不可分解光學近接修正特徵之作用係使該可分解特徵之第二階層衍射元件的增加最小化。

29. 一種用以控制包含一可為其所讀取的一記錄媒體的一電腦之電腦程式產品，記錄於該記錄媒體的構件係用以指揮該電腦至少產生一個相關於一微影蝕刻遮罩之檔案，以光學地轉印形成於該遮罩中的一圖樣於一基板上，該



六、申請專利範圍

遮罩包括：

一可分解特徵，用以印刷於該基板上，該可分解特徵包含沿著一第一方向之一縱軸；以及

一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該可分解特徵附近，該對之不可分解光學近接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，

其中該可分解特徵的縱軸的第一方向係垂直於該對不可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。

30.如申請專利範圍第29項之電腦程式產品，其中複數個之成對的該不可分解光學近接修正特徵係配置於該可分解特徵附近，該不可分解光學特徵之每一對皆包含沿著一第二方向之一縱軸。

31.如申請專利範圍第30項之電腦程式產品，其中該複數對之不可分解光學近接修正特徵之作用係使該可分解特徵之第二階層衍射元件的增加最小化。

32.一種藉由使用一光學微影曝光裝置將一光學微影圖樣自一照相遮罩轉印至一基板上之方法，該方法包括以下步驟：

形成一可分解特徵，用以印刷於該基板上，該可分解特徵包含沿著一第一方向之一縱軸；以及

形成一對不可分解光學近接修正特徵，配置於該可分解特徵附近，該對之不可分解光學近接修正特徵沿著一第二方向包含一縱軸，

其中該可分解特徵的縱軸的第一方向係垂直於該對不

六、申請專利範圍

可分解光學近接修正特徵的縱軸的第二方向。

- 33.如申請專利範圍第32項之方法，其中複數個之成對的該不可分解光學近接修正特徵係配置於該可分解特徵附近，該不可分解光學特徵之每一對皆包含沿著一第二方向之一縱軸。