

(21)申請案號：100102490

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 24 日

(51)Int. Cl. : **B29C59/02 (2006.01)**

H01L21/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/24 日本

2010-039203

(71)申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：鹽出吉宏 SHIODE, YOSHIHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：11 共 40 頁

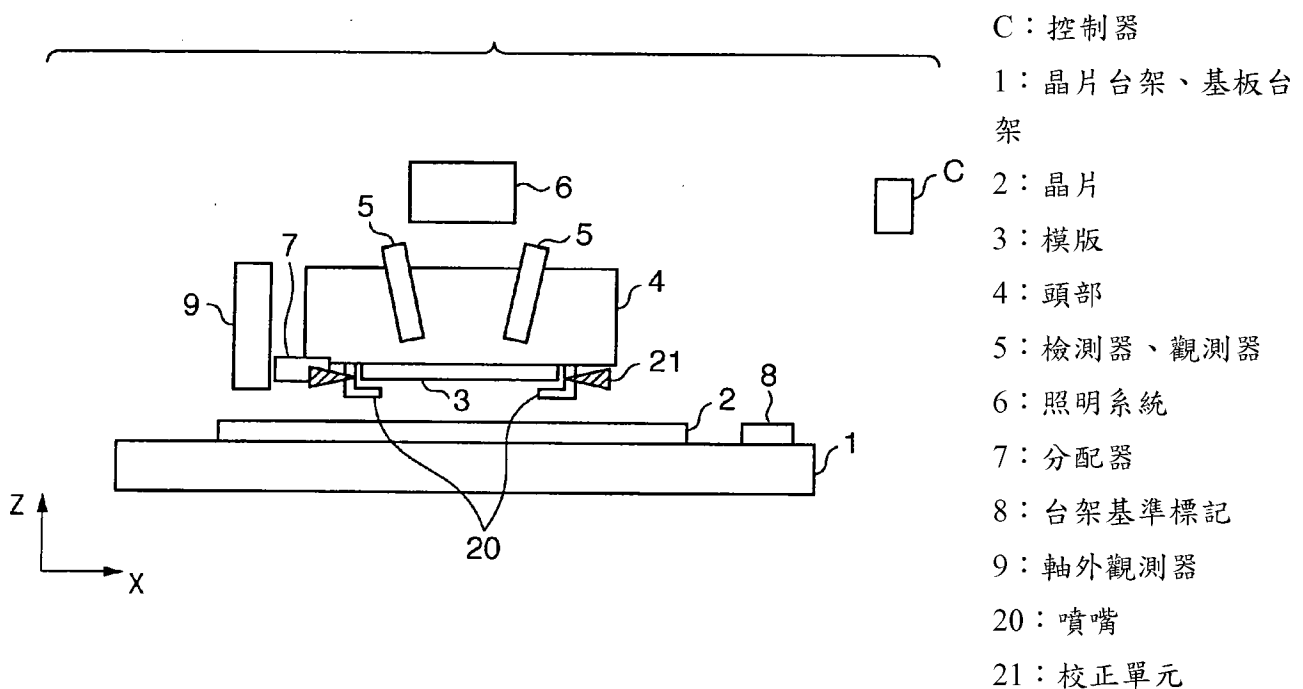
(54)名稱

壓印裝置，壓印裝置的模板，及物品製造方法

IMPRINT APPARATUS, TEMPLATE OF IMPRINT APPARATUS, AND ARTICLE MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

本發明係關於一種壓印裝置、用於壓印裝置中的模板、以及物品的製造方法。所述壓印裝置包括分配器、被配置為檢測位於模板的圖案表面上的對準標記的檢測器、以及控制器。圖案表面包含包含與樹脂圖案對應的圖案的第一區域和包含對準標記的第二區域，並且被形成為使得用未硬化的樹脂填滿第二區域中的凹陷的第二時間比用未硬化的樹脂填滿第一區域中的凹陷的第一時間晚。控制器使得分配器在基板上分配具有使得第一和第二區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿的量的未硬化的樹脂，並使得檢測器在第一時間和第二時間之間檢測對準標記。



(21)申請案號：100102490

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 24 日

(51)Int. Cl. : **B29C59/02 (2006.01)**

H01L21/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/24 日本

2010-039203

(71)申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：鹽出吉宏 SHIODE, YOSHIHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：11 共 40 頁

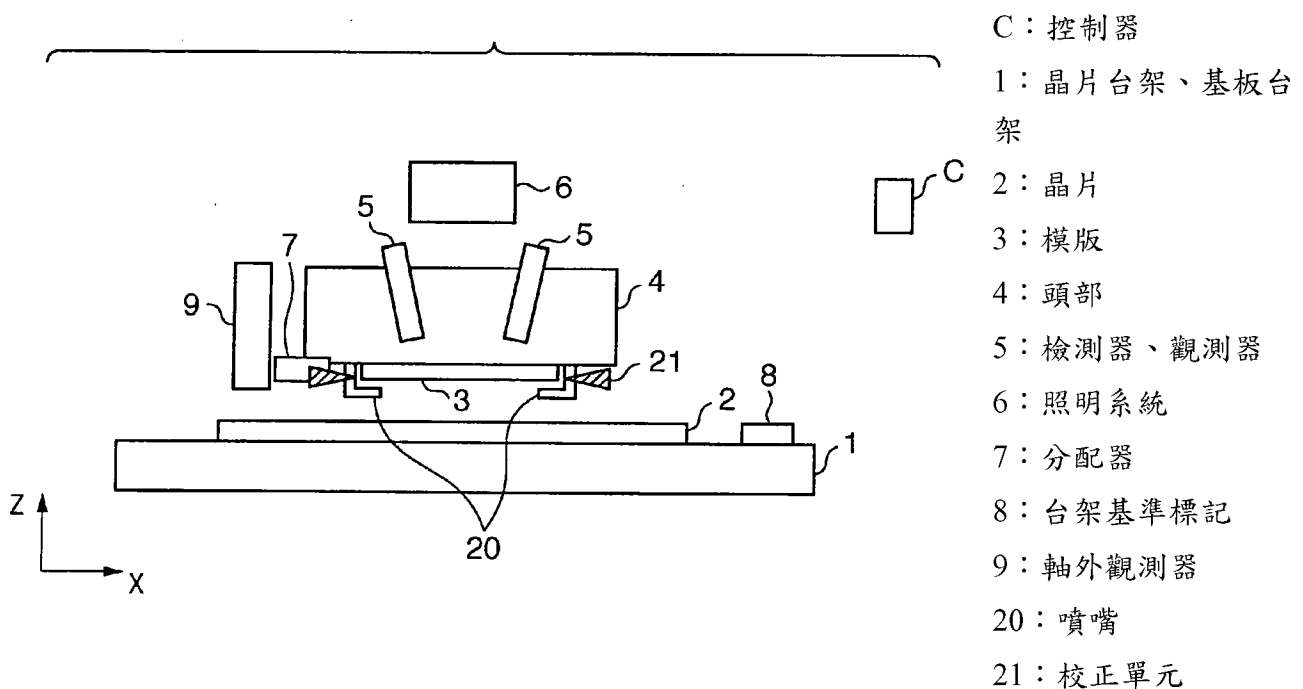
(54)名稱

壓印裝置，壓印裝置的模板，及物品製造方法

IMPRINT APPARATUS, TEMPLATE OF IMPRINT APPARATUS, AND ARTICLE MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

本發明係關於一種壓印裝置、用於壓印裝置中的模板、以及物品的製造方法。所述壓印裝置包括分配器、被配置為檢測位於模板的圖案表面上的對準標記的檢測器、以及控制器。圖案表面包含包含與樹脂圖案對應的圖案的第一區域和包含對準標記的第二區域，並且被形成為使得用未硬化的樹脂填滿第二區域中的凹陷的第二時間比用未硬化的樹脂填滿第一區域中的凹陷的第一時間晚。控制器使得分配器在基板上分配具有使得第一和第二區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿的量的未硬化的樹脂，並使得檢測器在第一時間和第二時間之間檢測對準標記。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於壓印裝置、用於壓印裝置中的模板和物品製造方法。

【先前技術】

壓印技術能夠轉印奈米級微圖案，並且，作為用於磁記錄介質和半導體器件的大規模生產的一種奈米光刻（nanolithography）技術開始付諸實用。在壓印技術中，具有通過使用諸如電子束曝光裝置的裝置形成的微圖案的模板（也稱為模子）被用作用於在諸如矽晶片或玻璃板的基板上形成微圖案的原版（original）。通過在相互壓靠分配於基板上的未硬化的樹脂和模板的同時將樹脂硬化來形成該微圖案。

當前付諸實用的壓印技術是熱循環方法和光硬化方法。在熱循環方法中，通過將熱塑性樹脂加熱到等於或高於玻璃轉變溫度的溫度來增加樹脂的流動性，並且，讓模板壓靠具有高的流動性的樹脂。然後，通過從冷卻的樹脂釋放模板，形成圖案。在光硬化方法中，讓模板壓靠未硬化的紫外線硬化樹脂，並且，通過在這種狀態下用紫外光照射樹脂使樹脂硬化。然後，通過從硬化的樹脂釋放模板，形成圖案。在熱循環方法中，轉印時間由於溫度控制而增加，並且，尺寸精度由於溫度變化而降低。但是，光硬化方法沒有這些問題。因此，當前，光硬化方法在奈米級半

導體器件的大規模製造中是有利的。日本專利第4185941號公開了使用光硬化方法的壓印裝置。在日本專利第4185941號中描述的該壓印裝置包含基板台架、樹脂分配器（dispenser）、保持模板的頭部（head）、用於照射光的照明系統、以及對準標記檢測器。

使用逐個模具（die）方法或全局對準方法，以執行用於在壓印裝置中使模板與晶片上的壓印區域（也稱為衝擊（shot）區域）對準的測量。這兩種方法的共同問題是，當按壓模板時，模板可能出現位移或變形。在常規的壓印裝置中，對於各衝擊，從壓印（模子按壓）到模子釋放，在按壓模板的同時給模板施加的力會使模板位移或變形。因此，出現對於一直測量模板的位移和變形的方法的需求。因此，如在逐個模具方法中那樣，在全局對準方法中，對於各衝擊，也在按壓模板時需要對準測量。

在按壓模板的同時執行的這種對準測量中，由於樹脂的折射率接近作為模板的材料石英的折射率，因此，如果在對準標記的區域中填滿樹脂，那麼不能看到對準標記。更準確地說，由於對準標記幾乎沒有對比度（contrast），因此對準測量變得困難。因此，在常規的逐個模具方法中，通過例如在對準標記的周圍形成稱為槽溝（moat）的深的溝槽，防止樹脂進入對準標記的區域中。

一般在模板上的劃線（scribe）區域中形成對準標記。如果不在包含對準標記的劃線區域上分配樹脂，那麼，沒有樹脂的劃線區域在光刻步驟之後的蝕刻步驟中被蝕刻

，並且這在一些情況下是不利的。並且，沒有樹脂的劃線區域使器件圖案區域中要蝕刻的區域的蝕刻均勻性劣化。並且，不能夠在劃線區域中形成另外的對準標記。爲了避免這些不方便，即使在包含對準標記的劃線區域中也必須存在樹脂。但是，如上所述，當在對準標記的區域中填滿樹脂的狀態下，對準測量是困難的。

【發明內容】

本發明提供在用未硬化的樹脂填充模板的具有對準標記的區域中的凹陷和檢測對準標記方面均有利的壓印裝置。

本發明在其第一方面中提供一種壓印裝置，所述壓印裝置被配置爲執行壓印處理，所述壓印處理通過使用未硬化的樹脂和模板在基板上形成用於製造物品的樹脂圖案，所述裝置包括：分配器，所述分配器被配置爲在所述基板上分配未硬化的樹脂；檢測器，所述檢測器被配置爲通過使用光來檢測位於所述模板的圖案表面上的對準標記；以及，控制器，其中，所述圖案表面包含第一區域和第二區域，所述第一區域包含與所述樹脂圖案對應的圖案，所述第二區域包含所述對準標記，並且所述圖案表面被形成爲使得用未硬化的樹脂填滿第二區域中的凹陷的第二時間比用未硬化的樹脂填滿第一區域中的凹陷的第一時間晚，並且，所述控制器被配置爲使得所述分配器在所述基板上分配具有使得第一區域中的凹陷和第二區域中的凹陷被未硬

化的樹脂填滿的量的未硬化的樹脂，並使得所述檢測器在所述第一時間和所述第二時間之間檢測所述對準標記。

從參照附圖對示例性實施例的以下描述，本發明的其他特徵將變得清晰。

【實施方式】

首先，將解釋壓印裝置中的基板（晶片）上的處理與模板之間的對準。通過逐個模具方法或全局對準方法執行晶片上的處理和模板之間的對準。在逐個模具方法中，當讓模板壓靠晶片上的未硬化的樹脂（以下，也簡稱為樹脂）時，位於晶片和模板上的對準標記相互靠近並且同時通過檢測器被觀察，並且，在校正位移量之後，將樹脂硬化。典型的對準方法是基於模板和晶片上的標記之間的相對關係產生莫爾（moire）條紋的莫爾對準方法。一般使用線和間隔以產生莫爾條紋。使P1為模板上的標記的節矩（pitch）並使P2為晶片上的標記的節矩，那麼，由下式獲得莫爾條紋的節矩P3：

$$1/P3 = (1/P1) - (1/P2) \quad \dots (1)$$

這裏， $P1 < P2$ 。

當模板和晶片之間的相對位移量為 ΔX 時，莫爾條紋P3的偏移量與週期Pa的相位差成比例。並且，當模板上的標記的節矩P1和晶片上的標記的節矩P2之間的關係顛倒時，

產生具有相同的節矩的莫爾條紋，但是，偏移方向顛倒。通過同時觀察兩個不同的組的標記，由下式給出莫爾條紋的相對偏移量 S ：

$$S = 2 \cdot (\Delta X / P_a) \cdot P_3 \quad \dots (2)$$

這裏， $P_a = (P_1 + P_2) / 2$ 。通過適當地選擇式（1）和（2）中的節矩 P_1 和 P_2 ，能夠放大並精確地測量模板和晶片之間的實際相對位移量。莫爾對準方法可在不增加對準光學系統的光學倍率的情況下通過增加莫爾節矩 P_3 減小數值孔徑（ NA ）。這使得莫爾對準方法非常有效，原因是可以用簡單的光學系統增加對準精度。

以下將解釋使用附加的對準觀測器的全局對準方法。將通過利用作為壓印裝置的示意性視圖的圖1解釋該方法。在該壓印裝置中，在驅動晶片台架1的同時，軸外觀測器9測量安裝於基板台架（晶片台架）1上的晶片2上的多個衝擊中的對準標記（未示出）。壓印裝置通過對多個測量的對準標記執行統計處理而在晶片2上描繪（map）所有衝擊，並且在其之後在沒有任何對準測量的情況下執行壓印處理。軸外觀測器9位於保持模板3的頭部4外面，由此，與位於頭部4中的檢測器（觀測器）5不同，具有足夠的空間。這使得能夠構建大的光學系統。因此，軸外觀測器9一般是具有處理靈活性（例如具有照明變化 σ 、能夠選擇波長、具有高的透鏡孔徑、並能夠以高的倍率切換明場和

暗場)的光學系統。

在全局對準方法中，總是必須校準模板3的中心和軸外觀測器9的中心之間的距離(基線(baseline))。爲了執行該校準，頭部4的觀測器5檢測晶片2上的各衝擊的對準標記和位於模板3上的對準標記，由此測量模板3的中心和晶片2上的衝擊中心的相對位置。從當兩個對準標記位置相互接近時產生的莫爾信號測量模板3的中心和晶片2上的衝擊中心的相對位置。作爲替代方案，在觀測器5測量晶片台架1上的台架基準標記8和模板3的對準標記的相對位置之後，台架基準標記8在軸外觀測器9下面被饋送，並且，軸外觀測器9測量台架基準標記8。可通過這些方法測量模板3和軸外觀測器9的相對位置(所謂的基線量)。基於該基線量，壓印裝置通過在模板3下反映全局對準結果來執行壓印處理。控制器C控制觀測器5、晶片台架1和用於在晶片2上分配樹脂的分配器7等。以下將參照附圖解釋模板和壓印裝置的實施例。

(第一實施例)

以下將參照圖2解釋壓印處理的過程。由於當模板3與樹脂接觸時在全局對準方法和逐個模具方法之間不存在對準的差異，因此將基於全局對準方法描述壓印處理。在S1中，壓印裝置通過使用軸外觀測器9執行全局對準。在S2中，壓印裝置驅動晶片台架1以將晶片2的第一衝擊位置移動到分配器7下面的分配開始位置。在S3中，壓印裝置在

掃描晶片台架1的同時在第一衝擊區域上分配樹脂。在S4中，壓印裝置驅動晶片台架1以將第一衝擊移動到模板3正下的位置並開始壓印步驟。在該壓印步驟中，爲了清除（*purge*）氧，噴嘴20排出氦（*He*）以用*He*填充模板3和晶片2之間的空間。

以下將解釋在壓印步驟中在模板3的圖案凹陷中填充樹脂的過程。圖3A~3C是表示在模板3的圖案區域中從壓印的開始隨著時間流逝在形成模板3的圖案的凹陷中填充樹脂的方式的概念圖。時間帶a是滴於晶片2上的樹脂在模板3的圖案區域中展開（*spread*）的時間帶。時間帶a的長度還根據滴下的樹脂和圖案的位置改變。當時間帶a結束時，壓印裝置開始在模板3的凹陷中填充樹脂。如圖3A所示，樹脂急劇地填充於器件圖案（樹脂圖案）區域（第一區域）中。其原因可能是，填充瞬間進展到樹脂的表面張力、由模板3上的接觸角和圖案尺寸確定的毛細作用力（*capillary force*）、以及受限制的空氣（在理想情況下僅爲*He*）的壓力之間的平衡（*equilibrium*）狀態（實際上，還增加樹脂的重力）。爲了方便，假定圖案爲圓形，那麼毛細作用壓力 ΔP 由下式表達：

$$\Delta P = 2T \cos \theta / r \quad \dots (3)$$

這裏，*T*是表面張力， θ 是接觸角，*r*是圖案半徑。

時間帶b是上述的氣體溶於樹脂中的時間帶。時間帶c

是可執行 S5 中的對準測量的時間帶。時間 d 是在形成模板 3 的器件圖案的凹陷中完成填充的時間（第一時間）。通過考慮例如氣體的微泡（micro bubble）從樹脂消失、由實驗等預先確定時間 d。如上所述，如果在對準標記區域（第二區域）中填充模板 3 和衝擊之間的空間、或者用樹脂填充對準標記的凹陷的大部分，那麼對準標記是難以檢測的。對準檢測需要具有不同的相位差的光。如果填充凹陷的大部分，那麼不再存在相位差並且這使得檢測困難。因此，對準檢測需要以一定程度不被填充的區域。如果以與圖 3A 所示的器件圖案區域中的樹脂填充相同的方式在對準標記區域中填充樹脂，那麼從壓印的開始的初期階段是可在填充樹脂的同時進行對準的唯一時間。即，如果以與在器件圖案區域中相同的方式在對準區域中填充樹脂，那麼僅可在樹脂填充期間的部分時間帶中執行對準測量。已提出即使當在對準標記區域中存在樹脂時也通過將金屬膜附著到標記來保持對準標記的對比度的方法。但是，由於該方法具有諸如金屬膜的耐久性、模板製造成本和金屬污染的問題，因此該方法難以實施。

圖 3B 是表示根據第一實施例的樹脂的填充的概念圖。在圖 3B 所示的第一實施例中，與圖 3A 中所示的相比，時間帶 a 延長，並且，時間帶 b 的前緣處的填充率減小。作為結果，能夠對準測量的時間帶 c 可延長以超過填充結束時間 d。以下將描述細節。圖 4 表示從圖案表面觀察模板 3 的示圖、模板 3 的側視圖和對準標記區域的放大圖。模板 3 具有從

基體突起約 $15\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ 的稱為臺面 100 的突起，並且，在臺面 100 的表面上形成要壓印的圖案。臺面 100 一般包含具有器件圖案的區域 102 和劃線區域 101。在第一實施例中，劃線區域 101 包含具有對準標記 103 的區域。圖 3A 是表示器件圖案區域 102 中的填充的概念圖。在器件圖案區域 102 中，圖案寬度（圖案尺寸）非常小，即，半節矩為幾十 nm，因此，毛細作用壓力高並且樹脂的填充速度高。作為填充結束時間，採用在填充樹脂之後經過足夠的時間直到微泡等變為 $0.1/\text{cm}^2$ 或更小的時間。常規上，對準標記 103 被分段為等於器件圖案的尺寸的小尺寸，由此增加毛細作用壓力、縮短整個衝擊的填充時間並增加產量。圖 5A 表示該方法。在器件圖案區域 102 和分段的對準標記 103 中，如放大的凹陷 201 所示，以幾乎相同的填充速度完全填充樹脂 200。

相比之下，圖 5B 表示形成圖案表面使得對準標記 103 的圖案凹陷 202 的最小寬度比器件圖案 102 的多個凹陷 201 的最大寬度大的方式。如圖 5B 所示，即使當在器件圖案 102 的凹陷 201 中完全填充樹脂時，也沒有在具有大的圖案尺寸的對準標記 103 的凹陷 202 中完成樹脂的填充。對準標記 103 的圖案尺寸適當地比器件圖案 102 的圖案尺寸約大一個數量級或更多，儘管這還依賴於填充時間。

並且，圖 5C 表示形成圖案表面使得對準標記 103 的圖案凹陷 203 的最小深度比器件圖案 102 的多個凹陷 201 的最大深度大的方式。如圖 5C 所示，通過形成具有比器件圖案

102的凹陷201深的凹陷203的對準標記103，可延長對準標記區域的填充時間。凹陷203的深度依賴於對準測量波長和諸如折射率的其他的光學條件。但是，通過模擬發現，從檢測光量的觀點看，凹陷203的深度有利地為約半波長那樣大。並且，如圖6A所示，具有小的尺寸並由此使得樹脂的填充比在對準標記103中容易的第三圖案（仿圖案）104可被形成為包圍對準標記103。由於要被供給到對準標記103的樹脂更容易地流向周邊的仿圖案104，因此像這樣的仿圖案104降低對準標記103中的樹脂的填充速度。因此，時間帶a延長，時間帶b的前緣處的樹脂填充速度降低，並且，能夠進行對準測量的時間帶c延長。另外，如圖6B所示，可形成具有包圍對準標記103的寬的溝槽105的區域（第三區域）。當使用圖6B所示的對準標記時，控制器C控制分配器7以在晶片2的器件圖案區域上分配樹脂。當模板3壓靠被分配於晶片2的器件圖案區域上的樹脂時，溝槽105外側的樹脂越過溝槽105進入晶片2的對準標記區域。樹脂的該移動使得能夠延長樹脂展開到對準標記區域的時間帶a，由此延長能夠進行對準測量的時間帶c。在上述的一系列的方法中，分配的小滴（droplet）的位置和量也是重要的因素。以上描述了用於如圖3B中所示的那樣在壓印步驟中在對準標記區域中填充樹脂的模板。在這些情況下，用樹脂填滿對準標記區域（第二區域）中的凹陷201的時間（第二時間）比用樹脂填滿器件圖案區域（第一區域）中的凹陷201的時間（第一時間）晚。因此，觀測器5可

以通過在用樹脂填滿器件圖案的凹陷201的第一時間和用樹脂填滿對準標記的凹陷201的第二時間之間檢測對準標記103，可靠地檢測對準標記103。

以下將參照圖7解釋用於檢測在模板3上形成的對準標記103的觀測器5。晶片2上的對準標記（晶片標記）120和模板3上的對準標記（模板標記）103相互接近，而樹脂200被夾在它們之間。從觀測器5的光源12發射並通過合成稜鏡10共軸合成的測量光照射晶片標記120。晶片標記120和模板標記103形成具有不同的節矩的格子標記，以通過這些標記的相對位置產生莫爾信號。圖8所示的標記106被用作圖案形狀。標記106具有兩個不同的節矩P1和P2，並且，通過定位類似的標記106形成晶片標記120以使得衍射光沿X方向傳播。但是，使得模板側和晶片側的相應的標記節矩相互不同。面向具有節矩P1的模板標記103的晶片標記120必須具有節矩P2。由這兩組標記產生的兩個莫爾信號穿過觀測器5的成像光學系統，並且在圖像感測器件11上形成圖像。作為合成稜鏡10，能夠使用半反射鏡（half mirror）或者使用偏振光作為測量光的偏振光分束器。可如上面解釋的那樣從由模板標記103和晶片標記120之間的位置關係產生的兩個莫爾信號獲得模板3的相對位置。可總是通過向裝置回饋校正量在對準期間執行未對準（misalignment）校正驅動。還能夠通過在壓印裝置中安裝多個觀測器5並且配置與觀測器5的觀察位置對應的多個模板標記103來測量模板3的變形。作為校正驅動，用於校正

晶片台架 1 的驅動和模板 3 的變形的校正單元 21 執行閉合校正。例如，校正單元 21 通過改變要給模板 3 施加的壓力來校正模板 3 的變形。

如果在 S6 中已經過了預先確定的時間並且填充結束時間 d 到來，那麼處理前進到 S7，並且，壓印裝置立即通過從照明系統 6 照射紫外（UV）光來使樹脂硬化。在使用 UV 光的該樹脂硬化步驟中，上述的校正驅動停止。照明系統 6 是用於用使未硬化的樹脂硬化的光照射未硬化的樹脂的照明單元。當完成 UV 照射時，在 S8 的釋放步驟中從具有轉印的圖案的樹脂釋放模板 3，並且，處理在 S9 中前進到用於下一衝擊的壓印處理。然後，對於所有的衝擊重複上述的一系列步驟。

[第二實施例]

在第二實施例中，用於測量對準標記 103 的步驟（S5）中的觀測器 5 與第一實施例中的不同。圖 9 是通過斜照明來測量對準標記 103 的第二實施例的觀測器 5 的放大圖。斜照明觀測器 5 的一個優點是避免與照明系統 6 的干涉。晶片 2 上的形成晶片標記 120 的標記 107 和 108 與模板標記 103 相互接近，樹脂 200 被夾在它們之間。從光源 12 發射並通過合成稜鏡 10 共軸合成的光照射標記 107 和 108。標記 107 和 108 與模板標記 103 形成具有不同的節距的格子標記，以通過這些標記的相對位置產生莫爾信號。在該配置中，通過斜照明由標記 107 和 108 衍射的光必須返回觀測器 5 的光軸

。因此，如圖8所示，標記107和108的節矩 P_y 被調整，使得沿Y方向傳播的衍射光返回觀測器5的光軸。由於節矩 P_y 依賴於在觀測器5中使用的測量光的波長，因此節矩 P_y 必須被回饋到設計。與上述的標記106類似，標記107和108包含具有不同的節矩 P_{1x} 和 P_{2x} 的兩種類型的標記。並且，如第一實施例中那樣，作為模板標記的標記106的節矩 P_1 和 P_2 之間的關係被設計為與標記107和108的節矩 P_{1x} 和 P_{2x} 之間的關係相反。標記107和108之間的差異是0階衍射光是否混入莫爾信號中，並且，可通過使用標記108那樣的交錯圖案（*staggered pattern*）抵消0階光。當抵消0階光時，莫爾信號僅具有通過兩個光束獲得的一個頻率。這簡化信號處理並增加精度。由此產生的兩個莫爾信號通過觀測器5的成像光學系統在圖像感測器件11上形成圖像。除要使用的觀測器5以外的配置與第一實施例的配置相同，因此重複的解釋將被省略。

[第三實施例]

在第一和第二實施例中，從晶片標記120和模板標記103之間的位移測量模板3的位移或變形，並且，校正測量的位移或變形。但是，第一和第二實施例具有例如除了台架基準標記8以外還總是必需晶片標記120並且莫爾對準的處理靈活性比軸外對準的處理靈活性低的問題。為了解決這些問題，作為晶片標記120的替代，存在通過參照在觀測器5中形成的基準標記測量模板標記103的位移的方法。

如圖 10 所示，在與模板標記 103 光學共軛的位置中，作為基準標記的狹縫（slit）13 被插入光源 12 和模板 3 之間。狹縫 13 是具有兩個不同的節矩 $P1'$ 和 $P2'$ 的衍射狹縫。從光源 12 發射並穿過狹縫 13 的測量光通過合成稜鏡 10 被引向成像光學系統，並被投影到模板標記 103（類似地具有兩個不同的節矩的標記）上。相互面對的模板標記 103 和狹縫 13 的兩組圖像被設計為具有相反的節矩之間的關係。模板標記 103 接近晶片 2，而樹脂 200 被夾在它們之間。在晶片 2 的基板上不存在標記。如第一實施例中那樣，當測量模板標記 103 時，沒有在模板標記 103 的凹陷中填充樹脂 200，因此，僅通過不與樹脂 200 接觸的模板標記 103 的凹陷反射上述的狹縫圖像。然後，狹縫圖像和模板標記 103 的莫爾衍射光被引向觀測器 5 中的成像光學系統。莫爾衍射光穿過觀測器 5 中的成像光學系統，並且在圖像感測器件 11 上形成莫爾圖像。同時觀察形成的兩組莫爾信號。可基於狹縫 13 的圖像和模板標記 103 之間的相對位置關係計算模板 3 的相對位置關係。更具體而言，總是能夠（即，即使當沒有分配樹脂時也能夠）測量基於狹縫 13 的模板 3 的位移和變形。在第三實施例中，由於可總是測量模板 3，因此，即使當沒有分配樹脂時，也能夠執行模板 3 的校正驅動。

[第四實施例]

在第四實施例中，與第三實施例的觀測器相同的觀測

器 5 被安裝以關於模板 3 執行斜照明。配置的其餘部分與第三實施例的配置相同，因此，重複的解釋將被省略。同樣，在本實施例中，如第三實施例中那樣，總是能夠測量（即，即使當沒有分配樹脂時也能夠測量）基於狹縫 13 的模板 3 的位移和變形。同樣，由於總是能夠測量模板 3，因此，即使當沒有分配樹脂時，也能夠執行模板 3 的校正驅動。

[第五實施例]

圖 3C 是表示第五實施例中的樹脂的填充的概念圖。本實施例的特徵是，通過例如在時間帶 b 中在 He 溶於樹脂中時防止 He 的溶解或弱化毛細作用力來抑制或停止樹脂的填充。雖然圖 3C 表示填充從一定的時間停止，但圖 3C 僅是概念圖，並且，本實施例的目的是，通過降低填充速度，關於預先確定的填充結束時間 d 大大延長能夠進行對準測量的時間 c。

步驟 S1 ~ S4 與第一實施例中的相同。在 S5 中，處理前進到對準步驟。在對準步驟中，如圖 11A 所示，觀測器 5 發射 UV 光作為對準標記測量光。如圖 7 所示，通過由晶片標記 120 和模板 103 產生的莫爾衍射光測量模板 3 的位移和變形，並且，通過閉合環（closed loop）校正模板 3 的測量的位移和變形。只要波長與由照明系統 6 照射的光的波長相同或存在於樹脂 200 產生交聯反應的波長帶中，從觀測器 5 的光源 12 發射的 UV 光的波長可以是任意的波長。因此

，觀測器5被設計為具有上述的UV光的波長。

從觀測器5照射的UV光的照射區域被限於模板標記103的區域，因此，樹脂200的硬化在夾在晶片標記120和模板標記103之間的區域中進展。因此，樹脂的填充在除模板標記103的區域以外的區域中進展，但是在模板標記103的區域中慢下來或停止。通過觀測器5的UV照射的定時依賴於UV硬化速度、擴散速度和樹脂的填充速度之間的關係。但是，如果在樹脂200在模板標記103的整個區域上展開之前執行UV照射，那麼樹脂不均勻地硬化，並且這有時導致對準測量誤差或阻礙平滑的模子釋放。因此，從樹脂200已在模板標記103的整個區域上充分地展開的時間到在模板標記103的凹陷中填滿樹脂的期間的中間的時間帶（即，時間帶b）是所期望的。然後，預先確定的填充時間結束（S6），並且，通過閉合環執行對準測量以及模板位移校正和變形校正，直到照明系統6開始UV硬化步驟（S7）。然後，處理前進到與第一實施例中的步驟類似的從模子釋放起的各步驟。在第五實施例中，即使當觀測器5是斜照射觀測器時，也能夠以與第二實施例中相同的方式執行對準測量和校正。還可以如在第三和第四實施例中那樣使用執行模板標記和基準狹縫的對準測量的觀測器5。

〔第六實施例〕

在第五實施例中，使用相同的UV光作為用於降低樹

脂的填充速度的光以及作為對準標記測量光。在第六實施例中，使用具有與用於降低樹脂的填充速度的UV光的波長不同的波長的光作為對準標記測量光。由於在對準標記測量光的波長處不發生樹脂的UV硬化，因此，獨立地並行執行對準標記區域中的樹脂硬化和對準測量。這使得能夠在不降低產量的情況下更精確地控制樹脂的填充速度。

步驟S1～S4與第一實施例中的步驟相同。在S5中，處理前進到對準步驟。在對準步驟中，如圖11B所示的流程圖所示，觀測器5的光源12發射測量光，並且，如在第五實施例中那樣通過閉合環執行對準測量以及模板位移校正和變形校正。但是，通過所述對準標記測量光的波長設計第六實施例的觀測器5。另外，如後面將描述的那樣，UV光的莫爾衍射光也同時混入圖像感測器件11中。因此，從測量精度的角度看，希望通過例如緊接在圖像感測器件11之前插入帶通濾波器而僅通過測量光。從觀測器5的光源12發射的測量光的波長被設於樹脂200不產生交聯反應的波長帶中。幾乎同時，另一光源照射UV光。由於UV照射限於模板標記103的區域，因此樹脂200的硬化在模板標記103的區域中進展。還能夠通過獨立地控制UV照射來最佳地控制樹脂硬化速度。

如在第五實施例中那樣，從觀測器5的UV照射的定時希望為從樹脂200已在模板標記103的整個區域上充分地展開的時間到樹脂被填滿到模板標記103的各凹陷的深度的期間的中間的時間帶。對準測量的定時不特別限定。另外

，可通過用該對準測量圖像監視樹脂200的擴散狀態來即時地將UV照射定時回饋到裝置。

在第六實施例中，即使當觀測器5是斜照明觀測器時，也可以以與第二實施例中相同的方式執行對準測量和校正。還能夠如在第三和第四實施例中那樣使用執行模板標記和基準狹縫的對準測量的觀測器5。

〔物品製造方法〕

作為物品的器件（例如，半導體積體電路器件或液晶顯示器件）的製造方法包括通過使用上述的壓印裝置將圖案轉印（形成）到基板（晶片、玻璃板或膜狀基板）上的步驟。該製造方法還可包括蝕刻具有轉印的圖案的基板的步驟。注意，當製造諸如構圖的介質（記錄介質）或光學器件的另一物品時，作為蝕刻步驟的替代，製造方法可包括處理具有轉印的圖案的基板的另一步驟。雖然以上解釋了本發明的實施例，但是，本發明不限於這些實施例，並且，在本發明的精神和範圍內，可以進行各種修改和改變。

雖然已參照示例性實施例描述了本發明，但應理解，本發明不限於公開的示例性實施例。以下的權利要求的範圍應被賦予最寬的解釋以包含所有這樣的修改與等同的結構和功能。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示壓印裝置的示圖；

圖 2 是壓印處理的流程圖；

圖 3A 至 3C 是表示填充樹脂的方式的概念圖；

圖 4 是表示模板的示圖；

圖 5A 至 5C 是表示在模板的圖案的凹陷中填充樹脂的方式的示圖；

圖 6A 和圖 6B 是表示對準標記及附近的示圖；

圖 7 是表示第一實施例的檢測器的示圖；

圖 8 是表示模板和基板的對準標記的示圖；

圖 9 是表示第二實施例的檢測器的示圖；

圖 10 是表示第三實施例的檢測器的示圖；

圖 11A 是表示根據第五實施例的對準步驟的示圖；以及

圖 11B 是表示根據第六實施例的對準步驟的示圖。

【主要元件符號說明】

C：控制器

1：晶片台架、基板台架

2：晶片

3：模版

4：頭部

5：檢測器、觀測器

6：照明系統

7：分配器

- 8：台架基準標記
- 9：軸外觀測器
- 10：稜鏡
- 12：光源
- 13：狹縫
- 20：噴嘴
- 21：校正單元
- 100：臺面
- 101：劃線區域
- 102：器件圖案區域
- 103：對準標記、模板標記
- 104：第三圖案、仿圖案
- 105：溝槽
- 107：標記
- 108：標記
- 120：對準標記、晶片標記
- 200：樹脂
- 201：凹陷
- 202：凹陷
- 203：凹陷

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100102490

※申請日：100 年 01 月 24 日

※IPC 分類：

B29C 59/02 (2006.01),
H01L 21/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

壓印裝置，壓印裝置的模板，及物品製造方法

Imprint apparatus, template of imprint apparatus, and article manufacturing method

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種壓印裝置、用於壓印裝置中的模板、以及物品的製造方法。所述壓印裝置包括分配器、被配置為檢測位於模板的圖案表面上的對準標記的檢測器、以及控制器。圖案表面包含包含與樹脂圖案對應的圖案的第一區域和包含對準標記的第二區域，並且被形成為使得用未硬化的樹脂填滿第二區域中的凹陷的第二時間比用未硬化的樹脂填滿第一區域中的凹陷的第一時間晚。控制器使得分配器在基板上分配具有使得第一和第二區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿的量的未硬化的樹脂，並使得檢測器在第一時間和第二時間之間檢測對準標記。

三、英文發明摘要：

An imprint apparatus includes a dispenser, a detector configured to detect an alignment mark located on a pattern surface of a template, and a controller. The pattern surface includes a first region including a pattern corresponding to the resin pattern, and a second region including the alignment mark, and is formed such that a second time when a recess in the second region is filled with the uncured resin is later than a first time when a recess in the first region is filled with the uncured resin. The controller causes the dispenser to dispense, on the substrate, the uncured resin that has an amount such that the recesses in the first and second regions are filled with the uncured resin and causes the detector to detect the alignment mark between the first time and the second time.

七、申請專利範圍：

1. 一種壓印裝置，該壓印裝置被配置為執行壓印處理，該壓印處理通過使用未硬化的樹脂和模板在基板上形成用於製造物品的樹脂圖案，該裝置包括：

分配器，該分配器被配置為在該基板上分配未硬化的樹脂；

檢測器，該檢測器被配置為通過使用光來檢測位於該模板的圖案表面上的對準標記；和

控制器，

其中，該圖案表面包含第一區域和第二區域，該第一區域包含與該樹脂圖案對應的圖案，該第二區域包含該對準標記，並且該圖案表面被形成為使得用未硬化的樹脂填滿第二區域中的凹陷的第二時間比用未硬化的樹脂填滿第一區域中的凹陷的第一時間晚，並且，

該控制器被配置為使得該分配器在該基板上分配具有使得該第一區域中的凹陷和該第二區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿的量之未硬化的樹脂，並使得該檢測器在該第一時間和該第二時間之間檢測該對準標記。

2. 根據申請專利範圍第1項的壓印裝置，其中，該圖案表面被形成為使得該第二區域中的凹陷的最小寬度大於該第一區域中的凹陷的最大寬度。

3. 根據申請專利範圍第1項的壓印裝置，其中，該圖案表面被形成為使得該第二區域中的凹陷的最小深度大於該第一區域中的凹陷的最大深度。

4. 根據申請專利範圍第1項的壓印裝置，其中，

該圖案表面還包含第三區域，該第三區域包含包圍該對準標記的第三圖案，並且，

該圖案表面被形成為使得該第三區域中的凹陷的最大寬度小於該第二區域中的凹陷的最小寬度。

5. 一種壓印裝置，該壓印裝置被配置為執行壓印處理，該壓印處理通過使用未硬化的樹脂和模板在基板上形成用於製造物品的樹脂圖案，該裝置包括：

分配器，該分配器被配置為在該基板上分配未硬化的樹脂；

檢測器，該檢測器被配置為通過使用光來檢測位於該模板的圖案表面上的對準標記；和

控制器，

其中，該圖案表面包含第一區域、第二區域和第三區域，該第一區域包含與該樹脂圖案對應的圖案，該第二區域包含該對準標記，該第三區域包含包圍該對準標記的槽溝（moat），並且，

該控制器被配置為使得該分配器在該第一區域上分配具有使得該第一區域中的凹陷、該第二區域中的凹陷和該第三區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿的量之未硬化的樹脂，並使得該檢測器在用未硬化的樹脂填滿該第一區域中的凹陷的第一時間和用從該第一區域移動越過該第二區域的未硬化的樹脂填滿該第三區域中的凹陷的第二時間之間檢測該對準標記。

6. 一種壓印裝置，該壓印裝置被配置為執行壓印處理，該壓印處理通過使用未硬化的樹脂和模板在基板上形成用於製造物品的樹脂圖案，該裝置包括：

分配器，該分配器被配置為在該基板上分配未硬化的樹脂；

檢測器，該檢測器被配置為通過使用光來檢測位於該模板的圖案表面上的對準標記；

照射單元，該照射單元被配置為用使未硬化的樹脂硬化的光照射未硬化的樹脂；和

控制器，

其中，該圖案表面包含第一區域和第二區域，該第一區域包含與該樹脂圖案對應的圖案，該第二區域包含該對準標記，並且，

該控制器被配置為使得該分配器在該基板上分配具有使得該第一區域中的凹陷和該第二區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿的量之未硬化的樹脂，及

使得該照射單元在未硬化的樹脂已進入該第二區域中的凹陷之後並在該第二區域中的凹陷被未硬化的樹脂填滿之前照射該第二區域中的凹陷中的未硬化的樹脂並使該第二區域中的凹陷中的未硬化的樹脂硬化，並使得該檢測器在該第二區域中的凹陷中的未硬化的樹脂被硬化的狀態下檢測該對準標記。

7. 根據申請專利範圍第6項的壓印裝置，還包括照射單元，該照射單元被配置為在該第一區域中的凹陷被未硬

化的樹脂填滿之後用使未硬化的樹脂硬化的光照射該第一區域中的凹陷中的未硬化的樹脂。

8. 一種物品製造方法，該方法包括：

通過使用根據申請專利範圍第1至7項中的任一項的壓印裝置在基板上形成樹脂圖案；和

處理上面已形成了該樹脂圖案的基板，以製造物品。

9. 一種用於壓印裝置中的模板，該壓印裝置被配置為執行壓印處理，該壓印處理通過使用未硬化的樹脂和該模板在基板上形成用於製造物品的樹脂圖案，

該模板包含圖案表面，該圖案表面包含第一區域和第二區域，該第一區域包含與該樹脂圖案對應的圖案，該第二區域包含對準標記，

該圖案表面被形成為使得用未硬化的樹脂填滿該第二區域中的凹陷的第二時間比用未硬化的樹脂填滿該第一區域中的凹陷的第一時間晚。

圖 1

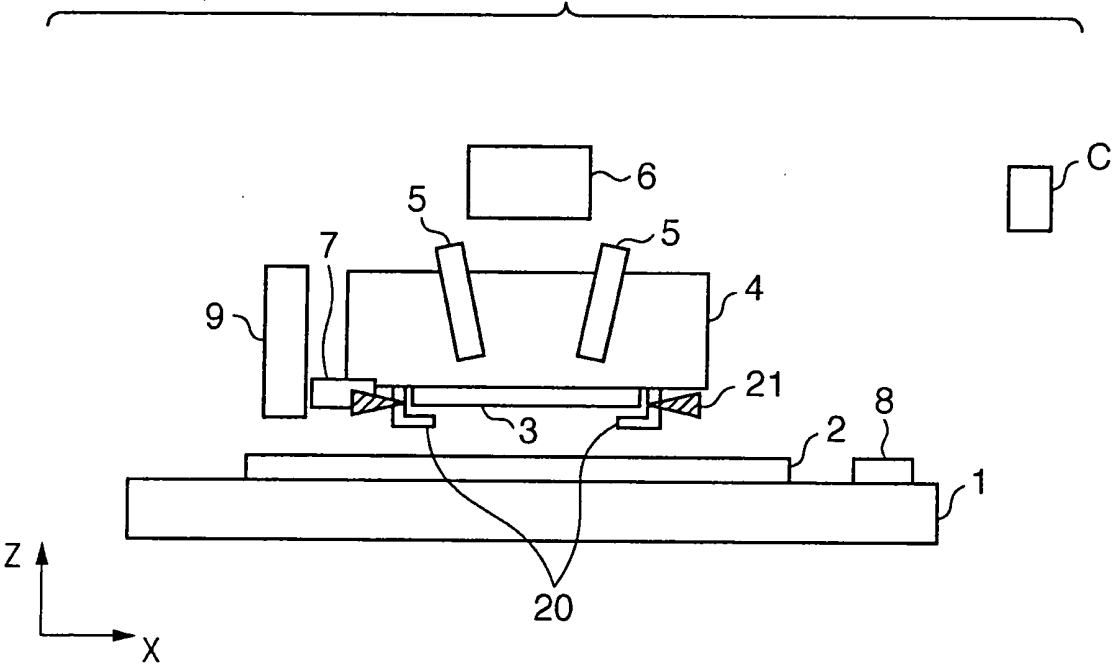


圖2

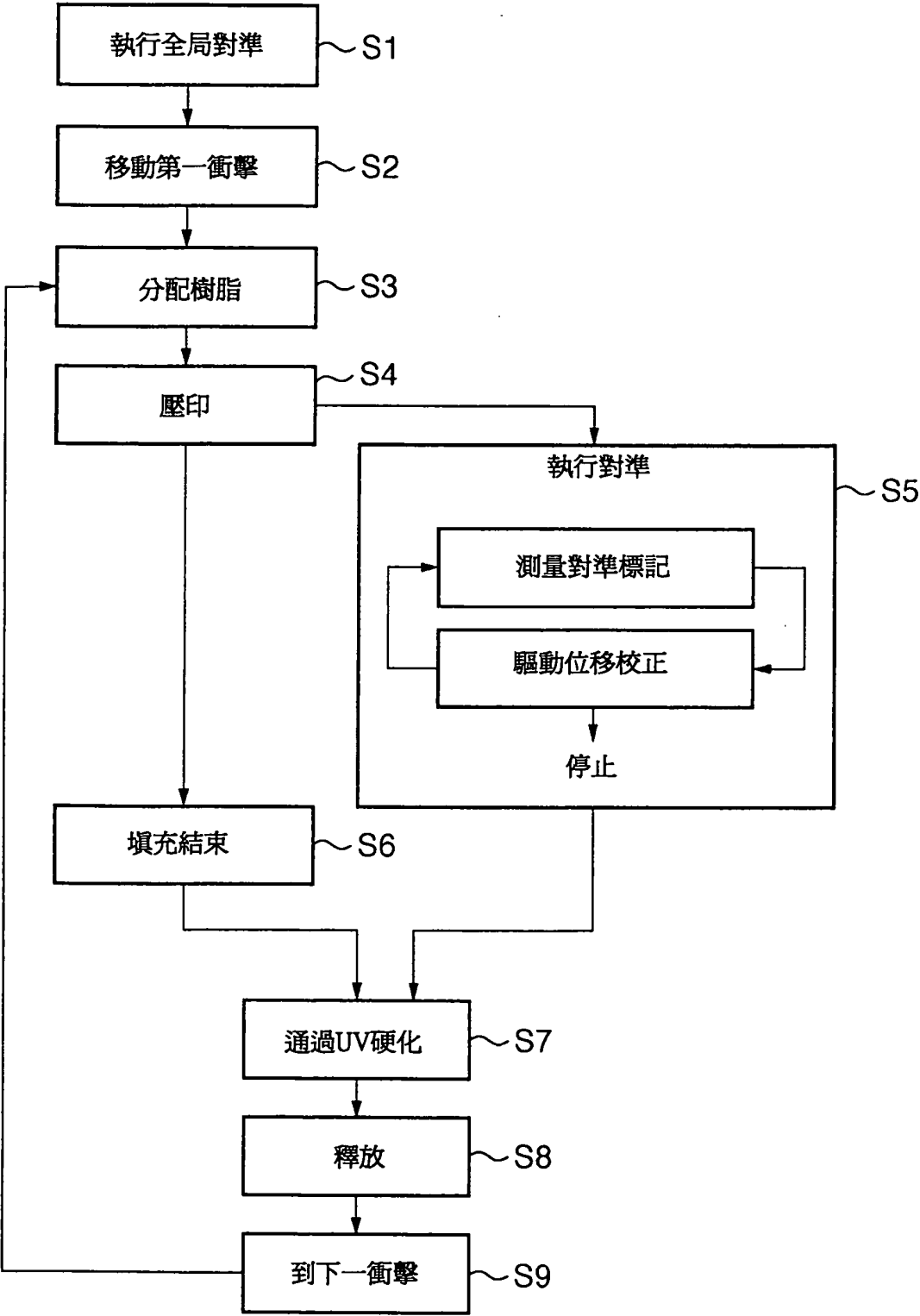


圖 3A

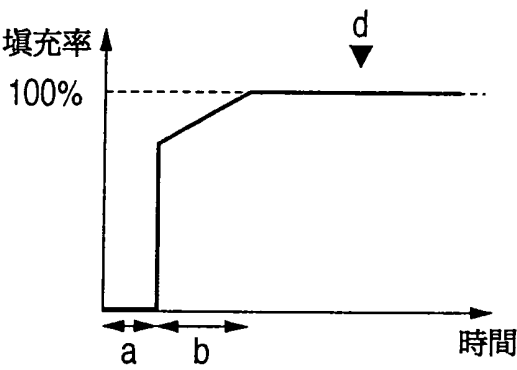


圖 3B

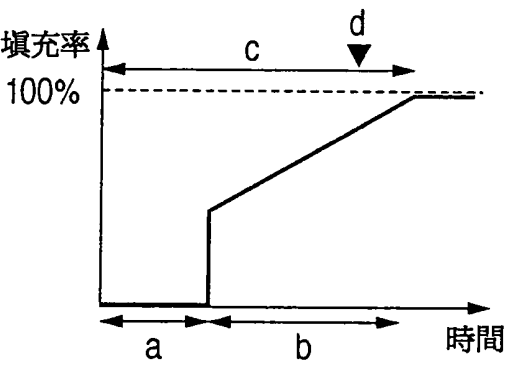


圖 3C

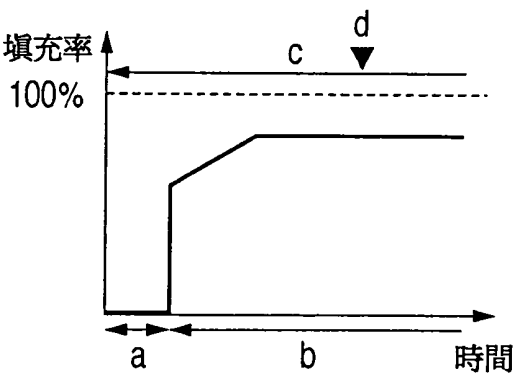


圖 4

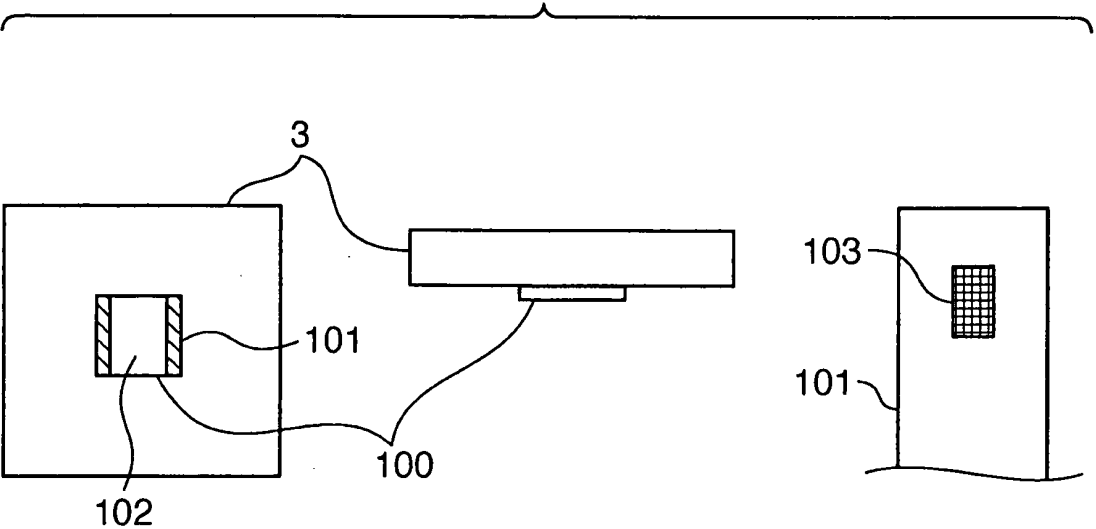


圖 5A

現有技術

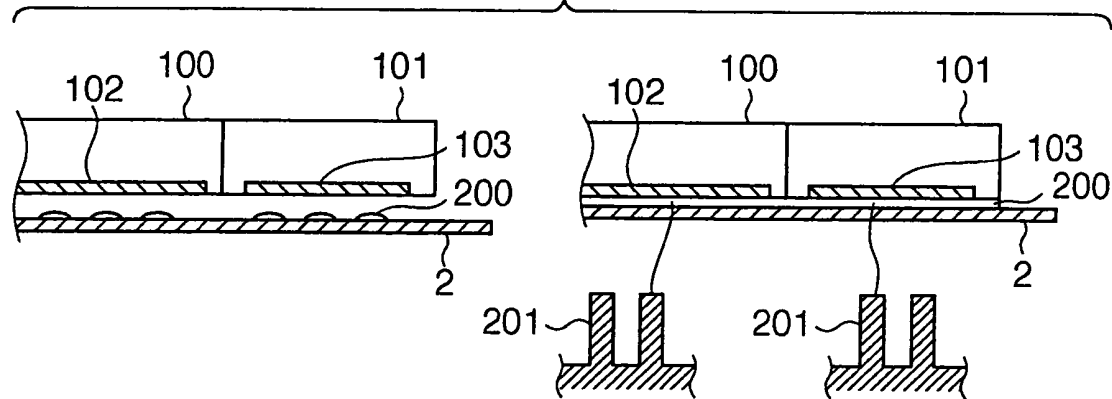


圖 5B

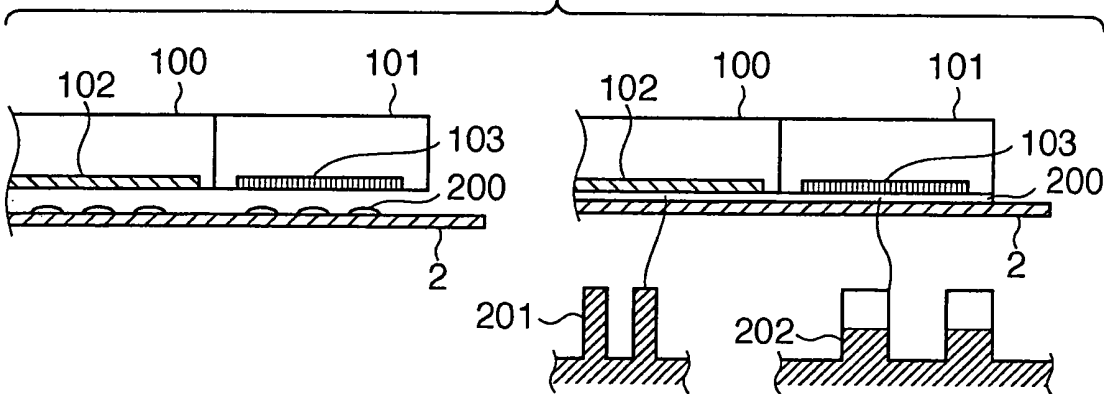


圖 5C

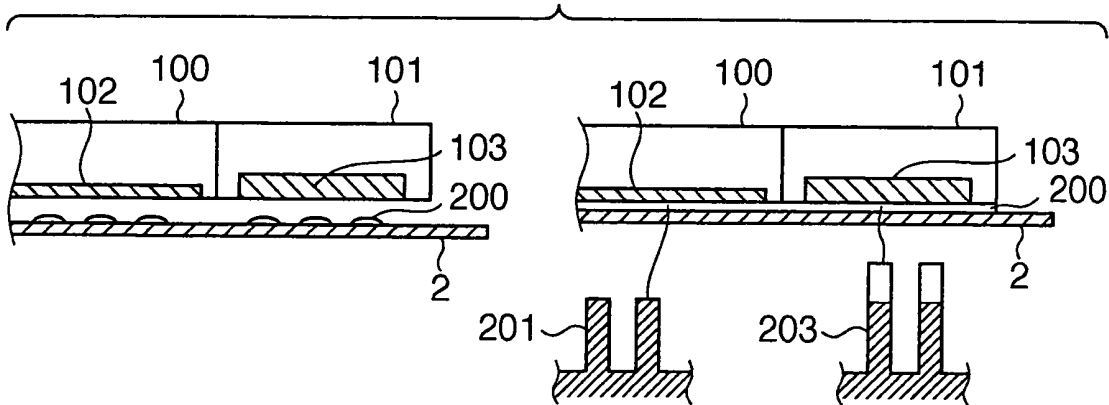


圖 6A

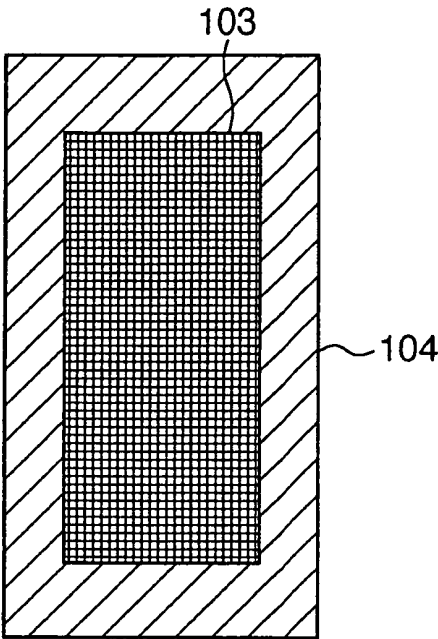


圖 6B

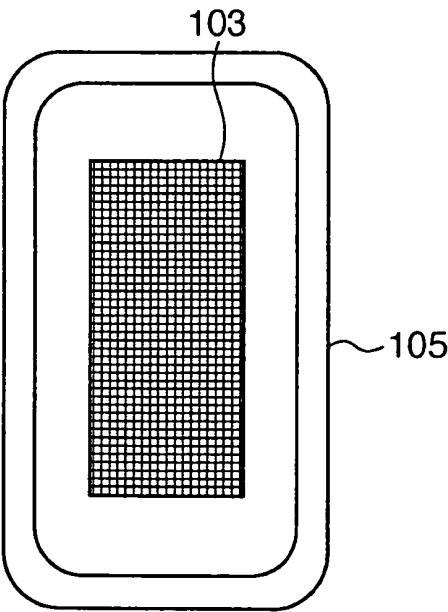


圖 7

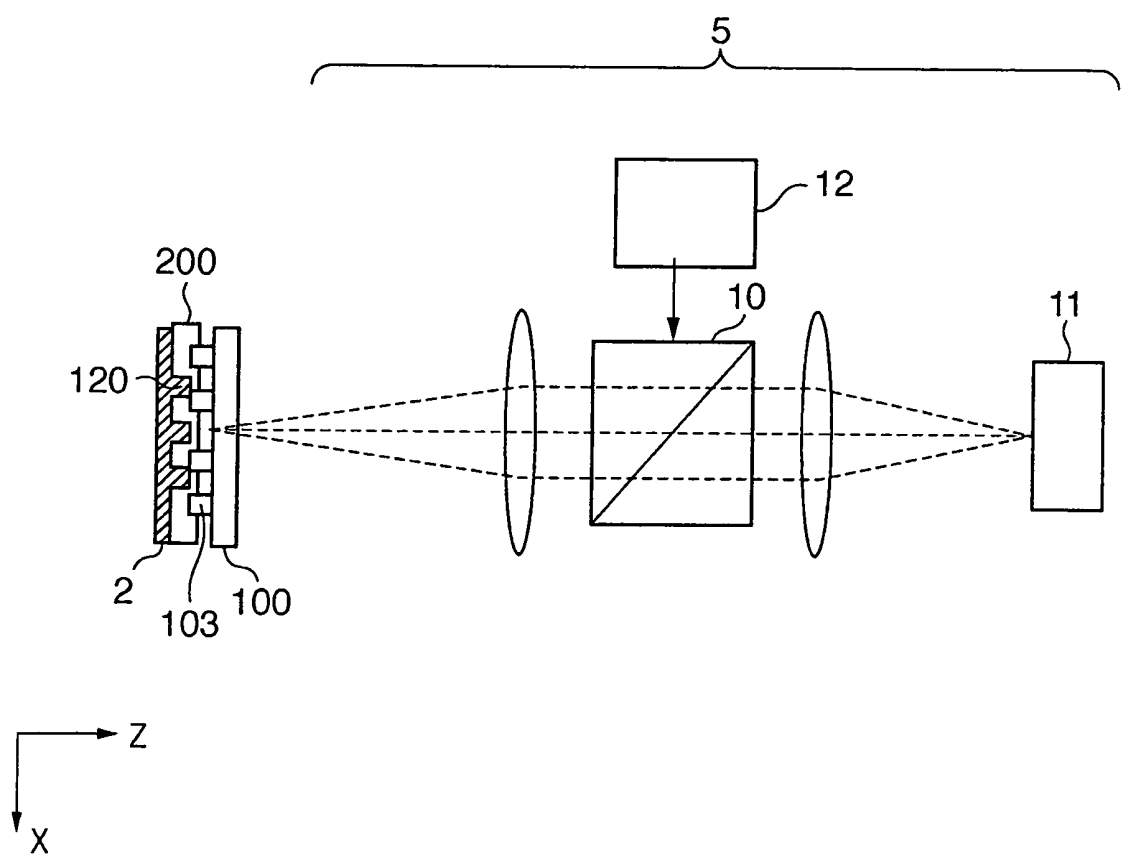


圖 8

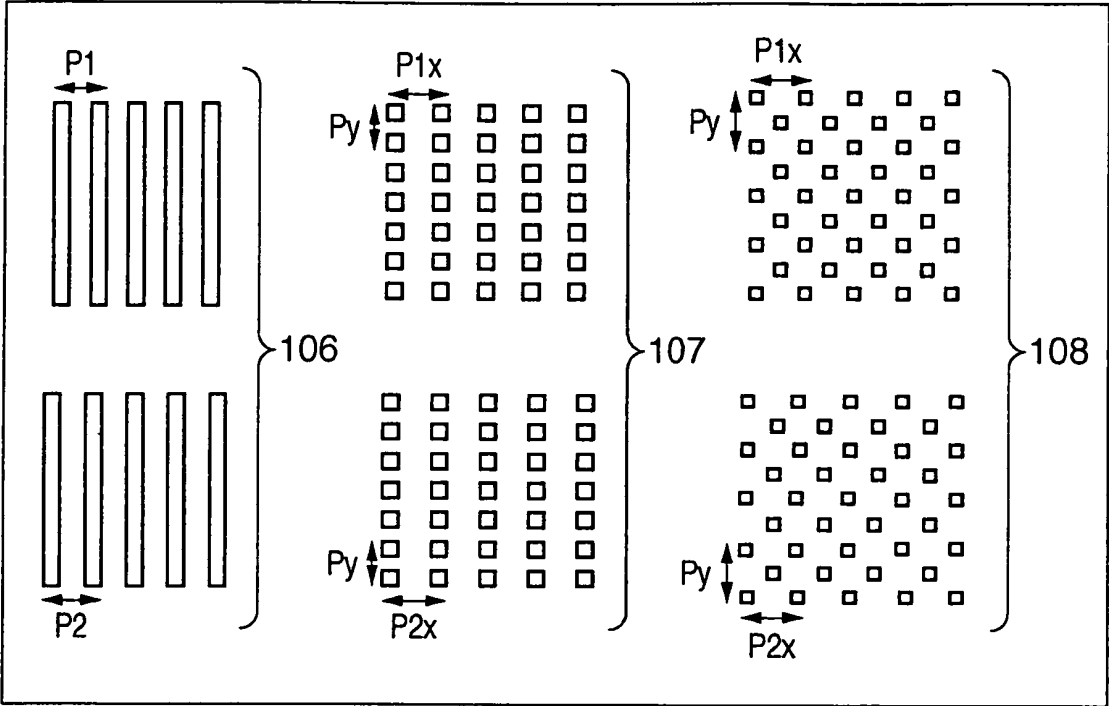


圖 9

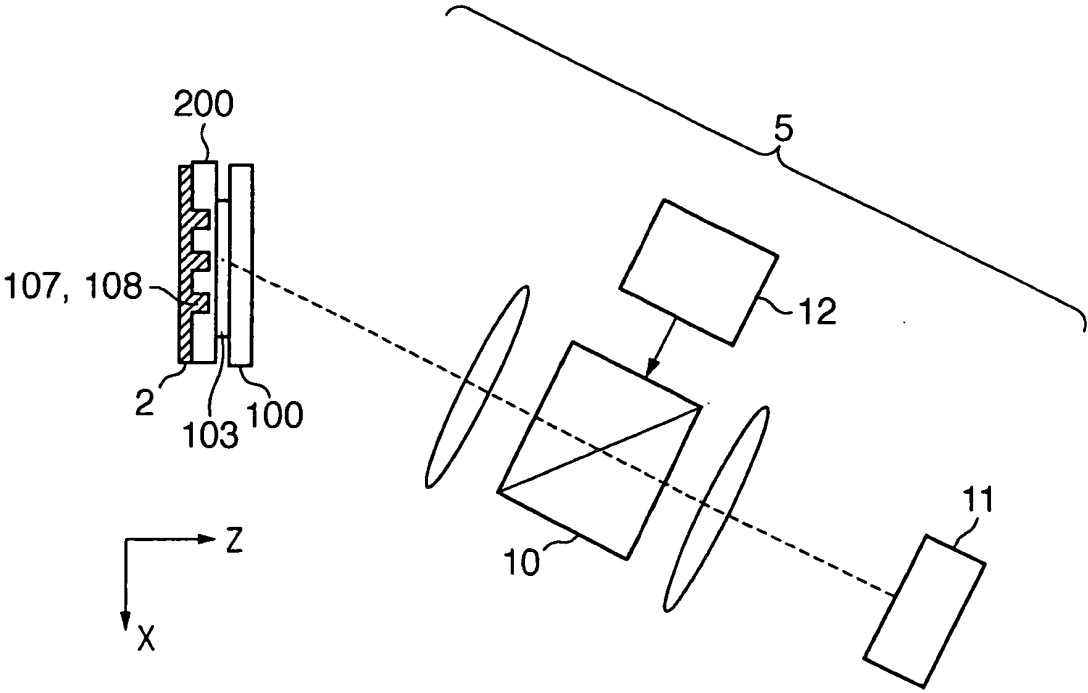


圖10

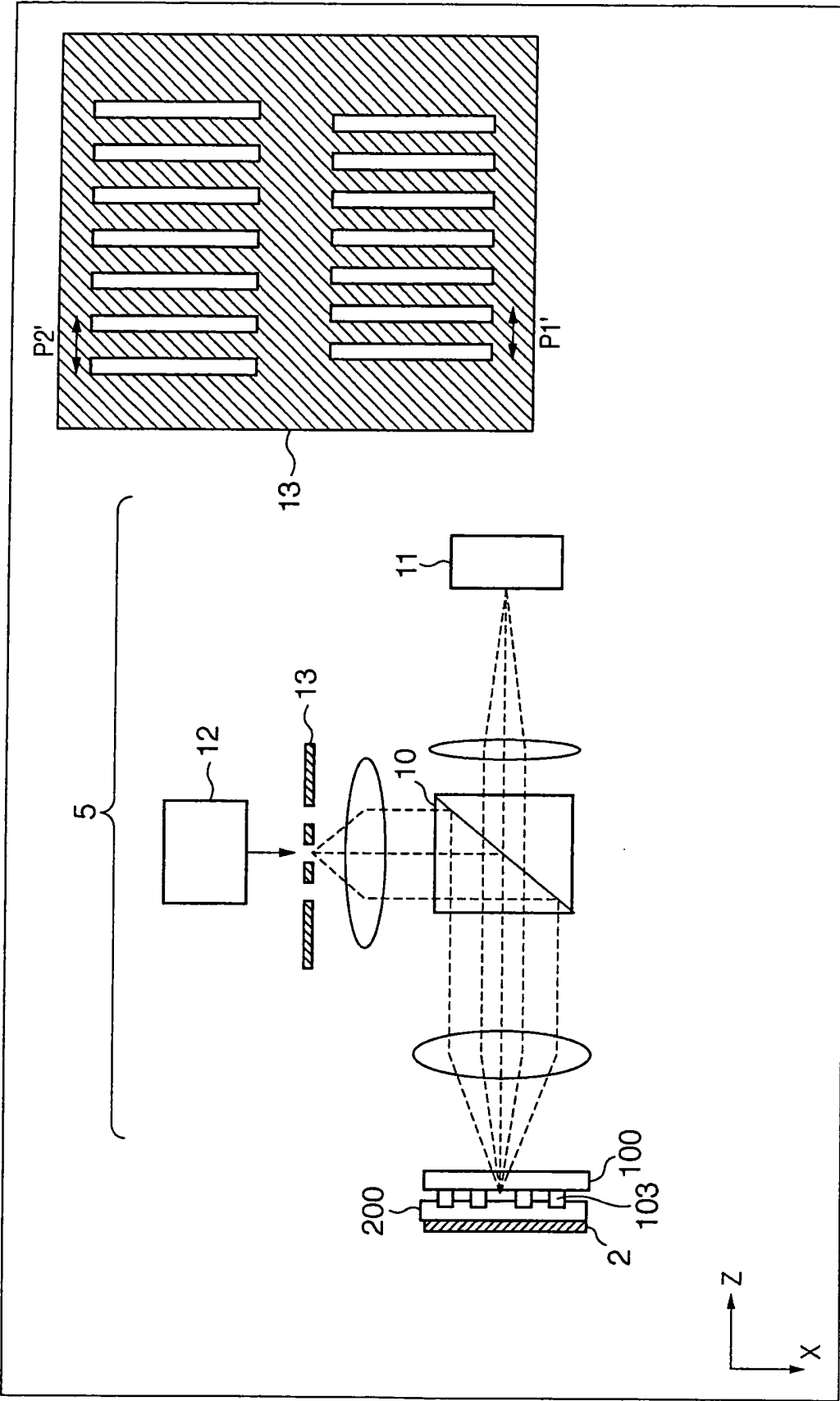


圖 11A

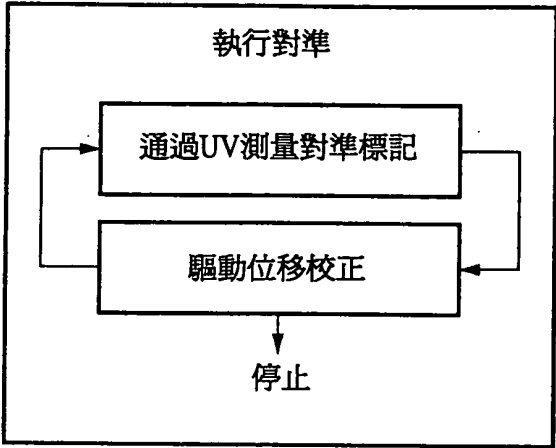
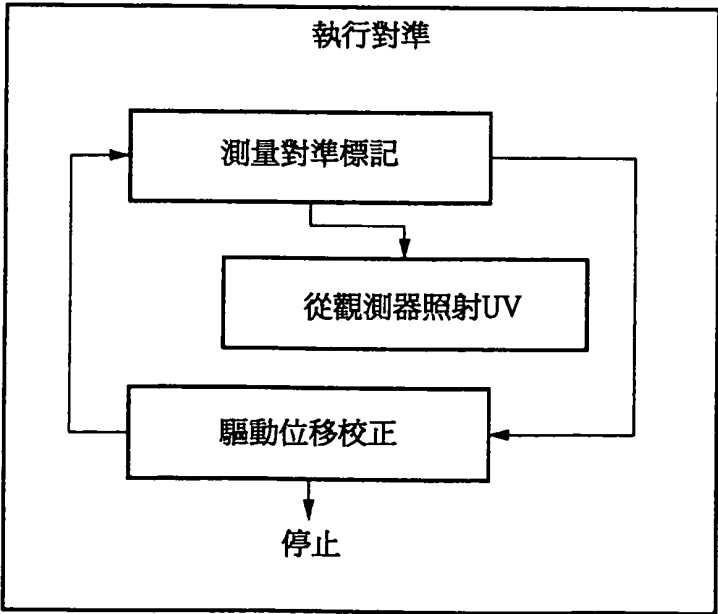


圖 11B



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：

C：控制器

1：晶片台架、基板台架

2：晶片

3：模版

4：頭部

5：檢測器、觀測器

6：照明系統

7：分配器

8：台架基準標記

9：軸外觀測器

20：噴嘴

21：校正單元

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