



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I736863 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：108110232

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 25 日

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

(30)優先權：2018/04/11 日本

2018-076246

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

(72)發明人：佐藤貴洋 SATO, TAKAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 2010/0059904A1

審查人員：陳章德

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：11 共 43 頁

(54)名稱

成型裝置及製造物品的方法

(57)摘要

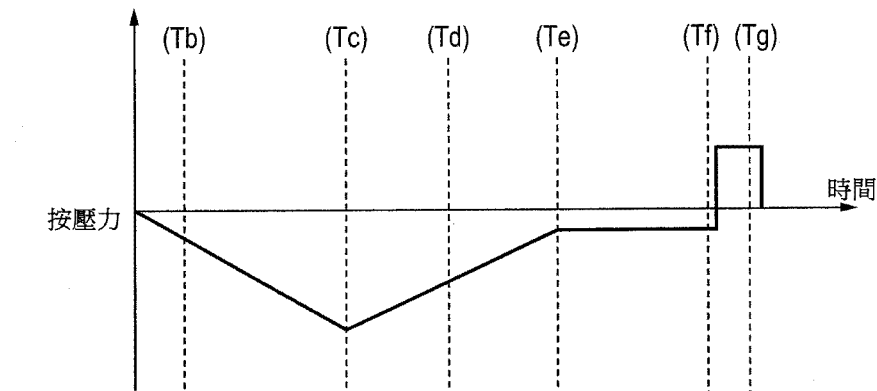
本發明提供一種成型裝置，其使用模具執行用於使基板上的組成物成型的成型處理，成型裝置包括被配置為保持基板的保持單元、以及被配置為控制成型處理的控制單元，其中，在基板由保持單元以第一保持力保持的同時，控制單元開始用於將模具壓靠在基板上的組成物上的處理，使得保持單元在處理開始之後以小於第一保持力的第二保持力保持基板，以及維持由保持單元以第二保持力對基板的保持，直到完成將基板上的組成物填充到模具中為止。

The present invention provides a molding apparatus that performs a molding process for molding a composition on a substrate using a mold, including a holding unit configured to hold the substrate, and a control unit configured to control the molding process, wherein the control unit starts a process for pressing the mold against the composition on the substrate while the substrate is held by the holding unit with a first holding force, causes the holding unit to hold the substrate with a second holding force smaller than the first holding force after the process is started, and maintains the holding of the substrate by the holding unit with the second holding force until completion of filling of the composition on the substrate into the mold.

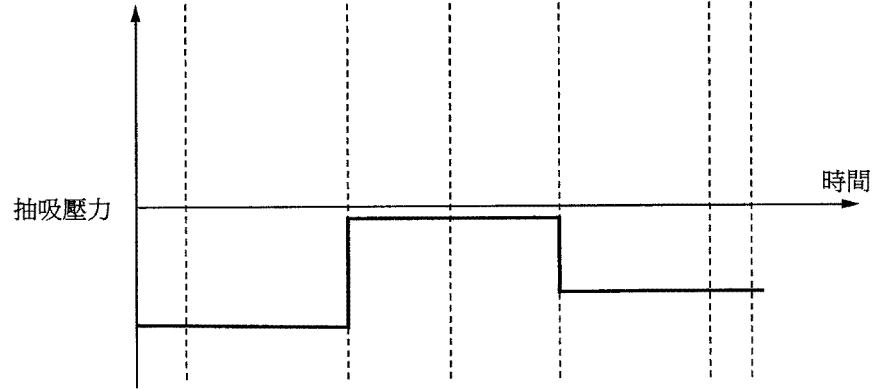
指定代表圖：

符號簡單說明：

- Tb . . . 時間點
- Tc . . . 時間點
- Td . . . 時間點
- Te . . . 時間點
- Tf . . . 時間點
- Tg . . . 時間點



【圖 7A】



【圖 7B】



I736863

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

成型裝置及製造物品的方法

【英文發明名稱】

MOLDING APPARATUS AND METHOD OF MANUFACTURING
ARTICLE

【中文】

本發明提供一種成型裝置，其使用模具執行用於使基板上的組成物成型的成型處理，成型裝置包括被配置為保持基板的保持單元、以及被配置為控制成型處理的控制單元，其中，在基板由保持單元以第一保持力保持的同時，控制單元開始用於將模具壓靠在基板上的組成物上的處理，使得保持單元在處理開始之後以小於第一保持力的第二保持力保持基板，以及維持由保持單元以第二保持力對基板的保持，直到完成將基板上的組成物填充到模具中為止。

【 英文 】

The present invention provides a molding apparatus that performs a molding process for molding a composition on a substrate using a mold, including a holding unit configured to hold the substrate, and a control unit configured to control the molding process, wherein the control unit starts a process for pressing the mold against the composition on the substrate while the substrate is held by the holding unit with a first holding force, causes the holding unit to hold the substrate with a second holding force smaller than the first holding force after the process is started, and maintains the holding of the substrate by the holding unit with the second holding force until completion of filling of the composition on the substrate into the mold.

【指定代表圖】第(7B)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

Tb：時間點

Tc：時間點

Td：時間點

Te：時間點

Tf：時間點

Tg：時間點

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

成型裝置及製造物品的方法

【英文發明名稱】

MOLDING APPARATUS AND METHOD OF MANUFACTURING
ARTICLE

【技術領域】

【0001】本發明關於一種成型裝置以及製造物品的方法。

【先前技術】

【0002】如同日本專利公開案第2009-518207號及日本專利公開案第2017-103399號中所揭露的，壓印裝置在其上已形成圖案的模具和基板上的壓印材料彼此接觸的狀態下固化壓印材料，並從固化的壓印材料中釋放模具，從而在基板上形成圖案。日本專利公開案第2009-518207號揭露了一種技術，其在使模具與基板上的壓印材料接觸時使模具朝向基板變形為凸形狀。日本專利公開案第2017-103399號揭露了一種技術，其在使模具與基板上的壓印材料接觸時，藉由控制施加到基板的背表面的壓力(壓力分佈)來控制基板的表面形狀。

【0003】在壓印裝置中，在用於保持(支撐)基板的基

板保持表面上需要數 μm 或更小的平坦度以及低粗糙度精度(roughness accuracy)，以維持基板和模具之間的平衡(equilibrium)。當基板保持表面的平坦度低時，在基板和基板保持表面之間產生空間，使得從模具到壓印材料的按壓力(pressing force)無法在此區域中充分地傳送。因此，在形成在基板上的圖案中產生缺陷(空隙)，導致產量降低。另一方面，當基板和基板保持表面之間的空間被設定為高真空狀態以使得沒有空間時，基板保持表面的粗糙度被轉移到形成在基板上的圖案，導致產量降低。

【發明內容】

【0004】本發明提供了一種有利於提高產量的成型裝置。

【0005】根據本發明的一態樣，提供了一種成型裝置，其使用模具執行用於使基板上的組成物成型的成型處理，成型裝置包括被配置為保持基板的保持單元、以及被配置為控制成型處理的控制單元，其中，在基板由保持單元以第一保持力保持的同時，控制單元開始用於將模具壓靠在基板上的組成物上的處理，使得保持單元在處理開始之後以小於第一保持力的第二保持力保持基板，以及維持由保持單元以第二保持力對基板的保持，直到完成將基板上的組成物填充到模具中為止。

【0006】從參照所附圖式之例示性實施例的以下說明，本發明的更多態樣將變得清楚明瞭。

【圖式簡單說明】

【0007】圖1是示意性地顯示作為本發明的一個態樣的壓印裝置的佈置的圖。

【0008】圖2是示意性地顯示模具保持單元及模具保持單元的周邊的佈置的截面圖。

【0009】圖3是示意性地顯示基板卡盤(substrate chuck)的佈置的圖。

【0010】圖4是示意性地顯示模具的佈置的圖。

【0011】圖5A和圖5B是顯示基板卡盤的凹部分與模具的圖案部分之間的位置關係的圖。

【0012】圖6A至圖6G是用於說明用於模具整個表面投射(shot)區域的壓印處理的圖。

【0013】圖7A和圖7B是用於說明模具整個表面投射區域的壓印處理的圖。

【0014】圖8A和圖8B是顯示基板卡盤的凹部分與模具的圖案部分之間的位置關係的圖。

【0015】圖9是用於說明圖1中所顯示的壓印裝置的操作的流程圖。

【0016】圖10A至圖10F是用於說明製造物品的方法的圖。

【0017】圖11A至圖11D是用於說明圖1中所顯示的壓印裝置被使用來作為平坦化裝置的情況的圖。

【實施方式】

【0018】 下面將參照所附圖式描述本發明的較佳實施例。注意，在所有圖式中，相同的標號表示相同的構件，且將不會給予其重複描述。

【0019】 圖1是示意性地顯示作為本發明的一個態樣的壓印裝置100的佈置的圖。壓印裝置100是在光刻處理中所採用的光刻裝置，光刻處理為半導體裝置或液晶顯示元件的製造處理，且在基板上形成圖案。壓印裝置100用作使用模具(模板或構件)執行用於使基板上的組成物成型的成型處理的成型裝置。在此實施例中，壓印裝置100使被供給到基板上的壓印材料與模具接觸並將固化能量施加到壓印材料，從而形成固化產物的圖案，模具的不平坦圖案被轉移到固化產物。

【0020】 使用藉由接收固化能量而固化的可固化組成物(亦稱為未固化材料以及處於未固化狀態的樹脂)來作為壓印材料。固化能量的例子為電磁波、熱等。例如，使用選自10nm(包含)至1mm(包含)的波長範圍中且包括紅外光、可見光束以及紫外光的光來作為電磁波。

【0021】 可固化組成物是藉由光照射或加熱而固化的組成物。藉由光照射固化的光固化性組成物至少包含聚合性化合物以及光聚合引發劑，且在需要時可包含非聚合性化合物或溶劑。非聚合性化合物為選自包括敏化劑、氫予體(hydrogen donor)、內部脫模劑(mold release agent)、表面活性劑、抗氧化劑以及聚合物成分的群組中的至少一種

材料。

【0022】可藉由旋轉塗布機(spin coater)或狹縫塗布機(slits coater)將壓印材料以膜的形狀施加到基板上。亦也可以液滴的形式、或以藉由使用液體注入頭連接複數個液滴而獲取的島或膜的形式將壓印材料施加到基板上。壓印材料的黏度(25℃的黏度)為，例如，1mPa·s(包含)至100mPa·s(包含)。

【0023】使用玻璃、陶瓷、金屬、半導體、樹脂等來作為基板。當需要時，可在基板的表面上形成由與基板不同的材料所製成的構件。更具體地，基板包括矽晶圓、化合物半導體晶圓、石英玻璃等。

【0024】如圖1中所示，壓印裝置100包括基板台104、用於支撐基板台104的支撐基座113、以及用於驅動基板台104(基板103)的基板驅動單元132。基板台104設置有用於藉由抽吸保持基板103的基板卡盤(保持部分)108、以及參考標記115。壓印裝置100還包括用於保持模具102的模具保持單元101、以及用於驅動模具保持單元101(模具102)的模具驅動單元131。

【0025】在本實施例中，使用XYZ座標系來顯示方向，其中，假設平行於基板103的表面的方向為在X-Y平面上。假設平行於XYZ座標系中的X軸、Y軸和Z軸的方向分別為X方向、Y方向和Z方向，以及圍繞X軸、Y軸和Z軸的旋轉分別由 θ_X 、 θ_Y 和 θ_Z 指示。相對於X軸、Y軸以及Z軸的控制或驅動(移動)分別意味著相對於平行於X軸的方

向、平行於Y軸的方向以及平行於Z軸的方向控制或驅動。相對於 θX 、 θY 以及 θZ 的控制或驅動分別意味著相對於圍繞平行於X軸的軸的旋轉、圍繞平行於Y軸的軸的旋轉以及圍繞平行於Z軸的軸的旋轉的控制或驅動。

【0026】基板驅動單元132及模具驅動單元131形成相對驅動機構，用於相對於X軸、Y軸、Z軸、 θX 軸、 θY 軸和 θZ 軸的六個軸調整基板103和模具102之間的相對位置和旋轉。相對於Z軸之基板103和模具102之間的相對位置的調整包括使基板上的壓印材料與模具102接觸(將模具102壓靠在基板上的壓印材料上)的操作以及從基板上的固化壓印材料釋放模具102的操作。基板驅動單元132驅動基板台104，以便，例如，相對於複數個軸(例如，X軸、Y軸及 θZ 軸)驅動基板103。模具驅動單元131驅動模具保持單元101，以便相對於複數個軸(例如，X軸、Y軸、Z軸、 θX 軸、 θY 軸及 θZ 軸)驅動模具102。

【0027】壓印裝置100還包括對準示波器(alignment scope)116、基板測量單元109、離軸對準示波器107、固化單元105、觀察單元114、供給單元(分配器)106和模具測量單元117。

【0028】對準示波器116測量模具102和基板103之間的相對位置。對準示波器116獲取指示模具102上的標記與基板103上的標記之間的相對位置的資訊，例如，模具102上的標記和基板103上的標記的圖像、或由模具102上的標記和基板103上標記所形成的雲紋的圖像。例如，藉由提

供四個對準示波器 116，可同時檢測在基板 103 的投射區域的四個角落處的標記。

【0029】基板測量單元 109 測量基板 103 的表面的形狀。在本實施例中，基板測量單元 109 包括能夠測量距離的感測器，並測量在基板 103 的表面上的複數個位置處的高度。離軸對準示波器 107 檢測基板 103 上的標記。固化單元 105 將用於固化壓印材料的能量(例如，光)供給到基板上的壓印材料，並固化壓印材料。

【0030】觀察單元 114 觀察基板上的壓印材料和模具 102 之間的接觸狀態以及壓印材料進入到模具 102 的圖案中的填充狀態。以此方式，觀察單元 114 作用為用於獲取基板上的壓印材料進入到模具 102 中的填充狀態的獲取單元。

【0031】供給單元 106 將壓印材料供給(施加)到基板上。供給單元 106 包括，例如，其中排列有用於排出壓印材料的複數個排出埠的排出單元。供給單元 106 可包括相對於複數個軸(例如，六個軸)驅動排出單元的驅動機構。

【0032】模具測量單元 117 測量模具 102 的圖案表面(表面)的形狀。在本實施例中，模具測量單元 117 包括能夠測量距離的感測器，並測量在模具 102 的圖案表面上的複數個位置處的高度。

【0033】如圖 2 中所示，壓印裝置 100 還包括將沖洗氣體(purge gas)供給到模具 102 和基板 103 之間的空間的氣體供給單元 170。氣體供給單元 170 包括，例如，設置在模具

保持單元101中的通道。使用不妨礙基板上的壓印材料的固化的氣體，例如，包括氮氣、氬氣、及可凝氣體(condensable gas)(例如，五氟丙烷(pentafluoropropane，PFP))中的至少一種的氣體來作為沖洗氣體。

【0034】壓印裝置100還包括控制整個壓印裝置100的控制單元190。控制單元190由，例如，包括CPU、記憶體等的電腦形成，並根據儲存在儲存單元中的程式綜合地控制壓印裝置100的各個單元。

【0035】圖2是示意性地顯示模具保持單元101和模具保持單元101的周邊的佈置的截面圖。模具保持單元101包括，例如，抽吸部分110，並藉由使用抽吸部分110抽吸模具102來保持模具102。模具102包括台面形(mesa-shaped)的圖案部分(台面部分)1021。要形成在基板上的圖案被形成在圖案部分1021(的圖案表面)上。

【0036】模具保持單元101具有，例如，傳送從固化單元105供給之用於固化基板上的壓印材料的能量的結構，且更具體地，模具保持單元101具有中空結構。模具保持單元101包括用於在模具102的背表面(與圖案表面相對的表面)的側上形成壓力室(腔室)133的密封構件(例如，玻璃片)112、用於控制壓力室133中的壓力的通道111、以及壓力控制單元181。

【0037】壓力控制單元181經由通道111連接到壓力室133。壓力控制單元181控制壓力室133中的壓力，例如，使得壓力室133中的壓力變得高於外部空間中的壓力。因

此，模具 102 可被變形，使得模具 102 的圖案部分 1021 (中央部分) 具有朝向基板 103 (下側) 的凸形狀。壓力控制單元 181 及通道 111 形成控制 (調整) 模具 102 的變形的模具變形機構 180。

【0038】圖 3 是示意性地顯示基板卡盤 108 的佈置的圖。基板卡盤 108 包括壓力控制機構 300，其在控制單元 190 的控制下控制 (調整) 相對於基板 103 的抽吸壓力 (基板卡盤 108 藉以保持基板 103 的保持力)。壓力控制機構 300 控制基板 103 的背表面側上的壓力分佈。

【0039】壓力控制機構 300 包括設置在基板卡盤 108 的表面的複數個凹部分 121、122、123、124 及 125、以及能夠單獨地控制複數個凹部分 121 至 125 中的壓力的壓力控制單元 150。複數個凹部分 121 至 125 形成能夠獨立地控制相對於基板 103 的保持力的複數個保持區域。例如，考慮壓力控制單元 150 向凹部分 122、123 及 124 供給 -40kPa 的負壓，並向凹部分 121 供給 -5kPa 的負壓的情況。在此情況下，可保持基板 103 而不會使與基板 103 的凹部分 121 對應的區域 (部分) 與基板卡盤 108 緊密接觸。注意，凹部分 121 至 125 的數量不限於五個，且可根據所需的規格被改變為任意數量。根據所需的規格來確定壓力控制單元 150 可單獨地供給到凹部分 121 至 125 的壓力的範圍和數值。如圖 3 中所示，凹部分 121 至 125 的形狀可為同心地佈置的圓形形狀或環形形狀、或者可為其它形狀。基板卡盤 108 可包括在與基板 103 相對的平面中的邊緣處的漸斜部分 TP。關於

基板103的背表面側上的壓力，亦即，由基板卡盤108和基板103所圍繞的空間中的壓力，可設置用於測量空間中的壓力的感測器，並藉由感測器所獲取的測量值來控制壓力。

【0040】圖4是示意性地顯示模具102的佈置的圖。模具102包括薄板狀的可移動部分(隔膜)1022、設置成從可移動部分1022突出的圖案部分1021、以及用於支撐可移動部分1022的支撐部分1024。由支撐部分1024所圍繞的中空部分1025設置在可移動部分1022的背表面側(與佈置圖案部分1021的一側相對的一側)上。中空部分1025形成壓力室133的一部分。

【0041】可移動部分1022具有，例如，約1mm的厚度。圖案部分1021具有，例如，約30 μ m的厚度。在圖案部分1021的表面(圖案表面)上，形成由凸圖案204和凹圖案203所形成的圖案。凸圖案204的表面和凹圖案203的表面之間的階級，亦即，凸圖案204的高度為，例如，在數十nm到數百nm的範圍內。在圖案部分1021中，提供一個或複數個標記206。

【0042】圖5A和圖5B是顯示在使用圖4中所示的模具102執行用於在基板上的壓印材料上形成圖案的壓印處理時之圖3中所示的基板卡盤108的凹部分121至125與模具102的圖案部分1021之間的位置關係的圖。參照圖5A及圖5B，基板103的投射區域902對應到用於執行壓印處理的目標區域。由於模具102的圖案部分1021的整個表面配合在

投射區域 902 中，這種投射區域被稱為模具整個表面投射區域。在此情況下，凹部分 122、123 和 124 各自設定為位在投射正下方的區域(第一保持區域)，且凹部分 121 和 125 各自設定為投射周邊區域(第二保持區域)。

【0043】參照圖 6A、圖 6B、圖 6C、圖 6D、圖 6E、圖 6F、圖 6G、圖 7A 及圖 7B，將說明壓印裝置 100 中的模具整個表面投射區域的壓印處理。藉由控制單元 190 綜合地控制壓印裝置 100 的各個單元來執行壓印處理。

【0044】圖 6A 至圖 6G 顯示在壓印處理期間基板 103 和模具 102 的狀態。為簡單起見，圖 6A 至圖 6G 中僅顯示模具 102 的圖案部分 1021。圖 7A 顯示經由模具 102 施加到基板上的壓印材料 301 的按壓力的輪廓。將由模具 102 按壓壓印材料 301 的力視為負按壓力。在圖 7A 中，縱座標表示按壓力，且橫座標表示時間。圖 7B 顯示基板卡盤 108 相對於基板 103 的抽吸壓力的輪廓，且將基板 103 被基板卡盤 108 抽吸處的壓力視為負抽吸壓力。在圖 7B 中，縱座標表示抽吸壓力，且橫座標表示時間。注意，在下文中，圖 7B 中所示的抽吸壓力表示相對於基板 103 之位於基板卡盤 108 的投射正下方的區域中的抽吸壓力，且關於抽吸壓力的說明是針對位在基板卡盤 108 的投射正下方的區域。此外，圖 7A 和圖 7B 中所示的時間點(時間) T_b 、 T_c 、 T_d 、 T_e 、 T_f 及 T_g 分別對應於圖 6B、圖 6C、圖 6D、圖 6E、圖 6F 和圖 6G 中所示的狀態。

【0045】首先，如圖 6A 中所示，在從氣體供給單元

170向模具102和基板103之間的空間供給沖洗氣體的狀態下，控制單元190控制模具驅動單元131開始模具102的下降。這使得模具102接近從供給單元106供給到基板103的投射區域的壓印材料301。此時，控制單元190控制壓力控制機構300，使得基板卡盤108以第一抽吸壓力(第一保持力)保持基板103。以此方式，在基板103由基板卡盤108被以第一抽吸壓力保持的同時，控制單元190開始將模具102壓靠在基板上的壓印材料301上的處理(按壓處理)。

【0046】注意，在模具102下降之前，亦即，在按壓處理開始之前，或者與按壓處理並行地，控制單元190可經由壓力控制單元181控制壓力室133中的壓力，使得模具102具有朝向基板103的凸形狀。一般而言，經由壓力控制單元181使模具102變形為目標凸形狀需要約數百毫秒。因此，與藉由供給單元106將壓印材料301供給到基板103上並行地，可開始藉由壓力控制單元181控制壓力室133中的壓力。

【0047】接著，如圖6B中所示，控制單元190使模具102的圖案部分1021的一部分與基板上的壓印材料301接觸(將模具102的圖案部分1021的一部分壓靠在基板上的壓印材料301上)。此時，較佳的是從圖案部分1021的中央部分開始使模具102的圖案部分1021與基板上的壓印材料301接觸，以防止氣體進入基板103和模具102的圖案部分1021之間。使模具102和基板103彼此靠近的操作包括，例如，第一操作和第一操作之後的第二操作。在第一操作中，模具

102和基板103以第一速度彼此靠近。在第二操作中，模具102和基板103以比第一速度更慢的第二速度彼此靠近，從而使模具102和基板上的壓印材料301彼此接觸。這可防止模具102(的圖案部分1021)與基板103之間的碰撞。在圖6B中所示的狀態下，經由模具102施加到基板上的壓印材料301的按壓力以及基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力分別對應到圖7A和圖7B中所示的時間點Tb處的按壓力及抽吸壓力。

【0048】接下來，如圖6C中所示，控制單元190控制模具驅動單元131，使得基板上的壓印材料301擴散到模具102的圖案部分1021的端部。如圖7A中所示，此時段是直到經由模具102施加到基板上的壓印材料301的按壓力為最大值的時間點Tc為止的時段，亦即，按壓力增加的第一時段。如圖7B中所示，基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力維持在第一抽吸壓力直到時間點Tc為止。在本實施例中，第一抽吸壓力為在使模具102與基板上的壓印材料301接觸以及從壓印材料301釋放模具102之間的時段中的最小抽吸壓力。在此狀態下，由於目的是使基板卡盤108和基板103彼此緊密接觸以便不釋放模具驅動單元131的力，較佳的是基板卡盤108相對於基板103具有較低的抽吸壓力。

【0049】接著，如圖6D中所示，控制單元190控制模具驅動單元131，使得基板上的壓印材料301在模具102的圖案部分1021的整個表面上擴散。如圖7A中所示，此時段是在經由模具102施加到基板上的壓印材料301的按壓力減

少的第二時段(從時間點 T_c 到時間點 T_e 的時段)期間之從時間點 T_c 到時間點 T_d 的時段。如圖 7B 中所示，基板卡盤 108 相對於基板 103 的抽吸壓力在從第一時段轉變到第二時段的時間點(時間點 T_c)被設定為低於第一抽吸壓力的第二抽吸壓力(被切換到小於第一保持力的第二保持力)。在本實施例中，第二抽吸壓力(第二保持力)為在使模具 102 與基板上的壓印材料 301 接觸及從壓印材料 301 釋放模具 102 之間的時段中的最大抽吸壓力。以此方式，藉由鬆開基板卡盤 108 和基板 103 之間的緊密接觸，釋放轉移到基板上的壓印材料 301 之基板卡盤 108 的粗糙度。為了釋放基板卡盤 108 和基板 103 之間的緊密接觸，第二抽吸壓力可被設定為零。

【0050】接下來，如圖 6E 中所示，控制單元 190 控制模具驅動單元 131，以便維持基板上的壓印材料 301 在模具 102 的圖案部分 1021 的整個表面上擴散的狀態。因此，基板上的壓印材料 301 被填充到模具 102 的圖案部分 1021(凹圖案 203)中。如圖 7A 中所示，此時段是在經由模具 102 施加到基板上的壓印材料 301 的按壓力減少的第二時段期間之從時間點 T_d 到時間點 T_e 的時段。如圖 7B 中所示，基板卡盤 108 相對於基板 103 的抽吸壓力維持第二抽吸壓力直到時間點 T_e 為止。接著，在第二時段結束的時間點(時間點 T_e)，設定高於第二抽吸壓力的第三抽吸壓力(切換到大於第二保持力的第三保持力)。注意，在本實施例中，第三抽吸壓力(第三保持力)是低於第一抽吸壓力(小於第一保持

力)的抽吸壓力，但第三抽吸壓力可等於第一抽吸壓力。

【0051】接下來，如圖6F中所示，控制單元190控制固化單元105，使得用於固化基板上的壓印材料301的能量被供給到基板上的壓印材料301。因此，基板上的壓印材料301被固化，且形成在模具102的圖案部分1021中的圖案被轉移到壓印材料301。在圖6F中所示的狀態下，經由模具102施加到基板上的壓印材料301的按壓力以及基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力分別對應到圖7A和圖7B中所示的時間點Tf處的按壓力以及抽吸壓力。

【0052】接下來，如圖6G中所示，控制單元190控制模具驅動單元131，使得模具102從基板上的固化的壓印材料301釋放。在圖6G中所示的狀態下，經由模具102施加到基板上的壓印材料301的按壓力以及基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力分別對應到圖7A和圖7B中所示的時間點Tg處的按壓力以及抽吸壓力。

【0053】如上所述，在本實施例中，在按壓處理開始之後，例如，在經由模具102向基板上的壓印材料301施加按壓力期間的時段中，基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力從第一抽吸壓力被切換到第二抽吸壓力。維持基板卡盤108以第二抽吸壓力保持基板103的狀態，直到完成將基板上的壓印材料301填充到模具102中為止。因此，從模具102到壓印材料301的按壓力被充分地轉移，且抑制了基板卡盤108的粗糙度被轉移到形成在基板上的圖案，從而可提高產量。

【0054】此外，在本實施例中，在完成將基板上的壓印材料301填充到模具102中之後且在壓印材料301被固化之前，基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力從第二抽吸壓力被切換到第三抽吸壓力。這使得其可維持形成在基板上的圖案的轉移精度，以及防止在從基板上的固化的壓印材料301釋放模具102時發生釋放(dechucking)。注意，將基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力從第二抽吸壓力切換到第三抽吸壓力的時間點可被設定為在壓印材料301固化之後且在模具102從壓印材料301釋放之前。

【0055】關於基板卡盤108的投射正下方的區域以外的投射周邊區域，不需要切換相對於基板103的抽吸壓力。關於基板卡盤108的投射周邊區域，在從按壓處理的開始直到完成將壓印材料301填充到模具102中為止、或者更具體地直到模具102從壓印材料103釋放為止的時段期間，維持基板103被以第一抽吸壓力保持的狀態是足夠的。換言之，在壓印處理期間，在基板卡盤108的投射正下方的區域以外的區域中維持基板103的保持。這使得其可減少基板103在基板卡盤108中的位置偏移。

【0056】本實施例舉例說明了這樣的情況，其中，基於經由模具102施加到基板上的壓印材料301的按壓力的輪廓(圖7A)，基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力從第一抽吸壓力被切換到第二抽吸壓力。然而，基於由觀察單元114所獲取之基板上的壓印材料301進入到模具102的填充狀態，可將基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力從第一

抽吸壓力切換到第二抽吸壓力。更具體地，當由觀察單元 114 所獲取的填充狀態為基板上的壓印材料 301 填充到模具 102 的整個表面上的狀態時，基板卡盤 108 相對於基板 103 的抽吸壓力從第一抽吸壓力被切換到第二抽吸壓力。

【0057】另外，在壓印裝置 100 中，不僅在模具整個表面投射區域上且還在部分投射區域上執行壓印處理，如圖 8A 和圖 8B 中所示。在此，部分投射區域為形成在模具 102 的圖案部分 1021 中的圖案的一部分被轉移到基板上的壓印材料且包括基板 103 的外周(邊緣)的投射區域。

【0058】圖 8A 和圖 8B 是顯示在使用圖 4 中所示的模具 102 執行基板 103 的部分投射區域上的壓印處理時之圖 3 中所示的基板卡盤 108 的凹部分 121 至 125 與模具 102 的圖案部分 1021 之間的位置關係的圖。參照圖 8A 和圖 8B，由於模具 102 的圖案部分 1021 的整個表面未配合到基板 103 的投射區域 903 中，這種投射區域被稱為部分投射區域。在此情況下，凹部分 121 和 122 中的每一個被設定為投射正下方的區域(第一保持區域)，且凹部分 123、124 和 125 中的每一個被設定為投射周邊區域(第二保持區域)。當在基板 103 的部分投射區域上執行壓印處理時，可如在模具整個表面投射區域上執行壓印處理的情況下一般地控制基板卡盤 108 相對於基板 103 的抽吸壓力。換言之，在部分投射區域和模具整個表面投射區域之間，基板卡盤 108 相對於基板 103 的抽吸壓力的控制不存在差異。

【0059】將參照圖 9 說明壓印裝置 100 的操作(基板 103

的每個投射區域的壓印處理)。在步驟S801中，將基板103裝載在基板卡盤108上。在步驟S802中，從基板103的複數個投射區域中選擇作為用於執行壓印處理的目標區域的目標投射區域。

【0060】在步驟S803中，獲取經由模具102施加到基板上的壓印材料且對應到在步驟S802中所選擇的目標投射區域的按壓力的輪廓(圖7A)。可藉由，例如，使用從配方獲取的像是模具驅動單元131相對於目標投射區域的驅動輪廓以及壓印材料的特性的資訊的模擬來獲取按壓力的輪廓。在步驟S804中，基於在步驟S803中所獲取的按壓力的輪廓，產生基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力的輪廓(圖7B)。

【0061】在步驟S805中，在步驟S802中所選擇的目標投射區域上執行壓印處理。在壓印處理中，根據在步驟S804中所產生的輪廓來控制基板卡盤108相對於基板103的抽吸壓力。

【0062】在步驟S806中，確定是否存在未被選擇來作為目標投射區域的投射區域。若存在未被選擇來作為目標投射區域的投射區域，則處理返回到步驟S802，以選擇新的目標投射區域。另一方面，若不存在未被選擇來作為目標投射區域的投射區域，則處理進入步驟S807。在步驟S807中，從基板卡盤108卸載基板103。

【0063】使用壓印裝置100所形成的固化產物的圖案被永久地用於各種類型物品中的至少某些類型、或在製造

各種類型物品時被暫時地使用。物品為電路元件、光學元件、MEMS、記錄元件、感測器、模具等。電路元件的例子為像是DRAM、SRAM、快閃記憶體及MRAM的易失性和非易失性半導體記憶體、以及像是LSI、CCD、圖像感測器及FPGA的半導體元件。模具的例子為用於壓印的模具。

【0064】固化產物的圖案直接被使用來作為至少某些上述物品的組成構件、或被暫時地使用為抗蝕劑遮罩。在基板處理步驟中執行蝕刻或離子注入之後，移除抗蝕劑遮罩。

【0065】接下來將說明製造物品的詳細方法。如圖10A中所示，準備像是矽晶圓的基板103，其具有形成在表面上的像是絕緣體的經處理的材料。接下來，藉由噴墨方法等將壓印材料施加到經處理的材料的表面。在此顯示了將壓印材料作為複數個液滴施加到基板上的狀態。

【0066】如圖10B中所示，用於壓印的模具102之具有不平坦圖案的一側被引導並使其面對基板上的壓印材料。如圖10C中所示，使施加有壓印材料的基板103與模具102接觸，並施加壓力。模具102和經處理的材料之間的間隙被壓印材料填充。在此狀態下，當經由模具102以用於固化的能量照射壓印材料時，壓印材料被固化。

【0067】如圖10D中所示，在壓印材料被固化後，從基板103釋放模具102。接著，在基板上形成壓印材料的固化產物的圖案。在固化產物的圖案中，模具102的凹圖案

對應到固化產物的凸部分，且模具 102 的凸圖案對應到固化產物的凹部分。亦即，模具 102 的不平坦圖案被轉移到壓印材料。

【0068】如圖 10E 中所示，當使用固化產物的圖案作為蝕刻抗蝕劑遮罩執行蝕刻時，移除固化產物不存在或保持為薄的之經處理的材料的部分，以形成溝槽。如圖 10F 中所示，當移除固化產物的圖案時，可獲取具有形成在經處理的材料的部分中的溝槽的物品。在此，移除固化產物的圖案。然而，代替處理或移除固化產物的圖案，其可被使用為，例如，被包含在半導體元件等中的層間電介質膜(interlayer dielectric film)，亦即，物品的組成構件。

【0069】注意，本實施例已經舉例說明了用於轉移具有不平坦圖案的電路圖案的模具作為模具 102。然而，模具 102 可為平坦的模板，其包括平坦部分而沒有不平坦圖案。平面的模板(構件)被使用在平坦化裝置(成型裝置)中，其執行平坦化處理(成型處理)，用於使用平坦部分使基板上的組成物成型為平坦的。平坦化處理包括在平坦的模板的平坦部分與供給到基板上的可固化組成物接觸的狀態下，藉由光照射或加熱來固化可固化組成物的處理。以此方式，本實施例適用於使用平坦的模板使基板上的組成物成型的成型裝置。

【0070】基板上的下層圖案具有源自在前一步驟中所形成的圖案的凹/凸輪廓。更具體地，基板(處理晶圓)可具

有約100nm的階級以及最近的記憶體元件的多層結構。可藉由在光刻處理中使用的曝光裝置(掃描器)的跟焦(focus tracking)功能來校正源自基板的整個表面的適度起伏(undulation)的階級。然而，具有小間距並落入曝光裝置的曝光狹縫區內的精細凹/凸部分直接消耗曝光裝置的DOF(焦點深度(depth of focus))。使用，例如，SOC(旋塗碳(Spin On Carbon))或CMP(化學機械拋光(Chemical Mechanical Polishing))之類的形成平坦化層的技術來作為使基板的下層圖案平坦化的傳統方法。然而，在傳統技術中，如圖11A中所示，在隔離圖案區域A及重複密集(線和空間圖案的密集)圖案區域B之間的邊界部分中，只能獲取40%至70%的不平坦抑制率，因此無法獲取足夠的平坦化性能。另外，由多層形成導致的下層圖案的凹/凸差異趨於增加。

【0071】作為此問題的解決方案，美國專利案第9415418號提出了一種形成連續膜的技術，其係藉由以噴墨分配器施加作用為平坦化層的抗蝕劑，並以平坦的模板來壓印。此外，美國專利案第8394282號提出了一種技術，其將基板側的形貌測量(topography measurement)結果反映在由噴墨分配器所指示之施加抗蝕劑的每一個位置的密度資訊上。壓印裝置100特別適用於平坦化(平面化)裝置，用於藉由將平坦的模板而非模具102壓靠在預先施加的未固化抗蝕劑(未固化材料)來局部地使基板的表面平坦化。

【0072】圖11A顯示在執行平坦化之前的基板。凸圖案部分的面積在隔離圖案區域A中較小。在重複密集圖案區域B中，由凸圖案部分所佔據的面積以及由凹圖案部分所佔據的面積為1：1。隔離圖案區域A及重複密集圖案區域B的平均高度取決於由凸圖案部分所佔據的比率而具有不同的數值。

【0073】圖11B顯示用於形成平坦化層的抗蝕劑被施加到基板的狀態。圖11B顯示基於美國專利案第9415418號中所提出的技術藉由噴墨分配器施加抗蝕劑的狀態。然而，可使用旋轉塗布機來施加抗蝕劑。換言之，可應用壓印裝置100，只要其包括藉由將平坦的樣板壓靠在預先施加的未固化抗蝕劑上來使預先施加的未固化抗蝕劑平坦化的步驟。

【0074】如圖11C中所示，平坦的樣板由透射紫外光的玻璃或石英所製成，且抗蝕劑藉由以來自光源的紫外光照射而被固化。平坦的樣板符合基板表面的輪廓，用於整個基板之和緩的不平坦。在抗蝕劑被固化之後，如圖11D中所示，從抗蝕劑釋放平坦的樣板。

【0075】雖然已參照例示性實施例說明本發明，但應當理解的是，本發明並不限於所揭露的例示性實施例。以下的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】

【 0076】

- 100：壓印裝置
- 101：模具保持單元
- 102：模具
- 103：基板
- 104：基板台
- 105：固化單元
- 106：供給單元
- 107：離軸對準示波器
- 108：基板卡盤(保持部分)
- 109：基板測量單元
- 110：抽吸部分
- 111：通道
- 112：密封構件
- 113：支撐基座
- 114：觀察單元
- 115：參考標記
- 116：對準示波器
- 117：模具測量單元
- 121：凹部分
- 122：凹部分
- 123：凹部分
- 124：凹部分
- 125：凹部分

131：模具驅動單元
 132：基板驅動單元
 133：壓力室
 150：壓力控制單元
 170：氣體供給單元
 180：模具變形機構
 181：壓力控制單元
 190：控制單元
 203：凹圖案
 204：凸圖案
 206：標記
 300：壓力控制機構
 301：壓印材料
 902：投射區域
 903：投射區域
 1021：圖案部分
 1022：可移動部分
 1024：支撐部分
 1025：中空部分
 A：隔離圖案區域
 B：重複密集圖案區
 S801：步驟
 S802：步驟
 S803：步驟

S804：步驟

S805：步驟

S806：步驟

S807：步驟

Tb：時間點

Tc：時間點

Td：時間點

Te：時間點

Tf：時間點

Tg：時間點

TP：漸斜部分

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種成型裝置，其使用模具執行用於使基板的目標區域上的組成物成型的成型處理，該成型裝置包括：

保持單元，包括複數個凹部分且被配置為藉由使該複數個凹部分的壓力成為負壓來保持該基板；以及

控制單元，被配置為控制該成型處理，

其中，在該基板由該保持單元以第一保持力保持的同時，該控制單元開始用於將該模具壓靠在該基板的該目標區域上的該組成物上的處理，在該處理開始之後，該控制單元藉由增加該複數個凹部分當中之在該目標區域下方的第一凹部分的壓力以使該第一凹部分的該壓力成為負壓或零而使得該保持單元以小於該第一保持力的第二保持力保持該基板，以及該控制單元維持由該保持單元以該第二保持力對該基板的保持，直到完成將該基板上的該組成物填充到該模具中為止。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，複數個第一凹部分在該目標區域下方，並且

該控制單元藉由增加該複數個第一凹部分的壓力以使該複數個第一凹部分的該壓力成為負壓或零而使該保持單元以小於該第一保持力的該第二保持力保持該基板。

【第3項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，該複數個

凹部分具有圓形形狀或環形形狀。

【第4項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，該控制單元藉由使該複數個凹部分之在該目標區域下方的第一凹部分的壓力大於該複數個凹部分之沒有在該目標區域下方的第二凹部分的壓力而使該保持單元以小於該第一保持力的該第二保持力保持該基板。

【第5項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，在該處理開始之後以及在經由該模具將按壓力施加到該基板上的該組成物的時段期間，該控制單元將用於藉由該保持單元保持該基板的保持力從該第一保持力切換到該第二保持力。

【第6項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，在完成將該基板上的該組成物填充到該模具中之後以及在從該基板上的該組成物釋放該模具之前，該控制單元使得該保持單元以大於該第二保持力的第三保持力保持該基板。

【第7項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，在完成將該基板上的該組成物填充到該模具中之後以及在固化該基板上的該組成物之前，該控制單元在將該模具壓靠在該基板上的該組成物上的同時使得該保持單元以大於該第二保持力的第三保持力保持該基板。

【第8項】

如申請專利範圍第6項之成型裝置，其中，該第三保持力小於該第一保持力。

【第9項】

如申請專利範圍第6項之成型裝置，其中，該第三保持力等於該第一保持力。

【第10項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，該處理包括第一時段和第二時段，在該第一時段中，經由該模具施加到該基板上的該組成物的按壓力被增加，在該第二時段中，該按壓力被減少，並且

在該處理從該第一時段轉變到該第二時段的時間點，該控制單元將用於藉由該保持單元保持該基板的保持力從該第一保持力切換到該第二保持力。

【第11項】

如申請專利範圍第10項之成型裝置，其中，在該第二時段結束的時間點，該控制單元將用於藉由該保持單元保持該基板的保持力從該第二保持力切換到大於該第二保持力的該第三保持力。

【第12項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，還包括獲取單元，該獲取單元被配置為獲取該基板上的該組成物進入到該模具中的填充狀態，

其中，基於藉由該獲取單元所獲取的填充狀態，該控制單元將用於藉由該保持單元保持該基板的保持力從該第

一保持力切換到該第二保持力。

【第13項】

如申請專利範圍第12項之成型裝置，其中，當由該獲取單元所獲取的填充狀態為該基板上的該組成物在該模具的整個表面擴散上的狀態時，該控制單元將用於藉由該保持單元保持該基板的保持力從該第一保持力切換到該第二保持力。

【第14項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，

該保持單元包括能夠獨立地控制相對於該基板的保持力的複數個保持區域，並且

在該複數個保持區域當中，在用於保持與該目標區域對應的區域的第一保持區域中，在該處理開始之後，該控制單元使得以該第二保持力保持該基板，以及維持以該第二保持力保持該基板的狀態，直到完成將該基板上的該組成物填充到該模具中為止，並且

在該複數個保持區域當中的除了該第一保持區域之外的第二保持區域中，在從該處理的開始到完成將該基板上的該組成物填充到該模具中的時段期間，該控制單元維持以該第一保持力保持該基板的狀態。

【第15項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，該成型裝置藉由使該模具的圖案與該組成物接觸而形成該基板上的該組成物的圖案。

【第16項】

如申請專利範圍第1項之成型裝置，其中，該成型裝置藉由使該模具的平坦部分與該組成物接觸而使該基板上的該組成物平坦化。

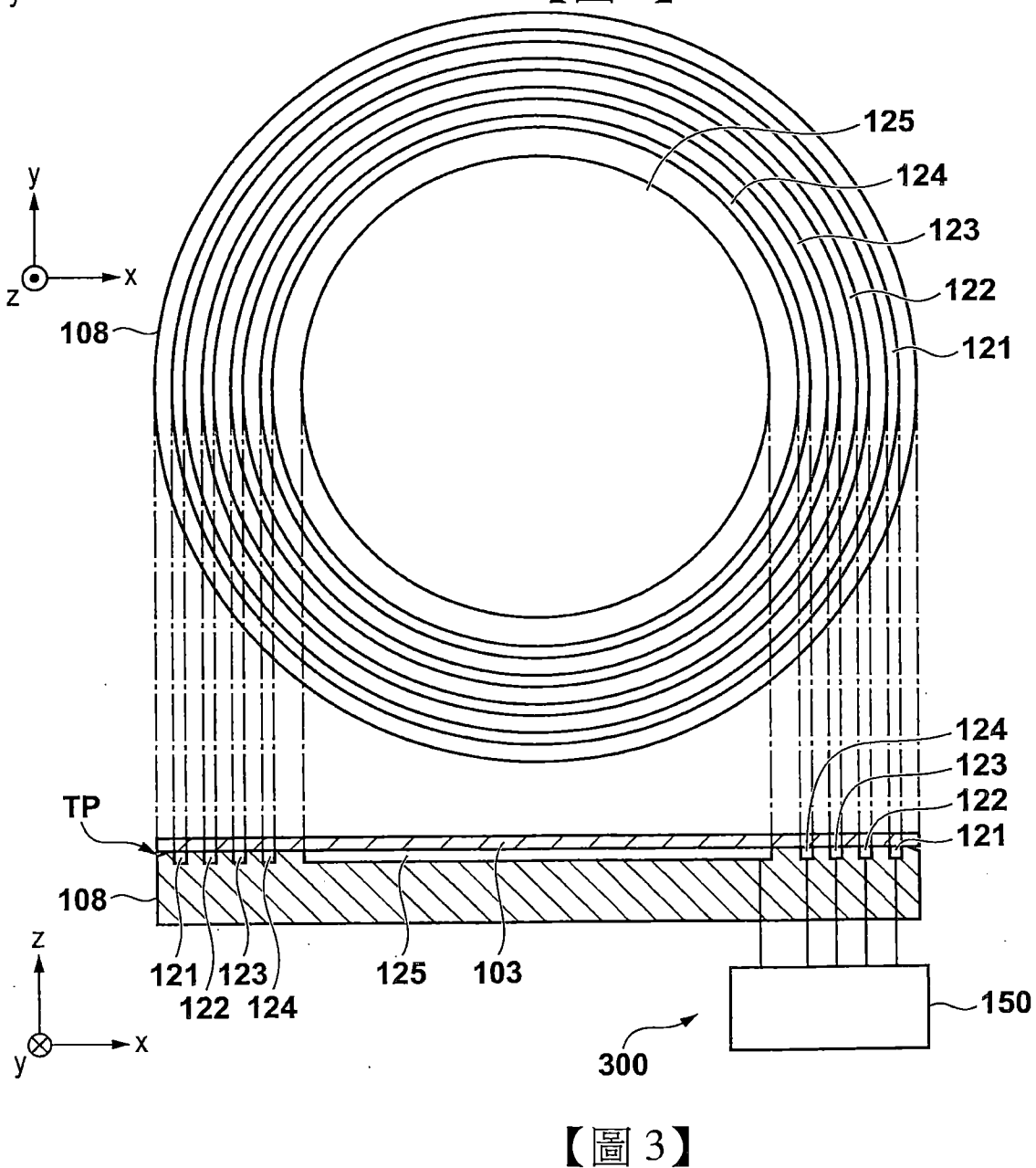
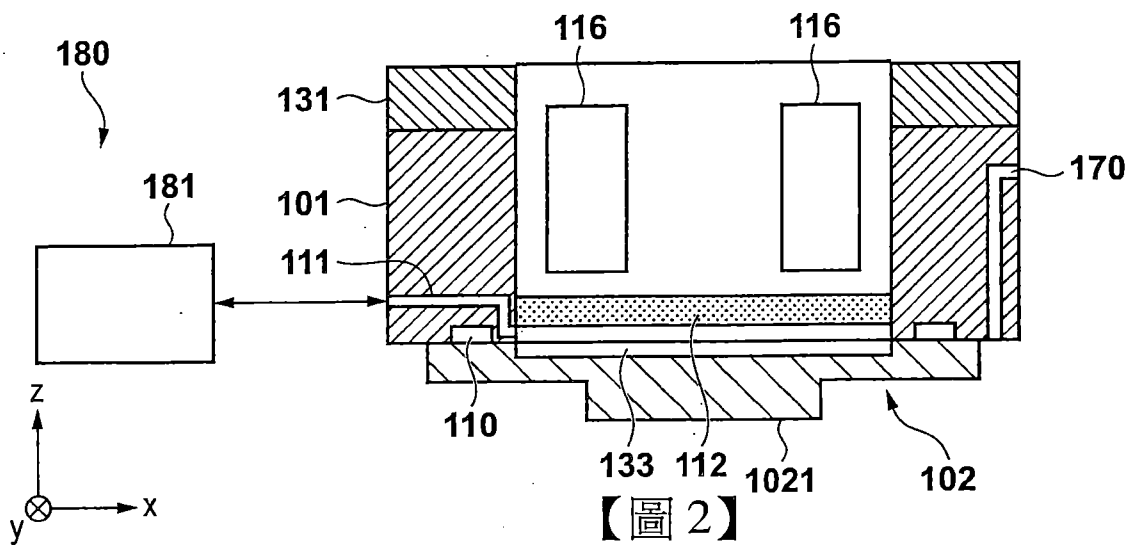
【第17項】

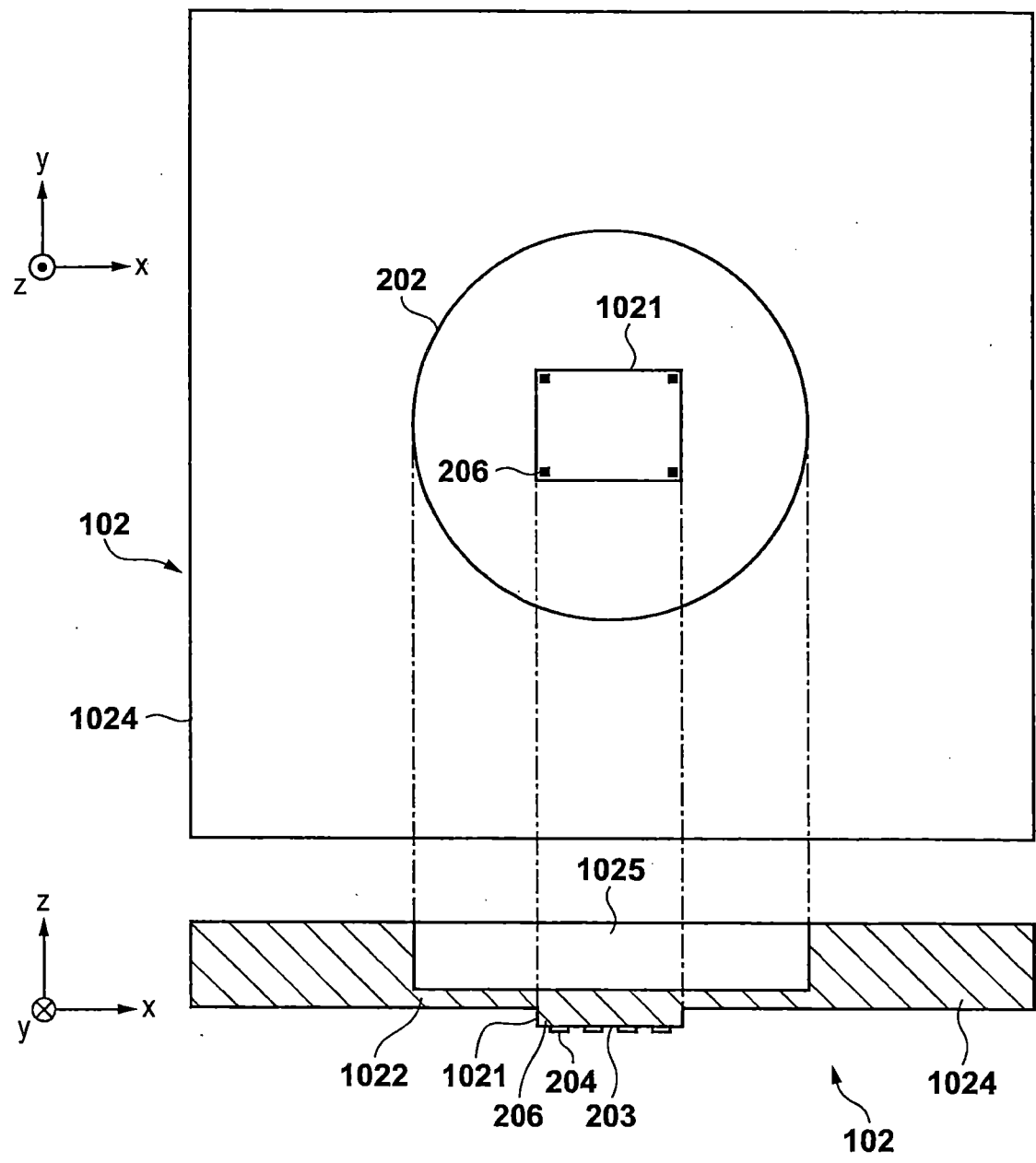
一種製造物品的方法，包括：

使用如申請專利範圍第1項之成型裝置在基板上形成圖案；

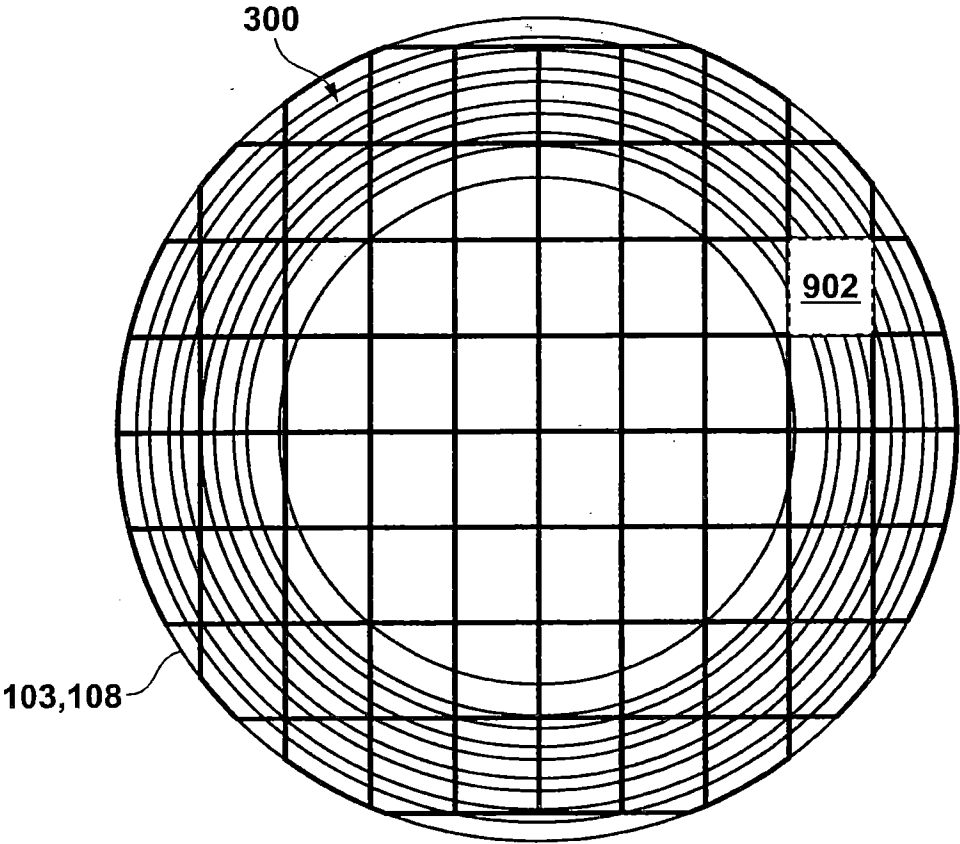
處理該圖案已在該形成中形成於其上的該基板；以及
從經處理的該基板製造該物品。



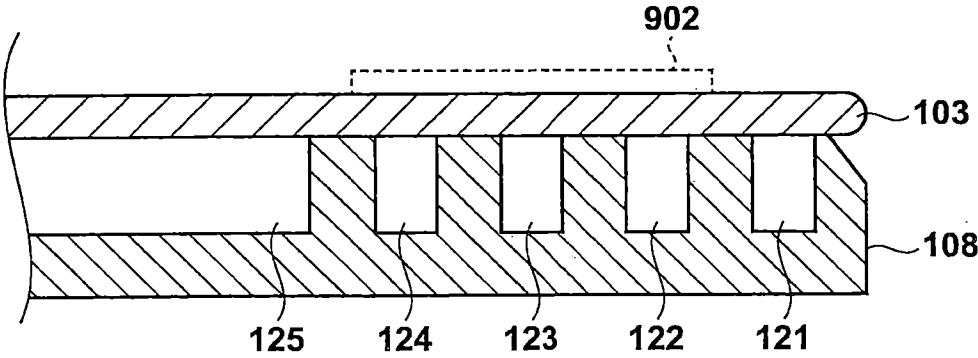




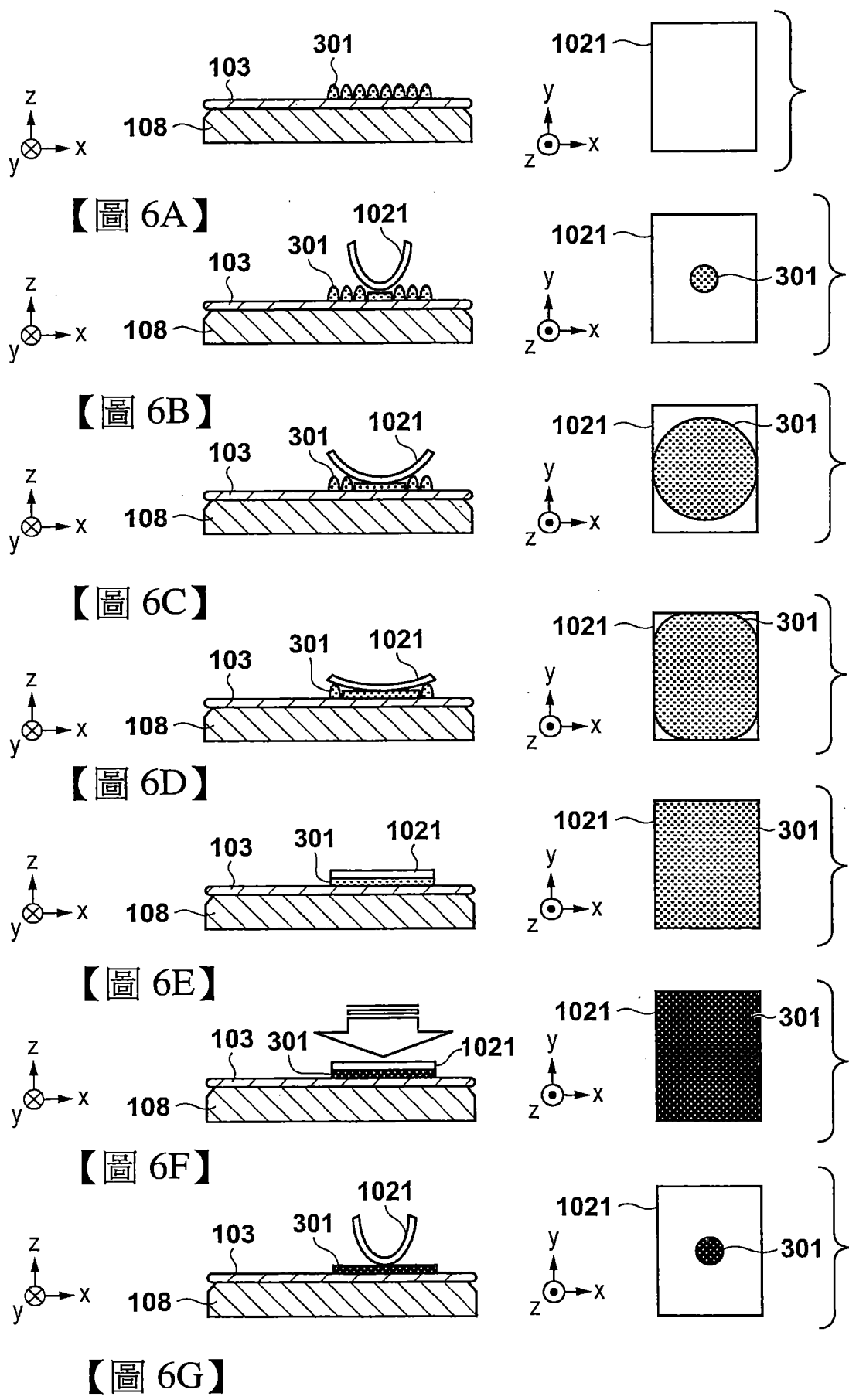
【圖 4】

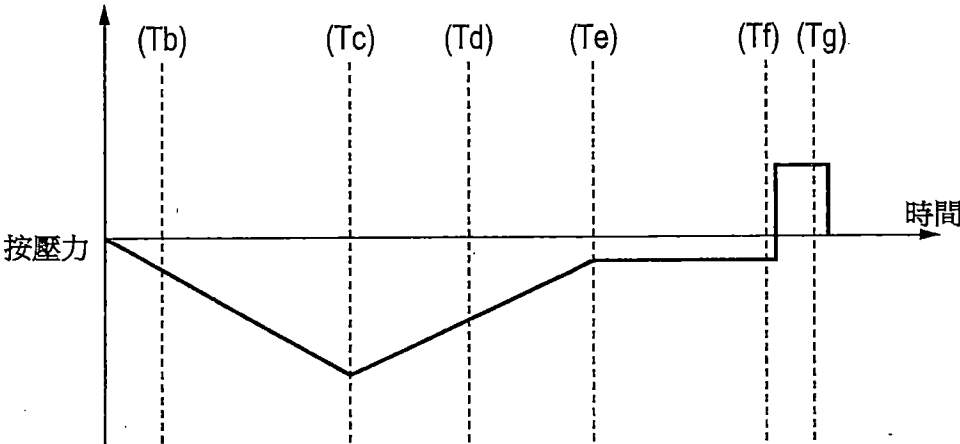


【圖 5A】

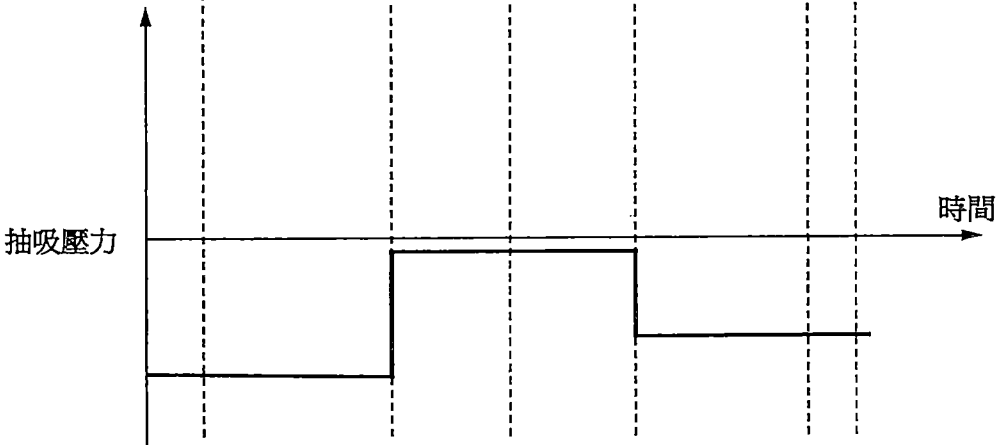


【圖 5B】

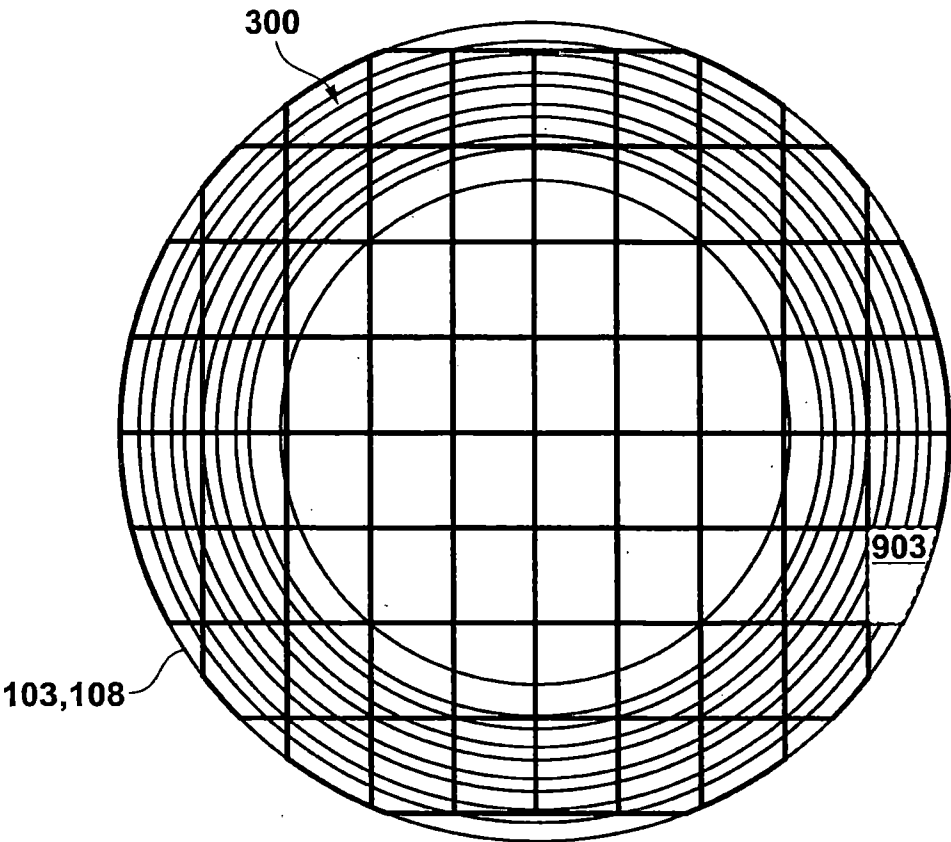




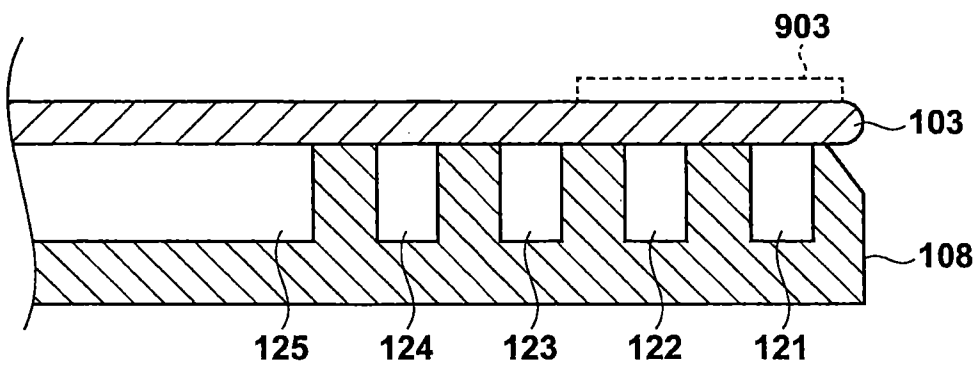
【圖 7A】



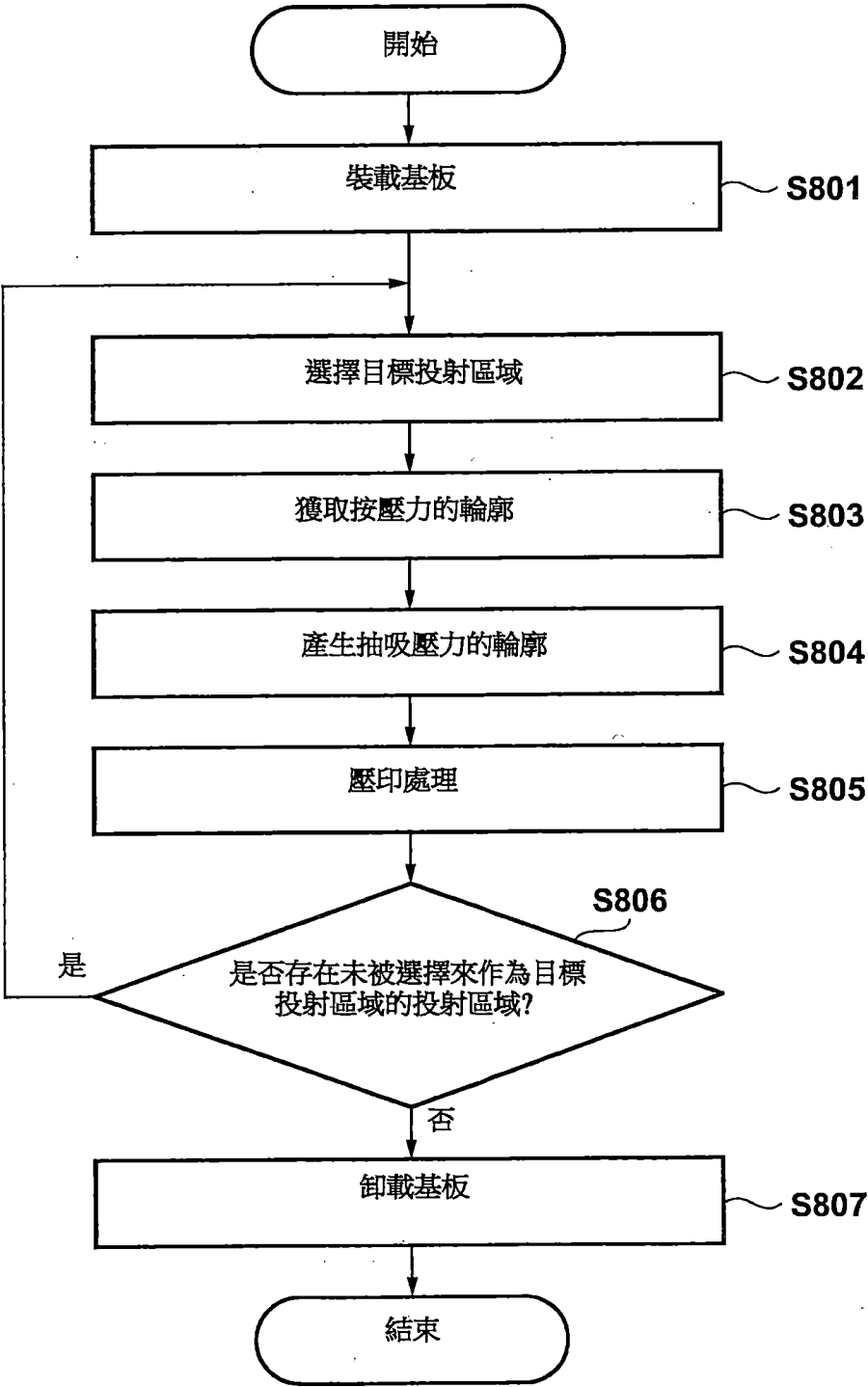
【圖 7B】



【圖 8A】

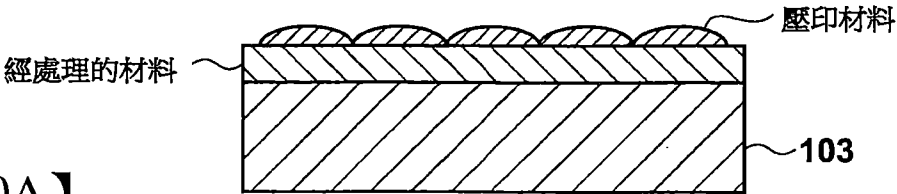


【圖 8B】

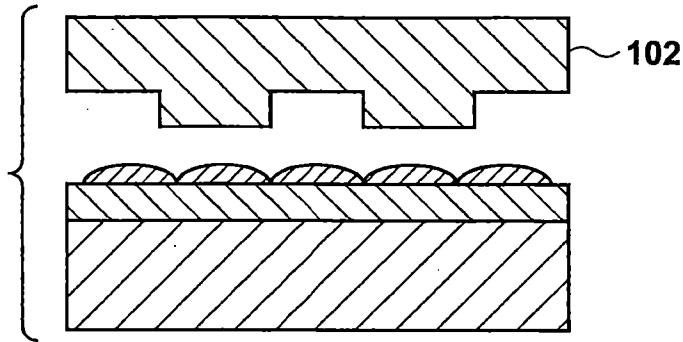


【圖 9】

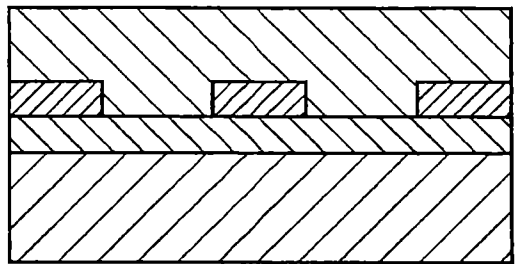
【圖 10A】



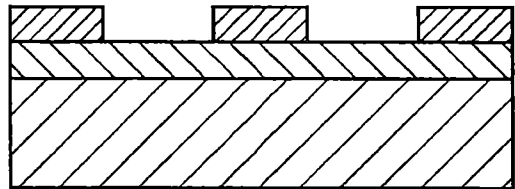
【圖 10B】



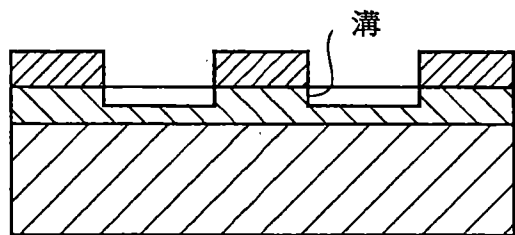
【圖 10C】



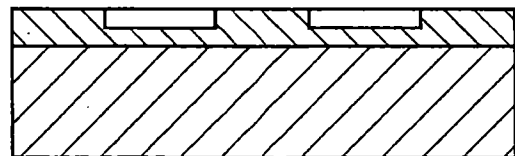
【圖 10D】

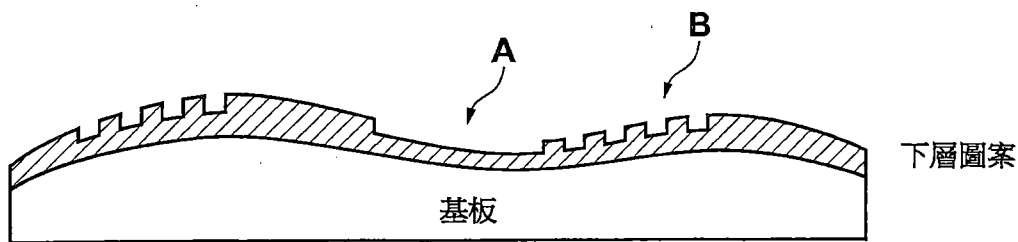


【圖 10E】

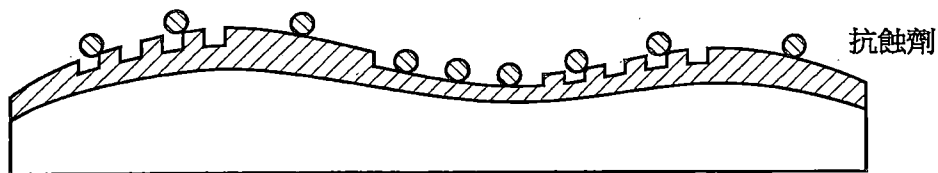
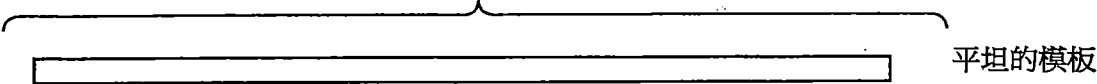


【圖 10F】

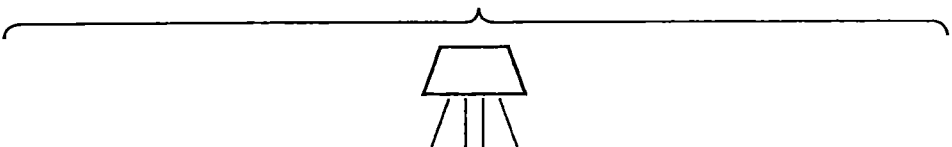




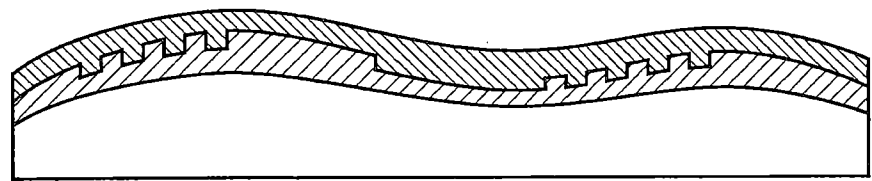
【圖 11A】



【圖 11B】



【圖 11C】



【圖 11D】