



(21) 申請案號：099135088

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 14 日

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

(30) 優先權：2009/11/24 美國 61/264,108

(71) 申請人：A S M L 荷蘭公司 (荷蘭) ASML NETHERLANDS B. V. (NL)
荷蘭(72) 發明人：威斯特 山達 佛芮得瑞克 WUISTER, SANDER FREDERIK (NL)；柯瑞傑 史地
格曼 伊凡 溫得拉 KRUIJT-STEGEMAN, YVONNE WENDELA (NL)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

CN 1455888A

WO 2004/013693A2

審查人員：呂燦

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：13 共 0 頁

(54) 名稱

壓印微影方法及裝置

IMPRINT LITHOGRAPHY METHOD AND APPARATUS

(57) 摘要

本發明揭示一種壓印微影對準裝置，其包括至少兩個偵測器，該至少兩個偵測器經組態以偵測一壓印模板對準標記，其中該對準裝置進一步包含對準輻射調整光學儀器，該等對準輻射調整光學儀器經組態以提供供該至少兩個對準偵測器接收對準輻射之部位的調整。

An imprint lithography alignment apparatus is disclosed that includes at least two detectors which are configured to detect an imprint template alignment mark. wherein the alignment apparatus further comprises alignment radiation adjustment optics which are configured to provide adjustment of locations from which the at least two alignment detectors receive alignment radiation.

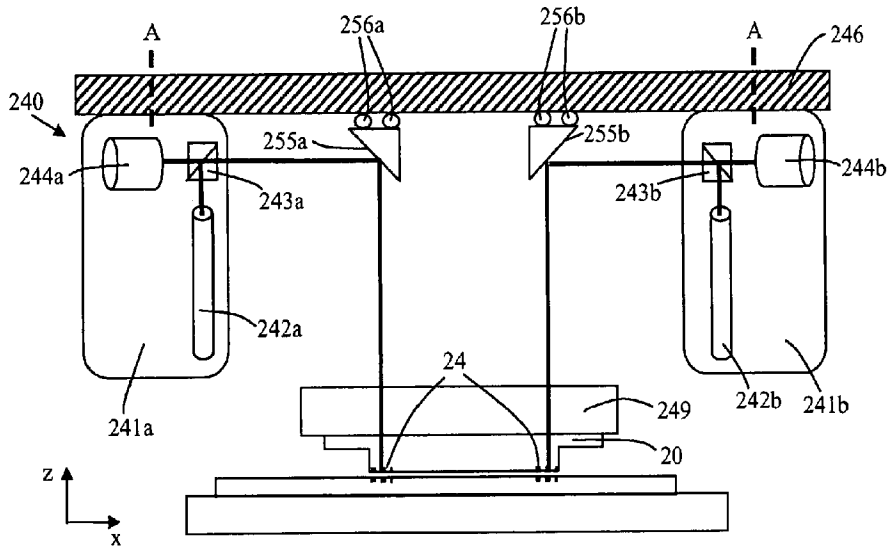


圖5

- 20 . . . 壓印模板
- 24 . . . 壓印模板對準標記
- 240 . . . 對準裝置
- 241a . . . 第一對準模組
- 241b . . . 第二對準模組
- 242a . . . 對準輻射源
- 242b . . . 對準輻射源
- 243a . . . 光束分裂器
- 243b . . . 光束分裂器
- 244a . . . 偵測器
- 244b . . . 偵測器
- 246 . . . 結構
- 249 . . . 壓印模板固持器
- 255a . . . 鏡面
- 255b . . . 鏡面
- 256a . . . 鏡面致動器
- 256b . . . 鏡面致動器
- A . . . 旋轉軸線

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：99135088

※申請日：99.10.14

※IPC 分類：G03F 7/20 :2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

壓印微影方法及裝置

IMPRINT LITHOGRAPHY METHOD AND APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種壓印微影對準裝置，其包括至少兩個偵測器，該至少兩個偵測器經組態以偵測一壓印模板對準標記，其中該對準裝置進一步包含對準輻射調整光學儀器，該等對準輻射調整光學儀器經組態以提供供該至少兩個對準偵測器接收對準輻射之部位的調整。

三、英文發明摘要：

An imprint lithography alignment apparatus is disclosed that includes at least two detectors which are configured to detect an imprint template alignment mark, wherein the alignment apparatus further comprises alignment radiation adjustment optics which are configured to provide adjustment of locations from which the at least two alignment detectors receive alignment radiation.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	壓印模板
24	壓印模板對準標記
240	對準裝置
241a	第一對準模組
241b	第二對準模組
242a	對準輻射源
242b	對準輻射源
243a	光束分裂器
243b	光束分裂器
244a	偵測器
244b	偵測器
246	結構
249	壓印模板固持器
255a	鏡面
255b	鏡面
256a	鏡面致動器
256b	鏡面致動器
A	旋轉軸線

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】

本發明係關於一種對準裝置及方法且係關於壓印微影。

【先前技術】

在微影中，一直需要減小在微影圖案中特徵之大小，以便增加在給定基板區域上特徵之密度。在光微影中，針對更小特徵之推進已導致諸如浸潤微影及極紫外線(EUV)微影之技術的發展，然而，該等技術係成本相當高的。

已得到日益增加之關注的針對更小特徵(例如，奈米大小之特徵或亞微米大小之特徵)之成本潛在較低之途徑為所謂的壓印微影，其通常涉及使用「印模」(通常被稱為壓印模板或壓印微影模板)以將圖案轉印至基板上。壓印微影之優點在於：特徵之解析度不受(例如)輻射源之發射波長或投影系統之數值孔徑限制。取而代之，解析度主要係限於壓印模板上之圖案密度。

壓印微影涉及將可壓印介質圖案化於待圖案化之基板之表面上。圖案化可涉及將壓印模板之經圖案化表面與可壓印液體介質層聚集在一起(例如，將壓印模板移動朝向可壓印介質，或將可壓印介質移動朝向壓印模板，或將壓印模板移動朝向可壓印介質及將可壓印介質移動朝向壓印模板)，使得可壓印介質流動至經圖案化表面之凹座中且係藉由經圖案化表面上之突起物推開。凹座界定壓印模板之經圖案化表面之圖案特徵。通常，當將經圖案化表面與可壓印介質聚集在一起時，可壓印介質係可流動的。在圖案

化可壓印介質之後，(例如)藉由使用光化輻射來照明可壓印介質而使可壓印介質適當地達到不可流動或冷凍狀態(亦即，固定狀態)。接著分離壓印模板之經圖案化表面與經圖案化可壓印介質。通常，接著進一步處理基板及經圖案化可壓印介質，以便圖案化或進一步圖案化基板。可以小滴之形式將可壓印介質提供於待圖案化之基板之表面上，但或者，可使用旋塗或其類似者來提供可壓印介質。

可能需要使壓印模板與基板對準，使得壓印模板將圖案壓印於基板上之所要部位處。舉例而言，可能需要使壓印模板與已經提供於基板上之圖案對準。可使用將對準輻射引導於提供於壓印模板及基板上之對準標記處的對準裝置以使壓印模板與基板對準。

【發明內容】

舉例而言，需要提供一種對準裝置，其允許達成針對具有在不同位置中之對準標記之壓印模板的對準。

根據一態樣，提供一種壓印微影對準裝置，其包含：

至少兩個偵測器，其經組態以偵測一壓印模板對準標記；及

對準輻射調整光學儀器，其經組態以提供供該至少兩個對準偵測器接收對準輻射之部位的調整。

根據一態樣，提供一種量測一壓印模板相對於一基板之對準的方法，該方法包含：

調整供偵測器自一壓印模板接收對準輻射之部位，使得自該壓印模板上之對準標記接收該等對準輻射光束；

偵測來自該壓印模板上之該等對準標記及該基板上之對準標記的對準輻射；及

使用該經偵測之對準輻射來判定該壓印模板與該基板之間的一未對準。

【實施方式】

將參看附圖來描述本發明之特定實施例。

圖 1a 至圖 1b 中示意性地描繪針對壓印微影之方法之實例。

圖 1a 展示所謂的熱壓印微影(或熱壓)之實例。在一典型熱壓印程序中，將模板 2 壓印至已澆鑄於基板 6 之表面上的熱固性或熱塑性可壓印介質 4 中。可壓印介質 4 可為(例如)樹脂。可(例如)將樹脂旋塗及烘烤至基板表面上，或如在所說明之實例中，將樹脂旋塗及烘烤至基板 6 之平坦化與轉印層 8 上。當使用熱固性聚合物樹脂時，將樹脂加熱至一溫度，使得在樹脂接觸模板後，樹脂隨即可充分地流動以流動至界定於模板上之圖案特徵中。接著增加樹脂之溫度以熱固化(交聯)樹脂，使得其凝固且不可逆地採用所要圖案。接著可移除模板 2 且冷卻經圖案化樹脂。在使用熱塑性聚合物樹脂層之熱壓印微影中，加熱熱塑性樹脂，使得其緊接地在與模板 2 進行壓印之前處於可自由流動狀態。可能有必要將熱塑性樹脂加熱至顯著地高於樹脂之玻璃轉移溫度的溫度。使模板接觸可流動樹脂，且接著將樹脂冷卻至低於其玻璃轉移溫度，其中模板 2 處於適當位置以硬化圖案。此後，移除模板 2。該圖案將由自樹脂之殘

餘層起伏的特徵組成，接著可藉由適當蝕刻程序來移除該殘餘層以僅留下該等圖案特徵。用於熱壓印微影程序中之熱塑性聚合物樹脂之實例為聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚苯乙烯、聚(甲基丙烯酸苄酯)或聚(甲基丙烯酸環己酯)。對於關於熱壓印之更多資訊，見(例如)美國專利第4731255號及美國專利第5772905號。

圖1b展示UV壓印微影之實例，其涉及使用能透射UV之透明或半透明模板及作為可壓印介質之UV可固化液體(此處為了便利起見而使用術語「UV」，但應將其解釋為包括用於固化可壓印介質之任何適當光化輻射)。UV可固化液體之黏性通常低於用於熱壓印微影中之熱固性樹脂及熱塑性樹脂之黏性，且因此，UV可固化液體可更快速地移動以填充模板圖案特徵。以類似於圖1a之程序的方式將石英模板10施加至UV可固化樹脂12。然而，代替使用如在熱壓印中之熱或溫度循環，藉由使用UV輻射14來固化可壓印介質12而使圖案凝固，UV輻射14係通過石英模板10而施加至可壓印介質12上。在移除模板10之後，蝕刻可壓印介質12。經由UV壓印微影而圖案化基板之特定方式為所謂的步進快閃式壓印微影(step and flash imprint lithography, SFIL)，其可用來以類似於通常在IC製造中所使用之光學步進器的方式按小步進來圖案化基板。對於關於UV壓印之更多資訊，見(例如)美國專利申請公開案第2004-0134566號、美國專利第6334960號、PCT專利申請公開案第WO 02/067055號，及J. Haisma之名為「Mold-

assisted nanolithography: A process for reliable pattern replication」(J. Vac. Sci. Technol. B24(6), 1996年11月/12月)之文章。

以上壓印技術之組合亦係可能的。見(例如)美國專利申請公開案第2005-0274693號，其提及加熱可壓印介質與UV固化可壓印介質之組合。

可能需要在不同基板上形成具有不同大小之圖案。舉例而言，可能需要在基板上形成圖案，該等圖案經設定尺寸以使得其可與藉由光學微影裝置投影之圖案疊對。可藉由習知光學微影裝置投影之光場之最大大小為33毫米 x 26毫米。因此，可能需要使用具有量測33毫米 x 26毫米之經圖案化區之壓印模板。然而，通常需要使用具有較小經圖案化區之壓印模板(例如，以形成較小積體電路之層)。可基於待藉由給定壓印微影程序形成之積體電路(或其他產品)之大小來選擇用於該微影程序的壓印模板之經圖案化區之大小。採取量測5毫米 x 3毫米之積體電路作為一實例，一壓印模板可包含一圖案之5列及11行，該圖案形成積體電路之層(藉此具有量測25毫米 x 33毫米之經圖案化區)。在一替代實例中，一積體電路可量測9毫米 x 15毫米，且一壓印模板可包含一圖案之2列及2行，該圖案形成積體電路之層(藉此具有量測18毫米 x 30毫米之經圖案化區)。

通常，對準標記提供於壓印模板之隅角中(但其可提供於其他部位中)。圖2中示意性地展示自下方所檢視的兩個

壓印模板之實例。圖2a所示之壓印模板20包含經圖案化區21及環繞該經圖案化區之未經圖案化區22。經圖案化區21自未經圖案化區22突起，且有時被稱作凸台(mesa)。經圖案化區21包含器件圖案23及對準標記24。對準標記24提供於經圖案化區21之每一隅角中。圖2a之壓印模板20在下文中被稱作大壓印模板20。

圖2b中展示壓印模板25。圖2b之壓印模板25具有與圖2a之壓印模板20之一般組態相同的一般組態，且包含經圖案化區26及未經圖案化區27。經圖案化區26包含器件圖案28及對準標記29。經圖案化區26顯著地小於大壓印模板20之經圖案化區21。圖2b之壓印模板在下文中被稱作小壓印模板25。

小壓印模板25之外部周邊與大壓印模板20之外部周邊可相同。此情形可允許藉由同一壓印模板固持器將小壓印模板25及大壓印模板20固持於壓印微影裝置中。

小壓印模板25之對準標記29之間的距離顯著地小於大壓印模板20之對準標記24之間的距離。在操作壓印微影裝置期間，可將對準輻射光束定向成使得其入射於大壓印模板20之對準標記24上。然而，若使用小壓印模板25來替換大壓印模板20，則對準輻射光束將不入射於小壓印模板25之對準標記29上(該小壓印模板之對準標記在壓印微影裝置內將具有不同位置)。

自圖2a及圖2b可看出，可存在壓印模板對準標記24、29之位置之顯著變化。亦將看出關聯基板對準標記之位置之

對應變化。

本發明之實施例提供一種對準裝置，其經組態以同時量測複數個對準標記之位置，該對準裝置包括一調整機構，該調整機構允許將對準輻射光束引導於不同位置處之壓印模板對準標記處。

圖3a及圖3b示意性地展示自一側所檢視的根據本發明之一實施例的壓印微影裝置。該壓印微影裝置包含對準裝置40，對準裝置40包含第一對準模組41a及第二對準模組41b。每一對準模組41a、41b包含對準輻射源42a、42b、光束分裂器43a、43b，及偵測器44a、44b。每一對準模組41a、41b連接至致動器45a、45b，致動器45a、45b可用以移動各別對準模組。致動器45a、45b連接至結構46，結構46形成微影裝置之部分。舉例而言，結構46可形成一框架之部分，該框架可為微影裝置之度量衡框架(例如，實質上隔絕於振動之框架)。壓印微影裝置進一步包含經組態以支撐基板48之基板台47，及經組態以固持壓印模板20之壓印模板固持器49。

在使用中，使用致動器45a、45b來移動對準模組41a、41b，直至使光束分裂器43a、43b位於提供於壓印模板20上之對準標記24上方為止。使用基板台47來定位基板48，使得基板48與壓印模板20粗略地對準。對準輻射源42a、42b接著產生對準輻射光束，該等對準輻射光束係藉由光束分裂器43a、43b引導至壓印模板對準標記24上且引導至基板對準標記50上。對準輻射係藉由壓印模板對準標記24

及基板對準標記50繞射，且返回通過光束分裂器43a、43b而傳遞至偵測器44a、44b。使用藉由偵測器44a、44b偵測的對準輻射之屬性來判定壓印模板20與基板48之間的未對準。

移動基板台47，以便消除或減小未對準，藉此使壓印模板20與基板48對準。或者或另外，可移動壓印模板固持器49。在一些情況下，可藉由壓印模板固持器49調整壓印模板20之形狀，以便使該壓印模板之形狀匹配於已經存在於基板48上之圖案之形狀。接著使用一致動器(圖中未繪示)以相抵於提供於基板48上之可壓印介質(圖中未繪示)按壓壓印模板20。對準裝置40可繼續監控壓印模板20與基板48之間的對準，同時該壓印模板接觸提供於該基板上之可壓印介質(例如，相抵於該基板進行按壓)。可允許歷時一段時間，以便允許可壓印介質流動至壓印模板之經圖案化區之凹座中。此後，可使用藉由光化輻射源(圖中未繪示)產生之光化輻射來照明可壓印介質，藉此導致可壓印介質固化且因此凝固。接著可自基板48移除壓印模板20。

亦可結合下文進一步所描述的本發明之其他實施例來使用以上對準及壓印方法。

圖3a所示之壓印模板對應於上文關於圖2a進一步所描述之大壓印模板20。此壓印模板具有相對較大的經圖案化區21，且具有被分離顯著距離之對準標記24。如上文所提及，使用致動器45a、45b來定位對準模組41a、41b，使得光束分裂器43a、43b係在壓印模板對準標記24上方，且因

此，對準輻射光束入射於該等壓印模板對準標記上。

圖3b中展示相同對準裝置40。然而，在此情況下，較小壓印模板25存在於該微影裝置中。與較大壓印模板20之對準標記24相比較，較小壓印模板25之對準標記29被分離顯著較小的距離。使用致動器45a、45b以將對準模組41a、41b移動成更靠近，使得光束分裂器43a、43b位於壓印模板25之對準標記29上方。因此，對準輻射光束入射於壓印模板對準標記29上。因此，可達成基板48與壓印模板25之對準。

不管壓印模板對準標記之位置，致動器45a、45b允許移動對準模組41a、41b，使得將對準輻射光束引導至壓印模板對準標記上。儘管圖3中僅展示在x方向上對準模組41a、41b之移動，但該等對準模組亦可在y方向上移動。致動器45a、45b允許達成對準輻射光束之橫向位移。術語「橫向位移」可被解釋為意謂在實質上橫向於輻射光束之傳播方向(例如，當輻射光束入射於壓印模板24上時輻射光束之傳播方向)的方向上輻射光束之移動。

對準模組41a、41b之移動方向可實質上橫向於對準輻射光束之傳播方向，藉此提供對準輻射光束之橫向位移。或者或另外，對準模組41a、41b之移動方向可包括實質上不橫向於對準光束之傳播方向的分量(此情形仍可提供對準輻射光束之橫向位移)。

舉例而言，致動器45a、45b可包含線性致動器、壓電致動器、機電致動器、氣動致動器，或電磁致動器(例如，

在聲學揚聲器中所發現之類型之線圈)。

圖 4a 及圖 4b 示意性地展示自一側所檢視的壓印微影裝置，其對應於圖 3 所示之壓印微影裝置，但其包括額外調整機構。該壓印微影裝置包含對準裝置 140，對準裝置 140 包含第一對準模組 141a 及第二對準模組 141b。每一對準模組 141a、141b 包含對準輻射源 142a、142b、光束分裂器 143a、143b，及偵測器 144a、144b。每一對準模組 141a、141b 連接至致動器 145a、145b，致動器 145a、145b 可用以移動該對準模組。致動器 145a、145b 連接至結構 146，結構 146 形成微影裝置之部分。壓印微影裝置進一步包含經組態以支撐基板 48 之基板台 147，及經組態以固持壓印模板 20、25 之壓印模板固持器 149。

每一對準模組 141a、141b 進一步包含凸透鏡 150a、150b 及凹透鏡 151a、151b。每一凸透鏡 150a、150b 位於光束分裂器 143a、143b 下方。每一凹透鏡 151a、151b 連接至致動器 152a、152b 且位於凸透鏡 150a、150b 下方。每一凹透鏡 151a、151b 可使用致動器 152a、152b 而在 z 方向上移動(藉由圖 4 中之雙頭箭頭指示)。或者或另外，每一凸透鏡 150a、150b 連接至一致動器(圖中未繪示)且可使用用於該透鏡之致動器而在 z 方向上移動。

可使用透鏡 150a、150b、151a、151b 來提供對準輻射光束之額外橫向位移。藉由透鏡 150a、150b、151a、151b 提供之橫向位移取決於該等透鏡之間的分離度。參看圖 4a，當凹透鏡 151a、151b 靠近凸透鏡 150a、150b 時，藉由該等

透鏡提供的對準輻射光束之橫向位移較小。

結合對準模組致動器 145a、145b 之位置來選擇凹透鏡 151a、151b(及/或凸透鏡 150a、150b)之位置，以便將對準輻射光束引導至基板 20 之對準標記 24 上。

在圖 4b 中，凹透鏡 151a、151b 與凸透鏡 150a、150b 相距顯著距離，且因此，該等透鏡提供對準輻射光束之顯著橫向位移。自圖 4b 可看出，已使用致動器 145a、145b 以將對準模組 141a、141b 移動成更靠近(與圖 4a 相比較)。使用對準模組 141a、141b 之移動連同凹透鏡 151a、151b 與凸透鏡 150a、150b 之分離來確保對準輻射光束入射於存在於微影裝置中之壓印模板 25 之對準標記 29 上。

透鏡 150a、150b、151a、151b 可允許對準輻射光束入射於壓印模板對準標記上，對準輻射光束原本不可能到達壓印模板對準標記。舉例而言，對準模組 141a、141b 之移動範圍可受到藉由該等對準模組佔據之空間限制。與在不存在透鏡 150a、150b、151a、151b 時的可能情況相比較，該等透鏡可允許使對準輻射光束更靠近。

可使用透鏡 150a、150b、151a、151b 來提供供對準輻射光束入射於壓印模板之對準標記上之位置的精細調整。結合此情形，可使用對準模組 141a、141b 之移動來提供供對準輻射光束入射於壓印模板之對準標記上之位置的粗略調整。

凸透鏡 150a、150b、凹透鏡 151a、151b 及致動器 152a、152b 可共同地被視為包含對準輻射光束調整光學儀器。對

準輻射光束調整光學儀器可包含以下各者中之一或多者之任何適當組合：透鏡、鏡面、稜鏡、光束分裂器、雙向色鏡、針孔、光柵、偏振器，或四分之一波片。

對準輻射光束調整光學儀器可包含其他調整機構。

在一實施例中，可在不存在致動器145a、145b的情況下提供對準輻射光束調整光學儀器，使得僅藉由對準輻射光束調整光學儀器提供對準輻射光束之橫向位移(例如，在對準模組141a、141b之不移動的情況下)。

在一實施例中，對準模組141a、141b可包含為其兩者所共有之光學儀器。舉例而言，可提供單一凸透鏡及單一凹透鏡，該等透鏡足夠大以使得其接收兩種對準輻射光束。

圖5示意性地展示自一側所檢視的根據一另外實施例之壓印微影裝置。參看圖5，對準裝置240包含第一對準模組241a及第二對準模組241b。每一對準模組包含對準輻射源242a、242b、光束分裂器243a、243b，及偵測器244a、244b。對準模組241a、241b不經由致動器連接至微影裝置之結構246。取而代之，對準模組241a、241b可旋轉地附接至結構246(例如，具有垂直於壓印模板20之經圖案化表面的旋轉軸線A)。鏡面255a、255b經由致動器256a、256b(在下文中被稱作「鏡面致動器」)連接至結構246。在此實例中，鏡面255a、255b經定向成相對於藉由微影裝置之壓印模板固持器249固持之壓印模板20之經圖案化表面成45°。可使用鏡面致動器256a、256b以將鏡面255a、255b移動朝向及遠離對準模組241a、241b。因此，鏡面

255a、255b及鏡面致動器256a、256b提供對準輻射光束之橫向位移。以此方式，可使用鏡面255a、255b及鏡面致動器256a、256b來調整對準裝置240，使得對準輻射光束總是入射於壓印模板對準標記24上。

除了移動朝向及遠離對準模組241a、241b(圖5中之x方向)以外，或替代移動朝向及遠離對準模組241a、241b(圖5中之x方向)，鏡面致動器256a、256b亦可經組態以在橫向方向(圖5中之y方向)上移動鏡面255a、255b。鏡面255a、255b亦可圍繞平行於及/或垂直於z軸之軸線旋轉。對準模組241a、241b可旋轉地安裝於結構246上，且可圍繞軸線A旋轉。對準模組241a、241b圍繞軸線A之旋轉允許對準輻射光束追蹤在橫向方向上鏡面255a、255b之移動。因此，可橫向地位移對準輻射光束，以便考量在x方向及y方向兩者上壓印模板對準標記24之位置。

對準模組241a、241b圍繞軸線A之旋轉可確保對準輻射在偵測器244a、244b之偵測表面上具有實質上垂直入射角。對準模組241a、241b之旋轉可確保對準輻射在壓印模板對準標記24上具有實質上垂直入射角。

可使用第二組可移動鏡面以將對準輻射導引朝向偵測器244a、244b。

舉例而言，鏡面致動器256a、256b可包含線性致動器、壓電致動器、機電致動器、氣動致動器，或電磁致動器(例如，在聲學揚聲器中所發現之類型之線圈)。

儘管鏡面255a、255b經定向成相對於壓印模板20之經圖

案化表面成 45° ，但該等鏡面可經定向成其他角度。

圖6a及圖6b示意性地展示本發明之一另外實施例。壓印微影裝置之對準裝置340包含第一對準模組341a及第二對準模組341b。每一對準模組包含對準輻射源342a、342b、光束分裂器343a、343b，及偵測器344a、344b。對準模組341a、341b固定至壁346a、346b(或某一其他支撐件)，壁346a、346b形成壓印微影裝置之結構之部分。一對鏡面360a、360b連接至致動器361，該對鏡面位於第一對準模組341a與第二對準模組341b之間。該對鏡面360a、360b經定向成相對於藉由微影裝置之壓印模板固持器349固持之壓印模板20、25之經圖案化表面成 45° 。

在使用中，使用致動器361以在z方向上移動該對鏡面360a、360b，藉此提供對準輻射光束之橫向位移。移動該對鏡面360a、360b，直至對準輻射光束入射於提供於壓印模板20上之對準標記24上為止。圖6b展示在用於具有更靠近之對準標記29之壓印模板25之組態中的對準裝置340。致動器361已將該對鏡面360a、360b移動遠離壓印模板25(圖6中之z方向)，使得對準輻射光束更靠近該等鏡面接合所在之頂點而入射於該對鏡面上。因此，當對準輻射光束入射於壓印模板25上時，對準輻射光束更靠近。對準輻射光束入射於壓印模板對準標記29上。

可藉由使對準模組341a、341b圍繞軸線A旋轉而提供在橫向方向上對準輻射光束之位移。

對準模組341a、341b可旋轉地安裝於結構346a、346b

上，且可圍繞軸線A旋轉。對準模組341a、341b圍繞軸線A之旋轉允許對準輻射光束在橫向於藉由該對鏡面360a、360b提供之橫向位移的方向上橫向地位移。因此，可橫向地位移對準輻射光束，以便考量在x方向及y方向兩者上壓印模板對準標記24之位置。鏡面360a、360b可圍繞平行於z方向及/或垂直於z方向之軸線旋轉。

舉例而言，致動器361可包含線性致動器、壓電致動器、機電致動器、氣動致動器，或電磁致動器(例如，在聲學揚聲器中所發現之類型之線圈)。

在一另外配置中，代替該對鏡面360a、360b可在z方向上移動，或除了該對鏡面360a、360b可在z方向上移動以外，對準模組341a、341b亦可在z方向上移動。對準模組341a、341b之此移動可提供對準輻射光束之橫向位移。

圖7a及圖7b示意性地展示本發明之一另外實施例。壓印微影裝置之對準裝置440包含第一對準模組441a及第二對準模組441b。圖7中亦展示壓印模板20。圖7a示意性地展示自上方所檢視的對準裝置440及壓印模板20，且圖7b示意性地展示自一側所檢視的對準裝置及壓印模板。每一對準模組包含偵測器444a、444b、第一可移動鏡面470a、470b，及第二可移動鏡面471a、471b。第一可移動鏡面可在y方向上移動，如藉由具有實線之雙頭箭頭指示。第二可移動鏡面471a、471b可在x方向及y方向上移動，如藉由具有點線之雙頭箭頭指示。在圖7b中，偵測器444a、444b係藉由第一可移動鏡面470a、470b遮蔽，且因此藉由虛線

指示。

對準模組 441a、441b 可進一步包含對準輻射光束源(圖中未繪示)及光束分裂器(圖中未繪示)，其可用以將對準輻射光束耦合至圖 7 所示之光束路徑。可使用致動器(圖中未繪示)來移動可移動鏡面 470a、470b、471a、471b。

在使用中，可在 x 方向及 y 方向上移動第二可移動鏡面 471a、471b，直至其位於壓印模板對準標記 24 上方為止。在 y 方向上移動第一可移動鏡面 470a、470b，使得其維持第二可移動鏡面 471a、471b 與偵測器 444a、444b 之間的光束路徑。因此，不管壓印模板對準標記 24 之部位，可移動鏡面 470a、470b、471a、471b 允許壓印模板之對準。

在圖 7 之實施例之另外配置中，第一可移動鏡面 470a、470b 不在 y 方向上移動，而是可圍繞在 z 方向上延伸之軸線旋轉。可使用第一可移動鏡面 470a、470b 之旋轉以將對準輻射光束引導至偵測器 444a、444b。

在圖 7 之實施例之另外配置中，代替可移動或可旋轉的，第一可移動鏡面 470a、470b 可為固定的；且除了可移動以外，第二可移動鏡面 471a、471b 亦為可旋轉的。可使用第二可移動鏡面 471a、471b 之旋轉以將對準輻射光束引導至偵測器 444a、444b。必要時，偵測器 444a、444b 可為可旋轉的，以便確保對準輻射光束在偵測器處具有實質上垂直入射角。

鏡面 470a、470b、471a、471b 為可用以將對準輻射光束引導朝向壓印模板對準標記 24 之光學組件之實例。代替鏡

面，或除了鏡面以外，亦可使用其他光學組件。此等其他光學組件可包括(例如)稜鏡、光束分裂器及/或透鏡。

儘管諸圖所示之對準裝置40、140、240、340包含兩個對準模組41a、41b、141a、141b、241a、241b、341a、341b，但可使用任何適當數目個對準模組。舉例而言，參看圖2，常見的是提供具有以下各者之壓印模板20、25：經組態以提供在y方向上之對準的四個壓印模板對準標記24、29，及經組態以提供在x方向上之對準的四個壓印模板對準標記(圖中未繪示)。壓印微影裝置可具備對準裝置，對準裝置包含八個對準模組，使得可使用每一對準模組以(與其他對準模組)同時量測壓印模板對準標記之對準。在壓印模板與提供於基板上之可壓印介質之間的接觸期間，可繼續量測該等對準標記中之每一者之對準。此情形係有利的，因為其可有助於最小化在壓印模板與可壓印介質之接觸期間可能發生的壓印模板之位置之漂移。舉例而言，與基板相比較，壓印模板在照明期間可擴展得更多，從而需要壓印模板之放大校正。可使用對準量測來判定所需放大校正之量。

在一些情況下，可在壓印模板上提供八個以上對準標記。舉例而言，可沿著壓印模板經圖案化區之每一邊緣在中部提供對準標記，使得提供十六個對準標記而非八個對準標記。壓印微影裝置可具備十六個對準模組，藉此允許同時量測每一壓印模板對準標記相對於一對應基板對準標記之對準。一般而言，可提供複數個壓印模板對準模組，

其可為任何適當數目。壓印模板對準模組之數目可對應於提供於壓印模板上之對準標記之數目。在一實施例中，對準模組可能能夠偵測來自多個對準標記之輻射。舉例而言，可提供4個對準模組，其中每一對準模組處置2個對準標記。

在一些情況下，該等對準模組中之一者可為固定的(亦即，不包括調整機構)。舉例而言，可存在四個對準模組，其中之三個包括調整機構。可移動壓印模板及基板，直至壓印模板對準標記及基板對準標記自固定對準模組接收到對準輻射光束為止。可接著調整可調整壓印模板模組，直至每一對準模組將對準輻射光束引導於不同壓印模板對準標記及基板對準標記處為止。

出於簡潔起見，尚未關於以上諸圖中之每一者描述使用光化輻射來固化提供於基板上之可壓印介質。然而，應理解，可仍然結合每一所描述實施例來使用光化輻射。此外，可使用其他機構來固化或以其他方式凝固可壓印介質。

上文已使用笛卡爾(Cartesian)座標，以便輔助描述本發明之一些實施例。笛卡爾座標不意欲暗示壓印微影裝置必須具有特定定向。

上述對準模組包括對準輻射源42a、42b、142a、142b、242a、242b、342a、342b。該等對準輻射源可為(例如)雷射或LED。沒有必要使每一對準模組完全具有其自身之對準輻射源或任何對準輻射源。舉例而言，可使用單一對準

輻射源以藉由(例如)光纖將對準輻射提供至複數個對準模組。可沿著不對應於通向偵測器之光學路徑的光學路徑將對準輻射引導朝向壓印模板對準標記。可使用對準輻射源來照明包括一個以上對準標記的壓印模板之部分。可使用對準輻射源來照明所有壓印模板對準標記。對準輻射不為光化的，以便避免在對準期間固化可壓印介質。

上述對準模組包括光束分裂器43a、43b、143a、143b、243a、243b、343a、343b。沒有必要使該等對準模組具有光束分裂器。可使用任何適當光學儀器以將對準輻射光束引導朝向壓印模板及/或偵測器。

上述對準模組包括偵測器44a、44b、144a、144b、244a、244b、344a、344b。該偵測器可為一光電二極體、複數個光電二極體(例如，以一陣列進行配置)、一CCD相機或其類似者，或經組態以偵測隨時間而變的入射對準輻射之強度的某一其他感測器(例如，一溫度感測器)。

對準輻射光束之位置之調整可為自動化的。舉例而言，一控制器(圖中未繪示)可經組態以接收關於壓印模板對準標記之位置的資訊，且相應地調整對準輻射光束之位置。該資訊可(例如)手動地加以輸入、可自一資料源加以輸入，或可使用偵測壓印模板對準標記之部位的偵測器加以判定。

儘管將對準標記示意性地說明為繞射光柵，但對準裝置可經組態以偵測任何適當形式之對準標記。一些對準標記可同時提供在x方向及y方向兩者上之對準資訊。

可將所說明實施例均視為包含對準裝置之實例，該等實例包含一調整機構，該調整機構經組態以允許供自對準模組所提供之對準輻射光束入射於壓印模板上之部位的調整。可使用不同於所說明實施例中所展示之調整機構的調整機構。

本發明係關於壓印微影裝置及方法。該等裝置及/或方法可用於製造諸如電子器件及積體電路之器件或其他應用，諸如製造整合光學系統、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、有機發光二極體，等等。

在本說明書中，術語「基板」意謂包括形成基板之部分或提供於另一基板上之任何表面層，諸如平坦化層或抗反射塗層。

在以上實施例中，單一壓印模板、單一壓印模板固持器、單一基板固持器及單一基板提供於單一腔室中。在其他實施例中，一個以上壓印模板、一個以上壓印模板固持器、一個以上基板固持器及/或一個以上基板可提供於一或多個腔室中，以便更有效率或更快速地(例如，並行地)進行壓印。舉例而言，在一實施例中，提供一種包括複數個(例如，2個、3個或4個)基板固持器之裝置。在一實施例中，提供一種包括複數個(例如，2個、3個或4個)壓印模板配置之裝置。在一實施例中，提供一種經組態以使用每個基板固持器一個壓印模板固持器配置之裝置。在一實施例中，提供一種經組態以使用每個基板固持器一個以上壓印

模板固持器配置之裝置。在此情況下，可提供用於每一壓印模板固持器之對準裝置。在一實施例中，提供一種包括複數個(例如，2個、3個或4個)可壓印介質施配器之裝置。在一實施例中，提供一種經組態以使用每個基板固持器一個可壓印介質施配器之裝置。在一實施例中，提供一種經組態以使用每個壓印模板配置一個可壓印介質施配器之裝置。在一實施例中，在提供一種包括複數個基板固持器之裝置的情況下，該等基板固持器可共用該裝置中之功能性。舉例而言，該等基板固持器可共用基板處置器、基板卡匣、氣體供應系統(例如，以在壓印期間產生氮氣環境)、可壓印介質施配器，及/或輻射源(用於固化可壓印介質)。在一實施例中，兩個或兩個以上基板固持器(例如，3個或4個基板固持器)共用該裝置之一或多個功能性(例如，1個、2個、3個、4個或5個功能性)。在一實施例中，在所有基板固持器之間共用該裝置之一或多個功能性(例如，1個、2個、3個、4個或5個功能性)。

所描述及說明之實施例在特性方面應被視為說明性而非限制性的，應理解，僅已展示及描述較佳實施例，且希望保護在如申請專利範圍中所界定的本發明之範疇內的所有改變及修改。應理解，雖然在該描述中諸如「較佳的」、「較佳地」或「更佳的」之詞語的使用提出如此描述之特徵可能係理想的，然而，其可能不係必要的，且可能預期在如附加申請專利範圍中所界定的本發明之範疇內的缺少此特徵之實施例。關於申請專利範圍，所意欲的是，當將

諸如「一」、「至少一」或「至少一部分」之詞語用於一特徵前方時，不存在將申請專利範圍僅限於一個此類特徵的意圖，除非在申請專利範圍中加以特定相反地敘述。當使用語言「至少一部分」及/或「一部分」時，項目可包括一部分及/或整個項目，除非加以特定相反地敘述。適當時，可將本文中所描述之一實施例之一特徵組合至本文中所描述之另一實施例之一特徵中或與其進行組合。

【圖式簡單說明】

圖 1a 及圖 1b 分別示意性地描繪熱壓印微影及 UV 壓印微影之實例；

圖 2a 及圖 2b 示意性地描繪可結合本發明之一實施例使用的壓印模板；

圖 3a 及圖 3b 示意性地描繪根據本發明之一實施例的壓印微影裝置；

圖 4a 及圖 4b 示意性地描繪具有額外調整機構的圖 3 之壓印微影裝置；

圖 5 示意性地描繪根據本發明之一另外實施例的壓印微影裝置；

圖 6a 及圖 6b 示意性地描繪根據本發明之一另外實施例的壓印微影裝置；及

圖 7a 及圖 7b 示意性地描繪根據本發明之一另外實施例的壓印微影裝置。

【主要元件符號說明】

2 模板

4	可壓印介質
6	基板
8	平坦化與轉印層
10	石英模板
12	UV可固化樹脂/可壓印介質
14	UV輻射
20	壓印模板
21	經圖案化區
22	未經圖案化區
23	器件圖案
24	壓印模板對準標記
25	壓印模板
26	經圖案化區
27	未經圖案化區
28	器件圖案
29	壓印模板對準標記
40	對準裝置
41a	第一對準模組
41b	第二對準模組
42a	對準輻射源
42b	對準輻射源
43a	光束分裂器
43b	光束分裂器
44a	偵測器

44b	偵測器
45a	致動器
45b	致動器
46	結構
47	基板台
48	基板
49	壓印模板固持器
50	基板對準標記
140	對準裝置
141a	第一對準模組
141b	第二對準模組
142a	對準輻射源
142b	對準輻射源
143a	光束分裂器
143b	光束分裂器
144a	偵測器
144b	偵測器
145a	致動器
145b	致動器
146	結構
147	基板台
149	壓印模板固持器
150a	凸透鏡
150b	凸透鏡

151a	凹透鏡
151b	凹透鏡
152a	致動器
152b	致動器
240	對準裝置
241a	第一對準模組
241b	第二對準模組
242a	對準輻射源
242b	對準輻射源
243a	光束分裂器
243b	光束分裂器
244a	偵測器
244b	偵測器
246	結構
249	壓印模板固持器
255a	鏡面
255b	鏡面
256a	鏡面致動器
256b	鏡面致動器
340	對準裝置
341a	第一對準模組
341b	第二對準模組
342a	對準輻射源
342b	對準輻射源

343a	光束分裂器
343b	光束分裂器
344a	偵測器
344b	偵測器
346a	壁
346b	壁
349	壓印模板固持器
360a	鏡面
360b	鏡面
361	致動器
440	對準裝置
441a	第一對準模組
441b	第二對準模組
444a	偵測器
444b	偵測器
470a	第一可移動鏡面
470b	第一可移動鏡面
471a	第二可移動鏡面
471b	第二可移動鏡面
A	旋轉軸線

七、申請專利範圍：

1. 一種壓印(imprint)微影對準裝置，其包含：

至少兩個偵測器，其經組態以偵測一壓印模板對準標記；及對準輻射調整光學儀器，其經組態以提供該至少兩個對準偵測器接收對準輻射之部位的調整，

其中該對準輻射調整光學儀器包含至少兩個透鏡，該至少兩個透鏡之至少一者連接至經組態以移動該透鏡之一致動器。

2. 如請求項 1 之對準裝置，其中該對準輻射調整光學儀器包含經組態以將該對準輻射引導朝向該等偵測器之鏡面，及經組態以移動該等鏡面之鏡面致動器。
3. 如請求項 2 之對準裝置，其中該等鏡面致動器經組態以在實質上平行於該壓印模板之一經圖案化表面的一方向上移動該等鏡面。
4. 如請求項 2 或 3 之對準裝置，其中該等鏡面致動器經組態以在兩個垂直方向上移動該等鏡面。
5. 如請求項 2 或 3 之對準裝置，其中該等鏡面致動器經組態以在實質上垂直於該壓印模板之一經圖案化表面的一方向上移動該等鏡面。
6. 如請求項 2 或 3 之對準裝置，其中該等鏡面中之至少一者經組態以圍繞實質上垂直於該壓印模板之一經圖案化表面的一軸線旋轉。
7. 如請求項 2 或 3 之對準裝置，其中每一偵測器經組態以圍繞實質上垂直於該壓印模板之一經圖案化表面的一軸線

旋轉。

8. 如請求項2或3之對準裝置，其中該對準輻射調整光學儀器進一步包含額外鏡面及鏡面致動器，兩個或兩個以上鏡面及鏡面致動器係針對每一偵測器加以提供。
9. 如請求項1、2或3之對準裝置，其中該等致動器包含一線性致動器、一壓電致動器、一機電致動器、一氣動致動器，或一電磁致動器。
10. 如請求項1、2或3之對準裝置，其中一對準輻射源係與每一偵測器相關聯。
11. 如請求項1、2或3之對準裝置，其中每一偵測器提供於一對準模組中，且其中每一對準模組進一步包含經組態以移動該對準模組之一對準模組致動器。
12. 一種壓印微影裝置，其包含如請求項1-11任一項之對準裝置。
13. 一種量測一壓印模板相對於一基板之對準的方法，該方法包含：

調整偵測器自一壓印模板接收對準輻射之部位，使得自該壓印模板上之對準標記接收該等對準輻射光束；

偵測來自該壓印模板上之該等對準標記及該基板上之對準標記的對準輻射；及

使用該經偵測之對準輻射來判定該壓印模板與該基板之間的一未對準(misalignment)，

其中供該等偵測器接收對準輻射之部位的該調整係藉由一控制器基於藉由該控制器接收之關於該等壓印模板對準標記之部位的資訊來控制。

八、圖式：

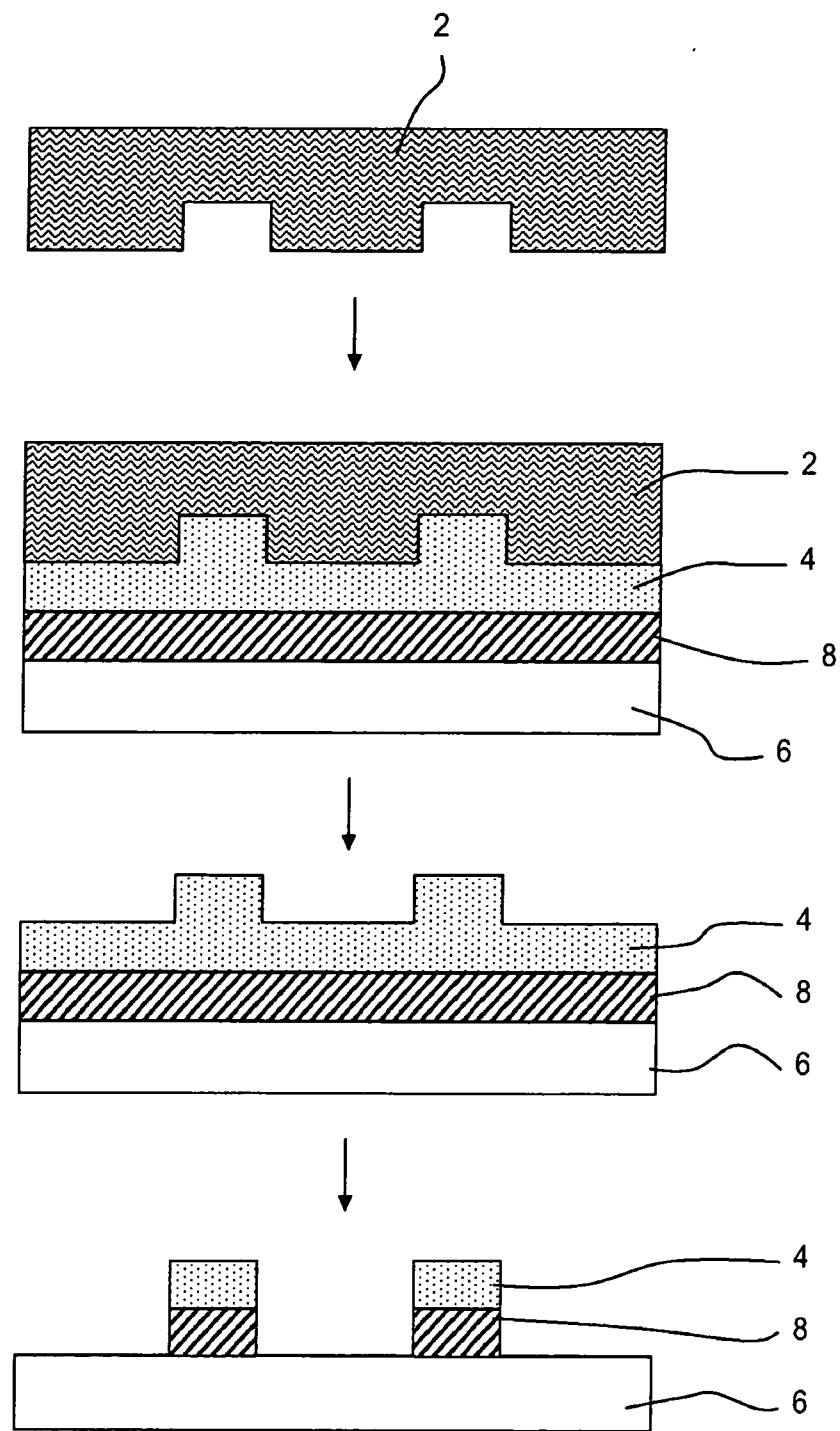


圖 1a

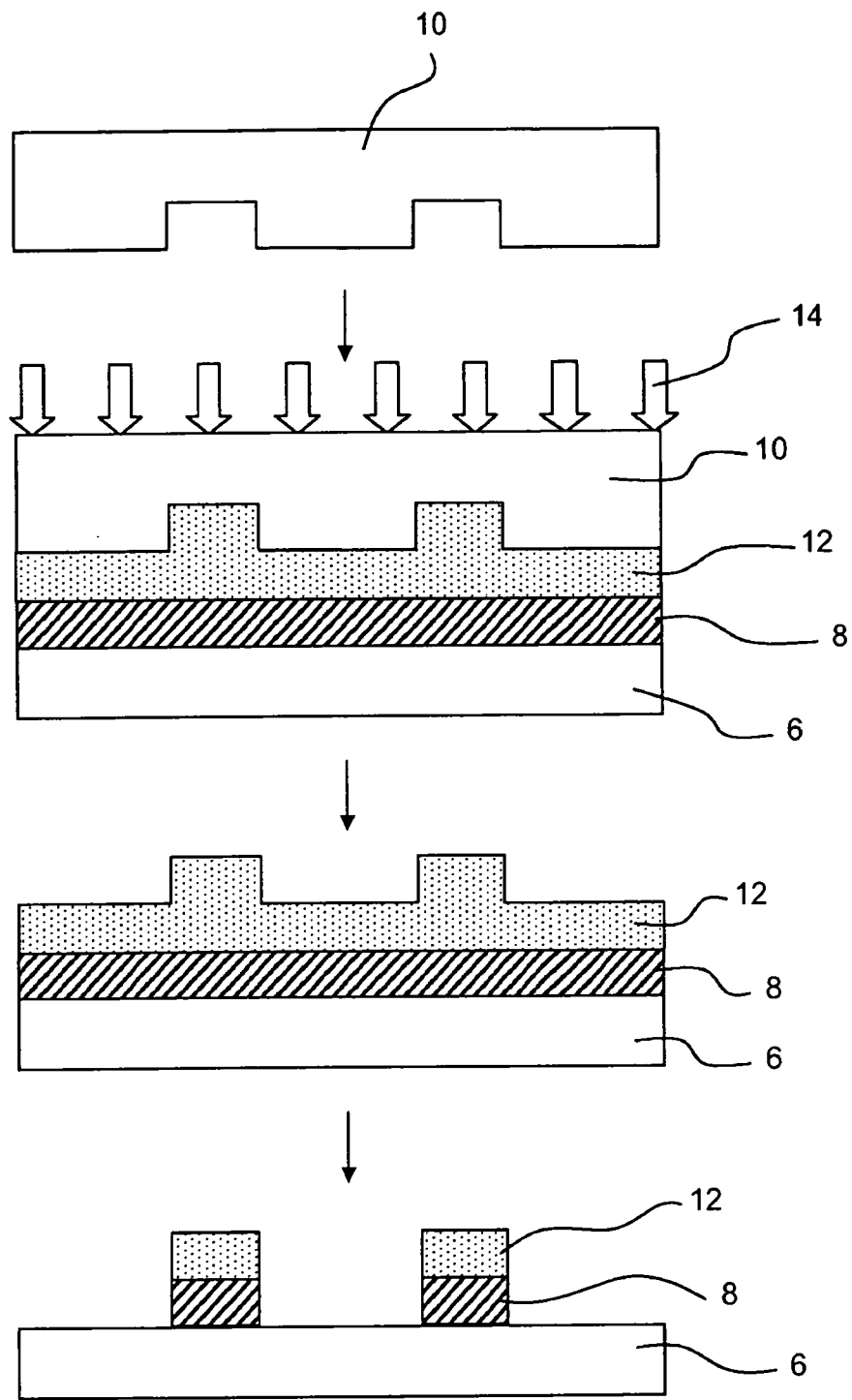


圖 1b

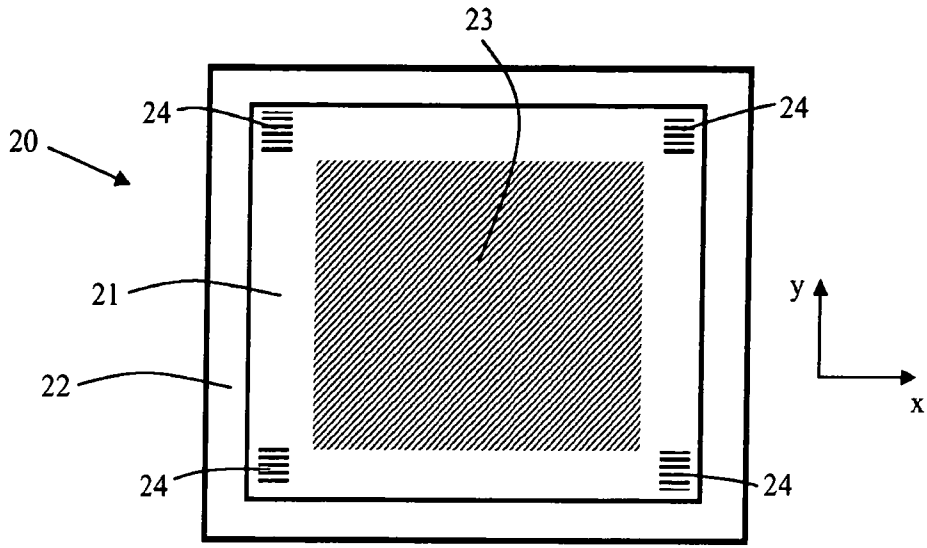


圖2a

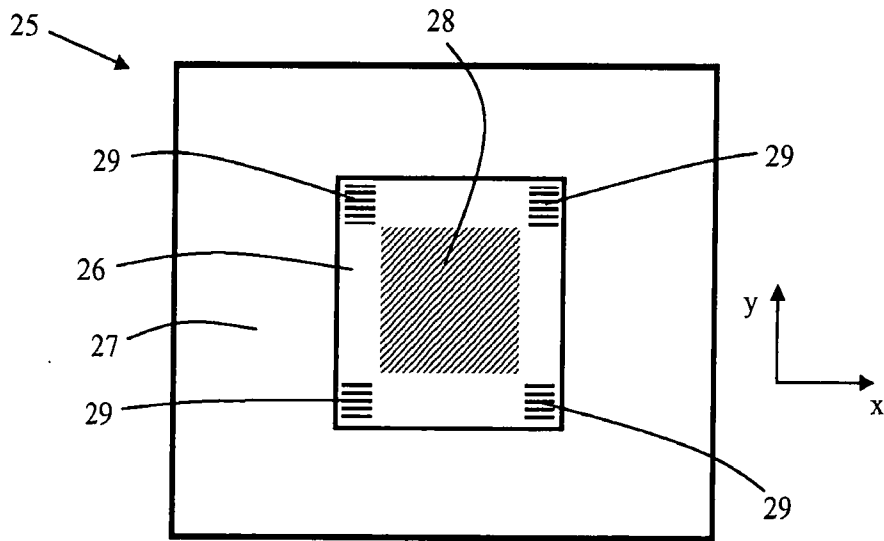


圖2b

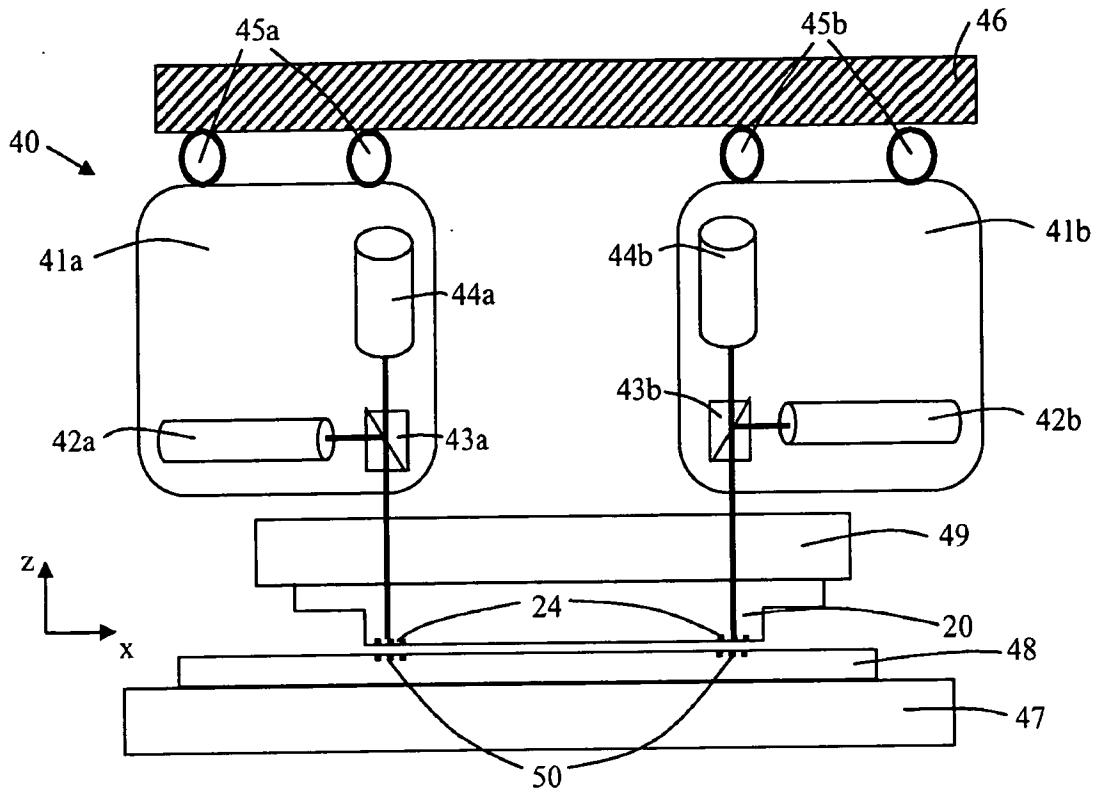


圖 3a

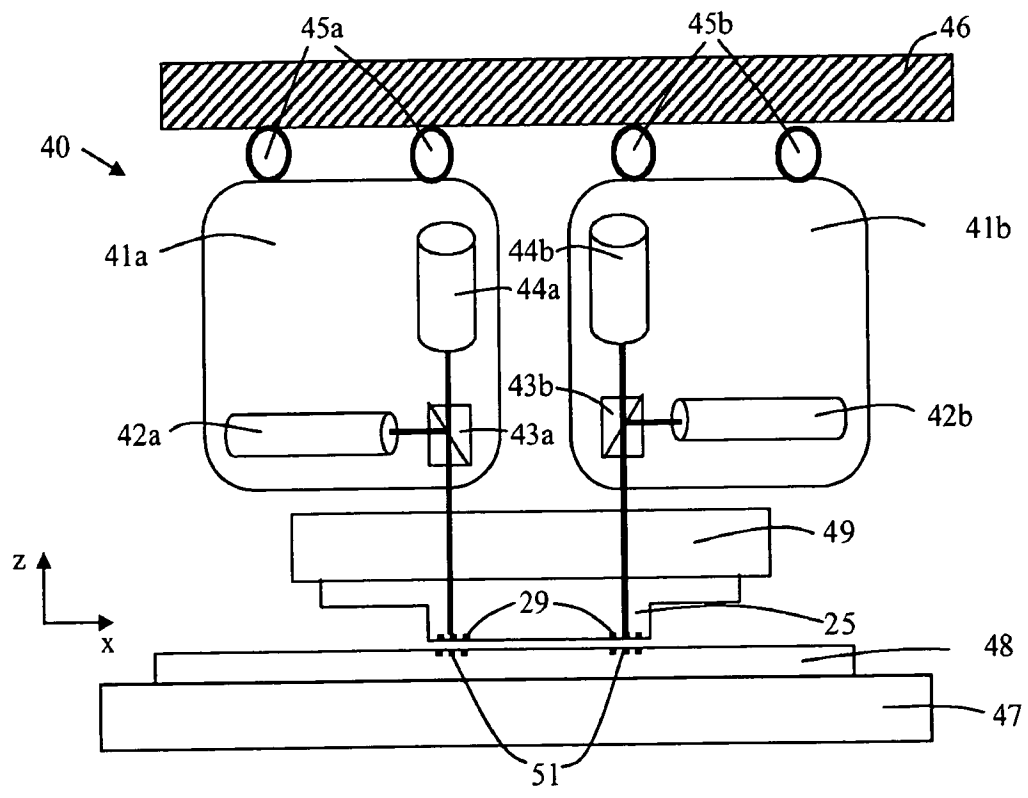


圖 3b

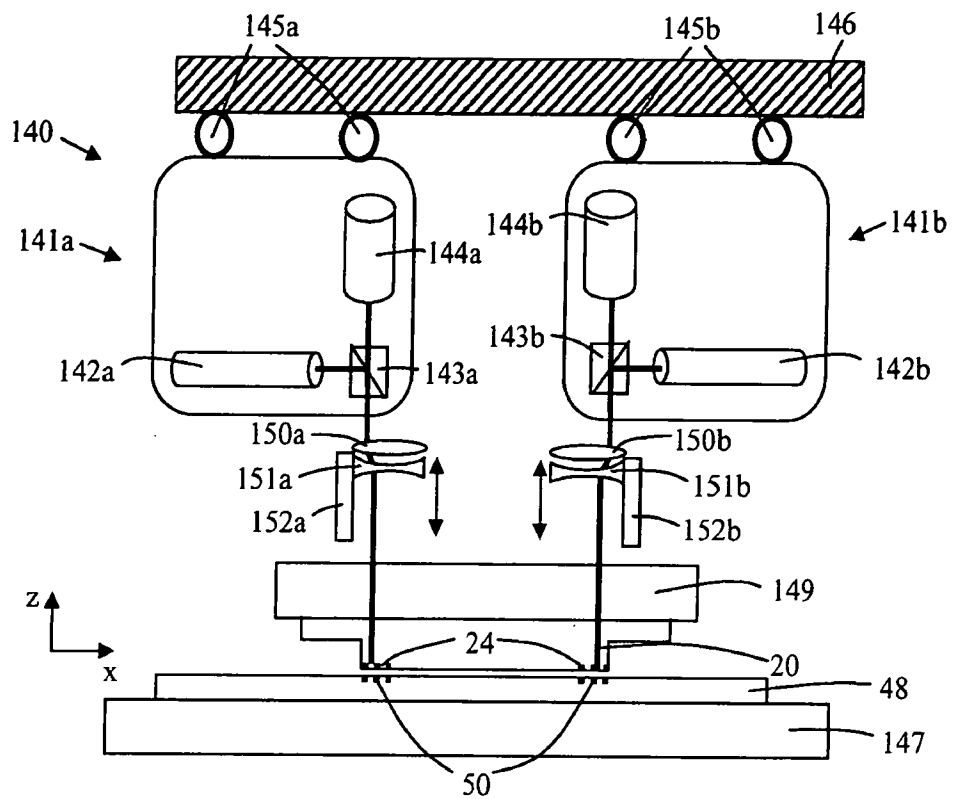


圖 4a

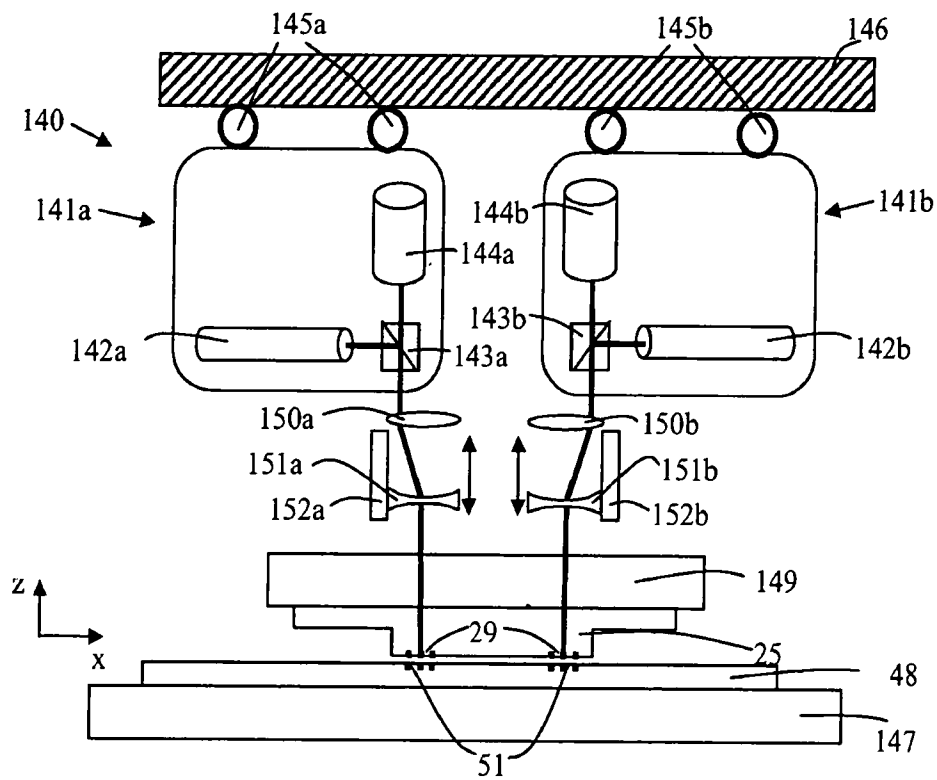


圖 4b

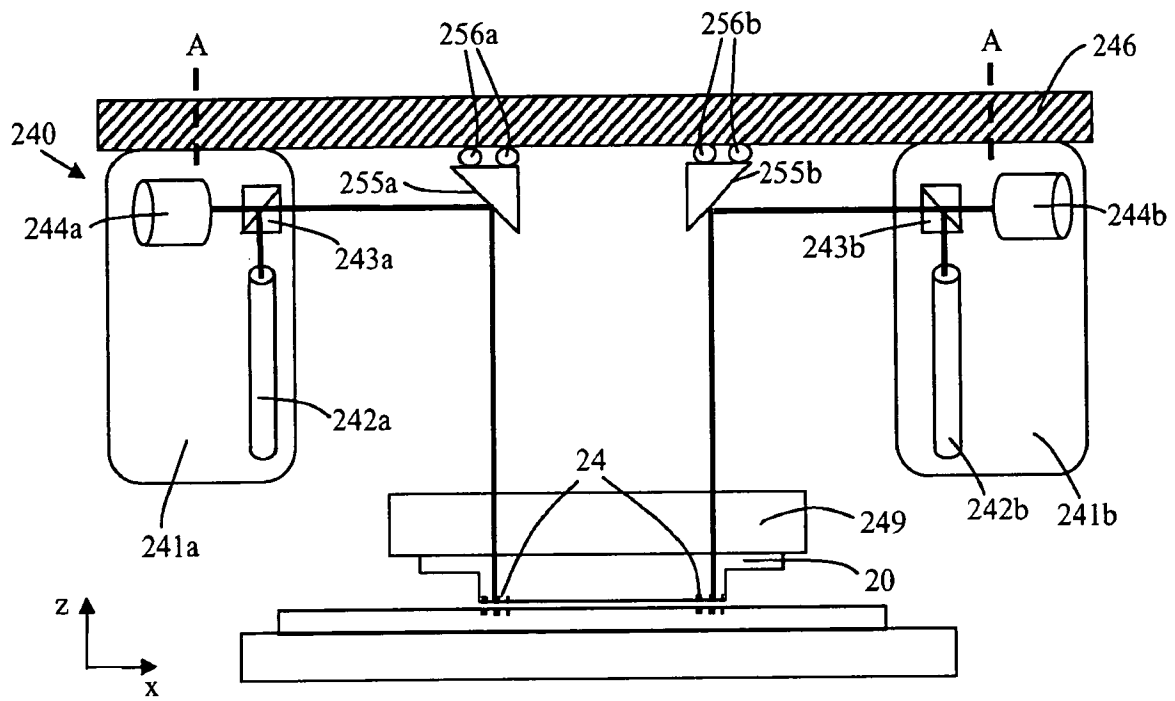


圖5

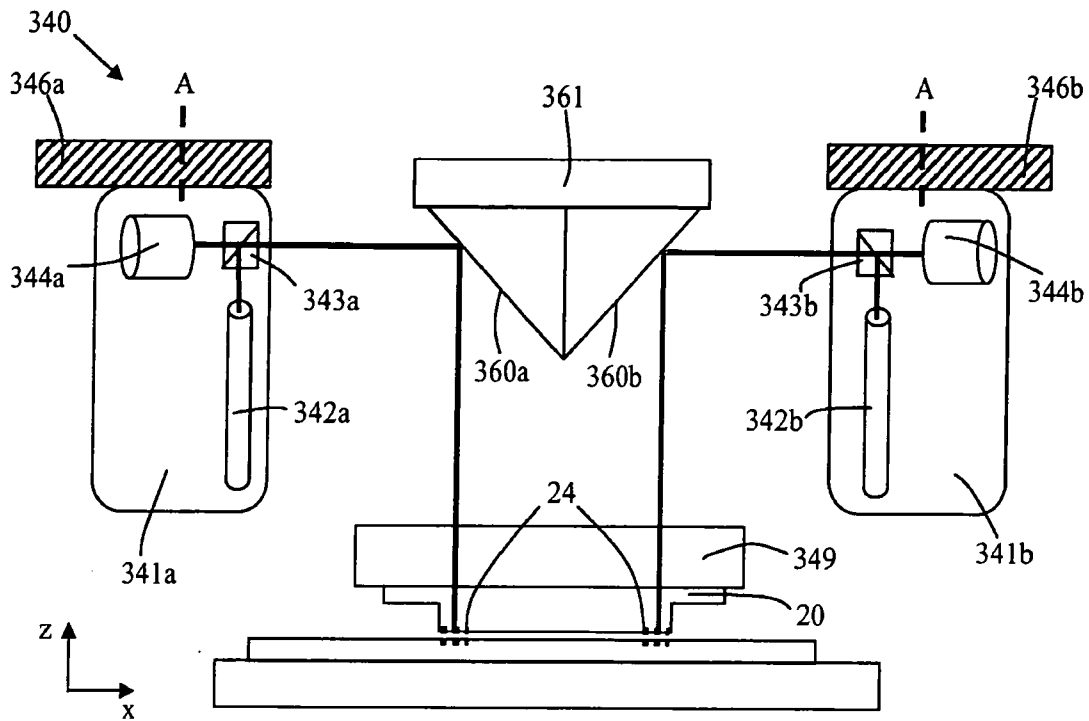


圖6a

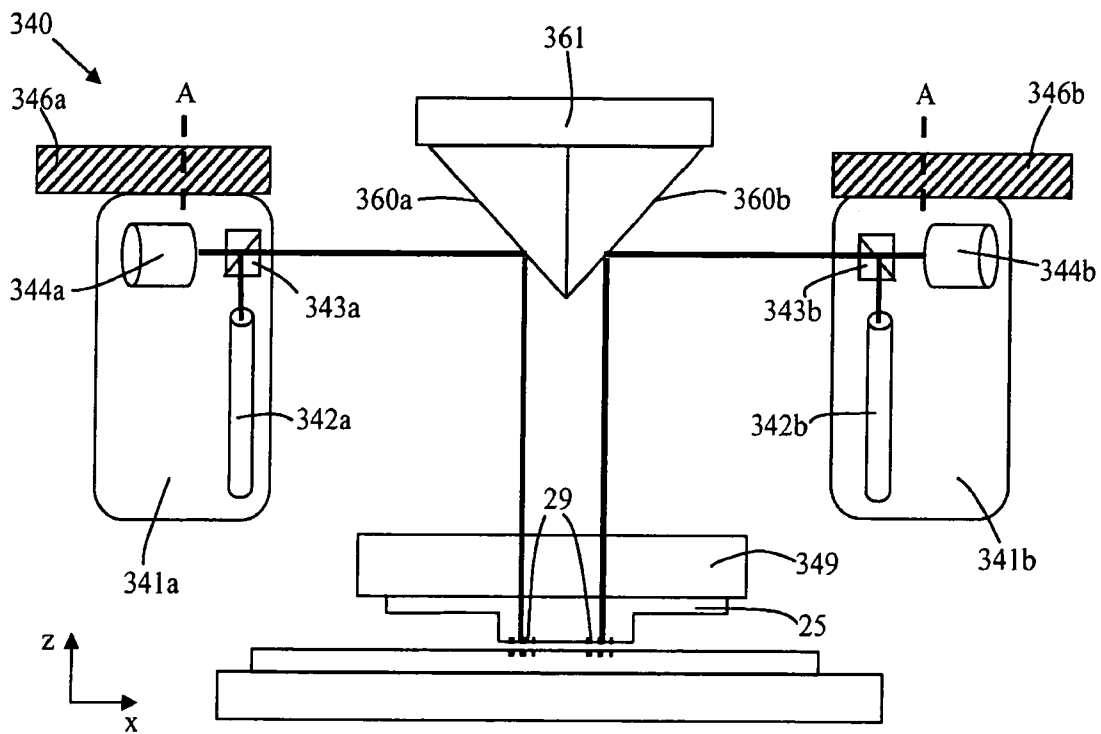


圖6b

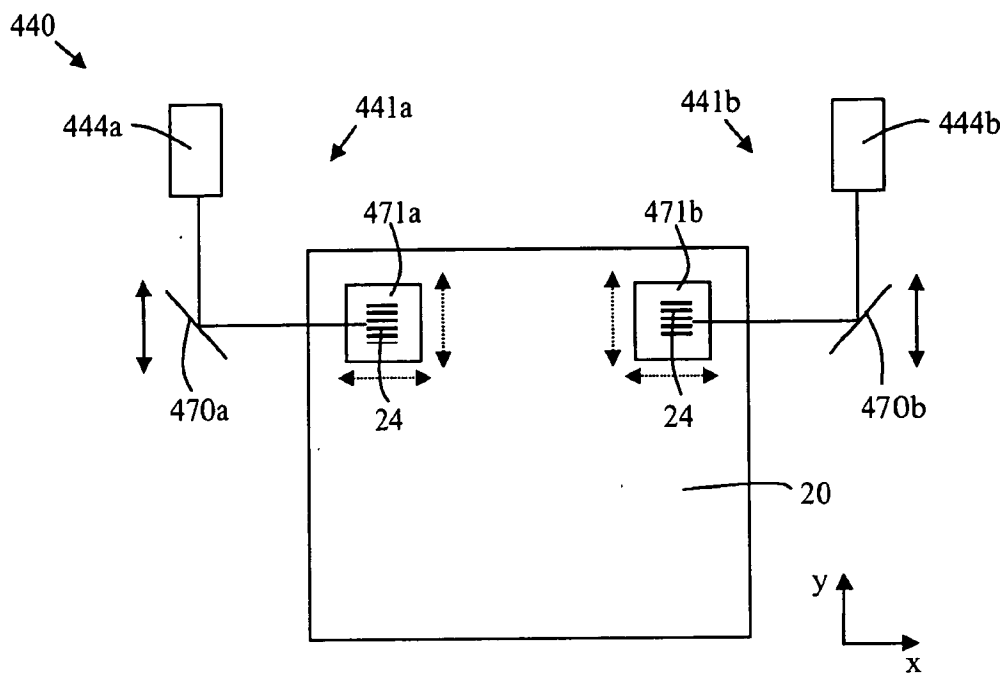


圖 7a

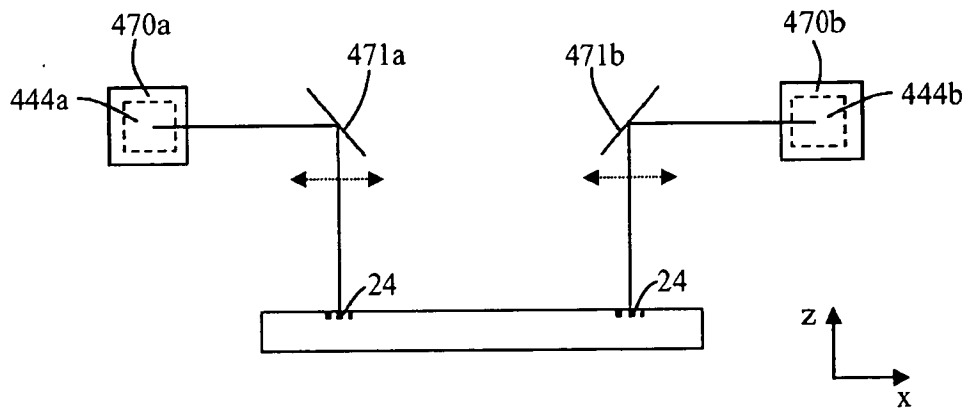


圖 7b