



(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 I393626B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：098128376

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 24 日

(51)Int. Cl. : **B29C59/02 (2006.01)** **B82B3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2008/08/26 日本 2008-216984

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

(72)發明人：春見和之 KASUMI, KAZUYUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 2005/0064054A1

審查人員：羅玉山

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：24 共 0 頁

(54)名稱

壓印設備及物件製造方法

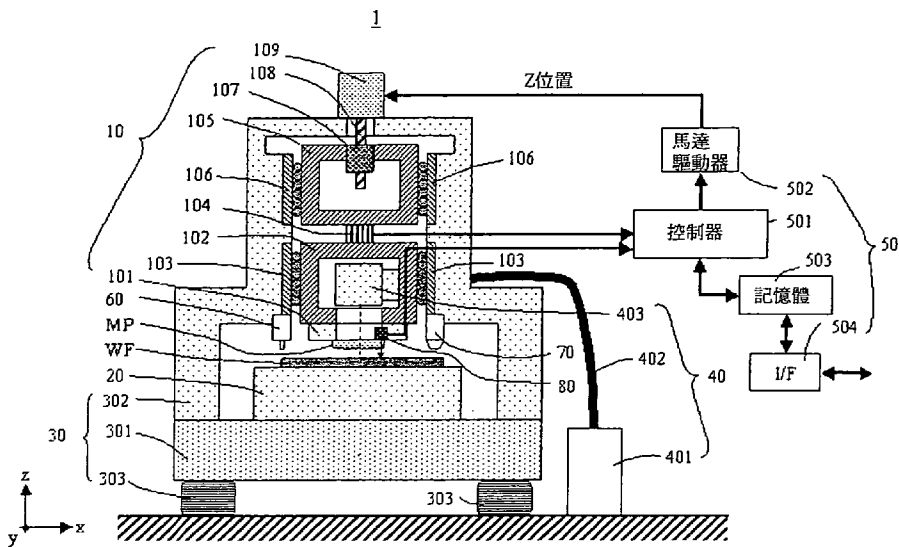
IMPRINTING APPARATUS AND ARTICLE MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

該壓印設備將一放置在該基材上的樹脂與一模具被朝向彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上。該設備包括一驅動裝置其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間，一測量裝置其被建造來測量該模具與該基材的至少一者的位置，一偵測器其被建造來偵測該壓擠力，及一控制器其被建造來控制該驅動裝置。該控制器被建造來藉由使用該位置作為在第一階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置。

The imprint apparatus presses resin disposed on a substrate and a mold to each other to form a resin pattern on the substrate. The apparatus includes a driving device configured to move the mold and the substrate relatively to apply a pressing force between the mold and the resin, a measuring device configured to measure a position of at least one of the mold and the substrate, a detector configured to detect the pressing force, and a controller configured to control the driving device. The controller is configured to control the driving device using the position as a controlled variable in a first period, and to control the driving device using the pressing force as a controlled variable in a second period after the first period.

圖 1



- WF . . . 晶圓
- MP . . . 模具
- 1 . . . 壓印設備
- 10 . . . 模具壓擠機構
- 20 . . . 晶圓台
- 30 . . . 結構體
- 40 . . . 照明系統
- 50 . . . 控制系統(控制器)
- 60 . . . 分配器
- 70 . . . 對準儀
- 80 . . . 間隙測量裝置
- 101 . . . 模具台
- 102 . . . 第一模具驅動裝置
- 103 . . . 第一導引件
- 104 . . . 負荷感測器(偵測器)
- 105 . . . 第二模具驅動裝置
- 106 . . . 第二導引件
- 107 . . . 滾珠螺帽
- 108 . . . 滾珠螺絲
- 109 . . . 馬達
- 301 . . . 表面板
- 302 . . . 骨架
- 303 . . . 振動吸收器
- 401 . . . 燈箱
- 402 . . . 光纖
- 403 . . . 照明光學系統
- 501 . . . 控制器
- 502 . . . 馬達驅動器
- 503 . . . 記憶體
- 504 . . . 界面單元

# 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)

公告本

※申請案號：98128376

※申請日：98年08月24日

※IPC分類：~~B29C~~ 59/02 (2006.01)  
B82B 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

壓印設備及物件製造方法

Imprinting apparatus and article manufacturing method

二、中文發明摘要：

該壓印設備將一放置在該基材上的樹脂與一模具被朝向彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上。該設備包括一驅動裝置其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間，一測量裝置其被建造來測量該模具與該基材的至少一者的位置，一偵測器其被建造來偵測該壓擠力，及一控制器其被建造來控制該驅動裝置。該控制器被建造來藉由使用該位置作為在一第一階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置。

## 三、英文發明摘要：

The imprint apparatus presses resin disposed on a substrate and a mold to each other to form a resin pattern on the substrate. The apparatus includes a driving device configured to move the mold and the substrate relatively to apply a pressing force between the mold and the resin, a measuring device configured to measure a position of at least one of the mold and the substrate, a detector configured to detect the pressing force, and a controller configured to control the driving device. The controller is configured to control the driving device using the position as a controlled variable in a first period, and to control the driving device using the pressing force as a controlled variable in a second period after the first period.

## 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：

|                |              |
|----------------|--------------|
| WF：晶圓          | MP：模具        |
| 1：壓印設備         | 10：模具壓擠機構    |
| 20：晶圓台         | 30：結構體       |
| 40：照明系統        | 50：控制系統(控制器) |
| 60：分配器         | 70：對準儀       |
| 80：間隙測量裝置      | 101：模具台      |
| 102：第一模具驅動裝置   | 103：第一導引件    |
| 104：負荷感測器(偵測器) | 105：第二模具驅動裝置 |
| 106：第二導引件      | 107：滾珠螺帽     |
| 108：滾珠螺絲       | 109：馬達       |
| 301：表面板        | 302：骨架       |
| 303：振動吸收器      | 401：燈箱       |
| 402：光纖         | 403：照明光學系統   |
| 501：控制器        | 502：馬達驅動器    |
| 503：記憶體        | 504：界面單元     |

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

## 六、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種壓印技術（俗稱為奈米壓印技術），其中一被放置在一基材上的樹脂與一模具被朝向彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上。

### 【先前技術】

該奈米壓印技術能夠將一約 10 奈米之微觀的圖案轉移，其被用於製造各種裝置，包括半導體晶片（如，IC 或 LSI），顯示元件（如，液晶顯示面板），偵測元件（如，磁頭），及影像拾訊元件（如，CCD）（參考 p.85-87, Since, vol. 272, by S. Y. Chou, et al, April 5, 1996）。

該奈米壓印技術包括一熱循環方法及一光硬化（UV 硬化）方法。該熱循環方法將一樹脂（熱塑性樹脂）加熱至玻璃轉化溫度或更高的溫度用以提高該樹脂的流動性。該光硬化方法經由一透明的模具在該模具壓擠一可紫外（UV）線硬化的樹脂的狀態下用紫外線（UV light）照射該可紫外線硬化的樹脂，用以將該可紫外線硬化的樹脂硬化，然後將該模具與該被硬化的樹脂釋離。

此一奈米壓印技術是所想要的，因為它可縮短一模壓（衝壓）步驟的時間。日本專利公開第 2004-288811 號揭露一種在將一模具壓抵一樹脂時藉由超音波地振動該模具以降低該樹脂的黏性，及促進該樹脂的散佈用以在短時間

內將一圖案的微觀的下凹部分平坦化，來提高樹脂的流動性的技術。

又，在該模具壓擠步驟中，一被施加至該模具上的負荷（亦即，一施加在該模具與該樹脂之間的壓擠力量）必需被維持一定。這是因為當該負荷變動時，一被轉移至該樹脂的圖案的尺寸精確度會降低。然而，在日本專利公開第 2004-288811 號中，並沒有提到有關該負荷的控制。

該模具壓擠步驟被細分為一將該模具及該樹脂中的一者從一個該模具與該樹脂彼此分開的位置移動至一個它們彼此接觸的位置的步驟，及一將該模具壓抵住該樹脂的負荷控制在定值的步驟。

爲了要加快該模具壓擠步驟，如果該模具或該樹脂（基材）的移動速度在前面的步驟被加快的話，則在該模具接處到該樹脂時會產生一很大的衝擊。即使是在該模具與該樹脂彼此平行地相接觸的例子中，如果微觀地來觀察的話，該模具及該樹脂中的一者的尖端會與另一者形成點接觸，這將會讓該模具因該衝擊而損壞。

再者，在該 UV 硬化方法的奈米壓印中，該模具是用可透射 UV 光的玻璃製造的（如，石英），且對衝擊很容易受傷害。因此，在模具壓擠步驟中，模具必需緩慢地接近該樹脂，而這將會增加該模具壓擠步驟所需的時間。

#### 【發明內容】

本發明提供一種壓印設備其在產出量上是有利的。

本發明的一個態樣為提供一種壓印設備，用來將一放置在該基材上的樹脂及一模具被朝向彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上。該設備包括一驅動裝置其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間，一測量裝置其被建造來測量該模具與該基材的至少一者的位置，一偵測器其被建造來偵測該壓擠力，及一控制器其被建造來控制該驅動裝置。該控制器被建造來藉由使用該位置作為在一第一階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置。

本發明的另一個態樣為提供一種製造一物件的方法。該方法包括的步驟為使用一壓印設備將一放置在該基材上的樹脂及一模具被朝向彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上，及處理其上已形成有該樹脂圖案的該基材用以製造該物件。該壓印設備包含一驅動裝置其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間，一測量裝置其被建造來測量該模具與該基材的至少一者的位置，一偵測器其被建造來偵測該壓擠力，及一控制器其被建造來控制該驅動裝置。該控制器被建造來藉由使用該位置作為在一第一階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段內的一被控制的變數來控制該驅動裝置。

本發明的其它態樣從下面的描述及附圖中將會變得很明顯。

## 【實施方式】

本發明的示範性實施例將於下文中參考附圖加以說明。

### [第一實施例]

圖 1 及 2 顯示本發明的第一實施例的一壓印設備的構造。此實施例的壓印設備 1 是一奈米壓印設備其讓一其上形成一凹凸圖案的模具（模具）MP 及一被設置在一作為基材的晶圓 WF 上作為一液體或黏性液體之可 UV（紫外線）硬化的樹脂彼此壓擠接觸，用以將該圖案轉移至該可 UV 硬化的樹脂上。此實施例的壓印設備 1 是一步進及重復式的壓印設備。

在下文中，該晶圓 WF 與被設置在該晶圓 WF 上之該可 UV 硬化的樹脂為了便於描述而被統稱為“晶圓 WF”。

該壓印設備 1 包括一模具壓擠機構（驅動機構）10 用來將該模具 MP 移動於一垂直方向上（在 Z 方向上）用以將模具壓抵於該晶圓 WF，一晶圓台 20 用來將該晶圓 WF 前、後、左、右移動（在 XY 方向上），及一結構本體 30 用來支撐整個壓印設備 1。該壓印設備 1 包括一照明系統 40 用來用 UV 光線照射該可 UV 硬化的樹脂（光阻），及一控制系統（控制器）50 用來控制該模具壓擠機構 10 的移動。該壓印設備 1 包括一分配器 60 用來分配（施用）

該可 UV 硬化的樹脂於該晶圓 WF 上。該壓印設備 1 更包含一對準儀 70 用來測量該晶圓 WF 的位置，及一間隙測量裝置 80 用來測量介於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的間距（或距離或相對位置）。

該模具 MP 是用一可讓 UV 光線透過的材料（如，石英）製成的用以將該可 UV 硬化的樹脂硬化。一將被轉移至該可 UV 硬化的樹脂上的三維度凹凸圖案被形成在該模具 MP 的底面上。

該可 UV 硬化的樹脂藉由一分配器 60 而被分配至該晶圓 WF（基材）的一表面上。該可 UV 硬化的樹脂是一種當被照射 UV 光線時會硬化的樹脂。該可 UV 硬化的樹脂在照射 UV 光線之前是液體或黏性液體。

該模具壓擠機構 10 包括一模具台 101，一第一模具驅動裝置 102，一第一導引件 103，一負荷感測器（偵測器）104，一第二模具驅動裝置 105，一第二導引件 106，一滾珠螺帽 107，一滾珠螺絲 108，及一馬達 109。該模具壓擠機構 10 驅動該馬達 109 用以轉動該滾珠螺絲 108 用以將與該滾珠螺帽 107 相連的第二模具驅動裝置 105，該負荷感測器 104 及該第一模具驅動裝置 102 一體地移動於垂直（Z）方向上。被與該第一模具驅動裝置 102 相連接的模具台 101 所固持的該模具 MP 因而相對於該晶圓 WF 移動於 Z 方向上，並施加一壓擠力量於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間。

此實施例描述一種例子，即該模具 MP（其為驅動目

標) 相對於該靜態的晶圓 WF 被移動於 Z 方向上用以被壓向該晶圓 WF。然而，該晶圓 WF (其為驅動目標) 相對於該靜態的該模具 MP 被移動於 Z 方向上用以被壓向該模具 MP。

該模具台 101 固持該模具 MP。該模具台 101 具有一結構其在該模具 MP 與該晶圓 WF 接觸時可容許該模具 MP 的姿態改變，使得該模具 MP 與該晶圓 WF 被保持彼此平行用以讓該模具 MP 之其上形成有該凹凸圖案的表面 (其在下文中被稱為“圖案表面”) 與該晶圓 WF 的一表面相匹配。在下文中此一姿態改變被稱為“切換”，且一容許此切換的機構被稱為“切換機構”。該模具台 101 具有一形成在其中心的開口。該開口可讓該 UV 光線通過，以將該可 UV 硬化的樹脂硬化。

該第一模具驅動裝置 102 被建構成可移動於 Z 方向上。該第一模具驅動裝置 102 的頂部被連接至該負荷感測器 104。

該第一導引件 103 形成一導引機構用來引導該第一模具驅動裝置 102 在 Z 方向上的運動，並使用一滾動機構，如一球，一滾子或一軸成。雖然在此實施例中一軸承被用作為該第一導引件 103，但一氣體導引件亦可被使用。

該負荷感測器 104 具有偵測施加於其上的負荷的功能。在此實施例中，一負荷單元被用作為該負荷感測器 104。該負荷感測器 104 偵測一負荷其相當於當該模具 MP 壓抵住該晶圓 WF 時一施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的

壓擠力量，或當該模具 MP 與該晶圓 WF 釋離時一施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的一張力。該相當於該壓擠力量的負荷係與該壓擠力量相關的多個數值中的一者。

該負荷感測器 104 的一偵測結果（被偵測到的數值）被輸入到該控制系統 50，該控制系統控制該模具壓擠機構 10（即，該模具 MP）的驅動。該負荷感測器 104 的頂端被連接至該第二模具驅動裝置 105。

該第二模具驅動裝置 105 與該第一模具驅動裝置 102 一樣被建構成可移動於 Z 方向上。該第二模具驅動裝置 105 的頂端被連接至該滾珠螺帽 107。該第二模具驅動裝置 105 被該滾珠螺絲 108（其與該滾珠螺帽 107 嚙合）的轉動移動於 Z 方向上。

該第二導引件 106 與第一導引件 103 一樣形成一導引機構用來引導該第二模具驅動裝置 105 在 Z 方向上的運動。

該馬達 109 被連接至該滾珠螺絲 108。該馬達 109 轉動該滾珠螺絲 108，其接著造成與該滾珠螺絲 108 嚙合之該滾珠螺帽 107，與該滾珠螺帽 107 連接的該第二模具驅動裝置 105，該負荷感測器 104 及該第一模具驅動裝置 102 在 Z 方向上的運動。

該晶圓台 20 固持該晶圓 WF，並控制該晶圓 WF 在 XY 方向上的位置或其姿勢。在將該模具 MP 的圖案轉移至該晶圓 WF 上時，該晶圓台 20 係以步進的方式移動於 X 或 Y 方向上。該晶圓台 20 的位置及姿勢係根據一雷射干

涉儀（未示出）的測量結果而被高度精確地控制。

該結構本體 30 包括一表面板 301，一骨架 302 及一振動隔離器 303。該表面板 301 支撐該晶圓台 20 及該骨架 302。該表面板 301 透過該振動隔離器 303 而被安裝到一樓板上。該振動隔離器 303 替該樓板把振動擋住。該振動隔離器 303 包括空氣阻尼。

該照明系統 40 包括一燈箱 401，一光纖 402 及一光學照明系統 403。用來硬化該可 UV 硬化的樹脂的 UV 光線是由一設置在該燈箱 401 中的高壓水銀燈所產生，且經由該光纖 402 被引導至該光學照明系統 403。該照明光學系統 403 調整該 UV 光線的一照射區角度及一照射強度分布，用以將該 UV 光線投射穿過該模具 MP 到達被設置在該晶圓 WF 上之可 UV 硬化的樹脂上。

該照明光學系統 403 被設置在該第一模具驅動裝置 102 中。該照明光學系統 403 包括，例如，多個透鏡單元用來讓照明強度分布均勻，及一鏡子用來反射該將被投射到該被設置於該晶圓 WF 上的可 UV 硬化的樹脂上的 UV 光線通過一形成在該第一模具驅動裝置 102 上的開口。

該控制系 50 包括一控制器 501，一馬達驅動器 502，一記憶體 503 及一界面單元 504 用來控制該模具壓擠機構其將該模具 MP 驅動於 Z 方向上。該控制器 501 根據被該負荷感測器 104 偵測到的數值來實施計算，用以輸出一驅動訊號至該馬達驅動器 502。該馬達驅動器 502 根據來自該控制器 501 的驅動訊號來驅動該馬達 109。該界面單元

504 與外界溝通資料，譬如輸入控制參數至該控制系統。  
該記憶體 503 儲存各式資料，譬如像是控制參數。

該分配器 60 是一種藉由將該可 UV 硬化的樹脂滴落至該晶圓 WF 的一區域（轉移區）上而來分配該可 UV 硬化的樹脂的機構，該轉移區為該模具 MP 的圖案將被轉移於其上的區域。在該可 UV 硬化的樹脂被事先藉由旋轉塗覆或其它方式分布在整個該晶圓 WF 上的例子中，該分配器 60 可被省略掉。

該對準儀 70 被該骨架 302 所支撐，且在該模具 MP 的條案被轉移至該晶圓 WF 上時，偵測一設置在該晶圓 WF 上的一對準記號。該對準儀 70 被用來將該模具 MP 與該晶圓 WF 對準。

該間隙測量裝置 80 被安裝在該模具台 101 內用以測量介於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的距離。該間隙測量裝置 80，例如，投射光線至該晶圓 WF 上用以偵測其被反射的光線的強度譜，並參考一顯示該強度譜與該距離之間的關係的資料庫以獲得該距離（參考日本專利公開第 2008-008889 號）。

接下來，將描述如此建構的該壓印設備 1 的操作。首先，一模具運送系統（未示出）將該模具 MP 運送至該壓印設備 1 中用以將它附裝至該模具台 101 上。一測量系統（未示出）測量該模具 MP 的圖案表面的姿勢。然後，該模具台 101 根據該測量系統的測量結果被驅動，用以將該模具 MP 移動至一參考姿勢。該參考姿勢為，例如，一平

行於該晶圓台 20 的一掃描方向（XY 平面）的姿勢。

接下來，一晶圓運送系統（未示出）將該晶圓運送至該壓印設備 1 中。該對準儀 70 偵測形成在該晶圓 WF 上的對準記號，及根據該對準儀的偵測結果來將該晶圓 WF 放置在該晶圓台 20 上。

接下來，該模具 MP 的圖案被依序地轉移至該晶圓 WF 上。如圖 19A 至 19C 所示，一轉移作業包括（a）一模具壓擠步驟，（b）一硬化步驟及（c）一模具釋離步驟。

在模具壓擠步驟中，該分配器 60 將一可 UV 硬化的樹脂 UCR 滴落至該晶圓 WF 之該模具 MP 的圖案將被轉移至其上的區域上。然後，該晶圓 WF 被直接放置在該模具 MP 底下，該模具壓擠機構 10 被驅動用以將該模具 MP 壓在該晶圓 WF 上。因此，該可 UV 硬化的樹脂 UCR 順著該模具 MP 的圖案表面（亦即，該凹凸圖案）流動。

圖 2，3A 及 3B 示意地顯示該第一模具驅動裝置 102，該負荷感測器 104 及該第二模具驅動裝置 105 在該壓擠步驟中的運動。標號 ZA 表示該第一模具驅動裝置 102 在 Z 方向上的位置（在下文中被稱為“Z 位置”），標號 ZB 為第二模具驅動裝置 105 的 Z 位置。該負荷感測器 104 為一如上文所述的負荷單元。該負荷單元內具有一彈簧，且藉由在一張力負荷或一壓縮負荷施加於該彈簧上時將該彈簧的膨脹/壓縮量轉變成負荷來偵測一負荷。

圖 2 顯示該模具壓擠步驟的開始時間。在圖 2 中，該

第一模具驅動裝置 102 透過該負荷感測器 104 被懸吊在該第二模具驅動裝置 105 上。在此狀態下，該第一模具驅動裝置 102 與該模具 MP 的重量被施加在該負荷感測器 104 上。然而，在此例子中該控制器 501 辨識出施加在該負荷感測器 104 上的負荷為 0。在此階段中，該模具 MP 與該晶圓 WF 脫分離。該模具 MP（其為一驅動目標物）相對於該晶圓 WF 的一個相關位置相當於一第一相對位置。

圖 3A 顯示出該模具壓擠步驟被開始，用以降低該第二模具驅動裝置 105 且該模具 MP 與該晶圓 WF 接觸的狀態。該模具 MP 與該晶圓 WF 在此狀態中的相對位置相當於一第二相對位置。

圖 3B 顯示出該第二模具驅動裝置 105 從圖 3A 的狀態被進一步降低的狀態，使得該模具 MP 被壓已住該晶圓 WF（亦即，一壓擠力量被施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間）。雖然該第一模具驅動裝置 102 與該模具 MP 基本上並沒有從圖 3A 所示的位置被移動，但該第二模具驅動裝置 105 被降低的量等於該負荷感測器 104 的壓縮量。該負荷感應器 104 輸出一相當於施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的壓擠力量的偵測值。

現將描述在模具壓擠步驟中各構件的操作。圖 4 上部的圖顯示出在傳統的模具壓擠步驟中該第一模具驅動裝置 102 與該第二模具驅動裝置 105 的運動。該第二模具驅動裝置 105 的運動相當於來自該控制器 501 的驅動訊號（亦即，一來自該控制系統 50 的驅動指令）。圖 4 下部的圖

顯示根據該第一模具驅動裝置 102 與該第二模具驅動裝置 105 的運動之壓擠力量（負荷）的改變。

在圖 4 上部的圖中，垂直軸標示該第一模具驅動裝置 102 與該第二模具驅動裝置 105 的 Z 位置，水平軸標示時間。如上文所述，標號 ZA 代表該第一模具驅動裝置 102 的 Z 位置，及 ZB 代表該第二模具驅動裝置 105 的 Z 位置。該第一模具驅動裝置 102 與該第二模具驅動裝置 105 的 Z 位置係以相關於一模具釋離步驟被開始的位置來加以顯示。

在圖 4 下部的圖中，垂直軸標示該負荷測器 104 偵測到的負荷，水平軸標示時間。在圖 4 的下部的圖中的時間軸與在圖 4 的上部的圖中的時間軸相同。

在圖 4 中，該模具 MP 從該模具 MP 與該晶圓 WF 被分離的狀態逐漸地被下降（從 T0 至 T1），然後在時間 T1 與該晶圓 WF 接觸。從時間 T1 進一步將該第二模具驅動裝置 105 下降用以提高該負荷（壓擠力量），同時該第一模具驅動裝置 102 被保持不動。當該負荷在時間 T2 達到一預定的負荷時，該第二模具驅動裝置 105 的下降即被停止。該模具壓擠步驟即被完成。

因此，控制該第一模具驅動裝置 102，該第二模具驅動裝置 105 及該滾珠螺絲 108 的位置用以產生該壓擠力量的該模具壓擠機構 10 需要一（彈簧功能的）元件用來將位移（驅動量）轉變成負荷。在此實施例中，該負荷感測器 104 即作為該用來將位移轉變成負荷的元件。在用來將

位移轉變成負荷的元件是由一具有極高的剛性的構件所構成的例子中，即使是一極小的位移（在 Z 方向上的驅動量）都會造成在負荷上的一大的改變，這將會顯著地降低可控制性。

圖 4 只顯示在傳統的模具壓擠步驟中的構件的運動。此實施例中的模具壓擠步驟將於下文中詳細說明。

在完成模具壓擠步驟之後，該硬化步驟即被開始。如圖 19B 中所示，在硬化步驟中，在該模具 MP 被壓至該晶圓 WF 的狀態中，被分被至該晶圓 WF 上的該可 UV 硬化的樹脂 UCR 被用 UV 光線照射。

在完成該硬化步驟之後，該模具釋離步驟即開始。如圖 19C 所示，在該模具釋離步驟中，該模具壓擠機構 10 將模具 MP 驅動於一方向上用以將該模具 MP 與該晶圓 WF 分離，將該模具 MP 從該可 UV 硬化的樹脂 UCR 釋放。該模具釋離步驟將於下文中詳細說明。

在以上述的方式完成圖案轉移之後，一在形狀上於該模具 MP 的圖案相同的複製圖案（但，凹/凸關係則相反）被形成在該可 UV 硬化的樹脂上。然後，該晶圓台 20 被驅動且一可 UV 硬化的樹脂被滴落在該晶圓 WF 的下一個轉移區域上。之後，該晶圓 WF 被移動至用來轉移該圖案的位置，以重復該模具壓擠步驟，該硬化步驟及該模具釋離步驟。

參考圖 5，6A 及 6B，該模具釋離步驟將被加以描述。圖 5，6A 及 6B 示意地顯示該第一模具驅動裝置 102，

該負荷感測器 104 及該第二模具驅動裝置 105 在模具釋離步驟中的運動。

圖 5 顯示該模具釋離步驟在開始時間的狀態，其與該模具壓擠壁驟完成時的狀態一樣。在此狀態中，該第二模具驅動裝置 105 被移動（下降）於該 Z 方向上以壓縮該負荷感測器 104。

當該第二模具驅動裝置 105 從此狀態被向上移動時，如圖 6A 所示，即使是在該第二模具驅動裝置 105 到達一個比圖 3A 所示之模具壓擠步驟中該模具 MP 接觸該晶圓 WF 的位置高的位置時，該模具 MP 並未與該晶圓 WF 分離。這是因為該晶圓 WF 上之被硬化的該可 UV 硬化的樹脂係作為一黏劑，因此一黏合力被提供在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間。

當該第二模具驅動裝置 105 被進一步向上移動時，如圖 6B 所示，一被施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的張力將該模具 MP 與該晶圓 WF 分離。換言之，被施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的張力大於施加在它們之間的黏合力，因而將該模具 MP 與該晶圓 WF 分離。

圖 4 顯示在傳統的模具壓擠步驟中當該第二模具驅動裝置 105 的下降速度（移動速度）幾乎是定值時該第二模具驅動裝置 105 的運動。在傳統的模具壓擠步驟中，該馬達 109 被驅動，使得該負荷感測器 104 測得的負荷增加至一預定的目標負荷。

圖 7 顯示該控制器 501 的構造。圖 8 顯示該控制器

501 的傳統控制流程圖。

在步驟 S101，該控制器 501 開始一時鐘（時間）的計數。在步驟 S102，該控制器 501 取得該負荷感測器 104 的輸出（測得的負荷）。在步驟 S103 及 S104，該控制器 501 計算該負荷感測器 104 測得的負荷與該目標負荷之間的差異。在步驟 S105 及 S107，該控制器 501 根據步驟 S104 計算出來的差異來計算該馬達 109 藉由 PID 控制的驅動量用以輸出一指令值至該馬達驅動器 502。

如果該第二模具驅動裝置 105 以高速被驅動的話，當該模具 MP 與該晶圓 WF 的表面接觸的瞬間會產生衝擊。該模具 MP 是用可以透射 UV 光線的石英製成的，因此它會被該衝擊損壞。因此，在傳統的模具壓擠步驟中，該馬達 109 之相當於上述的差異的驅動量的一指令值（增益）是極小的，藉以用極低的速度來將該第二模具驅動裝置 105 下降。換言之，該模具 MP 的移動速度必需被設定的很小以避免模具 MP 的損壞。因此，該模具壓擠步驟需要很長的時間。

與此相反地，在本發明的此實施例中，爲了要減少該模具壓擠步驟所需的時間，該模具 MP 的驅動控制被切換於以該間隙測量裝置 80 所測得的距離（間隙）爲根據之位置控制（位置回饋控制）與以該負荷感測器 104 測得之負荷爲根據的負荷控（負荷回饋控制）之間。

詳言之，該模具 MP 藉由位置控制而以高速被移動，直到該模具 MP 到達一個該模具 MP 即將與該晶圓 WF 接

觸前的位置為止（亦即，一從該模具 MP 與該晶圓 WF 的相對位置是一第一相對位置直到該相對位置變成爲一介於該第一相對位置與該第二相對位置之間的第三位置爲止的第一階段）。在到達此位置之後（亦即，在一第二階段），該模具 MP 被該負荷控制以一低速加以移動，直到該模具 MP 與該晶圓 WF 接觸爲止。上述的控制可減少該模具壓擠步驟所需的時間同時防止模具 MP 的損壞。

雖然此實施例描述的是只有模具 MP 被移動（被驅動）的例子，但該晶圓 WF 或該模具 MP 與該晶圓 WF 兩者都可被移動。換言之，該模具 MP 的位置控制可由該模具 MP 及該晶圓 WF 中的至少一的位置控制來實施，及該模具 MP 及該晶圓 WF 中的至少一的位置控制被稱爲“該模具 MP 及該晶圓 WF 的相對位置控制”。該負荷控制亦可由該模具 MP 及該晶圓 WF 中的至少一者的運動來實施。

參考圖 9，該第二模具驅動裝置 105 在此實施例的模具壓擠步驟中的驅動控制將被詳細描述。

圖 9 的上部的圖表顯示該第一模具驅動裝置 102 與該第二模具驅動裝置 105 的運動（驅動模式）。該第二模具驅動裝置 105 的運動相當於來自該控制器 501 的驅動訊號（亦即，來自控制系統 50 的驅動指令）。圖 9 的下部的圖表顯示根據該第一模具驅動裝置 102 與該第二模具驅動裝置 105 的運動之壓擠力量（負荷）的改變。

在圖 9 中，實線（ZB）代表的是在此實施例中該第二模具驅動裝置 105 在驅動模式及負荷（壓擠力量）上的改

變，而鏈線（chain line）代表的則是在圖 4 的傳統驅動模式及負荷上的改變。在此實施例中，該負荷相當於該負荷感測器 104 測得之負荷。虛線（ZA）代表的是該第一模具驅動裝置 102 的驅動模式。水平軸代表的是時間。在下圖表中的該時間軸與上圖表中的水平軸是相同的。

該模具壓擠步驟是在該晶圓 WF 被放置在其壓擠位置上之後開始的。首先，該間隙測量裝置 80 測量介於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的距離。該控制器 501 根據測得的距離來操作該馬達 109 一操作量，其等於一藉由將一介於一控制切換位置（相當於該第三相對位置）與該晶圓 WF 之間的距離從該測得的距離減掉所得到的距離差（目標距離）。此操作等於當該控制切換位置被設定為一目標位置時該第二模具驅動裝置 105 的驅動（位置控制）。如上文所述，該控制切換位置被設定為在模具 MP 即將與該晶圓 WF（可 UV 硬化的樹脂）接觸之前的位置。

該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 以一比下文所述的負荷回饋控制快的速度被降低至該控制切換位置。換言之，在位置回饋控制中（第一階段中），該模具 MP 與該晶圓 WF 的相對速度大於在負荷回饋控制（第二階段）中的相對速度。因此，該驅動控制在該第一階段被實施。

在完成該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 移動至該控制切換位置之後，該控制器 501 將該第二模具驅動裝置 105 的驅動控制切換至負荷回饋控制（在下文中被簡稱為“負荷控制”）。亦即，該驅動控制進入第二階段。詳

言之，該控制器 501（其構造被示於圖 7 中）根據差於該負荷感測器 104 測得的負荷與該目標負荷之間的差異來計算該馬達 109 的驅動量用以輸出該指令值至該馬達控制器 502。該驅動控制係用圖 7 所示的 PID 控制來實施。控制參數（ $K_p$ ， $K_i$  及  $K_d$ ）被設定為可讓該負荷控制可被適當地實施且沒有增益被降低。

圖 10 顯示上述驅動控制的控制流程圖。步驟 S101 至 S105 與圖 8 所示的控制流程圖中的步驟相同。在步驟 S101，控制器 501 開始計數一時鐘（時間），在步驟 S102，取得該負荷感測器 104 的輸出（被測得的負荷）。在步驟 S103 及 S104，該控制器 501 計算該負荷感測器 104 測得的負荷與該目標負荷之間的差異。在步驟 S105，該控制器 501 根據步驟 S104 計算出來的差異來計算該馬達 109 藉由 PID 控制的驅動量。

在此實施例中，在該步驟 S105 之後的步驟 S106，該控制器 501 比較在 PID 控制中計算出之該馬達 109 的驅動量與一預定的速度限制。如果計算出來的該馬達的驅動量超過該速度限制的話，該控制器 501 在步驟 S107 輸出一相當於該速度限制的指令值至該馬達驅動器 502。

這是因為在該驅動控制被切換至該負荷控制之後，該模具 MP 沒有與該晶圓 WF 接觸，因此該負荷感測器 104 測得的負荷為 0，如果速度限制未被設定的話，則該模具 MP 的移動速度會提高而以高速撞擊該晶圓 WF。步驟 S103 至 S107 相當於控制步驟。

在切換至負荷控制之後，模具 MP 以低於位置控制期間的速對被降低，且在時間 T1' 於一接觸位置與該晶圓 WF（可 UV 硬化的樹脂）接觸。然後，該馬達 109 被進一步驅動用以產生該壓擠力量於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間。該馬達 109 被控制，直到該負荷感測器 104 測得的負荷（其相當於該壓擠力量）在時間 T2' 增加至該預定的目標負荷為止。

如上所述，此實施例將該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 移動至該控制切換位置（相當於該第三相對位置），其為該模具 MP 與該晶圓 WF 在該位置控制期間它們從該驅動開始位置（相當於該第一相對位置）以高速被驅動至該目標位置時彼此即將接觸之前的一個位置。之後，此實施例將驅動控制切換至負荷控制，用以將該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 以低速來驅動，同時監視該負荷感測器 104 測量到的負荷，用讓該模具 MP 與該晶圓 WF 接觸（於第二相對位置），然將該壓擠力量增加至該目標值（預定值）。

此驅動控制可以縮短模具壓擠步驟（其將該第二模具驅動裝置 105 從該驅動開始位置移動並將該壓擠量提高至該目標值）所需的時間。又，該模具 MP 是在低速運動下與該晶圓 WF 接觸，因此可防止模具 MP 的損傷。

爲了要在一更短的時間內實施該模具壓擠步驟，該控制切換步驟應被設定成儘量接近該接觸位置。但是，如果太靠近的話，則很難以一夠低的速度讓該模具 MP 與該晶

圖 WF 接觸。因此，適當地設定該控制切換位置是很重要的。控制切換位置的設定將於下文加以描述。

圖 11A 顯示該模具台 101 的結構。標號 1011 為該模具台 101 的結構部分，該結構部分 1011 被連接至第一模具驅動裝置 102。標號 1012 為一模具傾斜台，其為一容許一擺動機構 1013 的姿勢改變的基座。

該擺動機構 1013 被連接至該模具傾斜台 1012 用以自由地改變其姿勢。該擺動機構 1013 經由一彈性件而被連接至該模具傾斜台 1012，該彈性件讓該擺動件 1013 在接受到一外力時能夠自由地改變其姿勢。

該模具 MP 的圖案表面基本上相對於該模具傾斜台 1012 平行地與該晶圓 WF 的表面（晶圓表面）對準。當該圖案表面實際上與該晶圓表面接觸時，它們彼此沒有完全平行的部分可藉由該擺動機構 1013 的姿勢改變而被吸收。這使得該模具 MP 與該晶圓 WF 的接觸可以在一種該圖案表面完全平行於該晶圓表面的狀態下完成。

圖 11B 顯示該擺動機構 1013 在其姿勢改變行程的一端。在此狀態中，該模具 MP 的一端向下突伸  $\delta$ ，這是與該模具 MP 的中心（以虛線來表示）來比較。當該間隙測量裝置 80 在該模具 MP 的中心實施測量時， $\delta$  係如下所示地加以表示：

$$\delta = (\text{該擺動機構的行程}) \times (\text{從該圖案表面的中心至該圖案表面的一離該中心最遠的位置的距離})$$

該擺動機構 1013 的姿勢改變行程約 0.5mrad。當該圖

案表面為 25mm 平方時，該  $\delta$  為 10 微米。圖 9 所示的該控制切換位置必需被設定在一個離該接觸位置上放 10 微米或更大的位置處。較佳地，該控制切換位置被設定在一個離該接觸位置兩倍  $\delta$  的位置處。

設定該控制切換位置的另一個方法將於下文中加以說明。如圖 12 所示，該晶圓表面在微觀上是波浪狀的且該間隙測量裝置 80 所測得的距離並不一定是該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的最短距離。當該晶圓表面的平坦性（最高位置與最低位置之間的差異）為  $\delta 2$  時，該控制切換位置應與該接觸位置相距  $\delta 2$  或更大。較佳地，該控制切換位置被設定在一個其與該接觸位置之間的距離約為該晶圓表面的平坦性的兩倍的位置處。

該晶圓表面的平坦性可用一安裝在該壓印設備 1 中的測量儀器來測量，或使用在該壓印設備 1 中的晶圓的平坦性的保證值可被用作為該晶圓表面的平坦性。當在實施將多層圖案堆疊在一片晶圓上的處理時，該晶圓平面的平坦性的資訊通常事先被獲得。例如，如果圖案化事先用一光學曝光設備（步進器或掃描器）加以實施的話，就必需要知道該晶圓表面的高度以測量聚焦位置。在此例子中，該光學曝光設備的測量資料就可經由界面單元 504 被儲存在記憶體 503 中，且該控制切換位置就可根據該資料來加以設定。

雖然在此實施例中該間隙測量裝置 80 被安裝在該壓印設備 1 上以測量介於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的距

離，但一測距感應器，譬如像是一電容感應器，可被安裝在將該可 UV 意硬化的樹脂滴落在該晶圓 WF 上的該分配器上，且一距離該晶圓表面的距離可在該可 UV 硬化的樹脂被分配的同時即被測量。

### [第二實施例]

圖 13 顯示本發明的第二實施例的一壓印設備 2 的構造。該壓印設備 2 的基本構造與第一實施例的壓印設備 1 的構造相同。在圖 13 中，功能上與第一實施例的構件相同的構件都被標以與第一實施例相同的標號，且其說明將被省略。

第二實施例的壓印設備 2 與第一實施例的壓印設備 1 的不同處在於其包含一壓力控制系統 90。該壓力控制系統 90 包括一容器 901，一壓力感 902 及一壓力控制器 903。該容器 901 可被其內的壓力所膨脹及收縮，其被設置在一第一模具驅動裝置 102 與一第二模具驅動裝置 105 之間。該壓力感測器 902 測量在該容器 901 內的壓力，及該壓力控制器 903 控制該壓力。

圖 15 顯示該壓力控制器 903 的構造。該壓力控制器 903 包括一壓縮器 903a，一儲槽 903b，該壓縮器 903a 連接至存，及兩個閥 903c 及 903d。正壓力藉由該壓縮器 903a 而被維持在該儲槽 903b 內。閥 903c 被設置在一鋪設在該儲槽 903b 與該容器 901 之間的主要管路的中途。閥 903d 開啓及關閉一次要管路用以將該主要管路釋放至大氣

。打開及關閉閥 903c 與 903d 可以控制在該容器 901 中的壓力。

如圖 14 所示，一控制器 501 根據該壓力感測器 902 偵測到的壓力輸出一指令用以控制閥 903c 及 903d 的打開與關閉。該壓力感測器 902 所測得的壓力為一與介於一模具 MP 與一晶圓 WF 之間的壓擠力有關的數值。

根據此實施例，在該容器 901 內的壓力的控制可以控制介於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的壓擠力。與第一實施例的只藉由驅動該滾珠螺絲來控制壓擠力比起來，該壓力的控制可以輕易地防止一過大的壓擠力被產生在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間。

參考圖 16，該第二模具驅動裝置 105 在此實施例的模具壓擠步驟中的驅動控制將加以詳細說明。圖 16 上部的圖表顯示該第一及第二驅動裝置 102 及 105 的運動（驅動模式）。該第二模具驅動裝置 105 的運動相當於一來自該控制器 501 的一驅動訊號（亦即，一來自控制系統 50 的驅動指令）。圖 16 下部的圖表顯示根據該第一及第二驅動裝置 102 與 105 的運動之在壓擠力（負荷）上的改變。

在圖 16 中，實線（ZB）代表的是在此實施例中該第二模具驅動裝置 105 在驅動模式及負荷（壓擠力量）上的改變，而鏈線（chain line）代表的則是在圖 4 的傳統驅動模式及負荷上的改變。在此實施例中，該負荷相當於該壓力感測器 902 所測得之壓力。虛線（ZA）代表的是該第一模具驅動裝置 102 的驅動模式。

該模具壓擠步驟是在該晶圓 WF 被放置在其壓擠位置上之後開始的。首先，該間隙測量裝置 80 測量介於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的距離。該控制器 501 根據測得的距離來操作該馬達 109 一操作量，其相當於描述於第一實施例中之離一驅動開始位置（其相當於在 T0 時間的第一相對位置）的距離差。該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 因而被以高速下降至一作為目標位置的控制切換位置（相當於一第三相對位置）。該控制切換位置如第一實施例般地被設定。

在時間 T3”完成將該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 驅動至該控制切換位置之後，該控制器 501 將該第二模具驅動裝置 105 的驅動控制切換至壓力控制。詳言之，該控制器 501 啟動該壓力控制器 903 造成它將閥 903C 打開，使得在該容器 901 內的壓力被提高至一目標壓力（目標值）。該目標壓力相當於施加在該模具 MP 與該晶圓 WF 之間的壓擠力的目標值（目標負荷）。

該閥 903C 的打開將壓縮的空氣送至該容器 901 中，因此該容器 901 的體積被增加，這以一比移動至該控制切換位置時的移動速地慢的速度將該第二模具驅動裝置 105 下降。在該模具 MP 於時間 T1”與該晶圓 WF 接觸之後，該壓擠力被產生於該模具 MP 與該晶圓 WF 之間，然後雖著該容器 901 的壓力升高而被升高。當在該容器 901 內的壓力（亦即，該壓力感測器 902 偵測到的壓力）到達該目標壓力時，該模具壓擠步驟即完成。

如上文中描述的，第二實施例藉著以高速度將該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 從該驅動開始位置（相當於第一相關位置）驅動至該目標位置的位置控制移動來將它們移動至該控制切換位置（相當於第三相對位置），其為該模具 MP 與該晶圓 WF 即將接觸之前的一個位置。之後，此實施例將該驅動控制切換至壓力控制（換言之，負荷控制），其以低速度驅動該第二模具驅動裝置 105 與該模具 MP 同時監視該壓力感測器 902 測得的壓力，用以帶動該模具 MP 與該晶圓 WF 接觸（在第二相對位置處），然後增加壓擠力量至該目標值（預定值）。此驅動控制可以縮短該模具壓擠步驟（其將該第二模具驅動裝置 105 從該驅動開始位置移動，然後將壓擠力量增加至該目標值）所需的時間。再者，該模具 MP 係以低速被帶動與該晶圓 WF 接觸，藉以防止該模具 MP 的損壞。

### [第三實施例]

圖 17 顯示第三實施例的一壓印設備 3 的構造。該壓印設備 3 的基本構造與第二實施例的壓印設備 2 的構造相同。在圖 17 中，功能上與第二實施例的構件相同的構件都被標以與第二實施例相同的標號，且其說明將被省略。

此實施例的壓印設備 3 不包括第一實施例的間隙測量裝置，而是包括一晶圓高度感測器 100。雖然此實施例的模具壓印步驟的操作基本上與第二實施例相同，但此實施例與第二實施例不同處在於控制切換位置是藉由使用該晶

圓高度感測器的偵測結果來決定的。

在一晶圓 WF 被送入到該壓印設備 3 中之後，該晶圓高度感測器 100 測量該晶圓 WF 表面（晶圓表面）的高度並將測得的高度儲存在記憶體 503 中。此實施例測量該晶圓表面在每一轉移區內的高度，並根據測得的高度來改變控制切換位置。

詳言之，在晶圓 WF 被送入到該壓印設備 3 內之後，一晶圓台 20 被驅動用以相對於該晶圓高度感測器 100 移動（掃描）該晶圓 WF，並測量該晶圓表面的高度以偵測該晶圓表面的凹凸形狀。

因此，如圖 18 所示，在該壓印設備 3 上，該晶圓表面上被該模具 MP 壓擠的每一區域的高度（表面位置）都被測量。然後，將第一實施例中描述的值  $\delta$  加到該晶圓表面高度所獲得的一高度位置被設定為用於每一區域的控制切換位置。藉此，該控制切換位置可為該晶圓 WF 的每一轉移區域適當地設定。

#### [第四實施例]

在每一種上述的實施例中，該間隙測量裝置 80 或晶圓高度感測器 100 都被用來設定該控制切換位置。與此相反地，在本發明的第四實施例中，並沒有使用它們來設定該控制切換位置。

詳言之，在圖案轉移處理被實施在一片晶圓的多個區域上的例子中，一模具在一第一圖案轉移處理中係以一極

低的速度被帶動來與該晶圓接觸。該模具與該晶圓的接觸係藉由監視第一實施例中描述之該負荷感測器 104 所測得的數值的改變來加以偵測的。然後，該模具與該晶圓相接觸的位置（高度）被儲存到一記憶體中。

在後續的圖案轉移處理中，將第一實施例中描述的值  $\delta$  加到該被儲存的接觸位置上而獲得的高度位置被設定為該控制切換位置。

此方法無需直接測量介於該模具與該晶圓之間的距離，因而無需使用到間隙測量裝置 80。又，此方法無需事先偵測一晶圓的高度，因此該壓印設備的構造可被簡化。

雖然上述的每一種實施例係以使用 UV 硬化方法的奈米壓印設備為例加以說明，但發明亦可應用於使用熱循環方法的壓印設備上。

#### [第五實施例]

下面將描述作為本發明的第五實施例之物件製造方法。該製造物件（如半導體積體電路元件或液晶顯示元件）的方法包括藉由使用描述於第一至第四實施例中之壓印設備將一圖案轉移（形成）在一基材（如，晶圓，玻璃板及薄膜式基材）上的步驟。又，該方法可包括蝕刻其上已被轉移了圖案的基材的步驟。在該方法被用來製造其它物件（如，一圖案化的媒介（儲存媒介）及一光學元件的例子中，該方法可包括其它用來處理其上被轉印了該圖案的基材的處理步驟，而非蝕刻步驟。

本發明的物件製造方法在裝置的效能，品質，產量及製造成本的至少一者上比傳統的物件製造方法優異。

再者，本發明並不侷限於這些實施例且各種變化與修改都可在不偏離本發明的範圍下被完成。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 示意地顯示本發明的第一實施例的一壓印設備的構造。

圖 2 顯示在模具壓擠步驟中之模具驅動的啓始時間的第一及第二模具驅動裝置。

圖 3A 及 3B 分別顯示在模具壓擠步驟中的晶圓接觸時間及模具壓擠時間的第一及第二模具驅動裝置。

圖 4 顯示在傳統的模具壓擠步驟中第一及第二模具驅動裝置在驅動量及負荷上的改變。

圖 5 顯示在模具釋放步驟中之模具釋開的啓始時間的第一及第二模具驅動裝置。

圖 6A 及 6B 分別顯示在模具釋放步驟中，在模具釋開的中間及完成時點的第一及第二模具驅動裝置。

圖 7 爲一方塊圖其顯示第一實施例的控制器的結構。

圖 8 顯示一傳統的控制流程圖。

圖 9 顯示在第一實施例的模具壓擠步驟中第一及第二模具驅動裝置在驅動量及負荷上的改變。

圖 10 顯示第一實施例的控制流程圖。

圖 11A 及 11B 顯示第一實施例中的一種設定一模具台

及一控制切換位置的方法。

圖 12 顯示第一實施例中的另一種設定控制切換位置的方法。

圖 13 示意地顯示本發明的第二實施例的一壓印設備的構造。

圖 14 為一方塊圖其顯示在第二實施例中之一控制器的構造。

圖 15 為一方塊圖其顯示在第二實施例中之一壓力控制器的構造。

圖 16 顯示在第二實施例的模具壓擠步驟中第一及第二模具驅動裝置在驅動量及負荷上的改變。

圖 17 示意地顯示本發明的第三實施例的一壓印設備的構造。

圖 18 顯示在第三實施例中一種藉由使用晶圓高度感測器來設定控制切換位置的方法。

圖 19A 至 19C 示意地顯示在每一實施例中一藉由使用一光硬化方法來實施的奈米壓印處理。

#### 【主要元件符號說明】

1：壓印設備

WF：晶圓

MP：模具

20：晶圓台

30：結構體

- 40：照 明 系 統
- 50：控 制 系 統（ 控 制 器 ）
- 60：分 配 器
- 70：對 準 儀
- 80：間 隙 測 量 裝 置
- 10：模 具 壓 擠 機 構
- 101：模 具 台
- 102：第 一 模 具 驅 動 裝 置
- 103：第 一 導 引 件
- 104：負 荷 感 測 器（ 偵 測 器 ）
- 105：第 二 模 具 驅 動 裝 置
- 106：第 二 導 引 件
- 107：滾 珠 螺 帽
- 108：滾 珠 螺 絲
- 109：馬 達
- 301：表 面 板
- 302：骨 架
- 303：振 動 吸 收 器
- 402：光 纖
- 403：照 明 光 學 系 統
- 501：控 制 器
- 502：馬 達 驅 動 器
- 503：記 憶 體
- 504：界 面 單 元

1011：結構部分  
1012：模具傾斜台  
1013：擺動機構  
90：壓力控制系統  
901：容器  
902：壓力感測器  
903：壓力控制器  
903a：壓縮器  
903b：儲槽  
903c：閥  
903d：閥  
2：壓印設備  
3：壓印設備  
100：晶圓高度感測器

## 第 098128376 號專利申請案中文申請專利範圍修正本

民國 101 年 11 月 29 日修正

## 七、申請專利範圍

1. 一種壓印設備，用來將一模具及一放置在一基材上的樹脂彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上，該設備包含：

一驅動裝置，其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間；

一測量裝置，其被建造來測量該模具與該基材的至少一者的位置；

一偵測器，其被建造來偵測該壓擠力；及

一控制器，其被建造來控制該驅動裝置，

其特徵在於該控制器被建造來藉由使用該位置作為在一第一階段中的一被控制的變數來控制該驅動裝置，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段中的一被控制的變數來控制該驅動裝置，使得一介於該模具和該基材之間的相對速度在該模具和該基材彼此接觸之前從一第一相對速度改變至一第二相對速度，在該第一階段中該模具和該基材係以該第一相對速度被相對地移動但彼此沒有接觸，在該第二階段中該模具和該基材係以該第二相對速度被相對地移動且彼此接觸，該第一相對速度大於該第二相對速度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該測量裝置被建造來測量一介於該模具與該基材之間的距離以作為該

位置。

3. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該偵測器包括一壓力感測器或一負荷單元，該壓力感測器被建構來感測氣體壓力。

4. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該控制器被建構來控制該驅動裝置，使得該第二相對速度不大於一預定的極限值。

5. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該驅動裝置至包括一容器(901)，在該容器內的氣體壓力被該控制器控制，用以控制該壓擠力。

6. 如申請專利範圍第 5 項之設備，其中該控制器被建構來控制該第二階段中的氣體壓力。

7. 如申請專利範圍第 5 項之設備，其中該容器被建構來被該氣體壓力膨脹及收縮。

8. 如申請專利範圍第 5 項之設備，其中該偵測器包括一壓力感測器(902)，其被建構來感測該氣體壓力。

9. 一種製造一物件的方法，該方法包括的步驟為：

使用一壓印設備將一模具和一放置在一基材上的樹脂彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上；及

處理其上已形成有該樹脂圖案的該基材用以製造該物件，

其中該壓印設備包括：

一驅動裝置，其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間；

一測量裝置，其被建造來測量該模具與該基材的至少一者的位置；

一偵測器，其被建造來偵測該壓擠力；及

一控制器，其被建造來控制該驅動裝置，

其特徵在於該控制器被建造來藉由使用該位置作為在一第一階段中的一被控制的變數來控制該驅動裝置，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段中的一被控制的變數來控制該驅動裝置，使得一介於該模具和該基材之間的相對速度在該模具和該基材彼此接觸之前從一第一相對速度改變至一第二相對速度，在該第一階段中該模具和該基材係以該第一相對速度被相對地移動但彼此沒有接觸，在該第二階段中該模具和該基材係以該第二相對速度被相對地移動且彼此接觸，該第一相對速度大於該第二相對速度。

10. 一種將一模具和一放置在一基材上的樹脂彼此壓擠以形成一樹脂圖案於該基材上的壓印方法，該方法包含：

相對地移動該模具與該基材，用以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間；

測量該模具與該基材的至少一者的位置；及

偵測該壓擠力；

其特徵在於該移動係藉由使用該位置作為在一第一階段中的一被控制的變數，及使用該壓擠力作為在該第一階段之後的一第二階段中的一被控制的變數來實施，使得一

介於該模具和該基材之間的相對速度在該模具和該基材彼此接觸之前從一第一相對速度改變至一第二相對速度，在該第一階段中該模具和該基材係以該第一相對速度被相對地移動但彼此沒有接觸，在該第二階段中該模具和該基材係以該第二相對速度被相對地移動且彼此接觸，該第一相對速度大於該第二相對速度。

11. 一種壓印設備，用來將一模具及一放置在一基材上的樹脂彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上，該設備包含：

一驅動裝置，其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間；及

一控制器，其被建造來控制該驅動裝置，

其特徵在於該控制器被建造來控制該驅動裝置，使得一介於該模具和該基材之間的相對速度在該模具和該基材彼此接觸之前從一第一相對速度改變至一第二相對速度，該第一相對速度大於該第二相對速度。

12. 一種將一模具和一放置在一基材上的樹脂彼此壓擠以形成一樹脂圖案於該基材上的壓印方法，該方法包含：

相對地移動該模具與該基材，用以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間；

其特徵在於該移動被實施，使得一介於該模具和該基材之間的相對速度在該模具和該基材彼此接觸之前從一第一相對速度改變至一第二相對速度，該第一相對速度大於

該第二相對速度。

13. 一種製造一物件的方法，該方法包括的步驟為：

使用一壓印設備將一模具和一放置在一基材上的樹脂彼此壓擠，以形成一樹脂圖案於該基材上；及

處理其上已形成有該樹脂圖案的該基材用以製造該物件，

其中該壓印設備包括：

一驅動裝置，其被建造來相對地移動該模具與該基材，以施加一壓擠力於該模具與該樹脂之間；及

一控制器，其被建造來控制該驅動裝置，

其特徵在於該控制器被建造來控制該驅動裝置，使得一介於該模具和該基材之間的相對速度在該模具和該基材彼此接觸之前從一第一相對速度改變至一第二相對速度，該第一相對速度大於該第二相對速度。

1



圖 3A

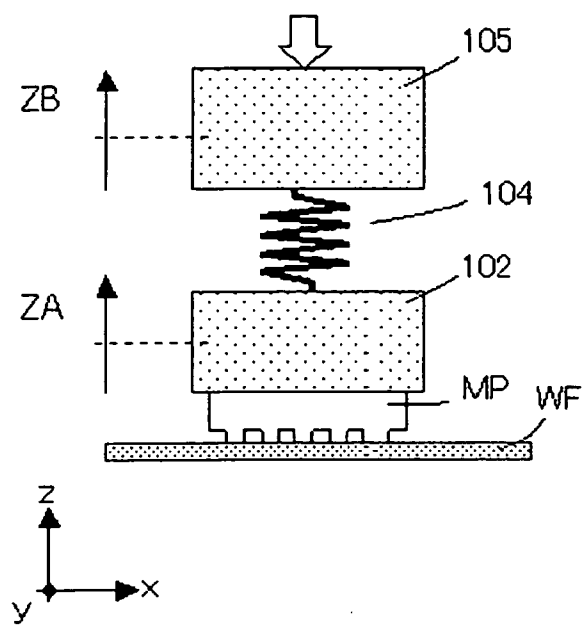


圖 3B

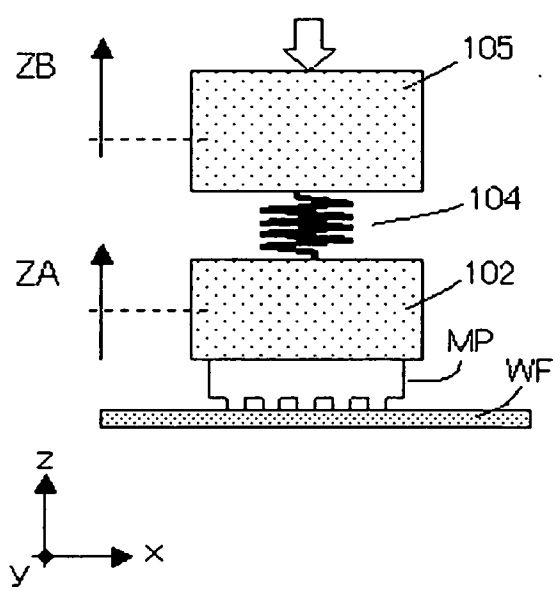


圖 4

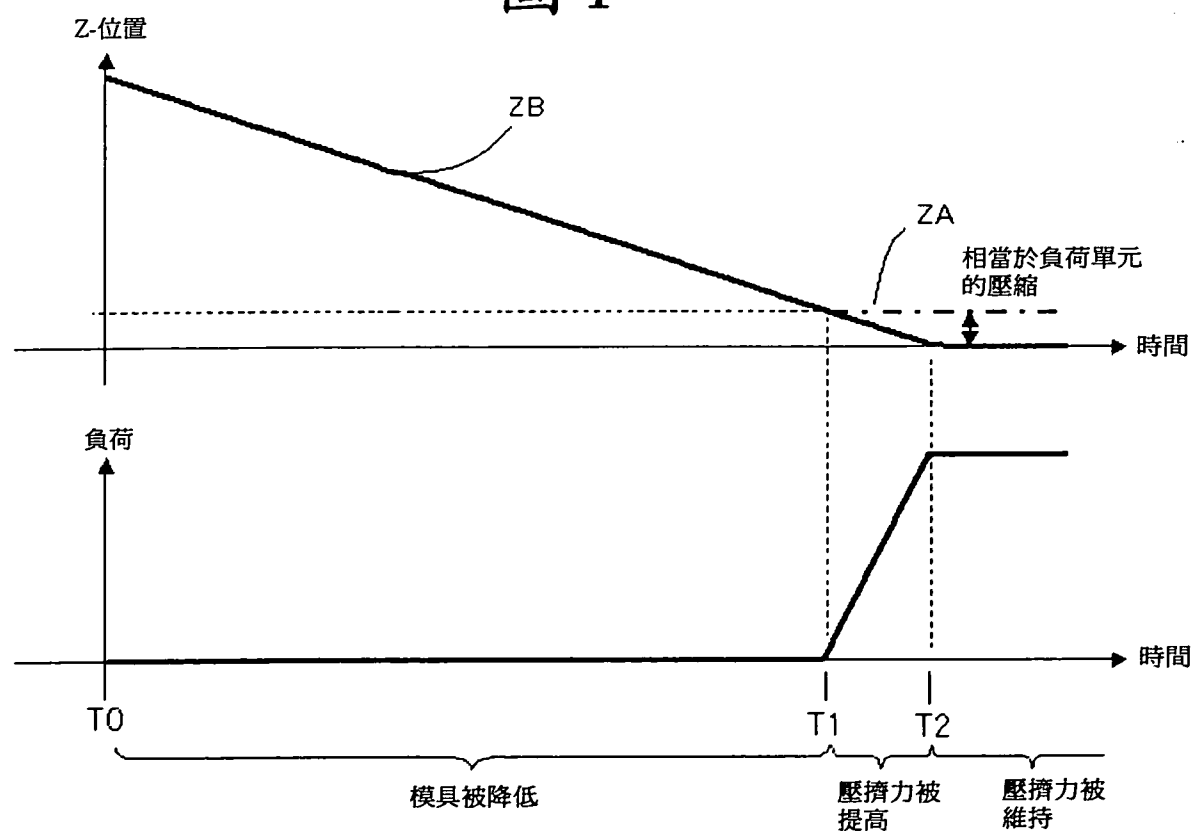


圖5

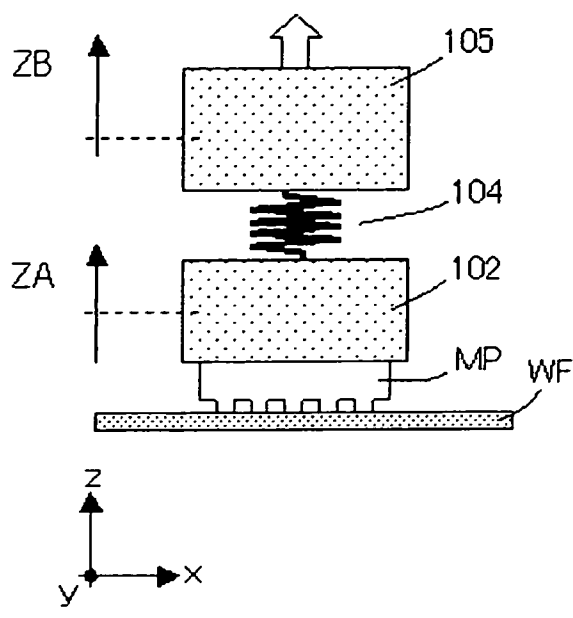


圖6A

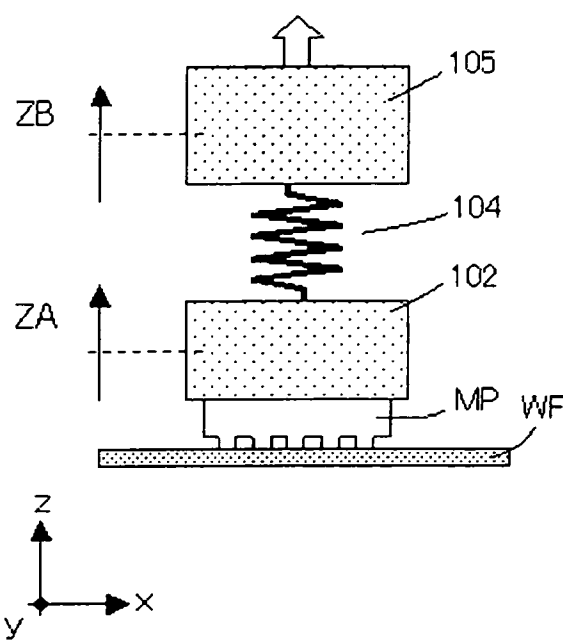


圖6B

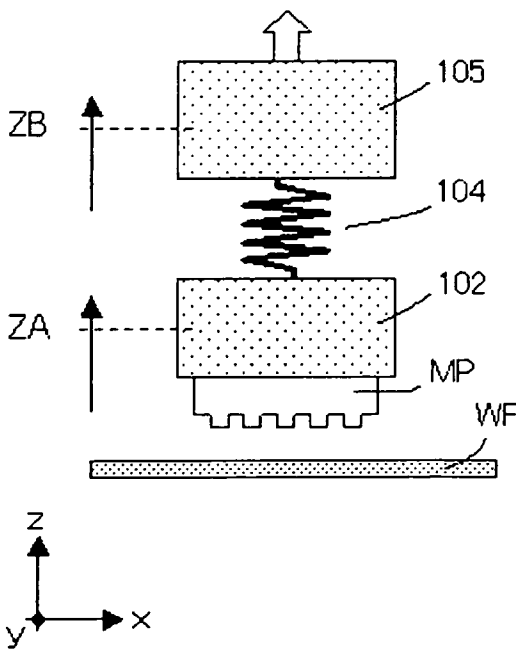


圖 7

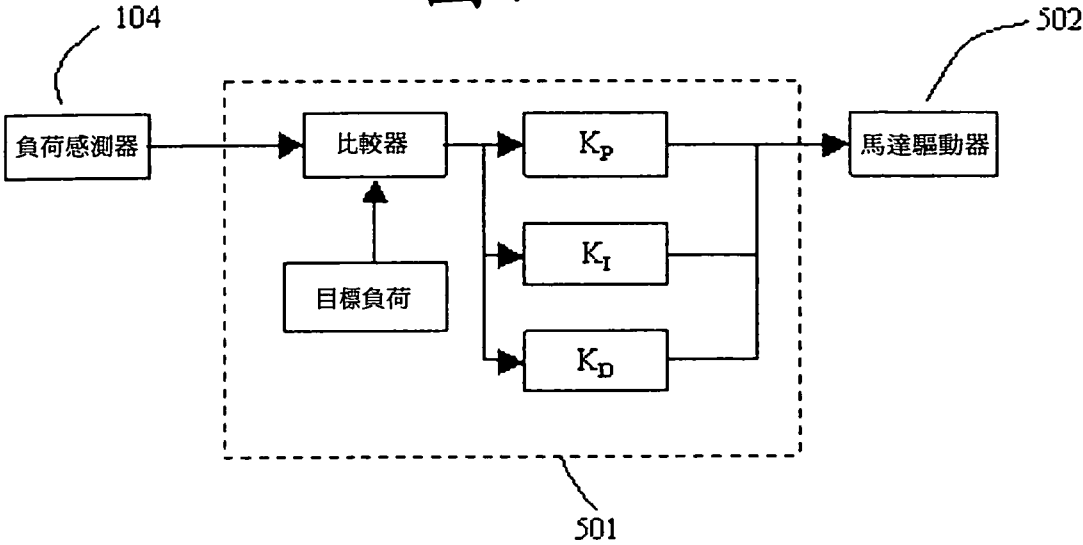


圖 8

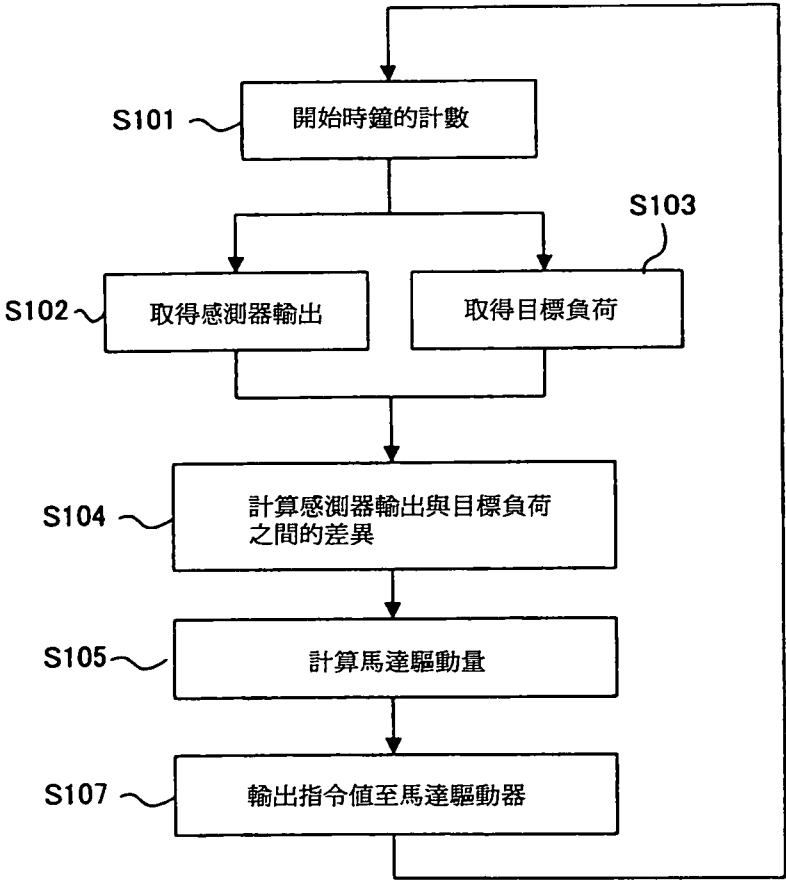


圖9

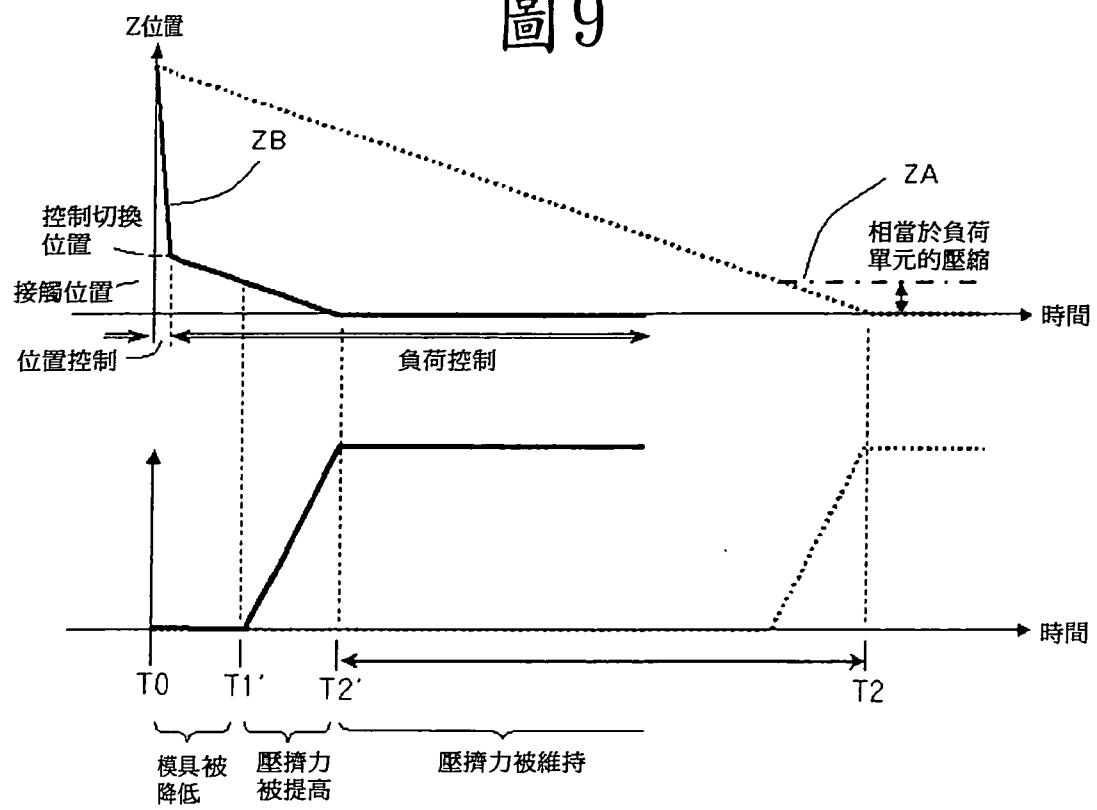


圖10

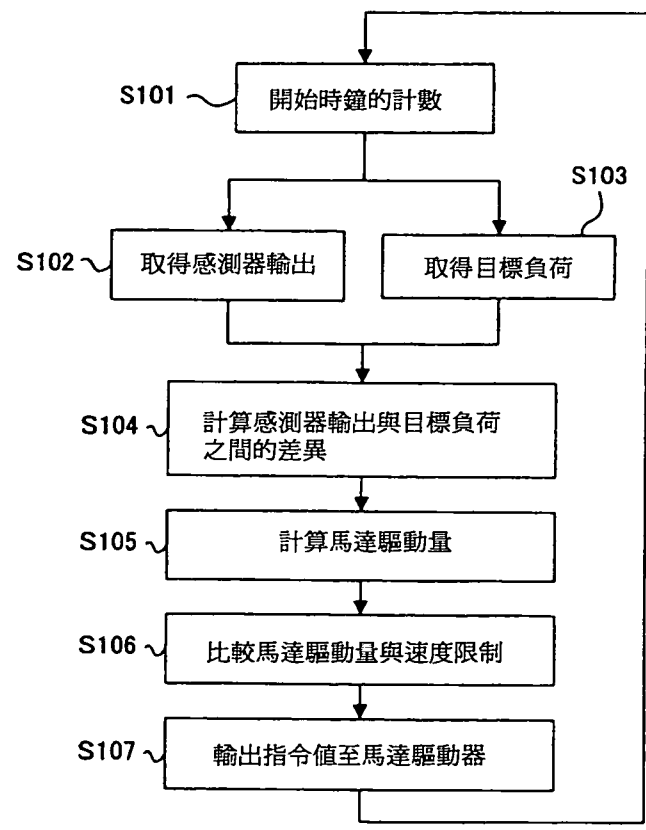


圖 11A

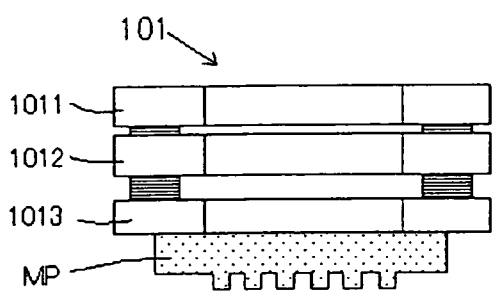


圖 11B

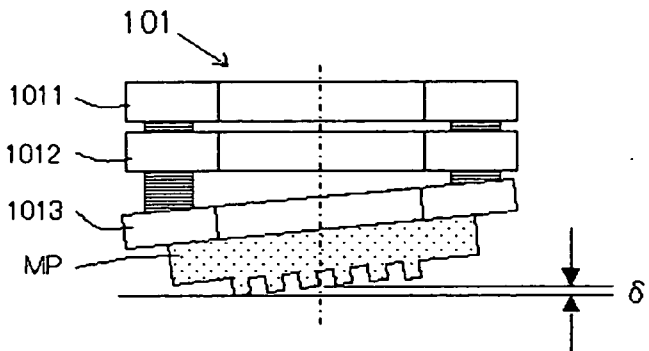


圖 12

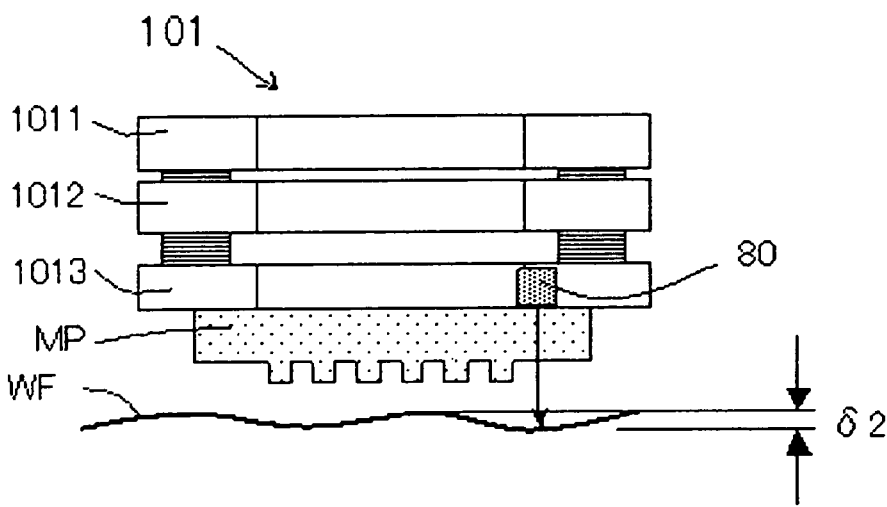


圖13

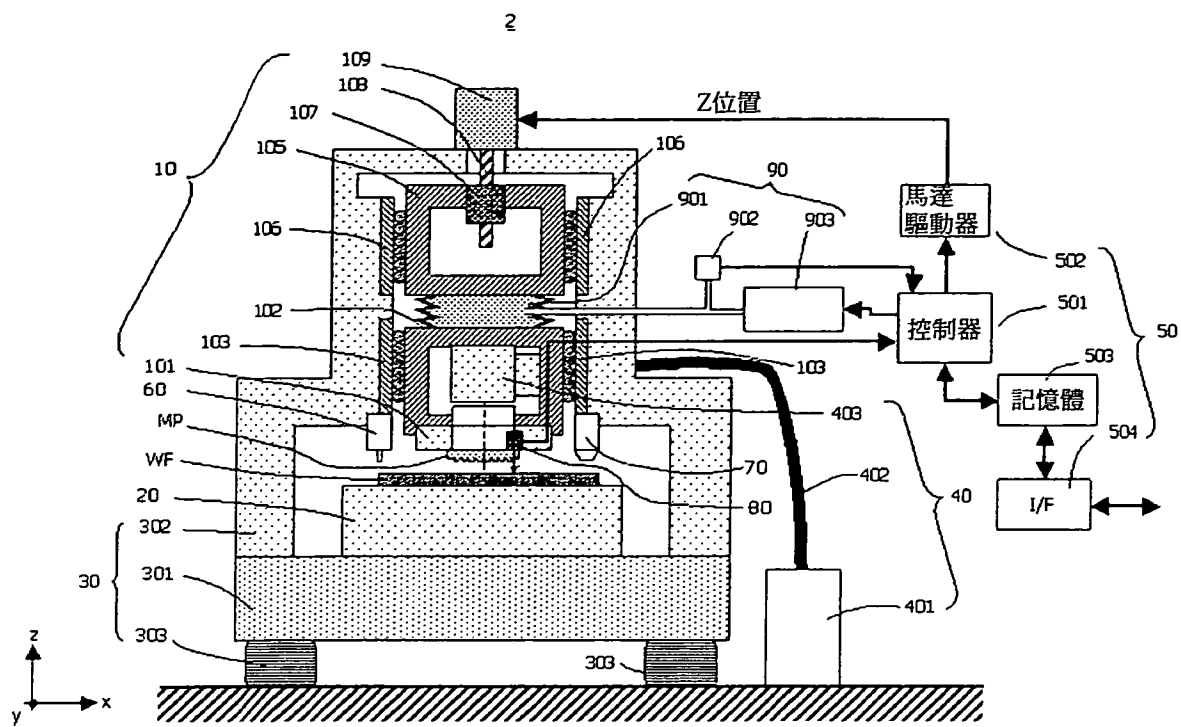


圖14

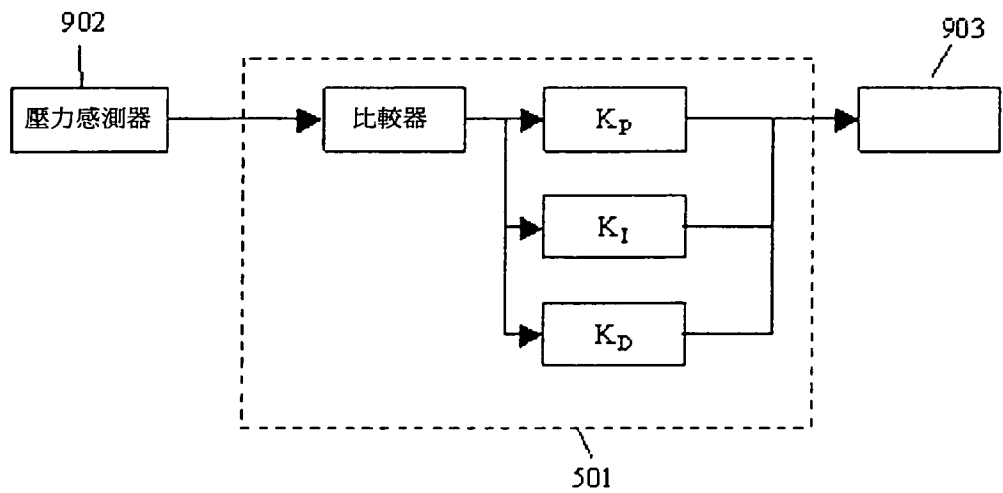


圖 15

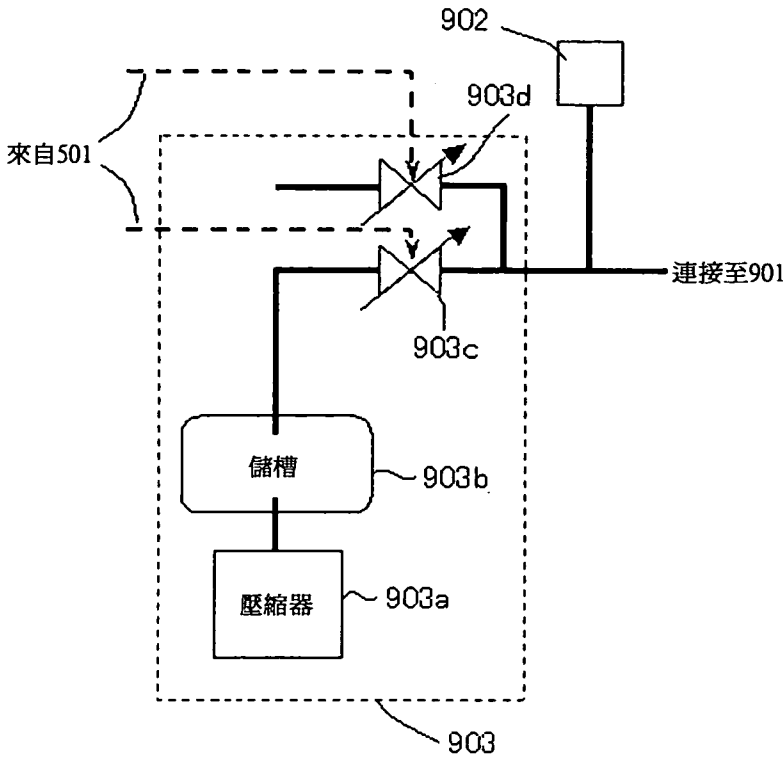


圖 16

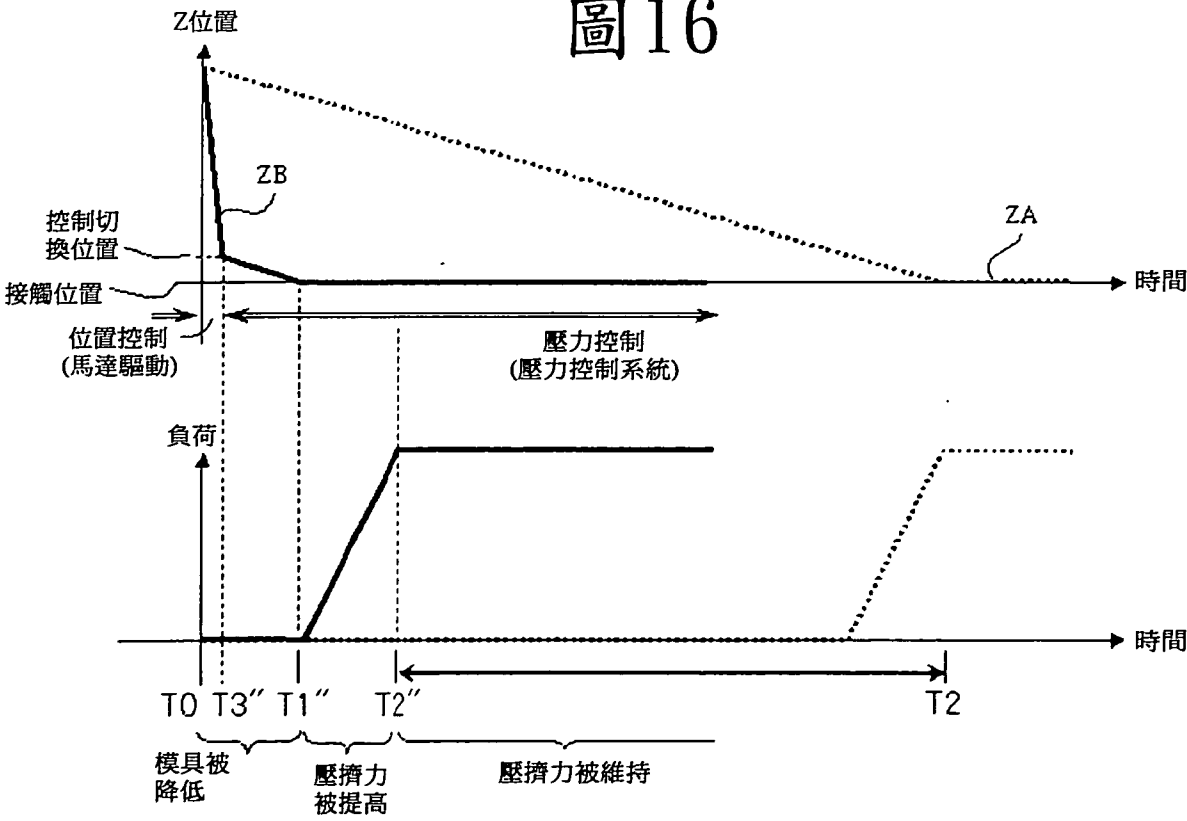


圖17

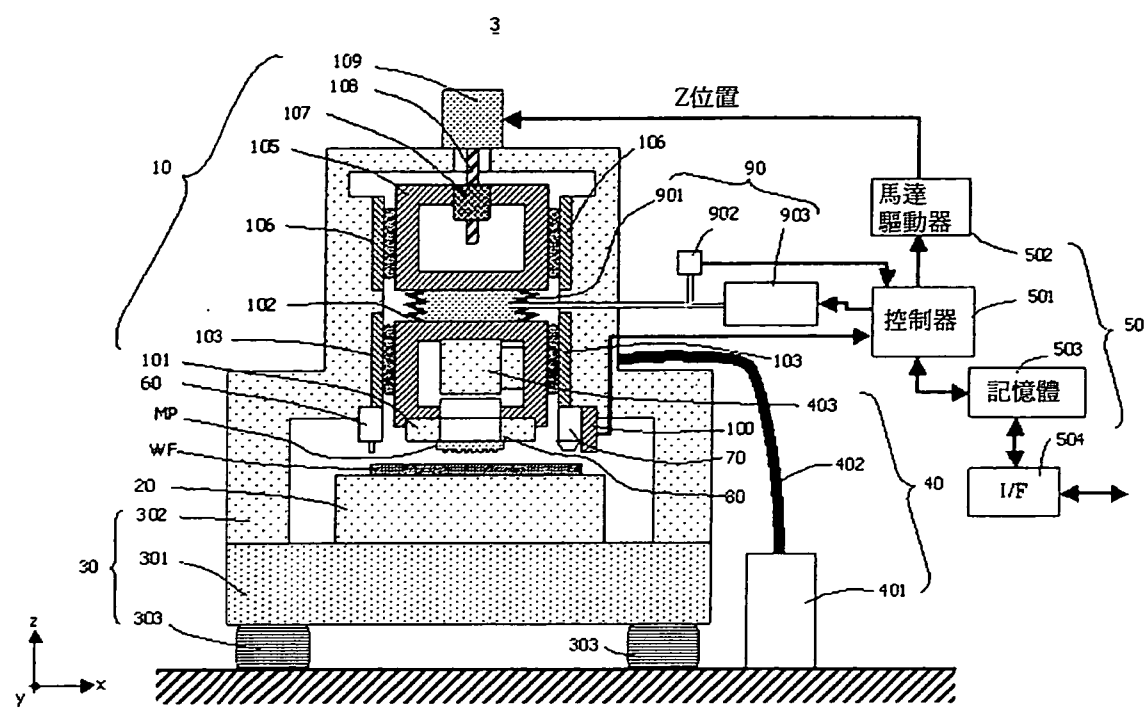


圖18

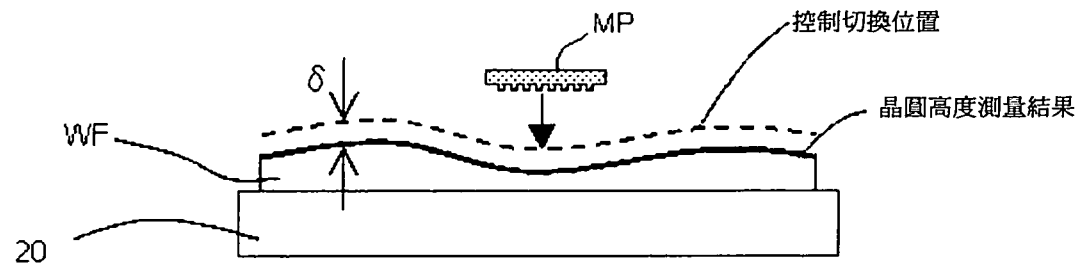


圖19A

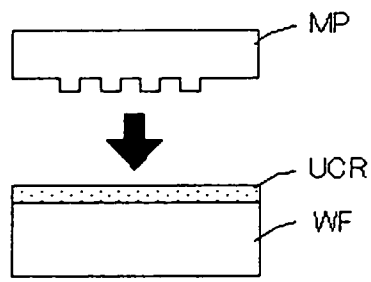


圖19B

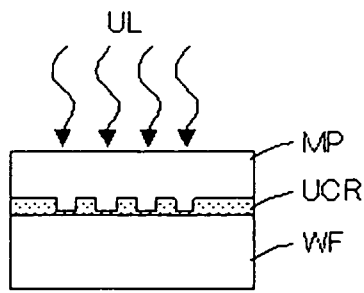


圖19C

