



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201249647 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100136978

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 12 日

(51)Int. Cl. : **B32B37/00 (2006.01)**

B32B37/10 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/13 日本

2010-230648

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

日本

(72)發明人：柳澤正克 YANAGISAWA, MASAKATSU (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：6 共 41 頁

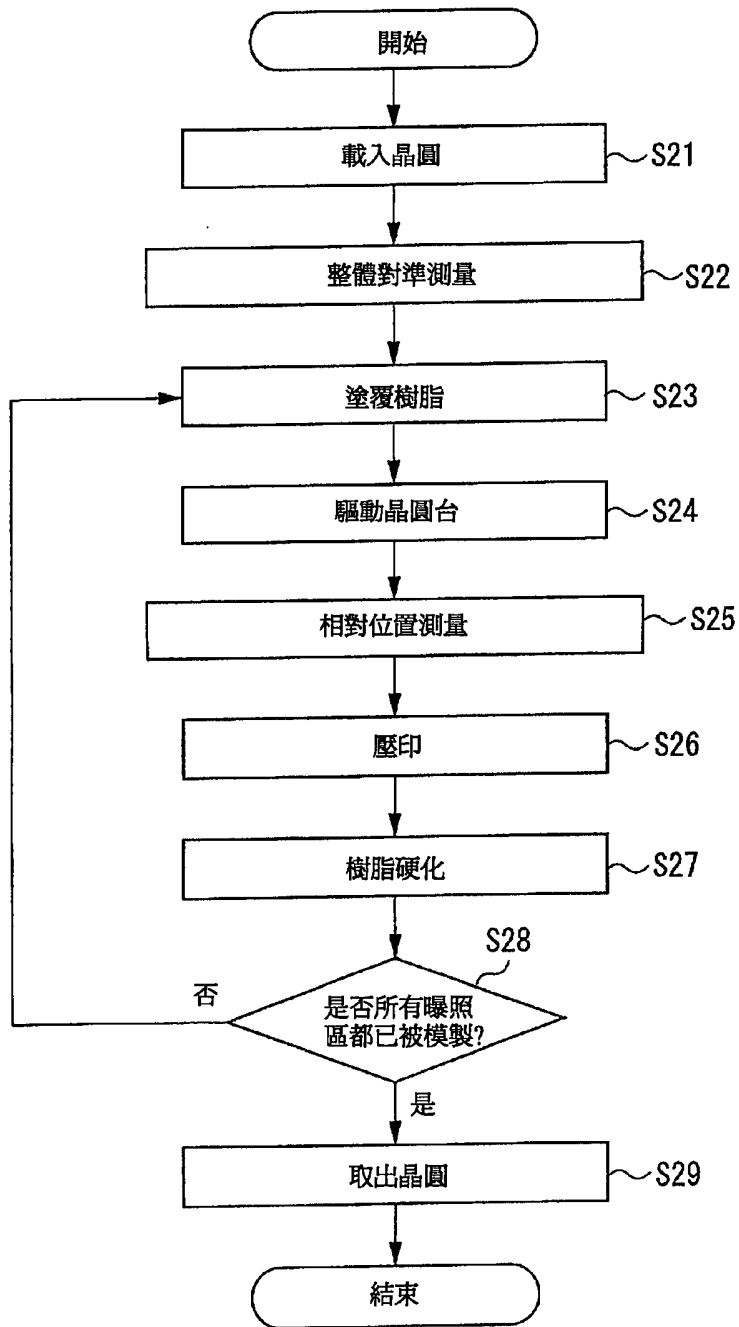
(54)名稱

壓印方法及設備

IMPRINT METHOD AND APPARATUS

(57)摘要

一種壓印設備包括一偵測單元其被建構來偵測一形成在模具上的記號及一形成在基材上對應於一目標轉印位置的記號、及一控制單元其被建構來獲得一標示(indicate)一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊。該偵測單元在該模具與該基材的位置被對準的狀態下偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號。該控制單元實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料在該狀態下於該目標轉印位置處彼此接觸。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201249647 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100136978

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 12 日

(51)Int. Cl. : **B32B37/00 (2006.01)**

B32B37/10 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/13 日本

2010-230648

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

日本

(72)發明人：柳澤正克 YANAGISAWA, MASAKATSU (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：6 共 41 頁

(54)名稱

壓印方法及設備

IMPRINT METHOD AND APPARATUS

(57)摘要

一種壓印設備包括一偵測單元其被建構來偵測一形成在模具上的記號及一形成在基材上對應於一目標轉印位置的記號、及一控制單元其被建構來獲得一標示(indicate)一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊。該偵測單元在該模具與該基材的位置被對準的狀態下偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號。該控制單元實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料在該狀態下於該目標轉印位置處彼此接觸。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明的實施例係有關於一種用來將一轉印材料塗覆於一基材上且將一模具的圖案轉移於其上的壓印方法及設備。

【先前技術】

壓印技術是一種一其上形成有微型圖案的模具被用作為原圖(original)用以將該微型圖案形成在一被施用於一基材上的轉印材料上的技術。詳言之，該微型圖案可藉由施用一轉印材料於一基材上(譬如，矽晶圓或玻璃板上)，及藉由在將該模具的圖案被壓抵住該轉印材料的同時硬化該轉印材料來形成。在現今實際使用中的壓印技術是熱循環方法及光硬化方法。

在壓印技術中，要求該基材與該模具之間的對準要高精確度。作為一傳統的對準方法，在一圖案係以多個曝照區(shots)而被形成在基材上的例子中，該基材與該模具的對準測量是在每個曝照區都被實施。詳言之，如在日本專利申請公開案第 2007-281072 號中所描述的，對準操作係使用俗稱逐晶粒測量(die-by-die measurement)來實施，其中形成在基材與模具的每一者上的記號被觀察且位移量被校正。

然而，該逐晶粒測量有一個問題，即因為在基材製造中的一處理因素(譬如，在基材的周邊處曝照區時常被觀

察到之一基礎層的薄膜損失)的關係，一記號的位置不能被精確地偵測，且對準無法被適當地實施。

在另一方面，作為一用來自半導體曝光設備中對準的方法，俗稱整體對準(global alignment)處理以成為主流。在整體對準處理中，數個典型曝照區的記號被測量，且統計處理係根據這些測量來實施，藉以使用相同的指標來實施所有曝照。該整體對準處理導致一重疊精確度的提高，因為在基材的周邊處由該處理因素所造成的記號未對準的影響可藉由適當地選擇典型曝照區而被降低。因此之故，即使是在壓印設備中，亦可考慮使用該整體對準處理來進行對準作業。

然而，在該壓印設備中，該轉印材料及該模具的至少一者被沖壓。在此時，一反作用力被施加至該壓印設備的主體上，且可預見的是在該模具或該基材中會發生未對準(misalignment)。

因此之故，即使該對準是在該基材上之該整體對準處理所需要的一目標轉印位置上被達成，在轉印操作期間仍然會有上述之模具與基材之間的未對準會在該基材上的該目標轉印位置重疊的問題。因此，該在該基材上的曝照區與形成在該模具上的圖案之間的相對位置仍會偏移。

【發明內容】

本發明的實施例的一被揭示的特徵係有關於當一位置對準是根據一基材上的之整體對準處理所需的一目標轉印

位置而被實施時，將該圖案相對於該基材上的目標位置更精確地予以轉印。

依據實施例的一個態樣，一壓印設備將一形成在一模具上的圖案轉印至一設置在一基材內的轉印材料上。該壓印設備包括一偵測單元，其被建構來偵測一形成在模具上的記號及一形成在基材上的記號，其對應於一藉由偵測多個形成在該基材上的記號而獲得之目標轉印位置、及一控制單元，其被建構來藉由該偵測單元的偵測結果來獲得標示一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊，並藉由使用該資訊來實施該模具與該基材之間的對準。該偵測單元在該模具與該基材的位置被對準的狀態下，在該模具與該基材彼此接觸之前，偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號，用以將該圖案轉印至該目標轉印位置。該控制單元獲得標示在該位置被對準的狀態下的相對位置的資訊，並實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料於該目標轉印位置處彼此接觸時，該相對位置與該模具與該基材間的對準被達成時的相對位置重疊。

發明的其它特徵及態樣從下文中參考附圖所作的示範性實施例的詳細描述中將變得明顯。

【實施方式】

發明的不同的示範性實施例、特徵、及態樣將參考圖

式於下文中詳細說明。

在下文中，本發明的示範性實施例將根據附圖加以詳細描述。

圖 1 例示依據第一示範性實施例的壓印設備。圖 1 中的壓印設備包括一用來固持一基材(晶圓 1)的晶圓台 7、及一結構 3，其固持一其上形成有一微型圖案的模具 2。一光罩 4 被形成在該模具 2 上，及一光罩 5 被形成在該晶圓 1 上。光罩 5 於例如在形成一多層基板的過程中被設置在一已經形成在該晶圓 1 上的一層上。又，該壓印設備包括偵測器(偵測單元)6，其偵測記號 4 及記號 5 並測量相對位置，及一用來實施該整體對準測量的偵測器 9。再者，該晶圓台 7 設有一桌台參考記號 8，其作用為一決定該晶圓台 7 的位置的參考點。此外，該壓印設備包括一算術處理設備 16，其控制該壓印設備的這些操作。此外，圖 1 的壓印設備包括一雷射干涉儀或一編碼器(未示出)用來測量該晶圓台 7 的位置。當被初始化為一參考點時，該雷射干涉儀或該編碼器使用該被測得的位置測量該晶圓台 7 的位置。

在此示範性實施例中，將使用晶圓 1 作為基材來提供描述，但其它的基材(譬如，玻璃基材)亦可被用來取代該晶圓。又，該偵測器 6 只需要能夠偵測在晶圓 1 上的記號 5 及在模具 2 上的記號 4 以決定晶圓 1 與模具 2 之間的距離。一具有成像光學系統的偵測器可被用作為該偵測器 6，該成像光學系統被形成在內部以觀測記號 4 及記號 5。

作為偵測記號的方法，這兩個記號的影像可被觀測，或者干擾訊號可藉由增效作用來獲得，譬如這兩個記號的雲紋(moiré)可被偵測。

當晶圓 1 與模具 2 之間在壓印操作之前的相對位置被測量時，晶圓 1 與模具 2 無需同時被測量。記號 4 與記號 5 之間的相對位置可藉由測量模具 2 的記號 4 相對於一形成在該偵測器 6 內部的參考位置(如，一記號或感測器表面)的位置及晶圓 1 上的記號 5 相對於一形成在該偵測器 6 內部的參考位置(如，一記號或感測器表面)的位置來加以測量。

該偵測器 9 被形成在該模具 2 的圖案中心的外面。偵測器 9 愈靠近該圖案的中心，基線量(BL)就愈小，因此，熱變形或主體以及安裝於其上的結構 3 的溫度變化所造成的誤差的影響就可被降低。該基線量是一介於藉由例如以該偵測器 9 測量(觀測)該桌台參考記號 8 所決定的位置“A”與藉由以偵測器 6 測量(觀測)該模具 2 的記號 4 與該桌台參考記號 8 所決定的位置“B”之間的距離(包括方向在內)。當預定的條件被滿足時，位置“A”與位置“B”是由偵測器 9 或偵測器 6 觀測記號及藉由干涉儀或一編碼器(未示出)測量晶圓台 7 的位置來決定。如果該基線量被找出的話，則由偵測器 9 觀測晶圓 1 的記號 5 及記號 12 所決定之在偵測器 9 底下的一預定的位置關係，可在該運動之等於(在該模具 2 底下由該偵測器 6 所觀測之)該基線量的目的地處被複製。換言之，該基線量是包括距離與方

向的資訊。

對於該整體對準測量而言，該偵測器 6 亦可被使用，而不是使用偵測器 9。在此例子中，因為不再需要測量該基線量(BL)，所以生產力可被提高。又，當偵測器 6 被用來取代偵測器 9 時，一與驅動該晶圓台 7 相關聯的區域(其係該偵測器 9 測量該晶圓所需要的)就不再需要了，因此，該設備就可被設計成只需要小的安裝面積。然而，因為偵測器 6 在一個曝照中同時測量多個記號，所以需提供多個偵測器 6 因此安裝位置受到限制，由此，具有大的數值孔徑(NA)的偵測器 6 無法被提供。因此，爲了要確保處理的響應性(responsiveness)，具有大的 NA 的偵測器 9 及該偵測器 6 被結合起來使用。或者，選擇性地使用它們亦是所想要的。

接下來，依據第一示範性實施例的壓印方法將參考圖 2 的流程圖來描述。

在操作 S21 中，新的晶圓 1 被放入該壓印設備內，且被該晶圓台 7 所固持。該被固持的晶圓 1 藉由該晶圓台 7 的移動而被送至偵測器 9 底下。

在操作 S22 中，整體對準操作被實施。偵測器 9 從形成在晶圓 1 上的多個曝照區中光學地觀測數個典型曝照區(樣本曝照區)的一對準記號 12，並偵測偵測器 9 的測量位置與該對準記號 12 之間的位置位移量。該偵測器 9 的測量位置是一個如該偵測器 9 的測量參考點般地作用的位置。該偵測器 9 的測量位置是例如一由一設置在該偵測器 9

的光學路徑上的記號所界定的位置，用以被重疊在該偵測器 9 的一觀測的影像上，或是事先被設定為該偵測器 9 的被觀測的影像的中心之該偵測器 9 的一觀測中心。使用於本文中的位置位移量是在晶圓台 7 被驅動時獲得的位移量，使得在每一樣本曝照區中被形成的對準記號 12 根據曝照區陣列的設計資料而被設置在偵測器 9 的測量位置處。該對準記號 12 如圖 3A 及 3B 所示地被形成在晶圓 1 上。統計處理(譬如，異常值處理)或函數擬合(function fitting)根據被偵測到的位置位移量而被實施，且對準資訊(譬如偏移、放大、或該晶圓相對於該設備的參考點的歪斜)可被獲得。上述位置位移量的偵測、根據該等位置位移量的結果實施的統計處理及該對準資訊的取得，以及用於這些的控制或處理係由一算術處理設備 16(控制單元)來實施。如此被獲得的對準資訊包括用於轉印一圖案之目標轉印位置，且被儲存在該算術處理設備 16 中。校正偵測方法將於下文中描述。

又，在操作 S22 中，當模具 2 的記號 4 與晶圓台 7 的桌台參考記號 8 使用偵測器 6 同時予以偵測時，模具 2 的模具位移量可被獲得。該模具位移量意指一形成在該模具 2 所具有的該圖案的一方位與該晶圓台 7 的驅動方向或該晶圓 1 的曝照區陣列的方向之間的角度。例如，該模具 2 所具有的該圖案的該方位可藉由偵測該模具 2 在多個地點的該記號 4 來獲得。

該模具 2 在此處被獲得之模具位移量的校正，是在該

算術處理設備 16 的控制下，藉由驅動及轉動固持該模具 2 的該結構 3、或藉由驅動及轉動該晶圓台 7 來實施。藉由實施此校正，壓印操作可在該模具 2 的圖案與曝照區的旋轉方向之間的位移的影響被減小的同時被實施。

在操作 S23 中，晶圓台 7 係根據儲存在該算術處理設備 16 中之包括該目標轉印位置的對準資訊來予以驅動。設定在該晶圓上的該目標轉印位置被移動至一位在一塗層單元(未示出)底下的位置，且被該塗層單元塗上一樹脂。在此示範性實施例中，光硬化樹脂(photo-cured resin)被用作為該轉印材料。

在操作 S24 中，在操作 S23 中被塗覆樹脂的該曝照區在該算術處理設備 16 的控制下，根據在操作 S22 中該整體對準測量所取得的對準資訊，藉由驅動該晶圓台 7 被送至模具 2 底下。該晶圓台 7 係根據該目標轉印位置相關於每一曝照區之根據該對準資訊及藉由使用該偵測器 6 或偵測器 9 所測得之基線量計算出來的座標來予以驅動。因此，塗覆了該樹脂的該目標轉印位置被送至該模具 2 底下。這些控制是由該算術處理設備 16 來實施。

在操作 S25 中，當施用在該晶圓 1 及模具 2 上的樹脂 15 彼此是未接觸(在飛行中(On-The-Fly))時，如圖 4A 所示，模具 2 的記號 4 及晶圓 1 上的記號 5 係用偵測器 6 來偵測。記號 5 被形成在晶圓 1 上的曝照區 10 的周圍，如圖 3A 及 3B 所例示。標示記號 4 與記號 5 之間的相對位置的資訊是由該算術處理設備 16 從該等偵測結果中獲得的

。該標示該等被獲得的相對位置的資訊是被該算術處理設備 16 的獲取單元(未示出)獲得的且被儲存在該獲取單元中。

。當該壓印設備的壓印方向是在 Z 軸方向上時，該相對位置意指記號 4 及記號 5 之間、在一垂直於 Z 軸的平面上的相對位置。明確的測量方法將被描述於下文中。

在此示範性實施例中，偵測器 6 對記號 4 及記號 5 的偵測不只在未接觸狀態下被實施，而且亦在該樹脂 15 及模具 2(在液體時)彼此接觸時被實施，如圖 4B 所示。該等記號的偵測可在壓印操作期間被實施直到該模具 2 與該樹脂接觸為止。該等記號可在用光照射該樹脂來將該樹脂硬化的同時被偵測或甚至在該樹脂被硬化之後被偵測。又，該等記號的偵測並不侷限於一個時間，而是可在多個時間被實施。如果該偵測是在多個時間被實施的話，則記號 4 與記號 5 之間的相對位置可例如藉由用一算術處理系統(未示出)獲取一平均值來獲得且具有良好的精確度。

在操作 S26 中，形成在模具 2 上的圖案被壓抵住施用於該晶圓 1 上的樹脂。在此時，只有模具 2 或晶圓 1 可被移動。或者，模具 2 與晶圓 1 兩者同時被移動。在此時，一按壓該晶圓台 7 的操作被實施，用以根據標示操作 S25 中測得之相對位置的資訊來保持該相對位置。在按壓操作期間，位置校正控制根據標示該等相對位置的資訊被實施。在操作 S26 中的該按壓操作、及根據標示該等相對位置的資訊實施的位置校正控制是由該算術處理設備 16 來實施。一處理因素(譬如，偏移、放大、及該設備所固有的

偏位)可被加至該位置校正控制的目標位置。該按壓方法將於下文中更詳細地描述。

因此，即使一反作用力被施加至該壓印設備，當該模具經由該樹脂被按壓抵靠該基材時，可防止該模具的位置與該晶圓的位置之間的相對關係有顯著的改變。因此，圖案可以良好的精確度被轉印至該整體對準處理所獲得之該目標轉印位置。

又，該算術處理設備 16 可在實施操作 S26 的按壓操作的同時對固持該模具 2 的結構 3，而不是對該晶圓台 7，實施位置校正控制。在另一方面，不是在該按壓操作期間實施控制而是在模具 2 的記號 4 及晶圓 1 上的記號 5 兩種記號的位移量被偵測器 6 在飛行中(On-The-Fly)測量之後，它們可在完成該壓印的時候被在液體中(In-Liquid)測量。該算術處理設備 16 驅動該晶圓台 7 使得在液體中(In-Liquid)的時候測得的位移量與在飛行中狀態的時候測得的位移量相符。

在操作 S27 中，在該模具 2 與該樹脂 15 彼此接觸的同時，該樹脂被硬化。在使用光硬化方法的壓印方法的例子中，該樹脂係藉由用紫外線照射該樹脂來將樹脂硬化。因此，該壓印設備設置有一光源(未示出)，使得該樹脂可用該光線橫跨該模具 2 予以照射。又，該模具 2 是用可讓該光線穿透的材料製成，譬如，可透射該光線的石英。此外，因為記號 4 與記號 5 被光學地觀測，所以模具 2 必需用該光線可透射的材料製造。在該樹脂已用該光線照射之

後，在晶圓 1 上的樹脂即可藉由將該模具 2 從該被硬化的樹脂撤離而被模製。

在操作 S28 中，即裁定該樹脂是否已在該晶圓 1 上的所有曝照區中被模製。如果有一未被模製的曝照區的話（在操作 S28 的裁定為 NO），在操作 S23 中，該曝照區被一塗覆單元（未示出）塗上該樹脂。在該樹脂被塗覆之後，該圖案可經由上述的步驟被模製於該樹脂上。如果在操作 S28 中不存在未被模製的曝照區的話（在操作 S28 的裁定為 YES），在操作 S29 中，該晶圓 1 被移出該壓印設備。

接下來，一在操作 S25 中被實施的測量方法將參考圖 3A 及 3B 予以詳細描述。圖 3A 及 3B 例示形成在晶圓 1 上的晶圓記號的配置。圖 3A 例示被實際形成在基材上的曝照區 10 及形成在該曝照區周圍的切刻線(scribe lines)11。此外，在晶圓 1 上與該曝照區 10 相關聯的記號 5，及將被該偵測器 9 偵測的對準記號 12 被設置在該等切割線 11 上。圖 3B 例示被分成一個模具 2 內的多個區域的曝照區，及在晶圓 1 上與該等曝照區 10 相關聯的記號 5 被形成在將該等曝照區 10 分隔成多個區域的該等切割線上。

記號 5 被形成，假設它們將在單維度方向上被偵測。然而，如果它們是可在二維度基礎上被偵測的記號的話，則記號的數量可被減少。如果有多層已被形成的話，則形成在晶圓 1 上的記號 5 並不一定要被形成在最上面表面上。

對準記號 12 被形成，假設二維度記號在 X 方向及 Y

方向上可同時被偵測。然而，如果該等記號如記號 5 般地只能在單維度方向上被偵測的話，則它們可被建構成可在 X 方向及 Y 方向的每一方向上被偵測。在此示範性實施例中，塗覆單元(未示出)及模具 2 被對準的方向是該 X 方向，在該晶圓表面上垂直於該 X 方向的方向是 Y 方向。記號 5 與對準記號 12 的配置及形狀只是範例，它們並不侷限圖 3A 及 3B 中所示的配置及形狀。

例如，當模具 2 與曝照區 10 的一簡單的相對位置被測量時，如果在 X 方向及 Y 方向的每一方向上的至少一位置被偵測的話，則它可被測量。又，作為獲得標示模具 2 與曝照區 10 之間的相對位置的資訊的方法，在該晶圓上的記號 5 及該模具的記號 4 可被偵測，且任一者可被用作為一參考點以獲得另一記號離該參考點的位移量。一在 X 方向上的位移量及一在 Y 方向上的位移量可被獲得，或一介於兩個記號之間的距離及一相對於一預定的軸線的位移角度可被獲得，以作為可想到的位移量。又，一參考點被設置在該偵測器 6 的內部，且在晶圓上的記號 5 距離該參考點的位移量及模具的記號 4 距離該參考點的位移量可被獲得。

作為另一種方法，相對位置亦可用偵測該等記號的該偵測器 6 來測量，無需區別在晶圓上的記號 5 及該模具的記號 4 用以經由影像處理只獲得記號的區域。又，如果被偵測器 6 偵測之在晶圓上的記號 5 及模具的記號 4 部分重疊的話，重疊的區域可被獲得以測量相對位置。

又，標示該偵測器 6 偵測到之在晶圓上的記號 5 與模具的記號 4 之間的相對位置的資訊可被儲存在該算術處理設備 16 中。該算術處理設備 16 具有更新用來標示用於該晶圓上的每一不同的目標轉印位置的相對位置的資訊的功能。因此，該算術處理設備 16 可應付介於操作 S22 中獲得之用於晶圓上的每一不同的曝照區的目標轉印位置與包括在該曝照區內的晶圓上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置彼此不同的情況。

在該壓印設備中，當施用在該基材上的樹脂與該模具彼此接觸時，基材與模具之間的相對位置會發生改變。因此，只有在該模具與施用在該基材上的樹脂彼此相接觸之後才需要實施上述的相對位置的控制。此外，關於上述的控制，相對位置的控制必須在用光照射該樹脂以將該樹脂硬化之前被完成。關於控制的方法，圖 2 的操作 S26 的壓印操作將被詳細地描述。

在開始從該在飛行中 (On-The-Fly) 位置下降之後到模具 2 與該樹脂接觸之前，模具 2 在該算術處理設備 16 的位置控制之下被降低。自此時，一壓印控制單元可實施或可不實施該晶圓台的即時位置校正控制，用以保持在該飛行中的位置所測得之相對位置。

在模具 2 降低，並與樹脂接觸之後，模具 2 被一力量控制所控制。詳言之，壓印被實施以獲得一預定的壓力 (F)，且在到達該預定的壓力之後，將等待一預定的等待時間 (t)，以等待樹脂的填滿。關於該壓力 (F) 與該時間 (t)

，宜從實驗中推導出用於形成一轉印圖案的適當數值。

關於該模具與該樹脂之間的接觸，這可例如藉由偵測一用來驅動該固持模具的結構 3 之驅動機構(未示出)的驅動電流而認知到該模具與該樹脂已經彼此接觸。此外，偵測固持該模具的該結構內部的密閉空間內之周圍壓力的改變、提供一感應器於該模具上來偵測壓力或應變、或藉由測量該模具與該晶圓之間的電阻來感測因接觸所造成的直通電流(through current)，都可以是可行的方法。

關於相對位置的控制，在至少該模具與該樹脂已彼此接觸之後，此控制只需要實施該位置校正控制即可。作為用來控制相對位置的方法，當該模具與該樹脂彼此接觸時，該位置校正控制可同時地被開始，或該位置校正控制可在該模具與該樹脂接觸之後，等待樹脂填滿的期間被實施。或者，如果該位置校正控制在該接觸操作被開始之前即被實施的話，該控制被實施用以在接觸之前允許一定程度之相對位置的位移，並減小在接觸操作完成之後，該位移相對於該相對位置的容許偏差(tolerance)。藉由如此作，可以有效地實施關於相對位置在接觸操作期間產生之位移的校正控制。

在上述的示範性實施例中，壓印處理是在該模具與該基材彼此平行的時候被實施。然而，當該模具與施用在該基材上的樹脂相接觸時，該模具與該基材會相接觸，但接觸表面彼此並不平行。這是因為非平行的接觸可以更容易將樹脂填入到形成在該模具上的圖案中。在此情況中，該

模具的記號及該基材的記號將在一不同於相對位置已事先在飛行中（On-The-Fly）的位置被測量的情況的狀態下在接觸的時候被偵測。

因此，位置校正控制是在該模具與該樹脂已彼此接觸之後，在該模具與該基材的表面彼此平行時開始。藉由如此作，即使是該模具與該基材是非平行地接觸的時候，相對位置仍可被精確地測量，且位置校正控制可被實施。必然地，爲了要將該圖案轉印至該目標轉印位置上，在該模具與該基材被對準的同時，當標示模具的記號與基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊從偵測器 6 處被獲得時，該模具與該基材彼此平行亦是所想要的。觀看該等記號的誤差可藉由在該模具與該基材已平行之後觀測該等記號來予以降低。

從操作 S22 中執行的整體對準測量中獲得的對準資訊包括在一曝照區的 X 方向上的偏移量 ShiftX 及 Y 方向上的偏移量 ShiftY。此外，該對準資訊包括繞著曝照區陣列 X 軸線的轉動量 RotX、繞著曝照區陣列 Y 軸線的轉動量 RotY、在曝照區陣列 X 軸線上的膨脹/收縮量 MagX、及在曝照區陣列 Y 軸線上的膨脹/收縮量 MagY。

作爲目標轉印位置的各個轉印曝照區位置可從被獲得的數值被獲得。例如，轉印曝照區的 X，Y 座標可用等式 (1)及(2)來表示，其中 p_x 及 p_y 爲曝照區的中心點的座標。

$$X = p_x + \text{ShiftX} + \text{MagX} * p_x - \text{RotY} * p_y \quad (1)$$

$$Y = p_y + \text{Shift}Y + \text{Rot}X * p_x + \text{Mag}Y * p_y \quad (2)$$

當樹脂被施用於形成在該晶圓上的一記號上時，用該偵測器來偵測該記號變得困難。因此，在操作 S23 的樹脂塗覆時，該樹脂係被塗覆單元(未示出)施用至一曝照區上以防止該樹脂潑濺到形成在該晶圓上的記號上。

又，示於圖 5(包含圖 5A 及 5B)中的模具 2 可被用來防止過多的樹脂潑濺到在液體中(In-Liquid)位置的記號上。圖 5A 例示從側表面看的模具 2。圖 5B 例示從其上形成有圖案的表面看的模具 2。在圖 5(包含圖 5A 及 5B)所示的模具 2 上，設置有被稱為深溝(moat)的溝槽 14。如果此模具被使用的話，則該樹脂被該塗覆單元(未示出)施用於該晶圓上，用以防止該樹脂潑濺到形成在該模具 2 上的記號上，及潑濺到形成在該晶圓上的記號上。因此，過多的樹脂在液體中的位置流入到該等溝槽中，因此，可減少樹脂潑濺到記號上。

因此，即使是在該模具透過該樹脂按壓該基材所產生的反作用力被施加於該壓印設備上的時候，該圖案仍可以良好的精確度被轉印至一由該整體對準處理所獲得的曝照區位置上，同時該模具的圖案的位置與該曝照區的位置之間的相對關係沒有改變。

依據上述應用了本發明的示範性實施例，在保持該整體對準測量的測量值的同時，校正及轉印被實施。因此，由與壓印時的壓印力量相反的反作用力所引起之主體結構

的變形的影響，及模具/晶圓的壓力量所造成的變形可被減小。

下文中，將描述第二示範性實施例。在第一示範性實施例中，一用樹脂來塗覆以避免在晶圓上的記號的例子被描述。然而，例如，當在晶圓 1 上的記號 5 的位置接近曝照區的位置時，或當該等記號被形成在曝照區內時，在要將該樹脂塗覆至該曝照區上的時候，用來施用該樹脂的位置會受到限制。因此，該樹脂可不均勻地施用在一用於轉印該圖案的目標轉印位置。如果該樹脂不能被均勻地塗覆的話，則它會對該將被形成在該晶圓上的圖案造成影響。因此，在第二示範性實施例中，一可讓該模具在該晶圓上形成壓印的壓印方法將參考圖 6 的流程圖來描述。在此方法中，該目標位置即使是在該樹脂被施用於該等記號上的時候亦可被維持。

在操作 S61 中，一新的晶圓 1 被載入該壓印設備中且被該晶圓台 7 所固持。然後，固持該晶圓 1 的該晶圓台 7 被移動至該偵測器 9 底下。

在操作 S62 中，該整體對準測量被實施。與操作 S22 中的處理相類似地，在形成於該晶圓 1 上的多個曝照區之中，該偵測器 9 光學地觀測數個典型的曝照區(樣本曝照區)的對準記號 12，並計算該偵測器 9 的測量位置與該對準記號 12 之間的位置位移量。統計處理在該等計算結果的基礎上被實施，且對準資訊被獲得。統計處理是以上述之位置位移量的計算及位置位移量的結果為基礎來實施，

用以獲得對準資訊。這些控制是由該算術處理設備 16 來實施。在此處理中獲得的對準資訊包括標示一圖案將被轉印於其上的地點之目標轉印位置，且該對準資訊被儲存在該算術處理設備 16 內。

在操作 S63 中，該晶圓台 7 在該算術處理設備 16 的控制之下根據在操作 S62 中的整體對準測量所獲得的對準資訊被驅動，藉以將一沒有塗覆該樹脂的曝照區送至該模具 2 底下。詳言之，該晶圓 1 係依據以該對準資訊為根據所獲得之用於每一曝照區的目標轉印位置的座標及該偵測器 9 測得的基線量，藉由驅動該晶圓台 7 的驅動而被送至模具 2 底下。

然後，類似於操作 S25 中的處理，該模具 2 的記號 4 及在晶圓 1 上的記號 5 用偵測器 6 來偵測。從偵測到的結果中，標示記號 4 與記號 5 之間的相對位置的資訊被該算術處理設備 16 獲得。該被獲得之標示相對位置的資訊被該算術處理設備 16 取得且被儲存於其內。在此處，當該壓印設備的壓印方向是 Z 軸時，該相對位置顯示出記號 4 與記號 5 間的相對位置在一垂直於 Z 軸的平面。

操作 S25 與 S63 間的差異在於該等記號是在一曝光區被塗覆該樹脂時被偵測或是在樹脂被施用之前被偵測。在樹脂被施用於該晶圓上之前，模具的記號 4 與晶圓上的記號 5 是在飛行中的位置被偵測器 6 偵測，藉以或得用於所有曝照區的相對位置。用於每一曝照區之經由測量而獲得的該標示相對位置的資訊被儲存在該算術處理設備 16

中。

在操作 S64 中，該樹脂藉由該塗覆單元而被施用在該晶圓上的該目標轉印位置。在此處理中，並不一定要如第一示範性實施例般地控制該塗覆單元來防止該樹脂潑濺到該等記號上。因為相對位置測量已在操作 S63 於飛行中位置被實施，因此該樹脂可被施用在該等記號上。

在操作 S65 中，該晶圓台 7 在該算術處理設備 16 的控制下根據在操作 S62 中的整體對準測量所獲得的對準資訊被驅動，藉此，其上已在操作 S64 中被施用了樹脂的一目標轉印位置被送至該模具 2 底下。

在操作 S66 中，一形成在該模具 2 上的圖案被壓抵住被施用在該晶圓 1 上的樹脂。此操作是由該算術處理設備 16 來控制。在此時，類似於第一示範性實施例，該模具 2 或該晶圓 1 可被移動，或兩者可同時被移動。

如果在操作 S64 中該樹脂被潑濺到該晶圓的記號 5 上的話，就很難在飛行中的位置用該偵測器 6 來偵測記號 5。然而，因為樹脂與模具的折射係數差異很小，所以該樹脂被填入到該晶圓上的記號 5 與該模具之間，及當偵測器與記號彼此靠近時，該等記號可被偵測。在此示範性實施例中，藉由使用透明樹脂，當該樹脂與該模具彼此接觸時，在晶圓上的記號 5 可通過該模具用該偵測器 6 來予以測量。

在另一方面，關於用於該壓印設備中的模具的記號，在該模具的圖案表面上的不均勻性被用作為一記號。因此

，會有難以偵測在液體中(In Liquid)的模具的記號 4 的問題，而該記號可在飛行中(On The Fly)被偵測。因此，在使用於此示範性實施例中的該模具 2 不需要如使用於第一示範性實施例中的模具般地需要溝槽 14 的同時，具有被氣相沉積一金屬(如，鉻)的記號 4 的模具被使用，致使記號 4 可在液體中被偵測。藉由如此作，當該樹脂及該模具在操作 S66 中彼此接觸時，即可用偵測器 6 來偵測記號 4 與記號 5。然後，一壓印控制單元即時實施晶圓台 7 的位置校正控制，用以在樹脂在操作 S63 中被塗覆之前保持被測得的相對位置。

之後，在操作 S67 中，樹脂的硬化被實施，其類似於在操作 S27 的處理。在操作 S68 中，將決定該樹脂是否已被模製於該晶圓 1 上的所有曝照區上，其類似於操作 S28 的處理。如果沒有未被模製的曝照區的話，則在操作 S69 中，晶圓 1 被取出該壓印設備，其類似於在操作 S29 的處理。

一種用來實施該標示相對位置的資訊的位置校正控制的方法，或用來實施該第二示範性實施例中的位置的位置校正控制的方法亦可使用於第一示範性實施例中。

因此，即使是在晶圓 1 上的記號 5 的位置靠近曝照區的位置的時候，該樹脂可被均勻地施用至該目標轉印位置上。因此，對於將被形成的圖案的影響可被降低。

在此示範性實施例中，所有曝照區的相對位置都被預先測量。然而，每次樹脂被施用在一曝照區上的時候，模

具 2 的記號 4 與晶圓 1 上的記號 5 之間的相對位置可在樹脂被施用之前被測量。在此時，如果有一未被模製的曝照區的話，則在判定樹脂是否在圖 6 的操作 S68 中已被模製於該晶圓上的曝照區上時，在操作 S64 中，樹脂的塗覆是在相對位置於操作 S63 中被測量之後才被實施。

又，任意數量的曝照區的相對位置測量亦可預先實施。在此時，藉由施用樹脂於事先已被實施相對位置測量的曝照區上，該晶圓台 7 用於該樹脂塗覆及轉印圖案的移動量可減小。藉由減小該移動量，產出量可被提高。如果在該樹脂被施用於該基材上之後，圖案被轉印之前需要一些時間的話，則該樹脂的特性有改變的可能性。一任意數量的曝照區可被選定，使得即使是在該樹脂已事先被施用的情形下，它們對於樹脂的特性還是沒有影響。

又，在第二示範性實施例中被描述之記號 4 上被沉積銘的該模具 2 亦被使用在該第一示範性實施例中。該模具 2 的位移量及該晶圓 1 上的曝照區的位移量在壓印操作期間被測量及校正。藉由如此作，即使是該壓印操作被實施在多個曝照區上，該模具的圖案仍可藉由該整體對準測量而被轉印至該等曝照區的位置上。

一種裝置(物件)(如，半導體積體電路元件、液晶顯示裝置)的製造方法包括使用上述的壓印設備將該圖案形成在該基材(晶圓、玻璃板、薄膜狀基材)上的操作。此外，該製造方法可包括蝕刻其上已形成有該圖案的基材的操作。如果其它的物件，譬如圖案化的媒體(記錄媒體)，或光

學元件被製造的話，該製造方法可包括取代蝕刻的其它類型的基材(其上已形成有該圖案的基材)處理。與傳統方法比較起來，依據此示範性實施例的物件製造方法在效能、品質、生產量、物件的製造成本的至少一者上是更有利的。

雖然本發明已參考示範性實施例予以描述，應被瞭解的是，本發明並不侷限於被揭露的示範性實施例。下請專利範圍的範圍應予以最廣義的解讀，以涵蓋所有的修改、等效結構、及功能。

【圖式簡單說明】

構成本發明說明的一部分且包含在本發明說明中的附圖例示本發明的示範性實施例、特徵、及態樣，其與本文的描述一起用來說明發明的原理。該等實施例的一被揭示的特徵可被描述為一處理，其通常被描繪成一作業圖、一流程圖、一時間圖、一結構圖、或方塊圖。雖然一作業圖或時間圖可將操作或事件描述成依序的處理，但該等操作可平行地或同時地被實施或該等事件可平行地或同時地發生。此外，該等操作或事件的順序可被重新安排。當一處理的操作被完成時，該處理被終止。一處理可對應於一方法、一程式、一程序、一製造的方法、一設備、機器、或邏輯電路等所實施的一連串的操作。

圖 1 例示依據本發明的第一示範性實施例的壓印設備。

圖 2 為一流程圖，其例示依據該第一示範性實施例壓印方法。

圖 3A 例示依據該第一示範性實施例之一晶圓上的記號的配置例子。

圖 3B 例示當一曝照區被分割成多個區域時，該晶圓上的記號的配置例子。

圖 4A 例示當模具與樹脂彼此沒有接觸時，該模具與該晶圓的對準測量被實施的狀態。

圖 4B 例示當模具與樹脂彼此相接觸時，該模具與該晶圓的對準測量被實施的狀態。

圖 5A 為使用在該第一示範性實施例中的模具的側視圖。

圖 5B 是在該第一示範性實施例中的模具從其上形成有該圖案的表面觀看的圖式。

圖 6 為一流程圖，其例示依據第二示範性實施例的壓印方法。

【主要元件符號說明】

- 1：晶圓
- 2：模具
- 3：結構
- 4：記號
- 5：記號
- 6：偵測器

7：晶圓台

9：偵測器

8：桌台參考記號

12：對準記號

16：算術處理設備

10：曝照區

15：樹脂

14：溝槽

11：切割線

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：100136978

※申請日：100 年 10 月 12 日

※IPC 分類：B32B 37/00 (2006.01)
B32B 37/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

壓印方法及設備

Imprint method and apparatus

二、中文發明摘要：

一種壓印設備包括一偵測單元其被建構來偵測一形成在模具上的記號及一形成在基材上對應於一目標轉印位置的記號、及一控制單元其被建構來獲得一標示(indicate)一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊。該偵測單元在該模具與該基材的位置被對準的狀態下偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號。該控制單元實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料在該狀態下於該目標轉印位置處彼此接觸。

三、英文發明摘要：

An imprint apparatus includes a detection unit configured to detect a mark formed on the mold and a mark formed on the substrate corresponding to a target transfer position, and a control unit configured to obtain information indicating relative position between a mark formed on the mold and a mark formed on the substrate corresponding to the target transfer position. The detection unit detects a mark formed on the mold and a mark formed on the substrate corresponding to the target transfer position, in a state where position of the mold and the substrate is aligned. The control unit performs alignment between the mold and the substrate so that the relative position when the mold and the transfer material are in contact with each other at the target transfer position in the state.

七、申請專利範圍：

1.一種壓印設備，其將一形成在一模具上的圖案轉印至一設置在一基材內的轉印材料，該壓印設備包含：

一偵測單元，其被建構來偵測一形成在模具上的記號及一形成在基材上的記號，其對應於一藉由偵測多個形成在該基材上的記號而獲得之目標轉印位置；及

一控制單元，其被建構來藉由使用該偵測單元的偵測結果來獲得標示一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊，並藉由使用該資訊來實施該模具與該基材之間的對準，

其中該偵測單元在該模具與該基材彼此接觸之前，在該模具與該基材的位置被對準的狀態下偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號，用以將該圖案轉印至該目標轉印位置，及

其中該控制單元獲得標示在該狀態下的相對位置的資訊，並實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料於該目標轉印位置處彼此接觸時，該相對位置與在該狀態下的相對位置重疊。

2.如申請專利範圍第 1 項之壓印設備，其中標示該相對位置的資訊是一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的位移量。

3.如申請專利範圍第 1 項之壓印設備，其中當該對準已被實施時，該控制單元儲存標示該相對位置的資訊，並更新爲了每一目標轉印位置而被獲得之標示該相對位置的

資訊。

4.如申請專利範圍第 1 項之壓印設備，其中在該轉印材料被提供至該目標轉印位置之前，當該模具與該基材彼此對準時，該偵測單元偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號，及

其中在該偵測單元偵測之後，該轉印材料被提供至該目標轉印位置。

5.如申請專利範圍第 4 項之壓印設備，其中在該轉印材料被提供至該目標轉印位置之前，該偵測單元偵測關於該基材上的所有目標轉印位置的一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號，及

其中該控制單元獲得關於該基材上的所有目標轉印位置之標示在該狀態中的相對位置的資訊，並實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料於該目標轉印位置處相接觸時，該相對位置與在該狀態下的相對位置重疊。

6.如申請專利範圍第 1 項之壓印設備，其中在該模具與該轉印材料已在該目標轉印位置彼此接觸之後，該控制單元開始該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料接觸時，該相對位置與在該狀態下的相對位置重疊。

7.如申請專利範圍第 1 項之壓印設備，其中在該基材與該模具已變成彼此平行之後，該偵測單元偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位

置的記號，及

其中該控制單元藉由使用該偵測單元的偵測結果來獲得該標示一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊。

8.一種讓一形成在一模具上的圖案與一設置在一基材內的轉印材料接觸，並將該圖案轉印至藉由偵測多個形成在該基材上的記號而獲得之多個目標轉印位置的方法，該壓印方法包含：

在該模具與該基材之間的對準於該接觸之前已被達成的狀態下，偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號，用以將該圖案轉印至該目標轉印位置；

獲得標示在該狀態下的相對位置的資訊；及

實施該模具與該基材之間對準，使得當該模具與該轉印材料於該目標轉印位置處相接觸時，該相對位置與在該狀態下的相對位置重疊。

9.一種裝置製造方法，其包含：

藉由使用一壓印設備來形成一圖案於一基材上，該壓印設備包含：

一偵測單元，其被建構來偵測一形成在模具上的記號及一形成在基材上的記號，其對應於一藉由偵測多個形成在該基材上的記號而獲得之目標轉印位置，及

一控制單元，其被建構來藉由使用該偵測單元的偵測結果來獲得標示一形成在該模具上的記號與一形成在該基

材上對應於該目標轉印位置的記號之間的相對位置的資訊，並藉由使用該資訊來實施該模具與該基材之間的對準，

其中該偵測單元在該模具與該基材彼此接觸之前，在該模具與該基材的位置被對準的狀態下偵測一形成在該模具上的記號與一形成在該基材上對應於該目標轉印位置的記號，用以將該圖案轉印至該目標轉印位置，及

其中該控制單元獲得標示在該狀態下的相對位置的資訊，並實施該模具與該基材之間的對準，使得當該模具與該轉印材料於該目標轉印位置處彼此接觸時，該相對位置與在該狀態下的相對位置重疊；及

處理其上形成有該圖案的該基材。

圖 1

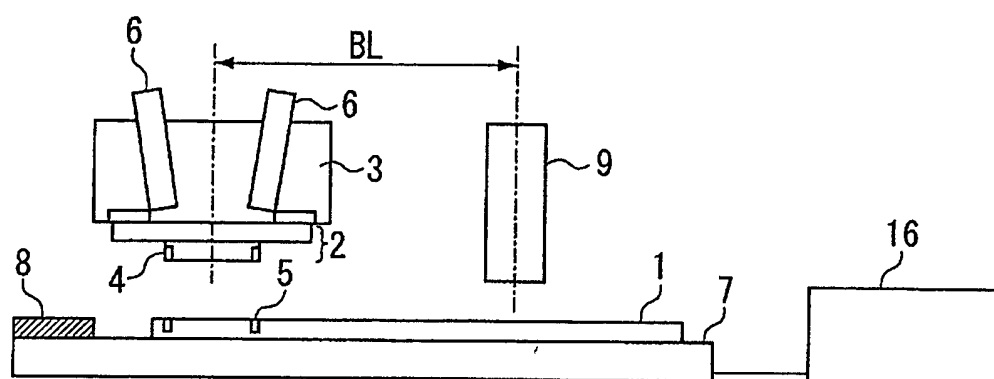


圖2

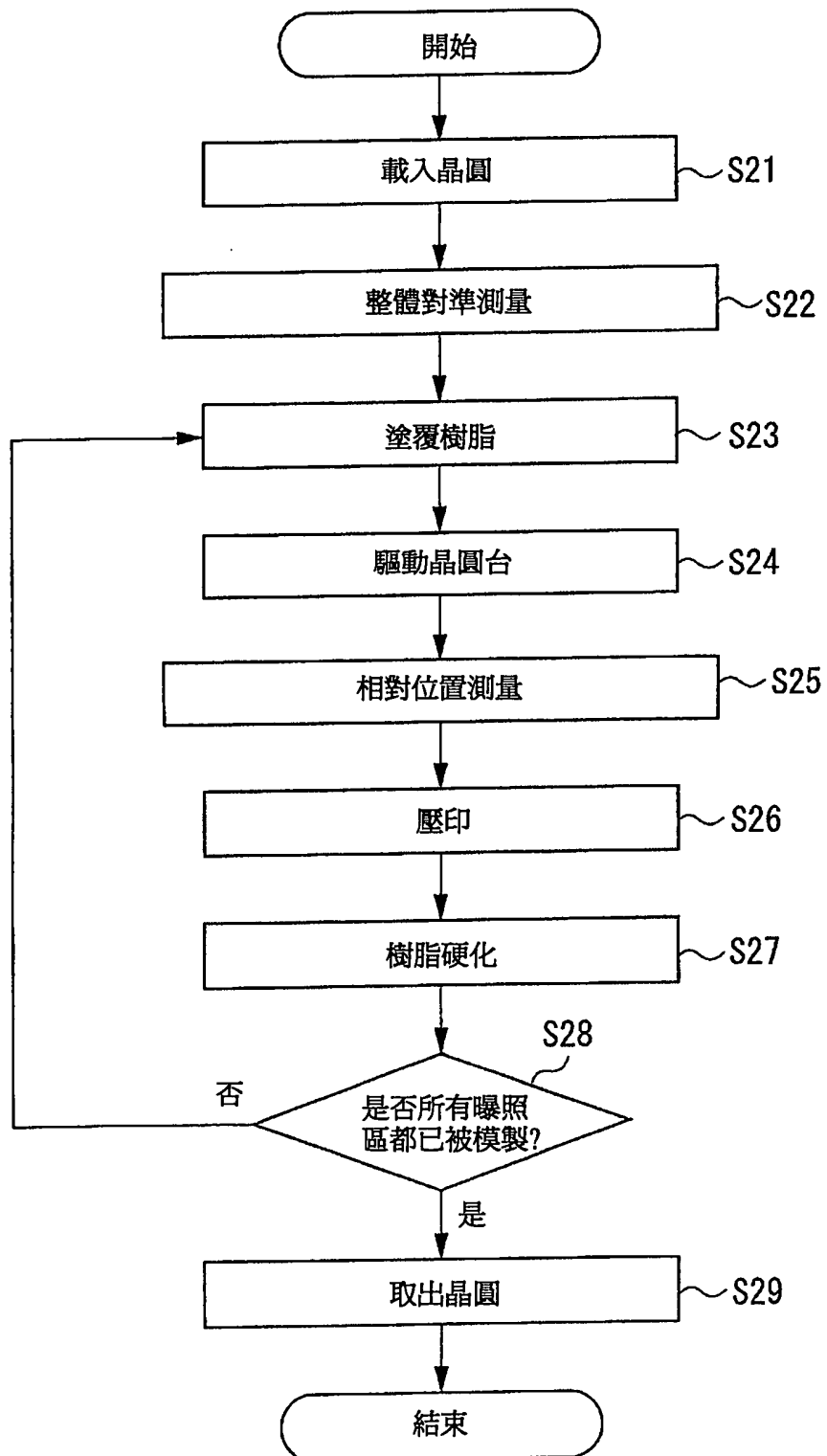


圖 3A

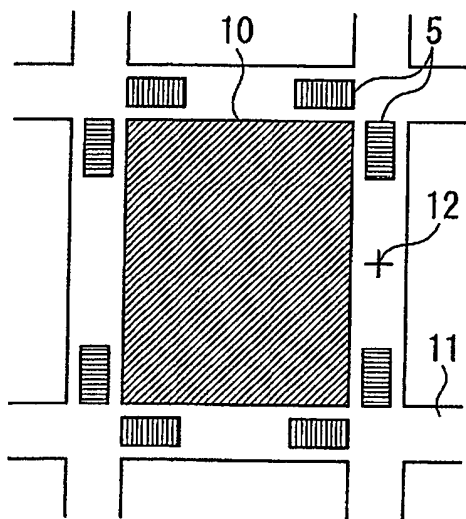
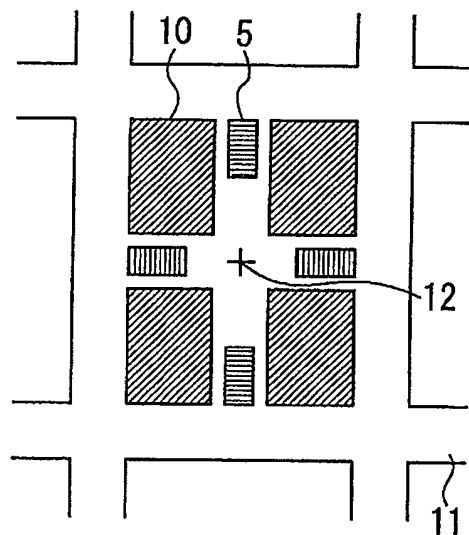


圖 3B



 在X方向上的記號
 在Y方向上的記號

圖 4A

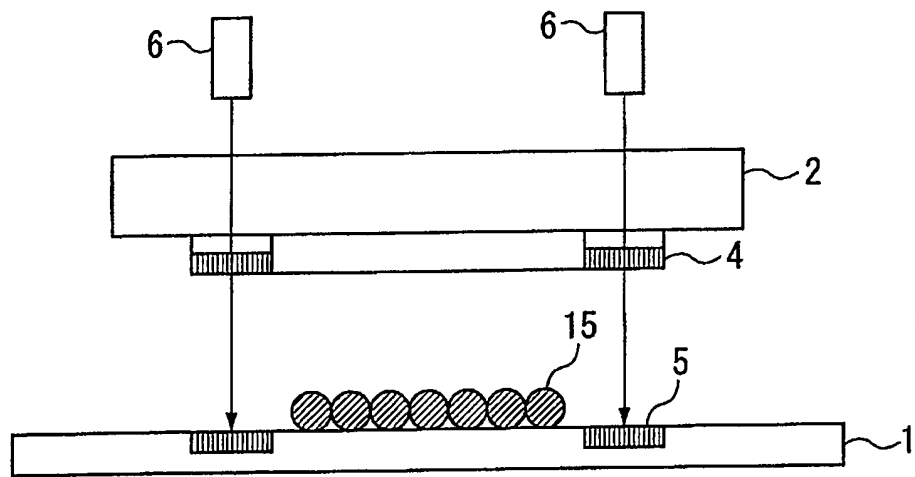


圖 4B

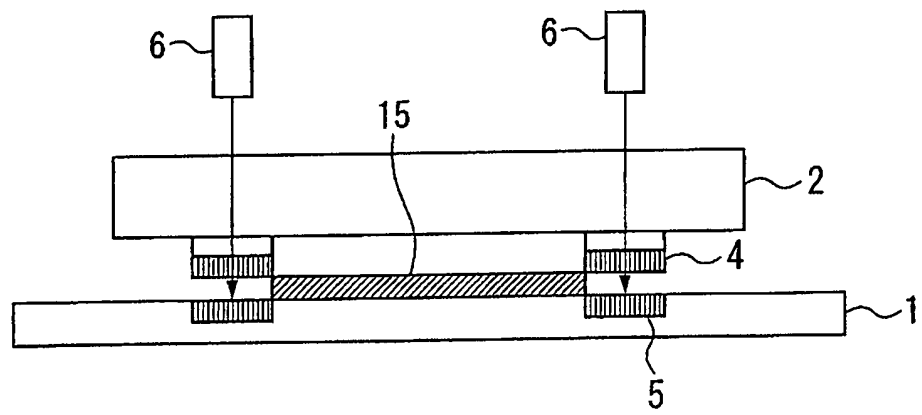


圖 5A

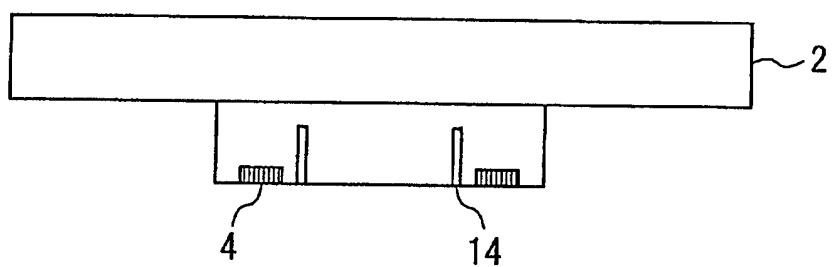


圖 5B

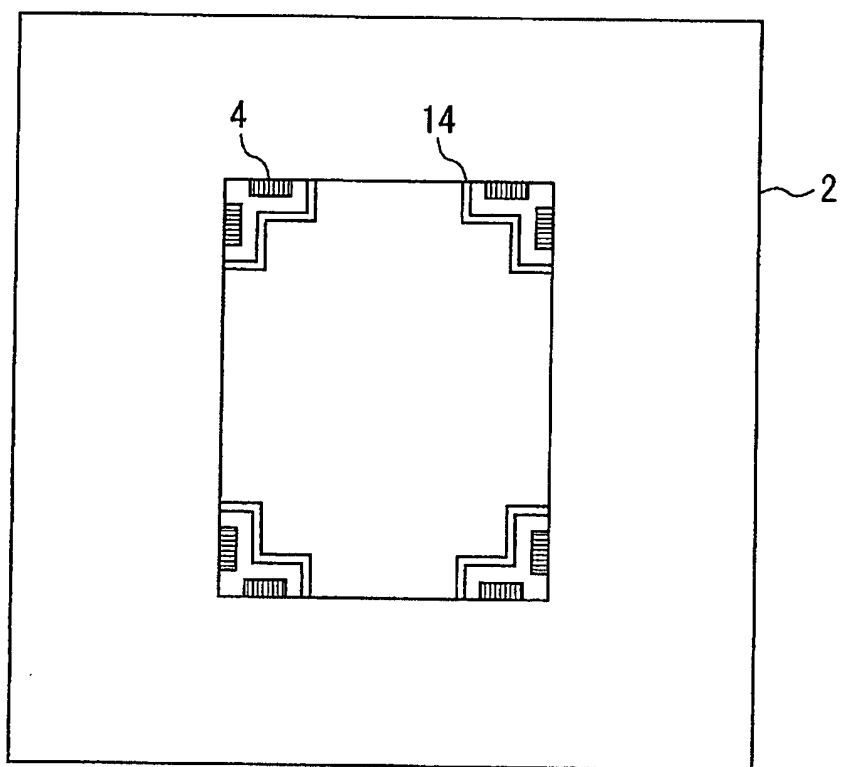
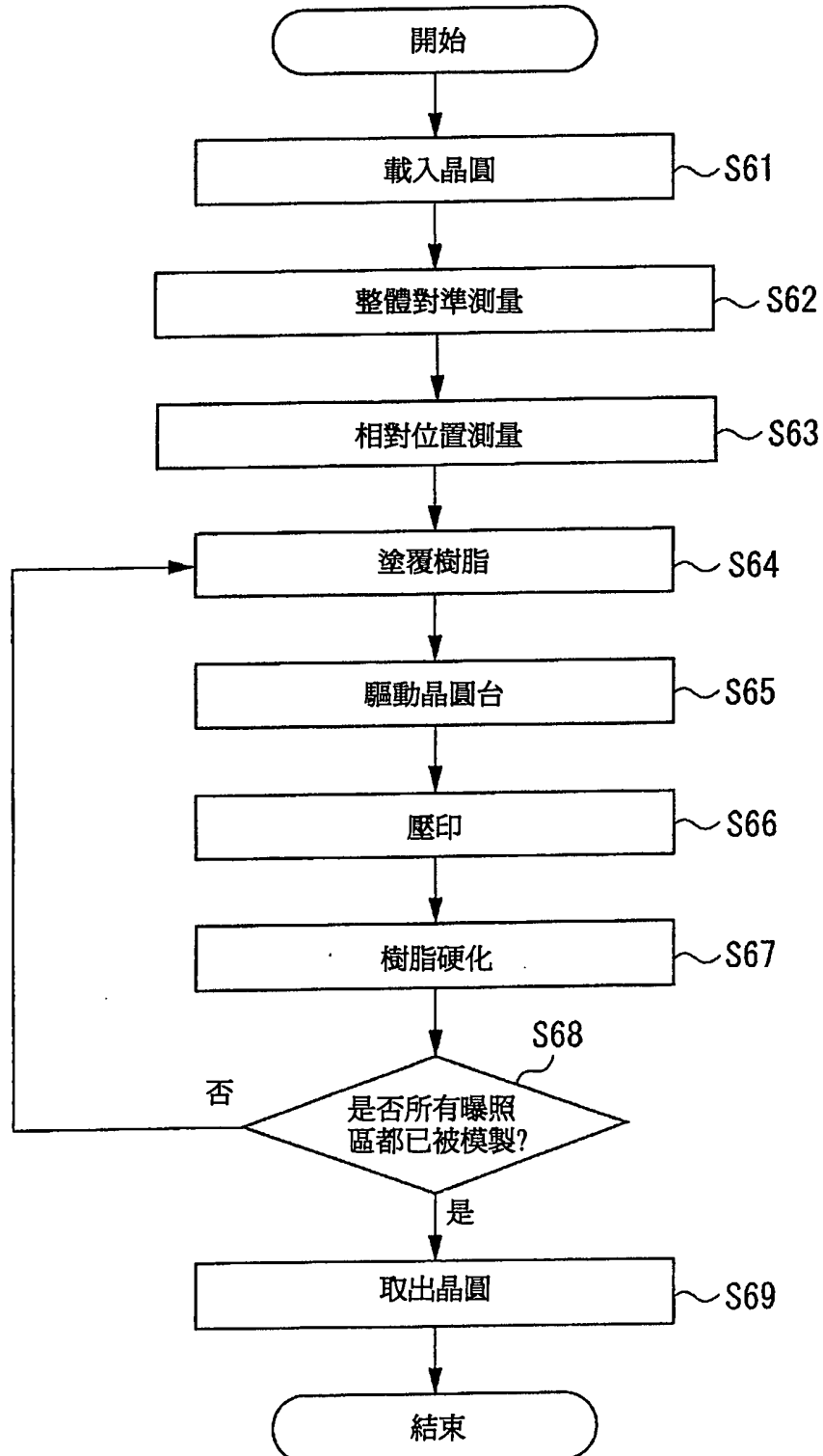


圖 6



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

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