



(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 I545407 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：103117596

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2007/03/15 美國 60/918,057

2007/10/29 美國 11/976,898

(71)申請人：尼康股份有限公司 (日本) NIKON CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：潘家田 POON, ALEX KA TIM (US)；許偉峰 KHO, LEONARD WAI FUNG (HK)；

蓋斯瓦尼 高瑞夫 KESWANI, GAURAV (IN)；庫恩 戴瑞克 COON, DEREK

(US)；田中大士 TANAKA, DAISHI (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

EP 1628163A2

EP 1760531A1

US 2006/0147821A1

審查人員：黃鼎翰

申請專利範圍項數：50 項 圖式數：6 共 36 頁

(54)名稱

浸沒式微影機之晶圓交換期間維持浸沒流體相鄰於光學組件的裝置和方法

APPARATUS AND METHODS FOR KEEPING IMMERSION FLUID ADJACENT TO AN OPTICAL ASSEMBLY DURING WAFER EXCHANGE IN AN IMMERSION LITHOGRAPHY MACHINE

(57)摘要

用以將浸沒液體維持在一相鄰於一光學組件之空間中的裝置和方法。一光學組件會將一影像投影在一受到一晶圓工作台支撐在相鄰於該光學組件之位置處的基板上。一插入部件可插入介於該光學組件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中，該插入部件會將該浸沒液體分成一第一部分以及一第二部分，該第一部分係設置在該光學組件及該插入部件之間，而該第二部分係設置在該插入部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間。該插入部件會在該基板移動遠離而不設置在相鄰於該光學組件的位置處時維持該光學組件接觸該第一部分。

Apparatus and methods keep immersion liquid in a space adjacent to an optical assembly. An optical assembly projects an image onto a substrate supported adjacent to the optical assembly by a substrate table. An insertion member insertable into the space between the optical assembly and the substrate, the substrate table, or both, divides the immersion liquid into a first portion and a second portion, the first portion disposed between the optical assembly and the insertion member, and the second portion disposed between the insertion member and the substrate, the substrate table, or both. The insertion member keeps the optical assembly in contact with the first portion when the substrate is moved away from being disposed adjacent to the optical assembly.

指定代表圖：

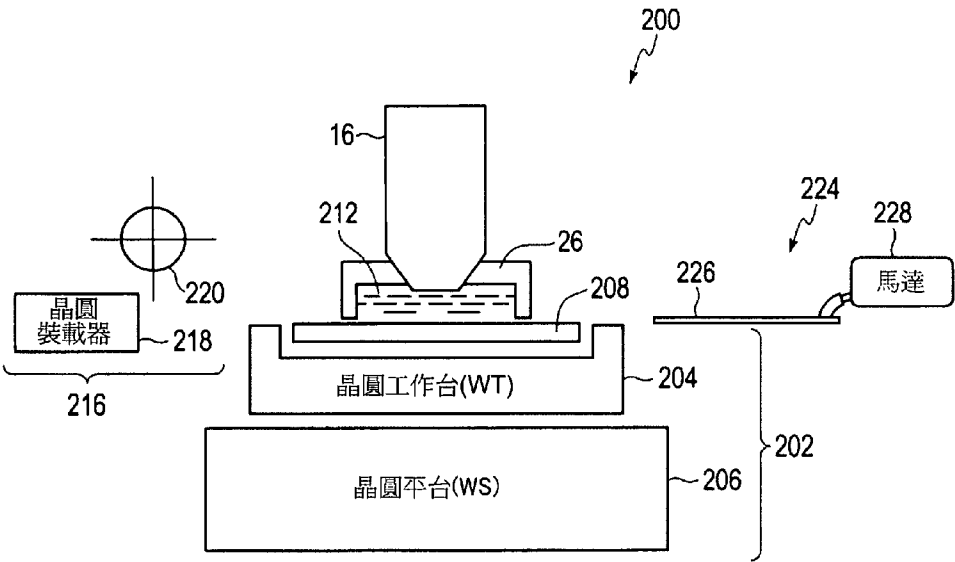


圖2A

- 符號簡單說明：
- 16 . . . 光學組件
 - 200 . . . 浸沒式微影機
 - 202 . . . 平台組件
 - 204 . . . 晶圓工作台
 - 206 . . . 晶圓平台
 - 208 . . . 晶圓
 - 212 . . . 浸沒流體
 - 216 . . . 基板交換系統
 - 218 . . . 晶圓裝載器
 - 220 . . . 對齊工具
 - 224 . . . 插入部件定位系統
 - 226 . . . 可移動的插入部件
 - 228 . . . 馬達

公告本

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

103117596 (由 97109085 分案)
97.3.14
G3H 7/60 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

浸沒式微影機之晶圓交換期間維持浸沒流體相鄰於光學組件的裝置和方法

APPARATUS AND METHODS FOR KEEPING IMMERSION FLUID
ADJACENT TO AN OPTICAL ASSEMBLY DURING WAFER EXCHANGE
IN AN IMMERSION LITHOGRAPHY MACHINE

【中文】

用以將浸沒液體維持在一相鄰於一光學組件之空間中的裝置和方法。
一光學組件會將一影像投影在一受到一晶圓工作台支撐在相鄰於該光學組件之位置處的基板上。一插入部件可插入介於該光學組件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中，該插入部件會將該浸沒液體分成一第一部分以及一第二部分，該第一部分係設置在該光學組件及該插入部件之間，而該第二部分係設置在該插入部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間。該插入部件會在該基板移動遠離而不設置在相鄰於該光學組件的位置處時維持該光學組件接觸該第一部分。

【英文】

Apparatus and methods keep immersion liquid in a space adjacent to an optical assembly. An optical assembly projects an image onto a substrate supported adjacent to the optical assembly by a substrate table. An insertion member insertable into the space between the optical assembly and the substrate, the substrate table, or both, divides the immersion liquid into a first portion and a second portion, the first portion disposed between the optical assembly and the insertion member, and the second portion disposed between the insertion member and the substrate, the substrate table, or both. The insertion member keeps the optical assembly in contact with the first portion when the substrate is moved away from being disposed adjacent to the optical assembly.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

16	光學組件
200	浸沒式微影機
202	平台組件
204	晶圓工作台
206	晶圓平台
208	晶圓
212	浸沒流體
216	基板交換系統
218	晶圓裝載器
220	對齊工具
224	插入部件定位系統
226	可移動的插入部件
228	馬達

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

浸沒式微影機之晶圓交換期間維持浸沒流體相鄰於光學組件的裝置和方法

APPARATUS AND METHODS FOR KEEPING IMMERSION FLUID
ADJACENT TO AN OPTICAL ASSEMBLY DURING WAFER EXCHANGE
IN AN IMMERSION LITHOGRAPHY MACHINE

【技術領域】

【0001】 本發明乃關於浸沒式微影系統，尤其關於浸沒式微影機之晶圓交換期間維持浸沒流體相鄰於光學組件的裝置和方法。

【先前技術】

【0002】 微影系統常在半導體處理期間用來將影像從一光罩(reticle)轉印至一半導體晶圓。一典型的微影系統包含：一光學組件；一光罩平台，用以固持一用於定義一圖案的光罩；一晶圓平台組件，其會定位一半導體晶圓；以及一測量系統，其會精確地監視該光罩與該晶圓的位置。於操作期間，由該光罩所定義的一影像會藉由該光學組件投影在該晶圓上。該投影的影像通常會具有該晶圓上一或多個晶粒的尺寸。在曝光之後，該晶圓平台組件便會移動該晶圓並且接著進行另一次曝光。此過程會反覆進行，直到該晶圓上的所有晶粒均曝光為止。接著，便會移開該晶圓並且在其位置處交換一新的晶圓。

【0003】 浸沒式微影系統會運用一層浸沒流體，其會在該晶圓的曝光期間完全填充該光學組件與該晶圓之間的空間。該浸沒流體連同該光學

組件的光學特性允許投影小於使用標準光學微影術之目前可能做到的特徵尺寸。舉例來說，浸沒式微影術目前被視為係下一代的半導體技術，其包含 45 奈米以下的技術。所以，浸沒式微影術代表一種重大的技術性突破，其會使得光學微影術得以繼續使用。

【0004】 在一晶圓曝光之後，其便會移開並且與一新的晶圓進行交換。如同特定浸沒式系統中的設計，該浸沒流體會從該空間處移除，並且會在交換該晶圓之後接著重新補充。更明確地說，當一晶圓要交換時，便會關閉流體對該空間的供應，該流體會從該空間處移除(也就是，藉由真空來進行)，舊晶圓會移開，一新晶圓會對齊且放置在該光學組件下方，並且接著會利用新的浸沒流體重新填充該空間。一旦完成所有上面步驟之後，便可以開始對該新晶圓進行曝光。於一串聯平台(或雙平台)浸沒式微影系統中，會提供一對晶圓平台，該等晶圓平台會交替地定位在該光學組件下方，而晶圓交換及/或對齊則係在未設置在該光學組件下方的晶圓平台上來實施。當該光學組件下方的晶圓曝光完成之後，該等兩個晶圓平台便會互換並且反覆進行該過程。此曝光裝置的範例揭示在美國專利第 6,341,007 號以及美國專利第 6,262,796 號之中，本文以引用的方式將它們的揭示內容完整併入。

【0005】 基於數項理由，上面所述之浸沒式微影術的晶圓交換仍然會有問題。反覆的填充與排出該空間可能會導致在該浸沒流體內形成氣泡。氣泡可能會干擾該光罩上的影像投影至該晶圓上，從而會降低良率。整個過程還牽涉到許多步驟並且非常耗時，其會降低該機器的總處理量。

【0006】 對會降低該機器之總處理量的系統的範例來說，請參見 US

2006/0023186 A1 以及 US 2005/0036121 A1，本文以引用的方式將它們的揭示內容完整併入。

【發明內容】

【0007】 所以，希望有一種在該晶圓平台及/或該晶圓工作台移動遠離該投影光學系統時(舉例來說，在進行晶圓交換期間及/或在長程快速移動期間)用以維持該空間中的浸沒流體相鄰於該投影光學系統的裝置和方法。再者，還希望有一種在移動該晶圓平台及/或該晶圓工作台遠離該投影光學系統時用以維持介於該投影光學系統與一或多個物體之間的一空間中的浸沒流體的裝置和方法，其中，該等一或多個物體係定位在該投影光學系統的反向處。因此，可以提高機器處理量。

【0008】 根據本發明一項觀點，該裝置包含：一光學組件，其會將一影像投影在一基板上；以及一平台組件，其包含一基板工作台，其會支撐相鄰於該光學組件的該基板。本發明提供一環境系統，用以供應一浸沒流體至介於該光學組件及該平台組件上的該基板之間的空間，並且從該空間處移除該浸沒流體。本發明提供一可移動的插入部件(其可以可移除的方式插入介於該光學組件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中)用以將該浸沒流體分成一第一部分以及一第二部分。該第一部分係設置在該光學組件及該插入部件之間，該第二部分係設置在該插入部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間。該插入部件會在移動該基板及/或該基板工作台遠離而不設置在相鄰於該光學組件的位置處時，維持該光學組件接觸該浸沒流體的該第一部分。一交換系統會從該基板工作台處移開該基板，並且以一第二基板來置換該基板。因為該插入部件的關係，當該第二

基板定位相鄰於該光學組件時，並不需要利用浸沒流體來完全再填充該空間。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 所示的係一浸沒式微影機的示意圖；

圖 2A 與 2B 所示的係根據一實施例的浸沒式微影機的剖面圖與平面圖；

圖 3A 至 3D 所示的係根據圖 2A 與 2B 之實施例的浸沒式微影機的可移動插入部件的進一步細節；

圖 4A 與 4B 所示的係根據其它實施例的兩種不同的雙晶圓平台的平面圖；

圖 5A 與 5B 所示的係可移動插入部件的另一實施例；

圖 6A 所示的係用於製造一基板的流程圖；以及

圖 6B 所示的係基板處理的更詳細流程圖。

【實施方式】

【0010】 圖 1 所示的係一微影機 10 的概略示意圖。該微影機 10 包含：一框架 12、一照射系統 14(輻射裝置)、一光學組件 16、一光罩平台組件 18、一基板平台組件 20、一測量系統 22、一控制系統 24、以及一流體環境系統 26。微影機 10 的該等元件的設計可加以改變，以適應於該微影機 10 的設計需求。

【0011】 於一實施例中，微影機 10 係用來將一積體電路的圖案(圖中並未顯示)從光罩 28 轉印至一半導體晶圓 30(圖中以虛線顯示)上。該微影機 10 係安置在一安置基座 32(舉例來說，地面、底座、地板、或是一些其

它支撐結構)之上。

【0012】 於各種實施例中，該微影機 10 可能係作為一掃描類型光微影系統，其會利用該光罩 28 與該晶圓 30 的同步移動來將該圖案從該光罩 28 曝光在該晶圓 30 上。於一掃描類型微影機之中，該光罩 28 會藉由該光罩平台組件 18 而垂直於該光學組件 16 的一光軸來移動，該晶圓 30 則會藉由該晶圓平台組件 20 而垂直於該光學組件 16 的該光軸來移動。曝光則係發生在該光罩 28 與該晶圓 30 正在同步移動時。

● 【0013】 或者，該微影機 10 亦可能係一步進反覆類型的光微影系統，其係在該光罩 28 與該晶圓 30 為靜止時來實施曝光。在步進反覆過程中，該晶圓 30 在一個別場域的曝光期間係處於相對於該光罩 28 與該光學組件 16 的一恆定位置處。接著，在接續的曝光步驟期間，該晶圓 30 會利用藉由該晶圓平台組件 20 而垂直於該光學組件 16 的該光軸來接續地移動，而使得該晶圓 30 的下一個場域會帶到相對於該光學組件 16 與該光罩 28 的位置中用以進行曝光。在此過程之後，該光罩 28 上的影像便會依序曝光在該晶圓 30 的該等場域上。

● 【0014】 不過，本文所提供之微影機 10 的用途並不僅限於用在半導體製造的光微影術。舉例來說，該微影機 10 亦可作為一 LCD 光微影系統，其會將一液晶顯示器基板圖案曝光在一矩形玻璃板之上；或是作為一用於製造一薄膜磁頭的光微影系統。據此，本文中所使用的「基板」一詞的上位概念所指的便係可以利用微影術來圖案化的任何元件，例如但並不限於晶圓或 LCD 基板。

【0015】 裝置框架 12 會支撐該微影機 10 的該等元件。圖 1 中所示

的裝置框架 12 會在安置基座 32 上方支撐光罩平台組件 18、晶圓平台組件 20、光學組件 16、以及照射系統 14。

【0016】 照射系統 14 包含一照射源 34 以及一照射光學組件 36。該照射源 34 會發出一光能量射束(輻射)。該照射光學組件 36 會將該光能量射束從該照射源 34 引導至該光學組件 16。該射束會選擇性地照射該光罩 28 的不同部分並且會曝光該晶圓 30。在圖 1 中所示的照射源 34 係支撐在該光罩平台組件 18 的上方。不過，一般來說，該照射源 34 係固定在該裝置框架 12 的其中一側，而來自該照射源 34 的能量射束則會利用該照射光學組件 36 導向該光罩平台組件 18 的上方。

【0017】 舉例來說，該照射源 34 可能係一 g 線光源(436nm)、一 i 線光源(365nm)、一 KrF 準分子雷射(248nm)、一 ArF 準分子雷射(193nm)、或是一 F2 雷射(157nm)。或者，該照射源 34 亦可能會產生一 x 射線。

【0018】 該光學組件 16 會將通過該光罩 28 的光投影及/或聚焦至該晶圓 30。端視該微影機 10 的設計而定，該光學組件 16 可能會放大或縮小照射在該光罩 28 上的影像。該光學組件 16 並不必要受限於一縮小系統，其亦可能係一 1x 或更大倍數的放大系統。

【0019】 另外，藉由一運用波長為 200nm 甚至更小的真空紫外光(VUV)輻射的曝光基板，便可以考慮使用折反射(catadioptric)類型的光學系統。折反射類型的光學系統的範例揭示在美國專利第 5,668,672 號以及美國專利第 5,835,275 號之中。於該些情況中，該反射光學系統可能係一折反射光學系統，其併入一分光器以及一凹面鏡。美國專利第 5,689,377 號以及歐洲專利公開案第 816892 A2 號同樣使用一併入一凹面鏡…等但卻不含一分

光器的反射-折射類型的光學系統，並且同樣可運用於本實施例中。本文以引用的方式將上面所提及的美國專利以及歐洲專利公開案的揭示內容完整併入。

【0020】 光罩平台組件 18 會固持該光罩 28，並且以該光學組件 16 與該晶圓 30 為基準來定位該光罩 28。於其中一實施例中，光罩平台組件 18 包含：一光罩平台組件 38，其會維持該光罩 28；以及一光罩平台移動器組件 40，其會移動與定位該光罩平台 38 及光罩 28。

● 【0021】 每一個平台移動器組件 40、44(44 係用於基板)能夠利用三個自由度、三個以下的自由度、或是三個以上的自由度來移動該等個別平台 38、42。舉例來說，於替代的實施例中，每一個平台移動器組件 40、44 能夠利用一個、兩個、三個、四個、五個、或是六個自由度來移動該等個別平台 38、42。光罩平台移動器組件 40 以及基板平台移動器組件 44 每一個可包含一或多個移動器，例如旋轉馬達、音圈馬達、運用一羅倫茲作用力來產生驅動作用力的線性馬達、電磁式移動器、平面馬達、或是其它的作用力移動器。

● 【0022】 於光微影系統中，當在晶圓平台組件或是光罩平台組件中使用線性馬達時(參見美國專利第 5,623,853 號或是第 5,528,118 號，本文以引用的方式將它們完整併入)，該等線性馬達可能係運用空氣軸承的空氣懸浮類型或是使用羅倫茲作用力或電抗作用力的磁性懸浮類型。除此之外，該平台亦可能會沿著一導軌來移動，或者其可能係一不使用任何導軌的無導軌類型平台。

【0023】 或者，可以利用一平面馬達來驅動該等平台中其中一者，

該平面馬達會藉由一具有二維排列磁鐵的磁鐵單元以及一具有二維排列在對面位置處之線圈的電樞線圈單元所產生的電磁作用力來驅動該平台。利用此類型的驅動系統，該磁鐵單元或是該電樞線圈單元中其中一者會連接至該平台基座，而另一單元則會安置在該平台的移動平面側上。

【0024】 如上面所述般地移動該等平台會產生可能會影響該光微影系統之效能的反作用力。由該晶圓(基板)平台運動所產生的反作用力可以藉由使用一框架部件而以機械方式傳輸至地板(地面)，如美國專利第 5,528,100 號中所述。除此之外，由該光罩(遮罩)平台運動所產生的反作用力可以藉由使用一框架部件而以機械方式傳輸至地板(地面)，如美國專利第 5,874,820 號中所述。本文以引用的方式將美國專利第 5,528,100 號以及美國專利第 5,874,820 號的揭示內容完整併入。

【0025】 測量系統 22 會監視光罩 28 與晶圓 30 相對於該光學組件 16 或其它基準的移動。利用此資訊，該控制系統 24 便可以控制該光罩平台組件 18，用以精確地定位該光罩 28；以及控制該基板平台組件 20，用以精確地定位該晶圓 30。測量系統 22 的設計可以改變。舉例來說，該測量系統 22 可能會運用多個雷射干涉儀、編碼器、反射鏡、及/或其它測量裝置。

【0026】 控制系統 24 會接收來自該測量系統 22 的資訊並且會控制該等平台組件 18、20，用以精確地定位該光罩 28 以及該晶圓 30。除此之外，控制系統 24 可控制該環境系統 26 的元件操作。控制系統 24 可包含一或多個處理器以及電路。

【0027】 環境系統 26 會控制介於該光學組件 16 及該晶圓 30 之間的空間(圖中並未顯示)之中的環境。該空間包含一成像場域。該成像場域包含

相鄰於該晶圓 30 中要曝光之區域的地區以及光能量射束會在該光學組件 16 與該晶圓 30 之間前進的地區。利用此種設計，環境系統 26 便可以控制該成像場域之中的環境。在該空間中由該環境系統 26 所創造及/或控制的所希環境可隨著該晶圓 30 以及該微影機 10 之其餘元件(包含該照射系統 14)的設計而改變。舉例來說，該所希的受控環境可能係一液體(例如水)。或者，該所希的受控環境可能係另一種類型的流體，例如氣體。於各種實施例中，該空間介於該晶圓 30 之頂表面及該光學組件 16 之最後光學元件之間的高度的範圍可從 0.1mm 至 10mm。

【0028】 於其中一實施例中，該環境系統 26 會利用一浸沒流體來填充該成像場域以及該空間的其餘部分。環境系統 26 以及該環境系統 26 之元件的設計可以改變。於不同的實施例中，該環境系統 26 會使用噴嘴、電動海綿(electro-kinetic sponge)、多孔材料…等將浸沒流體傳送及/或注入該空間之中，並且會使用真空唧筒、海綿、以及類似的裝置從該空間中移除該流體。該環境系統 26 會將該浸沒流體侷限在該光學組件 16 下方的空間之中。

該環境系統 26 會構成該光學組件 16 以及一或多個物體(舉例來說，晶圓 30、晶圓平台組件 20、或是兩者)之間的空間的邊界的一部分。受到該環境系統 26 侷限的浸沒流體會覆蓋晶圓 30、晶圓平台組件 20、或是兩者的表面上的一局部區域。該環境系統 26 的設計可以改變。舉例來說，其可能會將該浸沒流體注入該空間處的一或多個位置處或是該空間附近的一或多個位置處。進一步言之，該浸沒流體系統能夠幫助移除及/或清除該晶圓 30、該空間及/或該光學組件 16 之邊緣處的一或多個位置處或是其附近的浸沒流體。舉例來說，各種環境系統的額外細節請參見 U.S. 2007/0046910 A1、U.S.

2006/0152697 A1、U.S. 2006/0023182 A1、以及 U.S. 2006/0023184 A1，本文以引用的方式將它們的揭示內容完整併入。

【0029】 現在請參考圖 2A 與 2B，圖中所示的係一實施例的浸沒式微影機的剖面圖與平面圖(俯視圖)。該微影機 200 包含一光學組件 16 以及一平台組件 202，該平台組件包含一晶圓工作台 204 以及一晶圓平台 206。該晶圓工作台 204 會配置成用以將一晶圓 208(或是任何其它類型的基板)支撐在該光學組件 16 的下方。一包圍該光學組件 16 的環境系統 26 係用來供應浸沒流體 212 至介於該晶圓 208 與該光學組件 16 之最下方光學元件之間的空間以及用來從該空間處移除浸沒流體 212。一基板交換系統 216(其包含一晶圓裝載器 218(舉例來說，一機器人)以及一對齊工具 220(舉例來說，一顯微鏡以及 CCD 相機))會配置成用以移除該晶圓工作台 204 上的晶圓 208 並且以一第二晶圓來置換它。這通常係使用該晶圓裝載器 218 從該晶圓工作台 204 處移除該晶圓 208 來達成。接著，該第二晶圓(圖中並未顯示)便會放置在該晶圓裝載器 218 之上，利用該對齊工具 220 來對齊，並且接著會定位在該晶圓工作台 204 上該光學組件 16 的下方。如圖 2B 中的最佳圖示，一組馬達 222 係在操作期間用來在高達六個自由度(X、Y、Z、 θ_x 、 θ_y 、 θ_z)中移動該晶圓組件 202(其包含一晶圓工作台 204 以及一晶圓平台 206)。如上面所述，該等馬達 222 可能係任何類型的馬達，例如線性馬達、旋轉馬達、音圈馬達…等。

【0030】 該浸沒式微影機 200 還包含一插入部件定位系統 224，其會配置成用以當該晶圓工作台 204 遠離該光學組件 16 下方時(舉例來說，在進行晶圓交換、對齊、以及該基板長程快速移動遠離該光學系統期間)將部

分浸沒流體 212 維持在該光學組件 16 下方的空間中。該插入部件定位系統 224 包含一可移動的插入部件 226、一馬達 228、以及一控制系統 230。該可移動的插入部件 226 可移動至該晶圓 208、該晶圓工作台 204、或兩者與該光學組件 16 之最下方光學元件之間的空間之中，俾使定位成相鄰於且介於該光學組件 16 及該晶圓工作台 204 上的一晶圓 208 之間。明確地說，該可移動的插入部件 226 可移動至該晶圓 208、該晶圓工作台 204、或兩者與該環境系統 26 的下端部分之間的空間之中，俾維持該浸沒流體 212 在該可移動的插入部件 226 與該光學組件 16 之間的空間。如下面的討論，於此位置中，該可移動的插入部件 226 會導致該浸沒液體 212 的一部分陷落在該光學組件 16 與該插入部件 226 之間。該可移動的插入部件 226 還可自該晶圓 208 與該光學組件 16 之最下方光學元件之間的空間處移除(也就是，移離該處)。因此，於圖 2A 與 2B 的實施例中，在該可移動的插入部件 226 插入該晶圓 208 與該光學組件 16 之最下方光學元件之間的空間之中以後，該可移動的插入部件 226 便不會被該控制系統 230 從該馬達 228 處釋放。也就是，該可移動的插入部件 226 會在相鄰於以及介於該光學組件 16 及該晶圓工作台 204 上的一晶圓 208 之間的位置處保持附接至該馬達 228(也就是，由該控制系統 230 來固持)。在該可移動的插入部件 226 移動至該投影系統 16 與該基板晶圓 208 之間的空間之中以後，該可移動的插入部件 226 會固持相鄰於該投影系統 16 而不會接觸該投影系統 16。該可移動的插入部件 226 可使用一或多個馬達 228 在高達六個自由度的方向中移動，該等馬達 228 係受控於該控制系統 230。該馬達 228 可能係任何類型的馬達。在該晶圓工作台 204(該晶圓平台 206)及該已固持晶圓移動遠離該光學組件 16 的下方之前，該可移動的

插入部件 226 會定位在該光學組件 16 的下方(相鄰於該光學組件 16)。

【0031】 圖 3A 至 3D 所示的係該可移動的插入部件 226 如何維持該光學組件 16 接觸該浸沒液體 212 的至少一部分的範例。如圖 3A 中所示，浸沒液體 212 會持續地供應至位於該光學組件 16 之最後光學元件附近的該環境系統 26 的浸沒流體元件(液體侷限部件)310，並且會經由該環境系統 26 的回收元件 320(其可能係一多孔媒體、真空…等)持續地回收。該回收元件 320(多孔媒體)係設置在該浸沒流體元件 310 的下表面處。在圖 3A 中，該晶圓 208 係與該光學組件 16 及該浸沒流體元件 310(以及該回收元件 320)相對。此外，晶圓工作台 204 或晶圓 208 與晶圓工作台 204 兩者可以定位在光學組件 16 及浸沒流體元件 310(以及回收元件 320)下方。此時，該可移動的插入部件 226 會設置在該光學組件 16 與該晶圓 208 之間的空間外面。在進行晶圓交換之前(該晶圓工作台 204 會在該期間移動遠離該光學組件 16)，應該先從該晶圓平台 206 處移除該浸沒液體 212。據此，該控制系統 230 會指示該馬達 228 將該可移動的插入部件 226 移至該晶圓 208 與該光學組件 16 的最下方光學元件之間的空間之中。明確地說，該可移動的插入部件 226 會移動至該晶圓 208 與該浸沒流體元件 310 的下端之間的空間之中。如圖 3B 中所示，該可移動的插入部件 226 會將該空間中的浸沒液體 212 分成一介於該光學組件 16 與該插入部件 226 之間的第一部分以及一介於該插入部件 226 與該晶圓 208 之間的第二部分。因此，當該晶圓 208 移動遠離而不設置在相鄰於該光學組件 16 的位置處時(透過該晶圓平台 206 的移動來達成)，該可移動的插入部件 226 會維持該光學組件 16 接觸該浸沒液體 212 的第一部分。在圖 3B 中，該第一部分包含該晶圓 208 與該浸沒流體元件 310

之間的空間。藉由移動該晶圓 208，如圖 3C 中所示，位於該可移動的插入部件 226 下方的浸沒液體 212 可經由該浸沒流體元件 310 的多孔媒體 320 而移除。當移動該晶圓 208 時，液體 212 可從設置在該晶圓工作台 204 上的一回收出口(圖中並未顯示)及/或設置在該可移動的插入部件 226 的背表面及/或側表面上的一回收出口(圖中並未顯示)處移除。在從該晶圓 208 處回收所有浸沒液體 212 之後，如圖 3D 中所示，該晶圓平台 206 便可以最大速度來移動長程距離，而不會有液體從該浸沒流體元件 310 處漏出。此外，因為

- 沒有任何液體遺留在該晶圓 208 或晶圓平台 206 上，所以，不會有任何液體因該晶圓平台 206 移動的關係被散濺。此時便可以實施晶圓對齊以及晶圓 208 卸載/交換之類的處理。在使用一或多個對齊工具 220 對齊該新的晶圓之後，該晶圓工作台 204 便會重新定位在該光學組件 16 的下方。較佳的係，該晶圓工作台 204 係定位在可移動的插入部件 226 的下方。接著，該控制系統 230 便會指示該馬達 228 從該空間處縮回該可移動的插入部件 226，用以防止該浸沒液體 212 從相鄰於該光學組件 16 的位置處漏出，並且用以將該
- 可移動的插入部件 226 移動至該空間外面的位置，如圖 3A 中所示。因此，介於該新晶圓與該光學組件 16 之間的空間便會被該浸沒液體 212 填充。接著便會實施曝光。依此方式，該插入部件定位系統 224 會在進行晶圓交換期間以及在該基板進行長程快速移動遠離該光學組件期間維持該浸沒液體 212 相鄰於該光學組件 16 的最下方光學元件。

【0032】 於各實施例中，該控制系統 230 可能係一分離的控制系統，或者其可能會整合至用於控制該曝光裝置的控制系統之中。必要時，可以在該晶圓工作台 204 移離該光學組件 16 下方之前、期間、或是之後，

調整該晶圓工作台 204 與該可移動的插入部件 226 中至少其中一者的垂直位置及/或傾斜。在該晶圓工作台 204 遠離該光學組件 16 時所實施的作業並不僅限於晶圓交換作業。舉例來說，當將該浸沒液體 212 保持在該可移動的插入部件 226 與該光學組件 16 之間的空間中時，可以執行對齊作業、測量作業、或是其它包含該基板或該晶圓工作台的長程快速移動 的作業。

【0033】 圖 4A 與 4B 所示的係根據其它實施例的兩種不同的雙晶圓平台浸沒式微影系統的平面圖。針對該雙晶圓平台微影系統的基礎結構與操作，請參見美國專利第 6,262,796 號以及美國專利第 6,341,007 號。本文以引用的方式將美國專利第 6,262,796 號以及美國專利第 6,341,007 號的揭示內容完整併入。於兩個實施例中均顯示出一對晶圓平台 WS1 與 WS2。馬達 502 係用來在(圖面的)水平方向中移動或定位該等兩個平台 WS1 與 WS2，而馬達 504 係用來在(圖面的)垂直方向中移動或定位該等兩個平台 WS1 與 WS2。該等馬達 502 與 504 係用來交替地將其中一平台定位在該光學組件 16 下方，同時在另一平台上實施晶圓交換與對齊。當完成該光學組件 16 下方之晶圓的曝光之後，該等兩個平台接著便會互換並且反覆進行上面過程。利用任一種配置，上面針對圖 2A 至 3D 所說明與圖解之用於將浸沒液體保持在該光學組件 16 下方之空間中的各實施例便可配合任一種雙平台排列來使用。舉例來說，針對圖 2A 與 2B 的實施例，可相鄰於該光學組件 16 使用單一可移動的插入部件 226、馬達 228、以及控制系統 230。該可移動的插入部件 226 可分別從該等平台 WS1 與 WS2 處移動。當要互換平台 WS1 與 WS2 時，該可移動的插入部件 226 便會移動至該光學組件 16 與該晶圓 208 之間的空間中，用以將該浸沒液體 212 保持在該光學組件 16 的下方。

於從第一狀態(其中，該等平台 WS1 與 WS2 中其中一者會定位在該光學組件 16 的下方)轉換成第二狀態(其中，該等平台 WS1 與 WS2 中另一者會定位在該光學組件 16 的下方)期間，該可移動的插入部件 226 會定位在該光學組件 16 的下方，且該浸沒液體 212 會填充該光學組件 16 與該可移動的插入部件 226 之間的空間。

【0034】 於上面所述的各實施例中，該可移動的插入部件可由數個不同材料所製成，例如陶瓷、金屬、以及塑膠。因為該可移動的插入部件比較薄且不應該在負載下或是在操作期間變形，所以，較佳的係，該等材料要具有高剛性，足以抗拒變形。該可移動的插入部件的厚度可能為 50 微米至 5mm。較佳的係，該厚度的範圍係從 50 微米至 200 微米。根據其它實施例，該些材料還可能會塗佈著鐵氟龍(Teflon)。該可移動的插入部件的尺寸還應該足以覆蓋該浸沒液體佔據的區域。於上面所述的各實施例中，該光學組件 16 的最後光學元件的表面會一直位在浸沒流體環境下，從而防止行程一流體印記(fluid mark)(也就是，水痕(water mark))。此外，舉例來說，該插入部件係藉由一機器人手臂或是其它的致動器來移動。

【0035】 於特定的實施例中，該可移動的插入部件 226 的頂表面(面向該光學組件 16)以及底表面(面向該晶圓 208)既不會拒斥也不會吸引液體。於其它實施例中，該可移動的插入部件 226 的頂表面會吸引液體(親水性)，而該可移動的插入部件 226 的底表面則會拒斥液體(厭水性)。於圖 5A 與 5B 中所示的進一步實施例中，該可移動的插入部件 226 的底表面為厭水性，並且會在該可移動的插入部件 226 的頂表面的周圍附近提供一厭水小珠(hydrophobic bead)501(圖中並未依比例繪出)。在該厭水小珠 501 內的該可

移動的插入部件 226 的頂表面則為親水性。

【0036】 藉由圖 6A 中大體上顯示的過程便可以使用上面所述的系統來製造半導體晶圓。在步驟 601 中會設計該基板的功能與效能特徵。接著，在步驟 602 中，會根據前面的設計步驟來設計一具有一圖案的光罩(遮罩)，並且會在平行步驟 603 中利用一矽材料來製造一晶圓。在步驟 604 中，會藉由本文上面所述的光微影系統將在步驟 602 中所設計的光罩圖案曝光至步驟 603 所製成的晶圓上。在步驟 605 中會組裝該半導體基板(其包含切割製程、黏結製程、以及封裝製程)。最後，會在步驟 606 中檢查該基板。

【0037】 圖 6B 所示的係於製作半導體基板的情況中，上面所述之步驟 604 的詳細流程圖範例。於圖 6B 中，在步驟 611 中(氧化步驟)，該晶圓表面會被氧化。在步驟 612 中(CVD 步驟)，會在該晶圓表面上形成一絕緣膜。在步驟 613 中(電極形成步驟)，會藉由氣相沉積在該晶圓上形成電極。在步驟 614 中(離子植入步驟)，離子會植入該晶圓之中。上面所述的步驟 611 至 614 會構成品圓處理期間的晶圓前置處理步驟，並且會在每一道步驟處根據處理需求來作選擇。

【0038】 在每一晶圓處理階段，當已經完成上面所述的前置處理步驟之後，便會施行下面的後置處理步驟。於後置處理期間，首先，在步驟 615 中(光阻形成步驟)，光阻會塗敷至一晶圓。接著，在步驟 616 中(曝光步驟)，會使用上面所述的曝光基板來將一光罩(遮罩)的電路圖案轉印至一晶圓。接著，在步驟 617 中(顯影步驟)，會顯影已曝光的晶圓，且在步驟 618 中(蝕刻步驟)，會藉由蝕刻移除殘留光阻(已曝光的材料表面)以外的部分。在步驟 619 中(光阻移除步驟)，會移除蝕刻之後所留下的不必要光阻。

【0039】 藉由反覆進行該些前置處理步驟以及後置處理步驟便會形成多個電路圖案。

【0040】 雖然本文所顯示及說明的特殊微影機完全能夠達成本文前面所述的目的並且提供本文前面所述的優點；不過，應該瞭解的係，它們僅係本發明的解釋性實施例，且本發明並不受限於該些實施例。

【符號說明】

【0041】

- 10 微影機
- 12 框架
- 14 照射系統
- 16 光學組件
- 18 光罩平台組件
- 20 基板平台組件
- 22 測量系統
- 24 控制系統
- 26 流體環境系統
- 28 光罩
- 30 半導體晶圓
- 32 安置基座
- 34 照射源
- 36 照射光學組件
- 38 光罩平台組件

40	光罩平台移動器組件
42	基板平台組件
44	基板平台移動器組件
200	浸沒式微影機
202	平台組件
204	晶圓工作台
206	晶圓平台
208	晶圓
212	浸沒流體
216	基板交換系統
218	晶圓裝載器
220	對齊工具
222	馬達
224	插入部件定位系統
226	可移動的插入部件
228	馬達
230	控制系統
310	浸沒流體元件
320	回收元件
501	厭水小珠
502	馬達
504	馬達

WS1 晶圓平台 1

WS2 晶圓平台 2



申請專利範圍

1. 一種微影投影裝置，其包括：

一投影光學組件，其具有一最終光學元件；

一平台組件，其包含一基板工作台，其上有一基板被支撐；

一侷限部件，其環繞一曝光射束路徑的一部份於投影光學組件的最終光學元件之下；以及

一可移動部件，其可移動於該侷限部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中，該空間之一第一部份位於該侷限部件和該可移動部件之間，並且該空間之一第二部份位於該可移動部件和該基板、該基板工作台或是兩者之間，

其中，

由該基板工作台所支撐的基板被曝光係以來自該投影光學組件之該最終光學元件且透過一浸沒液體之一曝光射束，並且

在該第二部份中之該浸沒液體經由該侷限部件而被移除。

2. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件包含一多孔部件，該浸沒液體透過該多孔部件而從該第二部份被移除。

3. 如申請專利範圍第 2 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。

4. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件包括一回收出口，該浸沒液體透過該回收出口而從該第二部份被移除。

5. 如申請專利範圍第 4 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。

6. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。
7. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件侷限該浸沒液體以覆蓋一局部區域，該局部區域係小於該基板之一上表面的一區域。
8. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件環繞該投影光學組件之該最終光學元件。
9. 如申請專利範圍第 8 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件係與該平台組件分隔開。
10. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件係與該平台組件分隔開。
11. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，在該第二部份的浸沒液體經由該侷限部件而被移除，同時該可移動部件係出現在該侷限部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中。
12. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件之一表面，其面朝向該侷限部件為親水性。
13. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件的底表面包括一含氟材料。
14. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件的底表面對於該浸沒液體為厭水性。
15. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件具有一厚度為 50 微米到 5 毫米。
16. 如申請專利範圍第 1 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件具有一厚

度為 50 微米到 200 微米。

17. 一種微影投影裝置，其包含：

一投影光學組件，其具有一最終光學元件；

一平台組件，其包括有一基板被支撐於其上的一基板工作台，被該基板工作台支撐的該基板被來自該投影光學組件之該最終光學元件而透過一浸沒液體之一曝光射束所曝光；

一侷限部件，其環繞該曝光射束路徑的一部份；以及

一可移動部件，其可移動於該侷限部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中，該空間之一第一部份位於該侷限部件和該可移動部件之間，並且該空間之一第二部份位於該可移動部件和該基板、該基板工作台或是兩者之間，其中，

該可移動部件具有一回收出口，在該第二部份中之該浸沒液體從該回收出口被移除。

18. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件係位於該基板工作台上。

19. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。

20. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件侷限該浸沒液體以覆蓋一局部區域，該局部區域係小於該基板之一上表面的一區域。

21. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件環繞該投影光學組件之該最終光學元件。

22. 如申請專利範圍第 21 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件係與該平台組件分隔開。
23. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件係與該平台組件分隔開。
24. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，在該第二部份的浸沒液體經由該可移動部件之該回收出口而被移除，同時該可移動部件係出現在該侷限部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中。
25. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件之一表面，其面朝向該侷限部件為親水性。
26. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件的底表面包括一含氟材料。
27. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件的底表面對於該浸沒液體為厭水性。
28. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件具有一厚度為 50 微米到 5 毫米。
29. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該可移動部件具有一厚度為 50 微米到 200 微米。
30. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件包含一多孔部件，在以該曝光射束曝光該基板之曝光期間，該浸沒液體透過該多孔部件而被回收。
31. 如申請專利範圍第 30 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。

32. 如申請專利範圍第 17 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件包括一回收出口，在以該曝光射束曝光該基板之曝光期間，該浸沒液體透過該回收出口而被回收。

33. 如申請專利範圍第 32 項之微影投影裝置，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。

34. 一種製造元件之方法，其中，一基板係以來自一投影光學組件之一最終光學元件並且透過一浸沒液體之一曝光射束而被曝光，同時該基板藉由一平台組件之一基板工作台而被支撐、一侷限部件，其環繞該曝光射束路徑的一部分，該方法包含：

以一可移動部件劃分在該侷限部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的一空間，使得該空間被劃分為位於該侷限部件和該可移動部件之間的一第一部份以及位於該可移動部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的一第二部份；並且

以提供於該可移動部件中之一回收出口從該空間之該第二部份移除該浸沒液體。

35. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件係位於該基板工作台上。

36. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，當該基板以該曝光射束曝光時，該可移動部件未出現在該空間中。

37. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，在該基板已經被該曝光射束曝光之後，該可移動部件被移動到該空間中以劃分該空間為第一和第二部份。

38. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。
39. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件侷限該浸沒液體以覆蓋一局部區域，該局部區域係小於該基板之一上表面的一區域。
40. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件環繞該投影光學組件之該最終光學元件。
41. 如申請專利範圍第 40 項之方法，其中，該侷限部件係與該平台組件分隔開。
42. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件係與該平台組件分隔開。
43. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，在該第二部份的浸沒液體經由該可移動部件之該回收出口而被移除，同時該可移動部件係出現在該侷限部件及該基板、該基板工作台、或是兩者之間的空間之中。
44. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該可移動部件之一表面，其面朝向該侷限部件為親水性。
45. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該可移動部件的底表面包括一含氟材料。
46. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該可移動部件的底表面對於該浸沒液體為厭水性。
47. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件包含一多孔部件，在以該曝光射束曝光該基板之曝光期間，該浸沒液體透過該多孔部件而被回收。
48. 如申請專利範圍第 47 項之方法，其中，該侷限部件供應該浸沒液體。

49. 如申請專利範圍第 34 項之方法，其中，該侷限部件包括一回收出口，在以該曝光射束曝光該基板之曝光期間，該浸沒液體透過該回收出口而被回收。

50. 如申請專利範圍第 49 項之方法，其中，該侷限部件供應浸沒液體。

圖式

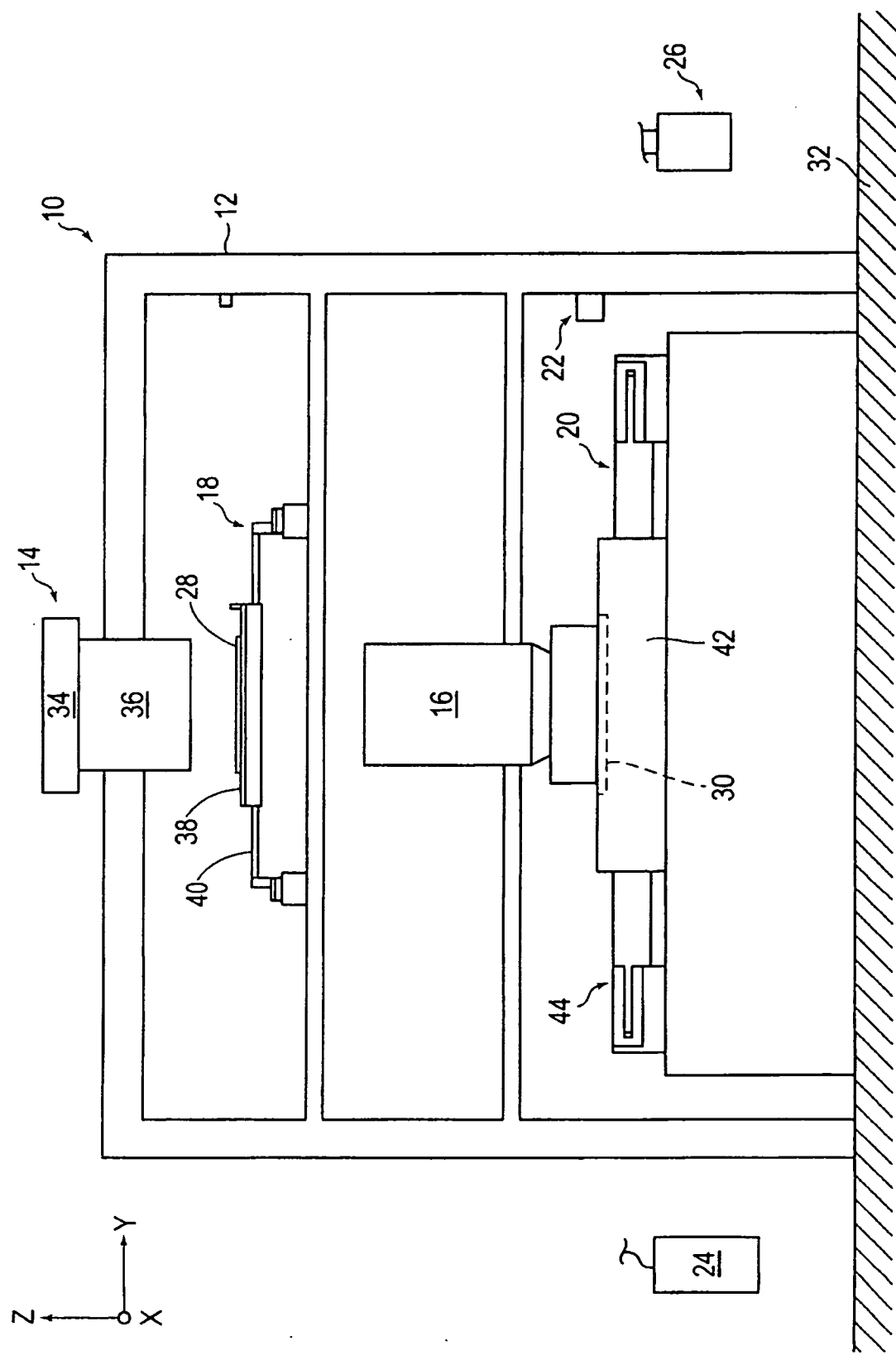


圖1

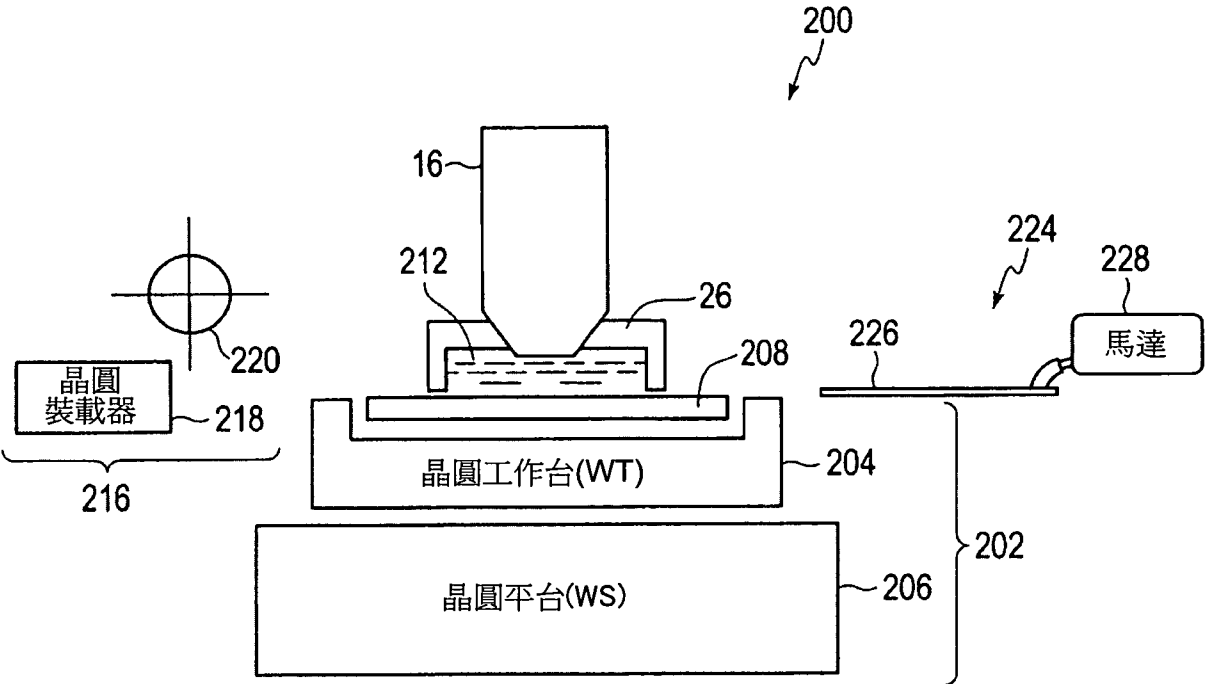


圖2A

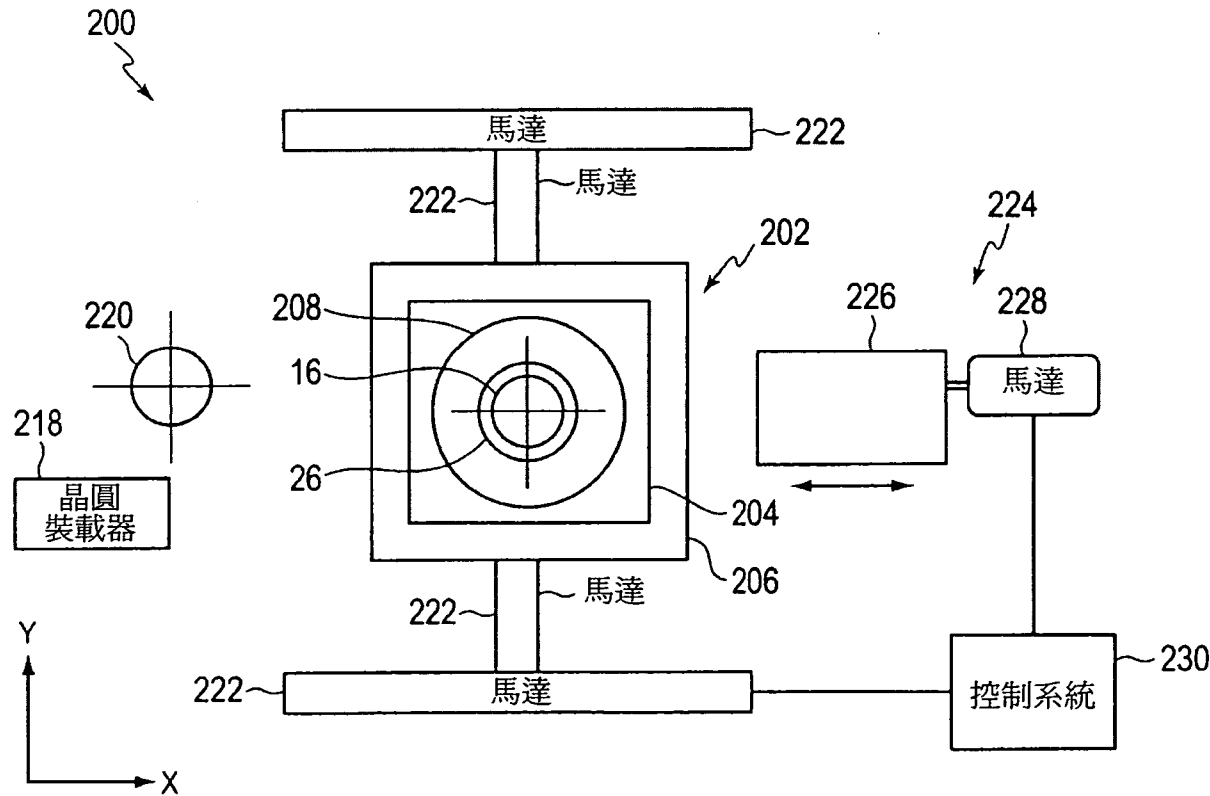


圖2B

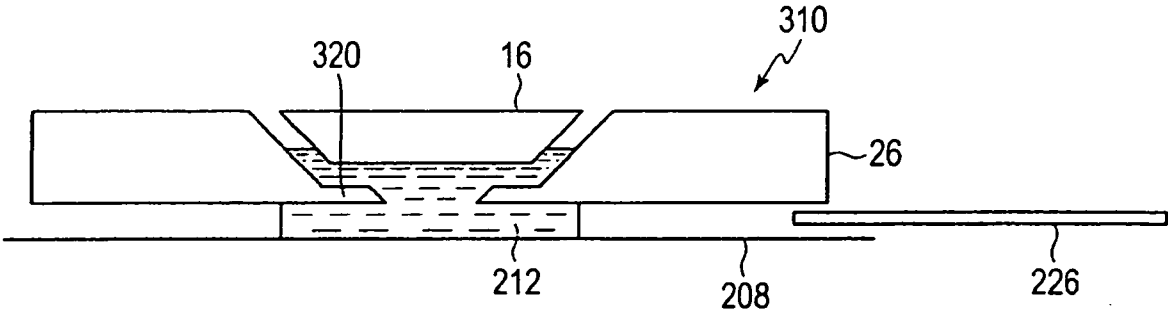


圖3A

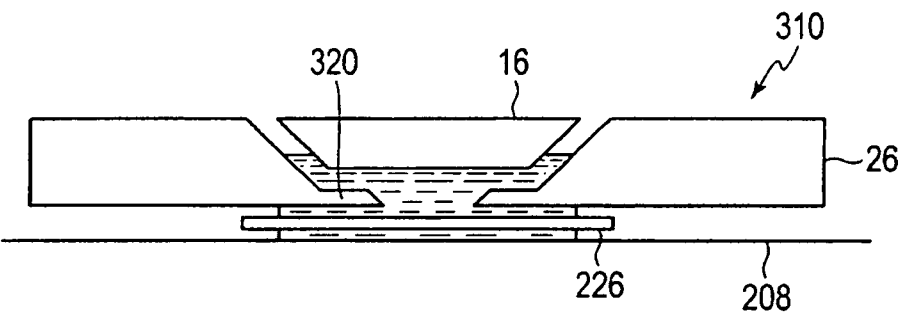


圖3B

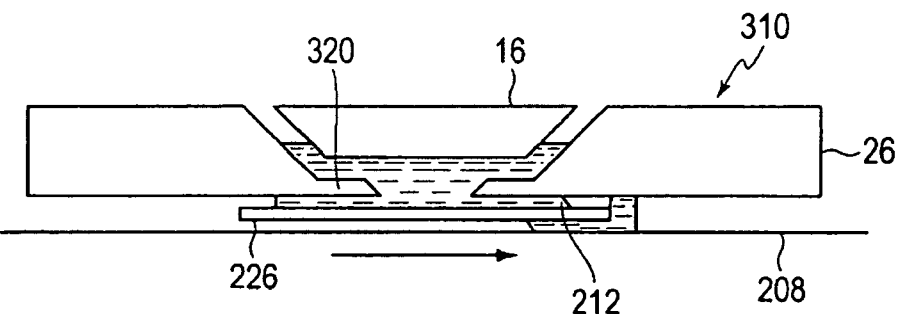


圖3C

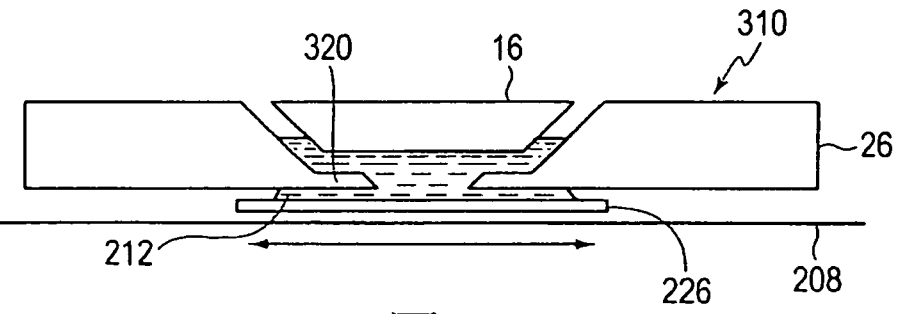


圖3D

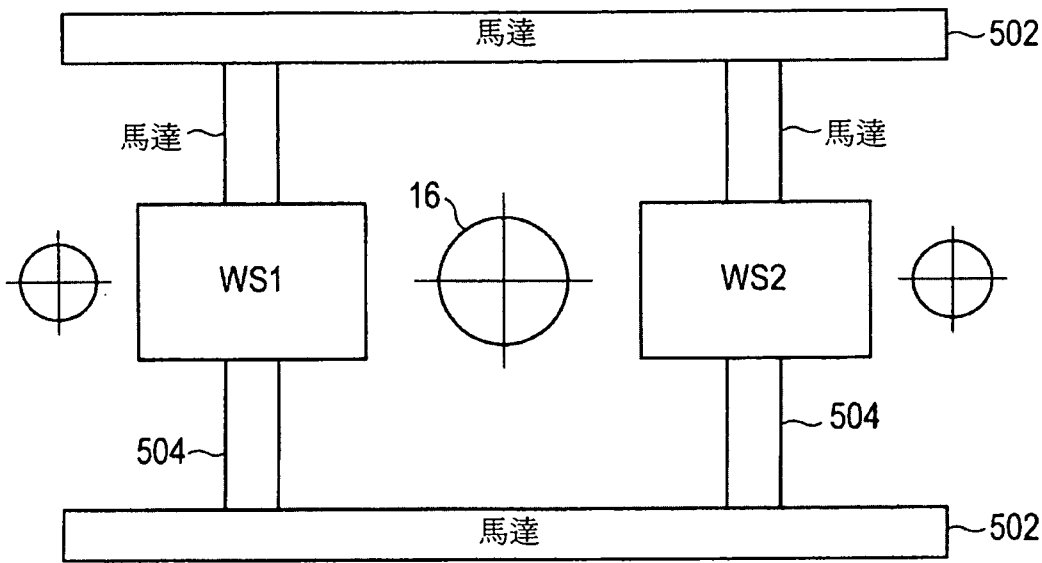


圖4A

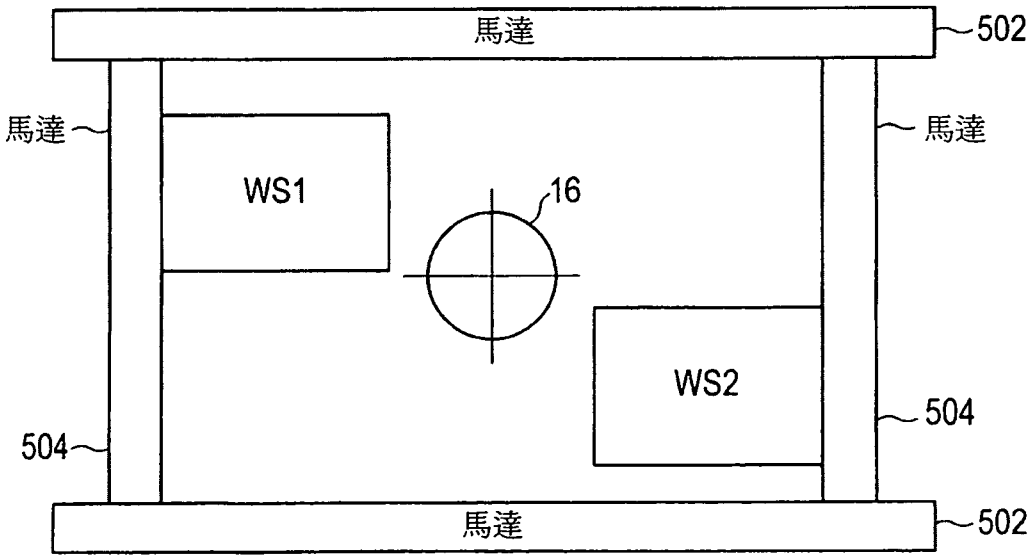


圖4B

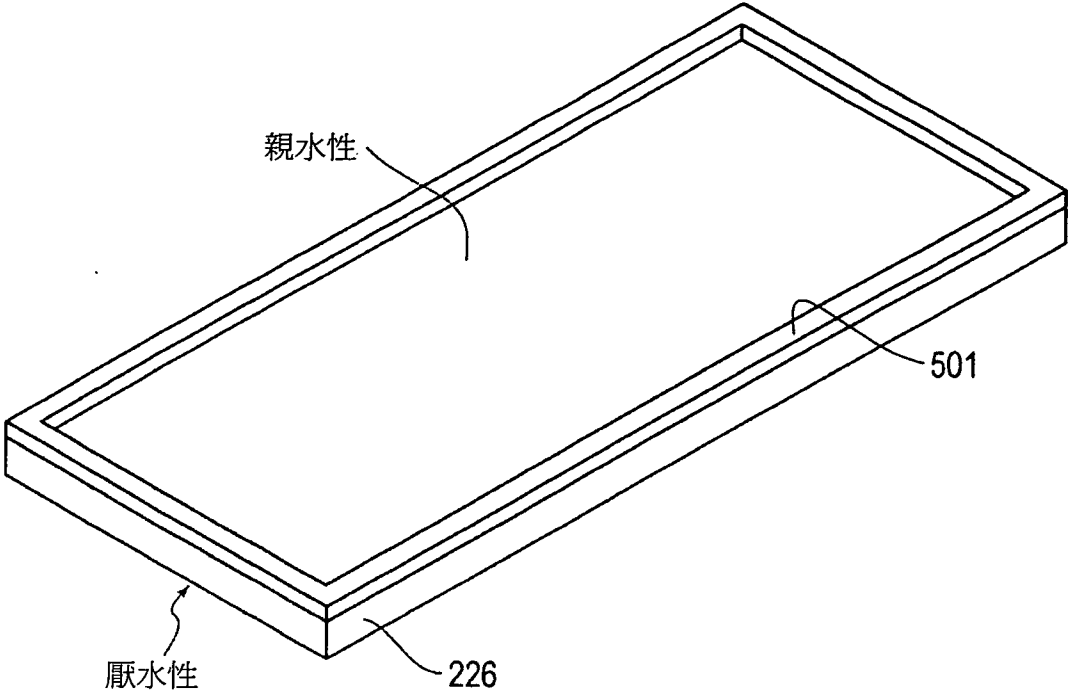


圖5A

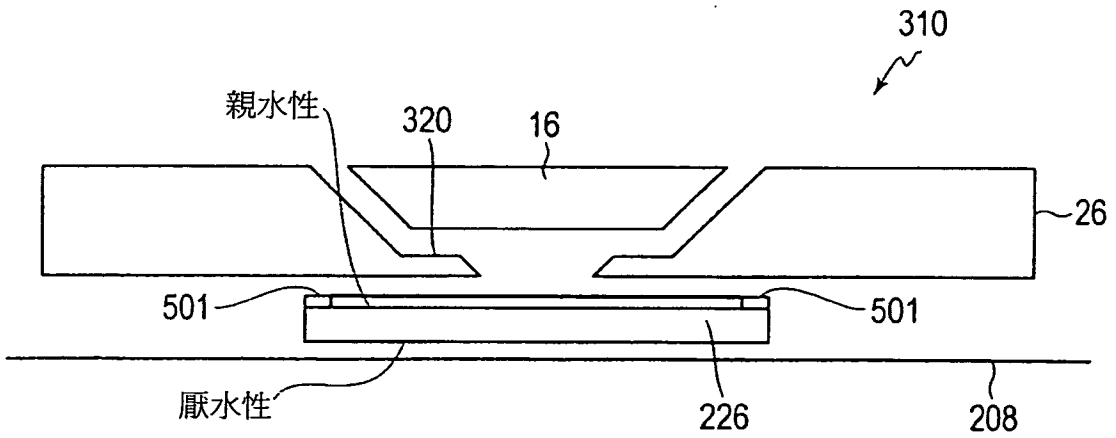


圖5B

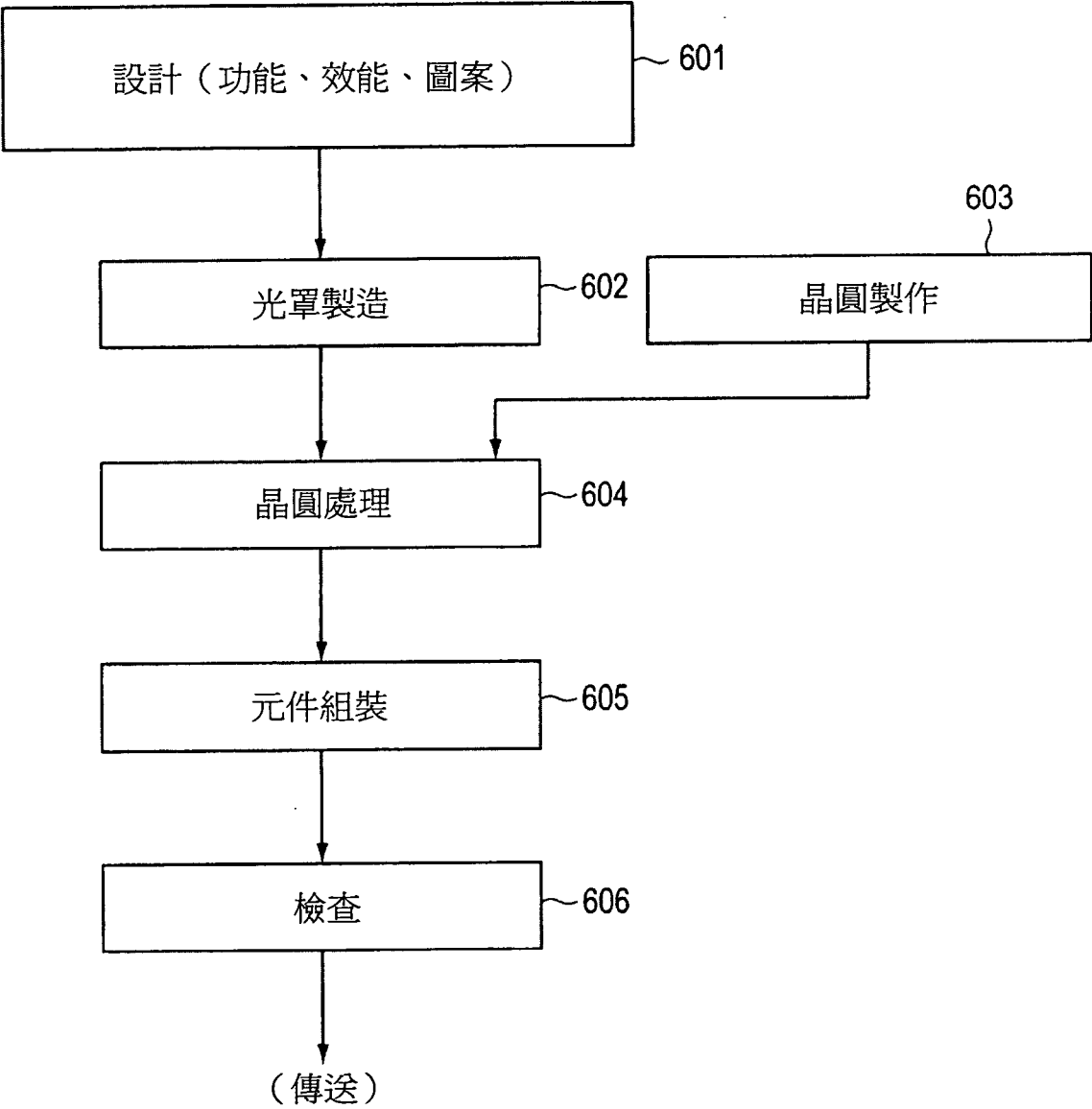


圖6A

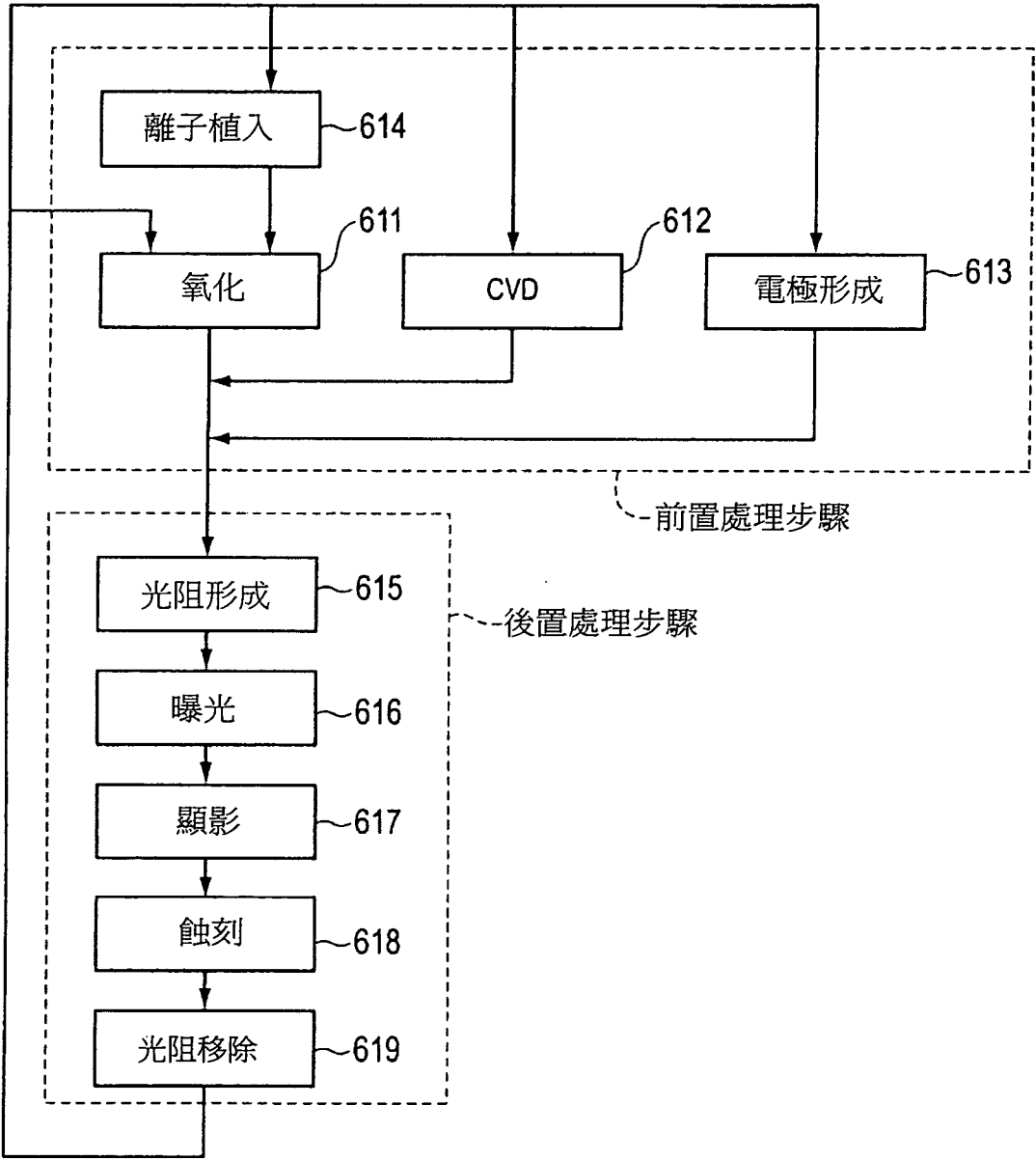


圖6B