201737310

(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 201737310 A

(43)公開日： 中華民國 106 (2017) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：106109759 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl.： *H01L21/027 (2006.01)* *B29C59/02 (2006.01)*
G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2016/04/05 日本 2016-075989

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

(72)發明人：林達也 HAYASHI, TATSUYA (JP) ；中川一樹 NAKAGAWA, KAZUKI (JP) ；村上洋介 MURAKAMI, YOSUKE (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 47 頁

(54)名稱

壓印設備、壓印方法、用於製造物品的方法、以及模具

IMPRINT APPARATUS, METHOD OF IMPRINTING, METHOD FOR PRODUCING ARTICLE, AND MOLD

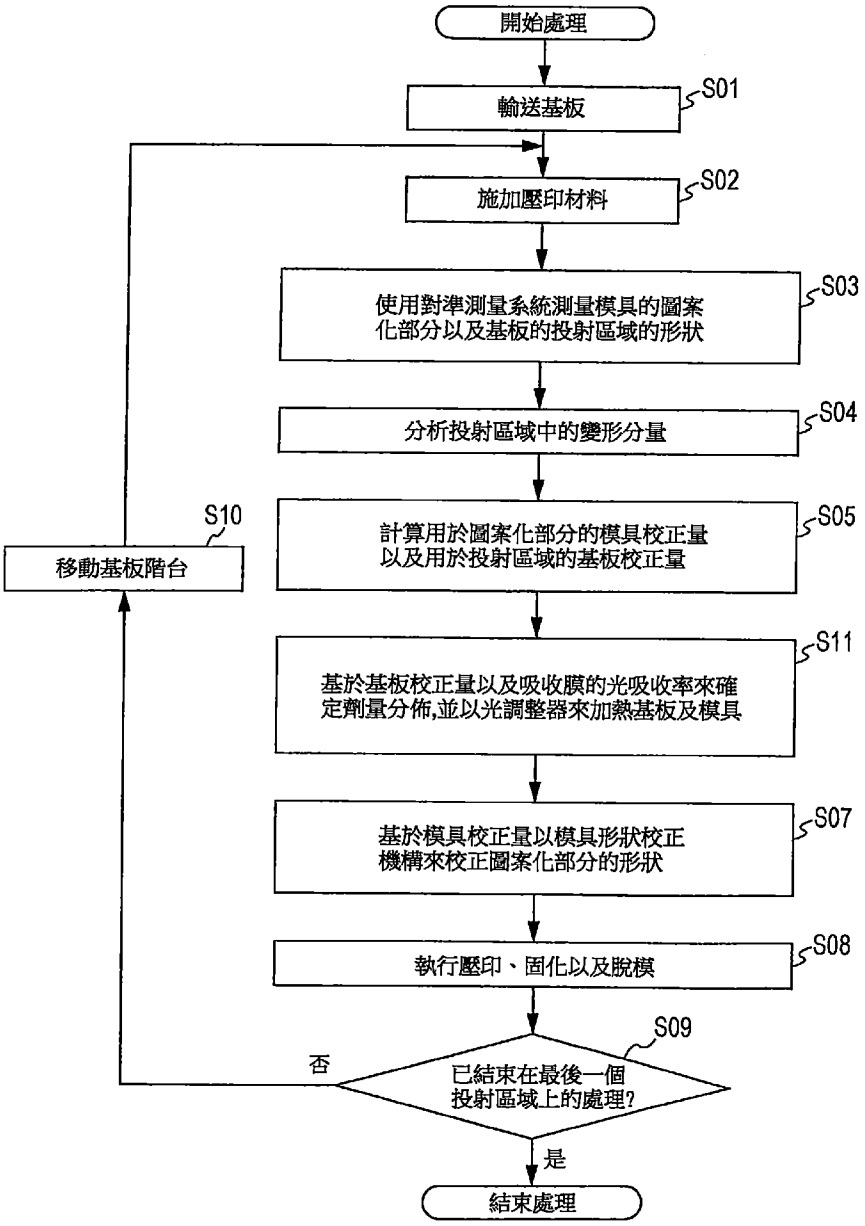
(57)摘要

一種壓印設備，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印設備包括加熱單元。加熱單元加熱基板，使得處理區域與圖案化部分之間的形狀差減小，以及加熱模具，使得模具與被加熱的基板之間的溫度差減小。

An imprint apparatus for forming a pattern of an imprint material on a process area of a substrate by using a mold including a patterned portion includes a heating unit. The heating unit heats the substrate such that a difference in shape between the process area and the patterned portion is reduced and heats the mold such that a difference in temperature between the mold and the heated substrate is reduced.

指定代表圖：

圖 3


開始處理
輸送基板
S01
施加壓印材料
S02
使用對準測量系統測量模具的圖案化部分以及基板的投射區域的形狀
S03
分析投射區域中的變形分量
S04
計算用於圖案化部分的模具校正量以及用於投射區域的基板校正量
S05
基於基板校正量以及吸收膜的光吸收率來確定劑量分佈,並以光調整器來加熱基板及模具
S11
基於模具校正量以模具形狀校正機構來校正圖案化部分的形狀
S07
執行壓印、固化以及脫模
S08
已結束在最後一個投射區域上的處理?
S09
否
是
移動基板階台
S10
結束處理

201737310

發明摘要

※申請案號：106109759

※申請日：106 年 03 月 23 日　　※IPC 分類：　　*H01L 21/027* (2006.01)
B29C 59/02 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

壓印設備、壓印方法、用於製造物品的方法、以及模具

Imprint apparatus, method of imprinting, method for producing article, and mold

【中文】

一種壓印設備，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印設備包括加熱單元。加熱單元加熱基板，使得處理區域與圖案化部分之間的形狀差減小，以及加熱模具，使得模具與被加熱的基板之間的溫度差減小。

【英文】

An imprint apparatus for forming a pattern of an imprint material on a process area of a substrate by using a mold including a patterned portion includes a heating unit. The heating unit heats the substrate such that a difference in shape between the process area and the patterned portion is reduced and heats the mold such that a difference in temperature between the mold and the heated substrate is reduced.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

壓印設備、壓印方法、用於製造物品的方法、以及模具

Imprint apparatus, method of imprinting, method for producing article, and mold

【技術領域】

[0001] 本發明內容係關於壓印設備、壓印方法、用於製造物品的方法、以及模具。

【先前技術】

[0002] 隨著對半導體裝置和微機電系統（MEMS）的小型化的日益增長的需求，除了已知的光刻之外，使用模具在基板上模製壓印材料以在基板上形成壓印材料的圖案的微加工技術也引起了注意。此技術還被稱為壓印技術。利用此技術，可以在基板上形成數奈米量級的精細結構。壓印技術的一個例子是光固化方法。使用光固化方法的壓印設備首先將光固化壓印材料施加到基板上的作為壓印區域的投射區域上。接下來，壓印設備使用模具使壓印材料成形。接著，壓印設備施加光，例如，紫外光，以固化壓印材料並接著釋放壓印材料以在基板上形成樹脂圖案。

[0003] 在一系列的裝置製造過程中，基板可以藉由沉積過程中的加熱過程（例如，濺射）而膨脹或收縮，以

在基板上預先形成的投射區域中沿在基板的表面上以直角相交的兩個軸線的方向上改變。為此原因，當將模具以及基板上的壓印材料壓在一起時，壓印設備需要使投射區域的形狀與形成在模具上的圖案化部分的形狀彼此對準。

[0004] 日本專利公開第 2013-102132 號中揭露了用於將變形的投射區域的形狀與圖案化部分的形狀彼此對準的技術的例子。這揭露了藉由加熱基板使投射區域變形的壓印設備。

[0005] 在將投射區域的形狀與圖案化部分的形狀彼此對準時，校正投射區域的形狀和圖案化部分的形狀，其中壓印材料夾在模具與基板中間。當夾在模具與基板之間的壓印材料的厚度變為奈米數量級時，作為非牛頓流體的壓印材料的黏彈性（viscoelasticity）增加，使得其不可能校正投射區域的形狀和圖案化部分的形狀。為此原因，必須在模具未與施加在基板上的壓印材料接觸的狀態下，校正投射區域的形狀和圖案化部分的形狀。在這種情況下，在藉由加熱校正投射區域的形狀之後，模具和施加在基板上的壓印材料彼此接觸，使得基板的熱經由壓印材料被吸收於模具中以改變投射區域的形狀，降低對準精度。

【發明內容】

[0006] 本發明提供對準精度的減少被降低的壓印設備、壓印方法、製造物品的方法及模具。

[0007] 根據本發明的一態樣的壓印設備是用於藉由

使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案的壓印設備。壓印設備包括被配置以加熱模具和基板的加熱單元。加熱單元加熱基板，使得處理區域與圖案化部分之間的形狀差減小，以及加熱模具，使得模具與加熱的基板之間的溫度差減小。

[0008] 從例示性實施例參照所附圖式的以下描述，本發明的進一步特徵將變得清楚明瞭。

【圖式簡單說明】

[0009] 圖 1 是顯示根據本發明的第一實施例的壓印設備的配置的圖。

[0010] 圖 2 是顯示壓印設備的加熱機構 6 等的配置和設置的圖。

[0011] 圖 3 是第一實施例的壓印過程的流程圖。

[0012] 圖 4A 是顯示第一實施例的模具的配置的圖。

[0013] 圖 4B 是顯示第一實施例的基板上的投射區域的圖。

[0014] 圖 5 是顯示第一實施例的模具的圖案化部分和基板上的投射區域的形狀的校正以及其溫度分佈的圖。

[0015] 圖 6 是顯示第二實施例的模具加熱機構的配置和設置的圖。

[0016] 圖 7 是先前技術的壓印過程的流程圖。

[0017] 圖 8A 至圖 8F 是顯示用於製造物品的方法的圖。

[0018] 圖 9A 至圖 9D 是顯示用於製造物品的另一方法的圖。

【實施方式】

[0019] 在下文中，將參照圖式詳細地描述本發明的實施例。在圖式中，相同的部件被給賦予相同的標號，且將省略冗餘的描述。

第一實施例

[0020] 圖 1 是顯示壓印設備的代表性例子的圖。壓印設備 1 是形成固化材料的圖案的設備，藉由使模具與供應到基板上的壓印材料彼此接觸且藉由給予壓印材料用於固化的能量而將模具的凹凸圖案轉印到固化材料的圖案。在本實施例中，壓印設備 1 是採用光固化方法的壓印設備。在圖 1 中，Z 軸平行於對基板 10 上的壓印材料 14 施加光的照明系統的光軸，且 X 軸和 Y 軸在垂直於 Z 軸的平面中以直角相交。X 軸、Y 軸和 Z 軸亦在其他圖式中被定義。

[0021] 壓印設備 1 包括光照射單元 2、模具保持機構 3、階台 4、施加單元 5、加熱機構（加熱單元）6、對準測量單元 26、控制單元 7 以及其它部件。

[0022] 光照射單元 2 在壓印過程中對基板 10 上的壓印材料 14 施加光 9。光照射單元 2 包括光源（未示出）以及將從光源發射的光 9 調整到適於壓印的光的光學元件

（未示出）。

[0023] 基板 10 由玻璃、陶瓷、金屬、半導體、樹脂等所製成，在基板 10 上可以根據需要形成由不同於基板 10 材料的材料所製成的構件。基板 10 的具體例子包括矽晶圓、複合半導體晶圓和石英玻璃。可以在施加壓印材料 14 之前提供用於增強壓印材料 14 與基板 10 之間的黏性的黏合劑層。

[0024] 壓印材料 14 被施加到基板 10 的表面，並使用形成在模具 8 上的圖案化部分 8a 而被模製。壓印材料 14 由在固化能量的施加時被固化的固化性組合物（也稱為未固化樹脂）所製成。固化能量的例子包括電磁波、輻射和熱。電磁波的例子包括光，例如，選自 10 nm 或以上且 1 mm 或以下的範圍的紅外線、可見光和紫外線，以及，例如，X 射線和伽瑪射線的電磁輻射。輻射的例子是微粒輻射（corpuscular radiation），例如，電子束。

[0025] 固化性組合物是在施加光或輻射時、或藉由加熱而固化的組合物。其中，藉由光而固化的光固化性組合物至少包含聚合性化合物以及光聚合引發劑（photopolymerization initiator），且當需要時可以進一步包含非聚合性化合物或溶劑。非聚合性化合物是從敏化劑、氫予體（hydrogen donor）、內部脫模劑、表面活性劑、抗氧化劑以及聚合物成分的群組中所選出的至少一種。

[0026] 聚合性化合物是與由光聚合引發劑所產生的

聚合因子（例如，自由基）反應的化合物，以藉由連鎖反應（chain reaction）（聚合反應）而形成由高分子聚合物（high polymer）所構成的固體。在一個例子中，聚合性化合物是包含一個或複數個丙烯醯基或甲基丙烯醯基的化合物，亦即，（甲基）丙烯酸化合物。光聚合引發劑是在接收光時產生聚合因子的化合物。光聚合引發劑的例子為自由基發生劑，例如，醯基氧化膦化合物。

[0027] 壓印材料 14 藉由旋轉塗布機或狹縫塗布機而以薄膜形式被施加到基板 10 上。或者，壓印材料 14 可被以液滴形式或者以藉由連接複數個液滴所形成的島或膜的形式而施加到基板 10 上。壓印材料 14 的黏度（25℃時的黏度）為，例如，1 mPa·s 以上且 100 mPa·s 以下。

[0028] 模具 8 的周邊形狀為，例如，正方形，且模具 8 的面向基板 10 的表面包括圖案化部分 8a，將被轉印的凹凸圖案（例如，電路圖案）三維地形成在此表面上。模具 8 的材料的例子包括玻璃、石英、透光樹脂（包括聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）樹脂和聚碳酸酯樹脂）、透明金屬蒸發膜（evaporated film）、包括聚二甲基矽氧烷的撓性隔膜、光固化性膜、金屬膜以及其它透光材料。此外，為了有利於稍後描述的變形，模具 8 可具有空腔（凹陷），其平面形狀為圓形且在被以光 9 照射的表面上具有一定深度。

[0029] 模具保持機構 3 包括保持模具 8 的模具保持單元 11、以及保持模具保持單元 11 的模具驅動機構 12。

模具驅動機構 12 藉由移動保持模具 8 的模具保持單元 11 來移動模具 8。模具保持單元 11 可藉由以真空吸力或靜電力吸引模具 8 的光 9 照射表面的周邊區域來保持模具 8。例如，當模具保持單元 11 使用真空吸力保持模具 8 時，模具保持單元 11 連接到安裝在外部的真空泵（未示出），且模具 8 的安裝和拆卸藉由真空泵的開／關而被切換。模具保持單元 11 和模具驅動機構 12 在中心（內部）具有開口區域 13，使得從光照射單元 2 發射的光 9 朝向基板 10 行進。在開口區域 13 中，設置有透光構件（未示出），此透光構件使由開口區域 13 的一部分和模具 8 所封閉的空間成為封閉空間。透光構件由透射光 9 的材料（例如，玻璃）所製成。封閉空間中的壓力由包括真空泵的壓力控制單元（未示出）控制。當模具 8 被壓靠於基板 10 上的壓印材料 14 時，壓力控制單元將空間中的壓力設定為高於外部壓力。當空間中的壓力上升時，圖案化部分 8a 朝向基板 10 彎曲為凸出形狀，以允許圖案化部分 8a 從圖案化部分 8a 的中心與壓印材料 14 接觸。這防止氣體（例如，空氣）保留在圖案化部分 8a 與壓印材料 14 之間，從而允許壓印材料 14 被填充到圖案化部分 8a 的每個凹凸部分。

[0030] 在本實施例中，藉由抵壓和釋放模具 8 一次而形成壓印材料 14 的圖案的處理區域是投射區域 20（參見圖 2）。投射區域 20 是其上已形成圖案且被劃分線（未示出）所分割之底層的單位區域。單一個投射區域

20 對應於重複性圖案，重複性圖案係由在後端步驟中被使用的曝光裝置而使用光罩所形成。單一個投射區域的例子是約 26 mm×33 mm 的區域，用戶期望的晶片尺寸的一個或複數個圖案形成在此區域中。

[0031] 模具驅動機構 12 在 Z 軸方向上移動模具 8，同時選擇性地將模具 8 抵壓到基板 10 上的壓印材料 14 以及從此壓印材料 14 釋放模具 8。可用作模具驅動機構 12 的致動器的例子包括線性馬達和氣缸。為了解決模具 8 的高精度定位，模具驅動機構 12 可包括複數個驅動系統，複數個驅動系統包括粗動驅動系統和微動驅動系統。此外，模具驅動機構 12 可具有位置控制功能，此位置控制功能不僅對於 Z 軸方向，且還對於 X 軸方向、Y 軸方向、圍繞 x 軸的旋轉方向（θx）、圍繞 y 軸的旋轉方向（θy）以及圍繞 z 軸的旋轉方向（θz），且模具驅動機構 12 還具有用於校正模具 8 傾斜的傾斜功能。雖然壓印設備 1 的抵壓和釋放操作可藉由使用模具驅動機構 12 在 Z 軸方向上移動模具 8 來執行，其亦可藉由在 Z 軸方向上移動稍後描述的階台 4 來執行，或者可藉由使得模具 8 和階台 4 兩者相對於彼此運動來執行。

[0032] 階台 4 保持基板 10，並在模具 8 及基板 10 上的壓印材料 14 的抵壓中使模具 8 和壓印材料 14 對準。階台 4 包括藉由吸力保持基板 10 的基板保持單元 16 以及機械地保持基板保持單元 16 且能夠在軸向上移動基板保持單元 16 的階台驅動機構 17。可用作階台驅動機構 17 的

致動器的例子包括線性馬達和平面馬達。階台驅動機構17亦可由複數個驅動系統所構成，複數個驅動系統包括用於X軸方向和Y軸方向的粗動驅動系統和微動驅動系統。此外，階台驅動機構17可具有用於Z軸方向上的位置調整的驅動系統、基板10的θ方向上的位置調整功能、以及用於校正基板10的傾斜的傾斜功能。階台4還包括對應於X方向、Y方向、Z方向、θx方向、θy方向和θz方向之位於側面上的複數個參考反射鏡18。壓印設備1包括複數個雷射干涉儀19，其以對應於各個參考反射鏡18的方式向複數個參考反射鏡18施加光束。階台4的位置由複數個雷射干涉儀19所測量。雷射干涉儀19即時測量階台4的位置。稍後描述的控制單元7基於此時的測量值來執行階台4上的基板10的定位控制。

[0033] 施加單元5設置在模具保持機構3附近，並將未固化的壓印材料14施加到基板10上。取決於將在基板10上形成的壓印材料14的期望厚度以及將形成的圖案的密度，適當地確定從施加單元5的排出噴嘴5a所排出的壓印材料14的量。

[0034] 對於壓印處理，對準測量單元26獲取模具8的圖案化部分8a的形狀以及基板10上的投射區域20的形狀。對準測量單元26可被配置成同樣在壓印過程期間獲取圖案化部分8a的形狀和投射區域20的形狀。

[0035] 控制單元7控制壓印設備1的部件的操作。控制單元7由，例如，電腦，所構成，其藉由線路而被連

接到壓印設備 1 的部件，並根據程式等來執行對部件的控制。控制單元 7 可配置在與壓印設備 1 的其它部分共用的殼體中，或者可配置在與壓印設備 1 的其它部分分開的殼體中。控制單元 7 可由複數個電腦所構成，且可被包括在將被控制的部件中。

[0036] 壓印設備 1 包括放置有階台 4 的基台 27、固定模具保持機構 3 的橋接台板（bridge platen）28、以及自基台 27 延伸以經由隔振器（vibration isolator）29 支撐橋接台板 28 的支撐柱 30。隔振器 29 消除了從地板表面傳遞到橋接台板 28 的振動。壓印設備 1 還可包括將模具 8 從壓印設備 1 的外部輸送到模具保持機構 3 的模具輸送機構、以及將基板 10 從壓印設備 1 的外部輸送到階台 4 的基板輸送機構，雖然二者均未顯示。

[0037] 參照圖 2，將描述加熱模具 8 和基板 10 的加熱機構 6、以及模具形狀校正機構。圖 2 是顯示加熱機構 6 等的配置和設置的圖。在圖 2 中，與圖 1 相同的部件被賦予相同的標號，且其描述將被省略。

[0038] 加熱機構 6 加熱基板 10 上的投射區域 20 和模具 8 的圖案化部分 8a。加熱機構 6 包括施加用於加熱投射區域 20 和圖案化部分 8a 的照射光 21 的加熱光源 22（光源）。加熱機構 6 還包括調整照射光 21 的照射劑量（irradiation dose）的光調整器 23（調整單元）、以及界定光路使得調整後的光 24 朝向基板 10 的表面行進的反射器 25。從加熱光源 22 發射的照射光 21 可為具有在使壓

印材料 14 曝光（固化）的光之波長帶以外的波長的光。例如，當壓印材料 14 是藉由在 200 nm 至 400 nm 的波長帶中的紫外線而固化的光固化性樹脂時，照射光 21 可為處於 400 nm 至 1200 nm 的波長帶中的光。例如，當模具 8 的材料為石英時，具體地，可以使用在 400 nm 至 750 nm 的波長帶中的可見光。當調整後的光 24 經由模具 8 而被施加到基板 10 上時，由於模具 8 對於可見光的光吸收率低於基板 10 的光吸收率，可見光幾乎不會在模具 8 中被吸收。光吸收率是被施加到某種物質的光被吸收的比率。當光吸收率為高的時，由光吸收所產生的熱量為大的。

[0039] 光調整器 23 允許照射光 21 中具有特定波長的光經由濾光器（未示出）被施加向基板 10 的表面，以便在投射區域 20 的至少平面區域中形成期望的劑量分佈。光調整器 23 的例子是液晶裝置，其包括複數個液晶裝置作為光透射表面上的光調變元件，且能夠藉由單獨控制將被施加到複數個液晶裝置的電壓來改變劑量分佈。光調整器 23 的另一個例子是數位微鏡裝置（digital micromirror device, DMD），其包括複數個反射鏡元件作為光反射表面上的光調變元件，且能夠藉由單獨調整反射鏡元件的平面方向來改變劑量分佈。藉由控制每個反射鏡元件的光反射表面在預定方向上被傾斜的時間，DMD 控制由反射鏡元件所反射且被施加到基板 10 上的光的照射時間。因此，基板 10 上的對應於單獨反射鏡元件的微小

區域中所產生的熱的量被調整，從而在投射區域 20 上形成期望的溫度分佈。或者，加熱光源 22 可包括複數個光源，將從複數個光源發射的光可被單獨調整，且光調整器 23 可採用藉由單獨調整將發射的光來改變劑量分佈的方法。無論採用哪種方法，光調整器 23 能夠以均勻的劑量分佈或不均勻的劑量分佈將照射光 21 施加到基板 10 的表面上。

[0040] 加熱光源 22 和光調整器 23 可被設置在壓印設備 1 中，以便在固化壓印材料 14 時不阻擋從光照射單元 2 所發射的光 9 的光路。在本實施例中，加熱光源 22 和光調整器 23 被設置在開口區域 13 上方的位置（靠近光照射單元 2），在此位置處，調整後的光 24 從 X 軸方向上的一側輻射。在此情況下，調整後的光 24 進入被連接到開口區域 13 的空間，接著被反射器 25 反射，並且穿過模具 8 到達基板 10 上的投射區域 20 上。同時，從光照射單元 2 輻射的光 9 穿過反射器 25 到達基板 10 上。反射器 25 可為二向分光鏡（dichroic mirror）等，其可取決於光的波長而在透射與反射之間切換。

[0041] 模具形狀校正機構（模具形狀校正單元）201 是用於藉由對模具 8 的周邊施加外力來校正圖案化部分 8a 的形狀的機構。模具形狀校正機構 201 被安裝在模具保持單元 11 上，且能夠藉由使用以流體（例如，空氣或油）來操作的氣缸或壓電元件而從周邊方向對模具 8 加壓來校正圖案化部分 8a 的形狀。

[0042] 下面將描述先前技術中的壓印過程。在先前技術的壓印設備中，與圖 1 中的壓印設備 1 相同的部件被以相同的標號表示，且將省略其描述。如上所述，基板 10 上的投射區域 20 可在被帶入到壓印設備 1 之前被放大或縮小，使得形狀（或尺寸）可在 X-Y 平面中在以直角相交的兩個軸線的方向上被改變。投射區域 20 的變形分量的例子包括放大、平行四邊形或梯形線性（trapezoidal linear）分量、以及拱形和卷狀或桶形高階分量，且其被組合以使投射區域 20 變形。當將模具 8 以及基板 10 上的壓印材料 14 被抵壓在一起時，壓印設備 1 校正投射區域 20 的形狀和圖案化部分 8a 的形狀，使得這些形狀可被對準。藉由基於從由對準測量單元 26 所測量的測量結果計算出的校正量使基板 10 上的投射區域 20 熱變形，且進一步藉由使圖案化部分 8a 彈性變形，壓印設備 1 達成對準。

[0043] 圖 7 是先前技術的壓印過程的流程圖。首先，控制單元 7 使基板輸送機構（未示出）攜帶基板 10 並使基板保持單元 16 將基板 10 保持在階台 4 上（S01）。接著，控制單元 7 驅動階台驅動機構 17 以移動階台 4，使得基板 10 上的投射區域 20 定位在由施加單元 5 所執行的施加的位置處。接著，控制單元 7 使施加單元 5 將壓印材料 14 施加到投射區域 20 上（S02）。

[0044] 接著，控制單元 7 驅動階台驅動機構 17 移動階台 4，使得其上施加有壓印材料 14 的投射區域 20 被定

位在圖案化部分 8a 的正下方。控制單元 7 接著使對準測量單元 26（形狀獲取單元）測量圖案化部分 8a 的形狀和投射區域 20 的形狀（S03）。對準測量單元 26 測量設置在圖案化部分 8a 和投射區域 20 的四個角落處的對準標記，以便由對準標記在 x-y 方向上的位置來確定圖案化部分 8a 的形狀和投射區域 20 的形狀。對準標記可以不必被設置在圖案化部分 8a 和投射區域 20 的四個角落處。例如，複數個對準標記可被設置在圖案化部分 8a 和投射區域 20 的外周附近的適當位置處。可在壓印過程之前測量圖案化部分 8a 的形狀和投射區域 20 的形狀，且可使用測量結果。

[0045] 對準測量單元 26 可藉由同時測量設置在圖案化部分 8a 和投射區域 20 處的對準標記來確定圖案化部分 8a 的形狀與投射區域 20 的形狀之間的差。在此情況下，在模具 8 及基板 10 上的壓印材料 14 一起被抵壓之前、或者在它們被抵壓之後且在它們被釋放之前，對準測量單元 26 測量對準標記。

[0046] 接著，控制單元 7 從測量結果分析被包含在投射區域 20 中的變形分量（S04）。控制單元 7 使控制單元 7 中的計算單元（未示出）從分析的結果去計算用於圖案化部分 8a 的模具校正量以及用於基板 10 上的投射區域 20 的基板校正量（S05）。

[0047] 接著，控制單元 7 基於基板校正量來確定劑量分佈，並使光調整器 23 形成調整後的光 24。調整後的

光 24 加熱基板 10 以使投射區域 20 熱變形，使得投射區域 20 的形狀被校正（S06）。對於劑量分佈，可預先準備對應於各種變形分量和校正量的劑量分佈圖案，由此可推導出用於校正投射區域 20 所需的劑量分佈。控制單元 7 使用確定的劑量分佈作為指標來控制加熱光源 22 和光調整器 23 的操作。此時，在接收到具有劑量分佈的光（調整後的光 24）時，溫度分佈被形成在投射區域 20 的平面區域的內和外。

[0048] 接著，控制單元 7 使模具形狀校正機構 201 基於模具校正量對模具 8 施加外力，以校正圖案化部分 8a 的形狀（S07）。

[0049] 接著，控制單元 7 驅動模具驅動機構 12 以將模具 8 壓靠在基板 10 上的壓印材料 14（壓印過程）。這使壓印材料 14 填充圖案化部分 8a 的凹凸部分。在此狀態下，控制單元 7 使光照射單元 2 從模具 8 的上方發射光 9，以便使用透過模具 8 的光 9 來固化壓印材料 14（固化過程）。在壓印材料 14 被固化之後，控制單元 7 驅動模具驅動機構 12 以從壓印材料 14 釋放模具（脫模過程）。這以三維形式在投射區域 20 上形成對應於圖案化部分 8a 的凹凸部分的壓印材料 14 的圖案（層）（S08）。

[0050] 接著，控制單元 7 確定在基板 10 上所形成的複數個投射區域 20 的最後一個投射區域 20 上的壓印過程是否完成（S09 是）。如果在 S09，控制單元 7 確定壓印

過程尚未完成（S09 否），則控制單元 7 接著驅動階台驅動機構 17 以移動階台 4（S10）。接著，控制單元 7 返回到步驟 S02，以在下一個投射區域上執行壓印過程。如果在 S09，控制單元 7 確定壓印過程已經完成，則控制單元 7 接著終止基板 10 上的壓印過程。藉由在以驅動階台 4 改變投射區域 20 的同時多次執行壓印過程，可在單一個基板 10 上形成壓印材料 14 的複數個圖案。

[0051] 在 S08 的壓印過程中，如果使具有與壓印設備 1 中的溫度近似的溫度的模具 8 接觸由加熱機構 6 加熱的投射區域 20 以形成溫度分佈，則熱在基板 10 與模具 8 之間傳遞以改變形成在基板 10 上的溫度分佈。這改變投射區域 20 的形狀，以降低圖案化部分 8a 和投射區域 20 的對準精度。

[0052] 因此，本實施例被配置成藉由加熱模具 8 來防止模具 8 與基板 10 之間的熱傳遞，使得基板 10 上的溫度與模具 8 的溫度之間的差為小的。

[0053] 將參照圖 3 顯示的流程圖描述本實施例的壓印過程。首先，從 S01 至 S05 的過程與圖 7 中的 S01 至 S05 的過程相同，且將省略其描述。在 S11 處，藉由控制單元 7 從基板校正量確定劑量分佈，且藉由光調整器 23 形成調整後的光 24。藉由調整後的光 24 在基板 10 上形成溫度分佈，並使投射區域 20 熱變形以校正投射區域 20 的形狀。此外，本實施例的模具 8 被配置成吸收調整後的光 24 的一部分，以便在調整後的光 24 在基板 10 上產生

溫度分佈的同時在模具 8 的圖案化部分 8a 上形成溫度分佈。

[0054] 圖 4A 和圖 4B 是顯示根據本實施例的模具 8 的配置以及基板 10 上的投射區域 20 的圖。將描述用於在模具 8 的圖案化部分 8a 上形成溫度分佈的配置。如圖 4A 所示，本實施例的模具 8 具有吸收部分（光吸收部分）101，其吸收在與圖案化部分 8a 所形成的表面相對的表面上之調整後的光 24 的一部分的能量。吸收部分 101 具有吸收波長處於某一範圍內的光（光的一部分）並透射波長處於另一範圍內的光（光的另一部分）的特性，且由於被吸收的光的能量而產生熱。因此，亦在模具 8 的圖案化部分 8a 上藉由調整後的光 24 而形成溫度分佈，使得基板 10 與模具 8 之間的熱傳遞可被減少。吸收部分 101 可為吸收光的吸收膜 102。吸收膜 102 的例子是吸收 400 nm 至 1200 nm 範圍中的特定波長的光的吸收型中性密度（ND）濾光器（neutral density filter），400 nm 至 1200 nm 是照射光 21 的波長帶。ND 濾光器的例子是包含鉻或鎳合金的金屬膜。這種 ND 濾光器可藉由改變膜厚度來改變光吸收率。確定吸收膜 102 的光吸收率，使得當施加調整後的光 24 時，形成在投射區域 20 上的溫度分佈和形成在圖案化部分 8a 上的溫度分佈具有特定溫度差或更小的溫度差。實際上，基於模具 8 的物理特性和模具 8 的周圍環境的溫度來確定吸收膜 102 的光吸收率。

[0055] 例如，假設模具 8 的圖案化部分 8a 的溫度分

佈和基板 10 的溫度分佈藉由使在模具 8 和基板 10 中所產生的熱量相等而變得相等。假設對於波長為 450 nm 的光，基板 10 具有 85%的光吸收率，且模具 8 具有吸收膜 102，吸收膜 102 對於波長為 450nm 的光具有 A[%]的光吸收率。在此情況下，當施加波長為 450nm、且輻射劑量為 2.0 [W]的光時，模具 8 中所產生的熱量 h_1 [W]與基板 10 中所產生的熱量 h_2 [W]之間的關係如下：

$h_1=A\times2.0$ .... （1）

$h_2=(2.0-h_1)\times0.85$ ... （2）

$h_1=h_2$ ... （3）

[0056] 因此，可以根據方程式（1）至（3）將吸收膜 102 的光吸收率 A 確定為約 0.46[%]。在這些計算中，不考慮由表面反射所造成的損失。

[0057] 控制單元 7 使用光調整器 23 調整從加熱光源 22 所發射的照射光 21 的量以及調整後的光 24 的劑量分佈。此時，調整輻射劑量和劑量分佈，使得用於校正投射區域 20 的形狀所需的溫度分佈、以及形成在投射區域 20 上的溫度分佈與形成在圖案化部分 8a 上的溫度分佈之間的溫度差小於閾值。可以使用方程式（4）獲得閾值 T，其中，L_{1x} 是投射區域 20 在 X 方向上的長度，L_{2x} 是形狀改變後之投射區域 20 在 X 方向上的長度，且 E 是基板 10 的線性膨脹係數，如圖 4B 所示。

$T=(L_{2x}-L_{1x})/(E\times L_{1x})=RC/E$ ... （4）

[0058] RC 是投射區域 20 在 X 方向上的長度的變化

率。例如，假設投射區域 20 在 X 方向上的側邊的長度 L_{1x} 為 26 mm，且投射區域 20 在形狀改變之後在 X 方向上的長度 L_{2x} 與在形狀改變之前的長度 L_{1x} 之間的差為 4.0 nm（作為對於對準精度的容許值），RC 約為 1.5×10^{-7}。假設基板 10 的線性擴張係數 E 為 2.4 ppm。如果在方程式（4）中替換這些值，則閾值 T 為約 0.064℃。因此，考慮到吸收膜 102 的光吸收率來控制調整後的光 24 的劑量分佈，使得投射區域 20 上的溫度分佈與圖案化部分 8a 上的溫度分佈之間的溫度差小於閾值。此外，藉由使用投射區域 20 在 Y 方向上的長度 L_{1y} 和形狀改變後的長度 L_{2y}，也可以如同針對 X 方向一樣針對 Y 方向獲得閾值。在此情況下，可以採用針對 X 方向和 Y 方向的閾值中的較小閾值。雖然上面的實施例已針對投射區域 20 在膨脹方向上改變的情況來進行描述，但在投射區域 20 在收縮方向上改變的情況下也可以藉由相同的方法獲得閾值。

[0059] 以此方式，可以將由從基板 10 到模具 8 的熱傳遞所造成的投射區域 20 的變形的量保持在特定範圍內，使得可以減少或消除圖案化部分 8a 和投射區域 20 的對準精度的降低。

[0060] 或者，取代吸收膜 102，可將具有吸收帶有處於某一範圍中的波長的光、以及反射帶有處於另一範圍中的波長的光之特性的材料混合到模具 8 的材料中，以形成吸收部分 101。在一個例子中，可以混合硫化鎘的細顆粒。在此情況下，可以藉由改變材料的混合比率來調整光

吸收率。吸收部分 101 可以包括吸收膜 102 和混合材料。

[0061] 回到圖 3 中，將描述隨後的壓印過程。在圖 3 中的 S07 處，控制單元 7 使模具形狀校正機構 201 利用形成在圖案化部分 8a 上的溫度分佈去校正圖案化部分 8a 的形狀（S07）。藉由在圖案化部分 8a 上形成溫度分佈，圖案化部分 8a 因熱膨脹而變形。在本實施例中，如果模具 8 的材料為石英，則線性膨脹係數為約 0.5 ppm。如果基板 10 的材料為單晶矽，則線性膨脹係數為約 2.4 ppm。例如，當藉由在投射區域 20 上形成溫度分佈而將投射區域 20 的長度校正 12 nm 時，圖案化部分 8a 的長度變化約 2.5 nm。因此，圖案化部分 8a 因為熱而造成的形狀變化小於基板 10 的投射區域 20 的形狀變化，且可以校正基板 10 的投射區域 20 的形狀，使得圖案化部分 8a 與投射區域 20 之間的形狀差可被減小。此外，即使圖案化部分 8a 因為熱而具有溫度分佈，使得圖案化部分 8a 的形狀由於熱膨脹而變化，也可以使用模具形狀校正機構 201 來校正形狀變化。利用對準測量單元 26 測量圖案化部分 8a 的形狀和投射區域 20 的形狀。接著，藉由由向模具 8 施加外力造成的彈性變形，使用模具形狀校正機構 201 基於測量結果來校正圖案化部分 8a 的形狀，使得圖案化部分 8a 與投射區域 20 之間的形狀差變小。

[0062] 接著，如圖 7 的 S08 處，控制單元 7 執行壓印過程、固化過程以及脫模過程（S08）。在壓印過程中，圖案化部分 8a 被壓靠於投射區域 2，其中，圖案化

部分 8a 上的溫度分佈與形成在投射區域 20 上的溫度分佈的溫度差小於預定閾值。這可以減少基板 10 與模具 8 之間的熱傳遞。這減少或消除投射區域 20 的形狀變化，從而防止圖案化部分 8a 和投射區域 20 的對準精度降低。在圖 3 所示的流程圖中，可在壓印過程（S08）中連續地施加調整後的光 24，以保持基板 10 上的投射區域 20 和模具 8 的圖案化部分 8a 之所產生的溫度分佈。可連續地施加調整後的光 24 直至固化過程和脫模過程（S08）。調整後的光 24 的施加可在壓印過程（S08）開始之後開始。由於圖 3 中的步驟 S09 和 S10 與圖 7 中的步驟 S09 和 S10 相同，將省略其描述。

[0063] 圖 5 是顯示模具 8 的圖案化部分 8a 和基板 10 的投射區域 20 的形狀的校正以及其溫度分佈的圖。在此，僅包含梯形分量的變形在投射區域 20 中發生的情況將作為例子來描述。將調整後的光 24 施加到投射區域 20 的校正前形狀 108 以形成溫度分佈 110。在此情況下，投射區域 20 中的梯形分量的變形僅在 X 方向上，並因此賦予溫度分佈 110 僅在 Y 方向上的傾斜。由於溫度分佈 110，校正前形狀 108 熱變形為投射區域 20 的校正後形狀 109。同時，在圖案化部分 8a 上形成與溫度分佈 110 的溫度差小於閾值的溫度分佈 107，且藉由利用模具形狀校正機構 201 向模具 8 施加外力，圖案化部分 8a 的校正前形狀 105 變形為校正後形狀 106。在完成投射區域 20 的校正後形狀 109 和圖案化部分 8a 的校正後形狀 106 的校正

之後，模具 8 和基板 10 藉由壓印材料 14 彼此接觸。此時，基板 10 與模具 8 之間的熱傳遞減小，以使得基板 10 的溫度分佈與圖案化部分 8a 的溫度分佈之間的溫度差小於閾值，使得校正後形狀 109 和校正後形狀 106 得以保持。

[0064] 因此，利用根據本實施例的壓印設備，可以減少或消除對準精度的降低。

第二實施例

[0065] 將描述根據第二實施例的壓印設備。圖 6 是顯示模具加熱機構的配置和設置的圖。此實施例的壓印設備的特徵在於其包括模具加熱機構（模具加熱單元）61，模具加熱機構 61 包括紅外輻射源 62，如圖 6 所示。模具加熱機構 61 藉由以光照射模具 8 來加熱模具 8。模具加熱機構 61 包括發射用於加熱模具 8 的紅外線的紅外輻射源 62、調整所發射的紅外線的劑量分佈的模具光調整器（調整單元） 63、以及界定調整後的紅外線 64 的光路使得紅外線 64 被導引朝向模具 8 的表面的反射器 65。紅外線可為具有，例如，750 nm 至 1,000 μm，的波長帶的光。當模具 8 由石英所製成時，被施加到模具 8 的紅外線在模具 8 中被吸收。當基板 10 由單晶矽所製成時，基板 10 的紅外吸收率小於模具 8 的紅外吸收率，且因此幾乎不會在基板 10 中被吸收。模具光調整器 63 包括能夠如光調整器 23 一樣改變劑量分佈的光調變元件。

[0066] 形成在基板 10 上的投射區域 20 上的溫度分佈被形成為使得加熱機構（基板加熱單元）6 的加熱光源 22 和光調整器 23 被由控制單元 7 所控制，使得調整後的光 24 被施加到基板 10，如第一實施例中那樣。控制單元 7 利用模具光調整器 63 控制調整後的紅外線 64 的劑量分佈，使得與形成在投射區域 20 上的溫度分佈的溫度差小於閾值的溫度分佈被形成在圖案化部分 8a 上。這允許因為從基板 10 到模具 8 的熱傳遞而發生的投射區域 20 的變形的量處於特定範圍內，從而減小圖案化部分 8a 和投射區域 20 的對準精度的降低。

[0067] 調整後的光 24 和調整後的紅外線 64 被施加到反射器 65。反射器 65 可以是二向分光鏡，其具有，例如，反射帶有在紅外區域中的波長的光，以及透射帶有在比紅外區域的波長短的可見區域中的波長的光，的特性。調整後的光 24 和調整後的紅外線 64 藉由反射器 65 被引導到反射器 25。反射器 25 可以是二向分光鏡，其具有，例如，反射帶有在紅外區域中的波長的光，以及透射帶有在比可見區域的波長短的紫外區域中的波長的光，的特性。利用反射器 25，調整後的紅外線 64 被施加到模具 8，且調整後的光 24 穿過模具 8 到達基板 10 上。

[0068] 在圖 3 所示出的壓印過程的流程圖中的 S11 處，當在基板 10 上形成溫度分佈時，控制單元 7 也使用上述配置在模具 8 的圖案化部分 8a 上形成溫度分佈。壓印過程的其他步驟基本上相同於第一實施例中所描述的壓

印過程。

[0069] 取決於由石英等所製成的模具 8 的紅外吸收率以及幾何形狀（例如，厚度），並非所有被施加到模具 8 上的調整後的紅外線 64 的能量都能在模具 8 中被吸收，且其一部分可被施加到基板 10。然而，由於基板 10 的材料是單晶矽，對形成在基板 10 的投射區域 20 上的溫度分佈的影響為低的，且因此基板 10 的紅外吸收率為低的。

[0070] 或者，可使用光調整器 23，其可處理帶有在可見光範圍和紅外範圍中的波長的光，且可以不使用模具光調整器 63。

[0071] 本實施例的壓印設備可具有包括溫度測量單元（未示出）的配置。溫度測量單元測量形成在基板 10 的投射區域 20 上的溫度分佈和形成在模具 8 的圖案化部分 8a 上的溫度分佈。控制單元 7 利用模具光調整器 63 基於溫度分佈的測量結果來控制調整後的紅外線 64 的劑量分佈，使得與投射區域 20 的溫度分佈的溫度差小於閾值的溫度分佈被形成在圖案化部分 8a 上。溫度測量單元的例子包括非接觸式溫度計，例如，輻射溫度計和紅外溫度計。

[0072] 因此，利用本實施例的壓印設備，可以減少或消除對準精度的降低。

製造物品的方法

[0073] 使用壓印設備所形成的固化產品的圖案可被永久地用於各種物品的至少一部分、或暫時地用於製造各種物品。物品的例子包括電路元件、光學元件、MEMS、記錄元件、感測器、以及模具。電路元件的例子包括逸失性或非逸失性半導體記憶體，例如，動態隨機存取記憶體（DRAM）、靜態隨機存取記憶體（SRAM）、快閃記憶體及磁性隨機存取記憶體（MRAM）；以及半導體裝置，例如，大型積體電路（large scale integration, LSI）、電荷耦合裝置（CCD）、影像感測器及現場可程式閘陣列（field-programmable gate array, FPGA）。光學元件的例子包括微透鏡、光導、波導、抗反射膜、繞射光柵、偏振元件、濾色器、發光裝置、顯示器及太陽能電池。MEMS的例子包括數位反射鏡裝置（DMD）、微通道以及機電轉換元件。記錄元件的例子包括光學碟片（例如，光碟（CD）和多樣化數位光碟（DVD））、磁碟、磁光碟（magneto optical disk）以及磁頭。感測器的例子包括磁感測器、光學感測器以及陀螺儀。模具的例子為壓印模具。

[0074] 固化物體的圖案被用作為物品的部件的至少一部分或暫時用作為抗蝕劑遮罩。在蝕刻之後去除抗蝕劑遮罩，或者在基板處理過程中執行離子注入。

[0075] 接著，將描述用於製造物品的具體方法。如圖 8A 所示，準備基板 1z（例如，矽晶圓），其表面上設置有工件 2z（例如，絕緣體）。隨後，藉由噴墨法等將

壓印材料 3z 施加到工件 2z 的表面上。圖 8A 顯示出複數個液滴形式的壓印材料 3z 被施加到基板 1z 上的狀態。

[0076] 如圖 8B 所示，壓印模具 4z 與基板 1z 上的壓印材料 3z 相對，且形成有凹凸圖案的表面與壓印材料 3z 相對。如圖 8C 所示，使壓印材料 3z 被施加於其上的基板 1z 與模具 4z 彼此接觸，並向其施加壓力。壓印材料 3z 填充模具 4z 與工件 2z 之間的間隙。當在此狀態下經由模具 4z 施加作為固化能量的光時，壓印材料 3z 被固化。

[0077] 如圖 8D 所示，當模具 4z 和基板 1z 在壓印材料 3z 被固化之後而被相互分離時，固化的壓印材料 3z 的圖案被形成在基板 1z 上。固化的壓印材料 3z 的圖案具有模具 4z 的凹陷對應於固化產品的突起且模具 4z 的突起對應於固化產品的凹陷的形狀。換言之，模具 4z 的凹凸圖案被轉印到壓印材料 3z。

[0078] 如圖 8E 所示，當使用固化產品的圖案作為抗蝕刻遮罩來執行蝕刻時，移除工件 2z 的表面之不存在固化產品或僅留下稀薄的固化產品的部分，以形成凹槽 5z。如圖 8F 所示，當移除固化產品的圖案時，可以獲得凹槽 5z 被形成在工件 2z 的表面上的物品。在此情況下，固化產品的圖案被移除。或者，圖案可不要在處理之後被移除，且圖案可被用作包括在半導體裝置等中的層間絕緣膜，亦即，物品的部件。

[0079] 接著，將描述用於製造物品的另一種方法。如圖 9A 所示，準備由石英玻璃等所製成的基板 1y，並藉

由噴墨法等將壓印材料 3y 施加到基板 1y 的表面上。若需要的話，可在基板 1y 的表面上設置另一材料層（例如，金屬或金屬化合物）。

[0080] 如圖 9B 所示，壓印模具 4y 與基板 1y 上的壓印材料 3y 相對，且形成有凹凸圖案的表面與壓印材料 3y 相對。如圖 9C 所示，使壓印材料 3y 被施加於其上的基板 1y 與模具 4y 彼此接觸，並向其施加壓力。壓印材料 3y 填充模具 4y 與基板 1y 之間的間隙。當在此狀態下經由模具 4y 施加光時，壓印材料 3y 被固化。

[0081] 如圖 9D 所示，當模具 4y 和基板 1y 在壓印材料 3y 固化之後而被相互分離時，固化的壓印材料 3y 的圖案被形成在基板 1y 上。因此，獲得具有固化產品的圖案作為部件的物品。在圖 9D 的狀態下，當使用固化產品的圖案作為遮罩而蝕刻基板 1y 時，可獲得其中凹陷和突起與模具 4y（例如，壓印模具）的凹陷和突起相反的物品。

[0082] 已經描述了本發明的實施例，應理解的是，本發明不侷限於實施例，且各種修改和改變可在其精神範圍內被作成。根據第一實施例和第二實施例的壓印設備不僅可以單獨地被提供，且還可以結合第一實施例和第二實施例而被提供。壓印材料 14 的圖案藉由在模具 8 和壓印材料 14 上的單一接觸和釋放操作被形成於其中的處理區域可包括複數個投射區域 20。

[0083] 根據本發明的實施例，可提供減少或消除對

準精度的降低之壓印設備、壓印方法、用於製造物品的方法、及模具。

[0084] 雖然已經參照例示性實施例描述了本發明，但應理解的是，本發明不限於所揭露的例示性實施例。以下申請專利範圍的範疇應被賦予最寬廣的解釋，以涵蓋所有這類型的修改以及等效的結構和功能。

【符號說明】

[0085]

1：壓印設備

1y：基板

1z：基板

2：光照射單元

2z：工件

3：模具保持機構

3y：壓印材料

3z：壓印材料

4：階台

4y：壓印模具

4z：壓印模具

5：施加單元

5a：排放噴嘴

5z：凹槽

6：加熱機構

7：控制單元

8：模具

8a：圖案化部分

9：光

10：基板

11：模具保持單元

12：模具驅動機構

13：開口區域

14：壓印材料

16：基板保持單元

17：階台驅動機構

18：參考反射鏡

19：雷射干涉儀

20：投射區域

21：照射光

22：加熱光源

23：光調整器

24：調整後的光

25：反射器

26：對準測量單元

27：基台

28：橋接台板

29：隔振器

30：支撐柱

61：模具加熱機構

62：紅外輻射源

63：模具光調整器

64：調整後的紅外線

65：反射器

101：吸收部分

102：吸收膜

105：校正前形狀

106：校正後形狀

107：溫度分佈

108：校正前形狀

109：校正後形狀

110：溫度分佈

201：模具形狀校正機構

L_{1x}：長度

L_{1y}：長度

L_{2x}：長度

L_{2y}：長度

S01～S10：步驟

申請專利範圍

1.一種壓印設備，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印設備包括：

加熱單元，被配置來加熱該模具和該基板，

其中，該加熱單元加熱該基板，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該加熱單元加熱該模具，使得該模具與被加熱的該基板之間的溫度差減小。

2.一種壓印設備，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印設備包括：

加熱單元，被配置為藉由向該模具和該基板施加光來加熱該模具和該基板，

其中，該加熱單元使光吸收部分吸收該光的一部分並向該基板施加已穿過該光吸收部分和該模具的光，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並使得該圖案化部分與該處理區域之間的溫度差小於閾值。

3.如申請專利範圍第2項的壓印設備，

其中，該加熱單元包括調整單元，該調整單元被配置來調整該光的照射劑量，

其中，該調整單元包括光調變元件，並使用該光調變元件來調整該光的照射劑量分佈，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該加熱單元藉由向該模具的該光吸收部分施加由該調整單元調整其劑量分佈的光、以及藉由向該基板施加已穿過該光吸收部分和該模具的光而使該圖案化部分與該處理區域之間的溫度分佈差小於閾值。

4.如申請專利範圍第 2 項的壓印設備，

其中，該加熱單元包括調整單元，該調整單元被配置來調整該光的照射劑量，

其中，該調整單元包括其輻射能夠被調整的複數個光源，該調整單元調整來自該複數個光源的光的照射劑量分佈，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該加熱單元藉由向該模具的該光吸收部分施加由該調整單元調整其劑量分佈的光、以及藉由向該基板施加已穿過該光吸收部分和該模具的光而使該圖案化部分與該處理區域之間的溫度分佈差小於閾值。

5.一種壓印設備，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印設備包括：

基板加熱單元，被配置來加熱該基板；以及

模具加熱單元，被配置來加熱該模具，

其中，該基板加熱單元加熱該基板，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該模具加熱單元加熱該模具，使得該模具與該基板之間的溫度差小於閾值。

6.一種壓印設備，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印設備包括：

基板加熱單元，被配置成藉由向該基板施加第一光來加熱該基板，該第一光具有對於該基板的光吸收率，其係高於對於該模具的光吸收率；以及

模具加熱單元，被配置成藉由向該模具施加第二光來加熱該模具，該第二光具有對於該模具的光吸收率，其係高於對於該基板的光吸收率，

其中，該基板加熱單元向該基板施加該第一光，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該模具加熱單元向該模具施加該第二光，使得該模具與被以該第一光照射的該基板之間的溫度差小於閾值。

7.如申請專利範圍第 6 項的壓印設備，其中，該模具加熱單元向該基板施加具有在固化該壓印材料的光的波長帶之外的波長的光。

8.如申請專利範圍第 6 項的壓印設備，其中，該模具加熱單元向該模具施加紅外線。

9.如申請專利範圍第 6 項的壓印設備，

其中，該加熱單元包括調整單元，該調整單元被配置來調整該光的照射劑量，

其中，該調整單元包括光調變元件，並使用該光調變元件來調整該光的照射劑量分佈，使得該處理區域與該圖

案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該基板加熱單元穿過該模具向該基板施加由該調整單元調整其劑量分佈的光。

10.如申請專利範圍第 6 項的壓印設備，

其中，該加熱單元包括調整單元，該調整單元被配置來調整該光的照射劑量，

其中，該調整單元包括其輻射能夠被調整的複數個光源，該調整單元調整來自該複數個光源的光的照射劑量分佈，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該基板加熱單元穿過該模具向該基板施加由該調整單元調整其劑量分佈的光。

11.如申請專利範圍第 5 項的壓印設備，還包括溫度測量單元，該溫度測量單元被配置來測量該處理區域的溫度以及該圖案化部分的溫度，

其中，該模具加熱單元基於由該溫度測量單元所測量到的該處理區域的該溫度以及該圖案化部分的該溫度來加熱該模具，以使該處理區域與該圖案化部分之間的溫度差小於閾值。

12.如申請專利範圍第 2 項的壓印設備，其中，該閾值係從該模具和該基板的對準精度所允許的該處理區域的形狀變化率以及該基板的線性膨脹係數而獲得。

13.如申請專利範圍第 1 項的壓印設備，其中，該模具的線性膨脹係數低於該基板的線性膨脹係數。

14.如申請專利範圍第 1 項的壓印設備，還包括模具形狀校正單元，該模具形狀校正單元被配置成藉由向該模具施加外力來校正該模具的形狀，

其中，該模具形狀校正單元藉由向該模具施加外力來校正因熱而變形的該圖案化部分的形狀。

15.一種壓印方法，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印方法包括以下步驟：

加熱該基板，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小；以及

加熱該模具，使得該模具與被加熱的該基板之間的溫度差減小。

16.一種壓印方法，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印方法包括以下步驟：

藉由向該模具和該基板施加光來加熱該模具和該基板，

其中，該加熱步驟包括：使光吸收部分吸收該光的一部分並向該基板施加已穿過該光吸收部分和該模具的光，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並使得該圖案化部分與該處理區域之間的溫度差小於閾值。

17.一種壓印方法，用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案，該壓印方法包括以下步驟：

藉由向該基板施加第一光來加熱該基板，該第一光具有對於該基板的光吸收率，其係高於對於該模具的光吸收率；以及

藉由向該模具施加第二光來加熱該模具，使得該模具與被以該第一光照射的該基板之間的溫度差小於閾值，該第二光具有對於該模具的光吸收率，其係高於對於該基板的光吸收率。

18.一種用於種製造物品的方法，該方法包括以下步驟：

使用壓印設備在基板上形成圖案；以及

處理該圖案已在該形成步驟中形成於其上的該基板，

其中，該壓印設備是用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板的處理區域上形成壓印材料的圖案的壓印設備，該壓印設備包括：

加熱單元，被配置來加熱該模具和該基板，

其中，該加熱單元加熱該基板，使得該處理區域與該圖案化部分之間的形狀差減小，並且

其中，該加熱單元加熱該模具，使得該模具與被加熱的該基板之間的溫度差減小。

19.一種模具，用於在壓印設備中使用，該壓印設備用於藉由使用包括圖案化部分的模具而在基板上形成壓印材料的圖案，該模具包括：

吸收部分，位於與形成有該圖案化部分的表面背對的表面上，該吸收部分被配置來吸收光以產生熱，

其中，該吸收部分的光吸收率係基於該基板的光吸收率和該光的照射劑量而確定。

20.如申請專利範圍第 19 項的模具，其中，該吸收部分包括金屬膜，該金屬膜包含鉻和鎳合金中的至少一種作為材料。

圖式

圖 1

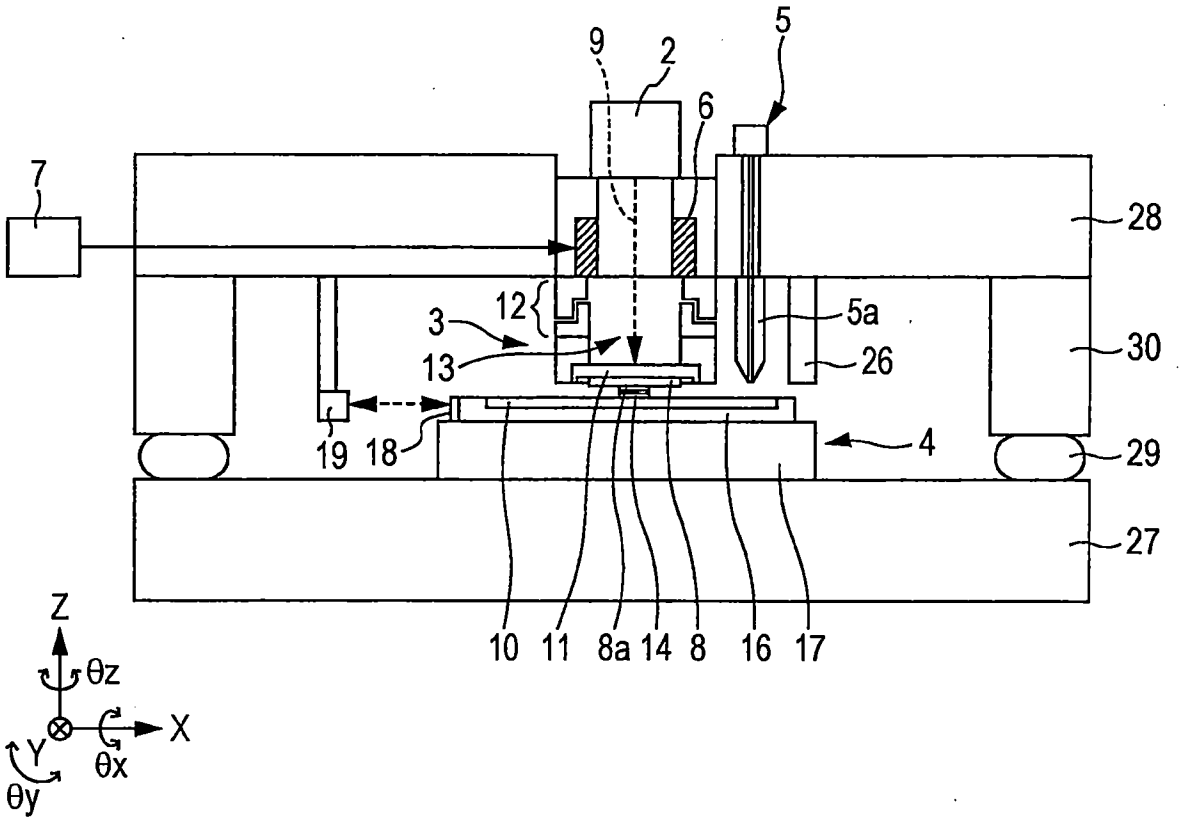

1
9
2
5
6
7
28
12
3
5a
13
26
30
19
18
4
29
27
10
11
8a
14
8
16
17
Z
θz
X
Y
θx
θy

圖 2

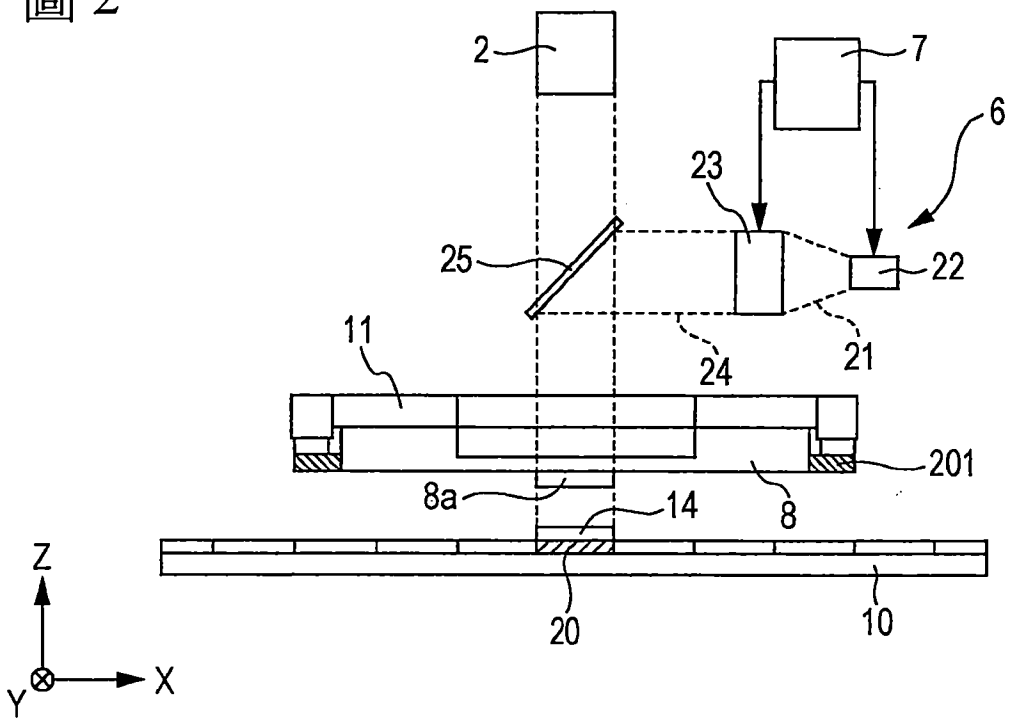

2
7
6
23
25
22
11
24
21
201
8a
14
8
20
10
Z
X
Y

圖 3

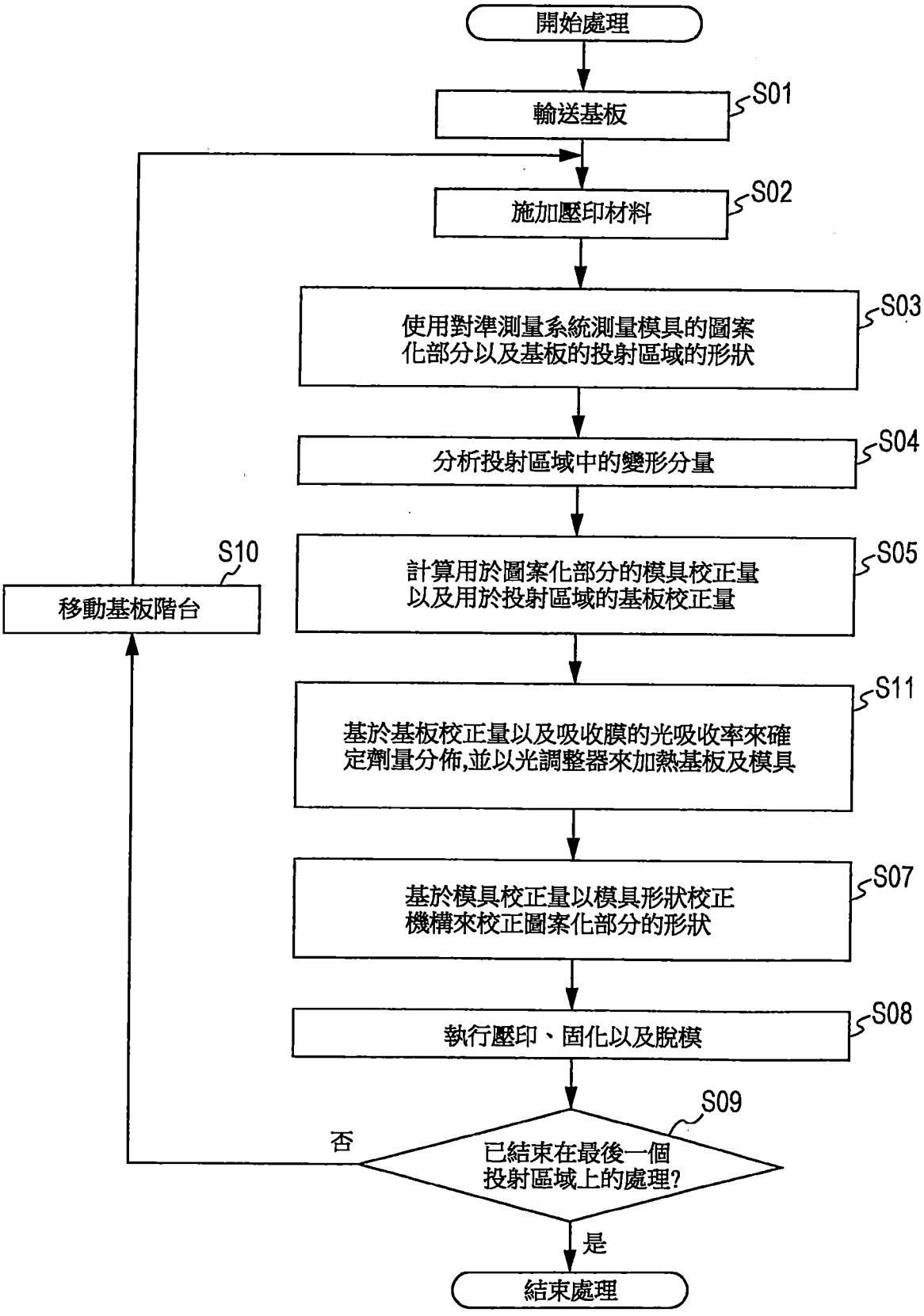

開始處理
輸送基板
S01
施加壓印材料
S02
使用對準測量系統測量模具的圖案化部分以及基板的投射區域的形狀
S03
分析投射區域中的變形分量
S04
計算用於圖案化部分的模具校正量以及用於投射區域的基板校正量
S05
基於基板校正量以及吸收膜的光吸收率來確定劑量分佈,並以光調整器來加熱基板及模具
S11
基於模具校正量以模具形狀校正機構來校正圖案化部分的形狀
S07
執行壓印、固化以及脫模
S08
已結束在最後一個投射區域上的處理?
S09
否
是
移動基板階台
S10
結束處理

圖 4A

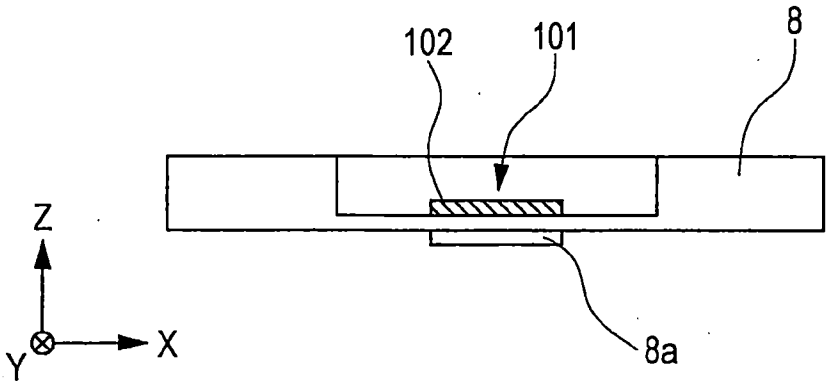


圖 4B

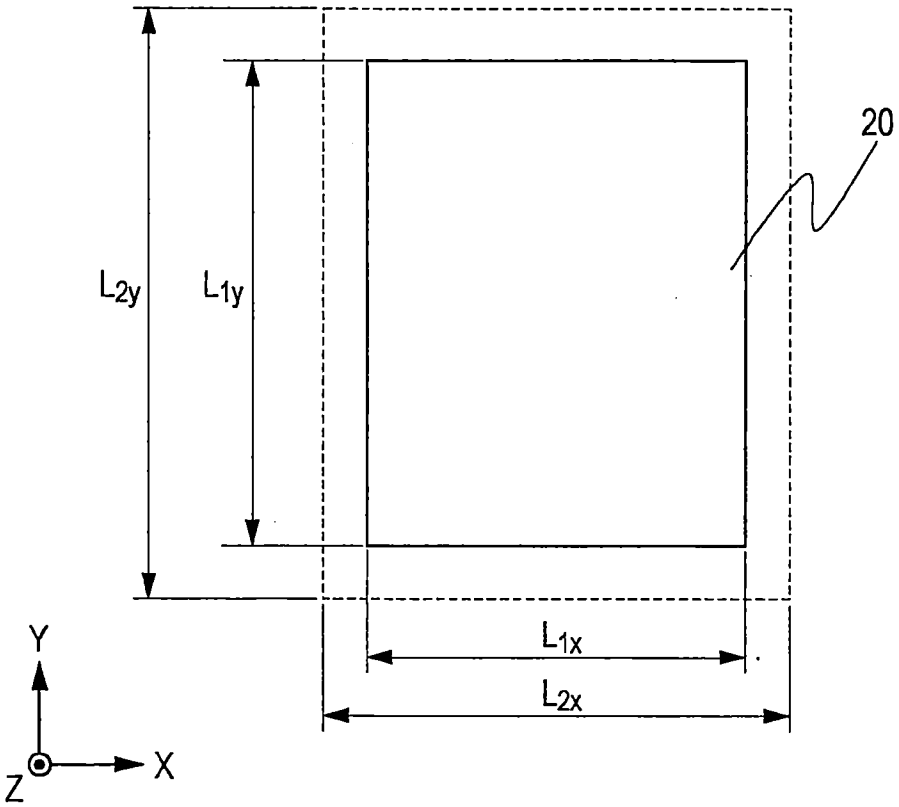


圖 5

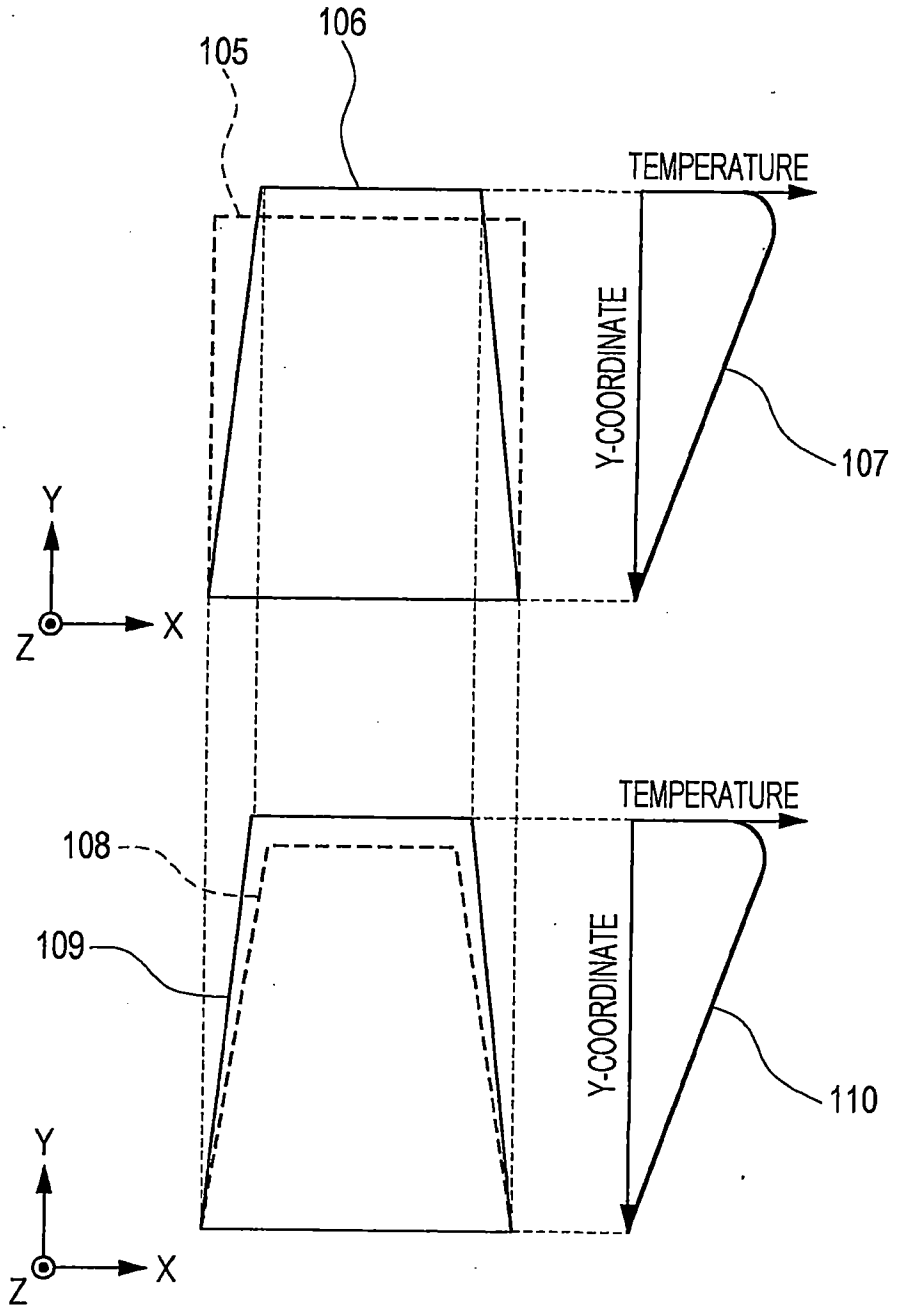

105
106
TEMPERATURE
Y-COORDINATE
107
Y
X
Z
108
109
TEMPERATURE
Y-COORDINATE
110
Y
X
Z

圖 6

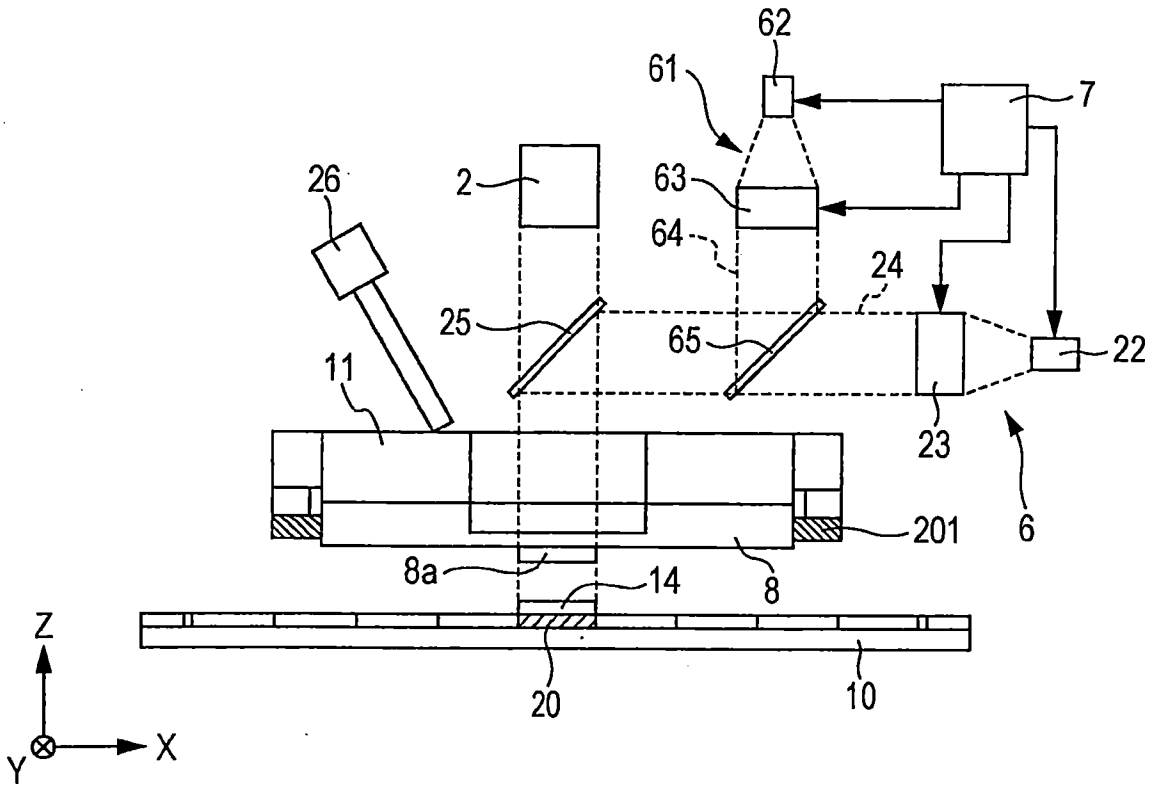


圖 7

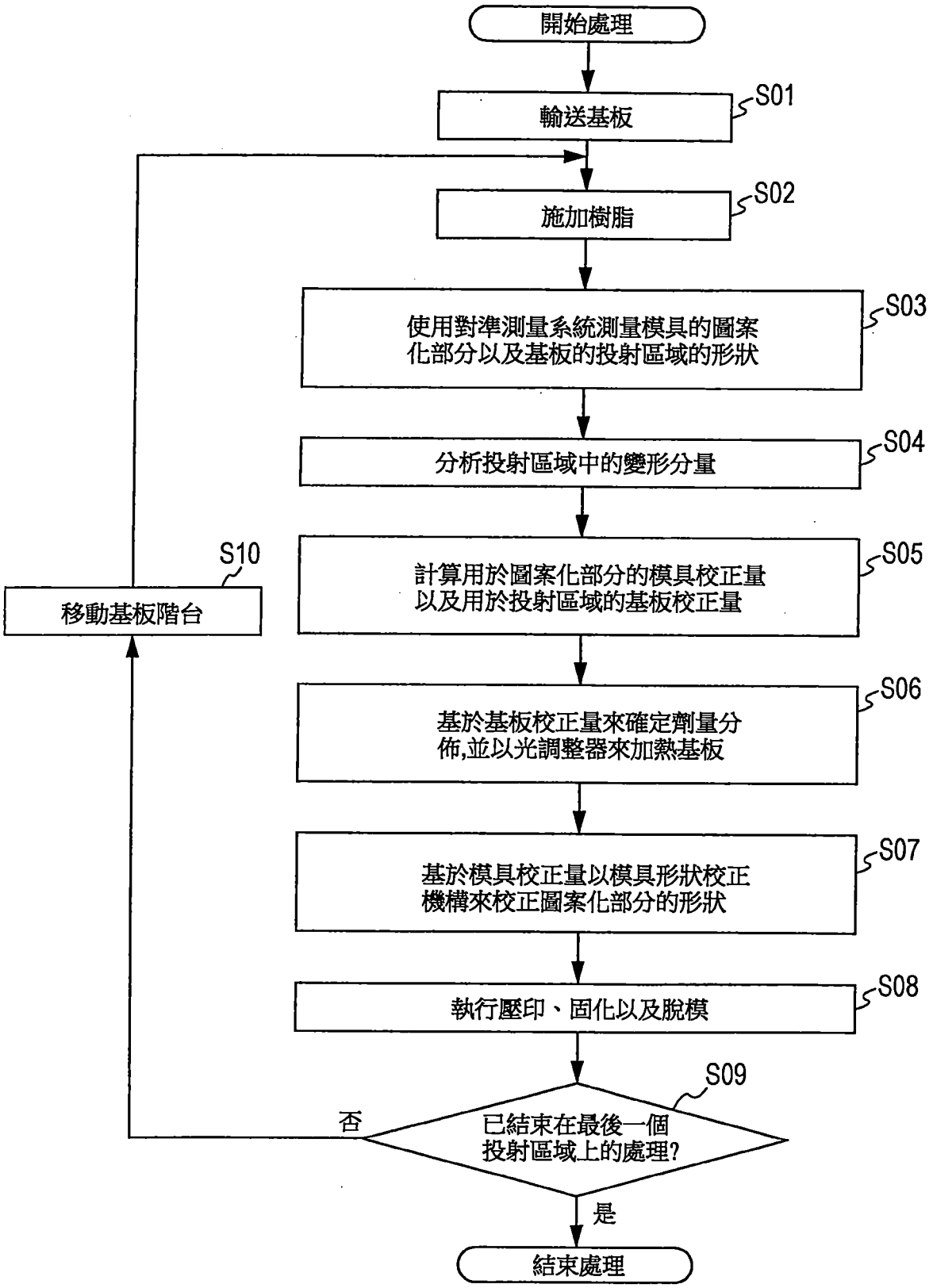

開始處理
輸送基板
S01
施加樹脂
S02
使用對準測量系統測量模具的圖案化部分以及基板的投射區域的形狀
S03
分析投射區域中的變形分量
S04
計算用於圖案化部分的模具校正量以及用於投射區域的基板校正量
S05
基於基板校正量來確定劑量分佈,並以光調整器來加熱基板
S06
基於模具校正量以模具形狀校正機構來校正圖案化部分的形狀
S07
執行壓印、固化以及脫模
S08
已結束在最後一個投射區域上的處理?
S09
否
是
移動基板階台
S10
結束處理

圖 8A

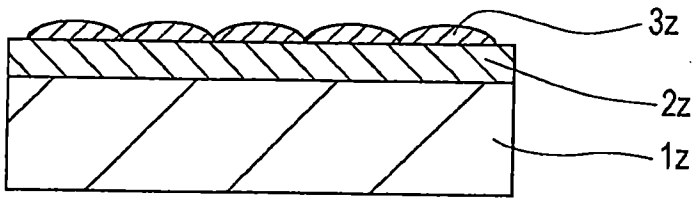


圖 8B

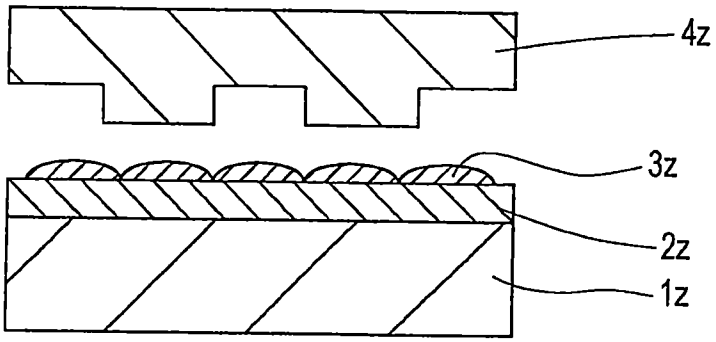


圖 8C

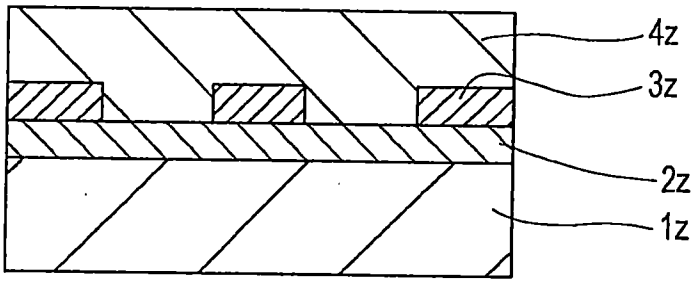


圖 8D

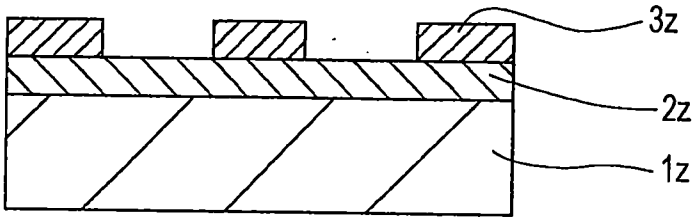


圖 8E

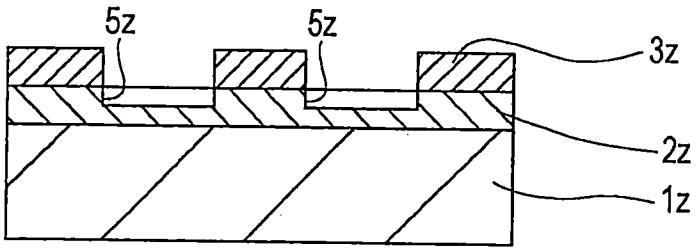


圖 8F

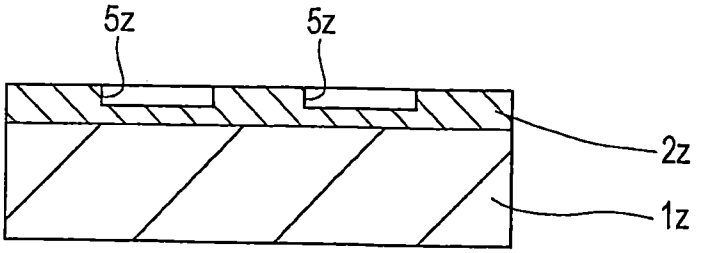


圖 9A

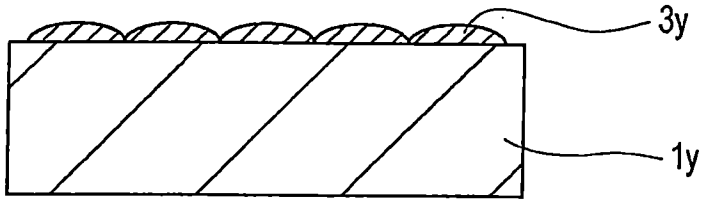


圖 9B

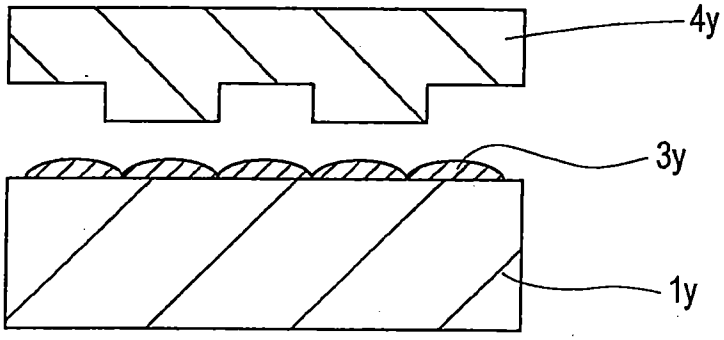


圖 9C

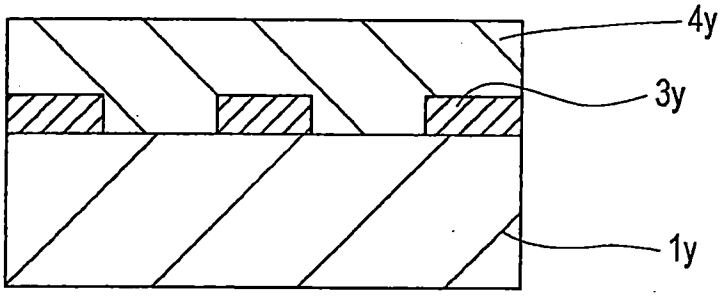


圖 9D

