



(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 I402159B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：098135412

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 20 日

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

(30)優先權：2008/10/21 美國

61/107,238

(71)申請人：分子壓模公司(美國) MOLECULAR IMPRINTS, INC. (US)

美國

(72)發明人：徐 法蘭克 Y XU, FRANK Y. (US)；史瑞尼瓦森 思蓋塔 V SREENIVASAN,
SIDLGATA V. (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

US 2005/0064344A1

US 2006/0032437A1

US 2006/0192320A1

US 2006/0230959A1

審查人員：羅玉山

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：21 共 0 頁

(54)名稱

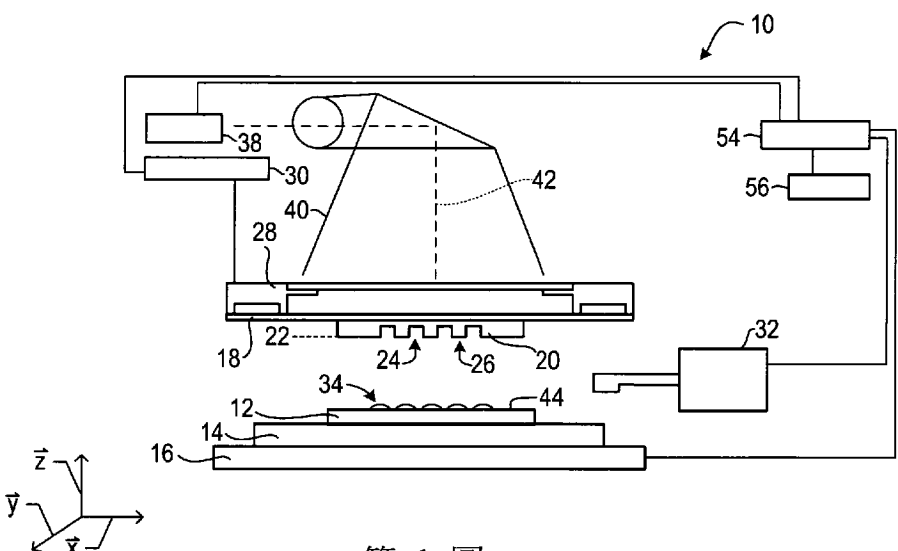
模板分離期間之應力減低的技術

REDUCTION OF STRESS DURING TEMPLATE SEPARATION

(57)摘要

於一壓印微影術製程中，一壓印微影術模板以及一圖案化層之分離會造成對該模板之特徵及/或該圖案化層之特徵產生應力。該應力可藉由將該模板上的開放區域減低至最少，包括於該等開放區域內的虛擬特徵，及/或在模板上選擇性地定位該等特徵，可減低該應力。

Separation of an imprint lithography template and a patterned layer in an imprint lithography process may result in stress to features of the template and/or features of the patterned layer. Such stress may be reduced by minimizing open areas on the template, including dummy features within the open areas, and/or selective positioning of features on the template.



第 1 圖

- 10 . . . 微影系統
- 12 . . . 基板
- 14 . . . 基板夾頭
- 16 . . . 平台
- 18 . . . 模板
- 20 . . . 突丘部分/模
具
- 22 . . . 圖案化表面
- 24 . . . 凹部
- 26 . . . 突出部分
- 28 . . . 夾頭
- 30 . . . 壓印頭
- 32 . . . 流體配送系
統
- 34 . . . 可聚合材料
- 38 . . . 能量來源
- 40 . . . 直接能量
- 42 . . . 路徑
- 44 . . . 表面
- 54 . . . 處理器
- 56 . . . 記憶體

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

相關申請案之交叉參考

本申請案係請求於2008年10月21日提出申請之美國臨時專利申請案第61/107,238號符合35 U.S.C. § 119(e)(1)之利益，於此以全文引用方式併入本案以為參考資料。

本發明係有關於模板分離期間之應力減低的技術。

【先前技術】

發明背景

奈米製造包括製造極小的結構，其具有100奈米或更小等級之特徵。奈米製造具有一相當大影響的一應用在於積體電路加工。該半導體加工業持續地針對較大的產品良率而努力，同時增加一基板上所構成每單位面積的電路，因此奈米製造變得更為重要。奈米製造提供較佳的製程控制，而同時容許持續地減小所構成結構之最小特徵尺寸。已使用奈米製造的其他發展領域包括生物科技、光學技術、機械系統以及相似者。

於今日所使用的奈米製造技術之一實例係統稱為壓印微影術(imprint lithography)。於複數之公開案中詳述該等示範性壓印微影術製程，諸如美國專利公開案第2004/0065976，美國專利公開案第2004/0065252，以及美國專利第6,936,194號，以上於此皆併入本案以為參考資料。

於前述每一美國專利公開案及專利中所揭示的一壓印微影技術，包括於一可聚合層中形成一起伏圖案(relief

pattern)，並將與該起伏圖案相配合的一圖案轉印入一下伏基板中。該基板可耦合至一運動平台用以達到一所需的定位作業，有助於圖案化製程。該圖案化製程使用一與該基板間隔開的一模板，以及一可成形液體施加在該模板與該基板之間。該可成形液體係經固化用以構成一剛性層，其具有一圖案係與和該可成形液體接觸的該模板之該表面的一形狀相符合。在固化後，該模板係與該剛性層分離，以致該模板與該基板間隔開。該基板與該固化層接著接受附加的製程用以將一凸紋影像轉印入該基板，與位於該固化層中的該圖案相一致。

【發明內容】

依據本發明之一實施例，係特別地提出一種壓印微影術模板，依據本發明之另一實施例，係特別地提出一種壓印微影術模板，依據本發明之又一實施例，係特別地提出一種方法。

圖式簡單說明

因此參考對於該等附加的圖式中所圖示的該等具體實施例提供的本發明之具體實施例的說明，將對本發明有更為詳細的瞭解。然而，應注意的是該等附加的圖式係僅圖示本發明之典型的具體實施例，因此並不視為限定本發明之範疇。

第1圖圖示本發明之一微影系統的一具體實施例的一簡化側視圖。

第2圖圖示於第1圖中顯示其上配置具有一圖案化層之

該基板的一簡化側視圖。

第3圖圖示於分離期間一模板與圖案化層的一簡化側視圖。

第4A圖圖示具有一理想的分離正面的一模板的一簡化俯瞰圖。

第4B圖圖示具有一分離正面其中使分離正面之該等部分具有不同的傳遞速率的一模板的一簡化俯瞰圖。

第5A及5B圖圖示一模板的一簡化俯瞰圖，該模板具有群集(cluster)其中具有密集的特徵區域，每一群集係藉由一大開放區域加以分開，以及每一群集內的每一密集特徵區域係藉由一較小的開放區域加以分開。

第6A-6G圖圖示一分離正面的連續性移動，使該分離正面的該等部分具有不同的傳遞速率。

第7圖圖示於密集特徵區域中具有損害的一基板的一簡化俯瞰圖。

第8圖圖示一模板的一示範性具體實施例的一簡化側視圖。

第9圖圖示第8圖中所顯示該模板的一俯瞰圖。

第10圖圖示一模板之一示範具體實施例的一簡化側視圖。

第11圖圖示一示範模板的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行的一連續密集特徵區塊。

第12圖圖示一模板的一示範具體實施例的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行及成一角度的一連續密集特徵

區塊。

第13圖圖示一模板的一示範具體實施例的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行及垂直的複數連續密集特徵區塊。

第14圖圖示一模板的一示範具體實施例的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行及垂直的複數連續密集特徵區塊。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

參考該等圖式，並特別地參考第1圖，於此所圖示係為一微影系統10其用以在基板12上構成一起伏圖案(relief pattern)。基板12可耦合至基板夾頭14。如圖所示，基板夾頭14係為一真空夾頭。然而，基板夾頭14可為任何的夾頭包括，但非限定在，真空的、插銷型式、溝槽型式、電磁的及/或相似型式。於美國專利第6,873,087號中揭示的示範性夾頭，於此能夠併入本案以為參考資料。

基板12及基板夾頭14可進一步地藉由平台16加以支撐。平台16可提供相關於x-、y-及z-軸之運動。平台16、基板12及基板夾頭14亦可配置在一底座(未顯示)上。

一模板18係與基板12間隔開。模板18一般地包括一突丘部分20係由之朝向基板12延伸，突丘部分20於其上具有一圖案化表面22。再者，突丘部分20可視為模具20。模板18及/或模具20可由該等材料構成，包括，但非限定在，熔矽石、石英、矽、有機聚合物、矽氧烷聚合物、硼氮化物

玻璃、氟碳聚合物、金屬、硬化藍寶石、及/或相似材料。如圖所示，儘管本發明之具體實施例並未限制在該等構形上，但圖案化表面22包含藉由複數之間隔開的凹部24及/或突出部分26所界定的特徵。圖案化表面22可定義任何的原始圖案，其係構成經形成位在基板12上的一圖案之基礎。

模板18可耦合至夾頭28。夾頭28可經構形為，但非限制在，真空的、插銷型式、溝槽型式、電磁的及/或其他相似型式。於美國專利第6,873,087號中揭示的示範性夾頭，於此能夠併入本案以為參考資料。再者，夾頭28可耦合至壓印頭30，以致夾頭28及/或壓印頭30可經構形以有助於模板18之移動。

系統10可進一步包含一流體配送系統32。流體配送系統32可用以在基板12上沉積可聚合材料34。可使用諸如液滴配送、旋轉塗佈、浸漬塗佈、化學蒸氣沉積(CVD)、物理蒸氣沉積(PVD)、薄膜沉積、厚膜沉積及/或相似方法的技術，將可聚合材料34沉積在基板12上。視設計考量而定，可在模具20與基板12之間界定一所需容積之前及/或之後，將可聚合材料34沉積在基板12上。可聚合材料34可包含一單體，如於美國專利第7,157,036號以及美國專利公開案第2005/0187339號中所說明，以上於此皆併入本案以為參考資料。

參考第1及2圖，系統10可進一步地包含一能量來源38，其係沿著路徑42耦合至直接能量40。壓印頭30及平台16可經構形用以定位模板18及基板12與路徑42重疊。可藉

由與平台16、壓印頭30、流體配送系統32及/或能量來源38連通的一處理器54調節系統10，並可在儲存於記憶體56中的一電腦可讀取程式上操作。

壓印頭30、平台16或是二者變化介於模具20與基板12之間的一段距離，用以界定其間以可聚合材料34填注的一所需容積。例如，壓印頭30可對模板18施以一力，以致模具20與可聚合材料34接觸。在該所需容積以可聚合材料34填注之後，能量來源38產生能量40，例如，寬頻紫外光輻射(broadband ultraviolet radiation)，致使可聚合材料34固化及/或交聯(cross-link)以符合基板12之一表面44及圖案化表面22的形狀，在基板12上界定一圖案化層46。圖案化層46可包含一殘留層48以及如所示為突出部分50及凹部分52的複數之特徵，使突出部分50具有厚度 t_1 以及殘留層具有一厚度 t_2 。

上述系統及製程可進一步地於壓印微影術製程及系統中使用，該壓印微影術製程及系統係於美國專利第6,932,934號、美國專利公開案第2004/0124566號、美國專利公開案第2004/0188381號以及美國專利公開案第2004/0211754號中提及，該每一者於此併入本案以為參考資料。

參考第3圖，模板18可包含密集區域51(亦即，模板18之特徵24及/或26之密集區域)結合開放區域53(亦即，模板18之分割道)，於圖案化層46與模板18之分離期間會遭遇很大的挑戰。例如，假若特徵24及26之高寬比(特徵高度與寬

度之比)係等於及/或大於該近似比1:1，則可增加模板18與圖案化層46之間的摩擦力，以及黏著力提供在特徵24及26及/或特徵50及52上的扭應力及/或剪應力。

如同模板18自圖案化層46分離一般地包含黏著力及摩擦力，分離正面70可與裂痕之傳遞相似地移動。模板18與圖案化層46之間的分離能可視為與破裂分離能相似，並且視特徵24及26及/或特徵50及52之密度而定具有不同的大小。例如，於第3圖中，密集區域51之分離能可具有一大小 G_D ，而開放區域53之分離能可具有一大小 G_O 。當模板18包括實質的密集區域51與開放區域53相較時，隨著模板18通過密集區域51及開放區域53，分離能具有一大的差異($\Delta G = G_D - G_O$)。

如同模板18自圖案化層46分離可與裂痕傳遞相似地移動，在特定期間該分離正面70可為不連續的。此外，該分離正面70可一次跳躍數百微米。再者，模板18與圖案化層46之分離正面70可在密集區域51內以一相對穩定的進度移動；然而，當於該開放區域53內該模板18與圖案化層46分離時，該分離正面70之傳遞速度大體上可為增加的，及/或於密集區域51內分離正面70之傳遞速度大體上可為降低的。在該密集區域51與該開放區域53內，該分離正面70之對比傳遞速率可在特徵24及26及/或特徵50及52上導入扭應力及/或剪應力。

第4-7圖圖示在特徵24及26及/或特徵50及52上出現的示範性扭應力及/或剪應力。特別地，第4A圖圖示一理想的

分離正面70。如圖所示，在該密集特徵區域51與該開放區域53中一理想的分離正面70可在一相對穩定的進度下移動。例如，傳遞通過密集區域51與開放區域53的分離正面70a及70b在一相對穩定的進度下移動。此外，傳遞通過開放區域53的分離正面70c在一相對穩定的進度下移動。然而，如第4B圖中所示，在密集區域51中分離正面70d極少，若有過的話，理想地接續行進並且可能落後，及/或於開放區域53中其之進度增加。

參考第5A及5B圖，模板18可包括密集特徵區域51與開放區域53。例如，如第5A圖中所示，模板18可配置具有密集特徵區域51的一群集55之陣列。例如，一示範性密集特徵區域61可包含格柵結構，其具有32奈米寬之線係以約32奈米的距離分開(1:1)，並具有一70奈米之線深(line depth)。每一群集55可藉由開放區域53a加以分開。例如，開放區域53a可具有一長度 L_1 (例如，一示範長度 L_1 係大約為1公厘)。再者，每一群集可由藉由開放區域53b加以分開的複數密集特徵區域51(例如，一示範長度 L_2 係大約為75微米)所構成。例如，如於第5B圖中所示，密集特徵區域51a-51d可藉由開放區域53b(例如，分割道)加以分開。開放區域53b可具有一長度 L_2 (例如，大約為75微米)。

第6A至6G圖圖示如相關於第1及2圖所說明，在模板18自基板12分離期間分離正面70之傳遞。如第6A至6E圖中所示，分離正面70之傳遞可於開始分離時在一大體上穩定的速度下進行；然而，當分離正面70移動通過密集區域51及

開放區域53a及53b二者時，可降低分離正面70於密集區域51中的速度及/或增加於開放區域53a及53b中的速度，並會造成遲滯區域57，如第6G圖中所示其中該分離正面無法理想地進行。

如相關於第1及2圖所說明，遲滯區域57可造成在基板上構成的特徵24及/或26及/或特徵50及52上的扭應力及/或剪應力。對於與開放區域53a相鄰的區域而言，以及與於第7圖中所示開放區域53b相較，該扭應力及/或剪應力係為升高的。例如，專利申請人已確認與模板18上開放區域53a(例如，具有約1公厘長度的開放區域53a)相鄰的區域比較，放大倍數大於20倍，及/或基板12之對應區域係承受會導致撕裂之增加的扭應力及/或剪應力；然而，與開放區域53b(例如，具有顯著地小於1公厘之長度的開放區域53b)相鄰的該等區域大體上係不致造成撕裂。

如相關於第1及2圖所說明，於圖案化期間在特徵24及26及/或特徵50及52上的扭應力及/或剪應力可降低，如於此所說明可將模板18之開放區域(例如，分割道)減至最少及/或於模板18之開放區域中提供虛擬特徵。例如，當使用該等技術而同時以密集模板18壓印時，可減低扭應力及/或剪應力，其中在橫向尺寸上突出部分26之大小係等於或小於約100奈米，凹部24之橫向尺寸的大小提供一大約1:2特徵尺寸對空間比或是較密集的特徵區域(諸如1:1)，及/或高寬比(亦即，特徵高度除以特徵寬度)係介於約0.5至3之間。

第8圖圖示模板18的一示範具體實施例，其在群集55a₁

與 $55a_2$ 之間具有一減小長度的開放區域53a，更特定言之，模板18之開放區域53a可大約小於200微米。應注意的是儘管圖式中係以相對的週期間隔圖示群集55，群集55、特徵區域51及/或開放區域53可為非週期性群組化。例如，群集55內的特徵24及26可以非規則性間隔方式呈現(例如，散發性(sporadic))。

於一具體實施例中，模板18之開放區域53可大約小於100微米。限制模板18之開放區域53a至大約小於200微米，並甚至進一步地大約小於100微米，大體上可減低在特徵24及26及/或特徵50及52上所導入的扭應力及/或剪應力量。例如，當分離正面70傳遞至該開放區域53a時，大體上可增加模板18及圖案化層46之分離速率；然而，當開放區域53a為大約小於200微米時，諸如超過開放區域53a之該短距離的一增加的分離速率不足以在特徵24及26上導入附加的扭應力及/或剪應力量。此外，當該分離正面70能夠一次跳躍數百微米時，該分離正面70可有效地暫時繞過開放區域53a並維持密集區域 $51a_1$ 與 $51a_2$ 之間的分離速率。

於一些情況下，在模板18與圖案化層46之分離期間，分離正面70亦可不具有一均勻的傳遞速率。例如，第9圖圖示模板18的一俯瞰圖，其中該分離正面70包括不同的傳遞速率 P_1 及 P_2 。例如，不同的傳遞速率起因於分離正面70同時地移動通過密集區域 $51a_1$ 及開放區域53a。假若分離正面70增加其之移動通過開放區域53a的速度，則大體上增加針對 P_2 之傳遞速率導致扭應力及/或剪應力。藉由限制模板18

之開放區域53a至大約小於200微米，並甚至進一步地，大約小於100微米，分離正面70會頻繁地及/或在減小的開放區域53a下遭遇密集區域51，可有效地減低傳遞速率。例如，該分離正面70在速率 P_2 下傳遞，會較減小開放區域53a之大小為早地遭遇密集區域51a₂，有效地減低傳遞速率 P_2 ，並因而減低實質上發生扭應力及/或剪應力的可能性。

第10圖圖示具有虛擬特徵60之模板18的另一示範具體實施例。可使用虛擬特徵60代替或是與於此所說明的減小大小之開放區域53a結合。

虛擬特徵60與特徵24及26相似一般地係為低解析度、低價填料特徵。虛擬特徵60之尺寸可為100奈米至數十微米。於開放區域53a內，以週期性間隔配置一或更多虛擬特徵60用以界定一虛擬區域61。例如，虛擬特徵60係在100奈米或是更大的距離下間隔開地配置，界定如第10圖中所示的虛擬區域61。一般地，虛擬區域61可具有一大小為 G_V 的分離能，其係大於不具虛擬特徵60的開放區域53a之該能量大小 G_0 。就其本身而論，於虛擬區域61內，分離正面70之傳遞速率與分離正面70通過不具虛擬特徵60的開放區域53a之傳遞速率比較係為低的。如此在模板與圖案化層46分離期間，可減低特徵24及26的扭曲應力(distortional stress)。

由一分離力 F_s 的觀點，假設分離正面70包括一半徑 R ，而一般地係為較佳的是在 $\frac{\partial F}{\partial R}$ 下，出現最小的變動。然而，無虛擬特徵， $\frac{\partial F}{\partial R}$ 可隨著分離正面70自密集區域51移動至開放區域53a(例如，自密集區域51a₁至開放區域53a)而突然地

變化。虛擬特徵60之該等區域之每一面積的該分離力Fs可介於密集區域51與開放區域53a之每一面積的該分離力之間。就其本身而論， $\frac{\partial F}{\partial R}$ 中的變動可因於開放區域53a中插入虛擬特徵60而減少。

參考第11-14圖，於密集區域51中特徵24及/或26之定位，可減低扭應力及/或剪應力。如於此所說明，於密集區域51中特徵24及/或26之定位，可用以代替或與虛擬特徵60/虛擬區域61及/或減至最小的開放區域53a結合。

第11圖圖示一示範模板18的一俯瞰圖，該模板具有特徵24及26。可以格柵長度 H_L 及格柵寬度 H_P 界定突出部分26。一般地，格柵長度 H_L 係與突出部分26之最長尺寸相關聯。如於Landis等人之進一步細節中所說明，和讓分離正面70與格柵寬度 H_P 尺寸平行(或是分離正面70與格柵長度方向垂直)比較，使分離正面70與格柵長度 H_L 尺寸平行可增加破裂能。見S Landis等人於2008年之Nanotechnology中第125305頁之奈米圖案化黏著晶圓之定量特性:用於奈米壓印微影術印記去除(*Quantitative characterizations of a nanopatterned bonded wafer: force determination for nanoimprint lithography stamp removal*)一文，其於此併入本案以為參考資料。

第12圖圖示模板18的一示範具體實施例，該模板具有特徵24及26經定位相對於分離正面70成一角度 θ 。有角度的特徵24及26可減低分離能。特徵24及26的寬度可大約小於100奈米，空間與特徵寬度大約為1:1以及高寬比大約為

2:1。特徵24及26可具有一長度大約大於1微米。此外，一般地，特徵24及26可構成一連續的區塊74。

第13圖圖示模板18的一示範具體實施例，該模板相關於分離正面70具有與分離正面70平行及垂直交替的格柵長度 H_L 尺寸之突出部分26。例如，特徵24及26可構成一連續的區塊76具有格柵長度 H_L 尺寸之突出部分26經定位與分離正面70平行，以及特徵24及26之一連續的區塊78具有格柵長度 H_L 尺寸之突出部分26經定位與分離正面70垂直。如於第13圖中所示，連續的區塊76a可包括格柵長度 H_{L1} 尺寸之突出部分26經定位與分離正面70平行，以及連續的區塊76b可包括格柵長度 H_{L3} 尺寸之突出部分26經定位與分離正面70平行。同樣地，連續的區塊78a可包括格柵長度 H_{L2} 尺寸之突出部分26經定位與分離正面70垂直，以及連續的區塊78b可包括格柵長度 H_{L4} 尺寸之突出部分26經定位與分離正面70垂直。視設計考量而定，格柵長度 H_{L1} 、 H_{L2} 、 H_{L3} 及/或 H_{L4} 可具有相似或是不同大小。此外，於每一區塊76或78內視設計考量而定，該格柵長度 H_{L1} 可為相似或是不同的大小。

區塊76及78不需連續地交替(例如，平行、垂直、平行、垂直)。交替的區塊76及78可經設計以致分離能可減低，同時維持模板18之圖案密度。區塊76及/或78內可存在任何數目之特徵24及26。特徵24及26可大約小於100奈米寬，空間與特徵寬度為1:1以及高寬比為2:1。特徵24及26可具有一長度大約大於1微米。

第14圖圖示模板18的一示範具體實施例，該模板具有特徵24及26相關於分離正面70成一徑向形狀介於平行與垂直之間交替。例如，特徵24及26可構成特徵24及26之一連續的區塊82，具有格柵長度 H_L 尺寸經定位與分離正面70平行，以及特徵24及26之一連續的區塊84具有格柵長度 H_L 尺寸經定位與分離正面70垂直。此外，平行及/或垂直的特徵24及26可為一徑向圖案。徑向圖案可提供能夠沿著特徵26變化該格柵寬度 H_P 之大小。例如，如圖所示於連續的區塊84a中，當突出部分26朝向分離正面70延伸時，格柵寬度 H_{P6} 尺寸可沿著格柵長度 H_{L6} 增加。提供處於一徑向圖案的特徵24及26具有交替的平行及垂直位置，可減低分離能同時維持圖案密度。此外，特徵24及26可顯現一凹面形狀用以減低分離能。例如，連續的區塊82a可包括特徵24及26其具有延伸離開分離正面70的端部，以及特徵24及26之中心朝向分離正面70延伸。

以上的詳細說明係提供用以闡明本發明之特定的具體實施例，並不意欲用以限定本發明。能夠作不同的變化及修改係涵蓋於本發明之範疇內。

【圖式簡單說明】

第1圖圖示本發明之一微影系統的一具體實施例的一簡化側視圖。

第2圖圖示於第1圖中顯示其上配置具有一圖案化層之該基板的一簡化側視圖。

第3圖圖示於分離期間一模板與圖案化層的一簡化側

視圖。

第4A圖圖示具有一理想的分離正面的一模板的一簡化俯瞰圖。

第4B圖圖示具有一分離正面其中使分離正面之該等部分具有不同的傳遞速率的一模板的一簡化俯瞰圖。

第5A及5B圖圖示一模板的一簡化俯瞰圖，該模板具有群集(cluster)中具有密集的特徵區域，每一群集係藉由一大開放區域加以分開，以及每一群集內的每一密集特徵區域係藉由一較小的開放區域加以分開。

第6A-6G圖圖示一分離正面的連續性移動，使該分離正面的該等部分具有不同的傳遞速率。

第7圖圖示於密集特徵區域中具有損害的一基板的一簡化俯瞰圖。

第8圖圖示一模板的一示範性具體實施例的一簡化側視圖。

第9圖圖示第8圖中所顯示該模板的一俯瞰圖。

第10圖圖示一模板之一示範具體實施例的一簡化側視圖。

第11圖圖示一示範模板的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行的一連續密集特徵區塊。

第12圖圖示一模板的一示範具體實施例的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行及成一角度的一連續密集特徵區塊。

第13圖圖示一模板的一示範具體實施例的一俯瞰圖，

該模板具有與分離正面平行及垂直的複數連續密集特徵區塊。

第14圖圖示一模板的一示範具體實施例的一俯瞰圖，該模板具有與分離正面平行及垂直的複數連續密集特徵區塊。

【主要元件符號說明】

Fs...分離力	30...壓印頭
G ₀ ...分離能之大小	32...流體配送系統
G _y ...分離能之大小	34...可聚合材料
H _L , H _{L1} , H _{L2} , H _{L3} , H _{L4} ...格柵長度	38...能量來源
H _p ...格柵寬度	40...直接能量
L ₁ , L ₂ ...長度	42...路徑
P ₁ , P ₂ ...傳遞速率	44...表面
10...微影系統	46...圖案化層
12...基板	48: 殘留層
14...基板夾頭	50...突出部分
16...平台	51...密集區域
18...模板	51a-51d, 51a ₁ , 51a ₂ ...密集區域
20...突丘部分/模具	52...凹部分
22...圖案化表面	53, 53a, 53b...開放區域
24...凹部	54...處理器
26...突出部分	55...陣列/群集
28...夾頭	55a ₁ , 55a ₂ ...群集
	56...記憶體

57...遲滯區域	74,76,76a,78,78a,78b...連續的
60...虛擬特徵	區塊
61...密集特徵區域/虛擬區域	82,82a...連續的區塊
70,70a,70b,70c,70d...分離正面	84a...連續的區塊

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98135412

※申請日：98.10.20

※IPC 分類：B29C 19/21 2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

模板分離期間之應力減低的技術

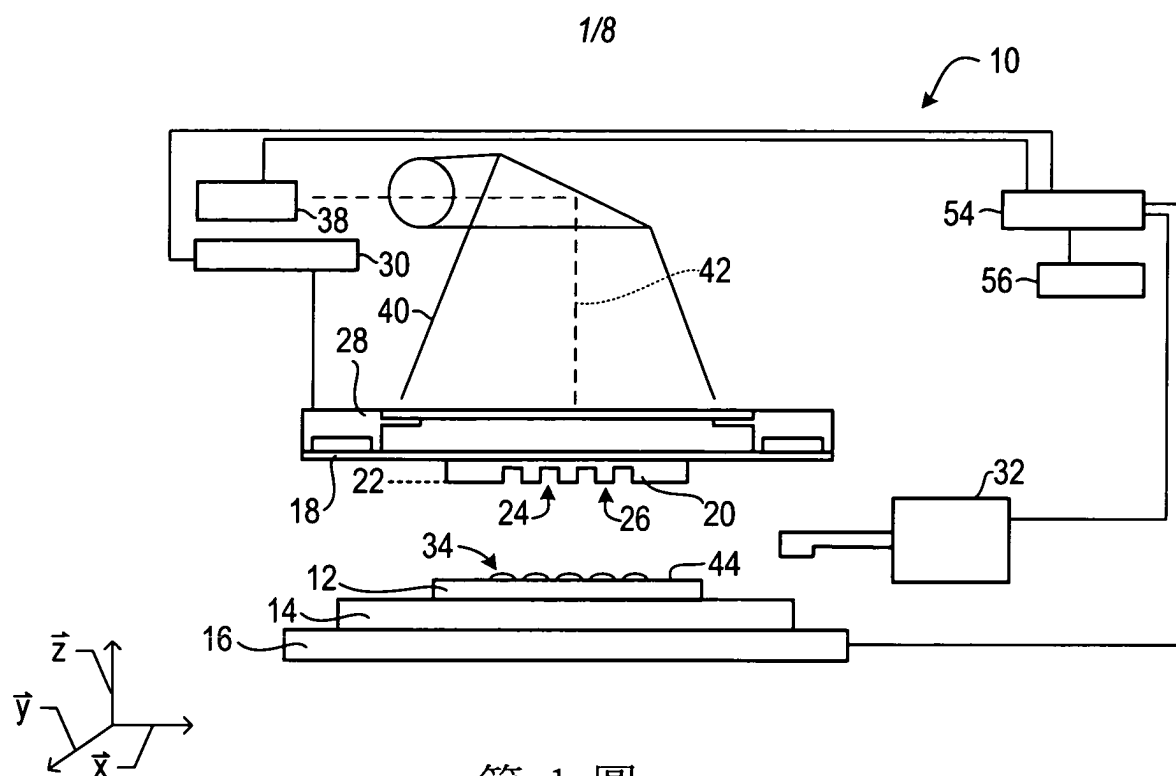
REDUCTION OF STRESS DURING TEMPLATE SEPARATION

二、中文發明摘要：

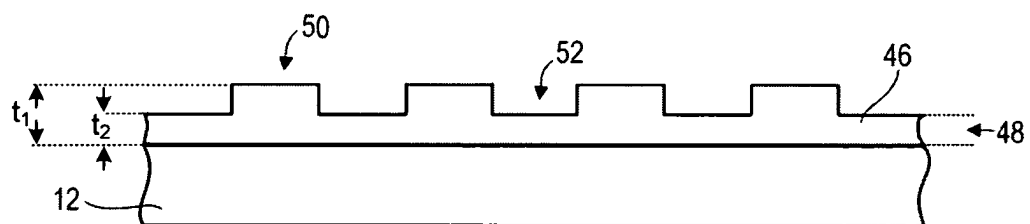
於一壓印微影術製程中，一壓印微影術模板以及一圖案化層之分離會造成對該模板之特徵及/或該圖案化層之特徵產生應力。該應力可藉由將該模板上的開放區域減低至最少，包括於該等開放區域內的虛擬特徵，及/或在模板上選擇性地定位該等特徵，可減低該應力。

三、英文發明摘要：

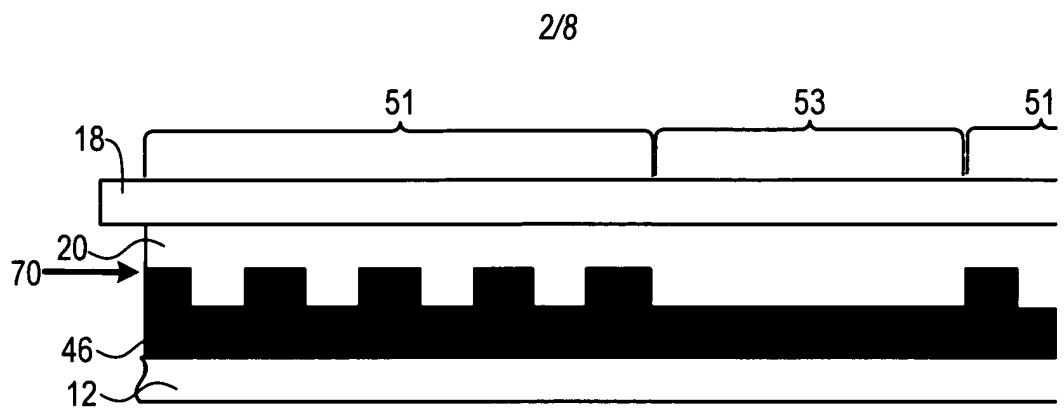
Separation of an imprint lithography template and a patterned layer in an imprint lithography process may result in stress to features of the template and/or features of the patterned layer. Such stress may be reduced by minimizing open areas on the template, including dummy features within the open areas, and/or selective positioning of features on the template.



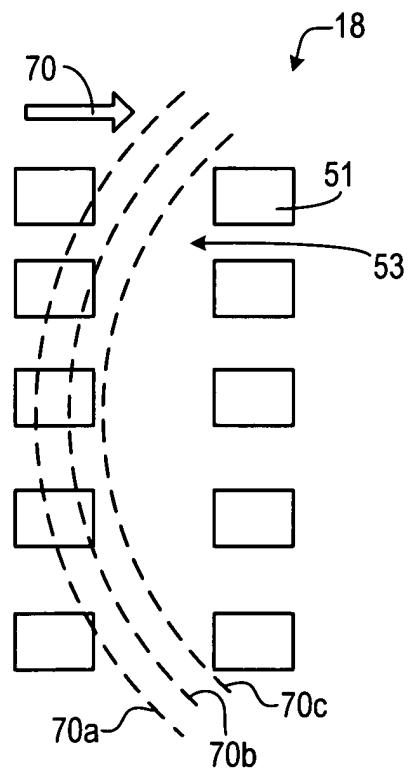
第 1 圖



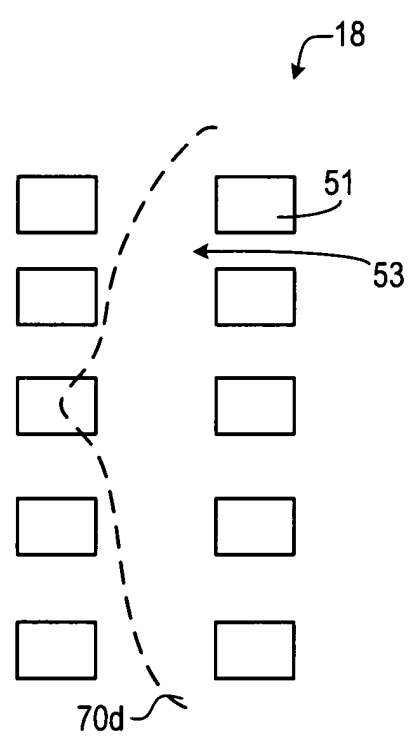
第 2 圖



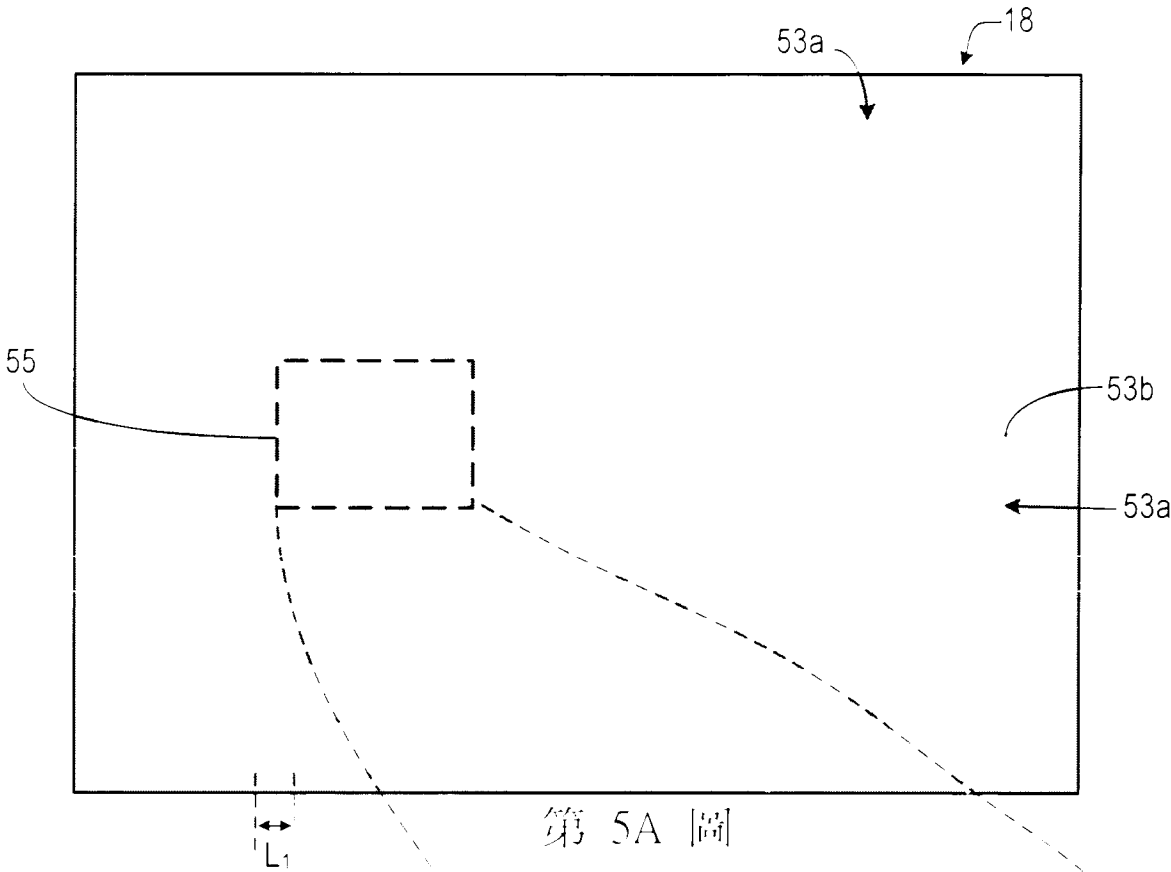
第 3 圖



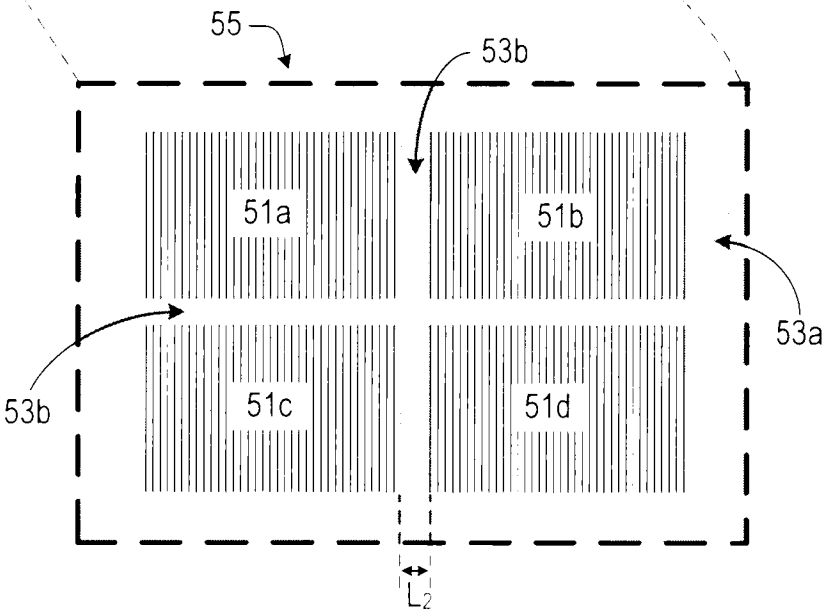
第 4A 圖



第 4B 圖

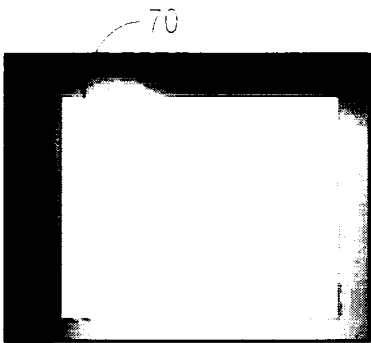


第 5A 圖

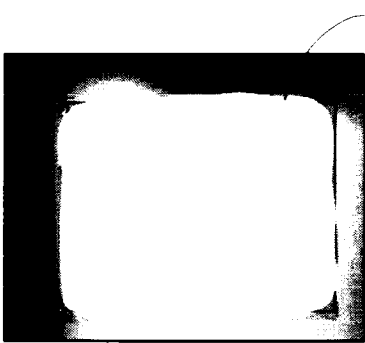


第 5B 圖

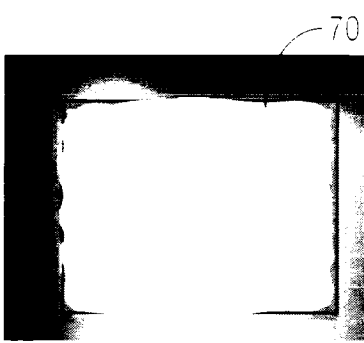
48



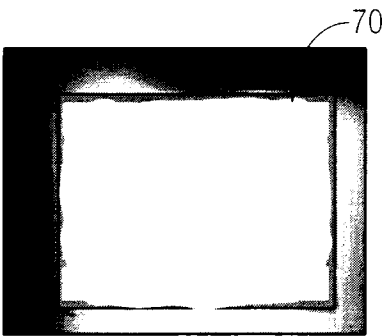
第 6A 圖



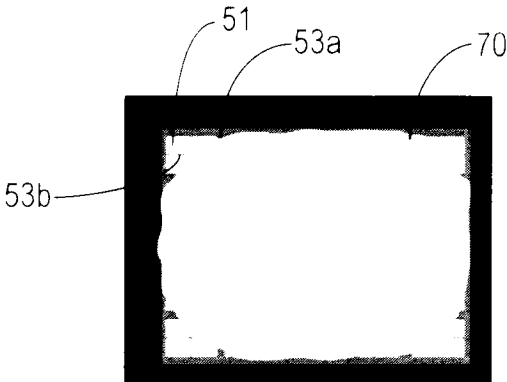
第 6B 圖



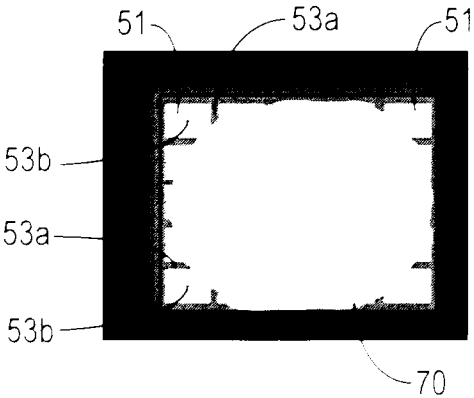
第 6C 圖



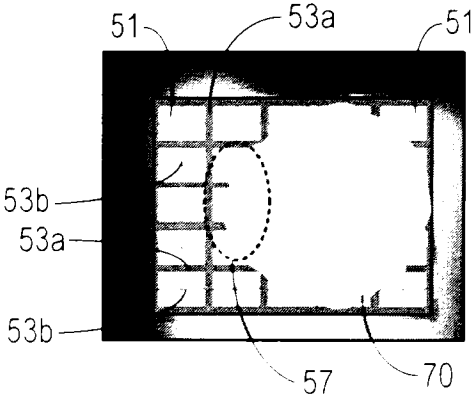
第 6D 圖



第 6E 圖

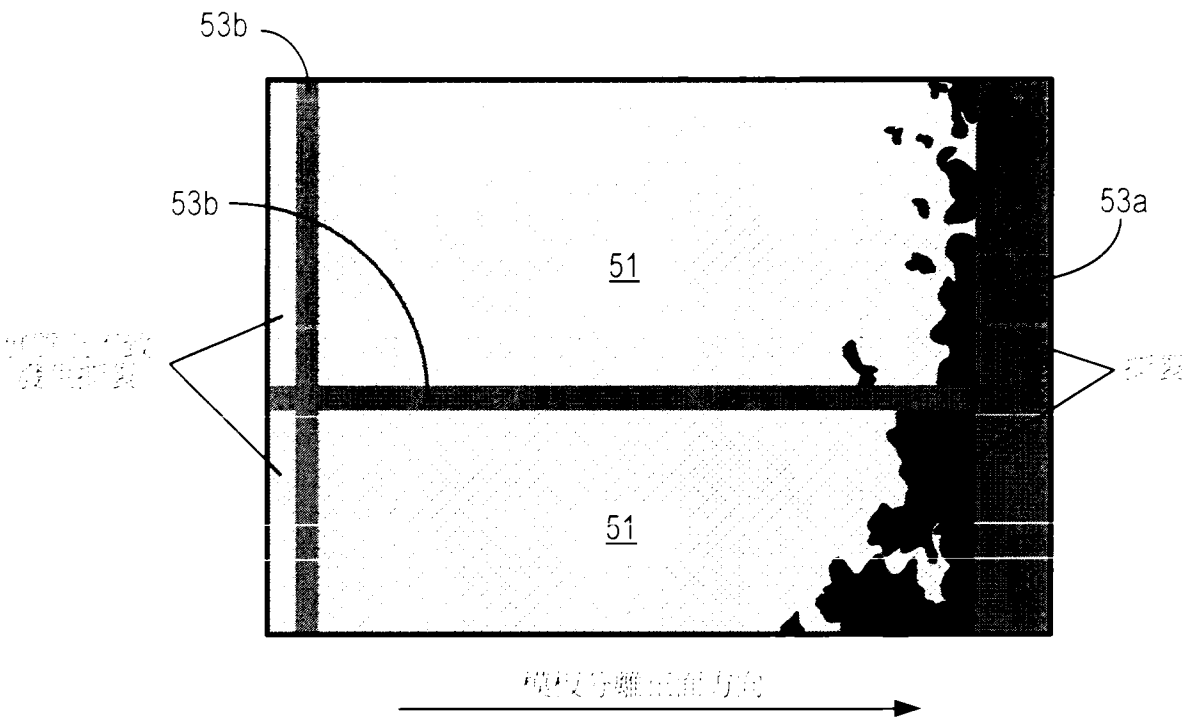


第 6F 圖

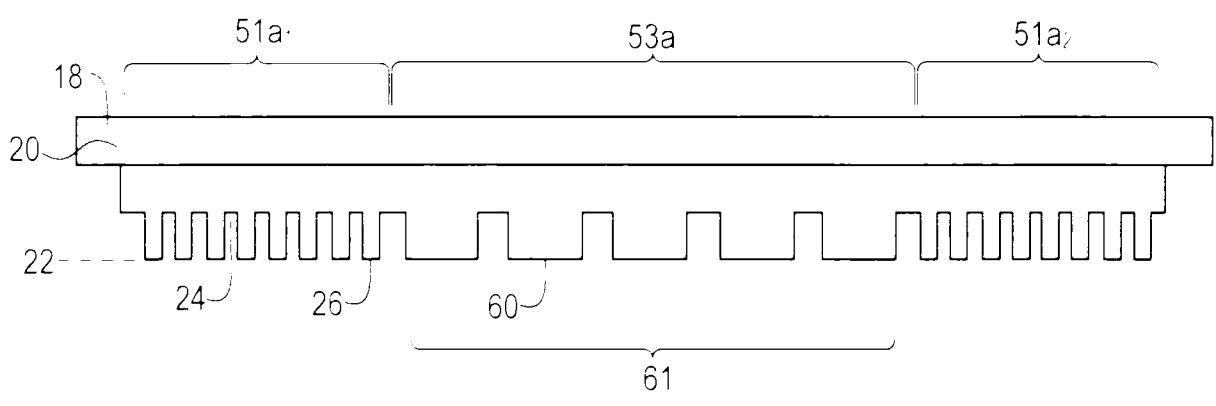
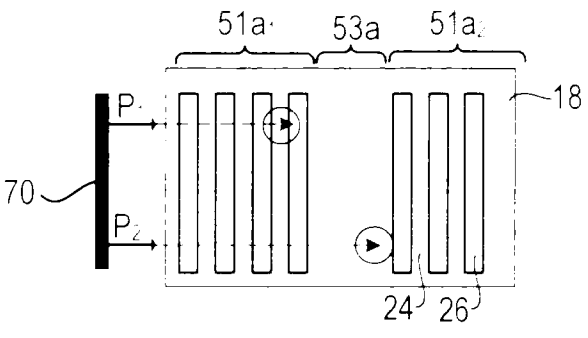
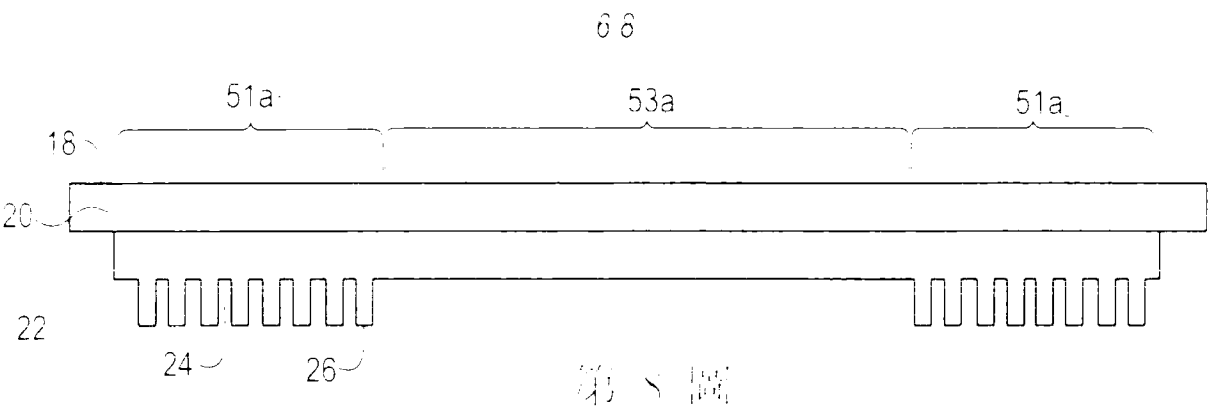


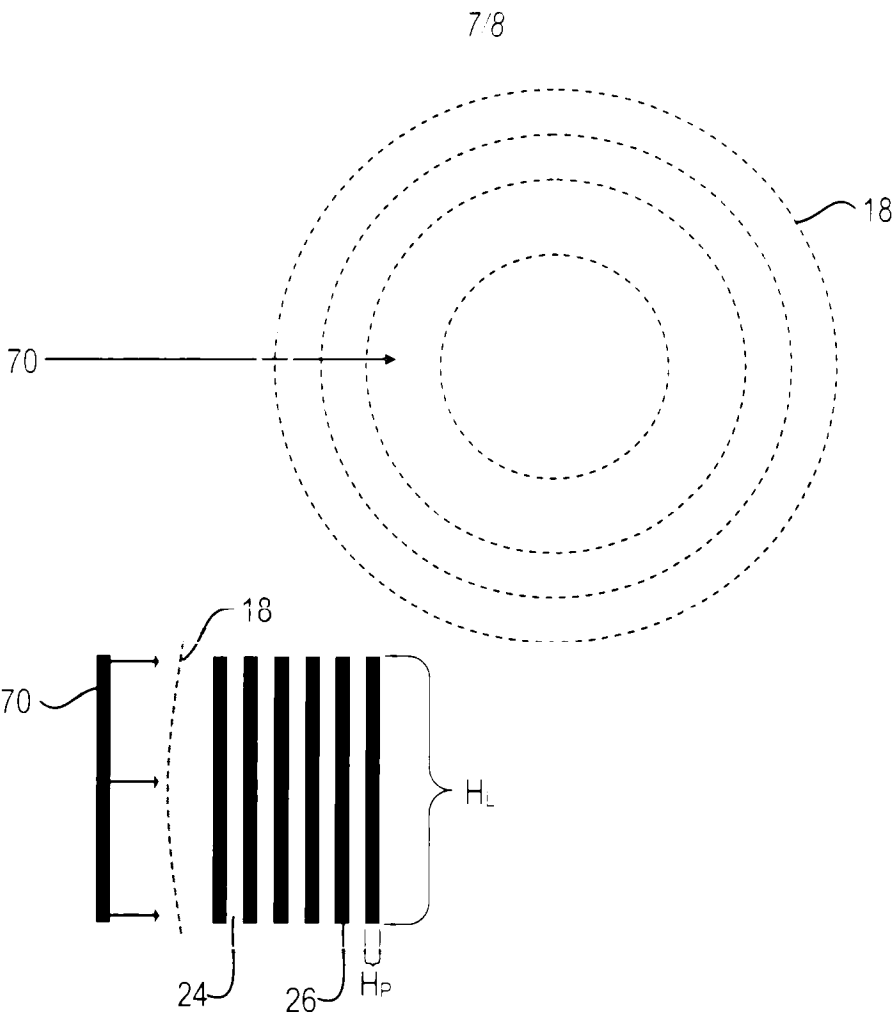
第 6G 圖

5/8

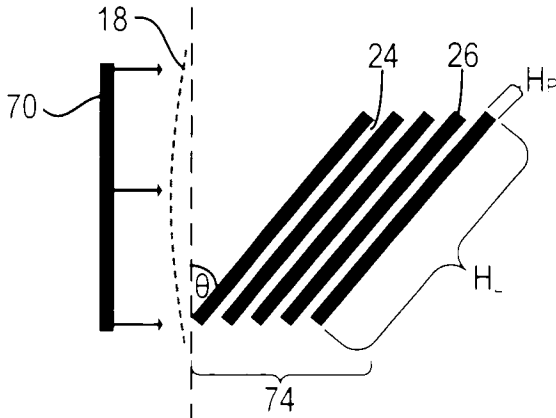


第 7 圖

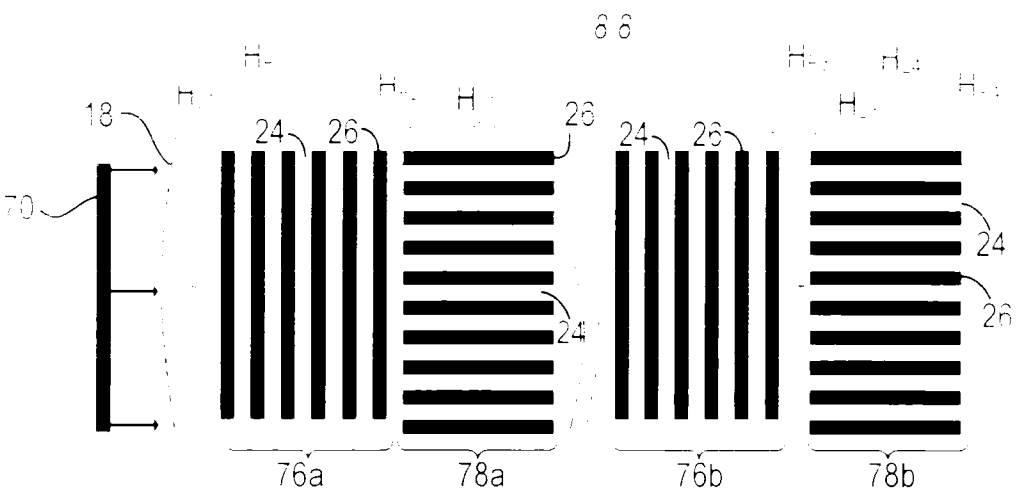




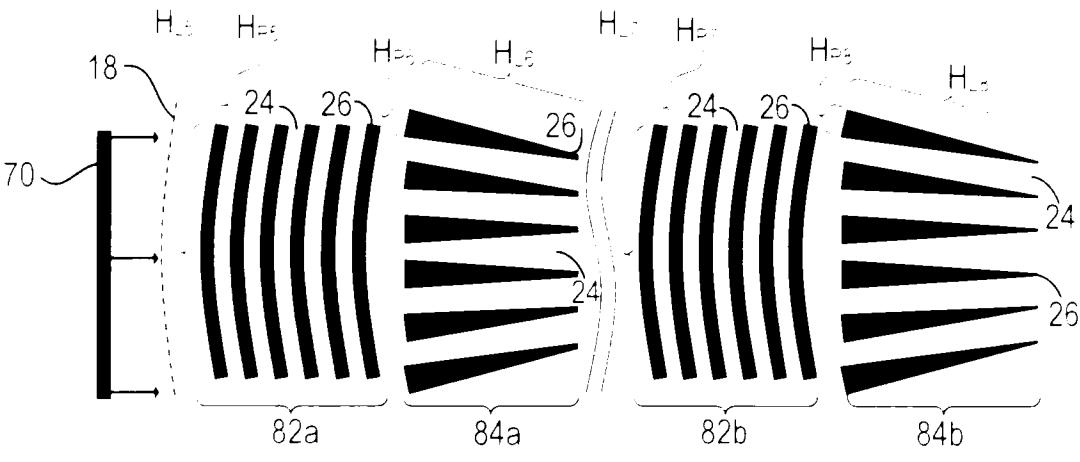
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖

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：

10...微影系統	30...壓印頭
12...基板	32...流體配送系統
14...基板夾頭	34...可聚合材料
16...平台	38...能量來源
18...模板	40...直接能量
20...突丘部分/模具	42...路徑
22...圖案化表面	44...表面
24...凹部	54...處理器
26...突出部分	56...記憶體
28...夾頭	

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

七、申請專利範圍：

1. 一種壓印微影術模板，其包含：

複數之群集，每一群集具有至少一密集特徵區域，
該密集特徵區域具有複數之特徵而其高寬比介於約0.5
5 至3之間，每一群集藉由具有一長度的一開放區域而與
相鄰群集分離開，其中該長度之大小係等於或小於約
200微米，且其中該開放區域包括至少一組虛擬特徵
(dummy features)，且其中該等虛擬特徵於該開放區域內
係以一週期性間隔予以定位，其中該週期性間隔係經設
10 計用以減低一分離正面(separation front)的傳遞速率。

2. 如申請專利範圍第1項之模板，其中該長度之大小係等
於或小於約100微米。

3. 如申請專利範圍第1項之模板，其中該長度之大小係經
設計用以減低一分離正面的傳遞速率。

15 4. 如申請專利範圍第1項之模板，其中每一密集特徵區域
包括複數之突出部分以及複數之凹部。

5. 如申請專利範圍第4項之模板，其中該等突出部分係等
於或小於約100奈米。

6. 如申請專利範圍第4項之模板，其中該等突出部分係相
20 對於一分離正面成一角度地定位在該模板上。

7. 如申請專利範圍第6項之模板，其中該角度之位置係經
設計用以減低在該模板自一圖案化層分離開之期間的
斷裂能。

8. 如申請專利範圍第1項之模板，其中一第一密集特徵區

域包括大體上與一分離正面平行地定位的數個特徵，以及一第二密集特徵區域包括大體上與一分離正面垂直地定位的數個特徵。

9. 一種壓印微影術模板，其包含：

5 複數之群集，每一群集具有至少一密集特徵區域，該密集特徵區域具有複數之特徵而其高寬比介於約0.5至3之間，每一群集藉由具有一長度的一開放區域分離開，其中該長度之大小係等於或小於約200微米；

10 其中每一密集特徵區域包括複數之突出部分以及複數之凹部；以及

 其中該等突出部分之至少一部分係以相對於一分離正面成小於90度的一角度予以定位，以及該等突出部分之至少一部分係經定位成大體上與該分離正面垂直。

15 10. 如申請專利範圍第9項之模板，其中該等具有角度的突出部分係呈一徑向圖案。

 11. 如申請專利範圍第9項之模板，其中該等垂直的突出部分係呈一徑向圖案。

20 12. 如申請專利範圍第9項之模板，其中位於該密集特徵區域中的該等特徵具有一凹面形狀，以致每一特徵之一中心彎向該分離正面。

13. 一種壓印微影術模板，其包含：

 複數之群集，每一群集具有至少一密集特徵區域，該密集特徵區域具有複數之特徵而其高寬比介於約0.5至3之間，每一群集藉由具有一長度的一開放區域分離

開，其中該長度之大小係等於或小於約200微米；

其中該密集特徵區域包括至少一特徵其具有一變化的格柵寬度，其中該格柵寬度朝向一分離正面而增加。

5 14. 一種壓印微影術模板，其包含：

複數之群集，每一群集具有至少一密集特徵區域，該密集特徵區域具有複數之特徵而其高寬比介於約0.5至3之間，每一群集藉由具有一長度的一開放區域分離開，其中該長度之大小係等於或小於約200微米；

10 其中該密集特徵區域包括至少一特徵其具有一變化的格柵長度，其中該格柵長度朝向每一特徵之一中心而增加。