



(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 I659272 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：105140606

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 08 日

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

(30) 優先權：2015/12/21 歐洲專利局 15201466.8

(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：巴特勒 漢司 BUTLER, HANS (NL)；布肯斯 布瓊 霍布特斯 瑪利亞
BUKKEMS, BJORN HUBERTUS MARIA (NL)；迪 亨 柯納路斯 亞德安那司
蘭波特思 DE HOON, CORNELIUS ADRIANUS LAMBERTUS (NL)；威可曼
莫瑞斯 威廉 裘塞夫 艾汀 WIJCKMANS, MAURICE WILLEM JOZEF ETIENNE
(NL)

(74) 代理人：林嘉興

審查人員：葉獻全

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 27 頁

(54) 名稱

具有一主動底部框架支撐件之微影設備

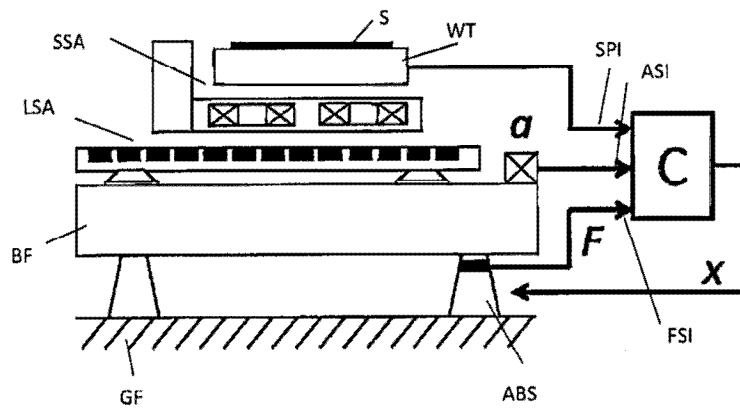
LITHOGRAPHIC APPARATUS HAVING AN ACTIVE BASE FRAME SUPPORT

(57) 摘要

本發明係關於一種微影設備，其包含：一底部框架，其經建構以形成該微影設備之一支撐結構；一主動底部框架支撐件，其配置於該底部框架與一地面底板之間。該主動底部框架支撐件經組態以將該底部框架支撐於該地面底板上。該主動底部框架支撐件包含一致動器，該致動器經組態以將一水平方向上之一力施加於該底部框架與地面平面之間。該微影設備進一步包含一控制器件，該控制器件經組態以驅動該致動器，表示該底部框架上之一干擾力之一信號被提供至該控制器件，該控制器件經組態以使用該力感測器信號來驅動該致動器。

A lithographic apparatus comprises a base frame constructed to form a supporting structure of the lithographic apparatus, an active base frame support arranged between the base frame and a ground floor. The active base frame support is configured to support the base frame on the ground floor. The active base frame support comprises an actuator configured to exert a force in a horizontal direction between the base frame and the ground plane. The lithographic apparatus further comprises a control device configured to drive the actuator, a signal representative of a disturbance force on the base frame being provided to the control device, the control device being configured to drive the actuator using the force sensor signal.

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

ABS . . . 主動底部

框架支撐件

ASI . . . 加速度感測器輸入

BF . . . 底部框架

C . . . 控制器件

FSI . . . 力信號輸入

GF . . . 地面底板

LSA . . . 長衝程致動器

SPI . . . 設定點輸入

SSA . . . 短衝程致動器

WT . . . 基板台



【發明摘要】

【中文發明名稱】

具有一主動底部框架支撐件之微影設備

【英文發明名稱】

LITHOGRAPHIC APPARATUS HAVING AN ACTIVE BASE
FRAME SUPPORT

【中文】

本發明係關於一種微影設備，其包含：一底部框架，其經建構以形成該微影設備之一支撐結構；一主動底部框架支撐件，其配置於該底部框架與一地面底板之間。該主動底部框架支撐件經組態以將該底部框架支撐於該地面底板上。該主動底部框架支撐件包含一致動器，該致動器經組態以將一水平方向上之一力施加於該底部框架與地面平面之間。該微影設備進一步包含一控制器件，該控制器件經組態以驅動該致動器，表示該底部框架上之一干擾力之一信號被提供至該控制器件，該控制器件經組態以使用該力感測器信號來驅動該致動器。

【英文】

A lithographic apparatus comprises a base frame constructed to form a supporting structure of the lithographic apparatus, an active base frame support arranged between the base frame and a ground floor. The active base frame support is configured to support the base frame on the ground floor. The active base frame support comprises an actuator configured to exert a force in a horizontal direction between the base frame and the ground plane. The lithographic apparatus further



comprises a control device configured to drive the actuator, a signal representative of a disturbance force on the base frame being provided to the control device, the control device being configured to drive the actuator using the force sensor signal.

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

ABS 主動底部框架支撐件

ASI 加速度感測器輸入

BF 底部框架

C 控制器件

FSI 力信號輸入

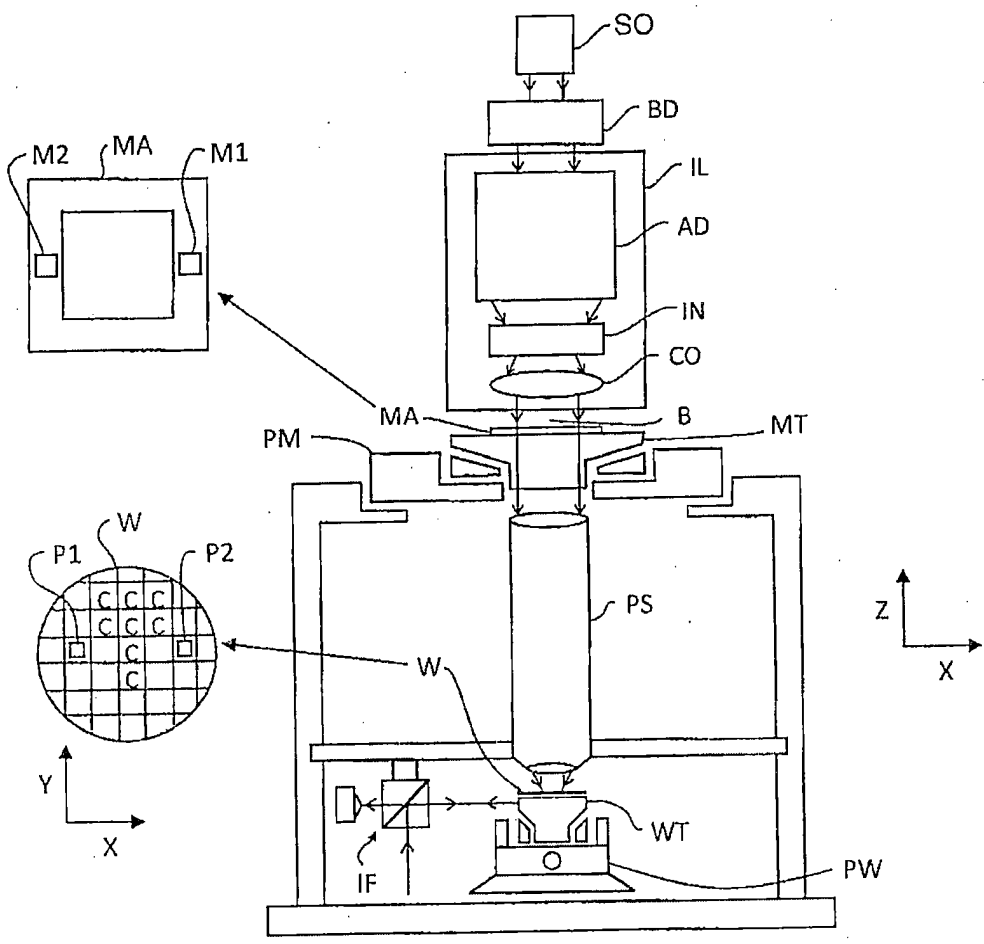
GF 地面底板

LSA 長衝程致動器

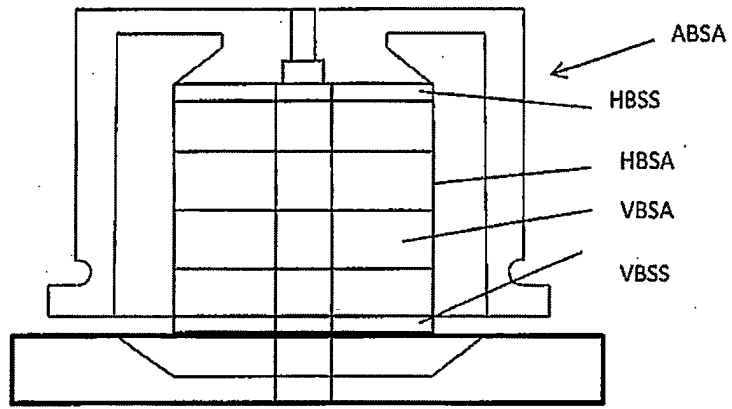
SPI 設定點輸入

SSA 短衝程致動器

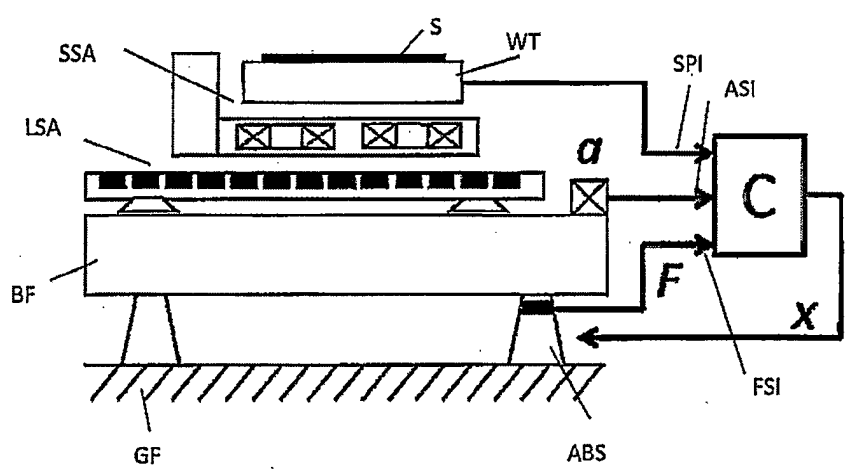
WT 基板台



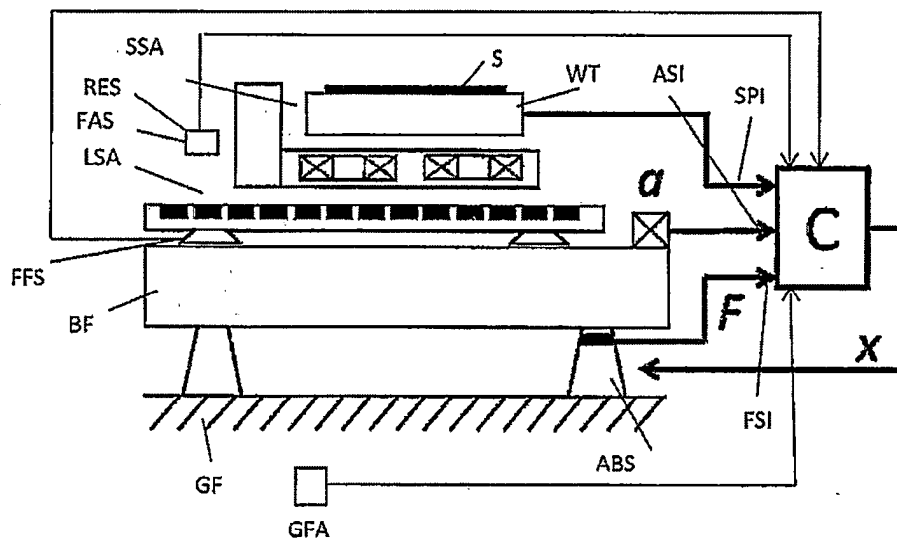
【圖1】



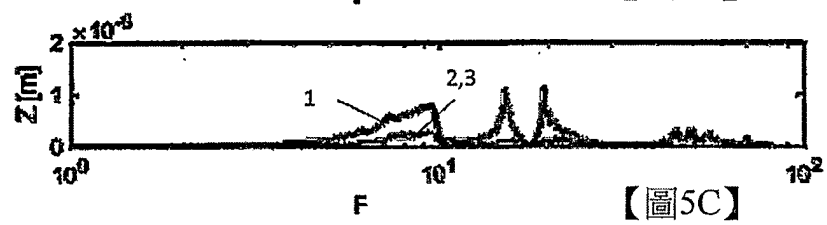
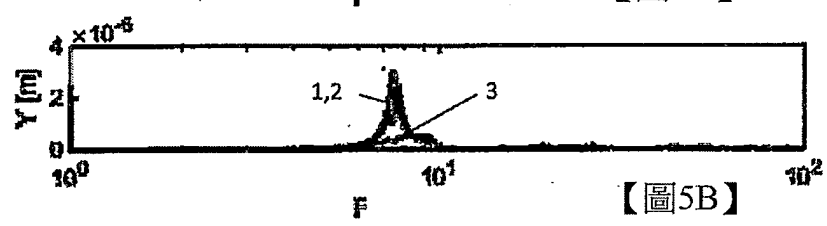
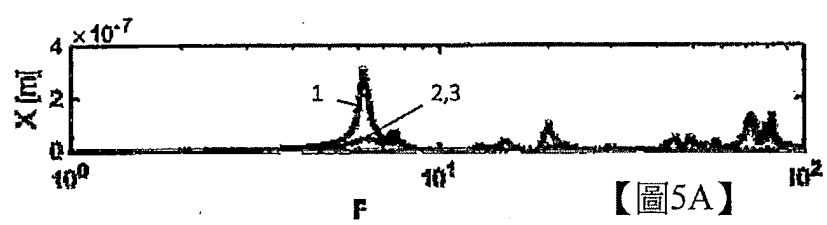
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有一主動底部框架支撐件之微影設備

【英文發明名稱】

LITHOGRAPHIC APPARATUS HAVING AN ACTIVE BASE
FRAME SUPPORT

【技術領域】

本發明係關於一種具有一主動底部框架支撐件之微影設備。

【先前技術】

微影設備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。微影設備可用於(例如)積體電路(IC)製造中。在此狀況下，圖案化器件(其被替代地稱作光罩或倍縮光罩)可用以產生待形成於IC之個別層上之電路圖案。此圖案可轉印至基板(例如，矽晶圓)上之目標部分(例如，包括晶粒之部分、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)層上而進行圖案之轉印。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。習知的微影設備包括：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於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。

在微影設備中，支撐件(諸如基板之支撐件或圖案化器件之支撐件)在操作期間移動，例如，以執行掃描移動。致動器(諸如一電動馬達或複數

個電動馬達，例如，平面馬達)被提供至支撐件。致動器可(例如)包含遍及較小移動範圍執行準確定位之短衝程致動器與遍及大移動範圍提供定位之長衝程致動器的組合。致動器使支撐件相對於平衡質量塊而移動。由於支撐件(加上由支撐件固持之基板或圖案化器件)之重心與平衡質量塊之重心不重合，故平衡質量塊上之所得反作用力可在平衡質量塊上提供扭力。支撐件可定位於平衡質量塊之頂上(亦即，在Z方向上隔開)，限制條件為致動器之水平力(例如，x方向或y方向上之力)在平衡質量塊上提供相對方向上之反作用力以及圍繞y對應於x方向之扭力。X方向及Y方向被定義為形成垂直於Z方向之水平平面。

平衡質量塊係由微影設備之底部框架支撐，底部框架又係由被配置有微影設備之建築物之地面平面(例如，地面底板、台座等等)支撐。

相反移動之振動、扭力及效應趨向於在支撐件之定位中引起干擾，此可引起微影設備之疊對誤差。

在不提供平衡質量塊之狀況下，支撐件之移動可相似地在微影設備之底部框架上引起干擾力。歸因於不存在平衡質量塊之平衡效應，故底部框架上之干擾力甚至可更嚴重。

【發明內容】

需要提供支撐件之準確定位。

根據本發明之一實施例，提供一種微影設備，其包含：

一底部框架，其經建構以形成該微影設備之一支撐結構，

一主動底部框架支撐件，其經組態以將該底部框架支撐於一地面平面上，該主動底部框架支撐件包含一致動器，該致動器經組態以將一水平方向上之一力施加於該底部框架上

該微影設備進一步包含：

一控制器件，其經組態以驅動該致動器，表示該底部框架上之一力之一信號被提供至該控制器件，該控制器件經組態以基於表示該底部框架上之該力之該信號來驅動該致動器。

【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，對應參考符號指示對應部分，且在該等圖式中：

- 圖1描繪可體現本發明之微影設備；
- 圖2描繪根據本發明之一實施例的用於微影設備中之主動底部框架支撐件的示意性側視圖；
- 圖3描繪根據本發明之一實施例的微影設備之部分的高度示意性側視圖；
- 圖4描繪根據本發明之另一實施例的微影設備之部分的高度示意性側視圖；且
- 圖5A至圖5C描繪底部框架振動之時間圖以便說明如參考圖3所描述之本發明之實施例的效應。

【實施方式】

圖1示意性地描繪根據本發明之一個實施例的微影設備。該設備包括：照明系統(照明器) IL，其經組態以調節輻射光束B (例如，UV輻射或任何其他合適輻射)；光罩支撐結構(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件PM。該設備亦包括基板台(例如，晶圓台) WT或「基板支撐件」，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件PW。該設備進一步包括投影系統(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，包括一或多個晶粒)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。

光罩支撐結構支撐(亦即，承載)圖案化器件。光罩支撐結構以取決於圖案化器件之定向、微影設備之設計及其他條件(諸如圖案化器件是否被固持於真空環境中)的方式來固持圖案化器件。光罩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。光罩支撐結構可為(例如)框架或台，其可根據需要而固定或可移動。光罩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，以及各種混合式光罩類

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。

如此處所描繪，該設備屬於透射類型(例如，使用透射光罩)。替代地，該設備可屬於反射類型(例如，使用如上文所提及之類型之可程式化鏡面陣列，或使用反射光罩)。

微影設備可屬於具有兩個(雙載物台)或多於兩個基板台或「基板支撐件」(及/或兩個或多於兩個光罩台或「光罩支撐件」)之類型。在此等「多載物台」機器中，可並行地使用額外台或支撐件，或可對一或多個台或支撐件進行預備步驟，同時將一或多個其他台或支撐件用於曝光。

微影設備亦可屬於如下類型：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設備中之其他空間，例如，光罩與投影系統之間的空間。浸潤技術可用以增加投影系統之數值孔徑。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，源及微影設備可為分離的實體。在此等狀況下，不認為源

形成微影設備之部分，且輻射光束係憑藉包括(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，源可為微影設備之整體部分。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可包括經組態以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(通常分別被稱作 σ 外部及 σ 內部)。另外，照明器IL可包括各種其他組件，諸如積光器IN及聚光器CO。照明器可用於調節輻射光束，以在其橫截面中具有所要均一性及強度分佈。

輻射光束B入射於被固持於光罩支撐結構(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。憑藉第二定位器件PW及位置感測器IF (例如，干涉量測器件、線性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，第一定位器件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件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或「基板支撐件」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，在多於一個晶粒被提供於光罩MA上之情形中，光罩對準標記可位於該等晶粒之間。

所描繪設備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，使光罩台MT或「基板支撐件」及基板台WT或「基板支撐件」保持基本上靜止(亦即，單次靜態曝光)。接著，使基板台WT或「基板支撐件」在X方向及/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或「光罩支撐件」及基板台WT或「基板支撐件」(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或「基板支撐件」相對於光罩台MT或「光罩支撐件」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或「光罩支撐件」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或「基板支撐件」。在此模式中，通常使用脈衝式輻射源，且在基板台WT或「基板支撐件」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

之類型之可程式化鏡面陣列)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/或變化或完全不同的使用模式。

如上文所解釋，致動器使支撐件(基板支撐件或圖案化器件支撐件)相對於平衡質量塊而移動。由於支撐件之重心與平衡質量塊之重心在Z方向上隔開，故平衡質量塊上之所得反作用力可在平衡質量塊上提供扭力。詳言之，致動器之水平力(例如，X方向或Y方向上之力)在平衡質量塊上提供相對方向上之反作用力以及圍繞Y對應於X方向之扭力。

已以主動底部框架支撐件之形式設計出用以至少部分地補償平衡質量塊上之力的解決方案。藉此，相對於地面底板來支撐底部框架之支撐件具備底部框架支撐件致動器，諸如壓電致動器或任何其他致動器，諸如馬達。支撐件致動器經組態以施加垂直(Z)方向上之力。因此，可補償由於支撐件在水平方向上移動而造成的至底部框架上之扭力：當底部框架支撐件致動器在X方向上將力施加至支撐件上時， R_y 扭力產生至平衡質量塊上。當底部框架支撐件致動器在y方向上將力施加至支撐件上時， R_x 扭力產生至平衡質量塊上。可至少部分地藉由底部框架支撐件致動器之致動來補償平衡質量塊上之此等扭力，其中在底部框架之一個側上之向上方向上及在底部框架之另一側上之向下方向上致動垂直力可產生至少部分補償之扭力。底部框架支撐件致動器可由合適控制器件驅動。經組態以感測垂直力之力感測器可包含於底部框架支撐件中，例如，呈壓電感測器或任何其他力感測器之形式。力感測器之輸出信號可被提供至控制器件，控制器件可因此經組態以回應於(尤其)底部框架支撐件中之力感測器之輸出信號而驅動底部框架支撐件致動器。

圖2描繪包含垂直底部框架支撐件致動器VBSA以及水平底部框架支撐件致動器HBSA兩者之主動底部框架支撐件致動器ABS。在本實施例中，底部框架支撐件致動器包含垂直堆疊式壓電堆疊，該壓電堆疊自底至頂包含垂直壓電力感測器VBSS、垂直壓電致動器VBSA、水平壓電致動器HBSA及水平壓電力感測器HBSS。水平壓電致動器可(例如)為剪切壓電致動器。因此提供實現垂直感測及致動與水平感測及致動兩者之壓電堆疊。水平感測及致動可在單一水平方向上，諸如在X方向或Y方向上。又，可(例如)藉由提供雙水平壓電致動器及感測器來提供X及Y兩者上之致動及感測。應注意，可交換水平致動器及垂直致動器，亦即，垂直致動器在水平致動器之頂上。可在水平致動器與水平感測器之間提供機械解耦以便縮減自致動器至感測器之串擾。同樣地，可在垂直致動器與垂直感測器之間提供機械解耦。可提供保護機構以確保致動器壓電元件上之力將不會超過最大值，因此以保護壓電致動器免於超載。

圖3描繪可應用如參考圖2所描述之主動底部框架支撐件的實施例。圖3描繪一載物台，諸如(在此實例中)由短衝程致動器SSA及長衝程致動器LSA定位之基板載物台(亦即，基板台)，短衝程致動器SSA及長衝程致動器LSA各自係藉由諸如平面馬達之馬達而形成。圖3示意性地描繪長衝程致動器的在其移動部件中之線圈及在其靜止部件中之磁體。應注意，亦可應用線圈及磁體被互換之實施例。長衝程致動器之靜止部件係由底部框架BF支撐。底部框架形成微影設備之支撐結構。底部框架又係由地面平面(例如，藉由台座或地面底板GF而形成)藉助於主動底部框架支撐件ABS(諸如各自如圖2所描繪及參考圖2所描述之主動底部框架支撐件中之四者)而支撐。儘管本實例係基於基板載物台，但相似原理可應用於微影設備之

任何其他移動部件，諸如支撐圖案化器件之支撐件(諸如光罩台)，或倍縮光罩型光罩(reticle mask)。因此，在此實例中參考載物台、基板台或晶圓台的情況下，應理解，亦可預期任何其他支撐件。

術語「水平或水平方向」係指水平平面(通常為平行於地面平面之平面)中之方向。對應地，術語「垂直或垂直方向」係指垂直於水平平面之方向，藉此垂直於水平方向。在一實施例中，力感測器進行量測所在的主動底部框架致動器分別進行致動之水平方向為微影設備之掃描方向，此方向可被定義為Y方向。

圖3進一步高度示意性地描繪控制器件C。控制器件被提供表示底部框架上之干擾力之信號。控制器件之驅動輸出回應於表示干擾力之信號而驅動主動底部框架支撐件致動器。表示底部框架上之力之信號可表示干擾力，諸如水平干擾力。提供表示干擾力之信號之許多實施例，如下文更詳細地所描述。舉例而言，如下文更詳細地所描述，該信號可藉由以下信號而形成：支撐件之設定點信號；底部框架上或主動底部框架支撐件上之力感測器之力感測器信號；由底部框架上之加速度計、提供於地面底板或台座上之加速度計等等提供之加速度信號。可將如所描述之信號之任何組合提供至控制器件，以便提供由控制器件基於信號之組合而進行的致動器之驅動。

在一實施例中，控制器件可在力信號輸入FSI處被提供來自主動底部框架支撐件之力感測器之輸出信號。主動底部框架支撐件中之力感測器將關於如在主動底部框架支撐件中所感測之干擾之資訊提供至控制器件。控制器件之驅動輸出驅動主動底部框架支撐件致動器，諸如Z方向致動器及/或水平致動器。主動底部框架支撐件中之水平力感測與主動底部框架支撐

件經由水平致動器之水平致動的組合使能夠抑制水平方向上之共振。在使用此等主動底部框架支撐件中之多者(例如，各自在底部框架之隅角或邊緣處的此等主動底部框架支撐件中之四者)的情況下，可同樣地抵消圍繞垂直方向之旋轉。應注意，力感測器可提供於主動底部框架支撐件、底部框架或其他者中。

在一實施例中，參看參考圖2所描述之主動底部框架支撐件之實施例，來自垂直力感測器之輸出信號及來自水平力感測器之輸出信號兩者被提供至控制器件。對應地，主動底部框架支撐件中之水平力感測及垂直力感測與主動底部框架支撐件經由水平致動器及垂直致動器之水平致動以及垂直致動的組合使能夠抑制垂直方向以及水平方向上之共振以及圍繞此等方向之旋轉。在多個主動底部框架支撐件之狀況下，可針對所有四個主動底部框架支撐件系統提供一個控制器。此控制器自所有ABS接收力感測器輸入，自一或多個加速度計接收加速度信號以及接收載物台設定點資訊，且朝向多個主動底部框架支撐件之致動器散佈輸出信號。

此外，控制器件可在設定點輸入SPI處被提供支撐件之設定點，該設定點使控制器件能夠自其導出關於支撐件之所要位置、速度及加速度之資訊。支撐件之設定點因此用作前饋信號，藉以，支撐件之設定點藉由支撐件之移動、加速度等等來提供關於底部框架之干擾之資訊。

至控制器件之另外輸入信號可由底部框架上之加速度感測器提供。如由加速度感測器在加速度感測器輸入ASI處所提供之加速度信號可提供關於底部框架之振動之資訊。舉例而言，可在底部框架上將各別加速度計提供為與主動底部框架支撐件中之每一者近接。在底部框架之各別邊緣或隅角處使用4個主動底部框架支撐件的情況下，可提供4個加速度計，每一

加速度計處於該等邊緣或隅角中之一各別者處。在使用多個加速度計的情況下，控制器件可考量關於底部框架之共振模式、彎曲模式、扭轉模式等等之激發的資訊。可在底部框架上將加速度計定位為緊接於各別主動底部框架支撐件，以便將儘可能接近地與服從於底部框架支撐件附近之底部框架之加速度圖相關的加速度信號提供至控制器件，藉此實現較準確的控制。加速度計之數目可高於4，尤其是在亦需要量測水平方向或各種共振模式或扭轉模式時。

在使用上文所描述之輸入的情況下，可提供前饋與回饋之組合，藉以，支撐件設定點形成前饋輸入信號，而加速度感測器信號及力感測器信號提供回饋輸入信號，前饋與回饋之組合藉由前饋與回饋之準確度的組合來提供對支撐件移動之快速回應。

圖4描繪另一實施例，其中已將額外感測器添加至如上文所描述之系統。下文描述提供表示底部框架上之(干擾)力之信號的一些可能額外感測器。

第一可能額外感測器可由另外加速度計(另外加速度感測器FAS)提供，例如，提供於展示共振趨向的微影設備之結構RES處或附近的另外加速度計。舉例而言，支撐件平衡質量塊(諸如基板載物台平衡質量塊)可趨向於共振。在將一或若干加速度感測器定位於此結構處或定位於此結構之共振可被偵測之部位處的情況下，如提供至控制器件之加速度感測器信號使控制器件能夠藉助於控制器件經組態以相應地致動主動底部框架支撐件致動器來抑制此等共振對底部框架之效應。

第二可能額外感測器將係以另外力感測器FFS之形式予以提供，例如，在支撐件(例如，晶圓載物台或倍縮光罩載物台)至底部框架連接中之

力感測器。力感測器可定位於朝向底部框架之力路徑中。在力感測器輸入處將力感測器信號提供至控制器件。控制器件驅動主動底部框架支撐件致動器以至少部分地補償力對底部框架之效應。可在將支撐件(例如，載物台模組)安裝至底部框架時提供此等感測器。

又一額外感測器可以地面底板加速度計GFA之形式予以提供，地面底板加速度計GFA安裝於支撐主動底部框架支撐件之地面底板或台座處。經由地面底板而傳播之振動(諸如來自微影設備之環境中之其他器件的振動)可由此感測器偵測，且此等振動對底部框架之效應可至少部分地由控制器件在地面底板加速度計輸入處接收地面底板加速度計信號且驅動主動底部框架支撐件以至少部分地補償經偵測振動而抵消。藉此，可在很大程度上防止此等地面底板振動傳播至底部框架中。

圖5A至圖5C描繪主動底部框架支撐件抑制之結果，其中提供主動底部框架支撐件在水平方向及垂直方向兩者上之致動。圖5A描繪依據頻率而變化的X方向上之底部框架位置之頻譜，圖5B描繪依據頻率而變化的Y方向上之底部框架位置之頻譜，且圖5C描繪依據頻率而變化的Z方向上之底部框架位置之頻譜。圖5A、圖5B及圖5C各自描繪不具有主動底部框架支撐件之組態(被識別為1)、具有在垂直(Z)方向上具有致動及感測之主動底部框架支撐件之組態(被識別為2)，及具有在垂直(Z)方向以及水平(在此實例中為Y)方向上具有致動及感測之主動底部框架支撐件之組態(被識別為3)。在該實例中，主動底部框架支撐件係藉由來自支撐件設定點之前饋與來自底部框架加速度感測器及主動底部框架支撐件力感測器之回饋的組合而控制。在本實例中，應用載物台運動量變曲線作為造成共振之激發。

如自圖5A、圖5B及圖5C可見，具有被動底部框架支撐件之組態在X

方向、Y方向及Z方向上展現某一程度之共振。具有主動底部框架支撐件(其在底部框架支撐件中具有在垂直方向上實行之致動器與在垂直方向上起作用之力感測器的組合)之組態展示出X方向及Z方向上之共振已減小，而Y方向上之共振存留。將Y方向上之致動及底部框架支撐件中之力在Y方向上之對應量測添加至底部框架支撐件會縮減Y方向上之共振，如自圖5B可見。

由於底部框架之共振可藉由具有在垂直方向及水平(例如，Y)方向上具有致動及感測之主動底部框架支撐件之組態而縮減，故可提供底部框架之較穩定的定位，此在操作中對支撐件引起較少干擾，因此引起支撐件之較準確的定位。支撐件之較準確的定位可在微影程序中引起較少疊對誤差。

如上文所描述之原理可應用於任何支撐件。舉例而言，支撐件可藉由基板台而形成。又，支撐件可藉由圖案化器件之支撐件(諸如光罩台)而形成。此外，支撐件可藉由倍縮光罩型光罩而形成。通常，在使用如本文件中所描述之技術的情況下，可在很大程度上補償作用於底部框架之干擾力。干擾力可來源於微影設備中(例如)在底部框架上造成扭力之移動部件。此外，可使用額外感測器來補償來自其他源之干擾，諸如傳播通過地面底板之干擾、由微影設備之其他結構中之共振造成的干擾等等。

儘管在本文中可特定地參考微影設備在IC製造中之使用，但應理解，本文中所描述之微影設備可具有其他應用，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)塗佈顯影系統(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。適用時，可將本文中之揭示內容應用於此等及其他基板處理工具。此外，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之使用，但應瞭解，本發明可用於其他應用(例如，壓印微影)中，且在內容背景允許的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(topography)界定在基板上產生之圖案。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。在抗蝕劑被固化之後，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、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。

雖然上文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，本發明可採取以下形式：電腦程式，其含有描述如上文所揭示之方法的機器可讀指令之一或多個序列；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

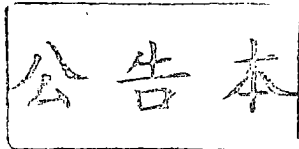
其中之此電腦程式。

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

【符號說明】

ABS	主動底部框架支撐件
ABSA	主動底部框架支撐件致動器
AD	調整器
ASI	加速度感測器輸入
B	輻射光束
BD	光束遞送系統
BF	底部框架
C	目標部分(圖1)/控制器件(圖3/圖4)
CO	聚光器
FAS	另外加速度感測器
FFS	另外力感測器
FSI	力信號輸入
GF	地面底板
GFA	地面底板加速度計
HBSA	水平底部框架支撐件致動器/水平壓電致動器
HBSS	水平壓電力感測器
IF	位置感測器
IL	照明系統/照明器

IN	積光器
LSA	長衝程致動器
M1	光罩對準標記
M2	光罩對準標記
MA	圖案化器件/光罩
MT	光罩支撐結構/光罩台
P1	基板對準標記
P2	基板對準標記
PM	第一定位器件
PS	投影系統
PW	第二定位器件/第二定位器
RES	結構
SO	輻射源
SPI	設定點輸入
SSA	短衝程致動器
VBSA	垂直底部框架支撐件致動器/垂直壓電致動器
VBSS	垂直壓電力感測器
W	基板
WT	基板台

**【發明申請專利範圍】****【第1項】**

一種微影設備，其包含：

一底部框架(base frame)，其經建構以形成該微影設備之一支撐結構，

一主動底部框架支撐件(active base frame support)，其經組態以將該底部框架支撐於一地面平面(ground plane)上，該主動底部框架支撐件包含一致動器，該致動器經組態以將一水平方向上之一力施加於該底部框架上，

該微影設備進一步包含：

一控制器件，其經組態以驅動該致動器，表示該底部框架上之一力之一信號被提供至該控制器件，該控制器件經組態以基於表示該底部框架上之該力之該信號來驅動該致動器。

【第2項】

如請求項1之微影設備，其中表示該底部框架上之該力之該信號包含該支撐件之一設定點(setpoint)信號，該控制器件包含一設定點輸入，該支撐件之該設定點信號被提供至該控制器件之該設定點輸入，該控制器件經組態以基於該設定點信號來驅動該致動器。

【第3項】

如請求項2之微影設備，其中該控制器件經組態以使用該支撐件之該設定點作為一前饋(feedforward)信號。

【第4項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其中該微影設備進一步包含一

水平力感測器，該水平力感測器經組態以量測該底部框架上之一水平力，表示該底部框架上之該力之該信號包含該水平力感測器之一水平力感測器信號，該控制器件包含經組態以接收該水平力感測器之該水平力感測器信號之一水平力感測器輸入；該控制器件經組態以基於該水平力感測器信號來驅動該致動器。

【第5項】

如請求項4之微影設備，其中該水平力感測器包含於該主動底部框架支撐件中。

【第6項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其中該底部框架具備經組態以感測該底部框架之一加速度之一加速度計(accelerometer)，表示該底部框架上之該力之該信號包含該加速度計之一加速度計信號，其中該控制器件進一步包含一加速度計輸入，該加速度計之該加速度計信號被提供至該加速度計輸入，且其中該控制器件經組態以基於該加速度計信號來驅動該致動器。

【第7項】

如請求項6之微影設備，其中該加速度計定位於該主動底部框架支撐件附近之該底部框架處。

【第8項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其進一步包含處於或近接於(in proximity of)該微影設備之一結構之一另外(further)加速度計，表示該底部框架上之該力之該信號包含該另外加速度計之一輸出信號，該控制器件包含一另外加速度計輸入，該另外加速度計之該輸出信號被提供至該控制

器件之該另外加速度計輸入，該控制器件經組態以回應於該另外加速度計之該輸出信號而驅動該致動器，以便縮減(reduce)該結構之一共振(resonance)對該底部框架之一效應。

【第9項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其進一步包含配置於自該微影設備之一移動部件(moving part)至該底部框架之一力路徑中的一力感測器，表示該底部框架上之該力之該信號包含該另外力感測器之一輸出信號，該控制器件包含一另外力感測器輸入，該另外力感測器之該輸出信號被提供至該控制器件之該另外力感測器輸入，該控制器件經組態以回應於該另外力感測器之該輸出信號而驅動該致動器，以便縮減該力沿著該力路徑至該底部框架之一傳播(propagation)之一效應。

【第10項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其中該地面平面係藉由一地面底板(floor)而形成，該微影設備進一步包含配置於該地面底板處之一地面底板加速度計，表示該底部框架上之該力之該信號包含該地面底板加速度計之一輸出信號，該控制器件包含一地面底板加速度計輸入，該地面底板加速度計之該輸出信號被提供至該控制器件之該地面底板加速度計輸入，該控制器件經組態以回應於該地面底板加速度計之該輸出信號而驅動該致動器，以便縮減經由該地面底板而傳播至該底部框架之一振動之一傳播之一效應。

【第11項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其中該微影設備進一步包含經組態以量測該底部框架上之一垂直力(vertical force)之一垂直力感測器，

該控制器件包含一垂直力感測器輸入，該垂直力感測器之一垂直力感測器信號被提供至該垂直力感測器輸入，該控制器件經組態以使用該垂直力感測器信號來驅動該致動器。

【第12項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其中該支撐件包含以下各者中之一者：

一支撐件，其經建構以支撐一圖案化器件，該圖案化器件能夠在輻射光束之橫截面中向該輻射光束賦予(imparting)一圖案以形成一經圖案化輻射光束；

一遮罩器件(masking device)，其經組態以遮罩該圖案化器件之一部分，及

一基板台，其經建構以固持一基板。

【第13項】

如請求項12之微影設備，其中該主動底部框架致動器之該水平方向為該基板台之一掃描移動之一掃描方向。

【第14項】

如請求項1至3中任一項之微影設備，其中該主動底部框架支撐件包含水平壓電(piezo)致動器及垂直壓電致動器與水平力感測器及垂直力感測器之一堆疊(stack)。