



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I464540 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：098110470 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 30 日
 (51) Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01) H01L21/027 (2006.01)
 (30) 優先權：2008/04/09 美國 61/071,033
 (71) 申請人：A S M L 控股公司 (荷蘭) ASML HOLDING N.V. (NL)
 荷蘭
 A S M L 荷蘭公司 (荷蘭) ASML NETHERLANDS B. V. (NL)
 荷蘭
 (72) 發明人：賽威爾 哈利 SEWELL, HARRY (US)；班斯洽普 喬茲夫 佩勒斯 韓瑞卡
 BENSCHOP, JOZEF PETRUS HENRICUS (NL)
 (74) 代理人：陳長文
 (56) 參考文獻：
 TW 200725200A JP 2006-309908A
 US 2003/0190762A1 US 2007/0273854A1
 審查人員：陳穎慧
 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：3 共 32 頁

(54) 名稱

微影裝置及器件製造方法

LITHOGRAPHIC APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57) 摘要

本發明揭示一種用於將兩個圖案化器件同時曝光至一基板上之微影裝置及方法。在一實施例中，一微影裝置包括：複數個照明系統，該複數個照明系統用於接收及調節一經脈衝輻射光束；一光束引導器，該光束引導器配置於該經脈衝輻射之一源與該等照明系統之間以用於將該輻射光束之脈衝交替地引導至該等各別照明系統；一支撐台，該支撐台用於固持複數個圖案化器件，該等圖案化器件中之每一者能夠在一各別經調節輻射光束之橫截面中向該各別經調節輻射光束賦予一圖案以形成複數個經圖案化輻射光束；及一投影系統，該投影系統經組態以將該複數個經圖案化輻射光束中之每一者重合地投影至一基板之一目標部分上。在一實施例中，該基板係覆蓋有一相變材料。

A lithographic apparatus and method for simultaneously exposing two patterning devices onto a substrate is disclosed. In an embodiment, a lithographic apparatus includes a plurality of illumination systems for receiving and conditioning a pulsed radiation beam, a beam director arranged between a source of the pulsed radiation and the illumination systems for alternately directing pulses of the radiation beam to the respective illumination systems, a support table for holding a plurality of patterning devices, each of the patterning devices being capable of imparting a respective conditioned radiation beam with a pattern in its cross-section to form a plurality of patterned radiation beams, and a projection system configured to project each of the plurality of patterned radiation beams coincidentally onto a target portion of a substrate. In an embodiment, the substrate is covered with a phase change material.

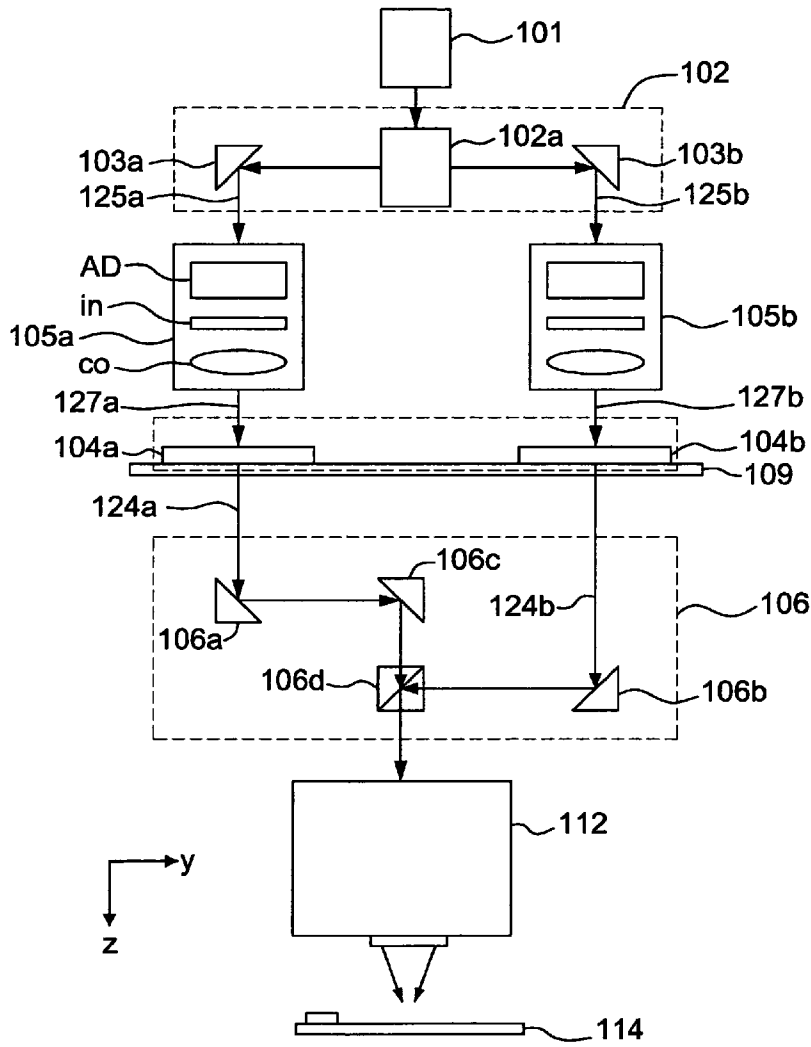


圖 1

- 101 . . . 輻射源
- 102 . . . 光束引導器
- 102a . . . 再引導元件
- 103a . . . 反射元件
- 103b . . . 反射元件
- 104a . . . 第一圖案化器件
- 104b . . . 第二圖案化器件
- 105a . . . 第一照明系統
- 105b . . . 第二照明系統
- 106 . . . 光束組合器
- 106a . . . 反射元件
- 106b . . . 反射元件
- 106c . . . 反射元件
- 106d . . . 光束組合器立方體
- 109 . . . 支撐台
- 112 . . . 投影系統
- 114 . . . 基板台
- 124a . . . 經圖案化輻射光束
- 124b . . . 經圖案化輻射光束
- 125a . . . 第一輻射光束
- 125b . . . 第二輻射光束
- 127a . . . 經調節輻射光束
- 127b . . . 經調節輻射光束
- AD . . . 調整器
- co . . . 聚光器
- in . . . 積光器
- y . . . 方向

I464540

TW I464540 B

z · · · 方向

發明專利說明書

公告本

(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：98110470

※ 申請日：98.3.30

※ IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/027 (2006.01)

微影裝置及器件製造方法

LITHOGRAPHIC APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING
METHOD

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於將兩個圖案化器件同時曝光至一基板上之微影裝置及方法。在一實施例中，一微影裝置包括：複數個照明系統，該複數個照明系統用於接收及調節一經脈衝輻射光束；一光束引導器，該光束引導器配置於該經脈衝輻射之一源與該等照明系統之間以用於將該輻射光束之脈衝交替地引導至該等各別照明系統；一支撐台，該支撐台用於固持複數個圖案化器件，該等圖案化器件中之每一者能夠在一各別經調節輻射光束之橫截面中向該各別經調節輻射光束賦予一圖案以形成複數個經圖案化輻射光束；及一投影系統，該投影系統經組態以將該複數個經圖案化輻射光束中之每一者重合地投影至一基板之一目標部分上。在一實施例中，該基板係覆蓋有一相變材料。

三、英文發明摘要：

A lithographic apparatus and method for simultaneously exposing two patterning devices onto a substrate is disclosed. In an embodiment, a lithographic apparatus includes a plurality of illumination systems for receiving and conditioning a pulsed radiation beam, a beam director arranged between a source of the pulsed radiation and the illumination systems for alternately directing pulses of the radiation beam to the respective illumination systems, a support table for holding a plurality of patterning devices, each of the patterning devices being capable of imparting a respective conditioned radiation beam with a pattern in its cross-section to form a plurality of patterned radiation beams, and a projection system configured to project each of the plurality of patterned radiation beams coincidentally onto a target portion of a substrate. In an embodiment, the substrate is covered with a phase change material.



四、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：

101	輻射源
102	光束引導器
102a	再引導元件
103a	反射元件
103b	反射元件
104a	第一圖案化器件
104b	第二圖案化器件
105a	第一照明系統
105b	第二照明系統
106	光束組合器
106a	反射元件
106b	反射元件
106c	反射元件
106d	光束組合器立方體
109	支撐台
112	投影系統
114	基板台
124a	經圖案化輻射光束
124b	經圖案化輻射光束
125a	第一輻射光束
125b	第二輻射光束

127a	經調節輻射光束
127b	經調節輻射光束
AD	調整器
co	聚光器
in	積光器
y	方向
z	方向

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)



六、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一種用於製造器件之方法。

【先前技術】

微影裝置為將所要圖案施加至基板上(通常施加至基板之目標部分上)的機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)之製造中。在該情況下,圖案化器件(其或者被稱作光罩或主光罩)可用以產生待形成於IC之個別層上的電路圖案。可將此圖案轉印至基板(例如,矽晶圓)上之目標部分(例如,包含晶粒之一部分、一個晶粒或若干晶粒)上。圖案之轉印通常係經由使用投影系統而投影至提供於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上。一般而言,單一基板將含有經順次圖案化之鄰近目標部分的網路。已知微影裝置包括:所謂的步進器,其中藉由一次性將整個圖案曝光至目標部分上來照射每一目標部分;及所謂的掃描器,其中藉由在給定方向(「掃描」方向)上經由輻射光束而掃描圖案同時平行或反平行於此方向而同步地掃描基板來照射每一目標部分。亦有可能藉由將圖案壓印至基板上而將圖案自圖案化器件轉印至基板。

存在對能夠產生具有更精細解析度之圖案的持續需要。一般而言,可使用更短波長輻射,以便達成更精細解析度圖案。步進及掃描系統正變得解析度有限(特別為使用193 nm波長之輻射)。已使用允許數值孔徑(NA)增加至大約

1.56 NA之浸沒微影術而延伸解析度。此將支援32 nm(半間距)解析度。為了促成更高解析度，特別地使用193 nm波長照明將需要開發新圖案化技術。

已提議以增加解析度之圖案化技術為多重曝光技術。在此技術中，將基板上之目標部分曝光兩次或兩次以上。可針對每一曝光使用不同圖案或在微影裝置之投影系統或照明系統或兩者中使用不同光學設定而進行該等多重曝光。在針對不同曝光使用不同圖案的情況下，可(例如)藉由不同圖案化器件而提供此等不同圖案。作為一實例，可能需要使基板具有使用相移光罩之曝光及藉由修整光罩之曝光兩者。可能需要使兩個曝光均具有不同曝光條件。習知地，藉由首先以第一圖案化器件(例如，相移光罩)而曝光整個基板、接著交換第一圖案化器件與第二圖案化器件(例如，修整光罩)且以第二圖案化器件而曝光整個基板來獲得該「雙重曝光」。此程序相當費時，且通常導致關於產出率(亦即，每時間單位所處理之基板數目)之劣等效能。

如美國專利第6,800,408號中所描述，可藉由在一平台上使用多個圖案化器件而減輕改變圖案化器件之可能缺點。儘管在一平台上使用多個圖案化器件，但美國專利第6,800,408號之圖案化技術與單重曝光技術相比可仍具有對裝置之產出率的顯著影響。此係歸因於第一圖案化器件及第二圖案化器件至基板之目標部分上的連續圖案化。如美國專利第6,611,316號中所描述，可藉由將第一圖案化器件



及第二圖案化器件同時圖案化至基板之目標部分上而減輕此缺點。美國專利第6,611,316號描述一種圖案化技術，其中在投影系統之場平面中並列地產生兩個主光罩影像。

【發明內容】

將兩個單獨並列主光罩影像配置於投影系統之場平面中可具有缺點。缺點為：當校正投影系統之光學像差時，應考慮到場平面之更大區域。因為兩個並列影像橫穿投影系統之不同部分，所以其可不同地受到投影系統之光學像差影響。歸因於在校正光學像差之過程中的有限可能性，可能不單獨地最佳化場平面中之並列影像。實情為，在並列影像之間進行折衷。

因此，需要(例如)提供一種改良型多重曝光圖案化技術及/或一種改良型微影裝置。

根據本發明之一態樣，提供一種微影裝置，微影裝置包含：複數個照明系統，複數個照明系統用於接收及調節經脈衝輻射光束；光束引導器，光束引導器配置於經脈衝輻射光束之源與照明系統之間以用於將輻射光束之脈衝交替地引導至各別照明系統；支撐台，支撐台用於固持與某一圖案相關聯之複數個圖案化器件，圖案化器件中之每一者能夠在各別經調節輻射光束之橫截面中向各別經調節輻射光束賦予圖案以形成各別經圖案化輻射光束；基板台，基板台用於固持基板；及投影系統，投影系統用於將複數個經圖案化輻射光束中之每一者重合地投影至基板之目標部分上以在基板上獲得某一圖案。

在一實施例中，光束引導器經配置以將單一脈衝交替地引導至各別照明系統。

在另一實施例中，基板係大體上塗覆有相變材料層。相變材料層可在曝光至輻射之前處於結晶或多晶狀態。

在另一實施例中，支撐台及基板台為同步掃描台。

在另一實施例中，光束引導器經配置以將脈衝群組交替地引導至各別照明系統。

在另一實施例中，微影裝置為浸沒微影裝置。

在另一實施例中，光束引導器為光束組合器或光束分光器。

在另一實施例中，微影裝置包含用於提供經脈衝輻射光束之輻射源。

在另一實施例中，微影裝置包含複數個輻射源，每一輻射源經組態以提供經脈衝輻射光束且對應於各別照明系統，且其中光束引導器包含控制單元，控制單元用於交替地觸發輻射源以產生單一脈衝或複數個脈衝。

在另一實施例中，複數個照明系統經配置以對應於各別圖案而個別地調節各別輻射光束。

根據本發明之一態樣，提供一種器件製造方法，器件製造方法包含：提供經脈衝輻射光束；將輻射光束之脈衝交替地引導至複數個照明系統以產生複數個各別經調節輻射光束；將各別經調節輻射光束中之每一者引導至複數個圖案化器件中之一者，圖案化器件中之每一者具有各別圖案；在經調節輻射光束之各別橫截面中向經調節輻射光束

中之每一者賦予各別圖案以形成複數個各別經圖案化輻射光束；及將複數個經圖案化輻射光束中之每一者重合地投影至基板之目標部分上。

在一實施例中，方法包含將單一脈衝交替地引導至各別照明系統。

在方法之另一實施例中，基板係塗覆有相變材料層。

在另一實施例中，方法進一步包含同步地掃描圖案化器件及基板。

在另一實施例中，方法包含將脈衝群組交替地引導至各別照明系統。

【實施方式】

現將參看隨附示意性圖式而僅藉由實例來描述本發明之實施例，在該等圖式中，對應參考符號指示對應部分。

圖1示意性地描繪根據本發明之一實施例的微影裝置。裝置包含經組態以產生經脈衝輻射光束107之輻射源101。輻射源101可為(例如)產生經脈衝UV或深UV輻射之準分子雷射。任何經脈衝照明抗蝕劑曝光源均為適當的。輻射源與微影裝置可為單獨實體。在該等情況下，不認為輻射源形成微影裝置之一部分，且輻射光束借助於光束傳送系統(未圖示)而自輻射源101傳遞至光束引導器102(如下文中所論述)。

光束引導器102經配置以接收輻射光束107，且朝向第一照明系統105a及第二照明系統105b交替地引導輻射光束之脈衝。經引導至第一照明系統之脈衝形成第一輻射光束

125a，且經引導至第二照明系統之脈衝形成第二輻射光束125b。第一照明系統105a及第二照明系統105b經組態以分別調節第一輻射光束125a及第二輻射光束125b以形成各別經調節輻射光束127a及127b。支撐台109配置於第一照明系統及第二照明系統之下游以支撐第一圖案化器件104a及第二圖案化器件104b。第一圖案化器件104a及第二圖案化器件104b圖案化各別經調節輻射光束127a及127b以形成各別經圖案化輻射光束124a、124b。光束組合器106經配置以接收經圖案化輻射光束124a、124b，且沿著單一光軸朝向投影系統112再引導經圖案化輻射光束124a、124b。投影系統112經配置以將經圖案化輻射光束124a、124b投影至提供於基板(未圖示)之目標部分上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上。基板係由基板台114支撐。

光束引導器102包含再引導元件102a，及反射元件103a及103b。再引導元件102a經配置以經由各別反射元件103a及103b而將脈衝交替地再引導至第一照明系統105a及第二照明系統105b。再引導元件102a可為與輻射源101之脈衝之輸出同步的可旋轉鏡面。或者或另外，光束引導器102可包含一或多個其他光學元件以將脈衝再引導至第一照明系統及第二照明系統。

第一照明系統105a及第二照明系統105b可各自包含調整器AD以調整各別第一輻射光束125a及第二輻射光束125b之角強度分布。調整器可為包含變焦距及旋轉三稜鏡元件或微鏡面陣列之光學配置。此外，第一照明系統及第二照

明系統可各自包含一或多個其他組件，諸如，積光器IN及聚光器CO。照明系統可用以調節各別輻射光束以在其橫截面中具有所要均一性及強度分布。或者或另外，第二照明系統105b之組態可不同於第一照明系統105a之組態。在此實施例中，第一照明系統及第二照明系統可經個別地最佳化以針對第一圖案化器件104a及第二圖案化器件104b之特定各別圖案而最佳地調節各別第一輻射光束125a及第二輻射光束125b。

支撐台109固持第一圖案化器件104a及第二圖案化器件104b兩者。支撐台以視圖案化器件之定向、微影裝置之設計及其他條件(諸如，圖案化器件是否固持於真空環境中)而定的方式來固持圖案化器件。支撐台可使用機械、真空、靜電或其他夾持技術來固持圖案化器件。支撐台可根據需要而為固定或可移動的。一般而言，可借助於長衝程模組(粗略定位)及短衝程模組(精細定位)來實現支撐台之移動。在一實施例(未圖示)中，圖案化器件104a、104b分別係由單獨支撐台支撐。在此實施例中，使兩個單獨支撐台同步以曝光第一圖案化器件及第二圖案化器件之對應部分。

本文所使用之術語「圖案化器件」應被廣泛地解釋為指代可用以在輻射光束之橫截面中向輻射光束賦予圖案以便在基板之目標部分中形成圖案的任何器件。應注意，例如，若被賦予至輻射光束之圖案包括相移特徵或所謂的輔助特徵，則圖案可能不會精確地對應於基板之目標部分中

的所要圖案。通常，被賦予至輻射光束之圖案將對應於目標部分中所形成之器件(諸如，積體電路)中的特定功能層。圖案化器件可為透射或反射的，且被稱作「光罩」或「主光罩」。光罩在微影術中為熟知的，且包括諸如二元交變相移及衰減相移之光罩類型，以及各種混合光罩類型。

光束組合器106包含反射元件106a、106b、106c以朝向光束組合器立方體106d再引導各別經圖案化輻射光束124a、124b。或者或另外，其他再引導結構可經配置以再引導及組合各別經圖案化輻射光束124a、124b。

投影系統112可為折射光學系統、反射光學系統及反射折射光學系統或其任何組合，其適合於所使用之曝光輻射，或適合於諸如浸沒液體之使用或真空之使用的其他因素。如此處所描繪，微影裝置為使用透射圖案化器件之透射類型。或者，微影裝置可為使用反射圖案化器件之反射類型。

基板台114經配置以相對於投影系統112來定位基板。可使用長衝程模組及短衝程模組來實現基板台WT之移動。微影裝置可為具有兩個或兩個以上基板台之類型。在該等「多平台」機器中，可並行地使用額外台，或可在一或多個台上進行預備步驟，同時將一或多個其他台用於曝光。

微影裝置可為如下類型：其中基板之至少一部分可由具有相對較高折射率之液體(例如，水)覆蓋，以便填充投影系統與基板之間的空間。亦可將浸沒液體施加至微影裝置

中之其他空間，例如，圖案化器件與投影系統之間。浸沒技術在此項技術中被已知用於增加投影系統之數值孔徑。如本文所使用之術語「浸沒」不意謂諸如基板之結構必須浸漬於液體中，而是僅意謂液體在曝光期間位於投影系統與基板之間。

在操作中，輻射源產生經脈衝輻射光束 107，經脈衝輻射光束 107 之脈衝之第一部分經引導朝向第一照明系統 105a 及第一圖案化器件 104a。脈衝之第二部分經引導朝向第二照明系統 105b 及第二圖案化器件 104b。經引導至第一照明系統之脈衝形成第一輻射光束 125a，且經引導至第二照明系統之脈衝形成第二輻射光束 125b。第一照明系統 105a 及第二照明系統 105b 分別調節第一輻射光束 125a 及第二輻射光束 125b 以形成各別經調節輻射光束 127a、127b。第一輻射光束 127a 及第二輻射光束 127b 分別入射於第一圖案化器件 104a 及第二圖案化器件 104b 上。第一圖案化器件 104a 及第二圖案化器件 104b 圖案化各別經調節輻射光束 127a 及 127b 以形成各別經圖案化輻射光束 124a、124b。經圖案化輻射光束 124a、124b 係由光束組合器 106 空間地組合，使得經圖案化輻射光束 124a、124b 在退出光束組合器 106 後即相對於彼此而重合地 (coincidentally) 傳播。應強調，在此情境中，應將「重合的 (coincident)」解釋為具有其關於兩個向量之間的關係的通常幾何意義。當向量之方向大體上相同 (但量值可能不同) 時，可稱向量為重合的。可將經圖案化輻射光束視為向量，各自具有量值及方向。因此，在退出光束組合

器後，兩個經圖案化輻射光束124a、124b即沿著同一光軸朝向投影系統112傳播，但可具有不同強度。投影系統將各別經圖案化輻射光束投影至基板之目標部分上。如以上所提及，光束引導器102朝向第一照明系統及第二照明系統交替地引導脈衝。因為沿著橫穿各別照明系統、圖案化器件、光束組合器之各別截面及投影系統之光徑發生極小脈衝拉伸或不發生脈衝拉伸，所以經圖案化輻射光束124a及124b在入射於基板上時為時間分離的。因此，將第一圖案化器件之圖案及第二圖案化器件之圖案交替地投影至基板之目標部分上。

微影裝置可用於步進模式中或掃描模式中：

1.在步進模式中，在將被賦予至各別輻射光束之整個圖案交替地投影至基板之目標部分上時，使支撐台109及基板台114保持基本上靜止。接著，使基板台114在X及/或Y方向上移位，使得可曝光不同目標部分。在步進模式中，曝光場之最大尺寸限制單重靜態曝光中所成像之目標部分的尺寸。

2.在掃描模式中，在將被賦予至各別輻射光束之圖案交替地投影至基板之目標部分上時，同步地掃描支撐台109及基板台114。可藉由投影系統112之放大率(縮小率)及影像反轉特性來判定基板台114相對於支撐台109之速度及方向。在掃描模式中，曝光場之最大尺寸限制單重動態曝光中之目標部分的寬度(在非掃描方向上)，而掃描運動之長度判定目標部分之高度(在掃描方向上)。在掃描模式中，

將各別圖案化器件之圖案之部分交替地投影至基板之目標部分上。

在完成基板之曝光之後，顯影抗蝕劑。在正性抗蝕劑的情況下，僅在抗蝕劑之臨限位準以上已由第一經圖案化輻射光束或第二經圖案化輻射光束曝光之區域將變得可溶解於抗蝕劑中。在負性抗蝕劑的情況下，顯影抗蝕劑之非曝光區域。因此，在顯影之後，抗蝕劑包含等於第一圖案化器件及第二圖案化器件之重疊圖案之圖案。

圖2示意性地描繪根據本發明之一實施例之微影裝置之投影系統中的光瞳21。在透鏡光瞳21中，照明狹縫22示意性地展示於投影系統之場平面(亦即，與圖案化器件平面及基板平面共軛之平面)處。在此實施例中，微影裝置為操作於掃描模式中之微影裝置，其中「y」為掃描方向。照明狹縫22表示經圖案化輻射光束124a及124b，因為經圖案化輻射光束124a及124b沿著同一光軸交替地橫穿投影系統。歸因於經圖案化輻射光束沿著同一光軸之交替橫穿，應針對僅由照明狹縫22所橫穿之光瞳的橫截面區域而最佳化投影系統之光學像差及其他光學參數。

在一實施例中，所使用之抗蝕劑為快速起作用之定限抗蝕劑系統。此意謂：在抗蝕劑中，快速地完成由經圖案化輻射光束曝光抗蝕劑引起之曝光化學。此為理想的，使得兩個曝光影像之曝光及藉此在抗蝕劑系統中形成之化學反應不會彼此影響。舉例而言，抗蝕劑之鄰近於已曝光至第一劑量之輻射之區域的區域可能受到第一劑量之輻射不良

地影響，使得該區域保持對該第一劑量之「記憶」，此可有害於該區域上之後續第二劑量之輻射的圖案化精確度。

在一實施例中，覆蓋基板之抗蝕劑系統包含相變材料。相變材料可為硫屬化物玻璃，諸如，鍺-銻-碲(GeSbTe)或銀-銻-銻-碲(AgInSbTe)。或者，相變材料可為可使用結晶生長過程或其他沈積技術而施加至基板之任何其他相變材料。相變材料為在熱之影響下自結晶狀態改變至非晶狀態或自非晶狀態改變至結晶狀態之材料。在施加超過視所選特定相變材料而定之良好界定之臨限位準的熱量後，即發生自第一狀態至第二狀態之轉變。在此實施例中，使用來自經圖案化輻射光束之輻射而傳送用以導致自第一狀態至第二狀態之轉變的超過臨限位準之熱量。熱之臨限位準可藉由計算而精確地轉譯成待自經圖案化輻射光束獲得之輻射強度的臨限位準。相變材料之僅曝光至超過臨限位準之輻射之區域應自非晶狀態改變至結晶狀態或自非晶狀態改變至結晶狀態。歸因於良好界定之臨限位準，鄰近於曝光至小於輻射之該臨限位準之所意欲經圖案化區域的區域應不改變狀態，且因此應保持大體上無對先前曝光之「記憶」。在冷卻之後，相變材料已基本上「忘記」由與多重曝光中之任一者相關聯之空中影像之接近尾部引起的任何部分曝光。相變材料之僅已曝光至在輻射之臨限位準以上之輻射的區域應變得可溶解(或視情況而定，不可溶解)於顯影劑中。

在一實施例中，相變材料層在曝光至輻射之前處於結晶



或多晶狀態。理想地，相變材料層為結晶薄膜層。薄膜可被認為係熱成像層，因為使用熱以在薄膜中形成可接著在適當條件下顯影之影像。此外，薄膜具有大體上無對未達到臨限曝光之先前部分曝光之「記憶」的性質。

在步進模式中，第一圖案之圖案化曝光選擇性地加熱結晶薄膜，且將相變材料之選定區域的第一部分轉換成非晶狀態。薄膜係以高精確度而有效地區域地熔融且經群集。熔融區域接著藉由快速熱淬火而再凝固成非晶狀態。以此方式，相變材料擔當臨限抗蝕劑。隨後，第二圖案之圖案化曝光選擇性地加熱結晶薄膜，且將相移材料之選定區域的第二部分轉換成非晶狀態。如同第一圖案之曝光，在第二曝光中，薄膜係有效地區域地熔融，且熔融區域接著藉由快速熱淬火而再凝固成非晶狀態。當進行第二圖案曝光時，薄膜大體上無對第一圖案曝光之「記憶」(除了在超過曝光臨限值且將結晶薄膜轉換成非晶狀態之圖案區域處以外)。因此，在由影像上之部分曝光尾部所導致之經順次曝光圖案之間大體上不存在接近效應。在顯影相變材料之後，基板包含具有等於第一圖案化器件及第二圖案化器件之重疊圖案之圖案的結晶相變材料(或視情況而定，包含具有等於第一圖案化器件及第二圖案化器件之重疊圖案之圖案的非晶相變材料)。

在掃描模式中，第一圖案之第一部分的圖案化曝光選擇性地加熱結晶薄膜，且將相變材料之選定區域的第一部分轉換成非晶狀態。薄膜係以高精確度而有效地區域地熔融

且經群集。熔融區域接著藉由快速熱淬火而再凝固成非晶狀態。以此方式，相變材料擔當臨限抗蝕劑。隨後，第二圖案之第二部分的圖案化曝光選擇性地加熱結晶薄膜，且將相移材料之選定區域的第二部分轉換成非晶狀態。如同第一圖案之第一部分的曝光，在第二曝光中，薄膜係有效地區域地熔融，且熔融區域接著藉由快速熱淬火而再凝固成非晶狀態。在第一圖案化器件及第二圖案化器件之部分的交替曝光期間重複此過程，直到已將整個第一圖案及第二圖案投影至相變材料上為止。在顯影相變材料之後，基板包含具有等於第一圖案化器件及第二圖案化器件之重疊圖案之圖案的結晶相變材料(或視情況而定，為非晶相變材料)。

所使用之特定曝光時間將為各種參數之函數，該等參數包括所使用之輻射源類型、輻射源脈衝長度及光束功率。需要使經交替地曝光之部分之曝光的持續時間在約1奈秒至約1微秒之範圍內或在約50奈秒至200奈秒之範圍內。替代朝向第一照明系統及第二照明系統交替地引導脈衝，可朝向第一照明系統及第二照明系統交替地引導脈衝群組。

圖3示意性地描繪根據本發明之另一實施例的微影裝置。在此實施例中，微影裝置包含第一輻射源301及第二輻射源302，及用以控制第一輻射源301及第二輻射源302之輸出的控制單元303。第一照明系統及第二照明系統、支撐台、光束組合器、投影系統及基板台可與關於圖1所描述之實施例的第一照明系統及第二照明系統、支撐台、



光束組合器、投影系統及基板台相同。在此實施例中，控制單元303交替地觸發第一輻射源及第二輻射源以產生輻射脈衝。將由第一輻射源所形成之脈衝引導至第一照明系統，且將由第二輻射源所形成之脈衝引導至第二照明系統。此實施例之優點為：可獲得脈衝發射之更高頻率，此允許微影裝置之更高產出率。此實施例之優點可為掃描圖案化器件與基板台之間的更好同步。

在一實施例中，微影裝置為浸沒微影裝置，亦即，其中基板之至少一部分係由液體覆蓋，以便填充投影系統與基板之間的空間。在操作期間，可藉由入射於基板上之經圖案化輻射光束而加熱基板。在基板與投影系統之間施加液體的優點為：液體自基板吸收熱且歸因於浸沒液體之連續流動而將熱轉移至曝光區域外部。此導致基板之加熱降低，且藉此改良過程參數(諸如，自圖案化器件至基板之圖案轉印的疊對及品質)。

亦可使用對以上所描述之使用模式之組合及/或變化或完全不同的使用模式。儘管在所描述實施例中微影裝置包含兩個照明系統以曝光兩個圖案化器件，但應理解，本發明之一實施例不限於照明系統之此數目。熟習此項技術者應瞭解，可使用兩個以上照明系統，其中將脈衝交替地引導至複數個照明系統。

儘管在此本文中可特定地參考微影裝置在IC製造中之使用，但應理解，本文所描述之微影裝置可具有其他應用，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、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭，等等。熟習此項技術者應瞭解，在該等替代應用之情境中，可認為本文對術語「晶圓」或「晶粒」之任何使用分別與更通用之術語「基板」或「目標部分」同義。可在曝光之前或之後在(例如)軌道(通常將抗蝕劑層施加至基板且顯影經曝光抗蝕劑之工具)、度量衡工具及/或檢測工具中處理本文所提及之基板。適用時，可將本文之揭示應用於該等及其他基板處理工具。另外，可將基板處理一次以上，(例如)以便形成多層IC，使得本文所使用之術語基板亦可指代已經含有多個經處理層之基板。

儘管以上可特定地參考在光學微影術之情境中對本發明之實施例的使用，但應瞭解，本發明可用於其他應用(例如，壓印微影術)中，且在情境允許時不限於光學微影術。在壓印微影術中，圖案化器件中之構形界定形成於基板上之圖案。可將圖案化器件之構形壓入被供應至基板之抗蝕劑層中，在基板上，抗蝕劑藉由施加電磁輻射、熱、壓力或其組合而固化。在抗蝕劑固化之後，將圖案化器件移出抗蝕劑，從而在其中留下圖案。

本文所使用之術語「輻射」及「光束」涵蓋所有類型之電磁輻射，包括紫外線(UV)輻射(例如，具有為或為約365 nm、355 nm、248 nm、193 nm、157 nm或126 nm之波長)及遠紫外線(EUV)輻射(例如，具有在為5 nm至20 nm之範圍內的波長)；以及粒子束(諸如，離子束或電子束)。

術語「透鏡」在情境允許時可指代各種類型之光學組件



之任一者或組合，包括折射、反射、磁性、電磁及靜電光學組件。

儘管以上已描述本發明之特定實施例，但應瞭解，可以與所描述之方式不同的其他方式來實踐本發明。舉例而言，本發明之實施例可採取如下形式：電腦程式，其含有描述如以上所揭示之方法之機器可讀指令的一或多個序列；或資料儲存媒體（例如，半導體記憶體、磁碟或光碟），其具有儲存於其中之該電腦程式。另外，可以兩個或兩個以上電腦程式來體現機器可讀指令。可將兩個或兩個以上電腦程式儲存於一或多個不同記憶體及/或資料儲存媒體上。

以上所描述之控制器可具有用於接收、處理及發送信號之任何適當組態。舉例而言，每一控制器可包括用於執行包括用於以上所描述之方法之機器可讀指令之電腦程式的一或多個處理器。控制器亦可包括用於儲存該等電腦程式之資料儲存媒體，及/或用以收納該媒體之硬體。

以上描述意欲為說明性而非限制性的。因此，對於熟習此項技術者而言將顯而易見的為，可在不脫離以下所闡明之申請專利範圍之範疇的情況下對如所描述之本發明進行修改。

【圖式簡單說明】

圖1示意性地描繪根據本發明之一實施例的微影裝置；

圖2示意性地描繪根據本發明之一實施例之微影裝置之投影系統中的光瞳；且

圖3示意性地描繪根據本發明之另一實施例的微影裝置。

【主要元件符號說明】

21	透鏡光瞳
22	照明狹縫
101	輻射源
102	光束引導器
102a	再引導元件
103a	反射元件
103b	反射元件
104a	第一圖案化器件
104b	第二圖案化器件
105a	第一照明系統
105b	第二照明系統
106	光束組合器
106a	反射元件
106b	反射元件
106c	反射元件
106d	光束組合器立方體
109	支撐台
112	投影系統
114	基板台
124a	經圖案化輻射光束
124b	經圖案化輻射光束

125a	第一輻射光束
125b	第二輻射光束
127a	經調節輻射光束
127b	經調節輻射光束
301	第一輻射源
302	第二輻射源
303	控制單元
AD	調整器
co	聚光器
in	積光器
x	方向
y	方向
z	方向

七、申請專利範圍：

1. 一種微影裝置，其包含：

複數個照明系統，該複數個照明系統經組態以接收及調節一經脈衝輻射光束；

一光束引導器，該光束引導器配置於該經脈衝輻射光束之一源與該等照明系統之間，該光束引導器經組態及配置以將該輻射光束之脈衝交替地(alternately)引導至該等各別照明系統；

一支撐台，該支撐台經建構以固持與一特定(certain)圖案相關聯之複數個圖案化器件，該等圖案化器件中之每一者能夠在一各別經調節輻射光束之橫截面中向該各別經調節輻射光束賦予一圖案以形成各別經圖案化輻射光束；

一基板台，該基板台經建構以固持一基板；及

一投影系統，該投影系統經組態以將該等各別經圖案化輻射光束中之每一者重合地(coincidentally)投影至該基板之一目標部分上以在該基板上獲得該特定圖案。

2. 如請求項1之微影裝置，其中該光束引導器經配置以將單一脈衝(single pulses)交替地引導至該等各別照明系統。

3. 如請求項1或2之微影裝置，其中該基板係實質上塗覆有一相變材料層。

4. 如請求項3之微影裝置，其中該相變材料層在曝光至該輻射之前處於一結晶或多晶狀態。

5. 如請求項1或2之微影裝置，其中該支撐台及該基板台為同步掃描台。
6. 如請求項1之微影裝置，其中該光束引導器經配置以將脈衝群組(groups of pulses)交替地引導至該等各別照明系統。
7. 如請求項1或2之微影裝置，其中該微影裝置為一浸沒微影裝置。
8. 如請求項1或2之微影裝置，其中該光束引導器為一光束分光器。
9. 如請求項1或2之微影裝置，其進一步包含一經組態以提供該經脈衝輻射光束之輻射源。
10. 如請求項1或2之微影裝置，其進一步包含複數個輻射源，每一輻射源經組態以提供一經脈衝輻射光束且對應於一各別照明系統，且其中該光束引導器包含一控制單元，該控制單元經組態以交替地觸發該等輻射源以產生一單一脈衝(a single pulse)或複數個脈衝。
11. 如請求項1或2之微影裝置，其中該複數個照明系統經配置以對應於該等各別圖案而個別地調節該等各別輻射光束。
12. 一種器件製造方法，其包含：
 - 提供一經脈衝輻射光束；
 - 將該輻射光束之脈衝交替地引導至複數個照明系統以產生複數個各別經調節輻射光束；
 - 將該各別經調節輻射光束中之每一者引導至複數個圖

案化器件中之一者，該等圖案化器件中之每一者具有一各別圖案；

在該經調節輻射光束之各別橫截面中向該等經調節輻射光束中之每一者賦予該各別圖案以形成複數個各別經圖案化輻射光束；及

將該複數個經圖案化輻射光束中之每一者重合地投影至一基板之一目標部分上。

13. 如請求項12之方法，其包含將單一脈衝(single pulses)交替地引導至該等各別照明系統。
14. 如請求項12或13之方法，其中該基板係塗覆有一相變材料層。
15. 如請求項14之方法，其中該相變材料層在曝光至該輻射之前處於一結晶或多晶狀態。
16. 如請求項12或13之方法，其包含同步地掃描該等圖案化器件及該基板。
17. 如請求項12之方法，其包含將脈衝群組(groups of pulses)交替地引導至該等各別照明系統。
18. 如請求項12或13之方法，其中提供該經脈衝輻射光束包含將一經脈衝輻射光束自複數個輻射源中之每一者提供至該複數個照明系統中之一各別照明系統，且包含交替地觸發該等輻射源以產生一單一脈衝(a single pulse)或複數個脈衝。

八、圖式：

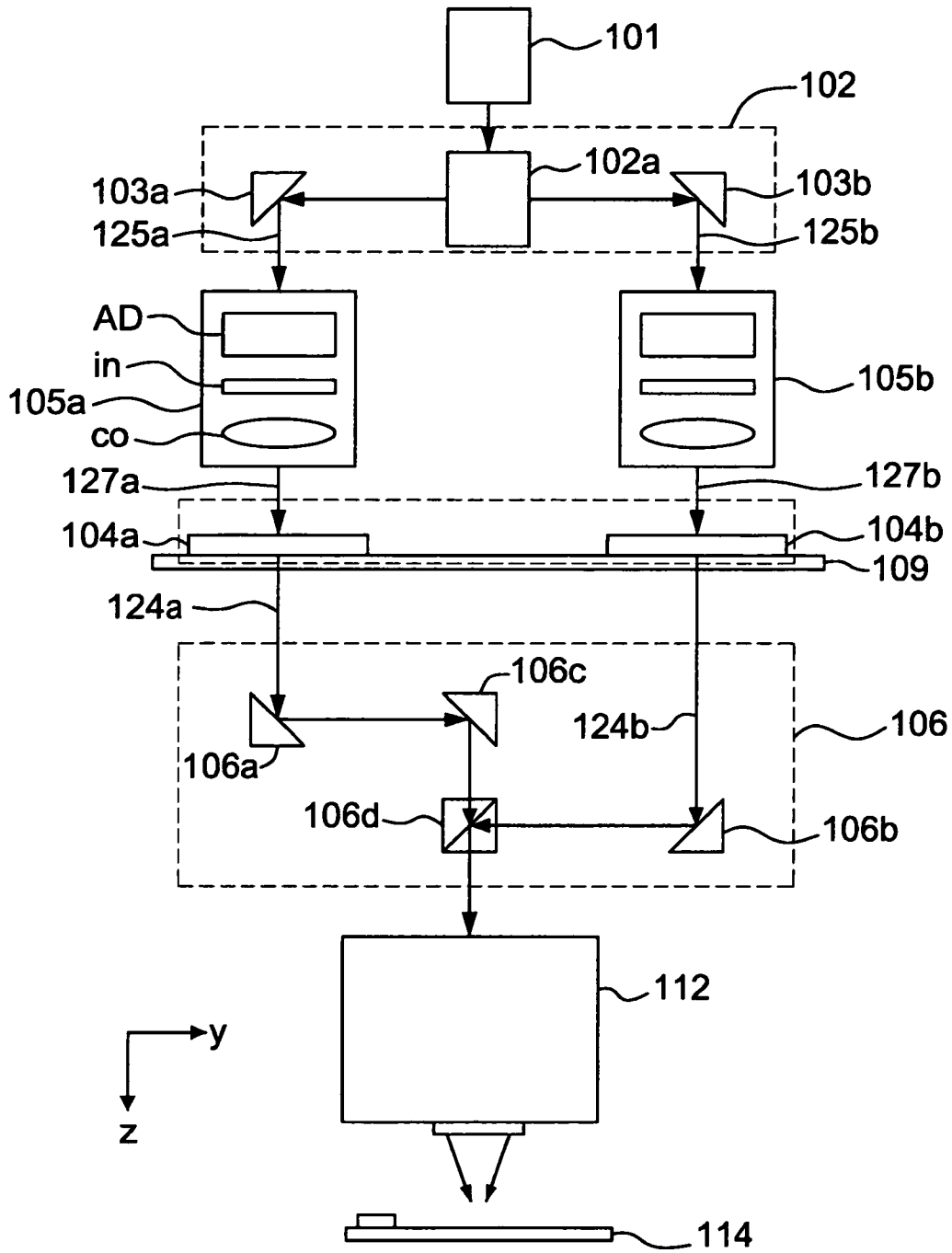


圖 1

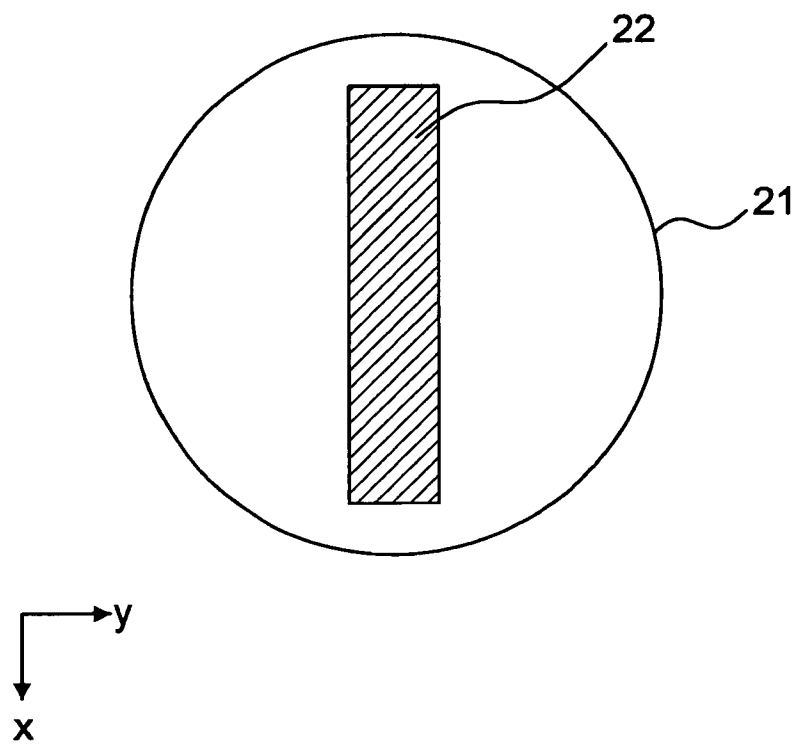


圖2

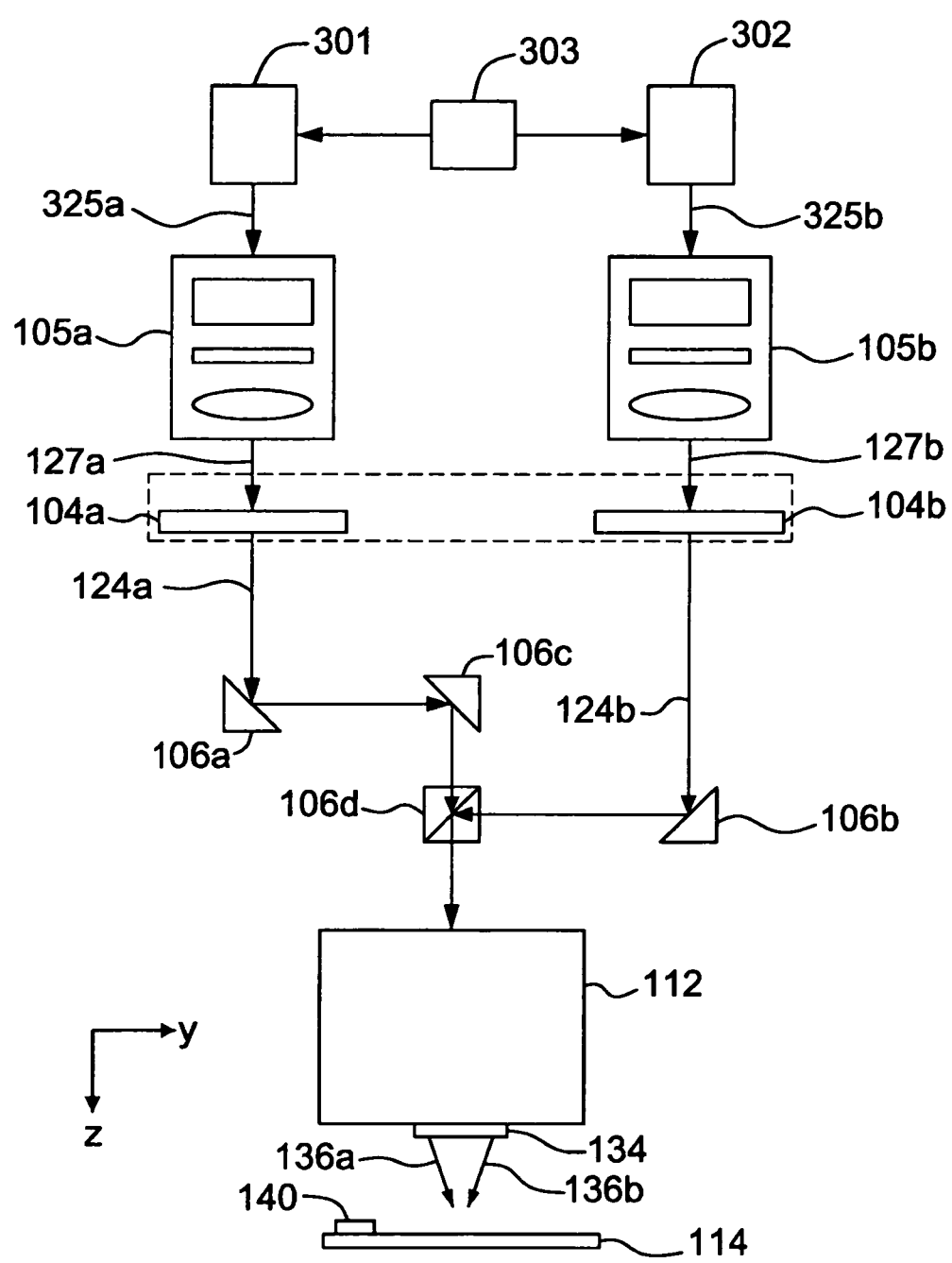


圖 3