

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：94104931

※ 申請日期：94 2 18 ※IPC 分類：H01L 21/00

一、發明名稱：(中文/英文)

微影裝置及元件製造方法

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

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

派特 威廉 鶴鳴 戴 嘉格
DE JAGER, PIETER WILLEM HERMAN

國 籍：(中文/英文)

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；2004年02月27日；10/788,256

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及元件製造方法。

【先前技術】

微影裝置係一種將所要圖案施加至一基板之目標部分上之機器。微影裝置可用於製造(例如)積體電路(IC)、平板顯示器及包含精細結構之其它元件。在一習知微影裝置中，圖案化構件(或者稱作光罩或主光罩)可用於產生一對應於IC(或其它元件)之個別層的電路圖案，且此圖案可成像至一具有一層輻射敏感材料(例如，抗蝕劑)之基板(例如，矽晶圓或玻璃板)之一目標部分(例如，包括一或幾個晶粒之部分)上。該圖案化構件可包含一用於產生電路圖案之個別可控組件之陣列，而不是光罩。

一般言之，單個基板將含有被相繼曝光之相鄰目標部分之一網絡。已知之微影裝置包括步進器與掃描儀。在步進器中，藉由一次性地將整個圖案曝光至目標部分上來照射每一目標部分。在掃描儀中，藉由在一給定方向(“掃描”方向)上經由投影光束掃描該圖案同時平行或反平行於此方向同步掃描該基板來照射每一目標部分。

已知一種使用包括個別可控組件陣列(例如，柵狀光閥)之圖案化元件之微影裝置。詳言之，已知一種微影裝置，其中每一該等個別可控組件均為繞射光學MEMS元件。每一繞射光學MEMS元件可包括複數個反射條帶。交替的條帶可相對於其餘條帶變形，以使未變形之條帶形成一格柵(例

如，繞射光柵)。因此，在未變形狀態下，繞射光學MEMS元件充當一反射入射光的平板反射器。在變形狀態下，繞射光學MEMS元件充當一格柵，且入射光受到繞射。

使用適當的空間過濾器，可將未繞射之光(即，自充當平坦反射器之繞射光學MEMS元件反射的光)由自該陣列返回的輻射光束濾除，僅留有繞射光到達基板。以此方式，根據繞射光學MEMS元件之陣列的定址圖案將光束圖案化。通常，該陣列係可使用適合的電子構件加以矩陣定址。

然而，因為每一元件僅能夠控制導向至基板之一部分上的輻射之強度且不能相對於相鄰元件之輻射調整該輻射之相位，所以繞射光學MEMS元件之用途有限。

【發明內容】

本發明之實施例提供個別可控組件之一陣列，其可圖案化一具有對比度及相位資訊之輻射光束。

本發明之一實施例提供一用於圖案化一輻射光束之圖案化陣列，其包括複數個個別可控組件。該個別可控組件各自包括一列大體上平行之平坦反射器及一致動器系統，該致動器系統用於在一大體上垂直於該等反射器之致動方向內設定該等反射器之位置。該致動器系統可設定第一組一或多個反射器在致動方向內距該圖案化陣列之基底第一複數個距離，且該致動器系統可設定第二組一或多個反射器(獨立於該第一組)在致動方向內距該基底第二複數個距離。

因此，藉由獨立地致動兩組反射器，不僅可能在垂直於反射器的距離上控制反射器之間間距，從而控制輻射被

反射還是繞射(且從而控制已自其過濾了反射或繞射輻射的圖案化輻射光束之對比度)，而且可能相對於圖案化陣列之基底控制所有該等反射器之位置。此使得能夠相對於相鄰個別可控組件控制自每一個別可控組件反射/繞射之輻射的相位。因此，可使用此種圖案化陣列來圖案化一具有對比度及相位資訊之輻射光束。

較佳地，該列中交替的反射器在第一組反射器中，其餘的反射器在第二組中。因此，藉由設定第一組反射器距圖案化陣列之基底的距離不同於第二組反射器，形成了一繞射入射輻射的格柵。在一較佳配置中，每一個別可控組件包括一列六個平坦反射器，三個在第一組中且三個在第二組中。在另一較佳配置中，該列中相鄰反射器之間間距大體上為待圖案化之光束中輻射波長的四分之一。本發明者考慮到許多其它組合。

致動器系統可經配置以使第一及第二複數個距離中至少一者為至少三個不同距離。因此，可將反射器組之間的距離及/或反射器距基底之距離(換言之，對比度控制及相位控制中至少一者)設定為至少三個設定值之一。因此，除提供對比度及相位控制外，個別可控組件還可提供相位及對比度控制中至少一者的中間級。較佳地，個別可控組件可提供相位及對比度二者的多個中間級。此能力可用於提供對產生於基板上之圖案的更好控制。

對第一及第二複數個距離中至少一者的控制可包括提供一連續範圍的值。此又可提供對由個別可控組件產生之相

位及/或對比度的連續控制。

致動器系統可經組態以獨立地調整第一及第二組中至少一者內的每一該等反射器之位置。此可係為增加可用對比度、提供進一步的成像效果及/或對每一個別可控組件之相位及對比度之增強的校正控制所要的。然而，應理解，對每一反射器之獨立控制可增加致動器系統及/或控制該致動器系統之控制系統的複雜度。

本發明之另一實施例提供一微影裝置，其包括一用於供給一投影輻射光束之照明系統、一如上所述之用於圖案化該投影光束之圖案化陣列、一用於支撐一基板的基板台及一用於將該圖案化光束投影至該基板之一目標部分上的投影系統。

較佳地，該微影裝置亦包括一聚焦組件陣列，每一該等聚焦組件將來自照明系統之輻射光束之一部分聚焦於圖案化陣列中之該等個別可控組件之一的平坦反射器上。因此，輻射僅被導向至個別可控組件之作用中部分上，即可經調整以控制輻射之相位及對比度的部分。因此，對所得圖案化光束之相位及對比度之控制得到改良。

聚焦組件陣列中之每一該等聚焦組件亦可收集自其相關個別可控組件反射及/或繞射之輻射且將其導向至投影系統中。因此，在投影至基板上之所得圖案化光束中，來自相鄰個別可控組件之輻射彼此相鄰地投影至基板上。若個別可控組件之鬆散包裝陣列被直接成像至基板上，則不是此種情況。在後一情況中，來自相鄰個別可控組件之輻射

將於非鄰接位置處投影至基板上。因此，使用聚焦組件陣列使能夠有效地使用相鄰個別可控組件之相位控制。舉例而言，其可用於在空間影像中提供改良之對比度，從而增加可被印刷之解析度。

本發明之又一實施例提供一元件製造方法，其包括以下步驟：提供一基板、使用一照明系統提供一投影輻射光束、使用一圖案化陣列在該投影光束之橫截面上賦予該投影光束一圖案，及將經圖案化之輻射光束投影至該基板之一目標部分上。圖案化陣列包括複數個個別可控組件，其各自包括一列大體上平行之平坦反射器及一用於在一大體上垂直於該等反射器之致動方向內設定該等反射器之位置的致動器系統。對於每一個別可控組件而言，致動器系統係用於將第一組一或多個反射器設定於在致動方向內距圖案化陣列之基底的第一複數個距離中之一所要距離；且將第二組一或多個反射器(獨立於該第一組)設定於在致動方向內距基底的第二複數個距離中之一所要距離。

【實施方式】

如此處所用之術語"個別可控組件之陣列"應被廣泛地解釋為任何可用於給予一入射輻射光束一圖案化橫截面之構件，以使可在基板之目標部分內創造一所要圖案。術語"光閥"、"柵狀光閥"及"空間光調變器"(SLM)亦可用於本文中。此等圖案化構件之實例可包括以下構件。

應理解，在使用例如性質預偏置、光學接近修正性質、相位變換技術及多次曝光技術處，"顯示"於個別可控組件

陣列上之圖案可實質上不同於最終轉移至基板之一層或基板上之圖案。類似地，最終產生於基板上之圖案可不對應於在任何瞬間形成於個別可控組件陣列上之圖案。此可為一其中在給定時間週期或給定曝光次數內建置形成於基板之每一部分上之最終圖案的配置之情況，在該給定之時間週期或給定之曝光次數期間，個別可控組件陣列上之圖案及/或基板之相對位置會變化。

儘管在本文中可特定參考微影裝置在IC製造中之使用，但是應理解，本文中所述之微影裝置可具有其它應用，諸如製造積體光學系統、用於磁域記憶體之導引及偵測圖案、平板顯示器、薄膜磁頭等。熟習此項技術者應理解，在該等替代應用之情形中，本文中術語"晶圓"或"晶粒"之任何使用均可被認為分別與更一般性術語"基板"或"目標部分"同義。本文中所指之基板可在曝光前或曝光後，在(例如)一軌道(一通常將一抗蝕劑層塗覆至一基板上且顯影經曝光之抗蝕劑的工具)或一度量或檢測工具中受處理。在適用處，可將本文中之揭示內容應用於該等及其它基板處理工具。另外，可不止一次處理該基板(例如為了創造一多層IC)，以使本文中所用之術語基板亦可指已含有多個經處理層之基板。

本文中所用之術語"輻射"及"光束"涵蓋所有類型之電磁輻射，包括紫外(UV)輻射(例如，波長為365 nm、248 nm、193 nm、157 nm或126 nm)及遠紫外(EUV)輻射(例如，波長在5-20 nm範圍內)，以及諸如離子束或電子束之粒子束。

本文中所用之術語"投影系統"應被廣泛地解釋為涵蓋各種類型之投影系統，包括折射光學系統、反射光學系統及反射折射混合光學系統，舉例來說譬如適於所用曝光輻射者，或是合乎其他因子譬如一浸沒流體之使用或一真空之使用者。本文中術語"透鏡"的任何使用可被認為與更一般性術語"投影系統"同義。

照明系統亦可涵蓋各種類型之光學器件，包括用於導向、成型或控制投影輻射光束之折射、反射及折射反射混合光學器件，且下文中亦可將該等組件統稱為或單獨稱為"透鏡"。

該微影裝置可為具有兩個(雙平臺)或兩個以上基板台(及/或兩個或兩個以上之光罩台)的類型。在該等"多平臺"機器中，可並行地使用額外台，或可在一或多個臺上進行預備步驟，同時使用一或多個其它台來進行曝光。

微影裝置亦可為一其中基板浸沒於一具有相對較高折射率之液體(例如，水)以填充投影系統之最後組件與基板之間的空間之類型。浸沒液體亦可應用於微影裝置中之其它空間，例如，光罩與投影系統之第一組件之間的空間。浸沒技術由於增加投影系統之數值孔徑而為此項技術中所熟知。

微影投影裝置

圖1圖解描繪根據本發明之一實施例的微影投影裝置100。裝置100包括至少一輻射系統102(例如，EX、IL(例如，AM、IN、CO等)等)、個別可控組件之一陣列PPM 104、一

載物台 WT 106(例如，基板台)及一投影系統("透鏡")PL 108。

輻射系統102可用於供給輻射(例如，UV輻射)之投影光束 PB 110，其在此特殊情況下亦包含一輻射源 LA 112。

個別可控組件陣列104(例如，可程式化鏡面陣列)可用於施加一圖案至投影光束110。一般言之，個別可控組件陣列104之位置可相對於投影系統108固定。然而，在一替代配置中，個別可控組件陣列104可連接至一用於將其相對於投影系統108精確定位之定位元件(未圖示)。如此處所述，個別可控組件陣列104係反射類型(例如，具有個別可控組件之反射陣列)。

載物台106可具有一基板固持器(未具體顯示)，其用於固持基板 W 114(例如，塗有抗蝕劑之矽晶圓或玻璃基板)，且載物台106可連接至用於相對於投影系統108精確定位基板114之定位元件PW 116。

投影系統(例如，透鏡)108(例如，石英及/或CaF₂透鏡系統或包含由此等材料製成之透鏡組件的反射折射混合系統，或一鏡面系統)可用於將自光束分裂器118接收到之圖案化光束投影至基板114之目標部分C 120(例如，一或多個晶粒)上。投影系統108可將個別可控組件陣列104之影像投影至基板114上。或者，投影系統108可投影次級源之影像，個別可控組件陣列104之該等組件充當其擋板。投影系統108亦可包含一微透鏡陣列(MLA)以形成次級源並將微光斑(microspot)投影至基板114上。

該源112(例如，準分子雷射器)可產生一輻射光束122。此光束122直接或在其穿過調節元件126(諸如光束放大器Ex)後被饋入一照明系統(照明器)IL 124中。照明器124可包含用於設定光束122中之強度分佈之外部及/或內部徑向範圍(通常分別稱作 σ 外及 σ 內)的調整元件AM 128。另外，照明器124一般將包含多種其它器件，諸如積光器IN 130及聚光器CO 132。以此方式，照射在個別可控組件陣列104上之光束110在其橫截面上具有所要的均勻性及強度分佈。

參看圖1，應注意源112可在微影投影裝置100之外殼內(例如，當源112為汞燈時經常為此種情況)。在一替代實施例中，源112亦可遠離微影投影裝置100。在此情況下，輻射光束122將被導入裝置100中(例如，借助於適合的導向鏡)。當該源112為準分子雷射器時，經常為後一假定的情況。應理解，此等假定二者均涵蓋於本發明之範疇內。

光束110在使用光束分裂器118導向後隨後與個別可控組件陣列104相交。經個別可控組件陣列104反射，光束110穿過投影系統108，其將光束110聚焦至基板114之目標部分120上。

借助於定位元件116(及底板BP 136上之可選干涉量測元件IF 134，其接收經過光束分裂器140之干涉光束138)，可精確地移動基板台106以在光束110之路徑中定位不同的目標部分120。在被使用的情况下，個別可控組件陣列104之定位元件可用於(例如)在掃描期間相對於光束110之路徑精確修正個別可控組件陣列104之位置。一般言之，借助於一

長衝程模組(粗定位)及一短衝程模組(精定位)來實現載物台106之移動，該等模塊未於圖1中明確描繪。亦可使用一類似系統來定位個別可控組件陣列104。應理解，投影光束110係其它/另外可移動的而載物台106及/或個別可控組件陣列104可具有固定位置，以提供所需之相對移動。

在本發明之一替代組態中，可固定基板台106，而基板114可在基板台106之上移動。在完成此的情況下，基板台106在一平坦的最上部表面上具有多個開孔，氣體饋通該等開孔以提供一能夠支撐基板114之氣墊。此通常稱為空氣承載配置。使用一或多個致動器(未圖示)在基板台106上移動基板114，該等致動器能夠相對於光束110之路徑精確定位基板114。或者，可藉由選擇性地開始及停止氣體通過該等開孔來在基板台106上移動基板114。

儘管根據本發明之微影裝置100在本文中被描述為用於曝光基板上之抗蝕劑，但是應理解，本發明不限於此用途且該裝置100可用於投影一圖案化的投影光束110以供無抗蝕劑微影術中使用。

所述之裝置100可以四種較佳模式來使用：

1.步進模式：將個別可控組件陣列104上的整個圖案一次性(即，單一"快閃")投影至一目標部分120上。接著在x及/或y方向內將基板台106移動至一不同位置，以使不同目標部分120由光束110所曝光。

2.掃描模式：除並非在單一快閃中曝光給定的目標部分120之外，該模式基本與步進模式相同。相反，個別可控組

件陣列104可在一給定方向(所謂的"掃描方向",例如y方向)上以速度 v 移動,以使得投影光束110掃描過整個個別可控組件陣列104。同時,基板台106同時以速度 $V = Mv$ 在相同或相反方向內移動,其中 M 為投影系統108之放大倍率。以此方式,可曝光相對大之目標部分120而不必犧牲解析度。

3.脈衝模式:個別可控組件陣列104基本保持固定且使用一脈衝輻射系統102將整個圖案投影至基板114之一目標部分120上。基板台106以一基本恆定之速度移動,以使得投影光束110掃描過基板106上之一行。個別可控組件陣列104上之圖案可在輻射系統102之脈衝之間按需要更新,且該等脈衝經定時以使得連續的目標部分120曝光於基板114之所需位置處。因此,投影光束110可掃描過基板114,從而為基板114之一區帶曝光整個圖案。重複該製程直至整個基板114已被逐行曝光。

4.連續掃描模式:除使用一大體上恆定之輻射系統102外,該模式基本與脈衝模式相同,且個別可控組件陣列104上之圖案在投影光束110掃描過基板114並將其曝光時更新。

亦可採用上述使用模式之組合及/或變體或完全不同的使用模式。

例示性個別可控組件

圖2描繪根據本發明之一實施例之個別可控組件10。舉例而言,在一實施例中,一柵狀光閥可用作個別可控組件10。可在以全文引用的方式併入本文中之美國專利第

5,661,592,號中找到對柵狀光閥之一般性概述。柵狀光閥具有複數個反射表面11、12、13、14、15及16，其反射照明系統102所提供之輻射。反射表面11-16可為長條且可相互相鄰排列以形成一列。然而應理解，除長條之外亦可使用其它形狀。反射表面可排列成大體上彼此平行。在第一位置中，所有該等反射表面11-16位於同一平面內。因此，個別可控組件10充當入射於其上之輻射的平坦反射器。

每一個別可控組件10具有一用於調整該等條帶之位置的相關致動器系統(未圖示)。圖3展示根據本發明之一實施例之處於第二狀態之個別可控組件10。在此實施例中，相對於其餘反射器12、14、16移置交替的反射器11、13、15。因此，第一組反射表面11、13、15位於一第一平面內且第二組反射表面12、14、16位於一第二平面內，該第二平面平行於該第一平面但是在垂直於該等反射表面之方向內自該第一平面移開。因此，在第二狀態中，個別可控組件10充當一格柵(例如，繞射光柵)，且入射於其上之輻射作為繞射輻射而返回。

舉例而言，若第一平面與第二平面(第一組反射器及第二組反射器位於其中)之間在垂直於反射表面之方向內的間距被設定為照明系統102所產生之輻射波長的四分之一，則入射於個別可控組件上之所有輻射均可被繞射。應理解，其它組態亦涵蓋於本發明之範疇內。

微影投影裝置具有一過濾器(未圖示)，例如投影系統中之孔徑，其可防止反射輻射(即，零級輻射)或繞射輻射(即，

第一級或更高級輻射)被投影系統108投影至基板114上。因此，藉由設定圖案化陣列中內所選定組的個別可控組件10被反射且其它個別可控組件被繞射，可賦予投影至基板114上之輻射光束110一圖案。舉例而言，在2003年5月30日申請之名為"Maskless Lithography Systems and Methods Utilizing Spatial Light Modulator Arrays"的美國申請案第10/449,908號中教示了各種圖案化陣列，該案以全文引用的方式併入本文中。

如圖2及圖3中所示，該等反射表面之一的位移可藉由使該等條帶之一的形狀變形來達成。在一實施例中，當施加至該條帶之致動力被移除時，該條帶可自然地回復至其未變形狀態，且因此其不需要一回復致動力。應理解，在此配置中，當移置反射表面時，每一條帶之至少一部分不會移動。因此，該個別可控元件10之僅一部分將在作用中(即，可受到控制)。此外，在每一該等組條帶周圍需要空間來提供控制電路(未圖示)及/或每一該等個別可控組件10之其它表面。因此，個別可控組件陣列10可僅包括一相對較小的作用中區域。此通常稱作"鬆散包裝"組態。

微影裝置可因此配置成如圖4中所示。根據圖4中所示之本發明之實施例，對應於圖2及圖3之可控組件10的個別可控組件陣列20(以下均稱作組件10)包括作用中區域21(例如，反射器11-16之可移動部分)。諸如透鏡陣列23之聚焦組件陣列22與個別可控組件陣列10相鄰。每一聚焦組件23將來自照明系統102之光束的一部分24聚焦至相應個別可控

組件10之作用中區域21上。較佳地，每一聚焦組件23亦收集自每一個別可控組件10之作用中區域21反射或繞射之輻射，且將所收集的輻射導向至投影系統108。因此，圖案化輻射光束很大程度上係由入射於個別可控組件陣列10之作用中區域21、而非位於該等作用中區域21之間的非作用中區域上的輻射形成。

反射器11-16可由為普通熟悉此項技術者已知之任何元件來致動。該致動可由反射器與個別可控組件陣列10之一靜態部分之間的靜電力來提供。然而，本發明不限於此。或者，舉例而言，每一反射表面(例如，11-16)可安裝在一壓電致動器上(未圖示)。

圖5a、5b、5c及5d以橫截面展示一根據本發明之一實施例處於四個不同狀態之個別可控組件10。

圖5a展示處於第一狀態之個別可控組件10，其中所有該等反射表面31、32、33、34、35、36位於同一平面內(例如，反射表面31-36係大體上平行之平坦反射器)且在垂直於該平面之一方向內距該個別可控組件10之陣列之基底30一給定距離。因此，該個別可控組件10充當用來入射輻射之平坦反射器。

在圖5b所示之第二狀態中，交替之反射表面32、34、36相對於其餘反射表面31、33、35而移置。因此，該個別可控組件10充當格柵(例如，繞射光柵)且入射輻射被繞射。

圖5c展示處於第三狀態之個別可控組件10。如圖5b中所示之處於第二狀態之組件，交替的反射表面32、34、36係

在一垂直於該等反射表面的方向內相對於其餘反射表面31、33、35而移置。因此，如上文，該組件10充當格柵且入射輻射被繞射。然而，與處於第二狀態之組件10相比，所有該等反射表面(31-36)均在垂直於該等反射表面之一方向內被進一步移置。因此，若將第一個別可控組件10設定成第二狀態且將相鄰個別可控組件10設定成第三狀態，則入射於該等個別可控組件10上之輻射將均被繞射，但是一個別可控組件相對於另一個別可控組件在繞射輻射中存在相位差。

圖5d展示處於第四狀態之個別可控組件。在此情況下，所有該等反射表面31、32、33、34、35、36均位於單一平面內，以使如圖5a中所示之第一狀態中一樣，該個別可控組件10充當一反射入射輻射的平坦反射器。然而，所有該等反射表面(31-36)均相對於其在圖5a中所示之第一狀態中的位置而移置。因此，若將第一個別可控組件10設定成第一狀態且將第二個別可控組件10設定成第四狀態，則兩個個別可控組件10將充當反射輻射之平坦反射器，但是在自第一個別可控組件10反射之輻射中相對於自第二個別可控組件10反射之輻射存在相位偏移。

因此，藉由單獨控制兩組反射表面之位置，該等兩組反射表面即具有交替之反射表面32、34、36的第一組及具有其餘反射表面31、33、35的第二組，可能為一個別可控組件10提供對比度及相位控制二者。藉由將所選定之個別可控組件10組設定成四個狀態之一，又可用比度及相位資訊

來圖案化投影至基板114上之光束。

如圖5a、5b、5c及5d中所示，距離 d_1 代表兩組反射表面間之距離且距離 d_2 代表由該等反射表面形成之格柵/反射器相對於一參考位置之距離。因此，設定個別可控組件10之距離 d_2 可有效地設定該格柵/反射器相對於基板114之距離。因此，藉由將相鄰個別可控組件之距離 d_2 設定成不同值，可提供一自各組件反射/繞射至基板114之輻射中的相位差。

舉例而言，若相鄰個別可控組件之 d_2 值中之差係設定成由照明系統102所提供之輻射波長的四分之一，則基板114上來自一個別可控組件之輻射將與來自另一個別可控組件之輻射完全異相。然而，若 d_2 值係設定成相同，則來自各個別可控組件之輻射將彼此同相。應理解，藉由將 d_2 設定為最小值與最大值之間的中間值，可獲得中間相移。

如上所論述，將 d_1 設定為零會使個別可控組件10充當一平坦反射器。將 d_1 設定為(例如)由照明系統102所提供之輻射波長的四分之一導致個別可控組件10充當純格柵，即不會反射零級輻射。因此，若(例如)將投影系統108之光瞳設定成濾除所有繞射輻射(例如，第一級及更高級輻射)，則當 d_1 為零(或設定為最小值)時，自一給定個別可控組件10導向至投影系統108中之輻射強度將為最大值。相反，若投影系統孔徑係經配置成不將零級輻射導向至投影系統108中而將第一級輻射導向至投影系統108中，則當 d_1 設定為零時投影系統108中來自該個別可控組件10之輻射將為最小值，且

當d1設定為波長值的四分之一時，投影系統108中來自該個別可控組件10之輻射將為最大值。

應理解，當將d1設定為中間值時，該等個別可控組件10上的一些入射輻射將被反射而一些將被繞射。因此，來自個別可控組件10之穿過投影系統108並投影至基板114上之輻射的強度將同樣為中間值。因此，調整d1可用於設定個別可控組件10之對比度。應進一步理解，對比度控制亦可藉由改變d1之值來達成，該等值不同於零至照明系統102所提供至輻射波長的四分之一。舉例而言，類似效果可藉由控制d1在波長的四分之三與一個波長之間改變來提供。

致動器系統可經配置以使其可將該等反射表面設定至有限數目之預定位置。舉例而言，致動器系統可名義上將d1及d2中每一者設定為兩個值之一。在此情況下，個別可控組件10可僅設定為圖5a、5b、5c及5d中所示之四個狀態。此等狀態可對應於被設定成在投影系統108中提供最大及最小級的輻射(即，開或關)且用於提供與相鄰個別可控組件10同相或異相之輻射的該個別可控組件10。或者，致動器系統係經配置以使其可提供d1及/或d2之複數個中間值，從而在相鄰個別可控組件10之間提供複數個對比度級及/或相位差。此外，致動器系統可經進一步配置以使d1與d2可設定為最小值與最大值之間值的一連續範圍。

結論

雖然上文已描述了本發明之各種實施例，但是應瞭解，該等實施例僅以實例而非限制的方式提出。對熟習相關技

術者此係顯而易見：在不偏離本發明之精神及範疇之情況下，可在形式及細節上對其作出各種變化。因此，本發明之廣度及範疇不受上述例示性實施例之任一者的限制，而是僅根據以下申請專利範圍及其均等物加以界定。

【圖式簡單說明】

圖1描繪根據本發明之一實施例的微影裝置。

圖2描繪根據本發明之一實施例之處於第一狀態之個別可控組件。

圖3描繪根據本發明之一實施例之處於第二狀態之個別可控組件。

圖4描繪根據本發明之一實施例之個別可控組件陣列。

圖5a、5b及5c及5d以橫截面描繪根據本發明之一實施例處於四個狀態之個別可控組件。

現將參考附圖來說明本發明。在該等圖式中，相同的參考數字可指示相同或功能類似的組件。

【主要元件符號說明】

10	個別可控組件
11	反射表面
12	反射表面
13	反射表面
14	反射表面
15	反射表面
16	反射表面
20	個別可控組件

21	作用中區域
22	聚焦組件陣列
23	聚焦組件
24	光束之一部分
30	基底
31	反射表面
32	反射表面
33	反射表面
34	反射表面
35	反射表面
36	反射表面
100	微影投影裝置
102	輻射系統
104	個別可控組件陣列
106	基板台
108	投影系統
110	投影光束
112	輻射源LA
114	基板W
116	定位元件PW
118	光束分裂器
120	目標部分
122	輻射光束
124	照明系統(照明器)IL

126	調節元件
128	調整元件 AM
130	積光器 IN
132	聚光器 CO
134	量測元件 IF
136	底板 BP
138	干涉光束
140	光束分裂器

五、中文發明摘要：

本發明提供一種繞射光學MEMS(微機電系統)元件，其包括複數個平行的平坦反射表面及一致動器系統。該致動器系統係用於在一垂直於該等平坦反射器之方向內調整每一該等平坦反射器之位置，以改變與該元件相互作用之光之特徵(例如，相位、強度等)。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於圖案化一輻射光束之系統，該系統包含複數個個別可控組件，該等個別可控組件各自包含：
 - 一列大體上平行之平坦反射器；及
 - 一致動器系統，其在一大體上垂直於該等反射器之致動方向內移動該等反射器之一位置，其中該致動器系統將第一組一或多個反射器在該致動方向內移動至距該系統之一基底第一組複數個距離之一各自距離，且
 - 其中該致動器系統將第二組一或多個反射器獨立於該第一組在該致動方向內移動至距該基底第二組複數個距離之一各自距離。
2. 如請求項1之系統，其中：
 - 該第一組反射器包含該列中被交替隔開的反射器；且
 - 該第二組反射器包括該列中其餘的反射器。
3. 如請求項1之系統，其中該第一組複數個距離及該第二組複數個距離中至少一組包含至少三個距離。
4. 如請求項1之系統，其中該第一組複數個距離及該第二組複數個距離中至少一者包含在第一距離與第二距離之間的值之一連續範圍。
5. 如請求項1之系統，其中該致動器系統將該第一組及該第二組中至少一者中之每一該等反射器獨立於該組中的該等其它反射器在該致動方向內移動至距該基底複數個距離中之一所要距離。

6. 一種微影裝置，其包含：

一供給一輻射光束之照明系統；

一圖案化該輻射光束之圖案化陣列，該圖案化陣列包括複數個個別可控組件，該等個別可控組件各自包括，

一列大體上平行之平坦反射器，及

一致動器系統，其在一大體上垂直於該等反射器之致動方向內移動該等反射器之一位置，

其中該致動器系統將第一組一或多個反射器在該致動方向內移動至距該圖案化陣列之一基底第一組複數個距離之一各自距離，

其中該致動器系統將第二組一或多個反射器獨立於該第一組在該致動方向內移動至距該基底第二組複數個距離之一各自距離；

一支撐一基板的基板台；及

一投影系統，其將該圖案化光束投影至該基板之目標部分上。

7. 如請求項6之微影裝置，其進一步包含：

一聚焦組件陣列，每一該等聚焦組件將該光束之一部分聚焦至該圖案化陣列中該等個別可控組件中之一相關組件的該等平坦反射器上。

8. 如請求項7之微影裝置，其中每一聚焦組件收集具有自該相關個別可控組件反射或繞射之輻射之一的該輻射並將其導向至該投影系統中。

9. 一種元件製造方法，其包含：

使用一圖案化陣列來圖案化一來自一照明源之光束，以使用複數個個別可控組件來在該光束之橫截面內賦予該光束一圖案，該等個別可控組件具有一列大體上平行之平坦反射器及一致動器系統，該致動器系統在一大體上垂直於該等反射器之致動方向內設定該等反射器之位置；

將該圖案化輻射光束投影至一基板之一目標部分上，使用該致動器系統來將第一組一或多個反射器在該致動方向內移動至距該圖案化陣列之一基底第一組複數個距離之一所要距離；且

使用該致動器系統來將第二組一或多個反射器獨立於該第一組在該致動方向內移動至距該基底第二組複數個距離之一所要距離。

十一、圖式：

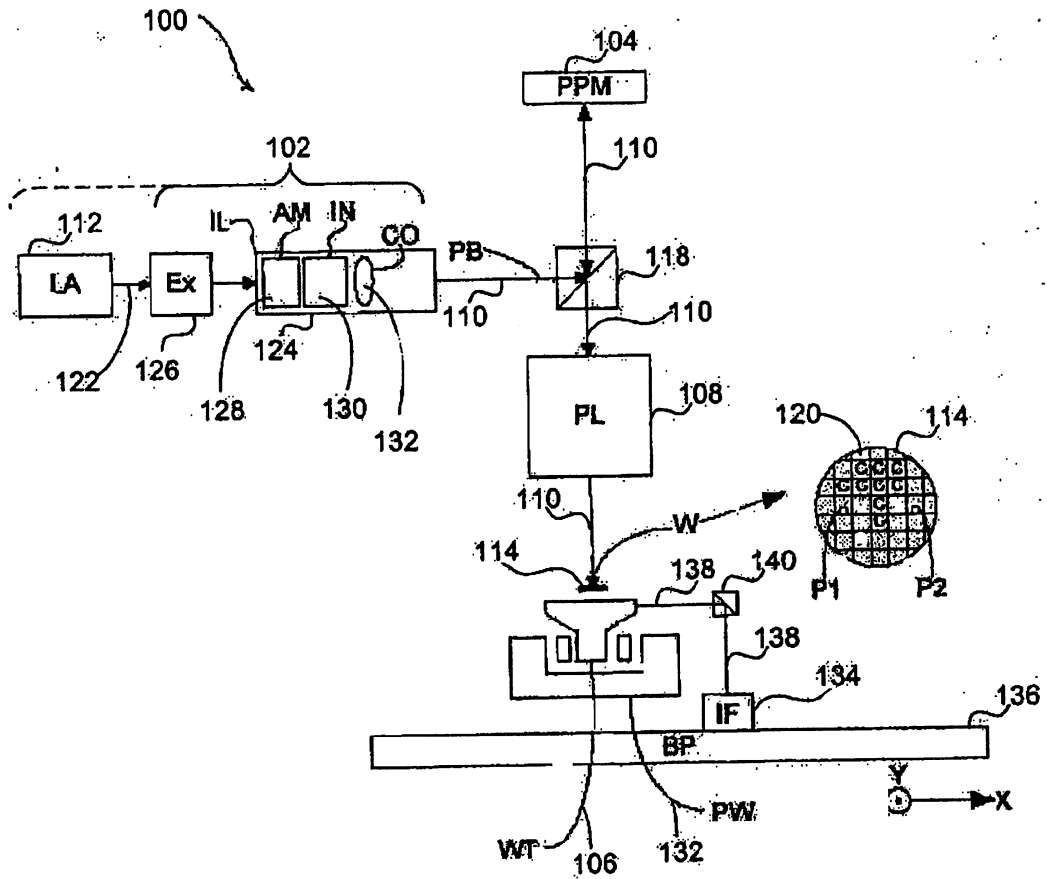


圖 1

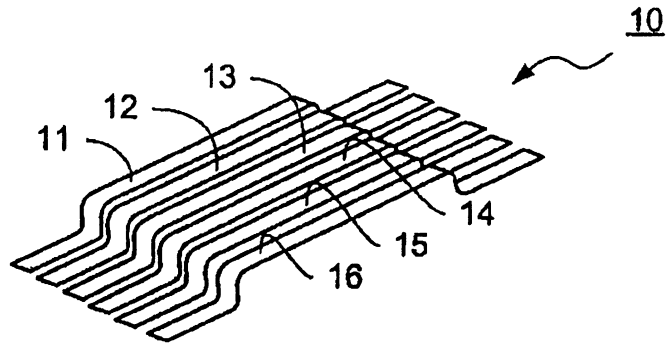


圖 2

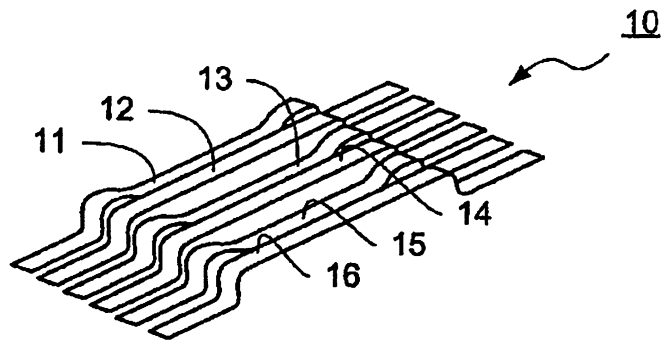


圖 3

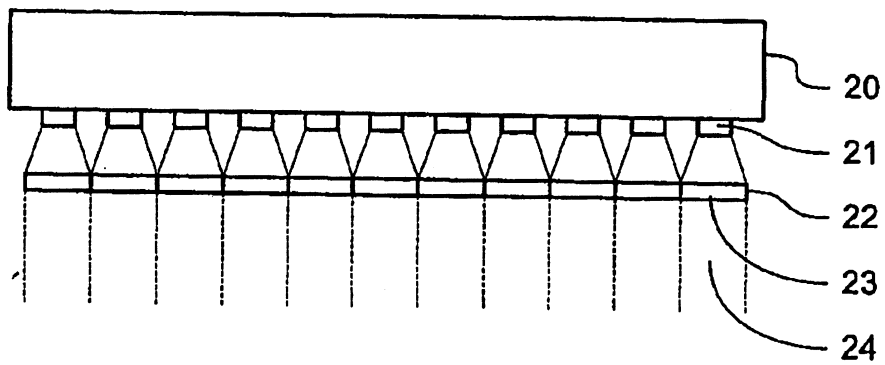


圖 4

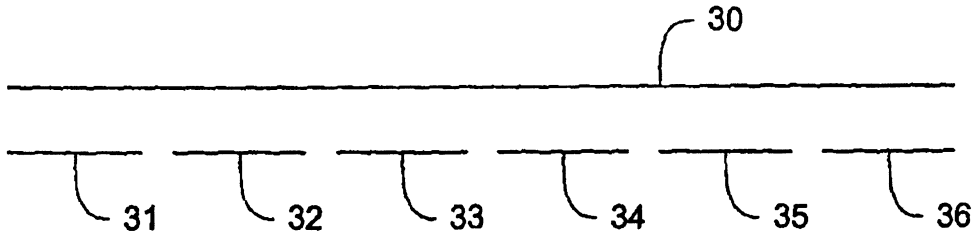


圖 5a

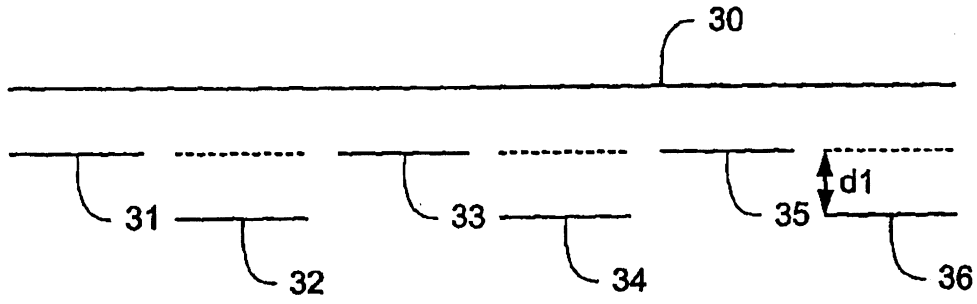


圖 5b

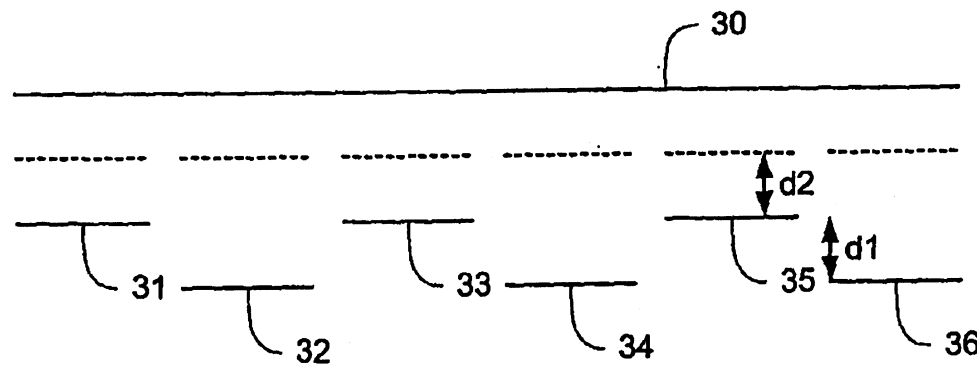


圖 5c

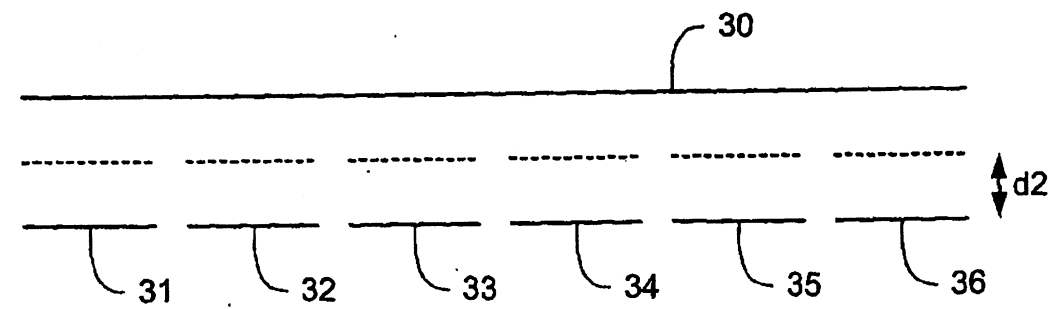


圖 5d

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	個別可控組件
11	反射表面
12	反射表面
13	反射表面
14	反射表面
15	反射表面
16	反射表面

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)