



(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 I680357 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：106125406

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 28 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

G03F1/82 (2012.01)

(30)優先權：2016/08/01 歐洲專利局

EP16182256

(71)申請人：荷蘭商 A S M L 荷蘭公司 (荷蘭) ASML NETHERLANDS B.V. (NL)
荷蘭

(72)發明人：高爾登 賽巴斯汀亞努斯 安德里亞努斯 GOORDEN, SEBASTIANUS ADRIANUS (NL)；帕迪 尼特許 PANDEY, NITESH (IN)；阿克布魯特 都古 AKBULUT, DUYGU (TR)；塔克爾 特尼思 威廉 TUKKER, TEUNIS WILLEM (NL)；迪威特 僑漢斯 馬修司 馬力 DE WIT, JOHANNES MATHEUS MARIE (NL)

(74)代理人：林嘉興

(56)參考文獻：

KR 10-2007-0029231A

US 5898802A

US 2009/0110013A1

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：14 共 40 頁

(54)名稱

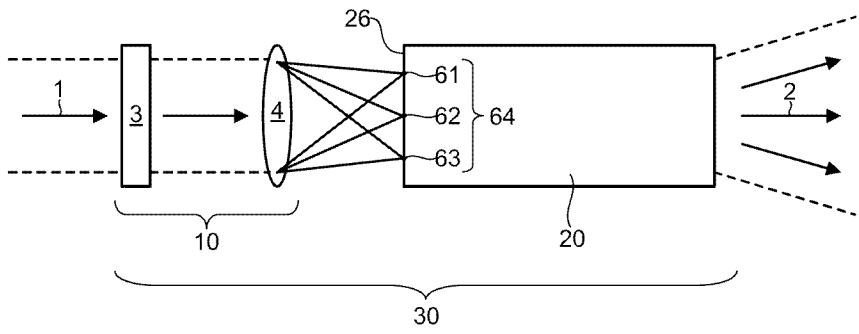
用於處理具有同調性輻射光束的器件、用於檢測目標之檢測裝置及微影裝置

(57)摘要

本發明揭示用於處理具有同調性之一輻射光束的器件和方法。在一個配置中，一光學系統接收具有同調性之一輻射光束。該輻射光束包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量。一波導支援複數個波導空間模式。該光學系統將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該輻射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

Devices and methods for processing a radiation beam with coherence are disclosed. In one arrangement, an optical system receives a radiation beam with coherence. The radiation beam comprises components distributed over one or more radiation beam spatial modes. A waveguide supports a plurality of waveguide spatial modes. The optical system directs a plurality of the components of the radiation beam belonging to a common radiation beam spatial mode and having different frequencies onto the waveguide in such a way that each of the plurality of components couples to a different set of the waveguide spatial modes, each set comprising one or more of the waveguide spatial modes.

指定代表圖：



【圖9】

符號簡單說明：

- 1 . . . 輸入輻射光束
- 2 . . . 經處理輻射光束
- 3 . . . 繞射光柵
- 4 . . . 透鏡
- 10 . . . 光學系統
- 20 . . . 光學系統/波導
- 26 . . . 輸入介面
- 30 . . . 器件
- 61 . . . 區
- 62 . . . 區
- 63 . . . 區
- 64 . . . 區/位置

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於處理具有同調性之一輻射光束之器件，其包含：

一光學系統，其經組態以接收具有同調性之一輻射光束，該輻射光束包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量；及

一波導，其經組態以支援複數個波導空間模式，其中：

該光學系統經組態以將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該輻射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

【第2項】

如請求項1之器件，其中該光學系統經組態成使得屬於該共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該複數個分量中之每一者在一不同位置處、在一不同方向上或既在一不同位置處又在一不同方向上進入該波導，藉此達成該耦合至波導空間模式之該等不同集合。

【第3項】

如請求項2之器件，其中至波導空間模式之該等不同集合之該耦合係使得由該波導支援之實質上所有該等波導空間模式被實質上均一地填入。

【第4項】

如請求項2或3之器件，其中該波導包含輻射可進入該波導所通過之一輸入介面，且該光學系統經組態以將屬於該共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該複數個分量中之每一者導向至該輸入介面上之一不同位置上，藉此達成該耦合至該等波導空間模式之該等不同集合。

【第5項】

如請求項4之器件，其中該輸入介面係非平面的。

【第6項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導關於可見光譜中之光支援多於100個波導空間模式。

【第7項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導關於該可見光譜中之光支援小於 10^8 個波導空間模式。

【第8項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導之一橫截面係圓形的。

【第9項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導之一橫截面係非圓形的。

【第10項】

如請求項9之器件，其中該波導之該橫截面不具有旋轉對稱性、不具有鏡面對稱性，或不具有旋轉對稱性且不具有鏡面對稱性。

【第11項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導經組態以允許導向至該波導上之該輻射光束之該複數個分量中的一或多者反向及前向地傳播通過該波導複數次。

【第12項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導形成一封閉迴路，且經組態成使得導向至該波導上之該輻射光束之該複數個分量中的一或多者圍

繞該封閉迴路傳播複數次。

【第13項】

如請求項1至3中任一項之器件，其中該波導之一橫截面依據沿著該波導之一縱向軸線之位置而變化。

【第14項】

一種用於檢測一目標之檢測裝置，其包含：

如請求項1至13中任一項之器件，其用於處理具有同調性之一輻射光束；

照明光學件，其用於將由該器件產生之一經處理輻射光束導向至該目標上；及

一偵測器，其用於偵測在該經處理輻射光束與該目標相互作用之後源自該經處理輻射光束的輻射。

【第15項】

一種微影裝置，其包含：

如請求項1至13中任一項之器件，其用於處理具有同調性之一輻射光束以產生一經處理輻射光束；

一圖案化器件，其經組態以在該經處理輻射光束之橫截面中向該經處理輻射光束賦予一圖案以形成一經圖案化輻射光束；及

一投影系統，其經組態以將該經圖案化輻射束投影至一基板上。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於處理具有同調性輻射光束的器件、用於檢測目標之檢測裝置及微影裝置

【英文發明名稱】

DEVICE FOR PROCESSING A RADIATION BEAM WITH COHERENCE, AN INSPECTION APPARATUS FOR INSPECTING A TARGET AND A LITHOGRAPHIC APPARATUS

【技術領域】

本發明係關於一種用於處理具有同調性輻射光束的器件和方法，係關於一種檢測裝置及檢測方法，且係關於一種執行微影程序之微影裝置及方法。

【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之機器。微影裝置可用於例如積體電路(IC)之製造中。在彼情況下，被替代地稱作光罩或倍縮光罩之圖案化器件可用以產生待形成於IC之個別層上之電路圖案。可將此圖案轉印至基板(例如，矽晶圓)上之目標部分(例如，包含晶粒之部分、一個晶粒或若干晶粒)上。通常經由成像至提供於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上來進行圖案之轉印。一般而言，單一基板將含有經順次地圖案化之鄰近目標部分之網路。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輻照每一目標部分；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輻照每一目標部分。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。

為了監視微影程序，量測經圖案化基板之參數。參數可包括(例如)形成於經圖案化基板中或上之順次層之間的疊對誤差，及經顯影感光性抗蝕劑及/或經蝕刻產品特徵之臨界尺寸(通常為線寬)。可對產品基板及/或對專用度量衡目標執行此量測。存在用於對在微影程序中形成之顯微結構進行量測的各種技術，包括使用掃描電子顯微鏡及各種特殊化工具。特殊化檢測工具之快速且非侵入性形式為散射計，其中輻射光束經導向至基板之表面上之目標上，且量測經散射或經反射光束之屬性。藉由比較光束在其已由基板反射或散射之前與之後的屬性，可判定基板之屬性。舉例而言，可藉由比較反射光束與儲存於與已知基板屬性相關聯之已知量測庫中的資料而進行此判定。兩種主要類型之散射計係已知的。光譜散射計將寬頻帶輻射光束導向至基板上且量測散射成特定窄角度範圍之輻射之光譜(依據波長而變化的強度)。角度解析散射計使用單色輻射光束且量測依據角度而變化的散射輻射之強度。

雷射已用以提供輻射光束以供檢測度量衡目標。雷射能夠提供具有高強度之光束。然而，已證實為困難的是提供能夠提供在空間上均一(例如無光斑或條紋)且隨著時間推移穩定的強度之低成本系統。

【發明內容】

需要提供尤其出於作為微影程序之部分來檢測度量衡目標之目的而在空間上均一且隨著時間推移穩定的高強度輻射光束。

根據本發明之一態樣，提供一種用於處理具有同調性之一輻射光束之器件，其包含：一光學系統，其經組態以接收具有同調性之一輻射光束，該輻射光束包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量；及一波導，其經組態以支援複數個波導空間模式，其中：該光學系統經組態以

將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該輻射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

根據本發明之一態樣，提供一種處理具有同調性之一輻射光束之方法，其包含：接收具有同調性之一輻射光束，該輻射光束包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量；將該輻射光束傳遞通過一光學系統，該光學系統將該等分量導向至支援複數個波導空間模式之一波導上，其中：該光學系統將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該輻射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

【圖式簡單說明】

現在將參考隨附示意性圖式而僅作為實例來描述本發明之實施例，在該等圖式中，對應元件符號指示對應部件，且在該等圖式中：

圖1描繪微影裝置；

圖2描繪微影製造單元或叢集；

圖3描繪用於度量衡中之散射計；

圖4描繪檢測裝置；

圖5至圖7描繪待處理之輻射光束之實例組成；

圖8描繪經處理輻射光束之組成；

圖9描繪用於處理具有同調性之輻射光束之器件；

圖10描繪輻射光束之分量遍及不同波導空間模式之分佈；

圖11描繪不對稱波導橫截面；

圖12描繪輻射光束之分量至對稱波導之介面表面上的不對稱分佈；

圖13描繪一波導，該波導具有沿著波導之縱向軸線變化的橫截面；及

圖14描繪形成封閉迴路之波導。

【實施方式】

本說明書揭示併有本發明之特徵之一或多個實施例。所揭示實施例僅僅例示本發明。本發明之範疇不限於所揭示實施例。本發明由此處附加之申請專利範圍界定。

所描述之實施例及本說明書中對「一項實施例」、「一實施例」、「一實例實施例」等等之參考指示所描述之實施例可能包括一特定特徵、結構或特性，但每一實施例可能未必包括該特定特徵、結構或特性。此外，此等片語未必係指同一實施例。另外，當結合一實施例描述一特定特徵、結構或特性描述時，應理解，無論是否作明確描述，結合其他實施例實現此特徵、結構或特性為屬於熟習此項技術者所瞭解。

然而，在更詳細地描述此等實施例之前，有指導性的是呈現可供實施本發明之實施例的實例環境。

圖1示意性地描繪微影裝置LA。該裝置包括：照明系統(照明器) IL，其經組態以調節輻射光束B (例如UV輻射或DUV輻射)；支撐結構(例如，光罩台) MT，其經建構以支撐圖案化器件(例如光罩) MA，且連接至經組態以根據某些參數來準確地定位該圖案化器件之第一定位器PM；基板台(例如晶圓台) WT，其經建構以固持基板(例如抗蝕劑塗佈晶圓) W，且連接至經組態以根據某些參數來準確地定位該基板之第二定位器PW；及投影系統(例如，折射投影透鏡系統) PS，其經組態以將由圖案化器件

MA賦予至輻射光束B之圖案投影至基板W之目標部分C (例如包含一或多個晶粒)上。

照明系統可包括用於導向、塑形或控制輻射的各種類型之光學組件，諸如折射、反射、磁性、電磁、靜電或其他類型之光學組件，或其任何組合。

支撐結構支撐(亦即，承載)圖案化器件。支撐結構以取決於圖案化器件之定向、微影裝置之設計及諸如圖案化器件是否被固持於真空環境中之其他條件的方式來固持圖案化器件。支撐結構可使用機械、真空、靜電或其他夾持技術以固持圖案化器件。支撐結構可為例如框架或台，其可根據需要而固定或可移動。支撐結構可確保圖案化器件例如相對於投影系統處於所要位置。可認為本文中對術語「倍縮光罩」或「光罩」之任何使用皆與更一般之術語「圖案化器件」同義。

本文中所使用之術語「圖案化器件」應被廣泛地解譯為係指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產生圖案的任何器件。應注意，舉例而言，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，則該圖案可不確切地對應於基板之目標部分中之所要圖案。通常，被賦予至輻射光束之圖案將對應於目標部分中所產生之器件(諸如積體電路)中之特定功能層。

圖案化器件可為透射的或反射的。圖案化器件之實例包括光罩、可程式化鏡面陣列及可程式化LCD面板。光罩在微影中為吾人所熟知，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。可程式化鏡面陣列之一實例使用小鏡面之矩陣配置，該等小鏡面中之每一者可個別地傾斜，以便使入射輻射光束在不同方向上反射。傾斜鏡面在由

鏡面矩陣反射之輻射光束中賦予圖案。

本文中所使用之術語「投影系統」應被廣泛地解譯為涵蓋適於所使用之曝光輻射或適於諸如浸潤液體之使用或真空之使用之其他因素的任何類型之投影系統，包括折射、反射、反射折射、磁性、電磁及靜電光學系統或其任何組合。可認為本文中對術語「投影透鏡」之任何使用皆與更一般之術語「投影系統」同義。

在此實施例中，舉例而言，裝置屬於透射類型(例如，使用透射光罩)。替代地，裝置可屬於反射類型(例如，使用如上文所提及之類型之程式化鏡面陣列，或使用反射光罩)。

微影裝置可屬於具有兩個(雙載物台)或多於兩個基板台及例如兩個或多於兩個光罩台之類型。在此等「多載物台」機器中，可並行地使用額外台，或可對一或多個台進行預備步驟，同時將一或多個其他台用於曝光。

微影裝置亦可屬於如下類型：其中基板之至少一部分可由具有相對高折射率之液體(例如水)覆蓋，以便填充投影系統與基板之間的空間。亦可將浸潤液體施加至微影裝置中之其他空間，例如光罩與投影系統之間的空間。浸潤技術在此項技術中被熟知用於增加投影系統之數值孔徑。如本文中所使用之術語「浸潤」並不意謂諸如基板之結構必須浸沒於液體中，而是僅意謂液體在曝光期間位於投影系統與基板之間。

參看圖1，照明器IL自輻射源SO接收輻射光束。舉例而言，當源為準分子雷射時，源及微影裝置可為單獨實體。在此等狀況下，不認為源形成微影裝置之部分，且輻射光束係憑藉包含例如合適導向鏡面及/或光束擴展器之光束遞送系統BD而自源SO傳遞至照明器IL。在其他狀況下，舉例而言，當源為水銀燈時，源可為微影裝置之整體部分。源SO及照明器

IL 連同光束遞送系統BD在需要時可被稱作輻射系統。

照明器IL可包含用於調整輻射光束之角強度分佈之調整器AD。通常，可調整照明器之光瞳平面中之強度分佈的至少外部徑向範圍及/或內部徑向範圍(其通常分別被稱作 σ 外部及 σ 內部)。另外，照明器IL可包含各種其他組件，諸如積光器IN及聚光器CO。照明器可用以調節輻射光束，以在其橫截面中具有所要均一性及強度分佈。

輻射光束B入射於被固持於支撐結構(例如，光罩台MT)上之圖案化器件(例如，光罩MA)上，且係由該圖案化器件而圖案化。在已橫穿光罩MA的情況下，輻射光束B傳遞通過投影系統PS，投影系統PS將該光束聚焦至基板W之目標部分C上。憑藉第二定位器PW及位置感測器IF (例如，干涉器件、線性編碼器、2D編碼器或電容性感測器)，可準確地移動基板台WT，例如，以便使不同目標部分C定位於輻射光束B之路徑中。相似地，第一定位器PM及另一位置感測器(其未在圖1中被明確地描繪)可用以例如在自光罩庫之機械擷取之後或在掃描期間相對於輻射光束B之路徑來準確地定位光罩MA。一般而言，可憑藉形成第一定位器PM之部分之長衝程模組(粗略定位)及短衝程模組(精細定位)來實現光罩台MT之移動。相似地，可使用形成第二定位器PW之部分之長衝程模組及短衝程模組來實現基板台WT之移動。在步進器(相對於掃描器)之狀況下，光罩台MT可僅連接至短衝程致動器，或可固定。可使用光罩對準標記M1、M2及基板對準標記P1、P2來對準光罩MA及基板W。儘管如所說明之基板對準標記佔據專用目標部分，但該等基板對準標記可位於目標部分之間的空間中(此等標記被稱為切割道對準標記)。相似地，在多於一個晶粒提供於光罩MA上之情形中，光罩對準標記可位於該等晶粒之間。

所描繪裝置可用於以下模式中之至少一者中：

1. 在步進模式中，在將被賦予至輻射光束之整個圖案一次性投影至目標部分C上時，使支撐結構MT及基板台WT保持基本上靜止(亦即，單次靜態曝光)。接著，使基板台WT在X及/或Y方向上移位，使得可曝光不同目標部分C。在步進模式中，曝光場之最大大小限制單次靜態曝光中所成像之目標部分C之大小。

2. 在掃描模式中，在將被賦予至輻射光束之圖案投影至目標部分C上時，同步地掃描光罩台MT及基板台WT (亦即，單次動態曝光)。可藉由投影系統PS之放大率(縮小率)及影像反轉特性來判定基板台WT相對於光罩台MT之速度及方向。在掃描模式中，曝光場之最大大小限制單次動態曝光中之目標部分之寬度(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)。

3. 在另一模式中，在將被賦予至輻射光束之圖案投影至目標部分C上時，使光罩台MT保持基本上靜止，從而固持可程式化圖案化器件，且移動或掃描基板台WT。在此模式中，通常使用脈衝式輻射源，且在基板台WT之每一移動之後或在一掃描期間之順次輻射脈衝之間根據需要而更新可程式化圖案化器件。此操作模式可易於應用於利用可程式化圖案化器件(諸如上文所提及之類型的可程式化鏡面陣列)之無光罩微影。

亦可使用對上文所描述之使用模式之組合及/或變化或完全不同之使用模式。

如圖2所展示，微影裝置LA形成微影製造單元LC (有時亦被稱作叢集)之部分，微影製造單元LC亦包括用以對基板執行曝光前程序及曝光後程序之裝置。習知地，此等裝置包括用以沈積抗蝕劑層之旋塗器SC、用

以顯影經曝光抗蝕劑之顯影器DE、冷卻板CH及烘烤板BK。基板處置器或機器人RO自輸入/輸出埠I/O1、I/O2拾取基板、在不同程序裝置之間移動基板，且將基板遞送至微影裝置之裝載匣LB。常常被集體地稱作軌跡之此等器件係在軌跡控制單元TCU之控制下，軌跡控制單元TCU自身受到監督控制系統SCS控制，監督控制系統SCS亦經由微影控制單元LACU控制微影裝置。因此，不同裝置可經操作以最大化產出率及處理效率。

為了正確且一致地曝光由微影裝置曝光之基板，需要檢測經曝光基板以量測屬性，諸如後續層之間的疊對誤差、線厚度、臨界尺寸(CD)等等。若偵測到誤差，則可對後續基板之曝光進行例如調整，尤其在檢測可足夠迅速地且快速地進行而使得同一批量之其他基板仍待曝光的情況下。又，已經曝光之基板可被剝離及重工以改良良率或可能被捨棄，藉此避免對已知有缺陷之基板執行曝光。在基板之僅一些目標部分有缺陷的狀況下，可僅對被認為無缺陷的彼等目標部分執行進一步曝光。

使用檢測裝置以判定基板之屬性，且尤其判定不同基板或同一基板之不同層之屬性如何在層與層之間變化。檢測裝置可整合至微影裝置LA或微影製造單元LC中，或可為單機器件。為了實現最快速量測，需要使檢測裝置緊接在曝光之後量測經曝光抗蝕劑層中之屬性。然而，抗蝕劑中之潛影具有極低對比度，此係由於在抗蝕劑之已曝光至輻射之部分與抗蝕劑之尚未曝光至輻射之部分之間僅存在極小的折射率差-且並非所有檢測裝置皆具有足夠敏感度來進行潛影之有用量測。因此，可在曝光後烘烤步驟(PEB)之後採取量測，曝光後烘烤步驟(PEB)通常為對經曝光基板所進行之第一步驟且增加抗蝕劑之經曝光部分與未經曝光部分之間的對比度。在此階段，抗蝕劑中之影像可被稱作半潛影(semi-latent)。亦有可能對經

顯影抗蝕劑影像進行量測，此時，抗蝕劑之經曝光部分抑或未經曝光部分已被移除-或在諸如蝕刻之圖案轉印步驟之後對經顯影抗蝕劑影像進行量測。後者可能性限制重工有缺陷基板之可能性，但仍可提供有用資訊。

圖3為呈散射計之形式的光學裝置之示意圖，該散射計適合於結合圖2之微影製造單元來執行度量衡。該裝置可用於量測藉由微影形成之特徵之臨界尺寸，量測層之間的疊對，及其類似者。產品特徵或專用度量衡目標形成於基板W上。裝置可為單機器件，或併入於(例如)量測站處之微影裝置LA中抑或微影製造單元LC中。貫穿裝置具有若干分支之光軸係由點線O表示。在此裝置中，由源11發射之光係由包含透鏡12、14及物鏡16之光學系統經由光束分裂器15而導向至基板W上。此等透鏡係以4F配置之雙重序列進行配置。可使用不同透鏡配置，其限制條件為：其仍將源之影像提供於基板上，且同時地允許接取中間光瞳平面以用於空間-頻率濾光。因此，可藉由定義在呈現基板平面之空間光譜之平面(此處被稱作(共軛)光瞳平面)中的空間強度分佈來選擇輻射入射於基板上之角度範圍。詳言之，可藉由在為物鏡光瞳平面之背向投影式影像之平面中在透鏡12與14之間插入合適形式之孔徑板13來進行此選擇。舉例而言，如所說明，孔徑板13可採取不同形式，該等形式中之兩者被標註為13N及13S，從而允許選擇不同照明模式。所說明實例中之照明系統形成離軸照明模式。在第一照明模式中，孔徑板13N自僅出於描述起見而被指定為「北」之方向提供離軸。在第二照明模式中，孔徑板13S用以提供相似照明，但提供自被標註為「南」之相對方向之照明。藉由使用不同孔徑，其他照明模式係可能的。光瞳平面之其餘部分理想地暗，此係由於所要照明模式之外之任何不必要光將干涉所要量測信號。

由基板W上之目標繞射之至少0階以及-1階及+1階中之一者係由物鏡16收集且經返回導向通過光束分裂器15。第二光束分裂器17將繞射光束劃分成兩個量測分支。在第一量測分支中，光學系統18使用零階繞射光束及一階繞射光束在第一感測器19 (例如，CCD或CMOS感測器)上形成目標之繞射光譜(光瞳平面影像)。每一繞射階射中感測器上之一不同點，使得影像處理可比較及對比若干階。由感測器19捕捉之光瞳平面影像可用於聚焦度量衡裝置及/或正規化一階光束之強度量測。可出於諸如重新建構之許多量測目的使用光瞳平面影像。

在第二量測分支中，光學系統20、22在感測器23 (例如，CCD或CMOS感測器)上形成基板W上之目標之影像。在第二量測分支中，在與光瞳平面共軛之平面中提供孔徑光闌21。孔徑光闌21用以阻擋零階繞射光束，使得形成於感測器23上之目標之影像係僅由-1或+1一階光束形成。由感測器23偵測之影像因此被稱作「暗場」影像。應注意，此處在廣泛意義上使用術語「影像」。由此，若僅存在-1階及+1階中之一者，則將不形成光柵線之影像。

將由感測器19及23捕捉之影像輸出至影像處理器及控制器PU，影像處理器及控制器PU之功能將取決於正被執行之量測之特定類型。

可在專利申請案US 2006/066855 A1、WO 2009/078708、WO 2009/106279及US 2011/0027704 A中發現散射計及技術之實例，該等專利申請案之全文皆以引用方式併入本文中。

圖4描繪根據一實施例之檢測裝置40。檢測裝置40使用具有同調性(尤其是高空間同調性)之輻射光束1，諸如由源28 (例如雷射)提供之雷射光束。該輻射光束1係藉由用於處理具有同調性之輻射光束之器件30進行

處理。器件30輸出經處理輻射光束2。經處理輻射光束2進入照明光學件32。照明光學件32將經處理輻射光束2導向至目標上。在所展示之實例中，目標提供於基板W上。照明光學件32可包含對應於例如圖3之配置中的源11與基板W之間的光學路徑中之元件中的一或多者(例如透鏡12、14及物鏡16中的一或多者)之元件。經處理輻射光束2與目標相互作用。偵測器34偵測在經處理輻射光束2與目標相互作用之後源自該經處理輻射光束2的輻射5。偵測器34可包含如上文參考例如圖3所描述之一或多個量測分支。來自偵測器34之輸出用以判定諸如基板W之後續層之間的疊對誤差、基板W之線厚度、基板W之臨界尺寸(CD)等等之屬性(例如使用如上文參考圖3所描述之影像處理器及控制器PU)。

諸如雷射光束之具有高空間同調性之輻射光束可提供高亮度，但亦可易受空間均一性之變化及/或時間上之不穩定性影響。空間均一性之變化可歸因於由於輻射光束中之高空間同調性而出現之干涉效應而發生。被稱為光斑之現象為與雷射光束相關聯之熟知之干涉效應。時間上之不穩定性可歸因於在不同輻射光束空間模式之間輻射之分佈的波動而發生。在不同輻射光束空間模式之間輻射之分佈之波動可造成遍及一目標之空間強度分佈在時間上波動(即使總強度在時間上保持恆定)。指標不穩定性為起因於此波動之已知現象。

在具有高空間同調性之輻射光束中，該輻射光束包含遍及相對小數目個輻射光束空間模式而分佈之分量。該分佈將取決於提供該輻射光束之源之細節。舉例而言，在雷射之狀況下，在輻射光束空間模式之間的分佈可藉由雷射之光學諧振器及/或關聯孔徑之大小及/或幾何形狀而判定。輻射光束空間模式可包含一或多個橫向空間模式。在具有圓柱形對稱性之輻

射光束之狀況下，橫向空間模式圖案可由高斯光束剖面與拉蓋爾(Laguerre)多項式之組合來描述。此等模式被表示為 TEM_{pl} ，其中 p 及 l 為分別標記徑向模式階及角度模式階之整數。應注意，當提及空間模式時，此等模式亦可被理解為以另一基礎來表達，例如，平面波之基礎或繞射受限光點之基礎或光斑圖案之基礎。

具有同調性(尤其是高空間同調性)之輻射光束可包含至少一個輻射光束空間模式，該至少一個輻射光束空間模式包含複數個分量。該輻射光束空間模式因此為處於彼輻射光束空間模式中的全部複數個分量所共有。該輻射光束空間模式可被稱作關於該複數個分量之共同輻射光束空間模式。該共同輻射光束空間模式中之複數個分量中的每一者具有不同波長或波長範圍。該複數個分量可一起提供在共同輻射光束空間模式內之連續波長範圍。替代地或另外，該複數個分量可提供兩個或多於兩個波長或波長範圍，其彼此分離達不存在於共同輻射光束空間模式中之一波長範圍。

圖5至圖7描繪具有高空間同調性之三個實例輻射光束的組成。在垂直軸線上描繪輻射光束之波長 λ 。在水平軸線上描繪表示空間模式之指數 i_x 。指數 i_x 之每一不同值表示一不同輻射光束空間模式。在圖5之實例中，輻射光束之所有分量係處於同一輻射光束空間模式中。複數個分量提供遍及光譜頻寬 $\Delta\lambda$ 而散佈之連續波長範圍。在圖6之實例中，輻射光束包含遍及三個輻射光束空間模式而分佈之分量。在此實例中，該三個輻射光束空間模式中之每一者包含具有不同波長之複數個分量。在不同輻射光束空間模式中之分量之間不存在波長之重疊。結合在一起，輻射光束之該等分量遍及光譜頻寬 $\Delta\lambda$ 而散佈。在圖7之實例中，輻射光束包含遍及兩個輻射光束空間模式而分佈之分量。輻射光束空間模式兩者包含具有不同波長之複

數個分量。在此實例中，在不同輻射光束空間模式中之分量之間存在波長之重疊。結合在一起，輻射光束之該等分量遍及光譜頻寬 $\Delta\lambda$ 而散佈。輻射光束在時間上可波動。舉例而言，輻射光束之組成可在圖5至圖7中所描繪之組成之間隨機地交替。

在一實施例中，器件30經組態以用以增加輻射光束1之分量散佈所遍及之空間模式範圍之方式處理輻射光束1。此情形係在無需任何移動組件的情況下達成。器件30之所有組件相對於彼此係靜態的。器件30將具有光譜頻寬 $\Delta\lambda$ 的在遍及相對小數目個輻射光束空間模式之任意(及可能未知)分佈中具有分量之輻射光束1視為輸入。器件30輸出具有遍及較寬輻射光束空間模式範圍而分佈的分量之經處理輻射光束2。圖8描繪實例經處理輻射光束2之組成。輸入輻射光束1可具有由例如圖5至圖7所表示之輻射光束中的任一者之形式。經處理輻射光束2之光譜頻寬 $\Delta\lambda$ 係與輸入輻射光束1之光譜頻寬相同。然而，光非同調地耦合至之較寬輻射光束空間模式範圍在經處理輻射光束2中比在輸入輻射光束1中提供較大光展量60。較大光展量60縮減干涉效應，藉此提供高均一性。不同輻射光束空間模式中之輻射在目標處非同調地組合。遍及較高數目個輻射光束空間模式而將由在不同輻射光束空間模式之間光之分佈之波動造成的隨著時間推移之不穩定性平均化，藉此縮減任何所得強度波動之總大小。藉此改良隨著時間推移之穩定性。

在一實施例中，經處理輻射光束2中輻射光束空間模式之範圍經控制為實質上足夠大以消除諸如光斑之干涉效應，但足夠小以避免歸因於照明光學件32中之孔徑光闌或目標之填充過度的光之過量損失。在一實施例中，輻射光束空間模式之範圍經選擇以提供至少實質上匹配照明光學件32

以及基板W上之目標的光展量(以便不損失過多輻射光束)之光展量60。

圖9描繪用於器件30之實例組態。在此實施例中，器件30包含光學系統10及波導20。光學系統10接收具有同調性之輻射光束1（例如具有高空間同調性之輻射光束，諸如雷射光束）。輻射光束1包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量。輻射光束1在該等輻射光束空間模式中之至少一者中包含複數個分量。對於此等複數個分量，輻射光束空間模式被稱作共同輻射光束空間模式。圖10描繪實例共同輻射光束空間模式之組成。在此實例中，該共同輻射光束空間模式包含六個分量(由空心圓描繪)。該等六個分量中之每一者具有一不同波長或波長範圍。如上文所論述，該等六個分量可構成連續波長範圍或可彼此分離。該等六個分量具有為 $\Delta\lambda$ 之光譜頻寬且以 $\delta\lambda$ 彼此分離。

波導20支援複數個波導空間模式(亦即，複數個波導空間模式可用於輻射在該波導內傳播)。波導20為導引輻射且可採取此項技術中已知之各種形式中的任一者之結構。在一實施例中，波導包含諸如光纖之光波導或由諸如光纖之光波導組成。在此狀況下，波導空間模式係藉由光纖之模式提供。光纖可為多模光纖。在此狀況下可藉由表達式 $V = k_0 a \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$ 判定光纖之模式之數目，其中 k_0 為波數， a 為光纖之核心半徑，且 n_1 及 n_2 分別為核心及包層之折射率。對於具有大 V 之階變折射率光纖，模式之數目與 V^2 近似成比例。在其他實施例中，波導20包含呈任何組合形式的以下各者中之一或多者或由該一或多者組成：混合管、混合桿、梯度折射率光纖，及光導管。

光學系統10及波導20相互作用以將最初在共同輻射光束空間模式中的分量分配於複數個不同波導空間模式(由圖10中之實心圓描繪)之間，藉

此增加輻射光束之光展量60且縮減干涉效應及隨著時間推移之不穩定性。此係藉由組態光學系統10以將屬於共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的輻射光束之複數個分量(例如圖10中之空心圓)導向至波導20上來達成，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至波導空間模式之不同集合(亦即，不同於該複數個分量之其他分量中的任一者耦合至之集合)。每一集合包含波導空間模式中之一或多者。不同集合中之兩者或多於兩者可彼此重疊(亦即，具有共同的一或多個波導空間模式)或可為相互獨佔式的(亦即，不具有共同的波導空間模式)。因此，輸入輻射光束中之具有相同空間特性的分量之不同光譜屬性用以將該等分量在不同波導空間模式之間分配，藉此提供輻射之空間特性之散佈及增加之光展量60。

在圖9為實例的實施例中，光學系統10經組態成使得屬於共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的複數個分量中之每一者在不同位置處、在不同方向上或既不同位置處又在不同方向上進入波導20，藉此達成耦合至波導空間模式之不同集合。在圖9之實例中，輸入輻射光束1聚焦至複數個區61至63（其被集體地稱作區64）上。區64中之每一者分別自屬於共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的複數個分量中之一不同分量接收輻射。輻射在不同區64中之每一者處在不同位置處且在不同方向上進入波導20。

在圖9亦為實例的實施例中，波導20包含自光學系統10接收輻射光束之輸入介面26。在一實施例中，輸入介面26包含輻射將在波導20內部傳播通過之固體材料與定位於波導20外部的諸如空氣之氣體材料之間的介面。光學系統10將屬於共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的複數個分量中之每一者導向至輸入介面26上之不同位置64上，藉此達成耦合至波

導空間模式之不同集合。在一實施例中，輸入介面26為平滑表面，例如平面表面。在其他實施例中，輸入介面26具備表面粗糙度及/或以其他方式非平面。提供具有表面粗糙度及/或以其他方式非平面的輸入介面26可增加至波導空間模式之不同集合之耦合的隨機性(或均一性)。增加耦合之隨機性(或均一性)可進一步改良在目標處經處理輻射光束2之強度的空間均一性。

光學系統10依據輻射之波長以不同方式重新導向輻射，以便達成至波導空間模式之不同集合之耦合。此功能性可以多種不同方式來提供。在圖9之特定實例中，繞射光柵3用以提供波長相依性。繞射光柵3被描繪為透射光柵，但可代替地使用反射光柵。提供透鏡4以將輻射至少部分地聚焦至波導20上。透鏡4並非必需的。透鏡4可為圓柱形透鏡。在其他實施例中，使用稜鏡或漫射器或2D繞射光柵來代替繞射光柵3或將其與繞射光柵組合使用。

在一實施例中，波導20經組態以關於可見光譜中之光支援至少兩個不同波導空間模式。然而，通常將理想的是使用可支援更多波導空間模式之波導20，例如，關於可見光譜中之光多於100個波導空間模式、視情況關於可見光譜中之光多於1000個波導空間模式、視情況關於可見光譜中之光多於 10^4 個波導空間模式、視情況關於可見光譜中之光多於 10^5 個波導空間模式。使用支援大數目個波導空間模式之波導20可增加至波導空間模式之不同集合之耦合的隨機性(或均一性)。增加耦合之隨機性(或均一性)可改良在目標處經處理輻射光束2之強度的空間均一性。

如上文所提及，亦需要提供不過大之光展量。此可藉由確保波導20相比於系統之其餘部分不支援更多空間模式來達成，系統之其餘部分包括

照明光學件、目標及偵測器。此通常意謂波導應關於可見光譜中之光支援小於約 10^8 個波導空間模式。

出於清楚之目的上文已關於可見光譜中之光定義波導空間模式之數目，此係因為波導空間模式之數目取決於在波導20內傳播之輻射之波長。將理解，器件30無需必需獨佔地供可見光使用。器件30可供具有波長長於任何可見光、波長處於可見光譜內或波長短於任何可見光的一或多個分量之輻射使用。

在一實施例中，與在例如標準光纖中一樣，波導20之橫截面係圓形。此類型之波導易於獲得及/或製造。

在一替代實施例中，波導20之橫截面(垂直於波導之縱向軸線)係非圓形的。圖11描繪此橫截面之實例。縮減波導20之對稱性可改變波導模式之形狀，例如自拉蓋爾-高斯至光斑圖案。此情形可增加至波導空間模式之不同集合之耦合的隨機性(或均一性)。增加耦合之隨機性(或均一性)可改良在目標處經處理輻射光束2之強度的空間均一性。對稱性可以各種不同方式而縮減。在一實施例中，波導20之橫截面經塑形使得不具有旋轉對稱性、不具有鏡面對稱性，或不具有旋轉對稱性且不具有鏡面對稱性。在一實施例中，橫截面具有在數學上混亂的理論撞球台之形狀(亦即，撞球台經塑形使得在該台之界限內移動的撞球之動態屬性在數學上混亂)。在其他實施例中，另外或替代地，藉由提供其中波導20之橫截面依據沿著波導20之縱向軸線之位置而變化的波導20來縮減波導20之對稱性。圖13展示此實施例之實例。

替代地或另外，在一實施例中，藉由組態波導20使得在波導20中傳播之輻射傳播通過折射率依據在波導20中之位置而變化的材料來縮減波導

20之對稱性。在此類型之實施例中，折射率之變化將提供至波導空間模式之耦合的隨機性增加，即使在其中波導20以其他方式高度對稱(例如，具有沿著縱向軸線恆定及/或為圓形的橫截面之光纖)之狀況下。

在一實施例中，光學系統10經組態而以非對稱方式將輻射光束之複數個分量導向至波導20上，以增加至波導空間模式之耦合之隨機性。此可在波導20自身具有相對高對稱性(例如，具有沿著縱向軸線恆定及/或為圓形的橫截面之光纖)的情況下尤其有益。圖12描繪來自此光學系統10之輸入輻射之區64在輸入介面26上的分佈。需要儘可能均一地覆蓋波導20之輸入介面26，視情況達至以下狀況：區64之數目經配置為實質上等於波導空間模式之數目及/或區64完全覆蓋輸入介面26及/或耦合至所有可用波導空間模式。因此，在一實施例中，光學系統10及波導20經組態成使得由波導20支援之實質上所有(例如至少90%、視情況至少95%、視情況至少99%)波導空間模式被實質上均一地(及非同調地)填入。

在一實施例中，波導20經組態成允許導向至波導20上之輻射光束之複數個分量中的一或多者反向及前向地傳播通過波導20複數次(例如，藉由重複自提供於波導20之極端處的介面之反射)。替代地，如圖14中示意性地所展示，波導20可形成封閉迴路，例如藉由以環面或環形形狀而形成。在此實施例中，波導20經組態成使得導向至波導20上之輻射光束之複數個分量中的一或多者圍繞該封閉迴路傳播複數次。輻射可視情況在已圍繞封閉迴路平均傳播複數次之後，在輸入66處進入波導20(例如使用合適角度部分反射介面)且在輸出68處離開波導20(例如使用另一合適角度部分反射介面)。增加通過波導20之平均行進距離可進一步改良在目標處經處理輻射光束2之強度的空間均一性。

以上實施例及其他實施例可在處理具有同調性之輻射光束之方法中使用。該方法包含接收具有同調性之輻射光束1。輻射光束1包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量。該方法進一步包含將輻射光束1傳遞通過光學系統10。光學系統10將該等分量導向至支援複數個波導空間模式之波導20上。光學系統10將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的輻射光束之複數個分量導向至波導20上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至波導空間模式之不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

以上實施例及其他實施例可在檢測目標之方法中使用。方法包含使用一實施例之器件30處理輻射光束1。方法進一步包含將經處理輻射光束2導向至目標上。方法進一步包含偵測在經處理輻射光束2與目標相互作用之後源自該經處理輻射光束2的輻射。

以上實施例及其他實施例可在執行微影程序之方法中使用。方法包含藉由微影程序而在基板上形成器件結構及至少一個度量衡目標的步驟。方法進一步包含使用一實施例之處理輻射光束之方法來檢測度量衡目標。方法進一步包含根據藉由檢測度量衡目標而獲得之經量測值來控制該基板及/或另外基板之後續處理。

以上實施例及其他實施例可在例如如上文參考圖1所描述之微影裝置的微影裝置中使用。微影裝置包含器件30。由該器件產生之經處理輻射光束經導向至圖案化器件MA。圖案化器件MA經組態以在經處理輻射光束之橫截面中向該經處理輻射光束賦予圖案以形成經圖案化輻射光束。投影系統PS將經圖案化輻射束投影至基板上。

以上實施例及其他實施例可在執行微影程序之方法中使用。該方法

包含處理一實施例之輻射光束之方法。將經處理輻射光束導向至圖案化器件MA上以產生經圖案化輻射光束。將經圖案化輻射光束投影至基板W上。

儘管在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，本文中所描述之微影裝置可具有其他應用，諸如製造整合式光學系統、用於磁疇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，在此等替代應用之內容背景中，可認為本文中對術語「晶圓」或「晶粒」之任何使用分別與更一般之術語「基板」或「目標部分」同義。可在曝光之前或之後在例如軌跡(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中所提及之基板。在適用情況下，可將本文中之揭示內容應用於此等及其他基板處理工具。另外，可將基板處理多於一次，例如以便產生多層IC，使得本文中所使用之術語基板亦可指已經含有多個經處理層之基板。

儘管上文可特定地參考在光學微影之內容背景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)中，且在內容背景允許之情況下不限於光學微影。在壓印微影中，圖案化器件中之構形界定產生於基板上之圖案。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，抗蝕劑係藉由施加電磁輻射、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。

在以下編號條項中描述根據本發明之另外實施例：

1.一種用於處理具有同調性之一輻射光束之器件，其包含：

一光學系統，其經組態以接收具有同調性之一輻射光束，該輻射光束包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量；及

一波導，其經組態以支援複數個波導空間模式，其中：

該光學系統經組態以將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該輻射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

2.如技術方案1之器件，其中該光學系統經組態成使得屬於該共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該複數個分量中之每一者在一不同位置處、在一不同方向上或既在一不同位置處又在一不同方向上進入該波導，藉此達成該耦合至波導空間模式之該等不同集合。

3.如技術方案2之器件，其中至波導空間模式之該等不同集合之該耦合係使得由該波導支援之實質上所有該等波導空間模式被實質上均一地填入。

4.如技術方案2或3之器件，其中該波導包含輻射可進入該波導所通過之一輸入介面，且該光學系統經組態以將屬於該共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該複數個分量中之每一者導向至該輸入介面上之一不同位置上，藉此達成該耦合至該等波導空間模式之該等不同集合。

5.如技術方案4之器件，其中該輸入介面係非平面的。

6.如前述技術方案中任一項之器件，其中該波導關於可見光譜中之光支援多於100個波導空間模式。

7.如前述技術方案中任一項之器件，其中該波導關於該可見光譜中之光支援小於 10^8 個波導空間模式。

8.如前述技術方案中任一項之器件，其中該波導之一橫截面係圓形的。

9.如技術方案1至7中任一項之器件，其中該波導之一橫截面係非圓形的。

10.如技術方案9之器件，其中該波導之該橫截面不具有旋轉對稱性、不具有鏡面對稱性，或不具有旋轉對稱性且不具有鏡面對稱性。

11.如前述技術方案中任一項之器件，其中該波導經組態以允許導向至該波導上之該輻射光束之該複數個分量中的一或多者反向及前向地傳播通過該波導複數次。

12.如技術方案1至10中任一項之器件，其中該波導形成一封閉迴路，且經組態成使得導向至該波導上之該輻射光束之該複數個分量中的一或多者圍繞該封閉迴路傳播複數次。

13.如前述技術方案中任一項之器件，其中該波導之一橫截面依據沿著該波導之一縱向軸線之位置而變化。

14.如前述技術方案中任一項之器件，其經組態成使得輻射在使用中在該波導中傳播所通過的一材料具有依據在該波導中之位置而變化的一折射率。

15.如前述技術方案中任一項之器件，其中該光學系統包含呈任何組合形式之以下各者中的一或多者：一繞射光柵、一稜鏡、一漫射器。

16.如前述技術方案中任一項之器件，其中該波導包含以下各者中的一或多者：一光纖、一梯度折射率光纖、一混合管、一混合桿及一光導管。

17.如前述技術方案中任一項之器件，其中具有同調性之該輻射光束

包含一雷射光束。

18.一種用於檢測一目標之檢測裝置，其包含：

如前述技術方案中任一項之器件，其用於處理具有同調性之一幅射光束；

照明光學件，其用於將由該器件產生之一經處理幅射光束導向至該目標上；及

一偵測器，其用於偵測在該經處理幅射光束與該目標相互作用之後源自該經處理幅射光束的輻射。

19.一種微影裝置，其包含：

如技術方案1至17中任一項之器件，其用於處理具有同調性之一幅射光束以產生一經處理幅射光束；

一圖案化器件，其經組態以在該經處理幅射光束之橫截面中向該經處理幅射光束賦予一圖案以形成一經圖案化幅射光束；及

一投影系統，其經組態以將該經圖案化幅射束投影至一基板上。

20.一種處理具有同調性之一幅射光束之方法，其包含：

接收具有同調性之一幅射光束，該幅射光束包含遍及一或多個幅射光束空間模式而分佈之分量；

將該幅射光束傳遞通過一光學系統，該光學系統將該等分量導向至支援複數個波導空間模式之一波導上，其中：

該光學系統將屬於一共同幅射光束空間模式且具有不同頻率的該幅射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

21.一種檢測一目標之方法，其包含：

使用如技術方案20之方法來處理一輻射光束；

將該經處理輻射光束導向至該目標上；及

偵測該經處理輻射光束與該目標相互作用之後源自該經處理輻射光束的輻射。

22.一種執行一微影程序之方法，其包含：

藉由該微影程序而在一基板上形成器件結構及至少一個度量衡目標；

使用如技術方案21之方法來檢測該度量衡目標；及

根據藉由該檢測該度量衡目標而獲得之一經量測值來控制該基板及/或另外基板之後續處理。

23.一種執行一微影程序之方法，其包含：

使用如技術方案20之方法來處理一輻射光束；

將該經處理輻射光束導向至一圖案化器件上以產生一經圖案化輻射光束；及將該經圖案化輻射光束投影至一基板上。

本文中所使用之術語「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奈米、355奈米、248奈米、193奈米、157奈米或126奈米之波長)及極紫外線(EUV)輻射(例如，具有在5奈米至20奈米之範圍內之波長)；以及粒子束(諸如離子束或電子束)。

術語「透鏡」在內容背景允許的情況下可指各種類型之光學組件中之任一者或其組合，包括折射、反射、磁性、電磁及靜電光學組件。

對特定實施例之前述說明因此將充分地揭露本發明之一般性質：在

不脫離本發明之一般概念的情況下，其他人可藉由應用此項技術之技能範圍內之知識、根據各種應用而易於修改及/或調適此等特定實施例，而無需進行不當實驗。因此，基於本文中所呈現之教示及指導，此等調適及修改意欲在所揭示實施例之等效者的涵義及範圍內。應理解，本文中之措辭或術語係出於描述而非限制之目的，使得本說明書之術語或措辭待由熟習此項技術者按照該等教示及該指導進行解譯。

本發明之廣度及範疇不應由上述例示性實施例中之任一者限制，而應僅根據以下申請專利範圍及其等效者進行界定。

【符號說明】

1	輸入輻射光束
2	經處理輻射光束
3	繞射光柵
4	透鏡
5	輻射
10	光學系統
11	源
12	透鏡
13	孔徑板
13N	孔徑板
13S	孔徑板
14	透鏡
15	光束分裂器
16	物鏡

17	第二光束分裂器
18	光學系統
19	第一感測器
20	光學系統/波導
21	孔徑光闌
22	光學系統
23	感測器
26	輸入介面
28	源
30	器件
32	照明光學件
34	偵測器
40	檢測裝置
60	光展量
61	區
62	區
63	區
64	區/位置
66	輸入
68	輸出
AD	調整器
B	輻射光束
BD	光束遞送系統
BK	烘烤板

C	目標部分
CH	冷卻板
CO	聚光器
DE	顯影器
IF	位置感測器
IL	照明系統/照明器
IN	積光器
I/O1	輸入/輸出埠
I/O2	輸入/輸出埠
LA	微影裝置
LACU	微影控制單元
LB	裝載匣
LC	微影製造單元
M1	光罩對準標記
M2	光罩對準標記
MA	圖案化器件/光罩
MT	支撐結構/光罩台
O	光軸
P1	基板對準標記
P2	基板對準標記
PM	第一定位器
PS	投影系統
PU	影像處理器及控制器

PW	第二定位器
RO	基板處置器或機器人
SC	旋塗器
SCS	監督控制系統
SO	輻射源
TCU	軌跡控制單元
W	基板
WT	基板台



I680357

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於處理具有同調性輻射光束的器件、用於檢測目標之檢測裝置及微影裝置

【英文發明名稱】

DEVICE FOR PROCESSING A RADIATION BEAM WITH COHERENCE, AN INSPECTION APPARATUS FOR INSPECTING A TARGET AND A LITHOGRAPHIC APPARATUS

【中文】

本發明揭示用於處理具有同調性之一輻射光束的器件和方法。在一個配置中，一光學系統接收具有同調性之一輻射光束。該輻射光束包含遍及一或多個輻射光束空間模式而分佈之分量。一波導支援複數個波導空間模式。該光學系統將屬於一共同輻射光束空間模式且具有不同頻率的該輻射光束之複數個該等分量導向至該波導上，其方式為使得該複數個分量中之每一者耦合至該等波導空間模式之一不同集合，每一集合包含該等波導空間模式中之一或多者。

【英文】

Devices and methods for processing a radiation beam with coherence are disclosed. In one arrangement, an optical system receives a radiation beam with coherence. The radiation beam comprises components distributed over one or more radiation beam spatial modes. A waveguide supports a plurality of waveguide spatial modes. The optical system directs a plurality of the components of the radiation beam belonging to a common radiation beam spatial mode and having different frequencies onto the waveguide in such a way that each of the

plurality of components couples to a different set of the waveguide spatial modes, each set comprising one or more of the waveguide spatial modes.

【指定代表圖】

圖9

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 輸入輻射光束
- 2 經處理輻射光束
- 3 繞射光柵
- 4 透鏡
- 10 光學系統
- 20 光學系統/波導
- 26 輸入介面
- 30 器件
- 61 區
- 62 區
- 63 區
- 64 區/位置