

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 里昂 馬丁 里維瑟
LEVASIER, LEON MARTIN
2. 安司特亞 賈庫伯 安昔塔 博英瑪
BRUINSMA, ANASTASIUS JACOBUS ANICETUS
3. 賈庫巴 菲德利克 菲索 克林哈瑪
KLINKHAMER, JACOB FREDRIK FRISO
4. 捷瑞特 喬漢斯 尼梅捷
NIJMEIJER, GERRIT JOHANNES
5. 派踏 愛玻迪納 瑪革利薩 戴克-羅格
DEKKERS-ROG, PETRA ALBERTINA MARGARETHA

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 荷蘭 THE NETHERLANDS
3. 荷蘭 THE NETHERLANDS
4. 荷蘭 THE NETHERLANDS
5. 荷蘭 THE NETHERLANDS

本原理為(例如)該反射表面之定址區域將入射光反射為繞射光，而未定址區域將入射光反射為非繞射光。使用一適當濾光器，可將該非繞射光過濾出該反射光束，僅留下該繞射光；以此方式，該光束變成根據該矩陣可定址表面之定址圖案而圖案化的。亦可以相應方法使用一光柵閥(GLV)陣列，其中每一GLV可包含複數個反射帶，該等反射帶可相對於彼此變形(例如藉由施加電位)以形成一將入射光反射為繞射光之柵格。可程式化鏡面陣列之另一替代性實施例使用非常小(可能為微觀的)的鏡面之矩陣排列，可藉由施加適當區域化電場或藉由使用壓電致動構件來使每一鏡面關於一軸線個別地傾斜。舉例而言，該等鏡面可為矩陣可定址的，使得定址鏡面將以一不同於未定址鏡面之方向反射入射輻射光束；以此方式，根據矩陣可定址鏡面之定址圖案來圖案化反射光束。可使用適當電子構件來執行所需的矩陣定址。在以上所描述之兩種情形中，圖案化結構可包含一或多個可程式化鏡面陣列。可自(例如)美國專利第5,296,891號及第5,523,193號及PCT專利申請案WO 98/38597及WO 98/33096中搜集關於本文所述及之鏡面陣列之更多資訊，此等文獻以引用的方式併入本文中。在可程式化鏡面陣列之情況下，支撐結構可實施為一(例如)可視需要為固定或可移動之框架或台。

- 可程式化LCD面板。此種構造之一實例在美國專利第5,229,872號中給出，其以引用的方式併入本文中。如上文，此情況下之支撐結構可實施為(例如)可視需要為固定或可

移動之框架或台。

支撐結構支撐圖案化構件(意即承受其重量)。其以取決於圖案化構件之定向、微影設備之設計及諸如(例如)圖案化構件是否固持於一真空環境中之其它條件的方式固持該圖案化構件。支撐方式可為使用機械夾持、真空或其它夾持技術(例如在真空條件下之靜電夾持)。支撐結構可為(例如)一框架或台，其可視需要為固定或可移動的且其可確保圖案化構件處於一(例如相對於投影系統之)所要位置。可認為本文對術語"主光罩"或"光罩"之任何使用與更通用之術語"圖案化構件"係同義的。

為了簡單之目的，本文之其餘部分可(在某些位置)具體針對涉及光罩(或"主光罩")及光罩台(或"主光罩台")之實例；然而，應按上文所述在圖案化結構之更廣泛情形中瞭解此等實例中所論述之一般原理。

微影設備可用來施加一所要圖案至一表面(例如一基板之目標區)上。微影投影設備可用於(例如)積體電路(IC)之製造。在此情況下，圖案化結構可產生一對應於IC之個別層之電路圖案，且此圖案可被成像於一已塗覆以一層輻射敏感材料(例如抗蝕劑)之基板(例如矽晶圓或其它半導體材料)上之目標區(例如包含一或多個晶粒及/或其部分)。通常，單個晶圓包含經由投影系統逐次照射(例如每次一個)之相鄰目標區之整個矩陣或網路。

在目前藉由光罩臺上之光罩來進行圖案化之設備中，可區分兩種不同類型之機器。在一種類型之微影投影設備

中，藉由一次性在目標區上曝光整個光罩圖案來照射每一目標區；此種設備通常被稱為晶圓步進器。在另一設備中（通常稱為步進及掃描設備），藉由在投影光束下以一給定參考方向（"掃描"方向）漸進掃描光罩圖案，同時平行或反平行於此方向地同步掃描基板台來照射每一目標區；大體而言，投影系統具有一放大係數 M （通常 <1 ），則掃描基板台之速率 V 將是掃描光罩台之速率的係數 M 倍。掃描型設備中之投影光束可呈狹縫形態，其中狹縫寬度處在掃描方向上。可自（例如）美國專利第6,046,792號收集關於本文所描述之微影設備之更多資訊，該案以引用的方式併入本文中。

在使用微影投影設備之製造過程中，將一圖案（例如在一光罩中）成像至一至少部分地覆蓋有一層輻射敏感材料（例如抗蝕劑）之基板上。在此成像程序之前，基板可經受諸如上底漆、抗蝕劑塗覆及/或軟烘焙之各種其它程序。曝光之後，可使基板經受諸如後曝光烘焙（PEB）、顯影、硬烘焙及/或對所成像特徵之量測/檢測之其它程序。此組程序可用作成像一裝置（例如一IC）之個別層之基礎。舉例而言，此等轉移程序會在基板上導致一圖案化之抗蝕劑層。可繼之以一或多個圖案化過程，諸如沉積、蝕刻、離子植入（摻雜）、金屬化、氧化、化學機械研磨等，其全部用以產生、修改或完成一個別層。若需要數個層，則可對於每一新層重複整個程序或其變化形式。最後，將在基板（晶圓）上呈現一裝置陣列。然後藉由諸如切或鋸之技術將此等裝置彼此分離，由此可將該等個別裝置安裝於載體上、連接至引腳，等。

有關此等過程之進一步資訊可自(例如)Peter van Zant所著之"Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing"第三版, McGraw Hill出版公司, 1997, ISBN 0-07-067250-4中獲得。

本文述及之基板可在曝光之前或之後加以處理: 舉例而言, 在一軌道(通常將一層抗蝕劑塗覆於基板上並顯影經曝光之抗蝕劑的工具)中或一度量或檢測工具中加以處理。當適用時, 可將本文之揭示內容應用於此等及其它基板處理工具。此外, 可不止一次對基板加以處理(例如, 為了產生一多層式IC), 以使得本文所用之術語基板亦可指代一已包含多個經處理層之基板。

術語"投影系統"應廣泛地解釋為涵蓋各種類型之投影系統, 包括(例如)折射光學器件、反射光學器件、反射折射系統及帶電粒子光學器件。可基於諸如所用曝光輻射之類型、曝光路徑上之任何浸液(immersion fluid)或氣體填充區域、是否在全部分或曝光路徑上使用真空等因素來選擇一特定投影系統。為簡單起見, 以下可將投影系統稱為"透鏡"。輻射系統亦可包括根據此等用於導引、成形、縮減、擴大、圖案化及/或以其它方式控制輻射投影光束之設計類型中任一設計類型而操作的組件, 且下文中亦可將此等組件共同或單個地稱為"透鏡"。

此外, 微影設備可為具有兩個或兩個以上基板台(及/或兩個或兩個以上光罩台)之類型。在此"多平臺"裝置中可並行使用額外台, 或可在一或多個臺上執行準備步驟同時使用

一或多個其它台來曝光。例如，在美國專利第5,964,441號及PCT申請案第WO 98/40791號中描述了雙平臺微影設備，此等文獻以引用的方式併入本文中。

微影設備亦可為一種其中基板被浸沒於一有著較高折射率之液體(例如水)中以填充該投影系統之最終元件與該基板之間之空隙的類型。亦可將浸液用於微影設備中之其它空隙(例如光罩與投影系統之第一元件之間)。使用浸沒技術來增加投影系統之有效數值孔徑在此項技術中為吾人熟知。

在本文獻中，術語"輻射"及"光束"用以涵蓋所有類型之電磁輻射或粒子流，包括紫外輻射(例如，具有波長365 nm、248 nm、193 nm、157 nm或126 nm)、EUV(遠紫外輻射，例如波長在5-20 nm範圍內)及X射線，以及粒子束(諸如離子或電子束)。

儘管在本文中可能具體述及將該微影設備用於IC製造，但顯然應瞭解此種設備具有諸多其它可能之應用。舉例而言，其可被用於製造整合式光學系統、磁域記憶體之導引及偵測圖案、液晶顯示面板、薄膜磁頭、DNA分析裝置等。熟習此項技術者應瞭解：在此等替代性應用之情形中，應認為本文中對術語"主光罩"、"晶圓"或"晶粒"之任何使用可分別由更通用之術語"光罩"、"基板"及"目標區"(或"曝光區域")來替換。

可使用不同感應器來執行對基板高度及位置之量測。因此，此等量測可關於基板之不同區域。可能需要相對於一

如由對準感應器加以量測之位置來校正高度感應器之量測位置。

【發明內容】

根據本發明之一實施例之校正方法包括移動一校正板之標記物至一對準位置及使用一高度感應器來量測該校正板之一第一高度輪廓。在移動該標記物及使用該高度感應器來量測該第一高度輪廓之後，該方法包括將該校正板旋轉大體上180度，及在該旋轉之後，再次移動該標記物至該對準位置及使用該高度感應器來量測該校正板之一第二高度輪廓。基於第一及第二高度輪廓來確定該高度感應器之量測點的相對於該對準位置之位置。本發明之進一步實施例包括校正板、微影設備及裝置製造方法。

【實施方式】

本發明之實施例包括(例如)可以增加之精確度參照一X、Y對準感應器之量測點，來校正一高度感應器之量測點之X、Y位置的方法及設備。

圖1示意性描繪了根據本發明之一特定實施例之微影投影設備。該設備包含：

一經配置以提供輻射投影光束(例如UV或EUV輻射)之輻射系統(例如具有能夠執行供應之結構)。在此特定實例中，輻射系統RS包含一輻射源LA、一光束放大器Ex，及一包含一積光器IN及一聚光光學器件CO(且亦可能包含一用於設定照明節點之調整結構AM)之照明系統；

一經配置以支撐一能夠圖案化投影光束之圖案化結構的

支撐結構。在此實例中，一第一載物台(光罩台)MT具有一用於固持光罩MA(例如一主光罩)之光罩固持器，且連接至一用於相對於物件PL精確定位該光罩之第一定位結構；

一經配置以固持一基板之第二載物台(基板台)。在此實例中，基板台WTa具有一用於固持基板W(例如一塗覆抗蝕劑之半導體晶圓)之基板固持器，且連接至一用於相對於物件PL及(例如干涉量測)量測結構IF，以精確定位該基板之第二定位結構，其經配置成精確指示該基板及/或基板台相對於透鏡PL之位置；

一經配置以固持一基板之第三載物台(基板台)。在此實例中，基板台WTb具有一用於固持基板W(例如一塗覆有抗蝕劑之半導體晶圓)之基板固持器，且連接至一用於相對於物件PL及另一(例如干涉量測)量測結構IF，以精確定位該基板之第三定位結構，其經配置成精確指示該基板及/或基板台相對於透鏡PL或該設備之另一部分(例如量測系統MS)之位置。

一經配置以在一量測站處對固持於基板台WTa或WTb上之基板執行一量測(例如特徵化)過程之量測系統MS；及

一經配置以投射經圖案化光束之投影系統("透鏡")。在此實例中，投影系統PL(例如一折射透鏡組、一反射折射或反射系統、及/或一鏡面系統)被配置成將光罩MA之被照射部分成像至基板W之目標區C(例如包含一或多個晶粒及/或其部分)上。或者，該投影系統可投影第二源之影像，一程式化圖案化結構之元件可為此充當擋閘(shutter)。該投影系

統亦可包含一微透鏡陣列(MLA)，(例如)以形成該第二源並投射微光點(microspot)至該基板上。

如該圖所描繪，該設備為透射型(例如具有一透射光罩)。然而，舉例而言，其通常亦可為反射型(例如具有一反射光罩)。或者，該設備可使用另一種圖案化結構，諸如一如上文所述類型之可程式化鏡面陣列。

源LA(例如一汞燈、一準分子雷射器、一電子槍、一雷射產生型電漿源或放電電漿源、或在儲存環或同步加速器中提供於一電子束路徑周圍之波動器(undulator))產生一輻射光束。此光束直接地或在穿過諸如(例如)光束放大器Ex之調節結構或場之後饋入一照明系統(照明器IL)。照明器IL可包含一調整結構或場AM，其用於設定光束中強度分佈之外部及/或內部徑向範圍(通常分別稱為 σ -外部及 σ -內部)，其可影響該投影光束所傳遞之輻射能量(例如)在基板上之角分佈。此外，該設備通常包含各種其它組件，諸如積光器IN及聚光器CO。以此方式，照射光罩MA之光束PB在其橫截面中具有一所要之均勻度及強度分佈。

關於圖1應注意源LA可在該微影投影設備之罩殼內部(例如，此常出現於該源LA為汞燈之情形中)，但其亦可遠離該微影投影設備，其產生之輻射光束被導引至該設備中(例如借助於合適之導引鏡面)；此後一種情形常出現於當源LA為準分子雷射器之情況下。本發明及申請專利範圍同時涵蓋此兩種情形。

隨後光束PB照射被固持於光罩台MT上之光罩MA。穿過

光罩MA(或者，被其選擇性地反射)之後，該光束PB穿過透鏡PL，該透鏡PL將光束PB聚焦至基板W之目標區C上。在第二(第三)定位結構(及干涉量測結構IF)之輔助下，可精確移動基板台WTa(WTb)(例如)以使得可在光束PB之路徑中定位不同目標區C。同樣地，第一定位結構可用來(例如當自一光罩庫中以機械方式取得光罩MA後或在掃描期間)相對於光束PB之路徑精確定位光罩MA。通常，在長衝程模組(粗定位)及短衝程模組(精細定位)之輔助下實現載物台MT、WTa、WTb之移動，該等模組未明顯描繪於圖1中。然而，在晶圓步進器(相對於步進掃描設備)之情形中，光罩台MT可僅連接至一短衝程致動器(例如為在光罩定向及定位中進行精細調整)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。

可構造第二及第三定位結構以使得能夠在一同時包括投影系統PL下之曝光站及量測系統MS下之量測站的區間上定位其各別基板台WTa、WTb。或者，第二及第三定位結構可由被配置成在各別曝光站中定位基板台之獨立的曝光站及量測站定位系統、及一被配置成在兩個定位系統之間交換該等基板台之台交換系統來替換。其中在上文所提及之專利申請案WO 98/28665及WO 98/40791中描述了合適之定位系統。應注意一微影設備可具有多個曝光站及/或多個量測站，量測站與曝光站之數目可彼此不同，且該等站之總數不需要等於基板台之數目。實際上，甚至可配合單個基板台來採用該獨立曝光站及量測站原理。

所描繪之設備可用於數種不同模式：

1. 在步進模式中，光罩台MT實質上保持固定，且一次性(意即以一個"閃光")將整個光罩影像投影至目標區C上。然後將基板台WT在x及/或y方向上移位以便光束PB可照射不同目標區C。在步進模式中，曝光場之最大尺寸會限制在單一靜態曝光中所成像之目標區之尺寸；

2. 在掃描模式中，除了給定目標區C並非在一個"閃光"中加以曝光以外，實質上會發生相同的情形。實情為光罩台MT可在一個給定方向(所謂的掃描方向，例如y方向)上以速率 v 移動，使得投影光束PB掃描過一光罩圖像。並行地，基板台WT同時在相同或相反方向上以速率 $V=Mv$ 移動，其中 M 為透鏡PL之放大倍率(通常 $M=1/4$ 或 $1/5$)。基板台WT相對於光罩台MT之速度及/或方向可由投影系統PL之放大倍率、縮小倍率(減少)及/或影像倒轉特徵來確定。以此方法，可曝光一較大目標區C，而無須損害解析度。在掃描模式中，曝光場之最大尺寸會限制在單一動態曝光中所曝光之目標區之寬度(在非掃描方向上)，而掃描動作之長度則會確定所曝光目標區之高度(在掃描方向上)。

3. 在另一模式中，固持一可程式化圖案化結構之光罩台MT實質上保持固定，且當將賦予投影光束之圖案投影至一目標區C上時，移動或掃描基板台WT。在此模式中，通常使用一脈衝輻射源且視需要在該基板台WT之每一移動之後或在掃描期間的連續輻射脈衝之間更新該可程式化圖案化結構。此模式之操作可容易地應用於利用可程式化圖案

化結構之無光罩微影術中，該可程式化圖案化結構諸如一如上文所述及類型之可程式化鏡面陣列。

亦可使用上文所描述之使用模式的組合及/或變更或完全不同之使用模式。

直到最近，微影設備還含有一單個光罩台及一單個基板台。然而，現在已可購得具有至少兩個獨立可移動基板台之機器；參看(例如)描述於國際專利申請案 WO98/28665 及 WO98/40791 中之多平臺設備。此種多平臺設備之基本操作原理為：當一第一基板台位於投影系統下方之曝光站處以曝光位於此臺上之第一基板時，一第二基板台可運行至一裝載位置，釋放一先前經曝光之基板，拾取一新基板，對該新基板執行某些初始量測並隨後準備在第一基板之曝光結束後立即傳送該新基板至該投影系統下方之曝光站；然後重複該循環。以此方式有可能大大增加該機器之處理量，此又改善了擁有該機器所花費的成本。應瞭解僅以一個在曝光站與量測站之間移動之基板台就可使用該相同之原理。

在量測站處對基板執行之量測可(例如)包括對基板上各種預期曝光區域(晶粒)、基板上之若干參考標記物及定位於基板臺上之基板區域外部的至少一個參考標記物(例如基準)之間之空間關係(在X及Y方向中)的確定。隨後可在曝光站處使用此資訊以快速且精確地執行相對於投影光束的曝光區域之X及Y定位(為獲取更多資訊，參看(例如)WO 99/32940)。

專利申請案 WO 99/32940 亦描述了在該量測站處準備一將基板表面各點處之 Z 位置關聯至基板固持器之參考平面的高度映射(height map)。該高度映射可用來將曝光站處之晶圓定位於正確的 Z 位置。此外，該高度映射可用來定義基板台在曝光站處的正確傾斜。

該基板台可圍繞兩個彼此垂直之傾斜軸線傾斜。此等傾斜軸線之位置可藉由一調整結構來加以調整。因為可能無法準確知道一傾斜軸線之初始 X、Z(或 Y、Z)位置，所以可能需要或有必要發現該傾斜軸線之位置且在可能的情況下對其加以調整。此外，可能需要或有必要調整在曝光站及量測站處基板台之傾斜軸線以便可正確使用該高度映射。為了發現傾斜軸線之準確位置，可使用一種校正方法，其中使用一高度感應器來發現基板台的與傾斜無關之位置。

因為可能無法準確知道一高度感應器之量測點相對於一標準 X、Y 參考之 X、Y 位置(由於公差)，所以可能需要或有必要事先精確地確定此位置。可使用一由一高度輪廓及一 X、Y 對準標記物組成之校正板來確定該高度感應器之量測點之 X、Y 位置。在該校正板中，高度輪廓與 X、Y 對準標記物之間之距離被製造地十分精確。然而，此種方法之一潛在缺點在於可能無法製造一其中可非常精確地知道 X、Y 對準標記物與高度輪廓之間之距離的校正板。

圖 2 更詳細地展示了圖 1 之微影設備。圖 2 僅展示了曝光及量測站且僅展示了與下文之論述相關之組件。在曝光站處(圖 2 之左側)，投影透鏡 PL 被展示為安裝於度量框架 MF 上。

一透射影像感應器(TIS)安裝於基板台WT上。投影透鏡PL可將光罩MA上之標記物TIS-M之影像投射至該TIS上。標記物TIS-M可用以將光罩MA對準至基板台WT中之感應器TIS(例如使用該設備之曝光光源)。

可將度量框架MF自該設備之其它部件的振動傳遞中隔離出來，且僅在其上安裝用於精細度量及對準感測之被動組件。舉例而言，安裝在度量框架MF上之組件可包括鏡面32、34及35、33，而一Z-干涉儀 Z_{IF} 之量測光束被安裝於晶圓臺WT側面之 45° 鏡面31導引至該等鏡面。為了確保可在基板台之X方向的全部移動範圍內量測該基板台之Z位置，鏡面32、33、34、35可在X方向上具有相應較大之範圍。為了確保可在Y方向移動之全部範圍內量測Z位置，鏡面31可覆蓋晶圓臺之整個長度。

在量測站處，一高度感應器10(包含光束產生部件11及偵測部件12)安裝於度量框架MF上。一X、Y對準模塊14提供於量測站處。對準模塊14可包含一如WO 98/39689中所描述之對準感應器。此種感應器能夠非常精確地定位對準標記物。對準標記物之X、Y位置被用來校正高度感應器10之量測點15之X、Y位置(參看圖2)。

在根據本發明之一實施例之校正方法之至少一種應用中，可藉由高度感應器10來精確地執行傾斜軸線校正。為了使得可靠的傾斜軸線校正成為可能，可能需要或有必要參考由對準感應器14所量測之X、Y位置來校正高度感應器10之量測點15之位置(例如)至一高精確度。

在此方法中，可藉由在旋轉180度之前及之後量測一校正板來執行對高度感應器10之量測點15之位置校正。以下，將參看圖3及4來說明可因此而解決之問題。

圖3展示了根據本發明之一實施例之校正板38的橫截面之部分。在一實施中，校正板38位於一特殊的校正晶圓上。可能需要或有必要在校正發生之前將此種校正晶圓定位於基板台WT上。另一選擇為將校正板38定位於基板台WT本身上，但在一特殊晶圓上製作校正板38可能較簡單。

校正板38包含一定位於一標記物位置42處(例如由對準感應器量測之X、Y位置)之對準標記物40。校正板38亦包含一平坦表面44及一傾斜表面46。在一過渡點48處，兩個表面44及46相會。該等兩個表面可(例如)具有矩形形狀，但亦可能為其它形狀。

在圖3中，Y及Z方向對應於圖2中基板台WT之Y及Z方向。藉由移動基板台WT，有可能定位高度感應器10之初始量測點15，使其靠近對準標記物40。實務上，存在一在圖3中描繪為 d_{AA_HS} 之公差。距離 d_{AA_HS} 可為未知的，且執行校正之一理由可為確定此距離。

在圖3中，標記物位置42與過渡點48之間之距離描繪為 $d_{AA_Tiltstep}$ 。首先，吾人假定距離 $d_{AA_Tiltstep}$ 可準確知道。藉由將高度感應器10之量測點15定位於位置50處並移動基板台WT以便量測校正板38，可量測得校正板38之高度輪廓，其展示於圖4中。在圖4之高度輪廓中，位置 48_M 及 50_M 分別對應於圖3之位置48及50，且該量測結果之末端由位置 52_M

表示。高度感應器量測點15之初始量測位置50_M與確定之過渡點48_M之間之距離被描繪為d_{HS_Tiltstep}。現在，標記物位置42與高度感應器10之初始量測位置50之間之距離可用下式計算：

$$d_{AA_HS} = d_{AA_Tiltstep} - d_{HS_Tiltstep}。$$

然而，如上文所提及，高度精確地知道距離d_{AA_Tiltstep}是不可能、不可行或不實用的。在根據本發明之一實用實施例之方法的至少某些應用中，無法知道標記物位置42與過渡點48之間之準確距離的問題可藉由將校正板旋轉180度(意即將該校正板自具有一第一定向旋轉至一第二定向)及重複量測該高度輪廓來加以避免。在此情形中，可實現一種消除了未知距離d_{AA_Tiltstep}的計算。

在根據本發明之一實施例之校正方法中，使用了如圖3中所描繪之校正板。該方法包括在量測一第一高度輪廓後將校正板38旋轉180度。例如，可藉由旋轉基板台WT及平移基板台WT以使得對準標記物40(例如精確地)定位於AA-感應器下方來達成校正板38之旋轉。

圖5展示了圖3的但旋轉了180度後之校正板38。對準標記物40在位置42'處，且初始高度感應器量測點15在位置50'處。表面44與傾斜表面46之間之過渡發生在位置48'處。

圖6展示了當掃描如圖3中所定位之校正板38時由高度感應器10量測得的高度輪廓。該高度輪廓類似於圖4中所展示之高度輪廓。在圖6中，量測得的過渡位置48_M與初始量測結果50_M之間之距離被表示為d_{1HS_Tiltstep}。旋轉校正板38

後，再次量測校正板38，且獲得一如圖7中所展示之結果。在圖7中，量測得的過渡位置 $48'_M$ 與該量測結果之起點(意即位置 $50'_M$)之間之距離被表示為 $d_{2HS_Tiltstep}$ 。可假定以下方程式成立：

$$d_{AA_HS} = d_{AA_Tiltstep} - d_{1HS_Tiltstep} = d_{2HS_Tiltstep} - d_{AA_Tiltstep}。$$

自此方程式可推導出以下方程式：

$$d_{AA_HS} = (d_{2HS_Tiltstep} - d_{1HS_Tiltstep})/2。$$

可見在此求取 d_{AA_HS} 之計算中不存在對準標記物40與傾斜段之間的差異(即 $d_{AA_Tiltstep}$)。如在根據本發明之一實施例之方法中，將校正板38旋轉180度可解決對準標記物40與傾斜段之間的距離未知之問題。

校正板38可包含一更任意之高度輪廓。則 d_{AA_HS} 之計算可變得略複雜。以下參看圖8-13說明可應用於此種情形的本發明之一實施例。

圖8及9根據一實施例分別展示了旋轉前及旋轉後之校正板38。對準標記物40定位於位置42、42'處，且高度感應器10分別在量測位置50、50'處開始量測。由高度感應器10量測之高度輪廓展示於圖10及11中。

圖10展示了一旋轉前的量測得的高度輪廓60，且圖11展示了一量測於旋轉後之量測得的高度輪廓62。在一根據本發明之一實施例之方法中，倒轉該等高度輪廓中之一個。舉例而言，量測得的高度輪廓62之每一高度點 $Z(y_i)$ 可在一垂直於高度輪廓62之y軸線之任意鏡射線(mirror line)中被鏡射。圖11中，以63表示該鏡射線。

圖12展示了高度輪廓64，其為圖11之所量測高度輪廓62在鏡射後的形態。隨後，以一方式使高度輪廓60與64對準，以使得起點 50_M 、 $50'_M$ 在相同y位置。下一步，在y方向上移位該等輪廓中之至少一者(例如量測得的高度輪廓60)直到發現高度輪廓60、64之最佳擬合對準(例如一相對位移，在其處高度輪廓60、64之相同部分對準)。該移位量(例如此移位後 50_M 與 $50'_M$ 之間的距離)稱為 $shift_y$ ，且展示於圖13中。

發現高度輪廓60及64之最佳擬合對準可藉由一使用最小平方擬合之軟體機構來執行。其它方法亦可用來確定一最佳擬合對準(例如一位移或移位，在其處相對於其它相對位移或移位該等輪廓或表面之間之距離得以最小化)。為了清楚起見，圖12及13中之鏡射之高度輪廓64被展示為在第一輪廓60下方。讀者應清楚此等兩個輪廓介於虛線之間之部分係疊加的。

若高度感應器10之初始量測點50、 $50'$ 恰好與X、Y對準標記物42之位置相同，則 $shift_y$ 將為零。但因為在實際情形中不會出現此種巧合，所以 $shift_y$ 不會等於零，且高度感應器之量測位置50與X、Y對準標記物40之位置42之間的差異可使用下式來計算：

$$d_{AA_HS}=shift_y/2。$$

在根據本發明之一實施例之方法中，可藉由計算一介於高度輪廓60與鏡射之高度輪廓64之間之表面並在Y方向上移位該等高度輪廓中之至少一者(例如高度輪廓60)直到該表面最小化來發現高度輪廓60及64之重疊。

在圖14中，展示了一校正晶圓80之實施例，其包含一對準標記物81、一高度輪廓82及一參考區域83。高度輪廓82處在如圖14所示之方向A中。在根據本發明之一實施例之校正方法中，校正晶圓80置放於基板台WT上。首先，尋找對準標記物81，且隨後以相反於方向A之方向移動校正板38(即校正晶圓80)。當移動校正板38的同時，藉由高度感應器10量測高度輪廓82及參考區域83。應注意量測高度輪廓可藉由以下步驟完成：首先在A方向之反方向上將校正板38移動某一距離，且接著當以A方向移動校正板38時量測高度輪廓82。

下一步，將校正板38旋轉180度並藉由高度感應器10再次量測高度輪廓82。使用此等兩個量測得的高度輪廓來計算 d_{AA_HS} 。可能需要或有必要自基板台WT移除校正晶圓，(例如)以便在別處旋轉該校正晶圓並將其重新置於基板臺上。此過程可引起位置相關之誤差，例如由於諸如旋轉定位前與後在夾盤上高度輪廓所位於之處的夾盤平坦度之差異的因素。為了補償此誤差，在根據本發明之另一實施例之方法中，亦量測參考區域83之高度輪廓且將其自高度輪廓82之量測得的高度輪廓中減去。為了校正操作可適當地進行，可能需要或有必要將該參考區域配置於校正晶圓上之適當位置處。

為了在一垂直於方向A之方向上校正高度感應器之量測點之X、Y位置，可將校正板38旋轉90度且藉由高度感應器10再量測高度輪廓82兩次。應注意校正板38可包含多個對

準標記物。圖14展示了一具有300 mm橫截面之校正晶圓，但亦可能為其它橫截面。

在一根據本發明之一實施例之方法中，高度輪廓82包含一具有複數個傾斜及非傾斜平面之圖案，其中該等傾斜平面具有相對於該等非傾斜平面的若干斜率。在圖15中，以橫截面展示了此實施例之一實例。高度輪廓82包含非傾斜平面90、92、94、96、98及傾斜平面91、93、95、97。在此實例中，傾斜平面91及93具有相同斜率但不同於傾斜平面95、97之斜率。使用一包含有著不同斜率之平面之高度輪廓可能是有利的，(例如)因為當移位並比較該等量測得的高度輪廓時可能獲得更大的精確度。

本發明之實施例包括校正一微影設備之方法及使用此方法所校正之微影設備。本發明之其它實施例包括裝置製造方法。

根據本發明之一實施例，一種校正微影設備之高度感應器之量測點之X、Y位置的方法包括：提供一校正板，該校正板包含將由一X、Y對準感應器定位之至少一對準標記物、及將由高度感應器量測之至少一高度輪廓；使用X、Y對準感應器將校正板定位於該微影設備中，使得該對準標記物在一第一X、Y位置中且高度感應器可量測一第二X、Y位置中之高度；使用該高度感應器來量測該至少一高度輪廓，給出一第一量測得的高度輪廓；將該校正板旋轉大體上180度；使用X、Y對準感應器將校正板定位於該微影設備中，使得對準標記物在該第一X、Y位置中且該高度感應

器可量測該第二X、Y位置中之高度；使用該高度感應器來量測該至少一高度輪廓，給出一第二量測得的高度輪廓；使用第一及第二量測得的高度輪廓來計算該第一及該第二X、Y位置之間的差異；使用該差異來校正該量測點。

藉由將校正板旋轉大體上180度，可能從計算過程中消除未精確知道的高度輪廓與對準標記物間之距離。因此，不需要知道高度輪廓與對準標記物之間的精確距離就可相對於X、Y對準標記物之位置來校正高度感應器之量測點的X、Y位置。

術語'大體上180度'用以意謂180度或充分接近180度以允許此方法產生一可用結果。一相當之範疇適用於術語'大體上90度'及術語'大體上垂直'。

一根據本發明之一實施例之方法可使用一包含一對準標記物及一高度輪廓之校正板來加以執行，且其中在將晶圓臺旋轉大體上90度後重複如本文所提及之作業。以此方式，可僅使用一個高度輪廓來執行兩個垂直方向之校正。校正板可配置於基板臺上或一特製之校正晶圓上。

熟習此項技術者應瞭解，第一量測得的高度輪廓可由一個量測結果(即在一X、Y位置處之高度量測結果)組成。藉由在第二量測得的高度輪廓中發現一對應於第一量測得的高度輪廓中之該一個量測結果之高度的位置來計算第一與第二X、Y位置之間之差異。第二量測得的高度輪廓可同樣包含一個量測結果。

熟習此項技術者應瞭解，第一量測得的高度輪廓與第二

量測得的高度輪廓皆可包含一個量測結果。若第一量測得的高度輪廓與第二量測得的高度輪廓中之該等量測結果相對應(意即具有相同Y座標)，則可確定該等兩個量測得的高度輪廓之間之移位量shift_y。但亦可使用關於校正板之高度輪廓之知識。假設該高度輪廓為一已知斜率。則使用第一量測得的高度輪廓中之量測結果與第二量測得的高度輪廓中之量測結果的所量測高度之差異及使用該已知斜率可容易地將第二高度輪廓中之量測結果的Y座標關聯至第一高度輪廓中之量測結果的Y座標。

一根據本發明之另一實施例之校正板包括至少一參考區域，其高度輪廓在旋轉該校正板180度之前及之後經過量測。藉由這樣做，提供第三及第四量測得的高度輪廓。在一種使用此種板之方法中，自第二量測得的高度輪廓中減去第三量測得的高度輪廓，且自第一量測得的高度輪廓中減去第四量測得的高度輪廓。藉由減去此等高度輪廓，可補償歸因於夾盤(在旋轉前及旋轉後基板臺上該校正板所置放之處)之平坦度之差異的誤差，以及其它位置相關之誤差。

本發明之實施例亦包括根據如本文所描述之方法予以校正之微影設備及使用此設備之裝置製造方法。

雖然上文已描述了本發明之特定實施例，應瞭解可以所述方式以外之其它方式來實施如所主張之本發明。舉例而言，如本文所描述之校正方法不限於雙平臺設備之校正。此等方法亦可用於傾斜軸線校正以外之其它應用中。此等

方法中之至少某些方法可用於(例如)任何其中需要參照一對準系統來校正一高度感應器之情形中。此外，儘管本文論述了沿Y方向之校正，但是此等方法亦可以額外或替代的方式包括沿其它方向(例如X方向)之校正。此外，替代使用上文所描述之光學位準感應器，可使用一諸如氣壓計(air gauge)或電容計(capacitance gauge)之非光學高度感應器。

該方法之實施例亦可包括配置成控制一設備以執行如本文所描述之方法的一或多個電腦、處理器及/或處理單元(例如邏輯元件陣列)，或配置成包含描述此方法之指令(例如可由邏輯元件陣列執行的指令)的資料儲存媒體(例如一磁碟或光碟或諸如ROM、RAM或快閃RAM之半導體記憶體)。顯然應注意對此等實施例之描述並非用以限制如所主張之本發明。

【圖式簡單說明】

圖1描繪了根據本發明之一實施例之微影設備；

圖2更詳細地描繪了圖1之微影設備；

圖3根據本發明之一實施例展示了一校正板之頂表面的部分；

圖4展示了圖3之校正板之一量測得的高度輪廓；

圖5根據本發明之一實施例展示了旋轉後的校正板之頂表面的部分；

圖6展示了圖3之校正板之一量測得的高度輪廓；

圖7展示了圖5之校正板之一量測得的高度輪廓；

圖8根據本發明之另一實施例展示了一校正板之頂表面

的部分；

圖9展示了根據圖8之校正板旋轉後之頂表面的部分；

圖10展示了圖8之校正板之一量測得的高度輪廓；

圖11展示了圖9之校正板之一量測得的高度輪廓；

圖12展示了圖10之量測得的高度輪廓及圖11之高度輪廓的鏡射版本；

圖13展示了圖12之高度輪廓，但第一高度輪廓被移至右側；

圖14根據本發明之一實施例展示了一校正晶圓之俯視圖；及

圖15展示了一可能的高度輪廓之側視圖。

在該等圖式中，相應參考符號指示相應部分。

【主要元件符號說明】

10	高度感應器
11	光束產生部件
12	方向部件
14	對準感應器
15	量測點
31、31、33、34、35	鏡面
38	校正板
40	對準標記物
42	標記物位置
44	平坦表面
46	傾斜表面

48

42'、48'、48_M、48'_M、50、50'、

50_M、50'_M、52_M

60、62、64

63

80

81

82

83

90、92、94、96、98

91、93、95、97

C

CO

EX

IF

IN

LA

PB

PL

P1、P2

M1、M2

MA

MF

MS

過渡點

位置

高度輪廓

鏡射線

校正晶圓

對準標記物

高度輪廓

參考區域

非傾斜平面

傾斜平面

目標區

聚光器

光束放大器

量測結構

積光器

輻射源

投影光束

投影透鏡

基板對準標記

光罩對準標記

光罩

度量框架

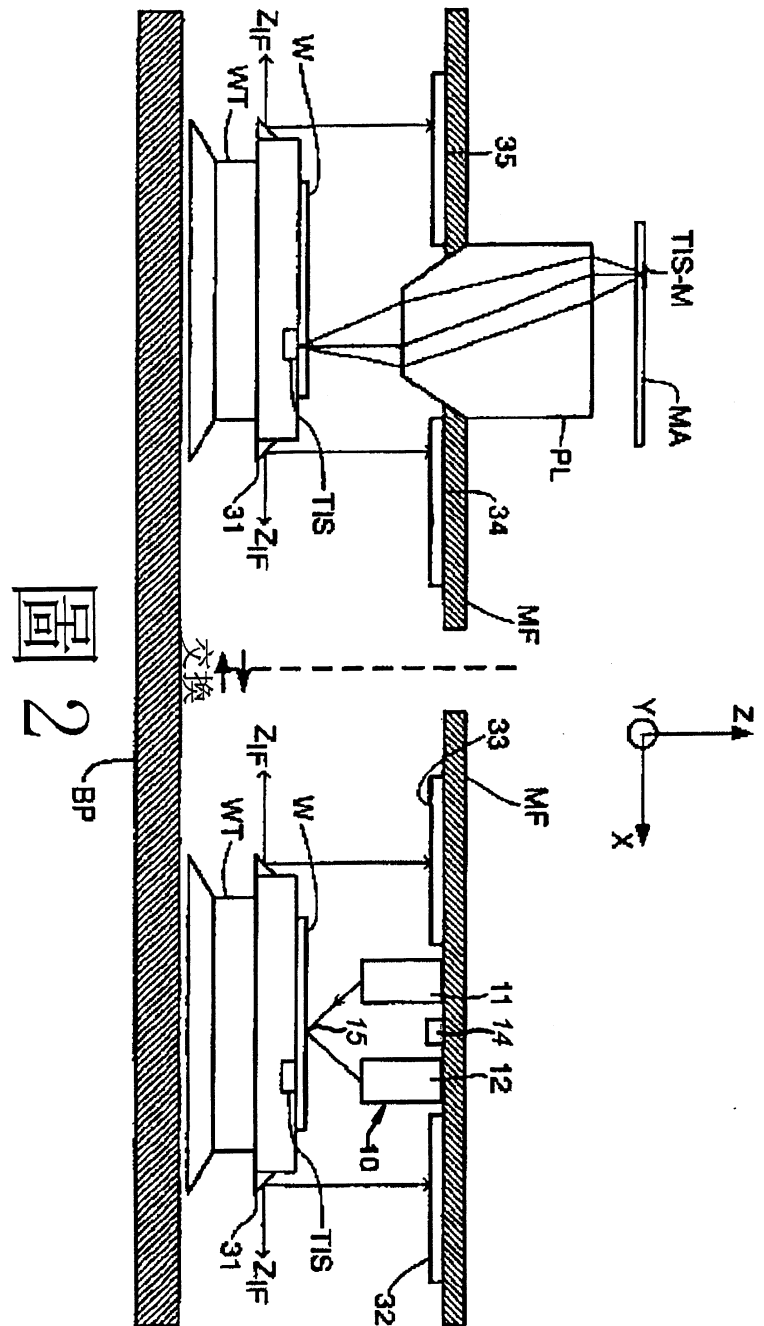
量測系統

MT	光罩台
TIS	投射影像感應器
TIS-M	標記物
W	基板
WT、WTa、WTb	基板台
Z_{IF}	Z干涉儀
d_{AA_HS} 、 $d_{AA_Tiltstep}$ 、 $d_{HS_Tiltstep}$	距離
shift_y	移位量

五、中文發明摘要：

可使用一具有至少一對準標記物(alignment marker)及至少一高度輪廓之校正板來執行根據本發明之一實施例之方法。首先，使用一對準感應器來安置該校正板。接著藉由一高度感應器來量測該高度輪廓。隨後將該校正板旋轉大體上180度並重複該等兩個操作。此過程產生兩個量測得之高度輪廓，將其加以比較以發現一最佳擬合。用以找到該最佳擬合之移位量被用來確定該對準標記物與該高度感應器之量測點之X、Y位置之間的距離。

六、英文發明摘要：



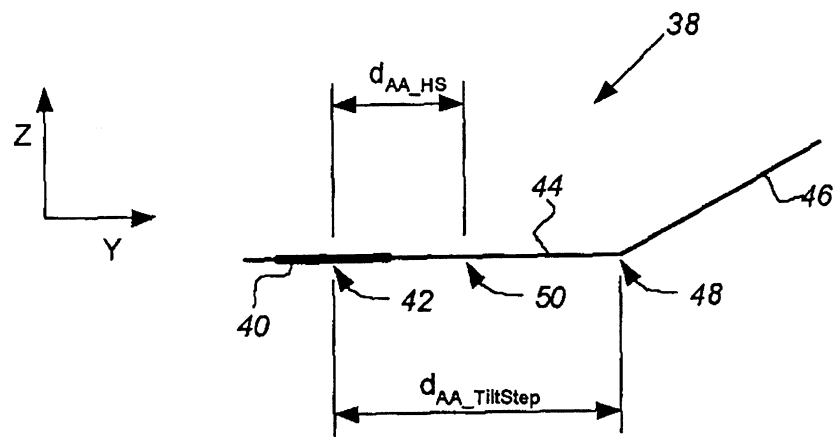


圖 3

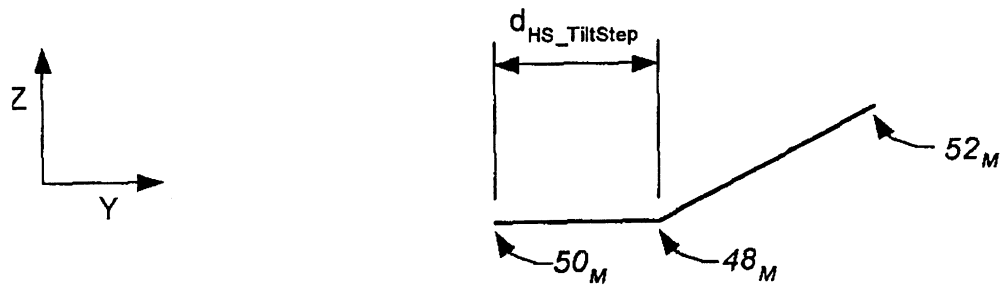


圖 4

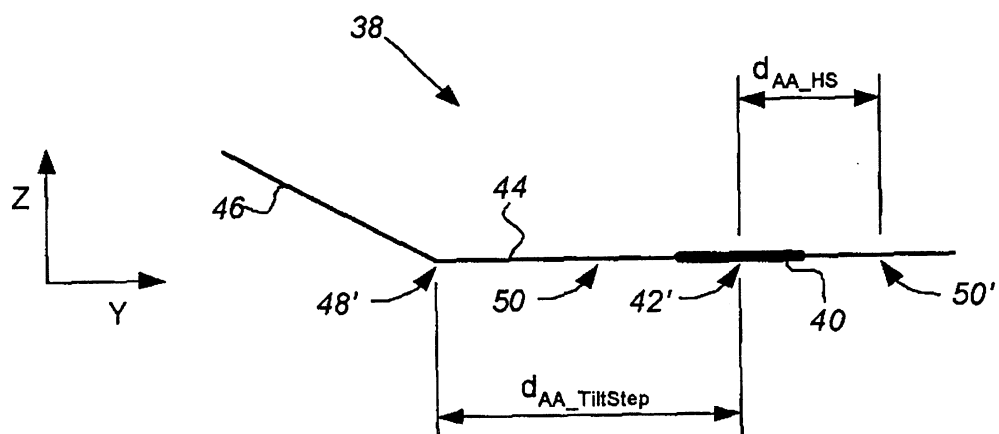


圖 5

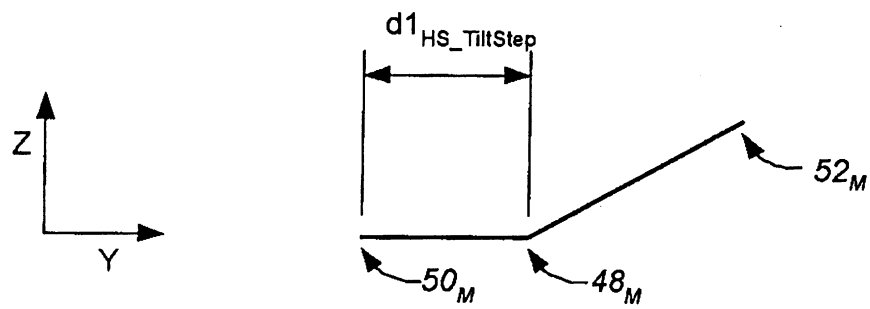


圖 6

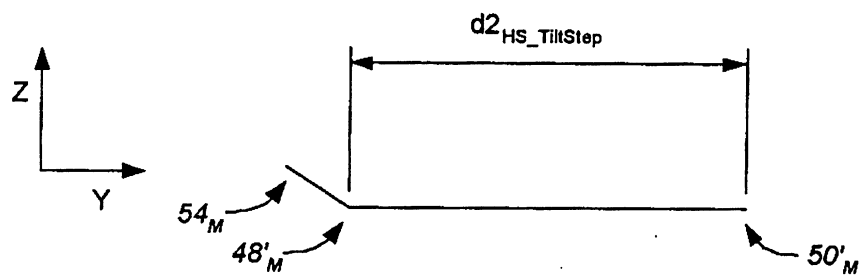


圖 7

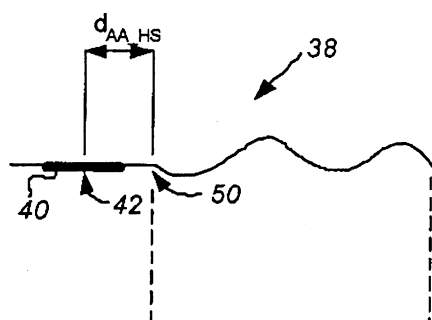


圖 8

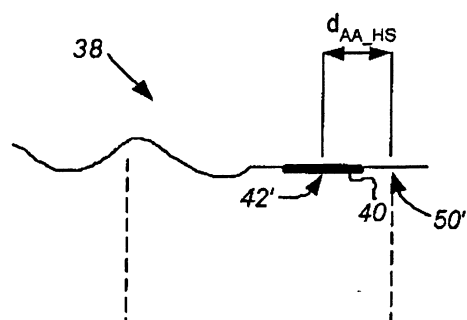


圖 9

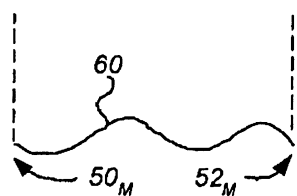


圖 10

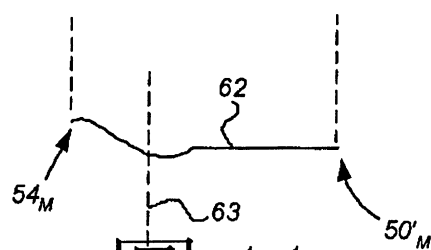


圖 11

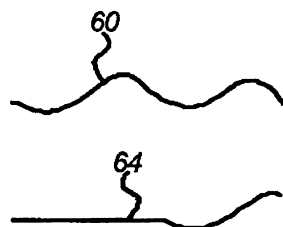


圖 12

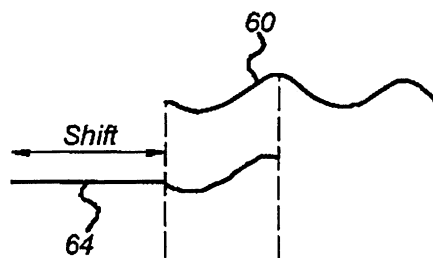


圖 13

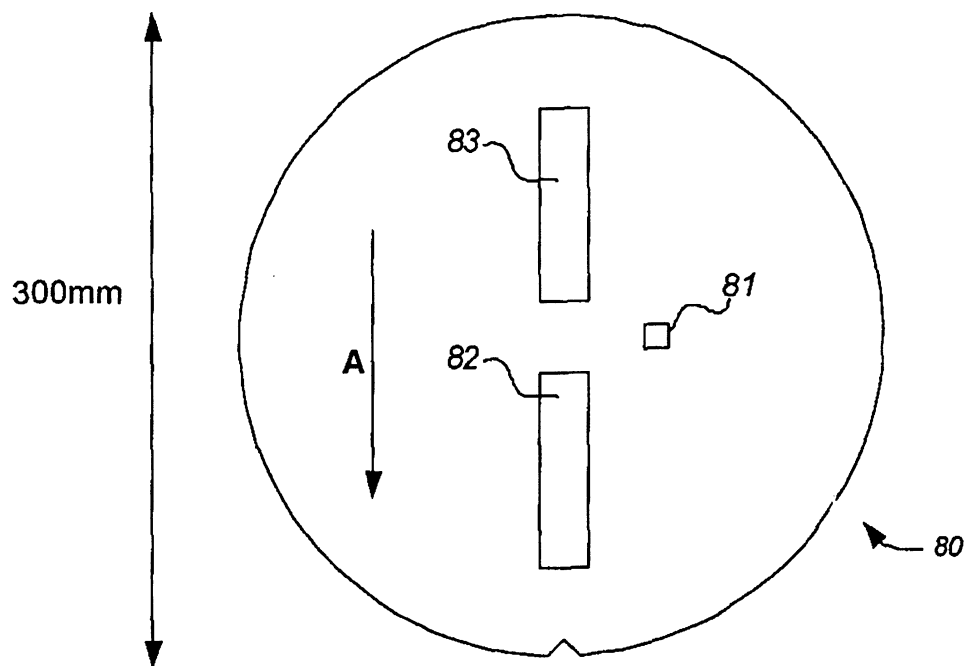


圖 14

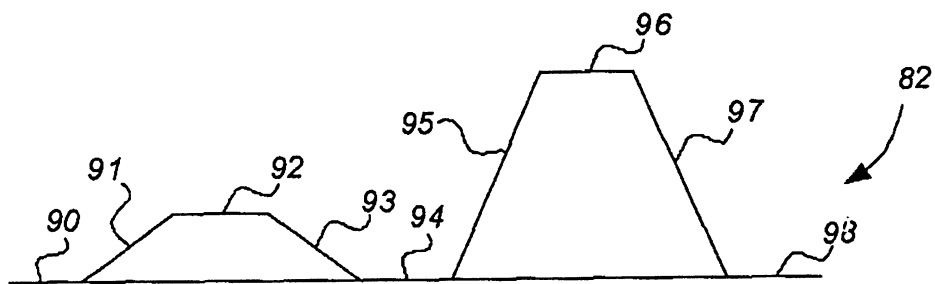


圖 15

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：

C	目標區
CO	聚光器
EX	光束放大器
IF	量測結構
IN	積光器
LA	輻射源
PB	投影光束
PL	投影透鏡
P1、P2	基板對準標記
M1、M2	光罩對準標記
MA	光罩
MF	度量框架
MS	量測系統
MT	光罩台
W	基板
WT、WTa、WTb	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

96年4月7日修(更)正替換頁

I288227

發明專利說明書

中文說明書替換頁(96年4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：093140847

G01B 21/50

※申請日期：93.12.28

※IPC 分類：G03F 7/50

一、發明名稱：(中文/英文)

微影設備、校正方法、裝置製造方法及其所製造之裝置
LITHOGRAPHIC APPARATUS, METHOD OF CALIBRATION,
DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND DEVICE
MANUFACTURED THEREBY

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

I288227

第 093140847 號專利申請案
中文說明書替換頁(96 年 4 月)

96年4月27日修(更)正替換頁

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；2003 年 12 月 29 日；10/746,141

☐ 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】

本發明係關於微影設備及方法。

【先前技術】

本文所用之術語"圖案化結構"應廣泛解釋為指代任何可用來將一對應於一待產生於一基板之目標區中之圖案的圖案化橫截面賦予一入射輻射光束之結構或場；在此情形中亦可使用術語"光閥"。應瞭解"顯示"於該圖案化結構上之圖案可實質上不同於最終傳送至(例如)基板或其層(例如其中使用了特徵之預偏置、光學鄰近效應修正特徵、相位及/或偏振變化技術、及/或多重曝光技術)之圖案。通常，此圖案將對應於產生於該目標區中之一裝置中的一特定功能層，該裝置可諸如一積體電路或其它裝置(見下文)。圖案化結構可為反射型的及/或透射型的。圖案化結構之實例包括：

- 光罩。光罩之概念在微影中為吾人所熟知，且其包括諸如二進位型、交變相移型及衰減相移型之光罩類型，以及各種混合光罩類型。在輻射光束中置放此種光罩導致照射至該光罩上之輻射根據該光罩上之圖案的選擇性透射(在透射型光罩之情況下)或反射(在一反射型光罩之情況下)。在一光罩之情況下，支撐結構將通常為一光罩台，其確保可將該光罩固持於入射輻射光束中之所要位置處，且確保若需要則可將其相對於光束移動。

- 可程式化鏡面陣列。此種裝置之一實例為具有一黏彈性控制層及一反射表面之矩陣可定址表面。此種設備之基

十、申請專利範圍：

1. 一種校正方法，該方法包含：

移動一校正板之一標記物至一對準位置；

使用一高度感應器來量測該校正板之一第一高度輪廓；

在該移動一標記物及該使用一高度感應器來量測一第一高度輪廓之後，將該校正板旋轉大體上180度；

在該旋轉之後，再次移動該標記物至該對準位置；

在該旋轉之後，使用該高度感應器來量測該校正板之一第二高度輪廓；及

基於該第一高度輪廓及該第二高度輪廓來確定該高度感應器之一量測點相對於該對準位置之一位置。

2. 如請求項1之校正方法，其中該第一高度輪廓包括該校正板之一特徵之一第一量測結果，且

其中該第一高度輪廓包括該校正板之該特徵之一第二量測結果，且

其中該確定該高度感應器之一量測點之一位置係基於該第一量測結果及該第二量測結果。

3. 如請求項2之校正方法，其中該確定該高度感應器之一量測點之一位置係基於該第一量測結果與該第二量測結果間之差異。

4. 如請求項2之校正方法，其中該特徵包括兩個平面之一相交，該等平面相對於彼此傾斜。

5. 如請求項1之校正方法，其中該第一高度輪廓及該第二高度輪廓中之至少一者，包括對該校正板之一第一平面之

量測結果及對該校正板之一相對於該第一平面傾斜之第二平面之量測結果。

6. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含：

在該使用該高度感應器來量測一第二高度輪廓之後，進一步以大體上90度及大體上270度中之一角度旋轉該校正板，及

在該進一步旋轉之後，使用該高度感應器來量測該校正板之一第三高度輪廓。

7. 如請求項6之校正方法，其中該確定該高度感應器之一量測點之一位置係基於該第三高度輪廓。

8. 如請求項1之校正方法，其中該第一高度輪廓及該第二高度輪廓中之至少一者，包括對該校正板之連續複數個平面之量測結果，該等連續複數個平面中之每一平面具有一不同於該等連續複數個平面中之一相鄰平面之斜率。

9. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含確定該第一高度輪廓及該第二高度輪廓中之一者，與該第一高度輪廓及該第二高度輪廓中之另一者之一倒轉版本之一最佳擬合對準，

其中該確定一最佳擬合對準包括確定該一輪廓與該另一輪廓之該倒轉版本之一對應於該對準的相對位移。

10. 如請求項9之校正方法，其中該確定該高度感應器之一量測點之一位置係基於該相對位移。

11. 如請求項9之校正方法，其中該確定一最佳擬合對準包括：對於該一輪廓與該另一輪廓之該倒轉版本之間的複

數個相對位移之每一個，計算該一輪廓與該另一輪廓之該倒轉版本之間之一相應差異。

12. 如請求項9之校正方法，其中該確定一最佳擬合對準包括應用一最小平方擬合。

13. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含：

在該旋轉之前，使用該高度感應器來量測該校正板之一參考區域之一第一高度輪廓；及

在該旋轉之後，使用該高度感應器來量測該校正板之一參考區域之一第二高度輪廓，

其中該確定該高度感應器之一量測點之一位置係基於該參考區域之該第一高度輪廓及該第二高度輪廓中之至少一者。

14. 如請求項13之校正方法，該方法進一步包含：在該確定該高度感應器之一量測點之一位置之前，根據該參考區域之該第一高度輪廓及該第二高度輪廓中之至少一者，修改該第一高度輪廓及該第二高度輪廓之至少一者。

15. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含提供一含有該校正板之基板。

16. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含提供一含有該校正板之晶圓。

17. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含將該校正板配置於一基板臺上。

18. 如請求項1之校正方法，該方法進一步包含將一經圖案化之輻射光束投射至一輻射敏感材料之目標區上，且該輻

射材料至少部分地覆蓋一基板，

其中該投射係基於該判定該高度感應器之一量測點之位置。

19. 如請求項18之校正方法，其中該投射過程包括量測該基板之一高度，且

其中該量測該基板之一高度係基於該確定該高度感應器之一量測點之一位置。

20. 如請求項18之校正方法，其中該投射過程包括定位該基板，且

其中該定位係基於該確定該高度感應器之一量測點之一位置。

21. 如請求項20之校正方法，其中該定位包括繞著一平行於該基板之一表面的軸線旋轉該基板，且

其中該旋轉該基板係基於該確定該高度感應器之一量測點之一位置。

22. 一種根據如請求項18之方法而製造的裝置。

23. 如請求項1之校正方法，其中該移動一標記物包括移動一微影設備之一基板台。

24. 如請求項23之校正方法，其中該旋轉該校正板包括自該基板台移除該校正板。

25. 一種裝置製造方法，該方法包含：

移動一校正板之一標記物至一對準位置；

使用一高度感應器來量測該校正板之一第一高度輪廓；

在該移動一標記物及該使用一高度感應器來量測一第

一高度輪廓之後，將該校正板旋轉大體上180度；

在該旋轉之後，再次移動該標記物至該對準位置；

在該旋轉之後，使用該高度感應器來量測該校正板之一第二高度輪廓；

基於該第一高度輪廓及該第二高度輪廓來確定該高度感應器之一量測點相對於該對準位置之一位置；

使用一輻射系統來提供一輻射光束；

使用一圖案化結構，以根據一所要圖案來圖案化該輻射光束；及

將該經圖案化之光束投射至一層輻射敏感材料之目標區上，其中該層輻射敏感材料至少部分地覆蓋一基板，

其中該投射過程包括基於該確定該高度感應器之該量測點之一位置來定位該基板。

26. 如請求項25之裝置製造方法，其中該定位包括基於該確定該高度感應器之該量測點之一位置來量測該基板之一高度。

27. 如請求項26之裝置製造方法，其中該定位包括繞著一平行於該基板之一表面的軸線來旋轉該基板，且

其中該旋轉該基板係基於該確定該高度感應器之一量測點之一位置。

28. 一種校正方法，該方法包含：

提供一具有至少一對準標記物之校正板；

在一微影設備中，使用一對準感應器來定位該校正板，使得該對準標記物在一第一X、Y位置中，且該微影

設備之一高度感應器之一量測點對應於一第二X、Y位置；

使用該高度感應器來量測該校正板之一第一高度輪廓；

將該校正板旋轉大體上180度；

在該旋轉之後，在該微影設備中使用該對準感應器來定位該校正板，使得該對準標記物在該第一X、Y位置中，且該高度感應器之該量測點對應於該第二X、Y位置；

在該旋轉之後，使用該高度感應器來量測該校正板之一第二高度輪廓；

基於該第一高度輪廓及該第二高度輪廓來計算該第一X、Y位置與該第二X、Y位置之間之一差異；及

基於該差異來校正該高度感應器。

29. 一種校正一微影設備之一高度感應器(10)之一量測點之一X、Y位置之方法，該方法包含：

提供一校正板(38)，其包含藉由一X、Y對準感應器加以定位之至少一對準標記物(40；81)，及藉由該高度感應器(10)加以量測之至少一高度輪廓；

在該微影設備中，使用該X、Y對準感應器來定位該校正板(38)，使得該對準標記物(40；81)在一第一X、Y位置中，且該高度感應器(10)可量測一第二X、Y位置中之一高度；

使用該高度感應器(10)來量測該至少一高度輪廓，給出一第一量測得的高度輪廓；

執行一旋轉，使得該校正板(38)相對於該X、Y對準感應器及該高度感應器(10)之相對取向改變大體上180度；

96年(4月)修(更)正替換頁

在該微影設備中，使用該X、Y對準感應器及該對準標記物(40；81)來定位該校正板，使得該對準標記物(40；81)在一與該第一X、Y位置具有一已知關係的第三X、Y位置中，且該高度感應器(10)可量測一第四X、Y位置中之一高度，其中該第三X、Y位置與該第四X、Y位置之間之關係等於該第一X、Y位置與該第二X、Y位置之間之關係。

使用該高度感應器(10)來量測該至少一高度輪廓，給出一第二量測得的高度輪廓；

使用該第一量測得的高度輪廓及該第二量測得的高度輪廓及該第三X、Y位置與該第一X、Y位置之間的該已知關係來計算該第一X、Y位置與該第二X、Y位置之間的差異(d_{AA_HS})；

使用該差異(d_{AA_HS})來校正該量測點。

30. 如請求項29之方法，其中藉由量測該第三X、Y位置相對於該第一X、Y位置之位置，來瞭解該第三X、Y位置與該第一X、Y位置之間的該關係。
31. 如請求項29或30之方法，其中該第三X、Y位置與該第一X、Y位置重合，且該第四X、Y位置與該第二X、Y位置重合。
32. 如請求項29或30之方法，其中在將該校正板旋轉大體上90度後，重複所提及之該等步驟。
33. 如請求項29或30之方法，其中該至少一高度輪廓(82)包含一第一平面及一第二平面，該第二平面相對於該第一平

面傾斜。

34. 如請求項29或30之方法，其中該高度輪廓包含一具有複數個傾斜及非傾斜平面之圖案，該等傾斜平面具有相對於該等非傾斜表面之若干斜率。

35. 如請求項29或30之方法，其中該使用該第一量測得的高度輪廓及該第二量測得的高度輪廓來計算該第一X、Y位置與該第二X、Y位置之間之該差異(d_{AA_HS})的步驟包含：

在一大體上垂直於該第二量測得的高度輪廓之一y軸線之任意鏡射線(63)中，鏡射該第二量測得的高度輪廓中的全部高度($Z(y)$)，給出一鏡射之高度輪廓(64)；

以一方式疊加該第一量測得的高度輪廓及該鏡射之高度輪廓(60、64)，使得該第一高度輪廓及該鏡射之高度輪廓之起點(50_M 、 $50'_M$)處於一相同y位置；

以該y方向將該第一量測得的高度輪廓(60)移位一特定移位量($shift_y$)，直到發現該第一量測得的高度輪廓與該鏡射之高度輪廓(60、64)之一相同部分；

使用下式計算該第一量測位置與該第二量測位置之間的該差異(d_{AA_HS})：

$$d_{AA_HS} = shift_y / 2,$$

其中 d_{AA_HS} 表示該第一X、Y位置與該第二X、Y位置之間的該差異，而 $shift_y$ 為該特定移位量。

36. 如請求項29或30之方法，其中該校正板包含至少一參考區域，且其中該方法包含：

在將該校正板旋轉大體上180度之前，量測該至少一參

考區域，給出一第三量測得的高度輪廓；

在旋轉該校正板之後，量測該至少一參考區域，給出一第四量測得的高度輪廓；

自該第二量測得的高度輪廓中，減去該第三量測得的高度輪廓；

自該第一量測得的高度輪廓中，減去該第四量測得的高度輪廓。

37. 如請求項29或30之方法，其中該第一量測得的高度輪廓包含一量測結果。

38. 如請求項29或30之方法，其中該第二量測得的高度輪廓包含一量測結果。

39. 如請求項29或30之方法，其中該校正板係配置於一基板上。

40. 如請求項29或30之方法，其中該校正板係配置於該基板臺上。

41. 一種配置用於執行如請求項29或30之校正方法的校正基板，包含該校正板。

42. 一種微影投影設備，其中使用如請求項29或30之方法來校正一用以量測一基板之一高度之高度感應器之一量測點之一X、Y位置。

43. 一種裝置製造方法，其包含以下步驟：

提供一基板；

使用一照明系統來提供一輻射投影光束；

使用圖案化構件以賦予該投影光束一在其橫截面中之

圖案；及

將該經圖案化之輻射光束投射至該基板之一目標區上，
其特徵為使用如請求項29或30之方法來校正一用以量
測一基板之一高度之高度感應器之一量測點之一X、Y位
置。