



(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 I429018 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098111528

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 07 日

(51)Int. Cl. : H01L21/683 (2006.01)

G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2008/04/10 美國

61/071,059

(71)申請人：A S M L 控股公司 (荷蘭) ASML HOLDING N.V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：納非耶 山米爾 A NAYFEH, SAMIR A. (US)；威廉斯 馬克 艾迪 WILLIAMS, MARK EDD (US)；凡迪萊姆 賈斯汀 馬修 VERDIRAME, JUSTIN MATTHEW (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 1434100A

US 2005/200827A1

US 2002/0117792A1

審查人員：詹惟雯

申請專利範圍項數：37 項 圖式數：16 共 0 頁

(54)名稱

用於微影裝置的剪切層夾盤

SHEAR-LAYER CHUCK FOR LITHOGRAPHIC APPARATUS

(57)摘要

本發明描述一種微影裝置，其包含一用以固持一物件之支撐結構。該物件可為一圖案化器件或一待曝光基板。該支撐結構包含：一夾盤，該物件係支撐於該夾盤上；及一剪切順應性狹長元件陣列，該剪切順應性狹長元件陣列係垂直於該夾盤及平台，使得該等狹長元件之第一末端接觸該夾盤之一表面且該等狹長元件之第二末端接觸一平台。經由使用該狹長元件陣列，該平台與該夾盤之間的一應力轉移大體上均一，此導致在該夾盤歸因於該應力之一變形期間該物件相對於該夾盤之該表面的滑動最小化。

A lithographic apparatus is described that comprises a support structure to hold an object. The object may be a patterning device or a substrate to be exposed. The support structure comprises a chuck, on which the object is supported, and an array of shear-compliant elongated elements normal to the chuck and the stage, such that first ends of the elongated elements contact a surface of the chuck and second ends of the elongated elements contact a stage. Through using the array of elongated elements, a transfer of stress between the stage and the chuck is substantially uniform, resulting in minimization of slippage of the object relative to the surface of the chuck during a deformation of the chuck due to the stress.



- 210 . . . 物件
- 230 . . . 平台
- 300 . . . 支撐結構
- 320 . . . 剪切順應性
應力層
- 321 . . . 夾盤
- 322 . . . 第一表面
- 323 . . . 第二表面
- 325 . . . 狹長元件
- 350 . . . 額外物件
- 360 . . . 額外物件
- 365 . . . 軛
- 370 . . . z 方向磁性
致動器

發明專利說明書

中文說明書替換本(102年7月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：098111528

※ 申請日：98.04.07

※IPC 分類：G03F

102年7月17日 修正
劃線 頁(本)

P1-26

一、發明名稱：(中文/英文)

用於微影裝置的剪切層夾盤

SHEAR-LAYER CHUCK FOR LITHOGRAPHIC APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明描述一種微影裝置，其包含一用以固持一物件之支撐結構。該物件可為一圖案化器件或一待曝光基板。該支撐結構包含：一夾盤，該物件係支撐於該夾盤上；及一剪切順應性狹長元件陣列，該剪切順應性狹長元件陣列係垂直於該夾盤及平台，使得該等狹長元件之第一末端接觸該夾盤之一表面且該等狹長元件之第二末端接觸一平台。經由使用該狹長元件陣列，該平台與該夾盤之間的一應力轉移大體上均一，此導致在該夾盤歸因於該應力之一變形期間該物件相對於該夾盤之該表面的滑動最小化。

三、英文發明摘要：

A lithographic apparatus is described that comprises a support structure to hold an object. The object may be a patterning device or a substrate to be exposed. The support structure comprises a chuck, on which the object is supported, and an array of shear-compliant elongated elements normal to the chuck and the stage, such that first ends of the elongated elements contact a surface of the chuck and second ends of the elongated elements contact a stage. Through using the array of elongated elements, a transfer of stress between the stage and the chuck is substantially uniform, resulting in minimization of slippage of the object relative to the surface of the chuck during a deformation of the chuck due to the stress.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

210	物件
230	平台
300	支撐結構
320	剪切順應性應力層
321	夾盤
322	第一表面
323	第二表面
325	狹長元件
350	額外物件
360	額外物件
365	軛
370	z方向磁性致動器

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】

本發明係關於一種微影裝置及在微影裝置中緊固地固持物件之方法。

【先前技術】

微影裝置為將所要圖案施加至基板上(通常施加至基板之目標部分上)的機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)之製造中。在該情況下,圖案化器件(其或者被稱作光罩或主光罩)可用以產生待形成於IC之個別層上的電路圖案。可將此圖案轉印至基板(例如,矽晶圓)上之目標部分(例如,包含晶粒之一部分、一個晶粒或若干晶粒)上。圖案之轉印通常係經由使用UV輻射光束而將圖案成像至提供於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上。一般而言,單一基板將含有經順次圖案化之鄰近目標部分的網路。已知微影裝置包括:所謂的步進器,其中藉由一次性將整個圖案曝光至目標部分上來照射每一目標部分;及所謂的掃描器,其中藉由在給定方向(「掃描」方向)上經由輻射光束而掃描圖案同時平行或反平行於此方向而同步地掃描基板來照射每一目標部分。亦有可能藉由將圖案壓印至基板上而將圖案自圖案化器件轉印至基板。

習知地,使用夾持器件以將諸如主光罩或基板之物件緊固地固持至支撐基底結構(被稱作「平台」)。「平台」或者被稱作「台」、「框架」或「力框架」。夾具可被稱作「夾盤」。平台可藉由各種構件(包括在三個點處之運動支撐件)

而耦接至夾盤。夾盤亦可經建構為與平台成整體。在平台之移動期間或在曝光操作期間，通常使用由靜電吸引力所產生之法線力(亦即，垂直於夾盤而起作用之力)或物件與夾盤之間的部分真空而將物件緊固地耦接至夾盤。夾盤之法線力及法線勁度(stiffness)用以在移動或曝光期間於法線方向上緊固物件。在切線方向上(亦即，在夾盤之平面中)，防止物件經由夾盤與物件之間的摩擦力而在移動或曝光期間相對於夾盤而移動。

當在曝光或預曝光對準期間將加速度賦予至平台時，應力自平台轉移至夾盤，且此應力可導致夾盤以及物件變形。通常，加速度誘發性應力自平台至夾盤(以及自夾盤至物件)之轉移不均一。此引起夾盤與物件之間的滑動可能性(特別係在夾盤變形較大之情況下)。夾盤變形亦可由平台、夾盤及/或物件之間的溫差而導致，此導致物件相對於夾盤之滑動。

用以限制夾盤與平台之間的應力轉移的習知方法係使用精確加工式運動或半運動座架以將夾盤與平台隔離。然而，在許多離散位置處之運動座架可能不均一地分布應力轉移。用以更均一地分布應力轉移之替代方法係使用包含與經支撐物件進行區域接觸之複數個瘤節的夾盤。

圖 2A 描繪包含複數個瘤節 225 之習知夾盤 200。平台 230(例如)藉由在法線方向上經由平面電極 220 所施加之靜電力而固持物件 210。物件 210 具有頂部表面 212 及底部表面 214，底部表面 214 係對立於頂部表面 212。瘤節 225 支撐

物件 210。瘤節 225 中之每一者擔當經象徵性地展示為彈簧 205 之彈簧，從而提供預定量之剪切順應度。

圖 2B 為展示物件 210 之底部表面 214 的仰視圖。瘤節 225 之頂部末端在物件 210 之底部表面 214 處形成區域觸點 227。

可在某種程度上修整瘤節 225 之尺寸及配置以提供剪切順應度。然而，用於瘤節 225 中之材料具有許多額外要求，包括(但不限於)硬度、可加工性、熱膨脹係數，等等。因此，可能難以在所有所關注方向上針對所要剪切順應度而修整瘤節 225。舉例而言，儘管需要在物件 210 與瘤節 225 之介面處具有高剪切順應度，但亦需要在介面處具有低法線順應度。直接接觸物件 210 之瘤節 225 通常在法線方向上同樣具有高順應度，此使更難以最佳化系統之總剪切順應度。此外，具有所要剪切順應度之瘤節 225 通常較長且細長，且其形狀使物件之靜電夾持極具挑戰性。另外，物件 210 之平面度可歸因於瘤節 225 中之非均一應力分布而受損害。

【發明內容】

需要設計一種提供所要剪切順應度以最小化在應力條件下經支撐物件之滑動但不遭受以上所描述之限制的夾盤。

根據本發明之第一實施例，一種系統包含：夾盤；及狹長元件陣列，狹長元件具有第一各別末端及第二各別末端，使得第一末端接觸夾盤且第二末端接觸平台。經由使用狹長元件陣列，致使平台與夾盤之間的應力轉移大體上

均一，此導致在夾盤相對於平台之移動期間物件相對於夾盤之第一表面的滑動最小化。

根據另一實施例，一種方法包含將狹長元件陣列耦接於夾盤與平台之間，使得狹長元件之縱向軸線垂直於夾盤及平台，且狹長元件之第一末端接觸夾盤之第二表面，且狹長元件之第二末端接觸平台。在應力條件下，經由使用狹長元件陣列而致使平台與夾盤之間的應力轉移大體上均一。方法進一步包含將物件支撐於夾盤之第一表面上，第一表面係對立於第二表面。方法亦包含：使夾盤及平台經受應力條件；及量測夾盤及平台在應力條件下之變形以使經量測變形與物件相對於夾盤之第一表面的滑動相關。

根據另一實施例，一種微影裝置包含：照明系統，照明系統經組態以產生輻射光束；圖案化器件，圖案化器件經組態以圖案化輻射光束；投影系統，投影系統經組態以將經圖案化輻射光束投影至基板上；及支撐系統。支撐系統包含：夾盤，夾盤具有第一表面及第二表面；及狹長元件陣列，狹長元件具有第一各別末端及第二各別末端且具有縱向軸線，縱向軸線係垂直於夾盤之第二表面，使得第一末端接觸夾盤之第二表面且第二末端接觸平台。經由使用狹長元件陣列，平台與夾盤之間的應力轉移大體上均一，此導致在夾盤歸因於應力之變形期間物件相對於夾盤之第一表面的滑動最小化。圖案化器件或基板經組態為安裝於夾盤上之物件。

根據又一實施例，一種支撐物件之系統包含：夾盤，夾

盤具有支撐物件之第一表面；平台，平台在一或多個平移或旋轉方向上支撐夾盤；及在夾盤與平台之間的介面層，介面層在至少一平移或旋轉方向上相對於其他平移或旋轉方向具有相對較低勁度，此導致在夾盤歸因於平台與夾盤之間的應力的變形期間物件相對於夾盤之第一表面的滑動最小化。

根據又一實施例，一種系統包含：夾盤，夾盤具有第一表面及第二表面，第二表面係對立於第一表面而定位，其中夾盤經組態以固持物件；及狹長元件陣列，狹長元件具有第一各別末端及第二各別末端且具有垂直於夾盤之第二表面的縱向軸線，其中第一末端接觸夾盤之第二表面且第二末端接觸平台以藉由將夾盤剛性地耦接至平台而將夾盤與平台隔離，使得狹長元件陣列在夾盤與平台之間均一地分布應力。

以下參看隨附圖式來詳細地描述本發明之另外實施例、特徵及優點，以及本發明之各種實施例的結構及操作。

【實施方式】

併入本文中且形成本說明書之一部分的隨附圖式說明本發明之一或多個實施例，且連同描述進一步用以解釋本發明之原理且使熟習相關技術者能夠製造及使用本發明。

本說明書揭示併有本發明之特徵的一或多個實施例。所揭示實施例僅例示本發明。本發明之範疇不限於所揭示實施例。本發明係由此處附加之申請專利範圍界定。

所描述之實施例及在本說明書中對「一實施例」、「一實

例實施例」等等之參考指示所描述之實施例可包括特定特徵、結構或特性，但每一實施例可能未必包括特定特徵、結構或特性。此外，該等短語未必指代同一實施例。另外，當結合一實施例來描述特定特徵、結構或特性時，應理解，無論是否明確地進行描述，結合其他實施例來實現該特徵、結構或特性均係在熟習此項技術者之認識內。另外，指示實體定向之術語(諸如，「頂部」、「底部」、「側」，等等)僅係用於說明性目的，且不將本發明限於任何特定定向。

本發明之實施例可以硬體、韌體、軟體或其任何組合進行實施。本發明之實施例亦可實施為儲存於機器可讀媒體上之指令，其可由一或多個處理器讀取及執行。機器可讀媒體可包括用於儲存或傳輸以可由機器(例如，計算器件)讀取之形式之資訊的任何機構。舉例而言，機器可讀媒體可包括：唯讀記憶體(ROM)；隨機存取記憶體(RAM)；磁碟儲存媒體；光學儲存媒體；快閃記憶體器件；電學、光學、聲學或其他形式之傳播信號(例如，載波、紅外線信號、數位信號，等等)；及其他者。另外，韌體、軟體、常式、指令可在本文中被描述為執行某些動作。然而，應瞭解，該等描述僅係出於方便起見，且該等動作事實上係由計算器件、處理器、控制器或執行韌體、軟體、常式、指令等等之其他器件引起。

微影裝置

圖1示意性地描繪適合用於本發明之一或多個實施例之

微影裝置100的實施例。裝置包含：照明系統(照明器)IL，其經組態以調節輻射光束B(例如，UV輻射或DUV輻射)；支撐結構(例如，光罩台)MT，其經建構以支撐圖案化器件(例如，光罩)MA且連接至經組態以根據某些參數來精確地定位圖案化器件之第一定位器PM；基板台(例如，晶圓台)WT，其經建構以固持基板(例如，塗覆抗蝕劑之晶圓)W且連接至經組態以根據某些參數來精確地定位基板之第二定位器PW；及投影系統(例如，折射投影透鏡系統)PS，其經組態以將由圖案化器件MA賦予至輻射光束B之圖案投影至基板W之目標部分C(例如，包含一或多個晶粒)上。

照明系統IL可包括用於引導、成形或控制輻射之各種類型的光學組件，諸如，折射、反射、磁性、電磁、靜電或其他類型之光學組件，或其任何組合。

支撐結構MT支撐(亦即，承載)圖案化器件MA。支撐結構MT以視圖案化器件MA之定向、微影裝置100之設計及其他條件(諸如，圖案化器件MA是否固持於真空環境中)而定的方式來固持圖案化器件MA。支撐結構MT可使用機械、真空、靜電或其他夾持技術來固持圖案化器件MA。支撐結構MT可為(例如)框架或台，其可根據需要而為固定或可移動的。支撐結構可確保圖案化器件MA(例如)相對於投影系統PS而處於所要位置。可認為本文對術語「主光罩」或「光罩」之任何使用均與更通用之術語「圖案化器件」同義。

本文所使用之術語「圖案化器件」應被廣泛地解釋為指代可用以在輻射光束之橫截面中向輻射光束賦予圖案以便在基板之目標部分中形成圖案的任何器件。應注意，例如，若被賦予至輻射光束之圖案包括相移特徵或所謂的輔助特徵，則圖案可能不會精確地對應於基板之目標部分中的所要圖案。通常，被賦予至輻射光束之圖案將對應於目標部分中所形成之器件(諸如，積體電路)中的特定功能層。

圖案化器件可為透射或反射的。圖案化器件之實例包括光罩、可程式化鏡面陣列，及可程式化LCD面板。光罩在微影術中為熟知的，且包括諸如二元交變相移及衰減相移之光罩類型，以及各種混合光罩類型。可程式化鏡面陣列之一實例使用小鏡面之矩陣配置，該等小鏡面中之每一者可個別地傾斜，以便在不同方向上反射入射輻射光束。傾斜鏡面將圖案賦予於由鏡面矩陣所反射之輻射光束中。

本文所使用之術語「投影系統」應被廣泛地解釋為涵蓋任何類型之投影系統，包括折射、反射、折射反射、磁性、電磁及靜電光學系統或其任何組合，其適合於所使用之曝光輻射，或適合於諸如浸沒液體之使用或真空之使用的其他因素。可認為本文對術語「投影透鏡」之任何使用均與更通用之術語「投影系統」同義。

如此處所描繪，裝置為透射類型(例如，使用透射光罩)。或者，裝置可為反射類型(例如，使用如以上所提及之類型的可程式化鏡面陣列，或使用反射光罩)。

微影裝置100可為具有兩個(雙平台)或兩個以上基板台(及/或兩個或兩個以上光罩台)的類型。在該等「多平台」機器中，可並行地使用額外台，或可在一或多個台上進行預備步驟，同時將一或多個其他台用於曝光。

參看圖1，照明器IL自輻射源SO接收輻射光束。舉例而言，當輻射源SO為準分子雷射時，輻射源SO與微影裝置100可為單獨實體。在該等情況下，不認為輻射源SO形成微影裝置100之一部分，且輻射光束B借助於包含(例如)適當引導鏡面及/或光束放大器之光束傳送系統BD而自輻射源SO傳遞至照明器IL。在其他情況下，例如，當輻射源SO為汞燈時，輻射源可為微影裝置100之整體部分。輻射源SO及照明器IL連同光束傳送系統BD(在需要時)可被稱作輻射系統。

照明器IL可包含用於調整輻射光束之角強度分布的調整器AD。通常，可調整照明器IL之瞳孔平面中之強度分布的至少外部徑向範圍及/或內部徑向範圍(通常分別被稱作 σ 外部及 σ 內部)。此外，照明器IL可包含各種其他組件，諸如，積光器IN及聚光器CO。照明器IL可用以調節輻射光束B，以在其橫截面中具有所要均一性及強度分布。

輻射光束B入射於被固持於支撐結構(例如，光罩台MT)上之圖案化器件(例如，光罩MA)上，且由圖案化器件圖案化。在橫穿光罩MA後，輻射光束B穿過投影系統PS，投影系統PS將光束聚焦至基板W之目標部分C上。借助於第二定位器PW及位置感測器IF(例如，干涉量測器件、線性編

碼器或電容性感測器)，基板台 WT 可精確地移動，例如，以便在輻射光束 B 之路徑中定位不同目標部分 C。類似地，第一定位器 PM 及另一位置感測器(其未在圖 1 中被明確地描繪)可用以(例如)在自光罩庫之機械擷取之後或在掃描期間相對於輻射光束 B 之路徑來精確地定位光罩 MA。一般而言，可借助於形成第一定位器 PM 之一部分的長衝程模組(粗略定位)及短衝程模組(精細定位)來實現光罩台 MT 之移動。類似地，可使用形成第二定位器 PW 之一部分的長衝程模組及短衝程模組來實現基板台 WT 之移動。在步進器(與掃描器相對)之情況下，光罩台 MT 可僅連接至短衝程致動器，或可為固定的。可使用光罩對準標記 M1、M2 及基板對準標記 P1、P2 來對準光罩 MA 及基板 W。儘管如所說明之基板對準標記佔用專用目標部分，但其可位於目標部分之間的空間中(此等被稱為切割道對準標記)。類似地，在一個以上晶粒提供於光罩 MA 上之情形中，光罩對準標記可位於該等晶粒之間。

所描繪裝置可用於以下模式中之至少一者中：

1. 在步進模式中，在將被賦予至輻射光束之整個圖案一次性投影至目標部分 C 上時，使光罩台 MT 及基板台 WT 保持基本上靜止(亦即，單重靜態曝光)。接著，使基板台 WT 在 X 及 / 或 Y 方向上移位，使得可曝光不同目標部分 C。在步進模式中，曝光場之最大尺寸限制單重靜態曝光中所成像之目標部分 C 的尺寸。

2. 在掃描模式中，在將被賦予至輻射光束之圖案投影

至目標部分C上時，同步地掃描光罩台MT及基板台WT(亦即，單重動態曝光)。可藉由投影系統PS之放大率(縮小率)及影像反轉特性來判定基板台WT相對於光罩台MT之速度及方向。在掃描模式中，曝光場之最大尺寸限制單重動態曝光中之目標部分的寬度(在非掃描方向上)，而掃描運動之長度判定目標部分之高度(在掃描方向上)。

3. 在另一模式中，在將被賦予至輻射光束之圖案投影至目標部分C上時，使光罩台MT保持基本上靜止，從而固持可程式化圖案化器件，且移動或掃描基板台WT。在此模式中，通常使用脈衝式輻射源，且在基板台WT之每一移動之後或在掃描期間的順次輻射脈衝之間根據需要而更新可程式化圖案化器件。此操作模式可易於應用於利用可程式化圖案化器件(諸如，如以上所提及之類型的可程式化鏡面陣列)之無光罩微影術。

亦可使用對以上所描述之使用模式之組合及/或變化或完全不同的使用模式。

儘管在此本文中可特定地參考微影裝置在IC製造中之使用，但應理解，本文所描述之微影裝置可具有其他應用，諸如，製造積體光學系統、用於磁域記憶體之導引及偵測圖案、平板顯示器、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭，等等。熟習此項技術者應瞭解，在該等替代應用之情境中，可認為本文對術語「晶圓」或「晶粒」之任何使用分別與更通用之術語「基板」或「目標部分」同義。可在曝光之前或之後在(例如)軌道(通常將抗蝕劑層施加至基板且顯影

經曝光抗蝕劑之工具)、度量衡工具及/或檢測工具中處理本文所提及之基板。適用時，可將本文之揭示應用於該等及其他基板處理工具。另外，可將基板處理一次以上，(例如)以便形成多層IC，使得本文所使用之術語基板亦可指代已經含有多個經處理層之基板。

本文所使用之術語「輻射」及「光束」涵蓋所有類型之電磁輻射，包括紫外線(UV)輻射(例如，具有為或為約365奈米、248奈米、193奈米、157奈米或126奈米之波長)或遠紫外線輻射(5奈米或5奈米以上)。

術語「透鏡」在情境允許時可指代各種類型之光學組件中之任一者或組合，包括折射及反射光學組件。

物件支撐結構之實例實施例

圖3展示根據本發明之一實施例之用於物件210的實例支撐結構300。支撐結構300包含耦接夾盤321與平台230之被稱作剪切順應性應力層320(亦被稱作「剪切層」)的介面層。物件210安裝於夾盤321之第一表面322上。如以上所提及，物件210可為圖案化器件或基板。

在各種實例中，平台230可由各種材料製成，包括(但不限於)矽-碳化矽(SiSiC)、鎳鋼、不鏽鋼、氧化鋁、Zerodur®(藉由Schott玻璃技術而製成之玻璃-陶瓷複合物)，等等。在一實例中，平台230可由複數個運動座架(未圖示)運動地支撐。當將各種軸承配置(例如，空氣軸承)用於支撐平台230時，亦可使用類似組態。在圖3所示之實例實施例中，在XY平面中磁性地驅動平台230。在此實例

中，軌365收容於平台230內。軌365可包含或為任何其他適當材料。在此實例中，使用z方向磁性致動器370來磁性地懸浮平台230，使得可在XY平面中驅動平台230。

在一實例中，夾盤321經設計成具有高平坦度，使得物件210以必需平坦度而安裝於夾盤321之第一表面322上。舉例而言，夾盤321可由具有相對較低熱膨脹係數之材料(諸如，Zerodur®)製成。然而，本發明不限於Zerodur®夾盤，且可使用其他材料。夾盤材料之理想性質包括化學穩定性、結構均質性、優良可加工性，等等。

在一實例中，剪切層320可包含狹長元件325(亦被稱作「銷」)之陣列，狹長元件325之第一末端耦接至夾盤321之第二表面323，第二表面323係對立於在上方安裝物件210之第一表面322。可均勻地間隔狹長元件325。狹長元件325可能不與物件210進行直接接觸，亦即，狹長元件325與夾盤321之間的介面與夾盤321與物件210之間的介面相距某一距離。在此組態中，更易於修整狹長元件325之剪切順應度，因為狹長元件325之法線順應度變得較不具有設計問題。剪切層320之併入使能夠在至少一平移或旋轉方向上相對於夾盤321之其他平移或旋轉方向達成相對較低勁度。狹長元件325可視剪切層320之所要功能性而包含包括(但不限於)鎳鋼、SiSiC、不鏽鋼等等之材料。在一實例中，剪切層320之主要功能性可為均一地分布應力。可選擇狹長元件325之尺寸及空間配置，使得在應力條件下，平台230與夾盤321之間的應力轉移均一。此可被進

行，例如，因為均一應力轉移最小化在夾盤321之變形期間物件210之滑動的可能性。

在一實例中，支撐結構300允許在易於製造但提供可撓性設計之單一構造中組合全異材料。結構可允許在法線方向上同時減少質量及改良勁度。使用全異材料之一實例實施例包含將Zerodur®用於夾盤321、將鎳鋼用於銷325，及將SiSiC用於平台230。另一實例實施例消除將鎳鋼用於銷325，且適當時包含使用與由SiSiC或其他材料製成之平台230整合的形式順應性銷或狹長瘤節。又一實施例包含夾盤321、平台230及剪切層320係由相同材料(例如，鎳鋼、Zerodur®，等等)製成。

另外或或者，一或多個額外物件350及/或360可由夾盤321支撐。舉例而言，物件350及/或360可為位置感測器，位置感測器用於判定物件210之所要位置及/或對準。位置感測器350及/或360可量測在應力條件下於xy平面中物件210相對於參考位置之位移或滑動。參考位置可由固定座標或在應力條件之前物件210之初始位置表示。額外物件350及/或360亦可為促進物件210之初始定位及/或對準的基準標記。其亦可輔助量測物件210之相對位移，且調整物件210之位置及對準。

圖4A展示支撐結構300之顛倒視圖，其展示耦接至平台230之底部表面372的z方向磁性致動器370。

圖4B展示根據本發明之一實施例之平台230之內部結構的切斷視圖。在此實施例中，平台230可能不建構為固體

區塊，以便減少質量且容納其他結構。平台230之中心區域423可包含分別在x及y方向上彼此交叉之相交擋板434及432。此類型之結構向平台230提供足夠結構強度及勁度，同時保持總質量較低。

圖4C說明夾盤321之底部表面323上之狹長元件325的實例配置(亦即，實例銷布局)。夾盤321之底部表面323上之狹長元件325的接觸區域表示為425。夾盤321具有中心區域424，中心區域424經對準至且經由狹長元件325而耦接至平台230之中心區域423(圖4B所示)。儘管圖4C中未特定地展示，但物件210可安裝於中心區域424上方。中心區域424外部之延伸區域422及427亦可包含接觸區域425。

圖4D說明耦接至平台230之夾盤321的側視圖，且對應於圖4C所示之俯視圖。在一實例實施例中，狹長元件325之高度'h'可為約6釐米，且狹長元件325之間距'p'可為約20釐米。每一狹長元件可具有約2釐米直徑。其他尺寸值可用於替代設計中，因為本發明不限於任何特定尺寸值或狹長元件325之任何特定配置。

加速度誘發性及熱誘發性應力模擬

圖5至圖8說明經執行以預測在預期應力條件下夾盤321、平台230及狹長元件325(圖3所示)之預期變形的電腦模擬結果。在一實例中，可使用電腦輔助設計(CAD)軟體(例如，Solidworks™(由Massachusetts之Solidworks Corp. of Concord製造))來建構示意性幾何圖以執行模擬。為了在應力條件下執行實際模擬，可使用設計分析軟體(例

如，ANSYS®(由PA之ANSYS, Inc. of Canonsburg製造))。

詳言之，圖5描繪當將加速力505賦予至平台230時支撐結構300之組件的變形。在圖5中，變形之尺度經放大以更易於說明支撐結構300之不同組件的變形本性。根據一實例模擬，當將約10 g之加速力賦予至平台230時，在物件210下方夾盤321之變形低至約1.5奈米，此使平台230變形約10奈米至20奈米。約30 N/微米之例示性剪切勁度值係由狹長元件325展示，狹長元件325經假定為約6釐米高且直徑為約2釐米。在此實例中，對於高至約100 m/sec²之加速度，夾盤321係在約1奈米至2奈米之範圍內變形。與此相比，習知基線支撐結構構造可在類似加速度下經歷高至27奈米之夾盤變形值。

圖6描繪根據本發明之一實施例之支撐結構300之截面600(例如，整個結構的四分之一)的等角視圖。在以下圖7及圖8中，展示歸因於物件210、夾盤321及/或平台230之間的溫差而產生之變形(極大地誇示)。圖6所示之結構類似於圖3所示之結構300。圖6中未展示額外物件350及360。然而，經由夾盤321及平台230兩者而展示任選冷卻通道615之橫截面視圖。冷卻通道615有助於維持支撐結構之部分中的目標溫度。圖6中亦展示分別沿著x及y方向延伸之擋板434及432。

圖7至圖8展示當圖6之支撐結構300歸因於相對溫差而處於熱應力下時物件210、夾盤321及狹長元件325之變形(出於說明性目的而誇示)。在此實例中，平台230可包含

SiSiC。圖 7 展示在平台 230 中不存在熱梯度之條件。此模擬展示約 1.7 奈米之熱疊對。

圖 8 展示當在 SiSiC 平台 230 中假定約 0.05 K 之熱梯度時物件 210、夾盤 321 及狹長元件 325 之變形(出於說明性目的而誇示)。在此情形中，平台 230 自身變形。在此情形中，略微地改良熱疊對。

剪切層銷組態

圖 9A 及圖 9B 分別展示根據本發明之各種實施例之剪切層之狹長元件 325(例如，325A 及 325B)的兩個不同組態。在兩個實施例中，使用環氧樹脂層 980 以經由狹長元件 325 而將夾盤 321 與平台 230 耦接。在圖 9A 中，展示銷組態 325A，銷組態 325A 具有耦接至夾盤 321 之平坦第一末端 990，及耦接至平台 230 之第二末端 985(例如，在平台 230 之可填充有環氧樹脂之緊密配合孔 986 中)。在圖 9B 中，展示銷組態 325B，銷組態 325B 具有在夾盤 321 之可填充有環氧樹脂之鬆弛配合孔 993 中耦接至夾盤 321 的第一末端 992，及在平台 230 之亦可填充有環氧樹脂之緊密配合孔 986 中耦接至平台 230 的第二末端 985。

熟習此項技術者應瞭解，在不脫離本發明之範疇的情況下，亦可使用銷或狹長元件 325 之各種其他組態。舉例而言，使用扣件(例如，螺紋接頭)而將銷硬焊至夾盤及/或平台、將銷或其他成形結構直接加工成夾盤及/或平台等等均為本發明之可行替代實施例。

具有介面隔膜之物件支撐結構的替代實施例

圖 10A 至圖 10C 展示使用剪切層 1020 之支撐結構 300 的替代實施例 1000，其中介面隔膜層 1035 (見圖 10B) 安置於夾盤 321 與平台 230 之間。圖 10A 展示支撐結構 1000 之等角視圖，在圖 10B 中以更大放大率來展示支撐結構 100 之一部分 (封閉於邊界正方形 A 內)。在圖 10B 中，清楚地看見介面隔膜層 1035。介面隔膜層 1035 可具有經加工至其內之銷圖案，狹長元件 325 穿過銷圖案。介面隔膜層 1035 與狹長元件 325 可由相同材料 (例如，鎳鋼、SiSiC，等等) 製成為彼此成整體。設計介面隔膜層 1035 之厚度，使得剪切層 1020 可提供所要剪切順應度。圖 10C 展示在圖 10A 中之正方形 A 中支撐結構 1000 之一部分的另一放大側視圖，其展示剪切層 1020 之細節。

用於量測在應力下之物件滑動的方法

圖 11 及圖 12 分別示意性地說明根據本發明之實施例之方法 1100 及 1200 的流程圖。方法 1100 係關於支撐結構中之加速度誘發性應力，且方法 1200 係關於支撐結構中之熱應力。在一實例中，可藉由以上所論述之系統中的一或多者來實踐方法 1100 及 1200。

在區塊 1110 中，經由包括狹長元件之剪切層而耦接夾盤與平台。

在區塊 1115 中，將圖案化器件或基板支撐於夾盤上。

在區塊 1120 中，將加速度賦予至平台。結果，平台、狹長元件及夾盤變形。

在區塊 1125 中，量測夾盤之變形。

在區塊 1130 中，使夾盤之經量測變形與夾盤上之圖案化器件或基板的滑動相關。

在圖 12 中，方法 1200 之區塊 1210、1215、1225 及 1230 分別與方法 1100 之區塊 1110、1115、1125 及 1130 大體上相同。然而，在區塊 1220 中，歸因於平台、夾盤與圖案化器件或基板之間的溫差而在支撐結構中誘發熱應力。

另外或或者，在其他實施例中，當藉由加速度與溫差之組合而產生應力時，可使用一種方法。

結論

儘管以上已描述本發明之各種實施例，但應理解，其係僅藉由實例而非限制而呈現。熟習相關技術者應明白，在不脫離本發明之精神及範疇的情況下，可在實施例中進行形式及細節上之各種改變。因此，本發明之寬度及範疇不應由上述例示性實施例中之任一者限制，而應僅根據以下申請專利範圍及其等效物來界定。

應瞭解，[實施方式]章節而非[發明內容]及[中文發明摘要]章節意欲用以解釋申請專利範圍。[發明內容]及[中文發明摘要]章節可闡述如由發明者所預期的本發明之一或多個而非所有例示性實施例，且因此，不意欲以任何方式來限制本發明及附加申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1 示意性地描繪根據本發明之一實施例的基於主光罩之微影裝置；

圖 2A 及圖 2B 示意性地描繪微影裝置中包含支撐物件之

複數個瘤節的夾盤；

圖3示意性地描繪根據本發明之一實施例的具有經由包含狹長元件之剪切層而耦接至平台之夾盤的支撐結構；

圖4A及圖4B示意性地展示根據本發明之一實施例的展示於圖3中之支撐結構的細節；

圖4C及圖4D示意性地展示根據本發明之一實施例的具有剪切層之實例夾盤之詳細銷布局的俯視圖及側視圖；

圖5示意性地描繪根據本發明之一實施例的當將加速力賦予於平台上時圖3之夾盤、狹長元件及平台的變形；

圖6示意性地描繪根據本發明之一實施例之支撐結構之截面的等角視圖，其展示熱應力效應；

圖7示意性地描繪根據本發明之一實施例的當在平台中不存在溫度梯度時圖6所示之夾盤、經支撐物件及剪切層之狹長元件的變形；

圖8示意性地描繪根據本發明之一實施例的當在平台中存在實例溫度梯度時圖6所示之夾盤、經支撐物件、平台及剪切層之狹長元件的變形；

圖9A及圖9B示意性地展示根據本發明之兩個實施例的圖3之剪切層之狹長元件的兩個不同組態；

圖10A至圖10C示意性地展示本發明之一實施例的不同視圖，其中在夾盤與平台中間使用介面隔膜層；及

圖11及圖12示意性地展示根據本發明之各種實施例之描述實例過程的流程圖。

以上已參看隨附圖式而描述本發明之一或多個實施例。

在圖式中，相似參考數字可指示相同或功能類似之元件。
另外，參考數字之最左邊數位可識別參考數字第一次出現時之圖式。

【主要元件符號說明】

100	微影裝置
200	習知夾盤
205	彈簧
210	物件
212	頂部表面
214	底部表面
220	平面電極
225	瘤節
227	區域觸點
230	平台
300	支撐結構
320	剪切順應性應力層
321	夾盤
322	第一表面
323	第二表面
325	狹長元件
325A	狹長元件
325B	狹長元件
350	額外物件
360	額外物件

365	輓
370	z 方向磁性致動器
372	底部表面
422	延伸區域
423	中心區域
424	中心區域
425	接觸區域
427	延伸區域
432	擋板
434	擋板
505	加速力
600	支撐結構300之截面
615	冷卻通道
980	環氧樹脂層
985	第二末端
986	緊密配合孔
990	第一末端
992	第一末端
993	鬆弛配合孔
1000	支撐結構
1020	剪切層
1035	介面隔膜層
A	邊界正方形
AD	調整器

B	輻射光束
BD	光束傳送系統
C	目標部分
CO	聚光器
H	高度
IF	位置感測器
IL	照明器
IN	積光器
M1	光罩對準標記
M2	光罩對準標記
MA	光罩
MT	光罩台
P	間距
P1	基板對準標記
P2	基板對準標記
PM	第一定位器
PS	投影系統
PW	第二定位器
SO	輻射源
W	基板
WT	基板台
X	方向
Y	方向
Z	方向

七、申請專利範圍：

102年7月17日修正
對線頁(本)

1. 一種用於支撐一物件的系統，其包含：

一夾盤(chuck)，該夾盤具有一第一表面及一第二表面，該第二表面係相對於該第一表面而定位，該第一表面支撐該物件；及

一狹長(elongated)元件陣列，該等狹長元件具有第一各別末端及第二各別末端且具有垂直於該夾盤之該第二表面的縱向軸線，使得該等第一末端接觸該夾盤之該第二表面且該等第二末端接觸一平台(stage)，

其中該狹長元件陣列經組態使該平台與該夾盤之間的一應力轉移實質上均一，俾使該夾盤因該應力之一變形期間該物件相對於該夾盤之該第一表面的滑動最小化。

2. 如請求項1之系統，其中該平台經組態以經加速，此導致該應力。
3. 如請求項1之系統，其中該物件、該夾盤與該平台之間的一相對溫差經組態以產生該應力。
4. 如請求項1之系統，其中該平台之一加速度及該物件、該夾盤與該平台之間的一相對溫差中的至少一者經組態以產生該應力。
5. 如請求項1之系統，其中該物件為一經組態以圖案化一幅射光束之圖案化器件。
6. 如請求項1之系統，其中該物件為一基板，在該基板上藉由一經圖案化幅射光束而形成一圖案。
7. 如請求項1之系統，其中另一物件係支撐於該夾盤之該

第一表面上。

8. 如請求項7之系統，其中該另一物件為一經組態以判定該物件之一所要定位或對準的位置感測器。
9. 如請求項7之系統，其中該另一物件為一經組態以允許該物件之定位或對準的基準標記。
10. 如請求項1之系統，其中該陣列之該等狹長元件經均勻地配置以均一地分布該應力。
11. 如請求項1之系統，其中該狹長元件陣列係與該平台成整體且耦接至該夾盤。
12. 如請求項1之系統，其中該狹長元件陣列係與該夾盤成整體且耦接至該平台。
13. 如請求項1之系統，其中該系統進一步包含：
一介面隔膜層，該介面隔膜層安置於該夾盤與該平台之間，使得該狹長元件陣列穿過該介面層。
14. 如請求項13之系統，其中該介面隔膜層與該狹長元件陣列包含一相同材料。
15. 如請求項1之系統，其中該夾盤、該狹長元件陣列與該平台係藉由順應性環氧樹脂而彼此耦接。
16. 如請求項1之系統，其中該夾盤及該平台中之至少一者包含冷卻通道。
17. 如請求項1之系統，其進一步包含：
一照明系統，該照明系統經組態以產生一輻射光束；
一圖案化器件，該圖案化器件經組態以圖案化該輻射光束；及

一投影系統，該投影系統經組態以將該經圖案化輻射光束投影至一基板上，

其中該圖案化器件或該基板經組態為該物件。

18. 一種量測一夾盤變形的方法，其包含：

將具有各別縱向軸線以及第一末端及第二末端之一狹長元件陣列耦接於該夾盤與一平台之間，使得該等縱向軸線垂直於該夾盤及該平台，該等第一末端接觸該夾盤之一第二表面，且該等第二末端接觸該平台，其中該狹長元件陣列經組態在一應力條件下，該平台與該夾盤之間的該應力之一轉移實質上均一；

將一物件支撐於該夾盤之一第一表面上，該第一表面係相對於該第二表面；

使該夾盤及該平台經受該應力條件；及

量測在該應力條件下該夾盤之變形以使該等量測的變形與該物件相對於該夾盤之該第一表面的滑動相關。

19. 一種微影裝置，其包含：

一照明系統，該照明系統經組態以產生一輻射光束；

一圖案化器件，該圖案化器件經組態以圖案化該輻射光束；

一投影系統，該投影系統經組態以將該經圖案化輻射光束投影至一基板上；及

一支撐結構，該支撐結構包含：

一夾盤，該夾盤具有一第一表面及一第二表面，該第二表面係相對於該第一表面而定位，該第一表面支撐

一物件；及

一狹長元件陣列，該等狹長元件具有第一各別末端及第二各別末端且具有縱向軸線，該等縱向軸線係垂直於該夾盤之該第二表面，使得該等第一末端接觸該夾盤之該第二表面且該等第二末端接觸一平台，

其中該狹長元件陣列經組態使該平台與該夾盤之間的一應力轉移實質上均一，俾使該夾盤因該應力之一變形期間該物件相對於該夾盤之該第一表面的滑動最小化，

其中該圖案化器件或該基板經組態為該物件。

20. 一種用於支撐一物件之系統，其包含：

一夾盤，該夾盤具有一支撐該物件之第一表面；

一平台，該平台在一或多個平移(translation)或旋轉方向上支撐該夾盤；及

一在該夾盤與該平台之間的介面層，該介面層在至少一平移或旋轉方向上相對於其他平移或旋轉方向具有一相對較低勁度(stiffness)，俾使該夾盤因該平台與該夾盤之間的一應力的變形期間該物件相對於該夾盤之該第一表面的滑動最小化。

21. 如請求項20之系統，其中該應力係由該平台之加速度而產生。

22. 如請求項20之系統，其中該應力係歸因於該物件、該夾盤與該平台之間的一相對溫差而產生。

23. 如請求項20之系統，其中該平台之一加速度及該物件、

該夾盤與該平台之間的一相對溫差中的至少一者經組態以產生該應力。

24. 如請求項20之系統，其中該物件為一經組態以圖案化一輻射光束之圖案化器件。
25. 如請求項20之系統，其中該物件為一基板，在該基板上藉由一經圖案化輻射光束而形成一圖案。
26. 如請求項20之系統，其中另一物件係支撐於該夾盤之該第一表面上。
27. 如請求項26之系統，其中該另一物件為一經組態以判定該物件之一所要定位或對準的位置感測器。
28. 如請求項26之系統，其中該另一物件為一經組態以允許該物件之定位或對準的基準標記。
29. 如請求項20之系統，其中該介面層包含一經配置以均一地分布該應力之狹長元件陣列。
30. 如請求項29之系統，其中該狹長元件陣列係與該平台成整體且耦接至該夾盤。
31. 如請求項29之系統，其中該狹長元件陣列係與該夾盤成整體且耦接至該平台。
32. 如請求項29之系統，其中該系統進一步包含：
一介面隔膜層，該介面隔膜層安置於該夾盤與該平台之間，使得該狹長元件陣列穿過該介面層。
33. 如請求項32之系統，其中該介面隔膜層與該狹長元件陣列包含一相同材料。
34. 如請求項29之系統，其中該夾盤、該狹長元件陣列與該

平台係藉由順應性環氧樹脂而彼此耦接。

35. 如請求項20之系統，其中該夾盤及該平台中之至少一者包含冷卻通道。

36. 一種支撐一物件的系統，其包含：

一夾盤，該夾盤具有一第一表面及一第二表面，該第二表面係相對於該第一表面而定位，其中該夾盤經組態以固持該物件；及

一狹長元件陣列，該等狹長元件具有第一各別末端及第二各別末端且具有垂直於該夾盤之該第二表面的縱向軸線，其中該等第一末端接觸該夾盤之該第二表面且該等第二末端接觸一平台，以藉由將該夾盤剛性地耦接至該平台而將該夾盤與該平台隔離，及該狹長元件陣列經組態以將應力均一地分布在該夾盤與該平台之間，俾使該夾盤因該應力之一變形期間該物件相對於該夾盤之該第一表面的滑動最小化。

37. 如請求項36之系統，藉以，經由使用該狹長元件陣列，該物件相對於該夾盤之該第一表面的滑動在該夾盤歸因於當加速該平台時之應力之一變形期間最小化。

八、圖式：

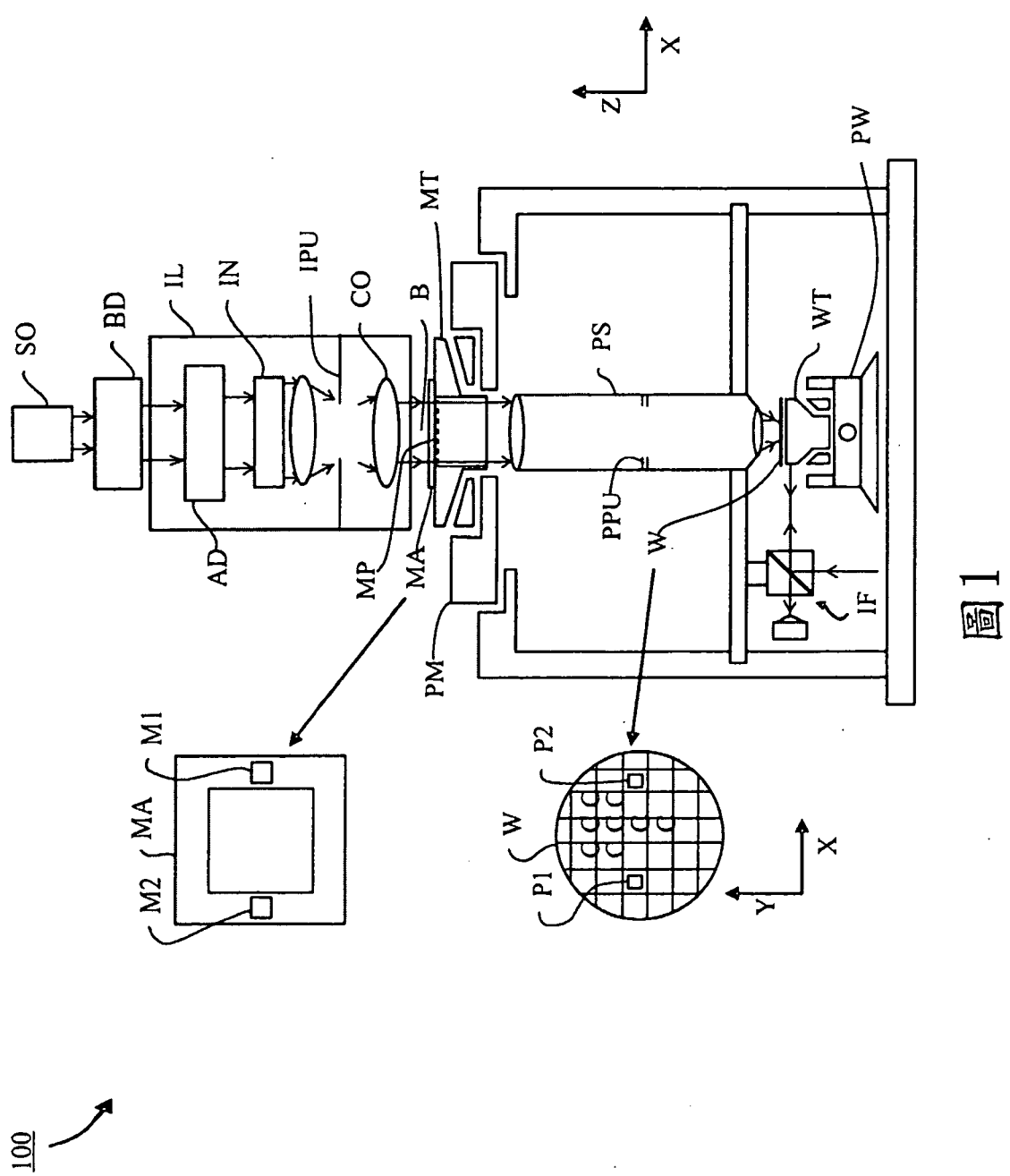
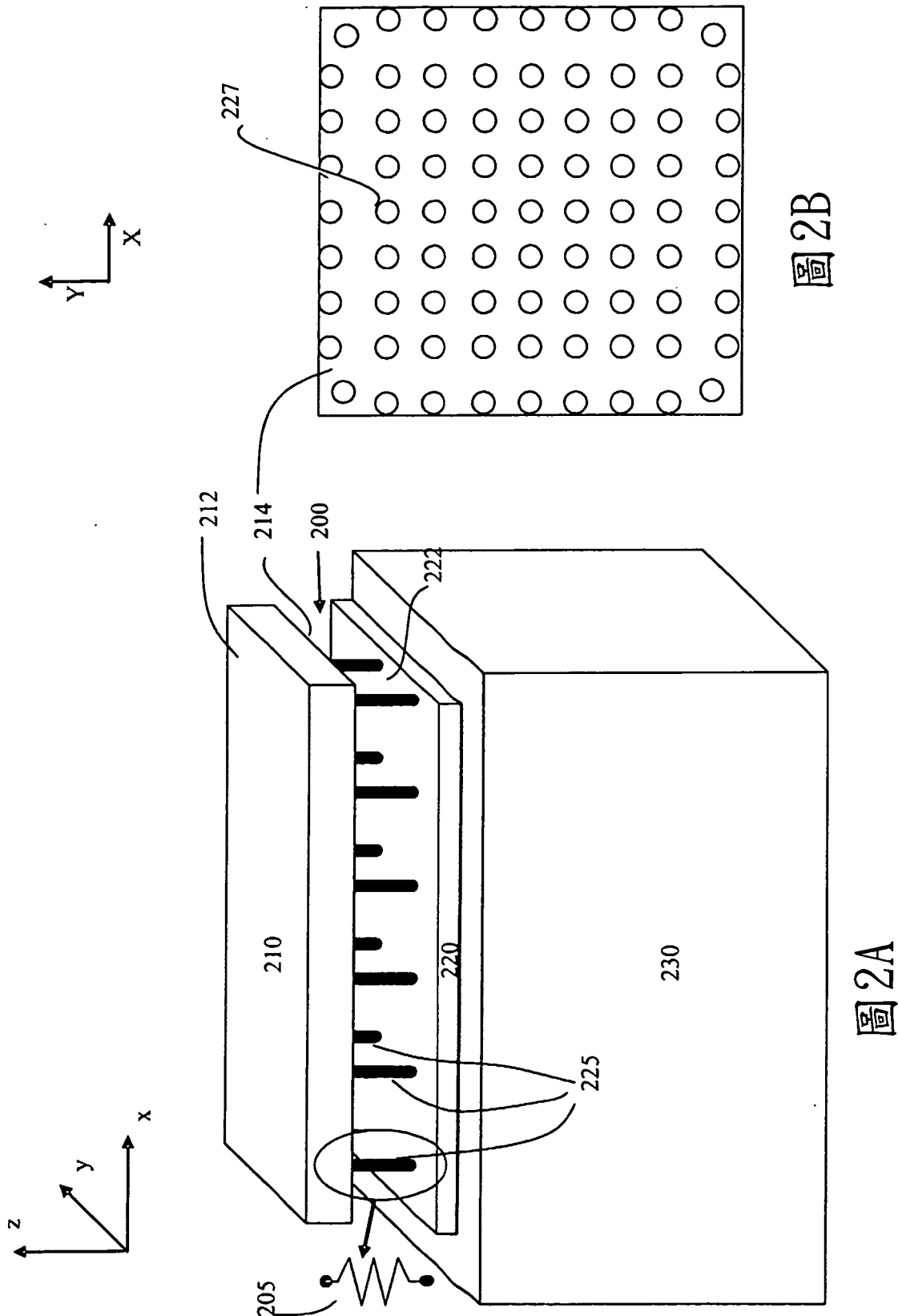


圖1



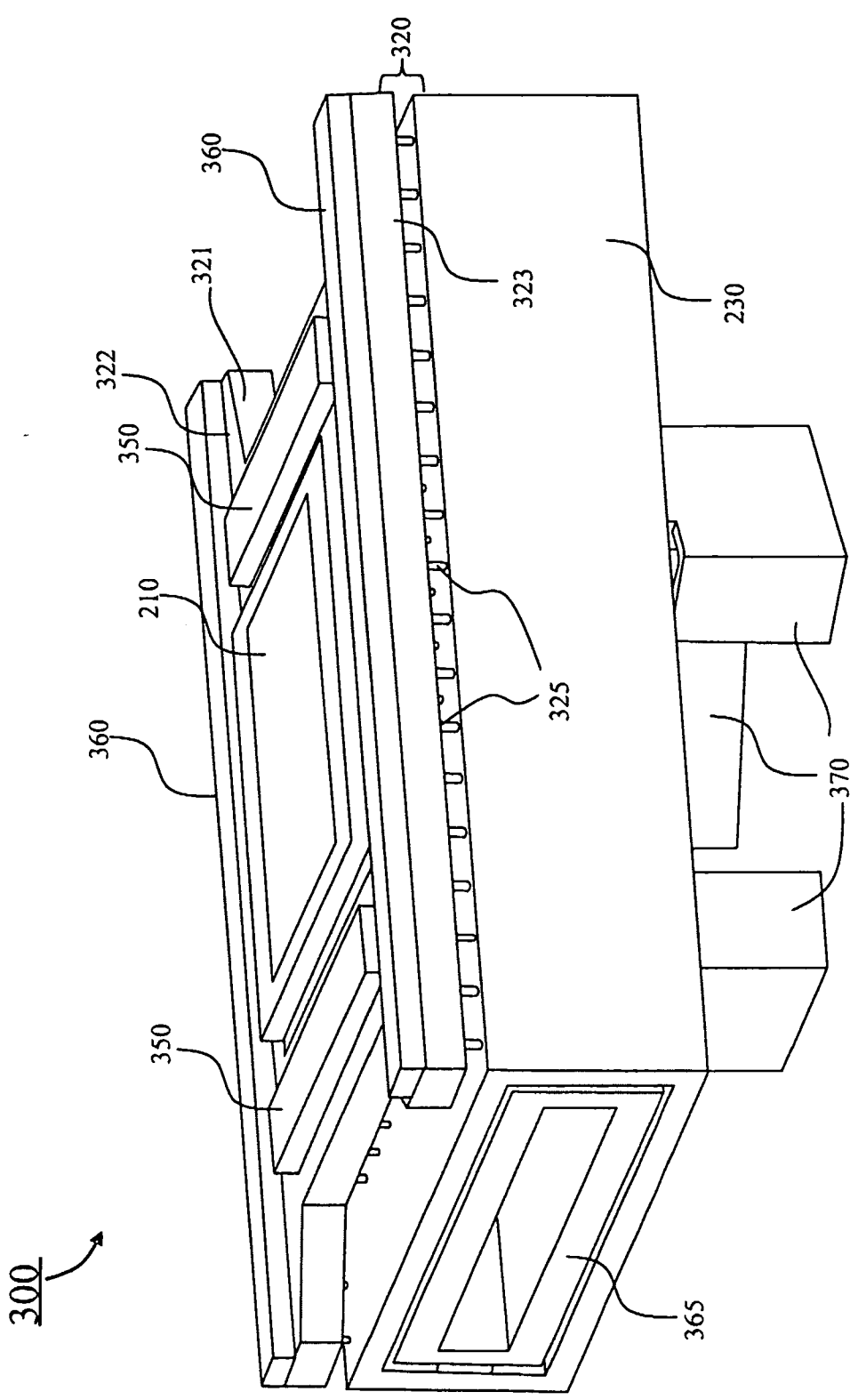


圖 3

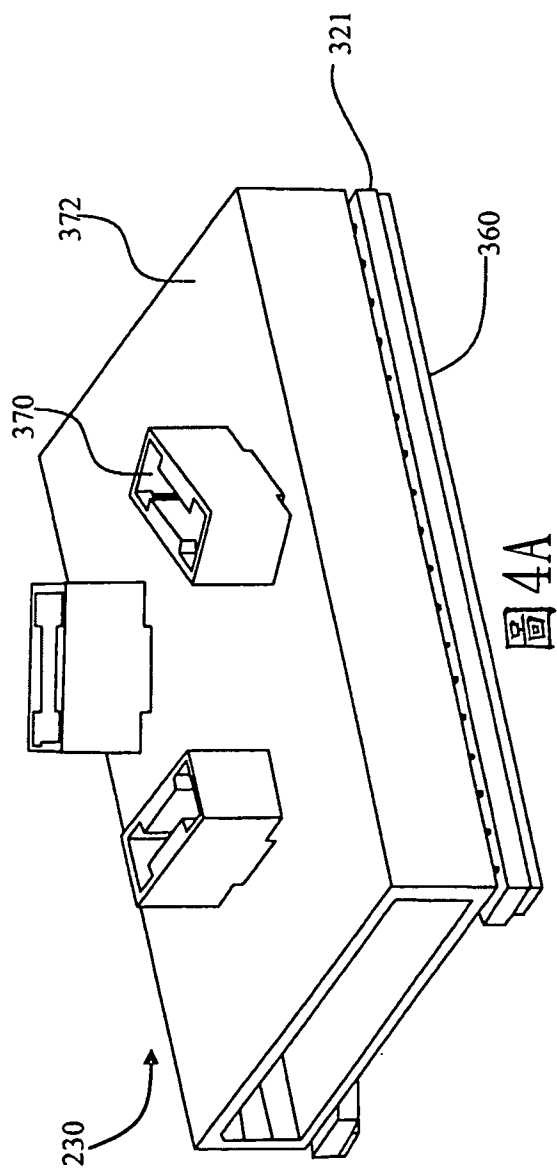


圖 4A

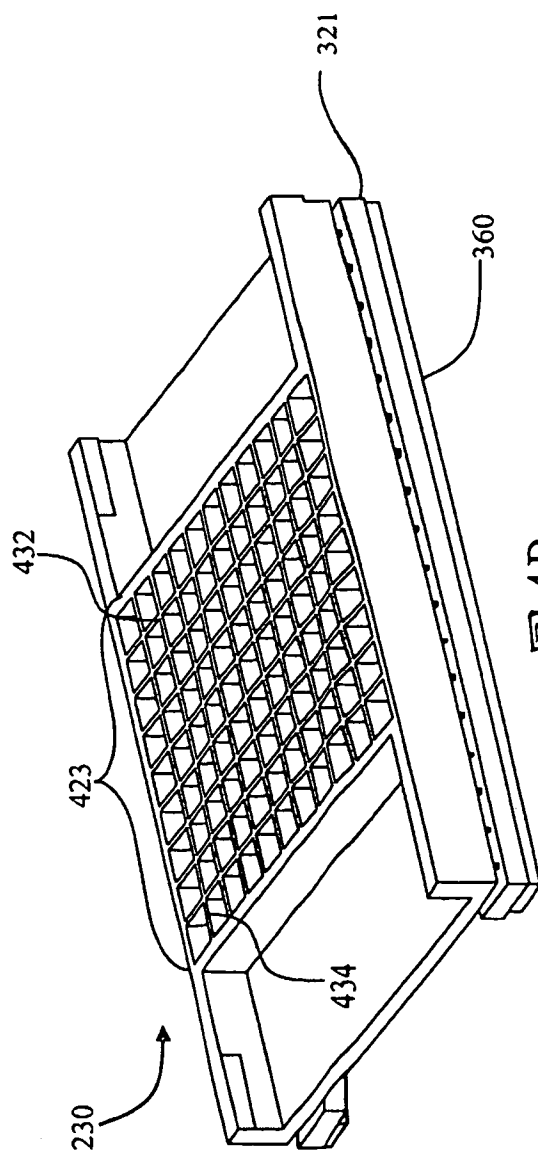


圖 4B

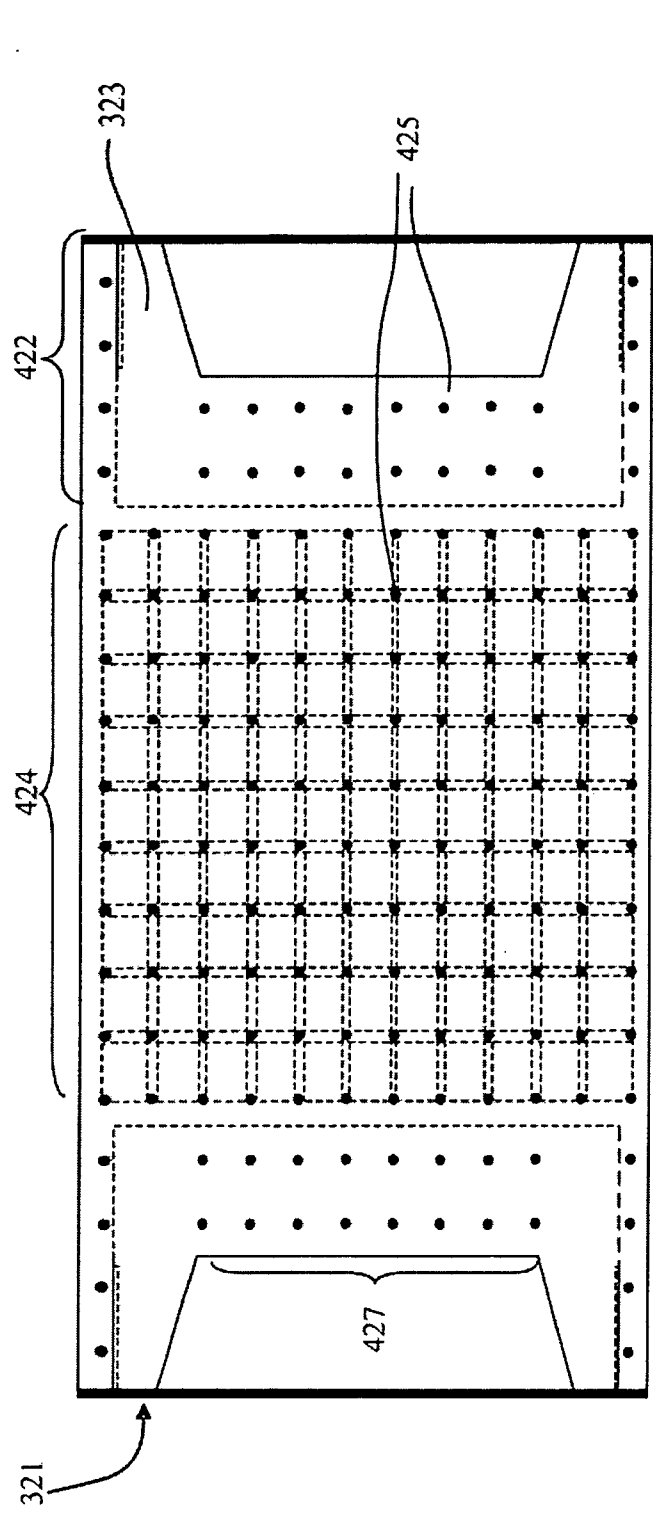


圖 4C

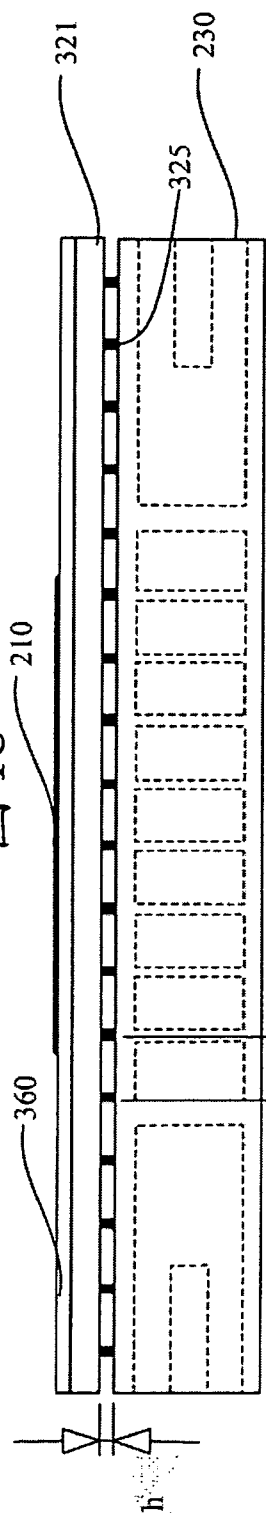


圖 4D

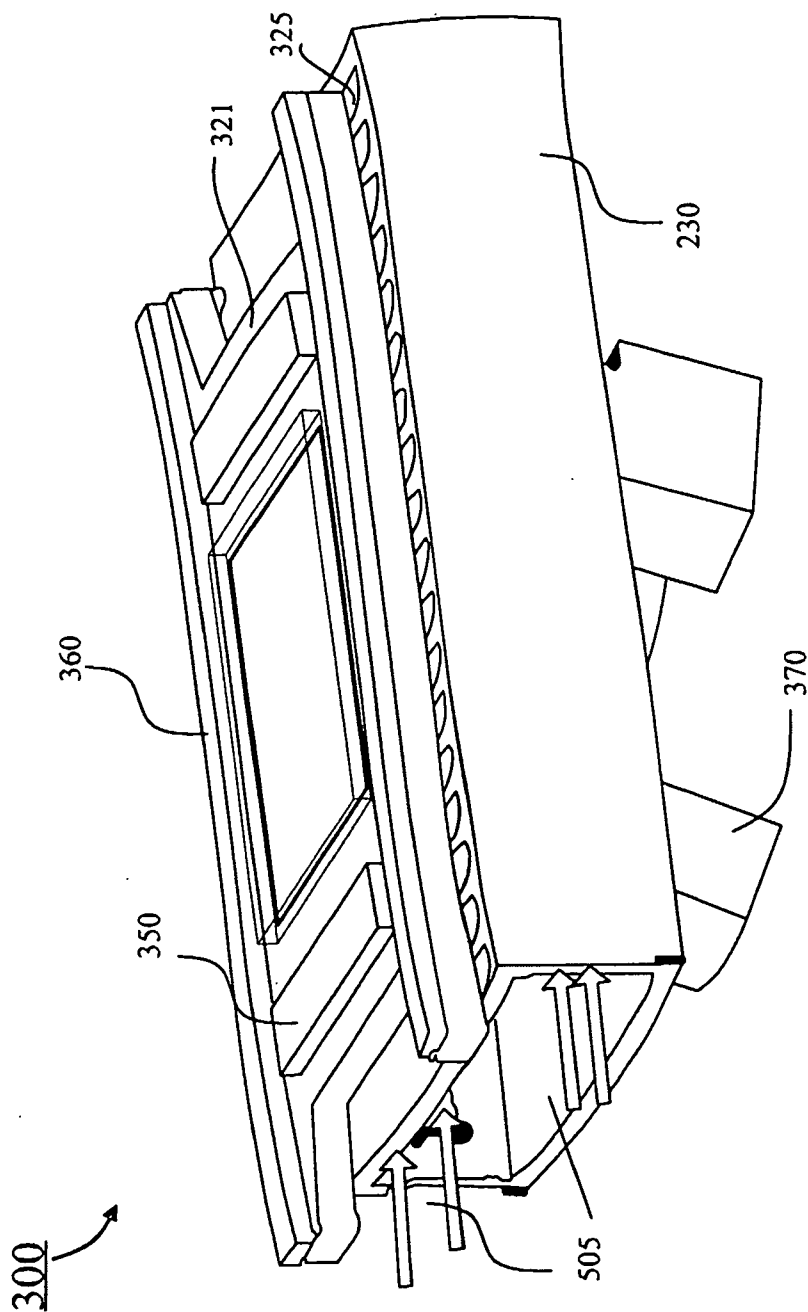


圖5

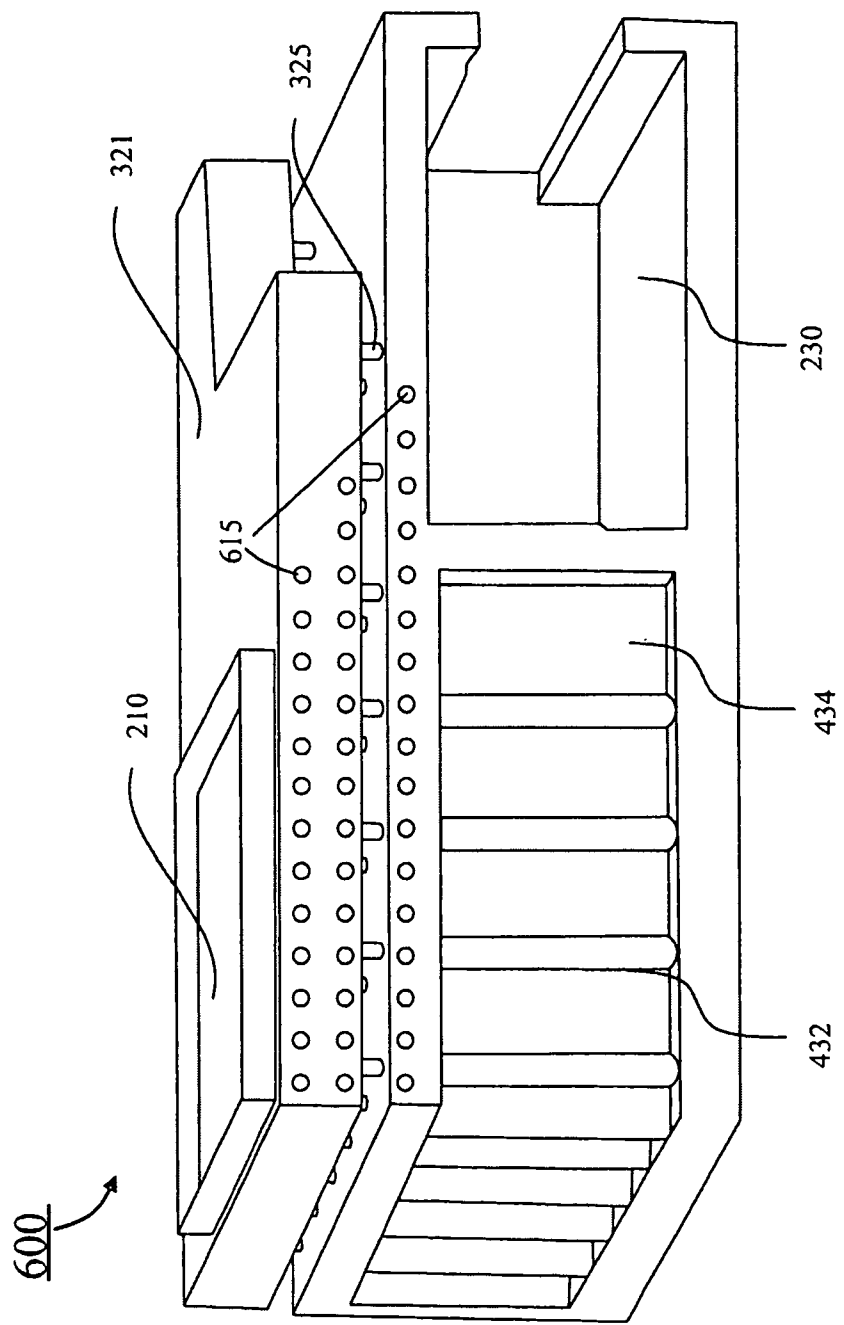


圖6

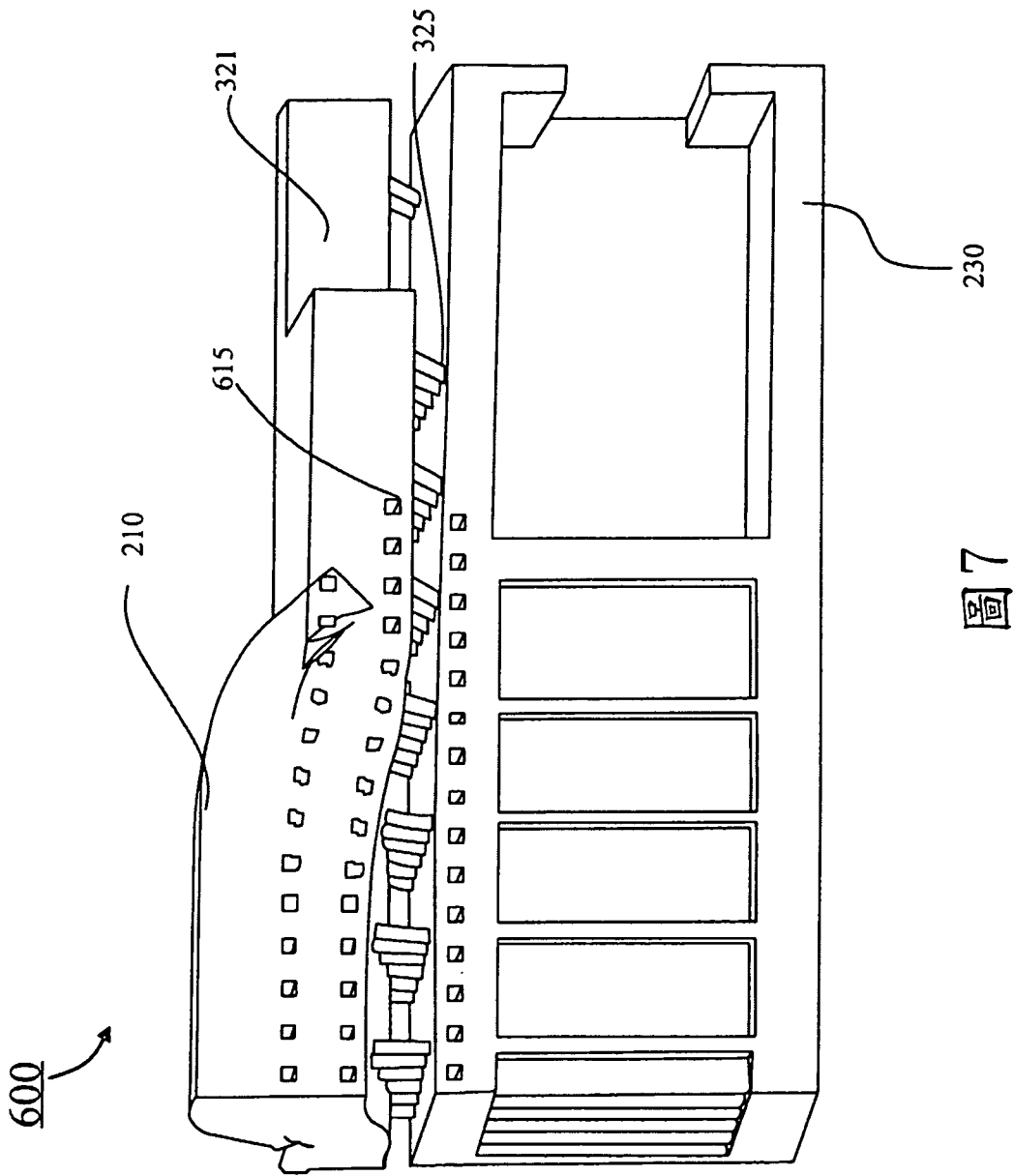


圖7

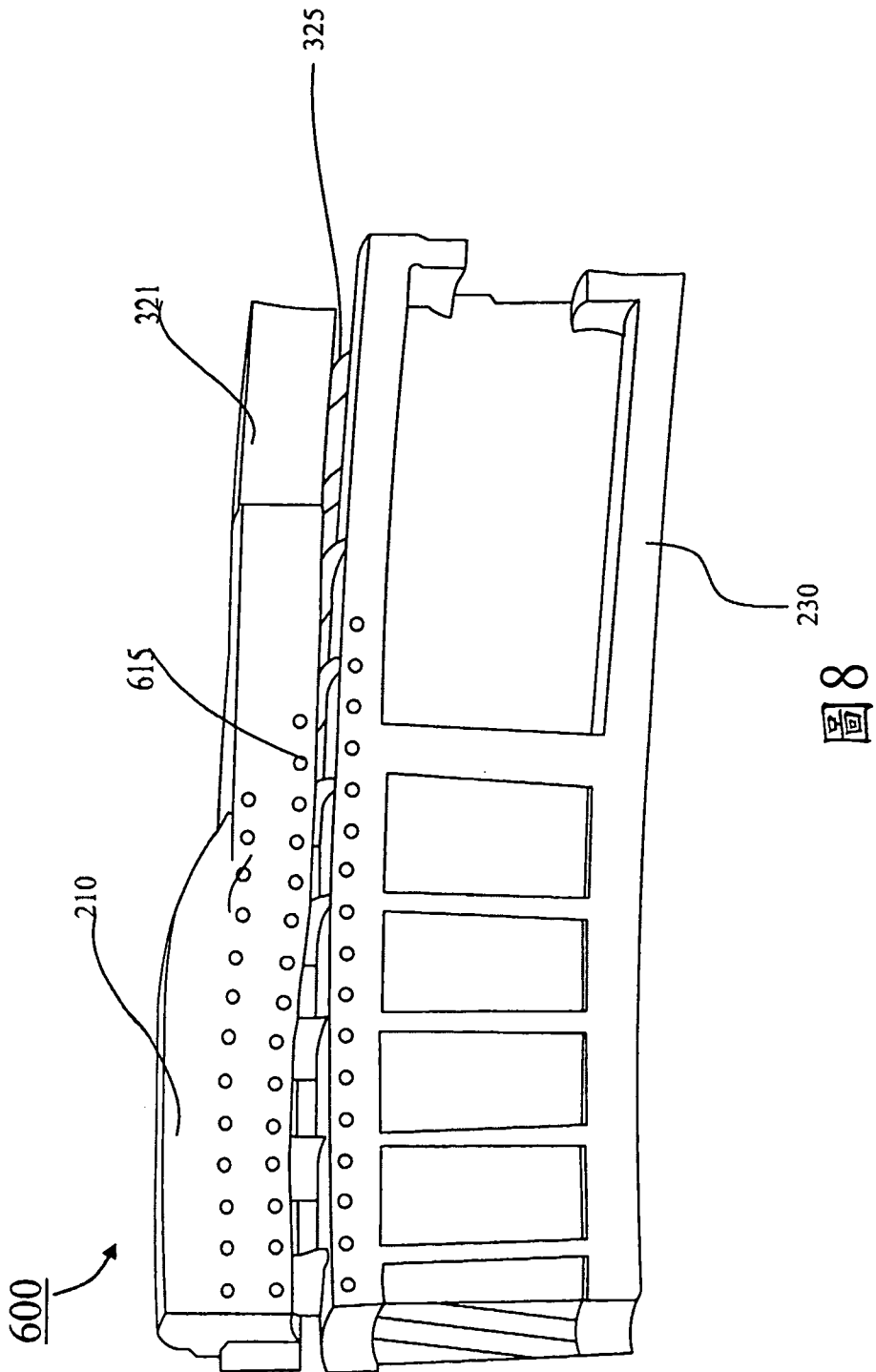


圖8

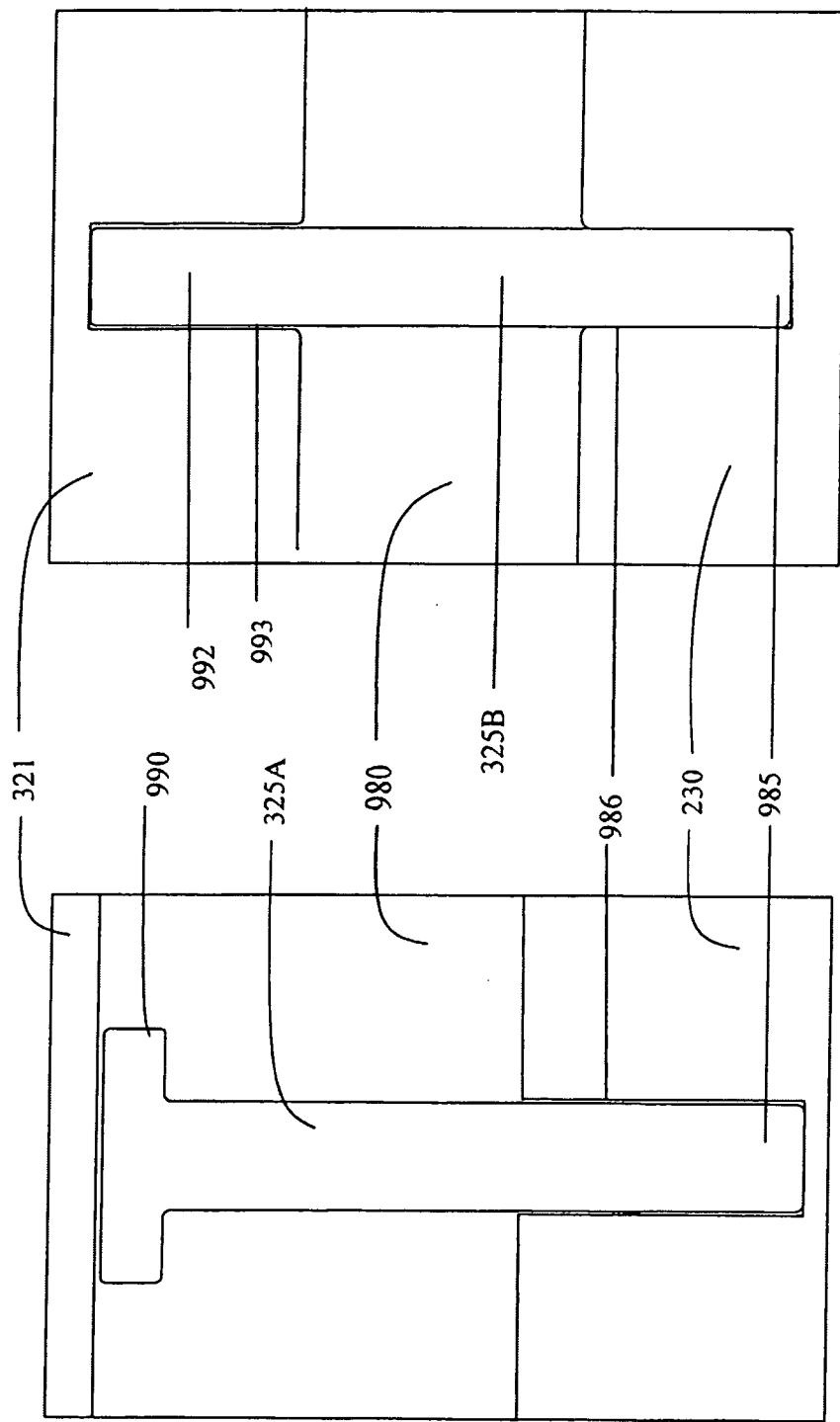


圖9B

圖9A

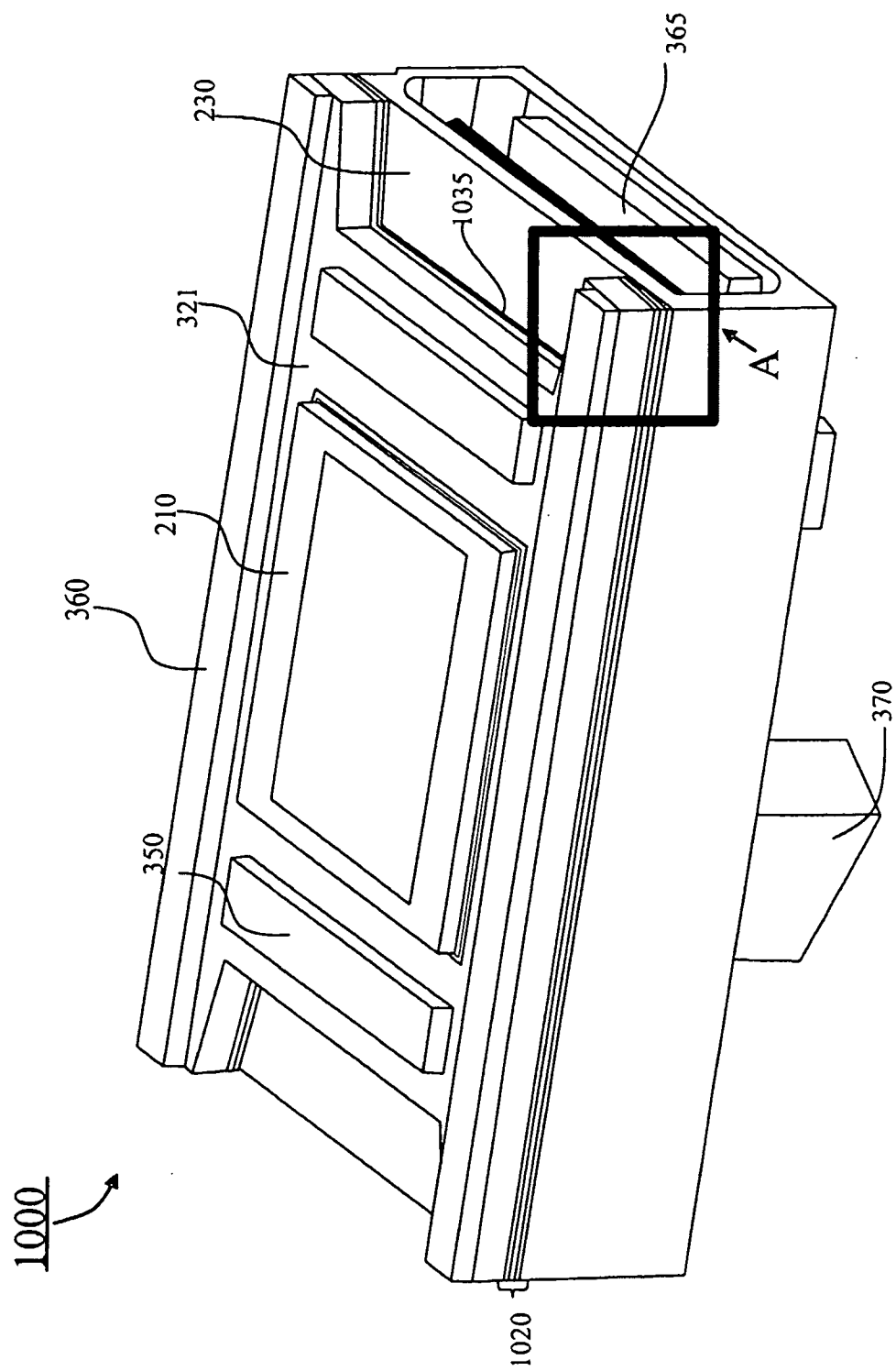


圖10A

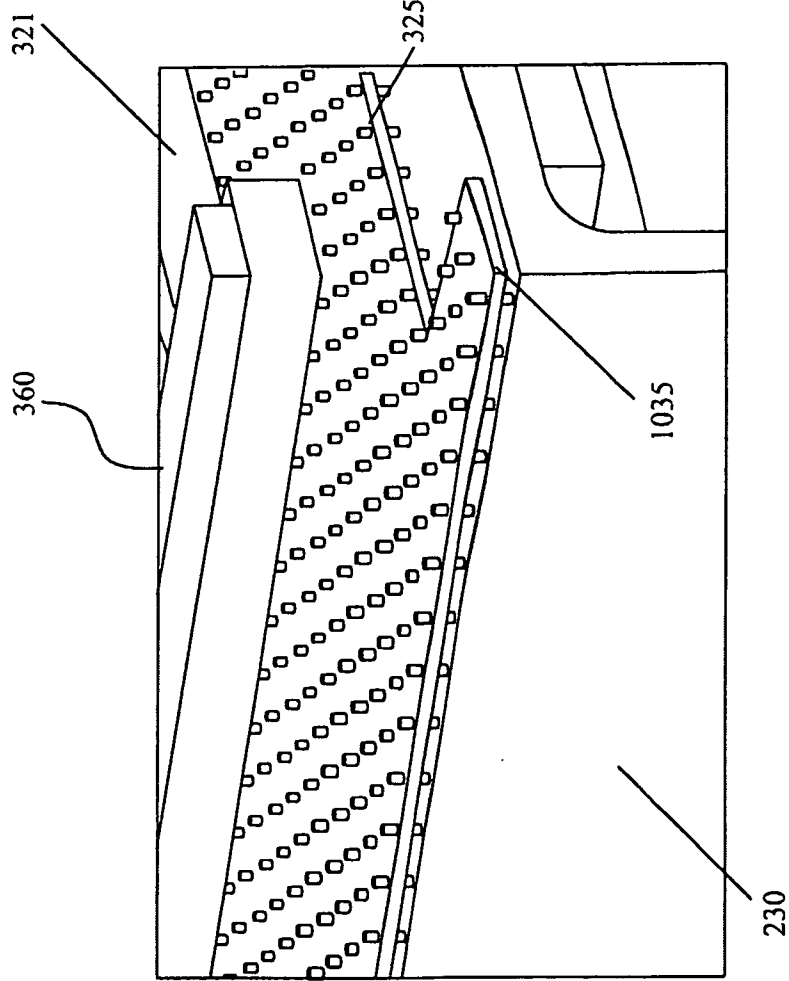


圖10B

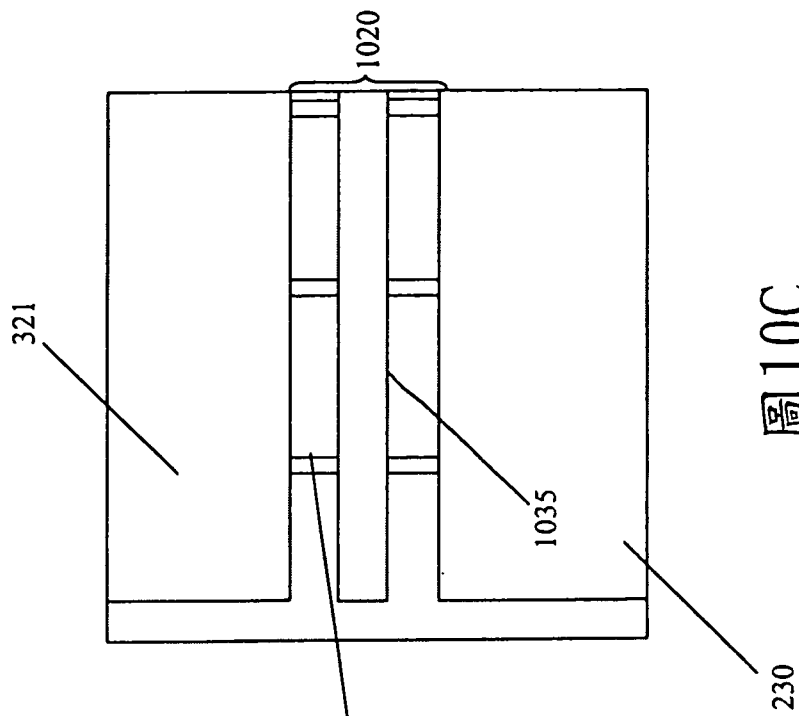


圖10C

1100

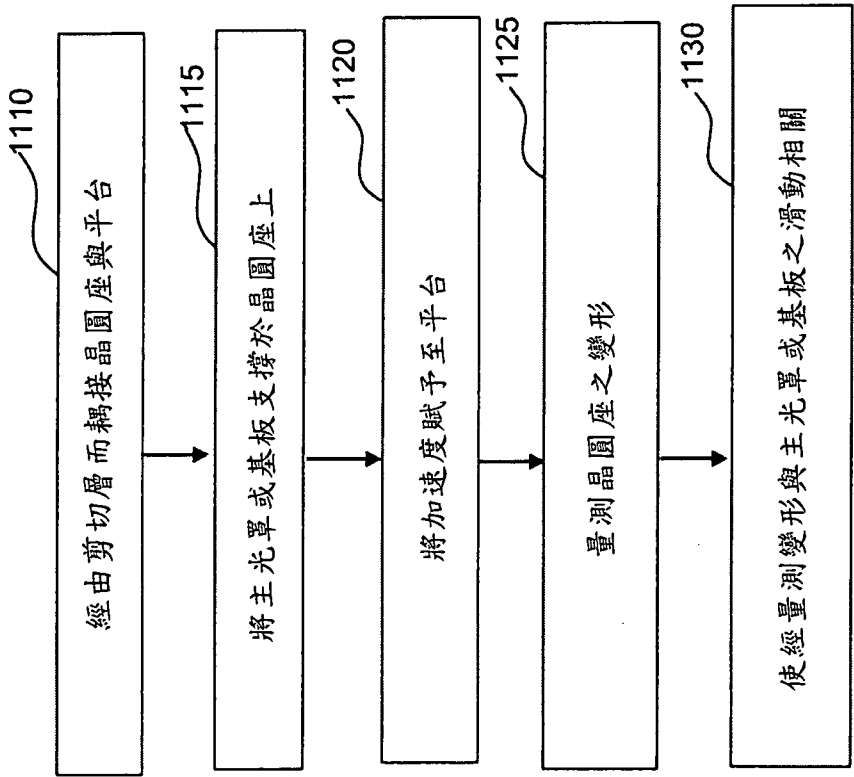


圖11

1200

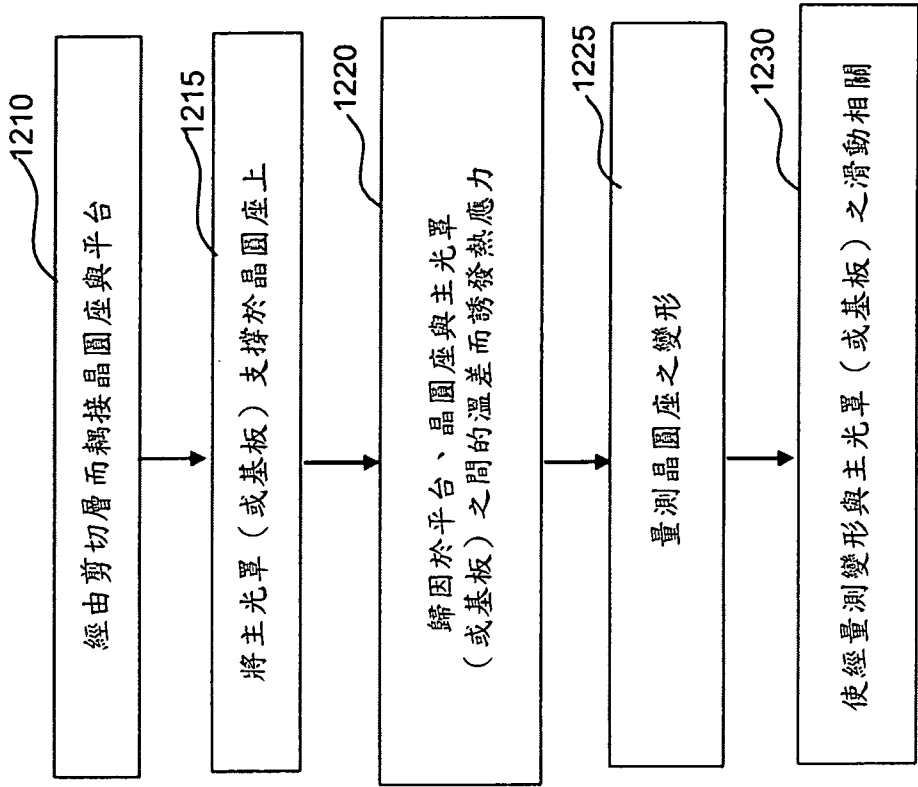


圖12