



(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 I475329 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098135702

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 22 日

(51)Int. Cl. : *G03F7/20 (2006.01) H01L21/027 (2006.01)*

(30)優先權：2008/10/22 美國 61/193,019

2009/09/09 美國 61/272,292

2009/10/05 美國 12/573,356

(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)；

庫恩 戴瑞克 COON, DEREK (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

TW 200512057A

TW 200525303A

TW 200813645A

US 2006/0038968A1

US 2007/0110213A1

審查人員：李瑋倫

申請專利範圍項數：52 項 圖式數：6 共 33 頁

(54)名稱

使用多種多孔性材料來控制在多孔性材料之真空之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD TO CONTROL VACUUM AT POROUS MATERIAL USING
MULTIPLE POROUS MATERIALS

(57)摘要

本發明係關於一種浸液限制裝置，其在浸漬式微影系統中限制浸液於浸漬區中，該浸漬區包括投影系統與曝光物件之間之隙。該裝置亦自浸漬區回收浸液。該裝置包括限制構件以及第一液體可滲透構件及第二液體可滲透構件。該限制構件包括出口及孔，其中圖案影像經由該孔投影於物件上。該第一液體可滲透構件覆蓋該出口且具有面向物件之第一表面及與該第一表面相對之第二表面，該第二表面與第一腔室接觸。該第二液體可滲透構件具有相對面向之第一及第二表面，該第二液體可滲透構件之第一表面與第一腔室接觸，該第二液體可滲透構件之第二表面與不同於該第一腔室之第二腔室接觸。

An immersion liquid confinement apparatus confines an immersion liquid in an immersion area that includes a gap between a projection system and an object of exposure in an immersion lithography system. The apparatus also recovers the immersion liquid from the immersion area. The apparatus includes a confinement member and first and second liquid-permeable members. The confinement member includes an outlet and an aperture through which a patterned image is projected onto the object. The first liquid-permeable member covers the outlet and has a first surface that faces the object and a second surface opposite the first surface, the second surface contacting a first chamber. The second liquid-permeable member has first and second oppositely-facing surfaces, the first surface of the second liquid-permeable member contacts

- 15 . . . 液體供給器
- 16 . . . 最終光學元件
- 18 . . . 液體限制構件
- 26 . . . 基板
- 30 . . . 液體供給入口
- 35 . . . 孔
- 40 . . . 出口
- 42 . . . 第一腔室
- 52 . . . 第一液體可滲透構件
- 54 . . . 第二液體可滲透構件
- 60 . . . 第二腔室
- 80 . . . 浸液
- V1 . . . 第一真空系統
- V2 . . . 第二真空系統

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：98135702

※申請日：98.10.22

※IPC 分類：G03F 7/60
H01L 21/027

一、發明名稱：(中文/英文)

使用多種多孔性材料來控制在多孔性材料之真空之
裝置及方法

Apparatus and Method to Control Vacuum at Porous
Material Using Multiple Porous Materials

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種浸液限制裝置，其在浸漬式微影系統中限制浸液於浸漬區中，該浸漬區包括投影系統與曝光物件之間之隙。該裝置亦自浸漬區回收浸液。該裝置包括限制構件以及第一液體可滲透構件及第二液體可滲透構件。該限制構件包括出口及孔，其中圖案影像經由該孔投影於物件上。該第一液體可滲透構件覆蓋該出口且具有面向物件之第一表面及與該第一表面相對之第二表面，該第二表面與第一腔室接觸。該第二液體可滲透構件具有相對面向之第一及第二表面，該第二液體可滲透構件之第一表面與第一腔室接觸，該第二液體可滲透構件之第二表面與不同於該第一腔室之第二腔室接觸。

三、英文發明摘要：

An immersion liquid confinement apparatus confines an immersion liquid in an immersion area that includes a gap between a projection system and an object of exposure in an immersion lithography system. The apparatus also recovers the immersion liquid from the immersion area. The apparatus includes a confinement member and first and second liquid-permeable members. The confinement member includes an outlet and an aperture through which a patterned image is projected onto the object. The first liquid-permeable member covers the outlet and has a first surface that faces the object and a second surface opposite the first surface, the second surface contacting a first chamber. The second liquid-permeable member has first and second oppositely-facing surfaces, the first surface of the second liquid-permeable member contacts the first chamber, the second surface of the second liquid-permeable member contacts a second chamber that is different from the first chamber.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

15：液體供給器

16：最終光學元件

18：液體限制構件

26：基板

30：液體供給入口

35：孔

40：出口

42：第一腔室

52：第一液體可滲透構件

54：第二液體可滲透構件

60：第二腔室

80：浸液

V1：第一真空系統

V2：第二真空系統

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】

本發明係關於浸漬式微影裝置及方法，且特定言之係關於回收浸漬流體之裝置及方法。

【先前技術】

典型微影裝置包括輻射源、投影光學系統及用以支撐及移動欲成像之基板的基板平台。在將基板置於基板平台上之前，在基板表面上塗佈輻射敏感材料（諸如抗蝕劑）。在操作過程中，使用來自輻射源之輻射能經由投影光學系統將由成像元件界定之影像投影於基板上。投影光學系統典型地包括複數個透鏡。最接近基板之透鏡或光學元件可稱為最後或最終光學元件。

在曝光過程中投影區典型地比基板表面小得多。因此，使基板相對於投影光學系統移動以便使基板之整個表面圖案化。在半導體工業中，通常使用兩種類型之微影裝置。使用所謂的「步進重複（step-and-repeat）」裝置，整個影像圖案在單次曝光中瞬時投影於基板之目標區上。曝光之後，使基板在 X 及/或 Y 方向上移動或「步進」且曝光新的目標區。執行此步進重複過程多次，直至整個基板表面皆曝光。使用掃描型微影裝置，目標區係以連續或「掃描」動作曝光。舉例而言，在曝光一個目標區之過程中，當影像係藉由透射光經由光罩（reticle）或遮罩投影時，光罩或遮罩在一個方向上移動，同時基板在相同或相反方向上移動。隨後，基板在 X 及/或 Y 方向上移動至下一個掃描目標

區。重複該過程直至基板上之所有理想目標區皆已曝光。

微影裝置典型地用於使半導體晶圓及平板顯示器成像或圖案化。如本文所使用之文字「基板」一般意欲意謂任何可圖案化之工件，包括（但不限於）半導體晶圓及平板顯示器。

浸漬式微影為一種可藉由使用比具有類似光學系統之習知「乾式」微影曝光裝置中可達成之數值孔徑（NA）大之 NA 進行曝光而提高微影曝光裝置之解析度的技術。藉由填充投影系統之最終光學元件與塗佈抗蝕劑之基板之間的空隙，浸漬式微影可能進行曝光，否則光會在光學部件與空氣之界面處發生內反射。浸漬式微影系統中可能具有高達浸漬流體之折射率（或抗蝕劑或透鏡材料之折射率中之最小者）的數值孔徑。與具有相同數值孔徑之乾式系統相比，液體浸漬亦使基板焦點深度（亦即在基板之垂直位置上的可容許誤差）隨著浸漬流體之折射率而增加。因此，浸漬式微影可使解析度增加而實際上無需降低曝光用光之波長。因此，不同於曝光用光之波長之移位，使用浸漬式微影將不需要開發新光源、光學材料（對於照明及投影系統而言）或塗層，且可允許使用與相同波長下之習知「乾式」微影相同或類似之抗蝕劑。在僅投影系統之最終光學元件及其外殼及基板（以及或許亦有部分平台）與浸漬流體接觸的浸漬系統中，大部分關於乾式微影所開發之技術及設計皆可繼續直接用於浸漬式微影。

然而，因為在典型微影系統中基板移動迅速，故浸漬

區（包括投影系統與基板之間之空隙）中之浸液傾向於被帶離浸漬區。若浸液溢出浸漬區，則該液體會干擾微影系統中之其他組件之操作。US2006/0152697 A1 中描述一種回收浸液並預防浸液污染浸漬式微影系統之方法，該案之揭示內容以全文引用的方式併入本文中。亦參見 US2007/0222967 A1，該案之揭示內容以全文引用的方式併入本文中。

US2006/0152697 A1 及 US2007/0222967 A1 中所述之系統包括浸液限制構件。浸液限制構件包括出口，經由該出口自浸漬區回收（收集）浸液。該出口由液體可滲透構件（諸如篩網或多孔性構件）覆蓋。真空控制單元對與該出口相聯之腔室施加吸力，以便將浸液經由液體可滲透構件及出口抽吸於基板上。控制施加於液體可滲透構件上之吸力極為重要。

【發明內容】

在上述系統中，超長液體路徑存在於真空控制系統與面向基板安置之液體可滲透構件之間（例如參見 US2006/0152697 之圖 6 至圖 9）。當基板上之液體（及/或基板固定台）首先觸及液體可滲透構件之下表面時，液體填充路徑之長度可能引起液體吸入之延遲。當路徑中之流動速率突然變化時，長的液體路徑亦可能導致在液體可滲透構件處出現大的壓力脈動。

根據本發明之態樣，浸液限制裝置包括第一液體可滲透構件及第二液體可滲透構件，以自浸漬式微影系統中之

浸漬區移除液體，該浸漬區包括投影系統與物件（諸如基板、基板固定台或兩者）之間之隙。第一液體可滲透構件覆蓋限制構件中之出口，且具有面向物件之第一表面及與第一表面相對且與第一腔室接觸之第二表面。第二液體可滲透構件係安置於第一腔室中且包括與第一液體可滲透構件之第二表面隔開且與其相對之第一表面。第二液體可滲透構件亦包括與其第一表面相對之第二表面。第二液體可滲透構件之第二表面與不同於第一腔室之第二腔室接觸。

根據較佳具體實例，第一真空系統及第二真空系統分別與第一腔室及第二腔室耦接。與第一腔室耦接之第一真空系統自浸漬區抽吸浸液並使浸液經由第一液體可滲透構件進入第一腔室中，以致液體自第一液體可滲透構件之第一表面流至第一液體可滲透構件之第二表面。較佳不將液體自第一腔室輸送至第一真空系統。因此，在第一液體可滲透構件與第一真空系統之間不存在超長液體路徑。第二真空系統係與第二腔室耦接，且自第一腔室抽吸液體並使液體經由第二液體可滲透構件進入第二腔室中，以致液體經由第二液體可滲透構件自其第一表面流至其第二表面。

第二真空系統亦自第二腔室抽吸浸液，以致液體可經處理及/或再循環並經由例如浸液供給系統再供給至浸漬區。儘管因為第二液體可滲透構件不直接面向物件（基板、基板台等）而在第二真空系統與第二液體可滲透構件之間可能存在超長液體路徑，但由經由第二液體可滲透構件之

流動變化所引起之壓力波動不會影響第一腔室中之壓力。

根據一些具體實例，第二液體可滲透構件與第一液體可滲透構件之間的距離針對第二液體可滲透構件之第一表面的不同部分而改變。舉例而言，第二液體可滲透構件之第一表面可相對於第一液體可滲透構件凸起或傾斜。此避免第二液體可滲透構件之第一表面上夾裹氣泡，且更易於適應經由第二液體可滲透構件收集之液體的流動速率變化。

第一液體可滲透構件及第二液體可滲透構件可為篩網或多孔性構件，諸如海綿或板，該板具有貫穿整個板延伸之孔。

第一液體可滲透構件與第二液體可滲透構件之結構可能相同，或可能在孔徑、厚度及孔隙率中之至少一個方面不同。

本發明之其他態樣係關於一種浸漬式微影裝置，其具有投影系統、可移動至投影系統下方位置且固定物件（諸如基板）之可移動平台及根據本發明態樣之限制構件。

本發明之其他態樣係關於使用浸漬式微影裝置製造元件之方法。

【實施方式】

本發明將結合以下例示性具體實例之圖式加以描述，其中相同參考數字表示相同元件。

圖 1 展示浸漬式微影系統 10，其包括光罩平台 12，其上支撐光罩；投影系統 14，其具有最後或「最終」光學元

件 16；及精細移動平台 22，其上支撐基板 26，該平台又可在粗略移動平台 20 上移動。浸液供給及回收裝置 18（本文中有時將其稱為液體限制構件 18）係圍繞投影系統 14 之最終光學元件 16 安置以便將浸漬流體（其可能為諸如水之液體）供給至最終光學元件 16 與基板 26 之間之隙 28 及自隙 28 回收浸漬流體。在本發明具體實例中，浸漬式微影系統 10 為掃描微影系統，其中在掃描曝光操作過程中光罩與基板 26 在各別掃描方向上同步移動。精細移動平台 22 以比粗略移動平台 20 高之精密度在 X、Y、Z、 θX 、 θY 及 θZ 方向中之一或多個（較佳所有）方向上控制基板 26 之位置，如此項技術中眾所周知，粗略移動平台 20 主要用於在較長距離上移動基板 26。精細移動平台 22 之上表面包括基板固持器，其較佳具有固定基板 26 之凹座。此外，圍繞固定基板之精細移動平台 22 之一部分上表面具有實質上與固定基板之上表面平齊之上表面，以致當浸漬區位於靠近基板邊緣處時，液體仍維持在液體限制構件 18 與基板 26 及基板固持器之上表面之間。

微影系統之照明源可為光源，諸如汞之 g 線源（436 奈米）或 i 線源（365 奈米）、KrF 準分子雷射器（248 奈米）、ArF 準分子雷射器（193 奈米）或 F₂ 雷射器（157 奈米）。投影系統 14 將穿過光罩之光投影及/或聚焦於基板 26 上。取決於曝光裝置之設計，投影系統 14 可放大或縮小照射於光罩上之影像。其亦可為 1 倍放大系統。

當使用遠紫外輻射（諸如來自準分子雷射器）時，可

在投影系統 14 中使用透射遠紫外線之玻璃材料，諸如石英玻璃及氟化鈣。投影系統 14 可為反射折射式、完全折射式或完全反射式。

關於曝光元件，可考慮使用反射折射型光學系統。反射折射型光學系統之實例係在美國專利第 5,668,672 號及美國專利第 5,835,275 號中展示。在該等專利案中，反射光學元件可為併有光束分光器及凹面鏡之反射折射光學系統。美國專利第 5,689,377 號亦使用併有凹面鏡等、但無光束分光器之反射折射型光學系統，且亦可為本發明所採用。上述美國專利之揭示內容以全文引用的方式併入本文中。

圖 2 為液體限制構件 18 之具體實例的剖視圖。如圖 2 中所示，液體限制構件 18 將浸液 80 維持在浸漬區中，該浸漬區包括投影系統 14 之最終光學元件 16 與基板 26 之一部分上表面之間的間隙或空隙。圖 2 中之浸液 80 可被視為僅佔基板 26 之一部分上表面。亦即，浸漬區之尺寸小於基板 26 上表面之尺寸以致僅覆蓋基板之一部分上表面。取決於基板 26 關於投影系統 14（及液體限制構件 18）之相對位置，浸漬區可安置於基板上，安置於基板之一部分及圍繞基板之基板固持器之一部分上，或僅安置於基板固持器之一部分上（例如，當基板移動以致其不再安置於投影系統 14 下方時）。此外，若曝光裝置包括用於關於投影系統 14 進行量測之量測平台，則浸漬區可在量測平台之上表面與最終光學元件 16 之間形成（量測平台上將不存在基板固持器）。

液體限制構件 18 包括至少一個（且較佳一個以上）液體供給入口 30，浸液 80 經由該入口供給浸漬區。液體經由供給路徑供應給供給入口 30，供給路徑之一端連接至液體供給器 15 且另一端連接至液體限制構件 18 之入口歧管。供應給供給入口 30 之液體在穿過安置於限制構件 18 中心處之孔 35 之後到達基板 26。如圖 2 中所示，浸液之供給及回收係經控制以致液體限制構件 18 與最終光學元件 16 之間之浸液液面維持在最終光學元件 16 之下表面上方，從而使經由投影系統 14 透射之曝光用光在到達基板 26 之前僅穿過浸液（亦即，曝光用光不穿過任何空氣或氣體）。

在圖 2 之具體實例中，液體限制構件 18 包括出口 40。在圖 2 之具體實例中，出口 40 為圍繞孔 35 且因此亦圍繞浸漬區之環形槽。液體經由出口 40 自浸漬區且自基板 26 之表面（及/或基板固持器之表面）移除。出口 40 由第一液體可滲透構件 52 覆蓋，使得第一腔室 42 至少部分地安置於液體限制構件 18 內。第一液體可滲透構件 52 之第一（下）表面面向基板 26，而第一液體可滲透構件 52 之第二（上）表面與腔室 42 接觸。因此，自第一液體可滲透構件 52 之第一表面至第二表面穿過之液體進入第一腔室 42。

儘管圖 2 中出口 40（以及因此第一液體可滲透構件 52）為連續槽，但出口 40（及因此覆蓋出口之第一液體可滲透構件 52）可為共同圍繞浸漬區且與第一腔室 42 連通之一系列弧形部分、直線部分或角形部分。此外，出口可為平面圖上之圓形、矩形或平面圖上之任何其他形狀。

第二液體可滲透構件 54 係安置於第一腔室 42 內且包括第一（下）表面，該表面與第一液體可滲透構件 52 之第二（上）表面隔開且面向該第二（上）表面。第二液體可滲透構件 54 亦包括與其第一表面相對且與第二腔室 60 接觸之第二（上）表面。因此，第二腔室 60 係由第二液體可滲透構件 54 及壁或其他結構界定。

第一腔室 42 與對第一腔室 42 施加吸力之第一真空系統 V1 連通。該吸力足以將浸液經由第一液體可滲透構件 52 抽吸至第一腔室 42 中。第一真空系統 V1 係經控制以致施加於第一液體可滲透構件 52 上之吸力維持在第一液體可滲透構件 52 之起泡點以下。亦即，第一真空系統 V1 控制第一腔室 42 中之壓力，使得實質上僅液體經由第一液體可滲透構件 52 自浸漬區及/或基板 26 之表面（及/或基板固持器之表面）移除，而無氣體自基板 26 之表面（及/或基板固持器之表面）移除。然而，第一真空系統 V1 不使液體自第一腔室 42 中移除。

更確切而言，與第二腔室 60 連通之第二真空系統 V2 使第一腔室 42 內之液體經由第二液體可滲透構件 54 抽吸進入第二腔室 60 中。隨後，第二腔室 60 內之液體經由由第二真空系統 V2 產生之吸力自第二腔室 60 中移除。第二真空系統 V2 係經控制以致施加於第二液體可滲透構件 54 上之吸力維持在第二液體可滲透構件 54 之起泡點以下。亦即，第二真空系統 V2 控制第二腔室 60 中之壓力，使得實質上僅液體經由第二液體可滲透構件 54 自第一腔室 42 移

除，而無氣體自第一腔室 42 移除。真空系統 V1 及 V2 可為例如 US2006/0152697 A1 及 US2007/0222967 A1 中所述控制真空力之系統，各案之揭示內容均以全文引用的方式併入本文中。

現將描述控制液體限制構件 18 以移除液體的方式。

本文將描述諸如 US2006/0152697 A1 中所述系統之系統。US2006/0152697 A1 之系統與本申請案之圖 2 中所示之系統類似，但不存在第二腔室 60、第二液體可滲透構件 54 或第二真空控制系統 V2。US2006/0152697 A1 之系統僅經由單一液體可滲透構件（諸如申請者在圖 2 中所示之第一液體可滲透構件 52）抽吸浸液。液體填充單一腔室，諸如第一腔室 42，且液體藉由單一真空系統（諸如申請者在圖 2 中所示之系統 V1）被抽離腔室 42。因此，在真空系統與面向基板之液體可滲透構件之間存在超長液體路徑。因而，如先前所述，當液體最初觸及液體可滲透構件之下表面時，由於加速超長液體路徑中之液體需要時間，故回收該液體時存在延遲。此外，當路徑中之流動速率突然變化時，長的液體路徑會導致出現大的壓力脈動，例如，當每個基板之曝光開始及結束時以及例如在基板上之不同射中區（shot area）的曝光之間出現基板之快速移動時，會出現大的壓力脈動。因此，為避免超過液體可滲透構件之起泡點，由真空控制系統提供之吸力典型地實質上減少至低於將超過液體可滲透構件之起泡點的吸力。因此，即使存在壓力脈動，真空力亦不會超過液體可滲透構件之起泡點。

然而，減少吸力會進一步降低液體回收系統之反應性，例如，當液體最初觸及液體可滲透構件時。此可使液體自液體限制構件下逸出。減少吸力亦減少可收集之液體的最大流動速率。舉例而言，在液體可滲透構件之起泡點為 2 千帕斯卡之系統中，真空控制系統可經控制以致施加於液體可滲透構件上之穩定狀態吸力為約 1 千帕斯卡。

在申請者在圖 2 中所述之系統中，可藉由第一真空控制系統 V1 將非常接近第一液體可滲透構件之起泡點的吸力施加於第一液體可滲透構件上，因為第一腔室 42 中之第一液體可滲透構件 52 上存在極短之液體路徑。詳言之，液體路徑之長度與第二液體可滲透構件 54 之下表面與第一液體可滲透構件 52 之上表面之間的距離近似相等。此距離可為 3 毫米小。

因為在第一液體可滲透構件 52 上方形成短的液體路徑，故當液體首次觸及第一液體可滲透構件 52 之下表面時，液體吸入實質上未延遲。此外，在第一液體可滲透構件 52 上方形成之短液體路徑不會在該路徑中之流動速率突然變化時導致大的壓力脈動出現。因此，第一真空控制系統 V1 可經控制以便對第一液體可滲透構件施加極接近第一液體可滲透構件 52 之起泡點的吸力。因此，無論經由第一液體可滲透構件 52 流動之液體速率如何，第一液體可滲透構件 52 處存在之狀況皆極穩定。

對經由第二液體可滲透構件 54 之流動的控制與上文關於對經由具有單一液體可滲透構件之系統流動之控制所述

類似。詳言之，由第二真空控制系統 V2 施加於第二液體可滲透構件 54 上之吸力維持第二液體可滲透構件 54 處之吸力充分低於第二液體可滲透構件 54 之起泡點，以致在液體流動存在突然變化時，第二液體可滲透構件 54 處可能出現之大的壓力脈動不會超過第二液體可滲透構件 54 之起泡點。然而，當存在大的流動變化時，最初無法經由第二液體可滲透構件 54 足夠快速抽吸的過量液體被容納於第一腔室 42 內（亦即當經由第一液體可滲透構件 52 之流動驟增時，第一腔室 42 內之液面將上升）。然而，當流動之驟增減少且經由第二液體可滲透構件 54 之流動到達較穩定狀態時，第一腔室 42 內之液面將逐漸降低直至其實現圖 2 中所示之穩定狀況。

儘管圖 2 中之第二液體可滲透構件 54 展示為實質上水平排列，但第二液體可滲透構件 54 較佳經排列以致其並不沿其整個表面水平，因為當液流較低時，可能在平坦水平構件 54 之下表面下方捕獲氣泡。因此，圖 3 及圖 4 中所示之替代性具體實例提供一種第二液體可滲透構件，其中第二液體可滲透構件之下表面與第一液體可滲透構件之上表面之間的距離針對第二液體可滲透構件之不同部分而改變。

圖 3 展示一具體實例，其中第二液體可滲透構件 54a 傾斜，以致其中一部分比第二液體可滲透構件 54a 之另一部分更接近於第一液體可滲透構件 52。

圖 4 展示一具體實例，其中第二液體可滲透構件 54b

凸起，以致其中不同部分與第一液體可滲透構件 52 隔開不同距離。

圖 3 及圖 4 之具體實例亦由於以下原因而有利：其可更易於適應經由第一液體可滲透構件 52 之流動變化，因為當流動速率增加時，第二液體可滲透構件 54a 或 54b 之更多區域將與腔室 42 中之液體接觸，從而增加經由第二液體可滲透構件 54a/54b 之流動速率能力。

在某些具體實例中，浸漬流體為具有高折射率之液體。在不同具體實例中，該液體可能為純水，或包括（但不限於）香柏油、氟基油、「十氫萘」或「全氫茈」之液體。

第一液體可滲透構件 52 或第二液體可滲透構件 54 或第一液體可滲透構件及第二液體可滲透構件兩者可能為多孔性構件，諸如篩網，或可能由具有典型地小於 150 微米之大小之孔的多孔性材料形成。舉例而言，多孔性構件可能為絲網（包括由金屬、塑膠或其類似物製成之編織件或材料層）、多孔性金屬、多孔性玻璃、多孔性塑膠、多孔性陶瓷、海綿或具有化學蝕刻孔（例如藉由光刻）之材料片。第一液體可滲透構件與第二液體可滲透構件之結構可能相同，或可能在孔徑尺寸、厚度及孔隙率中之一或多個方面不同。在某些具體實例中，第一真空系統 V1 可能經控制以致施加於第一液體可滲透構件 52 上之吸力維持在第一液體可滲透構件 52 之起泡點處或起泡點以上。亦即，第一真空系統 V1 可能控制第一腔室 42 中之壓力，使得液體與氣體之混合物經由第一液體可滲透構件 52 自浸漬區及/或基板

26 之表面（及/或基板固持器之表面）移除。在某些具體實例中，第二真空系統 V2 可能經控制以致施加於第二液體可滲透構件 54 上之吸力維持在第二液體可滲透構件 54 之起泡點處或起泡點以上。亦即，第二真空系統 V2 可能控制第二腔室 60 中之壓力，使得液體與氣體之混合物經由第二液體可滲透構件 54 自第一腔室 42 移除。

本文所述之曝光裝置之使用不限於用於半導體製造之光微影系統。舉例而言，曝光裝置可用作在矩形玻璃板上曝光液晶顯示元件圖案之 LCD 光微影系統，或製造薄膜磁頭之光微影系統。

半導體元件可使用上述系統，一般藉由圖 5 中所示之過程來製造。在步驟 801 中，設計該元件之功能及性能特性。接著，在步驟 802 中，根據先前設計步驟設計具有圖案之遮罩（光罩），且在步驟 803 中由矽材料製造晶圓。在步驟 804 中，藉由上文中根據本發明態樣所述之光微影系統將步驟 802 中設計之遮罩圖案曝光於來自步驟 803 之晶圓上。在步驟 805 中，裝配半導體元件（包括切割過程、黏結過程及封裝過程）。最終，隨後在步驟 806 中檢驗元件。

圖 6 說明在製造半導體元件情況下之上述步驟 804 之詳細流程圖實施例。在圖 6 中，在步驟 811（氧化步驟）中使晶圓表面氧化。在步驟 812（CVD 步驟）中，在晶圓表面上形成絕緣膜。在步驟 813（電極形成步驟）中，藉由氣相沈積在晶圓上形成電極。在步驟 814（離子植入步驟）中，在晶圓中植入離子。上述步驟 811 至 814 形成晶圓處理過程

中晶圓之預處理步驟，且根據處理要求選擇每一步驟。

在每一晶圓處理階段，當上述預處理步驟已完成時，實施以下後處理步驟。在後處理過程中，首先在步驟 815（光阻劑形成步驟）中，將光阻劑施加至晶圓上。接著，在步驟 816（曝光步驟）中，使用上述曝光元件將遮罩（光罩）之電路圖案轉移至晶圓。隨後在步驟 817（顯影步驟）中，將曝光晶圓顯影，且在步驟 818（蝕刻步驟）中，藉由蝕刻移除殘餘光阻劑以外之部分（曝光材料表面）。在步驟 819（光阻劑移除步驟）中，移除蝕刻後剩餘之不必要光阻劑。藉由重複此等預處理及後處理步驟來形成多種電路圖案。

根據本文所述之具體實例的光微影系統（曝光裝置）可藉由以使得指定機械精確度、電學精確度及光學精確度得以維持之方式裝配各種子系統而構建。為維持各種精確度，在裝配之前及裝配之後，每個光學系統皆經調節以達成其光學精確度。同樣，每個機械系統及每個電系統亦皆經調節以達成其各別機械精確度及電學精確度。將每一子系統裝配成光微影系統之過程包括在每一子系統之間提供機械界面、電路佈線連接及空氣壓力配管連接。每一子系統亦在自各種子系統裝配光微影系統之前經裝配。當使用各種子系統裝配光微影系統時，進行總調節以確保在完成之光微影系統中維持精確度。另外，可能需要在溫度及清潔度受到控制之清潔室中製造曝光系統。

雖然已參考本發明之較佳具體實例描述本發明，但應

瞭解，本發明不限於該等較佳具體實例或構造。本發明意欲涵蓋各種改進及等效配置。此外，雖然在各種例示性組合及組態中展示較佳具體實例之各種元件，但其他組合及組態，包括較多、較少或僅單一元件亦在本發明之精神及範疇之內。

【圖式簡單說明】

圖 1 為示意性說明本發明之一些具體實例之浸漬式微影系統的簡化正視圖；

圖 2 為本發明之第一具體實例之液體限制構件及其流體移除系統的簡化側面剖視圖；

圖 3 為本發明之第二具體實例之液體限制構件及其流體移除系統的簡化側面剖視圖；

圖 4 為本發明之第三具體實例之液體限制構件及其流體移除系統的簡化側面剖視圖；

圖 5 為概述製造本發明元件之方法的流程圖；且

圖 6 為更詳細概述元件處理的流程圖。

【主要元件符號說明】

10：浸漬式微影系統

12：光罩平台

14：投影系統

15：液體供給器

16：最後光學元件/最終光學元件

18：浸液供給及回收裝置/液體限制構件/限制構件

20：粗略移動平台

- 22：精細移動平台
- 26：基板
- 28：間隙
- 30：液體供給入口/供給入口
- 35：孔
- 40：出口
- 42：第一腔室/腔室
- 52：第一液體可滲透構件
- 54：第二液體可滲透構件
- 54a：第二液體可滲透構件
- 54b：第二液體可滲透構件
- 60：第二腔室
- 80：浸液
- V1：第一真空系統/真空系統/第一真空控制系統
- V2：第二真空系統/真空系統/第二真空控制系統

七、申請專利範圍：

1.一種浸液限制裝置，其在浸漬式微影系統中限制浸液於浸漬區中，該浸漬區包括投影系統與曝光物件之間的間隙，該裝置亦自該浸漬區中回收該浸液，該裝置包含：

限制構件，其包括出口及孔，其中圖案影像經由該孔投影於該物件上；

第一液體可滲透構件，其覆蓋該出口且具有面向該物件之第一表面及與該第一表面相對之第二表面，該第二表面與第一腔室接觸；及

第二液體可滲透構件，其經安置鄰近於該第一液體可滲透構件之第二表面且與第一液體可滲透構件之第二表面隔開，該第二液體可滲透構件具有面向該第一液體可滲透構件之第二表面的第一表面及與該第二液體可滲透構件之第一表面相對之第二表面，該第二液體可滲透構件之第二表面與不同於該第一腔室之第二腔室接觸。

2.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件與該第一液體可滲透構件之間的距離針對該第二液體可滲透構件之第一表面的不同部分而改變。

3.如申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件之第一表面為凸起的。

4.如申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件係相對於該第一液體可滲透構件傾斜。

5.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為篩網。

6.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為多孔性構件。

7.如申請專利範圍第 6 項之裝置，其中該多孔性構件為海綿。

8.如申請專利範圍第 6 項之裝置，其中該多孔性構件為板，其具有貫穿整個板延伸之孔。

9.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件之第二表面與該第二液體可滲透構件之第一表面之間的距離為至少約 3 毫米。

10.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件與該第二液體可滲透構件在孔徑尺寸、厚度及孔隙率中之至少一個方面不同。

11.一種浸液限制裝置，其在浸漬式微影系統中限制浸液於浸漬區中，該浸漬區包括投影系統與曝光物件之間之間隙，該裝置亦自該浸漬區中回收該浸液，該裝置包含：

限制構件，其包括出口及孔，其中圖案影像經由該孔投影於該物件上；

第一液體可滲透構件，其覆蓋該出口且具有面向該物件之第一表面及與該第一表面相對之第二表面，該第二表面與第一腔室接觸；及

第二液體可滲透構件，其具有相對面之第一及第二表面，該第二液體可滲透構件之第一表面與該第一腔室接觸，該第二液體可滲透構件之第二表面與不同於該第一腔

室之第二腔室接觸。

12.如申請專利範圍第 11 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件係經水平安置，且該第二液體可滲透構件之第一表面係安置於與該第一液體可滲透構件之第二表面垂直隔開之位置處。

13.如申請專利範圍第 12 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件之第一表面與該第一液體可滲透構件之第二表面之間之垂直距離針對該第二液體可滲透構件之第一表面的不同部分而改變。

14.如申請專利範圍第 13 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件之第一表面為凸起的。

15.如申請專利範圍第 13 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件係相對於該第一液體可滲透構件傾斜。

16.如申請專利範圍第 11 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為篩網。

17.如申請專利範圍第 11 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為多孔性構件。

18.如申請專利範圍第 17 項之裝置，其中該多孔性構件為海綿。

19.如申請專利範圍第 17 項之裝置，其中該多孔性構件為板，其具有貫穿整個板延伸之孔。

20.如申請專利範圍第 11 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件之第二表面與該第二液體可滲透構件之第一表面

之間的垂直距離為至少約 3 毫米。

21.一種浸漬式微影裝置，其包含：

投影系統，其具有最終光學元件；

可移動平台，其可移動至該投影系統下方位置，使得該最終光學元件與該平台之表面之間存在間隙，浸液填充於該表面與該最終光學元件之間之間隙中；及

限制構件，其維持該浸液於該表面與該最終光學元件之間的間隙中，該限制構件包含：

出口；

孔，經過該孔，圖案影像係藉由該投影系統經由該浸液而投影至該可移動平台上；

第一液體可滲透構件，其覆蓋該出口且具有面向該平台之表面的第一表面及與該第一表面相對之第二表面，該第二表面與第一腔室接觸；及

第二液體可滲透構件，其經安置鄰近於該第一液體可滲透構件之第二表面且與該第一液體可滲透構件之第二表面隔開，該第二液體可滲透構件具有面向該第一液體可滲透構件之第二表面的第一表面及與該第二液體可滲透構件之第一表面相對之第二表面，該第二液體可滲透構件之第二表面與不同於該第一腔室之第二腔室接觸。

22.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其進一步包含：

與該第一腔室耦接之第一真空系統，以便經由該第一液體可滲透構件自該第一液體可滲透構件之第一表面至該第一液體可滲透構件之第二表面抽吸該浸液進入該第一腔

室中。

23.如申請專利範圍第 22 項之裝置，其進一步包含：

與該第二腔室耦接之第二真空系統，該浸液係藉由該第二真空系統經由該第二液體可滲透構件自該第一腔室抽吸進入該第二腔室中。

24.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件與該第一液體可滲透構件之間的距離針對該第二液體可滲透構件之第一表面的不同部分而改變。

25.如申請專利範圍第 24 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件之第一表面為凸起的。

26.如申請專利範圍第 24 項之裝置，其中該第二液體可滲透構件係相對於該第一液體可滲透構件傾斜。

27.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為篩網。

28.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為多孔性構件。

29.如申請專利範圍第 28 項之裝置，其中該多孔性構件為海綿。

30.如申請專利範圍第 28 項之裝置，其中該多孔性構件為板，其具有貫穿整個板延伸之孔。

31.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件之第二表面與該第二液體可滲透構件之第一表面之間的距離為至少約 3 毫米。

32.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該第一液體可滲透構件與該第二液體可滲透構件在孔徑尺寸、厚度及孔隙率中之至少一個方面不同。

33.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該限制構件實質上圍繞該投影系統之最終光學元件。

34.如申請專利範圍第 21 項之裝置，其中該平台包括基板固持器，且該基板固持器之上表面、由該基板固持器固定之基板的上表面、或兩者，對應於與該最終光學元件之間形成該間隙之表面。

35.一種元件製造方法，其包含：

藉由將圖案影像經由浸液及如申請專利範圍第 21 項之裝置之投影系統投影於基板上而曝光該基板；及

使該曝光基板顯影。

36.一種自浸漬式微影系統中之浸漬區回收浸液之方法，該浸漬區包括投影系統與曝光物件之間的間隙，該方法包含：

經由第一液體可滲透構件自該浸漬區抽吸該浸液進入至少部分安置於限制構件內之第一腔室中，該限制構件包括出口及孔，其中圖案影像經由該孔投影於該物件上，該出口包括該覆蓋該出口之第一液體可滲透構件，該第一液體可滲透構件具有面向該物件之第一表面及與該第一表面相對之第二表面，該第二表面與該第一腔室接觸；及

經由第二液體可滲透構件自該第一腔室抽吸該浸液進入第二腔室中，該第二液體可滲透構件安置於該第一腔室

與該第二腔室之間之邊界處，該第二液體可滲透構件具有面向該第一液體可滲透構件之第二表面且與該第一液體可滲透構件之第二表面隔開之第一表面，該第二液體可滲透構件具有與該第二液體可滲透構件之第一表面相對且與該第二腔室接觸之第二表面。

37.如申請專利範圍第 36 項之方法，其中：

該浸液係藉由將該第一腔室耦接至第一真空系統而經由該第一液體可滲透構件抽吸進入該第一腔室中；及

該浸液係藉由將該第二腔室耦接至第二真空系統而經由該第二液體可滲透構件抽吸進入該第二腔室中。

38.如申請專利範圍第 36 項之方法，其中該第二液體可滲透構件與該第一液體可滲透構件之間的距離針對該第二液體可滲透構件之第一表面的不同部分而改變。

39.如申請專利範圍第 38 項之方法，其中該第二液體可滲透構件之第一表面為凸起的。

40.如申請專利範圍第 38 項之方法，其中該第二液體可滲透構件係相對於該第一液體可滲透構件傾斜。

41.如申請專利範圍第 36 項之方法，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為篩網。

42.如申請專利範圍第 36 項之方法，其中該第一液體可滲透構件及該第二液體可滲透構件之至少一者為多孔性構件。

43.如申請專利範圍第 42 項之方法，其中該多孔性構件為海綿。

44.如申請專利範圍第 42 項之方法，其中該多孔性構件為板，其具有貫穿整個板延伸之孔。

45.如申請專利範圍第 36 項之方法，其中該第一液體可滲透構件之第二表面與該第二液體可滲透構件之第一表面之間的距離為至少約 3 毫米。

46.如申請專利範圍第 36 項之方法，其中該第一液體可滲透構件與該第二液體可滲透構件在孔徑尺寸、厚度及孔隙率中之至少一個方面不同。

47.一種浸漬式微影裝置，其包含：

投影系統，其具有最終光學元件；

可移動平台，其含有基板固持器並且可移動至該投影系統下方位置，使得該最終光學元件與該基板固持器之上表面、由該基板固持器固定之基板的上表面、或兩者，之間存在間隙；及

限制構件，其維持該浸液於該間隙中，該限制構件包含：

出口；

孔，經過該孔，圖案影像係藉由該投影系統經由該浸液而投影至該可移動平台上；

第一腔室接觸，在其之中該浸液係透過該出口從液體限制構件與該基板固持器之上表面、由該基板固持器固定之基板的上表面、或兩者，之間的間隙抽吸；及

不同於該第一腔室之第二腔室，實質上僅有該浸液透過該第二腔室自該第一腔室移除。

48.如申請專利範圍第 47 項之裝置，其中該第一腔室耦接至第一真空系統，以便經透過該出口抽吸該浸液進入該第一腔室中。

49.如申請專利範圍第 47 項之裝置，其中該第一真空系統不會造成該液體自該第一腔室移除。

50.如申請專利範圍第 47 至 49 項中之任一項之裝置，其中該第二腔室耦接至第二真空系統，以便自該第一腔室抽吸該浸液。

51.如申請專利範圍第 47 至 49 項中之任一項之裝置，其中該限制構件實質上圍繞該投影系統之最終光學元件。

52.一種元件製造方法，其包含：

藉由將圖案影像經由浸液及如申請專利範圍第 47 至 51 項中之任一項之裝置之投影系統投影於基板上而曝光該基板；及

使該曝光基板顯影。

八、圖式：

(如次頁)

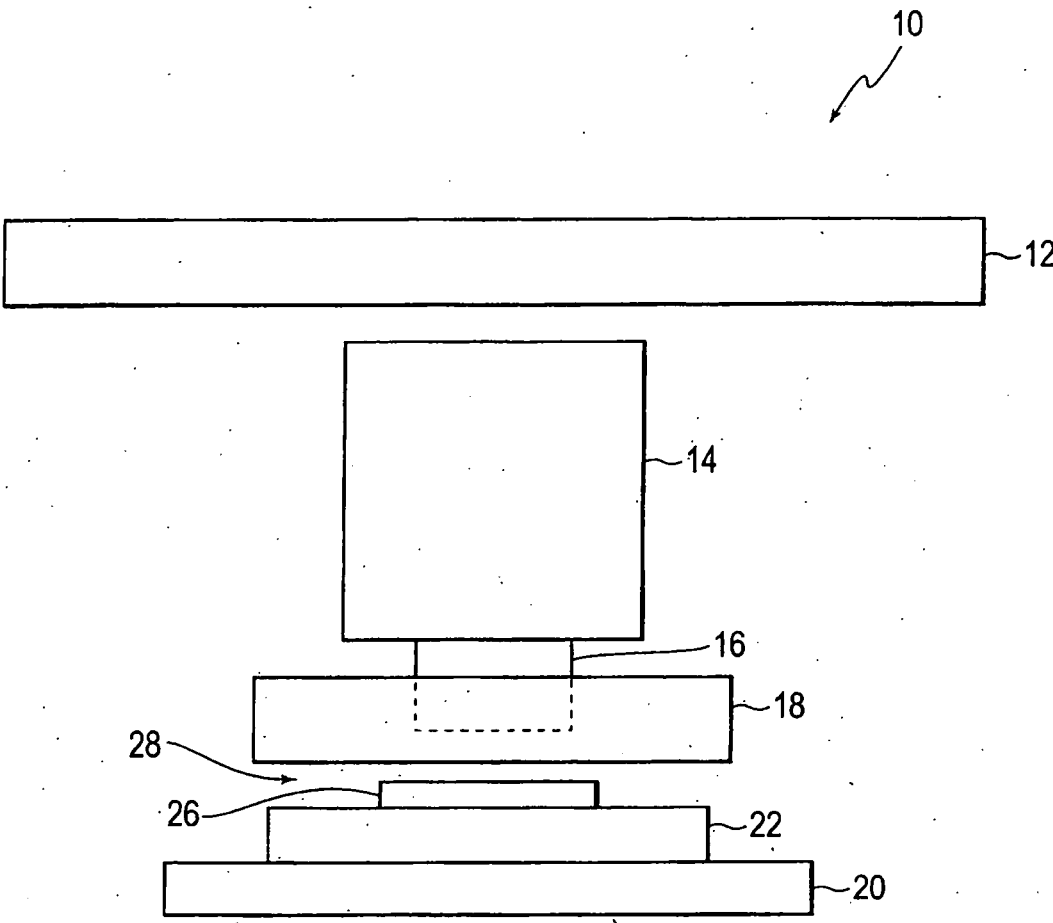
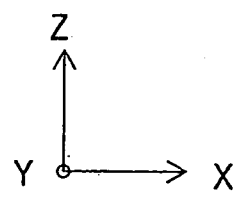
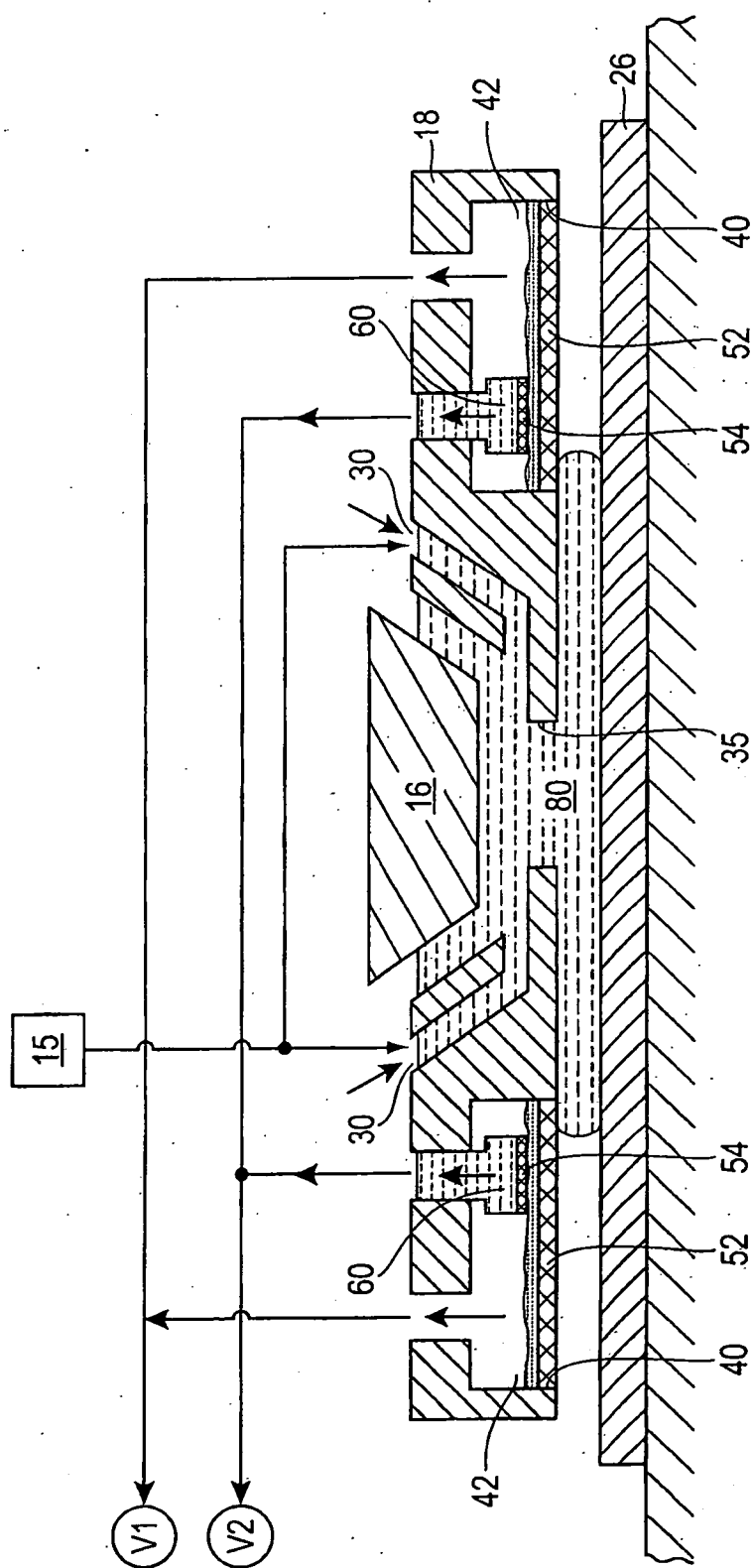


圖 1





2

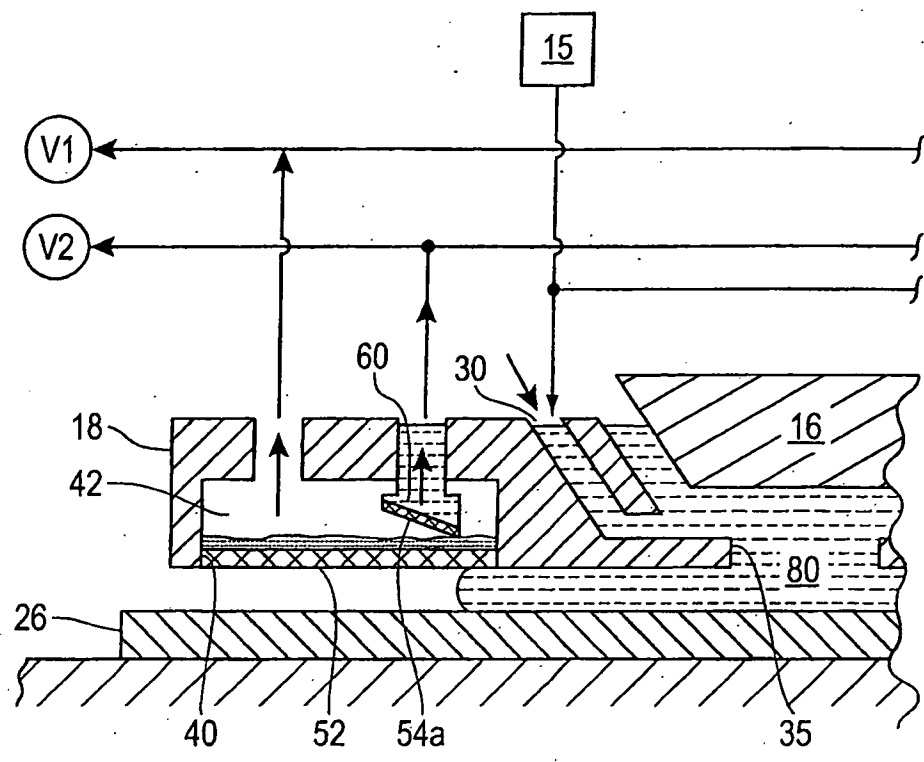


圖 3

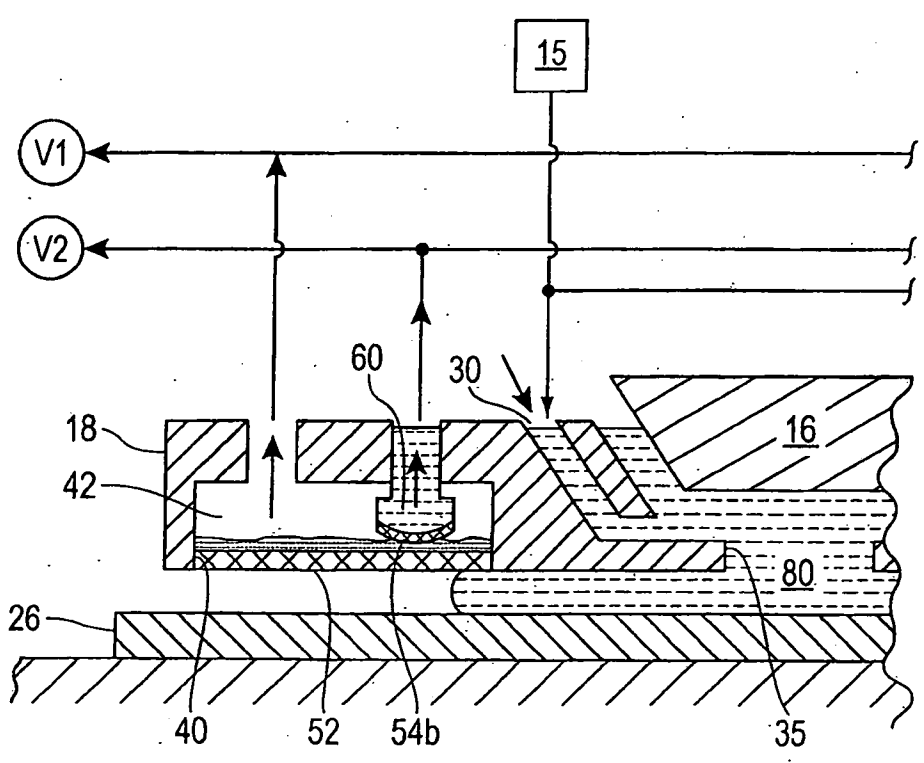


圖 4

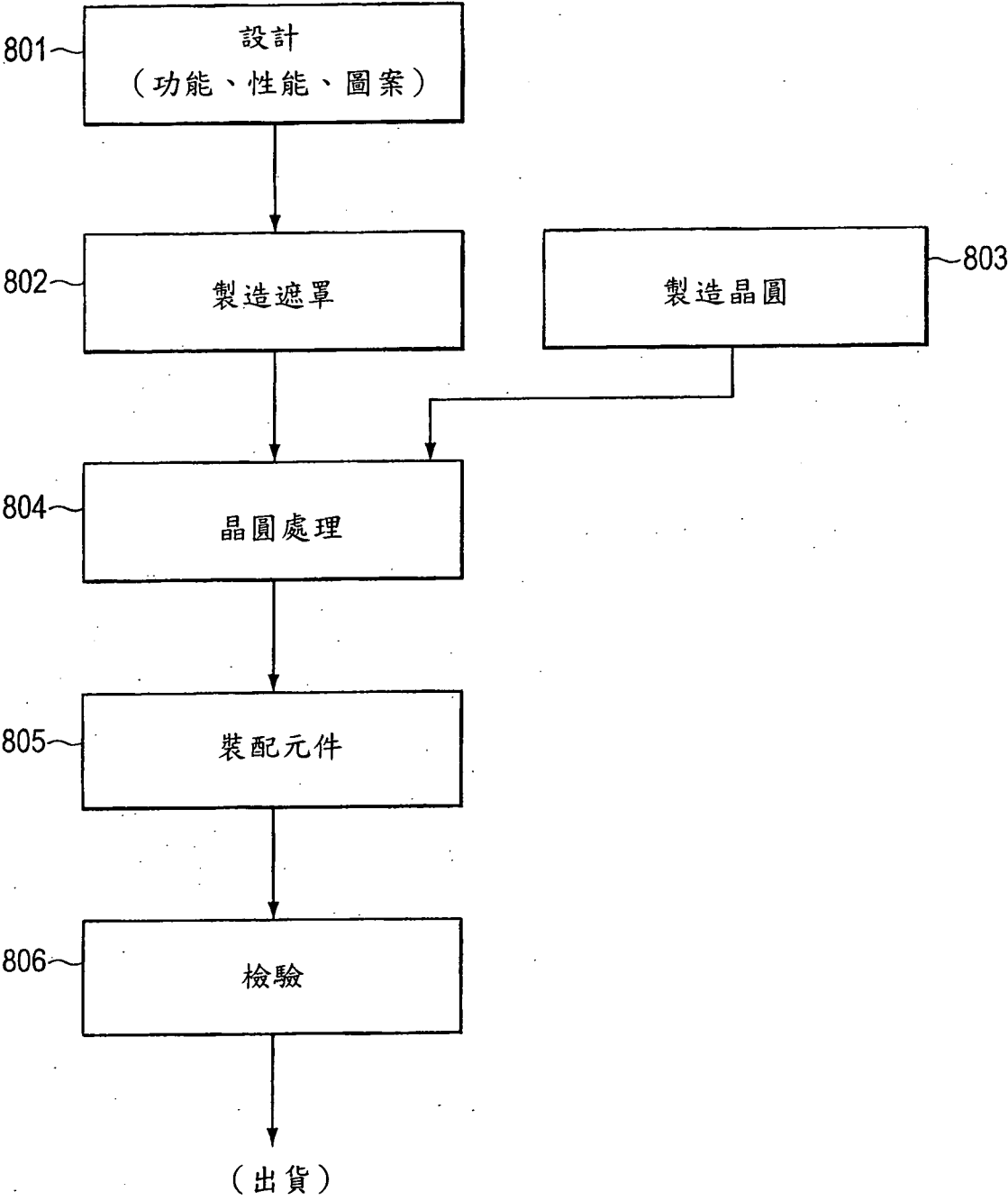


圖5

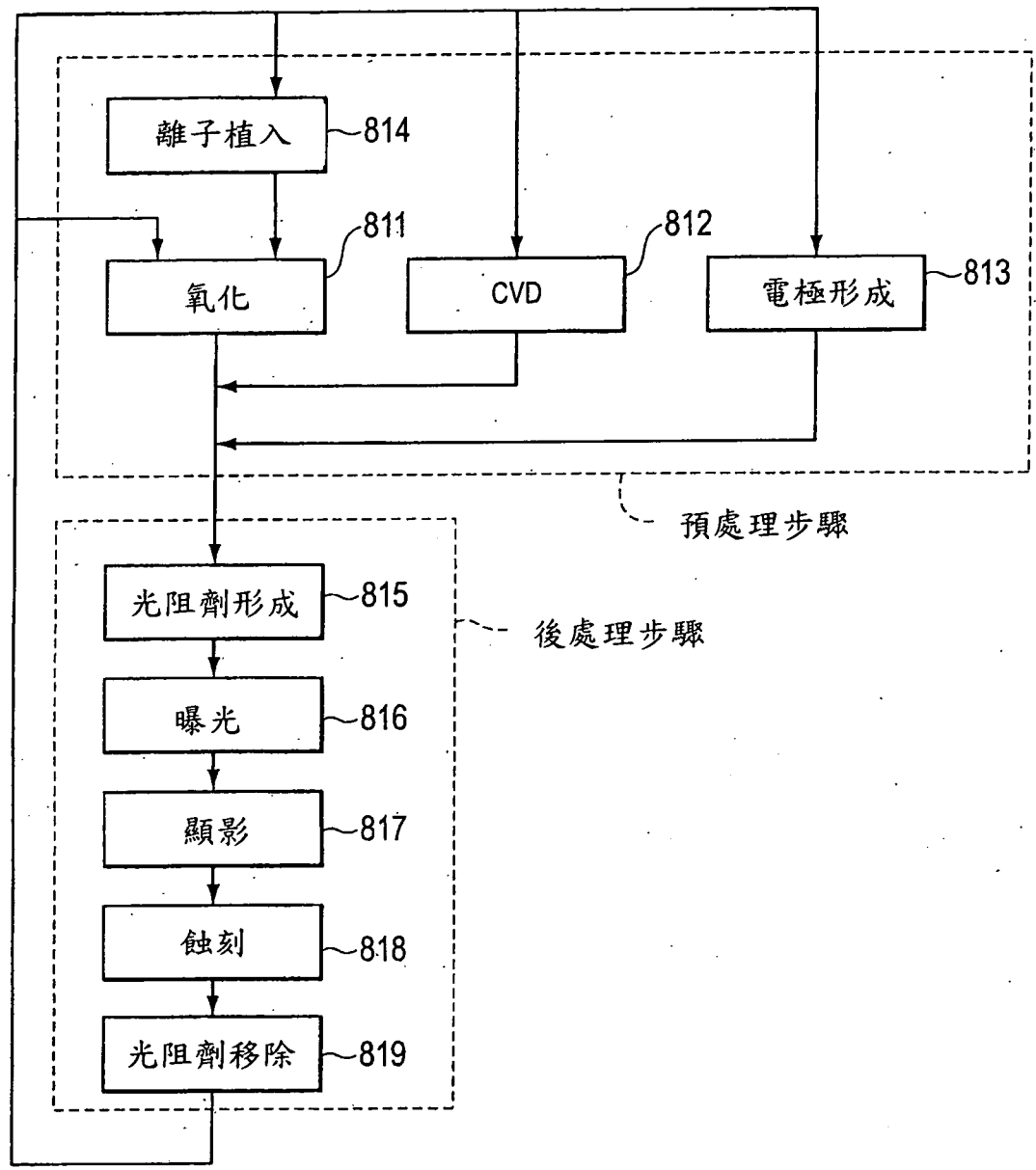


圖6