

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 威海明司 派特斯 丹 邦伊  
DE BOEIJ, WILHELMUS PETRUS

2. 克莉絲汀 華格那  
WAGNER, CHRISTIAN

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS

2. 荷蘭 THE NETHERLANDS

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2005年07月11日；11/177,482

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種微影裝置以及在製造諸如積體電路(IC)之類器件時使用該裝置之方法。特定言之，儘管非屬必要，但本發明係關於使用偏極化放射來保持並延長一微影裝置中一照明系統之使用期，同時仍提供最佳化以將具有一空間尺寸範圍的特徵傳輸到一基板上之放射。

### 【先前技術】

微影裝置係將一所需圖案施加到一基板而一般係施加到該基板之一目標部分上之一機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)的製造。在該實例中，可使用一圖案化器件(或將其稱為一光罩或一標線片)來產生一欲形成於該IC之一個別層上的電路圖案。可將此圖案傳輸到一基板(例如，一矽晶圓)上之目標部分(例如，包含一或數個晶粒之部分)上。一般係經由成像而將圖案傳輸到一提供於該基板上的放射敏感材料(光阻)層上。一般而言，單一基板將包含連續加以圖案化的相鄰目標部分之一網路。習知的微影裝置包含：所謂的步進機，其中藉由一次曝光整個圖案至目標部分上來照射每一目標部分；及所謂的掃描器，其中藉由在一給定方向(「掃描」方向)上透過一放射光束來掃描該圖案而同時同步掃描與此方向平行或反平行的基板來照射每一目標部分。還可以藉由將該圖案壓印到該基板上而將該圖案從該圖案化器件傳輸到該基板。

美國專利案第6,392,800號係關於一光學配置，其中將一

射入光束轉換成一射出光束，該射出光束之一整個放射斷面藉由旋轉而本質上在徑向上線性偏極化。美國專利案第6,392,800號係以引用的方式併入於此。

美國專利申請案第2001/0019404號係關於一種用於高孔徑微影投影曝光之方法及配置，其藉由與光阻上的入射平面垂直之放射之偏極化而獲得對比度的增加。美國專利申請案第2001/0019404號係以引用的方式併入於此。

美國專利案第6,310,679號說明一種微影裝置，其中在該光罩與該基板之間的光學列中提供一同調性減小部件。該同調性減小部件可以係一用於改變該放射的偏極化狀態之偏極化控制部件。

### 【發明內容】

依據本發明之一第一方面，提供一種包括一照明系統之微影裝置，該照明系統具有：光學元件，其能夠將一放射光束調節為在斷面中包含非偏極化或圓形偏極化放射之一第一部分與不同偏極化之一第二部分；一支撐物，其係構造成支撐一圖案化器件，該圖案化器件能夠在其斷面中賦予該照明放射光束一圖案以形成一圖案化的放射光束；一基板台，其係構造成固持一基板；以及一投影系統，其係配置成將該圖案化的放射光束投射到該基板之一目標部分上。

本發明之具體實施例提供一種用以照射該圖案化器件之放射光束，其包含：線性偏極化放射，其係用以將相對較高的解析度特徵成像；以及圓形偏極化或非偏極化放射，

其係用以將相對較低的解析度特徵成像。

該放射光束之該第二部分可以係線性偏極化，例如，係一單一的線性偏極化或係二個或更多不同線性偏極化。或者，該放射光束之該第二部分可包含切向(TE)或徑向(TM)偏極化放射。

該等光學元件可以係配置成在該放射光束之一中心部分內產生圓形偏極化或非偏極化的放射，而在該放射光束之一外部部分內產生線性偏極化的放射。該第一部分可以係一內部圓形部分，而該第二部分可以係圍繞該第一部分之一環，或反之亦可。

該等光學元件可包含一實質上位於該照明系統之一光瞳平面(例如，在調整器、積分器或聚光器內)之光學元件，用以產生該圓形偏極化或非偏極化放射。此光學元件可以係： $\lambda/4$ 板，其係用以產生圓形偏極化；一對不同材料的相鄰楔體，該等楔體中之一第一楔體係由一光學活性材料形成，而一第二楔體係由一光學非活性材料(例如，熔矽石)形成，其係配置用於將該放射光束之一部分轉換成非偏極化的放射；或一繞射光學元件，其包含多個部分，每一部分產生一不同的偏極化。

可將配置用於產生圓形偏極化或非偏極化放射的光學元件與配置用於提供放射光束之該第一部分的線性偏極化之另一光學元件組合起來。該另一光學元件可以係一 $\lambda/2$ 板。

依據本發明之一第二方面，提供一種微影裝置，其包含：  
一照明系統，其包含：一第一光學元件，其係配置用於

將一放射光束調節成實質上僅包含在一第一方向上偏極化之線性偏極化放射及/或在一垂直於該第一方向之第二方向上偏極化之線性偏極化放射；一或多個第二光學元件，其易於形成雙折射且在該第一方向上具有一光軸，而且該線性偏極化放射係透射穿過此等光學元件；以及一第三光學元件，其係用於隨後將該線性偏極化放射之至少一部分轉換成非偏極化或圓形偏極化的放射；

一支撐物，其係構造成支撐一圖案化器件，該圖案化器件能夠在其斷面中賦予該照射放射光束一圖案以形成一圖案化的放射光束；

一基板台，其係構造用於固持一基板；以及

一投影系統，其係配置用於將該圖案化的放射光束投射到該基板之一目標部分上。

已發現，藉由以依據本發明之一方式將該放射光束線性偏極化可保持並延長一照明系統之使用期。將該線性偏極化放射之至少一部分轉換成非偏極化或圓形偏極化放射，從而確保照射該圖案化器件之放射獲得最佳化以便將各種尺寸之特徵從該圖案化器件傳輸到該基板。

該第三光學元件可實質上位於該照明系統之一光瞳平面內，例如，位於該調整器、積分器或聚光器內。

該第三光學元件可以係配置成在該放射光束之一部分內產生圓形偏極化或非偏極化的放射，而在該放射光束之另一部分內產生線性偏極化的放射。

該第三光學元件可以係配置用於將該放射光束之僅一中

心部分轉換成非偏極化或圓形偏極化的放射，而留下一線性偏極化放射的外部環。

該第三光學元件可以係用以將該放射光束之一部分轉換成圓形偏極化放射之一 $\lambda/4$ 板。

該第三光學元件可包含：一對不同材料的相鄰楔體，該等楔體之一第一楔體係由一光學活性材料形成，而一第二楔體係由一光學非活性材料(例如，熔矽石)形成且係配置用於將該放射光束之一部分轉換成非偏極化的放射。

本發明中具有實質上互相垂直的第一與第二方向之一偏極化光束有時一般稱為XY偏極化放射。因此，下文提到的XY偏極化放射之意係表示具有一第一與第二偏極化之放射，該第二偏極化實質上垂直於該第一偏極化。

一般地，可在該照明系統中使用任何合適的照明模式。該等照明模式可具有多極照明。一般地，該多極照明中的各極可以係選擇成令一光瞳內的繞射放射數量最大化，而每一極皆具有X或Y偏極化放射之選擇可令TE(即，橫向電場)偏極化量最大化，從而令對比度最大化。

該照明模式可以係任何區段式點對稱照明模式或不對稱照明模式。例如，照明模式包括以下任一模式：傳統、雙極、不對稱、四極、六極(即，六個極)及環形模式。

一般地，該放射光束之實質上所有線性偏極化部分皆係藉由該第一光學元件而偏極化成該第一或第二方向偏極化模式。其餘(非線性偏極化)放射可以係非偏極化或圓形偏極化。較佳的係，該偏極化放射光束中至少95%係在該第一

或第二方向上偏極化。在該第一與第二方向上偏極化的放射之間的比率可取決於該光學器件之偏極化特性。一般地，該放射中約有50%可在該第一方向上偏極化而約有50%在該第二方向上偏極化。或者，該第一或第二方向上的偏極化皆可為主導。

一般地，該第一光學元件可包含一組光學活性板或雙折射板(例如，二個二分之一波長板)。

該等二分之一波長板可以係任何適當形狀而較佳的係實質上可為三角形狀。該等二分之一波長板可在該聚光器(CO)、調整器(AD)或積分器(IN)之任一者中。一般地，該等二分之一波長板可同處在該聚光器(CO)、調整器(AD)或積分器(IN)中。該等二分之一波長板可在該聚光器(CO)、調整器(AD)或積分器(IN)之任一者之光瞳平面中或光瞳平面附近。或者，在該聚光器(CO)、調整器(AD)或積分器(IN)之任一者中可有一個二分之一波長板。

該等二分之一波長板可由石英矽石或任何其他材料形成，此一材料在處於光化波長時具有本質或外部誘導之雙折射光學特性。該等二分之一波長板可定相使其向入射放射施加所需要的光學偏極化旋轉。偏極化定向之旋轉可以係基於線性雙折射(二分之一波長板)或圓形雙折射(光學旋轉活性)之物理原理。

線性雙折射單軸晶體材料之特徵係具有一唯一的對稱軸(稱為光軸)，從而給放射光束在該晶體內的傳播施加約束。允許採用二模式，即作為與該光軸正交之一平面內偏極化



之一普通光束或作為在包含該光軸之一平面內偏極化之一特殊光束。該等光束中的每一光束皆具有一相關的折射率，以至於電場(波面法線)速度與光束(射線)折射角度皆不相同。此後一特性使得經適當切割及定向的雙折射材料之雙折射稜鏡能夠充當延遲器、旋轉器、偏極化器及偏極化分光器。

若一平面偏極化光束沿一呈現圓形雙折射的材料之光軸傳播，則其最後形成二個共線圓形偏極化的光束，每一光束以一不同放射方向的速度傳播。當此等二成分從該材料出現時，其重新組合成一平面偏極化光束，該光束之偏極化平面從該入射光束之偏極化平面開始旋轉。產生該偏極化平面隨路徑長度的漸進式旋轉之此效應稱為光學活性，而其係用於製造光學旋轉器。

一般地，可改良的成像特性包括以下任一特性：影像對比度之增強、曝光寬容度之遞增改良、更低的光罩錯誤增加因數(MEEF)及一減小的線邊緣粗糙度。

該照明系統之使用期可延長至最長約  $30 \times 10^9$  次閃燈(即，30 G次閃燈)、約  $35 \times 10^9$  次閃燈(即，35 G次閃燈)、約  $40 \times 10^9$  次閃燈(即40 G次閃燈)或最長約  $110 \times 10^9$  次閃燈(即110 G次閃燈)。若使用  $45^\circ$  偏極化(即，有二個互成  $45^\circ$  之偏極化)，則該照明器之使用期可小於  $20 \times 10^9$  次閃燈(即，20 G次閃燈)。較佳的係，該照明系統之使用期本質上可為無限長。因此，在特定次數的閃燈後，形成該照明系統的材料在一很低的誘導式雙折射下可有效飽和。

該微影裝置可包含一大於約1.0之數值孔徑(NA)。

一般地，可將該微影裝置之至少部分浸泡於一浸泡流體(例如水)中。

依據本發明之另一方面，提供一種器件製造方法，該方法包含：

提供一基板；

使用一照明系統來提供一經過調節的放射光束；

賦予該放射一圖案；以及

將該圖案化放射光束投射到該基板之一目標部分上；

其中提供經過調節的放射光束之步驟包含將一放射光束調節成在斷面中包含非偏極化或圓形偏極化放射之一第一部分與不同偏極化之一第二部分。

依據本發明的另一方面，提供一種器件製造方法，該方法包含以下步驟：

提供一基板；

使用一照明系統來提供一經過調節的放射光束；

賦予該放射一圖案；以及

將該圖案化放射光束投射到該基板之一目標部分上；

其中提供經過調節的放射光束之步驟包含：將一放射光束調節成實質上僅包含在一第一方向上偏極化之線性偏極化放射及/或在一垂直於該第一方向之第二方向上偏極化之線性偏極化放射；讓該放射透射穿過一光學元件，該光學元件易於形成雙折射且在該第一方向上具有一光軸；以及隨後將該線性偏極化的放射之至少一部分轉換成非偏極

化或圓形偏極化的放射。

依據本發明之另一方面，提供一種依據本發明之上述方面之一方面之方法製造之器件。所製造的器件可以係，例如，一積體電路(IC)、一積體光學系統、用於磁域記憶體之導引及偵測圖案、一液晶顯示器(LCD)或一薄膜磁頭。

### 【實施方式】

圖1示意性說明一微影裝置，其包含：

- 一照明系統(照明器)IL，其係配置成調節一放射光束B(例如，紫外線放射或超紫外線放射)；

- 一支撐結構(例如，一光罩台)MT，其係構造成支撐一圖案化器件(例如，一光罩)MA且係連接至一第一定位器PM，該第一定位器PM係配置成依據特定參數精確定位該圖案化器件；

- 一基板台(例如一晶圓台)WT，其係構造成固持一基板(例如，一塗布有光阻的晶圓)W且係連接至一第二定位器PW，該第二定位器PW係配置成依據特定參數來精確定位該基板；以及

- 一投影系統(例如，一折射投影透鏡系統)PS，其係配置成將一藉由圖案化器件MA而賦予該放射光束B之圖案投射到該基板W之一目標部分C(例如，包含一或多個晶粒)上。

該照明系統可包括各類光學組件，例如折射、反射、磁性、電磁、靜電或其他類型的光學組件或此等組件之任何組合，用以對放射加以引導、成形或控制。

該支撐結構支撐該圖案化器件(即承載該圖案化器件之

重量)。其固持該圖案化器件之一方式取決於該圖案化器件之定向、該微影裝置之設計及其他條件(例如該圖案化器件是否係固持於一真空環境中)。該支撐結構可使用機械、真空、靜電或其他夾鉗技術來固持該圖案化器件。該支撐結構可以係(例如)一框架或一台，其可按需要而固定或可移動。該支撐結構可確保該圖案化器件處於一所需位置(例如相對於該投影系統)。本文中任何地方所使用的術語「標線片」或「光罩」皆可視為與更一般術語「圖案化器件」同義。

本文中所使用的術語「圖案化器件」應廣義地解釋為表示可用於在其斷面中賦予一放射光束一圖案(例如)以便在基板之一目標部分中建立一圖案之任何器件。應注意，賦予該放射光束的圖案可能並不精確對應於該基板之目標部分中的所需圖案，例如在該圖案包括相移特徵或所謂的輔助特徵之情況下。一般而言，賦予該放射光束的圖案將對應於建立在該目標部分中之一器件內之一特定的功能層，例如積體電路。

該圖案化器件可以係透射式或反射式。圖案化器件之範例包括光罩、可程式反射鏡陣列、以及可程式LCD面板。光罩在微影中為人所熟知，並且包含例如二元式、交替式相移及衰減式相移等光罩類型，以及各種混合光罩類型。可程式反射鏡陣列之一範例使用較小反射鏡之一矩陣配置，其中每一反射鏡可個別地傾斜以便在不同方向上反射一入射放射光束。該等傾斜鏡將一圖案賦予一受該鏡矩陣

反射之放射光束內。

本文所用術語「投影系統」應廣義地解釋為涵蓋各類投影系統，包括折射、反射、反折射、磁性、電磁及靜電光學系統或此等系統之任何組合，以適用於所用的曝光放射或其他因素(例如浸泡液體之使用或真空之使用)。本文中任何地方所用之術語「投影透鏡」皆可視為與更一般的術語「投影系統」同義。

如本文之說明，該裝置係一透射類型(例如採用一透射光罩)。或者，該裝置可為一反射類型(例如採用上面所提到之一類型的可程式反射鏡陣列或採用一反射光罩)。

該微影裝置的類型可以為具有二個(雙級)或更多基板台(及/或二個或更多光罩台)。在此類「多級」機器中，可平行使用額外的基板台，或可在一或更多基板台上實施預備步驟，而將一或多個其他基板台用於曝光。

微影裝置的類型還可以為其中該基板之至少一部分可為一具有相對較高折射率之液體(如水)所覆蓋以便填充投影系統與基板之間的一空間。亦可將浸泡液體施加於微影裝置中的其他空間，例如在該光罩與該投影系統之間。此項技術中已熟知浸泡技術係用來增加投影系統之數值孔徑。本文所使用的術語「浸泡」不表示必須將一結構(例如一基板)浸沒於液體中，而僅表示在曝光期間液體位於該投影系統與該基板之間。

參考圖1，該照明器IL接收來自一放射源SO之一放射光束。例如當放射源係準分子雷射時，該放射源與微影裝置

可為分離的實體。在此類情況下，放射源不視為形成微影裝置之部分而且放射光束係借助於一光束輸送系統BD(例如，包含合適導向鏡及/或一光束擴展器)而從該放射源SO傳遞至照明器IL。在其他情況下，放射源可為該微影裝置之一整合部分，例如當放射源為水銀燈時。該放射源SO及該照明器IL與該光束輸送系統BD(若需要)一起可稱為一放射系統。

該照明器IL可包含一用以調整該放射光束的角度強度分佈之調整器AD。一般而言，可以調整照明器之一光瞳平面中的強度分佈之至少外及/或內徑向範圍(一般分別稱為 $\sigma$ -外及 $\sigma$ -內)。此外，該照明器IL可包含各種其他組件，例如一積分器IN及一聚光器CO。該照明器可用來調節該放射光束，以使其斷面中具有所需之均勻度及強度分佈。

該放射光束B係入射於固持於該支撐結構(例如，光罩台MT)上的圖案化器件(例如光罩MA)上，並係藉由該圖案化器件來圖案化。在橫越該光罩MA後，該放射光束B穿過該投影系統PS，該投影系統PS將該光束聚焦到該基板W之一目標部分C上。借助於第二定位器PW及一位置感測器IF(例如，一干涉量測器件、線性編碼器或電容式感測器)，可精確地移動該基板台WT，例如，以便在放射光束B之路徑中定位不同目標部分C。同樣地，可使用該第一定位器PM及另一位置感測器(圖1中未明確說明)來相對於該放射光束PB之路徑精確地定位該光罩MA，例如，在以機械方式從一光罩庫中擷取該光罩之後或在掃描期間進行。一般而言，

實現光罩台MT之移動可借助於長衝程模組(粗略定位)與短衝程模組(精細定位)，該等模組形成該第一定位器PM之部分。同樣地，實現基板台WT之移動可以使用長衝程模組與短衝程模組，該等模組形成該第二定位器PW之部分。在步進機(與掃描器相反)的情況下，光罩台MT可以係僅連接至一短衝程驅動器或可以係固定。可採用光罩對準標記M1、M2以及基板對準標記P1、P2來對準光罩MA與基板W。儘管所說明的基板對準標記佔據專用的目標部分，但其可位於目標部分之間的空間內(此等標記稱為劃線道對準標記)。同樣地，在多個晶粒係提供於該光罩MA上之情況下，該等光罩對準標記可位於該等晶粒之間。

所說明的裝置可用於以下模式之至少一模式中：

1. 在步進模式中，光罩台MT及基板台WT本質上係保持靜止，同時將賦予該放射光束之一整個圖案一次(即單一靜態曝光)投射到一目標部分C上。接著讓基板台WT在X及/或Y方向上偏移，從而可以曝光不同的目標部分C。在步進模式中，曝光場之最大尺寸會限制單一靜態曝光中成像的目標部分C之尺寸。

2. 在掃描模式中，同步掃描光罩台MT與基板台WT，同時將賦予該投影光束之一圖案投射到一目標部分C上(即單一動態曝光)。基板台WT相對於光罩台MT之速度及方向可由投影系統PS之(縮)放及影像反轉特徵來決定。在掃描模式中，曝光場之最大尺寸會限制單一動態曝光中該目標部分之寬度(在非掃描方向上)，而掃描動作之長度可決定該目

圖 5 說明偏極化之優點，其顯示具有一高數值孔徑 (NA) 時會具有明顯的成像偏極化效應。圖 5 顯示在 TE (橫向電場) 偏極化情況下該影像對比度不隨數值孔徑 (NA) 增加而減小。但是，圖 5 顯示在非偏極化與 TM (橫向磁場) 偏極化情況下該影像對比度會隨數值孔徑 (NA) 增加而減小。因此，圖 5 顯示在使用 TE 偏極化時可能會提高影像對比度並提高光罩錯誤因數 (MEF)。

圖 6 表示在依據本發明之一項具體實施例使用一衰減相移光罩 (att-PSM) 之一雙極照明模式情況下之一光瞳影像。

圖 7 顯示與非偏極化放射情況相比，偏極化放射情況下的曝光寬容度 (EL) 更高。對於該偏極化與非偏極化放射皆使用圖 6 所示之雙極，該偏極化方向係選擇成平行於圖中 Y 方向。

圖 8a 及 8b 係圖解關於偏極化放射的說明之一般圖式。可使用二值來定義偏極化放射之品質。首先，可使用偏極化度 (DOP) 來量化該偏極化放射，其說明經偏極化的放射分率。其次，還可使用與正確方向上的偏極化放射之分率有關之偏極化純度 (PP)。

圖 9 表示針對具有不同偏極化度及偏極化純度 (PP) 的不同偏極化狀況之一表。在該表中，該偏極化度 (DoP) 及偏極化純度 (PP) 係組合為形成該等較佳偏極化狀態下之一強度 (IPS)。該 IPS 測量所選偏極化方向之強度。

圖 10 說明對於不同照明器材料在使用偏極化照射情況下雙折射對使用期 (以年計) 之一曲線圖。其顯示與不同材料等



級成函數關係之熔矽石劣化(即，雙折射預燒)。

圖 11 說明 x 偏極化放射情況下雙折射之預燒。

圖 12 說明 IPS 之一變化如何影響曝光寬容度。對於極佳的偏極化 (IPS 變化 = 0)，藉由使用偏極化而會有一特定的 EL (曝光寬容度) 增益。當有一橫跨該影像場之 IPS 變化時，便需要每一場點有一不同的絕對能量來曝光一特徵。由此導致事實上所有場點之重疊的曝光窗口皆無變異小於最大增益。

圖 13 說明依據本發明之不同照明模式，例如，傳統、雙極、四極、環形及不對稱。如圖 13 所示，該四極照明具有以一圓形方式定向的四個區段；此一配置有時稱為 C 四元組 (C-Quad)。此外，圖 13 顯示一具有四區段而稱為 Quasar (商標名) 之照明模式。顯示用於類星體照明的二個不同組態，一組態為 H 偏極化而另一組態為 Y 偏極化。

圖 14 表示其他可行的照明模式。顯示 C 四元組、Quasar (商標名)、六極及一訂製的照明模式。

圖 15 說明受到 XY 偏極化 (即，該放射係在一第一及第二方向上偏極化，該第二方向實質上垂直於該第一方向) 及  $45^\circ$  偏極化照射的照明器材料 A 與 B 之偏極化使用期效應。圖 15 清楚顯示使用 XY 偏極化可使該照明材料中的效率純度損失明顯減小，即增加該照明系統之使用期。對於在  $45^\circ$  偏極化情況 (其係最壞情況) 下偏極化純度之損失，顯示二個不同的矽石類型 (A 與 B)。與使用 XY 偏極化之情況相比，該照明系統在使用 XY 偏極化時的使用期提高了 5 倍。很清楚，在

圖 22 說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干旋轉多極照明模式。對於旋轉單向密集特徵，此等偏極化照明模式可能相關，而且係最佳化以便獲得線端或陣列端振鈴效應。

圖 23 說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干多極照明模式。對於 2D 密集特徵，左側偏極化照明模式可能相關，而且係最佳化以便獲得線端或陣列端振鈴效應。對於曼哈頓型 X 與 Y 定向結構(其在二方向上具有不同間距)，右側四個偏極化照明模式可能相關。

圖 24 說明採用線性或切向 (TE) 或徑向 (TM) 偏極化部分與非偏極化或圓形偏極化部分之若干軟類星體照明模式。對於在數個方向上具有不同間距的接觸層，此等偏極化照明模式可能相關。

圖 25 說明在透射穿過一楔形 Hanle 消偏極化器(左面板)與一  $\lambda/4$  板(右面板)後一放射光束之所得偏極化，此等二面板皆受到一線性偏極化放射光束之照射。該 Hanle 消偏極化器包含材料不同的二楔體。該等楔體中之一第一楔體包含一光學活性材料，例如晶體石英，而一第二楔體包含一光學非活性材料，例如熔矽石。在另一替代性方法中，可使用由多個組件(每一組件提供一不同的偏極化)構建之一繞射光學元件(DOE)來實現從線性偏極化放射向非偏極化放射之轉化。

該轉換光學組件應位於或接近該照明系統之一光瞳平面。參考圖 3a、3b 及 3c，此組件可替換該些圖式中說明的

二分之一波長板，在後者情況下使用該光束之該線性偏極化部分之僅X偏極化。若兼用X與Y偏極化，則可保留該二分之一波長板，而該圓形偏極化組件(或提供非偏極化放射之組件)直接位於該二分之一波長板下方。還可以提供一能夠同時引入Y線性偏極化與圓形偏極化(或產生非偏極化放射)之單一光學組件。該轉換光學組件之一較佳位置位於該調整器與該積分器之介面處。

儘管在本文中可能特別參考在製造積體電路時使用的微影裝置，但應瞭解本文所說明的微影裝置可能還有其他應用，例如，製造積體光學系統、磁域記憶體之導引及偵測圖案、平板顯示器、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭等。熟習此項技術者應明白，在此類替代性應用背景下，本文中任何地方所使用的術語「晶圓」或「晶粒」皆可分別視為更一般術語「基板」或「目標部分」的同義詞。本文所提到的基板可在曝光之前或之後，在(例如)軌跡工具(通常可將一光阻層施加於基板並顯影曝光光阻之一工具)、度量衡工具及/或檢驗工具中進行處理。在適用的情況下，本文之揭示內容可應用於此類及其他基板處理工具。進一步，例如為了建立多層IC，可對基板進行一次以上的處理，因此本文所用術語基板也可表示已包含多個處理層的基板。

儘管上面已特別參考本發明之具體實施例在光微影背景下的應用，但應明白本發明可用於其他應用，例如壓印微影，而在背景允許之情況下並不限於光微影。在壓印微影中，由一圖案化器件中的佈局來定義建立於一基板上的圖

案。可將該圖案化器件之佈局按壓進一施加給該基板之光阻層，在該光阻層上藉由施加電磁放射、熱量、壓力或其一組合來固化該光阻。將該圖案化器件移出該光阻，從而在該光阻固化後在其中留下一圖案。

本文所用術語「放射」以及「光束」涵蓋所有類型的電磁放射，其包括紫外線(UV)放射(例如，波長(約)為365、355、248、193、157或126 nm)及遠紫外線(EUV)放射(例如，具有5至20 nm之範圍內的波長)，以及粒子束，例如離子束或電子束。

在背景允許之情況下，術語「透鏡」可表示各類光學組件之任一組件或組合，其中包括折射、反射、磁性、電磁及靜電光學組件。

雖然上面已說明本發明之特定具體實施例，但是應明白可以採用本文未說明之其他方式來實施本發明。例如，本發明可採取以下形式：一電腦程式，其包含說明一上面所揭示方法之一或多個機器可讀取指令；或一資料儲存媒體(例如，半導體記憶體、磁碟或光碟)，其具有儲存於其中之此一電腦程式。

上文所說明內容旨在說明而非限制。因此，熟習此項技術者將明白，可依照說明對本發明進行修改，而不會脫離下列申請專利範圍之範疇。

### 【圖式簡單說明】

上面已僅藉由範例，參考隨附示意圖而說明本發明之具體實施例，其中對應的參考符號指示對應的零件，並且其

中：

圖 1 說明依據本發明之一具體實施例之一微影裝置；

圖 2 說明欲使用一微影裝置成像到一基板上之若干結構；

圖 3 說明依據本發明之一具體實施例藉由二個二分之一波長板將一環形照明模式中的線性偏極化轉換成在實質上互相垂直的第一與第二方向上的偏極化放射；

圖 4a 至 4c 說明依據本發明之具體實施例於裝置中將二個二分之一波長板之配置；

圖 5 說明偏極化之優點，其顯示依據本發明之一具體實施例藉由將 TE 偏極化放射之分率最大化而增加影像對比度；

圖 6 說明依據本發明之一具體實施例處於一雙極照明中的偏極化放射之一影像；

圖 7 說明對於非偏極化與偏極化放射在一衰減相移光罩情況下之曝光寬容度 (EL) 對數值孔徑 (NA)，其中將圖 5 所示雙極照明用於偏極化與非偏極化放射，該偏極化方向係選擇成平行於該圖中的 Y 方向；

圖 8a 及 8b 說明表示偏極化度 (DoP) 及偏極化純度 (PP) 之圖式；

圖 9 說明表示偏極化度 (DOP) 及偏極化純度之一表，其將二者組合成較佳偏極化狀態下的強度 (IPS)，其中該 IPS 測量所選偏極化方向之強度；

圖 10 說明依據本發明之一具體實施例在不同的照明器材情況下雙折射對使用期之一曲線圖；

圖 11 說明 x 偏極化放射情況下之預燒雙折射；

## 五、中文發明摘要：

本發明揭示一種微影裝置，其包含一具有光學元件之照明系統，該等光學元件能夠將一放射光束調節成在斷面中包含線性偏極化放射之一第一部分與非偏極化或圓形偏極化放射之一第二部分。該裝置進一步包含一構造成支撐一所提供圖案化器件之支撐物，該圖案化器件能夠在其斷面中賦予該照明放射光束一圖案以形成一圖案化的放射光束。提供一基板台以固持一基板，同時提供一投影系統且該投影系統係配置成將該圖案化的放射光束投射到該基板之一目標部分上。

## 六、英文發明摘要：

十一、圖式：

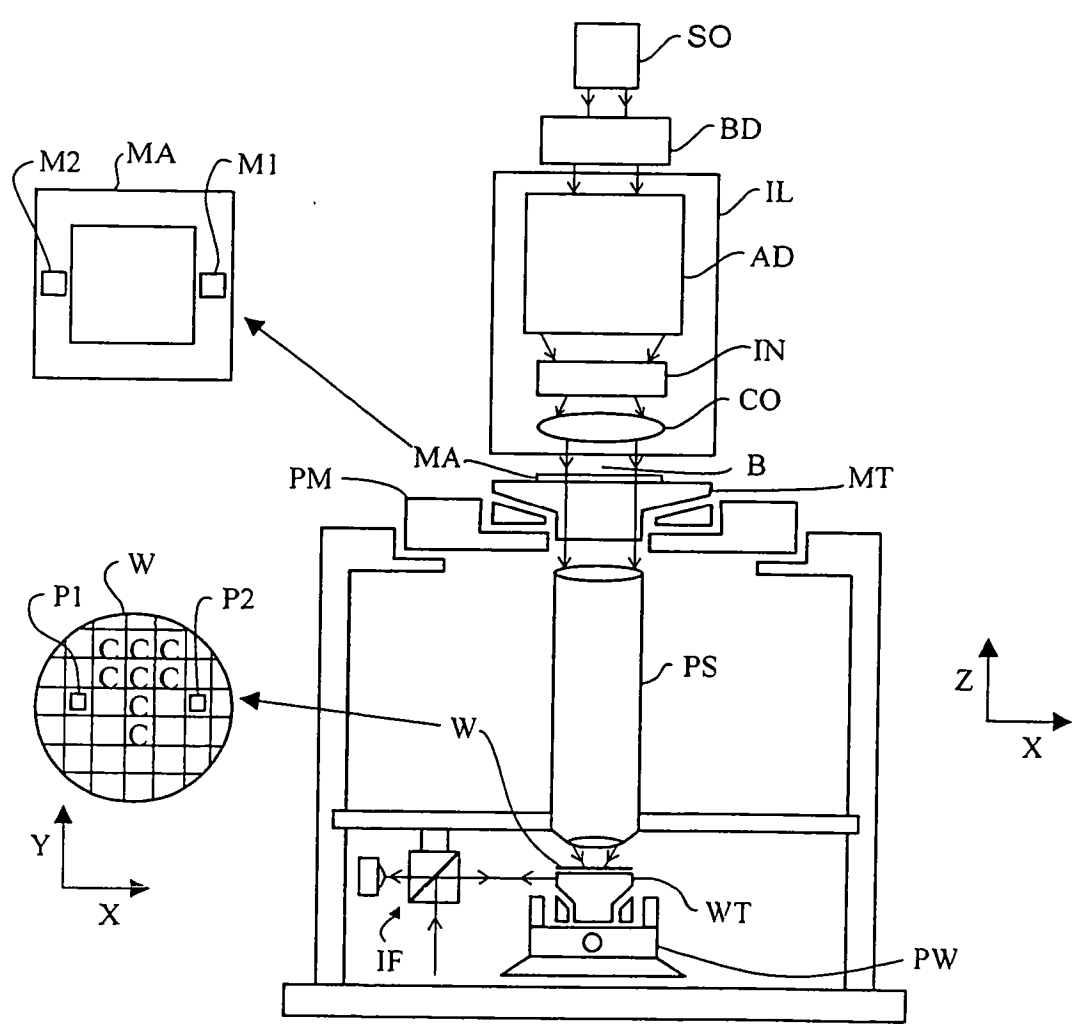


圖 1

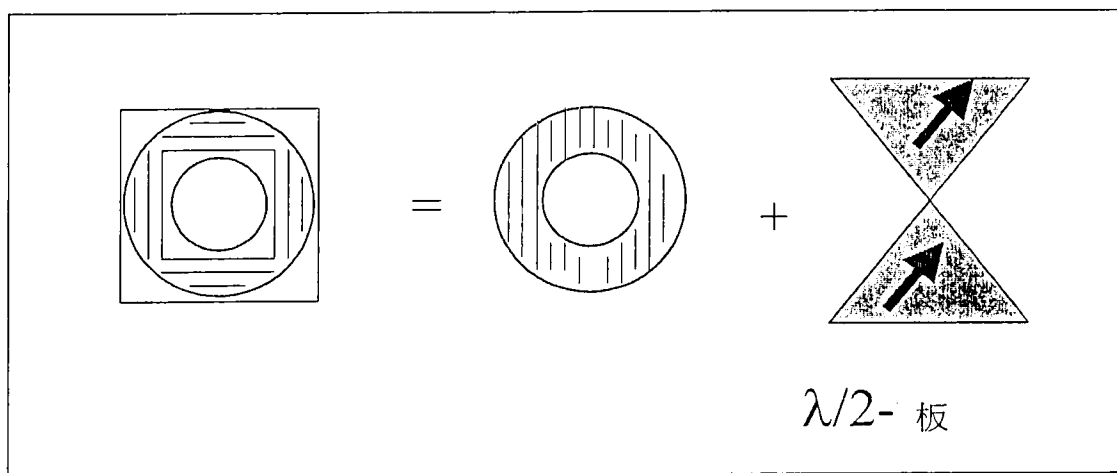


圖 3



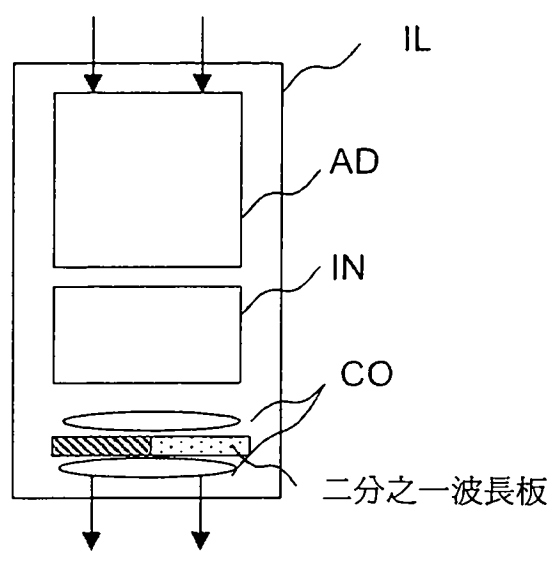


圖 4a

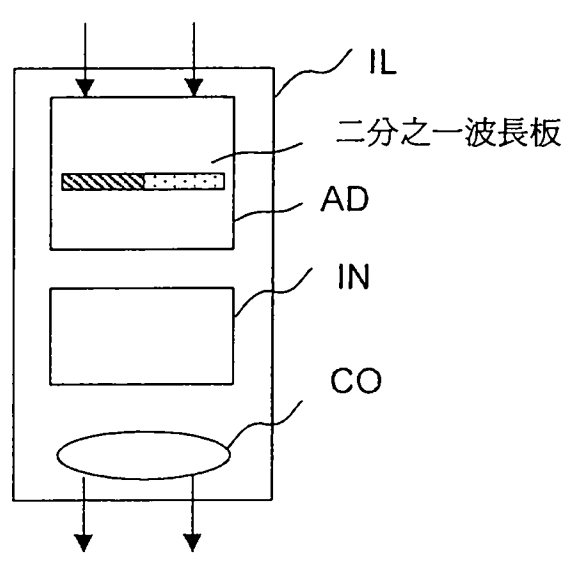


圖 4b

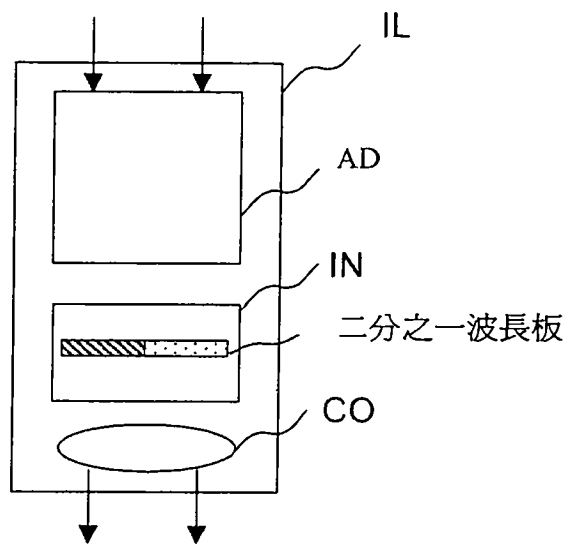


圖 4c

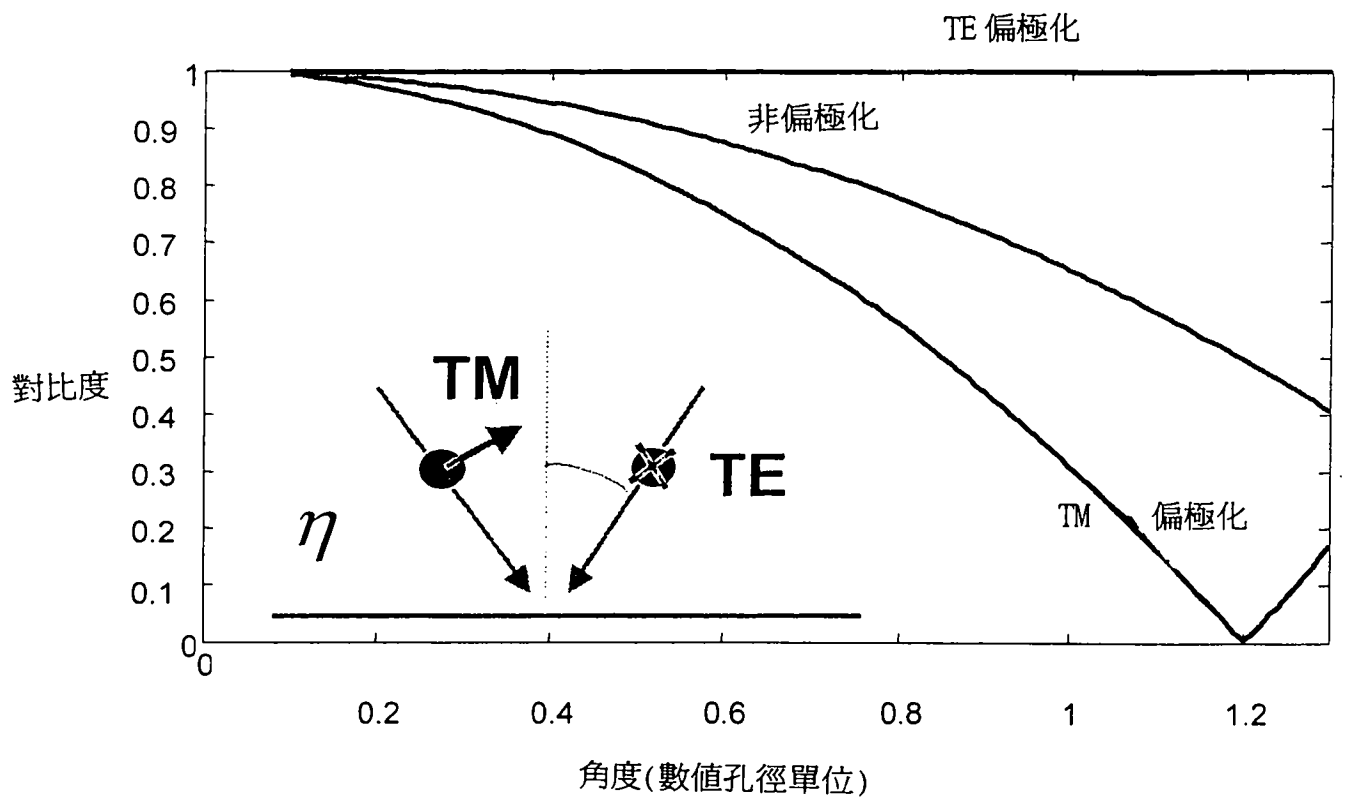


圖 5

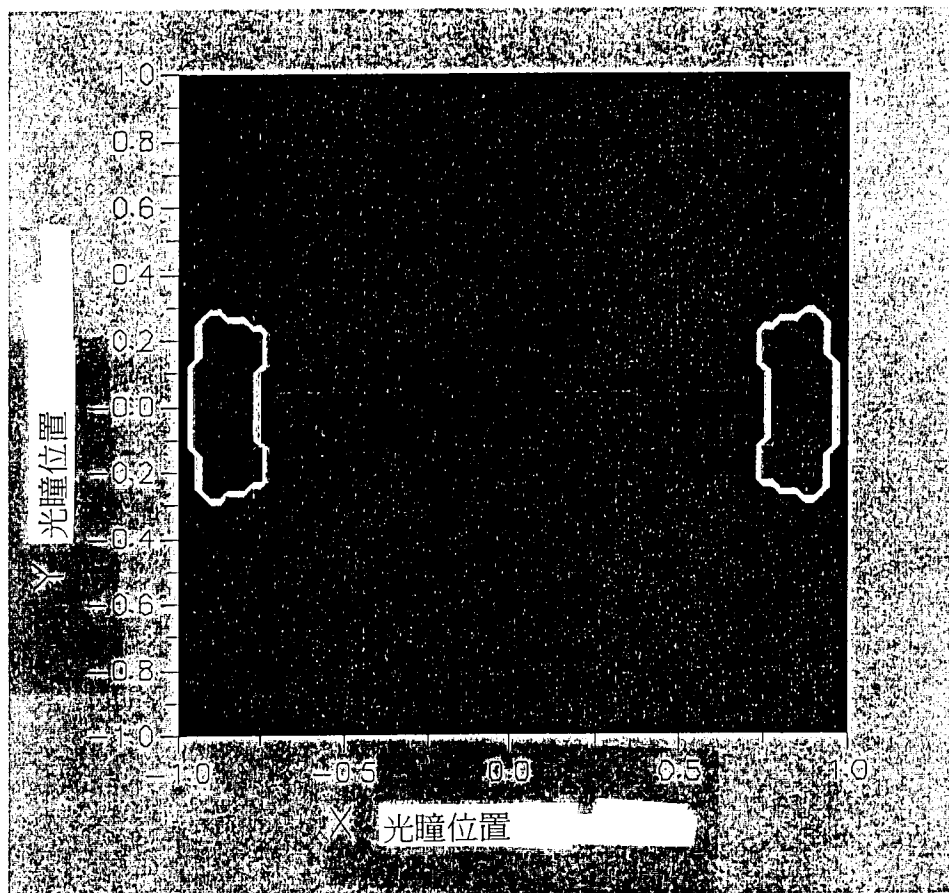


圖 6

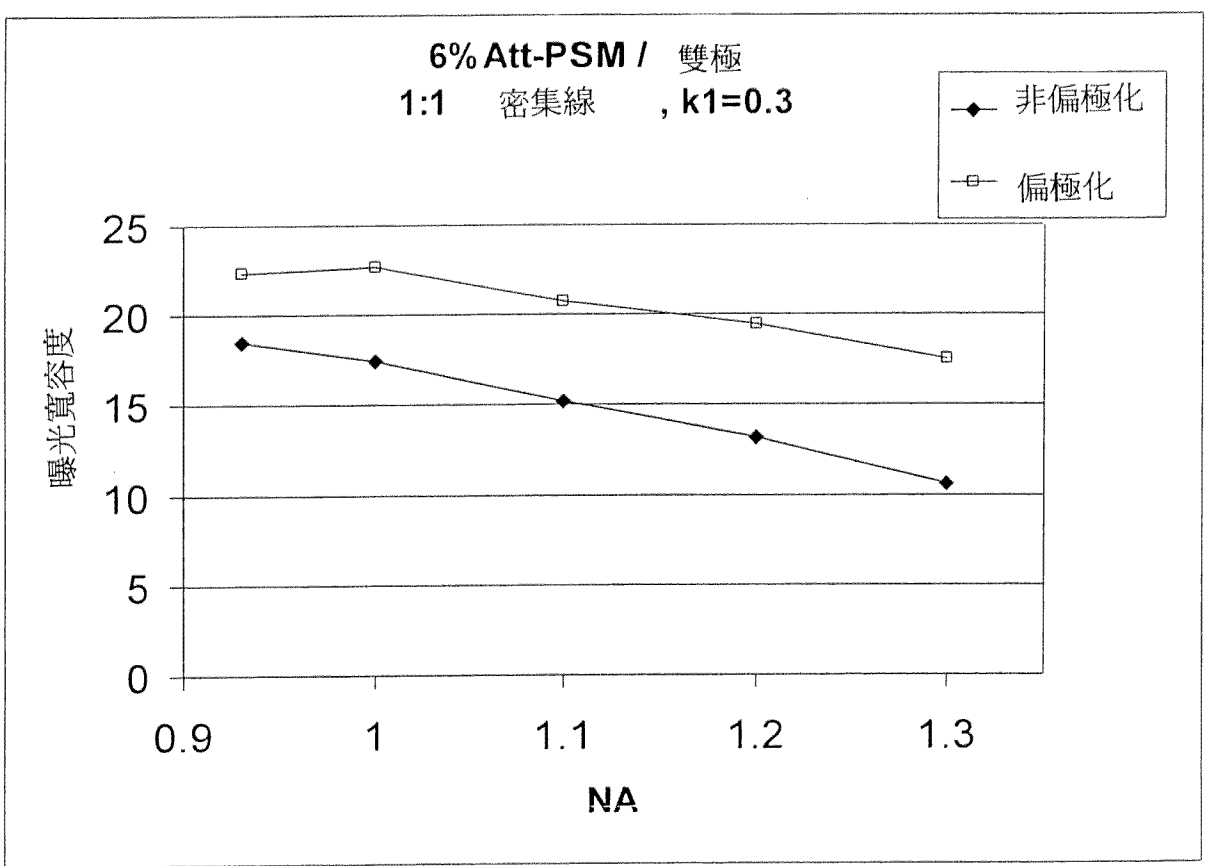
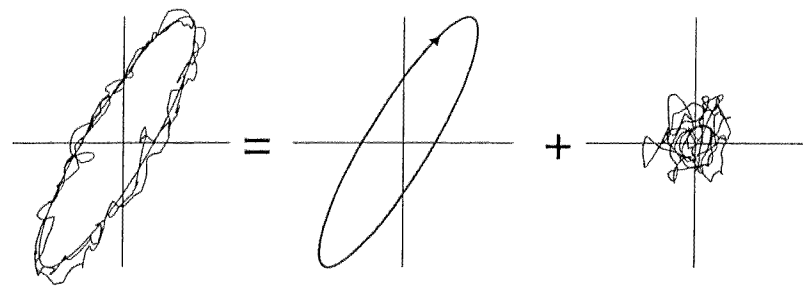


圖 7

偏極化程度(DOP)

=

偏極化狀態中的功率百分比(S)



$$DOP = \frac{S_{Total.Pol}}{(S_{Unpol} + S_{Total.Pol})} \times 100\%$$

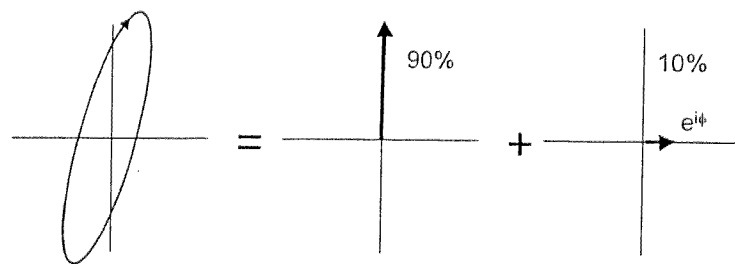
$$S = S_{Unpol} + S_{Total.Pol}$$

圖 8a

偏極化純度(PP)

=

所需偏極化狀態中的偏極化強度百分比












$$PP = \left\| J_{target} \cdot J_{measured} \right\|^2 \times 100\%$$

J 代表說明偏極化電場之瓊斯向量

$$J = \begin{pmatrix} E_s e^{i\phi_s} \\ E_p \end{pmatrix}$$

圖 8b

偏極化純度 \ 偏極化度	100%	50%	0%
100%	 100%TE, 0%TM IPS = 1	 50%TE, 50%TM IPS = 0.5	 0%TE, 100%TM IPS = 0
50%	 75%TE, 25%TM IPS = 0.75	 50%TE, 50%TM IPS = 0.5	 25%TE, 75%TM IPS = 0.25
0%	 50%TE, 50%TM IPS = 0.5	 50%TE, 50%TM IPS = 0.5	 50%TE, 50%TM IPS = 0.5

$$IPS = DoP * (PP - 0.5) + 0.5$$

圖 9



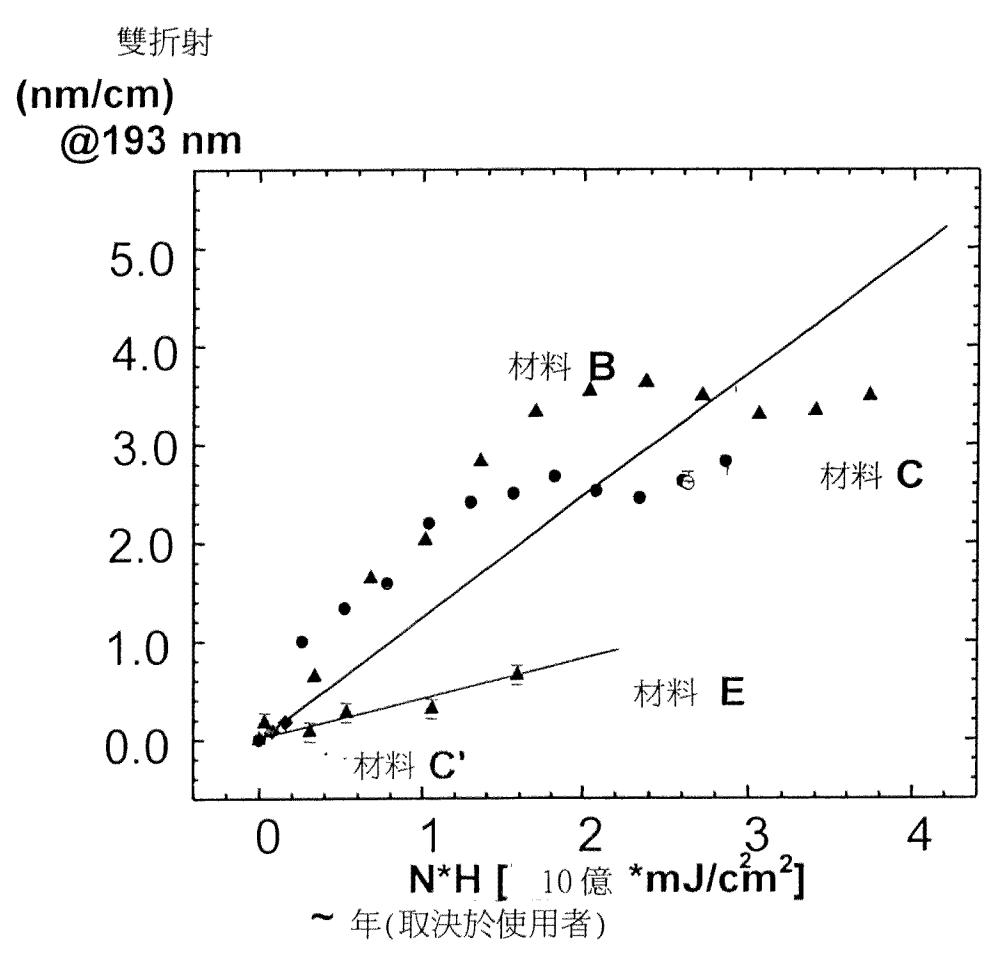


圖 10

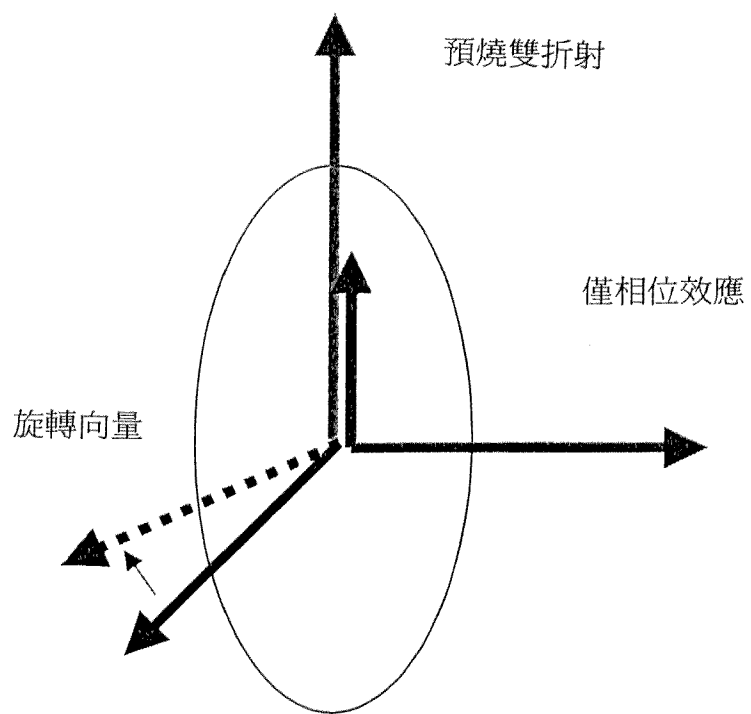


圖 11

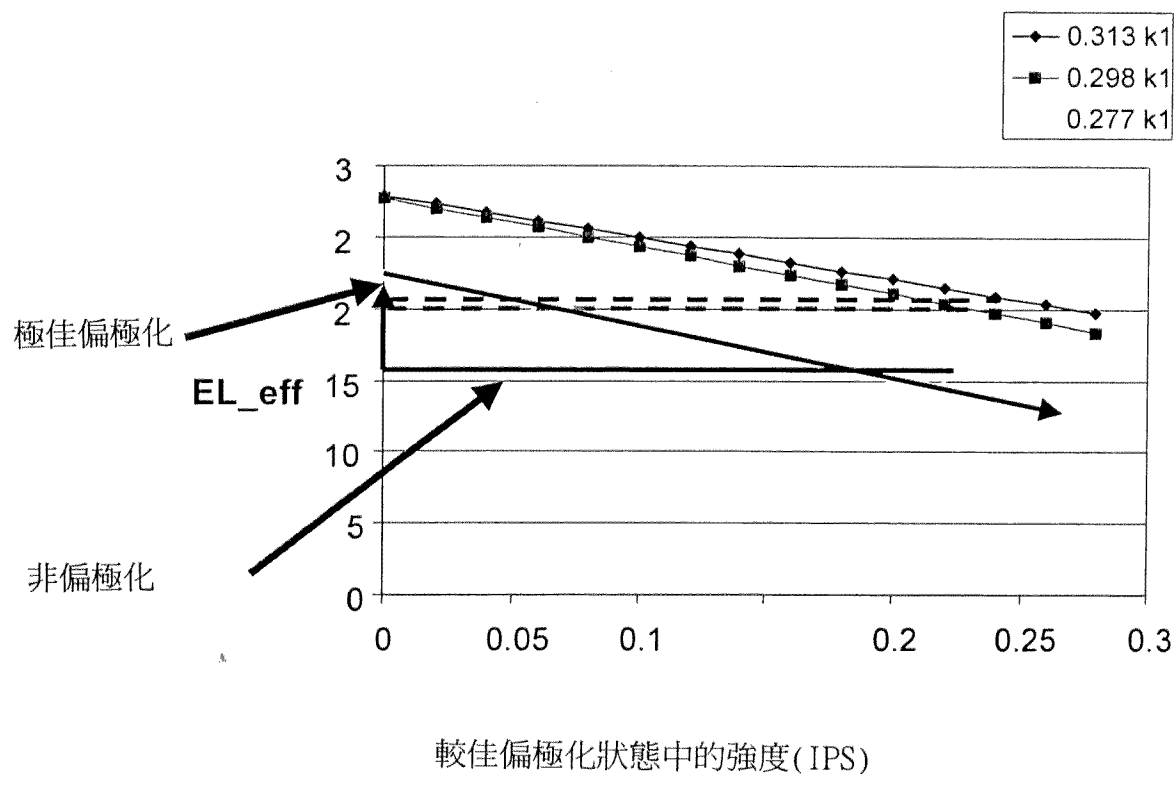


圖 12

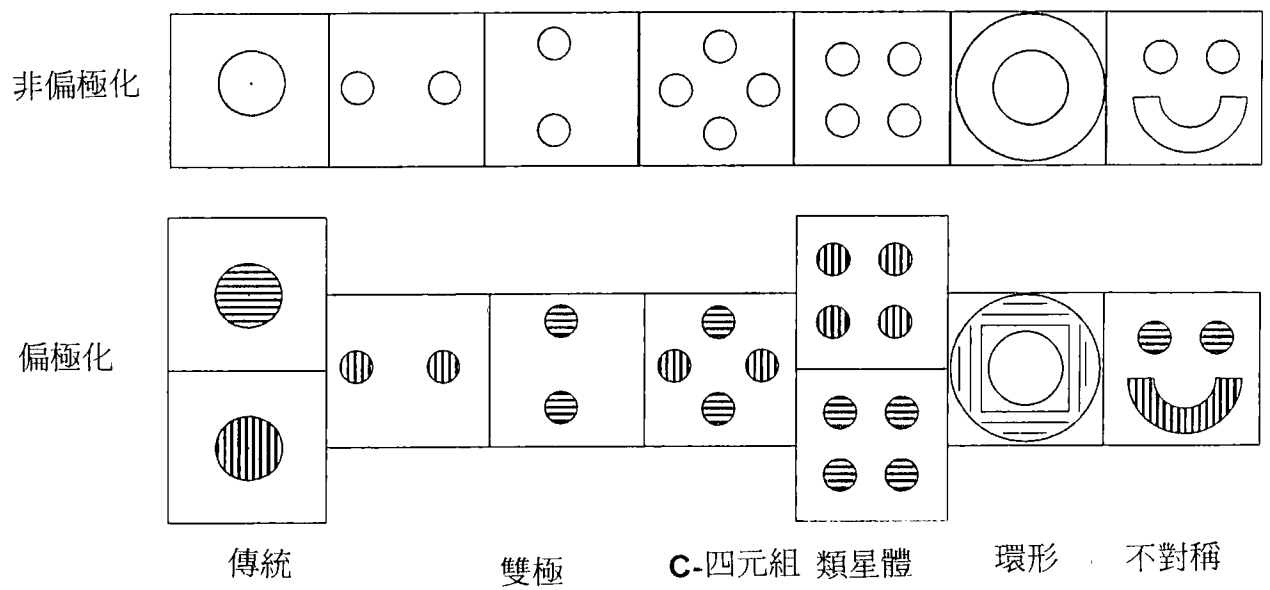


圖 13

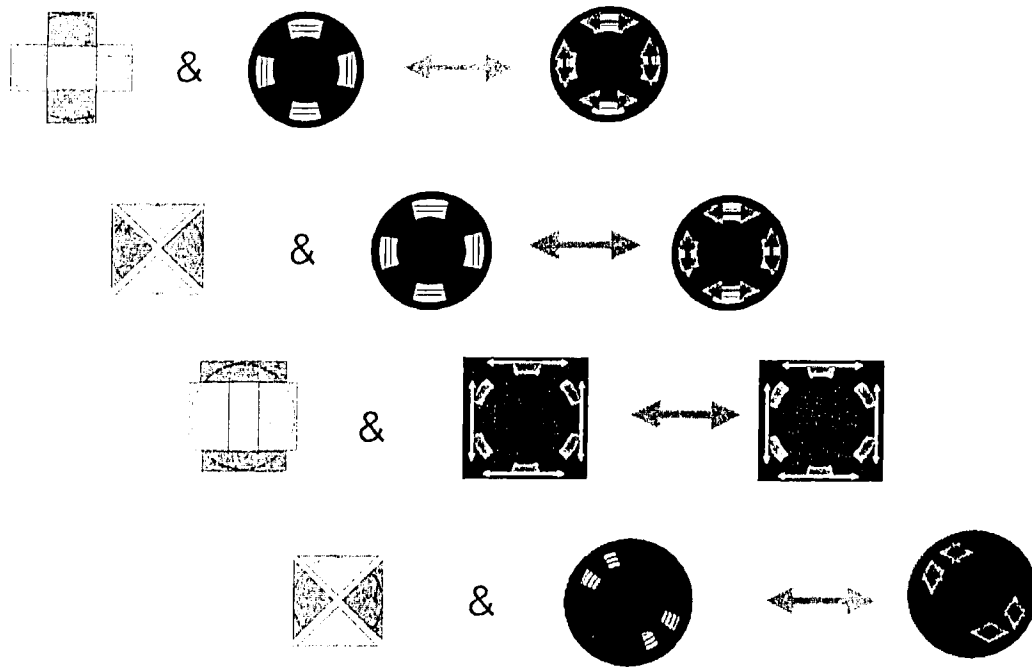


圖 14

西格碼模擬值 = 0.15

低 CaF<sub>2</sub>，整合式密化/稀化掃描

純度損失

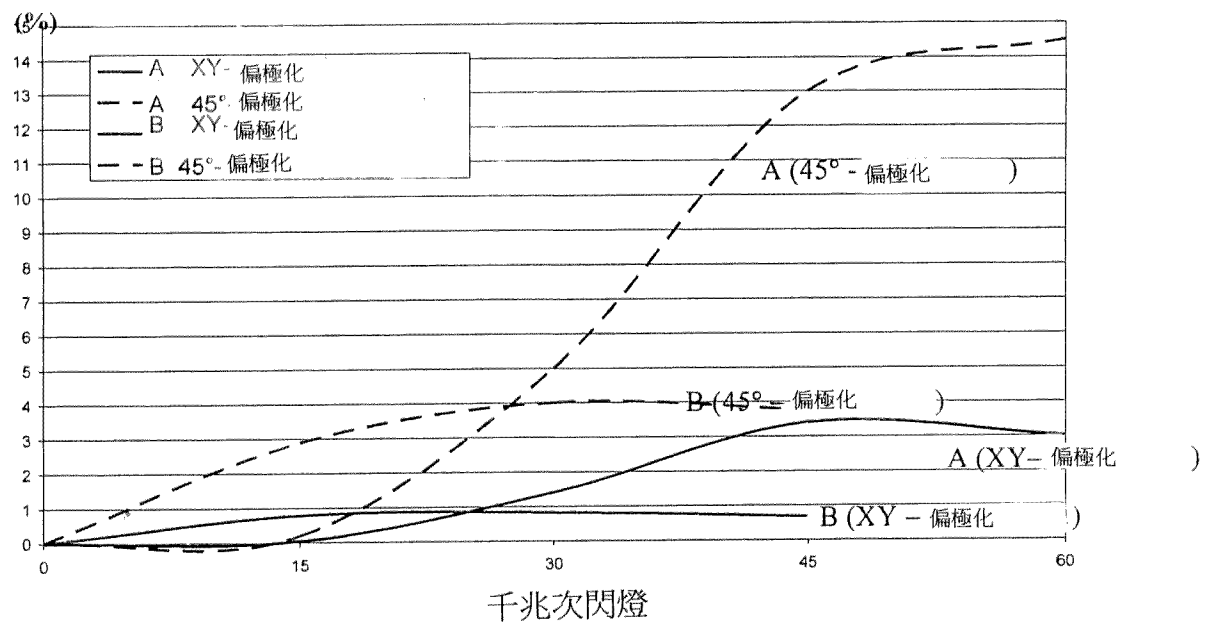
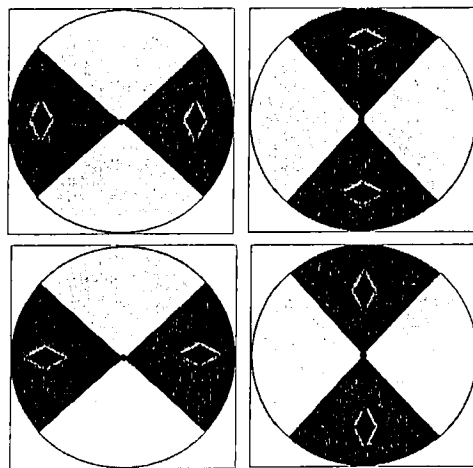


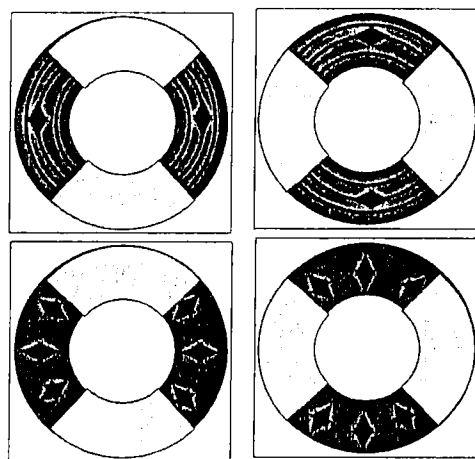
圖 15



偏極性光瞳區段

非偏極化或圓形光瞳區段

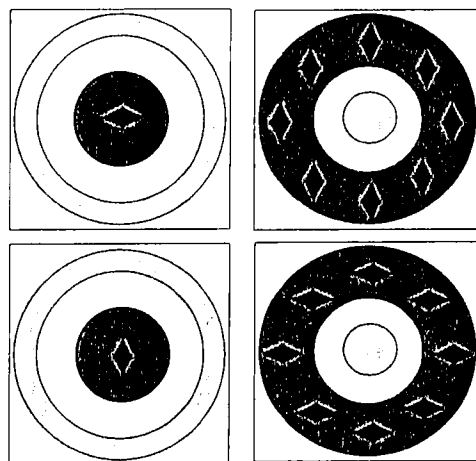
圖 17



偏極性光瞳區段  
非偏極化或圓形光瞳區段

圖 18

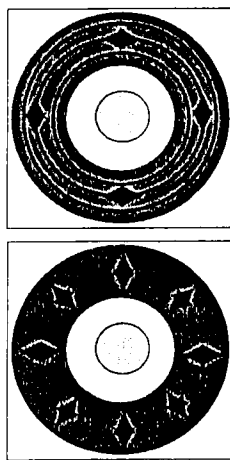




偏極性光瞳區段

非偏極化或圓形光瞳區段

圖 19



偏極性光瞳區段  
非偏極化或圓形光瞳區段

圖 20

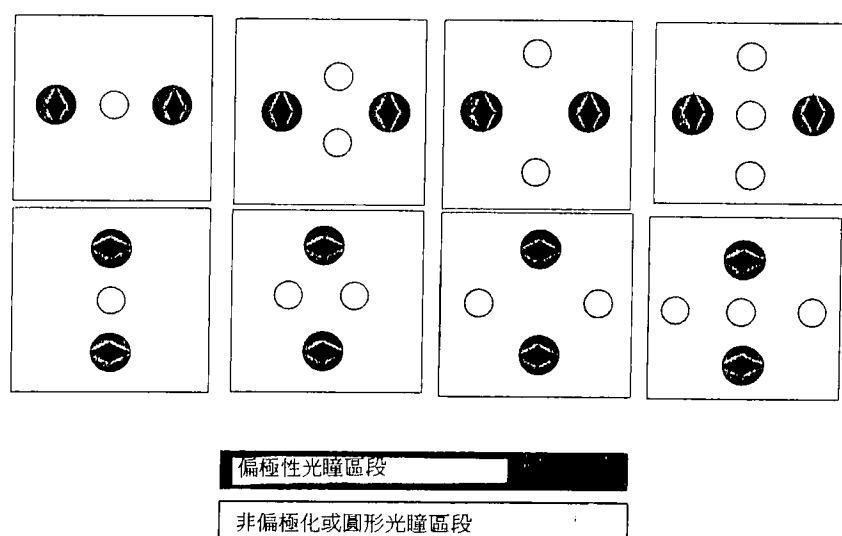


圖 21

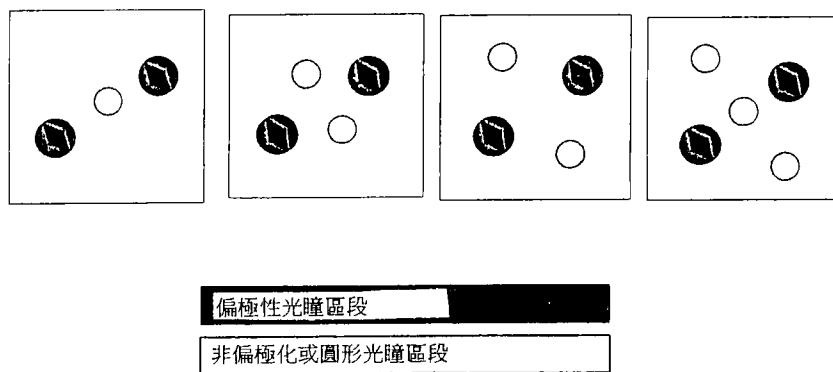


圖 22

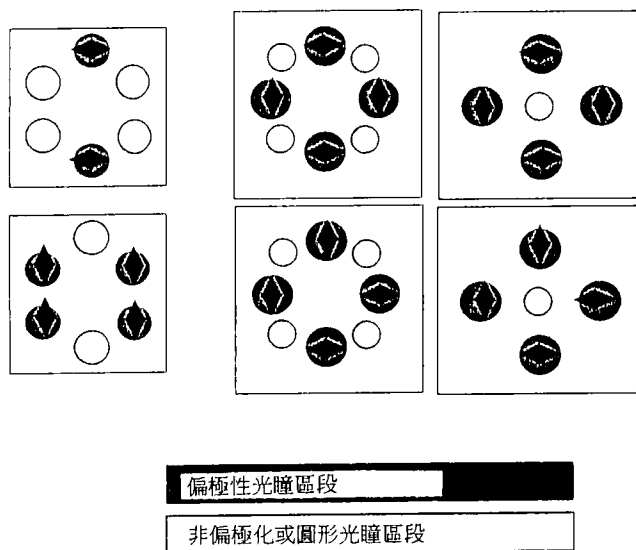
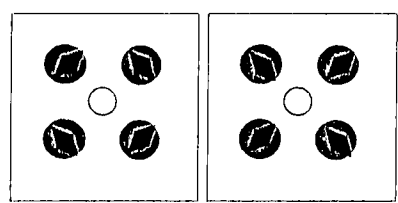


圖 23



偏極性光瞳區段  
非偏極化或圓形光瞳區段

圖 24

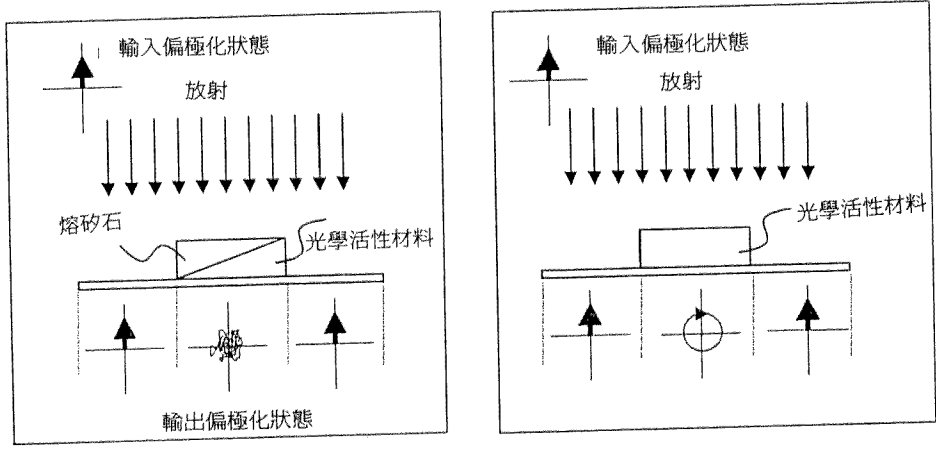


圖 25

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

AD	調整器 具有一較低空間頻率之(半)
B	隔離的線
BD	光束輸送系統
CO	聚光器
IF	位置感測器
IL	照明器
IN	積分器
M1、M2	光罩對準標記
MA	圖案化器件
MT	支撐結構
P1、P2	基板對準標記
PM	第一定位器
PS	投影系統
PW	第二定位器
SO	放射源
W	基板
WT	基板台

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)



公告本

## 發明專利說明書

中文說明書替換頁(99年10月)

(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：095124170

G.3F 7/20 (2006.01)

※申請日期：95.07.03

※IPC 分類：H01L 1/027 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

微影裝置及器件製造方法

LITHOGRAPHIC APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING  
METHOD

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商ASML荷蘭公司  
ASML NETHERLANDS B.V.

代表人：(中文/英文)

A J M 范 赫夫  
VAN HOEF, A.J.M.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭維德哈維市魯恩路6501號  
DE RUN 6501, NL-5504 DR VELDHOVEN, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

標部分之高度(在掃描方向上)。

3. 在另一模式中，光罩台MT本質上係靜止地固持一可程式圖案化器件，且移動或掃描基板台WT，同時將賦予放射光束之一圖案投射到一目標部分C上。在此模式中，一般採用一脈衝放射源，且按需要在基板台WT之每一運動後或在掃描期間相繼放射脈衝間更新該可程式圖案化器件。此操作模式可輕易地應用於利用可程式圖案化器件(例如上面提到之一類型的可程式反射鏡陣列)的無光罩微影技術。

亦可使用上面說明的使用模式之組合及/或變異或完全不同的使用模式。

傳統的微影方法係使用偏極化放射，因為此法可增強影像對比度。藉使用偏極化放射，亦可獲得曝光寬容度(EL)之遞增改良、較低的光罩錯誤增加因數(MEEF)及減小的線邊緣粗糙度。使用偏極化放射之優點直接耦合至一結構的各繞射等級之散射方向。一般而言，與該標線片上一密集間距結構平行之繞射等級在其偏極化時將有利於影像對比度。但是，在包括(例如)多個間距與2D(例如，X與Y)方向之複雜的標線片圖案之情況下，以及為了讓線端或陣列端振鈴效應最小化，需要考量其他方向下的繞射模式。對於此等繞射模式，該等線性偏極化照明模式常常遠不能達到最佳，而可添加具有其他偏極化狀態的次要照明模式以提高特定結構位置的影像對比度。該等額外照明模式之偏極化狀態可以係非偏極化或圓形偏極化。

例如，考量圖2，其說明可用於積體電路器件之某些結

構。圖2中，結構202包含單向線與間隔之多間距，結構204包含「曼哈頓」線與間隔之多間距(H與V定向)，結構206包含多間距接點。某些結構包含一組具有一較高空間頻率之密集封裝的線(A)與具有一較低空間頻率之(半)隔離線(B)。將存在一些具有與主要特徵方向不同的線(例如，密集的垂直線與額外的水平半隔離特徵)。對於一器件之接點層，將存在多個間距(密集、半隔離以及某些完全隔離的接點)。應注意，任何結構將具有一有限尺寸，因此需要預期特定的線端與陣列端效應。使用線性與圓形或非偏極化放射之一組合來對圖2所說明類型之結構作最佳成像。

此項技術中存在之一問題係因偏極化所導致的束縛，雙折射會預燒成熔矽石材料(其形成一照明系統之部分)。已發現，若照射在此等組件上的放射光束之偏極化定向不與該雙折射定向平行或正交，則改變該偏極化定向，從而引起關鍵尺寸(CD)錯誤。實務上，此效應嚴重限制該照明系統之使用期。藉由形成定向於該雙折射方向上及/或與該雙折射方向垂直之線性偏極化放射，可緩解此問題而增加該裝置之使用期。一般將此類偏極化放射稱為XY偏極化放射。

如圖3所示，形成環形照明，其具有在一第一及第二方向上線性偏極化之放射，該等第一及第二方向實質上互相垂直。偏極化放射的第一與第二方向之間的比率為1:1。該放射中至少有95%係在該第一或第二方向上偏極化。

圖4a說明在依據本發明之裝置的聚光器(CO)中之二個二分之一波長板(即，識別為旋轉器)。圖4b說明在該調整器(AD)中的二個二分之一波長板(即，旋轉器)。圖4c說明該積分器(IN)中的二個二分之一波長板。

使用 $45^\circ$ 偏極化時該照明系統之一使用期小於 $20 \times 10^9$ 次閃燈(即, 20 G次閃燈), 而在使用XY偏極化時該照明系統之一使用期大於約 $35 \times 10^9$ 次閃燈(即, 35 G次閃燈)而較佳的係大於約 $100 \times 10^9$ 次閃燈(即, 100 G次閃燈)。例如, 圖15所示材料B係顯示為在一很低的誘導式雙折射位準時飽和。應注意, 圖15所示資料會因材料不斷改良、模擬條件的變化而有變化, 而因此僅具有教導性及範例性之意義。

一方面需要在預燒雙折射之方向上或與該方向垂直之方向上將光偏極化以便延長該照明系統的使用期, 但另一方面需要藉由線性與圓形或非偏極化放射來照射一標線片(如上所述), 此二方面有矛盾。應尋求一折衷解決方式, 以便至少部分地滿足此等目的而同時提供一兼含線性偏極化放射與非偏極化或圓形偏極化放射之照射光束。此處所採用之方法係提供一完全線性偏極化之放射光束以透射穿過該光學列之上部組件中的特定組件, 並接著在照射該圖案化器件之前將該光束之一部分轉換為圓形偏極化或非偏極化光。

圖16說明適用於執行線性至圓形偏極化轉換並執行線性至淨非偏極化轉換之一光學組件。藉由一四分之一波雙折射板1602(其係放置成光軸相對於該入射偏極化方向之角度小於 $45^\circ$ )來實現向圓形放射之轉換。藉由一Hanle消偏極化器(其由二個光學接觸的楔體1604組成, 其中一楔體係雙折射式楔體並且在不同位置對該偏極化狀態有不同影響)來實現向淨非偏極化放射之轉換, 而另一楔體為一非晶

補償楔體。因旋轉偏極化之局部重合而產生消偏極化。該第二楔體補償稜鏡偏差。該消偏極化器影響放射偏極化以至於平均偏極化度為零。

圖17說明採用區段式線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干傳統照明模式，其中後者可包含圖16所說明類型之組件。對於曼哈頓(Manhattan)型X與Y定向結構(其在二方向上具有不同的間距)，此等偏極化照明模式可能相關。

圖18說明採用區段式線性偏極化(切向(TE)或徑向(TM))與非偏極化或圓形偏極化部分之若干環形照明模式。對於曼哈頓型X與Y定向結構(其在二方向上具有不同的間距)，此等偏極化照明模式可能相關。

圖19說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干混合型傳統與環形照明模式。對於曼哈頓型X與Y定向結構(其在二方向上具有不同的間距)，此等偏極化照明模式可能相關。對於在數個方向上具有不同間距的接觸層，此等偏極化照明模式亦可能相關。

圖20說明採用切向(TE)或徑向(TM)偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干混合型傳統與環形照明模式。對於在數個方向上具有不同間距的接觸層，此等偏極化照明模式可能相關。

圖21說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干對稱多極照明模式。對於單向密集特徵，此等偏極化照明模式可能相關，而且係最佳化以便獲得線端或陣列端振鈴效應。

- 圖 12 說明 IPS 之一變化如何影響曝光寬容度(EL)；
- 圖 13 說明依據本發明之具體實施例之各種照明模式；
- 圖 14 說明依據本發明之具體實施例之其他照明模式；
- 圖 15 說明在依據本發明之具體實施例之偏極化放射情況下以及  $45^\circ$  偏極化放射情況下的偏極化使用期效應；
- 圖 16 說明適用於執行線性至圓形偏極化轉換之一光學組件；
- 圖 17 說明採用區段式線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干傳統照明模式；
- 圖 18 說明採用區段式偏極化(切向(TE)或徑向(TM))與非偏極化或圓形偏極化部分之若干環形照明模式；
- 圖 19 說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干混合型傳統與環形照明模式；
- 圖 20 說明採用切向(TE)或徑向(TM)偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干混合型傳統與環形照明模式；
- 圖 21 說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干對稱多極照明模式；
- 圖 22 說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干旋轉多極照明模式；
- 圖 23 說明採用線性偏極化與非偏極化或圓形偏極化部分之若干多極照明模式；
- 圖 24 說明採用線性或切向(TE)或徑向(TM)偏極化部分與非偏極化或圓形偏極化部分之若干軟類星體照明模式；及
- 圖 25 說明在透射穿過一楔形 Hanle 消偏極化器(左面板)與

一 $\lambda/4$ 板(右面板)後一放射光束之所得偏極化，此等二面板皆受到一線性偏極化放射光束之照射。

【主要元件符號說明】

202、204、206	結構
1602	四分之一波雙折射板
1604	楔體
A	一組具有一較高空間頻率之密集封裝的線
AD	調整器 具有一較低空間頻率之(半)隔離的
B	線
BD	光束輸送系統
C	基板W之一目標部分
CO	聚光器
IF	位置感測器
IL	照明器
IN	積分器
M1、M2	光罩對準標記
MA	圖案化器件
MT	支撐結構
P1、P2	基板對準標記
PM	第一定位器
PS	投影系統
PW	第二定位器
SO	放射源
W	基板
WT	基板台

## 十、申請專利範圍：

1. 一種微影裝置，其包含：

一照明系統，其具有能夠將一放射光束調節成在斷面中包含非偏極化或圓形偏極化放射之一第一部分與一不同偏極化之一第二部分之光學元件；

一支撐物，其係配置成支撐一圖案化器件，該圖案化器件能夠在源自該照明系統之該放射光束之斷面中賦予一圖案，以形成一圖案化的放射光束；

一基板台，其係配置成固持一基板；以及

一投影系統，其係配置用於將圖案化的該放射光束投射到該基板之一目標部分上。

2. 如請求項 1 之裝置，其中該放射光束之該第二部分係線性偏極化。

3. 如請求項 1 之裝置，其中該放射光束之該第二部分包含切向 (TE) 或徑向 (TM) 偏極化放射。

4. 如請求項 1 之裝置，該等光學元件係配置用於在該放射光束之一中心部分內產生圓形偏極化或非偏極化的放射，而在該放射光束之一外部部分內產生線性偏極化的放射。

5. 如請求項 1 之裝置，其中該等第一及第二部分各包含該光束斷面之一或多個區段。

6. 如請求項 1 之裝置，其中該等第一及第二部分各包含該光束斷面之一或多個環形環。

7. 如請求項 1 之裝置，其中該第一部分係一內部圓形部分，



而該第二部分係圍繞該第一部分之一環。

8. 如請求項1之裝置，其中該等光學元件包含一實質上位於該照明系統之一光瞳平面內之光學元件，用以產生該圓形偏極化或非偏極化放射。
9. 如請求項1之裝置，其中配置成產生該圓形偏極化或非偏極化放射之一光學元件位於一聚光器(CO)、調整器(AD)或積分器(IN)之一者中。
10. 如請求項1之裝置，其中該等光學元件包含：一 $\lambda/4$ 板，其係用以產生圓形偏極化；一對不同材料的相鄰楔體，該等楔體中之一第一楔體係由一光學活性材料形成，而一第二楔體係由一光學非活性材料形成，其係配置用於將該放射光束之一部分轉換成非偏極化的放射；或一繞射光學元件，其包含多個部分，每一部分產生一不同的偏極化。
11. 如請求項1之裝置，其包含一光學元件以及另一光學元件，該光學元件配置成用於產生圓形偏極化或非偏極化放射，該另一光學元件係配置成提供該放射光束之該第二部分之線性偏極化。
12. 如請求項11之裝置，其中該另一光學組件係一 $\lambda/2$ 板。
13. 如請求項1之裝置，其包含一大於約1.0之數值孔徑(NA)。
14. 如請求項1之裝置，其中可將該微影裝置之至少部分浸泡於一浸泡流體(例如水)中。
15. 一種微影裝置，其包含：

一照明系統，其包含：一第一光學元件，其係配置用於將一放射光束調節成實質上僅包含在一第一方向上偏極化之線性偏極化放射及/或在一垂直於該第一方向之第二方向上偏極化之線性偏極化放射；一或多個第二光學元件，其易於形成雙折射且在該第一方向上具有一光軸，而且該線性偏極化的放射係透射穿過該一或該等第二光學元件；以及一第三光學元件，其係配置成在該一或該等第二光學元件發出該放射後，將該線性偏極化的放射之至少一部分轉換成非偏極化或圓形偏極化的放射；

一支撐物，其係構造成支撐一圖案化器件，該圖案化器件配置成能夠在源自該照明系統之該放射光束之斷面中賦予一圖案，以形成一圖案化的放射光束；

一基板台，其係配置成固持一基板；以及

一投影系統，其係配置用於將圖案化的該放射光束投射到該基板之一目標部分上。

16. 如請求項15之裝置，其中該第三光學元件實質上位於該照射系統之一光瞳平面處。
17. 如請求項15之裝置，其中該第三光學元件係配置用於將該放射光束之僅一中心部分轉化成非偏極化或圓形偏極化的放射，而留下一線性偏極化放射之外部環。
18. 如請求項15之裝置，其中該第三光學元件係配置成將該放射光束之一部分轉換成圓形偏極化放射之一 $\lambda/4$ 板。
19. 如請求項15之裝置，其中該第三光學元件包含：一對不

同材料的相鄰楔體，該等楔體中之一第一楔體係由一光學活性材料形成，而一第二楔體係由一光學非活性材料形成，其係配置用於將該放射光束之一部分轉換成非偏極化的放射。

20. 如請求項15之裝置，其中該第一光學元件包含一組光學活性板或雙折射板。

21. 如請求項20之裝置，其中該等光學活性板或雙折射板係位於該聚光器(CO)、調整器(AD)或積分器(IN)之任一者中的二分之一波長板。

22. 如請求項20之裝置，其中該等光學活性板或雙折射板係位於一光瞳平面中或靠近該光瞳平面的二分之一波長板。

23. 一種器件製造方法，其包含：

提供一基板；

使用一照明系統來提供一經過調節的放射光束，其中提供該經過調節的放射光束包含將一放射光束調節成在斷面中包含非偏極化或圓形偏極化放射之一第一部分與一不同偏極化之一第二部分；

使用一圖案化裝置賦予源自該照明系統經過調節之該放射光束一圖案，以形成一圖案化放射光束；以及

將該圖案化放射光束投射到該基板之一目標部分上。

24. 一種器件製造方法，其包含：

提供一基板；

使用一照明系統來提供一經過調節的放射光束；

賦予該放射光束一圖案；以及

將經圖案化之該放射光束投射到該基板之一目標部分上；

其中提供該經過調節的放射光束包含：將一放射光束調節成實質上僅包含在一第一方向上偏極化之線性偏極化放射及/或在一垂直於該第一方向之第二方向上偏極化之線性偏極化放射；將該放射透射穿過一光學元件，該光學元件易於形成雙折射並在該第一方向上具有一光軸；以及在易於形成雙折射之光學元件發出放射之後，將該線性偏極化放射之至少一部分轉化成非偏極化或圓形偏極化放射。

102年1月4日修正替換頁

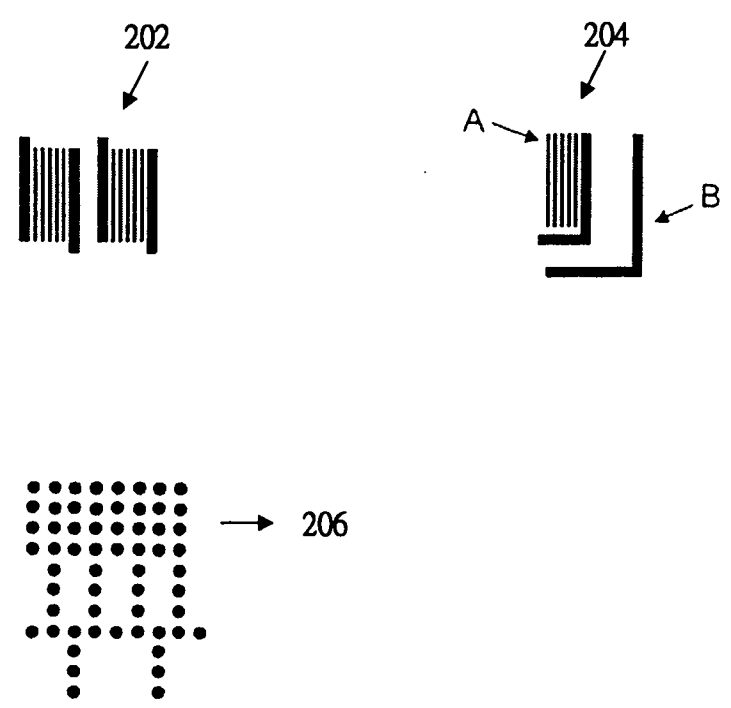


圖 2

100年01月10日修正替換頁

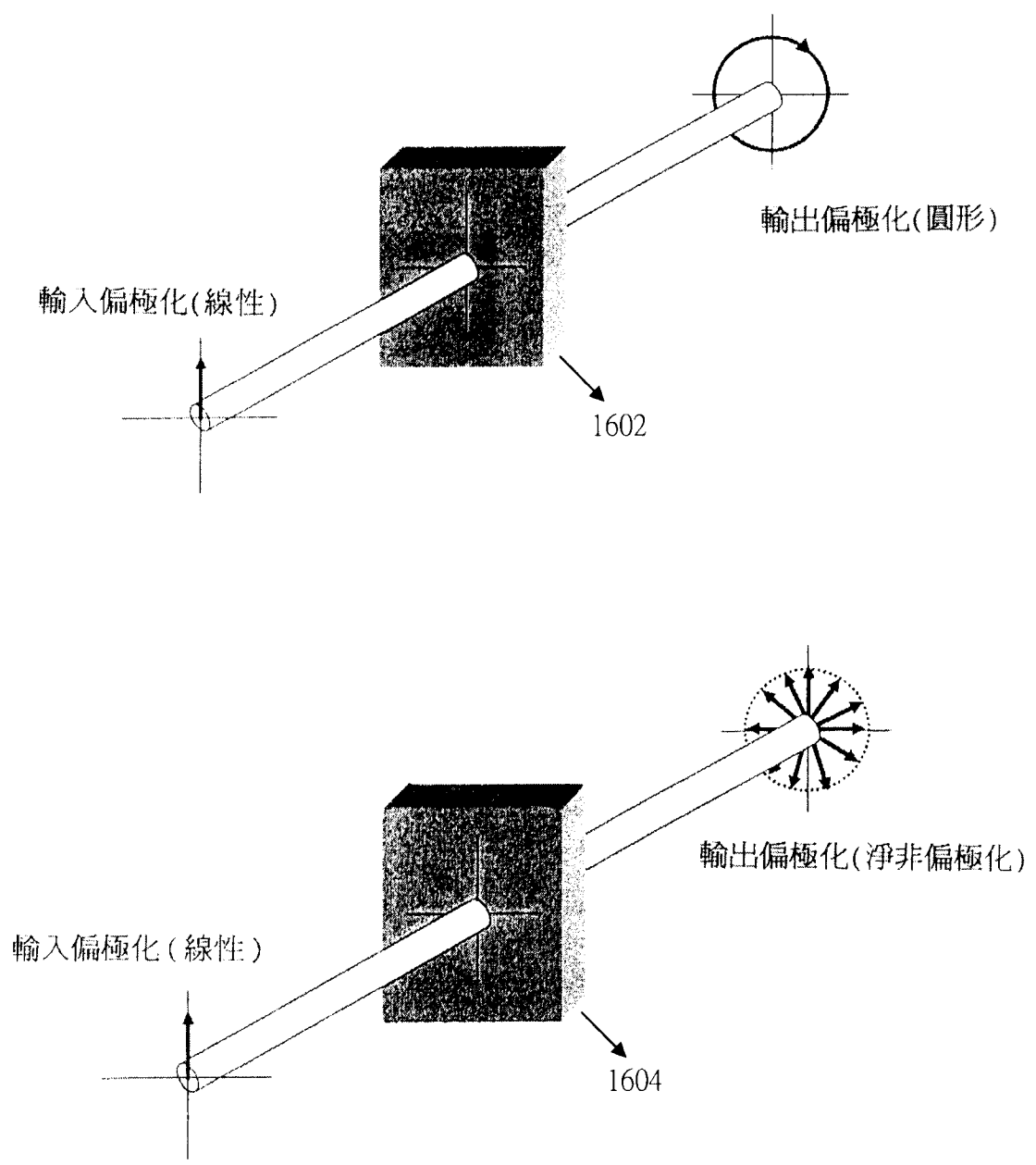


圖 16