



(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 I408045B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：098136465

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 28 日

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

(30)優先權：2008/10/30 美國

61/109,557

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

美國

(72)發明人：崔炳鎮 CHOI, BYUNG-JIN (US)；迦納帕西蘇伯拉曼恩 瑪哈德范

GANAPATHISUBRAMANIAN, MAHADEVAN (IN)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW I295227

US 2006/0172031A1

US 2007/0145639A1

WO 2007/136832A2

審查人員：羅玉山

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

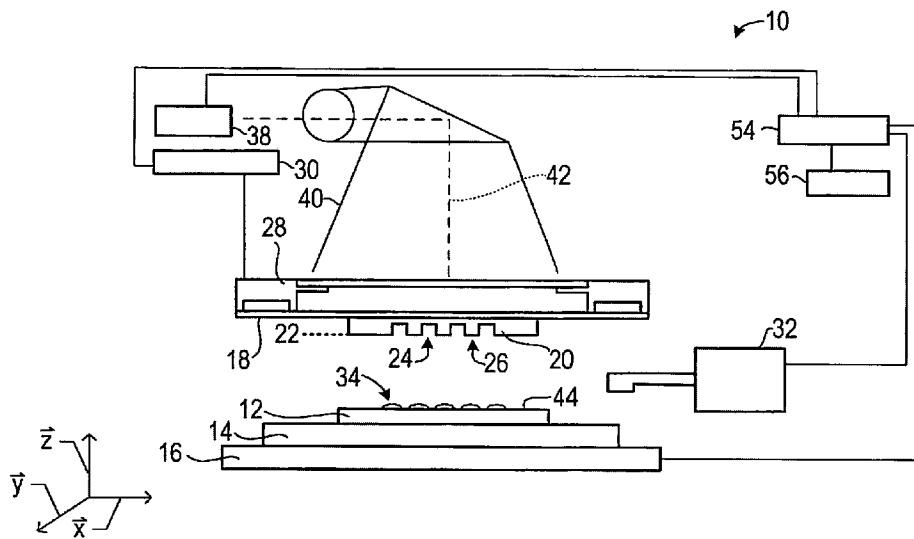
壓印微影術製程中之分離技術

SEPARATION IN AN IMPRINT LITHOGRAPHY PROCESS

(57)摘要

一種用於在一個壓印微影術製程期間，將一模板自一固定於一氣腔式夾頭上的基材分離之系統、方法以及製程。一般來說，由氣腔式夾頭所提供之真空程度，可以在介於該模板和基材之間的可聚合材料配合塑形期間，以及在該模板和基材分離的期間加以控制。

Systems, methods, and processes for separating a template from a substrate retained on an air cavity chuck during an imprint lithography process. Generally, vacuum level provided by air cavity chuck may be controlled during conforming of polymerizable material between the template and the substrate and during separation of the template and the substrate.



第 1 圖

- 10 . . . 微影系統
- 12 . . . 基材
- 14 . . . 基材夾頭
- 16 . . . 台座
- 18 . . . 模板
- 20 . . . 台面
- 22 . . . 圖案表面
- 24 . . . 凹槽
- 26 . . . 突起
- 28 . . . 夾頭
- 30 . . . 壓印頭
- 32 . . . 流體配送系統
- 34 . . . 可聚合材料
- 38 . . . 能量源
- 40 . . . 能量
- 42 . . . 路徑
- 44 . . . 基材表面
- 54 . . . 處理器
- 56 . . . 記憶體

發明專利說明書

公告本

(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：98136465

※申請日：98.10.28

※IPC 分類：B29C 59/02 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

壓印微影術製程中之分離技術

SEPARATION IN AN IMPRINT LITHOGRAPHY PROCESS

二、中文發明摘要：

一種用於在一個壓印微影術製程期間，將一模板自一固定於一氣腔式夾頭上的基材分離之系統、方法以及製程。一般來說，由氣腔式夾頭所提供之真空程度，可以在介於該模板和基材之間的可聚合材料配合塑形期間，以及在該模板和基材分離的期間加以控制。

三、英文發明摘要：

Systems, methods, and processes for separating a template from a substrate retained on an air cavity chuck during an imprint lithography process. Generally, vacuum level provided by air cavity chuck may be controlled during conforming of polymerizable material between the template and the substrate and during separation of the template and the substrate.

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

12...基材

14...基材夾頭

16...台座

18...模板

20...台面

22...圖案表面

24...凹槽

26...突起

28...夾頭

30...壓印頭

32...流體配送系統

34...可聚合材料

38...能量源

40...能量

42...路徑

44...基材表面

54...處理器

56...記憶體

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】

相關申請案之對照

本申請案基於 35U.S.C. §119(e)(1) 之規定，請求在 2008 年十月 30 日提出申請之美國暫時專利申請案第 61/109,557 號之優先權，其係全部在此被併入以供參考。

【先前技術】

背景資料

奈米微製造包括有製造例如具有 100 奈米或更小之層級的形貌體。奈米微製造已經對積體電路的加工處理這個領域造成了可觀的衝擊。隨著半導體加工處理工業持續為了更大的量產產能，並同時在每單位區域內的基材上增加所形成之電路進行努力，奈米微製造技術也變得逐漸重要。奈米微製造可以提供較佳的加工控制性，同時允許持續縮減該所形成的結構之最小特徵尺寸。奈米微製造已經被運用在包括有生物科技、光學技術、機電系統以及其等之類似物的其他領域之發展中。

現今所使用之典型的奈米微製造技術通常係被稱為壓印微影術。典型的壓印微影術製程係被詳細地描述在許多的出版品中，例如美國專利公開案第 2004/0065976 號、美國專利公開案第二 004/0065252 號，以及美國專利第 6,936,194 號，其等全部都在此被併入以供參考。

在每一件上述美國專利公開案以及美國專利案中所揭示之一壓印微影技術，係包括有在一可聚合層中形成一釋

放圖案，並將一對應於該釋放圖案之圖案轉印至一基材基材內。該基材可以被連結至一動作台座上而得到所欲之定位方式，以輔助該圖案化製程。該圖案化製程係使用一與該基材分離之模具，而一可成形之液體係被施加於在該模具與該基材之間。該可成形液體係被固化以形成一具有一圖案之硬質層，該圖案係和會與該液體接觸的該模具之表面形狀一相配合。在經過固化之後該模具係與該硬質層分離，以使得該模具與該基材彼此分離。該基材與該固化層然後進行額外一製程，以將一對應於在該固化層中之圖案的釋放圖案轉移至該基材內。

【發明內容】

圖式簡要說明

本發明之具體例的說明係參照在隨附的圖式中所例示的具體例來提供，因此本發明將可以被更詳細地理解。然而，應該要注意的是，該等隨附的圖式僅係例示說明本發明之典型具體例，而因此不應被視為是對該範圍的限制。

第 1 圖例示說明一依據本發明之微影系統的一具體例之簡化側視圖。

第 2 圖例示說明在第 1 圖中所顯示之其上具有一圖案層的基材之簡化側視圖。

第 3 圖例示說明在第 1 圖所顯示的系統中使用一銷式夾頭之習知壓印方法。

第 4A 與 4B 圖例示說明第三圖的該銷式夾頭。

第 5 圖例示說明在第 1 圖所顯示的系統中使用一氣腔

式夾頭之習知壓印方法。

第 6A~6C 圖例示說明第 5 圖的該氣腔式夾頭。

第 7 圖例示說明在第 1 圖所顯示的系統中使用一氣腔式夾頭之典型壓印方法，其中在該圖案層上之剪應力可以被減到最小。

【實施方式】

發明詳述

參照該圖式，特別是第 1 圖，其例示說明一種用來在基材 12 上形成一釋放圖形之微影系統 10。基材 12 可以被連接至基材夾頭 14。如其所例示說明的，基材夾頭 14 係為一真空式夾頭。然而，基材夾頭 14 可以是包括有，但不限於真空式、銷式、槽式、靜電式、電磁式及/或其等之類似型式之任何夾頭。典型的夾頭係為被描述在美國專利權 6,873,087 號中者，其係在此被併入以供參考。

基材 12 與基材夾頭 14 可以被進一步支持於台座 16 上。台座 16 可以提供沿著 x 和 y 軸之運動。台座 16、基材 12 和基材夾頭 14 亦可以被設置在一基座上(未顯示)。

模板 18 係與其該基材 12 分離。模板 18 一般係包括具朝向基材 12 延伸之台面 20，而在該台面上具有一圖案表面 22。此外，台面 20 可以被稱為模具 20。模板 18 及/或模具 20 可以由例如包括有，但不限於熔融矽、石英、二氧化矽、有機聚合物、矽氧烷聚合物、矽酸硼玻璃、氟碳化合物聚合物、金屬、硬化藍寶石及/或類似物質之材料所形成。如其所示，圖案表面 22 包含有由數個分離的凹槽 24 及/或突

起 26 所界定之形貌體，然而本發明的具體例並未侷限於這些構造。圖案表面 22 可以界定任何原始圖案，其會構成欲在基材 12 上所形成之圖案的基礎。

模板 18 可以被連結至夾頭 28。夾頭 28 可以被架構為，但不限於真空式、銷式、槽式、電磁式及/或其他類似之夾頭型式。典型的夾頭係被進一步描述於美國專利第 6,873,087 號中，其係在此被併入以供參考。此外，夾頭 28 可以被連結至壓印頭 30，因此夾頭 28 及/或壓印頭 30 可以被架構以協助模板 18 的運動。

系統 10 可以進一步包含有一流體配送系統 32。流體配送系統 32 可以用來將可聚合材料 34 置放於基材 12 上。可聚合材料 34 可以使用例如液滴分配、旋轉塗敷、浸漬塗敷、化學氣相沈積(CVD)、物理氣相沈積(PVD)、薄膜沈積，厚膜沈積，以及其等之類似技術來置放於基材 12 上。可聚合材料 34 可以依據設計上的考量，而在所需體積被界定於模具 20 與基材 12 之間以前及/或之後，才被置放於基材 12 上。可聚合材料 34 可以包含有如美國專利第 7,157,036 號以及美國專利公告第 2005/0187339 號中所描述之單體，該等兩者均在此被併入以供參考。

參照第 1 和 2 圖，系統 10 可以進一步包含有一能量源 38，其係被連結以沿著路徑 42 來導引一能量 40。壓印頭 30 與台座 16 可以被架構以將模具 20 和基材 12 設置於與路徑 42 重疊之位置內。系統 10 可以由一與台座 16、壓印頭 30、流體配送系統 32 及/或能量來源 38 形成資訊通聯之處

理器 54 來調控，並且可以在一被儲存於記憶體 56 中之電腦可讀取程式上進行操作。

壓印頭 30、台座 16，或是該等兩者都可以改變在模具 20 和基材 12 之間的距離，以界定一在其等之間欲被聚合材料 34 所填滿之所需體積。舉例來說，壓印頭 30 可以對模板 18 施加一力量，以使得模具 20 與聚合材料 34 接觸。在該所需體積被可聚合材料 34 填滿之後，能量源 38 會產生例如寬頻譜紫外線之能量 40，而使得可聚合材料 34 配合基材 12 的表面 44 與圖案表面 22 之形狀來固化及/或交聯，而在基材 12 上界定一圖案層 46。圖案層 46 可以包含一殘留層 48 以及被顯示為數個突起 50 和凹槽 52 的形貌體，突起 50 係具有厚度 t_1 而殘留層則具有厚度 t_2 。

上述的系統和製程可以被進一步運用於在美國專利第 6,932,934 號、美國專利公告第 2004/0124566 號、美國專利公告第 2004/0188381 號，以及美國專利公告第 2004/0211754 號所引述之壓模微影術製程與系統中，其等全都在此被併入以供參考。

在運用銷式夾頭來作為基材夾頭 14 時，在形貌體 50 及/或 52 之徑向方向中將會產生一最小剪力。然而，在使用氣腔式夾頭作為夾頭 14 時，將會發現結構結構 50 與 52 上之剪力現象。目前，在本技藝中已有以氣腔式夾頭以及使用銷式夾頭來作為夾頭 14 之兩種不同的加工流程。

第 3 圖例示說明在第 4A 和 4B 圖中所例示之銷式夾頭 14a 的典型加工流程 60。通常，在第一步驟 62 中，基材 12

可以被裝載至銷式夾頭 14a 上。在第二步驟 64 中，可聚合材料 34 可以配送至基材 12 上。在第三步驟 66 中，模板 18 可以與可聚合材料 34 接觸，而使得可聚合材料 34 在模板 18 和基材 12 之間配合成形。在第四步驟 68 中，可聚合材料 34 可以被固化以形成圖案層 46。在第五步驟 70 中，可以對模板 18 施加背壓。在第六步驟 72 中，模板 18 可以自圖案層 46 分離(也就是，圖案層 46 係被設置於基材 12 上)。在第七步驟 74 中，基材 12 可以自銷式夾頭上卸下。在銷式夾頭 14a 之加工流程 60 期間，其通常會在步驟 64 至 72 期間保持強大的真空狀況。例如，銷式夾頭 14a 可以維持在大約 80kPa 下。

如加工流程 60 所描述的，在基材 12(其包括有圖案層 46)從模板 18 分離的期間，銷式夾頭 14a 可以將基材 12 維持在一實質上為平面的形式中。參照第 4A 與 4B 圖，於在分離作用前端 76(即，會在基材 12 和模板 18 之間形成裂口處)，基材 12 及/或模板 18 的彎曲形狀及/或幅度，係隨著在運用銷式夾頭 14a 時之彎曲剛性、真空壓力以及類似特性而改變。舉例來說，第 4A 圖例示說明基材 12 與模板 18 在較高的真空壓力以及較高之基材 12 的機械剛性下之分離狀況。在這種情況下，彎曲情況可能會是最小的。或者，第 4B 圖例示說明在真空壓力及/或基材 12 的機械剛性不夠強的情形下，基材 12 和模板 18 的分離狀況。在此一情況中，在分離作用前端 76 可能會在基材 12 中發生一局部變形 78。此一局部變形 78 現象可能係源自於基材 12 的局部

彎曲。然而，在這兩種情況下(即，第 4A 與 4B 圖)，僅會於分離作用前端 76 出現最小量的剪力運動而導致的最小量的分離缺陷。

第 5 圖例示說明在第 6 和 7 圖 14b 中所舉例之氣腔式夾頭的典型加工流程 80。通常，在第一步驟 82 期間，基材 12 可以被裝載至氣腔式夾頭 14b 上。在第二步驟 84 中，可聚合材料 34 可以被沈積在基材 12 上。在第三步驟 86 中，模板 18 可以與可聚合材料接觸 34 而使可聚合材料 34 順應模板 18 和基材 12 之間的形狀。在第四步驟 88 中，可聚合材料 34 可以被固化以形成圖案層 46。在第五步驟 90 中，可以對模板 18 施加背壓力。在第六步驟 92 中，模板可以與圖案層 46 分離。在第七步驟 94 中，基材 12 可以自氣腔式夾頭 14b 卸載。在氣腔式夾頭 14b 的加工流程 90 期間，氣腔式夾頭 14b 最初可以在步驟 82 至 88 期間提供一較弱的真空壓力，並在步驟 90-92 期間提供一較強的真空壓力。舉例來說，在步驟 82 到 88 期間，真空壓力可以維持在大約 -5kPa 至 -10Kpa，而在步驟 90-92 期間真空壓力期間可以維持在大約可 -40kPa 至完全真空。

如在第 6A 圖裡所例示說明的，在使用氣腔式夾頭進行壓印作用期間，基材 12 一般可以使用一較弱的真空力量(例如，-5kPa 至 -10kPa)來加以握持，因而基材 12 的一部分會朝向氣腔式夾頭 14b 而撓曲。在部分的該基材 12 朝向氣腔式夾頭 14b 而撓曲的時候，可聚合材料 34 可以順應在模板 18 與基材 12 之間的形狀。一旦可聚合材料 34 已經凝固，

基材 12 通常需要在基材 12 和模板 18 分離的期間被固定於氣腔式夾頭 14b，以避免基材 12 自夾頭 14b 的表面脫離。然而，既然在可聚合材料 34 的凝固之後彎曲程度的大小可能會顯著地增加，其就會在如第 6B 圖所示之具有相對柔軟的圖層案 46 之模板 18 和基材 12 的界面 96 之處，施加一顯著的剪應力。再者，隨著分離前端 76 往前延伸，與模板 18 分離之部分 98 的基材 12 可能會如第 6C 圖中所示的，在由氣腔式夾頭 14b 為了將基材 12 的未分離部分 100 固定而必須施加的高真空壓力下開始快速地彎曲。

第 7 圖例示說明一種用於將基材 12 維持在氣腔式夾頭 14 上，並同時將圖案層 46 上之剪應力減到最小之典型方法 110。一般來說，在可聚合材料 34 固化時的基材 12 之彎曲形狀，以及在基材 12 分離時的基材之彎曲形狀，可以是實質上類似的。另外，其等可以僅在分離過程初期及/或依據分離作用前端 76 的位置，而維持較高的真空壓力(例如，-40kPa 至完全真空(例如-120kPa))。隨著該分離作用前端 76 前進，真空壓力可能會減低而使得基材 12 之彎曲狀況最小化。藉著將基材 12 之彎曲狀況最小化，圖案層 46 之形貌體 50 和 52 的剪應力將可以被實質上減少或消除。

一般來說，在一第一步驟112期間，基材12可以被負載至空氣夾頭14b上。一較弱的真空壓力(例如，-5kPa至-10kpa)可以在基材12被進行負載期間，藉由空氣夾頭14b來施加。在一第二步驟114中，可聚合材料34可以被設置於基材12上。在設置可聚合材料34期間，空氣夾頭14b可以維持該較

弱的真空壓力。在第三步驟116中，模板18可以與可聚合材料34接觸，而使可聚合材料34順應在模板18和基材12之間的形狀。在可聚合材料34順應該形狀期間，氣腔式夾頭14b將會維持該弱真空壓力，並在該起始分離作用期間將真空壓力增加至約為固持該基材所需的真空程度(其係落在-40kPa至至完全真空(例如-120kPa)的範圍內)。在一第四步驟118中，可聚合材料34可以被固化以形成圖案層46。在可聚合材料34的固化期間，氣腔式夾頭14b可以維持一較強的真空壓力。在一第五步驟120中，可以對模板18施加背壓。在施加背壓期間，氣腔式夾頭14b可以維持該較強的真空壓力。在一第六步驟122中，模板裡18可以自圖案層46分離。在模板18自圖案層46分離期間，氣腔式夾頭14b最初可以提供該較強的真空壓力。在分離作用前端76由基材12的邊緣朝向基材12的中心移動時，真空壓力將可以被降低。在一具體例中，真空壓力可以依據分離影像及/或評估結果，而在分離作用前端76前進時加以控制。舉例來說，分離作用前端的影像(例如，照片)可以被提供並進行評估，以進行一分離作用前端76及/或基材12之可見外形的評估作用。依據該分離作用前端76及/或基材12之可見外形的評估結果，就可以對真空程度進行調整。在第七步驟94中，基材12可以自氣腔式夾頭14b卸載。

【圖式簡單說明】

第1圖例示說明一依據本發明之微影系統的一具體例之簡化側視圖。

第 2 圖例示說明在第 1 圖中所顯示之其上具有一圖案層的基材之簡化側視圖。

第 3 圖例示說明在第 1 圖所顯示的系統中使用一銷式夾頭之習知壓印方法。

第 4A 與 4B 圖例示說明第 3 圖的該銷式夾頭。

第 5 圖例示說明在第 1 圖所顯示的系統中使用一氣腔式夾頭之習知壓印方法。

第 6A~6C 圖例示說明第 5 圖的該氣腔式夾頭。

第 7 圖例示說明在第 1 圖所顯示的系統中使用一氣腔式夾頭之典型壓印方法，其中在該圖案層上之剪應力可以被減到最小。

【主要元件符號說明】

10...微影系統	30...壓印頭
12...基材	32...流體配送系統
14...基材夾頭	34...可聚合材料
14a...銷式夾頭	38...能量源
14b...氣腔式夾頭	40...能量
16...台座	42...路徑
18...模板	44...基材表面
20...台面	46...圖案層
22...圖案表面	48...殘留層
24...凹槽	50...突起
26...突起	52...凹槽
28...夾頭	54...處理器

56...記憶體	88...第四步驟
60...典型加工流程	90...第五步驟
62...第一步驟	92...第六步驟
64...第二步驟	94...第七步驟
66...第三步驟	96...模板與基材界面
68...第四步驟	98...分離部分
70...第五步驟	100...未分離部分
72...第六步驟	110...典型方法
74...第七步驟	112...第一步驟
76...分離作用前端	114...第二步驟
78...局部變形	116...第三步驟
80...典型加工流程	118...第四步驟
82...第一步驟	120...第五步驟
84...第二步驟	122...第六步驟
86...第三步驟	

七、申請專利範圍：

1. 一種用於將基材維持於氣腔式夾頭上的方法，其包含下列步驟：

將該基材裝載於該氣腔式夾頭上，該氣腔式夾頭在該基材上提供一第一真空壓力；

將可聚合材料沉積於該基材上，該氣腔式夾頭在該基材上保持該第一真空壓力；

使該可聚合材料配合在一微影術壓印模板與該基材之間的形狀，以該氣腔式夾頭將該基材上的真空壓力從該第一真空壓力增加到大於該第一真空壓力之一第二真空壓力；

將形成一圖案層之該可聚合材料固化，以該氣腔式夾頭在該基材上保持該第二真空壓力；以及

將該模板自該圖案層分離，當一分離前端由該基材的一邊緣移向該基材的一中央時，以該氣腔式夾頭將該第二真空壓力降低至該第一真空壓力。

2. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其進一步包含對該模板施加背壓，同時該氣腔式夾頭會保持於該第二真空壓力。
3. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其進一步包含自該氣腔式夾頭上將該基材卸載。
4. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第一真空壓力係落在大約 -5kPa 至 -20kPa 的一範圍內。
5. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第二真空壓力係

落在大約-40kPa 至完全真空壓力的一範圍內。

6. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其進一步包含提供分離前端之影像的步驟，以及依據該等影像調整該第二真空壓力的步驟。
7. 如申請專利範圍第 6 項的方法，其中該等影像會提供沿著該分離前端之該基材的視覺形狀，並且調整該第二真空壓力的步驟包括評估該視覺形狀的步驟。
8. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中將該模板自該圖案層分離的步驟包括在該分離前端起始時施加該第二真空壓力。
9. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第一真空壓力係在該可聚合材料固化之前增加。
10. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第一真空壓力係在該可聚合材料起始固化之前增加。
11. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第二真空壓力係適於最小化圖案層形貌體的剪力。
12. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第一真空壓力係適於最小化圖案層形貌體的剪力。
13. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第一真空壓力增加至該第二真空壓力係適於在分離期間最小化圖案層形貌體的剪力。
14. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該第一真空壓力降低至該第二真空壓力係適於在分離期間最小化圖案層形貌體的剪力。

15.一種用於使用壓印微影術模板在基材上形成圖案層的方法，其包含下列步驟：

使可聚合材料配合在該模板和該基材之間的形狀，該基材係以一氣腔式夾頭維持；

將該可聚合材料固化以形成該圖案層；以及

將該模板自該圖案層分離；

其中該氣腔式夾頭係在該可聚合材料配合形狀期間，對該基材施加一第一真空壓力，並在該可聚合材料固化期間，對該基材施加一第二真空壓力，其中該第一真空壓力係實質上低於該第二真空壓力。

16.如申請專利範圍第 15 項的方法，其中該第一真空壓力係落在大約-5kPa 至-10kPa 的一範圍內。

17.如申請專利範圍第 15 項的方法，其中該第二真空壓力係落在大約-40kPa 至完全真空壓力的一範圍內。

18.如申請專利範圍第 15 項的方法，其中該第一真空壓力和該第二真空壓力係適於最小化圖案層形貌體的剪力。

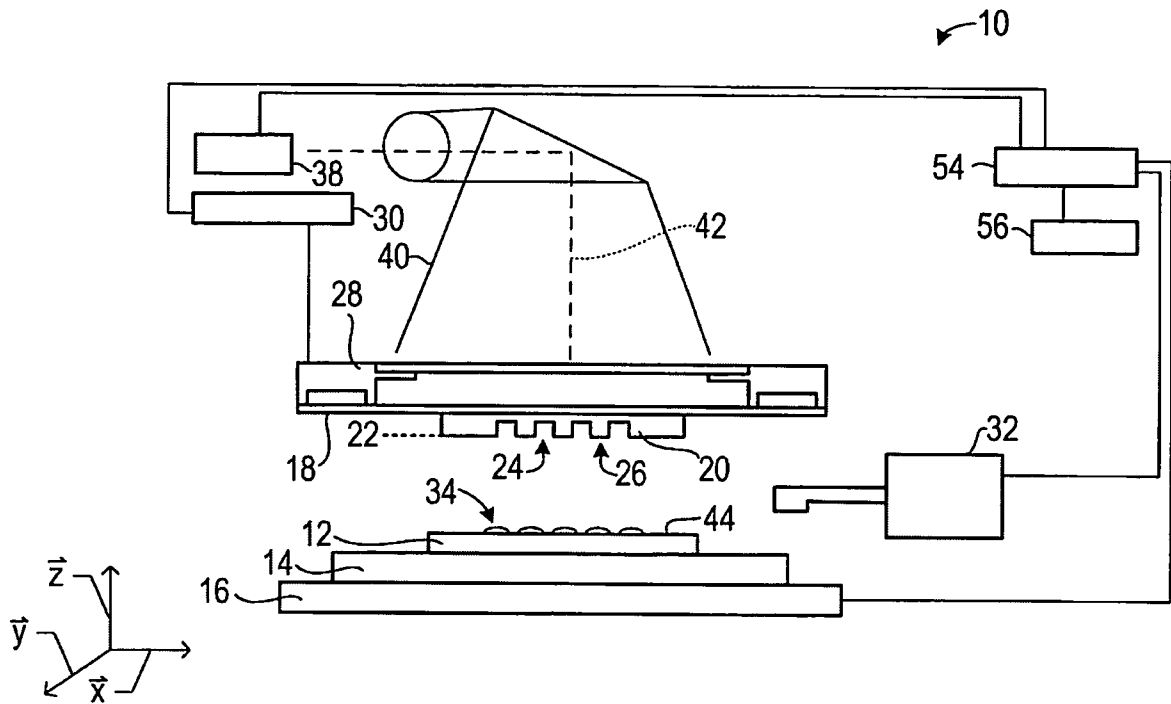
19.一種用於使用壓印微影術模板在基材上形成圖案層的方法，其包含下列步驟：

使可聚合材料配合在該模板和該基材之間的形狀，該基材係由一氣腔式夾頭維持於一第一真空壓力；

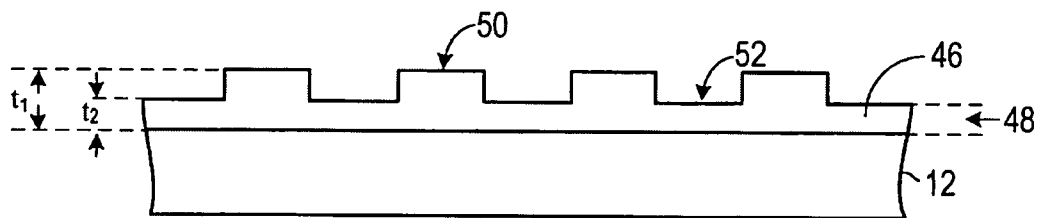
將該可聚合材料固化以形成該圖案層，該基材係由該氣腔式夾頭維持於大於該第一真空壓力之一第二真空壓力；以及

將該模板自該圖案層分離，其中在分離期間，該氣

腔式夾頭最初將該基材維持在該第二真空壓力，並且將該第二真空壓力降低至該第一真空壓力，該降低係適於最小化圖案層的剪力。



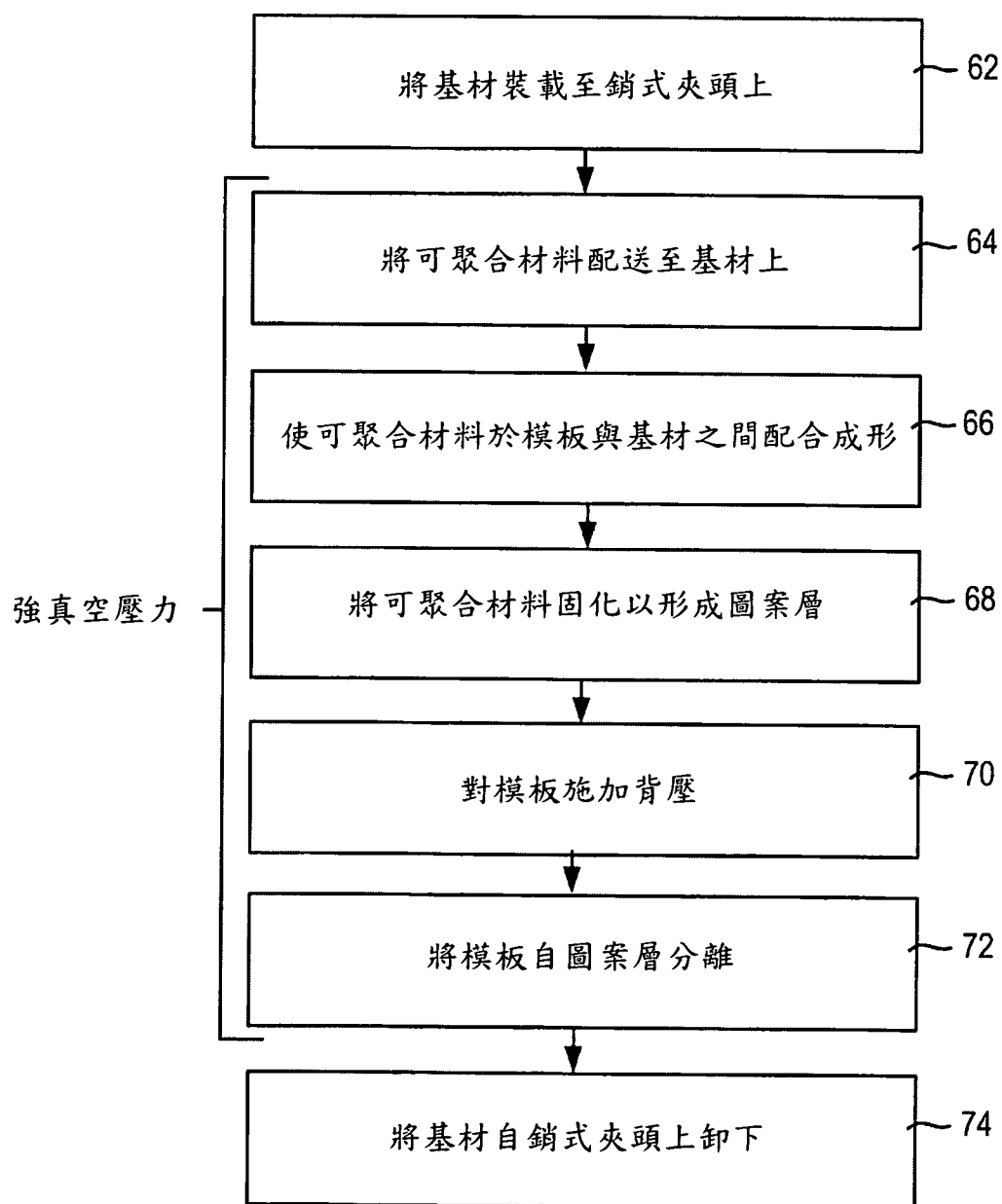
第 1 圖



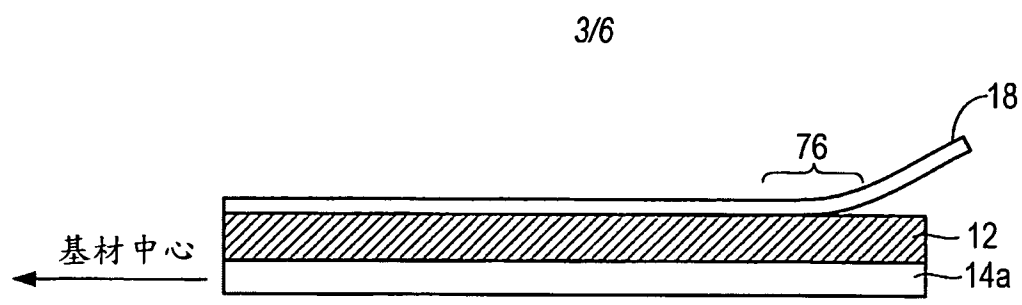
第 2 圖

2/6

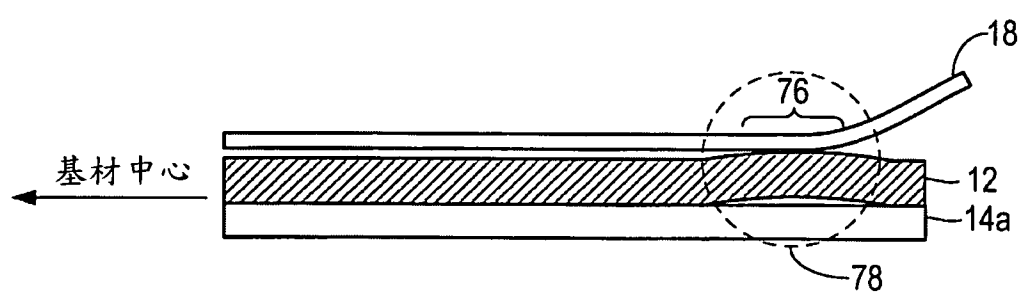
60



第 3 圖

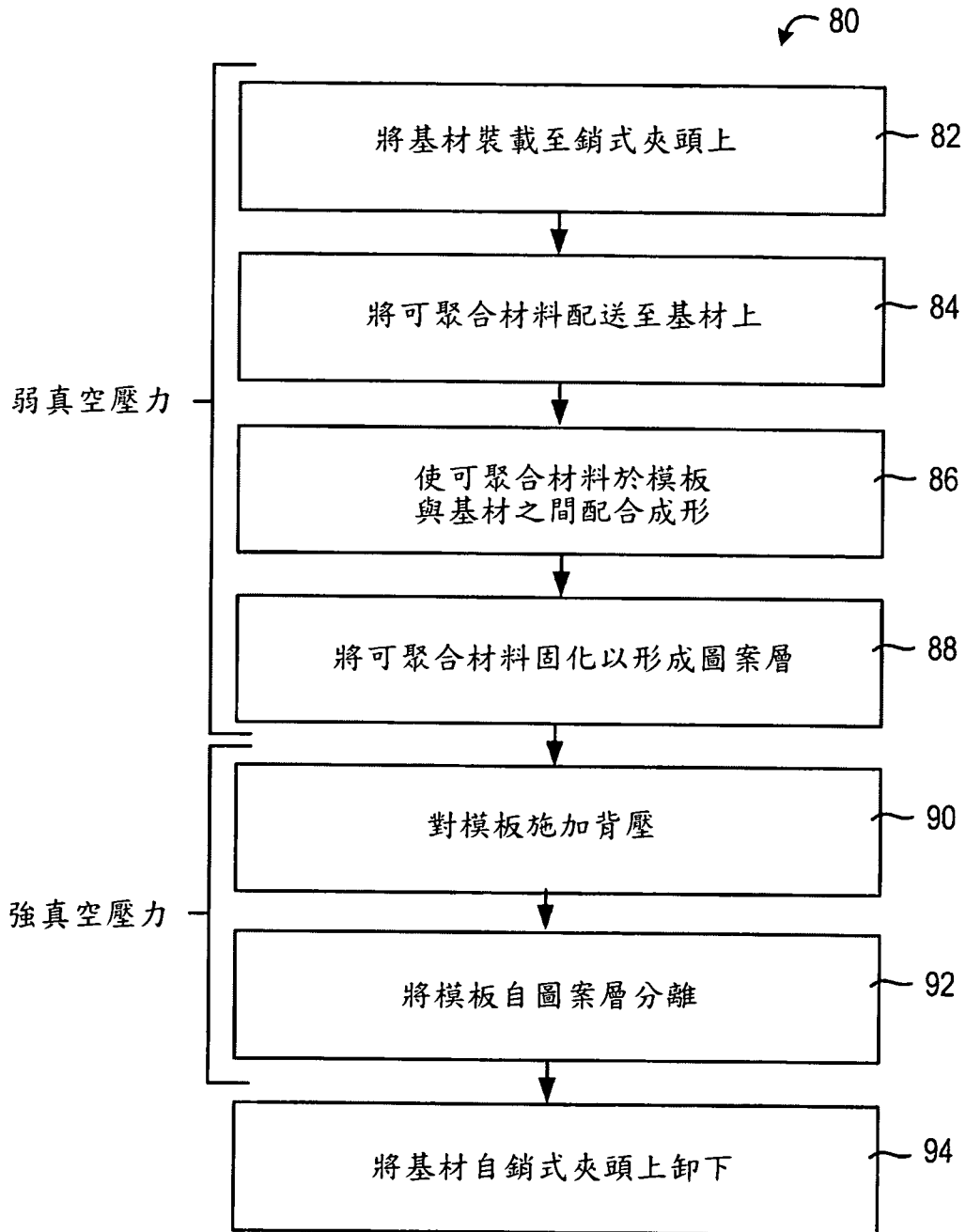


第 4A 圖

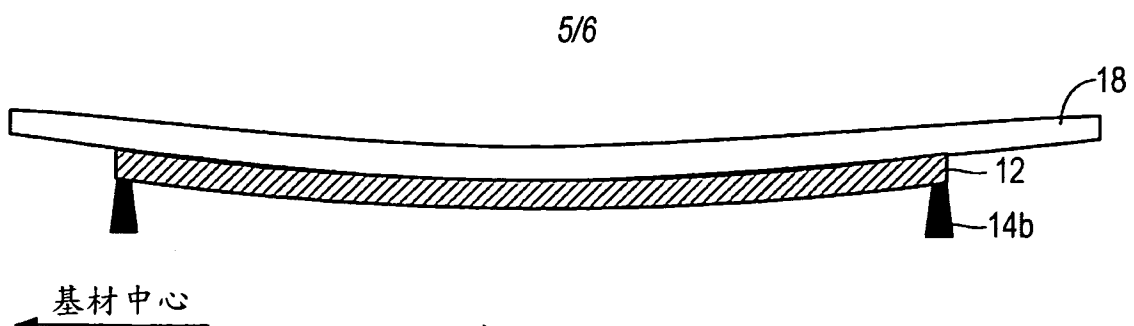


第 4B 圖

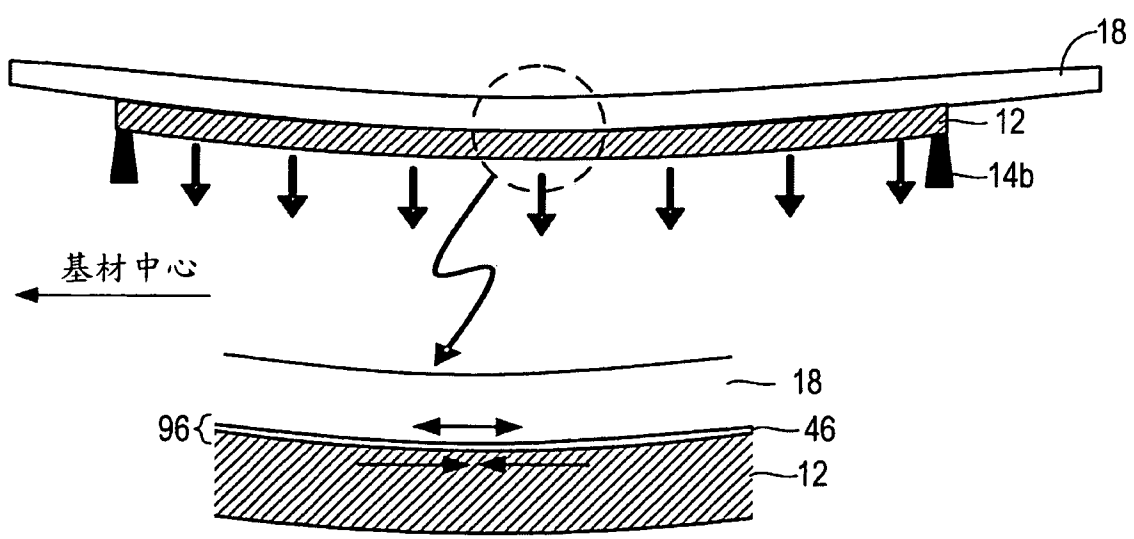
4/6



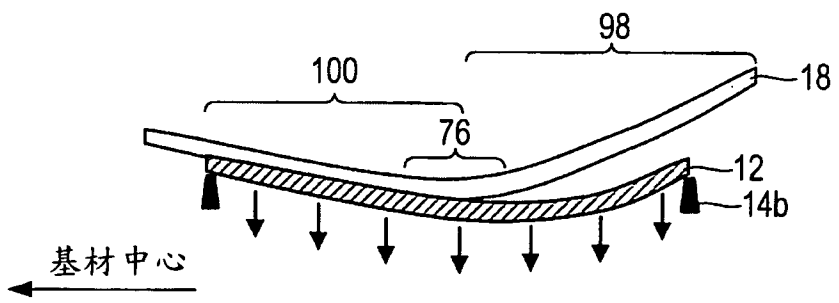
第 5 圖



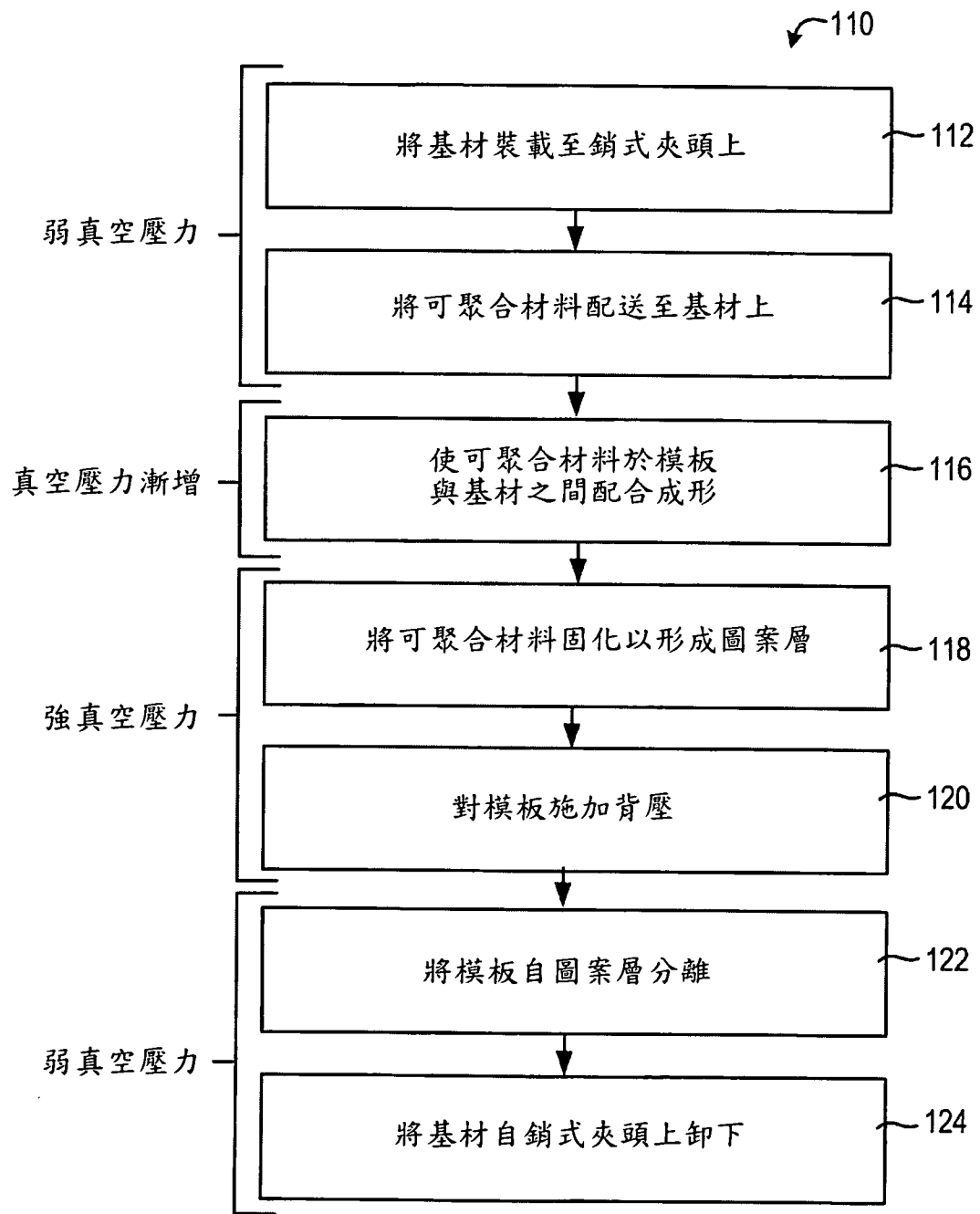
第 6A 圖



第 6B 圖



第 6C 圖



第 7 圖

